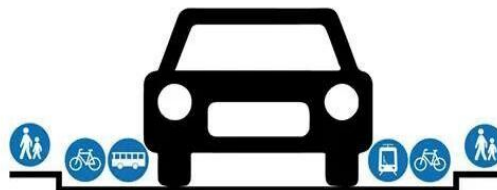




**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**  
**ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**  
**ΤΟΜΕΑΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

*Προσπελασιμότητα με συνδυασμένη χρήση δημόσιας συγκοινωνίας  
και περπατήματος: Εφαρμογή σε τρία Ολυμπιακά Ακίνητα*



How most traffic engineers see your city



How cities should be designed

**Χριστιάνα Λιόγκα**

**Επιβλέπων:** Θάνος Βλαστός, Καθηγητής ΕΜΠ

**Αθήνα, Μάρτιος 2017**





**NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY OF ATHENS**  
**SCHOOL OF RURAL AND SURVEYING ENGINEERING**  
DEPARTMENT OF GEOGRAPHY AND REGIONAL PLANNING

DIPLOMA THESIS

*Accessibility by combined use of public transport and walking: Application in three Olympic Properties*

**Christiana Liogka**

*Supervisor: Thanos Vlastos, Professor NTUA*

**Athens, March 2017**



*“Ένα αυτοκίνητο είναι μια μηχανή για την κινητικότητα.  
Μια πόλη είναι μια μηχανή για την προσπελασιμότητα.”*

*Todd Litman, 2008*



## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ο κύκλος της πενταετούς φοίτησής μου στη Σχολή Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών ΕΜΠ κλείνει με την παρούσα διπλωματική εργασία. Για το λόγο αυτό, οφείλω να ευχαριστήσω τα άτομα που βοήθησαν στην εκπλήρωσή της.

Θα ήθελα, αρχικά, να ευχαριστήσω τον κ. Θάνο Βλαστό, καθηγητή του ΕΜΠ για την ανάθεση της παρούσας διπλωματικής εργασίας και την ενασχόληση μου με ένα τόσο ενδιαφέρον θέμα βιώσιμης κινητικότητας. Υπήρξε εμπνευστής καθ' όλη τη διάρκεια της φοίτησής μου στη σχολή μεταδίδοντας μου έναν διαφορετικό τρόπο σκέψης όσον αφορά την αντιμετώπιση της σύγχρονης πόλης και των μεταφορών εντός αυτής.

Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον κ. Κωνσταντίνο Αθανασόπουλο, Μέλος Ε.ΔΙ.Π ΕΜΠ για την συνεχή καθοδήγηση που μου παρείχε καθ' όλη τη διάρκεια της εκπόνησης της διπλωματικής μου εργασίας. Οι συμβουλές και οι υποδείξεις του ήταν ιδιαίτερα χρήσιμες και καθοριστικές, όπως επίσης και οι γνώσεις που μου μετέδωσε στα πλαίσια της συνεργασίας μας.

Δεν θα μπορούσα να παραλείψω τους συμφοιτητές και συνοδοιπόρους μου στη σχολή που εκτός από την ανιδιοτελή βοήθεια που έλαβα από αυτούς, μου χάρισαν ακόμη όμορφες και αξέχαστες στιγμές. Επιπλέον, ευχαριστώ όλους τους φίλους μου που ήταν κοντά μου και με την υπομονή τους και τη συμπαράσταση τους με βοήθησαν να εκπληρώσω την παρούσα εργασία και ιδιαίτερα την καλή μου φίλη Μαρία Λινάρδου, Διπλωματούχο Αγρονόμο και Τοπογράφο Μηχανικό Ε.Μ.Π.

Τέλος, θέλω να εκφράσω ένα μεγάλο ευχαριστώ από καρδιάς στην οικογένεια μου για όλη τη στήριξη που μου παρείχαν όλα αυτά τα χρόνια των σπουδών μου, αλλά και για τη συνεχή ενθάρρυνση τους να επιτύχω τους στόχους μου. Την μέχρι τώρα πορεία μου οφείλω στους γονείς μου στους οποίους και αφιερώνω την παρούσα διπλωματική εργασία.

*Χριστιάνα Λιόγκα*

*Αθήνα, Μάρτιος 2017*





## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η μεγαλύτερη πρόκληση που καλείται να αντιμετωπίσει η σύγχρονη πόλη είναι η συνεχώς αυξανόμενη χρήση του αυτοκινήτου. Το τελευταίο ενοχοποιείται ως η κυριότερη αιτία υποβάθμισης του αστικού περιβάλλοντος και της ποιότητας ζωής στην πόλη. Η βιώσιμη κινητικότητα και ειδικότερα, η στροφή προς τα συλλογικά μέσα μεταφοράς, ως τρόπος μετακίνησης, διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στην αντιμετώπιση των προβλημάτων αυτών. Ένα μέτρο αξιολόγησης της αποδοτικότητας των δημόσιων συγκοινωνιών είναι η μέτρηση της προσπελασιμότητας. Η προσπελασιμότητα είναι μια έννοια πολύπλοκη και βρίσκει εφαρμογές σε πολλές μελέτες. Οι δείκτες που χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση της είναι ποικίλοι και σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία χωρίζονται σε απλούς και πιο σύνθετους δείκτες. Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται ένα μεθοδολογικό πλαίσιο για την αξιολόγηση της προσπελασιμότητας με συνδυασμένη χρήση δημόσιας συγκοινωνίας και περπατήματος. Η μεθοδολογία αυτή στηρίζεται στη δημιουργία ισόχρονων καμπυλών εξυπηρέτησης και στην εφαρμογή ενός μοντέλου βαρύτητας (ή δυναμικού μοντέλου προσπελασιμότητας) για την ποσοτικοποίηση της προσπελασιμότητας. Μελέτη εφαρμογής αποτελούν τρία Ολυμπιακά Ακίνητα στην περιοχή της Αττικής, τα οποία είναι αναξιόπιστα ή λειτουργούν υπό μερική χρήση και βρίσκονται σε περιοχές διαφορετικής πυκνότητας κατοίκησης. Πιο συγκεκριμένα, η παρούσα εργασία εστιάζει στην ανάλυση και αξιολόγηση της πληθυσμιακής προσπελασιμότητας των Ολυμπιακών Ακινήτων που εξετάζονται, σύμφωνα με την υφιστάμενη κατάσταση του συγκοινωνιακού δικτύου της Αττικής και σε συνδυασμό με την πεζή μετακίνηση. Επιπλέον, διατυπώνονται και αξιολογούνται σενάρια βελτίωσης της συγκοινωνιακής κάλυψης για τα εξεταζόμενα ακίνητα, με σκοπό να αυξήσουν την πληθυσμιακή προσπελασιμότητα με δημόσια συγκοινωνία και περπάτημα. Τα αποτελέσματα που εξάγονται αφορούν, κυρίως, στη σύγκριση των ακινήτων αυτών ως προς το επίπεδο προσπελασιμότητας με δημόσια συγκοινωνία και περπάτημα που προσφέρουν. Μέσα από τη μελέτη, διαπιστώθηκε ότι το Ολυμπιακό Ακίνητο στο Γαλάτσι παρουσιάζει τη μεγαλύτερη πληθυσμιακή προσπελασιμότητα, ενώ αντίθετα στο Μαρκόπουλο την μικρότερη. Το Ολυμπιακό Ακίνητο στα Άνω Λιόσια παρουσιάζει ένα μέτριο επίπεδο προσπελασιμότητας. Το κυριότερο συμπέρασμα που απορρέει είναι ότι αν οραματιζόμαστε μια αστική ανάπτυξη προσανατολισμένη στη δημόσια συγκοινωνία, τότε πρέπει να δίνεται η προτεραιότητα για επενδυτικούς σκοπούς σε αυτά τα ακίνητα που βρίσκονται σε πυκνοκατοικημένες περιοχές, όπου προωθούνται τα βιώσιμα μέσα μετακίνησης.

**Λέξεις κλειδιά:** Βιώσιμη Κινητικότητα, προσπελασιμότητα, δημόσια συγκοινωνία, πεζή μετακίνηση, ισόχρονες καμπύλες, μοντέλο βαρύτητας, Ολυμπιακά Ακίνητα

## ABSTRACT

The greatest challenge facing the modern city is the continuously increasing use of the car. The latter is implicated as the main cause of degradation of the urban environment and quality of city life. Sustainable mobility and in particular the shift to collective means of transport as a mode of transportation plays a key role in addressing these problems. A measure of efficiency evaluation of public transport is to measure accessibility. Accessibility is a complex concept and finds applications in many studies. The indicators used to measure and are varied in accordance with the international literature are divided into simple and more complex indicators. This paper presents a methodological framework for assessing accessibility with combined use of public transport and walking. This methodology relies on the creation of isochrones curves, and applying gravity-based measures (or potential accessibility measures) to quantitate the accessibility. As case study, three Olympic Properties in the Attica region were selected, which are unused or operated under partial use and are found in areas of different habitation density. More specifically, the present work focuses on the analysis and evaluation of population accessibility of the Olympic Properties examined, in accordance with the current state of the transportation network in Attica and in conjunction with the movement on foot. In addition, scenarios towards improved transportation coverage for the properties in question are formulated and evaluated in order to increase population accessibility by public transport and walking. The results that are exported mainly concern the comparison of these properties in connection with the level of accessibility offered by public transport and on foot. Through the study, the Olympic Property in Galatsi was found to be the one with the highest level of population accessibility, while the Olympic Property in Markopoulo was the one with the lowest level. The Olympic Property in Ano Liosia presents a medium level of accessibility. The main conclusion of the study is that if we envisage a residential development oriented to public transportation, then future investors should focus on properties located in densely populated areas, where sustainable means of transportation are promoted.

**Keywords:** Sustainable Mobility, accessibility, public transport, walking, isochrone curves, gravity-based models, Olympic Properties

## Πίνακας περιεχομένων

|   |            |
|---|------------|
| <b>ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ</b> .....  | <b>i</b>   |
| <b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b> .....   | <b>iii</b> |
| <b>ABSTRACT</b> .....   | <b>iv</b>  |
| <b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b> .....                                     | <b>11</b>  |
| 1.1 Καθορισμός του προβλήματος.....                                   | 11         |
| 1.2 Αντικείμενο διπλωματικής εργασίας .....                           | 12         |
| 1.3 Στόχος διπλωματικής εργασίας.....                                 | 12         |
| 1.4 Δομή μελέτης .....  | 13         |
| <b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ</b> .....                           | <b>15</b>  |
| 2.1 Προβλήματα σύγχρονης πόλης.....                                   | 15         |
| 2.2 Βιώσιμη ανάπτυξη .....  | 17         |
| 2.2.1 Η έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης .....                           | 17         |
| 2.2.2 Πυλώνες βιώσιμης ανάπτυξης .....                                | 21         |
| 2.3 Βιώσιμη κινητικότητα.....   | 23         |
| 2.3.1 Η έννοια της βιώσιμης κινητικότητας .....                       | 23         |
| 2.3.2 Βιώσιμα μέσα μετακίνησης στην πόλη.....                         | 25         |
| <b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΠΡΟΣΠΕΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑ</b> .....                             | <b>35</b>  |
| 3.1 Η έννοια της προσπελασιμότητας.....                               | 35         |
| 3.2 Δείκτες προσπελασιμότητας .....                                   | 40         |
| 3.3 Μετρήσεις προσπελασιμότητας.....                                  | 41         |
| <b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ</b> .....                         | <b>47</b>  |
| 4.1 Συλλογή δεδομένων.....  | 47         |
| 4.2 Επεξεργασία δεδομένων .....                                       | 48         |
| 4.2.1 Μέθοδος Ισόχρονων καμπυλών.....                                 | 48         |
| 4.2.2 Υπολογισμός πληθυσμιακής προσπελασιμότητας.....                 | 52         |
| <b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΕΦΑΡΜΟΓΗ: ΤΡΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΚΑ ΑΚΙΝΗΤΑ ΣΤΗΝ ΑΤΤΙΚΗ</b> ..... | <b>55</b>  |
| 5.1 Καθορισμός περιοχής μελέτης.....                                  | 55         |
| 5.2 Ολυμπιακό Κέντρο Γαλασίου .....                                   | 58         |
| 5.2.1 Ισόχρονες καμπύλες υφιστάμενης κατάστασης.....                  | 58         |
| 5.2.2 Εφαρμογή Δείκτη Προσπελασιμότητας.....                          | 64         |
| 5.3 Ολυμπιακό Κέντρο Άνω Λιοσίων .....                                | 65         |

|  |  |            |
|--|--|------------|
| 5.2.1  | Ισόχρονες καμπύλες υφιστάμενης κατάστασης .....                              | 66         |
| 5.2.2  | Εφαρμογή Δείκτη Προσπελασιμότητας.....                                       | 71         |
| 5.3  | Ολυμπιακό Ιππικό Κέντρο Μαρκόπουλου .....                                    | 72         |
| 5.3.1  | Ισόχρονες καμπύλες υφιστάμενης κατάστασης .....                              | 73         |
| 5.3.2  | Εφαρμογή Δείκτη Προσπελασιμότητας.....                                       | 76         |
| 5.4  | Συμπεράσματα .....   | 76         |
| <b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΕΝΑΡΙΩΝ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΤΗΣ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΕΞ ΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ.....</b> |  | <b>79</b>  |
| 6.1  | Επιλογή σεναρίων βελτίωσης της προσπελασιμότητας στα Ολυμπιακά Ακίνητα ..... | 79         |
| 6.2  | Εφαρμογή σεναρίου στο Ολυμπιακό Ακίνητο Γαλασίου .....                       | 81         |
| 6.3  | Εφαρμογή σεναρίου στο Ολυμπιακό Ακίνητο Άνω Λιοσίων.....                     | 88         |
| <b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....</b>   |  | <b>99</b>  |
| <b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>   |  | <b>103</b> |
| <b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ .....</b>   |  | <b>109</b> |

## ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΕΙΚΟΝΩΝ

|                    |   |    |
|--------------------|---|----|
| <b>Εικόνα 2.1:</b> | Κυκλοφοριακή συμφόρηση στην πόλη .....  | 16 |
| <b>Εικόνα 2.2:</b> | Διάγραμμα Venne : Πυλώνες βιώσιμης ανάπτυξης .....  | 21 |
| <b>Εικόνα 2.3:</b> | Ο συνδετικός ρόλος της βιώσιμης κινητικότητας .....   | 23 |
| <b>Εικόνα 2.4:</b> | Εξέλιξη της συμβατικής προσέγγισης των συστημάτων μεταφορών .....                                   | 26 |
| <b>Εικόνα 2.5:</b> | Υποδομή περπατήματος στην πόλη .....  | 28 |
| <b>Εικόνα 2.6:</b> | Άμστερνταμ: Η πόλη του ποδηλάτου (αριστερά), Πολύχρωμος ποδηλατόδρομος στην Κοπεγχάγη (δεξιά) ..... | 30 |
| <b>Εικόνα 2.7:</b> | Το μετρό της Αθήνας.....  | 31 |
| <b>Εικόνα 3.1:</b> | Συνιστώσες προσπελασιμότητας.....   | 36 |
| <b>Εικόνα 3.2:</b> | Αλληλεπίδραση συστήματος χρήσεων γης και μεταφορών.....   | 37 |
| <b>Εικόνα 3.3:</b> | Πρόσβαση με διάφορα μέσα μετακίνησης .....  | 38 |
| <b>Εικόνα 3.4:</b> | The European Peripherality Index (Schürmann & Talaat, 2001) .....                                   | 45 |
| <b>Εικόνα 4.1:</b> | Γραφική παράσταση συνάρτησης $e^{-x}$ .....   | 54 |
| <b>Εικόνα 4.2:</b> | Ποσοστό πληθυσμού ανά ζώνη εντός ισόχρονων καμπυλών .....   | 54 |
| <b>Εικόνα 5.1:</b> | Κάτοψη Κλειστού Ολυμπιακού Γυμναστηρίου Γαλασίου .....  | 58 |
| <b>Εικόνα 5.2:</b> | Κάτοψη Κλειστού Γηπέδου Βαρέων Αθλημάτων Άνω Λιοσίων.....   | 66 |
| <b>Εικόνα 5.3:</b> | Κάτοψη Ολυμπιακού Ιππικού Κέντρου Μαρκόπουλου.....  | 73 |
| <b>Εικόνα 6.1:</b> | Πορεία λεωφορειακής γραμμής 749 πριν τις προτεινόμενες τροποποιήσεις .....                          | 90 |
| <b>Εικόνα 6.2:</b> | Πορεία λεωφορειακής γραμμής 749 μετά τις προτεινόμενες τροποποιήσεις .....                          | 90 |

|   |    |
|---|----|
| <b>Εικόνα 6.3:</b> Πορεία λεωφορειακής γραμμής 723 πριν τις προτεινόμενες τροποποιήσεις ..... | 91 |
| <b>Εικόνα 6.4:</b> Πορεία λεωφορειακής γραμμής 723 μετά τις προτεινόμενες τροποποιήσεις ..... | 91 |
| <b>Εικόνα 6.5:</b> Πορεία λεωφορειακής γραμμής B12 μετά τις προτεινόμενες τροποποιήσεις ..... | 92 |
| <b>Εικόνα 6.6:</b> Πορεία λεωφορειακής γραμμής B12 μετά τις προτεινόμενες τροποποιήσεις ..... | 93 |

## ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ

|   |    |
|---|----|
| <b>Πίνακας 2.1:</b> Διεθνείς Διασκέψεις και Πρωτόκολλα για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη .....  | 19 |
| <b>Πίνακας 5.1:</b> Χρονοαποστάσεις περπατήματος πλησιέστερων στάσεων δημόσιας συγκοινωνίας Ολυμπιακού Κέντρου Γαλασίου .....   | 59 |
| <b>Πίνακας 5.2:</b> Γραμμές δημόσιας συγκοινωνίας Ολυμπιακού Κέντρου Γαλασίου ...   | 60 |
| <b>Πίνακας 5.3:</b> Συνολικός πληθυσμός ισόχρονης καμπύλης 10 λεπτών - Ολυμπιακό Κέντρο Γαλασίου .....                          | 63 |
| <b>Πίνακας 5.4:</b> Συνολικός πληθυσμός ισόχρονης καμπύλης 20 λεπτών - Ολυμπιακό Κέντρο Γαλασίου .....                          | 63 |
| <b>Πίνακας 5.5:</b> Συνολικός πληθυσμός ισόχρονης καμπύλης 30 λεπτών - Ολυμπιακό Κέντρο Γαλασίου .....                          | 64 |
| <b>Πίνακας 5.6:</b> Συνολικός πληθυσμός ισόχρονης καμπύλης 40 λεπτών - Ολυμπιακό Κέντρο Γαλασίου .....                          | 64 |
| <b>Πίνακας 5.7:</b> Πληθυσμιακή προσπελασιμότητα Ολυμπιακού Κέντρου Γαλασίου ..   | 65 |
| <b>Πίνακας 5.8:</b> Χρονοαποστάσεις περπατήματος πλησιέστερων στάσεων δημόσιας συγκοινωνίας Ολυμπιακού Κέντρου Άνω Λιοσίων..... | 67 |
| <b>Πίνακας 5.9:</b> Γραμμές δημόσιας συγκοινωνίας Ολυμπιακού Κέντρου Άνω Λιοσίων .....  | 67 |
| <b>Πίνακας 5.10:</b> Συνολικός πληθυσμός ισόχρονης καμπύλης 10 λεπτών - Ολυμπιακό Κέντρο Άνω Λιοσίων.....                       | 71 |
| <b>Πίνακας 5.11:</b> Συνολικός πληθυσμός ισόχρονης καμπύλης 20 λεπτών - Ολυμπιακό Κέντρο Άνω Λιοσίων.....                       | 71 |
| <b>Πίνακας 5.12:</b> Συνολικός πληθυσμός ισόχρονης καμπύλης 30 λεπτών - Ολυμπιακό Κέντρο Άνω Λιοσίων.....                       | 71 |
| <b>Πίνακας 5.13:</b> Συνολικός πληθυσμός ισόχρονης καμπύλης 40 λεπτών - Ολυμπιακό Κέντρο Άνω Λιοσίων.....                       | 71 |
| <b>Πίνακας 5.14:</b> Πληθυσμιακή προσπελασιμότητα Ολυμπιακού Κέντρου Άνω Λιοσίων .....  | 72 |
| <b>Πίνακας 5.15:</b> Συνολικός πληθυσμός ισόχρονης καμπύλης 10 λεπτών - Ολυμπιακό Ιππικό Κέντρο Μαρκόπουλου.....                | 75 |
| <b>Πίνακας 5.16:</b> Συνολικός πληθυσμός ισόχρονης καμπύλης 20 λεπτών - Ολυμπιακό Ιππικό Κέντρο Μαρκόπουλου.....                | 75 |

|   |    |
|---|----|
| <b>Πίνακας 5.17:</b> Συνολικός πληθυσμός ισόχρονης καμπύλης 30 λεπτών - Ολυμπιακό Ιππικό Κέντρο Μαρκόπουλου.....              | 75 |
| <b>Πίνακας 5.18:</b> Συνολικός πληθυσμός ισόχρονης καμπύλης 40 λεπτών - Ολυμπιακό Ιππικό Κέντρο Μαρκόπουλου.....              | 75 |
| <b>Πίνακας 5.19:</b> Πληθυσμιακή προσπελασιμότητα Ολυμπιακού Ιππικού Κέντρου Μαρκόπουλου .....                                | 76 |
| <b>Πίνακας 6.1:</b> Χρονοαποστάσεις περπατήματος πλησιέστερων στάσεων Γραμμής 4 του μετρό - Ολυμπιακού Κέντρου Γαλασίου ..... | 82 |
| <b>Πίνακας 6.2:</b> Μήκος διαδρομής και εκτιμώμενος χρόνος μεταξύ στάσεων Γραμμής 4 του μετρό.....                            | 83 |
| <b>Πίνακας 6.3:</b> Συνολικός πληθυσμός ισόχρονης καμπύλης 10 λεπτών - Ολυμπιακό Κέντρο Γαλασίου .....                        | 86 |
| <b>Πίνακας 6.4:</b> Συνολικός πληθυσμός ισόχρονης καμπύλης 20 λεπτών - Ολυμπιακό Κέντρο Γαλασίου .....                        | 86 |
| <b>Πίνακας 6.5:</b> Συνολικός πληθυσμός ισόχρονης καμπύλης 30 λεπτών - Ολυμπιακό Κέντρο Γαλασίου .....                        | 87 |
| <b>Πίνακας 6.6:</b> Συνολικός πληθυσμός ισόχρονης καμπύλης 40 λεπτών - Ολυμπιακό Κέντρο Γαλασίου .....                        | 87 |
| <b>Πίνακας 6.7:</b> Πληθυσμιακή προσπελασιμότητα Ολυμπιακού Κέντρου Γαλασίου ..   | 88 |
| <b>Πίνακας 6.8:</b> Νέες χρονοαποστάσεις περπατήματος πλησιέστερων στάσεων - Ολυμπιακού Κέντρου Άνω Λιοσίων.....              | 93 |
| <b>Πίνακας 6.9:</b> Συνολικός πληθυσμός ισόχρονης καμπύλης 10 λεπτών - Ολυμπιακό Κέντρο Άνω Λιοσίων.....                      | 97 |
| <b>Πίνακας 6.10:</b> Συνολικός πληθυσμός ισόχρονης καμπύλης 20 λεπτών - Ολυμπιακό Κέντρο Άνω Λιοσίων.....                     | 97 |
| <b>Πίνακας 6.11:</b> Συνολικός πληθυσμός ισόχρονης καμπύλης 30 λεπτών - Ολυμπιακό Κέντρο Άνω Λιοσίων.....                     | 97 |
| <b>Πίνακας 6.12:</b> Συνολικός πληθυσμός ισόχρονης καμπύλης 40 λεπτών - Ολυμπιακό Κέντρο Άνω Λιοσίων.....                     | 97 |
| <b>Πίνακας 6.13:</b> Πληθυσμιακή προσπελασιμότητα Ολυμπιακού Κέντρου Άνω Λιοσίων .....  | 98 |

## ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΧΑΡΤΩΝ

|   |    |
|---|----|
| <b>Χάρτης 5.1:</b> Δίκτυα δημόσιας συγκοινωνίας στην Αττική.....  | 56 |
| <b>Χάρτης 5.2:</b> Θέση εξεταζόμενων Ολυμπιακών Ακινήτων σε σχέση με το κέντρο της Αθήνας .....                             | 57 |
| <b>Χάρτης 5.3:</b> Ισόχρονες καμπύλες προσπελασιμότητας υφιστάμενης κατάστασης Ολυμπιακού Κέντρου Γαλασίου .....            | 61 |
| <b>Χάρτης 5.4:</b> Ισόχρονες καμπύλες προσπελασιμότητας υφιστάμενης κατάστασης Ολυμπιακού Κέντρου Άνω Λιοσίων.....          | 69 |
| <b>Χάρτης 5.5:</b> Ισόχρονες καμπύλες προσπελασιμότητας υφιστάμενης κατάστασης Ολυμπιακού Ιππικού Κέντρου Μαρκόπουλου ..... | 74 |

|   |    |
|---|----|
| <b>Χάρτης 6.1:</b> Γραμμή 4 - Μετρό .....   | 81 |
| <b>Χάρτης 6.2:</b> Νέες ισόχρονες καμπύλες προσπελασιμότητας σεναρίου Ολυμπιακού Κέντρου Γαλατσίου .....  | 84 |
| <b>Χάρτης 6.3:</b> Νέες ισόχρονες καμπύλες προσπελασιμότητας σεναρίου Ολυμπιακού Κέντρου Άνω Λιοσίων..... | 95 |





## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το πρώτο κεφάλαιο της παρούσας εργασίας αποτελεί μια εισαγωγή όπου παρουσιάζονται αναλυτικά το αντικείμενο και ο στόχος της μελέτης. Επιπλέον, γίνεται μια περιγραφική ανάλυση της δομής της εν λόγω εργασίας που διαρθρώνεται μέσα από τα κεφάλαια που θα ακολουθήσουν.

### 1.1 Καθορισμός του προβλήματος

Οι σύγχρονες πόλεις, όπως έχουν διαμορφωθεί και λειτουργούν, αποτελούν σημεία συσσώρευσης σημαντικού αριθμού δραστηριοτήτων, οι οποίες παράγουν επιθυμίες και ανάγκες για μετακινήσεις.

Η συνεχώς αυξανόμενη χρήση του ιδιωτικού αυτοκινήτου αποτελεί και την μεγαλύτερη πρόκληση που καλούνται να αντιμετωπίσουν οι σύγχρονες πόλεις. Η κυριαρχία του αυτοκινήτου στον αστικό ιστό έχει φτάσει σε τέτοιο βαθμό που πλέον η πόλη ασφυκτιά. Τα βιώσιμα μέσα μετακίνησης, όπως είναι η δημόσια συγκοινωνία, το περπάτημα, το ποδήλατο και άλλα έρχονται να δώσουν μια λύση στο πρόβλημα αυτό.

Αδιαμφισβήτητο είναι το γεγονός ότι ο συνδυασμός της δημόσιας συγκοινωνίας και του περπατήματος αποτελεί ένα «εργαλείο» για την πόλη που μπορεί να αποδεσμεύσει τους κατοίκους της από το αυτοκίνητο. Αυτό βέβαια είναι εφικτό, εφόσον υπάρχουν τα ποιοτικά εκείνα χαρακτηριστικά που καθιστούν δυνατό το περπάτημα στην πόλη και τα συλλογικά μέσα μεταφοράς ελκυστικά και φιλικά προς τον κάτοικο. Όπως είναι αντιληπτό, θα πρέπει να υπάρχει ένα ισχυρό δίκτυο υποδομών δημόσιας συγκοινωνίας στη πόλη που θα προσφέρει γρήγορη προσπέλαση και καλύτερη εξυπηρέτηση στους κατοίκους της όπως επίσης και καλές υποδομές για περπάτημα, όπου ο πεζός θα πορεύεται ανενόχλητος και ελεύθερος. Με άλλα λόγια, είναι επιτακτική ανάγκη τα βιώσιμα μέσα μετακίνησης να αναλάβουν ηγετικό ρόλο στην εξυπηρέτηση των μετακινήσεων και να αποτελέσουν κυρίαρχη επιλογή των κατοίκων για μετακινήσεις για οποιοδήποτε σκοπό εντός της πόλης.

Συμπερασματικά, η πρόκληση του σύγχρονου σχεδιασμού είναι κρίσιμη, καθώς οφείλει να συντονίσει τη δομή της πόλης με τις μετακινήσεις με τέτοιο τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται η σύνδεση του δικτύου μεταφορών με τις δραστηριότητες προσφέροντας έναν αποδοτικό και βιώσιμο τρόπο κινητικότητας. Είναι φανερό, λοιπόν, η ανάγκη για μια στρατηγική ενίσχυσης του ρόλου των συλλογικών μέσων στην πόλη, ώστε να καλύπτουν όσο το δυνατόν περισσότερες ανάγκες μετακίνησης τόσο των κατοίκων όσο και των επισκεπτών της. Τα παραπάνω εξηγούν την ανάγκη για ριζικές παρεμβάσεις και καινοτόμες λύσεις αντιμετώπισης των προβλημάτων στην πόλη που στόχο έχουν τη στροφή προς τη βιώσιμη ανάπτυξη.

## 1.2 Αντικείμενο διπλωματικής εργασίας

Η παρούσα διπλωματική εργασία πραγματεύεται ένα θέμα βιώσιμης κινητικότητας στο Λεκανοπέδιο της Αττικής. Στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας διερευνάται και αξιολογείται η πληθυσμιακή προσπελασιμότητα με τη συνδυασμένη χρήση της δημόσιας συγκοινωνίας και του περπατήματος σημαντικών εγκαταστάσεων μητροπολιτικής κλίμακας και συγκεκριμένα τριών Ολυμπιακών Ακινήτων στην Αττική.

Η Αττική, και κυρίως η Αθήνα, ήταν αυτή που σήκωσε το βάρος των Ολυμπιακών Αγώνων το 2004 και συγκεντρώνει το μεγαλύτερο όγκο από ακίνητα, εκ των οποίων πολλά είναι αναξιοποίητα. Έτσι, το ενδιαφέρον εστιάζεται σε Ολυμπιακές εγκαταστάσεις που πλέον έχουν εγκαταλειφθεί ή λειτουργούν υπό μερική χρήση. Πιο συγκεκριμένα, πρόκειται για το Ολυμπιακό Κέντρο Γαλασίου, το Ολυμπιακό Κέντρο Άνω Λιοσίων και το Ολυμπιακό Ιππικό Κέντρο Μαρκόπουλου. Η επιλογή τους έγινε με τέτοιο τρόπο ώστε να παρουσιάζουν διαφορετικά τόσο πολεοδομικά όσο και κοινωνιακά χαρακτηριστικά. Τα εν λόγω Ολυμπιακά Ακίνητα επί της ουσίας παραμένουν ανεκμετάλλευτα για πολλά χρόνια, επιβαρύνοντας την εταιρεία που τα διαχειρίζεται, η οποία σήμερα είναι η ΕΤΑΔ Α.Ε., με έξοδα φύλαξης, συντήρησης και επίβλεψης.

Αντικείμενο της εργασίας αποτελεί η αξιολόγηση της πληθυσμιακής προσπελασιμότητας των εξεταζόμενων ακινήτων, σύμφωνα με την υφιστάμενη κατάσταση του κοινωνιακού δικτύου της Αττικής. Παράλληλα, σε δεύτερο στάδιο της εργασίας, διατυπώνονται και αξιολογούνται σενάρια βελτίωσης της κοινωνιακής κάλυψης για τα εξεταζόμενα ακίνητα, με σκοπό να αυξήσουν την πληθυσμιακή προσπελασιμότητα με δημόσια συγκοινωνία και περπάτημα. Τα σενάρια αυτά αφορούν μεταβολές στο ήδη υπάρχον κοινωνιακό δίκτυο των περιοχών, χωρίς όμως να επηρεάζεται αρνητικά η μέχρι τώρα εξυπηρέτηση που προσφέρει, αλλά με σκοπό την καλύτερη κάλυψη και εξυπηρέτηση της περιοχής

## 1.3 Στόχος διπλωματικής εργασίας

Στην εργασία αυτή περιγράφεται και αναλύεται μια μεθοδολογία για την αξιολόγηση της προσπελασιμότητας με δημόσια συγκοινωνία σε συνδυασμό με το περπάτημα των Ολυμπιακών Ακινήτων που εξετάζονται. Η μεθοδολογία αυτή αποτελεί επί της ουσίας μια μελέτη των επιδόσεων του δικτύου της δημόσιας συγκοινωνίας, χρησιμοποιώντας το παράδειγμα κάποιων χαρακτηριστικών χώρων στην Αττική. Μελετάται, δηλαδή, η προσπέλαση που θα έχει ο χρήστης της δημόσιας συγκοινωνίας ή ο πεζός σε δραστηριότητες που βρίσκονται είτε σε πυκνοκατοικημένες είτε σε αραιοκατοικημένες περιοχές.

Στόχος είναι, μέσα από την ανάλυση της υπάρχουσας κατάστασης των ακινήτων, να εξαχθούν συμπεράσματα σχετικά με το ποιο από τα υπό εξέταση ακίνητα έχει τη μεγαλύτερη προσπελασιμότητα όσον αφορά τον πληθυσμό που θα χρησιμοποιήσει

δημόσια μέσα μεταφοράς και περπάτημα για να μεταβεί σε αυτό. Το ενδιαφέρον εστιάζεται στο να δοθεί προτεραιότητα στο ακίνητο με τη μεγαλύτερη πληθυσμιακή προσπελασιμότητα με δημόσια συγκοινωνία και περπάτημα, ώστε να μπει σε μια τροχιά αξιοποίησης είτε από κάποιο ιδιώτη είτε από το ίδιο το κράτος. Επιπλέον, μέσα από την αξιολόγηση των σεναρίων συγκοινωνιακού χαρακτήρα που προτείνονται για τα ακίνητα, στόχος είναι να ενισχυθεί η προσπελασιμότητα των ακινήτων αυτών και να εξεταστούν οι προοπτικές μελλοντικής εξέλιξης που θα έχουν οι εγκαταστάσεις για αξιοποίηση και επένδυση.

Τέλος, η ανάλυση της προσπελασιμότητας σε περιοχές με διαφορετική πυκνότητα κατοίκησης αποσκοπεί στο να εξαχθούν συμπεράσματα και παρατηρήσεις σχετικά με τη συσχέτιση την πυκνότητας και της προσπελασιμότητας μιας περιοχής. Σκοπός είναι να αναδειχθεί, μέσα από τα συμπεράσματα που θα εξαχθούν, αν η μεθοδολογία που αναπτύσσεται στα πλαίσια αυτής της εργασίας μπορεί να αποτελέσει κατάλληλο «εργαλείο» για την αξιολόγηση και άλλων ακινήτων της Αττικής που βρίσκονται σε περιοχές διαφορετικής πυκνότητας.

#### 1.4 Δομή μελέτης

Η παρούσα εργασία διαρθρώνεται σε επτά κεφάλαια, καθένα από τα οποία συνίσταται από επιμέρους ενότητες. Στα κεφάλαια αυτά περιγράφονται τόσο οι θεωρητικές έννοιες που συντέλεσαν στην εκπόνηση της εργασίας όσο και η ανάλυση που πραγματοποιήθηκε και τα συμπεράσματα που εξήχθησαν. Πιο αναλυτικά:

Στο **δεύτερο κεφάλαιο** παρουσιάζεται το θεωρητικό υπόβαθρο που στηρίχθηκε η εργασία αυτή. Αρχικά, παρουσιάζονται τα προβλήματα που καλούνται να αντιμετωπίσουν οι σύγχρονες πόλεις και στη συνέχεια αναλύονται οι βασικές έννοιες της βιώσιμης ανάπτυξης και της βιώσιμης κινητικότητας, καθώς και οι επιμέρους συνιστώσες αυτών. Επιπλέον, γίνεται λόγος για τα βιώσιμα μέσα μετακίνησης στην πόλη.

Κύρια έννοια του **τρίτου κεφαλαίου** αποτελεί η έννοια της προσπελασιμότητας. Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται εκτενώς η βιβλιογραφική ανασκόπηση που πραγματοποιήθηκε και στηρίχθηκε στη διεθνή βιβλιογραφία που συγκεντρώνεται γύρω από αυτή την έννοια. Επιπρόσθετα, ομαδοποιούνται και περιγράφονται αναλυτικά οι δείκτες που χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση της προσπελασιμότητας σε διάφορες έρευνες και μελέτες.

Στο **τέταρτο κεφάλαιο**, αναπτύσσεται το μεθοδολογικό πλαίσιο της εργασίας και απαρτίζεται από δύο βασικά στάδια: τη συλλογή δεδομένων και την επεξεργασία δεδομένων. Περιγράφονται όλα τα δεδομένα που συλλέχθηκαν και χρησιμοποιήθηκαν στην έρευνα που πραγματοποιήθηκε και αναλύεται η διαδικασία που ακολουθήθηκε μέσα από τη μέθοδο των ισόχρονων καμπυλών εξυπηρέτησης και ο δείκτης που κρίθηκε ως καταλληλότερος για τους σκοπούς της συγκεκριμένης εργασίας.

Το **πέμπτο κεφάλαιο** αποτελεί μια εφαρμογή της μεθοδολογίας που αναλύθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο. Πιο συγκεκριμένα, αφού πρώτα περιγράφηκε η περιοχή μελέτης, στη συνέχεια αξιολογήθηκε η πληθυσμιακή προσπελασιμότητα τριών Ολυμπιακών Ακινήτων της Αττικής και συγκεκριμένα του Ολυμπιακού Κέντρου Γαλασίου, του Ολυμπιακού Κέντρου Άνω Λιοσίων και του Ολυμπιακού Ιππικού Κέντρου στο Μαρκόπουλο. Η ανάλυση που πραγματοποιήθηκε στο κεφάλαιο αυτό στηρίχθηκε στο υφιστάμενο δίκτυο δημόσιας συγκοινωνίας της Αττικής.

Στο **έκτο κεφάλαιο** παρουσιάζονται και αξιολογούνται, σύμφωνα ίδιο με το μεθοδολογικό πλαίσιο που αναπτύχθηκε, τα σενάρια βελτίωσης της συγκοινωνιακής εξυπηρέτησης που προτείνονται για τα Ολυμπιακά Ακίνητα Γαλασίου και Άνω Λιοσίων. Αξίζει να σημειωθεί πως τα σενάρια αυτά στηρίχθηκαν σε προτάσεις μελλοντικής εξέλιξης των ακινήτων αυτών ως προς την πληθυσμιακή προσπελασιμότητα που θα έχουν στηριζόμενοι σε αλλαγές στο υπάρχον συγκοινωνιακό σύστημα.

Τέλος, το **έβδομο κεφάλαιο** συνοψίζει τα κυριότερα συμπεράσματα που εξάγονται όσον αφορά τη μελέτη για τα Ολυμπιακά Ακίνητα που πραγματοποιήθηκε, όπως επίσης και για τη μεθοδολογία που αναπτύχθηκε στα πλαίσια της εργασίας και μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε άλλες εφαρμογές μεγαλύτερης κλίμακας.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφονται οι θεωρητικές έννοιες που αποτέλεσαν το υπόβαθρο για την εκπόνηση της παρούσας εργασίας. Αρχικά, γίνεται λόγος για τα προβλήματα που καλείται να αντιμετωπίσει η πόλη τη σημερινή εποχή, τα οποία μεγεθύνονται διαρκώς και χρήζουν άμεσης παρέμβασης και λύσης. Στη συνέχεια, αναλύεται η ανάγκη για βιώσιμη ανάπτυξη, μια έννοια όχι και τόσο απλή, καθώς αποτελεί μείζον ζήτημα του 21<sup>ου</sup> αιώνα παγκοσμίως. Αδιαμφισβήτητα, η βιώσιμη ανάπτυξη των πόλεων στηρίζεται τόσο στον πολεοδομικό, όσο και στον συγκοινωνιακό σχεδιασμό τους. Για το λόγο αυτό, σε μέρος του κεφαλαίου αυτού αναλύεται η έννοια της βιώσιμης κινητικότητας, καθώς και ο ρόλος των βιώσιμων μέσων μετακίνησης στη σημερινή πόλη.

### 2.1 Προβλήματα σύγχρονης πόλης

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

Σήμερα, η πόλη στο σύνολό της λειτουργεί κάτω από συνθήκες έντονης δυναμικής και δεν προσφέρει στους κατοίκους της ένα ανθρώπινο περιβάλλον (Βλαστός, 2007). Οι πόλεις έχουν γίνει άμορφες και εχθρικές και η εικόνα τους κάθε άλλο παρά ζωντανή και φιλική προς τον κάτοικο δείχνει, με αποτέλεσμα να δυσχεραίνεται όλο και περισσότερο η ποιότητα ζωής των ανθρώπων. Συχνό φαινόμενο είναι η αποδυνάμωση της κοινωνικής συνοχής στην πόλη. Οι κάτοικοι αποξενώνονται μέσα σε μια χαοτική πόλη με αποτέλεσμα να χάνονται οι κοινωνικοί δεσμοί και οι ισορροπίες και να ευνοούνται η βία και η εγκληματικότητα. Όλα αυτά είναι αποτελέσματα της ραγδαίας αστικοποίησης που βιώνουν οι σύγχρονες πόλεις, ως συνέπεια της βιομηχανικής κοινωνίας, και η δραματική αύξηση του πληθυσμού είναι αυτή που έχει δημιουργήσει μια σειρά από προβλήματα στον αστικό χώρο.

Τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν σήμερα οι πόλεις είναι άρρηκτα συνδεδεμένα με τις ανησυχίες για την βιωσιμότητα του πλανήτη. Αστικά απόβλητα, ατμοσφαιρική ρύπανση και ρύπανση του εδάφους, θόρυβος, έλλειψη αστικού πρασίνου είναι μερικά χαρακτηριστικά παραδείγματα υποβάθμισης του περιβάλλοντος, τα οποία θίγουν τις σύγχρονες πόλεις και θέτουν σε κίνδυνο την υγεία των κατοίκων.

Αναμφίβολα, τα προβλήματα αυτά καθώς και η λειτουργία της πόλης και η ποιότητα ζωής σε αυτή συνδέονται σε μεγάλο βαθμό με την αλόγιστη και υπέρμετρη χρήση

του αυτοκινήτου. Όλη αυτή, δηλαδή, η πορεία υποβάθμισης του αστικού περιβάλλοντος δημιουργείται ως απόρροια της έντονης παρουσίας και της απόλυτης κυριαρχίας του αυτοκινήτου στον αστικό ιστό, γι' αυτό και ενοχοποιείται ως το σοβαρότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα που αντιμετωπίζει σήμερα η σύγχρονη πόλη.



**Εικόνα 2.1: Κυκλοφοριακή συμφόρηση στην πόλη**

*Πηγή: <http://pyramisnews.gr>*

Στη σημερινή εποχή, δυστυχώς, υπάρχει απόλυτη εξάρτηση από το ιδιωτικό αυτοκίνητο αφού εκλείπουν ελκυστικές εναλλακτικές λύσεις στο μεταφορικό σύστημα της πόλης. Τα αυτοκίνητα πολλαπλασιάζονται διαρκώς με αποτέλεσμα να προκαλούν κυκλοφοριακή συμφόρηση στις αρτηρίες του οδικού δικτύου επηρεάζοντας, ταυτόχρονα, αρνητικά και τη λειτουργία των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς. Εκτός από πηγή βασικών ατμοσφαιρικών ρύπων και αστικής όχλησης, προβλημάτων κορεσμού και έλλειψης χώρου, το αυτοκίνητο αποτελεί επίσης τη μεγαλύτερη αιτία θανάτου αυξάνοντας τους δείκτες των τροχαίων ατυχημάτων καθημερινά.

Θύμα όλων αυτών των συνεπειών και των προβλημάτων που δημιουργεί το αυτοκίνητο φαίνεται να είναι ολόκληρη η πόλη μαζί με τους ανθρώπους που ζουν και δραστηριοποιούνται σε αυτή. Για να υπάρξει βιώσιμη ανάπτυξη και βελτίωση των κυκλοφοριακών συνθηκών το ζητούμενο είναι να δημιουργηθεί μια συμπαγής πόλη περιορισμένης έκτασης και υψηλής πυκνότητας (Βλαστός, Μηλάκης, 2011). Οι μικρές αποστάσεις ευνοούν την επιλογή μέσων μετακίνησης φιλικών προς το περιβάλλον, όπως είναι το περπάτημα και το ποδήλατο και έτσι η πόλη θα στραφεί σε βιώσιμους τρόπους μετακίνησης.

Δεδομένων, λοιπόν, των προβλημάτων των πόλεων που διογκώνονται με μεγάλους ρυθμούς, όπως αυτά συνοπτικά αναφέρθηκαν, διαπιστώνεται πως η πόλη χρήζει

ιδιαίτερων παρεμβάσεων. Οι βασικές αρχές σχεδιασμού της πρέπει να είναι προσανατολισμένες στη βιώσιμη ανάπτυξη και τη βιώσιμη κινητικότητα, δύο έννοιες που, όπως αναλύονται και στη συνέχεια, έχουν όχι μόνο περιβαλλοντική αλλά και κοινωνική και οικονομική διάσταση. Με άλλα λόγια, η βιωσιμότητα των πόλεων, εκτός από την σωστή και αποτελεσματική διαχείριση των υποδομών μεταφορών, θα πρέπει να αποσκοπεί συγχρόνως στην κοινωνική συνοχή, στην ανάδειξη της πολιτισμικής ταυτότητας και στην προστασία του περιβάλλοντος. Ωστόσο, εκτός από τις στρατηγικές και τα μέτρα που πρέπει να εφαρμοστούν για να επιτευχθεί αυτό, ευθύνη έχει και ο κάθε πολίτης. Αναγκαίο είναι να μην παραμένει αμέτοχος και αποστασιοποιημένος, αλλά να υπάρχει συνεχής συμμετοχή στα κοινά και υπεύθυνη στάση απέναντι στα καθημερινές απειλές που καλείται να αντιμετωπίσει η πόλη και τον αφορούν άμεσα.

## 2.2 Βιώσιμη ανάπτυξη

Τα τελευταία χρόνια, η συνεχής υποβάθμιση του αστικού χώρου, όπως αυτή περιγράφηκε παραπάνω, έχει οδηγήσει τις πόλεις, σε παγκόσμιο επίπεδο, στην αναζήτηση βιώσιμων λύσεων στα προβλήματα που τις απασχολούν και αφορούν την καθημερινότητα των κατοίκων τους. Ειδικότερα, όσο αφορά το αστικό περιβάλλον, οι αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης εφαρμόζονται στα πλαίσια του βιώσιμου πολεοδομικού σχεδιασμού. Σήμερα, στον 21<sup>ο</sup> αιώνα που διανύουμε, η έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης (sustainable development) αποτελεί σημαντικό ζήτημα, καθώς αφορά μια ανάπτυξη που λαμβάνει υπόψη της τους περιβαλλοντικούς στόχους που τίθενται σε παγκόσμια κλίμακα.

### 2.2.1 Η έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης

Η βιώσιμη ή αειφόρος ανάπτυξη (sustainable development) ή βιωσιμότητα (sustainability), όπως αλλιώς αναφέρεται στη διεθνή βιβλιογραφία, δεν έχει πλήρως αποσαφηνιστεί σαν έννοια. Αυτό συμβαίνει διότι η έννοια αυτή έχει εμπλουτιστεί και έχει αποκτήσει μια θεωρητική υπόσταση τόσο μεγάλη που πλέον είναι μια από τις πιο συχνά χρησιμοποιούμενες έννοιες τόσο σε επιστημονικό όσο και σε πολιτικό επίπεδο.

Όσον αφορά τον επιστημονικό κλάδο, όλο και περισσότερα επιστημονικά άρθρα, επιστημονικές διατριβές και μελέτες δημοσιεύονται, βιβλία εκδίδονται, συνέδρια και ημερίδες λαμβάνουν χώρα, έχοντας ως κύριο αντικείμενο τη βιώσιμη ανάπτυξη.

Ως προς την πολιτική πλευρά, η βιώσιμη ανάπτυξη επηρεάζει πλέον πολλές πτυχές της πολιτικής περιβάλλοντος της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Ε.), αλλά και της παγκόσμιας πολιτικής που αφορούν, ειδικότερα, το μέλλον των πόλεων και ευρύτερα της ανθρωπότητας. Η πολιτική για τις πόλεις φαίνεται να διαρθρώνεται ως εν δυνάμει συνθήκη στη βάση κριτηρίων και στόχων βιωσιμότητας, κάτι το οποίο γίνεται γνωστό μέσα από τα διάφορα προγράμματα πολιτικής και τις διακηρύξεις συνεδρίων και διεθνών συσκέψεων που πραγματοποιούνται.

Τα τελευταία χρόνια έχουν κάνει την εμφάνισή τους μεγάλα περιβαλλοντικά προβλήματα και ταυτόχρονα έχουν εξελιχθεί σε μεγάλο βαθμό. Κύριες αιτίες αυτών είναι η ανάπτυξη της βιομηχανίας και της οικονομίας αλλά και των νέων τεχνολογιών ακόμη. Όλα αυτά προκαλούν δυσάρεστες και πολλές φορές ανεπίστρεπτες επιπτώσεις στη βιωσιμότητα του περιβάλλοντος στο σύνολό του. Αξίζει να σημειωθεί πως παρόμοιου μεγέθους περιβαλλοντική υποβάθμιση υπήρχε και παλαιότερα. Πιο συγκεκριμένα, ο μεγάλος προβληματισμός περί του θέματος εκφράστηκε, για πρώτη φορά, μέσω μιας επιστημονικής έκθεσης που δημοσίευσαν, το 1972, οι Meadows, μια ομάδα επιστημόνων του MIT, με τίτλο « Τα όρια στην ανάπτυξη ». Στην έκθεση αυτή τεκμηριώνεται ότι το παγκόσμιο οικονομικό σύστημα θα καταρρεύσει, αν δε μπει κάποιο φρένο στην ανάπτυξη, εξαιτίας της εξάντλησης των φυσικών πόρων και της χαοτικής αύξησης της ρύπανσης (Αθανασόπουλος, 2009: Τσίρος, 2001).

Ωστόσο, κατά καιρούς όλο και περισσότεροι επιστήμονες ασχολούνται με την έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης<sup>1</sup> αυξάνοντας έτσι τη διεθνή βιβλιογραφία γι' αυτή αλλά και τους ορισμούς της. Ο πρώτος και πιο ευρέως διαδεδομένος ορισμός για τη βιώσιμη ανάπτυξη, εμφανίζεται στην έκθεση « Το κοινό μας μέλλον », όπως ονομάστηκε, την οποία συνέταξε η Επιτροπή Brundtland το 1987 και παρουσιάστηκε στη γενική συνέλευση του ΟΗΕ ( Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών ). Η εν λόγω επιτροπή πήρε το όνομά της από την, τότε πρωθυπουργό της Νορβηγίας, Gro Harlem Brundtland, γνωστή και ως πράσινη πρωθυπουργός λόγω των φιλοπεριβαλλοντικών της ιδεών. Στόχος της επιτροπής ήταν να διερευνήσει τα περιβαλλοντικά και κοινωνικά προβλήματα που υπάρχουν παγκοσμίως<sup>2</sup> και να προτείνει τρόπους, έτσι ώστε ο ραγδαία αυξανόμενος πληθυσμός της Γης να καταστεί δυνατόν να αντιμετωπίσει επιτυχώς τις βασικές του ανάγκες (Τσίρος, 2001). Σύμφωνα, λοιπόν, με την έκθεση αυτή « **βιώσιμη ορίζεται η ανάπτυξη η οποία ικανοποιεί τις ανάγκες του παρόντος, χωρίς να διακυβεύεται η ικανότητα των μελλοντικών γενεών να ικανοποιήσουν τις δικές τους** » (United Nations World Commission on Environment and Development, 1987). Με άλλα λόγια, πρόκειται για τη μέριμνα και την ευθύνη της σημερινής γενιάς ώστε η ανάπτυξη σε όλους τους τομείς να μην υπονομεύει τη δυνατότητα των επόμενων γενεών να αναπτυχθούν.

Ένας δεύτερος ορισμός έρχεται να προστεθεί στον παραπάνω, διατυπωμένος από κοινού της Παγκόσμιας Ένωσης Προστασίας της Φύσης (IUCN) , του Προγράμματος των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον (UNEP) και του Παγκόσμιου Ταμείου για τη Φύση (WWF) αναφέροντας ότι « **Βιώσιμη ανάπτυξη είναι η βελτίωση της**

---

<sup>1</sup> Εναλλακτικά του όρου βιώσιμη ανάπτυξη χρησιμοποιούνται, με εξίσου ίδια σημασία, οι όροι «αειφορία» ή «αειφόρος ανάπτυξη».

<sup>2</sup> Το μεγαλύτερο και πιο σοβαρό περιβαλλοντικό πρόβλημα είναι το χάσμα που έχει δημιουργηθεί μεταξύ φτωχών και πλούσιων χωρών και της άνιση κατανομής και χρήσης των πόρων μεταξύ των εθνών. Ειδικότερα, πρόκειται στην ουσία για την καταστροφή που έχει αποφέρει στο περιβάλλον η φτώχεια που υπάρχει στο Νότο έναντι της διαρκούς και αλόγιστης παραγωγής και κατανάλωσης στο Βορρά.



*ποιότητας της ζωής μέσα στα πλαίσια της φέρουσας ικανότητας<sup>3</sup> των υποστηρικτικών οικοσυστημάτων» ( IUCN, UNEP και WWF, 1991)*

Στη Διεθνή Συνδιάσκεψη που πραγματοποιήθηκε στο Ρίο, το 1992, όπου και υπογράφηκε η Agenda 21 από περίπου 170 χώρες, διατυπώθηκαν για πρώτη φορά επίσημα οι αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης. Εκεί η βιώσιμη ανάπτυξη ορίστηκε ως **η ανάπτυξη που παρέχει μακροπρόθεσμα οικονομικά, κοινωνικά και περιβαλλοντικά οφέλη φροντίζοντας τις ανάγκες της παρούσας και των μελλοντικών γενεών**. Ωστόσο, η Ατζέντα αυτή περιγράφει τους γενικότερους στόχους για την αντιμετώπιση των απειλών του πλανήτη με βάση τις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης και έτσι δεν καταφέρνει να εμβαθύνει σε τρόπους υλοποίησης αυτών. Παρόλα αυτά κατάφερε να θέσει τις βάσεις για περισσότερη δράση στο μέλλον όσον αφορά τη μετέπειτα υιοθέτηση περαιτέρω δεσμεύσεων.

Είναι γεγονός πως με την πάροδο των χρόνων ο Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών λαμβάνει πρωτοβουλίες σχετικά με την προστασία του περιβάλλοντος με τις παγκόσμιες διασκέψεις να διαδέχονται η μία την άλλη. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι σημαντικότερες από αυτές της διεθνούς κοινότητας που έχουν λάβει χώρα κατά καιρούς και κατά τόπους, και αφορούν στην κατανόηση και λύση μεγάλων περιβαλλοντικών προβλημάτων και κατ' επέκταση στην αναγκαιότητα για βιώσιμη ανάπτυξη.

#### Πίνακας 2.1: Διεθνείς Διασκέψεις και Πρωτόκολλα για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη

Πηγή: *Ιδία Επεξεργασία. Αντληση στοιχείων από Ε. Ανδρικοπούλου, κ.α., 2007, Βικιπαίδεια, Ιστοσελίδα ΟΗΕ*

| Έτος | Πρωτοβουλίες Η.Ε.   | Θέμα   | Τοποθεσία |
|------|---|--|-----------|
| 1972 | Διάσκεψη για το ανθρώπινο περιβάλλον                                      | Λύση περιβαλλοντικών προβλημάτων με ενσωμάτωση κοινωνικό - οικονομικών και αναπτυξιακών παραγόντων | Στοκχόλμη |
| 1976 | Διάσκεψη για τους Ανθρώπινους Οικισμούς (Habitat I)                       | Προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι οικισμοί στις αναπτυσσόμενες και μη χώρες                         | Βανκούβερ |
| 1987 | Παγκόσμια Επιτροπή για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη (Εκθεση Brundtland) | Κατευθυντήριες Αρχές για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη   | -         |
| 1987 | Πρωτόκολλο του Μόντρεαλ   | Προστασία περιβάλλοντος – Λύσεις για την προστασία της στοιβάδα του όζοντος                        | Μόντρεαλ  |

<sup>3</sup> Σύμφωνα με τον Δεκλερή (1996) μία από τις δώδεκα θεμελιώδεις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης είναι και η αρχή της φέρουσας ικανότητας, δηλαδή η ανάγκη να διατηρηθεί η σταθερή κατάσταση των οικοσυστημάτων με ανάπτυξη που βρίσκεται κάτω από τα όρια αντοχής τους.

Προσπελασιμότητα με συνδυασμένη χρήση δημόσιας συγκοινωνίας και περπατήματος:  
Εφαρμογή σε τρία Ολυμπιακά Ακίνητα

|      |  |  |                  |
|------|--|--|------------------|
| 1992 | Διάσκεψη για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη (The Earth Summit) | Μεγαλύτερη έμφαση στη βιώσιμη ανάπτυξη – Υπογράφονται η Ατζέντα 21, η Διακήρυξη του Ρίο για το Περιβάλλον και η Δήλωση Δασικών Αρχών | Ρίο ντε Τζανέιρο |
| 1997 | Πρωτόκολλο του Κιότο   | Δέσμευση κρατών για μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου   | Κιότο            |
| 1996 | Διάσκεψη για τους Ανθρώπινους Οικισμούς (Habitat II)           | Στόχος η ευαισθητοποίηση και η δράση. Διατύπωση των εγγράφων: Διακήρυξη της Κωνσταντινούπολης, Habitat Ατζέντα                       | Κωνσταντινούπολη |
| 1997 | Διάσκεψη Ρίο +5  | Αποτίμηση της Εφαρμογής των συμφωνιών του Ρίο  | Νέα Υόρκη        |
| 2002 | Συνάντηση Κορυφής για την Αειφόρο Ανάπτυξη                     | Έμφαση σε παγκόσμια ζητήματα - Σειρά μέτρων για μείωση της φτώχειας και προστασία του περιβάλλοντος                                  | Γιοχάνεσμπουργκ  |
| 2007 | Συνδιάσκεψη Μπαλί  | Θέσπιση θεμελίων για την κλιματική αλλαγή  | Μπαλί            |
| 2009 | Διάσκεψη Κοπεγχάγης  | Λήψη απαραίτητων μέτρων για την κλιματική αλλαγή – Αποτυχία συμφωνίας από τους εκπροσώπους   | Κοπεγχάγη        |
| 2010 | Διάσκεψη Κανκούν   | Μείωση των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα στις αναπτυσσόμενες και αναπτυσσόμενες χώρες  | Κανκούν          |
| 2012 | Διάσκεψη Κορυφής του Ρίο +20                                   | Εξασφάλιση πολιτικής δέσμευσης για θέματα βιωσιμότητας - Υιοθετήθηκε το κείμενο «Το μέλλον που θέλουμε»                              | Ρίο ντε Τζανέιρο |
| 2015 | Διάσκεψη για το κλίμα στο Παρίσι                               | Παγκόσμια συμφωνία για την κλιματική αλλαγή - περιορισμός της υπερθέρμανσης του πλανήτη  | Παρίσι           |

Ένα γενικό συμπέρασμα από όλες τις διασκέψεις που έχουν πραγματοποιηθεί όλα αυτά τα χρόνια είναι η δυσκολία που υπάρχει για να παρθούν δεσμευτικές αποφάσεις μεταξύ των κρατών για την προστασία του περιβάλλοντος από την έντονη κλιματική αλλαγή. Κι αυτό γιατί η εφαρμογή των αποφάσεων συνεπάγεται συγκεκριμένες δεσμεύσεις, οι οποίες φαίνεται να συγκρούονται με τα συμφέροντα της κάθε χώρας με αποτέλεσμα αυτά να στέκονται εμπόδιο στην αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που εξακολουθούν να πλήττουν τον πλανήτη.

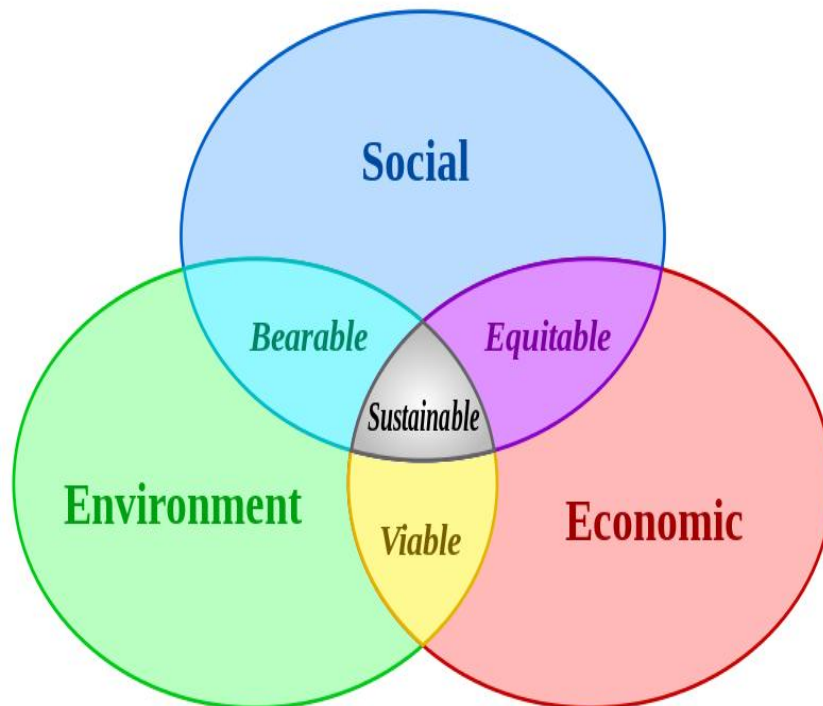
Συμπερασματικά, διαπιστώνεται πως η βιώσιμη ανάπτυξη είναι μια έννοια πολυεπίπεδη. Αξίζει να σημειωθεί πως η έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης δεν αρκεί

μόνο να αποτελεί θέμα συζήτησης σε διασκέψεις και πολιτικές συζητήσεις. Είναι σημαντικό να γίνει κατανοητή από όλους όσους δρουν και επιφέρουν αλλαγές στον πλανήτη, δηλαδή από όλους τους ανθρώπους. Βιωσιμότητα σημαίνει λιγότερη κατανάλωση, ανακύκλωση, υπεύθυνη στάση, γνώση, συμμετοχή και συλλογικότητα (Βλαστός, 1997).

### 2.2.2 Πυλώνες βιώσιμης ανάπτυξης

Ένας πιο ολοκληρωμένος και σύγχρονος ορισμός της βιώσιμης ανάπτυξης συμπληρώνει ότι η βιώσιμη ανάπτυξη ξεπερνά την απλή περιβαλλοντική προστασία, καθώς η κάλυψη των αναγκών πάσης φύσεως χρειάζεται επίσης την οικονομική ευημερία και την κοινωνική αλληλεγγύη και συνοχή.

Έτσι, η βιώσιμη ανάπτυξη μπορεί να αποδοθεί σχηματικά με ένα διάγραμμα Venn<sup>4</sup>, όπως ονομάζεται το διάγραμμα που ακολουθεί, δηλαδή με επικαλυπτόμενους κύκλους και συγκεκριμένα με τρεις που αντιπροσωπεύουν ο καθένας τους τρεις βασικούς πυλώνες της : περιβάλλον, οικονομία, κοινωνία. Αυτό δείχνει πως αυτές οι τρεις συνιστώσες της βιώσιμης ανάπτυξης είναι έννοιες αλληλοσυνδεόμενες που όταν συνυπάρξουν προκύπτει η βιωσιμότητα.



**Εικόνα 2.2: Διάγραμμα Venn : Πυλώνες βιώσιμης ανάπτυξης**

Πηγή: [https://en.wikipedia.org/wiki/Sustainable\\_development](https://en.wikipedia.org/wiki/Sustainable_development)

<sup>4</sup> ( Βλ. περισσότερα στο [https://el.wikiversity.org/wiki/Διάγραμμα\\_Venn](https://el.wikiversity.org/wiki/Διάγραμμα_Venn) )

Πιο αναλυτικά και σύμφωνα με το παραπάνω διάγραμμα οι τρεις βασικοί πυλώνες της βιώσιμης ανάπτυξης ορίζονται ως εξής:

- **Περιβαλλοντική Βιωσιμότητα:** Αναφέρεται στον καθορισμό των βιώσιμων ρυθμών ρύπανσης και εκμετάλλευσης των φυσικών πόρων, ρυθμών που διατηρούν ανέπαφο το υπάρχον φυσικό απόθεμα για τις επόμενες γενεές (Μπαρμπόπουλος, 2002)<sup>5</sup>. Αυτό σημαίνει πως για να υπάρξει πραγματική περιβαλλοντική βιωσιμότητα πρέπει να διασφαλιστεί ότι η κατανάλωση των φυσικών πόρων (πρώτες ύλες, καύσιμα, ενέργεια, γη, νερό κλπ) γίνεται με ένα βιώσιμο τρόπο και ρυθμό και ότι διατηρείται η βιοποικιλότητα του πλανήτη. Επιπλέον, αναγκαίο είναι να ελέγχεται η ρύπανση του περιβάλλοντος καθώς και η ποιότητα και ποσότητα του νερού και του αέρα, όπως επίσης και να λαμβάνονται μέτρα προστασίας από την κλιματική αλλαγή.
- **Οικονομική Βιωσιμότητα:** Αφορά στην βιωσιμότητα της παγκόσμιας οικονομίας. Όπως μια επιχείρηση χρησιμοποιεί τους πόρους της αποτελεσματικά και υπεύθυνα, έτσι ώστε να μπορεί να λειτουργήσει κατά βιώσιμο τρόπο και να παράγει με συνέπεια ένα λειτουργικό κέρδος, έτσι και το παγκόσμιο οικονομικό σύστημα οφείλει να κατανέμει δίκαια τα κόστη και τα οφέλη της ανάπτυξης. Χωρίς υπεύθυνη δράση και αποτελεσματική χρήση των πόρων της η κάθε χώρα δεν θα είναι σε θέση να φέρει την καινοτομία στις δραστηριότητές της, να τις κάνει ανταγωνιστικές στην παγκόσμια οικονομία και να τις διατηρήσει σε μακροπρόθεσμο ορίζοντα.<sup>6</sup>
- **Κοινωνική Βιωσιμότητα:** Πρόκειται για την ικανότητα της κοινωνίας, ή οποιουδήποτε κοινωνικού συστήματος, να επιτύχει ένα καλό επίπεδο κοινωνικής ευημερίας και να μπορεί αυτή να διατηρηθεί μακροπρόθεσμα. Αυτό επιτυγχάνεται με τη διαμόρφωση ενός κοινωνικού συνόλου που θα διασφαλίζει, για την τωρινή γενιά και για τις επόμενες, κοινωνική δικαιοσύνη, καλή ποιότητα ζωής με ίσες ευκαιρίες για όλους, υπηρεσίες υγείας και εκπαίδευσης.<sup>7</sup>

Αξίζει να σημειωθεί πως αν κάποιος εκ των τριών πυλώνων της βιώσιμης ανάπτυξης είναι αδύναμος, τότε το σύστημα στο σύνολό του δεν είναι βιώσιμο. Πιο συγκεκριμένα, αν υπάρχει κάλυψη μόνο δύο πυλώνων τότε καταλήγουμε με:

Κοινωνική + Οικονομική Βιωσιμότητα = **Δίκαιο**

Κοινωνική + Περιβαλλοντική Βιωσιμότητα = **Ανεκτό**

Οικονομική + Περιβαλλοντική Βιωσιμότητα = **Βιώσιμο**

---

<sup>5</sup> (Βλ. Meadows D.H, Meadows D. L., Randers J, *Beyond The Limits*, 1992)

<sup>6</sup> (Βλ. περισσότερα στον ιστότοπο <http://www.circularecology.com>)

<sup>7</sup> Ομοίως με υποσημείωση 6

Στην πραγματικότητα, είναι δύσκολο κανείς να ξεχωρίσει κάποια από τις συνιστώσες της βιώσιμης ανάπτυξης ως κρισιμότερη, καθώς είναι αλληλοσυνδεόμενες. Σύμφωνα με τον Van Dieren (1995) «η περιβαλλοντική βιωσιμότητα απαιτεί τη δημιουργία συνθηκών που δεν είναι αναπόσπαστα στοιχεία της: όχι μόνο οικονομική και κοινωνική βιωσιμότητα, αλλά και δημοκρατία, διαχείριση ανθρώπινων πόρων, ενίσχυση του ρόλου των γυναικών, και πολύ μεγαλύτερη επένδυση στο ανθρώπινο κεφάλαιο απ' ό τι σήμερα» (Μπαρμπόπουλος, 2002). Από την άλλη, η ανάγκη για προστασία και ορθολογική διαχείριση του περιβάλλοντος κρίνεται επιτακτική εάν οραματιζόμαστε ένα μέλλον με οικονομική ευημερία και κοινωνική συνοχή.

## 2.3 Βιώσιμη κινητικότητα

### 2.3.1 Η έννοια της βιώσιμης κινητικότητας

Η βιώσιμη ανάπτυξη, όπως αυτή περιγράφηκε αναλυτικά παραπάνω, είναι μια γενικότερη έννοια και αφορά στη βιωσιμότητα διαφόρων τομέων μιας κοινωνίας. Όταν όμως πρόκειται για τον τομέα των μεταφορών και συγκεκριμένα, όταν γίνεται αναφορά σε μετακινήσεις ανθρώπων και αγαθών στο αστικό και περιαστικό περιβάλλον με βιώσιμα μέσα μεταφοράς, τότε γίνεται λόγος για τη βιώσιμη κινητικότητα (sustainable mobility). Ωστόσο, η βιώσιμη κινητικότητα σαν έννοια πέρα από τον τομέα των μεταφορών είναι στενά συνδεδεμένη και με άλλους τομείς με τους οποίους υπάρχει μια σχέση αλληλεπίδρασης.



Εικόνα 2.3: Ο συνδεδεμένος ρόλος της βιώσιμης κινητικότητας

Πηγή: Γεωργούλη (2013)

Στόχος της βιώσιμης κινητικότητας είναι η ύπαρξη ενός συστήματος μετακινήσεων στην πόλη υψηλού επιπέδου που να μην επιφέρει δυσάρεστες επιπτώσεις στο περιβάλλον. Είναι πλέον αδιαμφισβήτητο, ότι η αλόγιστη χρήση του αυτοκινήτου στη σύγχρονη πόλη έχει δημιουργήσει σημαντικά προβλήματα στην ποιότητα ζωής των κατοίκων της. Παρόλα αυτά, η συμβατική συγκοινωνιακή πολιτική που τελικά εφαρμόζεται φαίνεται να δίνει προτεραιότητα, σχεδόν αποκλειστικά, στην εξυπηρέτηση των οχημάτων παρά στα βιώσιμα μέσα μεταφοράς, όπως είναι για παράδειγμα η πεζή μετακίνηση και το ποδήλατο.

Δεδομένου ότι η έννοια της βιώσιμης κινητικότητας διατυπώθηκε πολύ αργότερα από την έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης, δεν έχει προσδιοριστεί μέχρι σήμερα ένας σαφής και κοινά αποδεκτός ορισμός. Σύμφωνα με το Παγκόσμιο Επιχειρηματικό Συμβούλιο για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη, ***βιώσιμη είναι η κινητικότητα που ανταποκρίνεται στις ανάγκες της κοινωνίας να κινείται ελεύθερα, να ενισχύει την προσβασιμότητα, να επικοινωνεί, να επιχειρεί και να αναπτύσσει σχέσεις χωρίς να θυσιάζει άλλες βασικές ανθρώπινες και οικολογικές απαιτήσεις σήμερα και στο μέλλον*** (World Business Council for Sustainable Development).

Ένας άλλος ορισμός της βιώσιμης κινητικότητας που δίνει έμφαση στον περιβαλλοντικό παράγοντα διατυπώνεται από τον Zeitler και αναφέρει ότι ***«Βιώσιμη κινητικότητα είναι κάθε μορφή ανθρώπινης κινητικότητας που ανταποκρίνεται στις διάφορες φυσικές (και κοινωνικές) προκλήσεις με τον λιγότερο ρυπογόνο τρόπο»***. Ο ορισμός αυτός προωθεί μια κινητικότητα που στηρίζεται στο ποδήλατο ως κύριο μέσο μεταφοράς, φιλικό προς το περιβάλλον και την πεζή μετακίνηση που πρόκειται για μια μορφή φυσικής κινητικότητας που παίζει σημαντικό ρόλο στην καθημερινότητα του ανθρώπου.

Όπως στη βιώσιμη ανάπτυξη, έτσι και στην έννοια της βιώσιμης κινητικότητας μπορούν να αποδοθούν αντίστοιχες περιβαλλοντικές, κοινωνικές και οικονομικές διαστάσεις. Ειδικότερα:

- Η **περιβαλλοντική** διάσταση της βιώσιμης κινητικότητας αναφέρεται στη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τις μεταφορικές δραστηριότητες, όπως για παράδειγμα η εκπομπή αέριων ρύπων και ο θόρυβος, καθώς και στη χρήση ανανεώσιμων ή μη φυσικών πηγών ενέργειας με βιώσιμο τρόπο, έτσι ώστε το φυσικό κεφάλαιο να μένει ανέπαφο για τις επόμενες γενιές (Μπαρμπόπουλος, 2002).
- Η **κοινωνική** βιωσιμότητα στον τομέα των μεταφορών έχει πολλές διαστάσεις. Μια σημαντική διάσταση είναι το δικαίωμα όλων στην κινητικότητα και στην ίση πρόσβαση στις μεταφορικές υποδομές. Επιπλέον, πολύ σημαντική είναι η ενίσχυση της «κοινωνικότητας» των μεταφορών. Με άλλα λόγια, η κοινωνική διάσταση της βιώσιμης κινητικότητας αναφέρεται στη στροφή από την ιδιωτικότητα και το ατομικό συμφέρον που προσφέρει το αυτοκίνητο, στη χρήση συλλογικών μέσων που παρέχουν ευκαιρίες για

κοινωνική συναναστροφή των μετακινούμενων ενισχύοντας τους κοινωνικούς δεσμούς μεταξύ τους<sup>8</sup>.

- Η **οικονομική βιωσιμότητα** στις μεταφορές εστιάζει στην ελαχιστοποίηση του κόστους των μεταφορών και των υποδομών τους, καθώς και στη μείωση των οικονομικών επιπτώσεων από τις μεταφορές (Αναγνωστόπουλος, 2013). Όσον αφορά τους χρήστες των μεταφορικών μέσων, όπως υποστηρίζουν οι Maddison, Pearce (1996), το ζήτημα είναι αν ο κάθε χρήστης πληρώνει ή όχι το οριακό κοινωνικό κόστος του μεταφορικού μέσου που επιλέγει να χρησιμοποιήσει, έτσι ώστε να υπάρχει μια διαφοροποίηση στις τιμές ανάλογα με το βαθμό της επίπτωσης που επιφέρει στο περιβάλλον κάθε μεταφορικό μέσο. Σημαντικό είναι να διατηρείται η κινητικότητα σε υψηλό επίπεδο, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η οικονομική ανάπτυξη, χωρίς όμως η πιθανή αύξηση των μετακινήσεων να επιφέρει δυσάρεστες επιπτώσεις στο περιβάλλον.

Όπως είναι αναμενόμενο, χάρη στη σημαντικότητα της, η βιώσιμη κινητικότητα αποτελεί πλέον προτεραιότητα διάφορων πολιτικών και κυρίως της Ευρωπαϊκής πολιτικής. Κατά καιρούς, έχουν διατυπωθεί διάφορα έγγραφα και οδηγίες, σχέδια, βίβλοι (Πράσινη και Λευκή Βίβλος), χάρτες και διακηρύξεις<sup>9</sup> για τη βιώσιμη κινητικότητα που περιγράφουν τα προβλήματα στις μεταφορές που αντιμετωπίζουν οι ευρωπαϊκές πόλεις και θέτουν στόχους για την αντιμετώπιση αυτών. Οι στόχοι αυτοί εστιάζουν κυρίως σε πιο πράσινες πόλεις, σε πόλεις ελεύθερης ροής, στη ύπαρξη έξυπνων και προσβάσιμων αστικών συγκοινωνιών και το κυριότερο σε ασφαλείς και φιλικές προς το περιβάλλον αστικές μετακινήσεις.

Αξίζει να αναφερθεί πως η Ευρωπαϊκή Επιτροπή στην Πράσινη Βίβλο για την Αστική Κινητικότητα (2007), τόνισε πως το ζητούμενο είναι η ενθάρρυνση της ανάδειξης μιας πραγματικής «παιδείας αστικής κινητικότητας», η οποία συμπεριλαμβάνει την οικονομική ανάπτυξη, την προσβασιμότητα, τη βελτίωση της ποιότητας ζωής και το περιβάλλον μιας πόλης. Η παιδεία αυτή, όμως, επιτυγχάνεται μέσω της εκπαίδευσης, της κατάρτισης και της ευαισθητοποίησης του κοινού για την αστική κινητικότητα συμβάλλοντας έτσι σε μια στροφή προς τη βιώσιμη προοπτική.

### 2.3.2 Βιώσιμα μέσα μετακίνησης στην πόλη

Η πόλη είναι ένα συμπαγές τοπίο έντονων ανταλλαγών, δραστηριοτήτων και επικοινωνίας που αναπτύσσονται πάνω της καθιστώντας την ζωντανή. Κάθε σημείο της πόλης όπου εκτελείται μια λειτουργία, όπως για παράδειγμα μια κατοικία, ένα κατάστημα, ένα γραφείο, είναι ένας πόλος που ταυτόχρονα έλκει και παράγει μετακινήσεις, άλλοτε μικρού και άλλοτε μεγάλου μήκους (Βλαστός, 2007). Καθημερινά, οι άνθρωποι ταξιδεύουν, μετακινούνται με διαφορετικό κίνητρο και για διαφορετικό σκοπό ο καθένας. Για παράδειγμα, σκοπός μιας μετακίνησης μπορεί να

<sup>8</sup> Βλ. (Βλαστός, 1993) και (Αναγνωστόπουλος, 2013)

<sup>9</sup> Σημαντική διακήρυξη αποτελεί η Διακήρυξη της Κοπεγχάγης που υπογράφηκε από 60 ευρωπαϊκές πόλεις στις 7 Μαΐου 1996 (Αθανασόπουλος, 2009: Βλαστός, 1996).

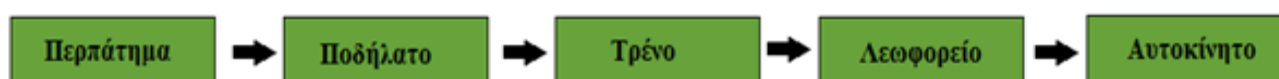
είναι η καθημερινή εργασία, η εκπαίδευση, οι κοινωνικές δραστηριότητες καθώς και άλλες δραστηριότητες όπως ψυχαγωγία, αθλητισμός, αναψυχή και άλλα. Η πρόσβαση σε αυτές τις δραστηριότητες, γίνεται με διάφορα μέσα μετακίνησης, άλλοτε βιώσιμα και άλλοτε όχι.

Ως βιώσιμα μέσα μετακίνησης χαρακτηρίζονται τα μέσα που συνεισφέρουν στους τρεις πυλώνες της βιώσιμης ανάπτυξης. Έτσι η πόλη που θα στηρίζεται αποκλειστικά στα μέσα αυτά θα είναι μια πόλη κοινωνικά δίκαιη και οικονομικά και περιβαλλοντικά βιώσιμη. Σύμφωνα με τον Οργανισμό για την Οικονομική Συνεργασία και την Ανάπτυξη και την Ευρωπαϊκή Επιτροπή των Υπουργών Μεταφορών (2001), ένα βιώσιμο σύστημα μεταφορών:

- στηρίζεται σε ένα ισχυρό δίκτυο μεταφορών που εξυπηρετεί τις ανάγκες για προσπελασιμότητα και κινητικότητα σε ατομικό και κοινωνικό επίπεδο χωρίς όμως να επιδρά αρνητικά στον άνθρωπο ή το περιβάλλον.
- είναι προσιτό, λειτουργεί σωστά και αποδοτικά, προσφέρει εναλλακτικές επιλογές μεταξύ μέσων μεταφοράς και υποστηρίζει μια ανταγωνιστική οικονομία καθώς και την ισόρροπη περιφερειακή ανάπτυξη.
- μειώνει όλες τις αρνητικές επιδράσεις του στο περιβάλλον, καθώς χρησιμοποιεί φιλικές προς το περιβάλλον πηγές ενέργειας, ενώ επιπρόσθετα ελαχιστοποιεί τις επιπτώσεις στις χρήσεις γης και την παραγωγή θορύβου.

Όταν μια πόλη στηρίζεται σε βιώσιμα μέσα μετακίνησης τότε δίνει την δυνατότητα στους κατοίκους της να επιλέξουν το μέσο που θα χρησιμοποιήσουν για να μετακινηθούν. Έτσι, προωθείται η υιοθέτηση μιας εναλλακτικής στο αυτοκίνητο κινητικότητας που στόχο έχει τη δημιουργία πόλεων κοινωνικά συνεκτικών, όπου περιορίζονται οι κοινωνικές ανισότητες στην κινητικότητα, υιοθετούνται πρότυπα συλλογικής μετακίνησης και ανθρώπινης επαφής, υποβοηθείται η επανασύσταση της γειτονιάς και του κέντρου της πόλης και αντιμετωπίζεται η έξοδος από την κοινωνική κρίση της (Αθανασόπουλος, 2009).

Σύμφωνα με τον Litman (2014), ο συμβατικός σχεδιασμός τείνει να αποδεχτεί ότι η πρόοδος των μεταφορών είναι γραμμική, δηλαδή νεότεροι και πιο γρήγοροι τρόποι μετακίνησης έρχονται να αντικαταστήσουν τους παλαιότερους και πιο αργούς, θεωρώντας τους λιγότερο σημαντικούς.



**Εικόνα 2.4:** Εξέλιξη της συμβατικής προσέγγισης των συστημάτων μεταφορών

*Πηγή: Litman and Burwell (2006)*



Ο ίδιος τονίζει πως οι πιο αργοί τρόποι μετακίνησης, όπως η πεζή μετακίνηση και το ποδήλατο, συνεχίζουν να είναι σημαντικοί ακόμη και αν αναπτύσσονται γρηγορότερα μέσα. Σε πολλές περιπτώσεις, ο καλύτερος τρόπος για να βελτιωθούν οι αστικές μεταφορές είναι να βελτιωθούν οι υποδομές για το περπάτημα, την ποδηλασία και τη δημόσια συγκοινωνία περιορίζοντας, ταυτόχρονα, τη χρήση του ιδιωτικού αυτοκινήτου στις αστικές περιοχές. Κι αυτό γιατί, ακόμη και αν δεν αυξάνονται οι ταχύτητες με τα συγκεκριμένα μέσα, ωστόσο βελτιώνεται η άνεση, η ασφάλεια, ακόμα και η οικονομική προσιτότητα της πρόσβασης στον προορισμό.

Αντίθετα με τον συμβατικό, ο σύγχρονος σχεδιασμός στηρίζεται σε μεγάλο βαθμό στα βιώσιμα μέσα μετακίνησης, αλλά και στη συνδυασμένη χρήση αυτών. Υπάρχουν πολλοί τρόποι μετακίνησης στην πόλη που μπορούν να χαρακτηριστούν ως βιώσιμη κινητικότητα. Για παράδειγμα, το car pooling (ή αλλιώς συνεπιβατισμός) και το car sharing (διάθεση ιδιωτικών αυτοκινήτων προς ενοικίαση με συνδρομή σε κάποια εταιρεία) είναι εναλλακτικές χρήσεις του αυτοκινήτου που ενισχύουν τη συλλογικότητα στις μεταφορές και σε πολλές χώρες εφαρμόζονται με μεγάλη επιτυχία. Τα κοινόχρηστα ποδήλατα, επίσης, επιτρέπουν στους κατοίκους της πόλης να μετακινηθούν ανεξάρτητα και ελεύθερα και χωρίς να επιβαρύνουν το αστικό περιβάλλον. Επιπλέον, ένα βιώσιμο σύστημα μεταφορών στηρίζεται σε ένα σύνολο συνδυασμένων μετακινήσεων, όπως είναι η χρήση των διάφορων μέσων δημόσιας συγκοινωνίας μεταξύ τους, ο συνδυασμός χρήσης του αυτοκινήτου ή του ποδηλάτου με τη δημόσια συγκοινωνία και άλλα.

Ωστόσο, παραδοσιακά οι τρεις πυλώνες της βιώσιμης κινητικότητας είναι το περπάτημα, το ποδήλατο και η δημόσια συγκοινωνία, οι οποίοι αναλύονται περισσότερο παρακάτω.

### **Περπάτημα**

Αδιαμφισβήτητα, το σημαντικότερο και πιο βιώσιμο, καθόσον μη μηχανοκίνητο, μέσο μετακίνησης είναι το περπάτημα. Το περπάτημα αποτελεί την πιο συνήθη και καθημερινή μορφή φυσικής άσκησης, συμβάλλοντας στη σωματική άσκηση και κατ' επέκταση στην υγεία του ανθρώπου. Εκτός από εναλλακτικός και ανεξάρτητος τρόπος μετακίνησης είναι και ο βασικός συνδετικός κρίκος για όλα τα μέσα μεταφοράς. Πριν και μετά από κάθε μηχανική μετακίνηση υπάρχει μετακίνηση με τα πόδια. Ακόμη και ο πιο φανατικός χρήστης του αυτοκινήτου κάποιες μετακινήσεις του θα τις κάνει περπατώντας. Συνεπώς, ο σχεδιασμός για τους πεζούς είναι σχεδιασμός για το σύνολο των κατοίκων (Βλαστός, 2007).



**Εικόνα 2.5: Υποδομή περπατήματος στην πόλη**

Πηγή: <http://www.walklive.org>

Επιπλέον, ο πεζός με τη μετακίνησή του δένει την πόλη. Είναι αυτός που θα έρθει σε ουσιαστική επαφή με τις λεπτομέρειες του αστικού χώρου, θα διατρέξει την πόλη ελεύθερα και ανέξοδα και θα έχει την ευκαιρία να επικοινωνήσει και με τους υπόλοιπους χρήστες του δρόμου. Η παρουσία του πεζού είναι πράγματι ένα από τα κύρια κριτήρια ποιότητας ζωής, καθώς η συμβολή του στη ζωντάνια του κοινωνικού περιβάλλοντος του δρόμου είναι κυρίαρχη (Βλαστός, Χρονόπουλος, 2007). Επιπρόσθετα, η πεζή μετακίνηση αποτελεί το πιο βιώσιμο από πλευράς περιβαλλοντικής προστασίας μέσο μετακίνησης, ακόμη και αν ενδείκνυται για μικρού μήκους μετακινήσεις. Σήμερα, λαμβάνοντας υπόψη την κρισιμότητα των θεμάτων περιβάλλοντος, το περπάτημα αναγνωρίζεται μια από τις πλέον πιο σημαντικές λύσεις των πολιτικών βιώσιμης κινητικότητας.

Ωστόσο, προϋπόθεση για την προώθηση του περπατήματος είναι η βελτίωση της υποδομής. Σήμερα, οι πεζοί, είναι ανίσχυροι και ευάλωτοι απέναντι στη δυναμική των μηχανικών μέσων. Μόνο με προνομιακές για αυτούς λύσεις μπορούν να σταθούν στο δρόμο με αξιοπρέπεια (Βλαστός, Μηλάκης, 2011). Δεν αρκεί μόνο η καλή διάθεση του κατοίκου της πόλης να βγει στο δρόμο και να περπατήσει. Αναγκαίο είναι να υπάρχουν οι κατάλληλες υποδομές για περπάτημα που στις σύγχρονες πόλεις φαίνεται να εκλείπουν. Δίκτυα πεζοδρόμων ή απλούστερα δίκτυα διαδρομών για ευχάριστο περπάτημα πρέπει να διατρέχουν την πόλη, μεγάλα και σε καλή κατάσταση πεζοδρόμια είναι αναγκαία χωρίς να θεωρούνται καταφύγια των πεζών, όπως επίσης απαραίτητη είναι και η ύπαρξη δημόσιων χώρων που αποτελούν ιδανικό χώρο για περπάτημα.

Όμως, υποδομή για τον πεζό δεν είναι μόνο οι πλατείες, τα πάρκα, οι πεζόδρομοι και τα πεζοδρόμια. Είναι όλες οι ανοικτές επιφάνειες της πόλης και κυρίως οι δρόμοι. Το αν θα υπάρχουν πεζοί στο δρόμο δεν εξαρτάται μόνο από τα πεζοδρόμια. Οι συνθήκες σε αυτά, ανεξάρτητα του πλάτους τους, επηρεάζονται έντονα από τις συνθήκες στο οδόστρωμα (ρύπανση, θόρυβος, αποκοπή από την απέναντι πλευρά του δρόμου). Ο πεζός εκ των πραγμάτων αναμειγνύεται με την κυκλοφορία των οχημάτων. Στις διασταυρώσεις μοιράζεται αναγκαστικά το οδόστρωμα με τα αυτοκίνητα, και το ίδιο συμβαίνει στο σύνολο του μήκους των τοπικής κυκλοφορίας δρόμων (Βλαστός, Τσώρου, 2006). Συνεπώς, η πρόκληση δεν είναι μόνο να κατασκευάζονται οι απαραίτητοι αποκλειστικοί διάδρομοι για περπάτημα αλλά, και να επικρατούν γενικά στο οδικό δίκτυο αξιοπρεπείς και ευχάριστες συνθήκες που να ενθαρρύνουν τους κατοίκους να περπατούν.

### **Ποδήλατο**

Μετά το περπάτημα, ένα εξίσου βιώσιμο, ήπιο και μη μηχανοκίνητο μέσο μετακίνησης στην πόλη είναι το ποδήλατο. Αποτελεί παράδοση για τις πόλεις, ενώ χαρακτηρίζει και σήμερα τη φυσιογνωμία τους και συνεισφέρει στην αναβάθμιση του αστικού περιβάλλοντος. Χαρακτηρίζεται ως ένα από τα πλέον μοντέρνα εργαλεία του συγκοινωνιακού σχεδιασμού που επιχειρεί να επιλύσει ζητήματα περιβάλλοντος, ποιότητας ζωής, οικονομικής και κοινωνικής συνοχής (Μπακογιάννης κ.α, 2015).

Τα πλεονεκτήματα του ποδηλάτου είναι ποικίλα. Πρόκειται για ένα όχημα χωρίς όγκο, ελαφρύ, γίνεται ένα με το σώμα του αναβάτη (Βλαστός, Μηλάκης, 2011). Επιπλέον, είναι ένα μέσο εύκολο στη μεταφορά και στη στάθμευση και ιδανικό για να πραγματοποιεί κανείς συνδυασμένες μετακινήσεις. Μέσα στην πόλη είναι εύχρηστο, ευέλικτο και δεν επηρεάζεται από το μποτιλιάρισμα και τον κορεσμό που προκαλεί το ιδιωτικό αυτοκίνητο στους δρόμους.

Όπως το περπάτημα, έτσι και το ποδήλατο προσφέρει πολλαπλά οφέλη στην υγεία του ανθρώπου και παρουσιάζεται σαν έξυπνη λύση έναντι της καθιστικής ζωής. Ακόμη, το μεγαλύτερο προσόν του ποδηλάτου είναι ότι δεν ζημιώνει το περιβάλλον αφού είναι αθόρυβο, δεν ρυπαίνει και δεν καταναλώνει χώρο και καύσιμα. Αξιοσημείωτο είναι και το οικονομικό κέρδος που προσφέρει στον χρήστη του, αφού είναι ένα φθηνό μέσο που μεγάλη μερίδα πληθυσμού μπορεί να προμηθευτεί και να επωφεληθεί από αυτό. Πρόκειται, δηλαδή, για ένα μη ταξικό και κοινωνικά δίκαιο μέσο.



**Εικόνα 2.6: Άμστερνταμ: Η πόλη του ποδηλάτου (αριστερά), Πολύχρωμος ποδηλατόδρομος στην Κοπεγχάγη (δεξιά)**

Πηγή: <http://cyclingchristchurch.co.nz/>, <https://werunandride.com>

Το ποδήλατο ανήκει στις πολιτικές ανάπλασης. Όταν ο πεζός μπορεί να κυκλοφορεί άνετα, ευχάριστα και με ασφάλεια γιατί η πόλη είναι ελκυστική και το αξίζει, τότε εμφανίζεται και ο ποδηλάτης. Η παρουσία του είναι ένα αλάνθαστο κριτήριο ποιότητας για το αστικό περιβάλλον.<sup>10</sup> Όμως, στις σημερινές πόλεις το ποδήλατο φαίνεται να απειλείται σημαντικά από το αυτοκίνητο, αφού θίγεται η ελευθερία και η κυκλοφορία στους δρόμους της πόλης, με αποτέλεσμα όλο και λιγότεροι κάτοικοι τολμούν να μετακινηθούν με αυτό. Είναι φανερό ότι για να υπάρξουν, σαφώς, χρήστες του ποδηλάτου στην πόλη αναγκαία προϋπόθεση είναι να υπάρχει ένα επαρκές και συνεχές δίκτυο ποδηλατοδρόμου που να συνδέει τα διάφορα σημεία της πόλης. Αυτές οι αποκλειστικές, λεπτές λωρίδες επιτρέπουν στον ποδηλάτη την ασφαλή κίνηση και προστασία από το αυτοκίνητο και επίσης αναβαθμίζουν αισθητικά την πόλη.

Συμπερασματικά, σε μια εποχή που γίνεται μεγάλη προσπάθεια να βελτιωθούν οι συνθήκες περιβάλλοντος στις πόλεις για την υγεία, την ασφάλεια, την ποιότητα ζωής και την οικονομική ανάπτυξη, η χρήση του ποδηλάτου για τις καθημερινές μετακινήσεις, έστω και αν μοιάζει ουτοπία, είναι κοινά αποδεκτό ότι θα ήταν μια πολύ αποτελεσματική και μοντέρνα λύση (Βλαστός, 2005).

### **Δημόσια Συγκοινωνία**

Εκτός από τα μη μηχανοκίνητα μέσα που αναφέρθηκαν (περπάτημα και ποδήλατο), ένας προσφιλής και βιώσιμος τρόπος μετακίνησης στον αστικό χώρο αναδεικνύεται και η δημόσια συγκοινωνία. Αποτελεί μια από τις σπουδαιότερες παραμέτρους κάθε αστικής κοινωνίας καθώς αντιπροσωπεύει μια δημόσια και συλλογική στάση ενισχύοντας την κοινωνικότητα.

<sup>10</sup> Βλ. περισσότερα: (Βλαστός, Μπαρμπόπουλος, Μπαλτάς, 2005).



Ο όρος «δημόσια συγκοινωνία» χρησιμοποιείται για ένα ευρύ φάσμα συστημάτων και μέσων μεταφοράς με διαφορετικά χαρακτηριστικά το καθένα. Από τη μία υπάρχουν τα λεωφορεία και τα τρόλεϊ που διαχέονται στην πόλη και κινούνται στους δρόμους της. Από την άλλη, τα μέσα σταθερής τροχιάς, όπως το μετρό, το τραμ και ο προαστιακός σιδηρόδρομος που κινούνται είτε υπογείως της πόλης είτε πάνω σε αυτή σε κατάλληλες υποδομές χωρίς να εμπλέκονται στην κυκλοφορία. Είναι λογικό, επομένως, τα μέσα μεταφοράς της δημόσιας συγκοινωνίας να κινούνται με διαφορετικές ταχύτητες στην πόλη και η ιεράρχηση τους με βάση την ταχύτητα έχει ως εξής:

- 1) Προαστιακός Σιδηρόδρομος
- 2) Μετρό
- 3) Τραμ - BRT
- 4) Λεωφορείο (Κινούμενο σε αποκλειστική λωρίδα)
- 5) Λεωφορείο – Τρόλεϊ
- 6) Mini Bus



**Εικόνα 2.7:Το μετρό της Αθήνας**

Πηγή: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:20140622-Anthoupoli-62D304\\_\(7872\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:20140622-Anthoupoli-62D304_(7872).jpg)

Είναι γνωστό ότι οι μετακινήσεις με δημόσια συγκοινωνία, με ποδήλατο και με τα πόδια είναι ότι πιο ευγενές, πολιτισμένο και ασφαλές όταν δεν εμπλέκεται με το αυτοκίνητο, όταν δηλαδή διαθέτει το δικό του χώρο. Δημόσια συγκοινωνία σημαίνει ασφάλεια (Βλαστός, 2003). Αυτό γίνεται πιο κατανοητό αν αναλογιστούμε το πόσο μικρότερες είναι οι πιθανότητες να προκληθεί κάποιο ατύχημα όταν εκατό άτομα μετακινούνται με το τραμ ή με το μετρό που κινείται υπόγεια παρά με εκατό αυτοκίνητα στους δρόμους της πόλης. Επιπλέον, η δημόσια συγκοινωνία και κυρίως τα μέσα σταθερής τροχιάς, είναι ελεγχόμενα, δεν ξεφεύγουν από την πορεία τους και δεν κάνουν απότομους και επικίνδυνους ελιγμούς, που αποτελούν την αιτία των ατυχημάτων. Εκτός από την ασφάλεια που προσφέρει, η δημόσια συγκοινωνία παρουσιάζεται και σαν διέξοδος στο πρόβλημα του κορεσμού στην πόλη, καθώς αποτελεί σημαντικό εργαλείο στην αποφόρτιση του δικτύου από το αυτοκίνητο.

Κάνοντας χρήση της δημόσιας αστικής συγκοινωνίας καταναλώνεται πολύ λιγότερος χώρος ανά επιβάτη παρότι με τη χρήση του ιδιωτικού ΙΧ.

Επιπρόσθετα, τα δίκτυα δημόσιας συγκοινωνίας δημιουργούν μια πιο οργανωμένη πόλη. Αποκτούν νόημα οι δραστηριότητες, καθώς συγκεντρώνονται ισχυροί πόλοι δραστηριοτήτων γύρω από στάσεις και σταθμούς δημόσιας συγκοινωνίας ή κατά μήκος των αξόνων της. Επίσης οι χρήστες της, που μπορεί να είναι όχι μόνο κάτοικοι αλλά και επισκέπτες, έχουν τη δυνατότητα να γνωρίσουν καλύτερα την πόλη, να την ανακαλύψουν μέσα από διαδρομές και γενικότερα να έρθουν σε ουσιαστική επαφή με τη ζωή της πόλης.

Για όλα αυτά τα πλεονεκτήματα που απορρέουν από τη χρήση των συλλογικών μέσων αναγκαίο είναι να ενισχυθεί ο ρόλος της δημόσιας συγκοινωνίας στη σημερινή πόλη. Αναμφίβολα, η χρήση της για τις συστηματικές καθημερινές μετακινήσεις οδηγεί σε μείωση των μετακινουμένων ιδιωτικών οχημάτων και επομένως στη διαμόρφωση καλύτερων συνθηκών κυκλοφορίας, βελτίωση των περιβαλλοντικών συνθηκών και κυρίως αναβάθμιση της ποιότητας ζωής στην πόλη. Στόχος, επομένως, είναι η πόλη να βασίσει τις μετακινήσεις της σε συλλογικά μέσα μετακίνησης που αποτελούν και κύριο παράγοντα στη βιωσιμότητα της. Μερικά μέτρα που θα οδηγήσουν στην προώθηση της δημόσιας συγκοινωνίας κάνοντας τη πιο ελκυστική και ανταγωνιστική απέναντι στο αυτοκίνητο είναι τα εξής:

- Εφαρμογή πολεοδομικών πολιτικών ως προς την πυκνότητα και ως προς την κατανομή των χρήσεων γης, έτσι ώστε να διευκολύνεται η χρήση της δημόσιας συγκοινωνίας και των φιλικών προς το περιβάλλον μέσων,
- Αύξηση της πυκνότητας των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς και των δρομολογίων που αυτά εκτελούν, καθώς και εμπλουτισμένα και ευέλικτα ωράρια ώστε να μειωθούν οι χρόνοι αναμονής στις στάσεις,
- Επέκταση των δικτύων δημόσιας συγκοινωνίας ώστε να καλύπτεται μεγαλύτερη αστική επιφάνεια
- Προώθηση ενός συστήματος συνδυασμένων μετακινήσεων με τη συνεργασία των διάφορων μέσων μεταφοράς, έτσι ώστε να γίνουν όσο το δυνατόν πιο εφικτές οι μετακινήσεις από πόρτα σε πόρτα και να προσεγγίζουν όσο γίνεται περισσότερο τον προορισμό ή την προέλευση
- Προώθηση νέων τεχνολογιών με έμφαση στην τηλεματική, που είναι απαραίτητη για να μπορούν να εκτελούνται συνδυασμένες μετακινήσεις,
- Βελτίωση της προσπελασιμότητας των σταθμών της δημόσιας συγκοινωνίας, για να είναι πιο ευέλικτη στις ανάγκες των πολιτών.

Συμπερασματικά, στα πλαίσια του αστικού περιβάλλοντος το ζητούμενο δεν είναι να μειωθούν οι μετακινήσεις, αλλά να αλλάξει ο τρόπος και το μέσο με το οποίο αυτές πραγματοποιούνται. Σίγουρα, το μέσο που θα χρησιμοποιήσει ο κάτοικος της πόλης για την μετακίνηση του είναι προσωπική υπόθεση. Ωστόσο, όταν η πόλη διαθέτει τις απαραίτητες συγκοινωνιακές υποδομές και τον εξοπλισμό για εναλλακτικά μέσα μετακίνησης, όπως για παράδειγμα ποδηλατοδρόμους, κατάλληλα πεζοδρόμια,

ειδικές λεωφορειολωρίδες και άλλα, τότε οι επιλογές για τον κάτοικο αυξάνονται. Στόχος, δηλαδή, είναι η ενθάρρυνση των πολιτών να χρησιμοποιούν για τις μετακινήσεις τους πιο βιώσιμα, τόσο προς το περιβάλλον όσο και προς την κυκλοφορία, μέσα. Για το λόγο αυτό, οι πολιτικές αστικών μεταφορών θα πρέπει να εξυπηρετούν το στόχο της βιώσιμης κινητικότητας και ο συγκοινωνιακός σχεδιασμός να έχει σαν στόχο και προτεραιότητα την προώθηση του περπατήματος και του ποδηλάτου, καθώς και την αναβάθμιση της δημόσιας συγκοινωνίας κάνοντας την πόλη πιο προσπελάσιμη, πιο αποτελεσματική και πιο οικονομική.





## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΠΡΟΣΠΕΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑ

Στο προηγούμενο κεφάλαιο έγινε λόγος για την βιώσιμη κινητικότητα των πόλεων που στηρίζεται στη χρήση βιώσιμων τρόπων μετακίνησης στον αστικό χώρο με τον ταυτόχρονο περιορισμό της χρήσης του αυτοκινήτου. Κύριος στόχος, λοιπόν, είναι η στροφή από τις «Μεταφορές» στην «Προσπελασιμότητα». Η ειδοποιός διαφορά είναι ότι ο δεύτερος όρος, προσδίδει ανθρωποκεντρική διάσταση στο σχεδιασμό των μετακινήσεων και του αστικού χώρου, δίνοντας ιδιαίτερη σημασία στην ποιότητα της μετακίνησης. Ο πολίτης δεν μεταφέρεται αλλά μετακινείται (Βλαστός, Μπακογιάννης, 2016). Η αξιολόγηση της προσπελασιμότητας μπορεί να γίνει για κάθε μέσο μεταφοράς χωριστά. Μία από τις μεθόδους είναι η αξιολόγηση της προσπελασιμότητας<sup>11</sup> με τη δημόσια συγκοινωνία. Η ανάλυση αυτή αποτελεί ένα τρόπο μελέτης του πόσο αποδοτικές είναι οι συγκοινωνίες στις περιοχές τις οποίες εξυπηρετούν. Με το θέμα αυτό έχει ασχοληθεί ο O' Sullivan (2000) στο άρθρο του για την προσπελασιμότητα με δημόσιες συγκοινωνίες, όπου τονίζει πως ο στόχος του κάθε συστήματος μεταφορών δεν είναι η κινητικότητα αυτή καθαυτή, αλλά η πρόσβαση σε εγκαταστάσεις και κατ' επέκταση σε δραστηριότητες, μέσω της δημόσιας συγκοινωνίας.

Αναγκαία προϋπόθεση, τόσο για την κατανόηση όσο και για την ορθή διεξαγωγή των μεθόδων αξιολόγησης της προσπελασιμότητας, αποτελεί το θεωρητικό υπόβαθρο σχετικά με την έννοια αυτή. Έτσι, στο κεφάλαιο αυτό γίνεται μια αναφορά στην γενικότερη θεωρητική έννοια της προσπελασιμότητας και στους ορισμούς της, όπως αυτοί καταγράφονται στη διεθνή βιβλιογραφία. Στη συνέχεια, αναλύονται οι δείκτες και οι μετρήσεις, που έχουν χρησιμοποιηθεί από διάφορους μελετητές και συνεχίζουν να εφαρμόζονται σε πολλές ερευνητικές και όχι μόνο μελέτες, για τον υπολογισμό και την αξιολόγηση της προσπελασιμότητας.

### 3.1 Η έννοια της προσπελασιμότητας

Η έννοια της προσπελασιμότητας έχει αναφερθεί σε διάφορες μελέτες και δημοσιεύσεις που έχουν γίνει ήδη από τα τέλη της δεκαετίας του '50. Όλα αυτά τα χρόνια η προσέγγισή της από τους ερευνητές διαφέρει, με αποτέλεσμα να έχουν καταγραφεί στη διεθνή βιβλιογραφία πολλοί εναλλακτικοί ορισμοί και διαφορετικοί τρόποι μέτρησης της προσπελασιμότητας. Αυτό οφείλεται, κυρίως, στις διαφορετικές παραμέτρους που εξετάζονται κάθε φορά, ανάλογα με το αντικείμενο και το σκοπό της μελέτης. Η μελέτη, καθώς και η βελτίωση της προσπελασιμότητας, έχει

<sup>11</sup> Οι έννοιες της προσπελασιμότητας και της προσβασιμότητας είναι ταυτόσημες. Όμως συχνά συγχέονται, δεδομένου ότι στην ελληνική βιβλιογραφία για την ίδια διεθνή έννοια (accessibility) χρησιμοποιούνται δύο ονομασίες. Ωστόσο, πιο σωστός θεωρείται ο όρος «προσπελασιμότητα» όταν αναφερόμαστε στο σύστημα μεταφορών, καθώς προέρχεται από το αρχαίο ρήμα πελάζω που σημαίνει πλησιάζω.

επηρεάσει τον σχεδιασμό των μεταφορών, των χρήσεων γης και γενικότερα τον τομέα του χωρικού σχεδιασμού, καθώς διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη λήψη αποφάσεων σε παγκόσμιο επίπεδο.

Ο πρώτος μελετητής που εισήγαγε στη διεθνή βιβλιογραφία τη σύγχρονη έννοια της προσπελασιμότητας (accessibility) ήταν ο Walter G. Hansen το 1959. Σύμφωνα με αυτόν, η προσπελασιμότητα ορίζεται ως **η μέτρηση των πιθανών ευκαιριών για αλληλεπίδραση**. Ο ορισμός αυτός, όπως αναφέρει, διαφέρει από τον συνηθισμένο καθώς πρόκειται για ένα μέτρο της έντασης των ευκαιριών για αλληλεπίδραση και όχι μόνο ένα απλό μέτρο της ευκολίας για αλληλεπίδραση, όπως οριζόταν μέχρι τότε η προσπελασιμότητα. Σε γενικές γραμμές, η προσπελασιμότητα είναι μια μέτρηση της χωρικής κατανομής των δραστηριοτήτων γύρω από ένα σημείο (ευκαιρίες για αλληλεπίδραση), φτιαγμένη για να μετρήσει τη δυνατότητα των ανθρώπων ή των επιχειρήσεων να προσεγγίζουν δραστηριότητες υπερνικώντας το χωρικό διαχωρισμό. (Hansen, 1959).

Αργότερα, το 1979, ο μελετητής Moseley έθεσε την έννοια της προσπελασιμότητας παριστάνοντας το ακόλουθο σχήμα:



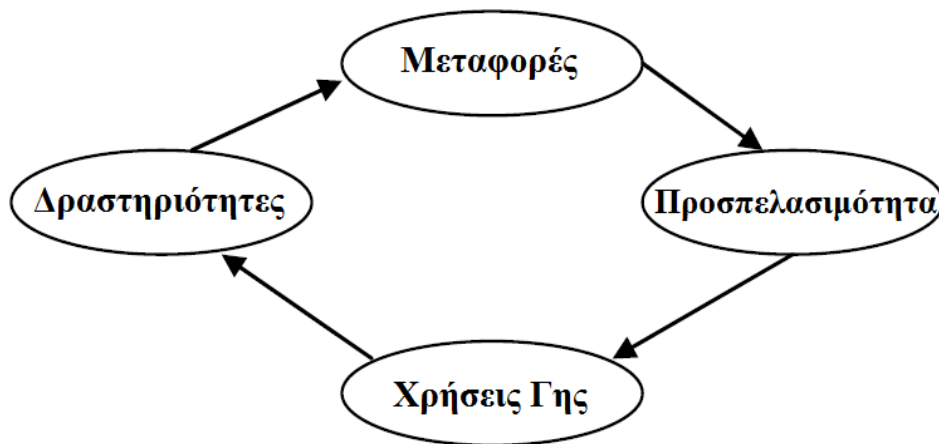
**Εικόνα 3.1: Συνιστώσες προσπελασιμότητας**

*Πηγή: De Jong & Ritsma van Eck (1996)*

Σύμφωνα με αυτόν, η πραγματική προσπελασιμότητα εξαρτάται από τις τρεις αυτές συνιστώσες που είναι: οι άνθρωποι, οι μεταφορές και οι δραστηριότητες. Πιο συγκεκριμένα, αυτό δείχνει πως οι μεταφορές είναι το μέσο που χρησιμοποιούν οι άνθρωποι ή μια ομάδα ανθρώπων για να πάρουν μέρος σε διάφορες δραστηριότητες που βρίσκονται σε διαφορετικές περιοχές και συνδέουν την προέλευση με τη θέση της δραστηριότητας (Halden κ.α., 2005).

Έναν απλούστερο ορισμό για την προσπελασιμότητα, έρχεται να προσθέσει ο Rodrigue (2013) στο βιβλίο του που αφορά τη γεωγραφία των μεταφορικών συστημάτων. Πιο συγκεκριμένα, αναφέρει ότι: **«Η προσπελασιμότητα ορίζεται ως το μέτρο της ικανότητας μιας περιοχής να είναι προσβάσιμη από άλλες ή να έχει πρόσβαση σε διαφορετικές περιοχές»**. Όπως χαρακτηριστικά αναφέρει, η προσπελασιμότητα ή αλλιώς προσβασιμότητα εκφράζει την κινητικότητα, είτε σε επίπεδο ανθρώπων και εμπορευμάτων, είτε σε επίπεδο πληροφοριών. Συνεπώς, αποτελεί ένα στοιχείο κλειδί τόσο στη γεωγραφία όσο και στο σχεδιασμό των μεταφορών. Ως εκ τούτου, η ικανότητα και η διάταξη των μεταφορικών υποδομών αποτελούν βασικά στοιχεία για τον προσδιορισμό της προσπελασιμότητας.

Όταν η προσπελασιμότητα διερευνάται σε μια δεδομένη γεωγραφική περιοχή, οι μεταφορές και οι χρήσεις γης αλληλεπιδρούν και αλληλοεπηρεάζονται. Η σχέση αυτή είναι κυκλική. Όπως φαίνεται και στην παρακάτω εικόνα, οι δραστηριότητες, παράγουν διαρκώς μετακινήσεις και έτσι τροφοδοτούν συνεχώς το σύστημα μεταφορών. Ταυτόχρονα, η προσπελασιμότητα που προσδίδει το σύστημα μεταφορών επηρεάζει τον τρόπο που κατανέμονται οι χρήσεις γης στο χώρο και επιδρά στην ένταση της δραστηριότητας.



**Εικόνα 3.2: Αλληλεπίδραση συστήματος χρήσεων γης και μεταφορών**

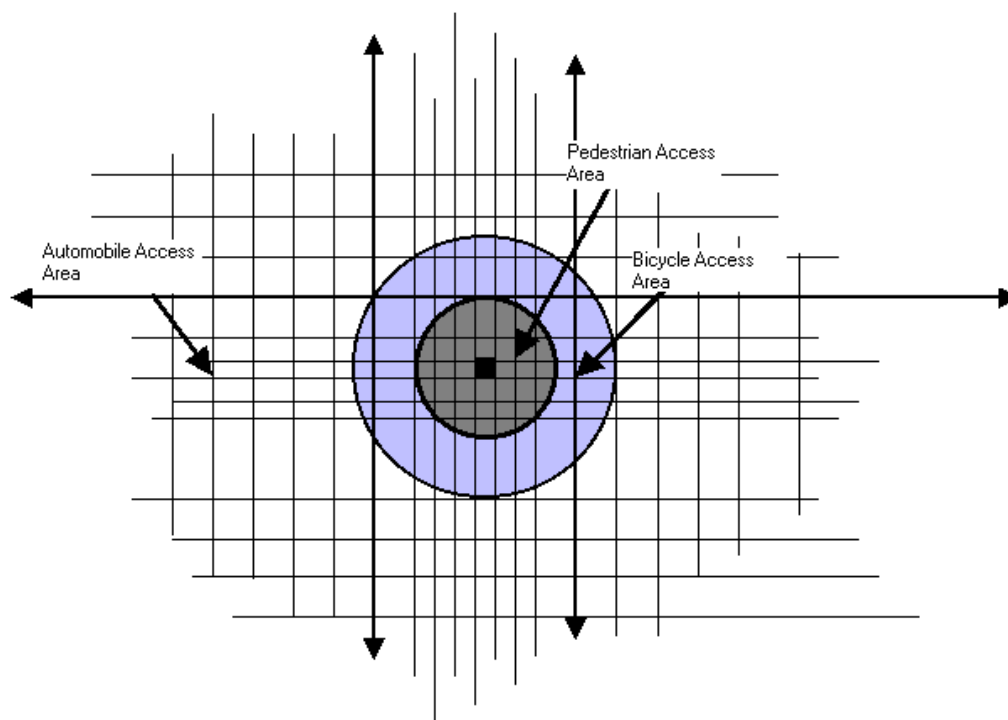
*Πηγή:* Jubran et al (2008)

Η χωροθέτηση των διαφόρων δραστηριοτήτων με συνδυασμένο σχεδιασμό χρήσεων γης - μεταφορών γίνεται με κριτήριο την προσπελασιμότητα των διαφόρων θέσεων. Στον αστικό χώρο, το εργαλείο της προσπελασιμότητας είναι πολύ χρήσιμο, τόσο για τον κάτοικο της πόλης όσο και για έναν επενδυτή. Ο πρώτος, χρειάζεται να γνωρίζει την προσπελασιμότητα που θα έχει η κατοικία του με τα διάφορα μέσα μετακίνησης, έτσι ώστε να διευκολύνεται στις μετακινήσεις του αλλά και να προσεγγίζει εύκολα τον επιθυμητό προορισμό, όπως την εργασία, την εκπαίδευση, τους διάφορους χώρους αναψυχής και ψυχαγωγίας, τις υπηρεσίες διαφόρων ειδών, κ.α.. Για παράδειγμα, ένας σημαντικός παράγοντας από τον οποίο εξαρτάται η εγκατάσταση ενός κατοίκου στην πόλη είναι η επιλογή μιας κατοικίας που να βρίσκεται όσο το δυνατόν πλησιέστερα σε μια υποδομή δημόσιας συγκοινωνίας.

Από την άλλη, η μέτρηση και αξιολόγηση της προσπελασιμότητας δίνει στον επενδυτή την δυνατότητα να γνωρίζει αν η περιοχή που επιλέγει προσφέρεται για τη χωροθέτηση και την εγκατάσταση της δραστηριότητας, αλλά και τι πληθυσμιακή εξυπηρέτηση θα έχει. Δηλαδή, αν ο ενδιαφερόμενος επενδύσει σε ένα εμπορικό κέντρο χρήσιμο είναι να προσανατολιστεί σε μια περιοχή, η οποία είναι εύκολα προσπελάσιμη με δημόσια συγκοινωνία, καθώς το κοινό στο οποίο απευθύνεται θα χρησιμοποιήσει τα μέσα μαζικής μεταφοράς για να φτάσει σε αυτό.

Όπως αναφέρουν οι Halden και Evans (2007), είναι σημαντικό να υπάρχει σαφήνεια σχετικά με το αν η προσπελασιμότητα εξετάζεται από την άποψη των ανθρώπων ή από τη σκοπιά της θέσης. Όταν εστιάζεται η προσοχή στο άτομο, τότε προσπελασιμότητα θεωρείται «η ευκολία με την οποία κάθε άτομο ή ομάδα ανθρώπων μπορεί να φτάσει μια ευκαιρία ή καθορισμένο σύνολο ευκαιριών». Αυτό συχνά αναφέρεται, στη βιβλιογραφία, ως προσπελασιμότητα προέλευσης (origin accessibility). Αντίστοιχα, ως προσπελασιμότητα προορισμού (destination accessibility) θεωρείται η προσπελασιμότητα που εξετάζει μια τοποθεσία και ορίζεται ως «η ευκολία με την οποία ένας συγκεκριμένος προορισμός μπορεί να προσπελαστεί από την προέλευση ή το σύνολο των προελεύσεων μιας μετακίνησης».

Όπως είναι προφανές, η προσπελασιμότητα είναι μια έννοια στενά συνδεδεμένη με το σύστημα των μεταφορών. Ως εκ τούτου, η προσπελασιμότητα εξαρτάται και από το μέσο που χρησιμοποιείται για μια μετακίνηση. Διαφορετικοί τρόποι μετακίνησης έχουν διαφορετικές ταχύτητες κίνησης και συνεπώς διαφορετικές κλίμακες προσπελασιμότητας.



**Εικόνα 3.3: Πρόσβαση με διάφορα μέσα μετακίνησης**

*Πηγή: Litman (2008)*

Στην παραπάνω εικόνα, φαίνεται σχηματικά η προσπελασιμότητα που προσφέρει ένα σημείο στο χώρο με τα διάφορα μέσα μετακίνησης. Για παράδειγμα, ένας πεζός έχει μια σχετικά μικρή ταχύτητα κίνησης στην πόλη και έτσι προσεγγίζει μια περιοχή μικρότερης ακτίνας σε σχέση με έναν ποδηλάτη, ο οποίος έχει τη δυνατότητα να καλύψει μεγαλύτερη περιοχή σε έκταση, στον ίδιο χρόνο, χρησιμοποιώντας το ποδήλατο του. Στην περίπτωση που ο κάτοικος της πόλης κινηθεί με το ιδιωτικό αυτοκίνητο, τότε η προσπελασιμότητα αυξάνεται ακόμα πιο πολύ. Συνεπώς, παίζει

μεγάλο ρόλο για την αξιολόγηση της προσπελασιμότητας το μέσο που θα χρησιμοποιηθεί για τη μετακίνηση, καθώς τα αποτελέσματα διαφέρουν αισθητά ανάλογα με την περίπτωση.

Δεδομένου ότι σήμερα, τα μεγαλύτερα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι πόλεις είναι η ρύπανση, ο θόρυβος και γενικότερα η υποβάθμιση της ποιότητας, τόσο του αστικού χώρου όσο και του περιβάλλοντος, ενδιαφέρον παρουσιάζει η μελέτη για την προσπελασιμότητα μιας δραστηριότητας με βιώσιμα μέσα μετακίνησης.

Πιο συγκεκριμένα, η εστίαση στην μετακίνηση με δημόσια συγκοινωνία, σε συνδυασμό με την πεζή μετακίνηση που είναι η αρχή και το τέλος κάθε μετακίνησης και συνεπώς αποτελεί το συμπλήρωμα της, φαίνεται να είναι σωτηρία για την πόλη, αφού πηγή των προβλημάτων που αναφέρθηκαν αποτελεί, κατά κύριο λόγο, η συνεχώς αυξανόμενη χρήση του αυτοκινήτου. Επιπλέον, πολύ σημαντικό είναι για ένα κάτοικο να μπορεί να κινηθεί με ευκολία με τη δημόσια συγκοινωνία στην πόλη και να έχει τη δυνατότητα να προσεγγίσει δραστηριότητες που τον ενδιαφέρουν, χωρίς να εξαρτάται από το ιδιωτικό αυτοκίνητο. Είναι γνωστό, πως οι δημόσιες συγκοινωνίες αποτελούν μια κοινωνική υπηρεσία που εξασφαλίζει στον πληθυσμό της περιοχής που εξυπηρετεί ένα επίπεδο κινητικότητας και προσιτότητας. Συνεπώς, η προσπελασιμότητα αποτελεί ένα σημαντικό δείκτη για το πόσο καλά τα μέσα μαζικής μεταφοράς και το δομημένο περιβάλλον είναι ενσωματωμένα το ένα στο άλλο. Έτσι, η ενίσχυση και προώθηση της δημόσιας συγκοινωνίας επιφέρει, αδιαμφισβήτητα, θετικά αποτελέσματα στην προσπελασιμότητα με αυτή.

Σύμφωνα με τον Rodrigue (2013), το επίπεδο ή αλλιώς ο βαθμός της προσπελασιμότητας εξαρτάται από την απόσταση του προορισμού, από τη θέση των υποδομών και από την αστική πυκνότητα. Με άλλα λόγια, στοιχεία του δομημένου περιβάλλοντος, όπως το οδικό δίκτυο, ο σχεδιασμός του δρόμου, η πυκνότητα δόμησης και η ποικιλομορφία των χρήσεων γης είναι μερικές από τις σημαντικές παραμέτρους που επηρεάζουν το επίπεδο της προσπελασιμότητας.

Είναι σημαντικό, λοιπόν, να αναφερθεί ότι η προσπελασιμότητα δεν εξαρτάται μόνο από το σύστημα των μεταφορών, αλλά σημαντική παράμετρος είναι και η πολεοδομική δομή της πόλης. Αυτό σημαίνει ότι η προσπελασιμότητα μιας περιοχής επηρεάζεται σε σημαντικό βαθμό από το αν αυτή είναι πυκνοκατοικημένη ή όχι και από το αν υπάρχει ποικιλία και μίξη χρήσεων γης ή αν κυριαρχεί μόνο μια λειτουργία (π.χ. κατοικία ή εμπόριο). Είναι προφανές πως ένα καλά σχεδιασμένο αστικό περιβάλλον με ένα αποδοτικό σύστημα μεταφορών παρέχει υψηλότερο επίπεδο προσπελασιμότητας σε σύγκριση με μια λιγότερο ανεπτυγμένη περιοχή. Έτσι, λοιπόν, η προσπελασιμότητα είναι μια ευρύτερη έννοια που ενσωματώνει την κινητικότητα, την εγγύτητα και τη συνδεσιμότητα, λόγω της αλληλεπίδρασης των ατόμων με το σύστημα των μεταφορών και τις χρήσεις γης.

Συμπερασματικά, διαπιστώνουμε ότι διαφέρουν και ποικίλουν οι παράμετροι από τις οποίες προσεγγίζει κανείς την έννοια της προσπελασιμότητας και αυτός είναι και ο

βασικός λόγος που την καθιστά κοινό αντικείμενο γεωγράφων, πολεοδόμων και συγκοινωνιολόγων.

### 3.2 Δείκτες προσπελασιμότητας

Η προσπελασιμότητα, αν και πρόκειται για έναν ευρέως χρησιμοποιούμενο όρο στον τομέα του σχεδιασμού των μεταφορών, είναι μια πολύπλοκη έννοια που συχνά είναι δύσκολο να εκτιμηθεί και να αναλυθεί. Μάλιστα, οι ερευνητές την έχουν ορίσει με διάφορους τρόπους και έχουν κατασκευαστεί πολλά μαθηματικά μοντέλα και συναρτήσεις για τη μέτρηση της. Οι δείκτες της προσπελασιμότητας που περιγράφουν τη συσχέτιση μεταξύ των προτύπων χρήσεων γης και των συστημάτων μεταφορών έχουν χρησιμοποιηθεί, εκτενώς, από τους ερευνητές και τους φορείς χάραξης πολιτικής, ιδιαίτερα για την αξιολόγηση του υπάρχοντος συστήματος μεταφοράς και την πρόβλεψη των επιδόσεων του.

Η μέτρηση της διαφέρει από μελέτη σε μελέτη, ανάλογα με τους σκοπούς και την φύση των παραγόντων που χρησιμοποιούνται. Αυτοί οι παράγοντες μπορεί να είναι ο χρόνος ή η απόσταση ενός ταξιδιού, τα μέσα μεταφοράς, τα χαρακτηριστικά των ανθρώπων ή των δραστηριοτήτων, κ.α. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός διαφορετικών δεικτών που χρησιμοποιούνται. Για το λόγο αυτό, οι Handy & Niemeier (1997) έχουν διατυπώσει τέσσερα αλληλένδετα στοιχεία, τα οποία πρέπει να καθορίζονται για να βοηθήσουν στην επιλογή του κατάλληλου δείκτη προσπελασιμότητας και είναι τα εξής :

- Το είδος των ευκαιριών, δηλαδή αν εξετάζεται η προσπελασιμότητα χωρικών στοιχείων ή κοινωνικο-οικονομικών χαρακτηριστικών ή αν πρόκειται για ανάλυση της προσπελασιμότητας με βάση το σκοπό του ταξιδιού ή το είδος των δραστηριοτήτων.
- Ο προσδιορισμός των παραγόντων που μπορούν να αποτρέψουν ή να δυσκολέψουν μια μετακίνηση. Οι παράγοντες αυτοί συνήθως σχετίζονται με το χρόνο του ταξιδιού ή την απόσταση.
- Ο τρόπος που αξιολογείται η ελκυστικότητα μιας δραστηριότητας. Η ελκυστικότητα αξιολογείται μετρώντας τον αριθμό των δραστηριοτήτων σε μια περιοχή (αν υπάρχουν πολλές ευκαιρίες τότε πρόκειται για ελκυστική δραστηριότητα) ή δίνοντας τους το κατάλληλο βάρος ανάλογα με τη δραστηριότητα.
- Ο καθορισμός της προέλευσης και του προορισμού, δηλαδή με άλλα λόγια η απάντηση στην ερώτηση από που και έως που μετριέται η προσπελασιμότητα στη συγκεκριμένη μελέτη. Ο προσδιορισμός αυτός πρέπει να γίνεται για να υπολογίζεται το σύνολο των δυνατών ευκαιριών που είναι διαθέσιμες σε μια ζώνη.

Οι δείκτες για την μέτρηση και ποσοτικοποίηση της προσπελασιμότητας χωρίζονται σε απλούς και σε σύνθετους. Οι πρώτοι, εξετάζουν μόνο τις υποδομές των μεταφορών σε μια περιοχή. Για παράδειγμα, οι δείκτες αυτοί μετράνε το συνολικό μήκος δρόμων, αυτοκινητόδρομων ή σιδηροδρομικών γραμμών ή τον αριθμό των στάσεων των δημόσιων συγκοινωνιών. Οι εν λόγω δείκτες, μπορούν να εκφράζουν σημαντικές πληροφορίες για την ίδια την περιοχή, αλλά υστερούν στο γεγονός ότι πολλοί προορισμοί ενδιαφέροντος είναι έξω από την περιοχή και έτσι αδυνατούν να συλλάβουν το χαρακτήρα του δικτύου των μεταφορικών υποδομών που συνδέουν τμήματα της περιοχής με κάθε άλλη περιοχή (Schürmann, Talaat, 2000).

Μια πιο σύνθετη κατηγορία δεικτών λαμβάνει υπόψη την προέλευση και τον προορισμό της κίνησης, δηλαδή εξετάζει τη συνδεσιμότητα του δικτύου μεταφορών με τις δραστηριότητες ή τις ευκαιρίες που μπορούν να επιτευχθούν με αυτό. (Schürmann, Talaat, 2000). Οι δείκτες αυτοί είναι πιο περίπλοκοι, καθώς περιλαμβάνουν στον τύπο της συνάρτησής τους μια παράμετρο αποτροπής, που περιγράφει τη δυσκολία επίτευξης του επιθυμητού ταξιδιού. Ειδικότερα, η παράμετρος αυτή αφορά είτε το κόστος, είτε την απόσταση, είτε το χρόνο του ταξιδιού. Παραδείγματα τέτοιων δεικτών είναι οι δείκτες χρόνου μετακίνησης (travel-time indicators), μεταφορικών δαπανών (travel-cost indicators), ημερήσιας προσπελασιμότητας (daily accessibility) και δυνητικής προσπελασιμότητας (potential accessibility).

### 3.3 Μετρήσεις προσπελασιμότητας

Οι μετρήσεις για τον υπολογισμό και την αξιολόγηση της προσπελασιμότητας βρίσκουν εφαρμογή σε διάφορους τομείς. Χαρακτηριστική περίπτωση εφαρμογής τους, όπου έχουν τεράστιο αντίκτυπο, είναι στον τομέα των επενδύσεων για τις μεταφορές. Είτε σε περιφερειακό ή τοπικό επίπεδο, η μέτρηση της προσπελασιμότητας παρέχει στους σχεδιαστές μια καλύτερη αξιολόγηση των επιπτώσεων των πιθανών επενδύσεων για την καθημερινή ζωή των κατοίκων της πόλης. Μια άλλη εφαρμογή είναι στα πρώτα στάδια του σχεδιασμού, ως μέρος της αξιολόγησης της τρέχουσας κατανομής των χρήσεων γης και της υπάρχουσας κατάστασης των υπηρεσιών μεταφοράς, έτσι ώστε να αναγνωρίζονται οι ελλείψεις που υπάρχουν και να βελτιώνονται.

Σύμφωνα με τους Geurs, Ritsema van Eck (2001), οι μετρήσεις της προσπελασιμότητας ταξινομούνται σε τρεις κατηγορίες:

- Μετρήσεις προσπελασιμότητας βασισμένες στις υποδομές (Infrastructure-based accessibility measures)
- Μετρήσεις προσπελασιμότητας με βάση τις δραστηριότητες (Activity-based accessibility measures)
- Μετρήσεις προσπελασιμότητας με βάση τη χρησιμότητα (Utility-based accessibility measures)

Στη συνέχεια, αναλύονται οι παραπάνω κατηγορίες για την αξιολόγηση της προσπελασιμότητας και παρουσιάζονται τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα αυτών.

### 1) Μετρήσεις προσπελασιμότητας βασισμένες στις υποδομές

Στην κατηγορία αυτή χρησιμοποιούνται απλοί δείκτες για να περιγράψουν τον τρόπο με τον οποίο λειτουργεί το σύστημα των μεταφορικών υποδομών, παρέχοντας πληροφορίες για τις επιδόσεις ή το επίπεδο των υπηρεσιών των μεταφορικών υποδομών. Για παράδειγμα, μετριέται το επίπεδο συμφόρησης, η ταχύτητα διέλευσης ή ο χρόνος ενός ταξιδιού στο οδικό δίκτυο. Οι μετρήσεις αυτές χρησιμοποιούνται συνήθως στο σχεδιασμό των μεταφορών και το βασικό πλεονέκτημά τους είναι ότι τα απαραίτητα στοιχεία και τα μοντέλα που χρειάζονται είναι συχνά διαθέσιμα και έτσι είναι εύκολο να χρησιμοποιηθούν από τους ερευνητές και από τους φορείς χάραξης πολιτικής για τη λήψη αποφάσεων. Στην Ολλανδία, η κατηγορία αυτή για τη μέτρηση της προσπελασιμότητας έχει παίξει και συνεχίζει να παίζει σημαντικό ρόλο στην πολιτική των μεταφορών που εφαρμόζεται.

Ωστόσο, το μεγαλύτερο μειονέκτημα και το πιο σημαντικό είναι ότι οι μετρήσεις αυτές δεν ενσωματώνουν τις χρήσεις γης και έτσι δεν εμπεριέχουν στοιχεία για τη χωρική κατανομή των δραστηριοτήτων στους δείκτες τους. Συνεπώς, παρουσιάζουν σημαντικές ελλείψεις για την προσπελασιμότητα και επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό τα συμπεράσματα που εξάγονται σχετικά με αυτή στην περιοχή όπου εφαρμόζονται.

### 2) Μετρήσεις προσπελασιμότητας με βάση τις δραστηριότητες

Η κατηγορία αυτή χωρίζεται σε δύο υποκατηγορίες που είναι οι μετρήσεις με βάση την τοποθεσία και οι μετρήσεις βασισμένες στον άνθρωπο και περιγράφονται αναλυτικότερα παρακάτω.

#### ➤ Μετρήσεις με βάση την τοποθεσία ( Location-based measures)

Οι μετρήσεις που είναι βασισμένες στην τοποθεσία περιγράφουν το επίπεδο της προσπελασιμότητας σε χωρικά κατανομημένες δραστηριότητες. Ένα απλό παράδειγμα τέτοιων μετρήσεων είναι ο αριθμός των θέσεων εργασίας μέσα σε 30 λεπτά ταξιδιού από το σημείο προέλευσης. Επιπλέον, η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει και πιο σύνθετα μοντέλα που ενσωματώνουν στους δείκτες τους περιορισμούς με βάση τα χαρακτηριστικά της δραστηριότητας ή του ταξιδιού. Γενικά, η κατηγορία αυτή είναι και η πιο διαδεδομένη για τη μέτρηση και την αξιολόγηση της προσπελασιμότητας σε μια συγκεκριμένη περιοχή. Υπάρχουν πολλά είδη μοντέλων, όπως θα αναλυθούν και στη συνέχεια, που χρησιμοποιούνται συχνά στον αστικό σχεδιασμό και σε γεωγραφικές μελέτες.

**Μοντέλα μέτρησης της απόστασης (Distance measures):** Είναι γνωστά και ως δείκτες συνδεσιμότητας (connectivity measures) και αποτελούν την απλούστερη κατηγορία μοντέλων για τις μετρήσεις με βάση την τοποθεσία. Τα συγκεκριμένα μοντέλα υπολογίζουν την απόσταση από μια θέση προς μια δραστηριότητα, συνδέουν



δηλαδή δύο σημεία στο χώρο. Η απόσταση αυτή μπορεί να παρασταθεί με μια ευθεία γραμμή (Ευκλείδεια απόσταση) ή με ένα δίκτυο (Δικτυακή απόσταση). Η πιο συχνή χρήση τους παρουσιάζεται στο σχεδιασμό των χρήσεων γης, ως πρότυπα για το μέγιστο χρόνο ταξιδιού ή για την απόσταση σε μια συγκεκριμένη θέση ή σε μια υποδομή μεταφορών. Χαρακτηριστικά παραδείγματα είναι ο υπολογισμός της προσπελασιμότητας έτσι ώστε κάθε κάτοικος να είναι σε θέση να προσεγγίσει ένα νοσοκομείο σε 30 λεπτά ταξιδιού ή κάθε κάτοικος να απέχει 500 μέτρα από μια στάση λεωφορείου. Το βασικό πλεονέκτημα του εν λόγω μοντέλου είναι ότι πρόκειται για ένα αρκετά απλό και εύκολο στον υπολογισμό και την ερμηνεία μοντέλο, που συνδέει τη θέση μιας δραστηριότητας με το σύστημα των μεταφορών. Μειονεκτήματα, όμως, παρουσιάζει όταν χρειάζεται να αναλυθούν περισσότεροι από δύο προορισμοί, για παράδειγμα η μέτρηση της προσπελασιμότητας ενός σημείου προς όλα τα άλλα σημεία ή μέρη στο χώρο. Για τις μετρήσεις αυτές χρειάζονται τα μοντέλα περιγράμματος που αναλύονται στη συνέχεια.

**Μοντέλα περιγράμματος (Contour measures):** Στη διεθνή βιβλιογραφία συχνά ονομάζονται και ως ισοχρονικά μοντέλα (isochronic measures), ή αθροιστικά μοντέλα δυνατοτήτων (cumulative opportunities measures), ή μοντέλα ημερήσιας προσπελασιμότητας (daily accessibility measures), ή μοντέλα μέτρησης της εγγύτητας (proximity count measures). Τα συγκεκριμένα μοντέλα αξιολογούν την προσπελασιμότητα υπολογίζοντας τον δυνατό αριθμό ευκαιριών που μπορούν να επιτευχθούν σε ένα ορισμένο χρονικό διάστημα ή σε μια δεδομένη απόσταση από μια συγκεκριμένη αφετηρία. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι ο υπολογισμός του συνολικού αριθμού των υπεραγορών εντός 30 λεπτών από τη θέση κατοικίας με τη χρήση της δημόσιας συγκοινωνίας. Για τον υπολογισμό της προσπελασιμότητας στο συγκεκριμένο παράδειγμα θα μπορούσαν να κατασκευαστούν ισόχρονες καμπύλες των 30 λεπτών που θα λαμβάνουν υπόψη το δίκτυο της δημόσιας συγκοινωνίας με ότι αυτό συνεπάγεται (χρόνοι αναμονής στη στάση, συχνότητα δρομολογίων κ.α.) και να περιέχουν τον αριθμό των υπεραγορών. Η γενική συνάρτηση που χρησιμοποιούν τα μοντέλα αυτά, όπως την όρισαν οι De Jong, & van Eck Ritsema, (1996), είναι η ακόλουθη:

$$PCount(i) = \sum_{j^*} D_j$$

Όπου:

$j^*$  : οι συνολικές δυνατότητες ή ευκαιρίες, όπως για παράδειγμα η απόσταση

$D_j$  : ο αριθμός των ευκαιριών που μελετάται σε κάθε περίπτωση.

Τα μοντέλα αυτά δεν είναι απαιτητικά ως προς τον όγκο των δεδομένων καθιστώντας τα εύκολα στην ερμηνεία και την αναπαράσταση για τους ερευνητές. Όμως, δεν καταφέρνουν να αποδώσουν τις προτιμήσεις των ατόμων και έτσι θεωρούν ότι όλοι έχουν ίση πρόσβαση στις διάφορες δραστηριότητες. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα,

πολλές φορές, να επιλέγεται αυθαίρετα η ισοδιάσταση σε ένα χάρτη ή να μην λαμβάνεται υπόψη ο χρόνος και η απόσταση που απαιτούνται για να προσεγγιστεί μια δραστηριότητα. Ουσιαστικά, το μοντέλο αυτό αντιμετωπίζει τις δραστηριότητες εντός της προκαθορισμένης ζώνης (δηλαδή εντός του χρόνου που έχει επιλεχθεί ή εντός μιας συγκεκριμένης απόστασης που εξετάζεται) με τον ίδιο τρόπο, ανεξάρτητα αν μια δραστηριότητα βρίσκεται πιο κοντά στην αφετηρία ή πιο μακριά από αυτή.

**Μοντέλα βαρύτητας ή δυναμικά μοντέλα προσπελασιμότητας (Gravity-based or potential accessibility measures):** Βασίζονται στην παγκόσμια θεωρία της βαρύτητας, που εκφράστηκε από τον Νεύτωνα και στην παραδοχή ότι η προσπελασιμότητα μειώνεται αναλογικά για τις πιο απομακρυσμένες δραστηριότητες ή όσο απομακρύνεται κανείς από την αφετηρία. Με άλλα λόγια, τα μοντέλα αυτά υποθέτουν ότι η ελκυστικότητα ενός προορισμού αυξάνεται με το μέγεθος και μειώνεται με την απόσταση ή το χρόνο του ταξιδιού ή το κόστος του, δίνοντας το αντίστοιχο βάρος στη δραστηριότητα. Ο Hansen (1959) ήταν ο πρώτος ερευνητής που χρησιμοποίησε αυτό το μοντέλο για να ποσοτικοποιήσει τη δυνατότητα προσέγγισης διάφορων δραστηριοτήτων γύρω από μια συγκεκριμένη τοποθεσία. Η γενική εξίσωση για τον υπολογισμό της προσπελασιμότητας μέσω των μοντέλων βαρύτητας είναι:

$$A_i = \sum_j D_j F(c_{ij})$$

Όπου:

$A_i$ : η προσπελασιμότητα από το σημείο  $i$  σε μια πιθανή δραστηριότητα στο σημείο  $j$

$D_j$ : οι ευκαιρίες στο σημείο  $j$

$c_{ij}$ : το κόστος του ταξιδιού από τη ζώνη  $i$  στη ζώνη  $j$ ,

$F(c_{ij})$  η συνάρτηση αντίστασης (impedance function) που μετρά το χωρικό διαχωρισμό μεταξύ  $i$  και  $j$ .

Αρκετές μελέτες χρησιμοποιούν διαφορετικές συναρτήσεις αντίστασης ανάλογα με τον παράγοντα που εξετάζουν και με το ποια είναι η κατάλληλη για τη συγκεκριμένη μελέτη. Παραδείγματα αυτών των συναρτήσεων αποτελούν η συνάρτηση υψομένη σε κάποια δύναμη (power function), η συνάρτηση Gauss (Gaussian function) ή οι σιγμοειδείς συναρτήσεις (logistic functions). Ωστόσο, η αρνητική εκθετική συνάρτηση (negative exponential function) είναι αυτή που χρησιμοποιείται πιο συχνά στην πλειοψηφία των μελετών για την προσπελασιμότητα. Η γενική συνάρτηση των μοντέλων βαρύτητας (ή δυναμικών μοντέλων προσπελασιμότητας) προσαρμοσμένη με την αρνητική εκθετική συνάρτηση φαίνεται στην εικόνα που ακολουθεί:

$$A_i = \sum_j W_j^\alpha \exp(-\beta c_{ij})$$

**accessibility** = **activity function**  $\times$  **impedance function**  
*mass terms* *modes*

- population
- employment
- GDP (Euro)
- GDP (PPS)

- car travel time
- lorry travel time

**Εικόνα 3.4: The European Peripherality Index (Schürmann & Talaat, 2001)**

*Πηγή: Panebianco S (2001)*

Αξίζει να σημειωθεί ότι η παράμετρος  $\beta$  αναφέρεται στη βιβλιογραφία ως παράμετρος ευαισθησίας κόστους (cost sensitivity parameter) ή ως παράμετρος φθοράς της απόστασης (distance-decay parameter) και δείχνει ότι η αλληλεπίδραση δύο θέσεων μειώνεται με την αυξανόμενη απόσταση ή τον αυξανόμενο χρόνο μεταξύ τους. Η παράμετρος αυτή συχνά υπολογίζεται μέσα από ερωτηματολόγια προσαρμοσμένα στην μελέτη που γίνεται ή από στοιχεία που αντλούνται από τους αρμόδιους φορείς του συστήματος μεταφορών.

#### ➤ **Μετρήσεις βασισμένες στον άνθρωπο ( Person-based measures)**

Όσον αφορά την κατηγορία αυτή, η ανάλυση της προσπελασιμότητας γίνεται λαμβάνοντας υπόψη το άτομο. Πιο συγκεκριμένα, οι μετρήσεις αυτές επικεντρώνονται στις προσωπικές επιλογές των χρηστών και στην επιρροή που έχουν, στην συμπεριφορά τους και στην επιλογή της μετακίνησής τους, οι χρονικοί και χωρικοί περιορισμοί. Με άλλα λόγια, υπολογίζουν τους περιορισμούς που υπάρχουν στην ελευθερία δράσης του ατόμου στο περιβάλλον, όπως είναι η τοποθεσία μιας δραστηριότητας ή η διάρκεια του ταξιδιού για να την προσεγγίσει κανείς ή η επιτρεπόμενη ταχύτητα του συστήματος μεταφορών και άλλα. Στην ουσία πρόκειται για χωρο-χρονικά γεωγραφικά μοντέλα που έχουν σαν πλεονέκτημα να υπολογίζουν την προσπελασιμότητα σε διάφορες δραστηριότητες για κάθε άτομο και να δίνουν σημαντικά θεωρητικά αποτελέσματα. Ωστόσο, η εφαρμογή τους σε μελέτες προσπελασιμότητας είναι σχετικά σπάνια, και αυτό γιατί απαιτείται μεγάλος όγκος δεδομένων (λεπτομερή δεδομένα για κάθε άτομο με βάση τις δραστηριότητες του), καθιστώντας έτσι δύσκολη τη χρήση του μοντέλου αυτού σε μεγάλες περιοχές και κατά συνέπεια σε μεγάλες ομάδες πληθυσμού.

### **3) Μετρήσεις προσπελασιμότητας με βάση τη χρησιμότητα**

Οι μετρήσεις αυτές στηρίζονται στην οικονομική θεωρία και αναλύουν τα (οικονομικά) οφέλη που έχουν οι άνθρωποι από την πρόσβαση στις χωρικά κατακεμημένες δραστηριότητες. Όπως και οι μετρήσεις με βάση τον άνθρωπο, έτσι και οι μετρήσεις βασισμένες στη χρησιμότητα επικεντρώνονται στην ατομική συνιστώσα και εκτιμούν την προσπελασιμότητα βάση των επιλογών των ατόμων. Πιο συγκεκριμένα, η θεωρία της τυχαίας χρησιμότητας (random utility theory), η οποία συνδέεται άμεσα με τη θεωρία της μακροοικονομίας, εξετάζει την απόφαση των ατόμων να επιλέξουν μια λειτουργία, που τους αποφέρει τη μεγαλύτερη δυνατή χρησιμότητα σε σύγκριση με άλλες σημαντικές λειτουργίες που ουσιαστικά ικανοποιούν την ίδια ανάγκη. Το βασικό πλεονέκτημα αυτών των μοντέλων είναι ότι χρησιμοποιούνται σε οικονομικές αξιολογήσεις, ιδιαίτερα σε αναλύσεις κόστους-οφέλους, και λαμβάνουν υπόψη κοινωνικο-οικονομικά χαρακτηριστικά σχετικά με τους χρήστες. Όμως, παρουσιάζουν δυσκολία ως προς την κατανόηση και την εξήγηση λόγω των πολύπλοκων θεωριών που χρειάζεται να γνωρίζει κανείς για την πλήρη κατανόηση.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Το κεφάλαιο αυτό αποσκοπεί στην ανάλυση της γενικής μεθοδολογίας που ακολουθήθηκε, στα πλαίσια της παρούσας μελέτης. Η αξιολόγηση που πραγματοποιείται, αφορά στην προσπελασιμότητα τριών Ολυμπιακών Ακινήτων της Αθήνας με τη συνδυασμένη χρήση δημόσιας συγκοινωνίας και περπατήματος, διότι αποτελούν βασικούς τρόπους βιώσιμης κινητικότητας στην πόλη.

Το μεθοδολογικό πλαίσιο που ακολουθήθηκε στην παρούσα μελέτη αποτελείται από δύο στάδια:

α) Συλλογή δεδομένων

β) Επεξεργασία και ανάλυση δεδομένων

Η συλλογή δεδομένων στηρίχθηκε κατά βάση σε στοιχεία που συλλέχθηκαν από αρμόδιους φορείς και επεξεργάστηκαν κατάλληλα. Η ανάλυση, όπως παρουσιάζεται στη συνέχεια, στηρίζεται στη δημιουργία ισόχρονων καμπυλών για τον υπολογισμό του εξυπηρετούμενου πληθυσμού και στην εφαρμογή του δείκτη βαρύτητας ή δείκτη δυνητικής προσπελασιμότητας που επιλέχθηκε ως καταλληλότερος για το σκοπό της συγκεκριμένης εργασίας. Ο δείκτης αυτός διαφοροποιείται από τους υπόλοιπους δείκτες προσπελασιμότητας στο γεγονός ότι δεν λαμβάνει τις παραμέτρους που υπεισέρχονται στην προσπελασιμότητα ως ισοβαρείς, αλλά αποδίδει ένα βάρος σε αυτές. Στην περίπτωση της παρούσας μελέτης το βάρος αποδίδεται στον πληθυσμό που μετακινείται προς τα Ολυμπιακά Ακίνητα που εξετάζονται και σχετίζεται με την αύξηση της χρονικής απόστασης όσο απομακρυνόμαστε από αυτά.

Τα στάδια αυτά καθώς και οι διάφορες φάσεις επεξεργασίας περιγράφονται και αναλύονται λεπτομερώς στη συνέχεια.

### 4.1 Συλλογή δεδομένων

Η αρχική φάση του μεθοδολογικού πλαισίου αφορά στην συλλογή στοιχείων και δεδομένων που ήταν αναγκαία για την εκπόνηση της παρούσας μελέτης.

Συγκεκριμένα τα στοιχεία που συλλέχθηκαν είναι:

- Οι κατόψεις και οριζοντιογραφίες των εγκαταστάσεων των Ολυμπιακών Ακινήτων ενδιαφέροντος σε ψηφιακή και επεξεργάσιμη μορφή. Τα σχέδια αυτά προμηθεύτηκαν από το χαρτοφυλάκιο ακινήτων της Εταιρείας Ακινήτων Δημοσίου Α.Ε. (ΕΤΑΔ Α.Ε.), η οποία και τα διαχειρίζεται.
- Τα πληθυσμιακά δεδομένα, σύμφωνα με τη γενική απογραφή πληθυσμού που πραγματοποιήθηκε το 2011. Πιο συγκεκριμένα, τα στοιχεία αυτά αντλήθηκαν από την Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛΣΤΑΤ) και αφορούν τον μόνιμο

πληθυσμό σε επίπεδο οικοδομικού τετραγώνου όλων των οικισμών της Αττικής.

- Τα οικοδομικά τετράγωνα των οικισμών της Αττικής σε ψηφιακή μορφή, όπως αυτά προμηθεύτηκαν από την ΕΛΣΤΑΤ.
- Τα δεδομένα των Αστικών Συγκοινωνιών της Αθήνας που περιλαμβάνουν τις στάσεις και διαδρομές για λεωφορεία, τρόλεϊ, μετρό, τραμ, ηλεκτρικό σιδηρόδρομο και προαστιακό σιδηρόδρομο. Τα στοιχεία αυτά συλλέχθηκαν από τον ιστότοπο ανοιχτών δεδομένων Geodata.gov σε μορφή txt και έγινε η μετατροπή τους σε ψηφιακά δεδομένα για επεξεργασία και ανάλυση.

## 4.2 Επεξεργασία δεδομένων

Στην ενότητα αυτή, περιγράφεται η δεύτερη φάση της μεθοδολογίας και αφορά στην επεξεργασία των δεδομένων που συλλέχθηκαν, ώστε να εξαχθούν τα απαιτούμενα ποσοτικά και εποπτικά, σε μορφή χάρτη, αποτελέσματα της ανάλυσης.

### 4.2.1 Μέθοδος Ισόχρονων καμπυλών

Όπως αναλύθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, τα ισοχρονικά μοντέλα προσπελασιμότητας αξιολογούν την προσπελασιμότητα υπολογίζοντας τον δυνατό αριθμό ευκαιριών που μπορούν να επιτευχθούν σε ένα ορισμένο χρονικό διάστημα ή σε μια δεδομένη απόσταση, θέτοντας ως αφετηρία ένα συγκεκριμένο σημείο στο χώρο. Πιο συγκεκριμένα, οι ισόχρονοι χάρτες που δημιουργούνται περιλαμβάνουν ισόχρονες καμπύλες που ορίζουν τα όρια των περιοχών, τα οποία μπορούν να προσπελαστούν σε συγκεκριμένο χρονικό διάστημα με τη χρήση του επιλεγμένου μεταφορικού μέσου και με εκκίνηση που ορίζεται ως σημείο.

Στα πλαίσια της παρούσας εργασίας, κρίθηκε σκόπιμο να δημιουργηθούν ισόχρονες καμπύλες για τα ολυμπιακά ακίνητα που εξετάζονται, έτσι ώστε να υπολογιστεί ο πληθυσμός που εξυπηρετείται εντός κάποιου χρόνου και ο οποίος θα χρησιμοποιήσει τη δημόσια συγκοινωνία και το περπάτημα για να τα προσεγγίσει. Οι ισόχρονες καμπύλες δημιουργήθηκαν με τη χρήση Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS) και συγκεκριμένα κάνοντας χρήση του ελεύθερου λογισμικού QGIS. Η χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών κρίθηκε απαραίτητη, λόγω των δυνατοτήτων επεξεργασίας και ανάλυσης χωρικών δεδομένων που προσφέρουν σε ψηφιακή μορφή.

Αρχικά, εισήχθησαν στο πρόγραμμα οι κατόψεις των ολυμπιακών ακινήτων με σκοπό τον εντοπισμό της εισόδου του κάθε γηπέδου, που αποτέλεσε και την αφετηρία για την δημιουργία των ισόχρονων καμπυλών. Στο σημείο αυτό, επισημαίνεται πως κρίθηκε αναγκαία η μετατροπή τους στο ΕΓΣΑ '87 (Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς 1987), έτσι ώστε να υπάρχει πλήρης ταύτιση με το υπόβαθρο χάρτη του Google Maps. Στη συνέχεια, δημιουργήθηκε μια βάση δεδομένων, αξιοποιώντας

ψηφιακά δεδομένα τα οποία ήταν απαραίτητα για την αποτύπωση των ισόχρονων καμπυλών, όπως είναι οι στάσεις των υποδομών μεταφοράς, οι λεωφορειακές γραμμές και οι γραμμές μετρό. Μια σειρά από παραδοχές ήταν αναγκαίες για τη σωστή και ολοκληρωμένη αποτύπωση των ισόχρονων καμπυλών προσπελασιμότητας με δημόσια συγκοινωνία και περπάτημα.

### Παραδοχή 1<sup>η</sup>

Οι ισόχρονες καμπύλες δημιουργήθηκαν σύμφωνα με τα δρομολόγια και τους επίσημους χρόνους μετακίνησης των συγκοινωνιακών φορέων για το κάθε μέσο δημόσιας συγκοινωνίας. Ειδικότερα, οι χρόνοι μετακίνησης υπολογίστηκαν για τους θερινούς μήνες και συγκεκριμένα για την ημέρα του Σαββάτου και την ώρα 12μμ. – 1μμ.. Η παραδοχή αυτή στηρίχθηκε, αρχικά, στο γεγονός ότι τα ολυμπιακά ακίνητα που θα εξεταστούν, αποτελούσαν στο παρελθόν κέντρα αθλητικής ψυχαγωγίας και ακόμη και αν αλλάξει η χρήση τους θεωρείται πως θα συνεχίσουν να εξυπηρετούν ψυχαγωγικούς σκοπούς (εμπορικό κέντρο, κέντρο εστίασης και κατανάλωσης, εκθεσιακό κέντρο, αθλητικό κέντρο κ.λπ.), κυρίως λόγω των κατασκευαστικών τους υποδομών. Τέτοιου είδους δραστηριότητες προσελκύουν περισσότερο κόσμο το Σάββατο, δεδομένου ότι πρόκειται για μη εργάσιμη ημέρα για μεγάλο ποσοστό του πληθυσμού. Επιπλέον, κατά τους θερινούς μήνες υπάρχει έντονη τουριστική δραστηριότητα και οι εν λόγω χρήσεις μπορούν να αποτελέσουν σημαντικό πόλο έλξης τουριστών. Τέλος, το χρονικό διάστημα 12μμ-1μμ. αποτελεί ώρα αιχμής όσον αφορά τις μετακινήσεις, καθώς και αντιπροσωπευτική ώρα μετακίνησης για τέτοιους σκοπούς. Επιπλέον, το συγκεκριμένο χρονικό διάστημα παρουσιάζεται μια μέση συχνότητα διέλευσης των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς με δρομολόγια που είναι ούτε σημαντικά αυξημένα ούτε πολύ αραιά.

### Παραδοχή 2<sup>η</sup>

Για ένα πιο σωστό, ακριβές και λεπτομερές αποτέλεσμα, υπολογίστηκαν διαδοχικές καμπύλες ανά 10 λεπτά και με άνω όριο τα 40 λεπτά. Η καμπύλη των 40 λεπτών επιλέχθηκε ως το ανώτατο όριο, καθώς θεωρήθηκε ότι για τους κατοίκους που απέχουν από την ολυμπιακή εγκατάσταση χρονική απόσταση άνω των 40 λεπτών με δημόσια συγκοινωνία οι πιθανότητες να επιλέξουν το ιδιωτικό αυτοκίνητο για να μεταβούν σε αυτή, ώστε να περιορίσουν το συνολικό χρόνο που δαπανούν, αυξάνονται. Επιπλέον, ο υπολογισμός της χρονικής εμβέλειας άνω των 40 λεπτών (δηλαδή η δημιουργία της ισόχρονης καμπύλης των 50λεπτών, των 60λεπτών κ.ο.κ.) απαιτεί και έναν αρκετά μεγάλο όγκο δεδομένων, όσον αφορά τα δρομολόγια και τους χρόνους μετακίνησης και η προσπέλαση με δημόσια συγκοινωνία στην πόλη της Αθήνας γίνεται αρκετά μεγαλύτερη. Αυτό συμβαίνει, λόγω της πολυπλοκότητας του δικτύου μεταφορών και των πολλών εναλλακτικών επιλογών μετακίνησης με δημόσια μέσα, καθώς και της δυνατότητας μετεπιβίβασης σε πιο γρήγορα μέσα. Έτσι, θεωρείται πως τα 40 λεπτά είναι ένας χρόνος που αντιπροσωπεύει επαρκώς την ανάλυση που θα ακολουθηθεί στα πλαίσια της παρούσας εργασίας.

### Παραδοχή 3''

Μια ακόμη παραδοχή που έγινε στα πλαίσια της κατασκευής των ισόχρονων καμπυλών, αφορά στο χρόνο διαδρομής με τη χρήση λεωφορείου ή τρόλεϊ από και προς το ακίνητο. Είναι γεγονός, ότι ένα λεωφορείο ή ένα τρόλεϊ δεν εκτελεί την ίδια διαδρομή και προς τις δύο κατευθύνσεις, όπως συμβαίνει με τα μέσα σταθερής τροχιάς που κινούνται ανεξάρτητα και αυτόνομα σε καθορισμένη υποδομή. Η διαδρομή, λοιπόν, που θα ακολουθήσει το λεωφορείο ή το τρόλεϊ εξαρτάται σημαντικά από την πολεοδομία της πόλης και από τη διαμόρφωση του οδικού δικτύου. Στα πλαίσια της εργασίας, σαν σημείο αναφοράς για την αποτύπωση των ισόχρονων καμπυλών θεωρήθηκε η είσοδος του κάθε ολυμπιακού ακινήτου. Ωστόσο, ο πληθυσμός, που είναι και το ζητούμενο στην παρούσα εργασία, θα προσεγγίσει το ολυμπιακό ακίνητο από την κατοικία του και έτσι θα θεωρήσει την είσοδό του σαν προορισμό. Έτσι, γίνεται η παραδοχή ότι ο χρόνος από και προς την εγκατάσταση είναι ίδιος. Η παραδοχή αυτή έγινε έπειτα από παρατήρηση των γραμμών που εξυπηρετούν το κάθε ακίνητο. Διαπιστώθηκε, λοιπόν, πως η πλειοψηφία των στάσεων βρίσκονται σχεδόν απέναντι η μία με την άλλη στις αντίθετες κατευθύνσεις του χρησιμοποιούμενου μεταφορικού μέσου, με αποτέλεσμα να μην αλλάζει σημαντικά ο χρόνος διαδρομής.

### Υπολογισμός χρόνου μετακίνησης

Στους χρόνους ταξιδιού μεταξύ των προελεύσεων και των προορισμών ενσωματώνονται οι διάφοροι χρόνοι που σχετίζονται με την πραγματοποίηση μιας μετακίνησης, όπως είναι, για παράδειγμα, ο χρόνος περπατήματος από την αφετηρία μέχρι την στάση και ο μέσος χρόνος αναμονής σε αυτή. Όταν το μέσο που χρησιμοποιείται είναι το μετρό, το οποίο κινείται υπόγεια, τότε προστίθενται και οι χρόνοι ανάβασης και κατέβασης από και προς την αποβάθρα αντίστοιχα, όπως επίσης και ο χρόνος μετεπιβίβασης σε περίπτωση αλλαγής γραμμής.

Πιο αναλυτικά, ο γενικός τύπος που χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό του χρόνου προσπέλασης με τα διάφορα μέσα δημόσιας συγκοινωνίας της Αθήνας είναι ο εξής:

$$\mathbf{T} = \mathbf{t}_{\pi} + \mathbf{t}_{\alpha} + \mathbf{t}_{\alpha\nu} + \mathbf{t}_{\text{κατ}} + \mathbf{t}_{\text{μετ}} + \mathbf{t}_{\delta}$$

Όπου:

$\mathbf{t}_{\pi}$  = ο χρόνος περπατήματος από την αφετηρία (επιλεγμένη είσοδος κάθε ολυμπιακού ακινήτου) έως την πλησιέστερη στάση MMM σε λεπτά.

$\mathbf{t}_{\alpha}$  = ο μέσος χρόνος αναμονής του μέσου στη στάση σε λεπτά, με  $\mathbf{t}_{\alpha} = \mathbf{T}_{\mu}/2$  . Σημειώνεται πως  $\mathbf{T}_{\mu}$  είναι η μέση περίοδος δρομολόγησης του μέσου σε λεπτά και προκύπτει από τον τύπο  $\mathbf{T}_{\mu} = 60/\mathbf{f}_{\mu}$ , όπου  $\mathbf{f}_{\mu}$  η μέση συχνότητα εμφάνισης του σε οχήματα ανά ώρα.



$t_{αν}$  = ο χρόνος ανάβασης από την αποβάθρα σε λεπτά. Ο χρόνος αυτός είναι ίσος με 1 λεπτό, ενώ σε κάθε άλλη περίπτωση, εκτός της χρήσης του μετρό, ισούται με μηδέν.

$t_{κατ}$  = ο χρόνος κατάβασης προς την αποβάθρα σε λεπτά. Ο χρόνος αυτός είναι ίσος με 1 λεπτό, ενώ σε κάθε άλλη περίπτωση, εκτός της χρήσης του μετρό, ισούται με μηδέν.

$t_{μετ}$  = ο χρόνος μετεπιβίβασης σε λεπτά. Ο χρόνος αυτός ισούται με 2 λεπτά και χρησιμοποιείται στην περίπτωση της αλλαγής γραμμής μετρό.

$t_{δ}$  = ο χρόνος διαδρομής με το μέσο δημόσιας συγκοινωνίας, το οποίο επιλέγεται σε κάθε περίπτωση, σε λεπτά.

Αξίζει να σημειωθεί ότι ο χρόνος αναμονής υπολογίστηκε με βάση τη συχνότητα διέλευσης των δρομολογίων από τον Οργανισμό Αστικών Συγκοινωνιών Αθήνας (ΟΑΣΑ), όσον αφορά τα λεωφορεία και τα τρόλεϊ και σύμφωνα με τα δρομολόγια των Σταθερών Συγκοινωνιών Α.Ε. (ΣΤΑΣΥ Α.Ε.) για τα δίκτυα του μετρό και του ηλεκτρικού σιδηρόδρομου. Επιπλέον, στην περίπτωση που σε μία στάση διέρχονται περισσότερες από μία γραμμές λεωφορείου ή τρόλεϊ, τότε συνυπολογίζεται ένας μέσος χρόνος αναμονής για όλα τα διερχόμενα μέσα, μειώνοντας έτσι σημαντικά το χρόνο αναμονής στη συγκεκριμένη στάση.

Επιπρόσθετα, ο χρόνος διαδρομής των λεωφορείων και των τρόλεϊ υπολογίστηκε μέσω της εφαρμογής του Google Maps, ενώ αντίστοιχα οι χρόνοι διαδρομής για τις σταθερές συγκοινωνίες αντλήθηκαν από τους επίσημους πίνακες που είναι αναρτημένοι στον ιστότοπο της ΣΤΑΣΥ Α.Ε.

Τέλος, για τον υπολογισμό της απόστασης κίνησης του πεζού, ως χρόνος πεζής μετακίνησης λαμβάνονται τα 3,5 χλμ/ώρα. Η ταχύτητα αυτή επιλέχθηκε, σύμφωνα με έρευνα που πραγματοποιήθηκε το 2007, στην περιοχή της Αθήνας. Στην έρευνα αυτή, αποδείχθηκε πως η μέση ταχύτητα περπατήματος από 5,3 χλμ/ώρα (ελεύθερη ταχύτητα κίνησης) πέφτει στη μέση πραγματική ταχύτητα των 3,5 χλμ/ώρα, εξαιτίας των καθυστερήσεων της κυκλοφορίας και λόγω της μορφής του οδικού δικτύου στην περίπτωση της Αθήνας (Βλαστός, Χρονόπουλος, 2007).

Για να δημιουργηθεί η ισόχρονη καμπύλη με αφετηρία την είσοδο του ολυμπιακού ακινήτου επιλέγεται κάθε φορά η στάση του μέσου δημόσιας συγκοινωνίας που εξυπηρετεί το εξεταζόμενο ολυμπιακό ακίνητο και υπολογίζεται ο χρόνος  $T$ , σύμφωνα με τον τύπου που προαναφέρθηκε. Στο σημείο αυτό, εξετάζεται εάν ο χρόνος αυτός βρίσκεται εντός του χρόνου του οποίου αποτυπώνεται η ισόχρονη καμπύλη, δηλαδή εντός των 10, 20, 30 και 40 λεπτών και κατά συνέπεια εάν είναι αποδεκτή η στάση που επιλέχθηκε. Εφόσον αυτή είναι αποδεκτή, ο χρόνος που απομένει για να καλυφθεί κάθε φορά ο αντίστοιχος χρόνος της ισόχρονης καμπύλης μετατρέπεται σε περπάτημα γύρω από τη στάση, ταχύτητας 3,5 χλμ/ώρα. Με άλλα λόγια, σχεδιάζονται στο λογισμικό κύκλοι (ή αλλιώς ζώνες επιρροής buffer) με

κέντρο κάθε φορά τη στάση των μέσων δημόσιας συγκοινωνίας που εξυπηρετεί και με ακτίνα την εκάστοτε δυνατή απόσταση περιμετρικού περπατήματος. Η συνένωση όλων των κύκλων που δημιουργούνται έχει σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία των ισόχρονων καμπυλών. Συνολικά σχεδιάστηκαν τέσσερις ισόχρονες καμπύλες για κάθε ολυμπιακό ακίνητο που εξετάστηκε.

#### Υπολογισμός εξυπηρετούμενου πληθυσμού

Τα ισοχρονικά μοντέλα μετρούν τον αριθμό των ευκαιριών που προσεγγίζονται σε ένα δοσμένο χρόνο ταξιδιού. Έτσι, μετά τη χαρτογραφική απόδοση των ισόχρονων καμπυλών, επόμενο βήμα είναι ο υπολογισμός του πληθυσμού που περικλείεται εντός αυτών. Για το σκοπό αυτό, χρησιμοποιήθηκαν τα υπόβαθρα που αντλήθηκαν από την Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛΣΤΑΤ), τα οποία αφορούσαν τα οικοδομικά τετράγωνα όλων των δήμων της Αττικής. Σε αυτά ενσωματώθηκαν τα πληθυσμιακά χαρακτηριστικά, σύμφωνα με την τελευταία απογραφή του 2011. Τελικά, υπολογίστηκε ο πληθυσμός που απέχει από το ακίνητο απόσταση 10, 20, 30 και 40 λεπτά αντίστοιχα και ο οποίος θα χρησιμοποιηθεί στη συνέχεια για τον προσδιορισμό της πληθυσμιακής προσπελασιμότητας με δημόσια συγκοινωνία και περπάτημα για το κάθε ολυμπιακό ακίνητο.

#### **4.2.2 Υπολογισμός πληθυσμιακής προσπελασιμότητας**

Η παρούσα μελέτη εστιάζει στην αξιολόγηση της πληθυσμιακής προσπελασιμότητας με δημόσια συγκοινωνία και περπάτημα των ολυμπιακών ακινήτων που εξετάζονται. Για την ορθή διεξαγωγή των αποτελεσμάτων της μελέτης, το μοντέλο βαρύτητας ή δυνητικής προσπελασιμότητας κρίθηκε ως καταλληλότερο, καθώς πρόκειται για ένα δείκτη που βασίζεται στην έννοια της έλξης και της αντίστασης. Επιπλέον, σύμφωνα με τους Papa et al (2015) τα μοντέλα αυτά θεωρούνται ως επέκταση των ισοχρονικών μοντέλων, όπως είναι οι ισόχρονες καμπύλες που χαρακτηριστικά αναφέρθηκαν παραπάνω. Η ιδιαιτερότητα των δεικτών που χρησιμοποιούνται είναι ότι οι προσπελάσιμες ευκαιρίες σταθμίζονται με ένα συντελεστή αντίστασης (impedance factor). Στην περίπτωση της παρούσας μελέτης, δίνεται ένα βάρος στην παράμετρο του πληθυσμού και ο συντελεστής αντίστασης που ορίζεται αφορά το χρόνο του ταξιδιού.

Η συνάρτηση που χρησιμοποιήθηκε είναι η ακόλουθη:

$$A = \sum P_i e^{-(\beta t_i)}$$

Όπου:

A: η πληθυσμιακή προσπελασιμότητα του ολυμπιακού ακινήτου που εξετάζεται από την αφετηρία

P<sub>i</sub>: ο πληθυσμός ανά ζώνη i

t<sub>i</sub>: ο μέσος χρόνος ταξιδιού εντός της ζώνης i σε λεπτά

$\beta$ : παράμετρος φθοράς της απόστασης (distance-decay parameter)

Το πλήρες ανάπτυγμα της παραπάνω συνάρτησης έχει ως εξής:

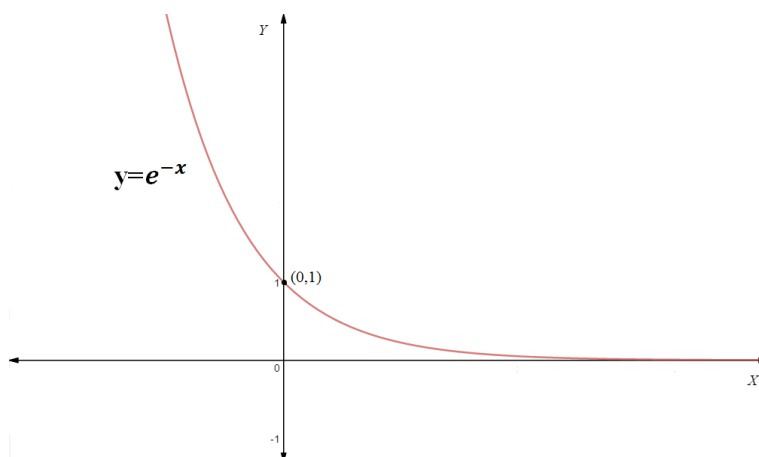
$$A = P_1 e^{-(\beta t_1)} + P_2 e^{-(\beta t_2)} + P_3 e^{-(\beta t_3)} + P_4 e^{-(\beta t_4)}$$

Το ανάπτυγμα αυτό αποτελείται από ένα άθροισμα με τέσσερα σκέλη, καθώς όπως προαναφέρθηκε για κάθε ακίνητο σχεδιάστηκαν τέσσερις ισόχρονες καμπύλες. Ο πληθυσμός που υπεισέρχεται στη συνάρτηση της προσπελασιμότητας αφορά την κάθε ζώνη και σχετίζεται με τον αντίστοιχο μέσο χρόνο εντός της ζώνης αυτής. Έτσι,  $P_1$  είναι ο πληθυσμός της ζώνης 1, δηλαδή ο πληθυσμός που υπάρχει εντός του χρονικού διαστήματος 0-10λεπτών,  $P_2$  ο πληθυσμός που υπάρχει εντός του χρονικού διαστήματος 10-20λεπτών κ.ο.κ.. Συνεπώς ο πληθυσμός που χρησιμοποιείται στον δείκτη δεν είναι ο συνολικός πληθυσμός της ισόχρονης καμπύλης, αλλά της κάθε ζώνης. Αυτό συμβαίνει, για να δοθεί διαφορετικό βάρος σε κάθε πληθυσμό ανάλογα με την χρονοαπόστασή του από την εγκατάσταση.

Ο συντελεστής  $\beta$  δείχνει την αλληλεπίδραση δύο θέσεων η οποία μειώνεται με την αυξανόμενη απόσταση ή τον αυξανόμενο χρόνο μεταξύ τους. Στην παρούσα μελέτη, η παράμετρος  $\beta$  χρησιμοποιείται για να δείξει την απομείωση της πληθυσμιακής προσπελασιμότητας όσο αυξάνεται η χρονική απόσταση από την αφετηρία της εγκατάστασης. Με άλλα λόγια, όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή του συντελεστή  $\beta$ , τόσο μικρότερο είναι το ποσοστό του πληθυσμού που θα χρησιμοποιήσει τα δημόσια μέσα μετακίνησης και το περπάτημα για να φτάσει στον προορισμό του.

Η παράμετρος αυτή συχνά υπολογίζεται μέσα από ερωτηματολόγια προσαρμοσμένα στην μελέτη που γίνεται ή από στοιχεία που αντλούνται από τους αρμόδιους φορείς του συστήματος μεταφορών. Σε μια προσπάθεια να εξαχθούν πιο ρεαλιστικά αποτελέσματα, έτσι ώστε να ανταποκρίνονται στα δεδομένα της Αθήνας, λήφθηκαν υπόψη τα απαραίτητα στοιχεία από την Μελέτη Ζήτησης Μετακινήσεων που πραγματοποίησε ο ΟΑΣΑ το 2008. Σύμφωνα με αυτή, το συνολικό ποσοστό χρήσης της δημόσιας συγκοινωνίας σε επίπεδο ταξιδιών ανέρχεται σε 36,5% και ο μέσος χρόνος μετακίνησης, αντίστοιχα, σε 38,4 λεπτά. Έτσι, προκύπτει ότι η τιμή του συντελεστή  $\beta$  είναι 0,026 προσαρμοσμένη στα δεδομένα της παρούσας εργασίας.

Για την καλύτερη κατανόηση της επιλογής της συνάρτησης δίνεται στο παρακάτω σχήμα η μορφή της συνάρτησης  $e^{-x}$ .

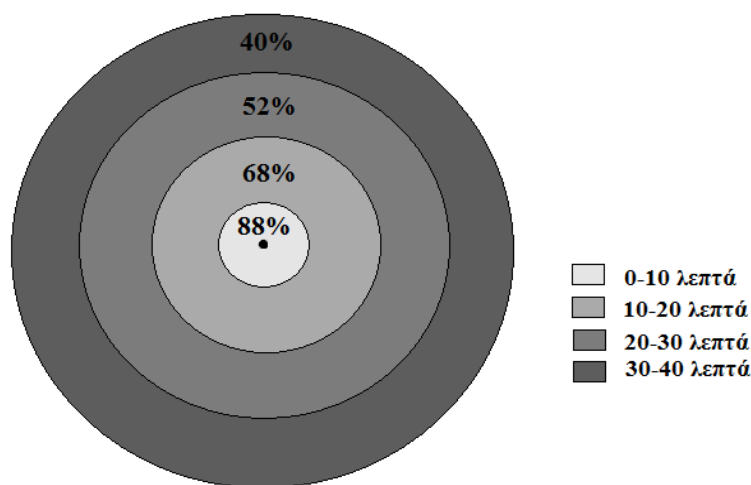


**Εικόνα 4.1:** Γραφική παράσταση συνάρτησης  $e^{-x}$

*Πηγή: Ιδία Επεξεργασία*

Αν υποθέσουμε πως ο άξονας των X αντιπροσωπεύει το χρόνο και ο άξονας των Y τον πληθυσμό τότε παρατηρούμε από το διάγραμμα πως αν ο χρόνος είναι μηδέν, τότε ο πληθυσμός είναι 1, δηλαδή όλοι οι κάτοικοι θα μετακινηθούν προς το ακίνητο με δημόσια συγκοινωνία και περπάτημα. Επιπλέον, όσο ο χρόνος αυξάνεται προς το  $+\infty$ , τόσο ο πληθυσμός μειώνεται, τείνοντας προς το μηδέν.

Η εικόνα που ακολουθεί δείχνει το βάρος σε ποσοστό που δίνεται στον πληθυσμό ανάλογα με την χρονοαπόσταση που έχει από την εγκατάσταση. Είναι φανερό, πως όσο αυξάνει ο χρόνος τόσο μειώνεται εκθετικά το βάρος. Ο δείκτης της “πληθυσμιακής προσπελασιμότητας” μας δίνει μία ένδειξη για τον πληθυσμό που θα ερχόταν με τη δημόσια συγκοινωνία, αν υποθέταμε ότι όλος ο πληθυσμός μετακινείται προς την εγκατάσταση. Αυτό σημαίνει πως ο πληθυσμός που «χάνεται» και συνεπώς μειώνεται όσο αυξάνεται ο χρόνος, μετακινείται προς την εγκατάσταση χρησιμοποιώντας το αυτοκίνητο.



**Εικόνα 4.2:** Ποσοστό πληθυσμού ανά ζώνη εντός ισόχρονων καμπυλών

*Πηγή: Ιδία επεξεργασία*

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΕΦΑΡΜΟΓΗ: ΤΡΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΚΑ ΑΚΙΝΗΤΑ ΣΤΗΝ ΑΤΤΙΚΗ

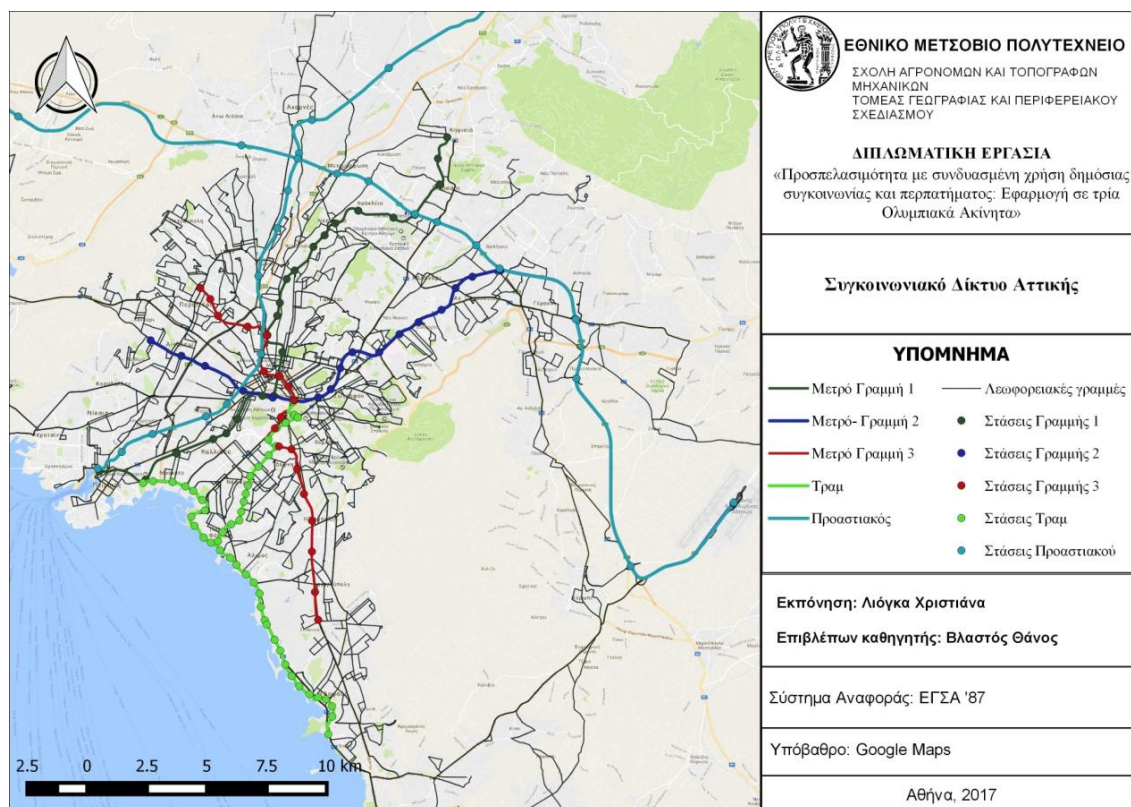
Στο εν λόγω κεφάλαιο περιγράφεται η εφαρμογή του προτεινόμενου μεθοδολογικού πλαισίου που αναπτύχθηκε παραπάνω, ώστε να αξιολογηθεί η προσπελασιμότητα με το υφιστάμενο δίκτυο δημόσιας συγκοινωνίας της Αθήνας, σε συνδυασμό με το περπάτημα που απαιτείται για την πραγματοποίηση μιας μετακίνησης με δημόσια μέσα. Ως περίπτωση μελέτης, εξετάζονται τα Ολυμπιακά Ακίνητα και συγκεκριμένα η περίπτωση του Ολυμπιακού Κέντρου Γαλατσίου, του Ολυμπιακού Κέντρου Άνω Λιοσίων και του Ολυμπιακού Ιππικού Κέντρου Μαρκόπουλου. Πρόκειται για εγκαταλειμμένες ή μερικώς χρησιμοποιούμενες ολυμπιακές εγκαταστάσεις και εξετάζονται διότι προσφέρονται για επένδυση στο μέλλον.

### 5.1 Καθορισμός περιοχής μελέτης

Οι Ολυμπιακοί Αγώνες για την Αθήνα άφησαν πίσω τους μια πλούσια κληρονομιά, όσον αφορά τις εγκαταστάσεις που δημιουργήθηκαν για να εξυπηρετήσουν τις ανάγκες των αγωνισμάτων που έλαβαν χώρα. Ωστόσο, εκ των υστέρων αποδείχθηκε πως δεν αξιοποιήθηκαν σωστά και έτσι νέες κατασκευές και κτίρια κατέληξαν ερημωμένα και αχρησιμοποίητα. Για αυτό το λόγο, η μελέτη εστιάζει στα ακίνητα που έχουν μείνει αναξιοποίητα όλα αυτά τα χρόνια ή έχουν μισθωθεί από την Εταιρεία Ακινήτων Δημοσίου Α.Ε. που τα διαχειρίζεται σε ειδικές μόνο περιπτώσεις.

Η βασική περιοχή μελέτης είναι δύσκολο να οριοθετηθεί, γιατί εξετάζονται τρία Ολυμπιακά Ακίνητα στην περιοχή της Αττικής που είναι χωροθετημένα σε διαφορετικές περιοχές. Τα τρία Ολυμπιακά Ακίνητα προς μελέτη επιλέχθηκαν σε μια προσπάθεια να αναλυθεί η προσπελασιμότητα με τα δημόσια μέσα μεταφοράς σε περιοχές με διαφορετική πυκνότητα και διαφορετική συγκοινωνιακή εξυπηρέτηση.

Την εφαρμογή της μεθοδολογίας στα Ολυμπιακά Ακίνητα της Αττικής διευκόλυνε και η πληρότητα του συγκοινωνιακού δικτύου της Αττικής. Μεγάλα συγκοινωνιακά έργα, όπως η κατασκευή του μητροπολιτικού σιδηρόδρομου και του τραμ, πραγματοποιήθηκαν λίγο πριν η Αθήνα αναλάβει τη διοργάνωση των Ολυμπιακών Αγώνων, το 2004. Από τότε και μετά ακολούθησαν αρκετές επεκτάσεις των γραμμών, κυρίως του μετρό, με σκοπό να καλυφθούν, από άποψη δημόσιας συγκοινωνίας, πιο μακρινές περιοχές, αλλά και προάστια. Επιπλέον, η μητροπολιτική περιοχή της Αθήνας διαρθρώνεται από ένα δίκτυο λεωφορειακών γραμμών και γραμμών τρόλεϊ που συγκροτείται από κύριες και δευτερεύουσες γραμμές κορμού, καθώς επίσης και από τοπικές και δημοτικές γραμμές. Στο χάρτη που ακολουθεί φαίνεται το υπάρχον συγκοινωνιακό δίκτυο της Αττικής.



**Χάρτης 5.1: Δίκτυα δημόσιας συγκοινωνίας στην Αττική**

*Πηγή: Ιδία επεξεργασία*

Έτσι, εξετάζονται το Ολυμπιακό Κέντρο Γαλασίου, το Ολυμπιακό Κέντρο Άνω Λιοσίων και το Ολυμπιακό Ιππικό Κέντρο στο Μαρκόπουλο. Στη συνέχεια, περιγράφονται τα χαρακτηριστικά της κάθε περιοχής, όπου βρίσκονται τα εν λόγω ακίνητα.

### Γαλάτσι

Το Γαλάτσι ανήκει στα Βόρεια προάστια Αθηνών και καταλαμβάνει έκταση 4 τ.χλμ.. Συνορεύει στα βόρεια με τη Νέα Ιωνία, ανατολικά με τη Φιλοθέη και το Παλαιό Ψυχικό, ενώ στα νότια και δυτικά με τον Δήμο Αθηναίων. Έχει μέσο υψόμετρο 200μ. και πληθυσμό 59.345 κατοίκους, σύμφωνα με την τελευταία απογραφή του 2011. Πρόκειται για μια από τις πιο πυκνοκατοικημένες περιοχές της Αθήνας με πυκνότητα κατοίκησης 14.836 κατ./τ.χλμ. και από κοινωνιακή πλευρά, διαθέτει σχετικά πυκνή και καλή συγκοινωνία. Στηρίζεται, κυρίως, στα λεωφορεία και στα τρόλεϊ που εξυπηρετούν την περιοχή. Στο μέλλον, όπως προβλέπεται, θα εξυπηρετείται από τη νέα γραμμή 4 του μετρό που αναμένεται να αναβαθμίσει την περιοχή.

### Άνω Λιόσια

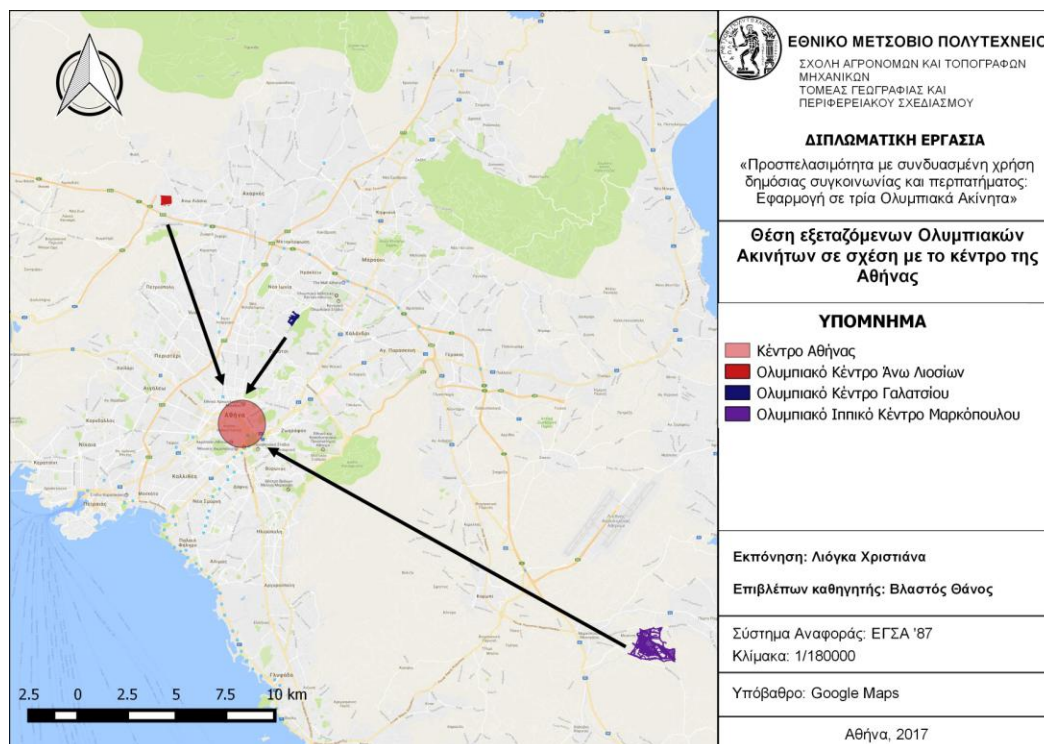
Η περιοχή των Άνω Λιοσίων είναι έδρα του Δήμου Φυλής και βρίσκεται στις βορειοδυτικές παρυφές της ευρύτερης μητροπολιτικής περιοχής των Αθηνών. Πρόκειται για μια πυκνοκατοικημένη περιοχή η οποία, σύμφωνα με τα στοιχεία της

ΕΛΣΤΑΤ έχει πληθυσμό 33.565 κατοίκους και η έκταση που καλύπτει είναι περίπου 38,5 τ.χλμ. (περίπου το 1/3 της συνολικής επιφάνειας του Δήμου Φυλής. Η πυκνότητα κατοίκησης στην περιοχή αυτή είναι 872 κατ./τ.χλμ. Παρόλα αυτά, μειονεκτεί ως προς το συγκοινωνιακό δίκτυο. Η συγκοινωνία είναι αραιή και στηρίζεται κυρίως σε λεωφορεία τοπικών γραμμών και ο σιδηροδρομικός άξονας του προαστιακού εξυπηρετεί εν μέρει μόνο την περιοχή. Για το λόγο αυτό, τα Άνω Λιόσια προσεγγίζονται κυρίως μέσω της Αττικής Οδού ή μέσω της Περιφερειακής Λεωφόρου Αιγάλεω.

#### Μαρκόπουλο Μεσογαίας Αττικής

Το Μαρκόπουλο καταλαμβάνει το κεντρικό τμήμα της Νοτιοανατολικής Αττικής και ανήκει στα Μεσόγεια. Λόγω του ότι πρόκειται για προάστιο, η αραιή δόμηση κυριαρχεί. Η έκταση που καταλαμβάνει είναι αρκετά μεγάλη και συγκεκριμένα καλύπτει 81,8 τ.χλμ., ενώ ο πληθυσμός του είναι μόλις 9.513 κάτοικοι (γενική απογραφή 2011). Η πυκνότητα κατοίκησης στην περιοχή αυτή είναι 116 κατ./τ.χλμ. Η συγκοινωνιακή κάλυψη είναι σπάνια, καθώς το μόνο μέσο που εξυπηρετεί την περιοχή είναι το Κτελ Αττικής.

Στον παρακάτω χάρτη παρουσιάζεται η θέση των Ολυμπιακών Ακινήτων που εξετάζονται σε σχέση με το κέντρο της πόλης. Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι το Ολυμπιακό Κέντρο Γαλασίου απέχει περίπου 12χλμ. από το κέντρο της πόλης, το Ολυμπιακό Κέντρο Άνω Λιοσίων 22χλμ. και το Ολυμπιακό Ιππικό Κέντρο στο Μαρκόπουλο περίπου 40χλμ. αντίστοιχα.



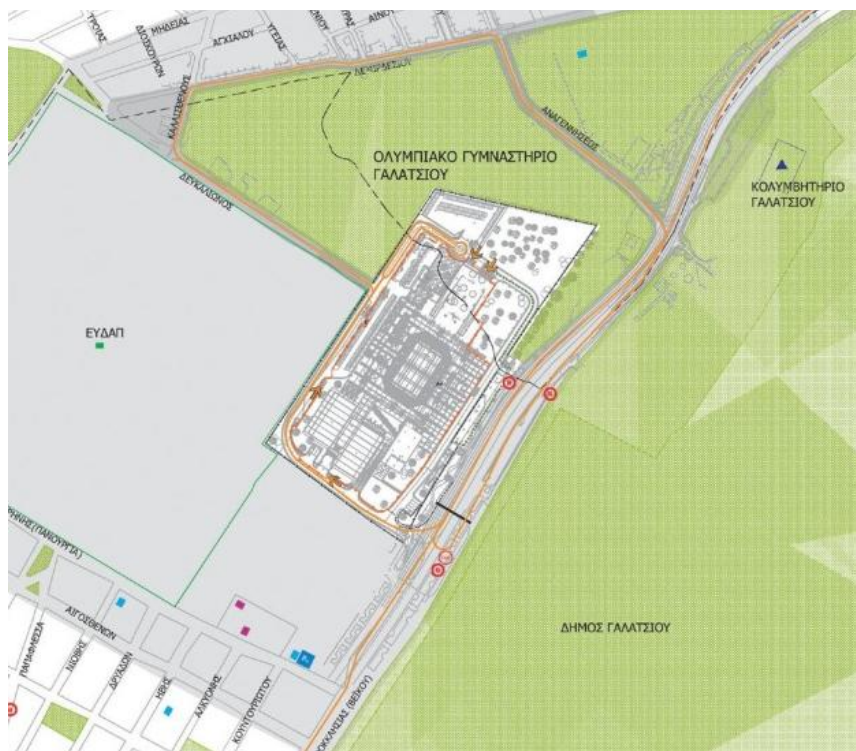
**Χάρτης 5.2: Θέση εξεταζόμενων Ολυμπιακών Ακινήτων σε σχέση με το κέντρο της Αθήνας**  
*Πηγή: Ιδία επεξεργασία*



## 5.2 Ολυμπιακό Κέντρο Γαλατσίου

Το Κλειστό Ολυμπιακό Γυμναστήριο Γαλατσίου, που βρίσκεται δίπλα στο Άλσος Βεΐκου στο Γαλάτσι, κατασκευάστηκε ειδικά για τους Ολυμπιακούς Αγώνες της Αθήνας, προκειμένου να φιλοξενήσει τα αγωνίσματα της ρυθμικής γυμναστικής και της επιτραπέζιας αντισφαίρισης. Απλώνεται σε μια έκταση 36 στρεμμάτων και έχει χωρητικότητα 6.200 θέσεων, εκ των οποίων οι 5.141 είναι μόνιμες στο άνω τμήμα, επεκτείνοντας το γήπεδο. Μετά τους Ολυμπιακούς Αγώνες του 2004 η χρήση του Κλειστού Γυμναστηρίου του Γαλατσίου χρησιμοποιήθηκε ως κλειστό γήπεδο μπάσκετ ενώ υπήρχαν προτάσεις ώστε να αλλάξει η χρήση του σε εμπορική, χωρίς ωστόσο να γίνουν δεκτές.

Η εξυπηρέτηση από τα μέσα μαζικής μεταφοράς είναι ιδιαίτερα ικανοποιητική, αφού υπάρχουν αρκετές γραμμές αστικών συγκοινωνιών, δια των οποίων η εγκατάσταση συνδέεται με το κέντρο της Αθήνας. Στην εικόνα που ακολουθεί παρουσιάζεται η κάτοψη του εν λόγω κλειστού γηπέδου.



Εικόνα 5.1: Κάτοψη Κλειστού Ολυμπιακού Γυμναστηρίου Γαλατσίου

Πηγή: <http://www.in.gr>

### 5.2.1 Ισόχρονες καμπύλες υφιστάμενης κατάστασης

Το πρώτο βήμα για τη σχεδίαση των ισόχρονων καμπυλών εξυπηρέτησης είναι ο προσδιορισμός του σημείου αφετηρίας. Στο εξεταζόμενο ακίνητο, ορίστηκε ως αφετηρία η είσοδος της εγκατάστασης που βρίσκεται επί της Λεωφόρου Βεΐκου.



Στη συνέχεια, έγινε εκτενής αναζήτηση των πλησιέστερων στάσεων των λεωφορείων και τρόλεϊ στην ευρύτερη περιοχή γύρω από το ακίνητο και της κοντινότερης στάσης μετρό που το εξυπηρετεί. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται συγκεντρωτικά όλες οι γραμμές δημόσιας συγκοινωνίας που λήφθηκαν υπόψη στην κατασκευή των ισόχρονων καμπυλών του ακινήτου. Επιπλέον, στον πίνακα αναγράφονται και οι αντίστοιχες χρονοαποστάσεις πεζής μετακίνησης ( $t_p$ ) από την αφετηρία της εγκατάστασης προς αυτές. Αντιπροσωπευτικό παράδειγμα πλησιέστερων και λειτουργικών στάσεων είναι οι στάσεις 'Αθλητικό Κέντρο' και 'Αφετηρία' που βρίσκονται μόλις 5 λεπτά με τα πόδια από την Ολυμπιακή εγκατάσταση.

**Πίνακας 5.1: Χρονοαποστάσεις περπατήματος πλησιέστερων στάσεων δημόσιας συγκοινωνίας Ολυμπιακού Κέντρου Γαλατσίου**

| <b>ΧΡΟΝΟΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΟΛΥΜΠΙΑΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΓΑΛΑΤΣΙΟΥ ΑΠΟ ΤΙΣ ΠΛΗΣΙΕΣΤΕΡΕΣ ΣΤΑΣΕΙΣ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΣ (πεζή μετακίνηση)</b> |                          |                          |                     |                                      |
|--|--------------------------|--------------------------|---------------------|--------------------------------------|
| <b>Αφετηρία</b>  | <b>Πλησιέστερη Στάση</b> | <b>Διερχόμενη Γραμμή</b> | <b>Κατεύθυνση</b>   | <b>Χρόνος <math>t_p</math> (min)</b> |
| <b>ΕΙΣΟΔΟΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΟΥ ΓΑΛΑΤΣΙΟΥ</b>   | Αφετηρία Παπαφλέσσα      | 14,5                     | προς Κέντρο         | 14                                   |
|  | Πλ. Υγείας               | 054                      | προς Κέντρο         | 12                                   |
|  | Πλ. Υγείας               | 054                      | προς Περισσό        | 12                                   |
|  | Πλ. Ελευθερίας           | 421                      | προς Αγ. Παρασκευή  | 23                                   |
|  | Κολώνες                  | 421                      | προς Αγ. Αναργύρους | 20                                   |
|  | Αγ. Ειρήνη               | 444                      | προς Αθήνα-Κέντρο   | 7                                    |
|  | Αθλητικό Κέντρο          | 444,608                  | προς Στ. Ειρήνη     | 5                                    |
|  | Αφετηρία                 | 608                      | προς Αθήνα-Κέντρο   | 5                                    |
|  | Αγ. Ειρήνη               | 608,444                  | προς Αθήνα-Κέντρο   | 6                                    |
|  | Κολώνες                  | 602                      | προς Πανόρμου       | 22                                   |
|  | Δωδεκανήσου              | 602                      | προς Ν. Ιωνία       | 26                                   |
|  | Ν. Γιάννα                | 605                      | προς Άνω Πατήσια    | 18                                   |
|  | 8η Περισσού              | 605                      | προς Περισσό        | 15                                   |
|  | 2η Αγ.Γλυκερίας          | 036,622                  | προς Γουδή/Κυψέλη   | 23                                   |
|  | Αγορά                    | 036,622                  | προς Άνω Γαλάτσι    | 25                                   |
|  | Πευκάκια                 | M1                       | Πειραιάς-Κηφισιά    | 23                                   |

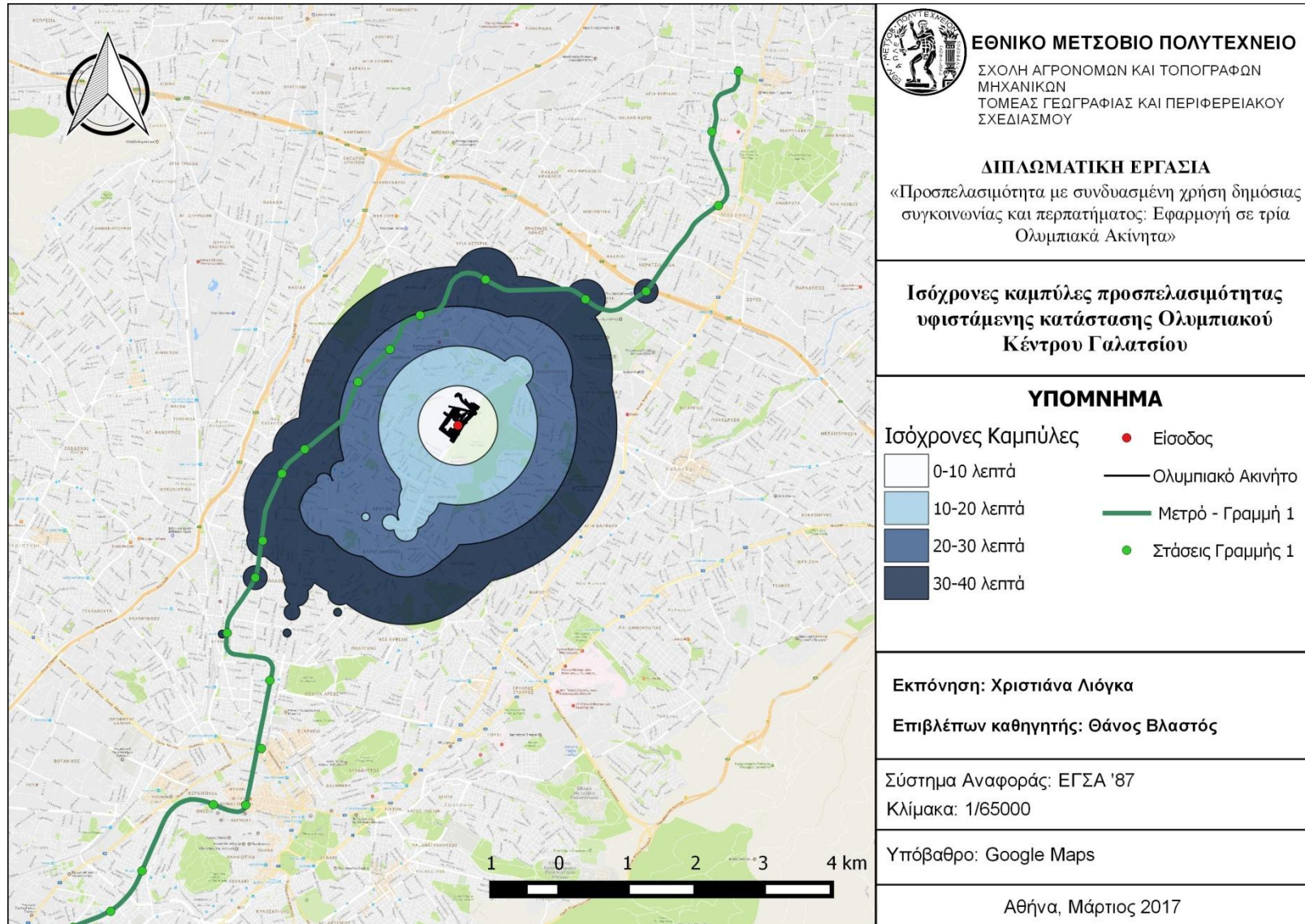
Ακολουθεί ο πίνακας των γραμμών δημόσιας συγκοινωνίας, που διέρχονται από τις παραπάνω στάσεις, με τις συχνότητες διέλευσής τους, καθώς και ο μέσος χρόνος αναμονής στην καθεμία στάση. Τα στοιχεία αυτά υπολογίστηκαν σύμφωνα με τους επίσημους πίνακες δρομολογίων του ΟΑΣΑ.

**Πίνακας 5.2: Γραμμές δημόσιας συγκοινωνίας Ολυμπιακού Κέντρου Γαλατσίου**

| ΓΡΑΜΜΕΣ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΣ |  |             |                                    |   |
|-------------------------------|--|-------------|------------------------------------|---|
| Όνομασία Γραμμής              | Περιγραφή  | Λεωφορεία/h | Μέση Συχνότητα Διέλευσης (f) (min) | Μέσος Χρόνος Αναμονής στη στάση ( $t_a$ ) (min) |
| 5                             | ΛΑΜΠΡΙΝΗ - ΠΛ. ΣΥΝΤΑΓΜΑΤΟΣ - ΤΖΙΤΖΙΦΙΕΣ          | 3           | 20                                 | 10  |
| 14                            | ΛΑΜΠΡΙΝΗ - Λ. ΑΛΕΞΑΝΔΡΑΣ - ΓΗΡΟΚΟΜΕΙΟ            | 3           | 20                                 | 10  |
| 036                           | ΣΤ.ΚΑΤΕΧΑΚΗ-ΣΤ.ΠΑΝΟΡΜΟΥ-ΓΑΛΑΤΣΙ-ΚΥΨΕΛΗ (ΚΥΚΛΙΚΗ) | 2           | 30                                 | 15  |
| 054                           | ΠΕΡΙΣΣΟΣ - ΑΚΑΔΗΜΙΑ - ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΣΗ                | 2           | 30                                 | 15  |
| 421                           | ΑΓ. ΑΝΑΡΓΥΡΟΙ - ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ                    | 3           | 20                                 | 10  |
| 444                           | ΣΤ. ΕΙΡΗΝΗ - ΓΑΛΑΤΣΙ - ΣΤ. ΑΝΩ ΠΑΤΗΣΙΑ (ΚΥΚΛΙΚΗ) | 2           | 30                                 | 15  |
| 602                           | Ν. ΙΩΝΙΑ - ΚΑΛΟΓΡΕΖΑ - ΣΤΑΘ. ΠΑΝΟΡΜΟΥ (ΚΥΚΛΙΚΗ)  | 2           | 30                                 | 15  |
| 605                           | ΠΕΡΙΣΣΟΣ - ΑΝΩ ΠΑΤΗΣΙΑ (ΚΥΚΛΙΚΗ)                 | 2           | 30                                 | 15  |
| 608                           | ΓΑΛΑΤΣΙ - ΑΚΑΔΗΜΙΑ - ΝΕΚΡ. ΖΩΓΡΑΦΟΥ              | 5           | 12                                 | 6   |
| 622                           | ΓΟΥΔΗ - ΑΝΩ ΓΑΛΑΤΣΙ                              | 2           | 30                                 | 15  |
| Μ1                            | ΠΕΥΚΑΚΙΑ   | -           | 10                                 | 5   |

Παρατηρώντας τον Πίνακα 5.1, διαπιστώνεται ότι σε μερικές στάσεις λεωφορείων και τρόλεϊ διέρχονται δύο γραμμές, οι οποίες είτε εκτελούν ίδιο δρομολόγιο, είτε παρουσιάζουν κοινή διαδρομή σε κάποιο τμήμα τους. Στην περίπτωση αυτή, συνυπολογίζονται οι συχνότητες των δύο αυτών γραμμών, με αποτέλεσμα να μειώνεται ο μέσος χρόνος αναμονής στη στάση. Χαρακτηριστικά παραδείγματα είναι η στάση ‘Αφειτηρία Παπαφλέσσα’ όπου ο χρόνος αναμονής μειώνεται στα 5 λεπτά και η στάση ‘Αγ. Ειρήνη’ με αντίστοιχο χρόνο αναμονής 4 λεπτά.

Τα παραπάνω στοιχεία είναι ιδιαίτερα χρήσιμα για τον υπολογισμό του χρόνου προσπέλασης με τα διάφορα δημόσια μέσα μετακίνησης που εξυπηρετούν το Ολυμπιακό Κέντρο στο Γαλάτσι. Όπως περιγράφηκε αναλυτικά στο προηγούμενο κεφάλαιο, υπολογίστηκε για κάθε μέσο μεταφοράς ο συνολικός χρόνος από κάθε στάση και σχεδιάστηκαν οι καμπύλες ίσων χρόνων με ανώτερο όριο τα 40 λεπτά. Συγκεκριμένα, αποτυπώθηκαν τέσσερις ισόχρονες καμπύλες προσπελασιμότητας (10, 20, 30 και 40 λεπτών), σύμφωνα με το υφιστάμενο δίκτυο δημόσιας συγκοινωνίας. Το αποτέλεσμα της χαρτογραφικής απόδοσης των ισόχρονων καμπυλών για το συγκεκριμένο ακίνητο φαίνεται στον χάρτη που ακολουθεί.



**Χάρτης 5.3: Ισόχρονες καμπύλες προσπελασιμότητας υφιστάμενης κατάστασης Ολυμπιακού Κέντρου Γαλατσίου**  
 Πηγή: Ιδία επεξεργασία σε περιβάλλον GIS

Από τον Χάρτη 5.3 εξάγονται τα εξής συμπεράσματα:

- **Ισόχρονη καμπύλη 10 λεπτών:** Το Κλειστό Γυμναστήριο Γαλασίου είναι προσπελάσιμο σε 10 λεπτά μόνο με τα πόδια. Αυτό είναι λογικό αν λάβουμε υπόψη ότι η πλησιέστερη στάση δημόσιας συγκοινωνίας βρίσκεται σε απόσταση 5 λεπτών από το Ολυμπιακό Ακίνητο. Επιπλέον, η προσπελάσιμη περιοχή εντός των 10 λεπτών περπατήματος είναι αυτή του Γαλασίου και μόνο ένα μικρό μέρος της περιοχής της Νέας Ιωνίας στα βόρεια της εγκατάστασης. Αξίζει να σημειωθεί, πως το μεγαλύτερο τμήμα της ισόχρονης καμπύλης των 10 λεπτών καλύπτεται από τα Τουρκοβούνια, μια λοφοσειρά του Λεκανοπεδίου Αττικής και από την εγκατάσταση που εξετάζεται. Η συνολική επιφάνεια της καμπύλης των 10 λεπτών είναι 1.073 στρέμματα.
- **Ισόχρονη καμπύλη 20 λεπτών:** Το περπάτημα φαίνεται να αποτελεί καλύτερη και γρηγορότερη λύση για την μετακίνηση προς την εγκατάσταση μέσα σε 20 λεπτά, καθώς υπερισχύει της δημόσιας συγκοινωνίας στο μεγαλύτερο μέρος της καμπύλης. Η δημόσια συγκοινωνία διαμορφώνει την καμπύλη μόνο προς τα νότια και σε μικρό βαθμό προς τα βόρεια του ακινήτου. Επιπλέον, το εν λόγω ακίνητο είναι προσπελάσιμο από μεγάλο μέρος της περιοχής Γαλασίου και της Νέας Ιωνίας, ενώ άλλες περιοχές που εμπεριέχονται στα 20 λεπτά είναι οι όμοροι δήμοι Φιλοθέης και Ψυχικού. Το εμβαδόν της περιοχής που περικλείεται από την ισόχρονη καμπύλη των 20 λεπτών συνολικά είναι 4.748 στρέμματα.
- **Ισόχρονη καμπύλη 30 λεπτών:** Η δημόσια συγκοινωνία διαμορφώνει την καμπύλη κυρίως προς τα νοτιοδυτικά της εγκατάστασης αφού οι περισσότερες λεωφορειακές γραμμές και τρόλεϊ κινούνται προς αυτή την κατεύθυνση. Αντίθετα, για τις περιοχές στα βόρεια και ανατολικά, το περπάτημα αναδεικνύεται πιο γρήγορο μέσο προσπέλασης. Εντός των 30 λεπτών το Ολυμπιακό Κέντρο Γαλασίου είναι προσπελάσιμο από όλη σχεδόν την περιοχή του Γαλασίου και από μεγάλο μέρος της Νέας Ιωνίας. Επιπλέον, το συγκεκριμένο ακίνητο είναι προσπελάσιμο και από ένα μέρος των περιοχών Φιλοθέης και Ψυχικού. Η συνολική επιφάνεια που καλύπτει η ισόχρονη καμπύλη των 30 λεπτών έχει έκταση 11.524 στρέμματα.
- **Ισόχρονη καμπύλη 40 λεπτών:** Η καμπύλη αυτή διαμορφώνεται κατά πολύ από τη δημόσια συγκοινωνία. Αυτό συμβαίνει, αφενός λόγω της μεγαλύτερης διάρκειας που προσφέρεται για μετακίνηση με λεωφορείο ή τρόλεϊ και αφετέρου λόγω της δυνατότητας χρήσης του μετρό για γρηγορότερη προσπέλαση. Το ακίνητο που εξετάζεται είναι προσπελάσιμο σε 40 λεπτά από τις περιοχές Γαλάτσι, Νέα Ιωνία και Φιλοθέη και από το μεγαλύτερο μέρος του Παλαιού Ψυχικού. Επιπλέον, στην καμπύλη περικλείονται αρκετά οικοδομικά τετράγωνα του Δήμου Αθηναίων και συγκεκριμένα η καμπύλη

καλύπτει μέχρι και την περιοχή της Κυψέλης. Στα βορειοδυτικά καλύπτεται μικρό μέρος των περιοχών Νέας Χαλκηδόνας και Νέας Φιλαδέλφειας και αντίστοιχα στα βόρεια των περιοχών Ηρακλείου και Αμαρουσίου. Η ισόχρονη καμπύλη των 40 λεπτών καταλαμβάνει συνολική επιφάνεια 21.866 στρεμμάτων.

Στο Παράρτημα της παρούσας εργασίας παρατίθεται ο παραπάνω χάρτης με υπόβαθρο το οδικό δίκτυο της Αττικής, για πιο λεπτομερή παρουσίαση.

Επόμενο βήμα αποτελεί ο υπολογισμός του πληθυσμού που περικλείεται εντός των ισόχρονων καμπυλών. Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν αφορούσαν τον πληθυσμό ανά οικοδομικό τετράγωνο σε κάθε δήμο. Έτσι, για κάθε ισόχρονη καμπύλη υπολογίστηκε ξεχωριστά ο πληθυσμός ανά δήμο που περικλείεται σε αυτή. Ο συνολικός πληθυσμός κάθε ισόχρονης καμπύλης του Ολυμπιακού Κέντρου Γαλατσίου προέκυψε ως άθροισμα των επιμέρους πληθυσμών ανά δήμο. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν παρουσιάζονται, αναλυτικά, στους πίνακες που ακολουθούν.

**Πίνακας 5.3: Συνολικός πληθυσμός ισόχρονης καμπύλης 10 λεπτών - Ολυμπιακό Κέντρο Γαλατσίου**

| <b>Πληθυσμός εντός της ισόχρονης καμπύλης των 10 λεπτών</b> |                  |
|---|------------------|
| <b>Δήμος</b>  | <b>Πληθυσμός</b> |
| Γαλατσίου   | 1569             |
| Ν. Ιωνίας   | 1951             |
| <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>   | <b>3520</b>      |

**Πίνακας 5.4: Συνολικός πληθυσμός ισόχρονης καμπύλης 20 λεπτών - Ολυμπιακό Κέντρο Γαλατσίου**

| <b>Πληθυσμός εντός της ισόχρονης καμπύλης των 20 λεπτών</b> |                  |
|---|------------------|
| <b>Δήμος</b>  | <b>Πληθυσμός</b> |
| Γαλατσίου   | 33103            |
| Ν. Ιωνίας   | 25259            |
| Ψυχικού   | 558              |
| Αθηναίων  | 4813             |
| Φιλοθέης  | 1664             |
| <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>   | <b>65397</b>     |



**Πίνακας 5.5: Συνολικός πληθυσμός ισόχρονης καμπύλης 30 λεπτών - Ολυμπιακό Κέντρο Γαλατσίου**

| Πληθυσμός εντός της ισόχρονης καμπύλης των 30 λεπτών |               |
|--|---------------|
| Δήμος  | Πληθυσμός     |
| Αθηναίων   | 37506         |
| Γαλατσίου  | 58509         |
| Ηρακλείου  | 4395          |
| Ν. Ιωνίας  | 52125         |
| Φιλοθέης   | 4640          |
| Ψυχικού  | 2956          |
| Ν. Φιλαδέλφειας                                      | 1282          |
| <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>  | <b>161413</b> |

**Πίνακας 5.6: Συνολικός πληθυσμός ισόχρονης καμπύλης 40 λεπτών - Ολυμπιακό Κέντρο Γαλατσίου**

| Πληθυσμός εντός της ισόχρονης καμπύλης των 40 λεπτών |               |
|--|---------------|
| Δήμος  | Πληθυσμός     |
| Αθηναίων   | 148339        |
| Γαλατσίου  | 59240         |
| Ηρακλείου  | 17995         |
| Ν. Ιωνίας  | 64402         |
| Φιλοθέης   | 6950          |
| Ψυχικού  | 6786          |
| Ν. Χαλκηδόνας  | 1923          |
| Ν. Φιλαδέλφειας                                      | 4893          |
| Αμαρουσίου   | 4923          |
| <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>  | <b>315451</b> |

### 5.2.2 Εφαρμογή Δείκτη Προσπελασιμότητας

Όπως αναφέρθηκε εκτενώς και σε προηγούμενο κεφάλαιο, ο δείκτης που θεωρήθηκε ως καταλληλότερος για τον υπολογισμό της πληθυσμιακής προσπελασιμότητας στην παρούσα εργασία είναι ο δείκτης βαρύτητας ή δείκτης δυναμικής προσπελασιμότητας. Πιο συγκεκριμένα, η συνάρτηση που εφαρμόστηκε είναι η ακόλουθη:

$$A = \sum P_i e^{-(\beta t_i)}$$

Έτσι, για την εφαρμογή του δείκτη προσπελασιμότητας υπολογίστηκε ο πληθυσμός που βρίσκεται ανά χρονική ζώνη εντός των ισόχρονων καμπυλών. Ο πίνακας που ακολουθεί παρουσιάζει τα αποτελέσματα της πληθυσμιακής προσπελασιμότητας μετά την εφαρμογή του δείκτη.

Πίνακας 5.7: Πληθυσμιακή προσπελασιμότητα Ολυμπακού Κέντρου Γαλατσίου

| Χρονική Απόσταση | Μέσος Χρόνος (t <sub>i</sub> )<br>(λεπτά) | Πληθυσμός (P <sub>i</sub> ) | Προσπελασιμότητα (A) |
|------------------|---|-----------------------------|----------------------|
| 0-10 λεπτά       | 5   | 3520                        | 3091                 |
| 10-20 λεπτά      | 15  | 61877                       | 41894                |
| 20-30 λεπτά      | 25  | 96016                       | 50125                |
| 30-40 λεπτά      | 35  | 154038                      | 62004                |
| <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>    | <b>-</b>                                  | <b>315451</b>               | <b>157114</b>        |

Συγκρίνοντας τα παραπάνω αποτελέσματα διαπιστώνουμε πως σε απόσταση 40 λεπτών από το Ολυμπιακό Ακίνητο Γαλατσίου ο πληθυσμός που έχει τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσει τη δημόσια συγκοινωνία για να μεταβεί σε αυτό είναι 315.451 κάτοικοι. Ωστόσο, η πληθυσμιακή προσπελασιμότητα που έχει το ακίνητο στον ίδιο χρόνο είναι 157.114 κάτοικοι, δηλαδή περίπου οι μισοί κάτοικοι της περιοχής που περικλείεται από την ισόχρονη των 40 λεπτών, θα πήγαιναν με ΜΜΜ στην εγκατάσταση, εάν υποθέσουμε ότι όλοι οι κάτοικοι θα πήγαιναν στην εγκατάσταση.

### 5.3 Ολυμπιακό Κέντρο Άνω Λιοσίων

Το Κλειστό Ολυμπιακό Γυμναστήριο Άνω Λιοσίων ή «Σπίτι Βαρέων Αθλημάτων», όπως αλλιώς λέγεται, κατασκευάστηκε για να φιλοξενήσει κατά τη διάρκεια των Ολυμπιακών Αγώνων την διεξαγωγή των αγωνισμάτων Πάλης και Τζούντο. Το κλειστό γυμναστήριο που έχει κατασκευαστεί καταλαμβάνει 35.000 m<sup>2</sup>, σε έκταση 65 στρεμμάτων περίπου. Η χωρητικότητα του κτιρίου είναι 5.000 θεατές σε σταθερές κερκίδες και 4.000 θεατές σε πτυσσόμενες κερκίδες. Κατά καιρούς έχει χρησιμοποιηθεί για την διεξαγωγή Πανελλήνιων Πρωταθλημάτων διάφορων αγωνισμάτων, αλλά και σαν χώρος παραγωγής τηλεοπτικών προγραμμάτων. Ουσιαστικά, όμως, οι χρήσεις αυτές ήταν μόνο προσωρινές με αποτέλεσμα το συγκεκριμένο Ολυμπιακό Ακίνητο να μένει αναξιοποίητο για μεγάλο χρονικό διάστημα.

Την περίοδο διεξαγωγής των Ολυμπιακών Αγώνων λειτούργησαν ειδικές λεωφορειακές γραμμές προκειμένου να εξυπηρετηθούν οι λειτουργικές ανάγκες του σταδίου. Όμως οι γραμμές αυτές είχαν προσωρινό χαρακτήρα και μετά το πέρας των αγώνων καταργήθηκαν. Από συγκοινωνιακής άποψης, σήμερα, η εξυπηρέτηση από τα μέσα μαζικής μεταφοράς δεν είναι ιδιαίτερα ικανοποιητική, καθώς οι γραμμές που εξυπηρετούν την γύρω περιοχή είναι λίγες και αραιές. Στην εικόνα που ακολουθεί παρουσιάζεται η κάτοψη του εν λόγω Ολυμπιακού Ακινήτου.



**Εικόνα 5.2: Κάτοψη Κλειστού Γηπέδου Βαρέων Αθλημάτων Άνω Λιοσίων**

*Πηγή: Συλλεχθέντα στοιχεία από ΕΤΑΔ Α.Ε.*

### 5.2.1 Ισόχρονες καμπύλες υφιστάμενης κατάστασης

Στο εξεταζόμενο ακίνητο, υπάρχουν τέσσερις εισοδοί πεζών. Ως αφετηρία για τη σχεδίαση των ισόχρονων καμπυλών ορίστηκε η είσοδος επί της οδού Κωνσταντινουπόλεως, η οποία είναι και η πιο κοντινή σε στάσεις διέλευσης λεωφορειακών γραμμών.

Από συγκοινωνιακής πλευράς το Κλειστό Γήπεδο Βαρέων Αθλημάτων Άνω Λιοσίων εξυπηρετείται μόνο από λεωφορειακές γραμμές εντός της χρονικής απόστασης των 40 λεπτών που εξετάζεται. Οι γραμμές αυτές είναι είτε τοπικές λεωφορειακές γραμμές είτε γραμμές κορμού που συνδέουν την περιοχή με το κέντρο ή τις γύρω περιοχές. Ο πίνακας 5.8 παρουσιάζει τις υφιστάμενες στάσεις δημόσιας συγκοινωνίας που επιλέχθηκαν ως καταλληλότερες για τη σχεδίαση των ισόχρονων καμπυλών και τον αντίστοιχο χρόνο περπατήματος ( $t_p$ ) που απαιτείται για να τις προσεγγίσει κανείς με τα πόδια από την είσοδο του ακινήτου. Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι η πλησιέστερη στο ακίνητο στάση είναι η '4η Αγ. Ιωάννου' που βρίσκεται μόλις 6 λεπτά με τα πόδια και πρόκειται για τοπική γραμμή που εκτελεί δρομολόγιο κυκλικής πορείας. Οι υπόλοιπες λεωφορειακές γραμμές απέχουν πάνω από 14 λεπτά με τα πόδια, ενώ οι περισσότερες διέρχονται από την κεντρική οδό Φυλής.



**Πίνακας 5.8: Χρονοαποστάσεις περπατήματος πλησιέστερων στάσεων δημόσιας συγκοινωνίας Ολυμπιακού Κέντρου Άνω Λιοσίων**

| <b>ΧΡΟΝΟΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΟΛΥΜΠΙΑΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΓΑΛΑΤΣΙΟΥ ΑΠΟ ΤΙΣ ΠΛΗΣΙΕΣΤΕΡΕΣ ΣΤΑΣΕΙΣ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΣ (πεζή μετακίνηση)</b> |                                      |                          |                    |                                      |
|--|--------------------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------------------|
| <b>Αφετηρία</b>  | <b>Πλησιέστερη Στάση</b>             | <b>Διερχόμενη Γραμμή</b> | <b>Κατεύθυνση</b>  | <b>Χρόνος <math>t_p</math> (min)</b> |
| <b>ΕΙΣΟΔΟΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΟΥ ΤΖΟΥΝΤΟ</b>   | Πλ. Εθνικής Αντιστάσεως              | B12                      | Προς Μάρνη         | 17                                   |
|  | 22 <sup>ης</sup> Φυλής               | B12                      | Προς Λιόσια        | 14                                   |
|  | Άνω Λιόσια (Πλ. Εθνικής Αντιστάσεως) | 709                      | Κυκλική πορεία     | 17                                   |
|  | 22 <sup>η</sup> Φυλής                | 712                      | Προς Αχαρναί       | 14                                   |
|  | Άρη Βελουχιώτη                       | 712                      | Προς Άνω Λιόσια    | 16                                   |
|  | 21 <sup>η</sup> Φυλής                | 723                      | Προς Άνω Λιόσια    | 15                                   |
|  | Νικ. Μπελογιάννη                     | 723, B12                 | Προς Φυλή (Βόρεια) | 15                                   |
|  | 4η Αγ. Ιωάννου                       | 749                      | Κυκλική πορεία     | 6                                    |
|  | 20 <sup>η</sup> Φυλής                | 723, B12                 | Προς Λιόσια        | 17                                   |
|  | 1 <sup>η</sup> Λίμνης                | 878, 879                 | Προς Αχαρναί       | 29                                   |
|  | 5 <sup>η</sup> Ζωφρίας               | 711, 878, 879            | Προς Ελευσίνα      | 30                                   |

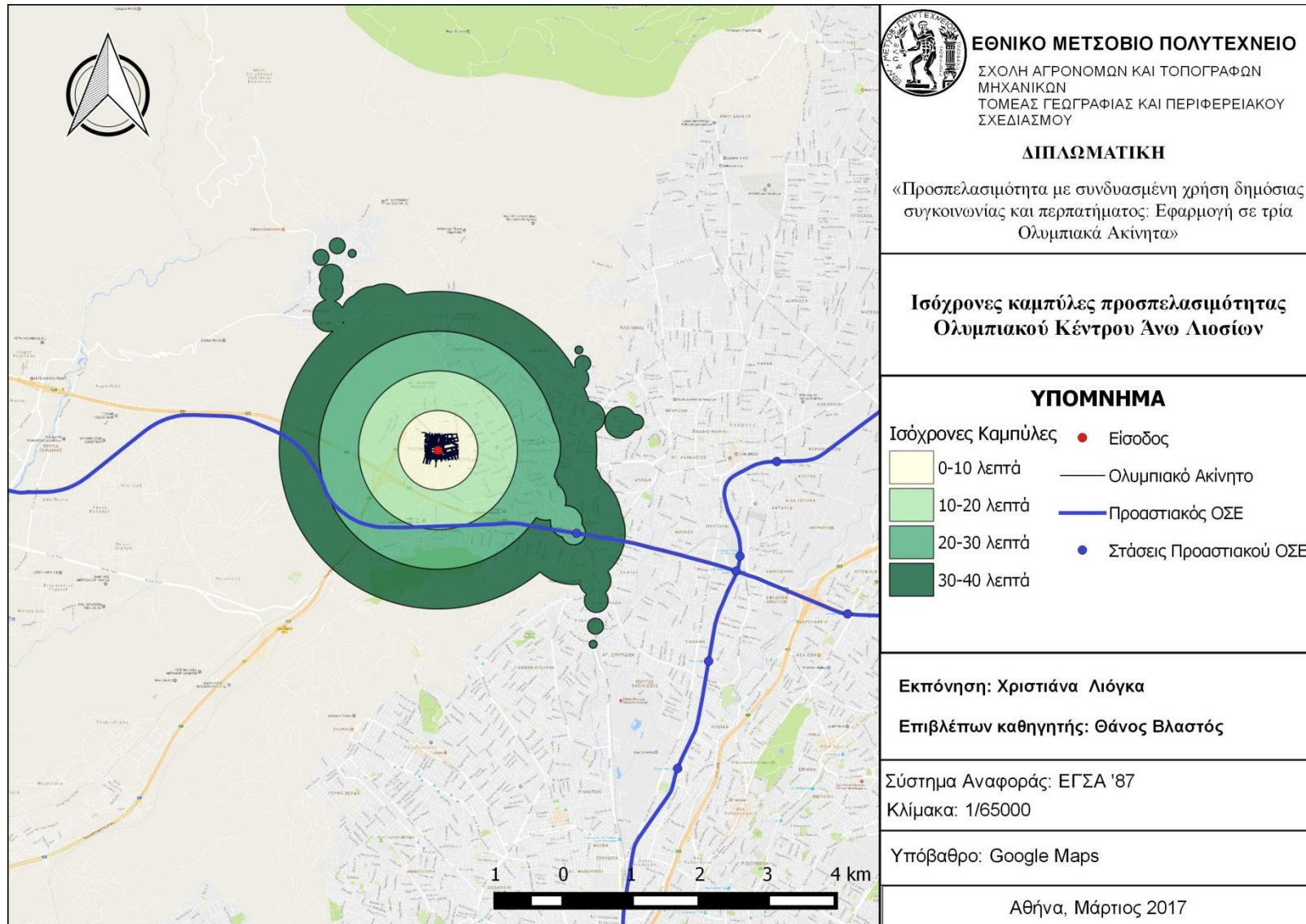
Ακολουθεί ο πίνακας των γραμμών δημόσιας συγκοινωνίας, που διέρχονται από τις παραπάνω στάσεις, με τις συχνότητες διέλευσής τους, καθώς και ο μέσος χρόνος αναμονής στην καθεμία στάση. Τα στοιχεία αυτά υπολογίστηκαν σύμφωνα με τους επίσημους πίνακες δρομολογίων του ΟΑΣΑ.

**Πίνακας 5.9: Γραμμές δημόσιας συγκοινωνίας Ολυμπιακού Κέντρου Άνω Λιοσίων**

| <b>ΓΡΑΜΜΕΣ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΣ</b> |  |                    |   |   |
|--------------------------------------|--|--------------------|---|---|
| <b>Ονομασία Γραμμής</b>              | <b>Περιγραφή</b>                                   | <b>Λεωφορεία/h</b> | <b>Μέση Συχνότητα Διέλευσης (f) (min)</b> | <b>Μέσος Χρόνος Αναμονής στη στάση (<math>t_a</math>) (min)</b> |
| B12                                  | ΜΑΡΝΗ - ΑΝΩ ΛΙΟΣΙΑ                                 | 3                  | 20  | 10  |
| 709                                  | ΤΟΠΙΚΟ ΔΡΟΣΟΥΠΟΛΗΣ (ΚΥΚΛΙΚΟ)                       | 3                  | 20  | 10  |
| 712                                  | ΑΧΑΡΝΑΙ - ΕΡΓ. ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΕΣ - Α.ΛΙΟΣΙΑ (ΠΑΝΟΡΑΜΑ) | 2                  | 30  | 15  |
| 723                                  | ΦΥΛΗ - ΑΝΩ ΛΙΟΣΙΑ (ΚΥΚΛΙΚΗ)                        | 3                  | 20  | 10  |
| 749                                  | ΑΝΩ ΛΙΟΣΙΑ - ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΓΕΝΝΗΜΑΤΑ (ΚΥΚΛΙΚΗ)          | 2                  | 30  | 15  |
| 878                                  | ΑΧΑΡΝΑΙ - ΕΛΕΥΣΙΝΑ                                 | 2                  | 30  | 15  |
| 879                                  | ΑΧΑΡΝΑΙ - ΘΡΙΑΣΙΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ - ΕΛΕΥΣΙΝΑ            | 1                  | 60  | 30  |
| 711                                  | ΖΩΦΡΙΑ - ΑΤΤΙΚΗ (ΚΥΚΛΙΚΗ)                          | 2                  | 30  | 15  |

Παρατηρώντας τον Πίνακα 5.8, διαπιστώνεται ότι σε μερικές στάσεις λεωφορείων και τρόλεϊ διέρχονται δύο ή περισσότερες γραμμές, οι οποίες είτε εκτελούν ίδιο δρομολόγιο, είτε παρουσιάζουν κοινή διαδρομή σε κάποιο τμήμα τους. Στην περίπτωση αυτή, συνυπολογίζονται οι συχνότητες των δύο αυτών γραμμών, με αποτέλεσμα να μειώνεται ο μέσος χρόνος αναμονής στη στάση. Χαρακτηριστικά παραδείγματα είναι οι στάσεις 'Νικ. Μπελογιάννη' και '20<sup>η</sup> Φυλής', όπου ο χρόνος αναμονής μειώνεται στα 5 λεπτά και η στάση '5<sup>η</sup> Ζωφρίας' με αντίστοιχο χρόνο αναμονής 6 λεπτά.

Ομοίως με το προηγούμενο Ολυμπιακό Ακίνητο που εξετάστηκε, έτσι και στην περίπτωση του Κλειστού Γυμναστηρίου Άνω Λιοσίων, αποτυπώθηκαν τέσσερις ισόχρονες καμπύλες προσπελασιμότητας (10, 20, 30 και 40 λεπτών), σύμφωνα με το υφιστάμενο δίκτυο δημόσιας συγκοινωνίας. Το αποτέλεσμα της χαρτογραφικής απόδοσης των ισόχρονων καμπυλών που δημιουργήθηκαν παρουσιάζεται στον Χάρτη 5.4.



**Χάρτης 5.4: Ισόχρονες καμπύλες προσπελασιμότητας υφιστάμενης κατάστασης Ολυμπιακού Κέντρου Ανω Λιοσίων**  
 Πηγή: Ίδια επεξεργασία σε περιβάλλον GIS

Από την ανάλυση του Χάρτη 5.4 εξάγονται τα εξής συμπεράσματα:

- **Ισόχρονη καμπύλη 10 λεπτών:** Το Κλειστό Γήπεδο Βαρέων Αθλημάτων Άνω Λιοσίων είναι προσπελάσιμο σε 10 λεπτά μόνο με τα πόδια, αφού η πλησιέστερη στάση δημόσιας συγκοινωνίας βρίσκεται σε απόσταση 6 λεπτών από την είσοδο του κτιρίου. Η συνολική επιφάνεια της καμπύλης των 10 λεπτών είναι 1.073 στρέμματα.
- **Ισόχρονη καμπύλη 20 λεπτών:** Η δημόσια συγκοινωνία φαίνεται να μην είναι ιδιαίτερα ελκυστική, αφού η καμπύλη των 20 λεπτών διαμορφώνεται μόνο από το περπάτημα που αποτελεί γρηγορότερη λύση. Στη συγκεκριμένη χρονική απόσταση το ακίνητο είναι προσπελάσιμο μόνο από κατοίκους της περιοχής των Άνω Λιοσίων. Το εμβαδόν που περικλείεται από την ισόχρονη καμπύλη των 20 λεπτών συνολικά είναι 4.293 στρέμματα.
- **Ισόχρονη καμπύλη 30 λεπτών:** Το περπάτημα αναδεικνύεται ως το πιο γρήγορο μέσο προσπέλασης σε απόσταση 30 λεπτών. Η δημόσια συγκοινωνία διαμορφώνει την καμπύλη μόνο σε ένα μικρό τμήμα στα νοτιοανατολικά της εγκατάστασης, αφού οι περισσότερες λεωφορειακές γραμμές κινούνται προς αυτή την κατεύθυνση. Εντός των 30 λεπτών το εξεταζόμενο ακίνητο είναι προσπελάσιμο από το μεγαλύτερο μέρος της ευρύτερης περιοχής Άνω Λιοσίων, ενώ μέρος της καμπύλης στα δυτικά και νότια του ακινήτου καταλαμβάνεται από ακατοίκητες εκτάσεις και εκτάσεις πρασίνου. Η συνολική επιφάνεια που καλύπτει η ισόχρονη καμπύλη των 30 λεπτών έχει έκταση 10.024 στρέμματα.
- **Ισόχρονη καμπύλη 40 λεπτών:** Η δημόσια συγκοινωνία καταφέρνει να αυξήσει την προσπελασιμότητα κυρίως στα βόρεια και νοτιοανατολικά του ακινήτου. Στο μεγαλύτερο μέρος, όμως, το περπάτημα αναδεικνύεται ως γρηγορότερο μέσο προσπέλασης. Αξίζει να σημειωθεί, πως αν και ο προαστιακός σιδηρόδρομος βρίσκεται σε απόσταση 27 λεπτών με δημόσια συγκοινωνία από το ακίνητο, ωστόσο ο χρόνος αναμονής δεν επιτρέπει την μετακίνηση με το μέσο εντός 40 λεπτών. Το ακίνητο που εξετάζεται είναι προσπελάσιμο σε 40 λεπτά από όλη την περιοχή Άνω Λιόσια, βόρεια από την Φυλή και ανατολικά από το Ζεφύρι. Μεγάλο μέρος της καμπύλης, κυρίως στα δυτικά καλύπτεται από ακατοίκητες εκτάσεις γης. Η ισόχρονη καμπύλη των 40 λεπτών καταλαμβάνει συνολική επιφάνεια 19.410 στρεμμάτων.

Στο Παράρτημα παρουσιάζεται ο παραπάνω χάρτης με το οδικό δίκτυο ως υπόβαθρο.

Οι πίνακες που ακολουθούν παρουσιάζουν τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τον υπολογισμό του πληθυσμού που περικλείεται εντός των ισόχρονων καμπυλών. Ο συνολικός πληθυσμός κάθε ισόχρονης καμπύλης του Ολυμπιακού Κέντρου Άνω Λιοσίων προέκυψε ως άθροισμα των επιμέρους πληθυσμών ανά περιοχή.

**Πίνακας 5.10: Συνολικός πληθυσμός ισόχρονης καμπύλης 10 λεπτών - Ολυμπιακό Κέντρο Άνω Λιοσίων**

| Πληθυσμός εντός της ισόχρονης καμπύλης των 10 λεπτών |             |
|--|-------------|
| Περιοχή  | Πληθυσμός   |
| Άνω Λιόσια   | 2751        |
| <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>  | <b>2751</b> |

**Πίνακας 5.11: Συνολικός πληθυσμός ισόχρονης καμπύλης 20 λεπτών - Ολυμπιακό Κέντρο Άνω Λιοσίων**

| Πληθυσμός εντός της ισόχρονης καμπύλης των 20 λεπτών |              |
|--|--------------|
| Περιοχή  | Πληθυσμός    |
| Άνω Λιόσια   | 10362        |
| <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>  | <b>10362</b> |

**Πίνακας 5.12: Συνολικός πληθυσμός ισόχρονης καμπύλης 30 λεπτών - Ολυμπιακό Κέντρο Άνω Λιοσίων**

| Πληθυσμός εντός της ισόχρονης καμπύλης των 30 λεπτών |              |
|--|--------------|
| Περιοχή  | Πληθυσμός    |
| Άνω Λιόσια   | 22018        |
| <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>  | <b>22018</b> |

**Πίνακας 5.13: Συνολικός πληθυσμός ισόχρονης καμπύλης 40 λεπτών - Ολυμπιακό Κέντρο Άνω Λιοσίων**

| Πληθυσμός εντός της ισόχρονης καμπύλης των 40 λεπτών |              |
|--|--------------|
| Περιοχή  | Πληθυσμός    |
| Άνω Λιόσια   | 32349        |
| Καματερό   | 2126         |
| Ζεφύρι   | 4761         |
| Αχαρνές  | 969          |
| Φυλή   | 2066         |
| <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>  | <b>42271</b> |

### 5.2.2 Εφαρμογή Δείκτη Προσπελασιμότητας

Ομοίως με την περίπτωση του Ολυμπιακού Ακινήτου στο Γαλάτσι, εφαρμόστηκε ο δείκτης βαρύτητας ή δυνητικός δείκτης προσπελασιμότητας για τον υπολογισμό της προσπελασιμότητας με συνδυασμένη χρήση δημόσιας συγκοινωνίας και περπατήματος στο Ολυμπιακό ακίνητο των Άνω Λιοσίων. Ο πίνακας που ακολουθεί

παρουσιάζει τα αποτελέσματα της πληθυσμιακής προσπελασιμότητας μετά την εφαρμογή του δείκτη.

**Πίνακας 5.14: Πληθυσμιακή προσπελασιμότητα Ολυμπιακού Κέντρου Άνω Λιοσίων**

| Χρονική Απόσταση | Μέσος Χρόνος (t <sub>i</sub> )<br>(λεπτά) | Πληθυσμός<br>(P <sub>i</sub> ) | Προσπελασιμότητα (A) |
|------------------|---|--------------------------------|----------------------|
| 0-10 λεπτά       | 5   | 2751                           | 2416                 |
| 10-20 λεπτά      | 15  | 7611                           | 5153                 |
| 20-30 λεπτά      | 25  | 11656                          | 6085                 |
| 30-40 λεπτά      | 35  | 20253                          | 8152                 |
| <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>    | <b>-</b>                                  | <b>42271</b>                   | <b>21806</b>         |

Συγκρίνοντας τα ανωτέρω αποτελέσματα διαπιστώνουμε πως σε απόσταση 40 λεπτών από το Ολυμπιακό Ακίνητο Άνω Λιοσίων ο πληθυσμός που έχει τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσει τη δημόσια συγκοινωνία για να μεταβεί σε αυτό είναι 42.271 κάτοικοι. Ωστόσο, η πληθυσμιακή προσπελασιμότητα που έχει το ακίνητο στον ίδιο χρόνο είναι 21.806 κάτοικοι, δηλαδή περίπου το 48% του συνολικού πληθυσμού που απέχουν 40 λεπτά από την εγκατάσταση θα μετακινηθούν προς αυτό με ΜΜΜ.

### 5.3 Ολυμπιακό Ιππικό Κέντρο Μαρκόπουλου

Το Ολυμπιακό Κέντρο Ιππασίας βρίσκεται στο Μαρκόπουλο Μεσογαίας. Απέχει από το Διεθνή Αερολιμένα "Ελευθέριος Βενιζέλος" 8 χλμ. περίπου, ενώ σε μικρή απόσταση από το Μαρκόπουλο βρίσκεται το Πόρτο Ράφτη, μία παραθαλάσσια περιοχή, που αποτελεί καλοκαιρινό θέρετρο. Φιλοξένησε τους Ολυμπιακού και Παραολυμπιακούς Αγώνες της Ιππασίας, το 2004. Εκτείνεται σε 1.029.000 τ.μ., από τα οποία τα 33.000 τ.μ., περίπου, αποτελούν τη δομημένη επιφάνεια. Πρόκειται για μια έκταση πολλών εγκαταστάσεων υψηλών προδιαγραφών που παρόλα αυτά, σήμερα, είναι σχεδόν αναξιοποίητη. Η κάτοψη του εν λόγω ακινήτου φαίνεται στην ακόλουθη εικόνα.





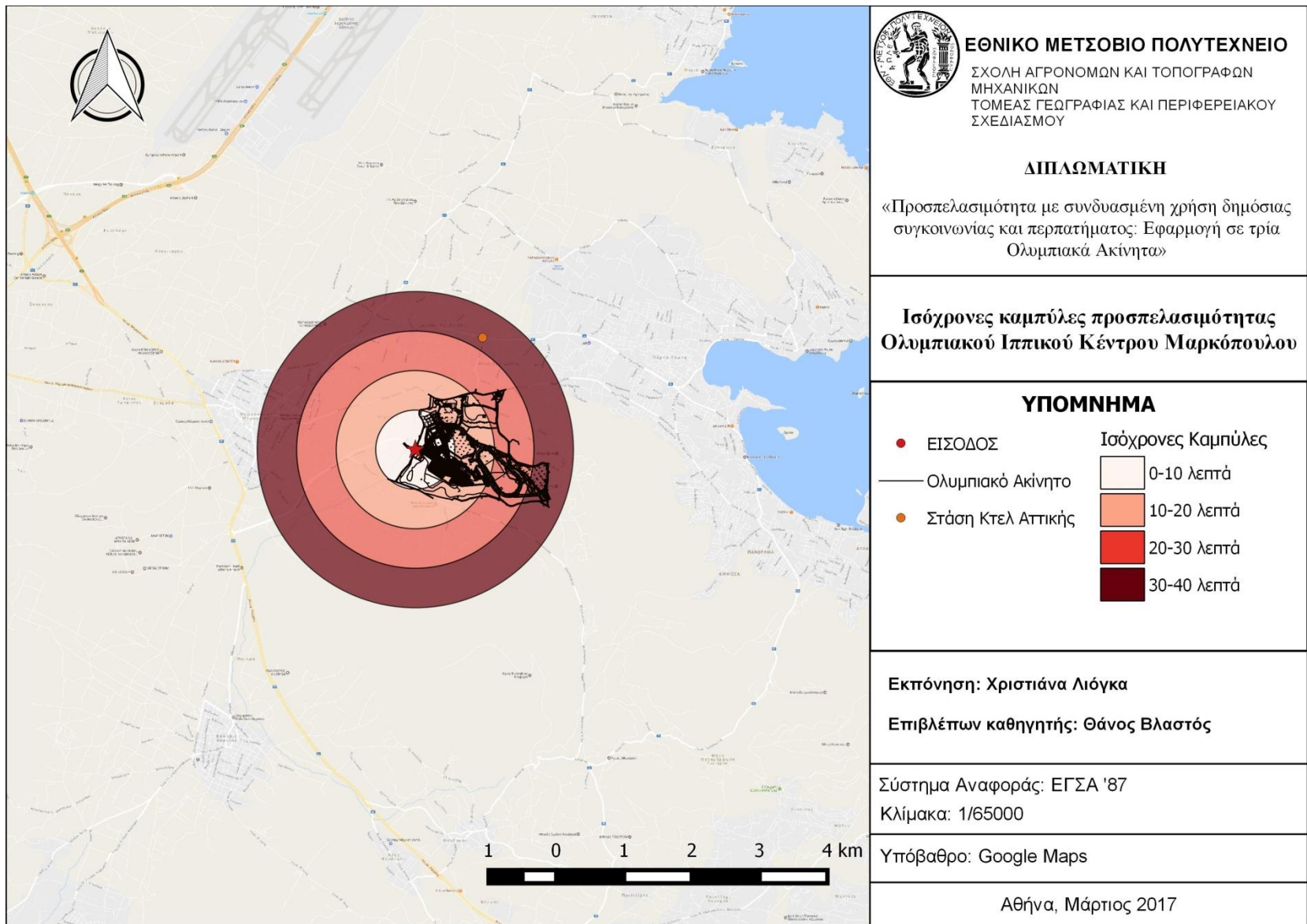
**Εικόνα 5.3: Κάτοψη Ολυμπιακού Ιππικού Κέντρου Μαρκόπουλου**

*Πηγή: Ιδία επεξεργασία στο Google Maps*

Λόγω της θέσης του, η πρόσβαση σε αυτό πραγματοποιείται κατά κύριο λόγο με αυτοκίνητο μέσω της Αττικής Οδού ή μέσω της Λεωφόρου Λαυρίου. Η δημόσια συγκοινωνία είναι ανύπαρκτη στην ευρύτερη περιοχή του Μαρκόπουλου. Το μόνο μέσο που εξυπηρετεί την περιοχή είναι τα Κτελ Νομού Αττικής με το δρομολόγιο Μαρκόπουλο-Λαύριο-Σούνιο. Ως εκ τούτου, το συγκεκριμένο Ολυμπιακό ακίνητο αποτελεί μια ειδική περίπτωση, όπου οι δημόσιες συγκοινωνίες υστερούν με αποτέλεσμα η μετακίνηση προς αυτό να είναι εφικτή αποκλειστικά με τη χρήση του αυτοκινήτου ή το περπάτημα.

### **5.3.1 Ισόχρονες καμπύλες υφιστάμενης κατάστασης**

Ως αφετηρία για τη σχεδίαση των ισόχρονων καμπυλών ορίστηκε η συμβολή των οδών Σηψαγόρα και Ελπίδος, όπου βρίσκεται και η κεντρική είσοδος όλων των εγκαταστάσεων. Η πλησιέστερη στάση του Κτελ Αττικής που εξυπηρετεί το συγκεκριμένο Ολυμπιακό Ακίνητο βρίσκεται στη Λεωφόρο Πόρτο Ράφτη και απέχει από την είσοδο των εγκαταστάσεων 32 λεπτά με περπάτημα. Τα δρομολόγια αναχωρούν κάθε μισή ώρα με αποτέλεσμα ο χρόνος αναμονής στη στάση να είναι 15 λεπτά. Έτσι, οι ισόχρονες καμπύλες που κατασκευάστηκαν με απώτερο όριο τα 40 λεπτά είναι εξολοκλήρου καμπύλες βαδίσματος, αφού η δημόσια συγκοινωνία δεν φτάνει στην περιοχή και επιπλέον τα Κτελ Αττικής δεν προσφέρουν ικανοποιητική εξυπηρέτηση εντός 40 λεπτών. Η επιφάνεια που καλύπτουν οι ισόχρονες καμπύλες είναι η ευρύτερη περιοχή του Μαρκόπουλου και η έκταση της καμπύλης των 40 λεπτών είναι 17.173 στρέμματα. Το αποτέλεσμα των ισόχρονων καμπυλών για το Ολυμπιακό Ιππικό Κέντρο στο Μαρκόπουλο παρουσιάζεται στον Χάρτη 5.5 που ακολουθεί.



**Χάρτης 5.5: Ισόχρονες καμπύλες προσπελασιμότητας υφιστάμενης κατάστασης Ολυμπιακού Ιππικού Κέντρου Μαρκόπουλου**  
Πηγή: *Ιδία επεξεργασία σε περιβάλλον GIS*



Στο Παράρτημα παρουσιάζεται ο παραπάνω χάρτης με το οδικό δίκτυο ως υπόβαθρο.

Οι παρακάτω πίνακες παρουσιάζουν τον πληθυσμό που περικλείεται εντός των ισόχρονων καμπυλών που δημιουργήθηκαν.

**Πίνακας 5.15: Συνολικός πληθυσμός ισόχρονης καμπύλης 10 λεπτών - Ολυμπιακό Ιππικό Κέντρο Μαρκόπουλου**

| Πληθυσμός εντός της ισόχρονης καμπύλης των 10 λεπτών |           |
|--|-----------|
| Περιοχή  | Πληθυσμός |
| Λιμήν Μαρκόπουλου                                    | 0         |
| <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>  | <b>0</b>  |

**Πίνακας 5.16: Συνολικός πληθυσμός ισόχρονης καμπύλης 20 λεπτών - Ολυμπιακό Ιππικό Κέντρο Μαρκόπουλου**

| Πληθυσμός εντός της ισόχρονης καμπύλης των 20 λεπτών |           |
|--|-----------|
| Περιοχή  | Πληθυσμός |
| Λιμήν Μαρκόπουλου                                    | 34        |
| Μαρκόπουλο   | 0         |
| <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>  | <b>34</b> |

**Πίνακας 5.17: Συνολικός πληθυσμός ισόχρονης καμπύλης 30 λεπτών - Ολυμπιακό Ιππικό Κέντρο Μαρκόπουλου**

| Πληθυσμός εντός της ισόχρονης καμπύλης των 30 λεπτών |            |
|--|------------|
| Περιοχή  | Πληθυσμός  |
| Λιμήν Μαρκόπουλου                                    | 137        |
| Μαρκόπουλο   | 620        |
| <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>  | <b>757</b> |

**Πίνακας 5.18: Συνολικός πληθυσμός ισόχρονης καμπύλης 40 λεπτών - Ολυμπιακό Ιππικό Κέντρο Μαρκόπουλου**

| Πληθυσμός εντός της ισόχρονης καμπύλης των 40 λεπτών |             |
|--|-------------|
| Περιοχή  | Πληθυσμός   |
| Λιμήν Μαρκόπουλου                                    | 280         |
| Μαρκόπουλο   | 4418        |
| <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>  | <b>4698</b> |

### 5.3.2 Εφαρμογή Δείκτη Προσπελασιμότητας

Ακολουθεί ο πίνακας με τα τελικά αποτελέσματα της προσπελασιμότητας για το Ολυμπιακό Ιππικό Κέντρο Μαρκόπουλου, έπειτα από την εφαρμογή του δείκτη βαρύτητας ή δείκτη δυναμικής προσπελασιμότητας που επιλέχθηκε.

**Πίνακας 5.19: Πληθυσμιακή προσπελασιμότητα Ολυμπιακού Ιππικού Κέντρου Μαρκόπουλου**

| Χρονική Απόσταση | Μέσος Χρόνος ( $t_i$ )<br>(λεπτά) | Πληθυσμός ( $P_i$ ) | Προσπελασιμότητα ( $A$ ) |
|------------------|-----------------------------------|---------------------|--------------------------|
| 0-10 λεπτά       | 5                                 | 0                   | 0                        |
| 10-20 λεπτά      | 15                                | 34                  | 23                       |
| 20-30 λεπτά      | 25                                | 723                 | 377                      |
| 30-40 λεπτά      | 35                                | 3941                | 1586                     |
| <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>    | <b>-</b>                          | <b>4698</b>         | <b>1987</b>              |

Σύμφωνα με τα ανωτέρω αποτελέσματα διαπιστώνουμε πως σε απόσταση 40 λεπτών από το Ολυμπιακό Ακίνητο στο Μαρκόπουλο η πληθυσμιακή προσπελασιμότητα είναι μόλις 1.987 κάτοικοι. Για τον πληθυσμό αυτό η μόνη επιλογή μετακίνησης προς το ακίνητο είναι το περπάτημα, καθώς δεν υπάρχει μέσο δημόσιας συγκοινωνίας για να τον εξυπηρετήσει.

### 5.4 Συμπεράσματα

Στο κεφάλαιο αυτό, έγινε η ανάλυση της προσπελασιμότητας με το υφιστάμενο δίκτυο δημόσιας συγκοινωνίας σε τρία Ολυμπιακά Ακίνητα. Όπως φαίνεται, πρόκειται για ακίνητα που βρίσκονται σε περιοχές με διαφορετικά πολεοδομικά χαρακτηριστικά και διαφορετική κοινωνιακή εξυπηρέτηση. Έτσι, παρουσιάζουν μεγάλες διαφορές στα αποτελέσματα της πληθυσμιακής προσπελασιμότητας.

Ειδικότερα, το Ολυμπιακό Ακίνητο στο Μαρκόπουλο, όπως υπολογίστηκε, έχει την μικρότερη πληθυσμιακή προσπελασιμότητα από τα τρία ακίνητα που αξιολογήθηκαν. Αυτό δικαιολογείται από το γεγονός ότι η περιοχή του Μαρκόπουλου είναι αρκετά αραιοκατοικημένη με πολλές καλλιεργήσιμες εκτάσεις γης. Επιπλέον, υστερεί σημαντικά σε κοινωνιακή κάλυψη, δυσκολεύοντας τους ενδιαφερόμενους κατοίκους να μεταβούν σε αυτό με τη χρήση δημόσιας συγκοινωνίας. Η περιοχή προσφέρεται για περπάτημα, όμως αυτό δεν αποτελεί γρήγορο και ελκυστικό μέσο μετακίνησης για μεγάλο μέρος του πληθυσμού. Έτσι, η πληθυσμιακή προσπελασιμότητα του εν λόγω ακινήτου είναι περιορισμένη και συγκεκριμένα είναι μόλις 1.987 κάτοικοι.

Αντίθετα, το Ολυμπιακό Κέντρο Γαλασίου παρουσιάζει τη μεγαλύτερη πληθυσμιακή προσπελασιμότητα με δημόσια συγκοινωνία και περπάτημα, συγκριτικά με τα άλλα δύο εξεταζόμενα ακίνητα. Το ακίνητο αυτό είναι

προσπελάσιμο σε 40 λεπτά από 157.114 κατοίκους. Η δημόσια συγκοινωνία παίζει μεγάλο ρόλο στην περιοχή που βρίσκεται το ακίνητο και στηρίζεται κυρίως σε συχνές διελεύσεις λεωφορείων και τρόλεϊ. Η γραμμή 1 του μετρό αν και απέχει 23 λεπτά με τα πόδια από το Κλειστό Γυμναστήριο Γαλασίου, εντούτοις είναι ένα γρήγορο μέσο μετακίνησης και έτσι αυξάνει την πληθυσμιακή προσπελασιμότητα των 40 λεπτών. Επιπλέον, η μεγάλη αυτή πληθυσμιακή προσπελασιμότητα που έχει το εν λόγω Ολυμπιακό Ακίνητο είναι και απόρροια της μεγάλης πυκνότητας κατοίκησης που παρουσιάζουν οι περιοχές που εξυπηρετούνται μέσα στον χρόνο που εξετάστηκε.

Όσον αφορά το Ολυμπιακό Κέντρο Άνω Λιοσίων παρουσιάζει ένα μέτριο βαθμό πληθυσμιακής προσπελασιμότητας με δημόσια συγκοινωνία και περπάτημα σε σχέση με τα δύο προαναφερθέντα ακίνητα. Συγκεκριμένα, η προσπελασιμότητα του στο χρονικό όριο των 40 λεπτών είναι 21.806 κάτοικοι και εξυπηρετούνται με τις λεωφορειακές γραμμές της περιοχής. Οι τελευταίες αν και βρίσκονται σε ικανοποιητικό βαθμό, δεδομένου των αναγκών της περιοχής, ωστόσο λειτουργούν με τρόπο μη αποδοτικό για το ακίνητο, αφού οι στάσεις δεν είναι κατάλληλα χωροθετημένες γύρω από αυτό. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το περπάτημα να επιλέγεται ως γρηγορότερος τρόπος προσπέλασης, αφού δεν δίνεται η δυνατότητα στους μετακινούμενους να εκμεταλλεύονται τη δημόσια συγκοινωνία στο έπακρο.



## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΕΝΑΡΙΩΝ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΤΗΣ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ**

Στο κεφάλαιο αυτό εξετάζεται η εφαρμογή σεναρίων που προτείνονται για την βελτίωση της συγκοινωνιακής εξυπηρέτησης των Ολυμπιακών Ακινήτων που εξετάζονται. Τα σενάρια αυτά αποσκοπούν στην αύξηση της προσπελασιμότητας των ακινήτων με βιώσιμα μέσα μετακίνησης, όπως είναι η δημόσια συγκοινωνία και το περπάτημα. Ένα υψηλό επίπεδο προσπελασιμότητας θα κινητοποιήσει τους κατοίκους των διαφόρων περιοχών της Αττικής να χρησιμοποιήσουν εναλλακτικά του αυτοκινήτου μέσα για τη μετακίνηση τους. Αυτό, επίσης, θα έχει και ένα αντίκτυπο στα Ολυμπιακά Ακίνητα, καθώς αν αξιοποιηθούν κατάλληλα θα αποτελέσουν ισχυρό πόλο έλξης επισκεπτών.

### **6.1 Επιλογή σεναρίων βελτίωσης της προσπελασιμότητας στα Ολυμπιακά Ακίνητα**

Η αύξηση της προσπελασιμότητας σε μια περιοχή μπορεί να επιτευχθεί με την εφαρμογή πολιτικών τόσο σε πολεοδομικά, όσο και σε κυκλοφοριακά χαρακτηριστικά μιας περιοχής. Ειδικότερα, η αύξηση της πυκνότητας σε μια περιοχή ή τυχόν αλλαγές στο μεταφορικό σύστημα που την περιβάλλει, μπορούν να επιφέρουν θεαματικά αποτελέσματα, όσον αφορά την προσπελασιμότητα της περιοχής.

Ο πρώτος τρόπος βελτίωσης της προσπελασιμότητας ακολουθεί το πρότυπο της συμπαγούς πόλης: η αύξηση της πυκνότητας οδηγεί στη συγκέντρωση δραστηριοτήτων σε μια μικρότερη περιοχή και κατά συνέπεια την πραγματοποίηση μετακινήσεων μικρότερου μήκους. Με τον τρόπο αυτό, μειώνεται η χρήση του αυτοκινήτου και ενισχύονται τα εναλλακτικά μέσα μετακίνησης, όπως είναι τα μέσα μαζικής μεταφοράς και το περπάτημα. Μια τέτοια πολιτική είναι αρκετά δύσκολο να επιτευχθεί σε περιοχές όπως είναι, για παράδειγμα, τα Άνω Λιόσια, διότι αυτό προϋποθέτει και μια γενικότερη χάραξη πολεοδομικής πολιτικής, αλλά και ανάπτυξη της περιοχής.

Από την άλλη μεριά, μικρές τροποποιήσεις ή αλλαγές στο συγκοινωνιακό δίκτυο μπορούν να γίνουν ανά πάσα στιγμή από τους αρμόδιους φορείς. Άλλωστε, είναι γεγονός ότι το μεταφορικό σύστημα προσαρμόζεται κάθε φορά στις αλλαγές που προκαλούνται από τις χωροθετήσεις νέων χρήσεων και δραστηριοτήτων. Επιπλέον, οι ανάγκες που δημιουργούνται από τους ίδιους τους κατοίκους της πόλης για μεγαλύτερη και αμεσότερη προσπέλαση των διαφόρων δραστηριοτήτων έχουν ως κίνητρο να γίνονται συνεχείς επεκτάσεις ή νέες προσθήκες στο δίκτυο των μεταφορών.

Στο κεφάλαιο αυτό εφαρμόζονται σενάρια συγκοινωνιακού χαρακτήρα που προτείνονται για τις Ολυμπιακές εγκαταστάσεις των περιοχών Γαλατσίου και Άνω Λιοσίων στις οποίες και δίνεται προτεραιότητα. Η περιοχή του Μαρκόπουλου, όπου βρίσκεται και το Ολυμπιακό Ιππικό Κέντρο, αποτελεί μια ιδιαίτερη περίπτωση μελέτης, όπου η εφαρμογή συγκοινωνιακών πολιτικών καθίσταται δύσκολη έως αδύνατη με τα σημερινά δεδομένα. Αδιαμφισβήτητα, μια μελλοντική επένδυση στις Ολυμπιακές εγκαταστάσεις στο Μαρκόπουλο θα προσελκύσει πληθυσμό που θα χρησιμοποιήσουν το αυτοκίνητο ως μέσο μετακίνησης. Η δημόσια συγκοινωνία είναι πολύ δύσκολο να ανταγωνιστεί το ιδιωτικό αυτοκίνητο σε μια τέτοια περιοχή όπως το Μαρκόπουλο και χρειάζεται ένα δυναμικό σενάριο που θα περιλαμβάνει μεγάλες αλλαγές στο υπάρχον συγκοινωνιακό δίκτυο της Αττικής και το οποίο εκλείπει από τον ευρύτερο χώρο των Μεσογείων. Για το λόγο αυτό, το συγκεκριμένο ακίνητο δεν εξετάζεται περαιτέρω στην παρούσα εργασία.

Όσον αφορά το Ολυμπιακό Κέντρο Γαλατσίου, το σενάριο που εφαρμόζεται στηρίζεται στην μελλοντική κατασκευή την Γραμμής 4 του μετρό. Η πρόσθετη αυτή γραμμή στο δίκτυο του μετρό έχει προκύψει μέσα από την ανάγκη κάλυψης κενών που υπάρχουν σήμερα στο συγκοινωνιακό σύστημα της Αθήνας και σύμφωνα με πρόσφατα στοιχεία αναμένεται να λειτουργήσει σε μεσοπρόθεσμο ορίζοντα. Έτσι, εκτιμάται πως θα αυξήσει σημαντικά την προσπελασιμότητα όχι μόνο του εν λόγω Ολυμπιακού Ακινήτου αλλά και όλης της Αττικής.

Η Ολυμπιακή εγκατάσταση που βρίσκεται στα Άνω Λιόσια, όπως διαπιστώθηκε από την ανάλυση του υφιστάμενου δικτύου δημόσιας συγκοινωνίας στο κεφάλαιο που προηγήθηκε, εξυπηρετείται σχεδόν αποκλειστικά από λεωφορειακές γραμμές. Ο προαστιακός σιδηρόδρομος που βρίσκεται στην περιοχή δεν αξιοποιείται όσο θα έπρεπε. Το πρόβλημα αυτό εντοπίζονται σε δρομολόγια γραμμών που κινούνται τοπικά και εκτελούν κυκλική πορεία εντός της περιοχής, χωρίς να προσφέρουν σύνδεση με τον προαστιακό σιδηρόδρομο. Επιπρόσθετα, οι στάσεις κάποιων γραμμών δεν είναι κατάλληλα χωροθετημένες για να προσφέρουν άμεση εξυπηρέτηση στο ακίνητο. Αντίθετα, απέχουν αρκετά από αυτό με αποτέλεσμα να αυξάνεται ο χρόνος μετακίνησης προς τον προαστιακό σιδηρόδρομο. Έτσι, το σενάριο που προτείνεται δίνει βάση σε τροποποιήσεις που αφορούν το ήδη υπάρχον συγκοινωνιακό δίκτυο της ευρύτερης περιοχής των Άνω Λιοσίων και εκτιμάται πως θα αυξήσουν την προσπελασιμότητα του πληθυσμού στην περιοχή.

Στο σημείο αυτό αναφέρεται πως για τα σενάρια που προτείνονται και αναλύονται στη συνέχεια, εφαρμόζεται εκ νέου το μεθοδολογικό πλαίσιο που αναλύθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο<sup>12</sup> με νέα δεδομένα. Τα δεδομένα αυτά αφορούν αλλαγές στο συγκοινωνιακό δίκτυο με τέτοιο τρόπο, ώστε να βελτιστοποιείται η συγκοινωνιακή εξυπηρέτηση και να αυξάνεται η χρήση των ΜΜΜ εντός του χρονικού ορίου των 40 λεπτών που έχει τεθεί.

---

<sup>12</sup> (βλ. αναλυτικά Κεφάλαιο 4)

## 6.2 Εφαρμογή σεναρίου στο Ολυμπιακό Ακίνητο Γαλατίου

Το Κλειστό Ολυμπιακό Γυμναστήριο στο Γαλάτσι, όπως διαπιστώθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, παρουσιάζει ένα καλό επίπεδο πληθυσμιακής προσπελασιμότητας με συνδυασμένη χρήση δημόσιας συγκοινωνίας και περπατήματος. Το σενάριο που εφαρμόζεται αφορά την μελλοντική κατασκευή της Γραμμής 4 του μετρό στην περιοχή της Αθήνας. Συνεπώς, ενδιαφέρον παρουσιάζει η μελέτη της εξέλιξης της προσπελασιμότητας με δημόσια συγκοινωνία και περπάτημα του εν λόγω ακινήτου στην πορεία του χρόνου.



**Χάρτης 6.1: Γραμμή 4 - Μετρό**

*Πηγή: Ιδία επεξεργασία σε περιβάλλον GIS*

Η Γραμμή 4 του μετρό (ή αλλιώς Γραμμή U όπως έχει ονομαστεί από το χαρακτηριστικό σχήμα της), όπως φαίνεται από τον μέχρι τώρα σχεδιασμό της θα διατρέχει την περιοχή του Γαλατίου, η οποία προβλέπεται να αναβαθμιστεί πολύ. Πιο συγκεκριμένα, όπως φαίνεται και στον Χάρτη 6.1, η νέα αυτή γραμμή του μετρό, θα ξεκινάει από το άλσος Βεΐκου, νοτίως του Ολυμπιακού Κέντρου Γαλατίου και θα καταλήγει στο Μαρούσι, αφού πρώτα περάσει από το κέντρο της Αθήνας και τα ανατολικά προάστια. Συγκεκριμένα, θα περιλαμβάνει δύο -ακτινικού χαρακτήρα- σκέλη (Πανεπιστήμιο - Γαλάτσι και Κατεχάκη - Μαρούσι) και ένα κεντρικό τμήμα που θα συνδέει τα προαναφερθέντα ακτινικά τμήματα μέσω των περιοχών Παγκρατίου/Καισαριανής, Άνω Ιλισίων, Ζωγράφου και Γουδή. Η γραμμή αυτή θα έχει ανταπόκριση με τις υφιστάμενες γραμμές μετρό και συγκεκριμένα με τη Γραμμή 1 στους σταθμούς Μαρούσι και Περισσός, με τη Γραμμή 2 στον σταθμό Πανεπιστήμιο και με τη Γραμμή 3 στους σταθμούς Ευαγγελισμός και Κατεχάκη. Στη

Γραμμή αυτή προστέθηκε ο κλάδος Ευαγγελισμός - Παγκράτι - Βύρωνας - Υμηττός - Άνω Ηλιούπολη, καθώς και οι επεκτάσεις Μαρούσι – Λυκόβρυση και Άλσος Βεΐκου - Περισσός.

Βασική προϋπόθεση για την εφαρμογή της μεθοδολογίας στο σενάριο αυτό ήταν η ψηφιοποίηση της Γραμμής 4 στο πρόγραμμα QGIS. Τα στοιχεία για την ψηφιοποίηση αντλήθηκαν σύμφωνα με τους χάρτες της Αττικό Μετρό Α.Ε. για τη νέα αυτή γραμμή που πρόκειται στο μέλλον να υλοποιηθεί. Στο σημείο αυτό αξίζει να αναφερθεί ότι η στάση που βρίσκεται ενδιάμεσα των στάσεων ‘Περισσός’ και ‘Άλσος Βεΐκου’ δεν παρουσιάζεται ονομαστικά στον χάρτη της Αττικό Μετρό Α.Ε. Για λόγους συντομίας στην παρούσα εργασία η στάση αυτή αναφέρεται με το όνομα ‘Δευκαλίωνος’ όπως ονομάζεται και η οδός στην οποία θα χωροθετηθεί ο σταθμός.

Αρχικά, αναζητήθηκαν οι πλησιέστερες στο ακίνητο στάσεις της Γραμμής 4 και υπολογίστηκε ο χρόνος πεζής μετακίνησης από την είσοδο της εγκατάστασης, όπως αυτή ορίστηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο. Τα αποτελέσματα φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

**Πίνακας 6.1: Χρονοαποστάσεις περπατήματος πλησιέστερων στάσεων Γραμμής 4 του μετρό - Ολυμπιακού Κέντρου Γαλατσίου**

| <b>ΧΡΟΝΟΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΟΛΥΜΠΙΑΚΟΥ ΑΚΙΝΗΤΟΥ ΓΑΛΑΤΣΙΟΥ ΑΠΟ ΤΙΣ ΠΛΗΣΙΕΣΤΕΡΕΣ ΣΤΑΣΕΙΣ ΜΕΤΡΟ – ΓΡΑΜΜΗ 4 (πεζή μετακίνηση)</b> |                          |                   |  |
|--|--------------------------|-------------------|--|
| <b>Αφετηρία</b>  | <b>Πλησιέστερη Στάση</b> | <b>Κατεύθυνση</b> | <b>Χρόνος <math>t_{\pi}</math> (min)</b> |
| <b>ΕΙΣΟΔΟΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΟΥ ΓΑΛΑΤΣΙΟΥ</b>   | Δευκαλίωνος              | Προς Περισσό      | 13                                       |
|  | Άλσος Βεΐκου             | Προς Κέντρο       | 12                                       |

Υπενθυμίζεται πως στην περίπτωση του μετρό στο χρόνο μετακίνησης προστίθενται ο χρόνος ανάβασης και ο χρόνος κατάβασης από και προς την αποβάθρα. Ο χρόνος αυτός είναι σε κάθε περίπτωση είναι ίσος με ένα λεπτό. Επιπλέον, ο μέσος χρόνος αναμονής στην κάθε στάση ορίζεται στα 5 λεπτά εφόσον κάθε 10 λεπτά διέρχεται και ένας συρμός στην αποβάθρα. Ο χρόνος μετεπιβίβασης στις περιπτώσεις όπου χρειάζεται αλλαγή συρμού ανέρχεται στα 2 λεπτά. Για την κατασκευή των ισόχρονων καμπυλών εξετάστηκαν όλες οι πιθανές μετεπιβιβάσεις στις διάφορες γραμμές του μετρό.

Δεδομένου ότι η Γραμμή 4 του μετρό δεν έχει κατασκευαστεί ακόμη, οι χρόνοι μετακίνησης από τη μία στάση στην άλλη δεν είναι γνωστοί. Για το λόγο αυτό έγινε μια προσπάθεια συσχέτισης του χρόνου μετακίνησης με τις υφιστάμενες γραμμές μετρό σύμφωνα με την απόσταση που έχουν μεταξύ τους οι σταθμοί. Έτσι, υπολογίστηκαν οι αποστάσεις μεταξύ των στάσεων στη νέα γραμμή 4 και εκτιμήθηκε ο χρόνος που θα χρειαστεί για την πραγματοποίηση της μετακίνησης. Τα αποτελέσματα αυτά παρουσιάζονται αναλυτικά στον πίνακα που ακολουθεί. Αξίζει να σημειωθεί ότι το πιο σημαντικό πλεονέκτημα είναι, ότι οι χρόνοι της μετακίνησης,

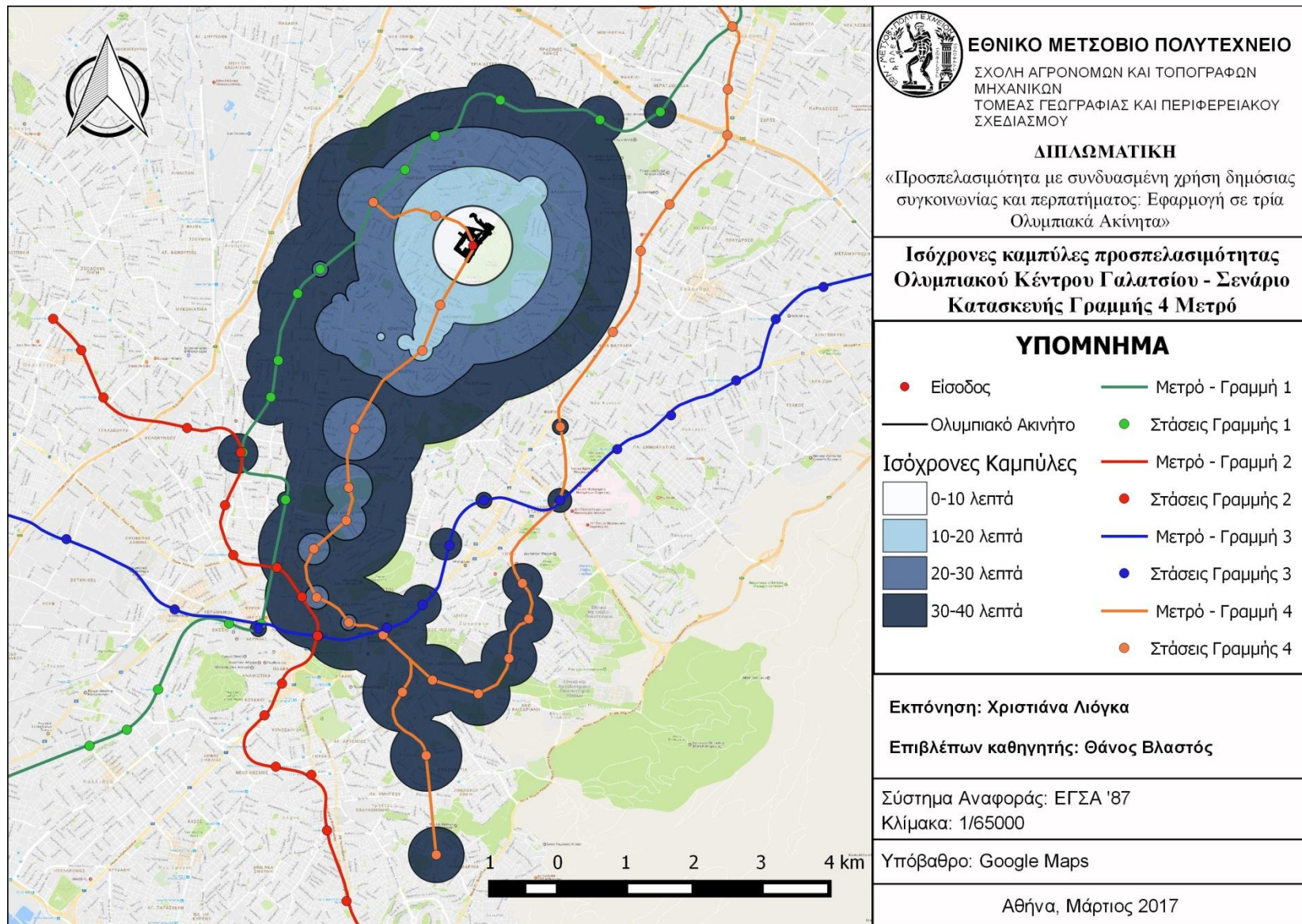


με δεδομένη την αξιοπιστία του δικτύου σταθερής τροχιάς, είναι σταθεροί και ανεπηρέαστοι από τις περιόδους αιχμής των μετακινήσεων και από την κυκλοφοριακή συμφόρηση που προκαλεί το αυτοκίνητο στον αστικό ιστό.

**Πίνακας 6.2: Μήκος διαδρομής και εκτιμώμενος χρόνος μεταξύ στάσεων Γραμμής 4 του μετρό**

| Στάσεις Γραμμής 4 | Διαδρομή                       | Μήκος Διαδρομής | Εκτιμώμενος χρόνος Διαδρομής |
|-------------------|--------------------------------|-----------------|------------------------------|
| Περισσός          | Περισσός - " Δευκαλίωνος "     | 1,039 km        | 1                            |
| "Δευκαλίωνος"     | " Δευκαλίωνος " - Άλσος Βεΐκου | 1,794 km        | 2                            |
| Άλσος Βεΐκου      | Άλσος Βεΐκου - Γαλάτσι         | 721,034 m       | 1                            |
| Γαλάτσι           | Γαλάτσι - Κυψέλη               | 1,557 km        | 2                            |
| Κυψέλη            | Κυψέλη - Δικαστήρια            | 886,693 m       | 2                            |
| Δικαστήρια        | Δικαστήρια - Αλεξάνδρας        | 512,844 m       | 1                            |
| Αλεξάνδρας        | Αλεξάνδρας - Εξάρχεια          | 636,590 m       | 1                            |
| Εξάρχεια          | Εξάρχεια - Ακαδημίας           | 778,344 m       | 1                            |
| Ακαδημίας         | Ακαδημίας - Κολωνάκι           | 621,952 m       | 1                            |
| Κολωνάκι          | Κολωνάκι - Ευαγγελισμός        | 561,525 m       | 1                            |
| Ευαγγελισμός      | Ευαγγελισμός - Παγκράτι        | 1,049 km        | 1                            |
| Παγκράτι          | Παγκράτι - Βύρωνας             | 1,175 km        | 1                            |
| Βύρωνας           | Βύρωνας - Άνω Ηλιούπολη        | 1,471 km        | 2                            |
| Άνω Ηλιούπολη     | Τερματικός Σταθμός             | -               | -                            |
| Ευαγγελισμός      | Ευαγγελισμός - Καισαριανή      | 983,591 m       | 2                            |
| Καισαριανή        | Καισαριανή - Νήαρ Ηστ          | 710,841 m       | 1                            |
| Νήαρ Ηστ          | Νήαρ Ηστ - Άνω Ιλίσια          | 736,154 m       | 1                            |
| Άνω Ιλίσια        | Άνω Ιλίσια - Ζωγράφου          | 706,248 m       | 1                            |
| Ζωγράφου          | Ζωγράφου - Γουδή               | 568,428 m       | 1                            |
| Γουδή             | Γουδή - Κατεχάκη               | 1,548 km        | 2                            |
| Κατεχάκη          | Κατεχάκη - Φάρος               | 1,099 km        | 1                            |
| Φάρος             | Φάρος - Φιλοθέη                | 1,652 km        | 2                            |
| Φιλοθέη           | Φιλοθέη - Σιδερρα              | 1,307 km        | 2                            |
| Σιδερρα           | Σιδερρα - Ολυμπιακό Στάδιο     | 814,935 m       | 2                            |
| Ολυμπιακό Στάδιο  | Ολυμπιακό Στάδιο - Παράδεισος  | 1,364 km        | 2                            |
| Παράδεισος        | Παράδεισος -ΟΤΕ                | 678,144 m       | 1                            |
| ΟΤΕ               | ΟΤΕ- Μαρούσι                   | 989,694 m       | 2                            |
| Μαρούσι           | Μαρούσι - Πεύκη                | 1,242 km        | 2                            |
| Πεύκη             | Πεύκη - Λυκόβρυση              | 1,814 km        | 2                            |
| Λυκόβρυση         | Λυκόβρυση - Τέρμα              | 1,210 km        | 2                            |
| Τέρμα             | Τερματικός Σταθμός             | -               | -                            |

Στον χάρτη που ακολουθεί παρουσιάζεται η αποτύπωση των ισόχρονων καμπυλών προσπέλασης σύμφωνα με τη μελλοντική κατάσταση του δικτύου μέσω σταθερής τροχιάς για το ακίνητο Γαλατίου.



Χάρτης 6.2: Νέες ισόχρονες καμπύλες προσπελασιμότητας σεναρίου Ολυμπιακού Κέντρου Γαλατσίου

Πηγή: Ίδια επεξεργασία σε περιβάλλον GIS

Από τον Χάρτη 6.2 εξάγονται τα εξής συμπεράσματα<sup>13</sup>:

- **Ισόχρονη καμπύλη 10 λεπτών:** Η πλησιέστερη στάση της γραμμής 4 του Μετρό βρίσκεται σε απόσταση 12 λεπτών από το Ολυμπιακό Ακίνητο και έτσι δεν το εξυπηρετεί εντός των 10 λεπτών. Επιπλέον, ο χρόνος πεζής μετακίνησης για στην πλησιέστερη λεωφορειακή γραμμή σε συνδυασμό με το χρόνο αναμονής στη συγκεκριμένη στάση υπερβαίνουν το χρονικό όριο των 10 λεπτών. Έτσι, το Κλειστό Γυμναστήριο Γαλασίου είναι προσπελάσιμο σε 10 λεπτά μόνο με τα πόδια. Η προσπελάσιμη περιοχή εντός των 10 λεπτών περπατήματος είναι αυτή του Γαλασίου και μόνο ένα μικρό μέρος της περιοχής της Νέας Ιωνίας στα βόρεια της εγκατάστασης. Η συνολική επιφάνεια της καμπύλης των 10 λεπτών είναι 1.073 στρέμματα.
- **Ισόχρονη καμπύλη 20 λεπτών:** Η γραμμή 4 του μετρό δεν παίζει κάποιο ρόλο στην ισόχρονη καμπύλη των 20 λεπτών. Ειδικότερα, ο χρόνος αναμονής και οι χρόνοι ανάβασης και κατάβασης από και προς την αποβάθρα δεν επιτρέπουν στους κατοίκους που βρίσκονται σε απόσταση 20 λεπτών από το ακίνητο να χρησιμοποιήσουν το μετρό για τη μετακίνησή τους προς αυτό. Έτσι, η καμπύλη διαμορφώνεται από το περπάτημα στο μεγαλύτερο μέρος της και στα νότια και σε μικρό βαθμό στα βόρεια του ακινήτου από το υφιστάμενο δίκτυο δημόσιας συγκοινωνίας που στηρίζεται στις λεωφορειακές γραμμές. Επιπλέον, το εν λόγω ακίνητο είναι προσπελάσιμο από μεγάλο μέρος της περιοχής Γαλασίου και της Νέας Ιωνίας, ενώ άλλες περιοχές που εμπεριέχονται στα 20 λεπτά είναι οι όμοροι δήμοι Φιλοθέης και Ψυχικού. Το εμβαδόν της περιοχής που περικλείεται από την ισόχρονη καμπύλη των 20 λεπτών συνολικά είναι 4.748 στρέμματα.
- **Ισόχρονη καμπύλη 30 λεπτών:** Η καμπύλη αυτή διαμορφώνεται κατά πολύ από τη δημόσια συγκοινωνία και κυρίως στα νότια της εγκατάστασης, καθώς οι περισσότερες λεωφορειακές γραμμές και τρόλεϊ αλλά και η νέα γραμμή 4 του μετρό κινούνται προς αυτή την κατεύθυνση. Όπως παρατηρείται από τον παραπάνω χάρτη δημιουργούνται κύκλοι με ακτίνα το χρόνο περιμετρικού βαδίσματος γύρω από τις νέες στάσεις του μετρό. Αντίθετα, για τις περιοχές στα βόρεια και ανατολικά, το περπάτημα αναδεικνύεται πιο γρήγορο μέσο προσπέλασης. Το Ολυμπιακό Κέντρο Γαλασίου είναι προσπελάσιμο με τα ΜΜΜ σε μισή ώρα από όλη την περιοχή του Γαλασίου και από μεγάλο μέρος της Νέας Ιωνίας. Επιπλέον, το συγκεκριμένο ακίνητο είναι προσπελάσιμο στα ανατολικά και από ένα μέρος των περιοχών Φιλοθέης και Ψυχικού. Η γραμμή 4 του μετρό αυξάνει την προσπελασιμότητα σε περιοχές που βρίσκονται κατά μήκος του άξονα κίνησής της και έτσι το ακίνητο του Γαλασίου είναι προσπελάσιμο σε 30 λεπτά από κατοίκους του κέντρου της Αθήνας. Αξίζει να σημειωθεί πως δεν είναι προσπελάσιμο από όλη την

---

<sup>13</sup> (Βλ. επίσης Παράρτημα)

περιοχή του κέντρου της Αθήνας, αλλά από κατοίκους που βρίσκονται σε κάποια περιορισμένη ακτίνα γύρω από τις χωροθετημένες στάσεις του μετρό. Η συνολική επιφάνεια που καλύπτει η ισόχρονη καμπύλη των 30 λεπτών έχει έκταση 13.493 στρέμματα.

- **Ισόχρονη καμπύλη 40 λεπτών:** Στο χρονικό όριο των 40 λεπτών είναι πλέον πολύ μεγάλη η προσπελασιμότητα που έχει το συγκεκριμένο ακίνητο με τη χρήση ΜΜΜ. Αυτό στηρίζεται, κυρίως, στο γεγονός ότι η χρήση του μετρό προσφέρει γρηγορότερη προσπέλαση στο Ολυμπιακό Κέντρο Γαλατσίου. Το σχήμα της καμπύλης, όπως φαίνεται, καθορίζεται από τον άξονα κίνησης της νέας γραμμής μετρό. Έτσι, το ακίνητο είναι προσπελάσιμο από μεγάλο μέρος του κέντρου της Αθήνας, αλλά και από περιοχές γύρω από αυτό. Συγκεκριμένα, στην καμπύλη περιλαμβάνονται αρκετά οικοδομικά τετράγωνα των περιοχών Ζωγράφου, Βύρωνα, Καισαριανής και Ηλιούπολης. Επιπλέον, το ακίνητο που εξετάζεται είναι προσπελάσιμο σε 40 λεπτά από όλη την περιοχή του Γαλατσίου και της Νέας Ιωνίας, καθώς και τη Φιλοθέη και το Παλιό Ψυχικό στα ανατολικά της εγκατάστασης. Η καμπύλη περιλαμβάνει, επίσης, μέρος των περιοχών Ηρακλείου και Αμαρουσίου στα βόρεια και Νέας Φιλαδέλφειας και Νέας Χαλκηδόνας στα βορειοδυτικά. Η ισόχρονη καμπύλη των 40 λεπτών καταλαμβάνει συνολική επιφάνεια 35.483 στρεμμάτων.

Οι πίνακες που ακολουθούν παρουσιάζουν, αναλυτικά, τα αποτελέσματα του πληθυσμού που περιλαμβάνεται εντός κάθε ισόχρονης καμπύλης που δημιουργήθηκε λαμβάνοντας υπόψη ως νέο δεδομένο τη γραμμή 4 του μετρό. Υπενθυμίζεται ότι ο συνολικός πληθυσμός κάθε ισόχρονης καμπύλης του Ολυμπιακού Ακινήτου προέκυψε ως άθροισμα των επιμέρους πληθυσμών ανά περιοχή.

**Πίνακας 6.3: Συνολικός πληθυσμός ισόχρονης καμπύλης 10 λεπτών - Ολυμπιακό Κέντρο Γαλατσίου**

| Πληθυσμός εντός της ισόχρονης καμπύλης των 10 λεπτών |             |
|--|-------------|
| Δήμος  | Πληθυσμός   |
| Γαλατσίου  | 1569        |
| Ν. Ιωνίας  | 1951        |
| <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>  | <b>3520</b> |

**Πίνακας 6.4: Συνολικός πληθυσμός ισόχρονης καμπύλης 20 λεπτών - Ολυμπιακό Κέντρο Γαλατσίου**

| Πληθυσμός εντός της ισόχρονης καμπύλης των 20 λεπτών |           |
|--|-----------|
| Δήμος  | Πληθυσμός |
| Γαλατσίου  | 33103     |
| Ν. Ιωνίας  | 25259     |
| Ψυχικού  | 558       |

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΕΝΑΡΙΩΝ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΤΗΣ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ  
ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ

|               |              |
|---------------|--------------|
| Αθηναίων      | 4813         |
| Φιλοθέης      | 1664         |
| <b>ΣΥΝΟΛΟ</b> | <b>65397</b> |

**Πίνακας 6.5: Συνολικός πληθυσμός ισόχρονης καμπύλης 30 λεπτών - Ολυμπιακό Κέντρο Γαλατσίου**

| Πληθυσμός εντός της ισόχρονης καμπύλης των 30 λεπτών |               |
|--|---------------|
| Δήμος  | Πληθυσμός     |
| Αθηναίων   | 88269         |
| Γαλατσίου  | 58509         |
| Ηρακλείου  | 4395          |
| Ν. Ιωνίας  | 52555         |
| Φιλοθέης   | 4640          |
| Ψυχικού  | 2956          |
| Ν. Φιλαδέλφεια                                       | 2664          |
| <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>  | <b>213988</b> |

**Πίνακας 6.6: Συνολικός πληθυσμός ισόχρονης καμπύλης 40 λεπτών - Ολυμπιακό Κέντρο Γαλατσίου**

| Πληθυσμός εντός της ισόχρονης καμπύλης των 40 λεπτών |               |
|--|---------------|
| Δήμος  | Πληθυσμός     |
| Αθηναίων   | 330731        |
| Γαλατσίου  | 59240         |
| Ηρακλείου  | 19365         |
| Ν. Ιωνίας  | 64554         |
| Φιλοθέης   | 6950          |
| Ψυχικού  | 6786          |
| Ν. Χαλκηδόνας  | 7024          |
| Ν. Φιλαδέλφειας                                      | 11608         |
| Ν. Ψυχικό  | 240           |
| Αμαρουσίου   | 5798          |
| Βύρωνα   | 32955         |
| Ζωγράφου   | 35101         |
| Ηλιούπολης   | 10028         |
| Υμηττός  | 287           |
| Καισαριανής  | 21214         |
| <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>  | <b>611881</b> |



Συνεχίζοντας την ανάλυση, για τη μέτρηση της πληθυσμιακής προσπελασιμότητας εφαρμόζεται ο ίδιος δείκτης που χρησιμοποιήθηκε και σε προηγούμενο κεφάλαιο, δηλαδή ο δείκτης βαρύτητας ή δυνητικής προσπελασιμότητας. Τα αποτελέσματα της εφαρμογής του δείκτη ακολουθούν στον επόμενο πίνακα.

**Πίνακας 6.7: Πληθυσμιακή προσπελασιμότητα Ολυμπιακού Κέντρου Γαλασίου**

| Χρονική Απόσταση | Μέσος Χρόνος ( $t_i$ ) (λεπτά) | Πληθυσμός ( $P_i$ ) | Προσπελασιμότητα (A) |
|------------------|--------------------------------|---------------------|----------------------|
| 0-10 λεπτά       | 5                              | 3520                | 3091                 |
| 10-20 λεπτά      | 15                             | 61877               | 41894                |
| 20-30 λεπτά      | 25                             | 148591              | 77571                |
| 30-40 λεπτά      | 35                             | 397893              | 160162               |
| <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>    | <b>-</b>                       | <b>611881</b>       | <b>282718</b>        |

Σύμφωνα με τα παραπάνω στοιχεία, το Ολυμπιακό Ακίνητο Γαλασίου είναι προσπελάσιμο με δημόσια συγκοινωνία και περπάτημα εντός 40 λεπτών από 282.718 κατοίκους. Την προσπελασιμότητα αυτή καθορίζει σε μεγάλο βαθμό η επίδραση που έχει στο δίκτυο η προσθήκη της νέας γραμμής μετρό.

#### **Σύγκριση αποτελεσμάτων και χαρτών Ολυμπιακού Κέντρου Γαλασίου**

Με μια πρώτη ματιά, συγκρίνοντας τον Χάρτη 5.3 του προηγούμενου κεφαλαίου, όπου παρουσιάζονται οι ισόχρονες καμπύλες που σχεδιάστηκαν σύμφωνα με το υφιστάμενο δίκτυο δημόσιας συγκοινωνίας, με τον Χάρτη 6.2 που δείχνει την προσπελασιμότητα με τη νέα Γραμμή 4 του μετρό, διαπιστώνεται ότι το εποπτικό αποτέλεσμα είναι πολύ διαφορετικό. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι μετά την εφαρμογή του σεναρίου στο συγκεκριμένο ακίνητο η μορφή της καμπύλης ακολουθεί τη μορφή του δικτύου του μετρό. Επιπλέον, στην περίπτωση της κατασκευής της Γραμμής 4, το μετρό είναι αυτό το μέσο που καθορίζει τις καμπύλες προσπελασιμότητας των 30 και 40 λεπτών. Αντίθετα, σύμφωνα με την ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης που προηγήθηκε, το Ολυμπιακό Κέντρο Γαλασίου στηρίζεται κυρίως στο δίκτυο λεωφορείων και τρόλεϊ, ενώ το μετρό (Γραμμή 1) καθορίζει μόνο την καμπύλη των 40 λεπτών. Όσον αφορά την πληθυσμιακή προσπελασιμότητα στο εν λόγω Ολυμπιακό ακίνητο αυξάνεται από τους 157.114 κατοίκους στους 282.718 κατοίκους. Είναι θεαματικό το γεγονός ότι με μια πρόταση που σίγουρα θα υλοποιηθεί στο μέλλον, όπως είναι η κατασκευή της Γραμμής 4 του μετρό η πληθυσμιακή προσπελασιμότητα αυξάνεται κατά **80 %**.

### **6.3 Εφαρμογή σεναρίου στο Ολυμπιακό Ακίνητο Άνω Λιοσίων**

Το σενάριο που προτείνεται για βελτίωση της προσπελασιμότητας στο Κλειστό Ολυμπιακό Γυμναστήριο Βαρέων Αθλημάτων, αφορά τροποποιήσεις που γίνονται στο δίκτυο των λεωφορείων και αποσκοπεί στο να αναλάβουν τα τελευταία

τροφοδοτικό ρόλο στον προαστιακό σιδηρόδρομο, ένα μέσο με υψηλότερη ταχύτητα αλλά και μεγάλη μεταφορική ικανότητα. Ο προαστιακός σιδηρόδρομος, σύμφωνα με τα σημερινά δεδομένα, προσεγγίζεται σε 27 λεπτά με τη δημόσια συγκοινωνία από το ακίνητο. Έτσι οι αλλαγές και τα μέτρα που λαμβάνονται στην περίπτωση αυτή έχουν στόχο να προσφέρουν πιο γρήγορη προσπέλαση σε ένα πιο γρήγορο μέσο μετακίνησης, όπως είναι ο προαστιακός. Συνεπώς, η πολιτική αυτή αποτελεί βασική πολιτική για τη μείωση του χρόνου των μετακινήσεων και συνεπώς την αποθάρρυνση της χρήσης του αυτοκινήτου αφού, όπως έχει παρατηρηθεί, τα Άνω Λιόσια είναι μια περιοχή με αραιή δόμηση και υπάρχει εξάρτηση των κατοίκων από το αυτοκίνητο.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται αναλυτικά οι τροποποιήσεις που προτείνονται για τη βελτίωση της εξυπηρέτησης του ακινήτου αυτού από τα ΜΜΜ.

### **Τροποποίηση της λεωφορειακής γραμμής 749**

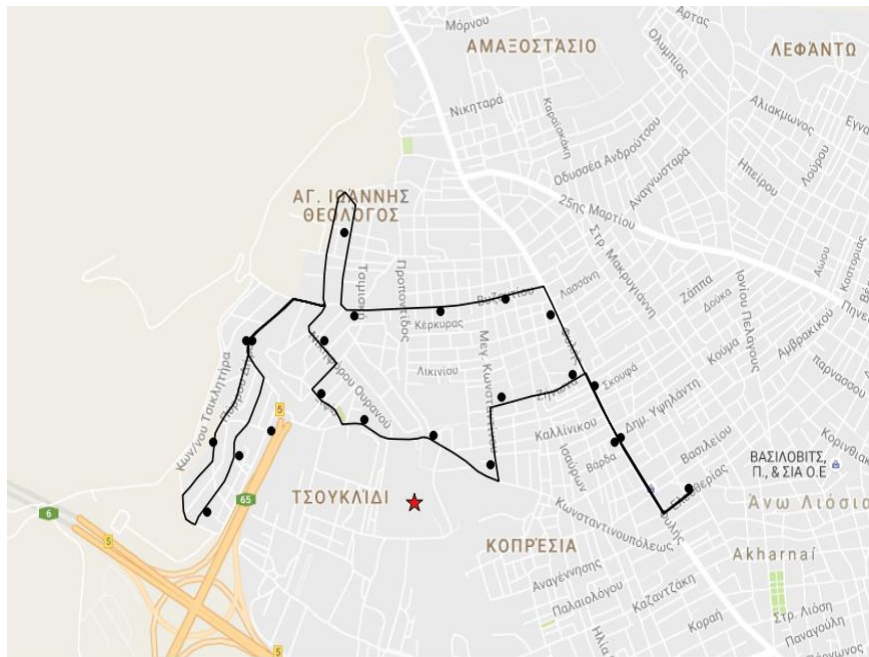
Η λεωφορειακή γραμμή 749 είναι μια τοπική γραμμή που εξυπηρετεί τον οικισμό Γεννηματά στα Άνω Λιόσια. Η πορεία της είναι κυκλική και η αφετηρία, που ταυτίζεται με το τέρμα, είναι η στάση 'Άνω Λιόσια' στην οδό Ελευθερίας, η οποία αποτελεί αφετηρία και άλλων λεωφορειακών γραμμών. Η γραμμή αυτή εξυπηρετεί καλύτερα από κάθε άλλη λεωφορειακή γραμμή το ακίνητο. Για το λόγο αυτό προτείνεται η αλλαγή της πορείας της γραμμής 749 έτσι ώστε να επεκταθεί και να συνδεθεί με τον προαστιακό σιδηρόδρομο. Για να επιτευχθεί αυτό αναγκαία είναι και η μετακίνηση της αφετηρίας - τερματισμού της γραμμής. Πιο συγκεκριμένα οι τροποποιήσεις που έγιναν είναι οι εξής:

- Η τερματική στάση επεκτείνεται στο σταθμό του προαστιακού σιδηρόδρομου λίγο νοτιότερα του κέντρου των Άνω Λιοσίων, όπου τερματίζει σήμερα. Αμέσως μετά το λεωφορείο κινείται κυκλικά για αναστροφή της πορείας του. Στο σημείο αυτό διατίθεται χώρος, ο οποίος λειτουργεί σήμερα σαν ελεύθερος χώρος στάθμευσης και έτσι προσφέρεται για προσωρινή στάθμευση λεωφορείων.
- Καταργείται η στάση 'Εργαστήρι' που, όπως φαίνεται και στην Εικόνα 6.1, το λεωφορείο διανύει περίπου 780μέτρα για να εξυπηρετήσει το Εργαστήρι: «Κέντρο Ειδικής Επαγγελματικής Κατάρτισης και Απασχόλησης», ενώ εξυπηρετείται και από την επόμενη στάση με επιπλέον μόνο 4 λεπτά χρόνο περπατήματος.
- Αλλαγή πορείας κίνησης του λεωφορείου και συγκεκριμένα το λεωφορείο εκτελεί δεξιά στροφή στην οδό Μεγ. Κωνσταντίνου και στο τέλος της οδού αυτής αριστερή στροφή στην οδό Κωνσταντινουπόλεως με σκοπό να κατευθυνθεί προς την κύρια οδό Φυλής. Στη συμβολή των οδών Μεγ. Κωνσταντίνου και Κωνσταντινουπόλεως βρίσκεται η στάση που εξυπηρετεί καλύτερα το Ολυμπιακό Ακίνητο.

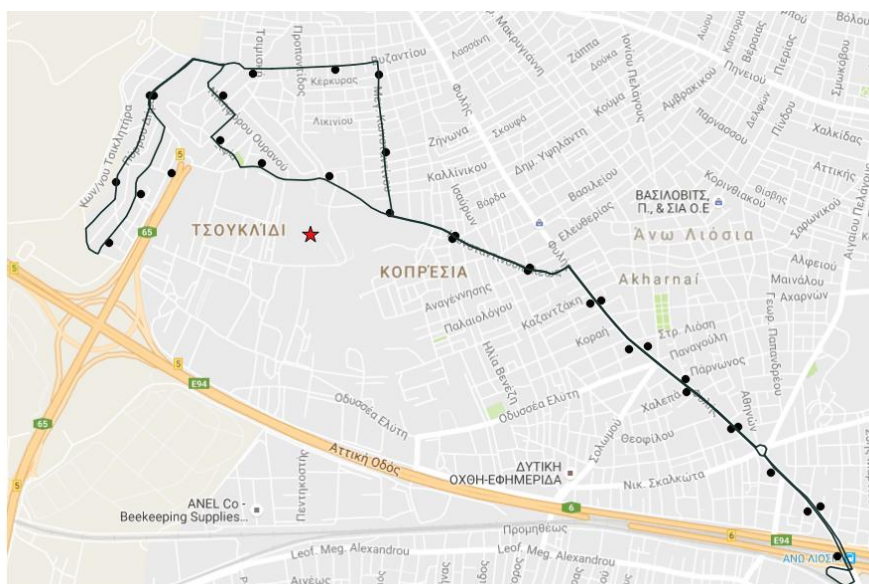
Οι τροποποιήσεις στη συγκεκριμένη λεωφορειακή γραμμή εκτιμάται ότι θα έχουν επίπτωση στο χρόνο μετακίνησης περίπου 3 με 4 λεπτά, κυρίως λόγω των επιπλέον

στάσεων που προστέθηκαν. Ο χρόνος αυτός δεν επιφέρει αξιόλογη επίπτωση στη συχνότητα των λεωφορείων και δεν επηρεάζεται σημαντικά ο χρόνος διαδρομής.

Οι εικόνες που ακολουθούν δείχνουν την υφιστάμενη και την τροποποιημένη πορεία αντίστοιχα της λεωφορειακής γραμμής 749.



Εικόνα 6.1: Πορεία λεωφορειακής γραμμής 749 πριν τις προτεινόμενες τροποποιήσεις

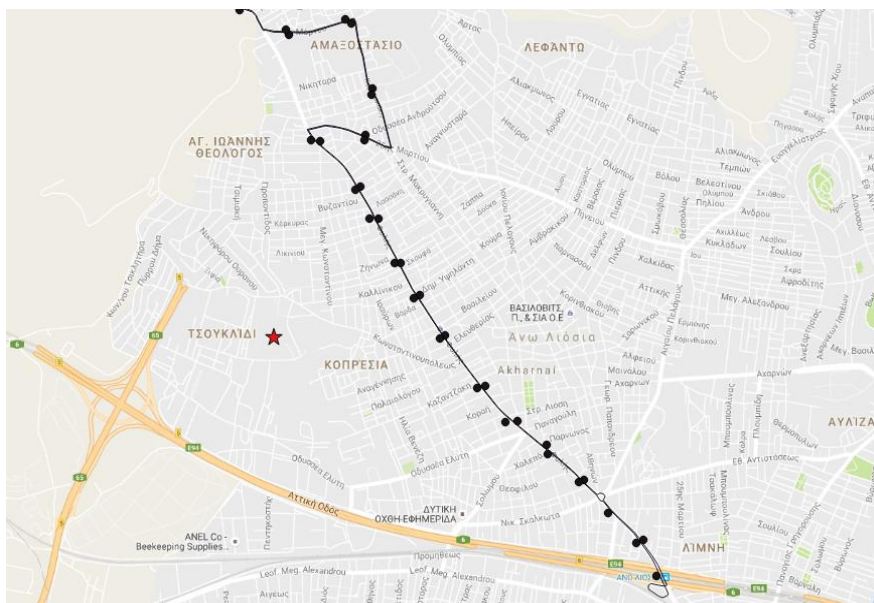


Εικόνα 6.2: Πορεία λεωφορειακής γραμμής 749 μετά τις προτεινόμενες τροποποιήσεις

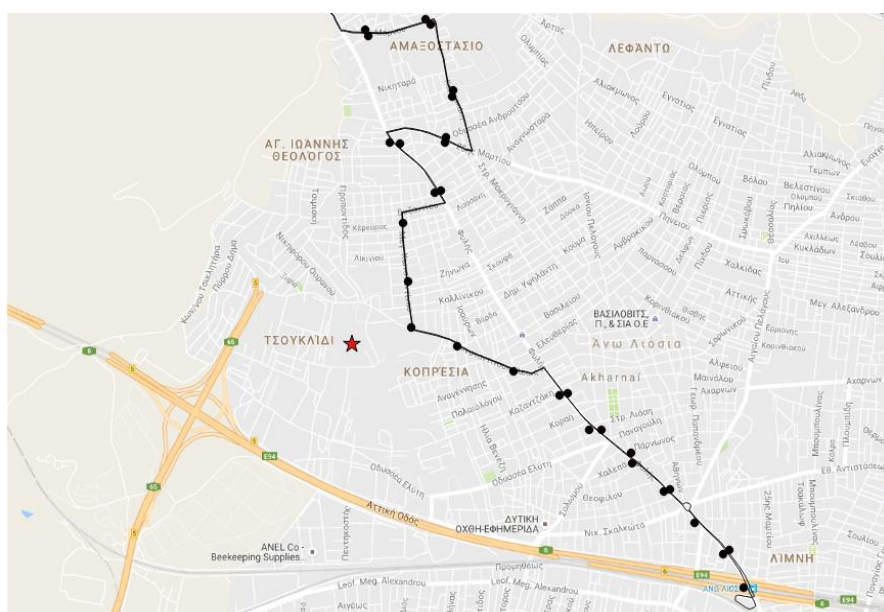


### Τροποποίηση της λεωφορειακής γραμμής 723

Η λεωφορειακή γραμμή 723 είναι μια γραμμή που συνδέει τα Άνω Λιόσια με τη Φυλή με μια κυκλική διαδρομή. Η τροποποίηση που υφίσταται αφορά μόνο ένα κομμάτι της καθοδικής διαδρομής από την Φυλή προς τα Άνω Λιόσια και συγκεκριμένα η αλλαγή της νέας πορείας παρουσιάζεται στην Εικόνα 6.4. Αξίζει να σημειωθεί ότι ο αριθμός των στάσεων πριν και μετά την αλλαγή στη γραμμή παραμένει ο ίδιος και ο χρόνος μετακίνησης δεν μεταβάλλεται σε σημείο που να επηρεάζει το χρόνο αναμονής στη στάση. Ο λόγος που γίνεται αυτή η τροποποίηση είναι για να περνάει η λεωφορειακή γραμμή 723 από την πλησιέστερη στο ακίνητο στάση, όπως και στην προηγούμενη περίπτωση. Τα αποτελέσματα φαίνονται στις ακόλουθες εικόνες.



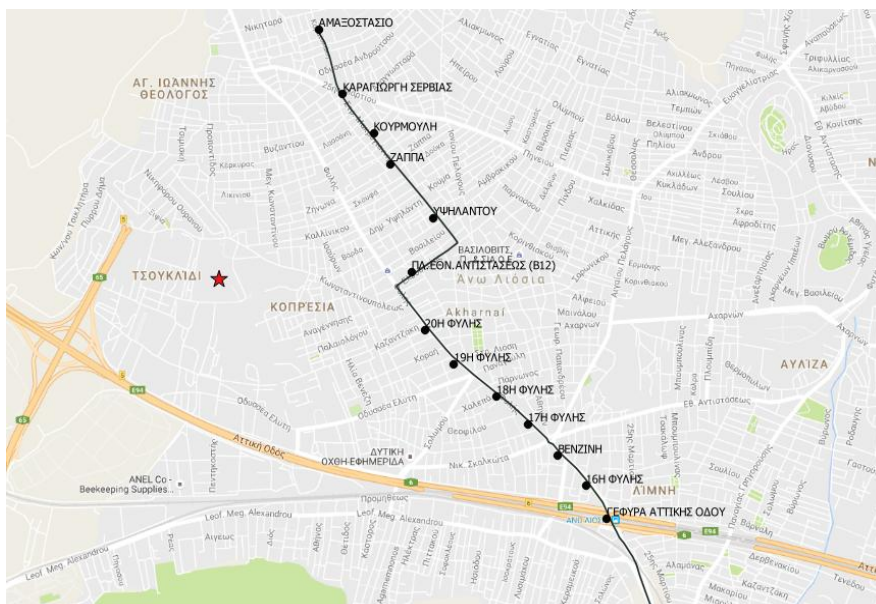
Εικόνα 6.3: Πορεία λεωφορειακής γραμμής 723 πριν τις προτεινόμενες τροποποιήσεις



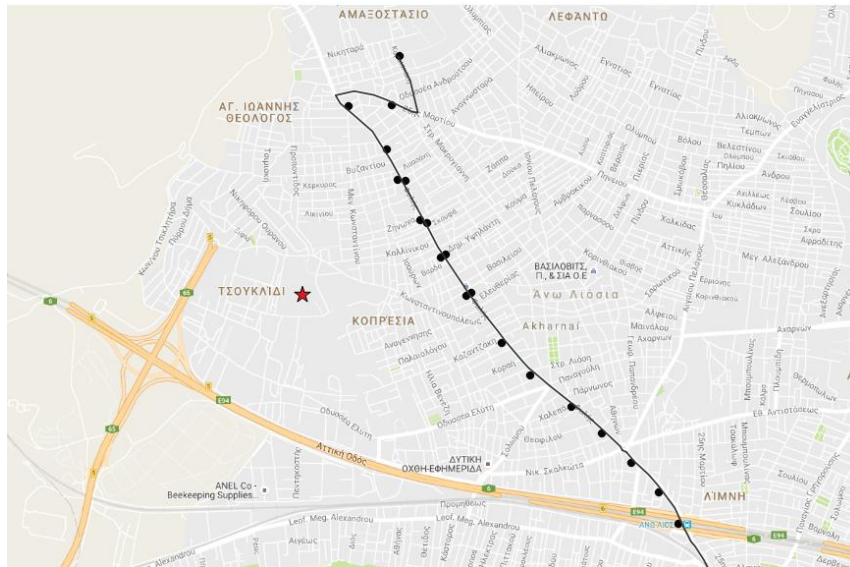
Εικόνα 6.4: Πορεία λεωφορειακής γραμμής 723 μετά τις προτεινόμενες τροποποιήσεις

## Τροποποίηση της λεωφορειακής γραμμής B12

Το B12 είναι μια λεωφορειακή γραμμή κορμού που συνδέει τα Άνω Λιόσια με το κέντρο της Αθήνας και συγκεκριμένα εκτελεί το δρομολόγιο διπλής κατεύθυνσης Άνω Λιόσια – Μάρνη και Μάρνη – Άνω Λιόσια. Μετά από παρατήρηση του κάθε δρομολογίου διαπιστώθηκε πως ενώ στην ανοδική του πορεία προς τα Λιόσια διασχίζει την οδό Φυλής μέχρι να καταλήξει στην τερματική στάση. Όμως, κάτι τέτοιο δε συμβαίνει και στην διαδρομή προς Μάρνη, όπου ξεκινώντας από την αφετηρία διατρέχει την οδό Στρ. Μακρυγιάννη και στη συνέχεια καταλήγει στη Φυλής. Μια τέτοια πορεία θεωρήθηκε περιττή και έτσι η τροποποίηση που έγινε προσαρμόστηκε στην ίδια διαδρομή και στις δύο κατευθύνσεις, όπως φαίνεται και στις εικόνες που ακολουθούν. Ο λόγος της τροποποίησης αυτής δεν επιφέρει κάποια αλλαγή στην εξυπηρέτηση του ακινήτου. Ωστόσο, κρίθηκε απαραίτητη να γίνει για να καλύψει το κενό που δημιουργήθηκε σε τμήμα της οδού Φυλής από την τροποποίηση της γραμμής 723, έτσι ώστε να μην δυσκολέψει η καθημερινότητα των κατοίκων της περιοχής που χρησιμοποιούσαν πριν την συγκεκριμένη λεωφορειακή γραμμή.



Εικόνα 6.5: Πορεία λεωφορειακής γραμμής B12 μετά τις προταυτόμενες τροποποιήσεις



Εικόνα 6.6: Πορεία λεωφορειακής γραμμής B12 μετά τις προτανόμενες τροποποιήσεις

Έπειτα από τις παραπάνω τροποποιήσεις στις λεωφορειακές γραμμές της περιοχής, αναζητήθηκαν εκ νέου οι πλησιέστερες στο Ολυμπιακό Κέντρο Άνω Λιοσίων και υπολογίστηκε ο χρόνος πεζής μετακίνησης από την είσοδο της εγκατάστασης, όπως αυτή ορίστηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο βρίσκεται στην οδό Κωνσταντινουπόλεως. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 6.8: Νέες χρονοαποστάσεις περπατήματος πλησιέστερων στάσεων - Ολυμπιακού Κέντρου Άνω Λιοσίων

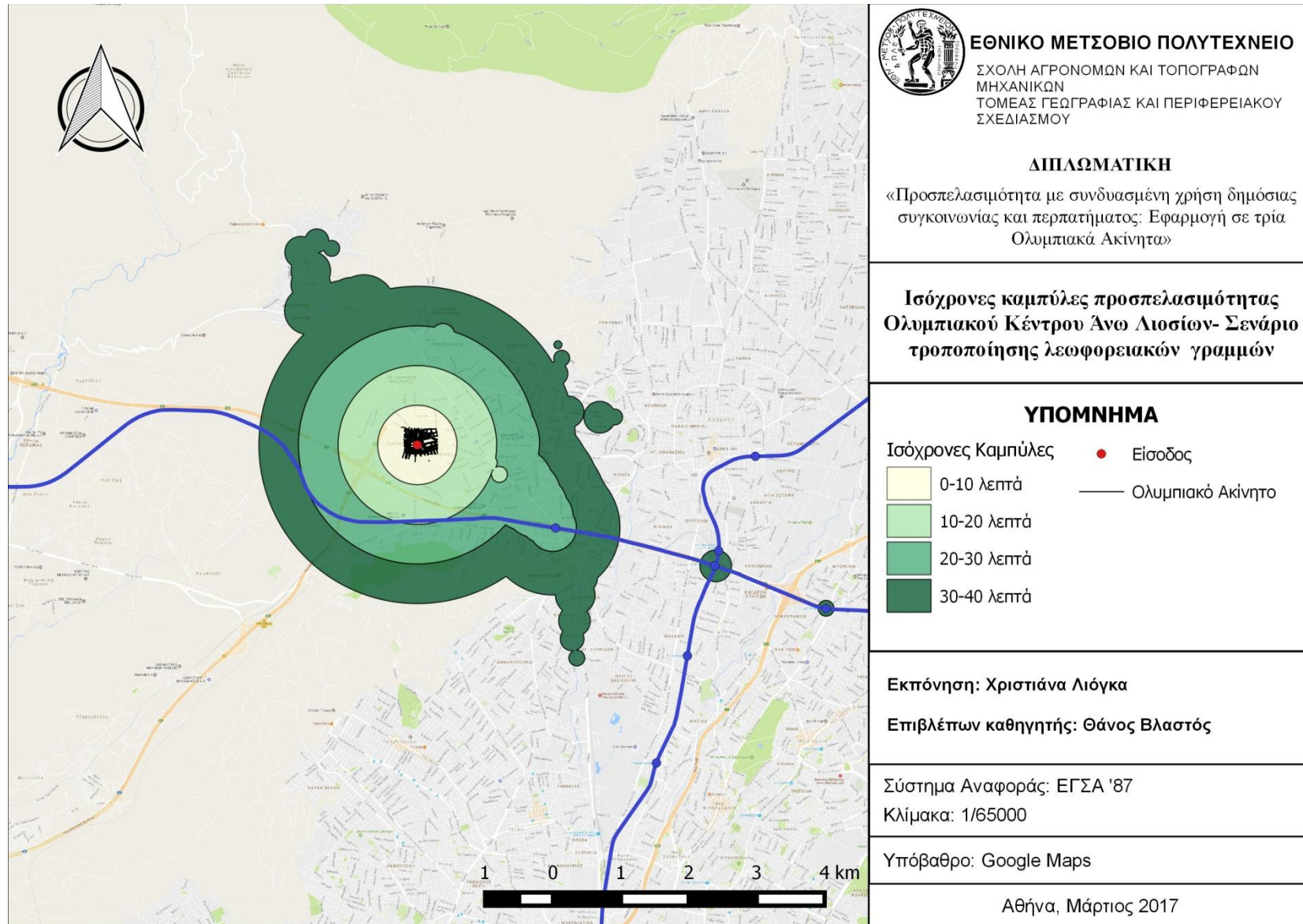
| ΧΡΟΝΟΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΟΛΥΜΠΙΑΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΓΑΛΑΤΣΙΟΥ ΑΠΟ ΤΙΣ ΠΛΗΣΙΕΣΤΕΡΕΣ ΣΤΑΣΕΙΣ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΣ (πεζή μετακίνηση) |                                      |                   |                    |                    |
|---|--------------------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| Αφετηρία  | Πλησιέστερη Στάση                    | Διερχόμενη Γραμμή | Κατεύθυνση         | Χρόνος $t_p$ (min) |
| ΕΙΣΟΔΟΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΟΥ ΤΖΟΥΝΤΟ   | Πλ. Εθνικής Αντιστάσεως              | B12               | Προς Μάρνη         | 17                 |
|   | 22 <sup>ης</sup> Φυλής               | B12               | Προς Λιόσια        | 14                 |
|   | Άνω Λιόσια (Πλ. Εθνικής Αντιστάσεως) | 709               | Κυκλική πορεία     | 17                 |
|   | 22 <sup>η</sup> Φυλής                | 712               | Προς Αχαρναί       | 14                 |
|   | Άρη Βελουχιώτη                       | 712               | Προς Άνω Λιόσια    | 16                 |
|   | 3 <sup>η</sup> Αγ. Ιωάννου           | 723,749           | Προς Άνω Λιόσια    | 8                  |
|   | Νικ. Μπελογιάννη                     | 723, B12          | Προς Φυλή (Βόρεια) | 15                 |
|   | 20 <sup>η</sup> Φυλής                | 723,749, B12      | Προς Λιόσια        | 17                 |
|   | 1 <sup>η</sup> Λίμνης                | 878,879           | Προς Αχαρναί       | 29                 |
| 5 <sup>η</sup> Ζωφρίας  | 711,878,879                          | Προς Ελευσίνα     | 30                 |                    |

Λαμβάνοντας υπόψη τις συχνότητες διέλευσης των λεωφορειακών γραμμών που αναγράφονται στον Πίνακα 5.9 του προηγούμενου κεφαλαίου υπολογίζεται ότι ο

χρόνος αναμονής στη στάση '3<sup>η</sup> Αγ. Ιωάννου' μειώνεται στα 6 λεπτά. Η στάση αυτή είναι και η πιο λειτουργική στην περίπτωση αυτή, αφού, όπως φαίνεται στον Πίνακα 6.8 απέχει το λιγότερο χρόνο με περπάτημα από την εγκατάσταση και συγκεκριμένα 8 λεπτά. Επίσης, στη στάση '20<sup>η</sup> Φυλής', από όπου διέρχονται τρεις λεωφορειακές γραμμές μετά τις τροποποιήσεις που έγιναν, ο χρόνος αναμονής είναι μόλις 3 λεπτά. Οι στάσεις αυτές εξυπηρετούν το ακίνητο καλύτερα μετά τις αλλαγές που σημειώθηκαν στο υφιστάμενο συγκοινωνιακό δίκτυο.

Με βάση τα παραπάνω νέα στοιχεία, όσον αφορά τους διάφορους χρόνους που συνυπολογίζονται στην μετακίνηση, δημιουργήθηκαν οι ισόχρονες καμπύλες του ακινήτου με απώτερο όριο τα 40 λεπτά. Η χαρτογραφική τους απόδοση παρουσιάζεται στον Χάρτη 6.3.





**Χάρτης 6.3: Νέες ισόχρονες καμπύλες προσπελασιμότητας σεναρίου Ολυμπιακού Κέντρου Άνω Λιοσίων**  
*Πηγή: Ιδία επεξεργασία σε περιβάλλον GIS*

Από την ανάλυση του Χάρτη 6.3 εξάγονται τα εξής συμπεράσματα<sup>14</sup>:

- **Ισόχρονη καμπύλη 10 λεπτών:** Το Κλειστό Γήπεδο Βαρέων Αθλημάτων Άνω Λιοσίων είναι προσπελάσιμο σε 10 λεπτά μόνο με τα πόδια, αφού η πλησιέστερη στάση δημόσιας συγκοινωνίας βρίσκεται σε απόσταση 8 λεπτών από την είσοδο της εγκατάστασης. Η συνολική επιφάνεια της καμπύλης των 10 λεπτών είναι 1.073 στρέμματα.
- **Ισόχρονη καμπύλη 20 λεπτών:** Παρά τις τροποποιήσεις που έγιναν, η δημόσια συγκοινωνία φαίνεται να μην είναι ιδιαίτερα ελκυστική, αφού η καμπύλη των 20 λεπτών διαμορφώνεται, σχεδόν αποκλειστικά, από το περπάτημα που αποτελεί και τη γρηγορότερη λύση. Στη συγκεκριμένη χρονική απόσταση το ακίνητο είναι προσπελάσιμο μόνο από κατοίκους της περιοχής των Άνω Λιοσίων. Το εμβαδόν που περικλείεται από την ισόχρονη καμπύλη των 20 λεπτών συνολικά είναι 4.341 στρέμματα.
- **Ισόχρονη καμπύλη 30 λεπτών:** Στην καμπύλη αυτή το περπάτημα αναδεικνύεται ως το πιο γρήγορο μέσο προσπέλασης. Η δημόσια συγκοινωνία διαμορφώνει την καμπύλη μόνο στα νοτιοανατολικά της εγκατάστασης, αφού οι περισσότερες λεωφορειακές γραμμές κινούνται προς αυτή την κατεύθυνση. Αξίζει να σημειωθεί, πως με τις αλλαγές που έγιναν στο μεταφορικό σύστημα της περιοχής ο προαστιακός σιδηρόδρομος προσεγγίζεται πλέον στα 24 λεπτά με δημόσια συγκοινωνία. Ωστόσο, ο χρόνος αναμονής δεν επιτρέπει την μετακίνηση με το μέσο εντός 30 λεπτών. Το εξεταζόμενο ακίνητο είναι προσπελάσιμο από το μεγαλύτερο μέρος της ευρύτερης περιοχής Άνω Λιοσίων, ενώ μέρος της καμπύλης στα δυτικά και νότια του ακινήτου καταλαμβάνεται από ακατοίκητες εκτάσεις και εκτάσεις πρασίνου. Η συνολική επιφάνεια που καλύπτει η ισόχρονη καμπύλη των 30 λεπτών έχει έκταση 10.508 στρέμματα.
- **Ισόχρονη καμπύλη 40 λεπτών:** Στο μεγαλύτερο μέρος της ισόχρονης αυτής καμπύλης το περπάτημα αναδεικνύεται ως γρηγορότερο μέσο προσπέλασης. Η δημόσια συγκοινωνία καταφέρνει να αυξήσει την προσπελασιμότητα, κυρίως, στα βόρεια και νοτιοανατολικά του ακινήτου. Η χρήση του προαστιακού σιδηρόδρομου είναι εφικτή μέσα στο χρονικό όριο των 40 λεπτών. Όμως, όπως διακρίνεται και στο Χάρτη 6.3, ο χρήστης του μέσου αυτού έχει τη δυνατότητα, στο συγκεκριμένο χρόνο, να μετακινηθεί μόνο μέχρι τις επόμενες δύο στάσεις. Το ακίνητο που εξετάζεται είναι προσπελάσιμο σε 40 λεπτά από όλη την περιοχή των Άνω Λιοσίων, βόρεια από την Φυλή και ανατολικά από το Ζεφύρι. Επιπρόσθετα, μικρό κομμάτι της ισόχρονης καμπύλης καλύπτεται από την περιοχή του Καματερού, ενώ μεγάλο μέρος της, κυρίως στα δυτικά καλύπτεται από ακατοίκητες εκτάσεις

---

<sup>14</sup> (Βλ. επίσης Παράρτημα)

γης. Η ισόχρονη καμπύλη των 40 λεπτών καταλαμβάνει συνολική επιφάνεια 21.034 στρεμμάτων.

Οι πίνακες που ακολουθούν παρουσιάζουν τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τον υπολογισμό του πληθυσμού που περικλείεται εντός των ισόχρονων καμπυλών. Σημειώνεται ότι ο συνολικός πληθυσμός κάθε ισόχρονης καμπύλης του Ολυμπιακού Κέντρου Άνω Λιοσίων προέκυψε ως άθροισμα των επιμέρους πληθυσμών ανά περιοχή.

**Πίνακας 6.9: Συνολικός πληθυσμός ισόχρονης καμπύλης 10 λεπτών - Ολυμπιακό Κέντρο Άνω Λιοσίων**

| Πληθυσμός εντός της ισόχρονης καμπύλης των 10 λεπτών |             |
|--|-------------|
| Περιοχή  | Πληθυσμός   |
| Άνω Λιόσια   | 2751        |
| <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>  | <b>2751</b> |

**Πίνακας 6.10: Συνολικός πληθυσμός ισόχρονης καμπύλης 20 λεπτών - Ολυμπιακό Κέντρο Άνω Λιοσίων**

| Πληθυσμός εντός της ισόχρονης καμπύλης των 20 λεπτών |              |
|--|--------------|
| Δήμος  | Πληθυσμός    |
| Άνω Λιόσια   | 10619        |
| <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>  | <b>10619</b> |

**Πίνακας 6.11: Συνολικός πληθυσμός ισόχρονης καμπύλης 30 λεπτών - Ολυμπιακό Κέντρο Άνω Λιοσίων**

| Πληθυσμός εντός της ισόχρονης καμπύλης των 30 λεπτών |              |
|--|--------------|
| Δήμος  | Πληθυσμός    |
| Άνω Λιόσια   | 23010        |
| Ζεφύρι   | 1019         |
| <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>  | <b>24029</b> |

**Πίνακας 6.12: Συνολικός πληθυσμός ισόχρονης καμπύλης 40 λεπτών - Ολυμπιακό Κέντρο Άνω Λιοσίων**

| Πληθυσμός εντός της ισόχρονης καμπύλης των 40 λεπτών |              |
|--|--------------|
| Δήμος  | Πληθυσμός    |
| Άνω Λιόσια   | 32414        |
| Καματερό   | 4398         |
| Ζεφύρι   | 8345         |
| Αχαρνές  | 1361         |
| Φυλή   | 2481         |
| <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>  | <b>48999</b> |

Ακολουθεί ο πίνακας με τα τελικά αποτελέσματα της πληθυσμιακής προσπελασιμότητας για το Ολυμπιακό Κέντρο Άνω Λιοσίων, έπειτα από την εφαρμογή του δείκτη βαρύτητας ή δείκτη δυναμικής προσπελασιμότητας που επιλέχθηκε.

**Πίνακας 6.13: Πληθυσμιακή προσπελασιμότητα Ολυμπιακού Κέντρου Άνω Λιοσίων**

| Χρονική Απόσταση | Μέσος Χρόνος ( $t_i$ ) (λεπτά) | Πληθυσμός ( $P_i$ ) | Προσπελασιμότητα (A) |
|------------------|--------------------------------|---------------------|----------------------|
| 0-10 λεπτά       | 5                              | 2751                | 2416                 |
| 10-20 λεπτά      | 15                             | 7868                | 5327                 |
| 20-30 λεπτά      | 25                             | 13410               | 7001                 |
| 30-40 λεπτά      | 35                             | 24970               | 10051                |
| <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>    | <b>-</b>                       | <b>48999</b>        | <b>24794</b>         |

Τα τελικά αποτελέσματα δείχνουν ότι το Ολυμπιακό Ακίνητο στα Άνω Λιόσια είναι προσπελάσιμο με δημόσια συγκοινωνία και περπάτημα εντός του ορίου των 40 λεπτών από 24.794 κατοίκους. Η προσπελασιμότητα αυτή προέκυψε έπειτα από τις καλύτερες δυνατές τροποποιήσεις που έγιναν στο σύστημα των μεταφορών στην περιοχή και συγκεκριμένα σε τρεις λεωφορειακές γραμμές.

#### Σύγκριση αποτελεσμάτων και χαρτών Ολυμπιακού Κέντρου Άνω Λιοσίων

Συγκρίνοντας τον Χάρτη 5.4 του προηγούμενου κεφαλαίου, όπου παρουσιάζονται οι ισόχρονες καμπύλες που σχεδιάστηκαν σύμφωνα με το υφιστάμενο δίκτυο δημόσιας συγκοινωνίας, με τον Χάρτη 6.3 που δείχνει την προσπελασιμότητα μετά τις αλλαγές που πραγματοποιήθηκαν για καλύτερη συγκοινωνιακή κάλυψη, διαπιστώνεται ότι το εποπτικό αποτέλεσμα είναι σχεδόν το ίδιο. Η μορφή της καμπύλης είναι πανομοιότυπη με πριν μόνο που τώρα καλύπτει μεγαλύτερη επιφάνεια, λόγω της πιο μεγάλης ακτίνας περιμετρικού βαδίσματος σε κάθε κύκλο που δημιουργείται γύρω από κάθε στάση. Συμπεραίνεται, λοιπόν, ότι οι ισόχρονες καμπύλες προσπελασιμότητας τόσο στην υφιστάμενη κατάσταση όσο και μετά τις χαράξεις που έγιναν στο συγκοινωνιακό δίκτυο καθορίζονται από το περπάτημα, που σε πολλές περιπτώσεις καθίσταται πιο γρήγορο μέσο, και από τις λεωφορειακές γραμμές στην περιοχή. Ο προαστιακός σιδηρόδρομος δεν διαμορφώνει αισθητά την καμπύλη και δεν καταφέρνει να συμβάλει ικανοποιητικά στο τελικό αποτέλεσμα. Όσον αφορά την πληθυσμιακή προσπελασιμότητα με τη συνδυασμένη χρήση δημόσιας συγκοινωνίας και περπατήματος, που είναι και το ζητούμενο της παρούσας εργασίας, μετά τις στοιχειώδεις τροποποιήσεις που εφαρμόστηκαν, αυξάνεται από τους 21.806 κατοίκους στους 24.794 κατοίκους, δηλαδή **13,7%**. Συμπέρασμα αυτού είναι ότι παρά την προσπάθεια για μεγαλύτερη κάλυψη της συγκοινωνιακής εξυπηρέτησης του ακινήτου αυτού, η αύξηση της προσπελασιμότητας που έχει το ακίνητο για τους κατοίκους των γύρω περιοχών είναι πολύ μικρή.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Οι πόλεις του σήμερα αντιμετωπίζουν προβλήματα που επηρεάζουν αρνητικά την εικόνα τους, αλλά και την ποιότητα ζωής των κατοίκων σε αυτές. Κυκλοφοριακή συμφόρηση, ατμοσφαιρική ρύπανση και αστική όχληση, κορεσμός του οδικού δικτύου και έλλειψη χώρου είναι μερικά από τα προβλήματα αυτά, τα οποία σχετίζονται κατά κύριο λόγο στην συνεχώς αυξανόμενη χρήση του αυτοκινήτου στον αστικό ιστό. Στοίχημα των σύγχρονων πόλεων είναι να περάσουν από το συμβατικό τρόπο μετακινήσεων, ο οποίος δίνει προτεραιότητα στη χρήση του αυτοκινήτου, σε ένα σύγχρονο σχεδιασμό, ο οποίος θα στηρίζει τις μετακινήσεις του σε φιλικά προς το περιβάλλον μέσα. Με τον τρόπο αυτό, προωθείται η υιοθέτηση των αρχών της βιώσιμης κινητικότητας στην πόλη.

Αντικείμενο της παρούσας εργασίας υπήρξε η αξιολόγηση της πληθυσμιακής προσπελασιμότητας με τη συνδυασμένη χρήση δημόσιας συγκοινωνίας και περπατήματος, που αποτελούν τους βασικούς πυλώνες της βιώσιμης κινητικότητας. Στόχος ήταν η εξαγωγή συμπερασμάτων για την προσπελασιμότητα που έχουν τα Ολυμπιακά Κέντρα που εξετάστηκαν για τους κατοίκους που απέχουν έως 40 λεπτά από την εγκατάσταση, σύμφωνα με την υφιστάμενη κατάσταση του συγκοινωνιακού δικτύου. Επιπλέον, ο προβληματισμός της εργασίας ήταν είτε μέσα από προγραμματισμένες αλλαγές στο δίκτυο δημόσιας συγκοινωνίας είτε μέσα από προτεινόμενες τροποποιήσεις σε αυτό, να διερευνηθούν οι μελλοντικές τάσεις όσον αφορά την προσπελασιμότητα στα υπό εξέταση Ολυμπιακά Ακίνητα.

Η διεθνής βιβλιογραφία που μελετήθηκε και παρουσιάστηκε στο τρίτο κεφάλαιο αποδείχθηκε κρίσιμη και καθοριστική στην βαθύτερη κατανόηση της έννοιας της προσπελασιμότητας και βοήθησε στην επιλογή του κατάλληλου δείκτη για το σκοπό της εργασίας. Επιπλέον, το μεθοδολογικό πλαίσιο που παρουσιάστηκε στη συγκεκριμένη διπλωματική εργασία αποτέλεσε σημαντικό κομμάτι αξιολόγησης την προσπελασιμότητας με δημόσια συγκοινωνία και περπάτημα.

Στο πέμπτο κεφάλαιο εφαρμόστηκε το μεθοδολογικό πλαίσιο και εξήχθησαν μερικά πολύ σημαντικά συμπεράσματα. Αδιαμφισβήτητα, το ακίνητο στο Γαλάτσι έχει ένα πολύ υψηλό επίπεδο προσπελασιμότητας σε σχέση με το ακίνητο στα Άνω Λιόσια, ενώ αντίστοιχα το Ολυμπιακό Ιππικό Κέντρο στο Μαρκόπουλο παρουσίασε τη μικρότερη πληθυσμιακή προσπελασιμότητα με δημόσια συγκοινωνία και περπάτημα, αφού υστερεί σημαντικά σε συγκοινωνιακή κάλυψη. Από την άλλη, στο Ολυμπιακό Ακίνητο των Άνω Λιοσίων η προσπελασιμότητα με το υφιστάμενο δίκτυο δημόσιας συγκοινωνίας βρίσκεται σε μέτριο επίπεδο. Το πρόβλημα εντοπίζεται στο γεγονός ότι οι λεωφορειακές γραμμές της περιοχής, αν και ο αριθμός τους είναι ικανοποιητικός, δεδομένου των αναγκών της περιοχής, ωστόσο δε λειτουργούν με τρόπο αποδοτικό για το ακίνητο. Παρατηρήθηκε ότι οι στάσεις είναι έτσι χωροθετημένες ώστε να μην

επιτρέπεται η εύκολη και γρήγορη μετάβαση στον προαστιακό σιδηρόδρομο που εξυπηρετεί την ευρύτερη περιοχή.

Στο έκτο κεφάλαιο, αξιολογήθηκαν σενάρια που στόχο είχαν τη βελτίωση της προσπελασιμότητας των Ολυμπιακών Ακινήτων Γαλασίου και Άνω Λιοσίων. Η περίπτωση του Μαρκόπουλου παρουσίασε σημαντικές ελλείψεις στο συγκοινωνιακό δίκτυο με αποτέλεσμα να μην κριθεί σκόπιμη η περαιτέρω εξέταση στα πλαίσια της συγκεκριμένης εργασίας.

Όπως έδειξαν τα αποτελέσματα, στο Ολυμπιακό Ακίνητο Γαλασίου η πληθυσμιακή προσπελασιμότητα, με βάση τα σενάρια που εφαρμόστηκαν, αυξήθηκε κατά 80%, ενώ αντίθετα στο Ολυμπιακό Ακίνητο Άνω Λιοσίων κατά 13,7%. Στο Γαλάτσι η μεγάλη αυτή αύξηση της προσπελασιμότητας προέρχεται κατά βάση από την εμπέλευση που έχει η νέα Γραμμή 4 του μετρό, που πρόκειται να κατασκευαστεί μελλοντικά. Ένας λόγος, επίσης, είναι ότι στο χρονικό όριο των 40 λεπτών από την εγκατάσταση προσεγγίζονται περιοχές που χαρακτηρίζονται από μεγάλη πυκνότητα κατοίκησης. Αντίθετα, το πρόβλημα που εντοπίζεται στα Άνω Λιόσια είναι ότι οι τροποποιήσεις που έγιναν στις γραμμές λεωφορείων της περιοχής δεν κατάφεραν να αυξήσουν σημαντικά την προσπελασιμότητα στα 40 λεπτά. Επιπλέον στην προσπελάσιμη περιοχή κυριαρχεί η αραιή σχετικά δόμηση με αποτέλεσμα ο πληθυσμός που βρίσκεται σε απόσταση 40 λεπτών από το ακίνητο να είναι μικρός. Το γενικότερο, λοιπόν, συμπέρασμα που απορρέει από την ανάλυση και αξιολόγηση που έλαβε χώρα είναι ότι στις πυκνοκατοικημένες περιοχές είναι πιο εφικτό να δρομολογηθούν έργα που να αυξάνουν εντυπωσιακά την προσπελασιμότητα σε αντίθεση με τις αραιοδομημένες περιοχές, όπου παρουσιάζεται μεγαλύτερη δυσκολία.

Τα παραπάνω αποτελέσματα, κρίνουν αναγκαία την εφαρμογή ενός ολοκληρωμένου πολεοδομικού και κυκλοφοριακού σχεδιασμού στην περιοχή των Άνω Λιοσίων, με στόχο την αύξηση της προσπελασιμότητας για όλη την περιοχή. Ο εκσυγχρονισμός της προαστιακής σιδηροδρομικής γραμμής και η δημιουργία επιβατικού σταθμού εντός της περιοχής Άνω Λιοσίων θα μπορούσε να συντελέσει στη γενικότερη αναβάθμιση της περιοχής. Η αναβάθμιση αυτή θα επιτευχθεί με την ταυτόχρονη χωροθέτηση περισσότερων δραστηριοτήτων και χρήσεων γης στην περιοχή που θα αποτελέσουν πόλο έλξης μετακινήσεων και θα κάνουν την περιοχή πιο πυκνή. Με τον τρόπο αυτό θα δημιουργηθεί ένας φαύλος κύκλος, όπου θα συγκεντρώνονται ισχυροί πόλοι δραστηριοτήτων κατά μήκος των αξόνων της δημόσιας συγκοινωνίας και ταυτόχρονα η αυξημένη ζήτηση για μετακίνηση προς τους πόλους αυτούς θα λειτουργεί ως κίνητρο για την ενίσχυση των δικτύων δημόσιας συγκοινωνίας. Έτσι, θα ευνοηθεί αρκετά η προσπελασιμότητα με δημόσια συγκοινωνία.

Μια ακόμη πρόταση που θα βοηθήσει στην βελτίωση της προσπελασιμότητας των ακινήτων είναι η μίσθωση, από τον ιδιώτη που θα αξιοποιήσει το ακίνητο, ειδικών μικρών λεωφορείων εξυπηρέτησης (shuttle bus service). Τα λεωφορεία αυτά θα συνδέουν το ακίνητο με το πλησιέστερο μέσο σταθερής τροχιάς για μεγαλύτερη και γρηγορότερη προσπέλαση των επισκεπτών. Χαρακτηριστικό παράδειγμα εφαρμογής

αυτού του μέτρου είναι το πρόσφατα εγκαινιασμένο Κέντρο Πολιτισμού Ίδρυμα Σταύρος Νιάρχος στην Αθήνα. Συγκεκριμένα, για τη διευκόλυνση της πρόσβασης από και προς το πολιτιστικό αυτό κέντρο παρέχεται η δυνατότητα της δωρεάν μεταφοράς από το σταθμό του μετρό Συγγρού – Φιξ και από την Πλατεία Συντάγματος.

Με τα παραπάνω αποτελέσματα καταλήγουμε στο γενικότερο συμπέρασμα ότι παίζουν μεγάλο ρόλο τα πολεοδομικά και συγκοινωνιακά χαρακτηριστικά της περιοχής όπου θα χωροθετηθεί μια δραστηριότητα ή χρήση γης. Η χωροθέτηση μιας νέας χρήσης γης στο χώρο θα πρέπει να επιλέγεται έχοντας ως κίνητρο τη στροφή προς μια βιώσιμη πόλη που θα είναι προσανατολισμένη στα βιώσιμα μέσα μετακίνησης, όπως είναι η δημόσια συγκοινωνία. Το ίδιο συμβαίνει και στην περίπτωση που κάποιος ιδιώτης ενδιαφέρεται για την αξιοποίηση ενός ακινήτου. Κρίνεται πολύ σημαντικό για μια επενδυτική απόφαση να γνωρίζει ο επενδυτής τι απήχηση θα έχει η εγκατάσταση του σε πληθυσμό, ο οποίος έλκεται με δημόσια συγκοινωνία και περπάτημα. Δεν είναι σκόπιμο να δοθεί προτεραιότητα στην εγκατάσταση που έχει χαμηλή προσπελασιμότητα με δημόσια συγκοινωνία ή ακόμη σε μια εγκατάσταση που δεν έχει προοπτικές μελλοντικής βελτίωσης της προσπελασιμότητας στην περιοχή, διότι αν γίνει εκεί μια επένδυση οι πελάτες της θα μετακινηθούν προς αυτή την εγκατάσταση με το αυτοκίνητο. Η επιλογή του θα πρέπει, εκτός των άλλων, να στηρίζεται στην προσπελασιμότητα που θα έχει το ακίνητο που θα επιλέξει με δημόσια συγκοινωνία.

Καταλήγοντας διαπιστώνεται ότι αν οραματιζόμαστε μια αστική ανάπτυξη προσανατολισμένη στη δημόσια συγκοινωνία και ταυτόχρονα αν υπολογίζουμε το περιβάλλον που ζούμε, τότε πρέπει να δίνεται η προτεραιότητα σε αυτά τα ακίνητα που βρίσκονται στο κέντρο της πόλης ή σε άλλες πυκνοκατοικημένες περιοχές. Στις περιοχές αυτές αυξάνονται οι πιθανότητες οι κάτοικοι να χρησιμοποιήσουν για τις μετακινήσεις τους τα συλλογικά μέσα ή να επιλέξουν να μετακινηθούν περπατώντας.

Από τα συμπεράσματα της παρούσας εργασίας δεν θα μπορούσε να παραλειφθεί η σημασία του μεθοδολογικού πλαισίου που αναπτύχθηκε. Τα αποτελέσματα που εξήχθησαν είναι ιδιαίτερα σημαντικά, γεγονός που το καθιστά ένα πολύτιμο «εργαλείο» για την εξέταση και αξιολόγηση της προσπελασιμότητας με δημόσια μέσα μετακίνησης και περπάτημα και άλλων ακινήτων πέρα από την εστίαση στα Ολυμπιακά Ακίνητα. Με άλλα λόγια, αποτελεί σημαντικό εργαλείο για μια ποιοτική αποτίμηση για την αξιοποίηση ακινήτων σε μια μελέτη μεγαλύτερης κλίμακας. Η μεθοδολογία αυτή μπορεί να βρει πρακτικές εφαρμογές σε μια σειρά από ακίνητα του δημοσίου που βρίσκονται αναξιοποίητα και ρημάζουν σε περιοχές με μεγάλη πυκνότητα, όπως είναι το κέντρο της Αθήνας. Στα ακίνητα αυτά πρέπει να δοθεί μια προτεραιότητα για αξιοποίηση καθώς, όπως διαπιστώθηκε, μια επένδυση που θα πραγματοποιηθεί σε μια πυκνοκατοικημένη περιοχή είναι πιο πιθανό να παράξει μετακινήσεις με δημόσια συγκοινωνία σε σχέση με μια αραιοκατοικημένη περιοχή, όπου μια τέτοια επένδυση θα στρέψει τους κατοίκους προς μια διαφορετική κατεύθυνση από αυτή της βιώσιμης κινητικότητας. Συνεπώς, η μεθοδολογία αυτή θα

βοηθήσει τόσο έναν ιδιώτη ή μια εταιρία που ενδιαφέρεται να κάνει μια επένδυση στα πλαίσια μιας μητροπολιτικής περιοχής, όπως η περίπτωση της Αθήνας, όσο και το ίδιο το κράτος ώστε να δώσει μια προτεραιότητα σε ακίνητα που εδρεύουν σε περιοχές όπου η πληθυσμιακή προσπελασιμότητα είναι μεγάλη με δημόσια συγκοινωνία και περπάτημα.

Επιπρόσθετα, διαπιστώθηκε ότι η μέθοδος αξιολόγησης της προσπελασιμότητας που αναπτύχθηκε στην παρούσα εργασία μπορεί να εφαρμοστεί και για την αξιολόγηση μελλοντικών εναλλακτικών σεναρίων. Έτσι, μια ακόμη εφαρμογή της μεθόδου αυτής είναι η αξιολόγηση μιας πιθανής αλλαγής στο συγκοινωνιακό δίκτυο σε επίπεδο δήμου (όπως στην περίπτωση των Άνω Λιοσίων) ή ακόμα και σε μεγαλύτερο επίπεδο (όπως στην περίπτωση του Γαλασίου). Μπορεί, δηλαδή, να αξιολογηθεί αν μια τέτοια αλλαγή είναι συμφέρουσα και αν θα έχει τα επιθυμητά αποτελέσματα ή όχι.

Ολοκληρώνοντας, όσον αφορά το δείκτη που εφαρμόστηκε στην παρούσα εργασία, κρίνεται χρήσιμος και αποτελεσματικός. Ωστόσο, σε μελλοντικές έρευνες ο δείκτης αυτός μπορεί να διαφέρει ως προς τις παραμέτρους που υπεισέρχονται σε αυτόν και επηρεάζουν την προσπελασιμότητα μιας ευκαιρίας ή μιας δραστηριότητας. Μια άλλη έρευνα, μπορεί να εστιάσει σε ένα μόνο ακίνητο στην περιοχή της Αθήνας, έτσι ώστε να μελετηθεί σε βάθος, συλλέγοντας πραγματικά στοιχεία μέσω ερωτηματολογίων που θα διεξαχθούν. Έτσι, ο δείκτης θα προσαρμοστεί κατάλληλα στο σκοπό της έρευνας και θα προσδιοριστούν νέα βάρη στις παραμέτρους που θα προκύψουν μέσα από στατιστική ανάλυση των δεδομένων.

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ****Διεθνής Βιβλιογραφία**

De Jong, T. and Ritsema van Eck, J.R., (1996): *Location profile-based measures as an improvement on accessibility modelling in GIS*. Computers, Environment and Urban Systems, Vol. 20, No. 3, pp. 181- 190.

Geurs, K.T. and Ritsema van Eck, J.R., (2001): *Accessibility measures, review and applications: Evaluation of accessibility impacts of land-use transport scenarios, and related social and economic impacts*. Utrecht: National Institute of Public Health and the Environment (RIVM).

Geurs, K.T. and van Wee, B., (2004): *Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions*. Journal of Transport Geography 12, pp: 127-140.

Halden. D. and Evans, G., (2007): *Is Accessibility Planning Delivering Transport Change?*. 1<sup>st</sup> ed. [ebook] Edinburgh: Scottish Transport Applications and Research Conference, pp. 1-6. Available at: [http://www.starconference.org.uk/star/2007/Derek\\_Halden.pdf](http://www.starconference.org.uk/star/2007/Derek_Halden.pdf)

Halden, D., Jones, P. & Wixey, S., (2005): *Accessibility Analysis Literature Review. Measuring Accessibility as Experienced by Different Socially Disadvantaged Groups*. Transport Studies Group, University of Westminster, pp. 1-37.

Handy, S. and Niemeier, D., (1997): *Measuring accessibility: an exploration of issues and alternatives*. Environment and Planning A, 29, pp. 1175–1194.

Hansen, G.W., (1959): *How Accessibility Shapes Land Use*. Journal of the American Planning Association 25, No. 2, pp. 73-76.

IUCN, UNEP, WWF, (1991): *Caring for the Earth: A Strategy for Sustainable Living*. Gland: IUCN, UNEP, WWF.

Jubran S.H., Kahtani A., Jianhong X. and Veenendaal B., (2008): *A review of methodologies on measure of accessibility to tourist attractions*. Department of Spatial Sciences, Curtin University of Technology, Perth, WA, Australia, pp. 1-15.

Litman, T. and Burwell, D., (2006): *Issues in Sustainable Transportation*. International Journal of Global Environmental Issues, Vol. 6, No. 4, pp. 331-347.

Litman, T., (2008): *Evaluating Accessibility for Transportation Planning: Measuring People's Ability to Reach Desired Goods and Activities*. Victoria Transport Policy Institute.

- Litman, T., (2014): *Economic value of walkability*, Victoria Transport Policy Institute.
- Maddison D., Pearce D., et al., (1996): *The true costs of road transport*, Earthscan Publications Limited: London.
- Meadows D.H, Meadows D. L., Randers J., (2002): *Beyond The Limits*.
- Moseley, M.A., (1979): *Accessibility: The rural challenge*. London, Methuen.
- O'Sullivan, D., Morrison, A. and Shearer, J., (2000): *Using desktop GIS for the investigation of accessibility by public transport: An isochrone approach*. International Journal of Geographical Information Science, Vol. 14., pp. 85-104.
- Panebianco S., (2001): *The impact of European Transport Infrastructure on Peripherality*. Egnatia Odos A.E., Conference on Transport Development and Regional Development. Thessaloniki.
- Papa, E., Silva, C., Te Brömmelstroet, M. and Hull, A., (2015): *Accessibility instruments for planning practice: a review of European experiences*. Journal of Transport and Land Use, pp 1-20.
- Rodrigue, J.P. (2013): *The Geography of Transport Systems*, New York: Routledge, 3<sup>rd</sup> Edition.
- Schürmann, C. and Talaat, A., (2000). *Towards a European Peripherality Index: Final Report*. Report for General Directorate XVI Regional Policy of the European Commission. Institut für Raumplanung, Universität Dortmund..
- Schürmann C. and Talaat A., (2002): *The European peripherality index*. The 42<sup>nd</sup> Congress of the European Regional Science Association, Dortmund.
- Spiekermann K. and Neubauer, J. (2002): *European Accessibility and Peripherality: Concepts, Models and Indicators*. Nordic Centre for Spatial Development. Stockholm
- United Nations World Commission on Environment and Development., (1987): *Our common future*. Oxford University Press. Oxford.
- Van Dieren, W., (1995), *Taking Nature into Account: Toward a Sustainable National Income*, A Report to the Club of Rome
- World Business Council for Sustainable Development, (2004): *The Sustainable Mobility Project 2030: Meeting the challenges to sustainability*.

### **Ελληνική Βιβλιογραφία**

- Αθανασόπουλος, Κ., (2009): *Προς μια μέθοδο ένταξης των πολιτών στο σχεδιασμό έργων βιώσιμης αστικής κινητικότητας*. Διδακτορική Διατριβή, Σχολή Αγρονόμων Τοπογράφων Μηχανικών, ΕΜΠ. Αθήνα.

Αναγνωστόπουλος, Κ., (2013): *Θεματική Ενότητα: Βιώσιμη Κινητικότητα*, Ακαδημία Ενέργειας. Διαθέσιμο στον ιστότοπο: [http://www.aegean-energy.gr/gr/academy2013/pdf/sustainable\\_mobility\\_A.pdf](http://www.aegean-energy.gr/gr/academy2013/pdf/sustainable_mobility_A.pdf)

Ανδρικοπούλου Ε., Γιαννακού Α., Καυκαλάς Γ., Πιτσιάβα - Λατινοπούλου Μ. (2007): *Πόλη και Πολεοδομικές Πρακτικές για τη Βιώσιμη Αστική Ανάπτυξη*. Εκδόσεις Κριτική, Αθήνα.

Αραβαντινός, Α., (2007): *Πολεοδομικός Σχεδιασμός, για μια βιώσιμη ανάπτυξη του αστικού χώρου*. Β' Έκδοση. Αθήνα: Συμμετρία.

Βλαστός Θ., Μπαρμπόπουλος Ν., Μπαλάς Π., (2005): *Νομοθεσία και πολιτικές για την προώθηση του ποδηλάτου στην Ευρώπη. Οι παλινωδίες στην Ελλάδα. 'Περιβάλλον και Δίκαιο', τεύχος 32, σελ. 235-243. Αθήνα.*

Βλαστός, Θ., (2005): *Διδακτικές σημειώσεις μαθήματος: "Γεωγραφία των Μεταφορών", «Αθήνα και δημόσια συγκοινωνία. Παρελθόν, παρόν και μέλλον».* Σχολή Αγρονόμων Τοπογράφων Μηχανικών, ΕΜΠ. Αθήνα.

Βλαστός Θ., Μπακογιάννης Ε., (2016): *Προδιαγραφές «Σχεδίων Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας - ΣΒΑΚ».* Σεμινάριο ΣΒΑΚ, Ελληνική Εταιρεία Περιβάλλοντος και Πολιτισμού. Αθήνα

Βλαστός, Θ., (1997): *Αθήνα. Φάκελος Βιωσιμότητα και Μεταφορές. Τεχνική ή πολιτική προσέγγιση;'. Πανευρωπαϊκό Συνέδριο «Βιώσιμο Αστικό Περιβάλλον. Θεσμοί και διαχείριση», που οργάνωσε η Αναπτυξιακή Εταιρεία του Δήμου Αθηναίων στις 9-10 Οκτωβρίου 1997, σελ. 87-94.*

Βλαστός, Θ., Μηλάκης, Δ., (2011): *Πολεοδομία vs Μεταφορές: Από την απόκλιση στη σύγκλιση*. Β' Έκδοση. Αθήνα: Παπασωτηρίου

Βλαστός, Θ., (2003): *Μία διαφορετική δημόσια συγκοινωνία σε μία διαφορετική πόλη.* European Commission, DG Regio, ECOS Ouverture Programme, Αναπτυξιακή Εταιρεία Δήμου Αθηναίων.

Βλαστός, Θ., Τσώρου, Φ., (2006): *Παράγοντες επηρεασμού της συμπεριφοράς των πεζών σε διασταύρωση. Η περίπτωση της Κατεχάκη/Μεσογείων στην Αθήνα.* Τεχνικά Χρονικά – Επιστημονική Έκδοση ΤΕΕ, Σειρά Ι (Θέματα Πολ. Μηχ. και Αγρ. Τοπογρ. Μηχ.), τεύχος 3, τόμος 26, σελ. 21-33.

Βλαστός, Θ., Χρονόπουλος, Γ., (2007): *Τα εμπόδια στο περπάτημα. Ποσοτική αποτίμηση στην περίπτωση της Αθήνας.* Δίκαιο και Περιβάλλον, τεύχος 39, σελ. 38-44.

Βλαστός, Θ., (1993): *Μεταφορές και κοινωνικό περιβάλλον.* Πρακτικά Συνεδρίου Συλλόγου Ελλήνων Συγκοινωνιολόγων 4 και 5.5.1993, σελ. 55-74.

Βλαστός, Θ., (2007): *Κυκλοφοριακός σχεδιασμός προς τη βιώσιμη πόλη*. Στο Αραβαντινός, Α., Πολεοδομικός Σχεδιασμός, για μια βιώσιμη ανάπτυξη του αστικού χώρου (σελ. 445-523). Β' Έκδοση. Αθήνα: Συμμετρία.

Βλαστός Θ., Μπαρμπόπουλος Ν., (1998): *Η Ευρωπαϊκή στρατηγική για τις Αστικές Συγκοινωνίες – Θεσμικές και Τεχνικές Προτάσεις για την Αθήνα*. Συνέδριο του Συλλόγου Ελλήνων Συγκοινωνιολόγων. Αθήνα.

Βλαστός, Θ., (1996): *Οι ευρωπαϊκές τάσεις στις αστικές μετακινήσεις. Ζητήματα φιλοσοφίας σχεδιασμού*, Ύλη και Κτίριο, τεύχος 30, σελ. 62-64.

Βλαστός, Θ., Περπερίδου, Δ., (2007): *Σχεδιασμός με στόχο την εξυπηρέτηση πεζή μετακινήσεων*. Τεχνικά Χρονικά – Επιστημονική Έκδοση ΤΕΕ, τεύχος 3, Σειρά Ι (Θέματα Πολ. Μηχ. και Αγρ. Τοπογρ. Μηχ.), σελ. 33-43.

Γεωργούλη Χ., (2013): *Βιώσιμη κινητικότητα και αστική μορφή: Σύγχρονες θεωρητικές προσεγγίσεις της συμπαγούς πόλης*. Ερευνητική Εργασία. Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας και Ανάπτυξης, ΑΠΘ. Θεσσαλονίκη.

Δεκλερής Μ., (1996): *Ο Δωδεκάδελτος του περιβάλλοντος: Αρχές της Βιωσίμου Αναπτύξεως*, Αθήνα: Σάκουλα.

Δεμένεγα Μ., (2010): *Χωρική ολοκλήρωση των περιβαλλοντικών πολιτικών για μια βιώσιμη αστική ανάπτυξη. Η περίπτωση του Δήμου Βριλησίων*. Μεταπτυχιακή Σπουδαστική Εργασία. Σχολή Αρχιτεκτόνων Μηχανικών, ΕΜΠ. Αθήνα.

ΕΜΠ, ΤΕΔΚΝΑ., (2010): *Βασικές αρχές σχεδιασμού Μητροπολιτικού Πάρκου Πρασίνου στο πρώην αεροδρόμιο Ελληνικού*. Ερευνητικό Πρόγραμμα Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Τοπική Ένωση Δήμων και Κοινοτήτων Νομού Αττικής. Τελικό τεύχος (Α' και Β' Φάση). Αθήνα.

Καραγκούνη Κ., (2016): *Οι δείκτες προσπελασιμότητας ως εργαλείο για τον σχεδιασμό και την αξιολόγηση του συστήματος μεταφορών και χρήσεων γης*. Ερευνητική εργασία, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας και Ανάπτυξης, ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη.

Καρρά Β., (2015): *Οικονομική κρίση και συνήθειες μετακίνησης στην πόλη. Η κρίση ως ευκαιρία προς τη βιώσιμη κινητικότητα. Μελέτη περίπτωσης: Αθήνα*. Μεταπτυχιακή εργασία. Διεπιστημονικό - Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών (Δ.Π.Μ.Σ.): Αρχιτεκτονική - Σχεδιασμός του Χώρου: Πολεοδομία – Χωροταξία, ΕΜΠ. Αθήνα.

Μαργαρίτης, Ε., (2009): *Μεθοδολογικό πλαίσιο χωρικής ανάλυσης και αξιολόγησης της χωρικής προσβασιμότητας γειτονιών εμπορικών δραστηριοτήτων: Εφαρμογή στο Δήμο Βύρωνα*. Μεταπτυχιακή εργασία. Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών (Δ.Π.Μ.Σ.): Σχολή Αγρονόμων Τοπογράφων μηχανικών-Γεωπληροφορική, ΕΜΠ. Αθήνα.



Μηλάκης, Δ., (2006): *Χρήσεις Γης και μεταφορές Διερεύνηση της Επίδρασης των Πολεοδομικών Χαρακτηριστικών Μακρο- και Μικρο- κλίμακας στις Επιλογές Μετακίνησης*. Διδακτορική διατριβή, Σχολή Αγρονόμων Τοπογράφων μηχανικών, ΕΜΠ. Αθήνα.

Μπακογιάννης Ε., Σίτη Μ., Ελευθερίου Β., (2015): *Προς μια στρατηγική για τη Βιώσιμη Κινητικότητα στην πόλη της Καρδίτσας*, διαθέσιμο στην ιστοσελίδα: [http://www.citybranding.gr/2015/06/blog-post\\_23.html](http://www.citybranding.gr/2015/06/blog-post_23.html)

Μπαρμπόπουλος, Ν., (2002): *Προς τη βιώσιμη κινητικότητα στην Ευρωπαϊκή πόλη- Αποτίμηση πολιτικών και προσέγγιση μεθοδολογίας σχεδιασμού αστικών μεταφορών*. Διδακτορική Διατριβή, Σχολή Αγρονόμων Τοπογράφων, ΕΜΠ. Αθήνα.

Πράσινη Βίβλος, (2007): *Διαμόρφωση νέας παιδείας αστικής κινητικότητας*. Ευρωπαϊκή Επιτροπή.

Σβορώνος, Δ., (2014): *Ποιότητα Ζωής και Σύγχρονες Πόλεις: Γεωγραφική Ανάλυση και Αξιολόγηση Δικτύου Κίνησης Πεζών του Δήμου Χαλανδρίου σε Περιβάλλον GIS*. Διπλωματική Εργασία, Σχολή Αγρονόμων Τοπογράφων Μηχανικών, ΕΜΠ. Αθήνα.

Τσιγδινός Σ., (2016): *Φυσικός Σχεδιασμός του Υμηττού & Ένταξή του στο Αστικό Περιβάλλον*. Διπλωματική Εργασία, Σχολή Αγρονόμων Τοπογράφων Μηχανικών, ΕΜΠ. Αθήνα.

Τσίρος, Δ., (2001): *Η Λειτουργία Ειδικών Κριτηρίων Περιβαλλοντικής Προστασίας στις Διαδικασίες Χωροθέτησης Έργων και Παραγωγικών Δραστηριοτήτων*, Διδακτορική Διατριβή, διαθέσιμη στο: [http://www2.ekke.gr/estia/gr\\_pages/gr\\_index.html](http://www2.ekke.gr/estia/gr_pages/gr_index.html)

Φουντωτού, Γ., (2015): *Πολιτικές αναβάθμισης της προσπελασιμότητας των σταθμών Μετρό: Διεθνής εμπειρία και μελέτη εφαρμογής στους σταθμούς "Δάφνη" και "Άλιμος"*. Διπλωματική Εργασία, Σχολή Αγρονόμων Τοπογράφων Μηχανικών, ΕΜΠ. Αθήνα.

Χουντάλας Χ., Πίρδας Α., Τοπιντζής Κ., (2014): *Νομοθετικό πλαίσιο για τη μηδενική κατανάλωση ενέργειας στα κτίρια. Η επίδραση στην κτιριακή μορφολογία και τις κατασκευαστικές τεχνικές*. Πτυχιακή Εργασία, Σχολή Τεχνολογικών Εφαρμογών: Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών Τ.Ε, ΑΤΕΙ Πειραιά. Αθήνα.

#### Διαδικτυακοί ιστότοποι

Οργανισμού Αστικών Συγκοινωνιών Αθήνας: <http://www.oasa.gr/>

Σταθερές Συγκοινωνίες Α.Ε.: <http://www.stasy.gr/>

Google Maps: <https://www.google.gr/maps>

ΥΠΕΚΑ: <http://www.ypeka.gr/>

Βικιπαίδεια: <https://el.wikipedia.org/>

Ιστοσελίδα ΟΗΕ: <http://www.unric.org/el/>

ΕΛ.ΣΤΑΤ.: <http://www.statistics.gr/>

Κτηματολόγιο Α.Ε.: <http://www.ktimatologio.gr/Pages/Default.aspx>

Geodata: <http://geodata.gov.gr/>

Οργανισμό Ρυθμιστικού Σχεδίου και Προστασίας Περιβάλλοντος Αθήνας:  
<http://www.organismosathinas.gr/>

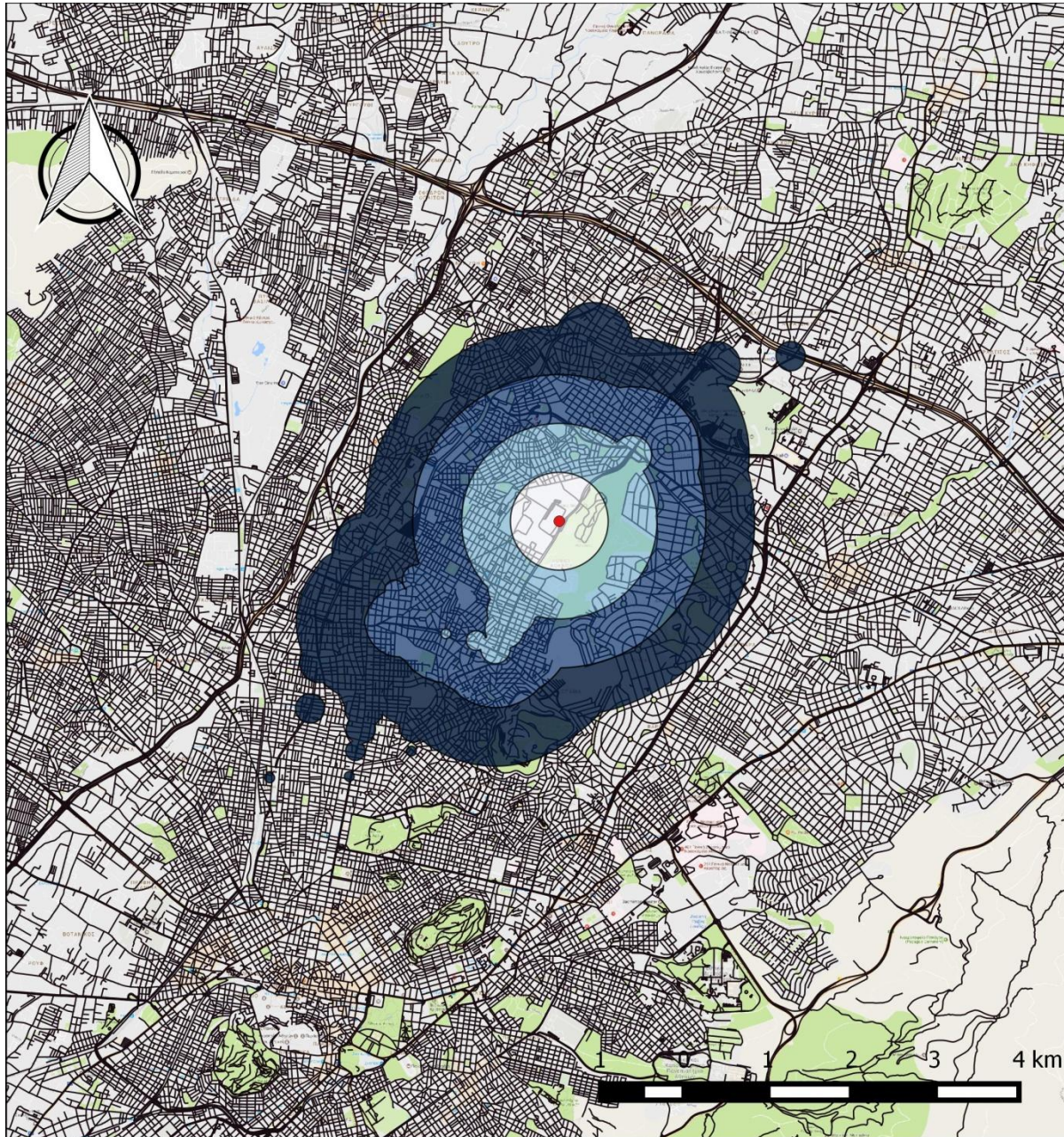
Circular ecology: An Introduction to Sustainability and Sustainable Development:  
<http://www.circularecology.com/sustainability-and-sustainable-development.html>

Citybranding.gr: <http://www.citybranding.gr/>

# **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ**







**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**

ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ  
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΤΟΜΕΑΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΥ  
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

### ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«Προσπελασιμότητα με συνδυασμένη χρήση δημόσιας  
συγκοινωνίας και περπατήματος: Εφαρμογή σε τρία  
Ολυμπιακά Ακίνητα»

### Ισόχρονες καμπύλες προσπελασιμότητας υφιστάμενης κατάστασης Ολυμπιακού Κέντρου Γαλατσίου

### ΥΠΟΜΝΗΜΑ

Ισόχρονες Καμπύλες

● Είσοδος

0-10 λεπτά

— Οδικό Δίκτυο

10-20 λεπτά

20-30 λεπτά

30-40 λεπτά

Εκπόνηση: Χριστιάνα Λιόγκα

Επιβλέπων καθηγητής: Θάνος Βλαστός

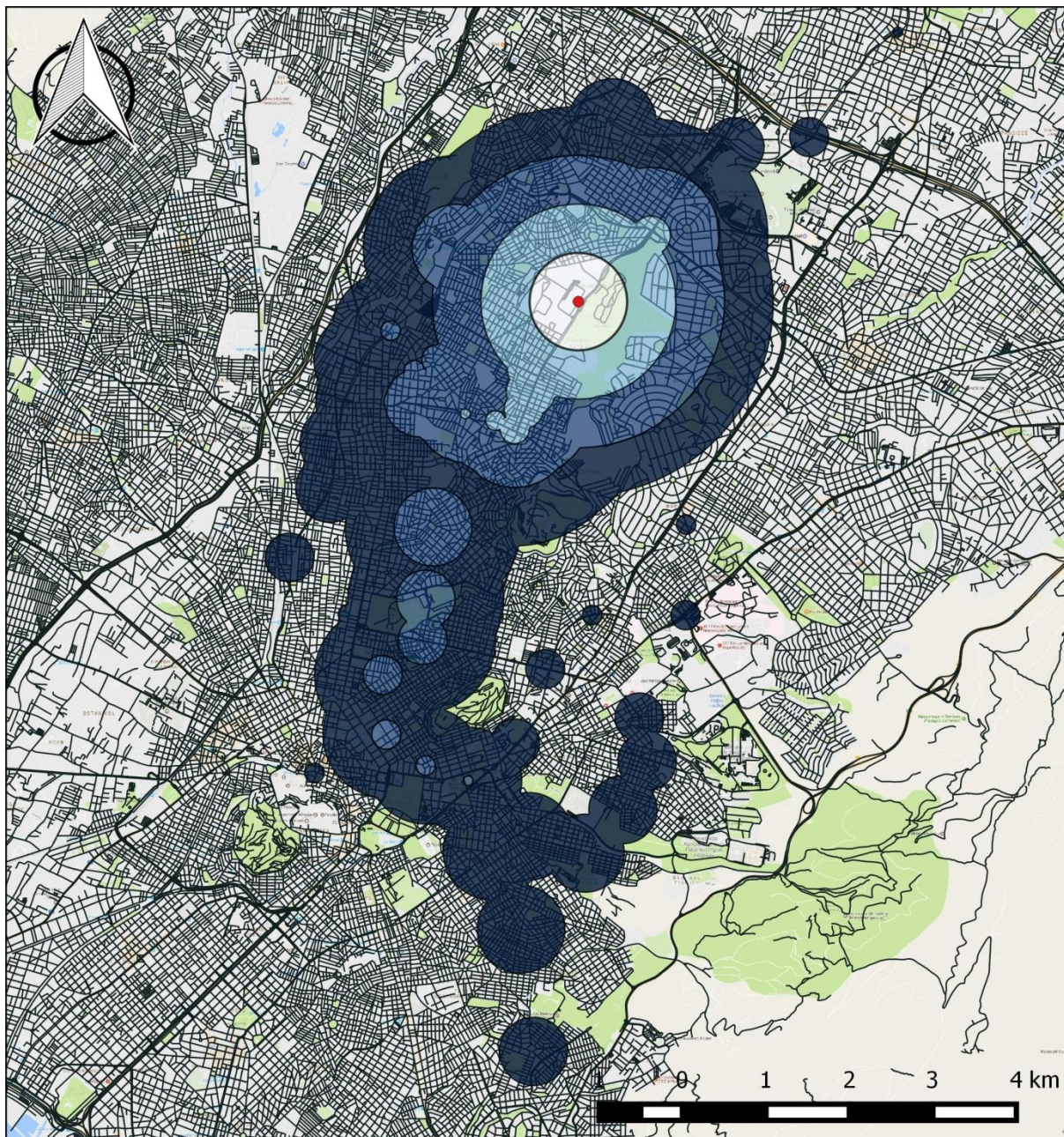
Σύστημα Αναφοράς: ΕΓΣΑ '87

Κλίμακα: 1/65000

Υπόβαθρο: Google Maps

Αθήνα, Μάρτιος 2017





**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**

ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ  
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΤΟΜΕΑΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΥ  
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ**

«Προσπελασιμότητα με συνδυασμένη χρήση δημόσιας συγκοινωνίας και περπατήματος: Εφαρμογή σε τρία Ολυμπιακά Ακίνητα»

**Ισόχρονες καμπύλες προσπελασιμότητας  
Ολυμπιακού Κέντρου Γαλατσίου - Σενάριο  
Κατασκευής Γραμμής 4 Μετρό**

**ΥΠΟΜΝΗΜΑ**

- Ισόχρονες Καμπύλες
- 0-10 λεπτά
  - 10-20 λεπτά
  - 20-30 λεπτά
  - 30-40 λεπτά
- Είσοδος
- Οδικό Δίκτυο

Εκπόνηση: Χριστιάνα Λιόγκα

Επιβλέπων καθηγητής: Θάνος Βλαστός

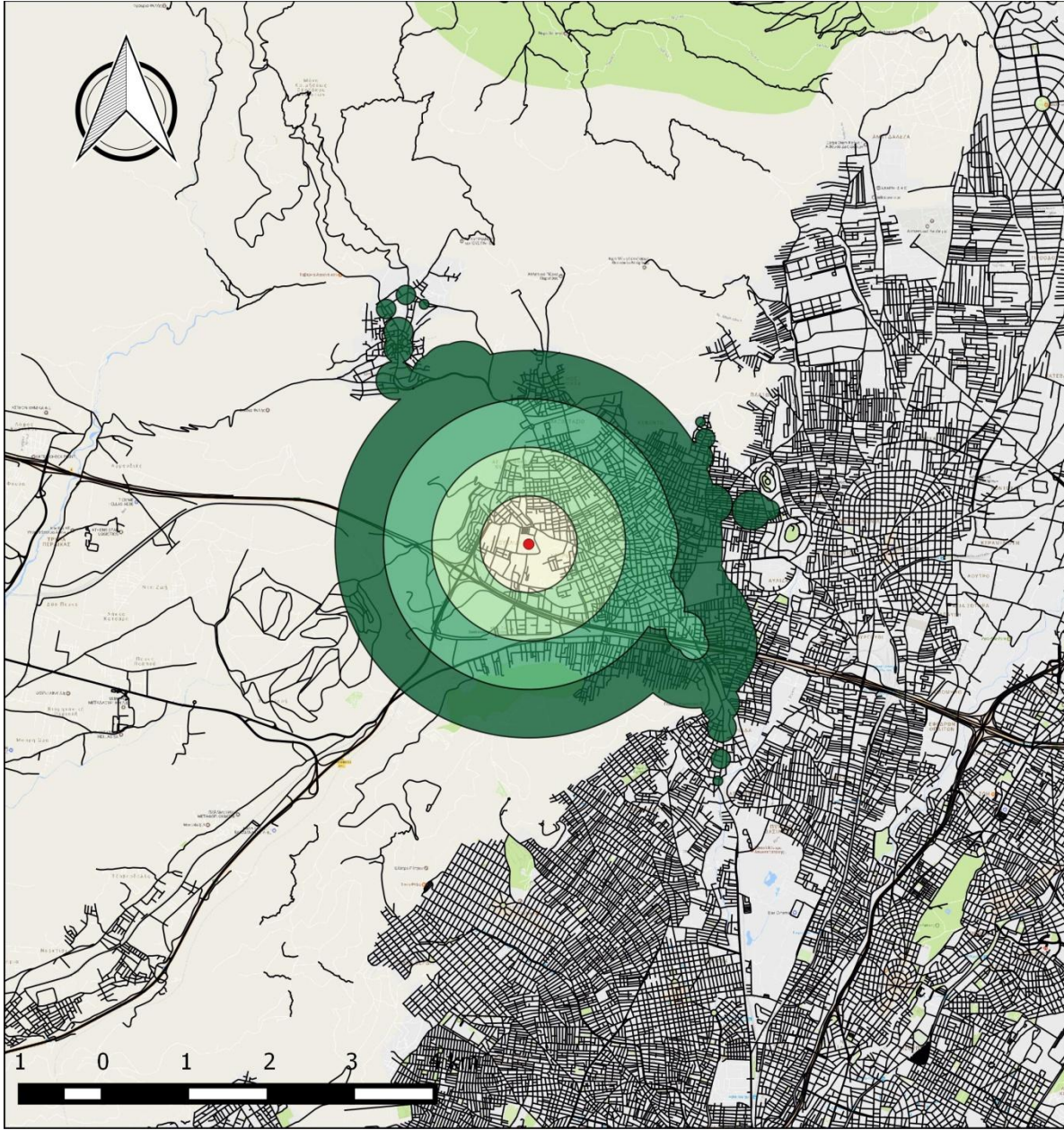
Σύστημα Αναφοράς: ΕΓΣΑ '87

Κλίμακα: 1/65000

Υπόβαθρο: Google Maps

Αθήνα, Μάρτιος 2017





**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**

ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ  
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΤΟΜΕΑΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΥ  
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ**

«Προσπελασιμότητα με συνδυασμένη χρήση δημόσιας συγκοινωνίας και περπατήματος: Εφαρμογή σε τρία Ολυμπιακά Ακίνητα»

**Ισόχρονες καμπύλες προσπελασιμότητας  
Ολυμπιακού Κέντρου Άνω Λιοσίων**

**ΥΠΟΜΝΗΜΑ**

- Ισόχρονες Καμπύλες    ●    Είσοδος
- 0-10 λεπτά            —    Οδικό Δίκτυο
  - 10-20 λεπτά
  - 20-30 λεπτά
  - 30-40 λεπτά

Εκπόνηση: Χριστιάνα Λιόγκα

Επιβλέπων καθηγητής: Θάνος Βλαστός

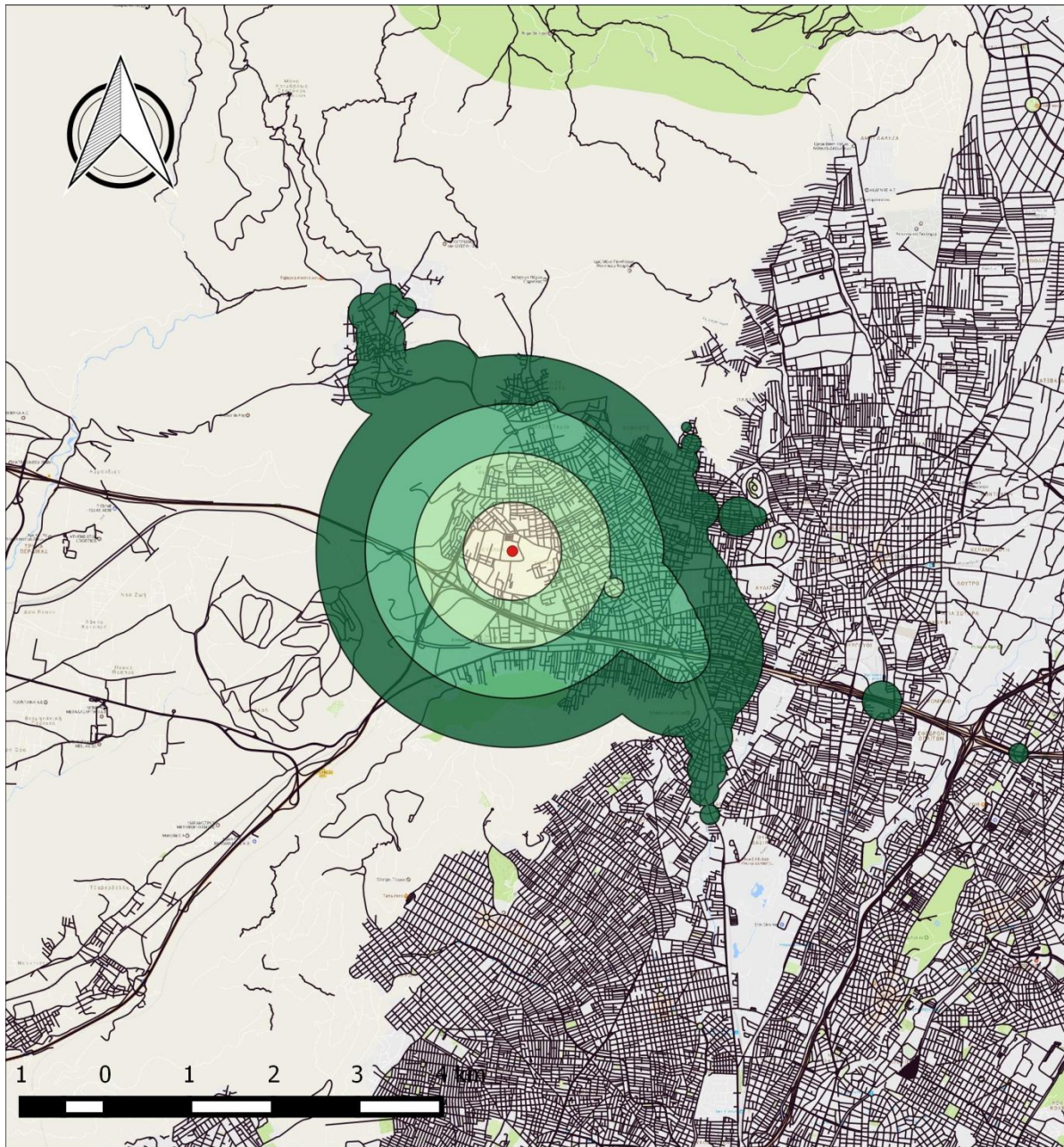
Σύστημα Αναφοράς: ΕΓΣΑ '87

Κλίμακα: 1/65000

Υπόβαθρο: Google Maps

Αθήνα, Μάρτιος 2017





**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**

ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ  
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΤΟΜΕΑΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΥ  
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ**

«Προσπελασιμότητα με συνδυασμένη χρήση δημόσιας  
συγκοινωνίας και περπατήματος: Εφαρμογή σε τρία  
Ολυμπιακά Ακίνητα»

**Ισόχρονες καμπύλες προσπελασιμότητας  
Ολυμπιακού Κέντρου Άνω Λιοσίων- Σενάριο  
τροποποίησης λεωφορειακών γραμμών**

**ΥΠΟΜΝΗΜΑ**

- |                    |   |              |
|--------------------|---|--------------|
| Ισόχρονες Καμπύλες | ● | Είσοδος      |
| 0-10 λεπτά         | — | Οδικό Δίκτυο |
| 10-20 λεπτά        |   |              |
| 20-30 λεπτά        |   |              |
| 30-40 λεπτά        |   |              |

Εκπόνηση: Χριστιάνα Λιόγκα

Επιβλέπων καθηγητής: Θάνος Βλαστός

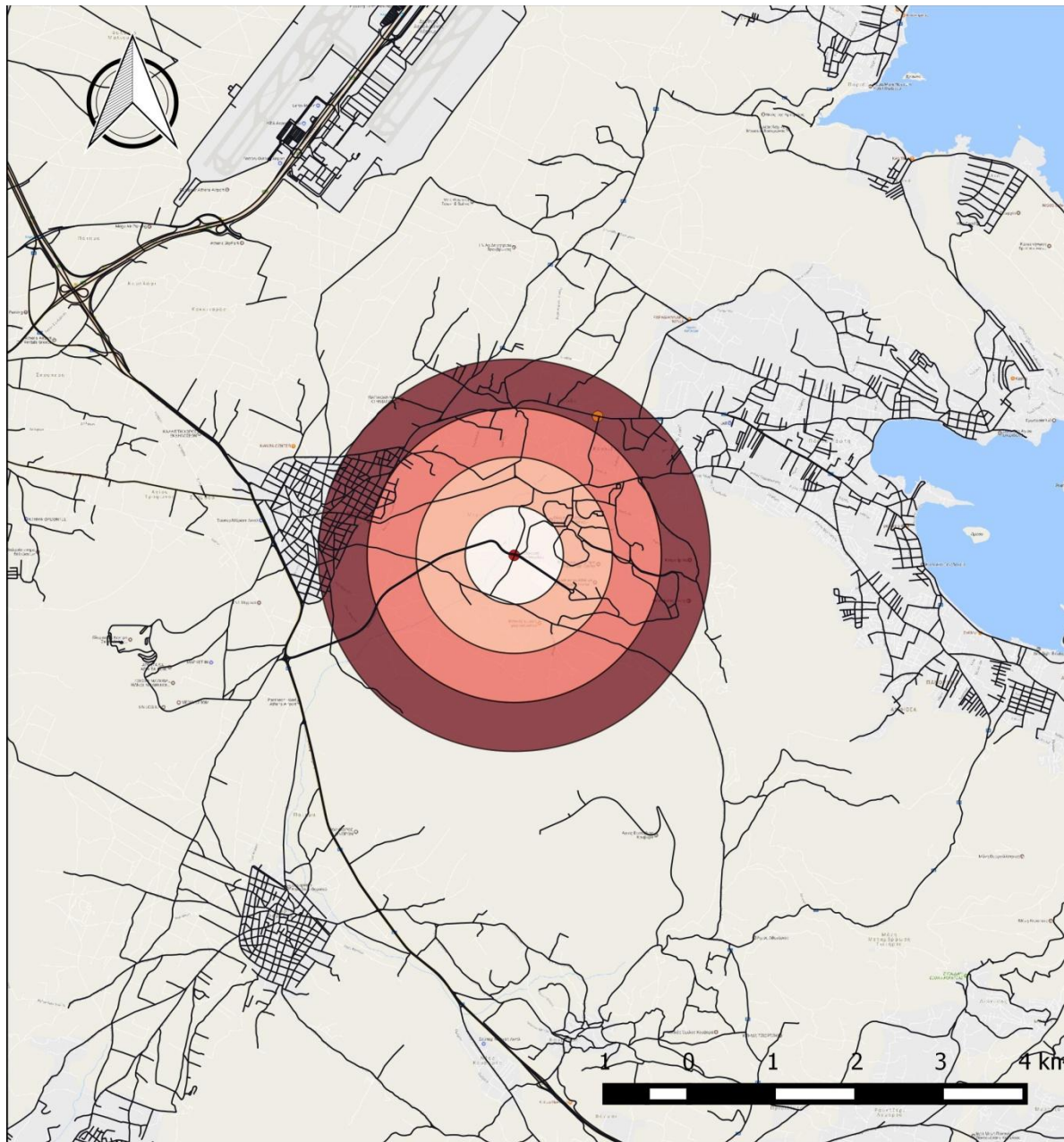
Σύστημα Αναφοράς: ΕΓΣΑ '87

Κλίμακα: 1/65000

Υπόβαθρο: Google Maps

Αθήνα, Μάρτιος 2017





**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**  
 ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ  
 ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
 ΤΟΜΕΑΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΥ  
 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ**

«Προσπελασιμότητα με συνδυασμένη χρήση δημόσιας συγκοινωνίας και περπατήματος: Εφαρμογή σε τρία Ολυμπιακά Ακίνητα»

**Ισόχρονες καμπύλες προσπελασιμότητας  
 Ολυμπιακού Ιππικού Κέντρου Μαρκόπουλου**

**ΥΠΟΜΝΗΜΑ**

- |                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| ● ΕΙΣΟΔΟΣ            | Ισόχρονες Καμπύλες |
| — Οδικό Δίκτυο       | □ 0-10 λεπτά       |
| ● Στάση Κτελ Αττικής | □ 10-20 λεπτά      |
|                      | □ 20-30 λεπτά      |
|                      | □ 30-40 λεπτά      |

Εκπόνηση: Χριστιάνα Λιόγκα

Επιβλέπων καθηγητής: Θάνος Βλαστός

Σύστημα Αναφοράς: ΕΓΣΑ '87

Κλίμακα: 1/65000

Υπόβαθρο: Google Maps

Αθήνα, Μάρτιος 2017