

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ & ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Διπλωματική εργασία

*Μεθοδολογικό πλαίσιο
αξιολόγησης της προσβασιμότητας
αστικών περιοχών. Η περίπτωση
των ΜΜΜ στη μητροπολιτική
περιοχή της Αθήνας.*

Γιαννοπούλου Ηλέκτρα
Επιβλέπων: Παντολέον Σκάγιαννης

Βόλος, Ιούλιος 2014

Στην οικογένεια μου!

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία πραγματοποιείται η ανάπτυξη ενός μεθοδολογικού πλαισίου αξιολόγησης της προσβασιμότητας. Η μεθοδολογία καταλήγει στην ανάπτυξη ενός νέου δείκτη προσβασιμότητας, ο οποίος περιλαμβάνει τόσο χαρακτηριστικά του συστήματος των αστικών συγκοινωνιών όσο και του συστήματος χρήσεων γης. Σε επόμενο στάδιο εφαρμόζεται η συγκεκριμένη μέθοδος με περίπτωση μελέτης την ευρύτερη μητροπολιτική περιοχή της Αθήνας. Πιο συγκεκριμένα, η περιοχή μελέτης ταυτίζεται με τις 82 Δημοτικές Ενότητες που βρίσκονται υπό την ευθύνη του Οργανισμού Αστικών Συγκοινωνιών Αθηνών (ΟΑΣΑ), από όπου προήλθαν και τα δεδομένα σχετικά με τα χαρακτηριστικά των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς (MMM). Τα δεδομένα για τις χρήσεις γης προήλθαν από το Urban Atlas. Για τον υπολογισμό του συνολικού δείκτη προσβασιμότητας εκτιμώνται 6 επιμέρους δείκτες: το μέγεθος του δικτύου, τα σημεία εξυπηρέτησης, η συχνότητα δρομολογίων, η συχνότητα διέλευσης, η διασύνδεση και οι χρήσεις γης. Τελικά, προκύπτει το επίπεδο προσβασιμότητας με MMM για καθεμία Δημοτική Ενότητα.

Λέξεις κλειδιά: προσβασιμότητα, χωρικά μετρικά, ΟΑΣΑ, Μέσα Μαζικής Μεταφοράς, Αθήνα

Abstract

This paper is about the development of a methodological framework in order to assess accessibility. The methodology results in the development of a new index of accessibility, which includes both characteristics of urban transport system and land use system. Moreover, the index is used for measuring the accessibility at the Athens Metropolitan Area. In particular, the case study refers to the 82 Municipalities, which Athens Urban Transport Organization (AUTO) serves. The indicator of accessibility arises from the average of 6 metrics; the service network, the service points, the frequency of routes, the frequency of transit, the connectivity and the land use characteristics. The required data came from two main sources. The AUTO provided the data which are related to the transportation system characteristics and the Urban Atlas supplied the land use data. Finally, this study results to a level of accessibility for each Municipality using the public transport.

Key words: accessibility, spatial metrics, AUTO, public transport, Athens

Περιεχόμενα

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	9
1. Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΧΡΗΣΕΩΝ ΓΗΣ	11
1.1 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΧΡΗΣΕΩΝ ΓΗΣ	11
1.2 Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ.....	13
1.3 ΜΟΝΤΕΛΑ- ΔΕΙΚΤΕΣ ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ.....	19
2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ	26
3. ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΜΕ ΜΜΜ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΑΘΗΝΑΣ	32
3.1 ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	32
3.2 ΔΕΔΟΜΕΝΑ	34
3.3 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΕΙΚΤΗ ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ.....	37
3.4 ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΙΚΤΗ ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ	46
3.5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	64
4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	66
5. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	68
6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	84

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Θεωρητικά μοντέλα προσβασιμότητας.....	18
Πίνακας 2: Μοντέλα- Δείκτες προσβασιμότητας.....	24
Πίνακας 3: Κατηγορίες χρήσεων γης του Urban Atlas	36
Πίνακας 4: Δείκτης μέγεθος δικτύου.....	38
Πίνακας 5: Συσχέτιση μεταβλητών δείκτη μέγεθος δικτύου.....	39
Πίνακας 6: Δείκτης σημεία εξυπηρέτησης	39
Πίνακας 7: Συσχέτιση μεταβλητών δείκτη σημεία εξυπηρέτησης.....	40
Πίνακας 8: Δείκτης συχνότητα διέλευσης.....	40
Πίνακας 9: Συσχέτιση μεταβλητών δείκτη συχνότητα διέλευσης.....	41
Πίνακας 10: Δείκτης συχνότητα δρομολογίων.....	41
Πίνακας 11: Συσχέτισης μεταβλητών δείκτη συχνότητα δρομολογίων.....	42
Πίνακας 12: Δείκτης διασύνδεση	42
Πίνακας 13: Συσχέτιση μεταβλητών δείκτη διασύνδεση	43
Πίνακας 14: Δείκτης χρήσεις γης	44
Πίνακας 15: Συσχέτιση μεταβλητών δείκτη χρήσεις γης.....	44
Πίνακας 16: Κανονικοποιημένοι δείκτες ανά Δημοτική Ενότητα	46
Πίνακας 17: Συσχέτιση Δεικτών	53
Πίνακας 18: Δείκτης προσβασιμότητας χωρίς το δείκτη χρήσης γης	61
Πίνακας 19: Κατάταξη ΔΕ με βάση το δείκτη προσβασιμότητας.....	65

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΟΣ

Πίνακας 20: Συνιστώσες δείκτη μέγεθος δικτύου	69
Πίνακας 21: Συνιστώσες δείκτη σημεία εξυπηρέτησης	72
Πίνακας 22: Συνιστώσες δείκτη συχνότητα διέλευσης.....	75
Πίνακας 23: Συνιστώσες δείκτη συχνότητα δρομολογίων.....	77
Πίνακας 24: Συνιστώσες δείκτη διασύνδεση.....	80
Πίνακας 25: Συνιστώσες δείκτη χρήσεις γης.....	82

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 1: Κύκλος ανατροφοδότησης μεταφορών- χρήσεων γης	12
Διάγραμμα 2: Προτεινόμενο μεθοδολογικό πλαίσιο	28
Διάγραμμα 3: Σύνθεση δείκτη προσβασιμότητας	38
Διάγραμμα 4: Ποσοστό ΔΕ ανά κατηγορία επιπέδου προσβασιμότητας.....	50
Διάγραμμα 5: Σχέση δείκτη προσβασιμότητας με δείκτη μέγεθος δικτύου- σημεία εξυπηρέτησης- συχνότητα δρομολογίων- συχνότητα διέλευσης	54
Διάγραμμα 6: Σχέση δεικτών σημεία εξυπηρέτησης και συχνότητα δρομολογίων	56

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΧΑΡΤΩΝ

Χάρτης 1: Περιοχή μελέτης.....	32
Χάρτης 2: Αποτύπωση δείκτη προσβασιμότητας ανά Δημοτική Ενότητα	49
Χάρτης 3: Αποτύπωση δείκτη μέγεθος δικτύου	55
Χάρτης 4: Αποτύπωση δείκτη σημεία εξυπηρέτησης	57
Χάρτης 5: Αποτύπωση δείκτη συχνότητα δρομολογίων	57
Χάρτης 6: Αποτύπωση δείκτη συχνότητα διέλευσης	58
Χάρτης 7: Αποτύπωση δείκτη διασύνδεση	59
Χάρτης 8: Αποτύπωση δείκτη προσβασιμότητας με το δείκτη χρήσεων γης	60
Χάρτης 9: Αποτύπωση δείκτη προσβασιμότητας χωρίς το δείκτη χρήσεων γης.....	60

ΑΡΚΤΙΚΟΛΕΞΑ

βλ.	βλέπε
ΓΠΣ	Γεωγραφικά Πληροφοριακά Συστήματα
ΔΕ	Δημοτική Ενότητα
ΕΓΣΑ 87	Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς του 1987
ΕΛ.ΣΤΑΤ.	Ελληνική Στατιστική Αρχή
επ.	Επιμέλεια
ΗΠΑ	Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής
ΙΧ	Ιδιωτικής Χρήσης όχημα
κ.ά.	και άλλα/και άλλοι
κ.λπ.	και λοιπά
ΜΜΜ	Μέσα Μαζικής Μεταφοράς
ΟΑΣΑ	Οργανισμός Αστικών Συγκοινωνιών Αθήνας
ΠΕ	Περιφερειακή Ενότητα
ΠΣΠ	Πολεοδομικό Συγκρότημα Πρωτεύουσας
ΠΠ	Προέλευση- Προορισμός
π.χ.	παραδείγματος χάριν
χλμ.	Χιλιόμετρο
τ.χλμ.	τετραγωνικό χιλιόμετρο
GMES	Global Monitoring of Environment and Security
LUZ	Larger Urban Zone

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή κ. Γεώργιο Ν. Φώτη για την καθοδήγηση και την ενθάρρυνση που μου παρείχε κατά την εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής, αλλά και για το επιστημονικό του έργο που με εισήγαγε στις έννοιες της ανάλυσης, ποσοτικοποίησης και ερμηνείας των φαινομένων και των διαδικασιών του χώρου. Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους επιστημονικούς του συνεργάτες κ. Μιχαήλ Τζιώτη και κ. Στέλιο Τσομπάνογλου, οι οποίοι ήταν πάντα πρόθυμοι να με στηρίζουν και να με καθοδηγήσουν στα ζητήματα που προέκυπταν στην εργασία.

Ιδιαίτερα, θα ήθελα να ευχαριστήσω την κα. Νατάσσα Ρήγου, από το τμήμα της βιβλιοθήκης του ΟΑΣΑ, για την ευγένεια και την προθυμία της και φυσικά για την πολύτιμη βοήθεια της στη χορήγηση των απαραίτητων δεδομένων για τις αστικές συγκοινωνίες της Αττικής.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους δικούς μου ανθρώπους, τη Μίτση, το Γιώργο, τη Δήμητρα, το Γιάννη, τη Φωτεινή, τη Χριστίνα, τη Λάουρα και τη Μαρία, οι οποίοι ήταν πάντα δίπλα μου και ελπίζω να είναι για πολύ καιρό ακόμα!

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η προσβασιμότητα είναι ένα βασικό ζήτημα κατά το σχεδιασμό των μεταφορών και των χρήσεων γης. Εκφράζει την ευκολία πρόσβασης στις απαραίτητες- επιθυμητές δραστηριότητες και επομένως αντανακλά τα χαρακτηριστικά τόσο του συστήματος χρήσεων γης όσο και του συστήματος μεταφορών (Handy και Clifton, 2001· Wu και Hine, 2003). Είναι κρίσιμο να προσδιοριστούν οι απαραίτητοι προορισμοί χρήσεων γης (π.χ. εμπόριο, υπηρεσίες, εργασία, κοινωνικές επαφές) και να εξασφαλιστούν τα δίκτυα των MMM σε εγγύτητα, τα οποία θα μεταφέρουν τους ανθρώπους στους προαναφερθέντες προορισμούς μέσα σε λογικό χρόνο, έτσι ώστε να δημιουργούνται βιώσιμες πόλεις που θα παρέχουν υψηλό βιοτικό επίπεδο στους κατοίκους τους (Hine, 2004).

Ο σχεδιασμός χρήσεων γης και μεταφορών παίζει σημαντικό ρόλο στην προώθηση της προσβασιμότητας, ενώ ταυτόχρονα η προσβασιμότητα γίνεται ολοένα και πιο σημαντική στη διαδικασία λήψης αποφάσεων σχετικά με την επιλογή ορθών και βιώσιμων χρήσεων γης και μεταφορών (Bertolini κ.ά, 2005). Για το λόγο αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντική η ανάπτυξη μοντέλων που μετρούν την προσβασιμότητα μέσω των MMM στους απαραίτητους προορισμούς (Handy και Niemeier, 1997). Επιπροσθέτως, στα μοντέλα αυτά πρέπει να περιλαμβάνονται κριτήρια προσβασιμότητας με στόχο την καθιέρωση καλύτερων στρατηγικών και πολιτικών χρήσεων γης και μεταφορών (Tyler, 1997).

Το ζήτημα της προσβασιμότητας έχει απασχολήσει πολλούς μελετητές σε διάφορους τομείς κατά τη διάρκεια των τελευταίων δεκαετιών. Παρόλα αυτά, η προσβασιμότητα συχνά δεν μπορεί να ορισθεί και να μετρηθεί με σαφήνεια, καθώς πρόκειται για μία έννοια την οποία ο καθένας αντιλαμβάνεται διαφορετικά μέσω της εμπειρίας και των βιωμάτων του. Σύμφωνα με τους Penchansky και Thomas (1981) η έννοια της προσβασιμότητας μπορεί να μετρηθεί ως προς την επάρκεια, την αποδοχή, τη διαθεσιμότητα και τη χωρική προσβασιμότητα (Μαργαρίτης, 2009).

Στην τελευταία περίπτωση η προσβασιμότητα ορίζεται ως ένα σύνολο ευκαιριών, τις οποίες έχουν οι πολίτες προκειμένου να συμμετέχουν σε επιθυμητές ή απαραίτητες δραστηριότητες (π.χ. εργασία, ψυχαγωγία, εμπόριο κ.λπ.). Επιπλέον, με τον όρο χωρική προσβασιμότητα νοείται η δυνατότητα των πολιτών να φτάνουν στα επιθυμητά σημεία σε συγκεκριμένα χρονικά πλαίσια και δαπανώντας ένα λογικό ποσό πόρων και

προσπάθειας. Σύμφωνα με τον Shen, ο αστικός χώρος αντανακλά ένα σύνολο γεωγραφικών σχέσεων μεταξύ των κατοίκων και των κοινωνικό-οικονομικών τους δραστηριοτήτων. Ο Ingram υποδιαιρεί τον όρο σε σχετική και ολοκληρωμένη προσβασιμότητα. Η σχετική ορίζεται ως «ο βαθμός στον οποίο δύο περιοχές ή σημεία στην ίδια επιφάνεια είναι συνδεδεμένα» και η ολοκληρωμένη ως «ο βαθμός αλληλεπίδρασης με όλα τα υπόλοιπα σημεία στην ίδια επιφάνεια» (Μαργαρίτης, 2009).

Αντικείμενο και στόχος της εργασίας είναι να προσδιορισθούν τα επίπεδα προσβασιμότητας επιμέρους περιοχών της πόλης με τη χρήση MMM, λαμβάνοντας υπόψη κριτήρια μεταξύ των οποίων η συχνότητα των δρομολογίων, ο απαιτούμενος χρόνος, το κόστος, οι χρήσεις γης κ.λπ. Η εργασία διαρθρώνεται σε τέσσερις βασικές ενότητες. Αρχικά, αποσαφηνίζονται οι βασικές έννοιες που χρησιμοποιούνται και ειδικότερα του σχεδιασμού των μεταφορών και των χρήσεων γης και της προσβασιμότητας και αναδεικνύονται οι σχέσεις μεταξύ τους. Παράλληλα, παρουσιάζονται τα πλεονεκτήματα και οι αδυναμίες των υφιστάμενων μεθοδολογιών και υποδειγμάτων αξιολόγησης της προσβασιμότητας. Στη συνέχεια, αναφέρονται οι μέθοδοι που αξιοποιούνται στο πλαίσιο της προτεινόμενης προσέγγισης, καθώς και το μεθοδολογικό πλαίσιο που θεωρείται πως πρέπει να εφαρμόζεται για την αξιολόγηση του επιπέδου προσβασιμότητας στη συνολική έκταση ενός αστικού σχηματισμού με μητροπολιτικό χαρακτήρα. Στην τρίτη ενότητα εφαρμόζεται το εν λόγω μεθοδολογικό πλαίσιο στην ευρύτερη μητροπολιτική περιοχή της Αθήνας, προσδιορίζονται τα επίπεδα προσβασιμότητας ανά περιοχή και αξιολογείται η χρησιμότητα της μεθοδολογίας που ακολουθήθηκε. Ταυτόχρονα, προτείνονται πολιτικές και δράσεις που θα μπορούσαν να συμβάλλουν στη βελτίωση των προσδιορισθέντων επιπέδων προσβασιμότητας. Τέλος, παρατίθενται τα θετικά και τα αρνητικά σημεία της προτεινόμενης προσέγγισης για την αξιολόγηση της προσβασιμότητας και διατυπώνονται οι προοπτικές- προτάσεις για περαιτέρω έρευνα και βελτίωση του προτεινόμενου δείκτη προσβασιμότητας.

1. Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΧΡΗΣΕΩΝ ΓΗΣ

Στο σημείο αυτό αποσαφηνίζεται η έννοια της προσβασιμότητας, όπως αυτή διατυπώθηκε στο πέρασμα του χρόνου από διάφορους ερευνητές. Αρχικά, παρουσιάζεται ο τρόπος που συνδέεται ο σχεδιασμός των μεταφορών με το σχεδιασμό των χρήσεων γης, προκειμένου να αναδειχθεί η σημασία της μέτρησης της προσβασιμότητας και για τους δύο τομείς. Στη συνέχεια, διατυπώνονται οι βασικότερες θεωρητικές προσεγγίσεις της έννοιας της προσβασιμότητας και παρατίθενται μοντέλα και δείκτες προσβασιμότητας που έχουν εφαρμοσθεί σε διάφορες περιπτώσεις, έτσι ώστε να αποτελέσουν πρότυπα για τη διαμόρφωση της παρούσας πρότασης.

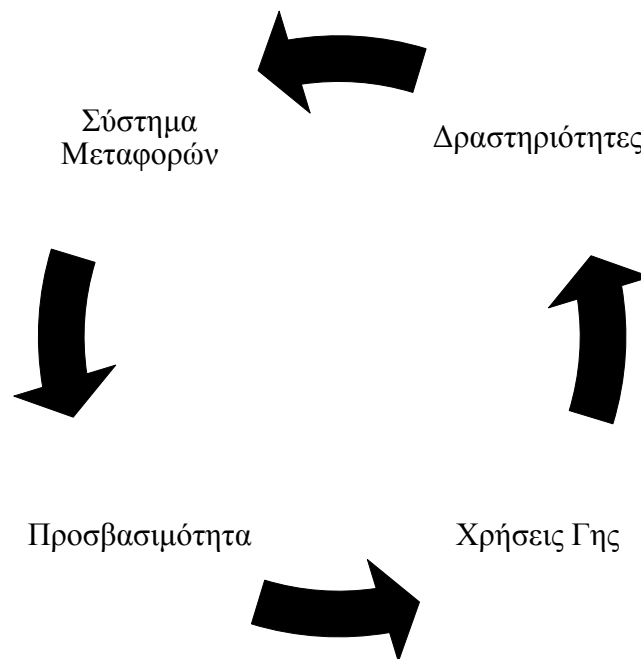
1.1 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΧΡΗΣΕΩΝ ΓΗΣ

Οι πρώτοι θεωρητικοί προβληματισμοί περί της αλληλεπίδρασης χρήσεων γης και μεταφορών αναπτύχθηκαν περίπου πριν από δύο αιώνες, όταν εμφανίστηκαν τα μηχανικά μέσα μεταφοράς, τα οποία παρεμβαίνουν δυναμικά στη διαμόρφωση των αστικών σχηματισμών. Έχουν περάσει σχεδόν εξήντα χρόνια από τότε που δημοσιεύτηκε η εργασία των Mitchell και Rapkin, στην οποία αναλύθηκε για πρώτη φορά σε βάθος η επίδραση των χρήσεων γης στις μεταφορές και τονίστηκε ότι οι διάφοροι τύποι χρήσεων γης παράγουν μετακινήσεις με διαφορετικά χαρακτηριστικά. Μέχρι τότε, η διαδικασία σχεδιασμού των μεταφορών δε λάμβανε υπόψη τις χρήσεις γης, αλλά περιοριζόταν στην καταγραφή των κυκλοφοριακών φόρτων στο οδικό δίκτυο και στην πρόβλεψη της εξέλιξής τους, χρησιμοποιώντας διάφορους «συντελεστές ανάπτυξης» (Μηλάκας, 2006).

Την επίδραση των χρήσεων γης στις μεταφορές εντοπίζουν και οι Φραντζεσκάκης και Γιαννόπουλος (1984) αναφέροντας ότι το σύστημα των χρήσεων γης, δηλαδή το είδος, η πυκνότητα, η κατανομή τους στο χώρο κ.λπ., καθορίζει σε σημαντικό βαθμό τον αριθμό, το σκοπό, το μήκος και τα άλλα χαρακτηριστικά των μετακινήσεων, δηλαδή τη ζήτηση για μεταφορές. Συνεπώς, καθορίζει και τη φόρτιση του συστήματος των μεταφορών και κατ' επέκταση τη μορφή και το μέγεθός του (Μηλάκας, 2006).

Αν και οι ακριβείς σχέσεις αλληλεπίδρασης μεταξύ των συγκοινωνιακών και των πολεοδομικών χαρακτηριστικών δεν έχουν οριστεί επαρκώς, ιδιαίτερα αυτές των πρώτων στα δεύτερα, η αναγνώριση της ύπαρξης αυτών των σχέσεων έχει οδηγήσει στην ιδέα ενός σχηματικού προσδιορισμού τους (Διάγραμμα 1), που συνοψίζεται ως εξής:

Διάγραμμα 1: Κύκλος ανατροφοδότησης μεταφορών- χρήσεων γης



Πηγή: *Ιδία Επεξεργασία, Wegener(2004)*

- Η χωρική και ποσοτική κατανομή των χρήσεων γης, όπως η κατοικία, το εμπόριο, η βιομηχανία και οι κοινόχρηστοι χώροι σε μια αστική περιοχή καθορίζουν τους χώρους των ανθρώπινων δραστηριοτήτων όπως η κατοίκηση, η εργασία, οι αγορές, η εκπαίδευση, η αναψυχή.
- Η χωρική και ποσοτική κατανομή των δραστηριοτήτων στο χώρο απαιτεί μετακινήσεις μέσω ενός συστήματος μεταφορών για να ξεπεραστεί το εμπόδιο της απόστασης τους. Η κατανομή της υποδομής του μεταφορικού συστήματος στο χώρο δημιουργεί ευκαιρίες χωρικής αλληλεπίδρασης (ωφέλιμες θέσης), οι οποίες μπορούν να μετρηθούν ως προσβασιμότητα.
- Η κατανομή της προσβασιμότητας στο χώρο συν-καθορίζει τις αποφάσεις για τον τόπο εγκατάστασης και ως αποτέλεσμα συντελεί σε αλλαγές του συστήματος χρήσεων γης και γενικότερα στις πολεοδομικές παραμέτρους (Μηλάκας, 2006).

Βεβαίως, παράλληλα με τις παραπάνω διαπιστώσεις έχει εκφραστεί και η άποψη ότι το σύστημα μεταφορών γενικά και ειδικότερα τα συστήματα σταθερής τροχιάς, μάλλον διευκολύνουν την ανάπτυξη παρά την προκαλούν. Αποτελούν, δηλαδή, μια ικανή αλλά όχι και αναγκαία συνθήκη. Στη διαδικασία αυτή συμμετέχουν ένα πλήθος πρόσθετων παραγόντων, οι οποίοι σχετίζονται με τις ευρύτερες αναπτυξιακές τάσεις της περιοχής, αλλά και τις αναπτυξιακές πολιτικές που εφαρμόζονται, τόσο σε τοπικό, όσο και σε εθνικό επίπεδο (Μηλάκας, 2006).

Καταλήγοντας, η αλληλεπίδραση χρήσεων γης και μεταφορών είναι αμφίδρομη. Ένα ελκυστικό δίκτυο υποδομών και μεταφορών μπορεί να οδηγήσει σε οικιστική και εμπορική ανάπτυξη. Στην εποχή που αναπτύσσεται χρειάζονται και συχνά επιβάλλονται νέα δίκτυα υποδομών- μεταφορών. Παρά την πληθώρα μοντέλων αλληλεπίδρασης χρήσεων γης και μεταφορών, το φαινόμενο είναι πολυπαραμετρικό και δεν είναι μονοσήμαντη η συγκεκριμένη αλληλεπίδραση (Προφυλλίδης, 2011).

1.2 Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ

Η προσβασιμότητα είναι μία έννοια που χρησιμοποιείται σε αρκετούς επιστημονικούς κλάδους, όπως στο σχεδιασμό των μεταφορών, στην πολεοδομία και τη γεωγραφία και διαδραματίζει σημαντικό ρόλο κατά τη χάραξη πολιτικών. Ωστόσο, η προσβασιμότητα δεν ορίζεται πάντα με ακρίβεια και σαφήνεια, καθώς είναι εξαιρετικά δύσκολο και πολύπλοκο να διατυπωθεί ένας καθολικός ορισμός. Έτσι, αρκετά συχνά οι πολιτικές που εφαρμόζονται βάσει του σχεδιασμού των χρήσεων γης και των υποδομών αξιολογούνται από τους ερευνητές και τους επιστήμονες με μέτρα προσβασιμότητας, τα οποία μπορούν εύκολα να υπολογιστούν, όπως για παράδειγμα το επίπεδο συμφόρησης ή ο χρόνος διάρκειας μιας διαδρομής· μέτρα που έχουν όμως έντονα μεθοδολογικά μειονεκτήματα (Geurs και Wee, 2004).

Η προσβασιμότητα ορίζεται και χρησιμοποιείται με διάφορους τρόπους και επομένως μπορεί να έχει ποικίλες ερμηνείες. Μεταξύ των πιο γνωστών ορισμών είναι ότι η προσβασιμότητα είναι «η δυνατότητα αλληλεπίδρασης μεταξύ των ευκαιριών» (Hansen, 1959), «η ευκολία με την οποία μία δραστηριότητα- χρήση γης μπορεί να προσεγγισθεί από μία θέση χρησιμοποιώντας ένα συγκεκριμένο σύστημα μεταφορών» (Dalvi και Martin, 1976), «η ελευθερία των ατόμων να αποφασίσουν αν θα συμμετέχουν ή όχι σε διαφορετικές δραστηριότητες» (Burns, 1979) και «τα προνόμια που παρέχονται από το

σύστημα μεταφορών/ χρήσεων γης» (Ben-Akiva και Lerman, 1979 στο Geurs και Wee, 2004). Οι Geurs και Wee (2004) ορίζουν την προσβασιμότητα ως «το βαθμό στον οποίο οι χρήσεις γης και τα συστήματα μεταφορών επιτρέπουν στα άτομα να φθάσουν σε δραστηριότητες και προορισμούς μέσω ενός συστήματος μεταφορών».

Μερικοί ακόμη ορισμοί της προσβασιμότητας είναι: η δυνατότητα για διάδραση, τα πλεονεκτήματα του συστήματος μεταφορών και χρήσεων γης ή η ευκολία να φτάσει κανείς στις επιθυμητές ευκαιρίες. Η προσβασιμότητα ορίζεται συχνά ως αντίθεση με την κινητικότητα. Η κινητικότητα αναπαριστά την ευκολία του να κινείται στο δίκτυο, ενώ η προσβασιμότητα είναι η ευκολία του να φτάνεις σε προορισμούς. Η κινητικότητα είναι ένα μέτρο του συστήματος μεταφορών, ενώ η προσβασιμότητα μετρά τη διάδραση ανάμεσα στο σύστημα των χρήσεων γης και το σύστημα μεταφορών.

Η προσβασιμότητα μοντελοποιήθηκε για πρώτη φορά στα τέλη του 1950 και έκτοτε η έννοια έχει αναπτυχθεί αρκετά από πολλούς ερευνητές. Μια σειρά μελετών ομαδοποιεί και αξιολογεί τα μέτρα προσβασιμότητας με βάση διάφορα κριτήρια. Υπάρχουν ποικίλες προσεγγίσεις για τη μέτρηση της προσβασιμότητας: η απλούστερη αποτελείται από τη μέτρηση των διαθέσιμων ευκαιριών, πχ εργασία ή χώροι πρασίνου, από ένα σημείο για μια συγκεκριμένη απόσταση ή χρόνο. Πιο πολύπλοκα μέτρα περιλαμβάνουν μέτρα βασισμένα στη χρησιμότητα, βασιζόμενα σε μικροοικονομικές θεωρίες, και μέτρα προσβασιμότητας βασισμένα στον άνθρωπο, που προκύπτουν από το πλαίσιο χωρο-χρονικής γεωγραφίας του Hagerstand.

Σε τελευταίες μελέτες, η προσβασιμότητα έχει χρησιμοποιηθεί σε πολλά περιβάλλοντα: για να εκτιμηθεί ο όγκος των υποδομών, για τη μέτρηση της πρόσβασης σε δημόσιες υπηρεσίες όπως νοσοκομεία, δημοτικά σχολεία, εκλογικά κέντρα ή ακόμη και μανάβικα. Έχει συγκριθεί με το φύλο και για μειονότητες ή κοινωνικά ευαίσθητες ομάδες του πληθυσμού για διάφορους προορισμούς, για την εκτίμηση των ενδεχόμενων πολιτικών χρήσεων γης ή σχεδίων συνδυασμένων χρήσεων γης και συστήματος μεταφορών, για τη μέτρηση της κάλυψης μέσω MMM ή για την επίδραση των πληροφοριών τεχνολογίας και πληροφορίας και τηλεπικοινωνιών στην εργασιακή προσβασιμότητα. Η προσβασιμότητα είναι επίσης μέρος των περισσότερων σχεδίων μεταφορών, ακόμη και αν δεν ορίζεται και απαντάται πάντοτε ρητά.

Σύμφωνα με τους Geurs και Wee (2004), ο ορισμός της έννοιας της προσβασιμότητας εξαρτάται από το αντικείμενο το οποίο μελετάται και επομένως, υπάρχει αμφιβολία σχετικά με την έννοια της. Για το λόγο αυτό υπάρχουν διαφορετικές προσεγγίσεις στη βιβλιογραφία και για τους δείκτες και τα μέτρα προσβασιμότητας. Οι Handy και Niemeier (1997) υποστηρίζουν πως δεν υπάρχει ιδανική προσέγγιση για τη μέτρηση της προσβασιμότητας. Στα πλαίσια αυτά, υπάρχουν αρκετές επιλογές για την ανάπτυξη ενός μέτρου προσβασιμότητας με στόχο το σχεδιασμό στρατηγικών και πολιτικών, που δίνουν στην έννοια της προσβασιμότητας λειτουργική μορφή. Οι επιλογές αυτές εξαρτώνται από τις καταστάσεις και τους στόχους οι οποίοι τίθενται.

Στο σημείο αυτό επιχειρείται μία σύντομη ανασκόπηση της βιβλιογραφίας προσανατολισμένη στις επιλογές που περιλαμβάνονται κατά την ανάπτυξη μέτρων προσβασιμότητας, που στόχο έχουν το σχεδιασμό ολοκληρωμένων στρατηγικών χρήσεων γης και μεταφορών.

Αρχικά, τα προγράμματα που αφορούν τα MMM αποτελούνται από μεσοπρόθεσμες στρατηγικές προκειμένου να βελτιώσουν και να επεκτείνουν την ελκυστικότητα του συστήματος των MMM στην εκάστοτε περιοχή. Από την πλευρά των χρηστών η ελκυστικότητα των παροχών των MMM εξαρτάται, κυρίως, από την εύκολη πρόσβαση στα MMM, το επίπεδο των υπηρεσιών, καθώς και την ποιότητα της συνδεσιμότητας. Για το λόγο αυτό, ο σχεδιασμός μεταφορών πρέπει να εξασφαλίζει και να βελτιώνει την προσβασιμότητα μέσω των MMM. Έχοντας υπόψη τον όρο προσβασιμότητα, γίνεται φανερό πως στόχος του συστήματος μεταφορών δεν πρέπει να είναι η κινητικότητα αυτή καθ' αυτή, αλλά ουσιαστικά η πρόσβαση στις διάφορες δραστηριότητες μέσω MMM (Ο' Sullivan κ.ά., 2000).

Σύμφωνα με τον Silva (2013) κατά τη διαδικασία σχηματισμού του εκάστοτε μέτρου προσβασιμότητας πραγματοποιούνται διάφορες επιλογές οι οποίες οργανώνονται σε τρεις βασικές κατηγορίες: τα συστατικά που χρησιμοποιούνται, το είδος του μέτρου προσβασιμότητας και επιπλέον λειτουργικές λεπτομέρειες του επιλεγμένου μέτρου. Όλες αυτές οι επιλογές αλληλοεπηρεάζονται και αφού συνδυαστούν μεταξύ τους διαμορφώνουν το αντίστοιχο μέτρο (Πίνακας 1).

➤ *Συστατικά που χρησιμοποιούνται*

Παρά το γεγονός ότι δεν υπάρχει κάποιο ιδανικό μέτρο προσβασιμότητας, υπάρχει κοινή αποδοχή σχετικά με τα κύρια συστατικά που θα πρέπει να

περιλαμβάνει. Σύμφωνα με τους Handy και Niemeier (1997) και Stanilov (2003), τα μέτρα προσβασιμότητας αποτελούνται γενικά από δύο συνιστώσες: τις χρήσεις γης και τις μεταφορές. Το πρώτο συστατικό σχετίζεται με τη χωροθέτηση των ενδεχόμενων προορισμών, τη σπουδαιότητα, την ποιότητα και το χαρακτήρα των δραστηριοτήτων και, επομένως, με την παροχή ευκαιριών. Οι χρήσεις γης σχετίζονται επίσης με τη ζήτηση ευκαιριών κατά την προέλευση, άρα και με την αντιπαράθεση ανάμεσα στην παροχή και τη ζήτηση, η οποία ευθύνεται για την ανάπτυξη φαινομένων ανταγωνισμού. Οι χρήσεις γης, ως συστατικό της προσβασιμότητας, μετρούνται με βάση το πλήθος και την τοποθεσία των ευκαιριών. Το συστατικό των μεταφορών αναφέρεται, σε αυτή την περίπτωση, στη σύγκριση του μεταφορικού συστήματος. Έτσι, το σύστημα μεταφορών είναι βασικό στοιχείο αυτού του συστατικού, το οποίο μετράται με βάση το χρόνο μιας διαδρομής, την απόσταση ή το κόστος.

Ορισμένοι συγγραφείς περιλαμβάνουν δύο ακόμη συστατικά των μέτρων προσβασιμότητας. Οι Geurs και Eck (2001) και Geurs και Wee (2004) υποστηρίζουν πως είναι ιδιαίτερα σημαντικό να λαμβάνονται υπόψη χρονικά και ατομικά χαρακτηριστικά ως συστατικά των μέτρων προσβασιμότητας. Τα χρονικά χαρακτηριστικά αναφέρονται στη συχνότητα με την οποία τα άτομα μπορούν να συμμετέχουν σε δραστηριότητες, καθώς επίσης και στη διαθεσιμότητα των ευκαιριών σε διάφορες στιγμές μέσα στη μέρα. Το ατομικό συστατικό αντανakλά τα χαρακτηριστικά των ατόμων, μεταξύ των οποίων οι ανάγκες (που καθορίζονται από την ηλικία, τον τρόπο ζωής κλπ.), οι ικανότητες (που σχετίζονται με τις φυσικές και τις ειδικές ικανότητες) και οι ευκαιρίες (που σχετίζονται με το εισόδημα και το κόστος ταξιδιού). Ωστόσο, οι συγκεκριμένοι συγγραφείς παραδέχονται πως είναι εξαιρετικά δύσκολο να συμπεριληφθούν και τα τέσσερα συστατικά στη δημιουργία ενός μέτρου προσβασιμότητας, καθώς κάτι τέτοιο θα αύξανε σημαντικά το επίπεδο συνθετότητας. Παρόλα αυτά, είναι σημαντικό να αναγνωρίζονται οι συνέπειες της εξαίρεσης ενός ή περισσοτέρων συστατικών κατά τη χρήση μέτρων προσβασιμότητας.

➤ Είδος

Τα μέχρι τώρα γνωστά μέτρα προσβασιμότητας, τα οποία θεωρητικά υποστηρίζουν τον ολοκληρωμένο στρατηγικό σχεδιασμό των χρήσεων γης και των μεταφορών, μπορούν να κατηγοριοποιηθούν με βάση το είδος τους σε δύο γενικότερες κατηγορίες, σύμφωνα με τους Geurs και Eck (2001). Πιο συγκεκριμένα, η πρώτη κατηγορία αναφέρεται στα μέτρα προσβασιμότητας βασισμένα στις δραστηριότητες, όπου λαμβάνεται υπόψη η διαθεσιμότητα των ευκαιριών που ικανοποιούν τις ατομικές ανάγκες, η χωρική τους διανομή και η αντίσταση της διαδρομής. Η δεύτερη κατηγορία περιλαμβάνει τα μέτρα προσβασιμότητας που βασίζονται στη χρησιμότητα, μελετώντας τη θεωρία της χρησιμότητας και μετρώντας τα προνόμια που μπορεί να απολαμβάνουν τα άτομα από το σύστημα των μεταφορών και των χρήσεων γης.

Μερικά παραδείγματα μέτρων που ανήκουν στην πρώτη κατηγορία είναι τα μέτρα απόστασης, τα μοντέλα βαρύτητας και τα δυνητικά μοντέλα, τα συσσωρευτικά μοντέλα ευκαιριών και τα χωρο- χρονικά γεωγραφικά μοντέλα. Οι δύο κατηγορίες μέτρων προσβασιμότητας με βάση το είδος ταξινομούνται με γνώμονα την αύξηση της συνοχής της συμπεριφοράς των ατόμων και της αυξανόμενης δυσκολίας στη χρήση. Σχετικά με τα μέτρα προσβασιμότητας που βασίζονται στις δραστηριότητες τα τέσσερα πρώτα παραδείγματα ανήκουν σε μοντέλα βασισμένα στη θέση (*location-based accessibility measures*), τα οποία αναλύουν την προσβασιμότητα από δεδομένες θέσεις στις χωρικά διανεμημένες ευκαιρίες. Το τελευταίο παράδειγμα ανήκει στην κατηγορία των μοντέλων βασισμένων στο άτομο (*person-based measure*) και λαμβάνει υπόψη τα άτομα και όχι τις θέσεις.

Πίνακας 1: Θεωρητικά μοντέλα προσβασιμότητας

Κατηγορία	Υποκατηγορία	Τύπος Μοντέλου	Περιγραφή	Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
Μέτρα προσβασιμότητας βάσει δραστηριοτήτων	Μοντέλα βασισμένα στη θέση	Μέτρα απόστασης	Υπολογισμός της απόστασης από μία θέση προς διάφορες δραστηριότητες	Απλό μέτρα. Εύκολο στον υπολογισμό και την ερμηνεία. Μικρός όγκος δεδομένων.	Υποθέτουν ότι όλοι οι κάτοικοι έχουν ίση πρόσβαση σε όλες τις δραστηριότητες. Δεν λαμβάνονται υπόψη οι επιλογές του χρήστη και οι κινήσεις του στο χώρο.
		Μοντέλα βαρύτητας & Δυνητικά μοντέλα	Βασίζονται στη Νευτονική θεωρία της βαρύτητας και στην παραδοχή ότι η προσβασιμότητα μειώνεται αναλογικά για τις πιο απομακρυσμένες δραστηριότητες ή από την αφετηρία του χρήστη. Εξαρτάται από τον τύπο της απόστασης και τους περιορισμούς που τέθηκαν μεταξύ αφετηρίας και προορισμού	Ευκολία στον υπολογισμό και την κατανόηση. Μικρός όγκος δεδομένων.	Αμελούν τις προτιμήσεις των ανθρώπων και τους χρονικούς περιορισμούς που υπάρχουν. Επηρεάζονται από τοπικές συγκεντρώσεις στην περιοχή.
		Συσσωρευτικά μοντέλα ευκαιριών	Αναγνωρίζουν την προσβασιμότητα σε υπηρεσίες υπολογίζοντας το δυνατό αριθμό ευκαιριών εντός συγκεκριμένης απόστασης (φυσικής, χρονικής) από μία συγκεκριμένη αφετηρία	Ευκολία στη ερμηνεία/ αναπαριστούν τη δυνατή προσβασιμότητα σε ευκαιρίες σε συγκεκριμένο χρόνο (απόσταση). Χρησιμοποιούνται στη δημιουργία ισόχρονων χαρτών.	Η τιμή του κατωφλίου καθορίζεται αυθαίρετα και μπορεί να υπάρξουν κατευθυνόμενα αποτελέσματα. Αντιμετωπίζει τις κοντινές και μακρινές δραστηριότητες εντός της προκαθορισμένης ζώνης με τον ίδιο τρόπο.
	Μοντέλα βασισμένα στον άνθρωπο	Χωρο-χρονικά γεωγραφικά μοντέλα	Επικεντρώνονται στις πιθανές επιλογές των χρηστών και την επιρροή χωρο-χρονικών περιορισμών στη συμπεριφορά τους για να αναπαραστήσουν τις αλληλεπιδράσεις ατόμων και δυνατών επιλογών	Υπολογίζει την προσβασιμότητα για κάθε πρόσωπο. Μπορεί να καθορίσει τις δραστηριότητες ενός ατόμου βάσει χρονικών περιορισμών.	Απαιτεί μεγάλο όγκο δεδομένων. Είναι δύσκολη η χρήση του σε μεγάλες περιοχές ή άλλες ζώνες.
Μέτρα βασισμένα στη χρηστικότητα			Βασίζονται στη θεωρία της τυχαίας χρηστικότητας. Εκτιμούν την προσβασιμότητα βάσει των επιλογών των ατόμων. Τα άτομα επιλέγουν τις λειτουργίες που τους αποφέρουν τη μεγαλύτερη δυνατή χρηστικότητα συγκρινόμενη με άλλες σημαντικές λειτουργίες	Παρουσιάζει τα χαρακτηριστικά κάθε προορισμού. Λαμβάνει υπόψη χρονικούς περιορισμούς και κοινωνικο-οικονομικά χαρακτηριστικά σε σχέση με τους χρήστες.	Απαιτεί μεγάλο όγκο δεδομένων. Δυσκολία στην κατανόηση και εξήγηση. Απαιτεί αναφορά σε άλλα μοντέλα, όπως τα συμπεριφοριστικά.

Από τις παραπάνω κατηγορίες τα μοντέλα θέσης είναι τα πιο διαδεδομένα. Τα συγκεκριμένα θεωρούνται προσανατολισμένα ως προς την προσφορά, διότι ασχολούνται με την προσβασιμότητα διαφόρων θέσεων μιας περιοχής υποθέτοντας ότι όλοι οι άνθρωποι έχουν τον ίδιο βαθμό πρόσβασης στις διάφορες λειτουργίες (Handy και Niemeier, 1997). Το μεθοδολογικό πλαίσιο που θα προταθεί στο επόμενο κεφάλαιο προσομοιάζει με τις αρχές των μοντέλων θέσης, διαφοροποιείται, ωστόσο, καθώς χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση του επιπέδου προσβασιμότητας μιας ευρύτερης περιοχής και όχι μεμονωμένων σημείων αυτής (βλ. Κεφάλαιο 2).

1.3 ΜΟΝΤΕΛΑ- ΔΕΙΚΤΕΣ ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ

Η έννοια της προσβασιμότητας των MMM άρχισε ήδη να αναπτύσσεται σε αρκετές μελέτες από το 1950 και εξακολουθεί να κατέχει ιδιαίτερη θέση στον τομέα των μεταφορών. Στο πέρασμα των χρόνων έχουν αναπτυχθεί διάφορα μέτρα σύμφωνα με τις διαφορετικές απόψεις. Μία μεθοδολογία βασισμένη στη ζήτηση των πελατών ενσωματώνει τις τρεις σημαντικές κατηγορίες των μέτρων προσβασιμότητας (δηλαδή διαδρομή, χωρική κάλυψη, χρονική κάλυψη), ίσως είναι η καλύτερη για να μετρήσει κανείς την ποσότητα και την ποιότητα των υπηρεσιών. Κάθε μέθοδος που προσδιορίζει την ποιότητα των υπηρεσιών πρέπει να λαμβάνει υπόψη τον πληθυσμό που εξυπηρετείται, με την έννοια ότι κανείς πρέπει να μελετά την αμεροληψία των απόψεων της διαμόρφωσης των υπηρεσιών. Η μέθοδος πρέπει να είναι εύκολα αντιληπτή από τους δημόσιους διαχειριστές των μεταφορών και να περιλαμβάνει βασικές πληροφορίες σχετικά με το σύστημα και την κοινότητα που υπηρετεί.

Προκειμένου να συμπεριληφθεί η προσβασιμότητα ως κριτήριο κατά το σχεδιασμό των MMM είναι προφανές ότι χρειάζονται ορισμένοι δείκτες προσβασιμότητας οι οποίοι να μπορούν να μετρήσουν την προσβασιμότητα μέσω MMM. Σε γενικές γραμμές δύο είναι οι βασικές έννοιες της προσβασιμότητας που μετράται μέσω δεικτών, η απλή και η ολοκληρωμένη προσβασιμότητα (Schürmann et al., 1997).

Για τον υπολογισμό των δεικτών της απλής προσβασιμότητας εφαρμόζονται μόνο παράμετροι το συστήματος μεταφορών της κάθε περιοχής.

- Δείκτες εξοπλισμού: λαμβάνουν υπόψη μόνο τις υποδομές των MMM και των υπηρεσιών τους. Μέτρα όπως αριθμός των στάσεων, αριθμός αναχωρήσεων, το μήκος του συνολικού δικτύου.

- Θεωρητικοί γραφικοί δείκτες: λαμβάνουν υπόψη την τοπολογία του δικτύου. Μέτρα όπως η απόσταση μεταξύ των στάσεων ή το περιεχόμενο π (συνολικό μήκος δικτύου/ τη διάμετρο του) που περιγράφει το επίπεδο ανάπτυξης.
- Δείκτες συνδεσιμότητας: προσδιορίζουν την ποιότητα των συνδέσεων μέσω του δικτύου των MMM. Μέτρα όπως ο αριθμός των εγκαταστάσεων μετεπιβίβασης, οι φορές μετεπιβίβασης ή ο αριθμός των γραμμών που χρησιμοποιούνται από το σημείο προέλευσης στον προορισμό.

Δείκτες ολοκληρωμένης προσβασιμότητας

- Δείκτες κόστους διαδρομής, βασίζονται στην υπόθεση ότι μόνο ένα συγκεκριμένο σύνολο προορισμών είναι σχετικό με την προσβασιμότητα. Μέτρα όπως π.χ. ο μέσος χρόνος διαδρομής για διοικητικές υπηρεσίες.
- Ενδεχόμενοι δείκτες προσβασιμότητας, βασίζονται στη αντίληψη ότι η ελκυστικότητα ενός προορισμού αυξάνει με το μέγεθος και μειώνεται με την προσπάθεια που πρέπει να καταβάλει κανείς για να φτάσει. Μέτρα όπως το ποσοστό της μέσης προσβασιμότητας όλων των περιοχών.

Μερικά από τα υπάρχοντα μέτρα προσβασιμότητας με MMM επικεντρώθηκαν στην τοπική προσβασιμότητα περιλαμβάνοντας τόσο τη χωρική όσο και τη χρονική κάλυψη. Το *Transit Capacity and Quality of Service Manual* (TCQSM) (Kittelson, 2003) εξασφαλίζει μία συστηματική προσέγγιση για την αποτίμηση της ποιότητας των υπηρεσιών των μεταφορών και από τις δύο διαστάσεις, δηλαδή του χώρου και του χρόνου. Αυτή η διαδικασία μετρά τη χρονική προσβασιμότητα στις στάσεις χρησιμοποιώντας ποικίλα χρονικά μέτρα. Η αποτίμηση της χωρικής προσβασιμότητας μέσω MMM σε ολόκληρο το σύστημα επιτυγχάνεται μετρώντας το ποσοστό κάλυψης της εξυπηρετούμενης περιοχής και ενσωματώνοντας την έννοια της Μεταφορικά Εξυπηρετούμενης Περιοχής (Transit Supportive Area). Ο υπολογισμός της κάλυψης της εξυπηρετούμενης περιοχής μπορεί να γίνει με τον υπολογισμό της ζώνης επιρροής μέσω ενός προγράμματος Γεωγραφικών Πληροφοριακών Συστημάτων (ΓΠΣ).

Το Time-of-Day-Based Transit Accessibility Analysis Tool (πλέον Time-of-Day Tool) που αναπτύχθηκε από τους Polzin κ.ά. (2002) είναι ένα μέτρο που λαμβάνει υπόψη τη χωρική και χρονική κάλυψη στο τέρμα των διαδρομών. Επιπλέον, στον συνυπολογισμό χρονικής κάλυψης από τη μεριά της προσφοράς, αυτό το εργαλείο αναγνωρίζει και

περιλαμβάνει ρητά την πλευρά της ζήτησης της χρονικής κάλυψης ενσωματώνοντας τη διανομή της ζήτησης διαδρομών σε επίπεδο ώρας.

Ο δείκτης *Transit Level-Of-Service* (TLOS) αναπτύχθηκε από τους Ryus κ.ά. (2000) και αναφέρεται σε ένα μέτρο προσβασιμότητας που λαμβάνει υπόψη την ύπαρξη και υπεροχή διαδρομών για πεζούς για τη σύνδεση των στάσεων. Επίσης, συνδυάζει την πληθυσμιακή και εργασιακή πυκνότητα με διάφορα χωρικά και χρονικά στοιχεία προκειμένου να μετρήσει την προσβασιμότητα των μεταφορών. Αποκαλύπτοντας τη σχέση ανάμεσα στην ασφάλεια και την άνεση των διαδρομών των πεζών προς τις στάσεις, η μέθοδος αυτή γίνεται σημαντική για την αξιολόγηση της προσβασιμότητας μέσω MMM. Ένα άλλο μέτρο, το οποίο που χρησιμοποιεί τη χωρική και τη χρονική διάσταση της τοπικής μεταφορικής προσβασιμότητας, είναι το *Public Transport Accessibility Level* (PTAL) που αναπτύχθηκε το 1992 από τους Cooper 2003 και Gent et al. 2005. Ο δείκτης αυτός υπολογίζει την πυκνότητα του δικτύου των MMM σε ένα συγκεκριμένο σημείο (προέλευση), χρησιμοποιώντας το χρόνο βαδίσματος και τη συχνότητα των υπηρεσιών και ενσωματώνοντας το περιεχόμενο του δείκτη προσβασιμότητας για όλα τα διαθέσιμα MMM από αυτό το σημείο (Manum κ.ά., 2011).

Οι Schoon κ.ά. (1999) διατύπωσαν μία άλλη ομάδα δεικτών προσβασιμότητας (δείκτης προσβασιμότητας χρόνου διαδρομής και δείκτης προσβασιμότητας κόστους διαδρομής) για διαφορετικά μέσα ανάμεσα σε ένα ζευγάρι Προέλευσης- Προορισμού (ΠΠ). Οι πρώτοι δείκτες, για ένα συγκεκριμένο μέσο, υπολογίστηκαν χρησιμοποιώντας την αναλογία του χρόνου διαδρομής του συγκεκριμένου MMM προς το μέσο χρόνο όλων των μέσων. Σχεδόν με τον ίδιο τρόπο υπολογίστηκαν και οι δεύτεροι δείκτες. Οι Fu κ.ά. (2007) πρότειναν μία διαφορετική προσέγγιση ΠΠ, την *Transit Service Indicator* (TSI), για την αξιολόγηση της προσβασιμότητας του δικτύου μεταφορών, συνδυάζοντας τα διάφορα χρονικά χαρακτηριστικά σε ένα σύνθετο μέτρο. Για τη σύνθεση του δείκτη για κάθε μεμονωμένο ζευγάρι ΠΠ χρησιμοποιήθηκε η αναλογία του σταθμισμένου χρόνου διαδρομής από πόρτα σε πόρτα με το αυτοκίνητο προς το σταθμισμένο χρόνο διαδρομής από πόρτα σε πόρτα με MMM.

Οι Hillman και Pool (1997) περιέγραψαν ένα μέτρο με στόχο να εξετάσουν πως μία βάση δεδομένων και ένα λογισμικό σχεδιασμού δημόσιων συγκοινωνιών περιλαμβανομένου και ενός ΓΠΣ μπορούν να συμβάλλουν στην μέτρηση της προσβασιμότητας από τις τοπικές αρχές και τους λειτουργούς- σχεδιαστές. Αυτό το

λογισμικό, γνωστό ως *Public Transport Accessibility Level Index* (PTAL), μέτρησε την τοπική προσβασιμότητα, χρησιμοποιώντας το συνδυασμό του χρόνου βαδίσματος προς μία στάση και το μέσο χρόνο αναμονής στη συγκεκριμένη στάση. Η προσβασιμότητα του δικτύου υπολογίστηκε ανάμεσα σε μια προέλευση και έναν προορισμό μετρώντας το περπάτημα από την προέλευση μέχρι τη στάση, το χρόνο αναμονής στη στάση, το χρόνο μέσα στο όχημα, το χρόνο αναμονής στις μετεπιβιβάσεις και, τέλος, το χρόνο βαδίσματος μέχρι τον προορισμό.

Υπήρξαν και ορισμένες μελέτες που έδωσαν ιδιαίτερη προσοχή στην άνεση και την ευκολία που παρέχουν οι δημόσιες συγκοινωνίες. Το *Local Index of Transit Availability* (LITA), αναπτύχθηκε από τον Rood (1998), και μετρά την ένταση των υπηρεσιών μεταφοράς ή την προσβασιμότητα σε μία περιοχή ενοποιώντας τρεις πλευρές των μεταφορικών υπηρεσιών, δηλαδή την κάλυψη των διαδρομών (χωρική διαθεσιμότητα), συχνότητα (χρονική διαθεσιμότητα) και χωρητικότητα (άνεση και ευκολία). Η ενσωμάτωση των χαρακτηριστικών της ευκολίας και της άνεσης διακρίνουν το εργαλείο αυτό από την πλευρά των επιβατών (Manum κ.ά., 2011).

Οι Bhat κ.ά. (2006) ανέπτυξαν ένα μέτρο χρηστικότητας προσανατολισμένο στους πελάτες, το *Transit Accessibility Measure* (TAM), για να χρησιμοποιηθεί από τον τομέα μεταφορών του Τέξας και άλλες υπηρεσίες μεταφορών. Δύο είδη δεικτών περιλαμβάνονταν σε αυτό το εγχειρίδιο για την αναγνώριση των ανισοτήτων ανάμεσα στις παροχές των υπηρεσιών μεταφοράς και στο επίπεδο των αναγκών του πληθυσμού: ο δείκτης *Transit Accessibility Indices* (TAI) και ο δείκτης *Transit Dependence Index* (TDI). Ο πρώτος αποκαλύπτει το επίπεδο των παροχών των μεταφορικών υπηρεσιών και περιλαμβάνει διάφορα στοιχεία των μέτρων χρηστικότητας των υπηρεσιών αυτών. Ο δεύτερος προσδιορίζει το επίπεδο ζήτησης μεταφορικών υπηρεσιών ως μία λειτουργία κοινωνικών και δημογραφικών χαρακτηριστικών των εν δυνάμει χρηστών.

Τέλος, μια νέα προσέγγιση αναπτύχθηκε από τον Currie (2007) με στόχο την αναγνώριση των γεωγραφικών κενών στην ποιότητα των υπηρεσιών των MMM. Αυτή η προσέγγιση αξιολογεί την ποιότητα των υπηρεσιών συγκρίνοντας τη διανομή των παροχών των υπηρεσιών με τη χωρική διανομή των αναγκών για μεταφορά. Μία άλλη μελέτη των Currie κ.ά. (2009) ποσοτικοποιεί τη σχέση μεταξύ ελλείμματος υπηρεσιών μεταφοράς και του κοινωνικού αποκλεισμού και συνδέει αυτούς τους παράγοντες με την κοινωνική και ψυχολογική έννοια της ευημερίας. Αυτή η μελέτη ερευνά την αμεροληψία των υπηρεσιών των μεταφορών αναγνωρίζοντας τις ομάδες που

μειονεκτούν ως προς την παροχή μεταφορικών υπηρεσιών και αξιολογώντας τα πρότυπα μετακινήσεων και δραστηριοτήτων τους.

Οι δείκτες και τα μοντέλα που περιγράφηκαν παρουσιάζονται συνοπτικά στον Πίνακα 2. Για το κάθε ένα αναφέρονται οι μεταβλητές που ενσωματώνονται στους δείκτες, το επίπεδο πολυπλοκότητας του υπολογισμού τους, καθώς, επίσης, η δυνατότητα τους να απεικονίζουν την τοπική προσβασιμότητα ή την προσβασιμότητα του δικτύου.

Πίνακας 2: Μοντέλα- Δείκτες προσβασιμότητας

Μελέτη	Τύπος Μέτρου	Απεικόνιση Τοπικής Προσβασιμότητας		Απεικόνιση Προσβασιμότητας Δικτύου	Ενσωματωμένα Μέτρα Προσβασιμότητας	Πολυπλοκότητα Υπολογισμού
		Χωρική Κάλυψη	Χρονική Κάλυψη			
TCQSM (2003)	LOS	Ναι	Ναι	Όχι	Συχνότητα υπηρεσιών, ώρες υπηρεσιών, κάλυψη υπηρεσιών, δημογραφικά δεδομένα	Μέτρια
Polzin κ.ά. (2002)	Time-Of-Day tool(δείκτης)	Ναι	Ναι	Όχι	Κάλυψη υπηρεσιών, Ώρα της ημέρας, Χρόνος Αναμονής, Συχνότητα εξυπηρέτησης, Δημογραφικά δεδομένα	Υψηλή
Ryus κ.ά. (2000)	TLOS	Ναι	Ναι	Όχι	Συχνότητα εξυπηρέτησης, Ωράριο υπηρεσιών, Κάλυψη υπηρεσιών, Διαδρομή βαδίσματος, Δημογραφικά δεδομένα	Υψηλή
Schoon κ.ά. (1999)	AI (δείκτης)	Όχι	Όχι	Ναι	Χρόνος ταξιδιού, Κόστος ταξιδιού	Μικρή
Fu κ.ά. (2007)	TSI (δείκτης)	Ναι	Ναι	Ναι	Συχνότητα εξυπηρέτησης, Ωράριο υπηρεσιών, Κάλυψη διαδρομών, Συστατικά χρόνου ταξιδιού	Μέτρια
Hillman και Pool (1997)	PTAL(δείκτης)	Ναι	Ναι	Ναι	Συχνότητα εξυπηρέτησης, Κάλυψη εξυπηρέτησης	Υψηλή
Rood (1998)	LITA(βαθμός)	Ναι	Ναι	Ναι	Συχνότητα εξυπηρέτησης, Χωρητικότητα οχημάτων, Κάλυψη διαδρομών	Μικρή
Bhat κ.ά. (2006)	TAI & TDI(δείκτης)	Ναι	Ναι	Ναι	Απόσταση πρόσβασης, Χρόνος ταξιδιού, Άνεση & στάθμευση, Συνδεσιμότητα δικτύου, Συχνότητα εξυπηρέτησης, Ωράριο υπηρεσιών, Χωρητικότητα οχημάτων	Μικρή
Currie κ.ά. (2009)	Δείκτης παροχής & ανάγκης	Ναι	Ναι	Ναι	Συχνότητα εξυπηρέτησης, Κάλυψη εξυπηρέτησης, Χρόνος ταξιδιού, Ιδιοκτησία ΙΧ, Δημογραφικά δεδομένα	Μέτρια

Καταλήγοντας, γίνεται φανερό πως η επικρατέστερη μέθοδος στην αξιολόγηση της προσβασιμότητας, ανεξαρτήτως των στόχων και των κριτηρίων που τίθενται, είναι η δημιουργία δεικτών, απλούστερων και πιο σύνθετων.

Γενικότερα, η χρήση δεικτών είναι μία από τις μεθόδους που αξιοποιείται από την επιστημονική κοινότητα κατά την αξιολόγηση διαφόρων ζητημάτων. Οι Dueker και Jamploer (2002) εξάγουν τη σημασία και το ρόλο των δεικτών ορίζοντας τους ως «ένα μέγεθος το οποίο συνοψίζει πληροφορίες για ένα συγκεκριμένο θέμα, εστιάζει σε συγκεκριμένα προβλήματα και παρέχει συγκεκριμένες απαντήσεις σε ερωτήσεις και ανάγκες». Όπως, λοιπόν, προκύπτει από τον ορισμό ο δείκτης είναι ένα μέγεθος που προσαρμόζεται στις απαιτήσεις που κάθε φορά υπάρχουν (Τσομπάνογλου, 2010).

Υπάρχουν, επομένως, πολλές κατηγορίες δεικτών, ανάλογα με τη διάσταση που αντιμετωπίζουν (οικονομικοί, πολιτικοί, αναπτυξιακοί, κοινωνικοί, αριθμητικοί κ.λπ.). Εκτός από τη διάκριση αυτή ένας δείκτης μπορεί να είναι άμεσος ή έμμεσος ανάλογα με τη δυνατότητα άμεσης ή έμμεσης μέτρησης, που παρουσιάζει το στοιχείο ή ο στόχος που αφορά. Επίσης, μπορεί να διακριθεί σε:

- Αναλυτικό, αν εκφράζει τα στοιχεία ενός σύνθετου φαινομένου.
- Σύνθετο, όταν προκύπτει από ορισμένους άλλους δείκτες, βάσει κάποιου συστήματος σταθμισμένης άθροισης των τελευταίων.
- Αντιπροσωπευτικό, όταν αποτελεί έναν απλό δείκτη, ο οποίος επιλέγεται μεταξύ διαφόρων δεικτών που αφορούν το ίδιο φαινόμενο (Τσομπάνογλου, 2010).

Ανεξάρτητα από το είδος και την κατηγορία του κάθε δείκτη, συμπεραίνει κανείς πως γενικά οι δείκτες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για διάφορους σκοπούς αρκεί κάθε φορά να υπάρχει κάποιος συγκεκριμένος σκοπός και να γίνεται η σωστή επιλογή του κατάλληλου δείκτη.

2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ

Στο παρόν κεφάλαιο, παρουσιάζεται ένα μεθοδολογικό πλαίσιο αξιολόγησης της προσβασιμότητας, τα χαρακτηριστικά του οποίου σχετίζονται άμεσα με τα χαρακτηριστικά των μοντέλων και των δεικτών προσβασιμότητας που περιγράφηκαν στην προηγούμενη ενότητα. Αναλυτικότερα, διατυπώνονται οι λόγοι για τους οποίους κρίθηκε απαραίτητη η ανάπτυξη του συγκεκριμένου μεθοδολογικού πλαισίου, απαριθμούνται τα βασικά χαρακτηριστικά της προσβασιμότητας που λήφθηκαν υπόψη κατά τη δημιουργία του και, τέλος, προσδιορίζονται οι συνιστώσες του.

Η έννοια της προσβασιμότητας συχνά ερμηνεύεται ως ένα μέτρο της προσπάθειας (ή της ευκολίας) να ξεπεραστεί ο χωρικός διαχωρισμός. Μια σειρά μέτρων προσβασιμότητας έχει προταθεί τα τελευταία 60 χρόνια και έχει εφαρμοστεί σε μία ευρεία κατηγορία προβλημάτων. Οι εφαρμογές αυτές περιλαμβάνουν επιλογές θέσεων επιχειρήσεων ή βιομηχανιών, δρομολόγηση και προγραμματισμό οχημάτων, πρόβλεψη ζήτησης μετακινήσεων, το μέγεθος και τη διασπορά του πληθυσμού, προγραμματισμό του συστήματος μεταφορών κ.ά. Ποικίλες μελέτες έχουν πραγματοποιηθεί περιλαμβάνοντας κριτικές ανασκοπήσεις των υπάρχοντων μέτρων προσβασιμότητας και των εφαρμογών τους. Τα μέτρα διαφέρουν σημαντικά αναφορικά με τους ορισμούς και τις διατυπώσεις τους. Ωστόσο, όπως διαπιστώθηκε από το προηγούμενο κεφάλαιο, όλα αναφέρονται στα σχετικά επίπεδα πρόσβασης διαφόρων σημείων μιας ευρύτερης περιοχής και δεν αντανακλούν το συνολικό επίπεδο πρόσβασης της περιοχής. Συνεπώς, δεν μπορούν να συγκριθούν ανάμεσα στις περιοχές.

Προκειμένου να γίνει πιο κατανοητό αυτό που περιγράφεται παραπάνω, έστω ότι υπάρχουν δύο περιοχές A και B. Υποθέτουμε ότι υπάρχουν τέσσερις περιοχές κατοικίας στην A, η α_1 , α_2 , α_3 και α_4 και ότι υπάρχουν τρεις τοποθεσίες στη B περιοχή, η β_1 , β_2 και β_3 . Οι υπάρχοντες δείκτες προσβασιμότητας μετρούν τα σχετικά επίπεδα πρόσβασης των α_1 , α_2 , α_3 και α_4 ή τα σχετικά επίπεδα πρόσβασης των β_1, β_2 και β_3 . Ωστόσο, αν κάποιος θελήσει να μάθει σε ποια από τις δύο περιοχές είναι πιο εύκολη η μετακίνηση, με αυτούς τους δείκτες δεν μπορεί καθώς δεν είναι συγκρίσιμοι.

Η ανάγκη να αναπτυχθεί ένας συγκρίσιμος δείκτης του συνολικού επιπέδου προσβασιμότητας μιας περιοχής ήταν μέρος ενός φιλόδοξου προγράμματος του Πανεπιστημίου της Pennsylvania. Ένας από τους στόχους του προγράμματος ήταν να διερευνηθούν οι λόγοι στους οποίους οφείλονται οι μεγάλες διακυμάνσεις στα πρότυπα αποκέντρωσης της εργασίας και του πληθυσμού στις μητροπολιτικές περιοχές των ΗΠΑ. Η προσβασιμότητα αναμενόταν να είναι ένας από τους πολλούς παράγοντες που επηρεάζουν την ανάπτυξη μιας περιοχής (Allen et. al, 1992).

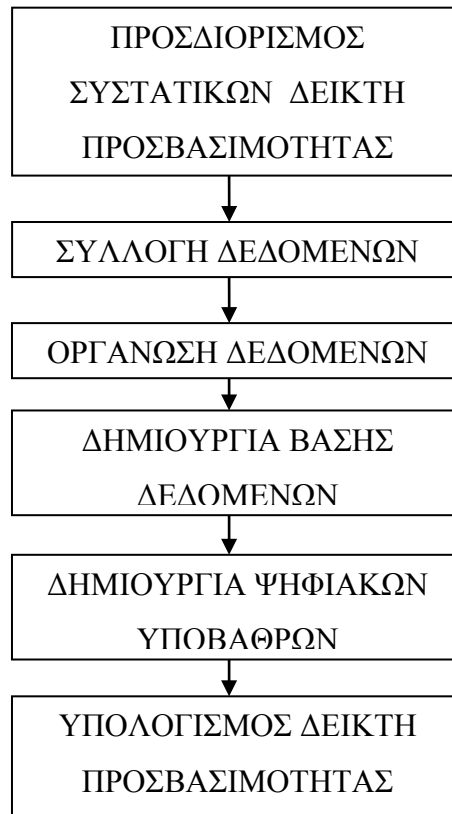
Στόχος του συγκεκριμένου μεθοδολογικού πλαισίου είναι η επέκταση των υπάρχοντων μέτρων προσβασιμότητας και η ανάπτυξη ενός δείκτη που να προσδιορίζει το συνολικό επίπεδο προσβασιμότητας μιας περιοχής και να μπορεί να χρησιμοποιηθεί όχι μόνο στο να εξηγεί τις αλλαγές στην εργασία και τον πληθυσμό, αλλά και σε άλλες εφαρμογές. Το εν λόγω μεθοδολογικό πλαίσιο, επίσης, στοχεύει στην αξιολόγηση της προσβασιμότητας μόνο με τη χρήση MMM, χωρίς να λαμβάνει υπόψη άλλους τρόπους μετακίνησης, για δύο βασικούς λόγους. Αρχικά, εκτιμάται πως τα δεδομένα που αφορούν τα χαρακτηριστικά των MMM διατίθενται πιο εύκολα από τις εκάστοτε κρατικές υπηρεσίες σε σύγκριση με αυτά που αφορούν τους ιδιωτικούς τρόπους μετακίνησης. Επιπρόσθετα, στα πλαίσια των αρχών της βιώσιμης κινητικότητας και έχοντας διανύσει μια περίοδο οικονομικής κρίσης, κρίνεται σκόπιμη η επιδίωξη του επανασχεδιασμού των μεταφορικών υποδομών. Πιο συγκεκριμένα, ο σχεδιασμός της κυκλοφορίας πρέπει να θέσει ως προτεραιότητα όχι την εξυπηρέτηση του αυτοκινήτου, αλλά την εξυπηρέτηση των πολιτών και των πραγματικών του αναγκών, την αναβάθμιση και την υποστήριξη των MMM.

Η επιλογή του κατάλληλου δείκτη προσβασιμότητας σχετίζεται άμεσα με τους στόχους που τίθενται σε κάθε περίπτωση από τους μελετητές του χώρου και δεν υπάρχει κάποιος καθολικός. Ωστόσο, υπάρχουν ορισμένα βασικά χαρακτηριστικά τα οποία οφείλουν οι ερευνητές να λαμβάνουν υπόψη στο μέγιστο δυνατό βαθμό και στα οποία θα βασιστεί και η παρούσα πρόταση:

- Ο δείκτης πρέπει να ενσωματώνει κάποιο στοιχείο χωρικού διαχωρισμού το οποίο να είναι ευαίσθητο στις αλλαγές απόδοσης του συστήματος μεταφορών.
- Ο δείκτης πρέπει να τεχνικά εφικτός και λειτουργικά απλός.
- Ο δείκτης πρέπει να ερμηνεύεται εύκολα και να γίνεται κατανοητός από μη ειδικούς.

Με βάση λοιπόν όσα έχουν αναφερθεί μέχρι αυτό το σημείο, στη συνέχεια ακολουθεί η μεθοδολογία που εφαρμόστηκε για τη σύνθεση ενός δείκτη προσβασιμότητας που προτείνεται για την αξιολόγηση της προσβασιμότητας μιας περιοχής με τη χρήση MMM (Διάγραμμα 2).

Διάγραμμα 2: Προτεινόμενο μεθοδολογικό πλαίσιο



Στο πρώτο βήμα του μεθοδολογικού πλαισίου πραγματοποιείται ο προσδιορισμός των συστατικών της προσβασιμότητας. Η δυσκολία διατύπωσης ενός καθολικού ορισμού της προσβασιμότητας, καθώς, επίσης και το γεγονός ότι η αξιολόγηση του επιπέδου της προσβασιμότητας καθορίζεται από τους στόχους που τίθενται σε κάθε περίπτωση, προσδίδουν ιδιαίτερη βαρύτητα στο συγκεκριμένο στάδιο.

Παρά το γεγονός ότι δεν υπάρχει κάποιο ιδανικό μέτρο προσβασιμότητας, υπάρχει κοινή αποδοχή σχετικά με τα κύρια συστατικά που θα πρέπει να περιλαμβάνει: τα μέτρα προσβασιμότητας αποτελούνται γενικά από δύο μέρη, τις χρήσεις γης και τις μεταφορές. Το χαρακτηριστικό των χρήσεων γης χρησιμοποιείται για να αποτυπώσει τις ευκαιρίες- ανάγκες των ανθρώπων για μετακίνηση. Οι σημαντικότερες χρήσεις γης, από την άποψη ότι παράγουν ροές σε κάθε αστικό σχηματισμό, που πρέπει να ληφθούν

υπόψη στον προσδιορισμό της προσβασιμότητας είναι η κατοικία, οι χώροι πρασίνου και το εμπόριο-βιομηχανία, δεδομένου ότι στις αναπτυγμένες χώρες η πλειοψηφία των κατοίκων των πόλεων εργάζεται στον τριτογενή τομέα.

Αναφορικά με το συστατικό του συστήματος μεταφορών και έχοντας θέσει ως στόχο την αξιολόγηση της προσβασιμότητας με τη χρήση MMM, τα χαρακτηριστικά που χρησιμοποιούνται αφορούν τις δημόσιες συγκοινωνίες. Ειδικότερα, το μέγεθος του δικτύου, τα σημεία εξυπηρέτησης, η συχνότητα διέλευσης, η συχνότητα δρομολογίων και η διασύνδεση, δηλαδή η δυνατότητα μιας περιοχής να δέχεται κατοίκους από άλλες περιοχές, είναι οι βασικές ιδιότητες των MMM που θα συντελέσουν στον προσδιορισμό του επιπέδου προσβασιμότητας της περιοχής μέσω του δείκτη που υπολογίζεται.

Στο επόμενο βήμα της μεθοδολογίας πραγματοποιείται η συλλογή των απαραίτητων δεδομένων για την αξιολόγηση της προσβασιμότητας. Στα δεδομένα περιλαμβάνονται πίνακες με τα χαρακτηριστικά του δικτύου των αστικών συγκοινωνιών, όπως τα σημεία εξυπηρέτησης, τα δρομολόγια και η συχνότητα τους, οι διαδρομές που ακολουθούνται, ο πληθυσμός που εξυπηρετείται κ.λπ.

Πριν την ολοκλήρωση του δεύτερου βήματος είναι απαραίτητη η διαδικασία ελέγχου των δεδομένων, καθώς είναι αρκετές οι περιπτώσεις στις οποίες τα στοιχεία που συλλέγονται περιέχουν λάθη (εσφαλμένες περιγραφικές πληροφορίες, διαφορετικά συστήματα αναφοράς κ.ά.), τα οποία επιλύονται με απλούστερες ή πιο σύνθετες διαδικασίες. Σε όλες τις αντίστοιχες περιπτώσεις είναι απαραίτητα η εμπειριστατωμένη διόρθωση και ενημέρωση των αντίστοιχων βάσεων δεδομένων από πλευράς μορφής και δομής, ώστε να διασφαλίζεται η εγκυρότητα των τελικών αποτελεσμάτων.

Στο τρίτο στάδιο του μεθοδολογικού πλαισίου που προτείνεται, γίνεται η οργάνωση των δεδομένων που συλλέχθηκαν, με βάση το στόχο που έχει τεθεί. Τα περιγραφικά δεδομένα ταξινομούνται με τρόπο κατάλληλο ώστε να είναι δυνατός ο συνδυασμός τους με τα χωρικά δεδομένα, με απώτερο σκοπό τη χωρική τους αποτύπωση και επεξεργασία. Επιπροσθέτως, τα υπάρχοντα χωρικά δεδομένα τροποποιούνται και συνδυάζονται με στόχο τη δημιουργία γεωγραφικών υποβάθρων για την ολοκληρωμένη απόδοση της υφιστάμενης κατάστασης.

Το τελευταίο στάδιο αφορά στο σχηματισμό και υπολογισμό του δείκτη προσβασιμότητας. Όπως έχει ήδη διευκρινιστεί, ο δείκτης πρέπει να είναι λειτουργικά απλός, τεχνικά εφικτός και εύκολα ερμηνεύσιμος τόσο από ειδικούς όσο και από

ανθρώπους που δεν είναι ειδήμονες στα ζητήματα του σχεδιασμού των μεταφορών ή των χρήσεων γης, αλλά λαμβάνουν σχετικές αποφάσεις. Επομένως, η παρούσα ανάλυση προβαίνει στη δημιουργία ενός δείκτη προσβασιμότητας λαμβάνοντας υπόψη τα δύο βασικά συστατικά των μοντέλων προσβασιμότητας, δηλαδή τα χαρακτηριστικά του δικτύου μεταφορών και των χρήσεων γης.

Αναλυτικότερα, υπολογίζεται ως ο μέσος όρος έξι επιμέρους δεικτών, δηλαδή του μεγέθους του δικτύου, των σημείων εξυπηρέτησης, της συχνότητας διέλευσης, της συχνότητας δρομολογίων, της διασύνδεσης και των χρήσεων γης. Κάθε ένας από τους επιμέρους δείκτες υπολογίζεται από τον μέσο όρο ορισμένων συνιστωσών. Με τον τρόπο αυτό γίνεται η υπόθεση ότι όλες οι συνιστώσες του δείκτη είναι ίσης σημασίας. Για τους δείκτες ή τις μεταβλητές τους που θεωρείται ότι έχουν διαφορετική σημαντικότητα μπορεί να γίνει ο υπολογισμός τους σταθμίζοντας τους με διαφορετικά βάρη, ωστόσο, η αιτιολόγηση της χρήσης διαφορετικών βαρών είναι συχνά δύσκολη. Επιπλέον, εξαιτίας της διαφορετικότητας των τιμών των μεταβλητών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στον υπολογισμό του δείκτη προσβασιμότητας, και προκειμένου να είναι συγκρίσιμες πρέπει να υποστούν μια διαδικασία κανονικοποίησης.

Επιπρόσθετα, συνιστάται να ελεγχθούν πιθανές συσχετίσεις ανάμεσα στα συστατικά των δεικτών. Ειδικότερα όταν χρησιμοποιείται ένα πλήθος μεταβλητών για κάθε δείκτη πρέπει να γίνεται κάποιος έλεγχος, προκειμένου να διαπιστωθεί αν περιλαμβάνουν ανεξάρτητες πληροφορίες ή αν κάποιες μεταβλητές είναι περιττές. Η ίδια διαδικασία πραγματοποιείται και μεταξύ των δεικτών. Το συγκεκριμένο στάδιο είναι εξαιρετικά σημαντικό όταν πρόκειται για μελέτες σε εθνικό επίπεδο, όπου παρουσιάζεται πληθώρα δεδομένων που πρέπει να διακριθούν και να περιοριστεί ο αριθμός των δεικτών που θα χρησιμοποιηθούν. Σε κάθε περίπτωση, ο έλεγχος των συσχετίσεων δεν είναι η καλύτερη μέθοδος σε κάθε περίπτωση. Για παράδειγμα όταν πρόκειται για έρευνες ανάμεσα σε κράτη, αν δεν υπάρχει πληθώρα δεδομένων, είναι καλύτερα να χρησιμοποιούνται δείκτες που βασίζονται σε κερτημένες γνώσεις και να μην ελέγχεται η συσχέτιση τους.

Η προτεινόμενη προσέγγιση δε διεκδικεί στοιχεία πληρότητας, ωστόσο, φιλοδοξεί να ανοίξει ένα πεδίο προβληματισμού σχετικά με το θέμα της μέτρησης της προσβασιμότητας. Το ενδιαφέρον που παρουσιάζει δε θα πρέπει να παραμεληθεί για δύο βασικούς λόγους. Αφενός, επειδή ακόμα και οι πιο πολύπλοκες συμπεριφοριστικές προσεγγίσεις δεν προσφέρουν πολύ περισσότερο από το να παρέχουν μία πιο

λεπτομερή μαθηματική έκφραση αυτής της αρχικής προσέγγισης, αφετέρου επειδή αυτή η απλή βάση για τους δείκτες προσβασιμότητας μπορεί να γίνει εύκολα κατανοητή από τους αρμόδιους για τη λήψη αποφάσεων. Μια τόσο άμεσα κατανοητή προσέγγιση δεν παρέχεται από πολλά μαθηματικά μοντέλα που χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό της προσβασιμότητας.

Στο επόμενο κεφάλαιο παρουσιάζεται η εφαρμογή του μεθοδολογικού πλαισίου που περιγράφηκε με περίπτωση μελέτης την ευρύτερη μητροπολιτική περιοχή της Αθήνας. Η επιλογή της συγκεκριμένης περιοχής έγινε αφενός γιατί είναι η μόνη ελληνική πόλη με αναπτυγμένο σύστημα ΜΜΜ, αφετέρου γιατί τα χαρακτηριστικά της ενδείκνυνται για την εφαρμογή της προτεινόμενης μεθοδολογίας.

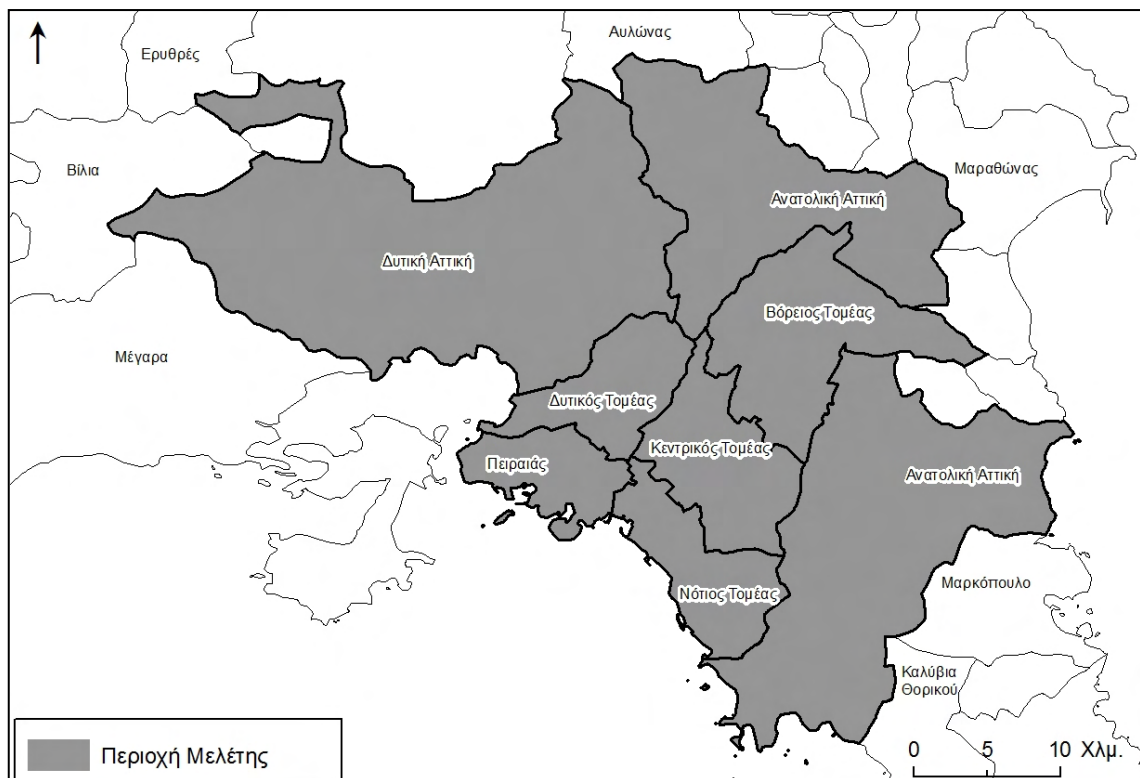
3. ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΜΕ MMM ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΑΘΗΝΑΣ

Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο εφαρμόζεται το μεθοδολογικό πλαίσιο που παρουσιάστηκε στην ευρύτερη μητροπολιτική περιοχή της Αθήνας. Πιο συγκεκριμένα, η περιοχή μελέτης ταυτίζεται με τις 82 Δημοτικές Ενότητες που βρίσκονται υπό την ευθύνη του ΟΑΣΑ. Αρχικά, παρατίθενται τα βασικά χαρακτηριστικά της περιοχής μελέτης που συνθέτουν το προφίλ της. Στη συνέχεια, απαριθμούνται οι πηγές προέλευσης των απαραίτητων δεδομένων. Επιπλέον, ομοδοποιούνται και επεξεργάζονται τα δεδομένα προκειμένου να συντεθούν οι επιμέρους δείκτες και ο τελικός δείκτης προσβασιμότητας. Τέλος, αναλύονται και αξιολογούνται τα αποτελέσματα που προκύπτουν από τον υπολογισμό των δεικτών.

3.1 ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η περιοχή μελέτης αποτελεί υποπεριοχή της Περιφέρειας Αττικής (βλ. Χάρτη 1). Πρόκειται, ουσιαστικά για το πιο αστικοποιημένο τμήμα της Περιφέρειας, στο οποίο συγκεντρώνεται η πλειοψηφία του πληθυσμού και των οικονομικών και κοινωνικών υπηρεσιών και δραστηριοτήτων της Περιφέρειας αλλά και ολόκληρης της χώρας.

Χάρτης 1: Περιοχή μελέτης



Ειδικότερα, οι Περιφερειακές Ενότητες (ΠΕ) Αθηνών και Πειραιά συγκροτούν το Πολεοδομικό Συγκρότημα Αθήνας – Πειραιά του Λεκανοπεδίου Αθηνών. Το Πολεοδομικό Συγκρότημα της Πρωτεύουσας (ΠΣΠ) συνιστά ένα χωρικό αστικό συνεχές, που αποτελεί την κύρια περιοχή συγκέντρωσης πληθυσμού, οικονομικών δραστηριοτήτων και μητροπολιτικών λειτουργιών σε περιφερειακό και εθνικό επίπεδο. Διαθέτει πολιτιστικούς πόρους διεθνούς εμβέλειας και αποτελεί σημαντικό τουριστικό προορισμό. Καταγράφονται, ωστόσο, σημαντικά προβλήματα, όπως οι κατά τόπους υψηλές οικιστικές πυκνότητες, η ανεπάρκεια ελεύθερων χώρων, η περιβαλλοντική υποβάθμιση, καθώς και ελλείψεις και δυσλειτουργίες στην κυκλοφορία και στη συγκοινωνιακή εξυπηρέτηση. Παράλληλα, επισημαίνονται ελλείψεις και ανισοκατανομή στις υφιστάμενες κοινωνικές υποδομές, γεγονός που συνδέεται και με τα εντεινόμενα φαινόμενα διάρρηξης της κοινωνικής συνοχής και κοινωνικού αποκλεισμού. Διατηρείται έως σήμερα η χωρική διαφοροποίηση στην κατανομή των προβλημάτων, με λιγότερο ευνοημένες τις δυτικές περιοχές του Λεκανοπεδίου. Κάθε υποενοότητα του Πολεοδομικού Συγκροτήματος έχει ιδιαίτερα προβλήματα και μειονεκτήματα αλλά και ιδιαίτερες δυνατότητες (Προφυλλίδης, 2011).

Η πληθυσμιακή εξέλιξη της Περιφέρειας προκύπτει ως ένα σταθμισμένο σύνολο χωρικών υποενοτήτων της Αττικής, οι οποίες φαίνεται ότι λειτουργούν περισσότερο κοινωνικοοικονομικά παρά διοικητικά. Έτσι, οι πληθυσμιακές εξελίξεις φαίνεται ότι εκφράζουν δυναμικά την πλέον επίκαιρη και αξιόπιστη εικόνα των μεταλλαγών στην Περιφέρεια. Η ποσοτική σημασία του πληθυσμού του ΠΣΠ στο σύνολο του πληθυσμού της Αττικής διαμορφώνει για το σύνολο της Αττικής μια εικόνα μεταβολής του πληθυσμού, η οποία ακολουθεί την τάση μεταβολής του πληθυσμού του ΠΣΠ. Είναι χαρακτηριστικό ότι οι Δήμοι που γειτνιάζουν με το ΠΣΠ, σταδιακά ενσωματώνουν ίδια αστικά χαρακτηριστικά και συμπεριφορές με αυτό (Προφυλλίδης, 2011).

Αναφορικά με τα ΜΜΜ, η Αθήνα απέκτησε πολύ καθυστερημένα (με βάση το μέγεθος και τις ανάγκες μιας ευρωπαϊκής μεγαλούπολης) ένα αξιοπρεπές δίκτυο μέσων σταθερής τροχιάς (μετρό, ΗΣΑΠ, προαστιακός, τραμ) που είναι σχεδιασμένο να επεκταθεί ώστε να εξυπηρετεί όλες τις πυκνοκατοικημένες περιοχές της Αττικής. Επιπλέον, έχει ένα πολύ τυπικό δίκτυο λεωφορειακών γραμμών το οποίο σε αρκετές περιπτώσεις αναπτύχθηκε χωρίς ορθολογισμό αλλά για λόγους τοπικιστικούς και εξυπηρέτησης συμφερόντων (Προφυλλίδης, 2011).

Η πληθώρα συγκοινωνιακών υποδομών στην Αθήνα την τελευταία εικοσαετία υλοποιήθηκε χωρίς σαφή σχεδιασμό για το μέγεθος της πόλης και την πληθυσμιακή υπερσυγκέντρωση στην Αττική. Έτσι δεν είναι εμφανές αν ο αστικός, χωροταξικός και πολεοδομικός σχεδιασμός ενθαρρύνει το κέντρο ή τα προάστια. Έχει προκύψει πάντως ότι όσοι διαμένουν στο κέντρο οδηγούν κατά 20-40% λιγότερο και χρησιμοποιούν τα ΜΜΜ, το ποδήλατο και το περπάτημα 2-4 φορές περισσότερο σε σύγκριση με όσους διαμένουν στα προάστια (Προφυλλίδης, 2011).

3.2 ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Τα δεδομένα που αξιοποιήθηκαν για την εφαρμογή του προτεινόμενου μεθοδολογικού πλαισίου προέρχονται από τρεις πηγές. Αναλυτικότερα, τα δεδομένα για τον πληθυσμό προέρχονται από την Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛ.ΣΤΑΤ.), τα δεδομένα σχετικά με τα χαρακτηριστικά του δικτύου των ΜΜΜ από τον Οργανισμό Αστικών Συγκοινωνιών Αθήνας (ΟΑΣΑ) και τα δεδομένα για τις χρήσεις γης από τη βάση δεδομένων Urban Atlas.

Η ΕΛ.ΣΤΑΤ. έχει σκοπό τη συστηματική παραγωγή επίσημων στατιστικών, καθώς και τη διενέργεια επιστημονικών ερευνών και την κατάρτιση μελετών, οι οποίες αφορούν όλους τους τομείς της δραστηριότητας του δημοσίου και του ιδιωτικού τομέα, υποστηρίζουν τη διαδικασία λήψης αποφάσεων, χάραξης και αξιολόγησης πολιτικών της Κυβέρνησης και των φορέων του Δημοσίου (δείκτες αξιολόγησης), υποβάλλονται σε διεθνείς φορείς σύμφωνα με τις υποχρεώσεις της χώρας και αφορούν στο γενικό κοινό ή κατηγορίες χρηστών στατιστικών στοιχείων στο εσωτερικό ή στο εξωτερικό (Ν3832/2010). Ανάμεσα στις αρμοδιότητες της είναι και η απογραφή του πληθυσμού της χώρας κάθε 10 χρόνια, με τελευταία το 2011. Για τους σκοπούς της παρούσας εργασίας χρησιμοποιήθηκε ο μόνιμος πληθυσμός σε επίπεδο δημοτικής ενότητας που προήλθε από την τελευταία απογραφή.

Στα τέλη του 1993 οι αστικές συγκοινωνίες της Πρωτεύουσας περιέρχονται στο ελληνικό δημόσιο και ιδρύεται η Ανώνυμη Εταιρεία Οργανισμός Αστικών Συγκοινωνιών Αθηνών (ΟΑΣΑ ΑΕ) ως νομικό πρόσωπο ιδιωτικού δικαίου, ως καθολικός διάδοχος του Οργανισμού Αστικών Συγκοινωνιών και των αρμοδιοτήτων του και ως εξ ολοκλήρου κρατική επιχείρηση εφαρμόζουσα τις αρχές της ιδιωτικής οικονομίας και λειτουργούσα για το δημόσιο συμφέρον υπό την εποπτεία και τον

έλεγχο του Υπουργείου Μεταφορών και Επικοινωνιών (<http://oasa.gr/content.php?id=istoria>).

Από το 1998 με τη δημοσίευση του Ν2669/98 οι Αστικές Συγκοινωνίες της περιοχής Αθηνών - Πειραιώς και Περιχώρων μπαίνουν σε νέα φάση. Ο σχεδιασμός, ο προγραμματισμός, η οργάνωση, ο συντονισμός, ο έλεγχος, και η παροχή του συγκοινωνιακού έργου όλων των Μέσων Μεταφοράς (επίγειων και υπόγειων) ανήκουν στον ΟΑΣΑ, ενώ η εκτέλεση του συγκοινωνιακού έργου με λεωφορεία, τρόλεϊ, ηλεκτρικό σιδηρόδρομο στην περιοχή αρμοδιότητας του ΟΑΣΑ διενεργείται από τους συμβαλλόμενους με αυτόν Εκτελεστικούς Φορείς Συγκοινωνιακού Έργου - ΕΦΣΕ (ΕΘΕΛ ΑΕ, ΗΛΠΑΠ ΑΕ, ΗΣΑΠ ΑΕ), οι οποίοι αποτελούν και τις θυγατρικές του εταιρείες και είναι νομικά πρόσωπα ιδιωτικού δικαίου που υπηρετούν σκοπούς κοινής ωφελείας και λειτουργούν με βάση τους κανόνες της ιδιωτικής οικονομίας (<http://oasa.gr/content.php?id=istoria>).

Τον 2004 ψηφίζεται ο Ν3297/2004 που ορίζει ότι η εκτέλεση του συγκοινωνιακού έργου με τα ΜΜΜ διενεργείται από τις Εταιρείες Παροχής Συγκοινωνιακού Έργου που είναι οι ΕΦΣΕ (ΕΘΕΛ, ΗΛΠΑΠ, ΗΣΑΠ) και οι εταιρίες ΑΜΕΛ, ΤΡΑΜ και ΠΡΟΑΣΤΙΑΚΟΣ, οι οποίες με τον παρόντα Νόμο 3297/2004 υπάγονται πλέον στην οικονομική και συντονιστική εποπτεία του ΟΑΣΑ (<http://oasa.gr/content.php?id=istoria>). Επομένως, τα απαιτούμενα δεδομένα για τα χαρακτηριστικά των ΜΜΜ προέρχονται από το τμήμα της βιβλιοθήκης του ΟΑΣΑ και αφορούν το έτος 2013. Τα δεδομένα χορηγήθηκαν με τη μορφή πινάκων, επομένως προκειμένου να αποκτήσουν χωρική διάσταση και να μπορέσουν να καταστούν επεξεργάσιμα με βάση τις ανάγκες της παρούσας εργασίας χρησιμοποιήθηκαν τα εργαλεία του λογισμικού ArcGIS 10.0.

Το Urban Atlas αποτελεί μέρος του προγράμματος Copernicus, γνωστού και ως GMES (Global Monitoring of Environment and Security) το οποίο αποτελεί ένα είδος ευρωπαϊκού παρατηρητηρίου. Το Urban Atlas παρέχει ψηφιακούς χάρτες χρήσεων γης για 305 Ευρωπαϊκές πόλεις με πάνω από 100.000 κατοίκους μαζί με τις ευρύτερες αστικές περιοχές τους (Larger Urban Zones-LUZ) (EC, 2011). Η έννοια Larger Urban Zone-LUZ δημιουργήθηκε από την Eurostat σε συνεννόηση με τις εθνικές στατιστικές υπηρεσίες σε μία προσπάθεια συλλογής ομοιογενών στατιστικών δεδομένων από όλες τις χώρες της Ευρώπης για τη δημιουργία του Urban Audit (<http://epp.eurostat.ec.europa.eu>).

Το Urban Audit αποτελεί μία στατιστική βάση δεδομένων η οποία δημιουργήθηκε το 2003, ενώ η πλειοψηφία των δεδομένων προέρχεται από το 2004 και μετά. Τα δεδομένα είναι διαθέσιμα σε τέσσερις κλίμακες: εθνική (national), ευρύτερη αστική ζώνη (Larger urban zone), πυρήνας πόλης (core) και μικρότερη της πόλης (sub city), ενώ όσον αφορά το είδος τους, διατίθενται δεδομένα δημογραφικά, κοινωνικά, οικονομικά, περιβαλλοντικά, πολιτισμικά κ.ά. Σχετικά με την κλίμακα της LUZ, η οποία χρησιμοποιείται στην εν λόγω εργασία, αξίζει να αναφερθεί ότι ανταποκρίνεται σε μία ευρύτερη περιοχή γύρω από τον πυρήνα κάθε πόλης η οποία είναι λειτουργικά συνδεδεμένη και σε άμεση εξάρτηση με αυτόν, κυρίως όσον αφορά τις καθημερινές μετακινήσεις των κατοίκων για εργασία. Το ποσοστό μετακινούμενων που κατατάσσει μία περιοχή στην LUZ μιας πόλης διαφέρει από χώρα σε χώρα ανάλογα με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της καθεμιάς (<http://www.urbandaudit.org>; <http://epp.eurostat.ec.europa.eu>).

Τα δεδομένα είναι ελεύθερα διαθέσιμα στην ιστοσελίδα: <http://www.eea.europa.eu/data-andmaps/data/urban-atlas>.

Αναλυτικότερα, για τη δημιουργία των ψηφιακών θεματικών χαρτών, χρησιμοποιήθηκαν δορυφορικές εικόνες υψηλής ανάλυσης (2,5 μ.), τοπογραφικοί χάρτες κλίμακας 1:50.000, αεροφωτογραφίες πολύ υψηλής ανάλυσης (1 μ.), τοπικοί χάρτες καθώς και έρευνες πεδίου. Η κλίμακα των δεδομένων είναι 1:10.000 και η ελάχιστη μονάδα χαρτογράφησης είναι 0,25 ha, ενώ το προβολικό σύστημα έχει οριστεί σε Lambert Azimuthal Equal Area (LAEA/ETRS89) (EC, 2011).

Όσον αφορά τις κατηγορίες χρήσεων, αναφέρεται ότι το Urban Atlas διαθέτει 20 τάξεις από τις οποίες οι 17 θεωρούνται ως τεχνητές-δομημένες ή αλλιώς αστικές επιφάνειες (artificial built up areas) (κωδικός 11100 έως 14200). Η κατηγοριοποίηση φαίνεται στον Πίνακα 3.

Πίνακας 3: Κατηγορίες χρήσεων γης του Urban Atlas

Code Land Use
11100 Continuous Urban Fabric (S.L. > 80%)
11210 Discontinuous Dense Urban Fabric (S.L. 50% - 80%)
11220 Discontinuous Medium Density Urban Fabric (S.L. 30% - 50%)
11230 Discontinuous Low Density Urban Fabric (S.L. 10% - 30%)
11240 Discontinuous Very Low Density Urban Fabric (S.L. < 10%)
11300 Isolated structures
12100 Industrial, commercial, public, military and private units
12210 Fast transit roads and associated land

12220 Other roads and associated land
12230 Railways and associated land
12300 Port areas
12400 Airports
13100 Mineral extraction and dump sites
13300 Construction sites
13400 Land without current use
14100 Green urban areas
14200 Sports and leisure facilities
20000 Agricultural areas, semi-natural areas and wetlands
30000 Forests
50000 Water

Πηγή: EC, 2011

3.3 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΕΙΚΤΗ ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ

Στο συγκεκριμένο στάδιο θα επιχειρηθεί η δημιουργία ενός δείκτη προσβασιμότητας λαμβάνοντας υπόψη το μεθοδολογικό πλαίσιο που παρουσιάστηκε. Αναλυτικότερα, υπολογίζεται ως ο μέσος όρος έξι επιμέρους δεικτών, δηλαδή του μεγέθους του δικτύου, των σημείων εξυπηρέτησης, της συχνότητας διέλευσης, της συχνότητας δρομολογίων, της διασύνδεσης και των χρήσεων γης. Κάθε ένας από τους επιμέρους δείκτες υπολογίζεται από τον μέσο όρο ορισμένων συνιστωσών, όπως φαίνεται και στο Διάγραμμα 3. Οι τέσσερις πρώτοι δείκτες χρησιμοποιούνται μάλιστα από τον ΟΑΣΑ για την αξιολόγηση των επιμέρους περιοχών εξυπηρέτησης του. Η περιοχή εξυπηρέτησης του ΟΑΣΑ ταυτίζεται με 82 Δημοτικές Ενότητες στις οποίες θα εφαρμοστεί η μέθοδος.

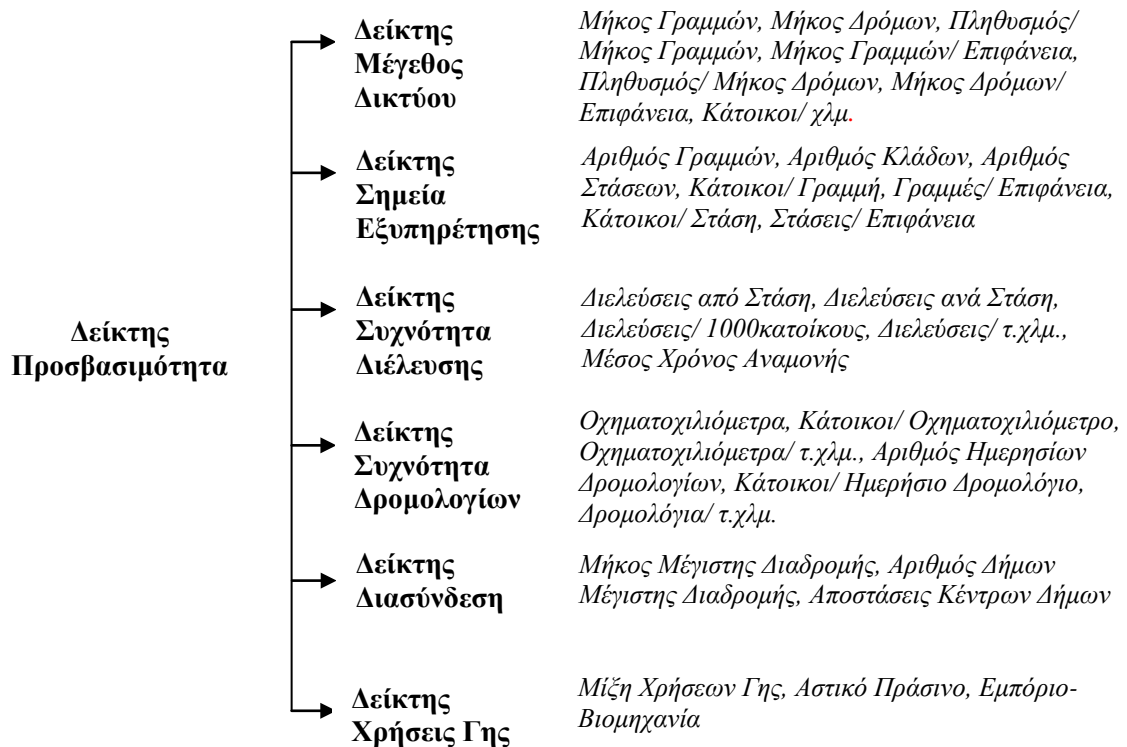
Προκειμένου οι τιμές των δεικτών και των μεταβλητών τους να είναι συγκρίσιμες μεταξύ τους τυποποιήθηκαν με βάση τον παρακάτω τύπο:

$$z_x = \frac{x - \bar{x}}{\sigma}$$

όπου, x: η τιμή της μεταβλητής

\bar{x} : η μέση τιμή της μεταβλητής

σ : η τυπική απόκλιση της μεταβλητής

Διάγραμμα 3: Σύνθεση δείκτη προσβασιμότητας

Ο δείκτης μέγεθος δικτύου χρησιμοποιείται για να αποτυπώσει το μέγεθος του δικτύου κάθε Δημοτικής Ενότητας (ΔΕ) σε συνδυασμό με το μήκος των δρόμων της, τον πληθυσμό και την επιφάνεια. Οι μεταβλητές που συντέλεσαν στη δημιουργία του παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.

Πίνακας 4: Δείκτης μέγεθος δικτύου

Ονομασία Δείκτη	Δείκτης	Πηγή
Μήκος Γραμμών	Μήκος γραμμών (χλμ.) MMM στην έκταση της ΔΕ	ΟΑΣΑ
Μήκος Δρόμων	Μήκος οδικού δικτύου (χλμ.) στην έκταση της ΔΕ	ΟΑΣΑ
Πληθυσμός/ Μήκος Γραμμών	Πληθυσμός ΔΕ ανά μήκος γραμμών (χλμ.) MMM στην έκταση της ΔΕ	ΟΑΣΑ
Μήκος Γραμμών/ Επιφάνεια	Μήκος γραμμών (χλμ.) MMM στην έκταση της ΔΕ ανά επιφάνεια (τ.χλμ.) ΔΕ	ΟΑΣΑ
Πληθυσμός/ Μήκος Δρόμων	Πληθυσμός ΔΕ ανά μήκος γραμμών (χλμ.) MMM στην έκταση της ΔΕ	ΟΑΣΑ
Μήκος Δρόμων/ Επιφάνεια	Μήκος οδικού δικτύου (χλμ.) στην έκταση της ΔΕ ανά επιφάνεια (τ.χλμ.) ΔΕ	ΟΑΣΑ
Κάτοικοι/ χλμ	Πληθυσμός ΔΕ ανά μήκος οδικού δικτύου (χλμ.) στην έκταση της ΔΕ	ΟΑΣΑ

Οι περισσότερες από τις μεταβλητές αυτές δε συσχετίζονται μεταξύ τους (Πίνακας 5), αλλά και εκείνες που σχετίζονται σε μεγάλο βαθμό επιλέχθηκαν έτσι ώστε να αποτυπωθούν όσο το δυνατόν καλύτερα τα χαρακτηριστικά του μεγέθους του δικτύου.

Πίνακας 5: Συσχέτιση μεταβλητών δείκτη μέγεθος δικτύου

	Μήκος Γραμμών	Μήκος Δρόμων	Πληθυσμός/ Μήκος Γραμμών	Μήκος Γραμμών/ Επιφάνεια	Πληθυσμός Μήκος Δρόμων	Μήκος Δρόμων/ Επιφάνεια	Κάτοικοι/ χλμ
Μήκος Γραμμών	-	,969	-,279	,361	-,093	,250	-,269
Μήκος Δρόμων	-	-	-,224	,316	-,111	,256	-,230
Πληθυσμό ς/ Μήκος Γραμμών	-	-	-	,197	,918	,315	,970
Μήκος Γραμμών/ Επιφάνεια	-	-	-	-	,362	,961	,275
Πληθυσμό ς/ Μήκος Δρόμων	-	-	-	-	-	,403	,925
Μήκος Δρόμων/ Επιφάνεια	-	-	-	-	-	-	,377
Κάτοικοι/ χλμ	-	-	-	-	-	-	-

Ο δείκτης *σημεία εξυπηρέτησης* υπολογίζεται από το μέσο όρο επιμέρους δεικτών, οι οποίοι δείχνουν το βαθμό στον οποία η κάθε δημοτική ενότητα καλύπτεται από στάσεις και γραμμές λεωφορειακών γραμμών, γραμμών τρόλεϊ, μετρό, τραμ, ηλεκτρικού σιδηρόδρομου και προαστιακού (βλ. Πίνακα 6).

Πίνακας 6: Δείκτης σημεία εξυπηρέτησης

Όνομασία Δείκτη	Δείκτης	Πηγή
Αριθμός Γραμμών	Αριθμός γραμμών MMM στην έκταση της ΔΕ	ΟΑΣΑ
Αριθμός Κλάδων	Αριθμός γραμμών ανά κατεύθυνση MMM στην έκταση της ΔΕ	ΟΑΣΑ
Αριθμός Στάσεων	Αριθμός στάσεων MMM στην έκταση της ΔΕ	ΟΑΣΑ
Κάτοικοι/ Γραμμή	Πληθυσμός ΔΕ ανά αριθμό γραμμών MMM στην έκταση της ΔΕ	ΟΑΣΑ
Γραμμές/ Επιφάνεια	Αριθμός γραμμών MMM στην έκταση της ΔΕ ανά επιφάνεια (τ.χλμ.) ΔΕ	ΟΑΣΑ
Κάτοικοι/ Στάση	Πληθυσμός ΔΕ ανά αριθμό στάσεων MMM στην έκταση της ΔΕ	ΟΑΣΑ
Στάσεις/ Επιφάνεια	Αριθμός στάσεων MMM στην έκταση της ΔΕ ανά επιφάνεια (τ.χλμ.) ΔΕ	ΟΑΣΑ

Οι δείκτες *αριθμός γραμμών*, *αριθμός στάσεων* και *αριθμός κλάδων* σχετίζονται όλοι προς όλους, παρά ταύτα επιλέχθηκαν, καθώς η συμμετοχή τους στη δημιουργία του δείκτη κρίθηκε απαραίτητη για την ορθότητα των αποτελεσμάτων (Πίνακας 7). Η ίδια λογική ακολουθήθηκε και στην περίπτωση των δεικτών γραμμές ανά επιφάνεια και *στάσεις ανά επιφάνεια*.

Πίνακας 7: Συσχέτιση μεταβλητών δείκτη σημεία εξυπηρέτησης

	Αριθμός Γραμμών	Αριθμός Κλάδων	Αριθμός Στάσεων	Κάτοικοι/ Γραμμή	Γραμμές/ Επιφάνεια	Κάτοικοι/ Στάση	Στάσεις/ Επιφάνεια
Αριθμός Γραμμών	-	,997	,743	-,001	,564	,385	,533
Αριθμός Κλάδων	-	-	,729	-,005	,575	,401	,540
Αριθμός Στάσεων	-	-	-	,364	,066	,198	,239
Κάτοικοι/ Γραμμή	-	-	-	-	-,219	,583	,048
Γραμμές/ Επιφάνεια	-	-	-	-	-	,500	,905
Κάτοικοι/ Στάση	-	-	-	-	-	-	,535
Στάσεις/ Επιφάνεια	-	-	-	-	-	-	-

Ο δείκτης *συχνότητα διέλευσης* προκύπτει, επίσης, από το μέσο όρο των υφιστάμενων δεικτών, όπως παρουσιάζονται στον Πίνακα 8. Είναι εξαιρετικά σημαντικός ο υπολογισμός του και η συμμετοχή του στη δημιουργία του συνολικού δείκτη προσβασιμότητας, όπως και του δείκτη *συχνότητας δρομολογίων* που παρουσιάζεται στη συνέχεια, καθώς δείχνει την ποιοτική εξυπηρέτηση που παρέχεται σε κάθε Δημοτική Ενότητα πέρα από την ποσοτική που αποτυπώνεται από τους δύο προαναφερθέντες δείκτες. Πρόκειται, ουσιαστικά για τη συχνότητα με την οποία εξυπηρετούνται οι χρήστες των ΜΜΜ.

Πίνακας 8: Δείκτης συχνότητα διέλευσης

Όνομασία Δείκτη	Δείκτης	Πηγή
Διελύσεις από Στάση	Αριθμός διελύσεων από τις στάσεις της ΔΕ	ΟΑΣΑ
Διελύσεις/ Στάση	Μέσος όρος διελύσεων από κάθε στάση της ΔΕ	ΟΑΣΑ
Διελύσεις/ 1000κατοίκους	Αριθμός διελύσεων από τις στάσεις της ΔΕ ανά 1000 κατοίκους	ΟΑΣΑ
Διελύσεις/ τ.χλμ.	Αριθμός διελύσεων από τις στάσεις της ΔΕ	ΟΑΣΑ
Μέσος Χρόνος Αναμονής	Μέσος χρόνος (λεπτά) διέλευσης ΜΜΜ	ΟΑΣΑ

Οι συσχετίσεις που αξίζει να αναφερθούν στην προκειμένη περίπτωση είναι αυτές ανάμεσα στις διελύσεις από στάση, στις διελύσεις ανά στάση και στις διελύσεις ανά τ.χλμ. (Πίνακας 9).

Πίνακας 9: Συσχέτιση μεταβλητών δείκτη συχνότητα διέλευσης

	Διελύσεις από Στάση	Διελύσεις/ Στάση	Διελύσεις/ 1000κατοίκους	Διελύσεις/ τ.χλμ.	Μέσος Χρόνος Αναμονής
Διελύσεις από Στάση	-	,668	,151	,615	-,036
Διελύσεις/ Στάση	-	-	,208	,830	-,362
Διελύσεις/ 1000κατοίκους	-	-	-	,141	,110
Διελύσεις/ τ.χλμ.	-	-	-	-	-,362
Μέσος Χρόνος Αναμονής	-	-	-	-	-

Ο δείκτης *συχνότητα δρομολογίων* αναπαριστά ένα ποιοτικό χαρακτηριστικό του συστήματος μεταφορών, ξεφεύγει δηλαδή από τη λογική του πόσες γραμμές ή στάσεις υπάρχουν και υποδηλώνει ουσιαστικά την άνεση που παρέχεται από τα ΜΜΜ, χαρακτηριστικό που είναι ιδιαίτερα σημαντικό κατά την αξιολόγηση του συστήματος. Όπως και οι παραπάνω δείκτες, έτσι και η συχνότητα των δρομολογίων υπολογίζεται από τον μέσο όρο των δεικτών του Πίνακα 10.

Πίνακας 10: Δείκτης συχνότητα δρομολογίων

Όνομασία Δείκτη	Δείκτης	Πηγή
Οχηματοχιλιόμετρα	Χιλιόμετρα που διανύονται από τα ΜΜΜ στην επιφάνεια της ΔΕ στη διάρκεια μιας μέρας	ΟΑΣΑ
Κάτοικοι/ Οχηματοχιλιόμετρο	Πληθυσμός ΔΕ προς χιλιόμετρα που διανύονται από τα ΜΜΜ στην επιφάνεια της ΔΕ στη διάρκεια μιας μέρας	ΟΑΣΑ
Οχηματοχιλιόμετρα/ τ.χλμ.	Χιλιόμετρα που διανύονται από τα ΜΜΜ στην επιφάνεια της ΔΕ στη διάρκεια μιας μέρας ανά επιφάνεια ΔΕ	ΟΑΣΑ
Αριθμός Ημερήσιων Δρομολογίων	Δρομολόγια ΜΜΜ που εκτελούνται στη διάρκεια μιας μέρας στη ΔΕ	ΟΑΣΑ
Κάτοικοι/ Ημερήσιο Δρομολόγιο	Πληθυσμός ΔΕ προς δρομολόγια ΜΜΜ που εκτελούνται στη διάρκεια μιας μέρας στη ΔΕ	ΟΑΣΑ
Δρομολόγια/ τ.χλμ.	Δρομολόγια ΜΜΜ που εκτελούνται στη διάρκεια μιας μέρας στη ΔΕ ανά επιφάνεια ΔΕ	ΟΑΣΑ

Οι μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν για τον υπολογισμό του δείκτη παρουσιάζουν ίσως τις μεγαλύτερες συσχετίσεις μεταξύ τους σε σύγκριση με τους προηγούμενους δείκτες, αλλά έχουν επιλεγεί για την σαφέστερη απόδοση της υφιστάμενης κατάστασης (Πίνακας 11).

Πίνακας 11: Συσχέτισης μεταβλητών δείκτη συχνότητα δρομολογίων

	Οχηματοχιλιόμετρα	Κάτοικοι/Οχηματοχιλιόμετρο	Οχηματοχιλιόμετρα/ τ.χλμ.	Αριθμός Ημερήσιων Δρομολογίων	Κάτοικοι/ Ημερήσιο Δρομολόγιο	Δρομολόγια/ τ.χλμ.
Οχηματοχιλιόμετρα	-	-,291	,638	,795	,043	,306
Κάτοικοι/ Οχηματοχιλιόμετρο	-	-	-,046	-,063	,512	,134
Οχηματοχιλιόμετρα/ τ.χλμ.	-	-	-	,832	-,313	,869
Αριθμός Ημερήσιων Δρομολογίων	-	-	-	-	-,267	,726
Κάτοικοι/ Ημερήσιο Δρομολόγιο	-	-	-	-	-	-,504
Δρομολόγια/ τ.χλμ.	-	-	-	-	-	-

Ο δείκτης *διασύνδεση* διακρίνεται από τους παραπάνω, καθώς προσπαθεί να αποτυπώσει το βαθμό στον οποίο η κάθε δημοτική ενότητα συνδέεται με τις υπόλοιπες. Πιο συγκεκριμένα, στόχος του είναι να δείξει πόσο «μακριά» έχει τη δυνατότητα να φτάσει κάποιος κάνοντας χρήση των ΜΜΜ, χωρίς ανταποκρίσεις και μετεπιβιβάσεις. Πρόκειται ουσιαστικά, για έναν δείκτη που αναπαριστά το πόσο διασυνδεδεμένες είναι οι δημοτικές ενότητες με ΜΜΜ. Το χαρακτηριστικό αυτό χρησιμοποιείται για πρώτη φορά στην αξιολόγηση των γνωρισμάτων του συστήματος των ΜΜΜ. Όπως φαίνεται και στον Πίνακα 12, υπολογίζεται από τον μέσο όρο τριών επιμέρους δεικτών.

Πίνακας 12: Δείκτης διασύνδεση

Όνομασία Δείκτη	Δείκτης	Πηγή
Μήκος Μέγιστης Διαδρομής	Το μήκος (χλμ.) της μεγαλύτερης διαδρομής που εξυπηρετεί τη ΔΕ	Νέος Δείκτης
Αποστάσεις Δήμων	Απόσταση (χλμ.) μεταξύ των κέντρων των ΔΕ που συνδέονται με τη μέγιστη διαδρομή	Νέος Δείκτης
Αριθμός Δήμων	Αριθμός ΔΕ που διαπερνά η μέγιστη διαδρομή κάθε ΔΕ	Νέος Δείκτης

Για την επιλογή της πρώτης μεταβλητής ελέγχονται τα μήκη όλων των γραμμών που διασχίζουν κάθε δημοτική ενότητα και επιλέγεται εκείνη με το μεγαλύτερο. Στη συνέχεια, μετρώνται οι δημοτικές ενότητες από τις οποίες διέρχεται αυτή η γραμμή (*αριθμός δήμων*) και τέλος υπολογίζεται η ευκλείδεια απόσταση από το κεντροβαρές της δημοτικής ενότητας που εξετάζουμε μέχρι το αντίστοιχο κεντροβαρές της πιο μακρινής δημοτικής ενότητας που συνδέεται με αυτή τη γραμμή (*αποστάσεις δήμων*). Στο δείκτη αυτό οι συσχετίσεις των μεταβλητών του είναι αρκετά υψηλές (Πίνακας 13), επιλέχθηκαν, ωστόσο, καθώς ήταν οι μοναδικές για την αποτύπωση του χαρακτηριστικού αυτού.

Πίνακας 13: Συσχέτιση μεταβλητών δείκτη διασύνδεση

	Μήκος Μέγιστης Διαδρομής	Αποστάσεις Δήμων	Αριθμός Δήμων
Μήκος Μέγιστης Διαδρομής	-	,816	,774
Αποστάσεις Δήμων	-	-	,778
Αριθμός Δήμων	-	-	-

Η επόμενη κατηγορία είναι η μοναδική που δεν αναφέρεται στα χαρακτηριστικά του συστήματος μεταφορών, αλλά στο σύστημα των χρήσεων γης, δηλαδή στο δεύτερο βασικό συστατικό των μοντέλων προσβασιμότητας, που αναφέρθηκε στην ανασκόπηση των θεωρητικών προσεγγίσεων. Οι πιο συνήθεις μορφές με τις οποίες περιλαμβάνεται το συστατικό αυτό στους δείκτες προσβασιμότητας είναι ως κατηγορίες χρήσεων γης, δηλαδή ως εργασία, αναψυχή, πράσινο κ.λπ. και σε επίπεδο οικοδομικό τετραγώνου. Ωστόσο, ο στόχος που τέθηκε στην παρούσα εργασία αφορά την αξιολόγηση της προσβασιμότητας στο σύνολο μιας περιοχής και όχι σε επιμέρους τμήματα της. Έτσι, τα δεδομένα αναφέρονται στο σύνολο της περιοχής. Ειδικότερα, χρησιμοποιήθηκαν τα δεδομένα του Urban Atlas για τον υπολογισμό ορισμένων δεικτών, που χρησιμοποιήθηκαν πρώτη φορά για τη μέτρηση της συμπαγούς πόλης, προκειμένου να υπάρχει μία ενδεικτική εικόνα των χρήσεων που υπάρχουν σε κάθε δημοτική ενότητα.

Στην κατηγορία αυτή επιλέχθηκαν τρεις δείκτες (Πίνακας 14). Αναλυτικότερα, ο δείκτης *μίξη χρήσεων γης* αποτελεί μία πρώτη ένδειξη ότι υπάρχει μίξη χρήσεων. Ωστόσο, δεν έχει χωρική διάσταση, αφού θα μπορούσαν οι δύο χρήσεις-καλύψεις (κατοικία και λοιπή αστική επιφάνεια) να είναι εντελώς διαχωρισμένες σε μία δημοτική ενότητα (ζωνοποίηση), όμως το ποσοστό να είναι το ίδιο με μία άλλη δημοτική ενότητα

στην οποία υπάρχει πράγματι μίξη σε χωρικό επίπεδο (Πάφη, 2013). Ο δείκτης *πράσινο* προκύπτει από την έκταση των χώρων πρασίνου προς την συνολική αστική περιοχή και αντίστοιχα ο δείκτης *εμπόριο- βιομηχανία* από την έκταση των περιοχών με χρήση εμπόριο- βιομηχανία προς την αστική περιοχή.

Πίνακας 14: Δείκτης χρήσεις γης

Όνομασία Δείκτη	Δείκτης	Πηγή
Μίξη Χρήσεων Γης	Αναλογία περιοχής κατοικίας προς αστική περιοχή που δεν είναι κατοικία	Πάφη
Πράσινο	Αναλογία πρασίνου προς συνολική αστική επιφάνεια	Πάφη
Εμπόριο- Βιομηχανία	Αναλογία περιοχών εμπορίου- βιομηχανίας προς συνολική αστική περιοχή	Νέος Δείκτης

Προκειμένου, να πραγματοποιηθούν οι απαραίτητοι υπολογισμοί των δεικτών τα δεδομένα του Urban Atlas έπρεπε να μετατραπούν στο προβολικό σύστημα ΕΓΣΑ 89, όπως και τα υπόλοιπα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν. Στη συνέχεια, η μέτρηση της έκτασης κάθε χρήσης- κάλυψης σε επίπεδο δημοτικής ενότητας πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια του λογισμικού προγράμματος ArcGIS 10.0.

Από τον Πίνακα 15 διαπιστώνεται πως ανάμεσα στους δείκτες οι μόνοι που συσχετίζονται και μάλιστα αρνητικά είναι αυτός της μίξης χρήσεων γης και του εμπορίου- βιομηχανία. Το γεγονός αυτό δεν εκπλήσσει καθώς οι περισσότερες Δημοτικές Ενότητες με βιομηχανία βρίσκονται στα προάστια της Αττικής, με αρκετά μικρές πληθυσμιακές κατανομές, ειδικά αν συγκριθούν με τις πιο κεντρικές, όπου η επόμενη κυρίαρχη χρήση είναι η κατοικία και επομένως δεν υπάρχει μίξη χρήσεων σε μεγάλο βαθμό.

Πίνακας 15: Συσχέτιση μεταβλητών δείκτη χρήσεις γης

	Μίξη Χρήσεων Γης	Πράσινο	Εμπόριο- Βιομηχανία
Μίξη Χρήσεων Γης	-	,132	-,728
Πράσινο	-	-	-,305
Εμπόριο- Βιομηχανία	-	-	-

Τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τον υπολογισμό του συνολικού δείκτη προσβασιμότητας παρουσιάζονται και αναλύονται στη συνέχεια. Ακόμη, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των επιμέρους δεικτών που συντέλεσαν στη δημιουργία του συνολικού δείκτη και διαπιστώνεται ο βαθμός στον οποίο συνέβαλε ο καθένας ξεχωριστά.

3.4 ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΙΚΤΗ ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ

Τα αποτελέσματα των δεικτών που προέκυψαν με βάση την παραπάνω μεθοδολογία παρουσιάζονται στον Πίνακα 16.

Πίνακας 16: Κανονικοποιημένοι δείκτες ανά Δημοτική Ενότητα

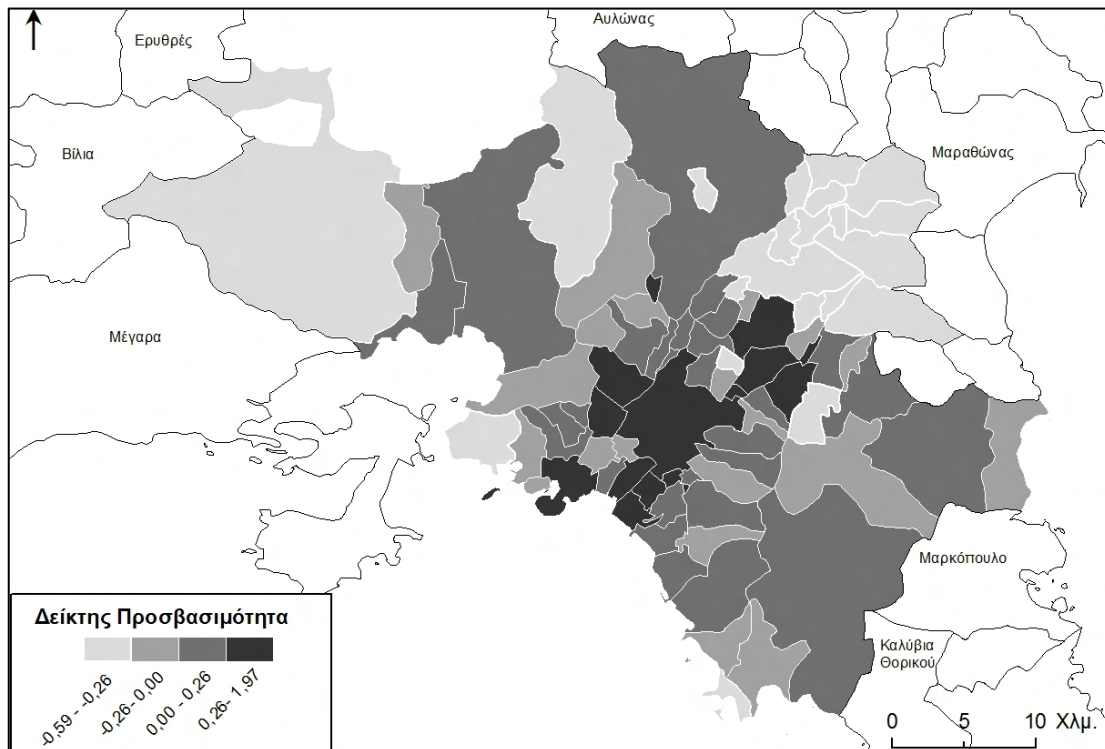
Δημοτική Ενότητα	Δείκτης Προσβασιμότητα	Δείκτης Μέγεθος Δικτύου	Δείκτης Σημεία Εξυπηρέτησης	Δείκτης Συχνότητα Διέλευσης	Δείκτης Συχνότητα Δρομολογίων	Δείκτης Διασύνδεση	Δείκτης Χρήσεις Γης
Αγία Βαρβάρα	0,01	0,42	0,17	0,36	0,16	-0,88	-0,19
Άγιος Ιωάννης Ρέντης	-0,04	-0,23	-0,15	0,25	-0,33	0,00	0,25
Αγία Παρασκευή	0,34	0,13	0,12	0,55	0,04	1,20	-0,02
Άγιος Δημήτριος	0,25	0,51	0,45	0,38	0,27	0,03	-0,11
Άγιοι Ανάργυροι	0,15	0,40	0,20	0,50	0,21	-0,10	-0,32
Αθήνα	1,97	2,91	3,12	2,62	3,12	-0,07	0,12
Αιγάλεω	0,35	0,43	0,48	0,90	0,32	0,00	-0,05
Άλιμος	0,10	0,11	0,13	0,27	-0,05	0,04	0,12
Μαρούσι	0,30	0,11	0,26	-0,11	-0,03	1,11	0,43
Άνω Λιόσια	-0,16	-0,47	-0,34	-0,28	-0,34	1,27	-0,84
Αργυρούπολη	-0,07	-0,17	-0,21	0,01	0,04	-0,05	-0,06
Ασπρόπυργος	0,04	-0,42	-0,15	-0,18	-0,43	1,48	-0,04
Αχαρνάι	0,20	-0,15	0,18	-0,11	0,04	1,40	-0,13
Βύρωνας	-0,01	0,42	0,15	-0,19	0,25	-0,46	-0,24
Γαλάτσι	0,18	1,20	0,46	-0,47	0,58	-1,42	0,71
Γλυφάδα	0,03	0,05	0,18	-0,03	0,07	0,05	-0,15
Δάφνη	0,30	0,51	0,59	0,10	0,64	0,01	-0,06
Δραπετσώνα	-0,07	0,05	-0,14	-0,41	-0,15	0,75	-0,49
Ελευσίνα	0,13	-0,45	-0,08	-0,10	-0,29	1,60	0,10
Ζογράφου	0,16	0,42	0,21	0,11	0,34	-0,36	0,24
Ηλιούπολη	0,06	0,23	0,14	-0,11	0,23	-0,03	-0,12
Ηράκλειο	0,18	0,40	0,15	-0,57	0,10	1,07	-0,09
Καισαριανή	0,15	1,10	0,12	-0,51	0,05	-0,41	0,56
Καλλιθέα	0,50	0,90	0,83	0,47	0,69	0,18	-0,07
Καματερό	-0,19	-0,16	-0,19	-0,35	-0,29	-0,03	-0,15
Κερατσίνι	-0,07	0,32	0,20	-0,10	0,30	-0,73	-0,39
Κηφισιά	-0,30	-0,30	-0,07	-0,18	-0,28	-1,00	0,00
Κορυδαλλός	0,11	0,51	0,29	0,48	0,30	-0,71	-0,23
Κρωπία	0,04	-0,38	-0,39	-0,16	-0,25	1,64	-0,22
Μάνδρα	-0,43	-0,79	-0,58	-0,44	-0,38	0,00	-0,39
Μεταμόρφωση	0,02	-0,06	-0,07	-0,58	-0,07	1,07	-0,16
Μοσχάτο	0,17	0,13	0,16	0,16	0,19	0,56	-0,18

Δημοτική Ενότητα	Δείκτης Προσβασιμότητα	Δείκτης Μέγεθος Δικτύου	Δείκτης Σημεία Εξυπηρέτησης	Δείκτης Συχνότητα Διέλευσης	Δείκτης Συχνότητα Δρομολογίων	Δείκτης Διασύνδεση	Δείκτης Χρήσεις Γης
Νέα Ιωνία	0,24	0,69	0,36	-0,22	0,30	0,34	-0,06
Νέα Σμύρνη	0,39	0,83	0,61	0,27	0,47	0,13	0,01
Νέα Φιλαδέλφεια	0,10	0,22	-0,04	-0,07	-0,08	0,40	0,16
Ίλιον	0,10	0,31	0,31	-0,04	0,17	-0,10	-0,04
Νίκαια	0,22	0,56	0,51	0,51	0,44	-0,62	-0,09
Παλατό Φάληρο	0,29	0,66	0,32	0,29	0,28	0,13	0,07
Παιανία	-0,06	-0,62	0,04	-0,30	-0,35	1,52	-0,63
Πειραιάς	0,78	1,17	1,06	1,54	1,06	0,09	-0,25
Πέραμα	-0,28	-0,45	-0,43	0,60	-0,14	-0,75	-0,54
Περιστερί	0,42	0,66	0,61	0,39	0,51	0,52	-0,20
Πετρούπολη	-0,02	0,71	0,24	-0,03	0,41	-1,41	-0,07
Σπάτα	0,24	-0,67	-0,75	1,34	0,63	1,69	-0,83
Ταύρος	-0,08	-0,06	-0,07	-0,31	-0,29	-0,02	0,30
Υμηττός	0,08	0,21	0,10	0,48	0,13	-0,44	-0,02
Χαιδάρι	-0,10	-0,28	-0,07	0,52	-0,18	-0,17	-0,40
Χαλάνδρι	0,74	0,43	0,54	0,43	0,38	1,22	1,41
Χολαργός	0,09	0,39	-0,03	-0,22	0,18	0,11	0,13
Άγιος Στέφανος	-0,44	-0,41	-0,18	-0,81	-0,03	-1,21	-0,02
Άνοιξη	-0,56	-0,60	-0,37	-0,68	-0,42	-1,28	-0,03
Βάρη	-0,21	-0,55	-0,39	-0,08	-0,55	0,26	0,05
Βούλα	-0,08	-0,18	-0,17	-0,02	-0,33	0,19	0,06
Βουλιαγμένη	-0,28	-0,74	-0,65	-0,20	-0,62	0,37	0,15
Βριλήσσια	-0,25	0,10	-0,04	-0,47	-0,02	-1,30	0,24
Γλυκά Νερά	-0,31	-0,66	-0,35	-0,13	-0,69	0,19	-0,21
Δροσιά	-0,43	-0,27	-0,25	-0,82	-0,40	-1,29	0,46
Εκάλη	-0,43	-0,65	-0,53	0,00	-0,60	-1,27	0,50
Ελληνικό	0,05	-0,37	-0,08	0,30	-0,42	-0,01	0,87
Ζεφύρι	0,34	0,82	0,25	-0,93	0,88	1,15	-0,16
Κρυονέρι	-0,39	-0,25	-0,02	-0,94	-0,04	-1,12	0,02
Λυκόβρυσση	-0,39	-0,11	-0,33	-0,60	-0,28	-1,06	0,03
Μαγούλα	-0,12	-0,87	-0,68	-0,37	-0,72	1,69	0,23
Μελίσσια	-0,28	-0,16	-0,21	-0,11	-0,25	-1,26	0,33
Ροδόπολη	-0,59	-0,74	-0,74	-0,68	-0,52	-1,18	0,31
Νέα Ερυθραία	-0,43	-0,34	-0,20	-0,44	-0,31	-1,20	-0,09
Νέα Πεντέλη	-0,41	-0,52	-0,58	0,03	-0,39	-1,19	0,19
Νέα Χαλκηδόνα	0,24	0,33	0,25	0,45	0,28	0,41	-0,31
Νέο Ψυχικό	0,43	0,22	0,63	0,66	0,82	0,25	-0,02
Παλλήνη	0,04	-0,43	-0,31	0,09	-0,41	1,48	-0,16

Δημοτική Ενότητα	Δείκτης Προσβασιμότητα	Δείκτης Μέγεθος Δικτύου	Δείκτης Σημεία Εξυπηρέτησης	Δείκτης Συχνότητα Διέλευσης	Δείκτης Συχνότητα Δρομολογίων	Δείκτης Διασύνδεση	Δείκτης Χρήσεις Γης
Παπάγου	-0,14	-0,27	-0,38	-0,15	-0,06	0,02	0,03
Πεντέλη	-0,54	-0,87	-0,70	0,20	-0,67	-1,14	-0,04
Πεύκη	-0,16	0,28	-0,04	-0,65	0,30	-1,07	0,24
Σταμάτα	-0,58	-0,85	-0,45	-0,70	-0,66	-1,15	0,33
Φιλοθέη	-0,29	-0,37	-0,34	-0,33	-0,38	-0,62	0,30
Φυλή	-0,30	-0,76	-0,75	-0,65	-0,44	1,49	-0,67
Ψυχικό	-0,05	-0,37	-0,20	0,43	-0,26	-0,22	0,29
Ανθούσα	-0,02	-0,77	-0,77	0,96	-0,74	1,42	-0,20
Αρτέμιδα	-0,09	-0,55	-0,26	0,48	0,05	-0,27	-0,01
Γέρακας	0,01	-0,28	-0,13	-0,27	-0,45	1,36	-0,18
Θρακομακ εδόνες	-0,37	-0,56	-0,49	-0,32	-0,53	-1,06	0,75
Διόνυσος	-0,50	-0,68	-0,13	-0,72	-0,17	-1,23	-0,08

Προκειμένου να αναπαρασταθούν με μεγαλύτερη σαφήνεια, αλλά και για να διευκολυνθεί η ερμηνεία των αποτελεσμάτων του δείκτη προσβασιμότητας, και των υπολοίπων δεικτών, οι τιμές που προέκυψαν διακρίθηκαν σε 4 ομάδες (Χάρτης 2), με τη μέθοδο της τυπικής απόκλισης (σ):

- 1^η κατηγορία: $>0,7\sigma$ (πολύ υψηλή προσβασιμότητα)
- 2^η κατηγορία: $0-0,7\sigma$ (υψηλή προσβασιμότητα)
- 3^η κατηγορία: $-0,7\sigma-0$ (χαμηλή προσβασιμότητα)
- 4^η κατηγορία: $<-0,7\sigma$ (πολύ χαμηλή προσβασιμότητα)

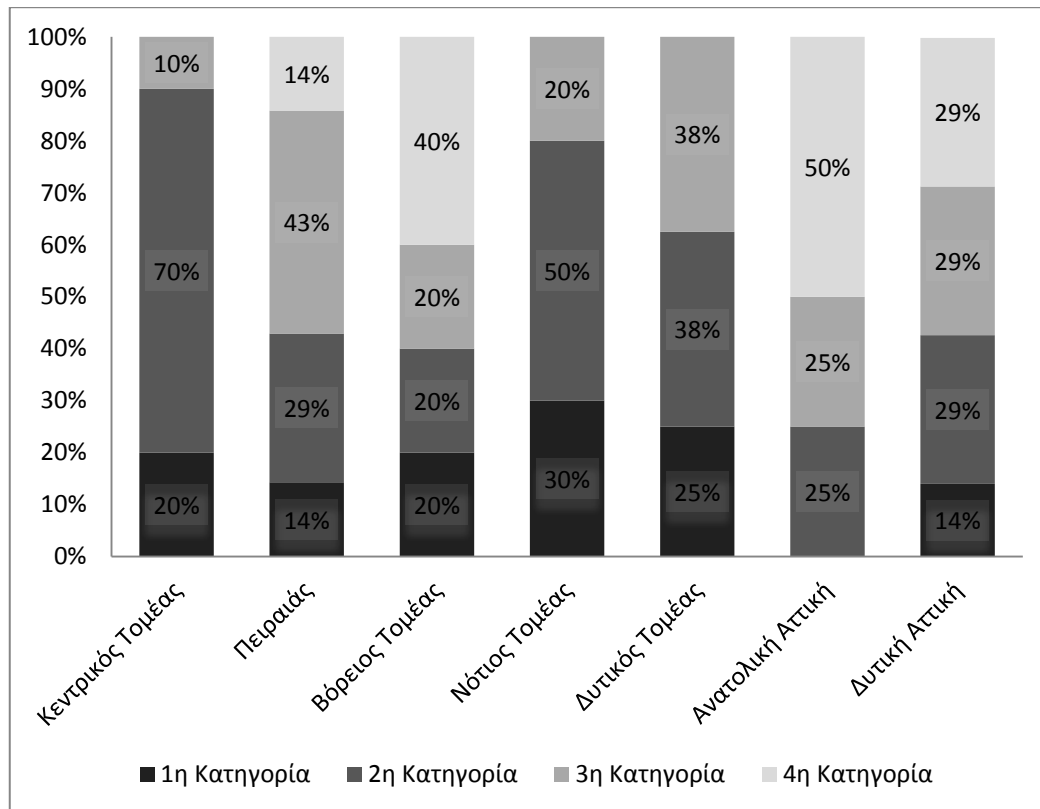
Χάρτης 2: Αποτύπωση δείκτη προσβασιμότητας ανά Δημοτική Ενότητα

Αναλύοντας τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τη μέτρηση της προσβασιμότητας, για τις Δημοτικές Ενότητες που εξυπηρετούνται με αστική συγκοινωνία, προέκυψε ότι η ερμηνεία έχει νόημα να πραγματοποιηθεί λαμβάνοντας υπόψη την Περιφερειακή Ενότητα στην οποία ανήκει κάθε Δημοτική Ενότητα.

Οι ΠΕ Αθηνών και Πειραιά συγκροτούν το Πολεοδομικό Συγκρότημα Αθήνας – Πειραιά του Λεκανοπεδίου Αθηνών. Το Πολεοδομικό Συγκρότημα της Πρωτεύουσας συνιστά ένα χωρικό αστικό συνεχές, που αποτελεί την κύρια περιοχή συγκέντρωσης πληθυσμού, οικονομικών δραστηριοτήτων και μητροπολιτικών λειτουργιών σε περιφερειακό και εθνικό επίπεδο. Οι κεντρικές Δημοτικές Ενότητες, δηλαδή η Αθήνα και ο Πειραιάς, αποτελούν τις περιοχές με το μεγαλύτερο επίπεδο προσβασιμότητας του συνόλου της περιοχής μελέτης και μάλιστα με μεγάλη διαφορά από την επόμενη (βλ. Πίνακα 16). Ωστόσο, οι υπόλοιπες Δημοτικές Ενότητες των δύο ΠΕ δεν ακολουθούν την ίδια πορεία αναφορικά με το επίπεδο προσβασιμότητας. Αναλυτικότερα, ενώ το σύνολο των περιοχών του Κεντρικού Τομέα εξυπηρετείται σε υψηλό βαθμό από αστικές συγκοινωνίες, πάνω από το 50% των δημοτικών ενοτήτων του Πειραιά εξυπηρετείται λιγότερο από το μέσο όρο (Διάγραμμα 4). Ειδικότερα, το Κερατσίνι, ο Αγ. Ιωάννης Ρέντης, η Δραπετσώνα και το Πέραμα ανήκουν στην 3^η και

την 4^η κατηγορία, γεγονός που οφείλεται κυρίως στα κοινωνικά και οικονομικά χαρακτηριστικά των περιοχών, καθώς επίσης και στα χαρακτηριστικά των χρήσεων γης.

Διάγραμμα 4: Ποσοστό ΔΕ ανά κατηγορία επιπέδου προσβασιμότητας



Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του Βόρειου Τομέα και συγχρόνως πλεονέκτημά του είναι η ποιότητά του ως αστικής περιοχής. Οι Δημοτικές Ενότητες που τον απαρτίζουν, στην πλειοψηφία τους αποτελούν προάστια, με καλή αναλογία πρασίνου και ελεύθερων χώρων ανά κάτοικο, με ικανοποιητικές τεχνικές και κοινωνικές υποδομές. Ένα βασικό πρόβλημα αποτελεί η επικοινωνία των περιοχών με το κέντρο και η συγκοινωνιακή σύνδεση των δημοτικών ενοτήτων μεταξύ τους. Έτσι, το μεγαλύτερο ποσοστό των δημοτικών ενοτήτων είναι κάτω από το μέσο όρο των τιμών του δείκτη. Η κατάσταση αυτή αποδίδεται, πέρα από τα προαναφερθέντα στις μικρές οικιστικές πυκνότητες, που λαμβάνονται υπόψη κατά το σχεδιασμό των μεταφορών με ΜΜΜ, αλλά και στα υψηλά εισοδήματα των κατοίκων, οι οποίοι δείχνουν σχετική απροθυμία χρήσης ΜΜΜ ενδεχομένως για ψυχολογικούς λόγους- κύρος. Οι Δημοτικές Ενότητες με εγγύτητα στον Κεντρικό Τομέα ανήκουν στην 1^η και τη 2^η κατηγορία.

Η περιοχή του Δυτικού Τομέα αποτελούσε οικιστική ζώνη εργατών με φτηνές χρήσεις γης. Αν και τα τελευταία χρόνια έχουν γίνει πολλές προσπάθειες για την αναβάθμιση της περιοχής, η δυτική Αθήνα χαρακτηρίζεται από υψηλά ποσοστά ανεργίας, ιδίως των γυναικών και των νέων, από φαινόμενα κοινωνικού αποκλεισμού, από συγκέντρωση οικονομικών μεταναστών, από έλλειψη σε έργα υποδομής, από την υποβάθμιση του φυσικού περιβάλλοντος και την υποβάθμιση περιοχών όπου υπάρχει βιοτεχνική δραστηριότητα. Τα χαρακτηριστικά που αναφέρθηκαν εξηγούν γιατί ο δείκτης προσβασιμότητας είναι υψηλός μονάχα στις Δημοτικές Ενότητες που συνορεύουν με τον Κεντρικό Τομέα. Οι υπόλοιπες Δημοτικές Ενότητες κατατάσσονται στην 3^η κατηγορία, ενώ στην τελευταία κατηγορία δεν ανήκει καμία Δημοτική Ενότητα του Τομέα. Η ορεινότητα (όρος Αιγάλεω) και η μεγάλη οικιστική πυκνότητα (7.304 άτομα/τ.χλμ) συνηγορούν κατά πάσα πιθανότητα στη διαμόρφωση της κατάστασης.

Στο Νότιο Τομέα ανήκουν δύο από τις πολυπληθέστερες και πλέον πυκνοδομημένες Δημοτικές Ενότητες της Αττικής. Πρόκειται για την Καλλιθέα και τη Ν. Σμύρνη, με μόνιμο πληθυσμό 100.641 και 73.076 κατοίκους αντίστοιχα, οι οποίες αν και έχουν αυτό το κοινό χαρακτηριστικό, κατά τα άλλα διαφέρουν και μεταξύ τους και με τις υπόλοιπες Δημοτικές Ενότητες του Τομέα. Ο σχεδιασμός των αστικών συγκοινωνιών φαίνεται πως λαμβάνει υπόψη αυτά τα χαρακτηριστικά, με αποτέλεσμα οι Δημοτικές Ενότητες αυτές να ανήκουν στην 1^η κατηγορία του δείκτη προσβασιμότητας. Οι υπόλοιπες περιοχές ανήκουν στη 2^η κατηγορία του δείκτη, παρά το γεγονός ότι ο Νότιος Τομέας με τη σημερινή διοικητική του διάρθρωση, δεν έχει την παλιά ενιαία κοινωνική διαστρωμάτωση, καθώς σε αυτόν συνυπάρχουν Δημοτικές Ενότητες με πολύ διαφορετικά κοινωνικό-οικονομικά και οικιστικά χαρακτηριστικά (π.χ. Ταύρος - Γλυφάδα). Το αποτέλεσμα αυτό πιθανόν να οφείλεται στην ύπαρξη του παραθαλάσσιου μετώπου, που εκτείνεται από το Φαληρικό όρμο ως τον Άγιο Κοσμά και τη Γλυφάδα και αποτελεί άξονα ανάπτυξης της ευρύτερης περιοχής του ΠΣΠ, αλλά και στην ομοιογένεια που παρουσιάζουν τα χαρακτηριστικά των χρήσεων γης των εν λόγω Δημοτικών Ενοτήτων.

Η περιοχή της Δυτικής Αττικής παρουσιάζει σωρευμένα περιβαλλοντικά, κοινωνικά και αναπτυξιακά προβλήματα. Σε αυτή συγκεντρώνεται το σύνολο της βαριάς βιομηχανίας της χώρας, αλλά και ένα πλήθος μικρότερων αλλά ιδιαίτερα ρυπογόνων ή/και επικινδύνων επιχειρήσεων. Επιπλέον, πρόκειται για την πιο αραιοκατοικημένη περιοχή της Αττικής με πληθυσμιακή πυκνότητα μόλις 161 κατοίκους ανά τ.χλμ. Αυτό

έχει ως αποτέλεσμα το μεγαλύτερο ποσοστό των Δημοτικών Ενοτήτων να έχει χαμηλό έως πολύ χαμηλό επίπεδο προσβασιμότητας. Εξαιρέση, βεβαίως, αποτελούν ο Ασπρόπυργος και η Ελευσίνα, καθώς δέχονται καθημερινώς περισσότερους από 100.000 εργαζόμενους από άλλες περιοχές.

Η ΠΕ Ανατολικής Αττικής και ειδικότερα η υπο-ενότητα Μεσογείων επηρεάζεται από τις δραστηριότητες του Διεθνούς Αερολιμένα Αθηνών και αποτελεί υποδοχέα νέων οικονομικών δραστηριοτήτων. Παραμένει ένα ιστορικά και λειτουργικά σημαντικό φυσικό και αγροτικό τοπίο, το οποίο συνεισφέρει στη βιωσιμότητα του συνόλου της Αττικής. Περιλαμβάνει, επίσης, σημαντικές διαπεριφερειακές λειτουργίες, ενώ δέχεται σημαντικές πιέσεις αστικοποίησης εντός και εκτός των υφιστάμενων οικιστικών συγκεντρώσεων. Η ασαφής εικόνα που παρουσιάστηκε αποτυπώνεται και στα αποτελέσματα του δείκτη προσβασιμότητας. Οι Δημοτικές Ενότητες δε δείχνουν να ακολουθούν κάποιο πρότυπο ή κάποιον σχεδιασμό κι έτσι το επίπεδο προσβασιμότητας τους φαίνεται να επηρεάζεται και να καθορίζεται από αυτό των όμορων Δημοτικών Ενοτήτων. Ιδιαίτερη σημασία πρέπει να δοθεί στο γεγονός ότι καμία Δημοτική Ενότητα δεν χαρακτηρίζεται από πολύ υψηλή προσβασιμότητα και στις περισσότερες ο δείκτης λαμβάνει τιμές κάτω του μέσου όρου.

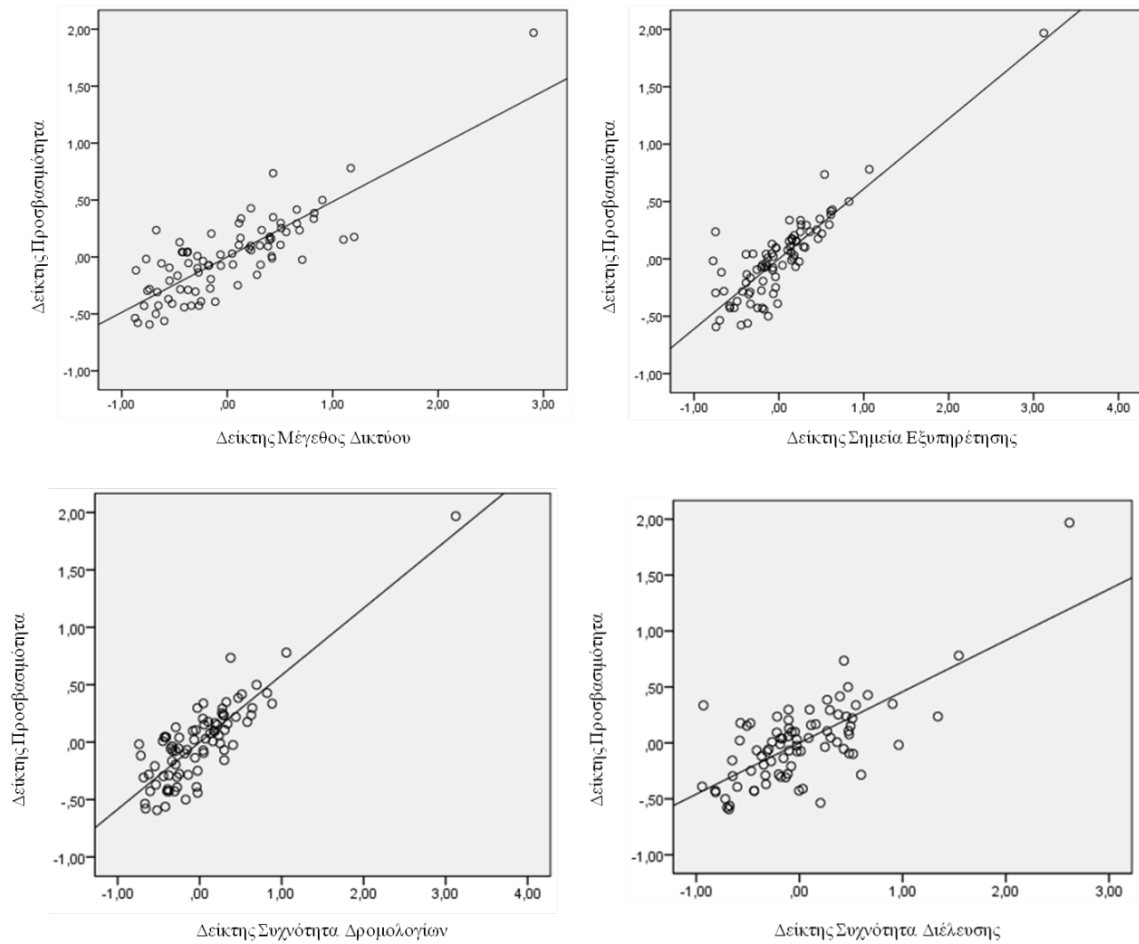
Η ανάλυση των αποτελεσμάτων του δείκτη προσβασιμότητας που προηγήθηκε, ανέδειξε τον τρόπο με τον οποίο τα χαρακτηριστικά του συστήματος των αστικών συγκοινωνιών και των χρήσεων γης κάθε Δημοτικής Ενότητας στην περιοχή ευθύνης του ΟΑΣΑ, επιδρούν συνολικά στην προσβασιμότητα τους. Στη συνέχεια, θα ακολουθήσει μία συνοπτική ανάλυση των αποτελεσμάτων κάθε επιμέρους δείκτη που συνέβαλε στο υπολογισμό του δείκτη προσβασιμότητας, προκειμένου να αξιολογηθεί η επίδραση του καθένα στην προσβασιμότητα της κάθε Δημοτικής Ενότητας και για να διαπιστωθεί η συνεισφορά τους στον υπολογισμό του συνολικού δείκτη προσβασιμότητας. Σε πρώτη φάση, επιχειρείται η ανάλυση των δεικτών που αντανακλούν τα αμιγή χαρακτηριστικά των αστικών συγκοινωνιών, στα οποία μάλιστα βασίζεται και ο ΟΑΣΑ για την αξιολόγηση του δικτύου του, ενώ στη συνέχεια θα αναλυθούν ο δείκτης διασύνδεση, ο οποίος αποτελεί νέο δείκτη για την εκτίμηση των χαρακτηριστικών του συστήματος μεταφορών και ο δείκτης των χρήσεων γης.

Οι δείκτες μέγεθος δικτύου, σημεία εξυπηρέτησης, συχνότητα δρομολογίων και συχνότητα διέλευσης έχουν γραμμική σχέση με το δείκτη προσβασιμότητας, δηλαδή όσο αυξάνεται η τιμή του ενός αυξάνεται και η τιμή του άλλου δείκτη (Διάγραμμα 5). Επιπλέον, όπως φαίνεται και στον Πίνακα 17, οι 3 πρώτοι δείκτες συσχετίζονται σε μεγάλο βαθμό τόσο μεταξύ τους όσο και ο κάθε ένας ξεχωριστά με το συνολικό δείκτη προσβασιμότητας, κάτι το οποίο δε συμβαίνει με τους υπόλοιπους δείκτες. Αυτό συμβαίνει επειδή οι μεταβλητές αυτών των δεικτών λαμβάνονται περισσότερο υπόψη κατά το σχεδιασμό των συγκοινωνιών από ότι οι μεταβλητές των υπολοίπων δεικτών. Έτσι, για παράδειγμα, το μέγεθος του δικτύου επηρεάζει και επηρεάζεται θετικά από τα σημεία εξυπηρέτησης και τη συχνότητα των δρομολογίων (σε ποσοστό 91% και 86% αντίστοιχα), ενώ δεν επηρεάζεται αλλά ούτε και επηρεάζει τη συνδεσιμότητα και της χρήσεις γης (συσχέτιση -6% και 3% αντίστοιχα).

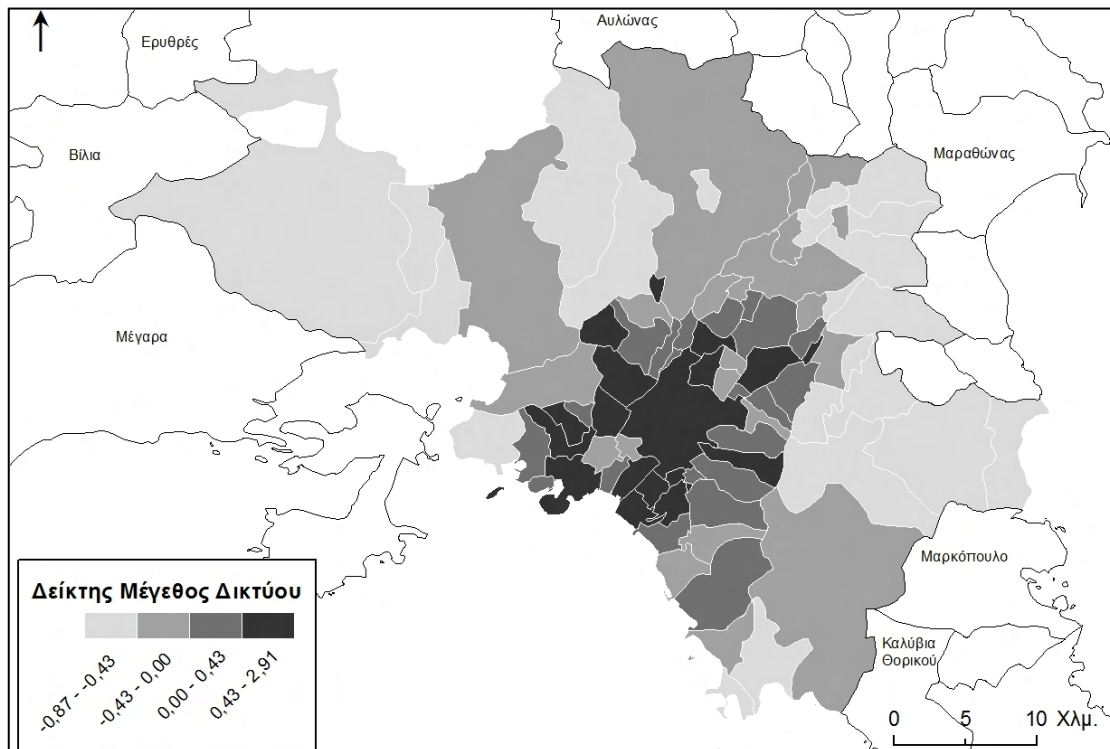
Πίνακας 17: Συσχέτιση Δεικτών

	Δείκτης Προσβασιμότητα	Δείκτης Μέγεθος Δικτύου	Δείκτης Σημεία Εξυπηρέτησης	Δείκτης Συχνότητα Διέλευσης	Δείκτης Συχνότητα Δρομολογίων	Δείκτης Διασύνδεση	Δείκτης Χρήσεις Γης
Δείκτης Προσβασιμότητα	-	,818	,870	,712	,849	,404	,027
Δείκτης Μέγεθος Δικτύου	-	-	,909	,442	,885	-,058	,106
Δείκτης Σημεία Εξυπηρέτησης	-	-	-	,554	,902	,009	,072
Δείκτης Συχνότητα Διέλευσης	-	-	-	-	,585	.181	-,128
Δείκτης Συχνότητα Δρομολογίων	-	-	-	-	-	,007	-,064
Δείκτης Διασύνδεση	-	-	-	-	-	-	-,310
Δείκτης Χρήσεις Γης	-	-	-	-	-	-	-

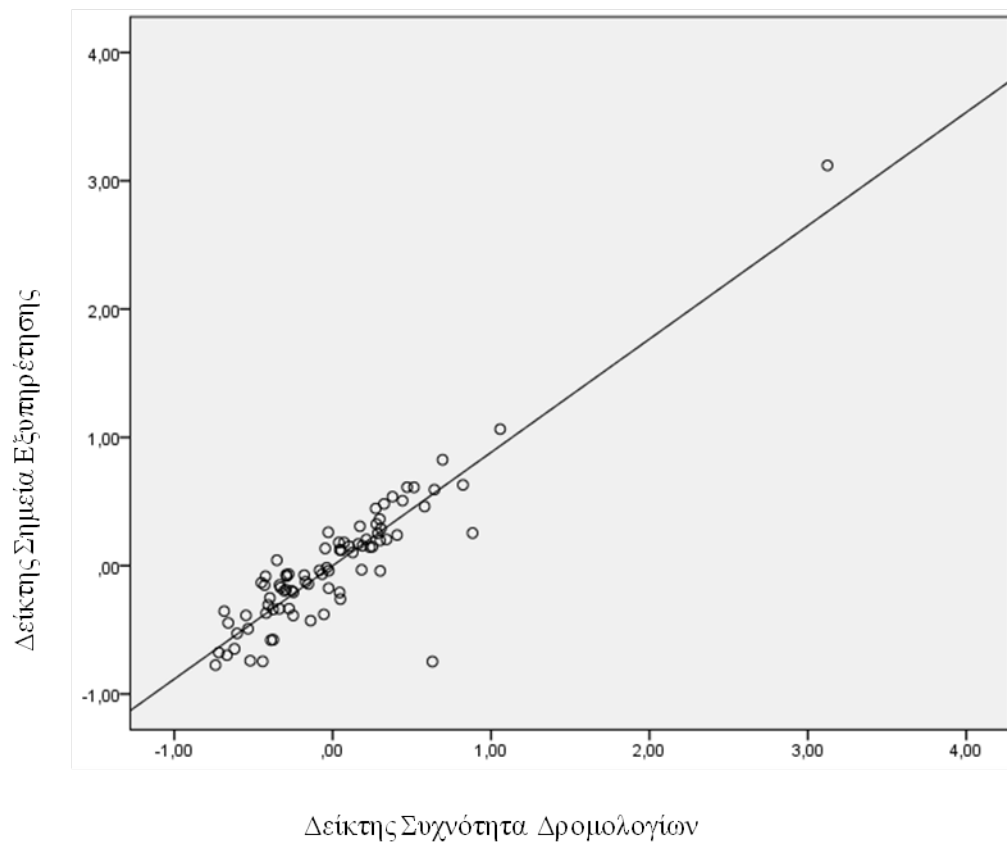
Διάγραμμα 5: Σχέση δείκτη προσβασιμότητας με δείκτη μέγεθος δικτύου- σημεία εξυπηρέτησης- συχνότητα δρομολογίων- συχνότητα διέλευσης



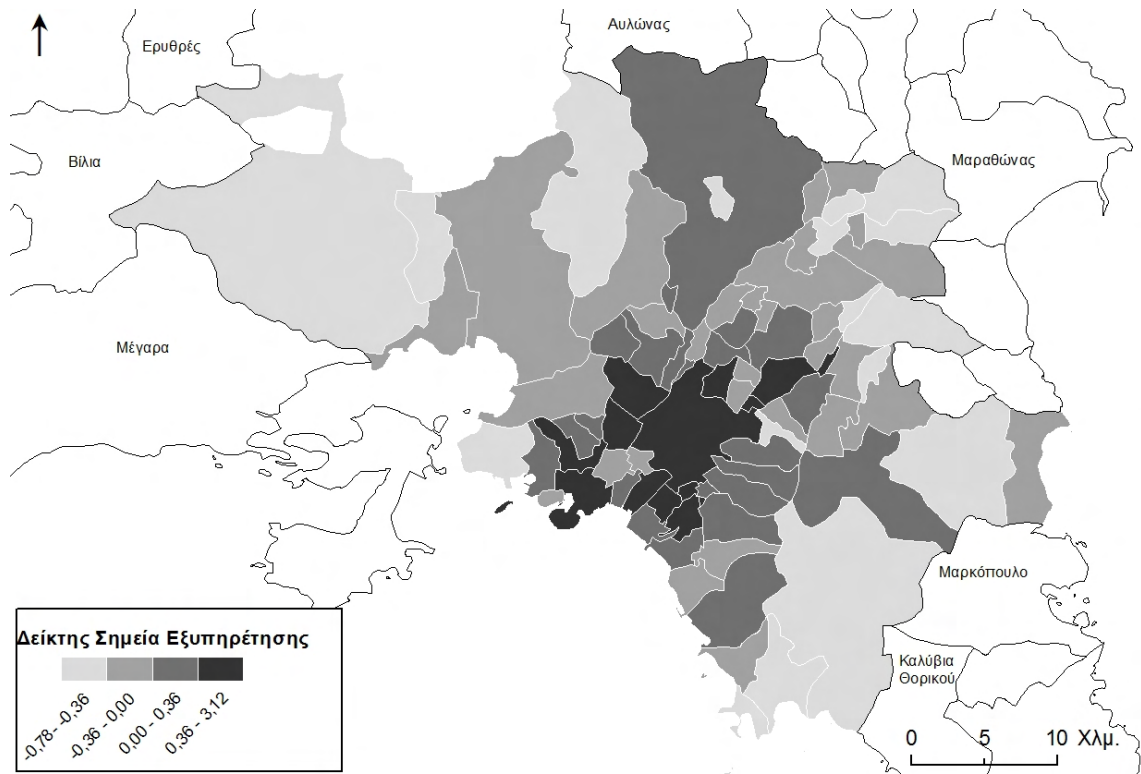
Ειδικότερα, σύμφωνα με τα αποτελέσματα του δείκτη μέγεθος δικτύου, οι Δημοτικές Ενότητες του ανήκουν στον Κεντρικό Τομέα, ο Πειραιάς και οι όμορες με τις παραπάνω Δημοτικές Ενότητες, παίρνουν τιμές πάνω από το μέσο όρο, ενώ το σύνολο των Δημοτικών Ενοτήτων της Ανατολικής και της Δυτικής Αττικής είναι κάτω από το μέσο όρο (Χάρτης 3). Αποτυπώνεται, δηλαδή, παρόμοια εικόνα με το δείκτη προσβασιμότητας.

Χάρτης 3: Αποτύπωση δείκτη μέγεθος δικτύου

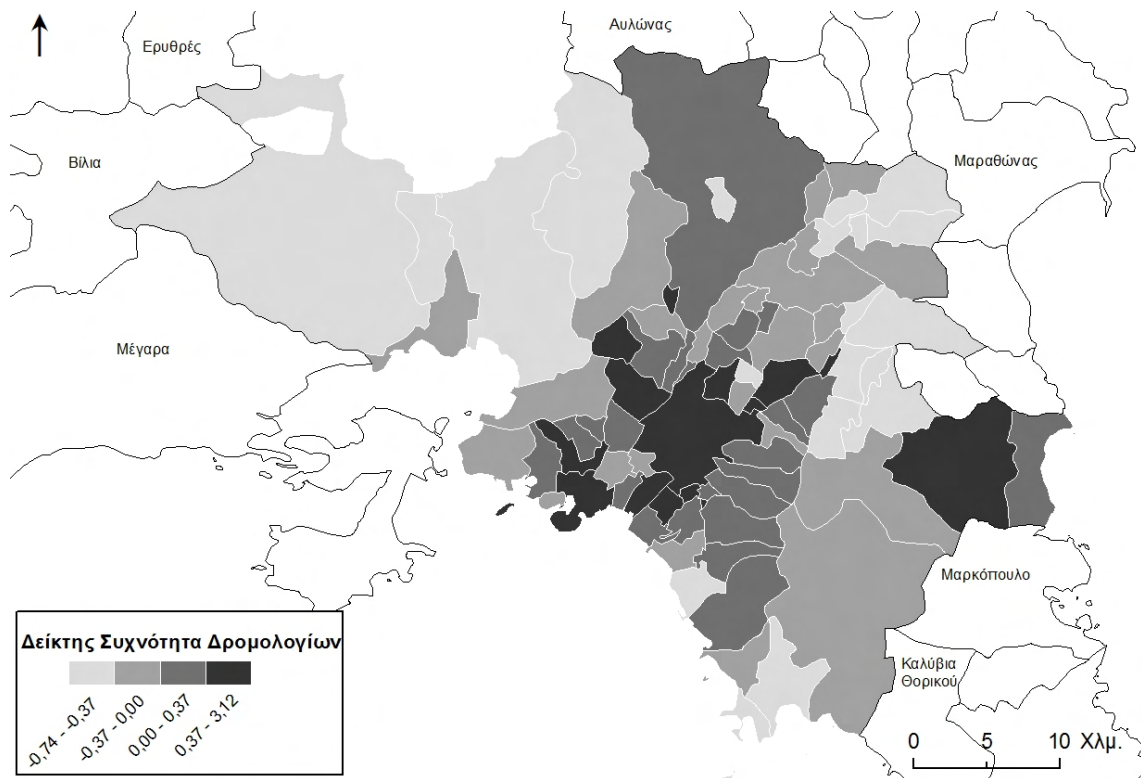
Αναφορικά με τους δείκτες σημεία εξυπηρέτησης και συχνότητα δρομολογίων προκύπτει ένα ενδιαφέρον συμπέρασμα. Οι τιμές και των δύο δεικτών κυμαίνονται στα ίδια όρια (-0,78 - 3,12 και -0,74 - 3,12 αντίστοιχα) και υπάρχει μεγάλη γραμμική συσχέτιση μεταξύ τους της τάξης του 90% (Διάγραμμα 6). Μάλιστα, οι 64 από τις 82 Δημοτικές Ενότητες (78%) εντάσσονται στις ίδιες κατηγορίες (βλ. Χάρτες 4, 5), γεγονός που οδηγεί στο συμπέρασμα ότι στην πλειοψηφία τους οι περιοχές που έχουν μεγάλη κάλυψη από σημεία εξυπηρέτησης (χωρική κάλυψη) έχουν και συχνότερη εξυπηρέτηση (χρονική κάλυψη).

Διάγραμμα 6: Σχέση δεικτών σημεία εξυπηρέτησης και συχνότητα δρομολογίων

Χάρτης 4: Αποτύπωση δείκτη σημεία εξυπηρέτησης

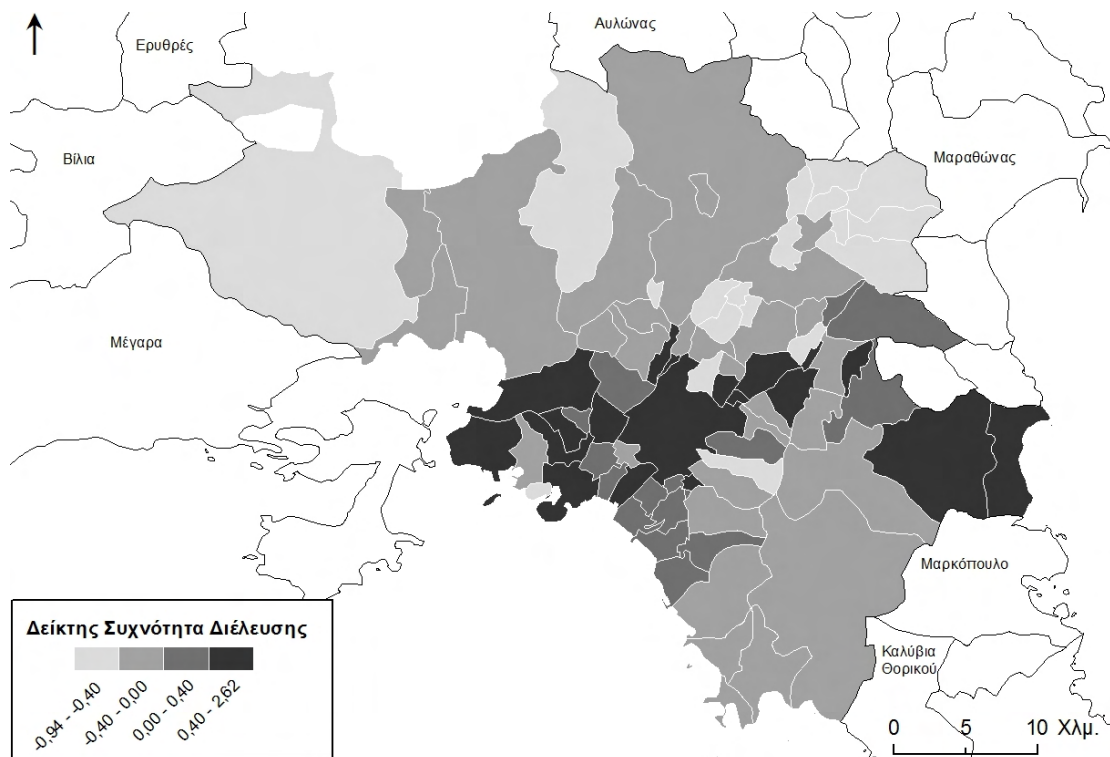


Χάρτης 5: Αποτύπωση δείκτη συχνότητα δρομολογίων

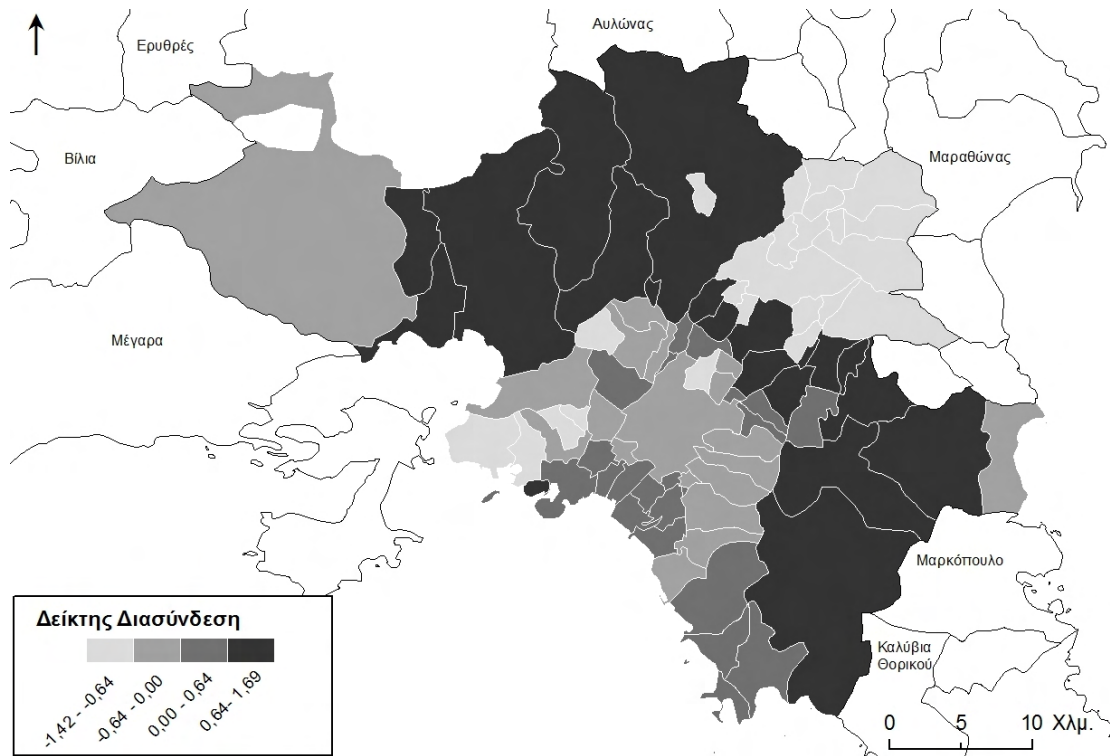


Σχετικά με το δείκτη συχνότητα διέλευσης διαπιστώνεται πως διαφέρει από τους υπόλοιπους δείκτες των χαρακτηριστικών του συστήματος μεταφορών. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του το 60% των Δημοτικών Ενοτήτων παίρνει τιμές χαμηλότερες του μέσου όρου, ενώ πάνω από το μέσο όρο ανήκουν οι Δημοτικές Ενότητες που εξυπηρετούνται από ΜΣΤ και περιοχές που ανήκουν στην ακτίνα επιρροής της Αθήνας και του Πειραιά και φυσικά το αεροδρόμιο (Χάρτης 6). Ο συγκεκριμένος δείκτης έχει περισσότερο νόημα όταν συνδυάζεται με τους υπόλοιπους.

Χάρτης 6: Αποτύπωση δείκτη συχνότητα διέλευσης

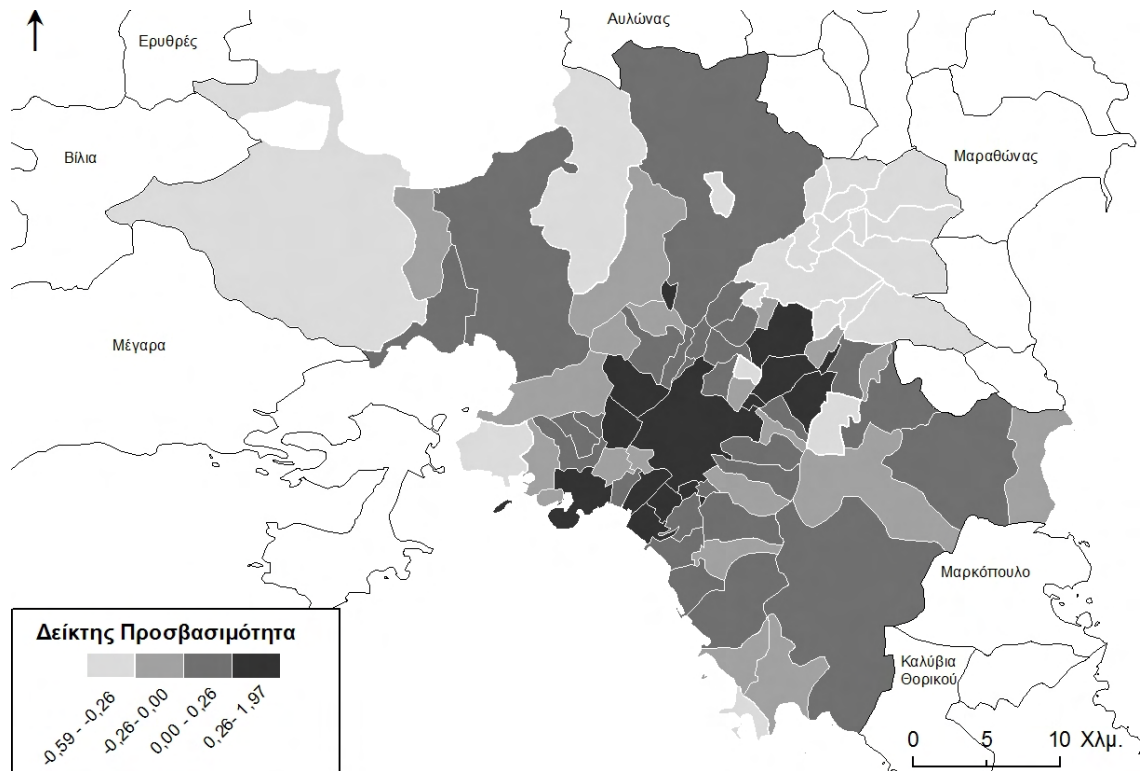


Σε αυτό το σημείο κρίνεται σκόπιμο να παρατηρηθούν τα αποτελέσματα του δείκτη διασύνδεσης, ο οποίος είχε ως στόχο την αξιολόγηση των δημοτικών ενοτήτων βάσει του πόσο μακριά μπορεί να φτάσουν οι κάτοικοι τους με τη χρήση της δημόσιας συγκοινωνίας (Χάρτης 7). Αρχικά, παρατηρείται πως οι πιο απομακρυσμένες από το κέντρο Δημοτικές Ενότητες κατατάσσονται στις δύο πρώτες κατηγορίες με εξαίρεση το Βόρειο Τομέα και τους όμορους με αυτόν δήμους της Ανατολικής Αττικής. Το αποτέλεσμα αυτό αναμενόταν καθώς στη σύνθεση του δείκτη χρησιμοποιούνται μεταβλητές που σχετίζονται με τις αποστάσεις.

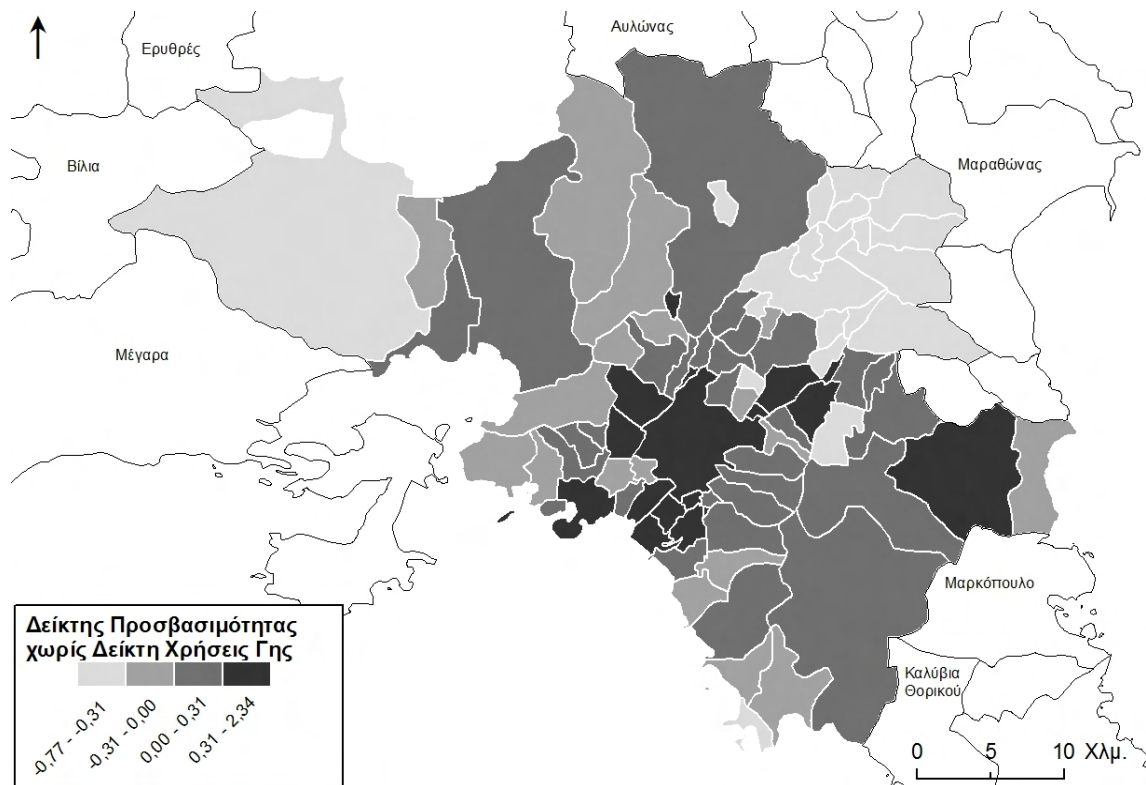
Χάρτης 7 : Αποτύπωση δείκτη διασύνδεση

Τέλος, αναφορικά με το δείκτη χρήσεις γης, φαίνεται πως στη συγκεκριμένη μελέτη δεν έχει ιδιαίτερο νόημα. Σε μία προσπάθεια εφαρμογής κάποιου είδους ανάλυσης ευαισθησίας του μοντέλου, αρχικά αφαιρέθηκαν ορισμένοι από τους δείκτες χρήσεων γης και στη συνέχεια όλοι. Το αποτέλεσμα και στις δύο περιπτώσεις είναι πως δεν υπάρχουν σημαντικές ανακατατάξεις σχετικά με το επίπεδο προσβασιμότητας των δημοτικών ενοτήτων (Χάρτες 8, 9). Ειδικότερα, οι Δημοτικές Ενότητες που αλλάζουν κατηγορία είναι μόλις 12 από τις 82, από τις οποίες οι 9 μεταβαίνουν σε υψηλότερη κατηγορία και οι 3 σε χαμηλότερη (Πίνακας 18).

Χάρτης 8 : Αποτύπωση δείκτη προσβασιμότητας με το δείκτη χρήσεων γης



Χάρτης 9: Αποτύπωση δείκτη προσβασιμότητας χωρίς το δείκτη χρήσεων γης



Πίνακας 18: Δείκτης προσβασιμότητας χωρίς το δείκτη χρήσης γης

Κωδικός	Δημοτική Ενότητα	Δείκτης Προσβασιμότητας	Δείκτης Προσβασιμότητας χωρίς Δείκτη Χρήσεις Γης	Κατηγορία
01	Αγία Βαρβάρα	0,01	0,05	2
02	Άγιος Ιωάννης Ρέντης	-0,04	-0,09	3
03	Αγία Παρασκευή	0,34	0,41	1
04	Άγιος Δημήτριος	0,25	0,33	2→1
05	Άγιοι Ανάργυροι	0,15	0,24	2
06	Αθήνα	1,97	2,34	1
07	Αιγάλεω	0,35	0,43	1
08	Άλιμος	0,10	0,10	2
09	Μαρούσι	0,30	0,27	1→2
10	Άνω Λιόσια	-0,16	-0,03	3
11	Αργυρούπολη	-0,07	-0,08	3
12	Ασπρόπυργος	0,04	0,06	2
13	Αχαρναί	0,20	0,27	2
14	Βύρωνας	-0,01	0,03	3→2
15	Γαλάτσι	0,18	0,07	2
16	Γλυφάδα	0,03	0,06	2
17	Δάφνη	0,30	0,37	1
18	Δραπετσώνα	-0,07	0,02	3→2
19	Ελευσίνα	0,13	0,14	2
20	Ζωγράφου	0,16	0,14	2
21	Ηλιούπολη	0,06	0,09	2
22	Ηράκλειο	0,18	0,23	2
23	Καισαριανή	0,15	0,07	2
24	Καλλιθέα	0,50	0,61	1
25	Καματερό	-0,19	-0,20	3
26	Κερατσίνι	-0,07	0,00	3
27	Κηφισιά	-0,30	-0,37	4
28	Κορυδαλλός	0,11	0,17	2
29	Κρωπία	0,04	0,09	2
30	Μάνδρα	-0,43	-0,44	4
31	Μεταμόρφωση	0,02	0,06	2
32	Μοσχάτο	0,17	0,24	2
33	Νέα Ιωνία	0,24	0,29	2
34	Νέα Σμύρνη	0,39	0,46	1
35	Νέα Φιλαδέλφεια	0,10	0,09	2
36	Ίλιον	0,10	0,13	2
37	Νίκαια	0,22	0,28	2
38	Παλαιό Φάληρο	0,29	0,34	1
39	Παιανία	-0,06	0,06	3→2

Κωδικός	Δημοτική Ενότητα	Δείκτης Προσβασιμότητας	Δείκτης Προσβασιμότητας χωρίς Δείκτη Χρήσεις Γης	Κατηγορία
40	Πειραιάς	0,78	0,98	1
41	Πέραμα	-0,28	-0,23	4→3
42	Περιστερί	0,42	0,54	1
43	Πετρούπολη	-0,02	-0,02	3
44	Σπάτα	0,24	0,45	2→1
45	Ταύρος	-0,08	-0,15	3
46	Υμηττός	0,08	0,10	2
47	Χαϊδάρι	-0,10	-0,04	3
48	Χαλάνδρι	0,74	0,60	1
49	Χολαργός	0,09	0,09	2
50	Άγιος Στέφανος	-0,44	-0,53	4
51	Ανοιξη	-0,56	-0,67	4
52	Βάρη	-0,21	-0,26	3
53	Βούλα	-0,08	-0,10	3
54	Βουλιαγμένη	-0,28	-0,37	4
55	Βριλήσσια	-0,25	-0,35	3→4
56	Γλυκά Νερά	-0,31	-0,33	4
57	Δροσιά	-0,43	-0,61	4
58	Εκάλη	-0,43	-0,61	4
59	Ελληνικό	0,05	-0,12	2→3
60	Ζεφύρι	0,34	0,43	1
61	Κρουνέρι	-0,39	-0,47	4
62	Λυκόβρυση	-0,39	-0,48	4
63	Μαγούλα	-0,12	-0,19	3
64	Μελίσσια	-0,28	-0,40	4
65	Ροδόπολη	-0,59	-0,77	4
66	Νέα Ερυθραία	-0,43	-0,50	4
67	Νέα Πεντέλη	-0,41	-0,53	4
68	Νέα Χαλκηδόνα	0,24	0,34	2→1
69	Νέο Ψυχικό	0,43	0,52	1
70	Παλλήνη	0,04	0,08	2
71	Παπάγου	-0,14	-0,17	3
72	Πεντέλη	-0,54	-0,64	4
73	Πεύκη	-0,16	-0,24	3
74	Σταμάτα	-0,58	-0,76	4
75	Φιλοθέη	-0,29	-0,41	4
76	Φυλή	-0,30	-0,22	4→3
77	Ψυχικό	-0,05	-0,12	3
78	Ανθούσα	-0,02	0,02	3→2
79	Αρτέμιδα	-0,09	-0,11	3

Κωδικός	Δημοτική Ενότητα	Δείκτης Προσβασιμότητας	Δείκτης Προσβασιμότητας χωρίς Δείκτη Χρήσεις Γης	Κατηγορία
80	Γέρακας	0,01	0,05	2
81	Θρακομακεδόνες	-0,37	-0,59	4
83	Διόνυσος	-0,50	-0,59	4

Βάσει των όσων έχουν αναφερθεί στις θεωρητικές προσεγγίσεις για το ζήτημα της προσβασιμότητας και δεδομένου ότι το χαρακτηριστικό των χρήσεων γης είναι εξαιρετικά σημαντικό στη διαδικασία μέτρησης της προσβασιμότητας, δύο είναι οι πιθανές αιτίες που δικαιολογούν το γεγονός ότι ο συγκεκριμένος δείκτης δεν επηρεάζει το επίπεδο προσβασιμότητας στην παρούσα εργασία. Πρώτον, λόγω έλλειψης δεδομένων είναι πιθανό οι μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν για να εκφράσουν τα χαρακτηριστικά των χρήσεων γης να μην είναι οι κατάλληλες και στη θέση αυτών να έπρεπε να χρησιμοποιηθούν άλλα στοιχεία. Από μία άλλη οπτική, βεβαίως, είναι πιθανό στη συγκεκριμένη περίπτωση, δηλαδή της Αττικής, να μην έχει ληφθεί πράγματι υπόψη το χαρακτηριστικό των χρήσεων γης στο σχεδιασμό των μεταφορών. Η άποψη αυτή μάλιστα ενισχύεται σύμφωνα με την μελέτη που έγινε αναφορικά με τις συνδυασμένες μεταφορές και τα δίκτυα στα πλαίσια του Ρυθμιστικού Σχεδίου της Αττικής για το 2020, όπου αναφέρεται πως η πλειοψηφία των συγκοινωνιακών υποδομών στην Αθήνα την τελευταία εικοσαετία υλοποιήθηκε χωρίς σαφή σχεδιασμό για το μέγεθος της πόλης και την πληθυσμιακή της υπερσυγκέντρωση, αλλά και πως σε αρκετές περιπτώσεις το δίκτυο των αστικών συγκοινωνιών αναπτύχθηκε χωρίς ορθολογισμό αλλά για λόγους τοπικιστικούς και εξυπηρέτησης συμφερόντων.

3.5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Αναφορικά με το δείκτη προσβασιμότητας και το σύνολο της περιοχής μελέτης διαπιστώνονται δύο γενικές παρατηρήσεις. Αρχικά, όλες οι Δημοτικές Ενότητες που εξυπηρετούνται με μέσα σταθερής τροχιάς, δηλαδή με μετρό και προαστιακό ανήκουν στην 1^η κατηγορία, με πολύ υψηλό επίπεδο προσβασιμότητας. Εξάιρεση στη διαπίστωση αποτελούν τα Μεσόγεια, καθώς μόνο η περιοχή του Αεροδρομίου εξυπηρετείται από μέσα σταθερής τροχιάς. Ωστόσο, αυτές οι Δημοτικές Ενότητες ανήκουν στη 2^η κατηγορία, παραμένοντας πάνω από το μέσο όρο με υψηλή προσβασιμότητα. Τα αποτελέσματα του δείκτη έρχονται να συμφωνήσουν με τον μεσοπρόθεσμο στόχο του σχεδιασμού των συγκοινωνιακών μεταφορών για την Αττική, ειδικότερα με την επιδίωξη ότι κορμό των μετακινήσεων με αστικές συγκοινωνίες θα αποτελέσουν οι μετακινήσεις με βαριές σιδηροδρομικές υποδομές (μετρό, προαστιακό), ενώ τα λεωφορεία και τα τρόλεϊ θα επιδιωχθεί να λειτουργήσουν τροφοδοτικά, με μεταβίβαση στους σταθμούς του μετρό- προαστιακού.

Η επόμενη παρατήρηση που αφορά το σύνολο της περιοχής μελέτης έγκειται στο ότι η πλειοψηφία των Δημοτικών Ενοτήτων, με ποσοστό 83%, που έχουν τιμές μεγαλύτερες από το μέσο όρο του δείκτη προσβασιμότητας, διασχίζονται από τμήματα του πρωτεύοντος ή δευτερεύοντος οδικού δικτύου της χώρας. Εξάιρεση αποτελούν οι ΔΕ Μάνδρας και Βουλιαγμένης, που χαρακτηρίζονται ως πολύ χαμηλά προσβάσιμες, καθώς πρόκειται ουσιαστικά για προάστια- εξόδους από το ΠΣΠ.

Ειδικότερα, αξιολογώντας τις τιμές του δείκτη προσβασιμότητας για κάθε Δημοτική Ενότητα της περιοχής μελέτης, η ΔΕ Αθηνών κατατάσσεται στην πρώτη θέση με πολύ μεγάλη διαφορά από την αμέσως επόμενη, τη ΔΕ Πειραιά. Επιπρόσθετα, στις πρώτες δέκα Δημοτικές Ενότητες με τις υψηλότερες τιμές του δείκτη προσβασιμότητας, πέρα από τις προαναφερθείσες, συγκαταλέγονται δύο Δημοτικές Ενότητες του Δυτικού και του Νότιου Τομέα, τρεις του Βόρειου Τομέα και μία της Δυτικής Αττικής (βλ. Πίνακα 19). Στον αντίποδα, από τις δέκα Δημοτικές Ενότητες με τις χαμηλότερες τιμές του δείκτη προσβασιμότητας, οι επτά ανήκουν στην Ανατολική Αττική, τρεις στο Βόρειο Τομέα και μία στη Δυτική Αττική.

Πίνακας 19: Κατάταξη ΔΕ με βάση το δείκτη προσβασιμότητας

Κωδικός Δήμου	Δήμος	Δείκτης Προσβασιμότητα	Κατάταξη
06	Αθήνα	1,97	1 ^η
40	Πειραιάς	0,78	2 ^η
48	Χαλάνδρι	0,74	3 ^η
24	Καλλιθέα	0,50	4 ^η
69	Νέο Ψυχικό	0,43	5 ^η
42	Περιστερί	0,42	6 ^η
34	Νέα Σμύρνη	0,39	7 ^η
07	Αιγάλεω	0,35	8 ^η
03	Αγία Παρασκευή	0,34	9 ^η
60	Ζεφύρι	0,34	10 ^η
30	Μάνδρα	-0,43	73 ^η
57	Δροσιά	-0,43	74 ^η
58	Εκάλη	-0,43	75 ^η
66	Νέα Ερυθραία	-0,43	76 ^η
50	Άγιος Στέφανος	-0,44	77 ^η
83	Διόνυσος	-0,50	78 ^η
72	Πεντέλη	-0,54	79 ^η
51	Άνοιξη	-0,56	80 ^η
74	Σταμάτα	-0,58	81 ^η
65	Ροδόπολη	-0,59	82 ^η

Επιπλέον, διαπιστώνεται πως μόλις το 50% των Δημοτικών Ενοτήτων χαρακτηρίζεται από υψηλό ή πολύ υψηλό επίπεδο προσβασιμότητας. Δεδομένου, μάλιστα, πως οι συγκεκριμένες Δημοτικές Ενότητες εξυπηρετούνται από ΜΣΤ, το δίκτυο των λεωφορειακών γραμμών είναι αυτό που πρέπει να αναδιαταχτεί, προκειμένου να βελτιωθούν τα προσδιορισθέντα επίπεδα προσβασιμότητας.

Τέλος, σχετικά με τις συνιστώσες του δείκτη προσβασιμότητας που χρησιμοποιήθηκαν, οι δείκτες σημεία εξυπηρέτησης και συχνότητα δρομολογίων φαίνεται πως αποτυπώνουν καλύτερα τα χαρακτηριστικά της προσβασιμότητας στη συγκεκριμένη περιοχή μελέτης. Αντίθετα, ο δείκτης χρήσεις γης έχει μικρή συνεισφορά στην αξιολόγηση του επιπέδου προσβασιμότητας των Δημοτικών Ενοτήτων.

4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στόχος της παρούσας εργασίας ήταν η ανάπτυξη ενός μεθοδολογικού πλαισίου για τον προσδιορισμό των επιπέδων προσβασιμότητας των αστικών περιοχών. Αρχικά, πραγματοποιήθηκε ανασκόπηση της βιβλιογραφίας προκειμένου να αποσαφηνιστούν οι έννοιες του σχεδιασμού των συστημάτων μεταφοράς και χρήσεων γης και της προσβασιμότητας. Παράλληλα, μελετήθηκαν και αξιολογήθηκαν τα υπάρχοντα μοντέλα και δείκτες προσβασιμότητας. Τελικά, για την επίτευξη του στόχου επιλέχθηκε η δημιουργία ενός νέου σύνθετου δείκτη προσβασιμότητας.

Το κυριότερο θετικό σημείο της συγκεκριμένης προσέγγισης είναι πως παρέχει τη δυνατότητα αξιολόγησης του συνολικού επιπέδου προσβασιμότητας μιας περιοχής και όχι επιμέρους τμημάτων της και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε διάφορες εφαρμογές. Επιπλέον, περιλαμβάνει βασικές πληροφορίες σχετικά με το σύστημα και την ικανότητα που υπηρετεί. Ένα, ακόμη, πλεονέκτημα της μεθόδου που αναπτύχθηκε είναι πως μπορεί να γίνει εύκολα αντιληπτή ακόμη και από ανθρώπους που δεν είναι ειδικοί σε θέματα σχεδιασμού μεταφορών, αλλά λαμβάνουν σχετικές αποφάσεις. Πρέπει στο σημείο αυτό να διευκρινιστεί ότι το συγκεκριμένο μεθοδολογικό πλαίσιο χρησιμοποιήθηκε με στόχο την αξιολόγηση του επιπέδου προσβασιμότητας μιας συγκεκριμένης χωρικής μονάδας και δεν εγγυάται πως η εφαρμογή του σε διαφορετική περίπτωση μελέτης θα είναι εξίσου ορθή και αποτελεσματική.

Αναφορικά με τα αρνητικά σημεία της προτεινόμενης προσέγγισης το βασικότερο είναι πως αξιολογεί το επίπεδο προσβασιμότητας των περιοχών μόνο μέσω MMM. Επομένως, δεν λαμβάνεται καθόλου υπόψη η χρήση ή ιδιοκτησία ιδιωτικών τρόπων μετακίνησης, όπως το αυτοκίνητο ή το ποδήλατο. Ειδικότερα, για τις πόλεις των αναπτυγμένων χωρών, όπου η χρήση ΙΧ είναι κυρίαρχη, θα ήταν εξαιρετικά χρήσιμη η σύγκριση των επιπέδων προσβασιμότητας με χρήση MMM και με ΙΧ. Ένα ακόμη μειονέκτημα του μεθοδολογικού πλαισίου είναι πως από τα τέσσερα συστατικά των μοντέλων- δεικτών προσβασιμότητας περιλαμβάνονται μόνο τα δύο. Πιο συγκεκριμένα, οι συνιστώσες του δείκτη αποτυπώνουν τα χαρακτηριστικά των μεταφορών και των χρήσεων γης και εξαιρούν τα χρονικά και ατομικά συστατικά.

Με βάση τα όσα αναφέρθηκαν μέχρι αυτό το σημείο είναι ξεκάθαρο πως υπάρχουν περαιτέρω δυνατότητες βελτίωσης του μεθοδολογικού πλαισίου που προτείνεται. Πέρα από τις διορθώσεις των μειονεκτημάτων που παρουσιάστηκαν, θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν επιπλέον δείκτες που να αντανακλούν την άνεση και την ασφάλεια που παρέχεται στις μετακινήσεις με MMM. Τα χαρακτηριστικά αυτά αποτυπώνουν την προθυμία των μετακινούμενων να χρησιμοποιούν MMM. Επιπλέον, χρήζει περαιτέρω έρευνας ο βαθμός στον οποίο επιδρά κάθε ένας από τους επιμέρους δείκτες στο συνολικό δείκτη προσβασιμότητας. Είναι πιθανό να μην επηρεάζουν όλοι στον ίδιο βαθμό τη συνολική προσβασιμότητα μιας περιοχής και να πρέπει να συμπεριληφθούν στο μοντέλο με διαφορετικά βάρη. Τέλος, αξίζει να διερευνηθεί η δυνατότητα εφαρμογής του εν λόγω μεθοδολογικού πλαισίου σε αστικές περιοχές που δε διαθέτουν μητροπολιτικά χαρακτηριστικά.

5. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Πίνακας 20: Συνιστώσες δείκτη μέγεθος δικτύου

Κωδικός	Δημοτική Ενότητα	Μήκος Γραμμών (χλμ.)	Μήκος Δρόμων (χλμ.)	Πληθυσμός/Μήκος Γραμμών	Μήκος Γραμμών/Επιφάνεια	Πληθυσμός/Μήκος Δρόμων	Μήκος Δρόμων/Επιφάνεια	Κάτοικοι / τ.χλμ.
01	Αγία Βαρβάρα	39,9	17,3	665	19,2	1535	8,3	1335
02	Άγιος Ιωάννης Ρέντης	57,7	20,9	278	12,8	768	4,6	490
03	Αγία Παρασκευή	111,0	33,0	538	13,3	1809	4,0	977
04	Άγιος Δημήτριος	79,3	21,5	899	15,7	3316	4,3	1625
05	Άγιοι Ανάργυροι	82,7	24,8	413	25,1	1378	7,5	803
06	Αθήνα	1040,4	316,6	638	26,8	2097	8,2	1350
07	Αιγάλεω	136,3	35,7	513	20,9	1959	5,5	1032
08	Αλιμος	93,1	31,0	448	15,5	1346	5,2	821
09	Μαρούσι	119,3	51,8	606	9,2	1396	4,0	1124
10	Άνω Λιόσια	118,0	50,9	284	3,1	659	1,3	397
11	Αργυρούπολη	57,5	20,3	593	7,1	1680	2,5	1158
12	Ασπρόπυργος	218,2	74,6	139	2,1	406	0,7	256
13	Αχαρνάι	228,6	86,4	441	1,6	1166	0,6	562
14	Βύρωνας	43,8	16,3	1400	4,7	3761	1,7	2730
15	Γαλάτσι	23,4	14,3	2536	5,6	4150	3,4	5022
16	Γλυφάδα	209,2	67,0	417	8,2	1303	2,6	734
17	Δάφνη	29,0	9,8	790	20,4	2338	6,9	1659
18	Δραπετσώνα	18,0	10,7	776	10,7	1305	6,3	1169
19	Ελευσίνα	98,0	19,6	305	5,1	1526	1,0	508
20	Ζωγράφου	54,7	22,9	1298	6,2	3102	2,6	2626
21	Ηλιοπούλη	74,2	28,0	1053	5,8	2791	2,2	1993
22	Ηράκλειο	36,5	19,5	1360	7,5	2546	4,0	2404
23	Καισαριανή	9,3	5,4	2845	1,2	4900	0,7	5150
24	Καλλιθέα	102,4	34,1	983	21,1	2951	7,0	2116
25	Καματερό	34,2	15,9	829	5,9	1784	2,7	1107
26	Κερατσίνι	84,7	33,3	910	10,6	2315	4,2	1588
27	Κηφισιά	137,9	46,8	343	5,3	1011	1,8	567
28	Κορυδαλλός	72,9	18,6	870	16,2	3411	4,1	1691
29	Κρωπία	221,3	86,0	137	2,0	352	0,8	217
30	Μάνδρα	53,3	27,6	242	0,3	467	0,1	478
31	Μεταμόρφωση	35,5	16,6	842	6,5	1801	3,0	1470
32	Μοσχάτο	48,3	15,1	527	17,1	1685	5,3	962
33	Νέα Ιωνία	48,2	23,4	1393	10,9	2869	5,3	2769
34	Νέα Σμύρνη	70,1	22,5	1042	20,1	3248	6,5	2101
35	Νέα Φιλαδέλφεια	38,9	20,5	662	14,1	1255	7,4	1245

Κωδικός	Λημοτική Ενότητα	Μήκος Γραμμών (χλμ.)	Μήκος Δρόμων (χλμ.)	Πληθυσμός/ Μήκος Γραμμών	Μήκος Γραμμών/ Επιφάνεια	Πληθυσμός/ Μήκος Δρόμων	Μήκος Δρόμων/ Επιφάνεια	Κάτοικο / τ.χλμ.
36	Ίλιον	92,7	34,8	915	9,9	2437	3,7	1629
37	Νίκαια	124,3	36,9	719	18,7	2422	5,6	1409
38	Παλαιό Φάληρο	125,1	40,1	512	25,8	1597	8,3	1043
39	Παιανία	71,3	29,1	374	1,6	916	0,7	335
40	Πειραιάς	345,5	92,0	474	30,0	1779	8,0	933
41	Πέραμα	58,1	15,6	437	3,7	1628	1,0	825
42	Περιστέρη	148,9	60,5	940	13,9	2314	5,7	1598
43	Πετρούπολη	31,1	12,1	1896	4,6	4874	1,8	2930
44	Σπάτα	126,9	41,3	97	2,4	299	0,8	171
45	Ταύρος	25,0	10,8	599	10,9	1386	4,7	1229
46	Υμηττός	21,9	8,1	489	20,1	1323	7,4	1018
47	Χαϊδάρη	152,4	37,9	308	6,6	1237	1,6	575
48	Χαλάνδρη	171,9	62,7	432	18,2	1183	6,6	828
49	Χολαργός	20,3	10,5	1519	5,2	2937	2,7	2858
50	Άγιος Στέφανος	12,9	6,7	776	1,7	1495	0,9	1491
51	Ανοιξη	15,4	5,8	423	3,7	1122	1,4	696
52	Βάρη	113,0	34,0	140	6,1	466	1,8	171
53	Βούλα	117,5	35,0	241	12,7	810	3,8	372
54	Βουλιαγμένη	32,5	11,7	129	5,3	357	1,9	271
55	Βρύλησσια	33,5	13,5	918	9,4	2277	3,8	1370
56	Γλυκά Νερά	37,3	14,3	296	3,8	773	1,5	350
57	Δροσιά	8,2	4,0	876	3,6	1797	1,8	1453
58	Εκάλη	24,9	5,6	237	5,6	1052	1,3	432
59	Ελληνικό	73,0	25,3	236	9,5	682	3,3	421
60	Ζεφύρι	3,9	2,5	2424	2,7	3782	1,7	4506
61	Κρυονέρι	3,9	2,3	1292	0,9	2191	0,5	1446
62	Λυκόβρυση	8,9	4,8	1084	4,6	2010	2,5	1471
63	Μαγούλα	30,1	15,5	166	1,6	322	0,8	239
64	Μελίσσια	38,1	12,3	597	9,4	1849	3,0	887
65	Ροδόπολη	4,1	2,6	507	0,4	799	0,2	1020
66	Νέα Ερυθραία	37,4	9,7	465	7,3	1792	1,9	781
67	Νέα Πεντέλη	17,4	5,5	414	5,7	1309	1,8	602
68	Νέα Χαλκηδόνα	11,7	3,7	839	16,0	2655	5,0	1737
69	Νέο Ψυχικό	24,1	7,2	421	23,6	1408	7,0	880
70	Παλλήνη	108,5	46,3	206	5,9	483	2,5	293
71	Παπάγου	23,8	12,2	576	7,5	1123	3,8	879
72	Πεντέλη	27,4	8,7	182	1,1	574	0,4	352
73	Πεύκη	16,4	7,4	1302	7,9	2885	3,6	1935
74	Σταμάτα	8,0	5,6	363	0,4	519	0,3	621

Κωδικός	Δημοτική Ενότητα	Μήκος Γραμμών (χλμ.)	Μήκος Δρόμων (χλμ.)	Πληθυσμός/ Μήκος Γραμμών	Μήκος Γραμμών/ Επιφάνεια	Πληθυσμός/ Μήκος Δρόμων	Μήκος Δρόμων/ Επιφάνεια	Κάτοικο / τ.χλμ.
75	Φιλοθέη	18,8	8,5	388	8,4	859	3,8	799
76	Φυλή	6,1	3,9	483	0,1	755	0,1	1000
77	Ψυχικό	31,9	8,2	299	11,4	1162	2,9	584
78	Ανθούσα	22,1	9,0	96	5,4	237	2,2	230
79	Αρτέμιδα	108,6	28,4	198	5,2	757	1,4	258
80	Γέρακας	58,3	26,5	514	7,4	1130	3,4	454
81	Θρακομακε δόνες	22,3	12,4	278	6,2	500	3,5	350
83	Διόνυσος	11,6	6,1	557	0,6	1059	0,3	876

Πηγή: ΟΑΣΑ, ΕΛ.ΣΤΑΤ, Ιδία Επεξεργασία

Πίνακας 21: Συνιστώσες δείκτη σημεία εξυπηρέτησης

Κωδικός	Δημοτική Ενότητα	Αριθμός Γραμμών	Αριθμός Κλάδων	Αριθμός Στάσεων	Στάσεις/ Γραμμή	Κάτοικοι/ Γραμμή	Γραμμές/ Επιφάνεια	Κάτοικοι / Στάση	Στάσεις/ Επιφάνεια
01	Αγία Βαρβάρα	13	25	67	5,6	2.042	6,3	396	32,2
02	Άγιος Ιωάννης Ρέντης	17	32	72	5,1	944	3,8	223	15,9
03	Αγία Παρασκευή	18	35	119	9,4	3.317	2,2	502	14,3
04	Άγιος Δημήτριος	22	43	100	6,7	3.241	4,4	713	19,8
05	Άγιοι Ανάργυροι	19	38	79	5,6	1.798	5,8	433	24,0
06	Αθήνα	119	227	991	13,2	5.580	3,1	670	25,6
07	Αιγάλεω	31	59	118	7,4	2.256	4,8	593	18,1
08	Άλιμος	21	42	94	5,7	1.987	3,5	444	15,7
09	Μαρούσι	19	36	122	7,3	3.807	1,5	593	9,4
10	Άνω Λιόσια	11	20	161	14,8	3.051	0,3	208	4,2
11	Αργυρούπολη	14	28	74	6,4	2.436	1,7	461	9,2
12	Ασπρόπυργος	13	26	201	17,4	2.327	0,1	151	2,0
13	Αχαρναί	20	35	361	20,7	5.037	0,1	279	2,5
14	Βύρωνας	10	20	89	8,9	6.131	1,1	689	9,5
15	Γαλάτσι	6	12	68	6,4	9.891	1,4	873	16,3
16	Γλυφάδα	26	50	234	11,4	3.358	1,0	373	9,2
17	Δάφνη	20	40	45	2,9	1.146	14,1	509	31,6
18	Δραπετσώνα	7	11	52	5,5	1.995	4,1	269	30,8
19	Ελευσίνα	12	23	57	11,7	2.492	0,6	525	3,0
20	Ζωγράφου	11	21	94	8,4	6.457	1,3	756	10,7
21	Ηλιούπολη	17	33	125	7,4	4.597	1,3	625	9,8
22	Ηράκλειο	9	17	80	6,9	5.516	1,8	621	16,4
23	Καισαριανή	6	11	28	3,4	4.410	0,8	945	3,6
24	Καλλιθέα	30	59	102	4,6	3.355	6,2	987	21,1
25	Καματερό	10	18	81	6,6	2.836	1,7	350	13,9
26	Κερατσίνι	16	28	153	10,6	4.817	2,0	504	19,2
27	Κηφισιά	22	38	190	10,9	2.151	0,8	249	7,3
28	Κορυδαλλός	12	22	93	13,1	5.287	2,7	682	20,6
29	Κρωπία	13	25	199	14,9	2.331	0,1	152	1,8
30	Μάνδρα	4	8	79	15,6	3.222	0,0	163	0,4
31	Μεταμόρφωση	7	14	66	8,0	4.270	1,3	453	12,1
32	Μοσχάτο	18	36	50	3,7	1.413	6,4	509	17,7
33	Νέα Ιωνία	12	24	92	6,4	5.595	2,7	730	20,9
34	Νέα Σμύρνη	21	42	90	5,7	3.480	6,0	812	25,8
35	Νέα Φιλαδέλφεια	8	16	64	5,8	3.217	2,9	402	23,2
36	Ίλιον	22	41	167	7,6	3.854	2,4	508	17,8
37	Νίκαια	28	53	158	8,5	3.192	4,2	566	23,8

Κωδικός	Δημοτική Ενότητα	Αριθμός Γραμμών	Αριθμός Κλάδων	Αριθμός Στάσεων	Στάσεις/ Γραμμή	Κάτοικοι/ Γραμμή	Γραμμές/ Επιφάνεια	Κάτοικοι / Στάση	Στάσεις/ Επιφάνεια
38	Παλαιό Φάληρο	17	34	106	8,8	3.766	3,5	604	21,9
39	Παιανία	6	11	41	9,0	4.445	0,1	650	0,9
40	Πειραιάς	51	93	311	11,5	3.210	4,4	526	27,0
41	Πέραμα	7	13	80	15,7	3.627	0,5	317	5,2
42	Περυστέρι	25	43	255	11,1	5.599	2,3	549	23,9
43	Πετρούπολη	7	13	70	9,8	8.426	1,0	843	10,3
44	Σπάτα	10	20	74	9,5	1.233	0,2	167	1,4
45	Ταύρος	10	20	36	3,3	1.497	4,4	416	15,7
46	Υμηττός	10	20	34	4,1	1.072	9,2	315	31,2
47	Χαϊδάρι	16	31	112	11,8	2.931	0,7	419	4,8
48	Χαλάνδρι	39	75	195	6,7	1.902	4,1	380	20,6
49	Χολαργός	8	14	40	4,2	3.855	2,0	771	10,2
50	Άγιος Στέφανος	3	6	36	8,2	3.338	0,4	278	4,6
51	Άνοιξη	3	6	30	8,7	2.170	0,7	217	7,3
52	Βάρη	10	18	77	12,4	1.586	0,5	206	4,1
53	Βούλα	18	32	92	8,5	1.576	1,9	308	9,9
54	Βουλιαγμένη	5	8	35	9,6	836	0,8	119	5,7
55	Βριλήσσια	7	12	62	9,3	4.392	2,0	496	17,4
56	Γλυκά Νερά	10	19	54	5,0	1.105	1,0	205	5,6
57	Δροσιά	4	8	20	3,1	1.797	1,8	359	8,8
58	Εκάλη	5	10	27	8,3	1.178	1,1	218	6,1
59	Ελληνικό	19	38	57	4,5	908	2,5	303	7,4
60	Ζεφύρι	1	2	13	6,5	9.454	0,7	727	9,0
61	Κρυονέρι	1	2	14	7,5	5.040	0,2	360	3,1
62	Λυκόβρυση	5	8	22	3,5	1.930	2,6	439	11,4
63	Μαγούλα	5	9	42	7,2	998	0,3	119	2,3
64	Μελίσσια	8	14	52	9,2	2.843	2,0	437	12,8
65	Ροδόπολη	1	2	13	6,5	2.078	0,1	160	1,2
66	Νέα Ερυθραία	8	15	39	7,7	2.172	1,6	446	7,6
67	Νέα Πεντέλη	6	10	28	6,8	1.200	2,0	257	9,1
68	Νέα Χαλκηδόνα	8	16	15	2,3	1.228	10,9	655	20,4
69	Νέο Ψυχικό	20	38	23	1,8	507	19,6	441	22,5
70	Παλλήνη	11	21	116	9,7	2.031	0,6	193	6,3
71	Παπάγου	9	15	50	4,7	1.522	2,8	274	15,7
72	Πεντέλη	4	8	35	10,2	1.249	0,2	143	1,4
73	Πεύκη	5	8	32	6,6	4.270	2,4	667	15,5
74	Σταμάτα	2	4	24	6,5	1.453	0,1	121	1,3
75	Φιλοθέη	9	18	34	2,9	811	4,0	215	15,3
76	Φυλή	1	2	18	9,5	2.946	0,0	164	0,3
77	Ψυχικό	14	26	33	3,6	681	5,0	289	11,8
78	Ανθούσα	3	5	37	15,6	711	0,7	58	9,1

Κωδικός	Δημοτική Ενότητα	Αριθμός Γραμμών	Αριθμός Κλάδων	Αριθμός Στάσεων	Στάσεις/Γραμμή	Κάτοικοι/Γραμμή	Γραμμές/Επιφάνεια	Κάτοικοι/Στάση	Στάσεις/Επιφάνεια
79	Αρτέμιδα	5	8	117	37,8	4.298	0,2	184	5,6
80	Γέρακας	11	21	97	7,2	2.722	1,4	309	12,3
81	Θρακομακεδόνες	2	3	56	23,7	3.100	0,6	111	15,7
83	Διόνυσος	1	2	32	19,0	6.458	0,0	202	1,6

Πηγή: ΟΑΣΑ, ΕΛ.ΣΤΑΤ, Ιδία Επεξεργασία

Πίνακας 22: Συνιστώσες δείκτη συχνότητα διέλευσης

Κωδικός	Δημοτική Ενότητα	Διελύσεις από στάση	Διελύσεις/ Στάση	Διελύσεις/ 1000κατοίκους	Διελύσεις/ τ.χλμ.	Μέσος Χρόνος Αναμονής
01	Αγία Βαρβάρα	6.470	97	243,7	3.581	40
02	Άγιος Ιωάννης Ρέντης	6.793	94	423,2	1.487	40
03	Αγία Παρασκευή	15.896	134	266,2	2.415	49
04	Άγιος Δημήτριος	14.986	150	210,2	2.904	23
05	Άγιοι Ανάργυροι	11.567	146	338,5	3.749	10
06	Αθήνα	202.646	204	305,2	5.217	12
07	Αιγάλεω	21.847	185	312,3	3.264	36
08	Άλμος	13.467	143	322,8	2.286	12
09	Μαρούσι	15.456	127	213,7	1.112	12
10	Άνω Λιόσια	10.513	65	313,2	936	19
11	Αργυρούπολη	7.904	107	231,8	2.679	13
12	Ασπρόπυργος	12.798	64	423,1	385	22
13	Αχαρναι	28.993	80	287,8	937	16
14	Βύρωνας	9.517	107	155,2	1.805	15
15	Γαλάτσι	5.339	79	90,0	1.838	10
16	Γλυφάδα	21.843	93	250,2	1.699	17
17	Δάφνη	4.681	104	204,3	3.596	15
18	Δραπετσώνα	2.731	53	195,5	1.581	22
19	Ελευσίνα	6.852	120	229,1	733	28
20	Ζωγράφου	12.268	131	172,7	2.778	14
21	Ηλιούπολη	13.492	108	172,6	2.211	10
22	Ηράκλειο	5.430	68	109,4	1.199	13
23	Καισαριανή	3.141	112	118,7	770	6
24	Καλλιθέα	17.314	170	172,0	3.575	15
25	Καματερό	5.872	72	207,0	1.128	23
26	Κερατσίνι	12.554	82	162,9	2.267	25
27	Κηφισιά	15.311	81	323,5	900	16
28	Κορυδαλλός	15.286	164	240,9	3.652	10
29	Κρωπία	9.945	50	328,1	799	39
30	Μάνδρα	4.141	52	321,3	673	17
31	Μεταμόρφωση	3.875	59	129,6	687	24
32	Μοσχάτο	6.715	134	263,9	2.500	15
33	Νέα Ιωνία	9.163	100	136,5	2.168	12
34	Νέα Σμύρνη	11.876	132	162,5	3.302	23
35	Νέα Φιλαδέλφεια	6.732	105	261,6	2.378	7
36	Ίλιον	17.906	107	211,2	2.173	9
37	Νίκαια	22.276	141	249,2	4.001	12
38	Παλαιό Φάληρο	15.165	143	236,9	3.094	11
39	Παιανία	3.969	97	148,8	410	37
40	Πειραιάς	60.834	196	371,6	5.634	16
41	Πέραμα	11.582	145	456,2	3.137	16
42	Περιστέρι	33.249	130	237,5	3.291	8
43	Πετρούπολη	8.340	119	141,4	3.065	8
44	Σπάτα	6.252	84	506,9	3.205	122
45	Τάυρος	3.049	85	203,6	1.015	25
46	Υμηττός	4.304	127	401,7	4.004	12
47	Χαϊδάρι	16.639	149	354,8	1.472	42
48	Χαλάνδρι	25.483	131	343,5	2.795	13
49	Χολαργός	4.679	117	151,7	2.073	7
50	Άγιος Στέφανος	1.391	39	138,9	154	19

Κωδικός	Λημοτική Ενότητα	Διελεύσεις από στάση	Διελεύσεις/ Στάση	Διελεύσεις/ 1000κατοίκους	Διελεύσεις/ τ.χλμ.	Μέσος Χρόνος Αναμονής
51	Ανοιξη	1.287	43	197,7	258	22
52	Βάρη	4.727	61	298,1	445	57
53	Βούλα	8.459	92	298,2	1.186	32
54	Βουλαγαμένη	1.243	36	297,4	309	62
55	Βριλήσσια	4.839	78	157,4	1.338	11
56	Γλυκά Νερά	3.742	69	338,7	450	43
57	Δροσιά	955	48	132,9	297	13
58	Εκάλη	2.720	101	461,9	976	17
59	Ελληνικό	8.669	152	502,3	1.130	11
60	Ζεφύρι	572	44	60,5	394	11
61	Κρυονέρι	476	34	94,4	107	15
62	Λυκόβρυση	1.377	63	142,7	813	18
63	Μαγούλα	1.702	41	340,9	362	35
64	Μελίσσια	5.896	113	259,3	1.713	11
65	Ροδόπολη	520	40	250,2	474	13
66	Νέα Ερυθραία	3.240	83	186,4	645	21
67	Νέα Πεντέλη	2.841	101	394,7	2.036	12
68	Νέα Χαλκηδόνα	2.855	190	290,7	3.217	7
69	Νέο Ψυχικό	4.158	181	410,2	3.680	9
70	Παλλήνη	7.470	64	334,3	579	64
71	Παπάγου	4.241	85	309,6	2.093	9
72	Πεντέλη	3.399	97	680,5	1.023	11
73	Πεύκη	1.884	59	88,2	1.025	18
74	Σταμάτα	799	33	274,9	122	17
75	Φιλοθέη	2.382	70	326,2	1.206	12
76	Φυλή	756	42	256,6	645	12
77	Ψυχικό	5.047	153	529,6	1.898	11
78	Ανθούσα	2.761	75	1295,0	1.155	20
79	Αρτέμιδα	5.077	43	236,3	281	136
80	Γέρακας	6.556	68	219,0	722	38
81	Θρακομακεδόνες	2.870	51	462,9	697	12
83	Διόνυσος	1.480	46	229,2	189	13

Πηγή: ΟΑΣΑ, ΕΛ.ΣΤΑΤ, Ιδία Επεξεργασία

Πίνακας 23: Συνιστώσες δείκτη συχνότητα δρομολογίων

Κωδικός	Δημοτική Ενότητα	Οχηματοχιλιόμετρα	Κάτοικοι/Οχηματοχιλιόμετρο	Οχηματοχιλιόμετρο/τ.χλμ.	Αριθμός Ημερήσιων Δρομολογίων	Κάτοικοι/Ημερήσιο Δρομολόγιο	Δρομολόγια/τ.χλμ.
01	Αγία Βαρβάρα	1.763	16	976	555	48	307
02	Άγιος Ιωάννης Ρέντης	2.269	7	497	873	18	191
03	Αγία Παρασκευή	5.490	10	834	890	67	135
04	Άγιος Δημήτριος	4.736	14	918	1324	54	257
05	Άγιοι Ανάργυροι	4.150	8	1.345	1024	33	332
06	Αθήνα	76.664	10	1.974	7839	85	202
07	Αιγάλεω	7.337	10	1.096	1763	40	263
08	Άλιμος	5.168	7	877	1067	39	181
09	Μαρούσι	8.069	9	580	1149	63	83
10	Άνω Λιόσια	4.180	6	372	434	77	39
11	Αργυρούπολη	2.467	14	836	646	53	219
12	Ασπρόπυργος	6.636	4	200	411	74	12
13	Αχαρναί	9.137	8	295	761	132	25
14	Βύρωνας	2.370	25	450	553	111	105
15	Γαλάτσι	1.774	33	611	428	139	147
16	Γλυφάδα	8.051	10	626	1026	85	80
17	Δάφνη	1.313	18	1.009	1050	22	807
18	Δραπετσώνα	693	19	401	333	42	193
19	Ελευσίνα	2.555	10	273	332	90	35
20	Ζωγράφου	3.577	21	810	745	95	169
21	Ηλιούπολη	4.040	19	662	881	89	144
22	Ηράκλειο	2.199	21	486	572	87	126
23	Καισαριανή	809	32	198	464	57	114
24	Καλλιθέα	6.753	16	1.394	1766	57	365
25	Καματερό	1.740	12	334	486	58	93
26	Κερατσίνι	3.501	22	632	763	101	138
27	Κηφισιά	5.794	8	340	1048	45	62
28	Κορυδαλλός	3.929	17	939	591	107	141
29	Κρωπία	9.333	3	750	638	48	51
30	Μάνδρα	1.524	8	248	132	98	21
31	Μεταμόρφωση	1.344	19	238	275	109	49
32	Μοσχάτο	3.026	8	1.127	1154	22	430
33	Νέα Ιωνία	3.599	19	852	869	77	206
34	Νέα Σμύρνη	3.507	21	975	1132	65	315
35	Νέα Φιλαδέλφεια	2.605	9	920	585	44	207
36	Ίλιον	5.418	15	658	1308	65	159
37	Νίκαια	6.241	15	1.121	1439	62	258
38	Παλαιό Φάληρο	6.374	10	1.301	891	72	182

Κωδικός	Δημοτική Ενότητα	Οχηματοχιλιόμετρα	Κάτοικοι/Οχηματοχιλιόμετρο	Οχηματοχιλιόμετρο/τ.χλμ.	Αριθμός Ημερήσιων Δρομολογίων	Κάτοικοι/Ημερήσιο Δρομολόγιο	Δρομολόγια/τ.χλμ.
39	Παιανία	3.761	3	388	270	99	28
40	Πειραιάς	20.032	9	1.855	2856	57	264
41	Πέραμα	3.245	8	879	367	69	99
42	Περιστέρι	10.431	13	1.033	1877	75	186
43	Πετρούπολη	2.135	23	785	500	118	184
44	Σπάτα	6.408	2	3.285	621	20	318
45	Ταύρος	1.031	15	343	481	31	160
46	Υμηττός	1.199	9	1.116	549	20	511
47	Χαϊδάρι	6.357	7	563	653	72	58
48	Χαλάνδρι	10.686	7	1.172	2163	34	237
49	Χολαργός	1.860	18	824	747	41	331
50	Άγιος Στέφανος	368	26	41	82	122	9
51	Άνοιξη	384	14	77	82	79	16
52	Βάρη	2.869	4	270	264	60	25
53	Βούλα	3.687	7	517	656	43	92
54	Βουλιαγμένη	614	9	152	92	45	23
55	Βριλήσσια	1.464	18	405	305	101	84
56	Γλυκά Νερά	1.560	4	188	428	26	51
57	Δροσιά	314	19	98	145	50	45
58	Εκάλη	809	7	290	162	36	58
59	Ελληνικό	3.718	4	485	932	19	121
60	Ζεφύρι	173	51	119	44	215	30
61	Κρυονέρι	133	21	30	34	148	8
62	Λυκόβρυση	438	19	258	237	41	140
63	Μαγούλα	977	4	208	139	36	30
64	Μελίσσια	1.758	11	511	359	63	104
65	Ροδόπολη	164	13	149	40	52	36
66	Νέα Ερυθραία	1.029	15	205	227	77	45
67	Νέα Πεντέλη	736	9	527	255	28	183
68	Νέα Χαλκηδόνα	906	11	1.021	606	16	683
69	Νέο Ψυχικό	1.546	7	1.369	1277	8	1.130
70	Παλλήνη	7.548	2	585	684	33	53
71	Παπάγου	1.762	7	869	798	17	394
72	Πεντέλη	1.197	4	360	175	29	53
73	Πεύκη	585	34	318	187	114	102
74	Σταμάτα	269	9	41	57	51	9
75	Φιλοθέη	908	8	460	499	15	253
76	Φυλή	257	12	219	42	70	36
77	Ψυχικό	1.737	6	653	786	12	296
78	Ανθούσα	783	4	327	146	15	61
79	Αρτέμιδα	1.863	9	103	101	213	6
80	Γέρακας	2.819	5	311	516	58	57

Κωδικός	Δημοτική Ενότητα	Οχηματοχι λιόμετρα	Κάτοικοι/ Οχηματοχιλι όμετρο	Οχηματοχι λιόμετρο/ τ.χλμ.	Αριθμός Ημερήσιων Δρομολογίων	Κάτοικοι/ Ημερήσιο Δρομολόγιο	Δρομολόγια/ τ.χλμ.
81	Θρακομακεδ όνες	914	6	222	82	76	20
83	Διόνυσος	462	11	59	40	161	5

Πηγή: ΟΑΣΑ, ΕΛ.ΣΤΑΤ, Ιδία Επεξεργασία

Πίνακας 24: Συνιστώσες δείκτη διασύνδεση

Κωδικός	Δημοτική Ενότητα	Μήκος Μέγιστης Διαδρομής (χλμ.)	Αποστάσεις Δήμων	Αριθμός Δήμων
01	Αγία Βαρβάρα	21,3	12,7	6
02	Άγιος Ιωάννης Ρέντης	50,6	14,3	8
03	Αγία Παρασκευή	53,8	25,8	18
04	Άγιος Δημήτριος	35,3	19,1	11
05	Άγιοι Ανάργυροι	50,6	11,6	8
06	Αθήνα	50,6	12,3	8
07	Αιγάλεω	38,6	26,0	6
08	Άλιμος	46,6	12,1	11
09	Μαρούσι	53,8	23,3	18
10	Άνω Λιόσια	53,8	27,7	18
11	Αργυρούπολη	35,3	16,9	11
12	Ασπρόπυργος	53,8	33,4	18
13	Αχαρναί	53,8	31,3	18
14	Βύρωνας	29,0	7,5	12
15	Γαλάτσι	15,0	5,7	4
16	Γλυφάδα	46,6	12,4	11
17	Δάφνη	35,3	18,5	11
18	Δραπετσώνα	45,9	28,1	13
19	Ελευσίνα	53,8	36,9	18
20	Ζωγράφου	29,0	10,4	12
21	Ηλιούπολη	34,9	15,8	12
22	Ηράκλειο	53,8	22,2	18
23	Καισαριανή	29,0	8,8	12
24	Καλλιθέα	46,6	15,8	11
25	Καματερό	50,6	13,5	8
26	Κερατσίνι	22,9	13,9	7
27	Κηφισιά	30,0	9,8	3
28	Κορυδαλλός	21,4	11,4	9
29	Κρωπία	53,8	37,9	18
30	Μάνδρα	38,6	26,0	6
31	Μεταμόρφωση	53,8	22,0	18
32	Μοσχάτο	45,9	23,0	13
33	Νέα Ιωνία	44,3	17,9	13
34	Νέα Σμύρνη	46,6	14,4	11
35	Νέα Φιλαδέλφεια	44,3	19,6	13
36	Τλινον	50,6	11,4	8
37	Νίκαια	25,7	13,3	8
38	Παλαιό Φάληρο	46,6	14,6	11
39	Παιανία	53,8	34,7	18
40	Πειραιάς	50,6	16,8	8
41	Πέραμα	22,9	13,3	7

Κωδικός	Δημοτική Ενότητα	Μήκος Μέγιστης Διαδρομής (χλμ.)	Αποστάσεις Δήμων	Αριθμός Δήμων
42	Περιστέρι	44,3	22,9	13
43	Πετρούπολη	11,9	8,0	4
44	Σπάτα	53,8	39,5	18
45	Ταύρος	50,6	13,8	8
46	Υμηττός	29,0	8,0	12
47	Χαϊδάρι	38,6	21,3	6
48	Χαλάνδρι	53,8	26,4	18
49	Χολαργός	37,3	16,0	13
50	Άγιος Στέφανος	15,4	7,6	6
51	Άνοιξη	15,4	5,6	6
52	Βάρη	46,6	18,1	11
53	Βούλα	46,6	16,2	11
54	Βουλιαγμένη	46,6	21,1	11
55	Βριλήσσια	20,4	3,7	5
56	Γλυκά Νερά	44,3	13,8	13
57	Δροσιά	15,6	5,0	6
58	Εκάλη	15,6	5,6	6
59	Ελληνικό	46,6	10,7	11
60	Ζεφύρι	53,8	24,3	18
61	Κρυονέρι	15,1	6,2	8
62	Λυκόβρυση	18,3	9,8	6
63	Μαγούλα	53,8	39,5	18
64	Μελίσσια	20,4	4,7	5
65	Ροδόπολη	15,6	8,0	6
66	Νέα Ερυθραία	15,6	7,6	6
67	Νέα Πεντέλη	20,4	6,7	5
68	Νέα Χαλκηδόνα	44,3	19,9	13
69	Νέο Ψυχικό	37,3	19,9	13
70	Παλλήνη	53,8	33,5	18
71	Παπάγου	37,3	13,5	13
72	Πεντέλη	16,7	8,5	6
73	Πεύκη	17,6	9,8	6
74	Σταμάτα	15,4	9,2	6
75	Φιλοθέη	21,1	12,4	10
76	Φυλή	53,8	33,8	18
77	Ψυχικό	29,0	14,2	12
78	Ανθούσα	53,8	31,7	18
79	Αρτέμιδα	36,5	17,8	7
80	Γέρακας	53,8	30,3	18
81	Θρακομακεδόνες	30,0	8,0	3
83	Διόνυσος	15,6	6,7	6

Πηγή: ΟΑΣΑ, Ιδία Επεξεργασία

Πίνακας 25: Συνιστώσες δείκτη χρήσεις γης

Κωδικός	Δημοτική Ενότητα	Μίξη Χρήσεων Γης	Πράσινο	Εμπόριο-Βιομηχανία
01	Αγία Βαρβάρα	1,57	0,02	0,17
02	Άγιος Ιωάννης Ρέντης	0,21	0,03	0,57
03	Αγία Παρασκευή	2,29	0,05	0,07
04	Άγιος Δημήτριος	2,23	0,02	0,08
05	Άγιοι Ανάργυροι	1,09	0,02	0,19
06	Αθήνα	1,03	0,14	0,17
07	Αιγάλεω	0,81	0,04	0,31
08	Άλιμος	1,51	0,14	0,09
09	Μαρούσι	0,88	0,26	0,11
10	Άνω Λιόσια	0,75	0,01	0,03
11	Αργυρούπολη	2,19	0,04	0,08
12	Ασπρόπυργος	0,24	0,01	0,47
13	Αχαρναί	0,88	0,02	0,30
14	Βύρωνας	1,26	0,05	0,14
15	Γαλάτσι	0,77	0,37	0,05
16	Γλυφάδα	2,16	0,04	0,04
17	Δάφνη	2,57	0,03	0,04
18	Δραπετσώνα	0,64	0,06	0,12
19	Ελευσίνα	0,29	0,02	0,51
20	Ζωγράφου	0,71	0,17	0,22
21	Ηλιούπολη	2,01	0,06	0,05
22	Ηράκλειο	2,09	0,06	0,05
23	Καισαριανή	0,53	0,32	0,12
24	Καλλιθέα	1,69	0,10	0,06
25	Καματερό	2,49	0,02	0,04
26	Κερατσίνι	1,20	0,05	0,09
27	Κηφισιά	1,94	0,05	0,12
28	Κορυδαλλός	2,01	0,01	0,09
29	Κρωπία	0,83	0,02	0,28
30	Μάνδρα	0,49	0,00	0,29
31	Μεταμόρφωση	0,77	0,01	0,32
32	Μοσχάτο	0,86	0,02	0,28
33	Νέα Ιωνία	1,47	0,10	0,09
34	Νέα Σμύρνη	2,45	0,06	0,04
35	Νέα Φιλαδέλφεια	0,95	0,19	0,11
36	Ίλιον	1,38	0,11	0,09
37	Νίκαια	1,51	0,08	0,10
38	Παλαιό Φάληρο	2,21	0,09	0,05
39	Παιανία	0,69	0,00	0,15
40	Πειραιάς	1,14	0,05	0,16
41	Πέραμα	0,45	0,02	0,20

Κωδικός	Δημοτική Ενότητα	Μίξη Χρήσεων Γης	Πράσινο	Εμπόριο- Βιομηχανία
42	Περιστέρι	1,83	0,04	0,08
43	Πετρούπολη	2,19	0,06	0,04
44	Σπάτα	0,49	0,02	0,07
45	Τάυρος	0,35	0,06	0,50
46	Υμηττός	1,19	0,08	0,19
47	Χαϊδάρι	0,71	0,04	0,18
48	Χαλάνδρι	2,16	0,07	0,68
49	Χολαργός	2,43	0,09	0,04
50	Άγιος Στέφανος	1,16	0,04	0,28
51	Άνοιξη	2,07	0,03	0,13
52	Βάρη	1,61	0,11	0,10
53	Βούλα	2,58	0,04	0,06
54	Βουλιαγμένη	0,94	0,18	0,13
55	Βριλήσσια	2,74	0,09	0,03
56	Γλυκά Νερά	1,36	0,05	0,14
57	Δροσιά	2,18	0,21	0,00
58	Εκάλη	3,98	0,05	0,01
59	Ελληνικό	0,23	0,38	0,19
60	Ζεφύρι	2,06	0,05	0,05
61	Κρυονέρι	0,78	0,05	0,34
62	Λυκόβρυση	1,54	0,07	0,17
63	Μαγούλα	0,20	0,00	0,61
64	Μελίσσια	1,83	0,20	0,03
65	Ροδόπολη	1,99	0,18	0,02
66	Νέα Ερυθραία	1,86	0,07	0,08
67	Νέα Πεντέλη	2,32	0,13	0,01
68	Νέα Χαλκηδόνα	1,60	0,05	0,05
69	Νέο Ψυχικό	2,61	0,02	0,06
70	Παλλήνη	1,17	0,06	0,17
71	Παπάγου	1,48	0,12	0,09
72	Πεντέλη	2,36	0,03	0,09
73	Πεύκη	2,74	0,10	0,01
74	Σταμάτα	3,92	0,02	0,01
75	Φιλοθέη	1,66	0,21	0,01
76	Φυλή	0,94	0,01	0,07
77	Ψυχικό	1,76	0,18	0,06
78	Ανθούσα	1,23	0,04	0,18
79	Αρτέμιδα	2,72	0,04	0,02
80	Γέρακας	2,03	0,03	0,08
81	Θρακομακεδόνες	4,51	0,06	0,01
83	Διόνυσος	1,01	0,18	0,01

Πηγή: Urban Atlas, Ιδία Επεξεργασία

6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνόγλωσση Βιβλιογραφία

- Μαργαρίτης, Ε. (2009), «Μεθοδολογικό πλαίσιο χωρικής ανάλυσης και αξιολόγησης της χωρικής προσβασιμότητας γειτονικών εμπορικών δραστηριοτήτων: Εφαρμογή στο Δήμο Βύρωνα», Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών, Αθήνα
- Μηλάκας, Δ. (2006), «Χρήσεις γης και μεταφορές. Διερεύνηση της επίδρασης των πολεοδομικών χαρακτηριστικών μακρο- και μικρο- κλίμακας στις επιλογές μετακίνησης», Διδακτορική Διατριβή, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών, Αθήνα
- Πάφη, Μ. (2013), «Μέτρηση της συμπαγούς πόλης στην Ελλάδα», Προπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Βόλος
- Προφυλλίδης, Β. (2011), «Συνδυασμένες μεταφορές- δίκτυα και Ρυθμιστικό Σχέδιο Αττικής 2020», Ερευνητικό Πρόγραμμα, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης και Οργανισμός Αθήνας Ρυθμιστικού Σχεδίου και Περιβάλλοντος
- Τσομπάνογλου, Σ., (2010), «Μεθοδολογία προσδιορισμού βέλτιστων περιοχών εξυπηρέτησης λειτουργιών και δραστηριοτήτων βάσει ποιοτικών και ποσοτικών παραμέτρων», Διδακτορική Διατριβή, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Βόλος
Διαθέσιμο online στο <URL: <http://thesis.ekt.gr/thesisBookReader/id/19725#page/1/mode/2up> [Πρόσβαση 16-06-2014]

Ξενόγλωσση βιβλιογραφία

- Allen, W. B., Liu, D., και Singer, S., (1992), «Accessibility measures of U.S. metropolitan areas», *Transportation Research Part B: Methodological*, 27 (6): 439-449
Διαθέσιμο online στο <URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0191261593900164> [Πρόσβαση 16-06-2014]

- Bhat, C. R., Bricka S., La Mondia J., Kapur A., Guo J. Y. και Sen S. (2006), «Metropolitan Area Transit Accessibility Analysis Tool», Midwest Regional University Transportation Center. Διαθέσιμο στο <URL: <http://minds.wisconsin.edu/handle/1793/54009> [Πρόσβαση 16-06-2014]
- Bertolini, L, le Clercq, F. και Kapoen, L. (2005), « Sustainable accessibility: a conceptual framework to integrate transport and land use plan-making. Two test-applications in the Netherlands and a reflection on the way forward», *Transport Policy* 12: 207-220. Διαθέσιμο στο <URL: <http://www.transumofootprint.nl/upload/documents/03%20Projecten/Waarde%20vastgoed%20en%20bereikbaarheid/03%20Output/02%20Wetenschappelijke%20publicaties/Paper%20Sustainable%20Accessibility%20Waarde%20vastgoed%20.pdf> [Πρόσβαση 16-06-2014]
- Burns, L.D. (1979), *Transportation, Temporal and Spatial Components of Accessibility*, Lexington Books, Lexington/Toronto
- Currie, G. (2007), «Gap analysis of public transport needs: Measuring spatial distribution of public transport needs and identifying gaps in the quality of public transport provision», *Transportation Research Record* 1895: 137-146. Διαθέσιμο στο <URL: <http://trb.metapress.com/content/j07q2m7121792075/?genre=article&id=doi%3a10.3141%2f1895-18> [Πρόσβαση 16-06-2014]
- Currie, G., Richardson, T., Smyth, P., Vella-Brodrick, D., Hine, J., Lucas, K., Stanley, J., Morris, J., Kinnear R.M και Stanley, J. (2009), «Investigating links between transport disadvantage, social exclusion and well-being in Melbourne-- Preliminary results», *Transport Policy* 16: 97-105. Διαθέσιμο στο <URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0967070X09000092> [Πρόσβαση 16-06-2014]
- Dalvi, M.Q. και Martin, K.M. (1976), «The measurement of accessibility: some preliminary results», *Transportation* 5, 17-42. Διαθέσιμο στο <URL: <http://link.springer.com/article/10.1007%2FBF00165245> [Πρόσβαση 16-06-2014]

- European Commission (2011) 'Mapping Guide for a European Urban Atlas' [διαδίκτυο(online)]. Διαθέσιμο στο <URL: http://www.pangeoproject.eu/sites/default/files/pangeo_images/educational/Urban-Atlas-Mapping-Guide-v2-of-6th-Nov-2012.pdf [Πρόσβαση 16-06-2014]
- Fu, L, και Xin, Y. (2007)., «A new performance index for evaluating transit quality of service.», Journal of Public Transportation 10(3): 47-69. Διαθέσιμο στο <URL: <http://www.nctr.usf.edu/wp-content/uploads/2010/03/JPT-10-3.pdf> [Πρόσβαση 16-06-2014]
- Gent, C., και Symonds, G. (2005), «Advances in public transport accessibility assessments for development control - a proposed methodology», PTRC Annual Transport Practitioners' Meeting, UK. Διαθέσιμο στο <URL: <http://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0C CIQFjAA&url=http%3A%2F%2Fforum.basemap.co.uk%2Fgetattachment.ashx%3Ffileid%3D28&ei=8V6fU4ygI6ue7AbProDwBg&usg=AFQjCNFAddjZDFN HtLirGyo-Se9RAIfNHQ&sig2=S0AQfyjvmtcy3DlzzrrfGg&bvm=bv.68911936,d.bGQ&cad=rja> [Πρόσβαση 16-06-2014]
- Geurs, K., & Eck, J. (2001), «Accessibility measures: Review and applications. Evaluation of accessibility impacts of land-use/transport scenarios, and related social and economic impacts», Bilthoven: National Institute of Public Health and the Environment. Διαθέσιμο στο <URL: <http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/408505006.pdf> [Πρόσβαση 16-06-2014]
- Geurs, K., και Wee, B. (2004), «Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: Review and research directions», Journal of Transport Geography 12: 127-140. Διαθέσιμο στο <URL: <http://projectwaalbrug.pbworks.com/f/Transp+Accessib+-+Geurs+and+Van+Wee+%282004%29.pdf> [Πρόσβαση 16-06-2014]
- Handy, S. και Clifton, K. (2001), «Evaluating Neighborhood Accessibility: Possibilities and Practicalities», Journal of Transportation and Statistics 04: 67-78. Διαθέσιμο στο <URL: http://www.rita.dot.gov/bts/sites/rita.dot.gov.bts/files/publications/journal_of_tra

[transportation and statistics/volume 04 number 23/paper 05/index.html](http://transportationandstatistics.com/volume_04_number_23/paper_05/index.html)

[Πρόσβαση 16-06-2014]

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

Διαθέσιμο στο <URL: <http://www.envplan.com/abstract.cgi?id=a291175>

[Πρόσβαση 16-06-2014]

Hansen, W.G., (1959). «How accessibility shapes land use», *Journal of American Institute of Planners* 25 (2): 73–76. Διαθέσιμο στο <URL:

<http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/01944365908978307> [Πρόσβαση

16-06-2014]

Hillman, R. και Pool, G. (1997), «GIS-based Innovations for modeling public transport accessibility», *Traffic Engineering and Control* 38(10): 554–559. Διαθέσιμο στο

<URL: <http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsidt=2055392> [Πρόσβαση 16-

06-2014]

Hine, J. (2004), «Transport Disadvantage and Social Exclusion in Urban Scotland», *Built Environment* 30 (2): 161-171. Διαθέσιμο στο <URL:

[http://docserver.ingentaconnect.com/deliver/connect/alex/02637960/v30n2/s9.pdf](http://docserver.ingentaconnect.com/deliver/connect/alex/02637960/v30n2/s9.pdf?expires=1402958921&id=78440600&titleid=75007544&accname=University)

[f?expires=1402958921&id=78440600&titleid=75007544&accname=University](http://docserver.ingentaconnect.com/deliver/connect/alex/02637960/v30n2/s9.pdf?expires=1402958921&id=78440600&titleid=75007544&accname=University)

[+of+Thessaly+Central+Library&checksum=434EB37F54DEF463EF3B953BB6](http://docserver.ingentaconnect.com/deliver/connect/alex/02637960/v30n2/s9.pdf?expires=1402958921&id=78440600&titleid=75007544&accname=University)

[F35C19](http://docserver.ingentaconnect.com/deliver/connect/alex/02637960/v30n2/s9.pdf?expires=1402958921&id=78440600&titleid=75007544&accname=University) [Πρόσβαση 16-06-2014]

Kittelson και Associates, Inc. (2003), «Transit Capacity and Quality of Service Manual», 2nd ed. TCRP Project 100. Washington, D.C.: TRB, National

Research Council. Διαθέσιμο στο <URL:

<http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/tcrp/tcrp100/part%200.pdf> [Πρόσβαση 16-

06-2014]

Mamun, S. και Nicholas, E. (2011), «A Composite Index of Public Transit Accessibility», *Journal of Public Transportation* 14(2): 69-87. Διαθέσιμο στο

<URL:<http://www.nctr.usf.edu/wp-content/uploads/2011/07/JPT14.2Mamun.pdf>

[Πρόσβαση 16-06-2014]

- 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* 14: 85-104. Διαθέσιμο στο <URL: http://geography.berkeley.edu/documents/osullivan/32_OSullivanEtAl_2000.pdf [Πρόσβαση 16-06-2014]
- Polzin, E., S., Pendyala M., R., και Navari, S. (2002), «Development of Time-of-Day-Based Transit Accessibility Analysis Tool», *Transportation Research Record* 1799: 35–41. Διαθέσιμο στο <URL: <http://trb.metapress.com/content/c56pm3i0802r3i76/> [Πρόσβαση 16-06-2014]
- Ryus, P., Ausman, J. Teaf, D. Cooper, M. και Knoblauch, M. (2000), « Development of Florida's transit level-of-service indicator», *Transportation Research Record* 1731: 123-129. Διαθέσιμο στο <URL <http://trb.metapress.com/content/p4524h1041gtn007/?genre=article&id=doi%3a10.3141%2f1731-15> [Πρόσβαση 16-06-2014]
- Schoon, J. G., McDonald, M. και Lee. A. (1999), «Accessibility indices: Pilot study and potential use in strategic planning», *Transportation Research Record* 1685: 29–38. Διαθέσιμο στο <URL <http://www.worldtransitresearch.info/research/1201/> [Πρόσβαση 16-06-2014]
- Schürmann, C., Spiekermann, K. and Wegener, M. (1997) Accessibility indicators. Deliverable D5 of SASI. Reports from the Institute of Spatial Planning No. 39, Institute of Spatial Planning at the Univeristy of Dortmund (IRPUD), Dortmund Διαθέσιμο στο <URL <http://irpud.raumplanung.uni-dortmund.de/irpud/pro/sasi/sasid5.htm> [Πρόσβαση 16-06-2014]
- Stanilov, K. (2003), «Accessibility and land use: The case of suburban Seattle, 1960–1990», *Regional Studies* 37(8): 783–794. Διαθέσιμο στο <URL http://econpapers.repec.org/article/tafregstd/v_3a37_3ay_3a2003_3ai_3a8_3ap_3a783-794.htm [Πρόσβαση 16-06-2014]
- Silva, C. (2013), «Structural accessibility for mobility management», *Progress in Planning* 81: 1-49. Διαθέσιμο στο <URL

<http://www.scribd.com/doc/151138882/SILVA-Structural-Accessibility-for-Mobility-Management> [Πρόσβαση 16-06-2014]

Tyler, N. (1997), «The transport contract», London, Centre for Transport Studies, University of London. Διαθέσιμο στο <URL: <http://www.homepages.ucl.ac.uk/~ucet48b/tyler5.htm> [Πρόσβαση 16-06-2014]

Wegener, M. (2004), «Overview of Land use Transport Models» στο Hensher, D. A., Button, K. J., Haynes, K. E. και Stopher, P. R. (επ.) *Handbook of Transport Geography And Spatial Systems*, vol. 5, Handbooks in Transport, Amsterdam: Elsevier, 127-146. Διαθέσιμο στο <URL: http://www.spatialcomplexity.info/files/2013/11/MW_Handbook_in_Transport.pdf [Πρόσβαση 16-06-2014]

Wu, B. και Hine, J. (2003), «A PTAL approach to measuring changes in bus service accessibility», *Transport Policy* 10: 307-320. Διαθέσιμο στο <URL: http://ac.els-cdn.com/S0967070X03000532/1-s2.0-S0967070X03000532-main.pdf?_tid=49e9c832-f5b0-11e3-b212-00000aacb361&acdnat=1402962505_9e17add78522197c4b521f2a67dc689 [Πρόσβαση 16-06-2014]

Θεσμικά κείμενα

N3832/2010 «Ελληνικό Στατιστικό Σύστημα (Ελ.Σ.Σ.) Σύσταση της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής (Ελ.Στατ.) ως Ανεξάρτητης Αρχής», ΦΕΚ 38/ 09-03-2010

Πηγές στο Διαδίκτυο

Οργανισμός Αστικών Συγκοινωνιών Αθηνών. Διαθέσιμο στο <URL: <http://oasa.gr/content.php?id=istoria> [Πρόσβαση 16-06-2014]

Urban Audit-Regional Policy. Διαθέσιμο στο: <URL: <http://www.urbandaudit.org> [Πρόσβαση 16-06-2014]

Urban Atlas- European Environment Agency. Διαθέσιμο στο <URL: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/urban-atlas> [Πρόσβαση 16-06-2014]

