



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

**Νέες θεωρήσεις επαναπροσδιορισμού της ιεράρχησης  
των αστικών οδικών δικτύων**

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

ΤΟΥ

**ΣΤΕΦΑΝΟΥ ΤΣΙΓΔΙΝΟΥ**

Διπλ. Αγρονόμος και Τοπογράφος Μηχανικός ΕΜΠ  
MSc Πολεοδομία-Χωροταξία ΕΜΠ

**Συμβουλευτική επιτροπή:**

**Θάνος Βλαστός (Επιβλέπων)**, Ομότιμος Καθηγητής ΕΜΠ  
**Κωνσταντίνος Κεπαπτσόγλου**, Αναπληρωτής Καθηγητής ΕΜΠ  
**Αλέξανδρος Νικήτας**, Αναπληρωτής Καθηγητής, University of Huddersfield

Αθήνα, Μάρτιος 2023





## Νέες θεωρήσεις επαναπροσδιορισμού της ιεράρχησης των αστικών οδικών δικτύων

New concepts for redefining the hierarchy of urban road networks

### ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

#### ΣΤΕΦΑΝΟΣ ΤΣΙΓΔΙΝΟΣ

Διπλ. Αγρονόμος και Τοπογράφος Μηχανικός, MSc, ΕΜΠ  
Υπότροφος ΕΛΚΕ ΕΜΠ

#### Επταμελής Εξεταστική Επιτροπή:

##### **Θάνος Βλαστός (Επιβλέπων),**

Ομότιμος Καθηγητής Σχολής Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών – Μηχ. Γεωπληροφορικής, ΕΜΠ

##### **Κωνσταντίνος Κεπατσόγλου,**

Αναπληρωτής Καθηγητής Σχολής Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών – Μηχ. Γεωπληροφορικής, ΕΜΠ

##### **Αλέξανδρος Νικήτας,**

Αναπληρωτής Καθηγητής, Huddersfield Business School, University of Huddersfield

##### **Σωκράτης Μπάσμπας,**

Καθηγητής Τμήματος Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών, ΑΠΘ

##### **Κωνσταντίνος Σερράος,**

Καθηγητής Σχολής Αρχιτεκτόνων Μηχανικών, ΕΜΠ

##### **Ιωάννα Σπυροπούλου,**

Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Σχολής Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών – Μηχ. Γεωπληροφορικής, ΕΜΠ

##### **Ευθύμιος Μπακογιάννης,**

Επίκουρος Καθηγητής Σχολής Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών – Μηχ. Γεωπληροφορικής, ΕΜΠ

Η διατριβή εκπονήθηκε με χρηματοδότηση από τον Ειδικό Λογαριασμό Έρευνας Ε.Μ.Π για το χρονικό διάστημα Φεβρουάριος 2021-Νοέμβριος 2022 (Αριθμ. Πρωτ. 12748/ 16-03-2021).



Η έγκριση της παρούσας διδακτορικής διατριβής από την επταμελή εξεταστική επιτροπή και τη Σχολή Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών – Μηχανικών Γεωπληροφορικής του ΕΜΠ δεν προϋποθέτει και την αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 202, παράγραφος 2 του Ν.5343/1932.

*“It is not a matter of opposing the automobile as an evil itself. It is its extreme concentration in the cities that has led to the negation of its function. Urbanism should certainly not ignore the automobile, but even less should it accept it as a central theme. **It should reckon on gradually phasing it out.**”*

Internationale Situationniste #3



## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το θέμα της διατριβής και η Τριμελής Συμβουλευτική Επιτροπή ορίστηκαν το Νοέμβριο του 2018. Η διατριβή χρηματοδοτήθηκε για το διάστημα Μάρτιος 2021-Νοέμβριος 2022 από τον Ειδικό Λογαριασμό Έρευνας Ε.Μ.Π. Κατά τη διάρκεια εκπόνησης της διατριβής πραγματοποιήθηκαν οι ακόλουθες σχετικές δημοσιεύσεις σε επιστημονικά περιοδικά που βρίσκονται στην έγκριτη βάση δεδομένων Scopus (σε αυτές υπάρχουν 51 αναφορές στη βάση δεδομένων του Google Scholar και 42 στη βάση του Scopus).

1. **Tsigdinos S.**, Paraskevopoulos Y., Tzouras P., Bakogiannis E. and Vlastos Th. (2023). «Rethinking road network hierarchy towards new accessibility perspectives». *Transportation Research Procedia*, 69, 195-202.
2. Paraskevopoulos Y., **Tsigdinos S.** and Pigaki M. (2022) «Exploring the active and network centralities in Metropolitan Athens: The organic vs. the planned form». *European Journal of Geography*, 13 (2), 142-160.
3. Karolemeas C., **Tsigdinos S.**, Bakogiannis E. and Nikitas A. (2022). «Evaluating the suitability of urban road networks to facilitate autonomous buses». *Transportation Research Procedia*, 62, 599-606.
4. Karolemeas C., Vassi A., **Tsigdinos S.** and Bakogiannis E. (2022). «Measure the ability of cities to be biked via weighted parameters, using GIS tools. The case study of Zografou in Greece». *Transportation Research Procedia*, 62, 59-66.
5. Tzamourani, E., Tzouras, P., **Tsigdinos S.**, Kosmidis, I. and Kepaptsoglou, K. (2022). «Exploring the social acceptance of transforming urban arterials to multimodal corridors. The case of Panepistimiou Avenue in Athens». *International Journal of Sustainable Transportation*.
6. **Tsigdinos S.**, Paraskevopoulos Y. and Kourmpa E. (2022). «Exploratory evaluation of road network hierarchy in small-sized cities: Evidence from 20 Greek cities». *Transportation Research Procedia*, 60, 480-487.
7. **Tsigdinos S.**, Tzouras, P., Bakogiannis, E., Kepaptsoglou, K. and Nikitas, A. (2022). «The future urban road: A systematic literature review-enhanced Q-method study with experts». *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 102, 103158.
8. **Tsigdinos S.**, Karolemeas C., Bakogiannis E., Nikitas A. (2021). «Introducing autonomous buses into street functional classification systems: An exploratory spatial approach». *Case Studies on Transport Policy*, 9 (2), 813-822.
9. **Tsigdinos S.** and Vlastos Th. (2021). «Exploring ways to determine an alternative strategic road network in a metropolitan city: A multi-criteria analysis approach». *IATSS Research*, 45 (1), 102-115.
10. **Tsigdinos S.**, Nikitas A. and Bakogiannis E. (2021). «Multimodal Corridor Development as a Way of Supporting Sustainable Mobility in Athens». *Case Studies on Transport Policy*, 9 (1), 137-148.
11. **Tsigdinos S.**, Paraskevopoulos Y., Latinopoulou M. and Andrakakou M. (2020). «What about a different road network hierarchy? New perspectives towards sustainable mobility: the case of Thessaloniki, Greece». *European Transport/Transporti Europei*, 76.
12. **Tsigdinos S.** and Vlastos Th. (2020). «Strategic Road Network Formulation: Developing an alternative methodology towards Sustainable Mobility». *Transportation Research Procedia*, 47, 505-512.





## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα διδακτορική διατριβή είναι απότοκο μιας ερευνητικής πορείας σχεδόν 5 ετών, κατά τη διάρκεια της οποίας ήρθα σε επαφή και συζήτησα με αρκετούς ανθρώπους που ο καθένας και καθεμία με βοήθησαν με ξεχωριστό τρόπο. Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα της διατριβής τον κ. Θάνο Βλαστό, Ομότιμο Καθηγητή του ΕΜΠ, ο οποίος διαδραμάτισε καθοριστικό ρόλο στην ενασχόληση μου με το αντικείμενο της πολεοδομίας, του κυκλοφοριακού σχεδιασμού και της βιώσιμης κινητικότητας. Με τον κ. Βλαστό έχουμε μια πολύχρονη συνεργασία που ξεκινάει από τα έτη των προπτυχιακών μου σπουδών. Πάντα οι συμβουλές και η καθοδήγηση του είναι πολύτιμες και εξαιρετικά χρήσιμες. Ιδιαίτερα στην περίπτωση αυτής της διατριβής η ανταπόκρισή του ήταν άμεση και η συμβολή του ήταν κάτι παραπάνω από καθοριστική! Τον ευχαριστώ θερμά.

Στη συνέχεια, θα ήθελα να ευχαριστήσω τα υπόλοιπα μέλη της Συμβουλευτικής Επιτροπής, τον κ. Κωνσταντίνο Κεραπτσόγλου, Αν. Καθηγητή ΕΜΠ και τον κ. Αλέξανδρο Νικήτα, Αν. Καθηγητή University of Huddersfield. Χωρίς αυτούς, δεν θα είχα μπει ενεργά στον απαιτητικό «κόσμο» της σύγχρονης επιστημονικής έρευνας. Οι συζητήσεις μου και με τους δύο ήταν ιδιαίτερα ενδιαφέρουσες, ενώ η βοήθεια και οι παρατηρήσεις τους ήταν πραγματικά πολύτιμες για την ολοκλήρωση της διατριβής αλλά και για τη σταδιοδρομία μου γενικότερα. Τους ευχαριστώ από καρδιάς καθώς και οι δύο με περίσσεια όρεξη με βοήθησαν στη συγγραφή άρθρων και στη διεύρυνση των γνώσεων μου. Στο ίδιο μήκος κύματος, θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου στον κύριο Ευθύμιο Μπακογιάννη, Επ. Καθηγητή ΕΜΠ για τη στήριξη του όλα αυτά τα χρόνια και τη συμβολή του στη βελτίωση των επαγγελματικών και ερευνητικών μου ικανοτήτων. Από τις ευχαριστίες δεν μπορεί να λείπει και η κα. Ιωάννα Σπυροπούλου, Αν. Καθηγήτρια ΕΜΠ με την οποία έχουμε μια άριστη συνεργασία και κάθε φορά που έχω χρειαστεί τις συμβουλές της ήταν πάντα εκεί για να με στηρίξει με πολύ ουσιαστικό τρόπο. Τέλος, ευχαριστώ και τα υπόλοιπα μέλη της εξεταστικής επιτροπής της διατριβής και συγκεκριμένα τον κ. Κωνσταντίνο Σερράο, Καθηγητή ΕΜΠ και τον κ. Σωκράτη Μπάσμπα, Καθηγητή ΑΠΘ την προθυμία τους να συμμετέχουν σε αυτή τη διαδικασία και αναμένω με χαρά τα σχόλια και τις παρατηρήσεις τους.

Επιπλέον, ειδική αναφορά θα κάνω στη Δρ. Τζέμα Στάμου που με στηρίζει ολόψυχα από την περίοδο των προπτυχιακών μου σπουδών και σε κάθε μου βήμα μου δίνει αξιοσημείωτες συμβουλές. Εδώ και ένα μεγάλο διάστημα έχουμε μια άψογη συνεργασία κατά τη διδασκαλία μαθημάτων, γεγονός που μου έχει δώσει σημαντικά εφόδια για το μέλλον. Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω και τον Δρ. Κώστα Αθανασόπουλο για τη καλή συνεργασία στο επίπεδο των μαθημάτων όλα αυτά τα χρόνια και για τη βοήθεια του να ενισχύσω τις γνώσεις μου για την τέχνη της διδασκαλίας.

Επίσης, ευχαριστώ θερμά τους δύο «συνοδοιπόρους» στην ερευνητική μου πορεία και φίλους τον Υπ. Δρ. Γιάννη Παρασκευόπουλο και τον Υπ. Δρ. Παναγιώτη Τζούρα. Πραγματικά τα λόγια είναι λίγα για να περιγράψουν τη βοήθεια και τη συμβολή των δύο αυτών ανθρώπων στην εκπόνηση της διατριβής μου, αλλά και στη γενικότερη ερευνητική μου σταδιοδρομία. Ακόμη, θα ήθελα να εκφράσω ένα μεγάλο ευχαριστώ στην Ευθυμία Κουρμπά, την Ελένη Μουρατίδου, τη Γεωργία Χριστοδολοπούλου, τον Δρ. Γιάννη Χατζηιωάννου και τον Υπ. Δρ. Χρήστο Καρολεμέα για όλα τα ωραία που περάσαμε στη Μονάδα Βιώσιμης Κινητικότητας όλα αυτά τα χρόνια. Επίσης, πολύ καλή συνεργασία είχαμε και με τον Δρ. Γιώργο Λάσκαρη, την Υπ. Δρ. Κατερίνα Κολιού και τον Δρ. Λάμπρο Μητρόπουλο από το Εργαστήριο Συγκοινωνιακής Τεχνικής. Ένα πολύ μεγάλο ευχαριστώ θα ήθελα να δώσω και στην Ολύμπια Κουρουνιώτη για όλη τη στήριξη και την εμπνευση που μου έδωσε μέσα από τις συζητήσεις μας. Η συμβολή της ήταν πολύτιμη. Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου και όλους τους φίλους και τις φίλες μου εντός και εκτός σχολής, οι οποίοι τόσο καιρό με βοηθάνε και με στηρίζουν, ο καθένας με τον τρόπο του.

Στέφανος Τσιγδινός,

Μάρτιος 2023



## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ιεράρχηση του αστικού οδικού δικτύου συνιστά τον ακρογωνιαίο λίθο του κυκλοφοριακού σχεδιασμού, που έχει εμφανείς επιδράσεις και στην πολεοδομική οργάνωση του χώρου. Ως ιεράρχηση ορίζεται η «ταξινόμηση των οδών, με την οποία ομαδοποιούνται σε τάξεις, κατηγορίες ή συστήματα, ανάλογα με τη λειτουργία που εξυπηρετούν». Οι αυτοκινητοκεντρικές προσεγγίσεις που επικράτησαν στις πόλεις μετά τη δεκαετία του '50, δεν στηρίχθηκαν σε ένα σαφές και συνεκτικό σύστημα ιεράρχησης, γεγονός που προκάλεσε διάφορα κυκλοφοριακά, πολεοδομικά, περιβαλλοντικά και κοινωνικά προβλήματα. Επομένως, καθίσταται ξεκάθαρο πως οι πόλεις πρέπει να αναπτύξουν σωστά και αποδοτικά συστήματα ιεράρχησης που να εναρμονίζονται με τις αρχές της βιώσιμης κινητικότητας. Στο πλαίσιο αυτό η παρούσα διατριβή έχει διττό στόχο: α) να πραγματοποιήσει μια αναλυτική επισκόπηση των θεωρήσεων και πρακτικών που σχετίζονται με την κυκλοφοριακή οργάνωση των αστικών οδικών δικτύων και συγκεκριμένα με την ιεράρχησή τους και β) να αναπτύξει ένα μεθοδολογικό πλαίσιο αξιολόγησης και στη συνέχεια επαναπροσδιορισμού της ιεράρχησης των αστικών οδικών δικτύων σε πολλαπλές χωρικές κλίμακες υπό το πρίσμα της βιώσιμης κινητικότητας.

Κατά την εκπόνηση της διατριβής, πραγματοποιήθηκε διεξοδική βιβλιογραφική έρευνα η οποία αξιοποίησε τόσο την αφηγηματική όσο και τη συστηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση προκειμένου να καταγράψει και να αναλύσει με σφαιρικό τρόπο τις υπάρχουσες θεωρήσεις και πρακτικές της ιεράρχησης. Ακόμη, αξιοποιείται η ποιοτική μέθοδος έρευνας Q για την ανίχνευση του ρόλου της ιεράρχησης στον αστικό δρόμο του μέλλοντος. Στη συνέχεια, αξιοποιήθηκε όλη η παραπάνω πληροφορία με σκοπό τη συγκρότηση ενός μεθοδολογικού πλαισίου σχεδιασμού και αξιολόγησης της ιεράρχησης σε πολλαπλές χωρικές κλίμακες. Το μεθοδολογικό αυτό πλαίσιο αφορά μια μητροπολιτική περιοχή, προτείνοντας τρόπους σύνθεσης μιας νέας ιεράρχησης σε στρατηγικό και τοπικό επίπεδο και εφαρμόστηκε πιλοτικά στη μητροπολιτική περιοχή της Αθήνας και στον Δήμο Καλλιθέας, αντίστοιχα. Αναπτύχθηκαν εναλλακτικά σενάρια ιεράρχησης ανά χωρικό επίπεδο, τα οποία αξιολογήθηκαν με τεχνικές πολυκριτηριακής ανάλυσης, αναδεικνύοντας το βέλτιστο για το κάθε χωρικό επίπεδο. Μάλιστα, το εκάστοτε βέλτιστο σενάριο συνοδεύεται από κατευθύνσεις λεπτομερούς σχεδιασμού.

Τα ευρήματα της διατριβής καταδεικνύουν πως το υφιστάμενο βιβλιογραφικό σώμα χαρακτηρίζεται από σημαντική στροφή προς τη βιώσιμη κινητικότητα, ωστόσο η υπάρχουσα πρακτική του θεσμοθετημένου σχεδιασμού, διατηρεί ακόμη την προτεραιότητα της σε αυτοκινητοκεντρικά συστήματα ιεράρχησης. Όσον αφορά στην προτεινόμενη μέθοδο επαναπροσδιορισμού της ιεράρχησης, η οποία αντιμετωπίζει ενιαία πολεοδομία και μεταφορές, διαπιστώνεται πως έχει τη δυνατότητα να προωθήσει τη βιώσιμη κινητικότητα, αλλά και να πετύχει γεωγραφική σαφήνεια τόσο σε στρατηγικό όσο και τοπικό επίπεδο. Χαρακτηριστικά και στις δύο χωρικές κλίμακες τα σενάρια που επικρατούν, στηρίζουν με ουσιαστικό τρόπο τη βιώσιμη κινητικότητα, γεγονός που επιβεβαιώνει την άμεση αναγκαιότητα για στροφή των πόλεων προς το περπάτημα, το ποδήλατο και τη δημόσια συγκοινωνία.

Η διατριβή αυτή αποτελεί ένα ακόμα μικρό βήμα προς τη βιώσιμη κινητικότητα και τη δημιουργία δίκαιων πόλεων. Η κύρια πρωτοτυπία της έγκειται στο γεγονός ότι εντάσσει τόσο νέες αντιλήψεις και έννοιες, όσο και ζητήματα που δεν έχουν συζητηθεί εκτενώς έως σήμερα (π.χ. δακτυλίου, νέες κατηγορίες ιεράρχησης, αυτόνομα οχήματα, κοινωνική αξία του οδικού χώρου, κ.ά.). Σε αυτό το πλαίσιο, η διατριβή επεκτείνει τον επιστημονικό διάλογο για μια κουλτούρα κινητικότητας που θα δίνει λιγότερη προσοχή στα αυτοκίνητα και περισσότερη στους ανθρώπους. Επιπρόσθετα, η προτεινόμενη μέθοδος ιεράρχησης μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εργαλείο στήριξης αποφάσεων μέσω της χάραξης στρατηγικής σχεδιασμού σε πολλαπλές χωρικές κλίμακες, κατάλληλης για διαφορετικούς φορείς σχεδιασμού σε μια πόλη. Τα καινοτόμα στοιχεία της διατριβής συνοψίζονται στα εξής:

- αναδεικνύει τη θεμελιώδη αξία της ιεράρχησης για τη λειτουργία και τη βιωσιμότητα των πόλεων καθώς και τον μελλοντικό της ρόλο στο αστικό οδικό περιβάλλον
- διαμορφώνει ένα λεπτομερές θεωρητικό υπόβαθρο το οποίο αναλύει και παρουσιάζει καίρια ζητήματα για τις προσεγγίσεις, τις μεθόδους και τις πρακτικές ιεράρχησης
- συνθέτει μια ολοκληρωμένη μέθοδο σχεδιασμού και αξιολόγησης της ιεράρχησης που στηρίζεται σε εργαλεία χωρικής ανάλυσης (GIS) και σε τεχνικές σχεδιασμού σεναρίων και παρέχει αισθητή προτεραιότητα στα βιώσιμα μέσα μετακίνησης,
- συνιστά συνεκτικό εργαλείο για μελλοντική αλλαγή και επικαιροποίηση της θεσμοθετημένης ιεράρχησης σε πολλαπλές χωρικές κλίμακες

**Λέξεις Κλειδιά:** Ιεράρχηση οδικού δικτύου, πολυτροπικοί διάδρομοι, σχεδιασμός σεναρίων, βιώσιμη κινητικότητα, προσβασιμότητα, Μητροπολιτική Περιοχή Αθήνας, γεωγραφία μεταφορών, ενιαίος κυκλοφοριακός και πολεοδομικός σχεδιασμός



## ABSTRACT

Road network hierarchy is the cornerstone of transport planning; a cornerstone that also has a significant impact on urban form. Road network hierarchy defines “*the functional classification of roads or streets by which they are grouped into classes or systems, depending on the function they serve*”. The car-oriented approaches that dictated the planning procedure in cities after the 1950s, did not adopt a discrete and cohesive hierarchy system, thus resulting in various traffic, urban, environmental and societal issues. Hence, it is now explicit that cities should develop efficient hierarchy systems adhering sustainable mobility principles. In this framework, the present Thesis has a twofold objective: a) to undertake an analytical review of the concepts and practice related to the structure of urban road networks and especially to their road network hierarchy and b) to develop a methodological process of evaluating and redefining the hierarchy of urban road networks at multiple spatial scales under the perspective of sustainable mobility.

A plethora of methods was utilized throughout the Thesis aiming to deal with its twofold objective successfully. More specifically, a detailed literature review process, acquiring both narrative and systematic approaches, was carried out to holistically identify current concepts and practice related to hierarchy. Moreover, a method of qualitative nature, i.e., the Q method was adopted to pinpoint the role of hierarchy in the urban road context of the future. Next, all this attained knowledge contributed to develop a methodological framework for planning and evaluating hierarchy at multiple spatial scales. This framework refers to a metropolitan area, proposing ways of formulating a new road hierarchy in strategic and local level, and it was applied to Athens Metropolitan Area and to the municipality of Kallithea, respectively. Alternative scenarios were firstly prepared per spatial level, which were then evaluated through multicriteria analysis techniques, thus identifying the optimal scenario for each level. Noticeably, each optimal scenario is accompanied by detailed planning and design directions.

The findings of this research indicate that the existing body of literature is characterized by an important shift towards sustainable mobility, however, current practice of institutional planning, still maintains its priority to car-oriented hierarchy systems. The proposed method for redefining road network hierarchy that deals with urban planning and transport under a common perspective, has the potential to facilitate sustainable mobility both at a strategic and local level. It is also capable of sustaining a geographical clarity concerning the spatial structure of road hierarchy. Tellingly, the prevailing scenarios substantially support sustainable mobility at both spatial scales, confirming the urgent necessity for cities to shift towards walking, cycling and public transport.

This Thesis is ultimately another small step towards nurturing a sustainable mobility planning ethos and the establishment of fair cities. Its main novelty lies in the fact that it introduces both new perceptions and concepts, as well as issues that have not been extensively discussed to date (e.g., ring roads, traffic calming areas, new hierarchy categories, autonomous vehicles, social dimension of streets, etc.). In this context, this Thesis broadens the scientific debate looking to promote a mobility paradigm shift that gives less emphasis to cars and more to people. Additionally, the proposed hierarchy method can be used as a decision support tool delineating planning strategies at multiple spatial scales, suitable for different planning authorities, stakeholders and policy makers in a city. The innovative characteristics of this Thesis are summarized as follows:

- the Thesis highlights the fundamental value of hierarchy concerning the efficiency and sustainability of cities as well as its future role in the urban road environment;
- builds a concise theoretical background which analyses and presents the key features of the approaches, the methods and the practice related to the hierarchy of urban road networks;
- develops a comprehensive planning and evaluation method of road network hierarchy based on spatial analysis tools (GIS) and scenario planning techniques which gives a tangible priority to sustainable transport modes;
- functions as a coherent tool for future change and the updating of the institutional hierarchy planning at multiple spatial scales.

**Keywords:** Road network hierarchy, Multimodal corridors, Scenario planning, sustainable mobility, accessibility, Athens Metropolitan Area, transport geography, integrated urban and transport planning



## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΠΡΟΛΟΓΟΣ</b> .....	<b>vii</b>
<b>ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ</b> .....	<b>ix</b>
<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b> .....	<b>xi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xiii</b>
<b>1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b> .....	<b>31</b>
1.1. Θέτοντας το γενικό πλαίσιο .....	31
1.2. Στόχος.....	39
1.3. Υπόθεση εργασίας.....	39
1.4. Ερευνητικές Αναζητήσεις/Ερωτήματα .....	39
1.5. Συνεισφορά .....	40
1.6. Μεθοδολογική προσέγγιση .....	41
1.7. Δομή .....	47
<b>Α' ΜΕΡΟΣ: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ, ΤΟΥ ΡΟΛΟΥ, ΤΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΠΡΑΚΤΙΚΩΝ ΤΗΣ ΙΕΡΑΡΧΗΣΗΣ ΤΟΥ ΑΣΤΙΚΟΥ ΟΔΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ</b> .....	<b>51</b>
<b>2. ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΟΡΙΣΜΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΙΕΡΑΡΧΗΣΗ</b> .....	<b>53</b>
2.1. Γενικά περί ιεράρχησης/η ιεράρχηση ως έννοια.....	53
2.2. Οι έννοιες του Προτύπου και της Ταξινόμησης .....	55
2.2.1. Τι είναι πρότυπο και μοτίβο; .....	55
2.2.2. Ταξινόμηση/Κατηγοριοποίηση.....	57
2.3. Χαρακτηριστικά των ιεραρχημένων δικτύων: Θεωρία γράφων .....	58
2.4. Η ιεράρχηση στον αστικό κυκλοφοριακό σχεδιασμό .....	60
2.5. Εξερευνώντας την ιστορική εξέλιξη της ιεράρχησης .....	61
2.6. Τρόποι ιεράρχησης του αστικού οδικού δικτύου.....	64
2.7. Θεμελιώδη χαρακτηριστικά της «λειτουργικής» ιεράρχησης .....	66
2.7.1. Αρτηριακότητα ή Συνέχεια.....	66
2.7.2. Συνδεσιμότητα .....	67
2.7.3. Διαθέσιμος χώρος .....	67
2.7.4. Μέσα μετακίνησης.....	67
2.7.5. Αστικός χαρακτήρας.....	68
2.8. Βασικές προσεγγίσεις.....	68
2.8.1. Συμβατική (αυτοκινητοκεντρική) προσέγγιση .....	68
2.8.2. Εναλλακτική/νέα προσέγγιση .....	71
2.9. Κρίσιμα στοιχεία της νέας ιεράρχησης.....	73
2.9.1. Οδικοί δακτύλιοι.....	73

2.9.2. Στρατηγικές για σχεδιασμό της κίνησης του ποδηλάτου στο πλαίσιο μιας νέας ιεράρχησης .....	74
2.9.3. Εισάγοντας τα αυτόνομα οχήματα στον αστικό χώρο μέσω της ιεράρχησης του αστικού οδικού δικτύου.....	76
<b>3. ΑΝΙΧΝΕΥΟΝΤΑΣ ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ ΤΗΣ ΙΕΡΑΡΧΗΣΗΣ ΣΤΙΣ ΑΣΤΙΚΕΣ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ .....</b>	<b>79</b>
3.1. Ο αστικός δρόμος του μέλλοντος και ο ρόλος της ιεράρχησης .....	79
3.2. Περιγραφή της μεθόδου έρευνας .....	81
3.2.1. Η διαδικασία της συστηματικής βιβλιογραφικής ανασκόπησης .....	82
3.2.2. Θεωρία και υπόβαθρο της μεθόδου Q .....	85
3.3. Ιδέες μετασχηματισμού του μελλοντικού αστικού δρόμου .....	86
3.3.1. Ιδέες που στοχεύουν στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας... ..	86
3.3.2. Ιδέες που στοχεύουν στη βελτίωση της οδικής ασφάλειας .....	89
3.3.3. Ιδέες που στοχεύουν στη βελτίωση της προσβασιμότητας και ισότητας στις μετακινήσεις.....	91
3.3.4. Ιδέες που στοχεύουν στη βελτίωση της ζωντανίας και της κοινωνικότητας.....	92
3.3.5. Ιδέες που στοχεύουν να κάνουν τον δρόμο πιο έξυπνο .....	94
3.4. Εφαρμογή και αποτελέσματα της μεθόδου Q .....	98
3.4.1. Ανάπτυξη δηλώσεων (Q set) .....	98
3.4.2. Δείγμα εμπειρογνομόνων (P-set) .....	98
3.4.3. Ανάπτυξη φόρμας έρευνας .....	99
3.4.4. Επεξεργασία δεδομένων και αποτελέσματα .....	100
3.4.5. Ερμηνεία των αποτελεσμάτων της μεθόδου Q .....	103
3.5. Ανάλυση και σχολιασμός.....	108
3.6. Διαπιστώσεις και σύνδεση με ιεράρχηση .....	112
<b>4. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΩΝ ΙΕΡΑΡΧΗΣΗΣ .....</b>	<b>115</b>
4.1. Αφηγηματική ανασκόπηση .....	115
4.1.1. Διαμόρφωση πινάκων αποδελτίωσης .....	116
4.1.2. Εξερευνώντας τις οργανωτικές μεθόδους.....	117
4.1.3. Εξερευνώντας τις αλγοριθμικές μεθόδους.....	121
4.1.4. Μια ματιά στις συνδυαστικές μεθόδους .....	125
4.2. Συστηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση.....	128
4.2.1. Στόχοι.....	129
4.2.2. Λέξεις-κλειδιά.....	129
4.2.3. Καθορίζοντας τα κριτήρια ενσωμάτωσης και αποκλεισμού .....	130



4.2.4. Παρουσίαση και ανάλυση αποτελεσμάτων: προς μια σύνθεση για το μέλλον της ιεράρχησης .....	132
4.2.5. Ανασκόπηση και σύνθεση ευρημάτων .....	135
4.2.6. Διαπιστώσεις.....	143
<b>5. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΔΙΕΘΝΩΝ ΠΡΑΚΤΙΚΩΝ ΙΕΡΑΡΧΗΣΗΣ.....</b>	<b>145</b>
5.1. Μεθοδολογία.....	145
5.2. Αποτελέσματα.....	147
5.2.1. Περιγραφή περιοχής μελέτης.....	147
5.2.2. Διαμόρφωση πίνακα αποδελτίωσης σε αστικό επίπεδο .....	149
5.2.3. Ανάλυση και ερμηνεία αποτελεσμάτων .....	150
5.2.4. Διαπιστώσεις.....	161
<b>6. Η ΙΕΡΑΡΧΗΣΗ ΤΟΥ ΑΣΤΙΚΟΥ ΟΔΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΤΟΝ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΧΩΡΟ.....</b>	<b>163</b>
6.1. Λειτουργική ιεράρχηση-Κύριο οδικό δίκτυο.....	163
6.1.1. Αξιολόγηση της ιεράρχησης στις μικρές ελληνικές πόλεις.....	168
6.2. Παραλλαγές της λειτουργικής ιεράρχησης .....	170
6.2.1. Ρυθμιστικό Σχέδιο Αθήνας-Αττικής.....	170
6.2.2. Γενικά Πολεοδομικά Σχέδια .....	172
6.2.3. Σχέδια Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας .....	175
6.3. Διαπιστώσεις .....	181
<b>7. ΣΥΝΟΨΗ Α' ΜΕΡΟΥΣ/ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ.....</b>	<b>183</b>
7.1. Διερευνώντας την ιεράρχηση.....	183
7.1.1. Αναγνωρίζοντας τις προσεγγίσεις: Η στροφή προς μια νέα πραγματικότητα.....	184
7.2. Ανιχνεύοντας τα στοιχεία του μελλοντικού αστικού δρόμου και τον ρόλο της ιεράρχησης.....	188
7.2.1. Βασικές σχεδιαστικές λύσεις σχετικές με την ιεράρχηση .....	190
7.3. Ανασκόπηση μεθοδολογιών/εργαλείων ιεράρχησης .....	197
7.3.1. Υβριδική αφηγηματική επισκόπηση.....	198
7.3.2. Συστηματική ανασκόπηση.....	201
7.4. Ανασκόπηση Διεθνών Πρακτικών Ιεράρχησης.....	202
7.4.1. Ερμηνεία αποτελεσμάτων και διαπιστώσεις .....	203
7.5. Ανασκόπηση Πρακτικών Ιεράρχησης στον Ελληνικό Χώρο .....	204
7.6. Ερευνητικό Κενό στην Υφιστάμενη Βιβλιογραφία.....	207
<b>Β' ΜΕΡΟΣ: ΠΡΟΣ ΜΙΑ ΝΕΑ ΘΕΩΡΗΣΗ ΤΗΣ ΙΕΡΑΡΧΗΣΗΣ ΤΟΥ ΑΣΤΙΚΟΥ ΟΔΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ. ΕΠΑΝΑΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ</b>	

**ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΗΣ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΜΕΣΩ ΠΟΛΥΕΠΙΠΕΔΗΣ ΧΩΡΙΚΗΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ..... 209**

**8. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΠΑΝΑΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΙΕΡΑΡΧΗΣΗΣ ..... 211**

- 8.1. Στόχος της σχεδιαστικής προσέγγισης.....211
- 8.2. Γενικά μεθοδολογικά βήματα της σχεδιαστικής προσέγγισης .....211
- 8.3. Μεθοδολογία επαναπροσδιορισμού ιεράρχησης σε μητροπολιτική χωρική κλίμακα.....214
  - 8.3.1. Γενική περιγραφή πλαισίου .....214
  - 8.3.2. Στάδιο ανάλυσης.....215
  - 8.3.3. Ανάπτυξη μεθόδου διαμόρφωσης του στρατηγικού δικτύου/Δόμηση σεναρίων .....216
  - 8.3.4. Αξιολόγηση σεναρίων .....223
  - 8.3.5. Επιλογή του καλύτερου σεναρίου .....229
  - 8.3.6. Περιγραφή του καλύτερου σεναρίου μέσω κατευθύνσεων παρεμβάσεων και πολιτικής .....230
- 8.4. Μεθοδολογία επαναπροσδιορισμού ιεράρχησης σε δημοτική/τοπική χωρική κλίμακα.....231
  - 8.4.1. Γενική περιγραφή πλαισίου .....231
  - 8.4.2. Στάδιο ανάλυσης.....232
  - 8.4.3. Ανάπτυξη μεθόδου διαμόρφωσης της ιεράρχησης του τοπικού οδικού δικτύου/Δόμηση σεναρίων .....234
  - 8.4.4. Αξιολόγηση σεναρίων .....252
  - 8.4.5. Επιλογή του καλύτερου σεναρίου .....260
  - 8.4.6. Περιγραφή του καλύτερου σεναρίου μέσα από κατευθύνσεις παρεμβάσεων και πολιτικής .....261

**9. ΟΡΙΟΘΕΤΗΣΗ ΚΑΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ..... 263**

- 9.1. Χωρικό Επίπεδο 1: Αττική/Μητροπολιτική Αθήνα.....264
  - 9.1.1. Λόγοι επιλογής.....265
  - 9.1.2. Συνοπτική παρουσίαση βασικών στοιχείων .....265
- 9.2. Χωρικό επίπεδο 2: Δήμος Καλλιθέας .....277
  - 9.2.1. Λόγοι επιλογής.....277
  - 9.2.2. Συνοπτική παρουσίαση βασικών στοιχείων .....280

**10. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΥ ΕΠΑΝΑΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΙΕΡΑΡΧΗΣΗΣ ..... 287**

- 10.1. Εφαρμογή της μεθόδου και αποτελέσματα στη μητροπολιτική χωρική κλίμακα.....287
  - 10.1.1. Ανάλυση υφιστάμενης κατάστασης.....288

10.1.2.	Δόμηση σεναρίων .....	293
10.1.3.	Αξιολόγηση σεναρίων .....	302
10.1.4.	Επιλογή βέλτιστου σεναρίου .....	310
10.1.5.	Περιγραφή βέλτιστου σεναρίου και διατύπωση κατευθύνσεων εφαρμογής σχεδιασμού.....	311
10.2.	Εφαρμογή της μεθόδου και αποτελέσματα στη δημοτική/τοπική χωρική κλίμακα.....	327
10.2.1.	Ανάλυση υφιστάμενης κατάστασης.....	327
10.2.2.	Δόμηση σεναρίων .....	345
10.2.3.	Αξιολόγηση σεναρίων .....	366
10.2.4.	Επιλογή βέλτιστου σεναρίου .....	380
10.2.5.	Περιγραφή βέλτιστου σεναρίου και διατύπωση κατευθύνσεων εφαρμογής σχεδιασμού.....	381
<b>11.</b>	<b>ΣΥΝΟΨΗ Β' ΜΕΡΟΥΣ/ΔΙΑΠΙΣΤΩΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΠΑΝΑΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ .....</b>	<b>403</b>
11.1.	Γενικά για το Β' μέρος .....	403
11.2.	Περί μεθοδολογίας σχεδιασμού.....	403
11.3.	Δίνοντας έμφαση στη μητροπολιτική χωρική κλίμακα.....	405
11.3.1.	Μεθοδολογία επαναπροσδιορισμού ιεράρχησης.....	405
11.3.2.	Μητροπολιτική κλίμακα περιοχής μελέτης.....	405
11.3.3.	Αποτελέσματα εφαρμογής στη μητροπολιτική κλίμακα.....	406
11.3.4.	Αξιολόγηση σεναρίων στη μητροπολιτική κλίμακα.....	407
11.4.	Δίνοντας έμφαση στη δημοτική/τοπική κλίμακα .....	409
11.4.1.	Μεθοδολογία επαναπροσδιορισμού ιεράρχησης.....	409
11.4.2.	Τοπική κλίμακα περιοχής μελέτης.....	410
11.4.3.	Αποτελέσματα εφαρμογής στην τοπική κλίμακα .....	411
11.4.4.	Αξιολόγηση σεναρίων στην τοπική κλίμακα.....	413
11.5.	Συνολικά Ευρήματα .....	415
<b>12.</b>	<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....</b>	<b>417</b>
12.1.	Συμπεράσματα Α' Μέρους.....	417
12.1.1.	Διερευνώντας τις βασικές έννοιες της ιεράρχησης.....	417
12.1.2.	Αναγνωρίζοντας τις προσεγγίσεις της ιεράρχησης: Η στροφή προς μια νέα πραγματικότητα .....	418
12.1.3.	Ανιχνεύοντας τον ρόλο της ιεράρχησης στο μέλλον.....	419
12.1.4.	Ανασκόπηση των βασικών μεθοδολογιών ιεράρχησης στη διεθνή βιβλιογραφία .....	421

12.1.5. Η διαδικασία της αναζήτησης των πρακτικών ιεράρχησης σε παγκόσμιο επίπεδο.....	424
12.1.6. Όψεις ιεράρχησης στον ελληνικό χώρο.....	425
12.2. Συμπεράσματα Β' Μέρους.....	427
12.2.1. Περί μεθοδολογίας σχεδιασμού.....	427
12.2.2. Εστιάζοντας στη μητροπολιτική χωρική κλίμακα.....	427
12.2.3. Εστιάζοντας στη δημοτική/τοπική χωρική κλίμακα.....	429
12.2.4. Συνολικά ευρήματα για τη μέθοδο επαναπροσδιορισμού της ιεράρχησης σε πολλαπλές χωρικές κλίμακες .....	432
12.3. Γενικές Διαπιστώσεις .....	432
12.4. Συμβολή Διατριβής.....	437
12.5. Μέθοδος και Δεδομένα.....	438
12.6. Περιορισμοί.....	439
12.7. Κατευθύνσεις για Περαιτέρω Έρευνα.....	442
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....</b>	<b>447</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ .....</b>	<b>495</b>
Πίνακες έρευνας με ειδικούς (Q method) .....	497
Πίνακες αποδελτίωσης μεθόδων ιεράρχησης .....	515
Πίνακας αποδελτίωσης πρακτικών ιεράρχησης παγκοσμίως .....	565
Χάρτες Σύγκρισης Σεναρίων.....	596
Πίνακες λεπτομερούς σχεδιασμού .....	600

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1.1: Δομή διδακτορικής διατριβής.....	48
Πίνακας 2.1: Κατηγορίες ιεράρχησης.....	64
Πίνακας 2.2: Στοιχεία συμβατικής προσέγγισης της ιεράρχησης.....	70
Πίνακας 2.3: Στοιχεία εναλλακτικής προσέγγισης της ιεράρχησης.....	73
Πίνακας 3.1: Ιδέες μετασχηματισμού και η σχέση τους με την ιεράρχηση.....	96
Πίνακας 3.2: Ιδιοτιμές του πίνακα παραγόντων.....	101
Πίνακας 3.3: Πίνακας με τη φόρτιση των παραγόντων.....	102
Πίνακας 3.4: Πίνακας με τη βαθμολόγηση των δηλώσεων.....	102
Πίνακας 3.5: Σχέση τελικών παραγόντων/προοπτικών και ιεράρχησης.....	108
Πίνακας 4.1: Ενδεικτική δομή πίνακα αποδελτίωσης μεθόδων ιεράρχησης.....	117
Πίνακας 4.2: Περιοδικά και επιστημονικά πεδία.....	133
Πίνακας 5.1: Χώρες που μελετήθηκαν ανά ήπειρο.....	147
Πίνακας 7.1: Χαρακτηριστικά και διαφορές των δύο βασικών προσεγγίσεων της ιεράρχησης.....	185
Πίνακας 8.1: Συνδυασμοί κατηγοριών ιεράρχησης ανά σενάριο.....	223
Πίνακας 8.2: Λίστα κριτηρίων για πολυκριτηριακή ανάλυση REGIME σε τοπικό επίπεδο.....	224
Πίνακας 8.3: Συνδυαστικός πίνακας αξιολόγησης σεναρίων στη μητροπολιτική κλίμακα.....	230
Πίνακας 8.4: Βασικά κριτήρια καταλληλότητας αυτόνομων λεωφορείων.....	241
Πίνακας 8.5: Τελικές κατηγορίες ιεράρχησης στην τοπική κλίμακα.....	250
Πίνακας 8.6: Επιτρεπόμενο μέσο ανά κατηγορία ιεράρχησης στην τοπική κλίμακα.....	252
Πίνακας 8.7: Λίστα κριτηρίων για πολυκριτηριακή ανάλυση REGIME σε τοπικό επίπεδο.....	253
Πίνακας 8.8: Κριτήρια αξιολόγησης γεωγραφικής δομής και τρόπος υπολογισμού.....	255
Πίνακας 8.9: Συνδυαστικός πίνακας αξιολόγησης σεναρίων.....	260
Πίνακας 9.1: Παραγωγές/έλξεις για τις 5 πιο σημαντικές συνδέσεις με άλλες περιοχές.....	283
Πίνακας 10.1: Κατηγορίες ιεράρχησης του Σεναρίου 1 του μητροπολιτικού επιπέδου της περιοχής μελέτης.....	295
Πίνακας 10.2: Κατηγορίες ιεράρχησης του Σεναρίου 2 του μητροπολιτικού επιπέδου της περιοχής μελέτης.....	297
Πίνακας 10.3: Κατηγορίες ιεράρχησης του Σεναρίου 3 του μητροπολιτικού επιπέδου της περιοχής μελέτης.....	300
Πίνακας 10.4: Πίνακας επιπτώσεων του REGIME (τιμές κριτηρίων).....	302
Πίνακας 10.5: Ταχύτητα ανά μέσο και ανά σενάριο ιεράρχησης στη μητροπολιτική κλίμακα.....	305
Πίνακας 10.6: Μήκος οδών που εμπίπτουν στην ισόχρονη καμπύλη των 15 λεπτών ανά σενάριο με το ποδήλατο.....	310
Πίνακας 10.7: Επικρατέστερο σενάριο ανά τύπο και είδος αξιολόγησης μητροπολιτικού επιπέδου.....	310
Πίνακας 10.8: Προτεινόμενα χαρακτηριστικά κάθε κατηγορίας.....	313
Πίνακας 10.9: Προτεινόμενη διαχείριση κόμβων στη μητροπολιτική κλίμακα.....	318
Πίνακας 10.10: Συνοπτικά στοιχεία Σεναρίου 0 στην τοπική κλίμακα.....	346
Πίνακας 10.11: Κατηγορίες ιεράρχησης του Σεναρίου 1 στην τοπική κλίμακα.....	347
Πίνακας 10.12: Συνοπτικά στοιχεία Σεναρίου 1 στην τοπική κλίμακα.....	353
Πίνακας 10.13: Κατηγορίες ιεράρχησης Σεναρίου 2 στην τοπική κλίμακα.....	353
Πίνακας 10.14: Συνοπτικά στοιχεία Σεναρίου 2 στην τοπική κλίμακα.....	359
Πίνακας 10.15: Κατηγορίες ιεράρχησης Σεναρίου 3 στην τοπική κλίμακα.....	360
Πίνακας 10.16: Συνοπτικά στοιχεία Σεναρίου 3 στην τοπική κλίμακα.....	366
Πίνακας 10.17: Πίνακας επιπτώσεων της μεθόδου REGIME (τιμές κριτηρίων) στην τοπική κλίμακα.....	367
Πίνακας 10.18: Τιμές κριτηρίων της αξιολόγησης της γεωγραφικής δομής στην τοπική κλίμακα.....	369
Πίνακας 10.19: Προτεινόμενες ταχύτητες μέσων μετακίνησης ανά σενάριο στην τοπική κλίμακα.....	372

Πίνακας 10.20: Αποτελέσματα μέτρων προσβασιμότητας ανά σενάριο και ανά μέσο στο δημοτικό επίπεδο.....	373
Πίνακας 10.21: Αποτελέσματα συγκεντρωτικών μέτρων προσβασιμότητας για την κεντρική πολεοδομική ενότητα Καλλιθέας.....	378
Πίνακας 10.22: Επικρατέστερο σενάριο ανά τρόπο αξιολόγησης στην τοπική κλίμακα.....	380
Πίνακας 10.23: Προτεινόμενα χαρακτηριστικά κάθε κατηγορίας στην τοπική κλίμακα.....	385
Πίνακας 11.1: Επικρατέστερο σενάριο ανά τύπο και είδος αξιολόγησης στη μητροπολιτική χωρική κλίμακα.....	408
Πίνακας 11.2: Επικρατέστερο σενάριο ανά τύπο και είδος αξιολόγησης στην τοπική χωρική κλίμακα.....	413
Πίνακας 12.1: Q&As. Ερευνητικά ερωτήματα και αντίστοιχες συνοπτικές απαντήσεις.....	434
Πίνακας Π.1: Αριθμός άρθρων ανά συνδυασμό λέξεων-κλειδιών.....	497
Πίνακας Π.2: Δηλώσεις, ιδέες μετασχηματισμού και σχέση με ιεράρχηση.....	498
Πίνακας Π.3: Σύνθεση δείγματος P-set.....	508
Πίνακας Π.4: Παράγοντες και δηλώσεις που τους διακρίνουν.....	511
Πίνακας Π.5: Ποσοστό ειδικών ανά επιστημονικό τομέα κατηγοριοποιημένο στον εκάστοτε παράγοντα.....	514
Πίνακας Π.6: Πίνακας αποδελτίωσης οργανωτικών μεθόδων ιεράρχησης.....	515
Πίνακας Π.7: Πίνακας αποδελτίωσης αλγοριθμικών μεθόδων ιεράρχησης.....	528
Πίνακας Π.8: Πίνακας αποδελτίωσης συνδυαστικών μεθόδων ιεράρχησης.....	542
Πίνακας Π.9: Πίνακας αποδελτίωσης αποτελεσμάτων συστηματικής βιβλιογραφικής ανασκόπησης.....	551
Πίνακας Π.10: Πίνακας αποδελτίωσης πρακτικών ιεράρχησης.....	565
Πίνακας Π.11: Προτεινόμενα χαρακτηριστικά πολυτροπικών διαδρόμων.....	600
Πίνακας Π.12: Χαρακτηριστικά σχεδιασμού κύριου οδικού δικτύου στο δημοτικό επίπεδο.....	604

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 2.1: Σχήματα ιεράρχησης στον χώρο (a) και στον χρόνο (b).....	53
Εικόνα 2.2: Τυπολογία ABCD.....	56
Εικόνα 2.3: Τύποι δικτύου.....	59
Εικόνα 2.4: Συνδεσιμότητα οδών.....	60
Εικόνα 2.5: Το κυκλοφοριακό κύτταρο του Buchanan.....	63
Εικόνα 2.6: Η μονοδιάστατη ιεράρχηση.....	69
Εικόνα 2.7: Αυτοκινητόδρομος στην πρώτη θέση της κυκλοφοριακής ιεραρχίας. χωρίς ανθρώπινη παρουσία.....	70
Εικόνα 2.8: Ο δημόσιος χώρος του δρόμου ως υποδοχέας πολλαπλών χρηστών.....	71
Εικόνα 2.9: Η δισδιάστατη ιεράρχηση (Δ1-Πολεοδομία, Δ2: Κυκλοφορία).....	72
Εικόνα 2.10: Εννοιολογική δομή ενός δακτυλίου.....	74
Εικόνα 2.11: Προτεινόμενη διαμόρφωση κεντρικών οδών για την εξυπηρέτηση αυτόνομων οχημάτων.....	77
Εικόνα 5.1: Συμβατική ιεράρχηση στο Blacksburg, Virginia, ΗΠΑ.....	162
Εικόνα 5.2: Εναλλακτική ιεράρχηση σε περιοχή του Λονδίνου.....	162
Εικόνα 6.1: Λειτουργικές κατηγορίες οδών στην Ελλάδα.....	164
Εικόνα 6.2: Τρόποι σύνδεσης αστικών και υπεραστικών περιοχών.....	165
Εικόνα 6.3: Λειτουργία και ρόλος ανά κατηγορία ιεράρχησης.....	166
Εικόνα 6.4: Μέθοδος ιεράρχησης στις ΟΜΟΕ,.....	167
Εικόνα 7.1: Οδός ήπιας κυκλοφορίας στην Ολλανδία.....	191
Εικόνα 7.2: Συνδυασμός μέτρων ήπιας κυκλοφορίας.....	193
Εικόνα 7.3: Πολυτροπικός διάδρομος στο Ελσίνκι.....	195
Εικόνα 7.4: Παράδειγμα αλλαγών στο υφιστάμενο δίκτυο μέσω της δημιουργίας complete streets.....	197
Εικόνα 9.1: Εννοιολογική οριοθέτηση περιοχής μελέτης.....	263
Εικόνα 9.2: Διαχρονική Εξέλιξη της περιοχής μελέτης: 1837, 1950, 2006.....	266

Εικόνα 10.1: Κατηγορία RC (Πλάτος: 32m).....	320
Εικόνα 10.2: Κατηγορία MC (Πλάτος: 30m).....	320
Εικόνα 10.3: Κατηγορία MPT (Πλάτος: 32m).....	321
Εικόνα 10.4: Κατηγορία MAM (Πλάτος: 30m).....	322
Εικόνα 10.5: Κατηγορία CPT (Πλάτος: 25m).....	323
Εικόνα 10.6: Κατηγορία CAM (Πλάτος: 25m).....	324
Εικόνα 10.7: Κατηγορία SC (Πλάτος: 30m).....	391
Εικόνα 10.8: Κατηγορία SPT (Πλάτος: 32m).....	392
Εικόνα 10.9: Κατηγορία IPT (Πλάτος: 25m).....	393
Εικόνα 10.10: Κατηγορία MUC (Πλάτος: 20m).....	394
Εικόνα 10.11: Κατηγορία MUPT (Πλάτος: 15m).....	395
Εικόνα 10.12: Κατηγορία MUAC (Πλάτος: 12m).....	396
Εικόνα 10.13: Κατηγορία LAC (Πλάτος: 10m).....	397
Εικόνα 10.14: Κατηγορία LW (Πλάτος: 6m).....	398
Εικόνα 10.15: Κατηγορία LC (Πλάτος: 10m).....	399

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΧΑΡΤΩΝ

Χάρτης 5.1: Χώρες που μελετήθηκαν.....	148
Χάρτης 5.2: Προσέγγιση ιεράρχησης.....	151
Χάρτης 5.3: Διάσταση ιεράρχησης.....	152
Χάρτης 5.4: Χωρικό επίπεδο αναφοράς ιεράρχησης.....	153
Χάρτης 5.5: Είδος σχεδίου ιεράρχησης.....	154
Χάρτης 5.6: Πολεοδομική διάσταση ιεράρχησης.....	155
Χάρτης 5.7: Επίπεδα ενθάρρυνσης ενεργού μετακίνησης.....	156
Χάρτης 5.8: Επίπεδα πλουραλισμού κατηγοριών.....	157
Χάρτης 5.9: Αριθμός κατηγοριών ιεράρχησης ανά χώρα.....	159
Χάρτης 5.10: Επιθυμητός αριθμός κατηγοριών ιεράρχησης ανά χώρα.....	160
Χάρτης 6.1: Ισοβαρής αξιολόγηση ιεράρχησης οδικού δικτύου των μικρών πόλεων της Ελλάδας.....	169
Χάρτης 6.2: Κυκλοφοριακή Οργάνωση Ρυθμιστικού Σχεδίου Αθήνας.....	171
Χάρτης 6.3: Κυκλοφοριακή οργάνωση Γενικού Πολεοδομικού Σχεδίου πρώην Δήμου Αργυρούπολης.....	173
Χάρτης 6.4: Θεσμοθετημένη ιεράρχηση στη μητροπολιτική Αθήνα.....	174
Χάρτης 6.5: Πρόταση ιεράρχησης ΣΒΑΚ Δήμου Ρεθύμνης.....	176
Χάρτης 6.6: Ισοβαρής αξιολόγηση υφιστάμενης κατάστασης.....	177
Χάρτης 6.7: Ανισοβαρής αξιολόγηση υφιστάμενης κατάστασης.....	178
Χάρτης 6.8: Ισοβαρής αξιολόγηση προτεινόμενης κατάστασης (ΣΒΑΚ).....	179
Χάρτης 6.9: Ανισοβαρής αξιολόγηση προτεινόμενης κατάστασης (ΣΒΑΚ).....	180
Χάρτης 9.1: Η χωρική διάρθρωση της περιοχής μελέτης της έρευνας.....	264
Χάρτης 9.2: Οικιστική πυκνότητα (άτομα/εκτάριο) το έτος 2011.....	267
Χάρτης 9.3: Ποσοστό νοικοκυριών χωρίς ιδιόκτητο αυτοκίνητο το έτος 2011.....	268
Χάρτης 9.4: Ποσοστό νοικοκυριών χωρίς θέση στάθμευσης το έτος 2011.....	269
Χάρτης 9.5: Δείκτης ισορροπίας εργασίας-κατοικίας.....	270
Χάρτης 9.6: Παραγόμενες μετακινήσεις ανά δήμο/κοινότητα για το έτος 2006.....	272
Χάρτης 9.7: Ελκόμενες μετακινήσεις ανά δήμο/κοινότητα για το έτος 2006.....	272
Χάρτης 9.8: Δείκτης παραγωγές/έλξεις για το έτος 2006.....	273
Χάρτης 9.9: Ετήσια θανατηφόρα τροχαία συμβάντα σταθμισμένα με την έκταση του δήμου (2011-2015).....	274
Χάρτης 9.10: Κέντρα σύμφωνα με το ΡΣΑ 2021.....	275
Χάρτης 9.11: Μίξη χρήσεων γης για το έτος 2011.....	276
Χάρτης 9.12: Πληθυσμιακή πυκνότητα Δήμου Καλλιθέας για το έτος 2011.....	280
Χάρτης 9.13: Ανεργία στην περιοχή της Καλλιθέας.....	282

Χάρτης 9.14: Σημαντικότερες ροές μετακινήσεων με αφητηρία/προορισμό την Καλλιθέα το 2006.....	283
Χάρτης 9.15: Χρήσεις Γης ΓΠΣ Δήμου Καλλιθέας.....	285
Χάρτης 9.16: Πυκνότητα μη οικιστικών χρήσεων γης .....	286
Χάρτης 10.1: Πολεοδομικά στοιχεία του μητροπολιτικού επιπέδου της περιοχής μελέτης.	288
Χάρτης 10.2: Υφιστάμενο στρατηγικό δίκτυο στο μητροπολιτικό επίπεδο της περιοχής μελέτης .....	289
Χάρτης 10.3: Κύριες διαδρομές δημόσιας συγκοινωνίας στο μητροπολιτικό επίπεδο της περιοχής μελέτης.....	290
Χάρτης 10.4: Μητροπολιτικό δίκτυο ποδηλάτου στο μητροπολιτικό επίπεδο της περιοχής μελέτης .....	291
Χάρτης 10.5: Συνολικό πλάτος οδού στο μητροπολιτικό επίπεδο της περιοχής μελέτης.....	292
Χάρτης 10.6: Ιεράρχηση μηδενικού σεναρίου του μητροπολιτικού επιπέδου της περιοχής μελέτης .....	293
Χάρτης 10.7: Δείκτης Στρατηγικού Δικτύου Σεναρίου 1 του μητροπολιτικού επιπέδου της περιοχής μελέτης.....	294
Χάρτης 10.8: Προτεινόμενη ιεράρχηση Σεναρίου 1 του μητροπολιτικού επιπέδου της περιοχής μελέτης.....	295
Χάρτης 10.9: Δείκτης Στρατηγικού Δικτύου Σεναρίου 2 του μητροπολιτικού επιπέδου της περιοχής μελέτης.....	296
Χάρτης 10.10: Προτεινόμενη ιεράρχηση Σεναρίου 2 του μητροπολιτικού επιπέδου της περιοχής μελέτης.....	298
Χάρτης 10.11: Δείκτης Στρατηγικού Δικτύου Σεναρίου 3 του μητροπολιτικού επιπέδου της περιοχής μελέτης.....	299
Χάρτης 10.12: Προτεινόμενη ιεράρχηση Σεναρίου 3 του μητροπολιτικού επιπέδου της περιοχής μελέτης.....	301
Χάρτης 10.13: Ποσοστιαίες διαφορές της προσβασιμότητας ανά μέσο και σενάριο στη μητροπολιτική κλίμακα.....	308
Χάρτης 10.14: Ισόχρονες καμπύλες με χρήση ποδηλάτου ανά σενάριο στη μητροπολιτική κλίμακα.....	309
Χάρτης 10.15: Επιλεγμένο σενάριο στη μητροπολιτική κλίμακα.....	312
Χάρτης 10.16: Προτεινόμενοι δακτύλιοι στη μητροπολιτική κλίμακα.....	312
Χάρτης 10.17: Προτεινόμενοι πολυτροπικοί διάδρομοι στη μητροπολιτική κλίμακα.....	325
Χάρτης 10.18: Συνολικό πλάτος οδού στην τοπική κλίμακα.....	328
Χάρτης 10.19: Πυκνότητα μη οικιστικών χρήσεων για το έτος 2011 στην τοπική κλίμακα	329
Χάρτης 10.20: Ποιότητα δομημένου περιβάλλοντος στην τοπική κλίμακα .....	330
Χάρτης 10.21: Ποιότητα φυσικού περιβάλλοντος στην τοπική κλίμακα .....	331
Χάρτης 10.22: Συνέχεια οδικού δικτύου στην τοπική κλίμακα .....	332
Χάρτης 10.23: Υφιστάμενο δίκτυο αρτηριών και αυτοκινητόδρομων στην τοπική κλίμακα.....	333
Χάρτης 10.24: Διαδρομές δημόσιας συγκοινωνίας στην τοπική κλίμακα.....	334
Χάρτης 10.25: Διαδρομή ποδηλάτου στην τοπική κλίμακα.....	335
Χάρτης 10.26: Ενεργός κινητικότητα με έμφαση στο περπάτημα στην τοπική κλίμακα .....	336
Χάρτης 10.27: Χωρική διάσταση δείκτη αξιολόγησης για μηχανοκίνητη κυκλοφορία .....	337
Χάρτης 10.28: Χωρική διάσταση δείκτη αξιολόγησης για ενεργό κινητικότητα .....	339
Χάρτης 10.29: Βασικές παράμετροι της δυνατότητας κίνησης των αυτόνομων λεωφορείων στην τοπική κλίμακα .....	340
Χάρτης 10.30: Δυνατότητα κίνησης αυτόνομων οχημάτων στην τοπική κλίμακα.....	341
Χάρτης 10.31: Βασικές παράμετροι πολεοδομικής συμβολής για τη δυνατότητα κίνησης των αυτόνομων λεωφορείων .....	343
Χάρτης 10.32: Τελικός δείκτης πολεοδομικής καταλληλότητας κίνησης αυτόνομων λεωφορείων στην τοπική κλίμακα .....	344
Χάρτης 10.33: Προτεινόμενη ιεράρχηση Σεναρίου 0 στην τοπική κλίμακα .....	345
Χάρτης 10.34: Περιοχή επιρροής κέντρων Σεναρίου 1 στην τοπική κλίμακα.....	347
Χάρτης 10.35: Κύριο μηχανοκίνητο δίκτυο Σεναρίου 1 στην τοπική κλίμακα .....	348



Χάρτης 10.36: Προτεινόμενες γειτονιές ήπιας κυκλοφορίας Σεναρίου 1 στην τοπική κλίμακα .....	349
Χάρτης 10.37: Συντομότερη διαδρομή σύνδεσης κέντρων με ενεργές μετακινήσεις και (ευέλικτη) δημόσια συγκοινωνία Σεναρίου 1 στην τοπική κλίμακα.....	350
Χάρτης 10.38: Κύριο δίκτυο ενεργού μετακίνησης Σεναρίου 1 στην τοπική κλίμακα .....	351
Χάρτης 10.39: Τελική ιεράρχηση Σεναρίου 1 στην τοπική κλίμακα.....	352
Χάρτης 10.40: Κύριο μηχανοκίνητο δίκτυο Σεναρίου 2 στην τοπική κλίμακα .....	354
Χάρτης 10.41: Προτεινόμενες γειτονιές ήπιας κυκλοφορίας Σεναρίου 2 στην τοπική κλίμακα .....	355
Χάρτης 10.42: Συντομότερη διαδρομή σύνδεσης κέντρων με ενεργές μετακινήσεις και (ευέλικτη) δημόσια συγκοινωνία Σεναρίου 2 στην τοπική κλίμακα.....	356
Χάρτης 10.43: Κύριο δίκτυο ενεργού μετακίνησης Σεναρίου 2 στην τοπική κλίμακα .....	357
Χάρτης 10.44: Τελική ιεράρχηση Σεναρίου 2 στην τοπική κλίμακα.....	358
Χάρτης 10.45: Περιοχή επιρροής κέντρων Σεναρίου 3 στην τοπική κλίμακα.....	360
Χάρτης 10.46: Κύριο μηχανοκίνητο δίκτυο Σεναρίου 3 στην τοπική κλίμακα .....	361
Χάρτης 10.47: Νέα κέντρα και περιοχές ήπιας κυκλοφορίας Σεναρίου 3 στην τοπική κλίμακα .....	362
Χάρτης 10.48: Συντομότερη διαδρομή σύνδεσης κέντρων με ενεργό μετακίνηση και δημόσια συγκοινωνία Σεναρίου 3 στην τοπική κλίμακα.....	363
Χάρτης 10.49: Κύριο δίκτυο ενεργού μετακίνησης Σεναρίου 3 στην τοπική κλίμακα .....	364
Χάρτης 10.50: Τελική ιεράρχηση Σεναρίου 3 στην τοπική κλίμακα.....	365
Χάρτης 10.51: Όρια πολεοδομικών ενοτήτων ΓΠΣ Δήμου Καλλιθέας.....	371
Χάρτης 10.52: Ποσοστιαίες διαφορές της προσβασιμότητας ανά μέσο και σενάριο στην τοπική κλίμακα.....	375
Χάρτης 10.53: Ισόχρονες καμπύλες με τη χρήση ποδηλάτου ανά σενάριο στην τοπική κλίμακα.....	378
Χάρτης 10.54: Σύστημα ιεράρχησης βέλτιστου σεναρίου στην τοπική κλίμακα .....	381
Χάρτης 10.55: Προτεινόμενες κυκλοφοριακές ζώνες/Δακτύλιοι στην τοπική κλίμακα.....	382
Χάρτης 10.56: Προτεινόμενο κύριο οδικό δίκτυο και αστικά κέντρα στην τοπική κλίμακα.....	383
Χάρτης 10.57: Συνδέσεις κέντρων με βιώσιμους τρόπους και μέσα μετακίνησης στην τοπική κλίμακα.....	384
Χάρτης 10.58: Προτεινόμενο κύριο μηχανοκίνητο δίκτυο στην τοπική κλίμακα .....	400
Χάρτης Π.1: Σύγκριση σεναρίων ιεράρχησης στη μητροπολιτική κλίμακα.....	596
Χάρτης Π.2: Σύγκριση σεναρίων ιεράρχησης στη μητροπολιτική κλίμακα-Διαμόρφωση δακτυλίων.....	597
Χάρτης Π.3: Σύγκριση σεναρίων ιεράρχησης στην τοπική κλίμακα (Κύριο οδικό δίκτυο για μηχανοκίνητη κυκλοφορία).....	598
Χάρτης Π.4: Σύγκριση σεναρίων ιεράρχησης στην τοπική κλίμακα (Κύριο οδικό δίκτυο για ενεργό μετακίνηση).....	599

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 1.1: Βήματα μεθοδολογικής ροής της διδακτορικής έρευνας .....	42
Διάγραμμα 3.1: Η μεθοδολογική πορεία της έρευνας με ειδικούς.....	81
Διάγραμμα 3.2: Το διάγραμμα PRISMA .....	84
Διάγραμμα 3.3: Η ανεστραμμένη συμμετρική πυραμίδα των δηλώσεων (Q grid).....	100
Διάγραμμα 3.4: Αραχνοειδές διάγραμμα για τις στρογγυλοποιημένες τιμές των δηλώσεων που διακρίνονται στον παράγοντα 1.....	104
Διάγραμμα 3.5: Αραχνοειδές διάγραμμα για τις στρογγυλοποιημένες τιμές των δηλώσεων που διακρίνονται στον παράγοντα 2.....	105
Διάγραμμα 3.6: Αραχνοειδές διάγραμμα για τις στρογγυλοποιημένες τιμές των δηλώσεων που διακρίνονται στον παράγοντα 3.....	106
Διάγραμμα 3.7: Αραχνοειδές διάγραμμα τις στρογγυλοποιημένες τιμές των δηλώσεων που διακρίνονται στον παράγοντα 4 .....	107

Διάγραμμα 4.1: Συνεισφορά των οργανωτικών μεθόδων σε μια νέα ιεράρχηση.....	117
Διάγραμμα 4.2: Χωρικό επίπεδο μελέτης για τις οργανωτικές μεθόδους.....	118
Διάγραμμα 4.3: Αριθμός κατηγοριών ιεράρχησης των οργανωτικών μεθόδων .....	118
Διάγραμμα 4.4: Συνεισφορά των αλγοριθμικών μεθόδων σε νέα ιεράρχηση.....	121
Διάγραμμα 4.5: Χωρικό επίπεδο μελέτης για τις αλγοριθμικές μεθόδους.....	122
Διάγραμμα 4.6: Αριθμός κατηγοριών ιεράρχησης των αλγοριθμικών μεθόδων .....	122
Διάγραμμα 4.7: Συνεισφορά των συνδυαστικών μεθόδων σε μία νέα ιεράρχηση.....	126
Διάγραμμα 4.8: Χωρικό επίπεδο μελέτης για τις συνδυαστικές μεθόδους.....	126
Διάγραμμα 4.9: Αριθμός κατηγοριών ιεράρχησης των συνδυαστικών μεθόδων.....	127
Διάγραμμα 4.10: Το διάγραμμα PRISMA της συστηματικής ανασκόπησης της ιεράρχησης .....	131
Διάγραμμα 4.11: Χρονολογική εξέλιξη βιβλιογραφίας σχετικά με την ιεράρχηση.....	132
Διάγραμμα 4.12: Χρονολογική εξέλιξη βιβλιογραφίας σχετικής με την ιεράρχηση-Σωρευτική προσέγγιση .....	133
Διάγραμμα 4.13: Συνεισφορά των επιστημονικών εργασιών σε νέα ιεράρχηση .....	136
Διάγραμμα 4.14: Χωρικό επίπεδο μελέτης των επιστημονικών εργασιών .....	136
Διάγραμμα 4.15: Αριθμός κατηγοριών ιεράρχησης επιστημονικών εργασιών.....	136
Διάγραμμα 4.16: Τύπος επιστημονικών εργασιών.....	137
Διάγραμμα 4.17: Συστατικές έννοιες της ιεράρχησης.....	139
Διάγραμμα 5.1: Μεθοδολογία αναζήτησης θεσμοτετημένων σχεδίων ιεράρχησης.....	146
Διάγραμμα 5.2: Αριθμός δημοσιευμένων εκθέσεων και οδηγιών ιεράρχησης ανά έτος και αθροιστικά.....	150
Διάγραμμα 5.3: Επίπεδα ενθάρρυνσης ενεργού μετακίνησης.....	155
Διάγραμμα 5.4: Επίπεδα πλουραλισμού κατηγοριών .....	157
Διάγραμμα 5.5: Ποσοστό ανά αριθμό κατηγοριών ιεράρχησης .....	158
Διάγραμμα 7.1: Ιδέες που μετασχηματίζουν τον αστικό δρόμο και η σχέση τους με την ιεράρχηση.....	188
Διάγραμμα 8.1: Βήματα μεθοδολογικής προσέγγισης επαναπροσδιορισμού της ιεράρχησης .....	212
Διάγραμμα 8.2: Μεθοδολογική ροή διαδικασίας επαναπροσδιορισμού της ιεράρχησης στη μητροπολιτική κλίμακα.....	214
Διάγραμμα 8.3: Εννοιολογικό διάγραμμα χωρικής διαμόρφωσης σεναρίων στη μητροπολιτική κλίμακα.....	217
Διάγραμμα 8.4: Εννοιολογικό διάγραμμα διαμόρφωσης προτεραιοτήτων ανά σενάριο στη μητροπολιτική κλίμακα.....	218
Διάγραμμα 8.5: Διαδικασία απόδοσης σημασίας στα οδικά τμήματα της περιοχής μελέτης στη μητροπολιτική κλίμακα .....	220
Διάγραμμα 8.6: Διαδικασία απόδοσης προτεραιότητας στα μέσα μετακίνησης στη μητροπολιτική κλίμακα (Τμήμα Ι).....	222
Διάγραμμα 8.7: Διαδικασία απόδοσης προτεραιότητας στα μέσα μετακίνησης στη μητροπολιτική κλίμακα (Τμήμα ΙΙ).....	222
Διάγραμμα 8.8: Βήματα της μεθόδου REGIME .....	224
Διάγραμμα 8.9: Μεθοδολογική ροή διαδικασίας επαναπροσδιορισμού της ιεράρχησης στην τοπική κλίμακα.....	231
Διάγραμμα 8.10: Μεθοδολογικά βήματα σύνθεσης νέας ιεράρχησης ανά σενάριο στην τοπική κλίμακα.....	236
Διάγραμμα 8.11: Ιεραρχική δομή των επιλεγμένων κριτηρίων για τη μηχανοκίνητη κυκλοφορία.....	239
Διάγραμμα 8.12: Ιεραρχική δομή των επιλεγμένων κριτηρίων για την ενεργό μετακίνηση.....	240
Διάγραμμα 8.13: Μεθοδολογικά βήματα προσδιορισμού καταλληλότητας για αυτόνομα λεωφορεία.....	242
Διάγραμμα 8.14: Εννοιολογικό διάγραμμα χωρικής διαμόρφωσης σεναρίων στην τοπική κλίμακα.....	244
Διάγραμμα 8.15: Βήματα μεθόδου αξιολόγησης γεωγραφικής δομής.....	254
Διάγραμμα 8.16: Ιεραρχική δομή των επιλεγμένων κριτηρίων .....	256

Διάγραμμα 10.1: Μεθοδολογική ροή διαδικασίας επαναπροσδιορισμού της ιεράρχησης στη μητροπολιτική κλίμακα.....	287
Διάγραμμα 10.2: Αποτελέσματα των δύο εφαρμογών της μεθόδου REGIME στη μητροπολιτική κλίμακα.....	303
Διάγραμμα 10.3: Ιστογράμματα προσβασιμότητας ανά μέσο και ανά σενάριο στη μητροπολιτική κλίμακα.....	306
Διάγραμμα 10.4: Μεθοδολογική ροή διαδικασίας επαναπροσδιορισμού της ιεράρχησης στην τοπική κλίμακα.....	327
Διάγραμμα 10.5: Θηκόγραμμα δείκτη μηχανοκίνητης κυκλοφορίας.....	337
Διάγραμμα 10.6: Θηκόγραμμα δείκτη ενεργού κινητικότητας.....	338
Διάγραμμα 10.7: Αποτελέσματα της πολυκριτηριακής ανάλυσης REGIME στην τοπική κλίμακα.....	368
Διάγραμμα 10.8: Αποτελέσματα των δύο εφαρμογών αξιολόγησης της γεωγραφικής διάστασης στην τοπική κλίμακα.....	370
Διάγραμμα 10.9: Αποτελέσματα μέτρων βαρύτητας προσβασιμότητας ανά σενάριο και ανά μέσο στην τοπική κλίμακα.....	374
Διάγραμμα 10.10: Καμπύλες Lorenz ανά σενάριο στην τοπική κλίμακα.....	379
Διάγραμμα 11.1: Μεθοδολογική πορεία επαναπροσδιορισμού της ιεράρχησης.....	404
Διάγραμμα 12.1: Προτεινόμενοι τομείς περαιτέρω έρευνας.....	443

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 4.1: Ανάλυση δικτύου αναφορών.....	142
Σχήμα 7.1: Η στροφή από τη συμβατική στην εναλλακτική προσέγγιση. Η ιεράρχηση ως ρυθμιστής.....	187
Σχήμα 7.2: Οι προοπτικές για το μέλλον του αστικού δρόμου.....	189
Σχήμα 7.3: Βασικές μέθοδοι ιεράρχησης και επιμέρους έννοιες/ιδέες.....	198
Σχήμα 7.4: Επικρατούσες έννοιες συναφείς με την ιεράρχηση.....	202
Σχήμα 10.1: Ανεστραμμένη πυραμίδα προτεραιότητας μέσω μετακίνησης στην κατηγορία RC.....	315
Σχήμα 10.2: Ανεστραμμένη πυραμίδα προτεραιότητας μέσω μετακίνησης στην κατηγορία MC.....	315
Σχήμα 10.3: Ανεστραμμένη πυραμίδα προτεραιότητας μέσω μετακίνησης στην κατηγορία MPT.....	316
Σχήμα 10.4: Ανεστραμμένη πυραμίδα προτεραιότητας μέσω μετακίνησης στην κατηγορία MAM.....	316
Σχήμα 10.5: Ανεστραμμένη πυραμίδα προτεραιότητας μέσω μετακίνησης στην κατηγορία CPT.....	317
Σχήμα 10.6: Ανεστραμμένη πυραμίδα προτεραιότητας μέσω μετακίνησης στην κατηγορία CAM.....	318
Σχήμα 10.7: Ανεστραμμένη πυραμίδα προτεραιότητας μέσω μετακίνησης στην κατηγορία SC.....	387
Σχήμα 10.8: Ανεστραμμένη πυραμίδα προτεραιότητας μέσω μετακίνησης στην κατηγορία SPT.....	387
Σχήμα 10.9: Ανεστραμμένη πυραμίδα προτεραιότητας μέσω μετακίνησης στην κατηγορία IPT.....	388
Σχήμα 10.10: Ανεστραμμένη πυραμίδα προτεραιότητας μέσω μετακίνησης στην κατηγορία MUC.....	389
Σχήμα 10.11: Ανεστραμμένη πυραμίδα προτεραιότητας μέσω μετακίνησης στην κατηγορία MUPT.....	389
Σχήμα 10.12: Ανεστραμμένη πυραμίδα προτεραιότητας μέσω μετακίνησης στην κατηγορία MUAC.....	389
Σχήμα 10.13: Ανεστραμμένη πυραμίδα προτεραιότητας μέσω μετακίνησης στην κατηγορία LC.....	390

Σχήμα 10.14: Ανεστραμμένη πυραμίδα προτεραιότητας μέσω μετακίνησης στην κατηγορία LAC.....	390
Σχήμα 10.15: Ανεστραμμένη πυραμίδα προτεραιότητας μέσω μετακίνησης στην κατηγορία LW.....	391

## **ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ-ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ**

AB	Autonomous Bus (Αυτόνομο Λεωφορείο)
AHP	Analytical Hierarchy Process (Αναλυτική Ιεραρχική Διαδικασία)
AMI	Active Movement Indicator (Δείκτης Ενεργού Κινητικότητας)
AV	Autonomous Vehicle (Αυτόνομο Όχημα)
CAM	Citywide Active Mobility (Αστική σημασία και προτεραιότητα στην ενεργό μετακίνηση)
CC	Citywide Car (Αστική σημασία και προτεραιότητα στο αυτοκίνητο)
EV	Electric Vehicle (Ηλεκτρικό Όχημα)
EVCS	Electric Vehicles' Charging Station (Σταθμός Φόρτισης Ηλεκτρικών Οχημάτων)
GIS	Geographic Information Systems (Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών)
LAC	Local Active (Οδός τοπικής σημασίας με προτεραιότητα στην ενεργό μετακίνηση και τη μικροκινητικότητα)
LC	Local Car (Οδός τοπικής σημασίας με προτεραιότητα στο αυτοκίνητο/δημόσια συγκοινωνία)
LW	Local Walking (Οδός τοπικής σημασίας με προτεραιότητα στο περπάτημα)
MaaS	Mobility as a Service (Η Κινητικότητα ως Υπηρεσία)
MAM	Metropolitan Active Mobility (Μητροπολιτική σημασία και προτεραιότητα στην ενεργό μετακίνηση)
MC	Metropolitan Car (Μητροπολιτική σημασία και προτεραιότητα στο αυτοκίνητο)
MMI	Motorized Movement Indicator (Δείκτης Μηχανοκίνητης Κυκλοφορίας)
MPT	Citywide Public Transport (Αστική σημασία και προτεραιότητα στη δημόσια συγκοινωνία)
MPT	Metropolitan Public Transport (Μητροπολιτική σημασία και προτεραιότητα στη δημόσια συγκοινωνία)
MUAC	Municipal Active (Οδός δημοτικής σημασίας με προτεραιότητα στην ενεργό μετακίνηση)
MUC	Municipal Car (Οδός δημοτικής σημασίας με προτεραιότητα στο αυτοκίνητο)
MUPT	Municipal Public Transport (Οδός δημοτικής σημασίας με προτεραιότητα στη δημόσια συγκοινωνία)
PCA	Principal Component Analysis (Ανάλυση κύριων συνιστωσών)
RC	Regional Car (Περιφερειακή/Υπεραστική σημασία και προτεραιότητα στο αυτοκίνητο)
SAV	Shared Autonomous Vehicle (Αυτόνομο Όχημα Κοινής Χρήσης)
SC	Strategic Car (Οδός στρατηγικής σημασίας με προτεραιότητα στο αυτοκίνητο)

SPT	Strategic Public Transport (Οδός στρατηγικής σημασίας με προτεραιότητα στη δημόσια συγκοινωνία)
SRNI	Strategic Road Network Indicator (Δείκτης Στρατηγικού Δικτύου)
V2G	Vehicle-to-Grid (Όχημα προς Δίκτυο)
V2I	Vehicle-to-Infrastructure (Όχημα προς Υποδομή)
V2V	Vehicle-to-Vehicle (Όχημα προς Όχημα)
ΑμεΑ	Άτομα με Αναπηρία
ΓΠΣ	Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο
ΓΠΧΣΑΑ	Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης
ΕΛΣΤΑΤ	Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία
ΖΗΚ	Ζώνη Ήπιας Κυκλοφορίας
IPT	Intermunicipal Public Transport (Οδός διαδημοτικής σημασίας με προτεραιότητα στη δημόσια συγκοινωνία)
ΟΑΣΑ	Οργανισμός Αστικών Συγκοινωνιών Αθήνας
ΟΜΟΕ	Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων
ΟΡΣΑ	Οργανισμός Ρυθμιστικού Σχεδίου Αθήνας
ΡΣΑ	Ρυθμιστικό Σχέδιο Αθήνας
Σ0	Σενάριο 0
Σ1	Σενάριο 1
Σ2	Σενάριο 2
Σ3	Σενάριο 3
ΣΒΑΚ	Σχέδιο Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας
ΣΤΑΣΥ	Σταθερές Συγκοινωνίες
ΥΠΕΧΩΔΕ	Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### 1.1. Θέτοντας το γενικό πλαίσιο

Η πόλη είναι ένα σύνθετο κοινωνικό, πολιτικό, πολιτιστικό και τεχνικό έργο (Lefebvre, 2007). Συνιστά μια πολυσύνθετη οντότητα με ποικίλες διαστάσεις, πολλαπλά (χωρικά ή μη) επίπεδα ανάγνωσης και συνεχώς εξελισσόμενο χαρακτήρα (Gonzalez, 2017; Gallegos, 2017). Με άλλα λόγια αποτελεί έναν καμβά ή ένα υπόβαθρο (Βλαστός & Μηλάκης, 2006), που επάνω του αποτυπώνονται, πραγματώνονται, εξελίσσονται, αναδύονται αλλά και παρακαμάζουν, διάφορα στοιχεία πληθυσμιακά, παραγωγικά, οικονομικά κ.ά., από διάφορους τομείς π.χ. περιβάλλοντος, μεταφορών κ.ά. (Αραβαντινός, 2007). Όπως σημειώνει ο Marshall (2008) ο αστικός χώρος χαρακτηρίζεται από σημαντική ρευστότητα και πολυπλοκότητα. Η πολυπλοκότητα αυτή υποδεικνύει την κρίσιμη ανάγκη για μια σφαιρική έρευνα του αστικού γίνεσθαι και αντίχρευσση των βασικών χαρακτηριστικών του (Collier et al., 2013).

Για να θεωρείται πόλη (city/town) ένας οικισμός, απαιτείται να έχει ένα ελάχιστο ποσοτικό και ποιοτικό δυναμικό (Σιόλας et al., 2015). Συνηθέστερα, ο χαρακτηρισμός των πόλεων γίνεται με κριτήριο το μέγεθος, καθώς σύμφωνα με τον Μηλάκη (2006): (α) θεωρείται δεδομένη η ικανοποίηση των βασικών ανθρώπινων αναγκών, στο πλαίσιο της σύγχρονης αστικής ζωής, και (β) η πληθυσμιακή ανάπτυξη των πόλεων, που είναι ο λόγος και της εκτατικής ανάπτυξής τους, είναι ανάλογη οικονομικών, κοινωνικών, πολιτικών και πολιτισμικών δυναμικών. Ωστόσο, υπάρχουν και άλλοι παράγοντες που συνεισφέρουν στη διαμόρφωση της κατηγοριοποίησης, όπως η οικονομική λειτουργία και δυναμική, το φυσικό ανάγλυφο, η έκταση και γενικότερα η ιστορική φυσιογνωμία μια ή η πολιτιστική διάσταση της πόλης.

Για παράδειγμα, ο Mumford (1961) έθεσε ως κριτήρια για τον μετασχηματισμό των πρώτων οικισμών σε πόλεις τα εξής: (α) το ικανό πληθυσμιακό μέγεθος, (β) τα όρια, φυσικά ή/και συμβολικά, (γ) τις δημόσιες λειτουργίες, που αποτυπώνονταν στο αρχιτεκτονικό έργο, και (δ) την εμπορική λειτουργία. Η Γοσποδίνη (2007) σε μια προσπάθεια πιο λεπτομερούς ανάλυσης σε παγκόσμιο επίπεδο, διακρίνει τις εξής κατηγορίες α) μητροπόλεις (Παγκοσμιούπολεις - Περιφερειακά κέντρα - Εθνικές πρωτεύουσες - Πόλεις πύλες), β) πόλεις μεγάλου μεγέθους (Πόλεις που βρίσκονται σε στρατηγικές θέσεις - Πόλεις δορυφόρους - Πόλεις σε αγροτικές περιοχές - Παραμεθόριες πόλεις) και γ) μεσαίες – μικρές πόλεις.

Εστιάζοντας σε κατηγοριοποιήσεις που λαμβάνουν υπόψη τον πληθυσμό εμφανίζονται αρκετά διαφορετικές προσεγγίσεις. Παραδείγματος χάρη, στον Ελληνικό χώρο, ως πόλεις χαρακτηρίζονται οικισμοί των οποίων ο πληθυσμός υπερβαίνει τους 10000 κατοίκους ή σε πολύ σπάνιες περιπτώσεις οικισμοί που πληρούν ειδικές προϋποθέσεις, όπως είναι πρωτεύουσες περιφερειακών ενοτήτων, ενώ μικρότεροι και λοιποί οικισμοί νοούνται ως κωμοπόλεις και κώμες (χωριά) (Αραβαντινός, 2007). Από την άλλη, σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή (Dijkstra & Roelman, 2012), οι κατηγορίες κατηγοριοποίησης των πόλεων είναι οι εξής: α) μικρές πόλεις, εκείνες με πληθυσμό από 50000 έως 100000 κατοίκους, β) μεσαίες, εκείνες με πληθυσμό από 100000 έως 250000 κατοίκους, γ) μεγάλες, εκείνες που φιλοξενούν από 250000 έως 500000 κατοίκους, δ) πολύ μεγάλες, από 500000 έως 1000000 κατοίκους, ε) μητροπόλεις, εκείνες με πληθυσμό 1000000 έως 5000000

κατοίκους καθώς και στ) παγκόσμιες πόλεις, αστικές δηλαδή συσσωματώσεις με πληθυσμό άνω των 5000000 κατοίκων<sup>1</sup>.

Πλέον οι πόλεις αναπτύσσονται ραγδαία, με τους σύγχρονους αστικούς σχηματισμούς να κυριαρχούν έντονα στον χώρο αντικαθιστώντας σταδιακά τις αγροτικές και ημιαστικές περιοχές (Αίσωπος, 2006)<sup>2</sup>. Το φαινόμενο της αστικοποίησης, το οποίο αφήνει αδιαμφισβήτητα το αποτύπωμά του στη μορφή, στη λειτουργία και στην κοινωνική φυσιογνωμία των σημερινών πόλεων, οφείλεται σε διάφορους παράγοντες. Ένας από αυτούς, ο οποίος αποτελεί και αντικείμενο της παρούσας διατριβής, είναι ο παράγοντας των μεταφορών. Πληθώρα ερευνητών (Banister et al., 1997; Rode et al., 2017; Docherty & Shaw, 2019) υποστηρίζει πως οι μεταφορές ή μετακινήσεις (transport) διαδραματίζουν διαχρονικά σημαντικό ρόλο στην αστική ανάπτυξη και στις πόλεις γενικότερα. Μάλιστα, ο Βλαστός (2007a) σημειώνει ότι η πόλη συγκροτείται από μια απειρία σημείων γένεσης μετακινήσεων. Άλλοτε πρόκειται για προελεύσεις και άλλοτε για προορισμούς. Η πληθώρα των μετακινήσεων αυτών λαμβάνουν χώρα σε δίκτυα (ιδιωτικών ή συλλογικών μετακινήσεων), τα οποία καθορίζουν σε σημαντικό βαθμό τη μορφή του αστικού χώρου και τη λειτουργία της πόλης (Knowles et al., 2020). Σύμφωνα με τους Pflieger et al. (2009), τον Banister (2011) αλλά και τους Wu et al. (2019), τα δίκτυα μεταφορών αποτελούν ενός είδους «ατμομηχανή» εξέλιξης και μετασχηματισμού της αστικής ζωής και του αστικού χώρου γενικότερα<sup>3</sup>. Εξ' άλλου, καθ' όλη τη μακρά ιστορία των πόλεων, η έννοια του αστικού δρόμου (urban road ή street) αποτέλεσε και εξακολουθεί να αποτελεί έναν καταλυτικό παράγοντα για τη διαμόρφωση των αστικών σχηματισμών (von Schonfield & Bertolini, 2017). Άρα, διαφαίνεται πως το πολεοδομικό και κυκλοφοριακό στοιχείο συνυπάρχουν και επικοινωνούν έντονα στον αστικό καμβά (Newman & Kenworthy, 1996; Chang, 2006) εκφράζοντας είτε συνέργειες είτε ασυμβατότητες (Banister, 2012).

Μέσα σε αυτό το σύνθετο πλαίσιο που διαμορφώνει η ρευστή σχέση μεταξύ πολεοδομίας και μεταφορών, αλλά και των ευρύτερων δραματικών συνθηκών που βιώνει ο πλανήτης και κατ' επέκταση οι αστικές επιφάνειες (Urry, 2016), όπως η κλιματική απορρύθμιση<sup>4</sup>, η έντονη και ανοργάνωτη αστικοποίηση, οι κοινωνικές ανισότητες και η φτώχεια (Liang et al., 2020; Bilal et al., 2019; Liddle, 2017; Jabareen, 2006), είναι ιδιαίτερα μεγάλη η ανάγκη αλλαγής παραδείγματος και η ουσιώδης μετάβαση ή συνέχιση της μετάβασης σε βιώσιμα και δίκαια αστικά συστήματα (Pickett et al., 2004; Aleta et al., 2017). Κατά τους Asuah & Zumelzu (2020) οι πόλεις βρίσκονται σε ένα μεταίχμιο ιστορικού μετασχηματισμού από την υφιστάμενη, συμβατική κατάσταση προς μια εναλλακτική και νέα πραγματικότητα.

<sup>1</sup> Οι περιπτώσεις των μητροπόλεων και των παγκόσμιων πόλεων αποτελούν σημαντικά οικονομικά, πολιτικά και πολιτιστικά κέντρα με υπερτοπική εμβέλεια (Sassen, 2001; 2007). Ιδιαίτερα, οι παγκόσμιες πόλεις επαναπροσδιορίζουν την αντίληψη των σύγχρονων ανθρώπων για την πόλη, τη σχέση της με την ύπαιθρο, τα όριά της και τη λειτουργία της.

<sup>2</sup> Είναι ιδιαίτερα ενδιαφέρον πως ο πληθυσμός που κατοικούσε σε πόλεις το 2018 εκτιμάται πως είναι το 55.3% του παγκόσμιου πληθυσμού (United Nations, 2018), γεγονός που φανερώνει σημάδια της επικράτησης των πόλεων στον χώρο σε διεθνές επίπεδο (Angel et al., 2011).

<sup>3</sup> Στο σημαντικό έργο με διαχρονική αξία των Newman and Kenworthy (1996) καθώς και σε μια νεότερη δημοσίευση των Newman et al. (2016) προτείνεται η διάκριση τριών επιπέδων εξέλιξης της πόλης σε σχέση με τις μεταφορές: α) η πόλη του περπατήματος, β) η πόλη της δημόσιας συγκοινωνίας και γ) η πόλη του αυτοκινήτου.

<sup>4</sup> Η κλιματική απορρύθμιση απειλεί το παγκόσμιο περιβάλλον και έχει ιδιαίτερα σημαντικές αρνητικές οικονομικές επιπτώσεις κυρίως σε περιθωριοποιημένους πληθυσμούς σε οικονομικά αδύναμες χώρες (IPCC, 2018).



Οι συμβατικές θεωρήσεις που επικράτησαν τόσο στον αστικό όσο και στον συγκοινωνιακό/κυκλοφοριακό σχεδιασμό μετά τη δεκαετία του '50 (Banister, 2005; Hamilton-Baillie, 2008) διαμόρφωσαν τμήματα πόλεων ή και ολόκληρες πόλεις που βασίζονται κατά κύριο λόγο στη μηχανοκίνητη κυκλοφορία<sup>5</sup>. Οι βασικοί λόγοι επικράτησης του αυτοκινήτου ήταν η μεγάλη αυτονομία στον χρήστη καθώς έχει την ελευθερία της επιλογής του χρόνου και του προορισμού (Βλαστός, 2003) αλλά και η διαμόρφωση συνθηκών ιδιωτικότητας, άνεσης και προστασίας (είτε όσον αφορά τις καιρικές συνθήκες είτε απειλές ως προς την ασφάλεια των επιβατών) κατά τη διάρκεια της μετακίνησης. (Morin, 1998). Ως εκ τούτου ο χρήστης του αυτοκινήτου έχει τη δυνατότητα να επιλέγει ελεύθερα τον τόπο κατοικίας του, συνήθως μακριά από το κέντρο της πόλης καθώς για την προσπέλασή της, του είναι αδιάφορο πού οδηγούν οι γραμμές δημόσιας συγκοινωνίας. Επιπλέον, εξετάζοντας την κοινωνική σημασία της απόκτησης ενός ιδιωτικού αυτοκινήτου παρατηρείται ότι εν δυνάμει αποτελεί κριτήριο κοινωνικής ένταξης και μέσο κοινωνικής προβολής (Αθανασόπουλος, 2009).

Ωστόσο, οι «δέσμιες» των ιδιωτικών αυτοκινήτων πόλεις επαναπροσδιόρισαν τα αστικά τοπία επικυρώνοντας την έννοια «αυτοκίνητη πόλη». (Newman & Kenworthy, 1996) η οποία δεν εξασφαλίζει ένα αποδεκτό επίπεδο κινητικότητας για όλους/ες και μια επαρκή ποιότητα ζωής. Το αυτοκίνητο συνέβαλε στην κοινωνική αποδιοργάνωση των πόλεων και στη διαμόρφωση μιας χαώδους, μη αναγνώσιμης και διάχυτης πολεοδομικής μορφής (Βλαστός & Μηλάκης, 2006). Συγκεκριμένα, μετέτρεψε τις πόλεις σε κυκλοφοριακούς αγωγούς όπου πρωταρχικής σημασίας λειτουργία ήταν η αδιάκοπη εξυπηρέτηση ροών ασύνδετων με το αστικό περιβάλλον (Marshall, 2004). Η συνεχώς αυξανόμενη χρήση του αυτοκινήτου οδήγησε στην κατασκευή εκτεταμένων οδικών δικτύων, τόσο στον αστικό, όσο και στον υπεραστικό χώρο. Το γεγονός αυτό συνετέλεσε στην ανάδυση νέων πολεοδομικών σχηματισμών, οι οποίοι δεν ήταν ούτε καθαρά αστικοί ούτε εξωαστικοί<sup>6</sup>. Αυτές οι πόλεις δεν είχαν σημεία αναφοράς, αφού τίποτα δεν αντικατέστησε επάξια τα σύμβολα, το στυλ, τα μνημεία, τους ιδιαίτερους και διαφοροποιημένους χώρους της παραδοσιακής πόλης (Lefebvre, 2007).

Το αυτοκίνητο χρειάστηκε τον απαραίτητο χώρο για κυκλοφορία και στάθμευση. Σε περιπτώσεις υφιστάμενων πόλεων μάλιστα, ο χώρος αυτός αποσπάστηκε από τον πεζό και τη δημόσια συγκοινωνία (π.χ. τραμ). Διαμορφώθηκε έτσι ένας δημόσιος χώρος ο οποίος είναι ιδιαίτερα φιλικός για το αυτοκίνητο, αλλά παράλληλα απρόσιτος και μη προσβάσιμος για τον πεζό, τα άτομα με αναπηρία, τον ποδηλάτη και τον χρήστη της δημόσιας συγκοινωνίας (Arellana et al., 2021). Η κυριαρχία του αυτοκινήτου στον δρόμο δημιουργεί ένα μονότονο και τυποποιημένο αστικό τοπίο με αποτέλεσμα το αυτοκίνητο να καταλαμβάνει τον κοινωνικό χώρο της πόλης, να απομακρύνει τους ανθρώπους των οποίων οι δυνατότητες επικοινωνίας με τους κατοίκους της γειτονιάς περιορίζονται.

<sup>5</sup> Τα τελευταία 50 χρόνια, τα ιδιωτικά οχήματα έχουν αυξηθεί δραματικά παγκοσμίως και σύμφωνα με τους Nieuwenhuijsen και Khreis (2016) ο αριθμός τους συνεχίζει να αυξάνεται σε παγκόσμια κλίμακα. Ενδεικτικά έχει υπολογιστεί ότι στη Μεγάλη Βρετανία, ο αριθμός των ιδιόκτητων οχημάτων θα φτάσει το 2030 τα 39 εκατομμύρια σε σχέση με τα 27 εκατομμύρια του 2005, από αυτά περίπου 2,7 εκατομμύρια θα σταθμεύουν στο πεζοδρόμιο (Marsden, 2006). Στο ίδιο μήκος κύματος, η Ελλάδα γνώρισε αξιοσημείωτη αύξηση περίπου 27% μεταξύ των ετών 2005 και 2019 φτάνοντας περίπου τα 8,4 εκατομμύρια αυτοκίνητα (ΕΛΣΤΑΤ, 2020).

<sup>6</sup> Χαρακτηριστικό παράδειγμα η «Broadacre city» του Frank Lloyd Wright (Rubiera-Morollon & Garrido-Yserte, 2020). Τέτοιου είδους πόλεις δεν απαιτούσαν χρήσεις σε απόσταση βαδίσματος, τα προάστια τους μπορούσαν να εξαπλώνονται χωρίς περιορισμούς (Rybczynski, 1995).

Πόλεις που έδωσαν σαφέστατη προτεραιότητα στο αυτοκίνητο, π.χ. Αθήνα με την αντικατάσταση των τραμ (Σαρηγιάννης, 2000), απαξίωσαν τα δημόσια μέσα μεταφοράς και το περπάτημα, βάζοντάς τα στο περιθώριο των μετακινήσεων. Σε τέτοιου είδους αστικά περιβάλλοντα μεγάλος αριθμός κατοίκων από διάφορες κοινωνικές ομάδες (ΑμεΑ, ηλικιωμένοι, παιδιά, κ.ά.) αποφεύγουν συστηματικά το περπάτημα καταφεύγοντας στη χρήση μηχανοκίνητων μέσων ή εγκλωβίζονται στον ιδιωτικό τους χώρο (Χρονόπουλος & Βλαστός, 2007).

Η επικράτηση του αυτοκινήτου δημιούργησε επίσης εξαιρετικά μεγάλες ανισότητες σε προνομιούχους και μη, καθώς οι κάτοχοι του συγκεκριμένου μέσου έχουν τη δυνατότητα να κινούνται χωρίς περιορισμούς και χρονοδιαγράμματα σε μια μεγάλη χιλιομετρική ακτίνα. Παράλληλα, το αυτοκίνητο απονοηματοδότησε τον οδικό χώρο, ως τόπο κοινωνικών αλληλεπιδράσεων και επαφών και κατέστησε τις πόλεις χώρους για την κυκλοφορία και όχι για τον άνθρωπο (Βλαστός & Μπακογιάννης, 2019). Τέλος, οι σχεδιαστικές διαμορφώσεις του δρόμου, με σκοπό την άνετη κίνηση του αυτοκινήτου (κόμβοι, μεγάλοι οδικοί άξονες κ.ά.) σχημάτισαν σχεδόν απροσπέλαστα φράγματα για τους πεζούς και τους ποδηλάτες (Anas & Lindsey, 2011), τα οποία τεμαχίζουν τον αστικό ιστό και αποκόπτουν τμήματα της πόλης μεταξύ τους. Πέρα από τις σημαντικές επιδράσεις στη μορφή και δομή των πόλεων αλλά και στη φυσιογνωμία του δημόσιου χώρου, η κυριαρχία του αυτοκινήτου στις πόλεις οδήγησε και σε άλλα κρίσιμα προβλήματα, όπως τροχαία συμβάντα (Ziakopoulos & Yannis, 2020)<sup>7</sup>, κυκλοφοριακή συμφόρηση (Rode et al., 2017)<sup>8</sup>, ρύπανση (Nieuwenhuijsen & Khreis, 2016)<sup>9</sup> καθώς και ζητήματα υγείας στους κατοίκους των πόλεων (Urban & Maca, 2013)<sup>10</sup>.

Οι συμβατικές σχεδιαστικές προσεγγίσεις, που είχαν ως κύριο μέλημα την απρόσκοπτη εξυπηρέτηση του αυτοκινήτου, φαίνεται να αγνόησαν την ενιαία μορφή του χώρου καθώς έδρασαν διασπαστικά, απομονώνοντας την πολεοδομική από την κυκλοφοριακή διάσταση των πόλεων (te Brömmelstroet & Bertolini, 2008). Αυτή η συνθήκη «διχοτόμησης» αποτέλεσε έναν από τους βασικούς παράγοντες παραμόρφωσης του αστικού χώρου (Βλαστός & Μηλάκης, 2006). Εντός αυτού του

<sup>7</sup> Τα τροχαία συμβάντα αποτελούν ένα μείζον κοινωνικό πρόβλημα (World Health Organization, 2010) και οφείλονται κυρίως στην ταχύτητα (Aarts & van Schagen, 2006; Wegman & Arts, 2006) αλλά και στη διαμόρφωση του οδικού περιβάλλοντος (Montella et al., 2011). Χαρακτηριστικά, σύμφωνα με τους Taylor et al. (2000), αύξηση της μέσης ταχύτητας κατά 10% στις αστικές οδούς μπορεί να επιφέρει αύξηση στον αριθμό των ατυχημάτων κατά 21%.

<sup>8</sup> Ως κυκλοφοριακή συμφόρηση ή κορεσμός ορίζεται η διαταραχή της ισορροπίας μεταξύ προσφοράς του συστήματος μεταφορών, δηλ. των προσφερόμενων υποδομών (π.χ. οδικό δίκτυο, δίκτυο δημόσιας συγκοινωνίας κ.λπ.) και της ζήτησης για μετακινήσεις. Η συμφόρηση στις πόλεις οδηγεί σε αυξημένη ενεργειακή κατανάλωση και μεγαλύτερη παραγωγή ρύπων, ενώ παράλληλα διαμορφώνει συνθήκες άγχους και αντικοινωνικής συμπεριφοράς καθώς και διάχυση της κυκλοφορίας στις γειτονιές ή σε άλλους χώρους που δεν προορίζονται για περιοχές εξυπηρέτησης μηχανοκίνητων ροών (Βλαστός, 2007a).

<sup>9</sup> Ο τομέας των μεταφορών συγκαταλέγεται στις πιο ενεργοβόρες δραστηριότητες, ενώ παράλληλα ευθύνεται σε σημαντικό βαθμό για την εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου (Schafer et al., 2009). Μάλιστα ο τομέας των οδικών μεταφορών παρήγαγε κατά το έτος 2000 το 73.7% των παγκόσμιων εκπομπών CO<sub>2</sub> και τους περισσότερους ρύπους NO<sub>x</sub> (Τσέκερης & Τσούμα, 2009).

<sup>10</sup> Το διοξείδιο του αζώτου (NO<sub>2</sub>) και άλλα επιβλαβή αέρια, δημιουργούν πληθώρα προβλημάτων στην ανθρώπινη υγεία. Το 2010 το 44% των οδικών σταθμών παρακολούθησης του αέρα του ΕΟΠ (Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος) κατέγραψε βλαβερά επίπεδα διοξειδίου του αζώτου (NO<sub>2</sub>) τα οποία ξεπερνούσαν τα νόμιμα όρια (European Environment Agency, 2012). Άλλο ένα αποτέλεσμα της χρήσης μηχανοκίνητων μέσων είναι η ηχορύπανση (Nieuwenhuijsen M. et al., 2016) η οποία μαζί με τη ρύπανση του αέρα διαμορφώνει ένα δυσμενές περιβάλλον, που έχει κρίσιμες αρνητικές επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία (Αθανασόπουλος, 2009).

πλαισίου, στρατηγικές, αν και με θεμελιώδη χαρακτήρα, δεν μπόρεσαν να οργανώσουν αποτελεσματικά και δίκαια τον αστικό χώρο και εν προκειμένω την κυκλοφορία, με αποτέλεσμα την επικράτηση μιας κλίμακας αφιλόξενης ως προς τον άνθρωπο, τις ανάγκες του και τις δραστηριότητές του (Cervero et al., 2017).

Τα τελευταία χρόνια ωστόσο, ως απάντηση στα παραπάνω προβλήματα (κυρίως εκείνα που σχετίζονται με την κινητικότητα αλλά και με το αστικό περιβάλλον εν γένει), αναδύθηκε μια σειρά νέων προοπτικών οι οποίες αφορούν στις πόλεις και στο μέλλον τους (Urry, 2016; Holden et al., 2020). Αυτές έχουν ως κοινό χαρακτηριστικό την υιοθέτηση ισχυρών, διεπιστημονικών και καινοτόμων πρωτοβουλιών (Nikitas et al., 2019b), οι οποίες εντάσσουν πλέον στην υπόθεση της βελτίωσης των συνθηκών στο αστικό περιβάλλον, κάθε δυνατό εργαλείο και μέθοδο. Επίσης, οι προοπτικές αυτές σημειώνουν πως πρέπει να αποδίδεται κομβική σημασία στον αστικό δρόμο, τόσο σε επίπεδο στρατηγικής/σχεδιασμού (Hull, 2010) όσο και σε επίπεδο υποδομών (Lyons & Davidson, 2016) με σκοπό να προκύψει ουσιαστική αλλαγή προς ένα ανθεκτικό αστικό μέλλον. Κρίνεται πλέον, ως επιτακτική ανάγκη η μετάβαση σε μια νέα εποχή, σε πιο οργανωμένες πόλεις με βασικό στοιχείο την ενιαία αντιμετώπιση της κυκλοφοριακής και πολεοδομικής τους πραγματικότητας, σε πόλεις που έχουν ως ακρογωνιαίο λίθο τις εναλλακτικές και βιώσιμες αστικές μετακινήσεις (Newman & Matan, 2012).

Μια εξ' αυτών των προοπτικών που περιλαμβάνει ένα ευρύτερο φάσμα άλλων εξαρτημένων από αυτήν, είναι η έννοια της βιώσιμης κινητικότητας, διεθνώς γνωστή ως sustainable mobility (Banister, 2008). Η βιώσιμη κινητικότητα οραματίζεται ένα σύστημα το οποίο εκπληρώνει τις σύγχρονες ανάγκες των χρηστών του δρόμου και γενικότερα των κατοίκων και επισκεπτών της πόλης μέσω α) της στήριξης της δημόσιας συγκοινωνίας<sup>11</sup> και της ενεργού μετακίνησης, π.χ. του περπατήματος<sup>12</sup> και του ποδηλάτου<sup>13</sup>, β) την υιοθέτηση νέων και καινοτόμων τρόπων μετακίνησης, όπως των ηλεκτρικών πατινιών<sup>14</sup> και άλλων μέσων κοινής χρήσης και γ) τον περιορισμό της χρήσης αλλά και της ιδιοκτησίας αυτοκινήτου (Βλαστός & Μπακογιάννης, 2019;

<sup>11</sup> Η δημόσια συγκοινωνία μπορεί να συμβάλει αποτελεσματικά στον περιορισμό των εκπομπών άνθρακα, στην κατανάλωση καυσίμου αλλά και στην κυκλοφοριακή συμφόρηση (Chong et al., 2011). Αποτελεί μάλιστα έναν πολύ αποδοτικό τρόπο μετακίνησης μέσα σε πυκνοδομημένα αστικά περιβάλλοντα, δίνει τη δυνατότητα καλύτερης διαχείρισης των μετακινούμενων ροών και αντιπροσωπεύει τη βασική λύση για πόλεις που η ρίζα των προβλημάτων τους έγκειται στην έλλειψη χώρου (Βλαστός, 2007b).

<sup>12</sup> Το περπάτημα αποτελεί το σημαντικότερο και το πρωταρχικό είδος μετακίνησης στην πόλη (Ingold & Vergunst, 2008). Το περπάτημα δεν συνιστά απλή και ορθολογική μεταφορά από ένα σημείο Α σε ένα σημείο Β, έναν χαμένο δηλαδή χρόνο στη διάρκεια του οποίου δεν συμβαίνει τίποτα άξιο αναφοράς (Sheller & Urry, 2006), αντίθετα αποτελεί ποικιλόμορφη, ζωντανή και κατ' εξοχήν κοινωνική διαδικασία στην οποία λαμβάνει χώρα πληθώρα δράσεων και συμπεριφορών (Middleton, 2009).

<sup>13</sup> Το ποδήλατο απαιτεί λιγότερες υποδομές από τα ιδιωτικά οχήματα, είναι ενεργειακά πιο αποδοτικό και συμβάλλει σε ένα πιο υγιές επίπεδο ζωής (Celis-Morales et al., 2017). Για πολλούς το ποδήλατο σημαίνει κοινωνικοποίηση (Milakis et al., 2012). Επιπλέον, το ποδήλατο είναι ιδιαίτερα σημαντικό σε «έκτακτες» συνθήκες δημόσιας υγείας, καθώς μπορεί να συμβάλει αποτελεσματικά στην κοινωνική αποστασιοποίηση (Shamshiripour et al., 2020). Τέλος, το ποδήλατο μπορεί να παράγει σημαντικά περιβαλλοντικά οφέλη, συμβάλλοντας στη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στο επίπεδο της πόλης και γενικά στην κλιματική απορρύθμιση σε παγκόσμια κλίμακα (Rojas-Rueda et al., 2012).

<sup>14</sup> Τα ηλεκτρικά πατίνια, βασικός εκπρόσωπος της μικροκινητικότητας, έχοντας πολλά κοινά χαρακτηριστικά και οφέλη με το περπάτημα και το παραδοσιακό ποδήλατο, μπορούν να συνεισφέρει στην αντιμετώπιση μιας σειράς προκλήσεων που αντιμετωπίζουν οι σύγχρονες μεγάλες πόλεις και να οδηγήσουν προς πιο βιώσιμες αστικές μεταφορές (Eccarius & Lu, 2020).

Nikitas, 2018)<sup>15</sup>. Η βιώσιμη κινητικότητα επιθυμεί να εγκαταστήσει ένα καθεστώς μεταφορικών υπηρεσιών, που θα εγγυάται την κοινωνική ισότητα και θα αίρει τους κοινωνικούς αποκλεισμούς στη μετακίνηση, βελτιώνοντας την οικονομική αποδοτικότητα και συνεισφέροντας σε μια οικονομία με προσανατολισμό στις ανθρώπινες ανάγκες, και στην περιβαλλοντική προστασία (Gudmundsson, 2004). Θα συνεισφέρει επίσης αποφασιστικά στη ζωή των αστικών κοινοτήτων και στην ποιότητα του δομημένου περιβάλλοντος των πόλεων (Attard & Shiftan, 2015)<sup>16</sup>.

Η εγκαθίδρυση της κουλτούρας και των δράσεων της βιώσιμης κινητικότητας στις πόλεις αποτελεί μια δυναμική πρόκληση που απαιτεί μια κρίσιμη στροφή (Sdoukopoulos et al., 2019) προς την υιοθέτηση και εφαρμογή μιας ενοποιημένης προσέγγισης πολεοδομικού και συγκοινωνιακού σχεδιασμού (Jones, 2012; Straatemeier & Bertolini, 2020)<sup>17</sup>. Μάλιστα, αυτή η προσέγγιση οφείλει να δίνει μεγάλη έμφαση στην πολυτροπικότητα (multimodality ή intermodality) των μεταφορών, είτε με την έννοια της συνεργασίας των μέσων (Buehler & Hamre, 2015)<sup>18</sup> είτε με την έννοια της παρουσίας περισσότερων τους ενός μέσου σε ορισμένους οδικούς άξονες (σε όσους ο χαρακτήρας και τα γεωμετρικά στοιχεία συνηγορούν σε αυτό), όπως είναι οι πολυτροπικοί διάδρομοι (multimodal corridors) (Marshall & McAndrews, 2017; Tsigdinos et al., 2021b) ή οι δρόμοι ασφαλούς «συνύπαρξης» πεζών, ποδηλατών και οχημάτων (shared space) (Kaparias et al., 2015; Tzouras et al., 2021).

Μια από τις σημαντικότερες συνιστώσες της εν λόγω συνδυαστικής προσέγγισης πολεοδομικού και συγκοινωνιακού σχεδιασμού, είναι η **ιεράρχηση των αστικών μεταφορικών/οδικών δικτύων**, δηλαδή η κατηγοριοποίηση των οδών (Huang et al., 2016). Στη διεθνή βιβλιογραφία συναντάται ως road hierarchy ή street classification. Ως ιεράρχηση ορίζεται η «*λειτουργική ταξινόμηση των οδών, με την οποία ομαδοποιούνται σε τάξεις, κατηγορίες ή συστήματα, ανάλογα με τη λειτουργία που εξυπηρετούν*» (Ribeiro, 2012). Μέσω της ιεράρχησης προσδιορίζεται ο ρόλος της εκάστοτε οδού εντός του οδικού συστήματος και τα χαρακτηριστικά της (FHWA, 2013). Αυτό το ιδιαίτερα κρίσιμο εργαλείο αναπτύσσει ένα διακριτό σύστημα διαχείρισης που οργανώνει τις δυνατότητες μετακίνησης κάθε επιμέρους μεταφορικού μέσου μετασχηματίζοντας με αυτόν τον τρόπο ριζικά το αστικό περιβάλλον (Dong et al., 2013).

<sup>15</sup> Το περπάτημα, το ποδήλατο, η μικροκινητικότητα και η δημόσια συγκοινωνία θεωρούνται οι πυλώνες της βιώσιμης κινητικότητας.

<sup>16</sup> Η ανάγκη για βιώσιμη αστική κινητικότητα περιγράφεται με σαφήνεια μόνο μετά το 2001 (CEC, 2001). Αυτό γίνεται αρχικά με την Πράσινη Βίβλο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής που οριστικοποιείται και εκδίδεται στα μέσα του 2007 με τίτλο «*Πράσινη Βίβλος-Προς μια νέα κουλτούρα για την αστική κινητικότητα*» (CEC, 2007). Αργότερα, το 2011, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, μέσω της Λευκής Βίβλου «*Χάρτης πορείας προς έναν Ενιαίο Ευρωπαϊκό Χώρο Μεταφορών-Προς ένα ανταγωνιστικό και αποδοτικό σύστημα μεταφορών*», ενέκρινε έναν οδικό χάρτη 40 συγκεκριμένων πρωτοβουλιών για την επόμενη δεκαετία για τη δημιουργία ενός αναβαθμισμένου συστήματος μεταφορών που θα αυξήσει την κινητικότητα, θα αφαιρέσει σημαντικά εμπόδια σε βασικούς τομείς και θα τροφοδοτήσει την ανάπτυξη και την απασχόληση (CEC, 2011). Σημαντικό ρόλο έχουν πλέον τα Σχέδια Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας (ΣΒΑΚ) (Βλαστός & Μπακογιάννης, 2019).

<sup>17</sup> Η σύνδεση μεταφορών και μορφής αστικής ανάπτυξης αποτελεί κεντρικό στοιχείο της σύγχρονης χωρικής πολιτικής προς την κατεύθυνση της βιώσιμης ανάπτυξης (Acheampong & Silva, 2015). Στο πλαίσιο αυτό, ο πολεοδομικός σχεδιασμός και ο σχεδιασμός των μεταφορών εξετάζονται υπό ένα κοινό πρίσμα και αναδύονται οι ισχυρές σχέσεις τους (Miller, 2018). Αυτή η προσέγγιση μάλιστα βρίσκεται στο επίκεντρο της έννοιας της βιώσιμης κινητικότητας (ΕΜΠ-ΟΡΣΑ, 2009).

<sup>18</sup> Σύμφωνα με τους Buehler και Hamre (2015) η πολυτροπικότητα ορίζεται ως «*η χρήση περισσότερων τρόπων μετακίνησης κατά τη διάρκεια μιας μετακίνησης*» και έχει κερδίσει σημαντική προσοχή τις τελευταίες δεκαετίες (Heinen & Chatterjee, 2015; Li et al., 2022).

Σύμφωνα με μεγάλο αριθμό ερευνητών (Plowright & Marshall, 2004; Βλαστός & Μηλάκης, 2006; Βλαστός, 2007a; Stamatiadis et al., 2017) η ιεράρχηση συνιστά τον ακρογωνιαίο λίθο του κυκλοφοριακού σχεδιασμού, που έχει εμφανείς επιδράσεις και στην πολεοδομική οργάνωση του χώρου. Μάλιστα, ο Marshall (2004) υπογραμμίζει πως διαδραμάτισε σημαντικό ρόλο στη μορφή και τον χαρακτήρα των αστικών σχηματισμών, καθώς επηρέασε σε μεγάλο βαθμό τις σχέσεις μεταξύ οδών, κτηρίων και δομής του αστικού χώρου. Επομένως, διαπιστώνεται ότι μπορεί να χαρακτηριστεί ως ένα πολυσύνθετο εργαλείο που αφορά τον χωρικό σχεδιασμό ευρύτερα. Η ταξινόμηση του οδικού δικτύου σε κατηγορίες δεν επιδέχεται μια μοναδική λύση, αντίθετα μπορεί να πραγματοποιείται μέσα από διάφορες προσεγγίσεις, ανάλογα με τους στόχους και τις προτεραιότητες που τίθενται για την πόλη (ICE, 1994; ICE, 1996).

Η πρώτη προσπάθεια ιεράρχησης έγινε από τον Buchanan (MoT, 1963), ο οποίος κατηγοριοποίησε τις αστικές οδούς κατά τρόπο που να σχηματίζονται θύλακες ήπιας κυκλοφορίας που περικλείουν συγκεκριμένες περιοχές της πόλης που χρειάζονται προστασία απέναντι στις διαμπερείς ροές αυτοκινήτων π.χ. γειτονιές, ιστορικό και σύγχρονα κέντρα. Μάλιστα, η δημιουργία θυλάκων ήπιας κυκλοφορίας εξακολουθεί να είναι στην αιχμή των πολιτικών βιώσιμης κινητικότητας ακόμα και σήμερα. Η προσέγγιση αυτή ωστόσο, χαρακτηρίζεται ως συμβατική καθώς παρά τις καλές προθέσεις και την ιδιαίτερα ριζοσπαστική ματιά με την οποία καταπιάστηκε ο Buchanan με το ζήτημα τη συγκεκριμένη εποχή, είναι πλέον ξεπερασμένη (Svensson, 2004). Ο χαρακτηρισμός αυτός έγκειται στο γεγονός ότι το βασικό της γνώρισμα είναι η απρόσκοπτη εξυπηρέτηση του αυτοκινήτου, τοποθετώντας το συγκεκριμένο μέσο στην κορυφή της «κυκλοφοριακής πυραμίδας» (Marshall, 2005)<sup>19</sup>.

Απότοκο αυτής της λογικής είναι η δημιουργία ενός αστικού μεταφορικού συστήματος το οποίο δεν αποδίδει την απαραίτητη βαρύτητα σε εναλλακτικά μέσα και τρόπους μετακίνησης, αναγκάζοντάς τα να εναρμονίζονται με την «αυτοκινητοκεντρική» λογική των μετακινήσεων και έτσι να διαδραματίζουν έναν δευτερεύοντα ρόλο (Liu et al., 2017). Επιπλέον δημιουργεί ασύνδετα αστικά συστήματα με πολεοδομικές «οάσεις» εντός μιας κυκλοφοριακής «ερήμου» (Marshall, 2004) και αγνοεί την πολυμορφία της φυσιογνωμίας του δρόμου (McCann, 2013). Συγκεκριμένα, δεν επιτρέπει την ύπαρξη παραδοσιακών λεωφόρων ή αρτηριών που εξυπηρετούν μεν την κυκλοφορία αλλά λειτουργούν και ως πυκνωτές ανθρώπινης δραστηριότητας (Svensson, 2004).

Ως εκ τούτου είναι απαραίτητη η στροφή προς λογικές ιεράρχησης που αναγνωρίζουν τον δρόμο ως πολυσύνθετη αστική οντότητα και κατηγοριοποιούν τους οδικούς άξονες λαμβάνοντας σοβαρά υπόψη το συνολικό σύστημα αλλά και τον στόχο της προώθησης μιας νέας κουλτούρας μετακινήσεων, πιο συλλογικών και οργανωμένων (Jones et al., 2008; Tsigdinos & Vlastos, 2021). Μια τέτοιου είδους ιεράρχηση του δικτύου που θα χαρακτηρίζεται από σφαιρική προσέγγιση της πόλης, μπορεί να υπερβεί τα όρια της απλής κυκλοφοριακής οργάνωσης και να αποτελέσει έναν καθολικό τρόπο οργάνωσης του αστικού χώρου (van Nes, 2002; Hyden & Svensson, 2004; ΕΜΠ & ΟΡΣΑ, 2009).

Παράλληλα με την οργάνωση της κυκλοφορίας του ιδιωτικού αυτοκινήτου (συμβατικών, ηλεκτρικών αλλά και αυτόνομων οχημάτων), είναι ιδιαίτερα κρίσιμο να

<sup>19</sup> Το γεγονός αυτό είναι αναμενόμενο καθώς δεν είχε διαμορφωθεί την εποχή εκείνη, το κατάλληλο θεωρητικό υπόβαθρο το οποίο να υποστηρίζει την προώθηση των βιώσιμων μέσων μετακίνησης.

τονιστεί πως η διαδικασία μιας εναλλακτικής ιεράρχησης δεν περιορίζεται μονάχα σε αυτό, αλλά οφείλει να επεκτείνεται και σε όλα τα άλλα μέσα και τρόπους μετακίνησης (Rychlewski, 2016). Οι διάδρομοι της δημόσιας συγκοινωνίας, του ποδηλάτου και του περπατήματος αλλά και της μικροκινητικότητας είναι αναγκαίο να εντάσσονται σε ιεραρχημένα και ενιαία δίκτυα, τα οποία αφενός θα διευκολύνουν τη συνεχή κίνηση μέσω της αρτηριακής τους δομής (Xie & Levinson, 2007), αφετέρου θα είναι αναγνώσιμα και φιλικά στον κάθε χρήστη (Tsigdinos & Vlastos, 2021)<sup>20</sup>. Εξάλλου, η ιεράρχηση των αστικών δικτύων συμβάλλει σημαντικά στη διαμόρφωση μιας αναγνώσιμης εικόνας της πόλης (Βλαστός, 2007b).

Όπως αναφέρθηκε η διαδικασία της ιεράρχησης είναι στρατηγικής σημασίας για το αστικό περιβάλλον και εξαιρετικά κρίσιμη για το μέλλον των αστικών μετακινήσεων. Αυτή η σημασία αποτυπώνεται στα σύγχρονα εργαλεία ενιαίου πολεοδομικού και κυκλοφοριακού σχεδιασμού όπως αυτά των Σχεδίων Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας (ΣΒΑΚ), όπου αναφέρεται πως «οι άξονες στρατηγικής για τη βιώσιμη κινητικότητα προϋποθέτουν ένα σχέδιο ιεράρχησης του οδικού δικτύου» (Μπακογιάννης, 2016).

Σε γενικές γραμμές, η ιεράρχηση αξιοποιεί ποικίλα εργαλεία για τη διαμόρφωση του αστικού μεταφορικού συστήματος με το σημαντικότερο ενδεχομένως να είναι ο σχηματισμός δακτυλίων. Οι δακτύλιοι πρέπει να είναι ταξινομημένοι και κατηγοριοποιημένοι (Βλαστός, 2007b) ώστε να εξασφαλίζουν σταθερές συνθήκες για την κυκλοφορία των οχημάτων και να προστατεύουν ευαίσθητες (π.χ. γειτονιές) όσο και σημαντικής πολεοδομικής, περιβαλλοντικής, πολιτιστικής και κοινωνικής αξίας περιοχές από τη διαμπερή κυκλοφορία, προωθώντας εναλλακτικά μέσα και τρόπους μετακίνησης. Παράλληλα, διαμορφώνουν τις συνθήκες για ενίσχυση της οδικής ασφάλειας. Τονίζεται πως οι δρόμοι στο εσωτερικό των δακτυλίων πρέπει να σχεδιάζονται και να λειτουργούν ως τόποι ζωής και κοινωνικοποίησης και όχι ως συγκοινωνιακοί αγωγοί (Svensson, 2004).

Επιπρόσθετα, οι δακτύλιοι και οι κυκλοφοριακές κυψέλες συμβάλλουν σε μεγάλο βαθμό στη συγκρότηση μιας αναγνώσιμης εικόνας της πόλης (ΕΜΠ & ΟΡΣΑ, 2009; Tsigdinos et al., 2021b). Ως αποτέλεσμα, τα οδικά δίκτυα λειτουργούν ως στοιχείο προσανατολισμού του μετακινούμενου, επιτρέποντας την οργανωμένη και αυστηρά καθορισμένη προσπέλαση της πόλης με οποιοδήποτε όχημα έτσι ώστε να σέβεται τις αντοχές του αστικού περιβάλλοντος. Η οργάνωση της κυκλοφορίας, σε συνδυασμό με την ανάπτυξη μιας άλλης μορφής κινητικότητας, αποτελούν ένα ισχυρό εργαλείο για την ενίσχυση της ζωντανίας των δημόσιων χώρων, την προστασία του περιβάλλοντος, την οικονομική ανάπτυξη αλλά και τη βελτίωση της λειτουργίας των πόλεων (Burden & Litman, 2011; Levinson & Zhu, 2012).

Διαφαίνεται λοιπόν πως η σημερινή εποχή φαντάζει ότι βρίσκεται στο μεταίχμιο της αλλαγής προς μια νέα λειτουργία των αστικών σχηματισμών. Εάν η πόλη προσανατολίζεται σε νέες βιώσιμες και κοινωνικά δίκαιες πρακτικές, πρέπει να επαναπροσεγγίσει με δυναμικό και ριζικό τρόπο την κυκλοφοριακή της οργάνωση (Βλαστός & Μπακογιάννης, 2019). Κρίνεται πλέον αναγκαία η ουσιαστική στροφή από το αυτοκίνητο προς εναλλακτικούς τρόπους και μέσα μετακίνησης. Σταδιακά, οι στρατηγικές και οι παρεμβάσεις που θα εφαρμόζονται θα πρέπει να μετατρέπουν το

<sup>20</sup> Κατά συνέπεια οι αστικές κοινότητες θα πρέπει να πάρουν άμεσα συγκεκριμένα μέτρα, ενσωματώνοντας λειτουργικά την πολυτροπικότητα και τη δίκαιη κατανομή του δημόσιου χώρου (Creutzig et al., 2020).

αυτοκίνητο σε όχημα συμπληρωματικού χαρακτήρα, ενταγμένο σε ένα οργανωμένο σύστημα μεταφορών με επίκεντρο τον άνθρωπο, το περιβάλλον και το δημόσιο συμφέρον γενικότερα (Τσιγδινός, 2018).

Εντός αυτού του πλαισίου, η ιεράρχηση της κυκλοφορίας έρχεται να διαδραματίσει εξέχοντα ρόλο. Δίνοντας με αποδοτικό και καινοτόμο τρόπο έμφαση στα βιώσιμα μέσα και τρόπους μετακίνησης, ενώ παράλληλα θα επενδύει στη μείωση της παρουσίας του αυτοκινήτου, θα δίνει την ευκαιρία μετατροπής των αστικών σχηματισμών από δίκτυα υδραυλικών ροών σε πραγματικές δημόσιες πόλεις, τόπους κοινωνικής συνοχής και κινητοποίησης απέναντι στα μεγάλα προβλήματα όπως η κλιματική κρίση. Σημειώνεται ότι αρχικά τα συγκοινωνιακά μοντέλα σχεδιασμού για το αυτοκίνητο διαμορφώθηκαν ως τυπικά μοντέλα διαχείρισης υδραυλικών ροών.

## 1.2. Στόχος

Η παρούσα διατριβή έχει διττό στόχο: α) να πραγματοποιήσει μια αναλυτική επισκόπηση των θεωρήσεων και πρακτικών που σχετίζονται με την κυκλοφοριακή οργάνωση των αστικών οδικών/μεταφορικών δικτύων και συγκεκριμένα με την ιεράρχησή τους και β) να αναπτύξει ένα μεθοδολογικό πλαίσιο αξιολόγησης και στη συνέχεια επαναπροσδιορισμού της ιεράρχησης των οδικών/μεταφορικών δικτύων σε πολλαπλές χωρικές κλίμακες.

Γενικά λαμβάνει υπόψη τόσο την κυκλοφοριακή όσο και την πολεοδομική διάσταση του αστικού χώρου προκειμένου να κατανοήσει αποτελεσματικότερα και να ανταποκριθεί με σωστό τρόπο στις σύνθετες ανάγκες του. Αυτή είναι η ειδοποιός διαφορά της διατριβής από τις συμβατικές προσεγγίσεις στο ζήτημα, οι οποίες εστιάζουν στην κυκλοφοριακή διάσταση, με αποτέλεσμα να μην μπορούν να διακρίνουν τον πλούτο, το αξιακό σύστημα και τη σφαιρική φύση του εργαλείου της ιεράρχησης. Επίσης, μια ακόμη σημαντική διαφορά από το μεγαλύτερο μέρος της βιβλιογραφίας και της υπάρχουσας πρακτικής είναι η υιοθέτηση μιας διαφορετικής κουλτούρας σχεδιασμού που θα αποδίδει θεμελιώδη ρόλο στα εναλλακτικά μέσα και τρόπους μετακίνησης και θα αντιμετωπίζει τον δημόσιο χώρο του δρόμου ως μια πολυσύνθετη οντότητα, θέτοντας με αυτόν τον τρόπο ως βασική προτεραιότητα την εξυπηρέτηση του ανθρώπου και όχι των οχημάτων.

## 1.3. Υπόθεση εργασίας

Η βασική υπόθεση εργασίας είναι ότι η έννοια και ειδικότερα η εγκαθίδρυση μιας νέας ιεράρχησης θα επηρεάσει αισθητά τα αστικά οδικά δίκτυα. Επομένως, κρίνεται απαραίτητη η διαμόρφωση μιας δυναμικής στρατηγικής σχεδιασμού η οποία να ανταποκρίνεται στις σύγχρονες ανάγκες των πόλεων και των ανθρώπων που κατοικούν και δραστηριοποιούνται σε αυτές. Αυτή η στρατηγική οφείλει να είναι πολυδιάστατη (multidimensional) και πολυτροπική (multimodal), με την έννοια ότι θα εξετάζει κάθε στοιχείο του αστικού περιβάλλοντος και θα ενσωματώνει όλα τα πιθανά μέσα και τρόπους μετακίνησης, ανάλογα με τα χαρακτηριστικά τους. Για όλα υπάρχει μια θέση και ρόλος σε κάθε πόλη. Κάθε ένα είναι το καταλληλότερο για κάποια κατηγορία αστικού περιβάλλοντος. Αφού λοιπόν μια νέα ιεράρχηση θα οδηγήσει σε νέες πόλεις, πιο ανθρώπινες και πιο κοινωνικές, η κινητοποίηση των τοπικών κοινωνιών είναι απαραίτητη για να συναινέσουν στην εφαρμογή της. Η ιεράρχηση αποτελεί λοιπόν όχι μόνον τεχνικό αλλά και κοινωνικό διακύβευμα.

## 1.4. Ερευνητικές Αναζητήσεις/Ερωτήματα

Ο στόχος και η υπόθεση εργασίας γεννούν διάφορα ερευνητικά ερωτήματα, τα οποία εξειδικεύουν την ερευνητική πορεία της διατριβής και θα συμβάλουν στην καλύτερη

εξαγωγή συμπερασμάτων, διαδραματίζοντας κρίσιμο ρόλο (Bryman, 2007). Τα ερωτήματα αυτά σχετίζονται πρώτιστα με το αντικείμενο της ιεράρχησης των αστικών δικτύων, αλλά άπτονται και συναφών με αυτό ζητημάτων που εκ των πραγμάτων επηρεάζουν τη μορφή και τη λειτουργία της κυκλοφοριακής οργάνωσης μίας πόλης. Αυτά περιγράφονται παρακάτω:

- Οι σημερινές πόλεις ταλανίζονται (ακόμη) από τις πολλαπλές αρνητικές επιδράσεις της κυριαρχίας της αυτοκίνησης. Είναι δυνατή η διαμόρφωση μιας νέας θεώρησης για τις αστικές μετακινήσεις? Ποιος ο ρόλος της ιεράρχησης σε μία τέτοια προσπάθεια?
- Ποιο είναι το περιεχόμενο του επιστημονικού βιβλιογραφικού σώματος που εξετάζει ζητήματα ιεράρχησης των αστικών μεταφορικών/οδικών δικτύων? Τι είδους προσεγγίσεις συναντώνται (ποιοτικές και ποσοτικές)? Ποιες κυριαρχούν?
- Ποια είναι η θεώρηση της ιεράρχησης σήμερα όσον αφορά τις πρακτικές και τα εργαλείδια σχεδιασμού σε διεθνές αλλά και σε εθνικό επίπεδο?
- Πώς έχει τη δυνατότητα να συμβάλει η ιεράρχηση στη βιώσιμη κινητικότητα? Με ποιους τρόπους μπορεί να προωθήσει τη μεταμόρφωση των πόλεων σε φιλικούς, ανοικτούς και προσπελάσιμους χώρους για όλους/ες? Μπορεί να θεωρηθεί η ιεράρχηση ως ένα μέσο ενοποίησης του (κατακερματισμένου) αστικού ιστού?
- Είναι δυνατόν να διαμορφωθεί ένα ενιαίο πλαίσιο σχεδιασμού της ιεράρχησης των αστικών οδικών/μεταφορικών δικτύων το οποίο να ενσωματώνει με κατάλληλο και αρμονικό τρόπο τα διαφορετικά μέσα και τρόπους μετακίνησης, με αποτέλεσμα αυτά να συγκροτούν ένα ενιαίο δίκτυο?
- Ποια η πιθανότητα δημιουργίας μιας δυναμικής μεθόδου ταξινόμησης των δικτύων η οποία να προσαρμόζεται ανάλογα με τις ανάγκες της πόλης (π.χ. διαφοροποιούμενη τις πρωινές από τις βραδινές ώρες)?
- Πώς μπορεί να προσαρμόζεται μια νέα προσέγγιση της ιεράρχησης των οδικών/μεταφορικών δικτύων στα διαφορετικά χωρικά επίπεδα (υπερτοπικό και τοπικό π.χ. μητρόπολη, δήμος και γειτονιά) ή στα διάφορα αστικά μεγέθη?
- Πώς μπορεί να διαμορφωθεί ένα πλαίσιο αξιολόγησης του επιπέδου και της αποδοτικότητας της ιεράρχησης μιας πόλης (υφιστάμενης ή προτεινόμενης)? Ποιοι θα ήταν οι καταλληλότεροι δείκτες για μια εργαλειοθήκη αξιολόγησης?
- Ποια είναι τα επιμέρους μέτρα και οι σχεδιαστικές λύσεις που θα πρέπει να πλαισιώνουν την αναδιαμόρφωση της ιεράρχησης μιας περιοχής? Πώς μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ανά χωρική κλίμακα/επίπεδο?

Η διερεύνηση των παραπάνω ερωτημάτων και οι απαντήσεις σε αυτά στηρίζονται στην υιοθέτηση ενός πολύπλευρου μεθοδολογικού πλαισίου που παρουσιάζεται παρακάτω.

### 1.5. Συνεισφορά

Η προσέγγιση που προτείνεται διαμορφώνει ένα πλαίσιο που διαφοροποιείται αισθητά από τη συμβατική κυκλοφοριακή προσέγγιση, προσφέροντας νέες προοπτικές για τον σχεδιασμό. Η παρούσα διατριβή επιχειρεί να αποτελέσει μια διακριτή στρατηγική σχεδιασμού (planning strategy) και ένα συνεκτικό εργαλείο στήριξης αποφάσεων (decision support system) συνιστώντας έτσι έναν «οδικό χάρτη» για την ιεράρχηση των αστικών μεταφορικών δικτύων στις σύγχρονες πόλεις (roadmap). Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, η παρούσα διατριβή αντιμετωπίζει



την ιεράρχηση των αστικών δικτύων ως ένα εργαλείο ενιαίου συγκοινωνιακού και πολεοδομικού σχεδιασμού, το οποίο αφουγκράζεται τις ανάγκες της πόλης και προσπαθεί να την εισάγει σε μια νέα εποχή, που θα έχει στο επίκεντρο τον άνθρωπο. Βασικό χαρακτηριστικό της εργασίας, το οποίο αντανακλά τη χρησιμότητά της είναι η ίδια η μεθοδολογική της προσέγγιση, η οποία προσδοκά να εμπλουτίσει τη βιβλιογραφία σε θέματα σχετικά με τον επαναπροσδιορισμό της κυκλοφοριακής οργάνωσης μιας πόλης. Μάλιστα, επισημαίνεται πως η δημιουργία νέων μεθόδων ιεράρχησης των αστικών μεταφορικών δικτύων δεν έχει ιδιαίτερη αναφορά ούτε στη διεθνή ούτε στην ελληνική βιβλιογραφία, επομένως η ερευνητική πρόταση έρχεται να καλύψει ένα σημαντικό ερευνητικό κενό.

Τα βασικά λοιπόν χαρακτηριστικά της διατριβής τα οποία εκτιμάται ότι θα αναδείξουν τη συνεισφορά της τόσο στη βιβλιογραφία όσο και στην υπάρχουσα πρακτική, είναι τα ακόλουθα:

- Υπογραμμίζει τη θεμελιώδη σημασία της ιεράρχησης για τη λειτουργία και τη βιωσιμότητα των πόλεων
- αποτελεί μεθοδολογική προσέγγιση, η οποία θα εμπλουτίσει τη βιβλιογραφία σε θέματα σχετικά με τον επαναπροσδιορισμό της κυκλοφοριακής και πολεοδομικής οργάνωσης μιας πόλης
- συνιστά εργαλείο για ενδεχόμενη μελλοντική αλλαγή της ιεράρχησης στον θεσμοθετημένο σχεδιασμό

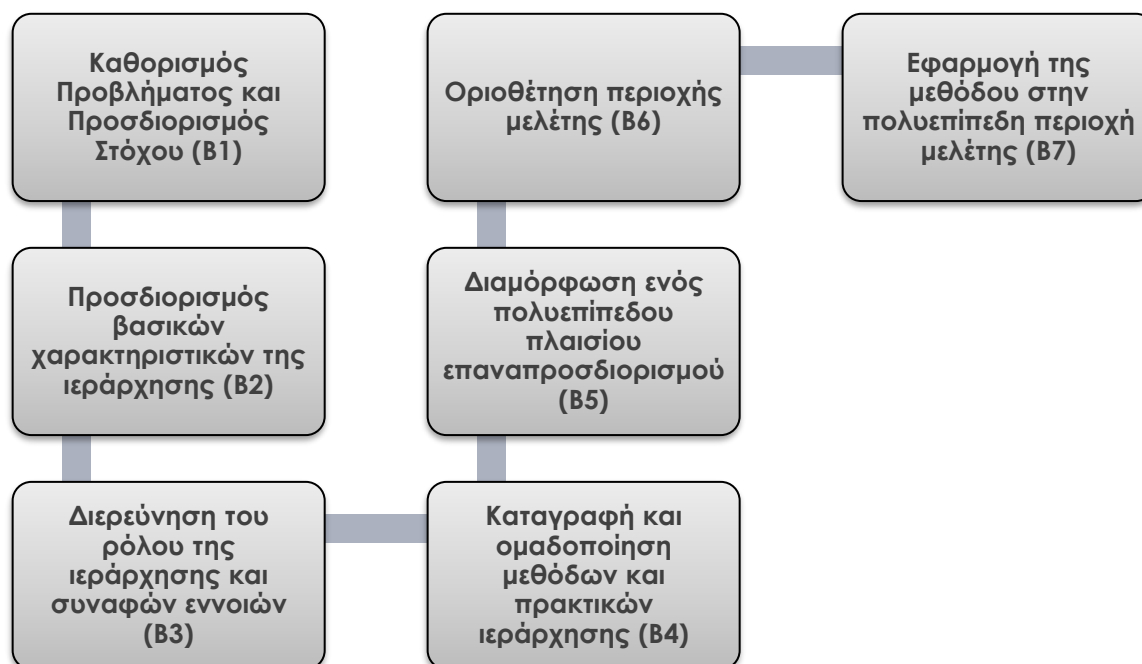
Συγχρόνως η (μελλοντική) υλοποίηση του πλαισίου των προτάσεων της έρευνας που εκπορεύονται από το συνεκτικό μεθοδολογικό πλαίσιο που θα αναλυθεί στο κύριο σώμα της διατριβής, εκτιμάται ότι θα επιφέρει πολλαπλασιαστικά οφέλη για την πόλη τους κατοίκους της. Ενδεικτικά, αναφέρονται ορισμένες κρίσιμα θετικά σημεία:

- Βελτίωση της προσπελασιμότητας με βιώσιμα μέσα και τρόπους μετακίνησης
- Διαμόρφωση μιας διαφορετικής λογικής αστικής μετακίνησης που θα στηρίζεται στη βιώσιμη κινητικότητα
- Βελτίωση της οδικής ασφάλειας και μείωση των ατυχημάτων
- Συρραφή του αστικού ιστού, μέσα από τη μείωση των αρνητικών επιδράσεων του «*τεμαχισμού*» των πόλεων από φράγματα που οφείλονται σε οδικές ή μεταφορικές υποδομές γενικότερα.
- Απόδοση αναγνωσιμότητας στον αστικό χώρο της περιοχής μελέτης
- Ενίσχυση της κοινωνικής δικαιοσύνης μέσω συνθηκών ισότιμης προσπέλασης του δημόσιου χώρου του δρόμου από όλους/ες και όχι μόνο από τα οχήματα και τους νέους και αρτιμελείς
- Δημιουργία συνθηκών για ενίσχυση της κοινωνικής χρήσης του οδικού χώρου

## 1.6. Μεθοδολογική προσέγγιση

Το μεθοδολογικό πλαίσιο αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο μιας έρευνας (Niedderer & Imani, 2008). Η αρτιότητα της μεθοδολογίας μπορεί να βελτιώσει σημαντικά την ποιότητα και την εγκυρότητα των αποτελεσμάτων. Έρευνες με συνεκτική και άρτια οργανωμένη μεθοδολογική ροή περιορίζουν την ασάφεια και επικοινωνούν πολύ πιο απτά τα ευρήματά τους (Patten & Newhart, 2017). Συνεπώς, το μεθοδολογικό πλαίσιο οφείλει να είναι ξεκάθαρο και κάθε βήμα να είναι διακριτό με την έννοια του ότι

διαφοροποιείται αισθητά και δεν επικαλύπτεται από τα υπόλοιπα. Σε αυτήν την κατεύθυνση η παρούσα διατριβή στηρίζεται σε μια συνεχή μεθοδολογική ροή, που απαρτίζεται από οργανωμένα και συνδεδεμένα μεταξύ τους βήματα, τα οποία απεικονίζονται σχηματικά παρακάτω:



Διάγραμμα 1.1: Βήματα μεθοδολογικής ροής της διδακτορικής έρευνας

Σημειώνεται πως η έρευνα υιοθετεί μια μικτή προσέγγιση, η οποία άπτεται τόσο ποσοτικών όσο και ποιοτικών προσεγγίσεων (Morse & Niehaus, 2009). Η επιλογή αυτή ενδυναμώνει συνολικά τη διατριβή, παρέχοντας μια πολύπλευρη ανάγνωση στο ζήτημα της ιεράρχησης αλλά και της κυκλοφοριακής οργάνωσης γενικότερα. Μάλιστα, είναι ιδιαίτερα σημαντικό να τονιστεί πως πληθώρα παρόμοιων ερευνών (Shokoohi & Nikitas, 2017; Roukouni et al., 2012; Tsigdinos et al., 2021b) έχουν αξιοποιήσει μικτές προσεγγίσεις, καθιστώντας την επιλογή αυτή, διαδομένη μεθοδολογική στρατηγική. Στη συνέχεια, αναλύονται λεπτομερώς τα βήματα της διατριβής, εξειδικεύοντας την εικόνα του μεθοδολογικού διαγράμματος.

- B1: Καθορισμός προβλήματος και προσδιορισμός στόχου

Πρώτο στάδιο στον μεθοδολογικό καμβά αποτελεί η πρωταρχική ανίχνευση και εν συνεχεία ο λεπτομερής προσδιορισμός και η συγκεκριμενοποίηση του προβλήματος προς επίλυση. Έπειτα, πραγματοποιείται ο καθορισμός του στόχου της εργασίας, ο οποίος αποτελεί στοιχείο «κλειδί» για την εκπόνηση της διατριβής. Ο στόχος αυτός είναι αναγκαίο να καθίσταται σαφής, προκειμένου να γίνεται εύκολα αντιληπτός. Επόμενη δραστηριότητα στο βήμα αυτό, είναι η διατύπωση των επιμέρους ερευνητικών ερωτημάτων. Τα ερωτήματα, όπως αναφέρεται και προηγουμένως, εξειδικεύουν τον στόχο και διευκολύνουν την επίτευξή του, καθώς μετασχηματίζουν τον γενικό χαρακτήρα του σε σαφείς και πεπερασμένες ερευνητικές αναζητήσεις. Όπως γίνεται αντιληπτό, το παρόν βήμα δύναται να θεωρηθεί θεμελιώδες καθώς συμβάλλει με κρίσιμο τρόπο στην αποσαφήνιση της ουσίας της έρευνας, ενώ παράλληλα θέτει τις βάσεις για την εκπόνηση και των επόμενων σταδίων της.

- B2: Προσδιορισμός βασικών χαρακτηριστικών της ιεράρχησης

Στο δεύτερο βήμα, όπου υιοθετείται μια ποιοτική προσέγγιση, έλαβε χώρα η σύνθεση του αρχικού τμήματος του θεωρητικού υποβάθρου, το οποίο καταπιάνεται με την έννοια και τα βασικά χαρακτηριστικά της ιεράρχησης. Επιπλέον, το βήμα αυτό παρουσιάζει συνοπτικά και έννοιες ιδιαίτερα συναφείς με την ιεράρχηση όπως πρότυπο ή μοτίβο και ταξινόμηση ή κατηγοριοποίηση. Γενικά, μέσα από το συγκεκριμένο βήμα επιχειρείται η θεμελίωση ενός διακριτού εννοιολογικού πλαισίου (που θα ολοκληρωθεί στο Βήμα 4) στο οποίο θα ενταχθεί η ιεράρχηση των αστικών οδικών δικτύων.

Το βήμα αυτό έχει κομβική σημασία, καθώς συνδέει την παρούσα διατριβή με την τρέχουσα επιστημονική συζήτηση, εντάσσοντάς τη σε ένα ευρύτερο πλαίσιο. Για τη συγγραφή του εν λόγω τμήματος πραγματοποιήθηκε αφηγηματική βιβλιογραφική αναφορά (narrative literature review), όπου αξιοποιήθηκε κατά βάση διεθνής, αλλά και ελληνική βιβλιογραφία. Συγκεκριμένα, δόθηκε μεγάλη έμφαση σε άρθρα δημοσιευμένα σε επιστημονικά περιοδικά σε έγκριτες βάσεις δεδομένων, ενώ παράλληλα δεν αγνοήθηκε και ο ρόλος των επιστημονικών συγγραμμάτων, αλλά και των δημοσιεύσεων σε επιστημονικά συνέδρια είτε ως κειμένων πρακτικών είτε ως ανακοινώσεων με τη μορφή παρουσιάσεων. Επιπλέον, αντλήθηκαν στοιχεία από διπλωματικές εργασίες, διδακτορικές διατριβές καθώς και ορισμένες, όσο το δυνατόν εγκυρότερες, διαδικτυακές πηγές.

- B3: Διερεύνηση του ρόλου της ιεράρχησης και συναφών εννοιών

Στο τρίτο βήμα υιοθετείται μια μικτή ερευνητική προσέγγιση, η οποία βασίζεται σε δύο ιδιαίτερα σημαντικά εργαλεία. Το πρώτο είναι η συστηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση, η οποία θέτει συγκεκριμένους κανόνες και επιχειρεί να συνθέσει (ποιοτικά) νέα συμπεράσματα ή να ποσοτικοποιήσει στοιχεία του υφιστάμενου βιβλιογραφικού σώματος. Στην προκειμένη περίπτωση, η βιβλιογραφική ανασκόπηση έχει ως στόχο την ανίχνευση των βασικών εννοιών και ιδεών, οι οποίες εκτιμάται ότι θα αφορούν τον αστικό δρόμο στο μέλλον και έχουν συνάφεια με την ιεράρχηση. Έπειτα, το δεύτερο εργαλείο είναι η Q-method, η οποία προέρχεται από την ψυχολογία (McKeown & Thomas, 1988) και ουσιαστικά στοχεύει στην ομαδοποίηση των συμμετεχόντων στο πείραμα, με βάση τη συμφωνία ή τη διαφωνία τους σε ορισμένες δηλώσεις (statements). Με τη μέθοδο αυτή έγινε ένα ευρύ πείραμα με τη συμμετοχή πολλών ειδικών, οι οποίοι κατηγοριοποίησαν ορισμένες δηλώσεις σχετικά με τη μορφή του μελλοντικού αστικού δρόμου, με σκοπό την ανάδειξη προβληματισμών, διλημμάτων και κατευθύνσεων για το μέλλον.

Συνολικό σκοπό του βήματος συνιστούν η διερεύνηση σε πρωταρχικό επίπεδο των ιδεών για τον μελλοντικό αστικό δρόμο και στη συνέχεια η ανίχνευση του ρόλου της ιεράρχησης σε αυτό το «μελλοντικό» πλαίσιο. Η συνεισφορά αυτού του βήματος είναι μεγάλη, καθώς ανοίγει τους ορίζοντες της διατριβής, υπερβαίνοντας ορισμένους περιορισμούς και στεγανά της υφιστάμενης βιβλιογραφίας.

- B4: Καταγραφή και ομαδοποίηση μεθόδων και πρακτικών ιεράρχησης

Το τέταρτο βήμα καταπιάνεται με την εξειδικευμένη καταγραφή, ανάλυση και σχολιασμό του υφιστάμενου σώματος της βιβλιογραφίας αλλά και των σχεδιαστικών πρακτικών σε διεθνές και εθνικό επίπεδο. Σημειώνεται, πως ουσιαστικά εξειδικεύει ακόμη περισσότερο το B2, επικεντρώνοντας το ενδιαφέρον μόνο στην ιεράρχηση και σε άλλες πολύ συναφείς έννοιες. Επομένως, σε αυτό το βήμα περιλαμβάνεται ένα

ακόμα τμήμα του θεωρητικού υποβάθρου, που εξετάζει τόσο την ερευνητική όσο και τη σχεδιαστική πρακτική.

Ειδικότερα, μέσω της αξιοποίησης της αφηγηματικής και της συστηματικής βιβλιογραφικής ανασκόπησης, εξετάζεται λεπτομερώς το ζήτημα των μεθόδων σχεδιασμού της ιεράρχησης. Σε πρωταρχικό επίπεδο, καταγράφονται και περιγράφονται οι μέθοδοι (οργανωτικές, αλγοριθμικές, συνδυασμένες), χρησιμοποιώντας την αφηγηματική ανασκόπηση, η οποία αντλεί δεδομένα και πληροφορίες από κάθε δυνατή πηγή (από επιστημονικά περιοδικά έως διδακτορικές διατριβές), ενώ σε δεύτερο επίπεδο, γίνεται προσπάθεια, μέσω του εργαλείου της συστηματικής ανασκόπησης, οργανωμένης αναζήτησης, μελέτης και σύνθεσης του βιβλιογραφικού σώματος, δίνοντας βάση αποκλειστικά σε επιστημονικές δημοσιεύσεις που συναντώνται σε έγκριτες βάσεις δεδομένων.

Επιπρόσθετα, το εν λόγω βήμα ολοκληρώνεται με τη συστηματική και λεπτομερή αναζήτηση των σχεδιαστικών πρακτικών της ιεράρχησης τόσο σε διεθνές όσο και σε εθνικό επίπεδο (εγχειρίδια σχεδιασμού, μελέτες, επίσημα κείμενα, κ.ά.). Συγκεκριμένα, επιχειρούνται η διερεύνηση των εργαλείων σχεδιασμού, που περιέχουν πληροφορίες για την ιεράρχηση των οδικών δικτύων σε χώρες και πόλεις του πλανήτη και εν συνεχεία η ποιοτική ανάλυση των δεδομένων αυτών. Βασικό αντικείμενο της δραστηριότητας αυτής είναι η ομαδοποίηση των πρακτικών, με απώτερο σκοπό την άντληση εμπειριών και κατ' επέκταση την εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων. Ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε βέβαια στις περιπτώσεις του ελληνικού χώρου, όπου αξιολογείται η νομοθεσία, ο ρόλος της ιεράρχησης σε σχέδια, π.χ. στα ΣΒΑΚ και στα Γενικά Πολεοδομικά Σχέδια (ΓΠΣ), καθώς και η γεωγραφική διάσταση της ιεράρχησης σε ορισμένες μικρές πόλεις της ελληνικής επικράτειας.

Τα τρία παραπάνω βήματα (B2, B3 και B4) συνθέτουν το θεωρητικό και επιστημονικό υπόβαθρο της εργασίας. Με άλλα λόγια ορίζουν το εννοιολογικό πλαίσιο της διατριβής, αλλά και υπογραμμίζουν τυχόν υφιστάμενα ερευνητικά κενά, που θα καλυφθούν μέσα από την εκπόνηση της βασικής μεθόδου αναδιοργάνωσης της ιεράρχησης. Σε αυτό το πλαίσιο, τα επόμενα βήματα καταπιάνονται με τη διαμόρφωση, την εφαρμογή και τον σχολιασμό των αποτελεσμάτων μιας πολυεπίπεδης μεθοδολογίας επαναπροσδιορισμού της ιεράρχησης των αστικών οδικών δικτύων, με σκοπό τη συνεισφορά στην υπάρχουσα βιβλιογραφία, αλλά και στις πρακτικές επίσημου ή εφαρμοσμένου σχεδιασμού.

- B5: Διαμόρφωση ενός πολυεπίπεδου πλαισίου επαναπροσδιορισμού

Το πέμπτο βήμα της μεθοδολογικής πορείας της διατριβής είναι η διαμόρφωση ενός πολυεπίπεδου πλαισίου επαναπροσδιορισμού της ιεράρχησης. Συγκεκριμένα, αναπτύσσεται πλαίσιο σχεδιασμού και αξιολόγησης για δύο χωρικά επίπεδα, το μητροπολιτικό και το δημοτικό. Σημειώνεται πως τα χωρικά αυτά επίπεδα έχουν ιεραρχική σχέση μεταξύ τους, με το μητροπολιτικό να είναι το ανώτερο ιεραρχικά επίπεδο που προσδιορίζει γενικό όραμα και κατευθύνσεις, ενώ το τοπικό ή δημοτικό επίπεδο, αποτελεί υποσύνολο του μητροπολιτικού, εξειδικεύοντας τις διάφορες προτάσεις ιεράρχησης που διατυπώθηκαν προηγουμένως. Η επιλογή πολλαπλών χωρικών επιπέδων εξασφαλίζει μια σφαιρική ανάγνωση του χώρου και παρέχει την ευκαιρία για έναν σχεδιασμό που δεν θα είναι απόλυτος και άκαμπτος, αλλά ευέλικτος και θα ανταποκρίνεται με άμεσο τρόπο στις ανάγκες του εκάστοτε χωρικού επιπέδου.

Είναι σημαντικό να τονιστεί επίσης πως το παρόν πλαίσιο επαναπροσδιορισμού προκύπτει από την ενδελεχή βιβλιογραφική ανασκόπηση (συστηματική και υβριδική) των προγενέστερων βημάτων και έχει ως στόχο να καλύψει τα ερευνητικά κενά στο υπάρχον βιβλιογραφικό σώμα. Τέλος, υπογραμμίζεται πως η μέθοδος αξιοποιεί τόσο ποιοτικά (οργάνωση κατηγοριών ιεράρχησης) όσο και ποσοτικά εργαλεία (χωρική ανάλυση για τον καθορισμό της γεωγραφίας του δικτύου) και ως εκ τούτου έχει συνδυαστικό χαρακτήρα.

Όσον αφορά στη διάρθρωση της μεθόδου επαναπροσδιορισμού (ανά χωρικό επίπεδο) σημειώνεται πως απαρτίζεται από πέντε αλυσιδωτές διαδικασίες. Η πρώτη είναι η οριοθέτηση της περιοχής μελέτης, η δεύτερη η ανάγνωση και η αποτύπωσή της, η τρίτη η ανάπτυξη διαφορετικών οραμάτων για την περιοχή και μετέπειτα σεναρίων ιεράρχησης, η τέταρτη η αξιολόγηση των σεναρίων αυτών και η επιλογή του βέλτιστου και η τελευταία διαδικασία περιλαμβάνει τη διαμόρφωση του τελικού σεναρίου μαζί με ορισμένες κατευθύνσεις εφαρμογής. Μέσω των παραπάνω διαδικασιών συντίθεται μια ενιαία προσέγγιση του σχεδιαστικού ζητήματος της ιεράρχησης αλλά και των ζητημάτων του χώρου γενικότερα. Γι' αυτό είναι απαραίτητη η παρουσία τους σε κάθε χωρικό επίπεδο σχεδιασμού. Στην ίδια κατεύθυνση μάλιστα κινείται πλήθος ερευνών (Wang et al., 2014; Soria-Lara & Banister, 2018b; Tsigdinos & Vlastos, 2021).

- B6: Οριοθέτηση περιοχής μελέτης

Το βήμα 6, έχει ως αντικείμενο την οριοθέτηση και τη συνοπτική περιγραφή της πολυεπίπεδης περιοχής μελέτης. Σημειώνεται πως η επιλογή και η οριοθέτηση του κάθε επιμέρους επιπέδου της περιοχής μελέτης, δηλαδή μητροπολιτικού και τοπικού, στηρίζεται σε δημογραφικά, κοινωνικά, κυκλοφοριακά και πολεοδομικά κριτήρια με σκοπό τη διασφάλιση της εγκυρότητας της επιλογής αυτής. Ακόμη, τονίζεται πως η επιλογή και η οριοθέτηση του τοπικού επιπέδου απορρέει από τα χαρακτηριστικά του μητροπολιτικού επιπέδου. Το γεγονός αυτό ενισχύει σημαντικά την ερευνητική φυσιογνωμία της παρούσας διατριβής.

Ως περιοχή μελέτης επιλέχθηκε η μητροπολιτική περιοχή της Αθήνας (εξαιρέθηκε η περιφερειακή ενότητα Νήσων της Περιφέρειας Αττικής). Η επιλογή αυτή έγινε κυρίως λόγω πληθυσμού και οικιστικού αποτυπώματος, αλλά θα αναλυθεί ενδελεχώς στο αντίστοιχο κεφάλαιο. Το δεύτερο χωρικό επίπεδο είναι ένας Δήμος που ανήκει στο μητροπολιτικό πλαίσιο της Αθήνας. Από την ανάλυση προκύπτει πως κατάλληλη περιοχή είναι ο Δήμος Καλλιθέας, ο οποίος αποτελεί έναν από τους πιο πυκνοκατοικημένους δήμους της μητροπολιτικής Αθήνας, αλλά και από τους σημαντικότερους με υπερτοπική σημασία και αξιοσημείωτη γειτνίαση με το κέντρο και το παραλιακό μέτωπο της μητρόπολης.

- B7: Εφαρμογή της μεθόδου επαναπροσδιορισμού στην πολυεπίπεδη περιοχή μελέτης

Το τελευταίο βήμα της μεθοδολογικής πορείας της διατριβής, περιλαμβάνει την εφαρμογή της μεθόδου επαναπροσδιορισμού στο κάθε επιμέρους χωρικό επίπεδο της περιοχής μελέτης. Ειδικότερα, η μέθοδος εφαρμόζεται σε πρώτο στάδιο στο μητροπολιτικό επίπεδο και στη συνέχεια, έχοντας ως δεδομένα εισροής τα αποτελέσματα του μητροπολιτικού επιπέδου, ακολουθεί η σειρά του τοπικού επιπέδου. Για κάθε χωρικό επίπεδο λαμβάνουν χώρα τα εξής:

- B7α: Στοχευμένη αποτύπωση της περιοχής μελέτης

Στο τμήμα αυτό, λαμβάνει χώρα η λεπτομερής και στοχευμένη διερεύνηση της εκάστοτε περιοχής μελέτης. Στόχος του εν λόγω τμήματος είναι η απόκτηση μιας όσο το δυνατόν αντιπροσωπευτικότερης εικόνας για την περιοχή. Τα χαρακτηριστικά που καταγράφονται και αναλύονται δεν έχουν ως επιδίωξη μια γενική και εξαντλητική περιγραφή της περιοχής, αντίθετα η επιλογή τους είναι στοχευμένη και εξυπηρετεί την εφαρμογή της μεθόδου επαναπροσδιορισμού. Τα αποτελέσματα που προκύπτουν παρουσιάζονται με τα κατάλληλα μέσα κατά τον ερευνητή, όπως χάρτες και διαγράμματα και οφείλουν να είναι άμεσα και ευανάγνωστα.

Η συλλογή των απαραίτητων δεδομένων πραγματοποιήθηκε κυρίως μέσω δευτερογενούς-βιβλιογραφικής και διαδικτυακής-έρευνας (επικοινωνία με αρμόδιους φορείς, επιστημονικά άρθρα, διπλωματικές εργασίες, ερευνητικά προγράμματα, βιβλία, ιστοσελίδες κ.ά.). Ενδεικτικές πηγές δεδομένων είναι το Υπουργείο Περιβάλλοντος, το google maps, η ΕΛΣΤΑΤ, ο ΟΑΣΑ, η ΣΤΑΣΥ, ο ΟΡΣΑ, η ψηφιακή βιβλιοθήκη του openstreetmap καθώς και η ιστοσελίδα ανοικτών γεωχωρικών δεδομένων (geodata). Επίσης, έπειτα από πρωτογενή έρευνα (π.χ. χρήση του google street view) αλλά και από επιτόπιες παρατηρήσεις συλλέχθηκαν πρωτογενή δεδομένα που αξιοποιήθηκαν κυρίως στην περίπτωση του τοπικού χωρικού επιπέδου και δευτερευόντως στο μητροπολιτικό χωρικό επίπεδο. Τέλος, για τις ανάγκες τόσο της ανάλυσης όσο και της απεικόνισης χρησιμοποιήθηκε λογισμικό Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (QGIS και ArcGIS), λογισμικό τύπου CAD (AutoCAD), λογισμικό επεξεργασίας στατιστικών δεδομένων (MS Excel,) και λογισμικό επεξεργασίας εικόνας (GIMP και Inkscape).

- B7β: Δόμηση σεναρίων ιεράρχησης

Στο δεύτερο τμήμα δημιουργήθηκαν διάφορα μελλοντικά σενάρια για το κάθε ένα επίπεδο της περιοχής μελέτης. Τα σενάρια αυτά αναφέρονται στη δημιουργία ή αλλαγή κατηγοριών του αστικού οδικού δικτύου αλλά και σε μια νέα γεωγραφία της ιεράρχησης των οδών, των μέσων μετακίνησης και των χρήσεων γης. Η λογική των σεναρίων αποτελεί πλέον διαδεδομένη πρακτική σχεδιασμού (Zegras et al., 2004; Chakraborty et al., 2011; Chakraborty & McMillan, 2015) η οποία ενισχύει τον ρόλο της σχεδιαστικής διαδικασίας ως μεταβλητής και ρευστής πορείας προς το μέλλον, που δεν μπορεί να έχει άκαμπτο χαρακτήρα, υπερβαίνοντας με αυτόν τον τρόπο τα παραδοσιακά στεγανά της μονοδιάστατης προσέγγισης σχεδιασμού, που δεν λάμβανε υπόψη τις πολλαπλές «πραγματικότητες» που οφείλονται στην πολυπλοκότητα του αστικού χώρου.

Το τελικό αποτέλεσμα αυτής της διαδικασίας είναι δέσμη παρεμβάσεων και πολιτικών ιεράρχησης ανά σενάριο, η οποία αποτυπώνεται σε διαγράμματα και χάρτες για να προσδώσει και την ιδιαίτερα απαραίτητη γεωγραφική πληροφορία για τα ζητήματα σχεδιασμού του χώρου.

Σημαντικοί οδηγοί για τη δημιουργία των προτάσεων σχεδιασμού είναι αναμφίβολα όλα τα προηγούμενα βήματα της εργασίας, καθώς και η επιστημονική βιβλιογραφία που καταπιάνεται με προτάσεις και λύσεις σχετικές με ζητήματα ιεράρχησης. Παρομοίως με το βήμα B7α, οι πηγές δεδομένων ποικίλουν. Οι σημαντικότερες είναι περίπου οι ίδιες με του πρώτου μέρους των προσεγγίσεων σχεδιασμού. Τέλος, αξίζει να υπογραμμιστεί πως για την οργάνωση, επεξεργασία και χαρτογραφική απόδοση των διάφορων σχεδιαστικών εργαλείων έγινε εκ νέου χρήση λογισμικού Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (QGIS και ArcGIS), λογισμικού επεξεργασίας εικόνας (GIMP και Inkscape), λογισμικού επεξεργασίας στατιστικών

δεδομένων(MS Excel) και λογισμικού τύπου CAD (AutoCAD). Επίσης, αξιοποιήθηκε και το λογισμικό yed για τη δημιουργία διαγραμμάτων ροής.

- B7γ: Αξιολόγηση προτάσεων σχεδιασμού και επιλογή βέλτιστου σεναρίου

Στο τρίτο τμήμα του βήματος B7, παρουσιάζεται η αξιολόγηση των προτάσεων σχεδιασμού, δηλαδή η αξιολόγηση των διαφορετικών σεναρίων. Το βήμα αυτό ενισχύει την ερευνητική προσέγγιση της διατριβής, καθώς εξετάζει μέσα από σειρά κριτηρίων που άπτονται διαφορετικών τομέων, τα διάφορα σεναρία με σκοπό να ανιχνεύσει το βέλτιστο. Σημειώνεται μάλιστα πως τα κριτήρια που τίθενται και οι αντίστοιχοι δείκτες τους, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγηση της πορείας του επιλεγμένου σεναρίου.

Για την αναζήτηση των κριτηρίων αξιοποιείται εκ νέου η τεχνική της αφηγηματικής βιβλιογραφικής ανασκόπησης, με έμφαση ωστόσο, σε ένα μεγάλο εύρος ερευνών και όχι μόνο σε εκείνες που ασχολούνται αποκλειστικά με την ιεράρχηση. Αυτή η επιλογή διευρύνει τους ορίζοντες για την ανίχνευση μεγάλης ποικιλίας κριτηρίων και εν συνεχεία των αντίστοιχων δεικτών. Έπειτα, προκειμένου να γίνει με άρτιο και αποδοτικό τρόπο η αξιολόγηση των σεναρίων, χρησιμοποιείται σημαντικός αριθμός εργαλείων, όπως η πολυκριτηριακή ανάλυση, η ανάλυση της προσβασιμότητας και της ισότητας. Αποτελούν ορισμένους αποδοτικούς τρόπους αξιολόγησης μέτρων και παρεμβάσεων χωρικού χαρακτήρα.

- B7δ: Διαμόρφωση του τελικού σεναρίου και μελλοντικές κατευθύνσεις εφαρμογής.

Το τελευταίο μέρος του βήματος 7 αποτελεί την εξειδίκευση των γενικών μέτρων για το επιλεγμένο μελλοντικό σενάριο. Ειδικότερα, στο βήμα αυτό προσδιορίζονται τα επιμέρους επιθυμητά χαρακτηριστικά για κάθε κατηγορία οδού, αλλά και ορισμένα άλλα στοιχεία που άπτονται της ιεράρχησης (π.χ. είδος διασταυρώσεων ανά κατηγορία). Επίσης, γίνεται πραγματική εφαρμογή των επιθυμητών χαρακτηριστικών τους σε επιλεγμένες οδούς, τόσο στο μητροπολιτικό, όσο και στο τοπικό επίπεδο της περιοχής μελέτης. Τονίζεται ακόμη πως αξιοποιούνται παρόμοια εργαλεία με προηγούμενα τμήματα και μέρη της διατριβής, με σκοπό τη χαρτογραφική απεικόνιση και τη δημιουργία απλών και αναγνώσιμων διαγραμμάτων.

Συμπερασματικά, η μεθοδολογική προσέγγιση της διατριβής φιλοξενεί διάφορες προσεγγίσεις και χωρικά επίπεδα, ενώ αξιοποιεί και πληθώρα εργαλείων ανάγνωσης, καταγραφής, σχεδιασμού και αξιολόγησης. Όλα τα παραπάνω, συνθέτουν ένα ενιαίο και ολοκληρωμένο πλαίσιο μελέτης και αναδιοργάνωσης της ιεράρχησης το οποίο θα εμπλουτίσει την υπάρχουσα βιβλιογραφία, η οποία χαρακτηρίζεται κατά κύριο λόγο από αποσπασματικές προσεγγίσεις και συμβατικές ιδέες.

## 1.7. Δομή

Η διατριβή οργανώνεται σε δύο βασικά μέρη, τα οποία με τη σειρά τους χωρίζονται σε κεφάλαια και υποκεφάλαια.

Στο πρώτο μέρος επιχειρούνται εκτενής βιβλιογραφική ανασκόπηση για τα χαρακτηριστικά της ιεράρχησης των αστικών οδικών δικτύων (προσεγγίσεις, ιστορικά στοιχεία, κ.λπ.), καθώς και ανάγνωση συναφών εννοιών, ιδιαίτερα εκείνων με τη μεγαλύτερη σχέση με την ιεράρχηση. Στην κατεύθυνση αυτή, συνεισφέρει και μια οργανωμένη έρευνα με τη συμμετοχή ειδικών, προερχόμενων από επιστήμες του χώρου, σχετικά με τα χαρακτηριστικά του μελλοντικού αστικού δρόμου,

ανιχνεύοντας εντός αυτού του πλαισίου τον ρόλο της ιεράρχησης. Στη συνέχεια, στο ίδιο μέρος πραγματοποιείται αφηγηματική και συστηματική ανασκόπηση, καταγραφή και σχολιασμός: α) των υφιστάμενων μεθόδων και εργαλείων (οργανωτικά, αλγοριθμικά, συνδυαστικά) που συναντώνται σε ερευνητικά και επιστημονικά κείμενα και αφορούν στον σχεδιασμό της ιεράρχησης και β) των διεθνών και εθνικών πρακτικών που περιγράφονται σε τεχνικές οδηγίες, νομοθετικές ρυθμίσεις, επίσημα κείμενα και μελέτες, οι οποίες πραγματεύονται ζητούμενα κυκλοφοριακής οργάνωσης του αστικού οδικού δικτύου. Το παρόν μέρος απαρτίζεται από 6 κεφάλαια.

Το δεύτερο μέρος περιέχει την ανάπτυξη μιας συνεκτικής μεθοδολογίας ιεράρχησης, η οποία προτείνει μια διαφορετική κυκλοφοριακή οργάνωση της πόλης μέσα από πολυεπίπεδη προσέγγιση. Η μεθοδολογία περιλαμβάνει πέντε βασικά βήματα: α) αποτύπωση υφιστάμενης κατάστασης, β) σχεδιασμό σεναρίων για διάφορες προσεγγίσεις ιεράρχησης, γ) αξιολόγηση των σεναρίων αυτών, δ) επιλογή του βέλτιστου για την περιοχή μελέτης και ε) διατύπωση κατευθύνσεων λεπτομερούς σχεδιασμού. Η μέθοδος εφαρμόζεται πιλοτικά σε 2 διαφορετικά χωρικά επίπεδα και συγκεκριμένα α) στο μητροπολιτικό, έχοντας επιλέξει ως περιοχή μελέτης τη μητροπολιτική περιοχή της Αθήνας και β) στο τοπικό, όπου χρησιμοποιείται ως παράδειγμα ο Δήμος Καλλιθέας. Το εν λόγω μέρος αποτελείται από 4 κεφάλαια.

Τέλος, η διατριβή κλείνει με συμπεράσματα, τα οποία συνοψίζουν το Α' και Β' μέρος της έρευνας, ενώ παράλληλα προχωρούν σε γενικές διαπιστώσεις, διατυπώνουν τη συμβολή της διατριβής στην επιστημονική βιβλιογραφία, αλλά και στην καθημερινή πρακτική, σχολιάζουν τις μεθόδους και τα δεδομένα έρευνας που χρησιμοποιήθηκαν, αναφέρουν τους περιορισμούς και σημειώνουν πιθανές κατευθύνσεις για μελλοντική έρευνα.

Τα παραπάνω μέρη λειτουργούν ως «ενιαίο σώμα» στην προσπάθεια ουσιαστικής κατανόησης του ζητήματος της ιεράρχησης των αστικών οδικών δικτύων. Σε αυτό το πλαίσιο, προκρίνεται η ανάπτυξη συνεργειών μεταξύ τους, εγκαθιδρύοντας σχέση ανατροφοδότησης με κρίσιμα στοιχεία και συμπεράσματα. Με αυτόν τον τρόπο κάθε μέρος διαδραματίζει έναν σημαντικό ρόλο στη σύνθεση της διατριβής και ως εκ τούτου συγκροτείται ένα ερευνητικό έργο με θεωρητικές και εφαρμοσμένες πλευρές.

Πίνακας 1.1: Δομή διδακτορικής διατριβής

Συνοπτική παρουσίαση των βασικών μερών της διατριβής		
<b>ΜΕΡΟΣ 1<sup>ο</sup></b>	<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ, ΤΟΥ ΡΟΛΟΥ, ΤΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΠΡΑΚΤΙΚΩΝ ΤΗΣ ΙΕΡΑΡΧΗΣΗΣ ΤΟΥ ΑΣΤΙΚΟΥ ΟΔΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ</b>	<b>Στόχος: Η ανάπτυξη ενός συνεκτικού θεωρητικού υποβάθρου, το οποίο θα αναδεικνύει τα βασικά στοιχεία και τον ρόλο της ιεράρχησης, αλλά και θα παρουσιάζει με λεπτομερή τρόπο τις μεθόδους και τις πρακτικές σχεδιασμού στο αστικό οδικό δίκτυο</b>
	Κεφάλαιο 2:	Η ιεράρχηση του αστικού οδικού δικτύου ως ακρογωνιαίος λίθος του συστήματος αστικών μετακινήσεων
	Κεφάλαιο 3:	Ανιχνεύοντας το μέλλον. Προς μια νέα θεώρηση του αστικού δρόμου και του ρόλου



		της ιεράρχησης
Κεφάλαιο 4:		Ερευνητική δραστηριότητα και ιεράρχηση: Οργανωτικά, αλγοριθμικά και συνδυαστικά εργαλεία για τον σχεδιασμό της ιεράρχησης
Κεφάλαιο 5:		Διερεύνηση των πρακτικών ιεράρχησης σε εθνικό και αστικό επίπεδο παγκοσμίως. Κατανόηση προτύπων σχεδιασμού
Κεφάλαιο 6:		Εστίαση στις πρακτικές στον ελληνικό χώρο. Τρόποι και αξιολόγηση αστικής ιεράρχησης
Κεφάλαιο 7:		Συνοψίζοντας το Α' μέρος. Διαμόρφωση εννοιολογικού πλαισίου της διατριβής
<b>ΜΕΡΟΣ 2<sup>ο</sup></b>	<b>ΠΡΟΣ ΜΙΑ ΝΕΑ ΘΕΩΡΗΣΗ ΤΗΣ ΙΕΡΑΡΧΗΣΗΣ ΤΟΥ ΑΣΤΙΚΟΥ ΟΔΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ.  ΕΠΑΝΑΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΗΣ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΜΕΣΩ ΠΟΛΥΕΠΙΠΕΔΗΣ ΧΩΡΙΚΗΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ</b>	<b>Στόχος: Η διαμόρφωση ενός μεθοδολογικού πλαισίου επαναπροσδιορισμού της ιεράρχησης των αστικών οδικών δικτύων μέσω μιας πολυεπίπεδης προσέγγισης (ανάγνωση, σχεδιασμός και αξιολόγηση). Εφαρμογή της μεθόδου αυτής σε πολλαπλά χωρικά επίπεδα</b>
Κεφάλαιο 8:		Προσδιορισμός μεθοδολογίας σχεδιασμού και αξιολόγησης νέων σεναρίων ιεράρχησης σε πολλαπλά χωρικά επίπεδα
Κεφάλαιο 9:		Οριοθέτηση και περιγραφή της πολυεπίπεδης περιοχής μελέτης. Μητροπολιτικό και τοπικό επίπεδο
Κεφάλαιο 10:		Εφαρμογή της μεθόδου επαναπροσδιορισμού και περιγραφή των αποτελεσμάτων. Επιλογή και περιγραφή βέλτιστου σεναρίου
Κεφάλαιο 11:		Συνοψίζοντας το Β' μέρος. Συζήτηση και σχολιασμός των αποτελεσμάτων από την εφαρμογή της προτεινόμενης μεθόδου



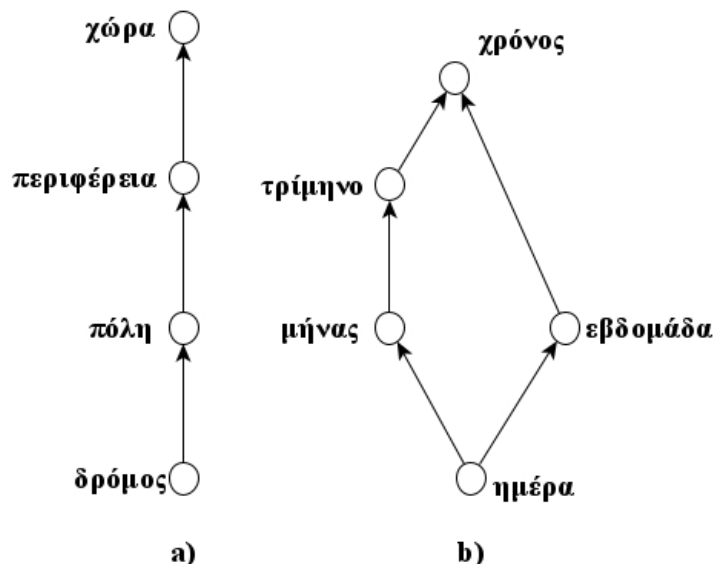
**Α' ΜΕΡΟΣ: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΩΝ  
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ, ΤΟΥ ΡΟΛΟΥ, ΤΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ  
ΠΡΑΚΤΙΚΩΝ ΤΗΣ ΙΕΡΑΡΧΗΣΗΣ ΤΟΥ ΑΣΤΙΚΟΥ ΟΔΙΚΟΥ  
ΔΙΚΤΥΟΥ**



## 2. ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΟΡΙΣΜΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΙΕΡΑΡΧΗΣΗ

### 2.1. Γενικά περί ιεράρχησης/η ιεράρχηση ως έννοια

Κατά τον Pumain (2006) η ιεράρχηση «αποτελεί έναν τύπο συστημικής οργάνωσης σε επίπεδα, τα οποία ταξινομούνται με βάση κριτήρια κανονιστικού χαρακτήρα και υπόκεινται πλήρως ή εν μέρει σε σχέσεις εξουσίας, επιρροής ή ελέγχου». Πολλές φορές μια κλασική ερμηνεία της ιεράρχησης, συνδέεται με την κοινωνική διαστρωμάτωση που αφορά στη διάκριση μεταξύ ισχυρών και υποτελών (Kolnai, 1971). Ωστόσο, η ιεράρχηση φαίνεται να είναι χαρακτηριστικό της οργάνωσης της πλειονότητας των φυσικών και τεχνητών συστημάτων (Amaral et al., 1996; Mihm et al., 2010). Συγκεκριμένα, ιεραρχικά συστήματα συναντώνται σε πληθώρα πεδίων, από τη λειτουργία του εγκεφάλου (Kaiser et al., 2010) και των κυττάρων εν γένει (Ma et al., 2004; Yu & Gerstein, 2006), τη βιολογία (Mengistu et al., 2016) και τα οικοσυστήματα (Amaral et al., 1996), όπως π.χ. η λειτουργία των ποταμών (Rodríguez-Iturbe & Rinaldo, 1996) έως τις κοινωνικές αλληλεπιδράσεις (Guimerà et al., 2003), την αστική ανάπτυξη και λειτουργία των πόλεων (Krugman, 1996; Batty & Longley, 1994), τη διοίκηση επιχειρήσεων (Rowe et al., 2007) και το διαδίκτυο (Vázquez et al., 2002; Ravasz & Barabási, 2003).



Εικόνα 2.1: Σχήματα ιεράρχησης στον χώρο (a) και στον χρόνο (b), πηγή: Han et al., 2012

Για παράδειγμα στη βιολογία, οι West et al. (1997; 1999) αναφέρουν πως ιεράρχηση παρατηρείται σε φυτά (στη διακλάδωση δέντρων και σφουγγαριών) αλλά και σε ζώα και ανθρώπους (αναπνευστικά και καρδιαγγειακά συστήματα). Οι βιολογικές ιεραρχικές δομές δικτύου έχουν αποδειχθεί βέλτιστες όσον αφορά στη μεγιστοποίηση της μεταβολικής ικανότητας, δηλαδή στη μεγιστοποίηση της επιφάνειας όπου ανταλλάσσονται πόροι, ενώ παράλληλα ελαχιστοποιούνται οι εσωτερικές αποστάσεις μεταφοράς. Στα άρθρα τους οι West et al. (1997) συμπεραίνουν ότι αυτή η δομή δικτύου είναι τόσο συμφέρουσα που καθορίζει όλα τα είδη θεμελιωδών σχέσεων στη βιολογία. Παρόμοιες έρευνες, οι οποίες αναφέρονται σε δίκτυα ποταμών και συστήματα ρεμάτων, μπορούν να βρεθούν στο (Haggett & Chorley, 1969). Κατά τους Magee & Galinsky (2008) ο ρόλος της ιεράρχησης αποδεικνύεται ιδιαίτερα κρίσιμος και στις κοινωνικές σχέσεις όπου εμφανίζεται είτε με επίσημο, είτε με ανεπίσημο τρόπο (Blau & Scott, 1962). Μάλιστα, η γνώση της υπάρχουσας ιεράρχησης

συνεισφέρει στην κατανόηση της κοινωνικής δυναμικής και στους τρόπους που τα δρώντα υποκείμενα των κοινωνιών αντιλαμβάνονται το περιβάλλον και δραστηριοποιούνται εντός ενός πλαισίου (Magee & Galinsky, 2008; Giampietro, 1994). Επιπλέον, όσον αφορά στις κοινωνικές επιστήμες, ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η δυνατότητα για ανατροπή και επαναπροσδιορισμό μιας υφιστάμενης ιεράρχησης (Marx & Engels, 1970), γεγονός το οποίο μπορεί να αξιοποιηθεί και στην περίπτωση της παρούσας διατριβής, που επιχειρεί να επαναπροσεγγίσει την ιεράρχηση των αστικών μεταφορικών δικτύων.

Εστιάζοντας στον γεωγραφικό χώρο (και ιδίως στον αστικό), τονίζεται ότι αυτός αποτελεί έναν ιδιαίτερα ρευστό και δυναμικό καμβά, πάνω στον οποίο δρουν άνθρωποι ή/και ομάδες/συλλογικοί φορείς ανθρώπων και λαμβάνουν χώρα πολλαπλές δραστηριότητες, μετακινήσεις και συμπεριφορές (Βλαστός, 2007a), οπότε είναι φανερό πως προκύπτουν ιεραρχικές δομές και συγκεκριμένα πρότυπα (Gulgen, 2014). Σύμφωνα με τον Batty (2006) η ιεράρχηση είναι εγγενής στα συστήματα πόλεων και οικισμών, ανεξάρτητα από το αν είναι οργανική ή σχεδιασμένη (εκ των προτέρων ή όχι). Ο Pumain (2006) τονίζει πως η ιεράρχηση των οικιστικών συστημάτων αποτελεί παράγωγο πολυσύνθετης διαδικασίας όπου αναμιγνύονται κοινωνικές, οικονομικές και πολιτικές σχέσεις και συσχετισμοί μαζί με τεχνικούς παράγοντες.

Πάνω σε αυτή τη θεώρηση, αξίζει να αναφερθεί πως πιο προσεκτική ματιά σε οποιαδήποτε περιοχή, από πόλη έως περιφέρεια ή και χώρα, αποκαλύπτει μια ποικιλία οικισμών οι οποίοι μπορούν να ενταχθούν σε διαφορετικές κατηγορίες ή επίπεδα, ανάλογα με τα κριτήρια που θα χρησιμοποιηθούν (Neal, 2011). Συνηθέστερα είναι τα εξής: έκταση, πληθυσμός ή πυκνότητα πληθυσμού, λειτουργίες και χρήσεις, ή ακόμα και άλλα πιο συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, όπως οικονομική ανάπτυξη, ποιότητα ζωής ή μεταφορικές υποδομές, κ.ά. Η κατάταξη αυτών των κατηγοριών ή επιπέδων οδηγεί σε μια ιεραρχική δομή στο χωρικό πεδίο (van Nes, 2002). Χαρακτηριστικά παραδείγματα οργάνωσης αλλά και συνάμα ανάγνωσης της λειτουργίας των οικιστικών σχηματισμών αποτελούν γεωγραφικά μοντέλα όπως αυτό της Θεωρίας Κεντρικών Τόπων του Christaller (1933). Το συγκεκριμένο μοντέλο εξηγεί τις ιεραρχικές σχέσεις των οικισμών μέσα από εξάγωνα στον χώρο όπου οι οικισμοί που εμπεριέχονται αλληλοσυμπληρώνονται. Μερικές δεκαετίες αργότερα το επαναδιαπραγματεύτηκε ο Losch (1954) εμβαθύνοντας περισσότερο στη θεωρία της ιεράρχησης στα οικιστικά δίκτυα μιας ευρύτερης περιοχής. Υπάρχουν μεταγενέστερα μοντέλα τα οποία αντιλαμβάνονται την εξέλιξη της ιεραρχικής δομής των πόλεων μέσα από μια αυτό-οργανωμένη διαδικασία (Weidlich & Haag, 1988; Sanders, 1992).

Η ιεράρχηση διαπιστώνεται πως είναι μια θεμελιώδης έννοια για τα σημερινά πολύπλοκα (χωρικά ή μη) συστήματα (Corominas-Murtra et al., 2013) και ιδίως τα αστικά (Batty, 2006), όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως. Εντός αυτού του πλαισίου θα δοθεί ιδιαίτερη έμφαση (σε επόμενη ενότητα του κεφαλαίου) σε εκείνα που αναφέρονται στην κυκλοφοριακή και συγκοινωνιακή διάσταση, καθώς συνιστούν ένα εξέχον τμήμα του αστικού χώρου και εμφανίζουν με έντονο τρόπο ιεραρχική δομή (van Nes, 2002). Ωστόσο, η ιεράρχηση είναι μια πολύσημη έννοια, η οποία κατά τον Lane (2006) αντιστακλά συνήθως 4 βασικές ερμηνείες: α) Ιεράρχηση τάξης (Order Hierarchy), η οποία αναφέρεται σε ιεράρχηση που αντικατοπτρίζεται μέσα από ταξινόμηση βασισμένη στις τιμές μιας συγκεκριμένης μεταβλητής, β) Ιεράρχηση συμπερίληψης (Inclusion Hierarchy), η οποία χρησιμοποιείται για να περιγράψει την επαναλαμβανόμενη οργάνωση ορισμένων οντοτήτων (π.χ. μια πόλη

που περιέχει κτίσματα και εκείνα με τη σειρά τους περιέχουν ανθρώπους), γ) Ιεράρχηση ελέγχου (Control Hierarchy), η οποία, είναι πιθανώς η πιο συχνά χρησιμοποιούμενη έννοια της ιεράρχησης και αναφέρεται κατά βάση στις κοινωνικές σχέσεις και στη λειτουργία οργανώσεων, περιγράφοντας τη διαδικασία του «ποιος δίνει εντολές σε ποιον» και συγκεκριμένα αναφέρεται σε ένα σύστημα ελέγχου, όπου κάθε οντότητα λαμβάνει έναν «βαθμό ή τάξη» και η κατώτερη υπακούει σε εντολές της ανώτερης και δ) Ιεράρχηση επιπέδων (Level Hierarchy) που χρησιμοποιείται στη βιβλιογραφία για να περιγράψει ένα συγκεκριμένο είδος οντολογικής οργάνωσης, στην οποία οι οντότητες συναντώνται σε διαφορετικά «επίπεδα».

Η παρούσα διατριβή θα εστιάσει κυρίως στην ιεράρχηση τάξης, η οποία και σχετίζεται ιδιαίτερα με τις χωρικές επιστήμες και τα αστικά μεταφορικά δίκτυα ειδικότερα και δευτερευόντως στην ιεράρχηση επιπέδων, καθώς τα δίκτυα έχουν και αλληλεπιδράσεις μεταξύ των επιπέδων ιεράρχησης, που δεν πρέπει να παραλειφθούν τόσο στην ανάλυση όσο και στον σχεδιασμό. Στη συνέχεια, θα αναλυθούν ορισμένες έννοιες, όπως το πρότυπο/μοτίβο και η ταξινόμηση, οι οποίες συμπληρώνουν τον καμβά της ιεράρχησης, εμφανίζοντας κοινά σημεία αλλά και διαφορές. Με αυτά τα εννοιολογικά εργαλεία, η διατριβή θα μπορέσει να δώσει έμφαση στις μετέπειτα ενότητες στην ιεράρχηση των αστικών μεταφορικών δικτύων.

## **2.2. Οι έννοιες του Προτύπου και της Ταξινόμησης**

Όπως αναφέρθηκε η ιεράρχηση αποτελεί μια έννοια η οποία αναφέρεται στην απόδοση ιεραρχικής δομής, δηλαδή από το ανώτερο στο κατώτερο επίπεδο, σε ομάδα στοιχείων ή σε έναν πληθυσμό (Kolnai, 1971). Ωστόσο, αξίζει να αναφερθούν συμπληρωματικά οι έννοιες του προτύπου/μοτίβου και της ταξινόμησης. Οι δύο αυτές έννοιες είναι απαραίτητες, καθώς συναφείς με την ιεράρχηση, προκειμένου να συμβάλλουν με καλύτερο τρόπο στην κατανόηση του ζητήματος αλλά και της ίδιας της φυσιογνωμίας της έννοιας της ιεράρχησης.

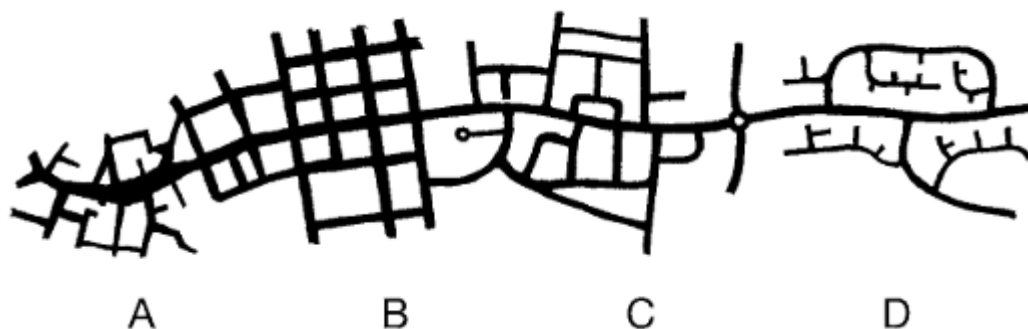
### **2.2.1. Τι είναι πρότυπο και μοτίβο;**

Το μοτίβο ή αλλιώς πρότυπο αναφέρεται στην επανάληψη μορφολογικών στοιχείων, που δημιουργούν συγκεκριμένες κατηγορίες στοιχείων (Watanabe, 1985). Γενικά, φαίνεται να προσομοιάζει ιδιαίτερα στην έννοια της ιεράρχησης, καθώς παρατηρούνται κατηγορίες τόσο στη μια όσο και στην άλλη περίπτωση. Η μεγάλη διαφορά μεταξύ τους ωστόσο είναι το γεγονός ότι τα πρότυπα ή μοτίβα ενδέχεται να μην έχουν ιεραρχική δομή, αλλά αντίθετα να αναφέρονται σε διαφορετικά χαρακτηριστικά μεταξύ των επιμέρους στοιχείων της οντότητας που εξετάζεται (Marshall, 2005). Από την άλλη, η ιεράρχηση, άλλωστε είναι φανερό από την ίδια της ετυμολογία, σχετίζεται με μια ιεραρχική δομή.

Εστιάζοντας στην περίπτωση του αστικού χώρου και του οδικού περιβάλλοντος ιδιαίτερα, σημειώνεται πως η πολυπλοκότητα του σχήματος και της δομής διαμορφώνει ένα ιδιαίτερο πρότυπο του οδικού δικτύου, το οποίο διακρίνεται από πολλά στοιχεία ανάλυσης που ανήκουν στην πολεοδομική ή συγκοινωνιακή διάσταση μιας πόλης (Barthelemy, 2017). Βέβαια, καμιά φορά αυτό το πρότυπο/μοτίβο δεν είναι ξεκάθαρο. Όπως δηλώνει ο Alexander (1966) πολλές φορές φαίνεται ότι οι χρήστες ή ακόμα και οι μελετητές της πόλης δεν αντιλαμβάνονται πως τα οδικά δίκτυα των πόλεων (είτε σχεδιασμένα, όπως η Νέα Υόρκη, είτε οργανικά, όπως το Λονδίνο) έχουν σημαντικές διαφορές μεταξύ τους, αλλά αντίθετα τα θεωρούν ως ενιαίο χωρικό πρότυπο.

Όσο το δυνατόν πιο ολοκληρωμένη είναι η γνώση του μοτίβου μιας πόλης, τόσο περισσότερο μπορεί να συμβάλει στην κατανόηση του υφιστάμενου συστήματος ιεράρχησης και κατ' επέκταση να βοηθήσει τους μελετητές στη συγκρότηση ενός άρτιου σχεδίου που να επαναδιαπραγματεύεται την κυκλοφοριακή οργάνωση του δικτύου (Mohajeri et al., 2013; Badhrudeen et al., 2022). Είναι σημαντικό να αναφερθεί η κρίσιμη διάκριση μεταξύ των μοτίβων στο αστικό οδικό περιβάλλον σε δύο κατηγορίες. Η πρώτη κατηγορία σχετίζεται με την απόλυτη φυσική γεωμετρία, ενώ η δεύτερη με την αφηρημένη τοπολογία. Αυτές, μπορούν να συνδεθούν με τις έννοιες σύνθεση (composition) και διαμόρφωση (configuration), οι οποίες έχουν τη δυνατότητα να επηρεάσουν την ιεράρχηση του δικτύου μιας πόλης.

Γενικά, το υπάρχον βιβλιογραφικό σώμα έχει ασχοληθεί μέσα από ποικίλες έρευνες με το ζήτημα του προτύπου/μοτίβου μιας πόλης και δη με εκείνο των οδικών δικτύων. Για παράδειγμα, οι Reis et al. (2016) εστίασαν σε ενδελεχή βιβλιογραφική ανασκόπηση προκειμένου να αναγνωρίσουν τρόπους μέτρησης του χωρικού προτύπου των πόλεων ως προς την ανάπτυξή τους, διαπιστώνοντας κατηγορίες δυναμικών και φθινουσών πόλεων. Ακόμη, η Alberti (1999) εξέτασε τη σχέση μεταξύ των αστικών προτύπων και της ποιότητας του περιβάλλοντος μέσα από μια λεπτομερή μελέτη της βιβλιογραφίας. Όσον αφορά στο οδικό δίκτυο, ο Poulton (1982) προσπάθησε να συνθέσει ένα νέο μοτίβο στους δρόμους γειτονιάς, το οποίο να βελτιστοποιεί την κυκλοφοριακή κίνηση, αλλά και παράλληλα να διαμορφώνει άρτια ποιότητα περιβάλλοντος. Επίσης, ο Marshall (2005) παρουσίασε μια τυπολογία με σκοπό να αντικατοπτρίζει τυπικά μοτίβα δρόμων που συναντώνται σε διάφορα είδη αστικής ανάλυσης. Συγκεκριμένα, η τυπολογία χαρακτηρίζεται ως ABCD, παρουσιάζει 4 τύπους, οι οποίοι ανταποκρίνονται σε διάφορα στάδια ανάπτυξης των πόλεων και αντιστοιχούν χωρικά σε περιοχές από τον ιστορικό πυρήνα έως τα προάστια πόλεων.



Εικόνα 2.2: Τυπολογία ABCD, πηγή: Marshall, 2005

Στο ίδιο πλαίσιο, αλλά υιοθετώντας διαφορετικές προσεγγίσεις, πληθώρα εργασιών με βασικό το ποσοτικό πρόσημο, όπως αυτές των Louf and Barthelemy (2014), Barthelemy and Flammini (2008), Barthelemy (2015) και Cardillo et al. (2006) επιχείρησαν να αναλύσουν διεξοδικά τα μοτίβα των οδών σε ένα αστικό περιβάλλον, αξιοποιώντας σειρά μαθηματικών και γεωγραφικών εργαλείων. Μέσα από τις παραπάνω εργασίες, διαπιστώνονται χαρακτηριστικά των μοτίβων αυτών π.χ. διασταυρώσεις οδών, συνδεσιμότητα, μέγεθος οικοδομικού τετραγώνου και κατ' επέκταση μήκος οδών, κ.ά. Επιπλέον, μέσα από αυτήν την ανάλυση (Louf & Barthelemy, 2014) ήταν δυνατή η αναγνώριση αστικών τύπων και της ιστορικής τους εξέλιξης. Τέλος, σημαντική είναι και η συνεισφορά του προτύπου των οδών στην κατανόηση συμπεριφορών και συμβάντων στο αστικό περιβάλλον. Για παράδειγμα,



οι Rifaat et al. (2009) μελέτησαν τα μοτίβα των δρόμων (ακανόνιστα, ακτινικά, υποδάμεια, κ.λπ.) και διαπίστωσαν ότι **τα ακανόνιστα μοτίβα παρουσιάζουν λιγότερα τροχαία συμβάντα από τα Ιπποδάμεια συστήματα**. Επιπρόσθετα, οι Sheng et al., (2021) διερεύνησαν τη σχέση του μοτίβου του δικτύου με την κατανομή της ροής των πεζών, παρατηρώντας ότι το πρώτο επηρεάζει πολύ το δεύτερο.

### 2.2.2. Ταξινόμηση/Κατηγοριοποίηση

Η σχέση της ταξινόμησης (classification) με την ιεράρχηση είναι άμεσα συνυφασμένη, γεγονός που ορισμένες φορές, ιδιαίτερα στις επιστήμες του χώρου, κάποιος θα μπορούσε να συγχέει ή και να ταυτίζει αυτές τις δύο έννοιες (Saxena, 2022). Εμφανίζεται λοιπόν συχνά στη βιβλιογραφία, οι δύο αυτές έννοιες ή διαδικασίες, να αφορούν στο ίδιο ζήτημα, γεγονός που φανερώνει από τη μια την εννοιολογική και πρακτική τους συνάφεια, αλλά από την άλλη δυσχεραίνει τον σαφή ορισμό της καθεμίας.

Η ταξινόμηση, λοιπόν, είναι η διαδικασία κατά την οποία κατηγοριοποιούνται στοιχεία που ανήκουν σε ένα πληθυσμό σε κατηγορίες και τάξεις (Mehra & Gupta, 2013). Καθότι συνδέεται έντονα με την ανάγνωση και την απόδοση ρόλων και ταυτοτήτων σε οντότητες, είναι ευρέως διαδομένη, ιδίως στην επιστήμη των μαθηματικών και ιδιαίτερα στη στατιστική. Επίσης η εν λόγω διαδικασία συνδέεται και με την τεχνητή νοημοσύνη και την εξόρυξη δεδομένων, η οποία πλέον έχει χαρακτηριστική σημασία σε μια πληθώρα εφαρμογών που συναντάται σε διαφορετικά μεταξύ τους επιστημονικά πεδία (Han & Wang, 2012). Επιπρόσθετα, σύμφωνα με τον Kiang (2003) η διαδικασία της ταξινόμησης, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ένα κομβικό συστατικό των εργασιών λήψης επιχειρηματικών, και όχι μόνο, αποφάσεων, συμβάλλοντας σε αναγνώριση της υφιστάμενης κατάστασης αλλά και σε προβλέψεις για το μέλλον. Στην ίδια εννοιολογική κατεύθυνση, ο Marshall (2005) τονίζει την αξία της ταξινόμησης για το αστικό περιβάλλον και ιδιαίτερα για το αστικό οδικό/μεταφορικό δίκτυο.

Με βάση την πολυδιάστατη φυσιογνωμία της ταξινόμησης, υπογραμμίζεται πως η εν λόγω διαδικασία αφορά τόσο ποσοτικά όσο και ποιοτικά στοιχεία (Gómez-Baggethun & Barton, 2013). Επομένως, έχει κομβική σημασία για μια σειρά επιστημονικών πεδίων και κυρίως για τον αστικό χώρο, ο οποίος διαθέτει ποσοτική και ποιοτική διάσταση (Zhou et al., 2020). Σε γενικές γραμμές, η ταξινόμηση απέχει αρκετά από το να χαρακτηρίζεται ως απλώς «ουδέτερη» διαδικασία, καθώς στην πράξη αποτελεί συνήθως ένα εξαιρετικά περίπλοκο πρόβλημα (Marshall et al., 2018). Από το οδικό δίκτυο έως τη βιολογία και τα είδη της πανίδας ή χλωρίδας, οι ταξινομήσεις έχουν δεχθεί έντονη κριτική η οποία τους αποδίδει ασάφεια και αυθαιρεσία (Brindle, 1996). Ο Hillier (1987) συμμερίζεται αυτήν την ανησυχία, δηλώνοντας πως μέσα από τις ταξινομήσεις, ελλοχεύει ο κίνδυνος δημιουργίας «*αυθαίρετων λιστών*». Άρα, η διατριβή, ακολουθώντας τα βήματα που έκαναν χαρακτηριστικά παραδείγματα ερευνών όπως εκείνες των Barthelemy (2015) και Jiang (2013), θα προσπαθήσει να αποφύγει αυτήν την παγίδα και θα γίνει προσπάθεια να συνθέσει τεκμηριωμένα ένα νέο και κυρίως ανοικτό και προσαρμόσιμο πρότυπο ιεράρχησης που να προσφέρεται για τον σχεδιασμό των μελλοντικών αστικών δρόμων. Εξάλλου, δεν υπάρχει μια απόλυτα «καλύτερη» τυπολογία, αντιθέτως οι στόχοι και τα οράματά της, οδηγούν στον καθορισμό της πιο κατάλληλης τυπολογίας/ταξινόμησης από μια δεξαμενή πιθανών προτύπων (Marshall, 2005).

### 2.3. Χαρακτηριστικά των ιεραρχημένων δικτύων: Θεωρία γράφων

Η εννοιολογική προσέγγιση της ιεράρχησης δημιουργεί ένα μεγάλο πεδίο όπου μπορούν να χρησιμοποιηθούν διαφορετικοί τρόποι για την ανάλυση και την αναπαράστασή της (Klarck et al., 2020). Συγκεκριμένα, αναφορικά με την περίπτωση των δικτύων, είτε αυτά είναι κοινωνικά, βιολογικά, υπολογιστών, ενέργειας, διοίκησης, αστικά ή μεταφορικά, οφείλουν να αξιοποιηθούν τα απαραίτητα εργαλεία ανάλυσης και ερμηνείας. Ένα από αυτά είναι η θεωρία γράφων, που ανήκει στον κλάδο των διακριτών μαθηματικών (Barnes & Harary, 1983; Thomassen, 1986) και έχει συγκεκριμένες μαθηματικές ιδιότητες, ιδιαίτερα χρήσιμες για την ερμηνεία, ανάλυση και επανασχεδιασμό ενός δικτύου (Stolionova & Stoen, 2015). Μάλιστα, τα τελευταία 50 χρόνια, η εν λόγω θεωρία έχει υποστεί εκρηκτική εξέλιξη (Chung et al., 2020), παρά το γεγονός ότι αποτελεί μια κατηγορία της μαθηματικής επιστήμης που πρωτοεμφανίστηκε εδώ και περισσότερο από 300 χρόνια, με εξέχουσα μορφή τον διάσημο μαθηματικό Leonhard Euler, ο οποίος προσπαθούσε να δώσει λύση σε ένα συγκοινωνιακό πρόβλημα (Derrible & Kennedy, 2011).

Δίνοντας έμφαση στα μεταφορικά δίκτυα που αποτελούν και το βασικό αντικείμενο της διατριβής, σημειώνεται πως υπάρχουν δύο κύριες προσεγγίσεις για την περιγραφή ενός τέτοιου είδους δικτύου (van Nes, 2002). Η πιο συνηθισμένη είναι να οριστεί ένα δίκτυο ως σύνολο κόμβων και συνδέσμων. Ειδικότερα, το δίκτυο αυτό περιέχει ένα υποσύνολο κόμβων που είναι κόμβοι εισόδου και εξόδου ή κόμβοι πρόσβασης, ενώ οι άλλοι κόμβοι αντιπροσωπεύουν διασταυρώσεις όπου δεν είναι δυνατή η πρόσβαση ή η έξοδος. Σε αυτό το πλαίσιο μπορούν να αναγνωριστούν τα εξής:

- Δίκτυα υπηρεσιών δημόσιας συγκοινωνίας, όπως ένα δίκτυο υπηρεσιών λεωφορείων ή ένα δίκτυο υπηρεσιών αστικού/περιαστικού σιδηρόδρομου.
- Δίκτυα εξυπηρέτησης κυκλοφορίας ή δίκτυα υποδομών, όπως το οδικό δίκτυο ή το σιδηροδρομικό δίκτυο (σταθερή τροχιά).

Η δεύτερη προσέγγιση εξετάζει ένα δίκτυο που χρησιμοποιεί γενικά συγκεκριμένες μορφές όπως Ιπποδάμεια (παραλληλογραμμικά) ή ακτινική και συγκεντρωτικές μεταβλητές όπως το μήκος δρόμων, η απόσταση γραμμών μεταξύ τους, η απόσταση στάσεων και η συχνότητα (van Nes, 2002).

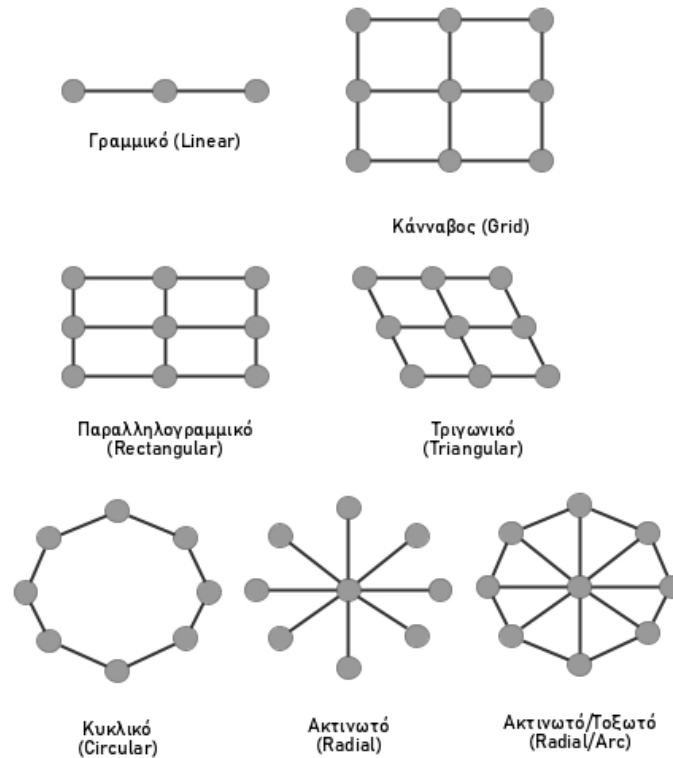
Συνήθως, ένα δίκτυο μεταφορών αποτελείται από γεωγραφικές θέσεις και διαδρομές που τις συνδέουν (Likaj et al., 2013). Αυτές οι θέσεις ερμηνεύονται σε εφαρμογές της θεωρίας γραφημάτων στις μεταφορές ως κόμβοι ή κορυφές και οι διαδρομές ως σύνδεσμοι ή ακμές. Σύμφωνα με τη συμβατική προσέγγιση της θεωρίας γραφημάτων, ένας γράφος  $G$  είναι ένα σύνολο κόμβων  $V$  και ακμών  $E$ , δηλ.  $G = (V, E)$ . Λαμβάνοντας υπόψη τη χωρική ανάλυση του δικτύου, ένας γράφος  $G$  αντιπροσωπεύεται από το  $G = (V(X, Y), E)$  όπου τα  $V$  και  $E$  περιγράφονται ως (Shanmukhappa et al., 2018):

$$V = \{n_i(x_i, y_i) : i = 1, 2, \dots, N, x_i = \text{γεωγραφικό πλάτος}, y_i = \text{γεωγραφικό μήκος}\} \quad (1)$$

$$E = \{e_{ij} \rightarrow (n_i(x_i, y_i), n_j(x_j, y_j)) \forall (n_i(x_i, y_i), n_j(x_j, y_j)) \in V : i = j = 1, 2, \dots, N\} \quad (2)$$

όπου  $N = |V|$  υποδεικνύει το μέγεθος του δικτύου.

Μια μεγάλη ποικιλία θεωρητικών σχηματισμών γράφων έχουν χρησιμοποιηθεί, με διαφορετικό βαθμό επιτυχίας, για την αναγνώριση και την περιγραφή της δομής των δικτύων μεταφορών (Bondy & Chvatal, 1976; Ogunsanya & Ade, 1986). Η παρακάτω εικόνα παρουσιάζει τα εν λόγω δίκτυα.



Εικόνα 2.3: Τύποι δικτύου

Όσον αφορά σε σημαντικά επιστημονικά πονήματα σχετικά με τη χρήση της θεωρίας γράφων στον συγκοινωνιακό σχεδιασμό, αξίζει να αναφερθούν τα εξής. Η εφαρμογή της θεωρίας γραφημάτων στα συστήματα οδικών μεταφορών εμφανίστηκε στα τέλη της δεκαετίας του 1950 (Sussman, 2003). Ο Bodino (1962) ήταν ένας από τους πρώτους που διατύπωσε μια σχετική εφαρμογή. Ειδικότερα, εφάρμοσε αρκετούς υπάρχοντες δείκτες στα συστήματα οδικών μεταφορών, αλλά δεν εξέτασε τον σχεδιασμό του δικτύου, που βρίσκεται στον πυρήνα αυτής της διατριβής. Ιδιαίτερη συνεισφορά είχαν επίσης οι έρευνες των Garrison and Marble (Garrison & Marble, 1962; 1964; 1965) οι οποίοι εισήγαγαν τρεις δείκτες θεωρίας γραφημάτων που συνδέονται άμεσα με τον σχεδιασμό του δικτύου, καλύπτοντας μάλιστα το προηγούμενο επιστημονικό κενό ( $\alpha$ ,  $\beta$  και  $\gamma$ ). Στο ίδιο μήκος κύματος, ο Kansky (1963) παρουσίασε τέσσερις σχετικούς δείκτες ( $\eta$ ,  $\pi$ ,  $\theta$  και  $\iota$ ) με στόχο την πιο λεπτομερή ανάγνωση και ανάλυση των ιδιοτήτων των συγκοινωνιακών δικτύων (π.χ. μήκος συστήματος, κυκλοφοριακή ροή, κ.ά.).

Πιο πρόσφατες ερευνητικές προσπάθειες, προσπάθησαν να εκσυγχρονίσουν τους δείκτες προκειμένου να ανταπεξέρχονται στην ιδιαίτερα πολύπλοκη φυσιολογία των σύγχρονων πόλεων. Ειδικότερα, ο Black (2003) μελέτησε με συστηματικό τρόπο τους δείκτες των Garrison και Marble και προσπάθησε να ορίσει με σαφήνεια τις διαφορετικές έννοιες που προκύπτουν. Το έργο του επικεντρώθηκε στα γεωγραφικά χαρακτηριστικά των συστημάτων μεταφορών. Άλλα εξέχοντα έργα περιλαμβάνουν εκείνα των Taaffe (Taaffe et al., 1996) και Rodrigue (2006). Επίσης, ιδιαίτερα σημαντική συμβολή, η οποία αξιοποιείται και στο πλαίσιο της παρούσας διατριβής, αποτελεί η ερευνητική εργασία των Xie & Levinson (2007) οι οποίοι ανέπτυξαν νέους δείκτες για τη μέτρηση των ιδιοτήτων των δικτύων οδικών μεταφορών. Συγκεκριμένα, δημιούργησαν ολοκληρωμένη σειρά δεικτών (δακτυλιότητα-ringness, κυκλικότητα-circuitness, δενδρικήτητα-treeness, κ.λπ.) όπου τα τμήματα των οδικών

δικτύων ορίστηκαν σύμφωνα με τη δομή τους (π.χ. δακτύλιος, ιστός) και διαιρέθηκαν με το συνολικό μήκος του δικτύου. Έχουν επίσης εξετάσει τη ροή της κυκλοφορίας, ορίζοντας ιεράρχηση οδών και εξετάζοντας τις αρχές της συνέχειας (continuity). Μία ακόμη κρίσιμη έννοια είναι εκείνη της «ευρωστίας-robustness» των οδικών δικτύων (Scott et al., 2006) και γενικότερα ο αντίκτυπος των χαρακτηριστικών των δικτύων μεταφοράς στην απόσταση της μετακίνησης, στην κατανομή των μετακινήσεων, ακόμη και στην επιλογή του μέσου μετακίνησης. Τέλος, η θεωρία δικτύων έχει αρχίσει τα τελευταία έτη και χρησιμοποιείται για τη δημιουργία τυπολογιών περιοχών με σαφή κυκλοφοριακά χαρακτηριστικά, με σκοπό την καλύτερη χωρική τους διάρθρωση (Beyhan, 2019; Klapka et al., 2020).

#### 2.4. Η ιεράρχηση στον αστικό κυκλοφοριακό σχεδιασμό

Η σημασία της ιεράρχησης αλλά και ο ρόλος της σε μια σειρά από επιστήμες, φαίνεται πως είναι ιδιαίτερα κρίσιμος (Pumain, 2006). Στο πλαίσιο της διατριβής, το ενδιαφέρον θα εστιαστεί με πιο λεπτομερή τρόπο στο πεδίο του συγκοινωνιακού/κυκλοφοριακού σχεδιασμού, με στόχο την αναγνώριση των βασικών εννοιών και της κουλτούρας που διακατέχει τον σχεδιασμό των εν λόγω συστημάτων όσον αφορά στον θεμελιώδη τρόπο οργάνωσής τους. Σημειώνεται λοιπόν πως ο τρόπος που οι αστικές οδοί είναι συνδεδεμένες μεταξύ τους, παράγει μια συγκεκριμένη ιεραρχική δομή (Yerra & Levinson, 2005; Marshall et al., 2018) στην οποία η πλειονότητα των δρόμων είναι ελάχισσων σημασίας, ενώ η μειονότητα μείζονος, παίζοντας κομβικό ρόλο (Levinson, 2005; Jiang, 2009). Αυτή η διαπίστωση είναι σε αρμονία με τη γενικότερη δομή της ιεράρχησης στα συστήματα που αναφέρονται στον χώρο και ιδίως σε εκείνα των πόλεων και οικισμών, όπου οι σημαντικότεροι κόμβοι των δικτύων ή αλλιώς πόλεις, κωμοπόλεις και μεγάλοι οικισμοί, είναι λίγοι, ενώ οι μικροί οικισμοί είναι αρκετά περισσότεροι (Tian et al., 2021).



Εικόνα 2.4: Συνδεσιμότητα οδών. Με κίτρινο χρώμα απεικονίζονται οι οδοί που ανήκουν στο καλύτερο 1%, με βαθύ γκρι αυτές που ανήκουν στο 20% και με το ανοικτό γκρι οι υπόλοιπες οδοί, πηγή: Jiang, 2009

Στην προσπάθεια να δοθεί ένας σαφής ορισμός, τονίζεται πως η ιεράρχηση του οδικού δικτύου (street network hierarchy) ή σε ορισμένες περιπτώσεις η ταξινόμηση (street network classification) καθορίζουν τον τρόπο σύμφωνα με τον οποίο οι οδοί κατηγοριοποιούνται σε ομάδες/τάξεις, ανάλογα με τη λειτουργία που επιτελούν (Ribeiro, 2012). Συγκεκριμένα, η ιεράρχηση προσδιορίζει με ακρίβεια τον ρόλο του κάθε οδικού τμήματος σε συνάρτηση με το υπόλοιπο αστικό μεταφορικό δίκτυο (FHWA, 2013). Στοιχεύοντας, ωστόσο να δοθεί και ένα ευρύτερο νόημα στην έννοια της ιεράρχησης, αξίζει να υπογραμμιστεί πως έχει τη δυνατότητα να καθορίσει τον ρόλο ακόμα και τμημάτων τα οποία βρίσκονται εκτός του οδικού δικτύου (Zhang et al., 2019), αλλά έχουν ενεργό ρόλο στις αστικές μεταφορές όπως το μετρό ακόμα και οι θαλάσσιες μεταφορές που επιτελούν ρόλο αστικής συγκοινωνίας (π.χ. θαλάσσια λεωφορεία στη Λισαβόνα). Ως αποτέλεσμα το εν λόγω εργαλείο έχει τη δυνατότητα να οργανώνει την κίνηση κάθε μέσου μεταφοράς με σαφή τρόπο (Stamatiadis et al., 2017) εισάγοντας με αυτόν τον τρόπο ένα συνεκτικό σύστημα διαχείρισης του αστικού οδικού/μεταφορικού δικτύου (Plowright & Marshall, 2004; Dong et al., 2013).

Προκύπτει πως η ιεράρχηση στα συστήματα μεταφορών συνιστά ένα θεμελιώδες βήμα στη διαδικασία διαμόρφωσης μιας νέας κυκλοφοριακής οργάνωσης (Huang et al., 2016) και μάλιστα, καθώς άπτεται και του αστικού γίνεσθαι (Jones & Boujenko, 2009), αποτελεί ένα κομβικό εργαλείο της πολυδιάστατης προσέγγισης του ενοποιημένου πολεοδομικού και συγκοινωνιακού σχεδιασμού (Bakogiannis et al., 2016). Στο σημείο αυτό τονίζεται πως η διαδικασία ιεράρχησης ή ταξινόμησης των οδών δεν επιδέχεται μια μοναδική και αμετάβλητη λύση, αντίθετα εξαρτάται άμεσα από το όραμα και τους στόχους της πόλης ως προς την αστική κυκλοφορία (ICE, 1994; 1996) αποτελώντας λοιπόν ένα κρίσιμο κοινωνικό αλλά και πολιτικό ζήτημα (Harcourt et al., 2007). Η ιδιαίτερα πλούσια, κυρίως διεθνής βιβλιογραφία, αλλά και οι πρακτικές σχεδιασμού των πόλεων αποδεικνύουν αυτήν ακριβώς την κομβική σημασία αλλά και τον πολυδιάστατο χαρακτήρα της ιεράρχησης. Ο τελευταίος διαφοροποιείται έντονα από περίπτωση σε περίπτωση, ενώ είναι καλό να τονιστεί επίσης πως η επιστημονική κοινότητα μελετάει την ιεράρχηση από διαφορετικές σκοπιές. Η εξέταση και ο προσδιορισμός των χαρακτηριστικών ιεράρχησης του αστικού οδικού δικτύου λοιπόν αποτελεί ένα κρίσιμο βήμα προς το μέλλον (Hui et al., 2018).

## **2.5. Εξερευνώντας την ιστορική εξέλιξη της ιεράρχησης**

Ιστορικά, η ιεράρχηση διαδραμάτισε σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση της μορφής και του χαρακτήρα των αστικών σχηματισμών, καθώς επηρέασε σε μεγάλο βαθμό τις σχέσεις μεταξύ οδών, κτηρίων και δομής του αστικού χώρου (Marshall, 2004). Επίσης, αν ληφθεί υπόψη η εγγενής πολιτική διάσταση του αστικού συγκοινωνιακού σχεδιασμού, όπως χαρακτηριστικά διατυπώνει η Legacy (2016) τότε διαπιστώνεται πως η διαδικασία της ιεράρχησης δεν επηρεάστηκε μόνο από τεχνικούς παράγοντες με το πέρασμα του χρόνου, αλλά κυρίως από κοινωνικές και πολιτικές επιλογές, και ιδιαίτερα από τις κατευθύνσεις και τα οράματα που επικρατούσαν την εκάστοτε περίοδο για την πόλη (Boeing, 2021).

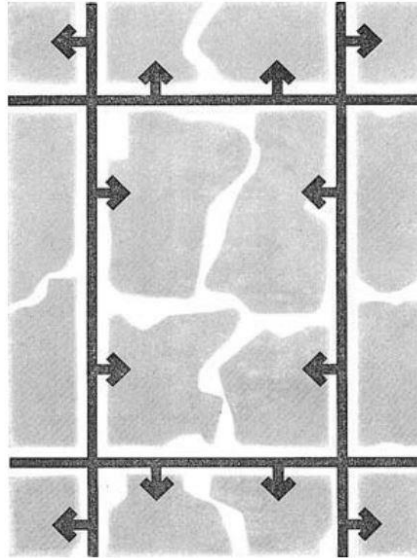
Στο πέρασμα του χρόνου, όλα τα είδη των αστικών δραστηριοτήτων έχουν λάβει χώρα στους κεντρικούς δρόμους, οι οποίοι όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενα κεφάλαια, δεν ήταν μόνο για διέλευση, αλλά και για συναντήσεις, συναλλαγές, διαμαρτυρία, δημόσιες ομιλίες κ.ά. (Sadik-Khan, 2017). Αντίθετα, ο μοντερνισμός όχι μόνο έσπασε αυτή τη σχέση μεταξύ κίνησης και αστικού τοπίου, αλλά και την

αντέστρεψε. Κυρίαρχο ρόλο διαδραμάτισε η έννοια της ατομικής μετακίνησης και συγκεκριμένα της μετακίνησης με αυτοκίνητο (Dant, 2004), γεγονός που οδήγησε πολλούς στοχαστές, σχεδιαστές και μελετητές (βλ. Le Corbusier, Φουτουριστές στην Ιταλία) να προσπαθήσουν να αποπολιτικοποιήσουν και αποκοινωνικοποιήσουν τον αστικό δρόμο, δίνοντάς του χαρακτηριστικά προσαρμοσμένα μόνο στις ανάγκες της μηχανοκίνητης κυκλοφορίας (Βλαστός & Μηλάκης, 2006). Το αυτοκίνητο βιώθηκε μέσα από το κίνημα του Μοντερνισμού ως μια ελευθερία και ως ένας τρόπος να «σπάσουν» τα δεσμά των πόλεων, και να τους δοθούν ευκαιρίες για φυγή προς τα έξω (Kline & Pinch, 1996).

Σε αυτό το «ανατρεπτικό» πλαίσιο, από τις απαρχές της έντονης ανάπτυξης της μηχανοκίνητης κυκλοφορίας σε πολλά μέρη της Ευρώπης αλλά και παγκοσμίως στα τέλη της δεκαετίας του 1950 και στις αρχές της δεκαετίας του 1960, ο αστικός κυκλοφοριακός σχεδιασμός και ειδικότερα ο σχεδιασμός της διάταξης και της λειτουργίας των οδικών δικτύων στις αστικές περιοχές έδωσε προτεραιότητα στην κάλυψη των απαιτήσεων των μηχανοκίνητων οχημάτων (Mattioli et al., 2020) ενθαρρύνοντας τη μετεγκατάσταση άλλων παραδοσιακών δραστηριοτήτων του δρόμου σε θέσεις μακριά από τους πολυσύχναστους αστικούς δρόμους.

Μέσα σε αυτές τις συνθήκες, έγινε επιτακτική η ανάγκη για επαναπροσδιορισμό των παραδοσιακών αστικών μεταφορικών δικτύων και κατ' επέκταση η μετάβαση σε ένα νέο σύστημα κυκλοφοριακής οργάνωσης (Rychlewski, 2016). Αυτό το νέο σύστημα έφερε στο προσκήνιο τη χρήση της έννοιας της ιεράρχησης στα αστικά οδικά δίκτυα και μάλιστα μέσω μιας συστηματική και διακριτής προσέγγισης. Η καθιέρωση λοιπόν της ιεράρχησης του οδικού δικτύου ως έννοιας συναντάται για πρώτη φορά το 1963 στον τόμο «Traffic in Towns», η οποία αναφέρεται στις Αγγλικές πόλεις και που συνέταξε ο Colin Buchanan. Στον εν λόγω τόμο, που χαρακτηρίζεται ως ένα από τα πιο σημαντικά κείμενα σχεδιασμού του 20<sup>ου</sup> αιώνα (Gunn, 2015) διατυπώνεται μια βασική αρχή για την ταξινόμηση του οδικού δικτύου η οποία είχε ως θεμελιώδες στοιχείο τη διάκριση μεταξύ δρόμων που χρησιμοποιούνται για κίνηση και εκείνων που παρέχουν πρόσβαση σε κτήρια (MoT, 1963). Για την εξήγηση αυτής της διάκρισης, χρησιμοποιήθηκε το παράδειγμα ενός νοσοκομείου ή άλλου μεγάλου δημόσιου κτιρίου, όπου ο εσωτερικός χώρος χωρίζεται σε δωμάτια (όπου πραγματοποιούνται δραστηριότητες) και διαδρόμους κίνησης. Χαρακτηριστικά ο Buchanan σημείωσε «*Βασικά, υπάρχουν μόνο δύο είδη δρόμων-διανεμητήριες οδοί σχεδιασμένες για κίνηση και οδοί πρόσβασης για την εξυπηρέτηση των κτηρίων*» (MoT, 1963).

Στο επίκεντρο της σκέψης του Buchanan ήταν η πεποίθηση ότι, σε μια παραδοσιακά σχεδιασμένη πόλη ή κωμόπολη, υπάρχει μια ασυμβίβαστη σύγκρουση μεταξύ της κίνησης που βασίζεται στα οχήματα και του τοπικού αστικού περιβάλλοντος υψηλής ποιότητας. Το αποτέλεσμα της θα είναι ο φυσικός διαχωρισμός (Marshall, 2004). Αυτή η πρωτοποριακή, για την εποχή της, μέθοδος σχεδιασμού άλλαξε ριζικά τη διαχείριση της κυκλοφορίας στις αστικές περιοχές, προτείνοντας τη δημιουργία κυψελών (environmental cells) οι οποίες προστατεύονται από τη διαμπερή κυκλοφορία. Έκτοτε, η ιεράρχηση έγινε κινητήριος δύναμη στη διαμόρφωση της διάταξης των αστικών περιοχών (Marshall, 2005) γεγονός που αποδεικνύεται εάν κανείς λάβει υπόψη του, ένα μεγάλο ποσοστό πόλεων παγκοσμίως το οποίο διαθέτει ένα σχέδιο ιεράρχησης (αναλυτική παρουσίαση θα γίνει στο επόμενο μέρος της διατριβής).



Εικόνα 2.5: Το κυκλοφοριακό κύτταρο του Buchanan, πηγή: Buchanan, 2015

Ωστόσο, αξίζει να τονισθεί πως αυτή η σκέψη, δεν προέκυψε απότομα και απομονωμένα από το γενικό πλαίσιο που επικρατούσε, αντίθετα ήταν απόρροια ενός ευρύτερου ρεύματος που υποστήριζε τη διευκόλυνση της μηχανοκίνητης κυκλοφορίας. Συγκεκριμένα, η παραπάνω θεώρηση, απηχεί άμεσα την προσέγγιση του Tripp, ο οποίος δύο δεκαετίες νωρίτερα, τόνισε ότι αυτές οι δύο λειτουργίες ήταν «αμοιβαία ανταγωνιστικές» και πρέπει να χωριστούν σε δύο είδη αστικών δρόμων (Tripp, 1942; 1950; MoT, 1963). Μάλιστα, ανέφερε χαρακτηριστικά πως οι υπάρχουσες αρτηρίες πρέπει να μετατραπούν σε διαχωρισμένους αυτοκινητόδρομους αφιερωμένους αποκλειστικά σε μηχανοκίνητα οχήματα (κατ' αναλογία με τον σιδηρόδρομο) στους οποίους θα απαγορεύεται η χρήση άλλου μέσου μετακίνησης. Επιπρόσθετα, οι κεντρικές οδοί θα πρέπει να έχουν τα κτίρια τους γυρισμένα προς τα εμπρός και οι παράπλευροι δρόμοι οφείλουν να αποσυνδεθούν, έτσι ώστε να μην αναμειγνύονται οι χρήσεις γης μεταξύ τους και να μην αλληλεπιδρούν με τον οδικό περιβάλλον (Tripp, 1942; 1950).

Με αυτόν τον τρόπο, η νέα οργάνωση του κυκλοφοριακού γίνεσθαι της πόλης, ήταν σύμφωνη με τη μοντερνιστική αποστροφή για τον παραδοσιακό δρόμο ως διάδρομο, τον οποίο ο Le Corbusier είχε αποφασίσει να απονεκρώσει (Βλαστός & Μηλάκης, 2006). Εντούτοις, παρόλο που το *Traffic in Towns* ερμηνεύτηκε ως ένα μανιφέστο υπέρ της αστικής μηχανοκίνητης κυκλοφορίας και κατά ορισμένες έννοιες ως ένα κείμενο ενάντια στην κοινωνική ζωή στους δρόμους, κυρίως λόγω της άρνησης του ρόλου του για τις παραδοσιακές αρτηρίες, εάν κανείς το παρατηρήσει με μεγαλύτερη λεπτομέρεια μπορεί να το ερμηνεύσει ως ένα πρωτοποριακό έργο για τη διαφύλαξη της άνεσης και της ποιότητας του αστικού περιβάλλοντος (Banister, 2002; Hebbert, 2003; Marshall, 2003).

Η πορεία της κυκλοφοριακής οργάνωσης και της δομής των πόλεων εξελίσσεται δυναμικά, επομένως και η ιεράρχηση ως θεμελιώδες στοιχείο αυτής της αστικής διάστασης, παρουσιάζει στοιχεία εξέλιξης, βελτίωσης και μετασχηματισμού (Xie & Levinson, 2011). Ενώ οι αστικοί αυτοκινητόδρομοι και οι πολλαπλές ανισόπεδες διαβάσεις πεζών είναι πλέον «εκτός συζήτησης», η ιεράρχηση συνεχίζει να ζει ως ένας οργανωτικός «κώδικας», συνυφασμένος με τον αστικό ιστό, ο οποίος διέπει τον τρόπο με τον οποίο τα διαφορετικά είδη δρόμων σχετίζονται μεταξύ τους και με τα

κτίρια. Αυτή η διάχυτη ιδιότητα, δίνει στην ιεράρχηση μια ισχύ που ενδεχομένως οφείλεται στον αντίκτυπο που είχαν οι αυτοκινητόδρομοι και η κυκλοφορία στην αστική μορφή και δομή για δεκαετίες.

Ως εκ τούτου, με την εμφάνιση κινήματων όπως η Νέα Πολεοδομία (New urbanism) καθώς και η σημερινή ατζέντα αστικού σχεδιασμού που είναι πλέον προσανατολισμένη στους δρόμους (human-oriented planning), η έννοια της ιεράρχησης των δρόμων φαίνεται συχνά να μην ταιριάζει με τις σύγχρονες ανάγκες (Svensson and Marshall, 2007). Βέβαια, παρότι η έννοια της ιεράρχησης εξακολουθεί να είναι γνωστή, έχει γίνει κάπως λιγότερο εμφανής σε διαδοχικά έγγραφα σχεδιασμού γεγονός που απαιτεί μία νέα προσέγγιση σχεδιασμού, προσαρμοσμένη στους σημερινούς πολύπλοκους αστικούς σχηματισμούς και πάντα με το βλέμμα στραμμένο στο μέλλον (Rychlewski, 2016).

## 2.6. Τρόποι ιεράρχησης του αστικού οδικού δικτύου

Η πολυδιάστατη έννοια της ιεράρχησης του οδικού δικτύου και η επακόλουθη απόδοση προτεραιοτήτων στους επιμέρους άξονες της πόλης, δύναται να πραγματοποιούνται με διάφορους τρόπους. Ο κάθε τρόπος αντιπροσωπεύει και μια διαφορετική ανάγνωση του δικτύου. Κατά τον Marshall (2005) οι βασικότεροι είναι οι εξής:

- Μορφή (Form)
- Χρήση (Use)
- Σχέση (Relation)
- Σχεδιασμός (Designation)

Οι παραπάνω κατηγορίες αναφέρονται είτε σε υφιστάμενη είτε σε επιθυμητή κατάσταση, ενώ επίσης λαμβάνουν ή όχι υπόψη τους, τον ρόλο ενός άξονα στο ευρύτερο οδικό δίκτυο. Σε γενικές γραμμές, μέσα από τις προαναφερθείσες κατηγορίες είναι δυνατόν να προκύψουν νέες εναλλακτικές κατηγορίες ιεράρχησης, οι οποίες θα έχουν ενσωματώσει χαρακτηριστικά με έντονο συνδυαστικά τρόπο. Ο πίνακας που ακολουθεί παρουσιάζει τις υποκατηγορίες που συνθέτουν τις 4 βασικές κατηγορίες ιεράρχησης.

Πίνακας 2.1: Κατηγορίες ιεράρχησης, πηγή: Marshall, 2005

Βασική κατηγορία	Θέμα κατηγοριοποίησης	Ενδεικτικές κατηγορίες οδών
Μορφή (F)	Σχήμα του χώρου	Πλατεία, Διασταύρωση, κ.ά.
	Αριθμός λωρίδων	Αμφίδρομος 3-Λωρίδες, Μονόδρομος 3 Λωρίδες, κ.ο.κ.
	Έλεγχος πρόσβασης	Οδός πρόσβασης, οδός μόνο για κατοίκους, διανεμητήριος, κ.ά.
	Δόμηση/Προσόψεις	Οδός, πλατεία
	Πλάτος	Στενός δρόμος, πλατύς δρόμος
	Είδος κτιρίου	Υπηρεσία, Εμπόριο, Κατοικία, Βιοτεχνία/Βιομηχανία, κ.ά.



Χρήση (U)	Χρήσεις γης/δραστηριότητες	Εμπορικός δρόμος, δρόμος κατοικίας, κ.ά.
	Κυκλοφοριακός φόρτος	Υψηλός, Χαμηλός
	Μήκος ταξιδιού	Δρόμος για μεγάλες διαδρομές, Δρόμος για τοπική κυκλοφορία
	Μέσο μετακίνησης	Αυτοκίνητο, Δημόσια Συγκοινωνία, κ.ά.
	Παρατηρούμενη ταχύτητα	Υψηλή, χαμηλή
	Χρήστες της οδού	Εργαζόμενοι/ες, Τουρίστες, κ.ά.
Σχέση (R)	Δομικός ρόλος	Οδός κορμού, Συνδετήριος, Αδιέξοδο
	Στρατηγικός ρόλος	Στρατηγική οδός, Συνδετήρια οδός, Τοπική οδός
Σχεδιασμός (D)	Διοικητικό/Ιδιοκτησιακό καθεστώς	Εθνική οδός, Περιφερειακή οδός, Δημοτική οδός
	Θεσμοθετημένος σχεδιασμός	Πρωτεύουσα αρτηρία, Δευτερεύουσα αρτηρία, Συλλεκτήρια οδός
	Θεσπισμένα όρια ταχύτητας	90km/h, 80 km/h,..., 30 km/h, 20 km/h
	Άδεια κυκλοφορίας σε χρήστες	Δημόσια συγκοινωνία, πεζοί, ποδήλατα <sup>21</sup> , κ.ά.
	Ονομαστική	Λεωφόρος, Οδός
	Διαδρομή ειδικού τύπου	Εργαζόμενοι/ες, Τουρίστες, Σχολικά λεωφορεία, κ.ά.

Δίνοντας έμφαση στις συνηθέστερες κατηγορίες που προτιμώνται στην ερευνητική ή στη σχεδιαστική καθημερινότητα, αξίζει να αναφερθεί η ειδική κατηγορία της λειτουργίας (function), όπου συζητείται για πρώτη φορά σε έργο του Brindle (1996) ο οποίος κάνει λόγο για διαφορετικές προσεγγίσεις και μεθόδους ιεράρχησης. Η εν λόγω κατηγορία, συνήθως αποτελεί παράγωγο της ιεράρχησης που βασίζεται στις σχέσεις, και κυρίως σε εκείνη που βασίζεται στον σχεδιασμό. Όμοια με τις βασικές κατηγορίες, έτσι και αυτή συντίθεται από μια ευρεία γκάμα θεματικών κατηγοριοποιήσεων. Βέβαια, σύμφωνα με μελέτη 9 Ευρωπαϊκών χωρών και 12 συστημάτων ιεράρχησης από τον Marshall (2002) οι συνηθέστερες θεματικές ταξινομήσεις είναι μονάχα 6 και πιο συγκεκριμένα οι κάτωθι:

- Θεσμοθετημένο όριο ταχύτητας κυκλοφορίας (traffic speed)
- Μήκος ταξιδιού (trip length)
- Κατάσταση προορισμού (destination status)
- Στρατηγικός ρόλος (Strategic role)
- Κυκλοφορία vs Πρόσβαση (Circulation vs access)

<sup>21</sup> Για παράδειγμα, λεωφορειολωρίδες, πεζόδρομοι, αποκλειστικής χρήσης ποδηλατοδρόμοι, κ.ά.

- Διοίκηση (Administration)

Αναλυτικότερα, ο Marshall (2002) έθεσε το πλαίσιο περιγραφής της κάθε κατηγορίας. Ειδικότερα, το θεσμοθετημένο όριο ταχύτητας κυκλοφορίας ταξινομεί τις οδούς με βάση το επιθυμητό ή ανώτατο επίπεδο ταχύτητας που τα οχήματα επιτρέπεται να αναπτύσσουν. Το μήκος ταξιδιού λαμβάνει υπόψη του την απόσταση μεταξύ αφετηρίας και προορισμού (π.χ. οδός για διαδρομές μεγάλου μήκους, μικρού μήκους), η κατάσταση προορισμού κατηγοριοποιεί τις οδούς σύμφωνα με την αστική κλίμακα που εξυπηρετούν π.χ. στρατηγικός ρόλος του άξονα για το επίπεδο πόλης. Ο στρατηγικός ρόλος κατατάσσει τις οδούς ανάλογα με τη σημασία τους στο συνολικό δίκτυο, η κυκλοφορία έναντι της πρόσβασης υποδηλώνει εάν η οδός απευθύνεται σε υπερτοπική ή τοπική κίνηση και η διοικητική ιεράρχηση θέτει ως προτεραιότητα τη διαχείριση της οδού και τους φορείς που είναι υπεύθυνοι γι' αυτήν π.χ. εθνική οδός, δημοτική οδός κ.ο.κ. Διαπιστώνεται λοιπόν πως οι τρόποι ιεράρχησης ποικίλουν, και μπορούν να διαφοροποιηθούν ανάλογα με το όραμα και τους στόχους μιας πόλης καθώς και την περίπτωση χρήσης του σχεδίου ιεράρχησης<sup>22</sup>. Στο επόμενο κεφάλαιο θα γίνει αναλυτική παρουσίαση των τρόπων ιεράρχησης που συναντώνται στην επιστημονική βιβλιογραφία αλλά και σε πρακτικά κείμενα.

## 2.7. Θεμελιώδη χαρακτηριστικά της «λειτουργικής» ιεράρχησης

Στο πλαίσιο της ανίχνευσης των διαφορετικών τρόπων ιεράρχησης με σκοπό τη συγκρότηση ενός συνεκτικού και διακριτού εννοιολογικού υποβάθρου, παρουσιάζονται συνοπτικά ορισμένες σημαντικές έννοιες που αποτελούν δομικά στοιχεία της ιεράρχησης. Συγκεκριμένα, γίνεται λόγος για τα θεμελιώδη χαρακτηριστικά της «λειτουργικής» ιεράρχησης ή ταξινόμησης που αποτελεί τον βασικό πυρήνα των τακτικών ιεράρχησης στα αστικά οδικά δίκτυα (Svensson & Marshall, 2007). Τα χαρακτηριστικά συναντώνται σε πληθώρα επιστημονικών κειμένων ή τεχνικών οδηγιών (Tsigdinos & Vlastos, 2021; Tsigdinos et al., 2022a), ενώ αξίζει να σημειωθεί πως μπορεί να παρουσιάζουν συσχετίσεις μεταξύ τους.

### 2.7.1. Αρτηριακότητα ή Συνέχεια

Τα συστήματα ιεράρχησης πρέπει να δημιουργούν τις κατάλληλες συνδέσεις, οι οποίες να εγκαθιστούν συνέχεια στον χώρο, αλλά κυρίως να διαμορφώνουν ένα δίκτυο αναγνώσιμο όπου ο κάθε άξονας αντανακλά εύκολα τον ρόλο που του έχει αποδοθεί (Βλαστός, 2007c; Xie & Levinson, 2007; Tripathy et al., 2021). Σε αυτό το πλαίσιο είναι ιδιαίτερα σημαντική η τοπολογική ιδιότητα της αρτηριακότητας (arteriality) που αντιπροσωπεύει τη δυνατότητα των ακμών, δρόμων στην προκειμένη, ενός δικτύου να ενώνονται με συνεχή τρόπο (continuity). Συναντάται πρώτη στο έργο του Morrison (1966) ο οποίος δήλωσε πως «*το πρότυπο των αρτηριακών οδών είναι το μοναδικό που πρέπει να συγκροτεί οπωσδήποτε ένα πλήρες δίκτυο*». Μάλιστα, κατά τον Marshall (2005) συνιστά ιδιότητα μάλλον «αόρατη», η οποία διαμορφώνεται στα οδικά συστήματα ορισμένες φορές ακόμα και οργανικά. Μέσα από ένα δίκτυο με αρτηρίες, άρθρα χωρικά προσδιορισμένες, δημιουργείται μια αντίληψη στους χρήστες για τις διαδρομές κορμού αλλά και για τη σημασία τους στο ευρύτερο δίκτυο. Επίσης, οι κατηγορίες κάθε δικτύου συνδέονται μεταξύ τους με συνεχή τρόπο, με αποτέλεσμα να επιτυγχάνεται μια ενιαία γεωγραφική ταυτότητα (Marshall, 2006). Απόρροια των παραπάνω, είναι πως μια λειτουργική ιεράρχηση

<sup>22</sup> Π.χ. μπορεί μια πόλη να έχει υιοθετήσει τον στρατηγικό τρόπο για να διαμορφώσει το κύριο οδικό δίκτυο και τον διοικητικό για να μοιράσει τις αρμοδιότητες συντήρησης και παρεμβάσεων.

οφείλει να δίνει έμφαση στο ζήτημα των αρτηριών και στον ακριβή και αναγνώσιμο προσδιορισμό τους στον χώρο της πόλης.

### 2.7.2. Συνδεσιμότητα

Η συνδεσιμότητα (connectivity) απεικονίζει τον τρόπο με τον οποίο συνδέονται οι οδοί μεταξύ τους (Reggiani et al., 2015), ενώ παράλληλα ορισμένες φορές μπορεί να υποδηλώσει και σύνδεση μεταξύ δύο περιοχών (Friedrich, 2017). Εμφανίζεται τόσο ως ποσοτική όσο και ως ποιοτική έννοια. Παρότι χρησιμοποιείται στον συγκοινωνιακό σχεδιασμό εδώ και αρκετά έτη (Chen et al., 2014), δεν παραμένει στάσιμη, αντίθετα είναι ένα δυναμικό στοιχείο το οποίο εξελίσσεται συνεχώς. Νέες προσεγγίσεις όπως η συντακτική του χώρου (space syntax), μια ποσοτική προσέγγιση της θεωρίας γράφων που μελετά την αστική μορφολογία (Hillier & Hanson, 1984; Penn et al., 1998), και πιο συγκεκριμένα τη δυνατότητα του αστικού χώρου και, εντός αυτού του πλαισίου, και του δικτύου να προσελκύει κίνηση (Hillier, 1996; 1999). Άλλη μια επίσης σχετικά πρόσφατη προσέγγιση, σκιαγραφήθηκε από τον Marshall (2005) και αφορά μια δομική έκφραση των ιδιοτήτων της οδού, περιλαμβάνοντας και την έννοια της συνδεσιμότητας.

Ένα σωστά ιεραρχημένο δίκτυο αποδίδει διαφορετική προτεραιότητα σε δρόμους με μεγάλη συνδεσιμότητα, απ' ό,τι σε εκείνους με μικρή (Tsigdinos & Vlastos, 2021). Αυτό γίνεται καθώς η προώθηση οδών με μεγάλη συνδεσιμότητα, μπορεί να επιφέρει μεγαλύτερη χρήση και επομένως να ενισχύσει την έννοια της ιεράρχησης, καθιστώντας τη διαδικασία του σχεδιασμού και της εφαρμογής μια αμφίδρομη σχέση. Ως εκ τούτου η ενσωμάτωση της συνδεσιμότητας στις στρατηγικές λειτουργικής ιεράρχησης θα βοηθήσει στη συγκρότηση αποδοτικών και άρτια οργανωμένων δικτύων (Tsigdinos & Vlastos, 2020).

### 2.7.3. Διαθέσιμος χώρος

Ο διαθέσιμος χώρος (available space), ιδιαίτερα στην Ελλάδα είναι μία πραγματικά κρίσιμη μεταβλητή (Nello-Deakin, 2019; Creutzig et al., 2020). Ένα ιεραρχημένο οδικό δίκτυο πέρα από τη γεωγραφία του, χρειάζεται και τον απαραίτητο οδικό χώρο για να εξυπηρετεί τις ανάγκες κάθε κατηγορίας οδού. Χαρακτηριστικά, σε πληθώρα τεχνικών οδηγιών (βλ. περισσότερα στο Κεφάλαιο 5) τονίζεται η διαφοροποίηση του πλάτους λωρίδων ή των τεχνικών στοιχείων εξοπλισμού που θα τοποθετηθούν π.χ. πλευρικά εμπόδια, νησίδια, φωτισμός κτλ. Ως αποτέλεσμα αυτού, η ιεράρχηση πρέπει να λαμβάνει υπόψη της, το στοιχείο του διαθέσιμου χώρου, καθώς σε διαφορετική περίπτωση ενδέχεται να συγκροτήσει ένα δίκτυο που δεν ανταποκρίνεται στον προτεινόμενο σχεδιασμό. Διαπιστώνεται λοιπόν πως ο χώρος λειτουργεί ως κριτήριο αποκλεισμού, γεγονός που βρίσκεται σε αρμονία με τη γενικότερη χρήση της έννοιας του διαθέσιμου χώρου σε διάφορα σχέδια συγκοινωνιακού και κυκλοφοριακού χαρακτήρα (Tzamourani et al., 2022).

### 2.7.4. Μέσα μετακίνησης

Τα μέσα μετακίνησης (transport modes) αποτελούν μια ιδιαίτερα σημαντική παράμετρο για την ιεράρχηση του οδικού δικτύου (Tsigdinos et al., 2020). Οι συνθήκες αποκλεισμού ή ενσωμάτωσης του κάθε μέσου σηματοδοτούν το χαρακτήρα, τόσο της κάθε οδού ξεχωριστά, όσο και του ρόλου τους γενικότερα (Guzman et al., 2021). Τα διάφορα μέσα και τρόποι μετακίνησης διαμορφώνουν διαφορετικές ταυτότητες και πρόσωπα για τον χώρο. Επομένως, οφείλουν να λαμβάνονται υπόψη κατά τον σχεδιασμό της ιεράρχησης με σκοπό την άρτια κατανομή τους και κατ' επέκταση την επίτευξη χωρικής δικαιοσύνης στις μεταφορές.

Επίσης, στο ίδιο πλαίσιο η ιεράρχηση θα καθορίζει τα διάφορα κριτήρια που πρέπει να πληρούνται σε κάθε οδό, προκειμένου να εξυπηρετούν τις ανάγκες του κάθε μέσου. Για παράδειγμα, διαφορετικές προδιαγραφές χρειάζονται σε οδούς που φιλοξενούν λεωφορεία ή μέσα σταθερής τροχιάς όπως το Τραμ, και διαφορετικές σε οδούς που είναι προορισμένες (κατ' αποκλειστικότητα) στο αυτοκίνητο, είτε ως προς τον χώρο είτε προς τις ρυθμίσεις και τη γενικότερη αντιμετώπιση του περιβάλλοντος.

### 2.7.5. Αστικός χαρακτήρας

Οι χρήσεις και η αστική φυσιογνωμία ενός δρόμου ιδιαίτερα, οφείλουν να αναγνωρίζονται από τη διαδικασία λειτουργικής ιεράρχησης ενός δικτύου (Stavroulaki & Berghauer Pont, 2020; Su et al., 2022). Μέσω μιας τέτοιας αναγνώρισης, είναι δυνατή η γεφύρωση του χάσματος ανάμεσα στην πολεοδομία και στις μεταφορές και η μετάβαση σε μια ενιαία προσέγγιση ιεράρχησης (Stamatiadis et al., 2017; Tsigdinos et al., 2021b). Ο αστικός χαρακτήρας του δρόμου (urban identity) δίνει βασικά στοιχεία για τη χρήση του είτε ως προς την ένταση είτε ως προς τους διάφορους τύπους δραστηριοτήτων που λαμβάνουν χώρα. Εξάλλου η χρήση, η οποία συνήθως αντικατοπτρίζεται στις προσόψεις των κτιρίων αποτελεί ένα σπουδαίο χαρακτηριστικό για ολόκληρο τον αστικό δημόσιο χώρο. Αυτό αποδεικνύεται με ιδιαίτερα άμεσο και ενδιαφέρον τρόπο από τον Gehl (2013) ο οποίος αναλύει τη σχέση δραστηριοτήτων-υποδομής του δημόσιου χώρου, συζητώντας την έννοια της «Ζωής ανάμεσα στα κτίρια». Αυτήν ακριβώς τη συνθήκη και το ύφος πρέπει να αναζητήσει η ιεράρχηση και να το ενσωματώσει με άρτιο τρόπο στη διαδικασία του σχεδιασμού.

## 2.8. Βασικές προσεγγίσεις

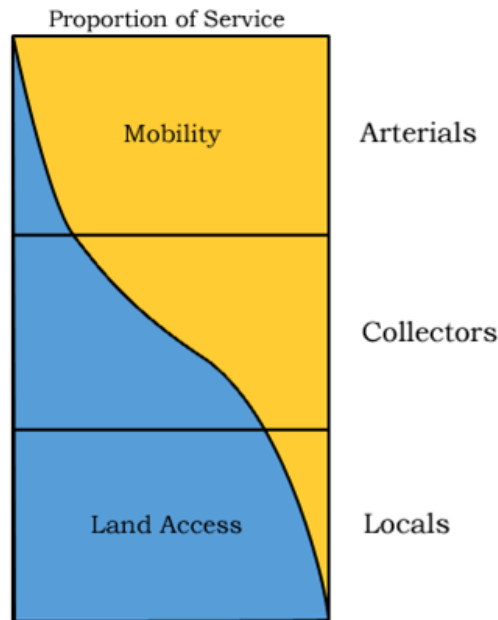
Η ιεράρχηση, ως ένα πολύπλοκο και ιδιαίτερα δυναμικό στοιχείο (Svensson, 2004), αλλά κυρίως ως ένα στοιχείο το οποίο εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τη συνολικότερη λογική που ακολουθεί η πόλη και από το όραμα για το μεταφορικό της σύστημα, χαρακτηρίζεται από δύο βασικές προσεγγίσεις, τη συμβατική ή τυπική και την εναλλακτική. Τόσο η μια, όσο και η άλλη έχουν διαφορές αλλά και ομοιότητες που θα αναλυθούν στις παρακάτω γραμμές. Βασικό τους ωστόσο κοινό στοιχείο είναι πως συγκροτούν ένα σύστημα ιεράρχησης με διακριτά συνήθως χαρακτηριστικά, το οποίο είναι ένα σημείο τομής για τις περιοχές που το υιοθετούν, σε αντίθεση με εκείνες που δεν διαθέτουν ένα διακριτό σύστημα ιεράρχησης του οδικού τους δικτύου.

### 2.8.1. Συμβατική (αυτοκινητοκεντρική) προσέγγιση

Σύμφωνα με τη συμβατική προσέγγιση, οι οδοί καθορίζονται κυρίως από τον βαθμό στον οποίο τονίζουν τη λειτουργία της σύνδεσης (movement) έναντι της πρόσβασης (access) (Tumlin, 2012). Αυτή η προσέγγιση παράγει τρεις βασικές κατηγορίες οδών (παγκόσμια διαδομένες), οι οποίες είναι οι αρτηρίες, οι συλλεκτήριες ή διανεμητήριες και οι τοπικές οδοί (Levinson & Krizek, 2008; Institute of Transportation Engineers, 2016). Σε διάφορες περιπτώσεις όμως, αυτές οι κατηγορίες είναι είτε πιο συγκεκριμένες π.χ. κύρια ή δευτερεύουσα αρτηρία στην Κίνα, στις ΗΠΑ και τη Σαουδική Αραβία (Huang, 2005; FHWA, 2013; Al-Mosaind, 2018) ή εμπλουτισμένες με περισσότερες κατηγορίες π.χ. αυτοκινητόδρομος στον Καναδά, στην Ταϊλάνδη και την Αυστρία (Transportation Association of Canada, 2011; Vitkiene et al., 2017; Sutherakul & Kronpraser, 2020).

Επισημαίνεται ότι η λογική πίσω από την παραδοσιακή προσέγγιση είναι κυρίως η διευκόλυνση της κίνησης του αυτοκινήτου (McCann, 2013). Έχοντας λοιπόν ως

βασικό μέλημα την εξυπηρέτηση της κυκλοφορίας των αυτοκινήτων (Jones & Boujenko, 2009; LaPlante & McCann, 2011) η εν λόγω θεώρηση κρίνει ότι η λειτουργία της σύνδεσης είναι αντιστρόφως ανάλογη με αυτήν της πρόσβασης (Plowright & Marshall, 2004). Ως εκ τούτου, οι αρτηρίες τοποθετούνται στην κορυφή της «πυραμίδας ιεράρχησης», λαμβάνοντας προτεραιότητα, ενώ οι τοπικές οδοί στη βάση.



Εικόνα 2.6: Η μονοδιάστατη ιεράρχηση, πηγή: <http://pedshed.net/>

Ο Marshall (2004) σημειώνει πως η παραδοσιακή προσέγγιση της ιεράρχησης όντας προσανατολισμένη στο αυτοκίνητο διαμορφώνει δυσλειτουργικές αστικές περιοχές μακριά από την ανθρώπινη κλίμακα με σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα, κυκλοφοριακή συμφόρηση και αφιλόξενους δημόσιους χώρους. Ειδικότερα, διαχωρίζει με έντονο τρόπο τους χρήστες της οδού και οδηγεί συνήθως στον αποκλεισμό των ποδηλατών και των πεζών από το οδικό περιβάλλον (Hur & Morrow-Jones, 2008). Επιπλέον, δημιουργεί απροσπέλαστα φράγματα που συνιστούν σημαντικές αποκοπές στον αστικό ιστό και αποθαρρύνουν τους ενεργούς τρόπους μετακίνησης (Hall, 2006). Οι Liu et al. (2017) σημειώνουν ότι η συμβατική ιεράρχηση έχει παραμελήσει την κοινωνική διάσταση των οδών και έχει επίσης δημιουργήσει ένα σύστημα μεταφορών, το οποίο υπονομεύει τον ρόλο των άλλων επιφανειακών μέσων μετακίνησης. Επιπλέον, οι Greenberg και Dock (2003) υποστηρίζουν ότι οι οδηγίες και τα πρότυπα σχεδιασμού της συμβατικής προσέγγισης δεν μπορούν να ικανοποιήσουν τις απαιτήσεις βιωσιμότητας.

Στο ίδιο μήκος κύματος, οι Curtis και Tiwari (2008) τονίζουν ότι αυτό το σύστημα αγνοεί σε μεγάλο βαθμό τις χρήσεις γης τις παρόδιες οδικών αξόνων, παρά την ιδιαίτερη δυναμική πολλών χρήσεων φιλικών στην ανθρώπινη κλίμακα π.χ. εμπορική δραστηριότητα, κοινόχρηστοι χώροι, κ.ά. στο να συνδέονται στενά με τους χρήστες του οδικού δίκτυο. Απότοκο αυτού είναι, η εν λόγω θεώρηση της ιεράρχησης να αγνοεί την πολυμορφία της φυσιογνωμίας του δρόμου και κατ' επέκταση να μην υιοθετεί ένα ιδανικό για την αστική κλίμακα σενάριο, όπου η κίνηση του αυτοκινήτου και οι ανθρώπινες δραστηριότητες συνυπάρχουν αρμονικά (Svensson, 2004). Άρα, προκύπτουν ασύνδετα αστικά συστήματα με πολεοδομικές «οάσεις» εντός μιας

κυκλοφοριακής «ερήμου» (Marshall, 2004). Αυτό είναι ένα σημαντικό πρόβλημα, καθώς οι πόλεις χρειάζονται χώρους που να είναι τόσο ανοικτοί στις ανθρώπινες δραστηριότητες όσο και χρήσιμοι για την κυκλοφορία των οχημάτων (Cherry et al., 2006). Αντιπροσωπευτική περίπτωση τέτοιου είδους χώρων είναι οι παραδοσιακές λεωφόροι ή αρτηρίες (boulevards or arterials), όπου εξυπηρετούνται η κυκλοφορία ενώ λειτουργούν και ως πυκνωτές ανθρώπινης δραστηριότητας.



Εικόνα 2.7: Αυτοκινητόδρομος στην πρώτη θέση της κυκλοφοριακής ιεραρχίας.. χωρίς ανθρώπινη παρουσία, πηγή: <https://la.curbed.com/>

Πίνακας 2.2: Στοιχεία συμβατικής προσέγγισης της ιεράρχησης

Χαρακτηριστικά	Περιγραφή
Βασικό γνώρισμα	Κυκλοφορία vs Πρόσβαση
Διαστάσεις ιεράρχησης	Μονοδιάστατη: Συγκοινωνιακή
Γεωγραφία	Κυρίως ακτινικές αρτηρίες, μικρή σημασία στους δακτυλίους
Συνδεσιμότητα	Σύνδεση υπερτοπικών πόλων έλξης και κέντρων, μικρή έμφαση σε τοπικά κέντρα και γειτονιές
Διαθέσιμος χώρος	Αφιερώνεται στο αυτοκίνητο
Μέσα μετακίνησης	Προτεραιότητα στο αυτοκίνητο, μικρή έμφαση σε δημόσια συγκοινωνία (κυρίως εκτός οδού), μηδαμινή συνεισφορά στην αξία της ενεργού κινητικότητας
Αστικός χαρακτήρας/χρήσεις γης	Μικρή έμφαση στις χρήσεις γης (μόνο σε στρατηγικό επίπεδο), αμελητέα διερεύνηση του αστικού χαρακτήρα των οδών

Στη συνέχεια ακολουθεί η εναλλακτική ή νέα προσέγγιση, η οποία επιχειρεί να αντιμετωπίσει τις αδυναμίες της συμβατικής και να τη βελτιώσει στην αναζήτηση μιας αρτιότερης κυκλοφοριακής οργάνωσης του αστικού περιβάλλοντος.

### 2.8.2. Εναλλακτική/νέα προσέγγιση

Μέσα από τη διαδικασία της ιεράρχησης προσδιορίζεται ο κυκλοφοριακός και πολεοδομικός ρόλος των δρόμων. Ακόμη, δίνεται η δυνατότητα στη σχεδιαστική διαδικασία να επανακαθορίσει τις συμβατικές πρακτικές, να συγκρουστεί με λογικές του παρελθόντος και να δώσει νέα πνοή στην αστική κυκλοφορία. Η διαδικασία της ταξινόμησης του δικτύου είναι απαραίτητο να γίνεται υπό το πρίσμα του μέλλοντος και των νέων τρόπων μετακίνησης, να αμφισβητεί την υφιστάμενη κατάσταση που είναι προσανατολισμένη στο αυτοκίνητο και να θέτει τον στόχο της βιωσιμότητας μπροστά.

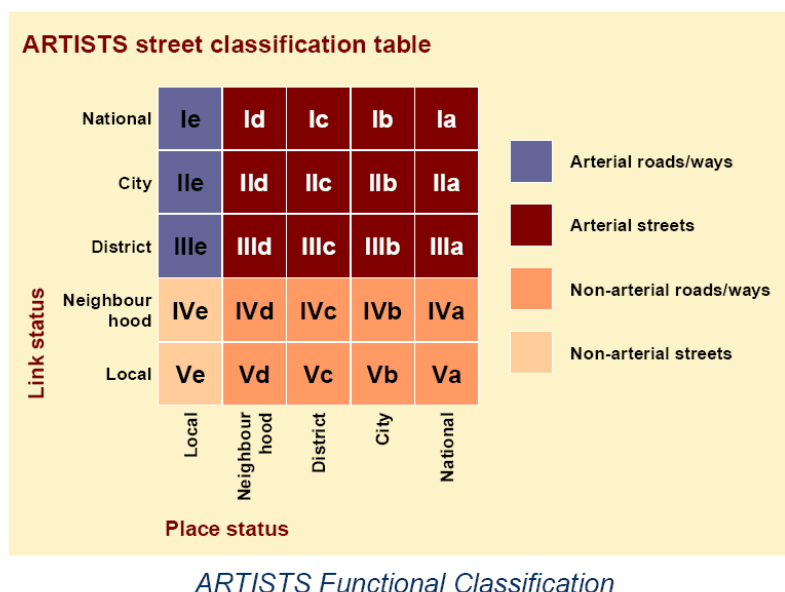
Οι αστικές οδοί εξυπηρετούν πολλαπλές λειτουργίες και δεν πρέπει να προορίζονται αποκλειστικά για την απρόσκοπτη κίνηση των αυτοκινήτων. Αντίθετα, πρέπει να είναι ζωντανόι χώροι όπου συναντώνται διάφορες κατηγορίες μέσων και τρόπων μετακίνησης (Tumlin, 2012). Σε γενικές γραμμές, μία οδός δεν συνιστά μονάχα ένα γραμμικό αγωγό κυκλοφορίας, αλλά μπορεί επίσης να είναι ένας πυκνωτής αστικής ζωής και ένα πεδίο πολιτισμικής και πολιτικής δράσης και κοινωνικής διεπαφής (Sadik-Khan, 2017). Οι οδικοί άξονες έχουν τη δυνατότητα να λειτουργούν ως πολιτιστικά αγαθά για μία γειτονιά ή κέντρο και χώροι κοινωνικής δραστηριότητας (Bosselmann et al., 1999; Loukaitou-Sideris, 2002; McAndrews et al., 2006; McAndrews & Marcus, 2014). Καθώς η κίνηση και η πρόσβαση δεν έρχονται πάντα σε σύγκρουση, είναι καιρός να εξισορροπηθούν αυτές οι λειτουργίες κατά μήκος των αστικών οδών και ιδιαίτερα κατά μήκος των κύριων αρτηριών που είναι ο θεμέλιος λίθος πολλών αστικών περιοχών (Curtis, 2006; McAndrews & Marshall, 2018).



Εικόνα 2.8: Ο δημόσιος χώρος του δρόμου ως υποδοχέας πολλαπλών χρηστών, πηγή: <https://ahbelab.com/>

Στη βάση λοιπόν της πολυτροπικότητας και της ζωτικότητας των αστικών οδικών δικτύων, διαπιστώνεται πως η ανάγκη για μια νέα ιεράρχηση που να προωθεί τους βιώσιμους τρόπους και μέσα μετακίνησης είναι ιδιαίτερα επιτακτική (Rychlewski, 2016; Tsigdinos & Vlastos, 2021). Μια τέτοιου είδους ιεράρχηση οφείλει να προτείνει τον ριζικό μετασχηματισμό των οδών από αγωγό οδικής κυκλοφορίας σε χώρο αλληλεπιδράσεων και επικοινωνίας όπου συνυπάρχουν διαφορετικοί χρήστες και ταχύτητες (Marshall, 2005). Στο πλαίσιο αυτό, έχει πραγματοποιηθεί αξιοσημείωτος αριθμός ερευνών, ο οποίος υπογραμμίζει την αναγκαιότητα μιας

εναλλακτικής λειτουργικής ιεράρχησης που υποστηρίζει και προωθεί τη βιώσιμη κινητικότητα (Wang et al., 2018a).



Εικόνα 2.9: Η δισδιάστατη ιεράρχηση (Δ1-Πολεοδομία, Δ2: Κυκλοφορία), πηγή: Svensson, 2004

Συγκεκριμένα, ο Marshall (2006) πρότείνει την υιοθέτηση μιας ιεράρχησης με γνώμονα τη δημόσια συγκοινωνία, η οποία να δίνει προτεραιότητα στους συλλογικούς τρόπους μετακίνησης και να ενισχύει τη συνεργασία μεταξύ των επιμέρους βιώσιμων τρόπων μεταφοράς. Η συγκεκριμένη μελέτη όρισε μια νέα γεωγραφία, όπου οι δημόσιες συγκοινωνίες έχουν προτεραιότητα στις κύριες ακτινωτές αρτηρίες και έχουν άμεση πρόσβαση σε κεντρικές περιοχές. Ακολουθώντας αυτό το παράδειγμα, οι Tsigdinos et al. (2021b) επαναπροσδιόρισαν την ιεράρχηση του οδικού δικτύου μιας μητροπολιτικής πόλης, δίνοντας προτεραιότητα στα βιώσιμα μέσα<sup>23</sup> στην πυκνή αστική περιοχή και στις ακτινωτές αρτηρίες επίσης, ενώ οι αρτηρίες που προσανατολίζονται στα αυτοκίνητα προορίζονταν να λειτουργούν ως δακτύλιοι. Επιπλέον, οι Strate et al. (1997) ανέπτυξαν μια μεθοδολογία σχεδιασμού ιεράρχησης για ένα σύστημα πολυτροπικών μεταφορών, ενώ και η πόλη του Portland των ΗΠΑ πρότείνει πως η λειτουργία μιας κύριας αστικής οδού θα μπορούσε να καθιερωθεί ως διάδρομος κίνησης παραπάνω του ενός μεταφορικών μέσων (π.χ. ιδιωτικών οχημάτων και ποδηλάτου) ενστερνιζόμενη μια ενοποιημένη προσέγγιση (Hall, 2006).

Μεταβαίνοντας πέρα από τα μονοδιάστατα σχήματα ταξινομήσεων, ένας σημαντικός αριθμός επιστημονικών εργασιών και τεχνικών κατευθυντήριων γραμμών (σε εθνικό ή αστικό επίπεδο) υιοθέτησε μια νέα προσέγγιση ιεράρχησης βασισμένη σε πίνακα (matrix), η οποία λαμβάνει ισότιμα υπόψη της τόσο τις λειτουργίες «Σύνδεσης» όσο και «Παραμονής» (“Link and Place”) (Svensson, 2004; Jones et al., 2008; Ribeiro, 2012; Transport for London, 2019). Τέλος, οι Liu et al. (2017) πρότειναν ένα σύστημα λειτουργικής ταξινόμησης το οποίο θα έχει ως βασικό του στοιχείο έναν πίνακα τριών διαστάσεων (Ιεράρχηση, Δραστηριότητες, Μεταφορικό Μέσο), εμπλουτίζοντας με αξιολογικό τρόπο τη βιβλιογραφία που σχετίζεται με τα ζητήματα της ιεράρχησης των οδών. Οι παραπάνω πολυδιάστατες προσεγγίσεις εξασφαλίζουν

<sup>23</sup> Δημόσια συγκοινωνία, ποδήλατο/μικροκινητικότητα και περπάτημα.



ότι οι δρόμοι μπορούν να αναζωογονηθούν ως διάδρομοι που σέβονται τόσο την αστική όσο και τη συγκοινωνιακή διάσταση των μεταφορών και, επομένως υποστηρίζουν την πολυτροπικότητα, την προστασία των κεντρικών περιοχών και των γειτονιών από την κυκλοφορία, ενώ παράλληλα διαμορφώνουν ένα ευανάγνωστο σχέδιο του κύριου οδικού δικτύου. Συμπερασματικά, προκύπτει πως τα προαναφερθέντα άρθρα και οδηγίες αναφέρουν εκτενώς ότι τα μελλοντικά συστήματα μεταφορών θα πρέπει να ενσωματώσουν ένα νέο και καινοτόμο τρόπο ιεράρχησης, ο οποίος θα βελτιώσει σημαντικά το επίπεδο μετακινήσεων για όλους και όλες.

Πίνακας 2.3: Στοιχεία εναλλακτικής προσέγγισης της ιεράρχησης

Χαρακτηριστικά	Περιγραφή
Βασικό γνώρισμα	Δρόμοι για όλους. Αρμονική συνύπαρξη χρηστών. Ο δρόμος ως πολυσύνθετη οντότητα
Διαστάσεις ιεράρχησης	Πολυδιάστατη: Συγκοινωνιακή, Πολεοδομική, Περιβαλλοντική, κλπ.
Γεωγραφία	Οι δακτύλιοι ως κεντρικό στοιχείο. Έμφαση σε ακτινικές αρτηρίες μέσα από τη διενέργεια μετασχηματισμών στον δημόσιο χώρο
Συνδεσιμότητα	Σύνδεση υπερτοπικών πόλων έλξης και κέντρων, ιδιαίτερη έμφαση σε τοπικά κέντρα και γειτονιές
Διαθέσιμος χώρος	Διαχωρισμένος όπου χρειάζεται. Στροφή προς οδικά περιβάλλοντα κοινής χρήσης
Μέσα μετακίνησης	Μεγάλη έμφαση στη δημόσια συγκοινωνία (κυρίως εντός οδού), ενίσχυση της αξίας της ενεργού κινητικότητας, περιορισμός της προτεραιότητας του αυτοκινήτου
Αστικός χαρακτήρας/χρήσεις γης	Έμφαση στις χρήσεις γης τόσο σε στρατηγικό όσο και σε τοπικό επίπεδο. Ο αστικός χαρακτήρας των οδών ως σημείο κλειδί για την ιεράρχηση

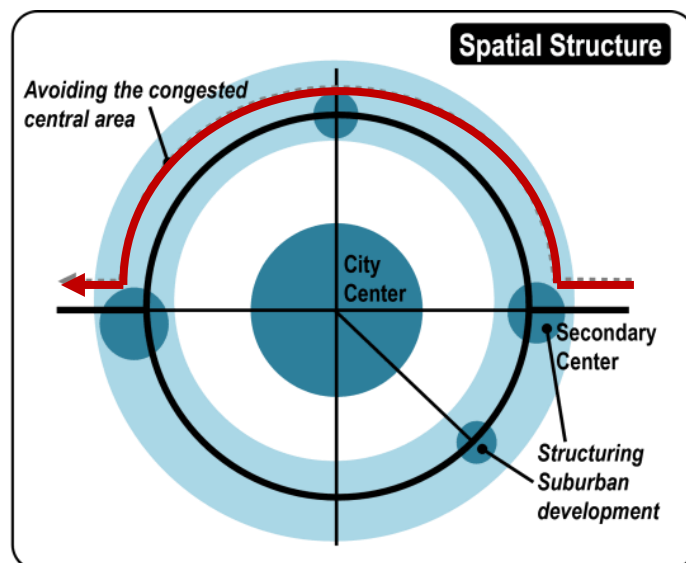
Ορισμένα ακόμη χρήσιμα στοιχεία για την ιεράρχηση και ιδίως για τη νέα ή εναλλακτική προσέγγιση, παρουσιάζονται ακολούθως.

## 2.9. Κρίσιμα στοιχεία της νέας ιεράρχησης

### 2.9.1. Οδικό δακτύλιο

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως η παραδοσιακή προσέγγιση έχει διαμορφώσει μια συγκεκριμένη γεωγραφία δικτύου όπου κυριαρχούν οι ακτινικές αρτηρίες, διασχίζοντας κεντρικές περιοχές και γειτονιές, δημιουργώντας με αυτόν τον τρόπο αστικά περιβάλλοντα μακριά από την ανθρώπινη κλίμακα, με κυκλοφοριακή συμφόρηση, οδικά φράγματα, τροχαία ατυχήματα και ανεπαρκή προσβασιμότητα για όσους δεν χρησιμοποιούν αυτοκίνητα (Jones & Boujenko, 2009; Knowles et al., 2020). Η εναλλακτική προσέγγιση ωστόσο χρησιμοποιεί ως θεμελιώδες στοιχείο της

ιεράρχησης τον σχηματισμό οδικών δακτυλίων<sup>24</sup>, η εννοιολογική δομή των οποίων παρουσιάζεται στην επόμενη εικόνα.



Εικόνα 2.10: Εννοιολογική δομή ενός δακτυλίου, πηγή: Rodrigue, 2020

Από την παραπάνω εικόνα φαίνεται ότι η πορεία του δακτυλίου γίνεται περιμετρικά από το κέντρο της πόλης αποφεύγοντας με αυτόν τον τρόπο τη διαμπερή πορεία μέσα από κύρια ή δευτερεύοντα κέντρα. Πέρα από τη γεωγραφία της διαδρομής τους, οι οδικοί δακτύλιοι οφείλουν να είναι ταξινομημένοι και κατηγοριοποιημένοι, προκειμένου να εξασφαλίζουν σταθερές συνθήκες αλλά και να προστατεύουν περιοχές ευαίσθητες (π.χ. γειτονίες), περιοχές σημαντικής πολεοδομικής, περιβαλλοντικής, πολιτιστικής και κοινωνικής αξίας επαρκώς από τη διαμπερή κυκλοφορία (Βλαστός, 2007c). Επιπλέον οφείλουν να προωθούν εναλλακτικά μέσα και τρόπους μετακίνησης, ενώ παράλληλα πρέπει να μεριμνούν και για την οδική ασφάλεια. Τονίζεται ότι στο εσωτερικό των δακτυλίων πρέπει να κυριαρχεί η διάσταση του χώρου ως τόπου και όχι ως συγκοινωνιακού αγωγού (Svensson, 2004).

Επιπρόσθετα, η οργάνωση του αστικού χώρου μέσα από δακτυλίους και κυψέλες συμβάλει σημαντικά στη συγκρότηση μιας αναγνώσιμης εικόνας της πόλης (Βλαστός & Μηλάκης, 2006; ΕΜΠ-ΟΡΣΑ, 2009). Με δεδομένο ότι τα οδικά δίκτυα αποτελούν στοιχείο του προσανατολισμού του αστικού χώρου, οφείλουν να επιτρέπουν την οργανωμένη και αυστηρά καθορισμένη προσπέλαση της πόλης με ιδιωτικό αυτοκίνητο έτσι ώστε να σέβονται τις αντοχές του αστικού περιβάλλοντος (Rodrigue, 2020). Η οργανωμένη κυκλοφορία, όπως προκύπτει μέσω των οδικών δακτυλίων, σε συνδυασμό με την ανάπτυξη μιας άλλης μορφής κινητικότητας (βιώσιμης) αποτελεί ένα ισχυρό μέσο για την επανοικειοποίηση των πόλεων από τους κατοίκους, την προστασία του περιβάλλοντος, την οικονομική ανάπτυξη καθώς και την κοινωνική παρουσία στους αστικούς σχηματισμούς (Τσιγδινός, 2018).

### 2.9.2. Στρατηγικές για σχεδιασμό της κίνησης του ποδηλάτου στο πλαίσιο μιας νέας ιεράρχησης

Εστιάζοντας στο ποδήλατο είναι απαραίτητη μια προσέγγιση στρατηγικού σχεδιασμού στην οποία θα αποτελεί κεντρικό στοιχείο της νέας ιεράρχησης. Ο Iacopo

<sup>24</sup> Οι οδικοί δακτύλιοι έχουν προταθεί σαν ιδέα από την εποχή του Buchanan, αλλά η εναλλακτική ιεράρχηση τους αναδεικνύει πιο έντονα, δίνοντας τους κεντρική προτεραιότητα.

et al. (2010) υποστήριξε ότι η τρέχουσα τάση στον στρατηγικό σχεδιασμό εισάγει τους εναλλακτικούς τρόπους μετακίνησης στο προσκήνιο, όπου το ποδήλατο έχει τον πρώτο ρόλο, σε συνδυασμό με τη μείωση της χρήσης του αυτοκινήτου. Για την ενσωμάτωση του ποδηλάτου στο σύστημα αστικών μεταφορών είναι σημαντική η διαμόρφωση μιας κατάλληλης ιεράρχησης του οδικού δικτύου η οποία θα δίνει προτεραιότητα στους βιώσιμους τρόπους και την ενεργό κινητικότητα, λαμβάνοντας ωστόσο υπόψη τις αστικές, τις μεταφορικές και κοινωνικές διαστάσεις.

Για την υποστήριξη της χρήσης του ποδηλάτου στις πόλεις ενδέχεται να προκύψουν νέες μέθοδοι σχεδιασμού. Στο πλαίσιο αυτό επισημαίνεται ότι υπάρχουν ήδη κάποιες μελέτες που προτείνουν μεθόδους για ένα ελκυστικό και λειτουργικό δίκτυο ποδηλάτου. Για παράδειγμα, οι Milakis et al. (2012) πρότειναν μια συμμετοχική προσέγγιση πολυκριτηριακής ανάλυσης προκειμένου να ανιχνευθούν αποτελεσματικά οι προτιμήσεις των ποδηλατών και κατόπιν συνέθεσαν τον σχεδιασμό για τη μητροπολιτική περιοχή της Αθήνας. Ο κύριος στόχος της μελέτης ήταν να σχεδιαστεί ένα στρατηγικό δίκτυο ποδηλάτου το οποίο θα κάλυπτε καθημερινές δραστηριότητες, παρέχοντας παράλληλα ασφάλεια, αμεσότητα, ευκολία και ελκυστικές διαδρομές. Μια άλλη μελέτη, που διεξήχθη από τους Zhang et al. (2014) ανέπτυξε ένα ατομικό μοντέλο που καταγράφει δυνατότητες ποδηλασίας για το Belo Horizonte της Βραζιλίας. Ο κύριος σκοπός ήταν να δώσει προτεραιότητα σε άξονες και περιοχές όπου πρέπει να δημιουργηθούν ποδηλατόδρομοι, έτσι ώστε να αποφέρουν οφέλη τόσο για την πόλη και όσο και για τους κατοίκους. Το συγκεκριμένο μοντέλο με τελικό αποτέλεσμα ένα «δείκτη έντασης χρήσης» για πιθανές διαδρομές ποδηλάτου έχει λάβει υπόψη του πολλαπλά δεδομένα, όπως δεδομένα έρευνας για τις δηλώσεις προτιμήσεων των ποδηλατών και δεδομένα προέλευσης-προορισμού για μετακινήσεις με σκοπό την εργασία.

Στην ίδια κατεύθυνση, οι Larsen et al. (2013) για το Montreal του Καναδά διατύπωσαν έναν δείκτη προτεραιότητας βάσει γεωγραφικών χαρακτηριστικών. Ο δείκτης αποτελείται από τέσσερις μεταβλητές: α) την υπάρχουσα υποδομή, β) το ποδηλατικό της δυναμικό (με βάση τη συντομότερη διαδρομή μεταξύ προέλευσης και προορισμού διαδρομών μικρού μήκους με αυτοκίνητο από μια έρευνα μετακινήσεων), γ) τον αριθμό των τραυματισμών ποδηλατών και δ) σημεία στο δίκτυο που υποδεικνύονται από τους ποδηλάτες για βελτίωση. Η συγκεκριμένη διαδικασία έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή ενός χάρτη συγκέντρωσης (heatmap), μέσω του οποίου δύναται να προτείνεται η κατασκευή ή η αναβάθμιση ποδηλατοδρόμων σε συγκεκριμένους οδικούς άξονες.

Για τον στρατηγικό σχεδιασμό των ποδηλατικών διαδρομών σύμφωνα με τις αρχές της βιώσιμης κινητικότητας πρέπει να λαμβάνονται υπόψη πολλά δεδομένα, μεταξύ άλλων το πλάτος, η ποιότητα, η συνδεσιμότητα αλλά και η γεωγραφική θέση των υφιστάμενων ποδηλατικών υποδομών. Δηλαδή, τα ίδια περίπου χαρακτηριστικά που υποδεικνύουν τη διαμόρφωση ενός άρτιου συστήματος ιεράρχησης. Επιπλέον, διευκόλυνση του ποδηλάτου σε αστικές περιοχές, εκτός από ένα λειτουργικό δίκτυο, από άποψη γεωγραφίας και συνδεσιμότητας είναι πολύ πιθανό να απαιτήσει επανασχεδιασμό των δρόμων προκειμένου να καλύπτονται οι ανάγκες των πολιτών και να διασφαλίζεται ένα δίκαιο επίπεδο προσβασιμότητας. Διαπιστώνεται ότι, ο τρόπος με τον οποίο σχεδιάζεται ο δημόσιος χώρος απαιτείται να επανεξετάζεται με την ανακατανομή και την ιεράρχηση ορισμένων χρήσεων έναντι άλλων.

### 2.9.3. Εισάγοντας τα αυτόνομα οχήματα στον αστικό χώρο μέσω της ιεράρχησης του αστικού οδικού δικτύου

Ο δρόμος έχει επανειλημμένα τονιστεί πως αποτελεί μια πολυσύνθετη οντότητα (Stavroulaki & Berghauer Pont, 2020) η οποία πρέπει να φιλοξενεί υπό όρους και προϋποθέσεις τα επιμέρους μέσα μετακίνησης που είτε υπάρχουν είτε πρόκειται να εμφανιστούν (Soteropoulos et al., 2021). Είναι λοιπόν σημαντικό να προβλέψει τη χρήση και να οριοθετήσει την κίνηση νέων μέσων μετακίνησης, που σήμερα μπορεί να φαντάζουν ουτοπικά ή αναποτελεσματικά (Gavanas, 2019). Σε αντίθετη περίπτωση, ο σχεδιασμός θα ακολουθεί τις εξελίξεις παθητικά και ενδεχομένως μια τέτοια θεώρηση να δημιουργήσει ακόμα περισσότερα προβλήματα στα ήδη βεβαρυμμένα αστικά οδικά δίκτυα (Duarte & Ratti, 2018). Σε αυτό το πλαίσιο, οποιαδήποτε μελλοντική λειτουργική ιεράρχηση των οδών θα πρέπει να περιλαμβάνει Αυτόνομα Οχήματα (Autonomous Vehicles-AVs)<sup>25</sup> ή ακόμα καλύτερα Αυτόνομα Λεωφορεία (Autonomous Buses-ABs)<sup>26</sup> (Tsigdinos et al., 2021a) καθώς αποτελούν πλέον μία νέα δυναμική έκφραση στον χώρο της κυκλοφορίας<sup>27</sup> και πρέπει να ενσωματωθούν πολύ προσεκτικά στο αστικό οδικό περιβάλλον. Εξάλλου έρευνες δείχνουν ότι αν χρησιμοποιηθούν τα Αυτόνομα ως επιβατικά θα προκύψει ο απόλυτος κορεσμός διότι θα είναι τόσο δημοφιλή που θα χρησιμοποιούνται ακόμη και όταν δεν θα υπάρχει μεγάλη ανάγκη.

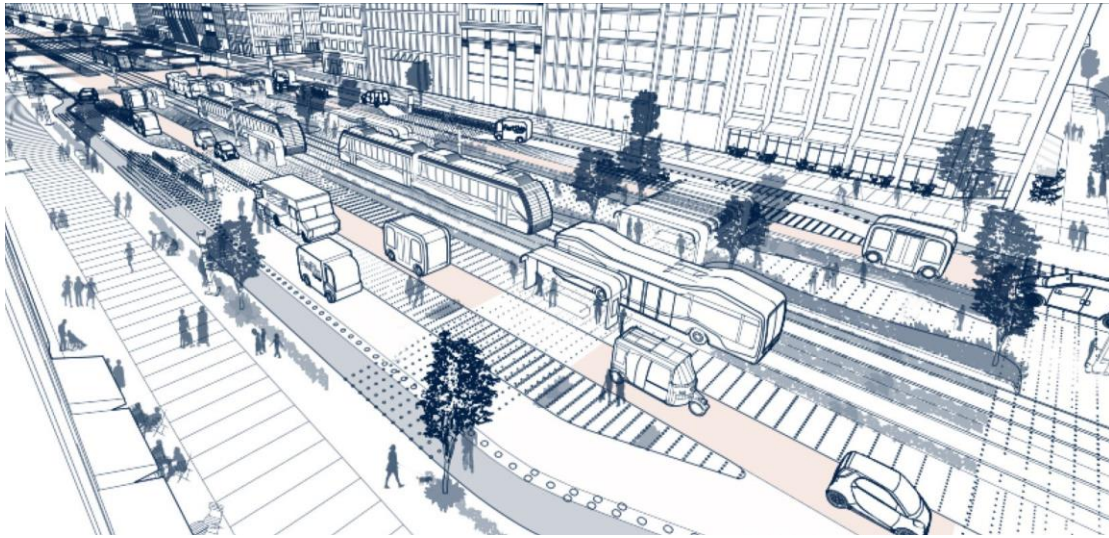
Μέχρι σήμερα, στη βιβλιογραφία εντοπίζονται ελάχιστες προσπάθειες ενσωμάτωσης της κίνησης των αυτόνομων οχημάτων στην ιεράρχηση των οδών. Η πιο σημαντική προσπάθεια είναι οι τεχνικές οδηγίες Blueprints (NACTO, 2017) οι οποίες «σκιαγραφούν ένα όραμα για τις πόλεις σε ένα μέλλον όπου η αυτοματοποιημένη μετακίνηση θα είναι αποδεκτή και ευρέως διαδεδομένη ως μέρος του δομημένου περιβάλλοντος». Συγκεκριμένα, στο πλαίσιο ενός νέου συστήματος κινητικότητας που στοχεύει στη λειτουργική ασφάλεια και την αποτελεσματική χρήση του χώρου, η εν λόγω έκθεση προτείνει την ταξινόμηση του οδικού δικτύου σε πέντε κατηγορίες που είναι οι εξής: 1) Αστική λεωφόρος (Multiway Boulevard), 2) Κύριος διάδρομος δημόσιας συγκοινωνίας (Major Transit Street), 3) Κεντρική συλλεκτήρια οδός (Downtown Street), 4) Κεντρική οδός γειτονιάς (Neighborhood Main Street) και 5) Οδός Κατοικίας (Residential Street). Σε όλους τους προαναφερθέντες τύπους η παρουσία AVs και ιδιαίτερα ABs, που αντιπροσωπεύουν τη λεγόμενη μικρομεταφορά (microtransit) είναι ιδιαίτερα σημαντική. Παρακάτω παρουσιάζεται η

<sup>25</sup> Η εισαγωγή αυτόνομων οχημάτων θα μπορούσε να επιφέρει θετικές επιπτώσεις στο αστικό περιβάλλον όπως μείωση τροχαίων συμβάντων, ενεργειακή αποδοτικότητα, άμβλυνση κυκλοφοριακής συμφόρησης, βελτίωση προσβασιμότητας και απελευθέρωση οδικού χώρου (Thomopoulos & Givoni, 2015; Milakis et al., 2018; Nikitas et al., 2019a), ωστόσο εγκυμονούν και σημαντικοί κίνδυνοι όπως ζητήματα αξιοπιστίας και ασφάλειας, ηθικά ζητήματα, προβλήματα κυκλοφορίας, υψηλό κόστος οχημάτων και υποδομών, καθώς και φαινόμενα αστικής εξάπλωσης (Nikitas et al., 2017; Stead & Vaddadi, 2019; Fagnant & Kockelman, 2015; Liu et al., 2020; Wu, 2020).

<sup>26</sup> Τα AV θα μπορούσαν, στο σύνολό τους, να ενθαρρύνουν τη διατήρηση της κουλτούρας της «αυτοκίνησης» (McBride, 2015), επομένως τα οχήματα αυτά είναι αναγκαίας σημασίας να εμφανιστούν κατά βάση ως οχήματα κοινής χρήσης (SAV), δηλαδή σαν μικρά και ευέλικτα λεωφορεία (Fagnant & Kockelman, 2015), επισκιάζοντας έτσι τα ιδιωτικά AV. Τα ABs είναι μια καινοτόμος λύση που συνδυάζει τις τεχνολογικές βελτιώσεις με τις αρχές λειτουργίας των δημόσιων μεταφορών (Pernestål Brenden & Kottenhof, 2018). Συγκεκριμένα, θα μπορούσαν να συμβάλουν ως «κινητήριοι μοχλός» στην ανάπτυξη συστημάτων πολυτροπικής κινητικότητας (Corwin et al., 2015). Μπορούν να λειτουργήσουν ως λύσεις «πρώτου και τελευταίου μιλίου» (Shen et al., 2018).

<sup>27</sup> Ορισμένοι ερευνητές δηλώνουν ότι το 75% των οχημάτων θα είναι αυτόνομα μέχρι το 2040, ενώ περισσότερο συντηρητικοί αναφέρουν ότι αυτό θα συμβεί το 2060 (Litman, 2022).

προτεινόμενη διαμόρφωση για μία αστική λεωφόρο από τις τεχνικές οδηγίες Blueprints.



**Εικόνα 2.11: Προτεινόμενη διαμόρφωση κεντρικών οδών για την εξυπηρέτηση αυτόνομων οχημάτων, πηγή: NACTO, 2017**

Ωστόσο, η προσπάθεια για ένταξη των αυτόνομων οχημάτων στις πόλεις δεν είναι εύκολη υπόθεση (Martínez-Díaz & Soriguera, 2018). Η απουσία επαρκούς θεωρητικού υποβάθρου που να συζητά την ενσωμάτωση των αυτόνομων οχημάτων και ιδιαίτερα των αυτόνομων λεωφορείων, υποδηλώνει την ανάγκη για νέες σχετικές έρευνες. Το κυριότερο ερώτημα που προκύπτει είναι ο διαθέσιμος χώρος που θα αποδοθεί στα εν λόγω οχήματα. Μία νέα ιεράρχηση οφείλει να καθορίσει εάν τα αυτόνομα οχήματα (ιδιωτικής ή δημόσιας χρήσης) θα κινούνται σε αποκλειστικές οδούς ή αποκλειστικές λωρίδες<sup>28</sup>. Επίσης, είναι ιδιαίτερα σημαντικό να καθοριστεί εάν τα μέσα αυτά θα μπορούν να συνυπάρχουν με άλλα μέσα και τρόπους μετακίνησης.

Όπως διαπιστώνεται μέσα από τη μελέτη των Tsigdinos et al. (2021a) η υφιστάμενη βιβλιογραφία, προκρίνει προς το παρόν τη σταδιακή ενσωμάτωση των αυτόνομων οχημάτων μέσα από αποκλειστικές οδούς με ανώτατο όριο ταχύτητας τα 30km/h και ενδεχόμενη συνύπαρξη με ποδηλάτες και πεζούς<sup>29</sup>. Αντίθετα, η δημιουργία αποκλειστικών λωρίδων σε αρτηρίες ή συλλεκτήριες υψηλών ταχυτήτων φαίνεται να προτείνεται σε μετέπειτα χρονικό στάδιο, όπου η τεχνολογία θα έχει αναπτυχθεί περαιτέρω επιτρέποντας την επικοινωνία και τον συντονισμό των αυτόνομων οχημάτων μεταξύ τους αλλά και με τα συμβατικά οχήματα (Iclodean et al., 2020).

Σε κάθε περίπτωση, η νέα ιεράρχηση με έμφαση στη βιώσιμη κινητικότητα πρέπει να διαμορφώσει τους δρόμους του μέλλοντος αξιοποιώντας και τους δύο τρόπους κατανομής του χώρου (λωρίδες ή οδούς). Ωστόσο, ο κάθε τρόπος θα πρέπει αποφασιστεί με γνώμονα τόσο την κυκλοφοριακή όσο και την πολεοδομική διάσταση του οδικού χώρου. Οι αστικοί δρόμοι του μέλλοντος θα κληθούν να αξιοποιήσουν και τους δύο τρόπους ένταξης. Ως εκ τούτου, η διατριβή αυτή θα επιχειρήσει σε επόμενο

<sup>28</sup> Οι αποκλειστικές λωρίδες αυτές θα έχουν κοινά χαρακτηριστικά με τις λεωφορειολωρίδες που συναντώνται σε αρκετές πόλεις παγκοσμίως.

<sup>29</sup> Το ανώτατο όριο των 30km/h μπορεί να διαμορφώσει τις συνθήκες για συνύπαρξη αυτόνομων οχημάτων κοινής χρήσης και μέσων ενεργού μετακίνησης. Επίσης, τέτοιου είδους οδοί θα επιτρέπουν αυστηρά περιορισμένη κίνηση ιδιωτικών οχημάτων.

στάδιο να εμπλουτίσει το σύνολο της βιβλιογραφίας προτείνοντας νέους τύπους ιεράρχησης που θα φιλοξενήσουν σταδιακά τα αυτόνομα οχήματα κοινής χρήσης<sup>30</sup>.

---

<sup>30</sup> Για παράδειγμα, ορισμένοι οδοί που συνδέουν κέντρα γειτονιών θα μπορούσαν να φιλοξενήσουν μία διαδρομή αυτόνομου οχήματος κοινής χρήσης έχοντας ανώτατο όριο τα 30 km/h και συνύπαρξη με πεζούς και ποδήλατα. Από την άλλη, κάποιες αρτηρίες εντός του κέντρου της πόλης θα μπορούσαν σταδιακά μέσα από τον κατάλληλο συντονισμό και έλεγχο να εντάξουν τα αυτόνομα οχήματα σε αποκλειστικές λωρίδες, έχοντας όμως χαμηλό ανώτατο όριο ταχύτητας.

### 3. ΑΝΙΧΝΕΥΟΝΤΑΣ ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ ΤΗΣ ΙΕΡΑΡΧΗΣΗΣ ΣΤΙΣ ΑΣΤΙΚΕΣ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Στο παρόν κεφάλαιο επιχειρείται η ανάδειξη των βασικών ιδεών που έχουν τη δυνατότητα να μετασχηματίσουν τον αστικό δρόμο καθώς και η ανίχνευση απόψεων/αντιλήψεων από ειδικούς που απασχολούνται στον τομέα της κινητικότητας και των μεταφορών. Στη συνέχεια τα παραπάνω συσχετίζονται με την έννοια της ιεράρχησης με σκοπό την ανάγνωση των κατευθύνσεων για τον ρόλο της στο σύστημα αστικών μετακινήσεων του μέλλοντος.

#### 3.1. Ο αστικός δρόμος του μέλλοντος και ο ρόλος της ιεράρχησης

Οι αστικοί δρόμοι αποτελούν τη ραχοκοκαλιά του αστικού δημόσιου χώρου και κατ' επέκταση των πόλεων (von Schonfield & Bertolini, 2017). Με την πάροδο των χρόνων τα χαρακτηριστικά και η μορφή τους επηρεάζονται από τις ανάγκες των πολιτών και τις κουλτούρες κινητικότητας που επικρατούν κάθε φορά (Nikitas et al., 2017). Γενικά, η δομή των αστικών οδικών δικτύων τείνει να αναδιαμορφώνεται και να τροποποιείται από διάφορες κινητήριες δυνάμεις (Loorbach & Shiroyama, 2016). Οι σχεδιαστές των μεταφορών θεώρησαν τη ζήτηση κινητικότητας σταθερή οπότε προσπάθησαν να παρέχουν αρκετό χώρο στη μηχανοκίνητη κυκλοφορία έτσι ώστε να δικαιολογείται η αύξηση της χωρητικότητας και ικανότητας του οδικού δικτύου που προτείνουν (Tumlin, 2012). Οι πολεοδόμοι από τη δική τους σκοπιά πρόσθεσαν μερικές διαφορετικές προοπτικές στη διαδικασία σχεδιασμού, λαμβάνοντας υπόψη την πυκνότητα, την κατανομή των χρήσεων γης, τη διαθεσιμότητα του χώρου και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά της κάθε πόλης (Sheller & Urry, 2016). Η βιώσιμη κινητικότητα πλέον, δίνοντας έμφαση τόσο στην πολεοδομία όσο και στις μεταφορές (Holden et al., 2020) υποστηρίζει πως μπορούν να βελτιωθούν ταυτόχρονα τόσο η αποτελεσματικότητα του αστικού οδικού δικτύου όσο και η ποιότητα του αστικού οδικού περιβάλλοντος (Brühová Foltýnová et al., 2020).

Η ασφάλεια της κυκλοφορίας, στις συζητήσεις για τον αστικό δρόμο του μέλλοντος, αποτελεί ένα κρίσιμο ζήτημα. Για την πρόληψη των ατυχημάτων έχουν προταθεί συμβατικές προσεγγίσεις, όπως τα χαμηλά όρια ταχύτητας ή οι ζώνες ήπιας κυκλοφορίας (Domenichini et al., 2018). Επιπρόσθετα, ως αποτελεσματικό μέτρο για την αντιμετώπιση προβλημάτων οδικής ασφάλειας άλλες καινοτόμες ιδέες σχεδιασμού των δρόμων, που προκύπτουν από τη μελέτη της συμπεριφοράς και του φόρτου εργασίας των οδηγών, προτείνουν τον διαχωρισμό των κυκλοφοριακών ροών με τη δημιουργία πολυτροπικών διαδρόμων (Tsigdinos et al., 2021b) ή τη δημιουργία «οδών κοινής χρήσης», όπου όλοι οι χρήστες ενθαρρύνονται να μοιράζονται από κοινού το οδικό περιβάλλον (Tzouras et al., 2021).

Η συνεχής τεχνολογική εξέλιξη οδηγεί σε νέους τρόπους μεταφοράς, όπως τα AVs και το Mobility-as-a-Service (MaaS), τους οποίους ορισμένες πόλεις έχουν ήδη αναπτύξει SAV σε πιλοτικές φάσεις μέσω ερευνητικών προγραμμάτων (Iclodean et al., 2020), με στόχο να εντοπίσουν τις δυνατότητές τους, ενώ άλλες δοκιμάζουν συστήματα παρόμοια με MaaS ακόμη σε εμβρυϊκές μορφές (Alyavina et al., 2020; Nikitas et al., 2020). Υπάρχει μια συνεχής συζήτηση σχετικά με τις πιθανές επιπτώσεις στο οδικό δίκτυο από το υψηλό ποσοστό διείδυσης της κινητικότητας που βασίζεται στην τεχνητή νοημοσύνη (Nikitas et al., 2021a). Εγείρονται ερωτήματα σχετικά με τη διαμόρφωση και την κατανομή της διατομής της αστικής οδού, με την έννοια σε ποια μέσα μετακίνησης θα δίνεται κεντρικός και σε ποια συμπληρωματικός ρόλος. Σε πόλεις όπου ο οδικός χώρος είναι σχετικά περιορισμένος ένα θεμελιώδες

ζήτημα είναι το ζήτημα της προσαρμογής της κίνησης των AVs καθώς πιθανότατα θα επιδεινώσει το συνεχιζόμενο «πρόβλημα του χώρου» (Nello-Deakin, 2019). Ο οδικός χώρος, ο αστικός χώρος γενικότερα, δεν είναι (αποκλειστικά) θέμα τεχνικών προτύπων, αλλά (επίσης) μια διαπραγματεύσιμη οντότητα που καθορίζεται από κοινωνικές και πολιτικές προτεραιότητες (McFarlane, 2011).

Η «ταυτότητα» του αστικού δρόμου του μέλλοντος επηρεάζεται από απροσδόκητα ανατρεπτικά γεγονότα όπως πανδημίες ή ακραίες κλιματικές συνθήκες. Με δεδομένο ότι ο αστικός χώρος και η δημόσια υγεία είναι (καλώς ή κακώς) αλληλένδετες λόγω της πυκνότητας του κόσμου που φιλοξενεί (Alirol et al., 2011) οι πόλεις βρίσκονται πάντα στην πρώτη γραμμή των πανδημικών καταστροφών. Επισημαίνεται ότι, οι πανδημίες λόγω της σφοδρότητας και της έντασης που τις χαρακτηρίζει μεταμορφώνουν δυναμικά το υπάρχον κυκλοφοριακό γίνεσθαι (Frei et al., 2015; Vij et al., 2013) παρότι σε κανονικές συνθήκες τα πρότυπα κινητικότητας είναι συνήθως ανελαστικά. Πρόσφατο παράδειγμα, η πανδημία Covid-19 η οποία αμφισβητώντας την καθιερωμένη φιλοσοφία σχεδιασμού δημιούργησε μία άνευ προηγουμένου αβεβαιότητα και αιφνίδιες αλλαγές στα συστήματα μεταφορών (Shamshiripour et al., 2020; De Vos, 2020; Molloy et al., 2021; Nurse & Dunning, 2021). Έφερε στην επιφάνεια μια νέα έννοια που ονομάζεται «κοινωνική αποστασιοποίηση» η οποία δύναται με κομβικό τρόπο να αναδιαμορφώσει τη μορφή και τον ρόλο των αστικών δρόμων (Katrakazas et al., 2020).

Ορισμένοι ερευνητές υποστηρίζουν (Sharifi & Khavarian-Garmsir, 2020) πως η πανδημία Covid-19 αποτελεί μια ευκαιρία για μετασχηματισμούς με στόχο την προώθηση της ενεργού κινητικότητας ή της ασφαλέστερης χρήσης της δημόσιας συγκοινωνίας. Ο Bertolini (2020) διεξήγαγε μια ενδελεχή βιβλιογραφική ανασκόπηση εξετάζοντας τις δυνατότητες πειραματικών λύσεων σχεδιασμού του οδικού χώρου, που προέκυψαν κατά τη διάρκεια της πανδημίας, όπως οι δρόμοι παιχνιδιού (play streets), οι ανοιχτοί δρόμοι (open streets), οι αναδιαμορφώσεις διασταυρώσεων κ.λπ.. Οι Nikitas et al. (2021b) εξέτασαν τις «επείγουσες» ποδηλατικές παρεμβάσεις (για παράδειγμα, προσωρινούς ποδηλατόδρομους) σε παγκόσμια κλίμακα, κατά το πρώτο εξάμηνο της πανδημίας. Άρα, είναι σημαντικό να επαναπροσδιοριστεί το αστικό οδικό δίκτυο του μέλλοντος με στόχο τη δημιουργία αστικών περιοχών βιώσιμων και ποιοτικών, ακόμη και σε συνθήκες πανδημίας (Sharifi & Khavarian-Garmsir, 2020) για τις οποίες κάποιοι φοβούνται ότι ίσως και να μονιμοποιηθούν.

Οι αστικές οδικές υποδομές είναι πιθανό να δεχθούν σοβαρούς μετασχηματισμούς στο μέλλον δίνοντας έμφαση στη διαρκώς αυξανόμενη πολυπλοκότητα των σύγχρονων πόλεων και στην ολοένα και μεγαλύτερη σημασία που αποδίδεται στις αρχές της βιωσιμότητας (Lyons & Davidson, 2016). Η επιστημονική βιβλιογραφία αφού λάβει υπόψη αυτές τις συνεχείς και (πολύ συχνά) έντονες μετατροπές του αστικού δρόμου οφείλει να τις συστηματοποιεί και να τις αναλύει θέτοντας νέα ερευνητικά ερωτήματα για το μέλλον. Αν και ένας σημαντικός αριθμός άρθρων επιχειρεί να ορίσει, να περιγράψει και να εξηγήσει όλες αυτές τις ρευστές συνθήκες, δεν υπάρχει ακόμη μια συστηματική και συνεκτική ανασκόπηση καθώς και μια συγκροτημένη κριτική εξέταση όλης αυτής της πλούσιας γνώσης. Αξίζει να τονιστεί ότι η γνώση για το γίνεσθαι των αστικών δρόμων είναι πολύ χρήσιμη τόσο στους ερευνητές όσο και στους επαγγελματίες που προσπαθούν να κατανοήσουν τη λειτουργία και την εξέλιξή τους. Οπότε, είναι απαραίτητο να αναγνωριστούν και να καταγραφούν οι υπάρχουσες αλλά και οι νέες ιδέες που αναδύονται με απώτερο

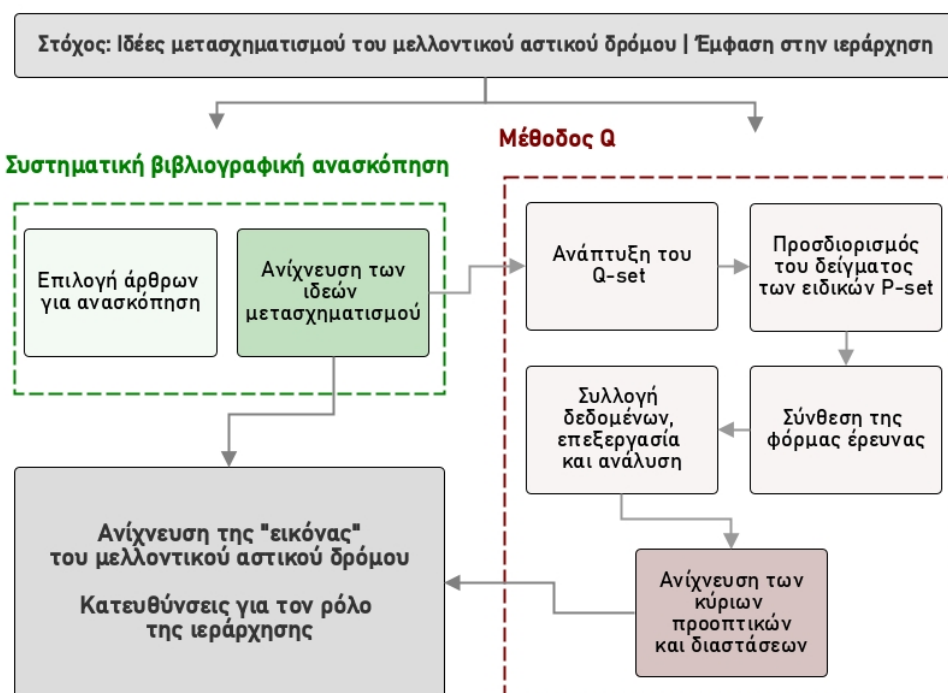


σκοπό να αποκτηθεί καλύτερη εικόνα ως προς τις αντιλήψεις και τα οράματα της επιστημονικής/επαγγελματικής κοινότητας.

### 3.2. Περιγραφή της μεθόδου έρευνας

Η έρευνα πραγματοποιείται σε δύο βασικά βήματα. Αρχικά εντοπίζονται μέσω μιας διαδικασίας συστηματικής βιβλιογραφικής ανασκόπησης οι κύριες ιδέες μετασχηματισμού του αστικού δρόμου του μέλλοντος. Ο στόχος επιτυγχάνεται εστιάζοντας σε πέντε διαφορετικές ομάδες ιδεών και ειδικότερα σε ιδέες που στοχεύουν: α. στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας, β. στη βελτίωση της οδικής ασφάλειας, γ. στη βελτίωση της προσβασιμότητας, δ. στη βελτίωση της ζωντανιάς/κοινωνικότητας και ε. στο να κάνουν τον δρόμο τεχνολογικά πιο έξυπνο (σχετίζονται με νέες τεχνολογίες αποσκοπώντας στη μετατροπή των δρόμων σε έξυπνες «οντότητες»). Επιπλέον, ιχνηλατείται και η σχέση όλων αυτών των ιδεών με την ιεράρχηση των αστικών οδικών δικτύων. Επιχειρείται λοιπόν ο εντοπισμός «ψηγμάτων» της έννοιας της ιεράρχησης σε άλλες ευρύτερες ή παρεμφερείς ιδέες, με σκοπό να συγκροτηθεί ένα συνεκτικό θεωρητικό υπόβαθρο που θα συμβάλει στα επόμενα στάδια της διατριβής.

Το δεύτερο βασικό βήμα είναι να θέσει υπό συζήτηση τις ιδέες που ανήκουν στις προαναφερθείσες κατηγορίες, προκειμένου να διερευνηθούν οι αποστάσεις ή οι συγκλίσεις των απόψεων διαφόρων ειδικών, από διάφορα επιστημονικά πεδία, από διάφορες ευρωπαϊκές χώρες. Ως εκ τούτου, επιχειρείται η ανίχνευση των διαστάσεων και των μεγάλων διλημάτων του μελλοντικού αστικού δρόμου αλλά και η θέση της ιεράρχησης μέσα από μια διεπιστημονική σύνθεση ιδεών, που επιτυγχάνεται με τη χρήση του συνεκτικού πλαισίου της μεθόδου Q (Q-method). Κατόπιν θα συγκροτηθεί ένα πλαίσιο «οδηγός» που θα υπογραμμίζει τις κατευθύνσεις της ιεράρχησης στο μέλλον. Το Διάγραμμα 3.1 απεικονίζει με αναλυτικό τρόπο το μεθοδολογικό πλαίσιο που ακολουθήθηκε. Αυτή η αλυσιδωτή μεθοδολογική πορεία μικτού χαρακτήρα διασφαλίζει την εξαγωγή πιο σφαιρικών, έγκυρων και αξιόπιστων αποτελεσμάτων.



Διάγραμμα 3.1: Η μεθοδολογική πορεία της έρευνας με ειδικούς

Η έρευνα ξεκινάει τη μεθοδολογική της διαδρομή με τη συστηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση. Η εν λόγω διαδικασία προσδιορίζει τις κυρίαρχες διαστάσεις του φαινομένου που ερευνάται και τα στοιχεία που πρέπει να ελεγχθούν μέσω πρωτογενούς ανάλυσης δεδομένων. Στη συνέχεια, χρησιμοποιώντας ως βάση τα πορίσματα της συστηματικής ανασκόπησης, λαμβάνει χώρα στοχευμένη διαδικασία στην οποία συμμετέχουν ειδικοί, αξιοποιώντας τη μέθοδο Q.

### 3.2.1. Η διαδικασία της συστηματικής βιβλιογραφικής ανασκόπησης

Η συστηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση (Systematic literature review) είναι μια ιδιαίτερα δημοφιλής τεχνική που συναντάται συχνά σε επιστημονικές έρευνες και αφορά στον συστηματικό εντοπισμό, την αξιολόγηση και τη σύνθεση όλων των διαθέσιμων πληροφοριών ενός φαινομένου ή μιας θεματικής περιοχής (Davis et al., 2014; Rowley & Slack, 2004). Σε αντίθεση με μια παραδοσιακή ή αφηγηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση, η συστηματική διακατέχεται από ένα σύνολο αρχών που σκοπεύουν να περιορίσουν πιθανές προκαταλήψεις στο δείγμα των μελετών (Booth et al., 2016; Dekker & Bekkers, 2015). Η συστηματική ανασκόπηση συνθέτει τα ευρήματα της έρευνας για να εμφανίσει στοιχεία σε ένα μετέπειτα επίπεδο (Snyder, 2019) και επομένως θεωρείται επαρκής για την οικοδόμηση ενός διακριτού θεωρητικού υποβάθρου που ενοποιεί τις βασικές ιδέες, οι οποίες ενδέχεται να καθορίσουν τη διαμόρφωση του αστικού δρόμου του μέλλοντος.

Στην παρούσα διατριβή, η εν λόγω διαδικασία υιοθετεί διαδικασία τριών βημάτων σύμφωνα με τη μεθοδολογική προσέγγιση που χρησιμοποιείται από τους Bask and Rajahonka (2017), Yigitcanlar & Cugurullo (2020) και Oliveira et al. (2017). Αρχικά, το βήμα 1 περιλαμβάνει το στάδιο σχεδιασμού το οποίο θέτει τους στόχους και καθορίζει το πρωτόκολλο ανασκόπησης που θα ακολουθηθεί. Επίσης σε αυτό το στάδιο προσδιορίζονται οι πηγές και οι βασικές διαδικασίες για την αναζήτηση βιβλιογραφίας. Στη συνέχεια, το βήμα 2 ασχολείται με τη διεξαγωγή της διαδικασίας ανασκόπησης μέσω της εφαρμογής των καθορισμένων κριτηρίων (ένταξης και αποκλεισμού). Στο τελευταίο βήμα, η μεθοδολογική πορεία περιέχει την ανίχνευση των κρίσιμων ιδεών μέσω μιας όσο το δυνατόν διαφανούς σύνθεσης των επιλεγμένων επιστημονικών άρθρων.

Σε μια προσπάθεια ενδεδειγμένης παρουσίασης της διαδικασίας, σημειώνονται τα εξής: Αρχικά, σκιαγραφείται ένα ερευνητικό σχέδιο που εμπεριέχει τον ερευνητικό στόχο και τις ερωτήσεις, τις λέξεις-κλειδιά καθώς και ένα σύνολο κριτηρίων ένταξης και αποκλεισμού (Yigitcanlar et al., 2019). Στόχος είναι να εντοπιστούν οι ιδέες μετασχηματισμού του αστικού δρόμου και οι μελλοντικές προοπτικές. Ως εκ τούτου, συγκεντρώθηκε μια μεγάλη ποικιλία λέξεων-κλειδιών (στην αγγλική γλώσσα) με σκοπό τη σφαιρική ανάγνωση του ζητήματος.

Συγκεκριμένα, η ομάδα 1 που εμφανίζει τεχνολογία και διαχείριση κυκλοφορίας περιλαμβάνει τις ακόλουθες λέξεις-κλειδιά: «διαχείριση κυκλοφορίας (traffic management)», «αστικό οδικό δίκτυο (urban road network)», «αυτόνομα οχήματα (autonomous vehicles)», «ηλεκτρικά οχήματα (electric vehicles)», «έξυπνες πόλεις (smart cities)» και «έξυπνη κινητικότητα (smart mobility)». Στη συνέχεια, η ομάδα 2 που ονομάζεται «Βιωσιμότητα και πολεοδομικός σχεδιασμός (sustainability and urban planning)», περιλαμβάνει τις ακόλουθες: «πολεοδομία (urban planning)», «δημόσια υγεία (public health)», «ποιότητα ζωής (quality of life)», «βιωσιμότητα (sustainability)» και «αστικό περιβάλλον (urban environment)». Η ομάδα 3 που απεικονίζει θέματα οδικής ασφάλειας, οδικού σχεδιασμού και συμπεριφοράς, περιλαμβάνει τις εξής λέξεις-κλειδιά: «οδική ασφάλεια (traffic safety)», «μικτή

κυκλοφορία (mixed traffic)», «συμπεριφορά οδηγών (drivers' behavior)», «σχεδιασμός οδού (road design)», «ήπια κυκλοφορία (traffic calming)», «ευάλωτοι χρήστες της οδού (vulnerable road users)», «κοινός χώρος ή οδός κοινής χρήσης (shared space)». Η τελευταία ομάδα, δηλαδή η ομάδα 4 που αναφέρεται σε ζητήματα συναφή με «γεωγραφία μεταφορών και προσβασιμότητα (transport geography and accessibility)» χρησιμοποιεί τις ακόλουθες λέξεις-κλειδιά: «δημόσια συγκοινωνία (public transport)», «γεωγραφία μεταφορών (transport geography)», «στάθμευση (parking)», «προσβασιμότητα (accessibility)», «βιώσιμη κινητικότητα (sustainable mobility)», «δημόσιος χώρος (public space)», «κοινωνική ευημερία (social welfare)», «κοινωνικές αλληλεπιδράσεις (social interactions)», «κοινωνική ισότητα (social equity)», «κοινής χρήσης κινητικότητα (shared mobility)» και «ιεράρχηση δικτύου (network hierarchy)».

Η λίστα των λέξεων-κλειδιών είναι ευρεία λόγω της ιδιαίτερης σημασίας της παρούσας ενότητας για το σύνολο της διατριβής. Τονίζεται επίσης πως οι παραπάνω λέξεις κλειδιά, συνοδεύονται από τη φράση «αστικός δρόμος (urban road)» που συνδέει εννοιολογικά τον κύριο ερευνητικό στόχο της ενότητας με τη διαδικασία της συστηματικής βιβλιογραφικής ανασκόπησης, περιορίζοντας λειτουργικά τον δυνητικό αριθμό των εργασιών που θα εξεταστούν. Χρησιμοποιήθηκε μόνο η αγγλική λέξη «road» και όχι «street», καθώς γίνεται η παραδοχή πως η πρώτη περιέχει εννοιολογικά τη δεύτερη, ενώ παράλληλα με αυτόν τον τρόπο το δείγμα των άρθρων που εξετάστηκε, κατέστη διαχειρίσιμο. Εξάλλου, τονίζεται πως και στην αγγλόφωνη βιβλιογραφία αυτές οι δύο λέξεις πολλές φορές χρησιμοποιούνται εναλλάξ, ενώ αναφέρονται στις ίδιες οντότητες (Ershova & Smirnov, 2017).

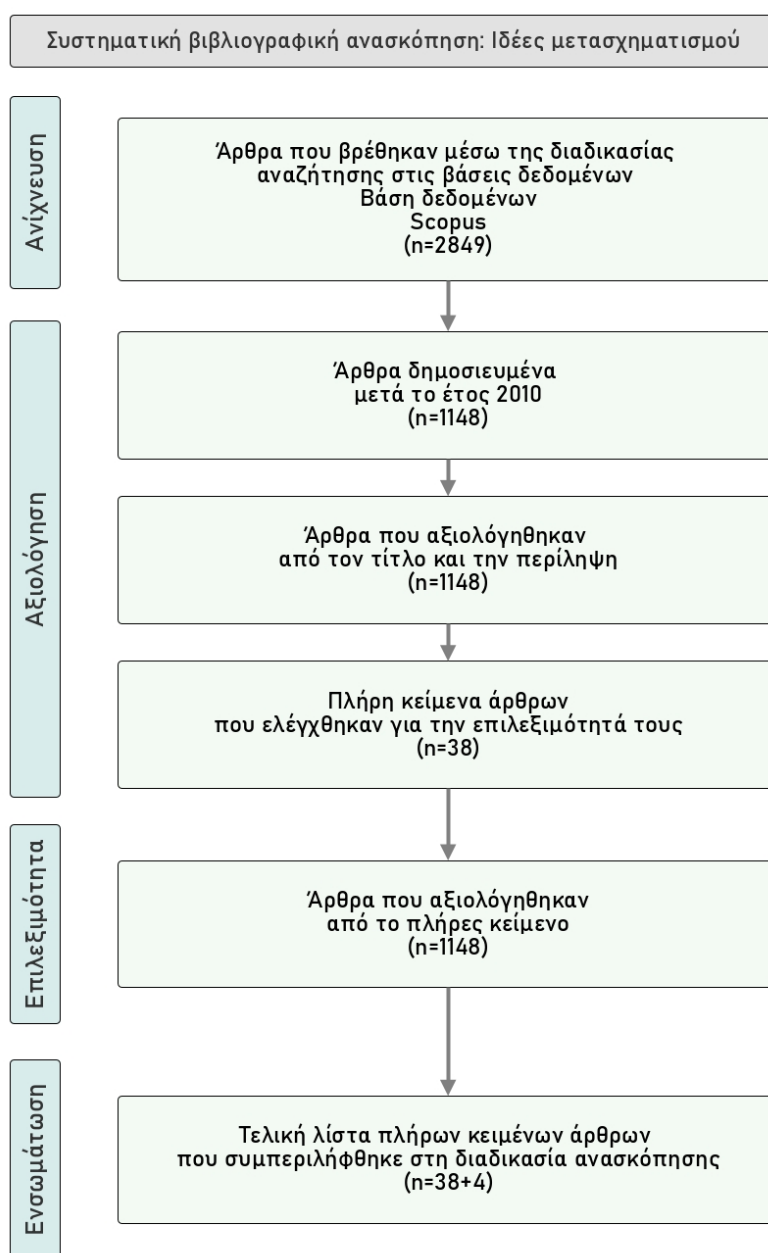
Βασικό κριτήριο για τα αρχεία που χρησιμοποιήθηκαν στη διαδικασία της ανασκόπησης, είναι να αντιστοιχούν σε άρθρα δημοσιευμένα σε έγκυρα επιστημονικά περιοδικά, να είναι γραμμένα στα αγγλικά και να συνάδουν με τους ερευνητικούς στόχους του κεφαλαίου (δηλαδή τη μελέτη του αστικού δρόμου). Επιπλέον, ένα ακόμη κριτήριο είναι τα άρθρα που εξετάστηκαν να έχουν δημοσιευτεί μετά από το 2010. Η επιλογή αυτή έγκειται στο γεγονός πως ο αστικός δρόμος του μέλλοντος είναι ένα σύνθετο θέμα που αλλάζει δυναμικά και με γοργούς ρυθμούς. Συνεπώς, προγενέστερες εργασίες κρίθηκαν «πολύ παλιές» για να αποτελούν μέρος ενός συνόλου βιβλιογραφίας που ασχολείται με την αφήγηση του «μελλοντικού δρόμου». «Γκρίζα βιβλιογραφία (grey literature)» όπως (απλά) πρακτικά συνεδρίων, βιβλία, τεχνικές εκθέσεις κ.λπ. εξαιρέθηκαν από το δείγμα, διασφαλίζοντας την ποιότητα της όλης έρευνας (Lagorio et al., 2016). Η έρευνα πραγματοποιήθηκε με χρήση της έγκριτης επιστημονικής βάσης δεδομένων Scopus.

Στο βήμα 2 περιλαμβάνεται η αναζήτηση των επιστημονικών άρθρων μέσω της χρήσης των κατάλληλων λέξεων-κλειδιών. Η εν λόγω διαδικασία έλαβε χώρα τον Ιανουάριο του 2021 και διήρκεσε περίπου έναν μήνα. Σε αρχικό στάδιο, η αναζήτηση επέστρεψε συνολικά 3223 άρθρα, συμπεριλαμβανομένων άρθρων περιοδικών και πρακτικών συνεδρίων (υπό κρίση) σε όλες τις πιθανές γλώσσες που βρέθηκαν στο Scopus. Στη συνέχεια, με βάση το κριτήριο που υποδεικνύει την αξιοποίηση μόνο άρθρων γραμμένων στα αγγλικά, ο αριθμός των εγγράφων περιορίστηκε σε 2849<sup>31</sup>. Επιπλέον, έπειτα και από την εφαρμογή του κριτηρίου της χρονολογίας συγγραφής (δηλαδή άρθρα που δημοσιεύτηκαν εντός της περιόδου 2010-2021), η αναζήτηση επέστρεψε 1148 εργασίες. Όλος αυτός ο όγκος άρθρων υποβλήθηκε σε μία αυστηρή

<sup>31</sup> Περισσότερες πληροφορίες για τις λέξεις κλειδιά και τα αποτελέσματα παρατίθενται στο Παράρτημα του παρόντος τεύχους στον Πίνακα Π.1.

διαδικασία ελέγχου του τίτλου και της περίληψης, ελέγχοντας με αυτόν τον τρόπο τη συνέπεια και την ακρίβεια των λέξεων-κλειδιών που χρησιμοποιήθηκαν (Yigitcanlar et al., 2010).

Η διαδικασία περιόρισε σημαντικά τις σχετικές εργασίες, μειώνοντας τον αριθμό σε 94. Εν συνεχεία, έγινε μία αρχική και συνοπτική ανάγνωση των πλήρων κείμενων αυτών των εναπομεινάντων άρθρων, αποσκοπώντας στον εντοπισμό ή στην απουσία συνάφειας με τον ερευνητικό στόχο της ενότητας και της διατριβής. Αυτή η ενέργεια, οδήγησε σε μία δεξαμενή αποτελούμενη από 38 άρθρα, τα οποία διαβάστηκαν ενδελεχώς, ελέγχθηκαν, κατηγοριοποιήθηκαν και αναλύθηκαν υπό την οπτική του μελλοντικού αστικού δρόμου και δευτερευόντως της έννοιας της ιεράρχησης. Όλη η αλυσιδωτή διαδικασία επιλογής της συναφούς βιβλιογραφίας, απεικονίζεται μέσω ενός διαγράμματος PRISMA (Διάγραμμα 3.2) που διασφαλίζει διαφανή και πλήρη αναφορά της συστηματικής βιβλιογραφικής ανασκόπησης (Liberati et al., 2009).



Διάγραμμα 3.2: Το διάγραμμα PRISMA

Στο βήμα 3, όπου πραγματοποιείται η αναφορά και ο προσδιορισμός των κρίσιμων ιδεών, η ενότητα επικεντρώνεται στη συγγραφή και παρουσίαση των ευρημάτων, εντοπίζοντας τις ιδέες μετασχηματισμού του αστικού δρόμου του μέλλοντος. Ειδικότερα, μέσα από μία διαδικασία σύνθεσης, αναδεικνύονται και συνδυάζονται διαφορετικά μεταξύ τους στοιχεία, τα οποία εν τέλει οδηγούν στη διατύπωση των βασικών ιδεών και οραμάτων για τον «αυριανό» αστικό δρόμο. Αξίζει να υπογραμμισθεί πως σε αυτό το τελικό στάδιο, αξιοποιείται η ύπαρξη πιθανών άλλων δημοσιεύσεων σχετικών με το ζήτημα του αστικού δρόμου, οι οποίες δημοσιεύθηκαν από τον συγγραφέα της διατριβής. Οι επιστημονικές εργασίες αυτές ενσωματώνονται ως πρόσθετα υποστηρικτικά βιβλιογραφικά στοιχεία για την καλύτερη κατανόηση του ζητήματος και την επεξεργασία πιο αξιόπιστων και σφαιρικότερων αποτελεσμάτων. Απόρροια αυτής της συνθήκης, είναι ο συνολικός αριθμός των αναφορών που εξετάστηκαν, ήταν να αυξηθεί στις 42.

### 3.2.2. Θεωρία και υπόβαθρο της μεθόδου Q

Η πρόβλεψη των καθοριστικών συνιστωσών του αστικού δρόμου του μέλλοντος είναι ένα σύνθετο πρόβλημα το οποίο προτείνεται να βασιστεί σε μια σύνθεση διαφορετικών απόψεων ενός πλουραλιστικού και σφαιρικού δείγματος ειδικών σχεδιασμού με διαφορετική εξειδίκευση, προερχόμενων από κυβερνητικούς οργανισμούς, τοπικές αρχές και τον ακαδημαϊκό χώρο, μελετητές, επιχειρήσεις και συλλογικούς φορείς. Η μέθοδος Q επιλέχθηκε ως μια καθιερωμένη ερευνητική μέθοδος κατάλληλη για σκοπούς διερεύνησης απόψεων από ειδικούς που συνδυάζει τόσο ποιοτικά όσο και ποσοτικά χαρακτηριστικά. Η μέθοδος Q είναι «*μια ποιοτική ανάλυση που αξιολογεί υποκειμενικές απόψεις και χρησιμοποιεί την ποσοτική προσέγγιση μιας παραγοντικής ανάλυσης δηλώσεων που ταξινομούνται από τους ερωτηθέντες*» (Kougiyas et al., 2020). Η μέθοδος Q βασίζεται σε ένα σχετικά μικρό δείγμα, υιοθετώντας μια προσέγγιση που παράγει αξιόπιστα αποτελέσματα που προσφέρουν τόσο εύρος όσο και βάθος (Wolbertus et al., 2020).

Προφανώς, η μέθοδος Q είναι μια κατάλληλη τεχνική ικανή να υποστηρίξει και να βελτιώσει την κατανόηση της διαφορετικότητας και της πληθώρας υποκειμενικών απόψεων σχετικά με ένα συγκεκριμένο θέμα (Milakis et al., 2018). Συνήθως, η μέθοδος Q δεν είναι ένα εργαλείο σχεδιασμένο για την επίτευξη συναίνεσης αντίθετα, είναι μία λύση κατάλληλη για την ανάδειξη της ετερογένειας σε απόψεις για θέματα για τα οποία έχει ήδη αναπτυχθεί, περισσότερο ή λιγότερο, ώριμη συζήτηση (Watts & Stenner, 2005). Το γεγονός αυτό οφείλεται στο εγγενές χαρακτηριστικό της μεθόδου η οποία αναγκάζει τους ερωτηθέντες να επιλέξουν ή/και να δώσουν προτεραιότητα μεταξύ των απόψεων με τις οποίες συμφωνούν ή διαφωνούν περισσότερο (Wolbertus et al., 2020). Σύμφωνα με τους Zabala et al. (2018) η μέθοδος Q είναι μια αποτελεσματική μέθοδος για την αντιμετώπιση συγκρούσεων, ανησυχιών και ακόμη και για τον εντοπισμό απροσδόκητων στάσεων ή αντιλήψεων αναφορικά με τις μελλοντικές κατευθύνσεις.

Μια διαφορά που συναντάται μεταξύ της μεθόδου Q και άλλων ποιοτικών μεθόδων «είναι η ικανότητα αντιμετώπισης της μεροληψίας στις απαντήσεις καθώς οι συμμετέχοντες ασχολούνται με προκαθορισμένες απόψεις» (Zabala et al., 2018; Kougiyas et al., 2020) «και η ανάλυση δεν επηρεάζεται από επιδράσεις κυριαρχίας» (Mukherjee et al., 2015). Ωστόσο, «*η μέθοδος Q αποδεικνύεται λιγότερο ευέλικτη για (συνθετική) ερμηνεία σε σύγκριση με πιο τυπικές μεθόδους ποιοτικής έρευνας*» (Kougiyas et al., 2020). Οι έρευνες ερωτηματολογίων, μια πιθανή εναλλακτική λύση στην προσέγγισή που υιοθετείται στην παρούσα εργασία, απαιτούν σημαντικά

μεγαλύτερα δείγματα για να δώσουν αξιόπιστα αποτελέσματα. Ως εκ τούτου, δεν εξυπηρετούν τον στόχο της παρούσας ενότητας, όπου η παράμετρος των ειδικών συρρικνώνει σημαντικά τη δεξαμενή των πιθανών ερωτηθέντων.

Σύμφωνα με τους Davies και Hodge (2006) «η μέθοδος Q ακολουθεί προκαθορισμένα βήματα τα οποία εκκινούν με τον καθορισμό ενός συνόλου που απαιτεί σκιαγράφιση του πλήρους φάσματος ιδεών, απόψεων, αξιών, προτιμήσεων και γνώσεων, είτε γραπτά είτε προφορικά». Ειδικότερα, η εν λόγω μέθοδος αξιοποιεί ένα σύνολο δηλώσεων (δείγμα Q) που περιγράφουν ένα συγκεκριμένο θέμα. Μέσα σε αυτό το πλαίσιο, οι συμμετέχοντες (P set) της έρευνας επιλέγονται και καλούνται να συμμετάσχουν σε ένα σύνολο από αυτές τις δηλώσεις. Η συμμετοχή τους αφορά στην αξιολόγηση ενός ετερογενούς συνόλου δηλώσεων με όρους συμφωνίας ή διαφωνίας (από -3 έως +3) (Kougiaris et al., 2020). Σύμφωνα με τους Brühová Foltýnová et al (2020) «κάθε συμμετέχων/ουσα αναπτύσσει μια ατομικά ταξινομημένη κατάταξη δηλώσεων, δηλαδή την ταξινόμηση Q. Οι ταξινομήσεις Q αναλύονται στατιστικά για να εντοπιστούν ομοιότητες στις οπτικές των ειδικών και κατ' επέκταση να αναγνωριστούν οι κυρίαρχες κοινές οπτικές σχετικά με το θέμα της μελέτης, οι οποίες ονομάζονται παράγοντες». Τα βήματα της μεθόδου Q απεικονίζονται επίσης στο *Διάγραμμα 3.1*.

### 3.3. Ιδέες μετασχηματισμού του μελλοντικού αστικού δρόμου

Μελετώντας τα 42 επιλεγμένα άρθρα (*Διάγραμμα 3.2*) εντοπίστηκαν οι κύριες ιδέες που καθορίζουν τις διαστάσεις του αστικού δρόμου του μέλλοντος και σχετίζονται με: α. την αποδοτικότητα (efficiency), β. την οδική ασφάλεια (road safety), γ. την προσβασιμότητα (accessibility), δ. τη ζωντάνια και κοινωνικότητα (liveability and sociability) και ε. τις νέες τεχνολογίες (new technologies). Σημειώνεται πως η ιεράρχηση των δικτύων έχει συνάφεια με ορισμένες από αυτές τις κατηγορίες και συγκεκριμένα σχετίζεται έντονα με τις 4 πρώτες κατηγορίες. Στη συνέχεια θα περιγραφεί η σχέση της ιεράρχησης με τις ιδέες που διακρίνονται από τη συστηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση και θεωρούνται πως θα χαράξουν την πορεία του αστικού δρόμου στα επόμενα έτη.

#### 3.3.1. Ιδέες που στοχεύουν στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας

Η πρώτη ομάδα ιδεών αναφέρεται σε εκείνες που στοχεύουν στην ελαχιστοποίηση του χρόνου διαδρομής προτείνοντας μέτρα που θα αλλάξουν την ισορροπία μεταξύ ζήτησης και προσφοράς. Μία από αυτές τις έννοιες είναι η **Οδική Τιμολόγηση (Road Pricing)**. Σύμφωνα με τους Rentziou et al. (2011) τα συστήματα οδικής τιμολόγησης είναι ένα αποτελεσματικό μέτρο για τη μείωση της ζήτησης και συνεπώς για τη μείωση των εκπομπών αερίων, του θορύβου και της συμφόρησης σε συγκεκριμένους αστικούς δρόμους. Είναι επίσης ένας τρόπος για την προώθηση της δημόσιας συγκοινωνίας, ενώ οι δήμοι έχουν τη δυνατότητα να διοχετεύσουν τα έσοδα από μία τέτοια διαδικασία σε έργα βελτίωσης και αναβάθμισης του οδικού δικτύου ή σε έργα προώθησης των μέσων βιώσιμης κινητικότητας π.χ. διαδρομές ποδηλάτου, ενίσχυση δρομολογίων, πράσινες διαδρομές κ.ά. Οι Rotaris et al. (2010) απέδειξαν ότι στο Μιλάνο, τα συστήματα οδικής τιμολόγησης, μπορούν να θεωρηθούν σωστά ως πολιτική ενίσχυσης της ευημερίας και της ποιότητας των μετακινήσεων, καθώς τα κοινωνικά οφέλη με την εφαρμογή πειραματικών μέτρων οδικής τιμολόγησης ξεπέρασαν το κόστος.

Ωστόσο, το πολιτικό κόστος φαίνεται να παραμένει υψηλό λόγω της χαμηλής κοινωνικής αποδοχής των συστημάτων τιμολόγησης των οδικών μεταφορών. Γενικά, οι χρήστες αυτοκινήτων που έχουν πρόσβαση στην περιοχή οδικής τιμολόγησης είναι

λιγότερο πιθανό να αποδεχτούν αυτά τα συστήματα, ενώ οι χρήστες της δημόσιας συγκοινωνίας θα ήταν αναμενόμενο να είναι περισσότερο υπέρ τους. Η αποδοχή είναι μια υποκειμενική έννοια που διαφέρει μεταξύ των κοινωνικών ομάδων και μπορεί να αντανακλά συνθήκες ανισότητας ή το πρόσθετο κόστος (Rentziou et al., 2011).

Οι Zheng et al. (2012) πραγματοποίησαν μια προσομοίωση βασισμένη σε συστήματα πρακτόρων (agent-based simulation) για την πρόβλεψη των επιπτώσεων των συστημάτων οδικής τιμολόγησης διαπιστώνοντας τα εξής: α. η ύπαρξη οδικής τιμολόγησης έχει ισχυρότερη επίδραση σε δραστηριότητες που δεν σχετίζονται με την εργασία, καθώς ορισμένοι πράκτορες/χρήστες επιλέγουν να αλλάξουν τα σχέδια μετακινήσεων τους για να αποφύγουν ενδεχόμενα διόδια, β. η οδική τιμολόγηση συνεισέφερε σε μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης σε κεντρικές περιοχές, γ. η έννοια της οδικής τιμολόγησης σχετίζεται σε μικρό βαθμό με την ιεράρχηση. Ουσιαστικά μία ενδεχόμενη σύνδεση αυτών των δύο θα μπορούσε να είναι η εξής: Οι περιοχές ή οδικοί άξονες που θα εφαρμοστούν πολιτικές τιμολόγησης να προκύπτουν από ένα αναλυτικό σύστημα ιεράρχησης του οδικού δικτύου.

Μια εναλλακτική προσέγγιση αναφέρεται στην ανακατανομή του οδικού χώρου προκειμένου να αυξηθεί η αποτελεσματικότητα των υπηρεσιών της δημόσιας συγκοινωνίας που οδηγεί σε χαμηλότερη ζήτηση για μετακινήσεις με αυτοκίνητο. Οι Zheng και Gerolimnis (2013) εξέτασαν τη **Δυναμική Κατανομή Οδικού Χώρου (Dynamic Road Space Allocation)** σε πολυτροπικά συμφορημένα δίκτυα χρησιμοποιώντας τεχνικές βελτιστοποίησης. Συγκεκριμένα, προσπάθησαν να μεγιστοποιήσουν την αποτελεσματικότητα ενός συστήματος πολυτροπικών μεταφορών λαμβάνοντας μία σειρά από διαφορετικές χωροχρονικές αποφάσεις, προκειμένου ο διαθέσιμος οδικός χώρος να αξιοποιείται στο έπακρον. Ένα από τα κύρια ευρήματά της εργασίας τους ήταν ότι, η στρατηγική δυναμικής κατανομής αξιοποιεί με καλύτερο τρόπο το χώρο των λεωφορειολωρίδων κατά τις ώρες εκτός αιχμής, ενώ κατά τις ώρες αιχμής εξυπηρετεί μεγαλύτερο (όσο μεγαλύτερο) αριθμό επιβατών (Zhang et al., 2018; Zheng και Gerolimnis, 2013). Η ιδέα αυτή σχετίζεται σε μεγάλο βαθμό με την ιεράρχηση, καθώς ο τρόπος με τον οποίο κατανέμεται ο χώρος είναι ιδιαίτερα σημαντικός και βρίσκεται σε αξιοσημείωτη εξάρτηση από τον ρόλο που θα αποδοθεί στον εκάστοτε άξονα. Για παράδειγμα, μέσα από τη σύνθεση ενός ολοκληρωμένου προγράμματος ιεράρχησης, είναι δυνατόν, να δοθεί η αντίστοιχη κατανομή του οδικού χώρου στις επιμέρους κατηγορίες. Συγκεκριμένα, μπορεί μέσα από αυτό το σχέδιο, να παρέχονται διαφορετικές οδηγίες για μία αρτηρία ή για έναν τοπική σημασίας άξονα.

Στο ίδιο μήκος κύματος, το επιφανειακό δίκτυο δημόσιας συγκοινωνίας αποτελείται από **Λωρίδες Προτεραιότητας Λεωφορείων (Bus Priority Lanes)**, οι οποίες αναφέρονται σε ένα ευρύτερο φάσμα στρατηγικών διάταξης του οδικού χώρου και λύσεων διαχείρισης της κυκλοφορίας (Gitelman et al., 2020). Ο κύριος στόχος είναι να εξαλειφθούν τυχόν παρεμβολές στην κυκλοφορία οι οποίες επιβραδύνουν την κίνηση της δημόσιας συγκοινωνίας και την καθιστούν λιγότερο αξιόπιστη (Novotný et al., 2016). Σύμφωνα με τους Hadas και Nahum (2016) οι οδικές υποδομές δημόσιων μεταφορών ταξινομούνται σε 4 κατηγορίες: α) μικτή κυκλοφορία, β) ημι-αποκλειστική, γ) αποκλεισμός και δ) διαχωρισμένη κατηγορία. Οι λωρίδες αποκλειστικής κυκλοφορίας είναι μία ιδέα, ιδιαίτερα χρήσιμη για τα σύγχρονα μεταφορικά συστήματα. Βέβαια, προκειμένου να είναι αποδοτικές και άρτια ενταγμένες στον αστικό χώρο του δρόμου, είναι θεμιτό να υποδεικνύονται από μία σαφή ιεράρχηση. Άρα, οι οδηγίες που θα παρέχει ένα σύστημα ιεράρχησης όσον

αφορά μέτρα που θα εφαρμοστούν στην εκάστοτε κατηγορία οδού, οφείλουν να έχουν αναφορά και στο εργαλείο των λωρίδων κυκλοφορίας.

Η ενίσχυση της πολυτροπικότητας στις αστικές αρτηρίες και στις συλλεκτήριες οδούς έχει συζητηθεί σε μια πρόσφατη μελέτη των Tsigdinos et al. (2021b). Συγκεκριμένα, το εν λόγω άρθρο εισάγει μία νέα έννοια που ονομάζεται **Πολυτροπικοί Διάδρομοι (Multimodal Corridors)**. Σύμφωνα με αυτή τη μελέτη, «*οι πολυτροπικοί διάδρομοι είναι σημαντικές μεταφορικές υποδομές που φιλοξενούν αυτοκίνητα, λεωφορεία, ποδήλατα και πεζούς*». Αυτοί οι διάδρομοι αποσκοπούν όχι μόνο στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας του συστήματος προωθώντας την πολυτροπική κινητικότητα, αλλά και στην παροχή κατάλληλου επιπέδου προσβασιμότητας για όλους τους χρήστες του οδικού περιβάλλοντος (πεζούς, άτομα με αναπηρία, ηλικιωμένους, παιδιά κ.λπ.) και ως εκ τούτου στη ενίσχυση της ισότητας στις μετακινήσεις σε πολλές διαφορετικές μητροπολιτικές περιοχές. Οι πολυτροπικοί διάδρομοι αποτελούν ιδέα πλήρως συνδεδεμένη με την ιεράρχηση, καθώς η δημιουργία τέτοιου είδους αξόνων, προϋποθέτει την αναπροσαρμογή του συστήματος ιεράρχησης με σκοπό την άρτια εξυπηρέτηση των μέσων και της διαμόρφωσης που αυτοί προτείνουν. Αλλιώς, μεταφράζεται στο χώρο ένας πολυτροπικός διάδρομος που θα δημιουργηθεί σε μία αρτηρία και με άλλο τρόπο σε μία συλλεκτήρια. Επίσης, οι πολυτροπικοί διάδρομοι πρέπει να επικοινωνούν μεταξύ τους και να συγκροτούν ένα αναγνώσιμο δίκτυο. Συνεπώς, έχουν ανάγκη και γι' αυτό τον λόγο ένα συνεκτικό σύστημα ιεράρχησης το οποίο θα έχει εποπτική ματιά στους διαδρόμους αυτούς και θα τους συνδέει με έναν ολιστικό τρόπο.

Μια διαφορετική προσέγγιση είναι αυτή που παρουσιάζεται στη μελέτη των Biswas et al. (2021) οι οποίοι υποστήριξαν την εισαγωγή των **Διαχωρισμένων Αρτηριών (Divided Arterials)**. Σύμφωνα με τη μελέτη τους, οι κινήσεις πεζών (παράλληλα και κάθετα στην οδική κυκλοφορία), οι ελιγμοί για στάθμευση και άλλα φαινόμενα προκαλούν πτώση χωρητικότητας και κατά συνέπεια υποβαθμίζουν την αποτελεσματικότητα του συστήματος μεταφορών. Αυτές οι πολύπλοκες αλληλεπιδράσεις ονομάζονται πλευρικές τριβές (side-frictions). Οι Salini και Ashalatha (2020) πρότειναν πως οι σχεδιαστές του οδικού περιβάλλοντος θα πρέπει να δίνουν ιδιαίτερη προσοχή για την εξάλειψη των πλευρικών τριβών όσο το δυνατόν περισσότερο. Στη μελέτη τους, επισημαίνουν ότι οι στάσεις λεωφορείων αποτελούν μια σημαντική πλευρική τριβή, η οποία μπορεί να αντιμετωπιστεί με την εγκατάσταση στάσεων λεωφορείων σε ειδικές εσοχές αντί για στάσεις στο κράσπεδο. Επίσης, συνιστούν την κατασκευή χώρων στάθμευσης για την εξάλειψη της παρόδιας στάθμευσης και τον διαχωρισμό των ροών πεζών από τη μηχανοκίνητη κυκλοφορία, παρέχοντας σε αυτούς περισσότερο ειδικά αφιερωμένο οδικό χώρο. Το εργαλείο των διαχωρισμένων αρτηριών υπόκεινται στην άμεση εποπτεία των συστημάτων ιεράρχησης, καθώς μόνο όταν προσδιοριστεί η σημασία ενός οδικού άξονα, είναι δυνατόν να προταθεί η δημιουργία διαχωρισμένων αρτηριών<sup>32</sup>.

Σε μια άλλη λογική, αντίθετη από τις προαναφερθείσες απόψεις, αναπτύσσεται η ιδέα του **Διαβάσεις Οπουδήποτε (Crosswalk Anywhere)**. Πράγματι, αναφέρεται σε μια ρευστή κατάσταση, όπου οποιοδήποτε μέρος του δρόμου θα μπορούσε να θεωρηθεί

<sup>32</sup> Για παράδειγμα, εάν η ιεράρχηση του δικτύου υποδείξει πως μια αρτηρία, έχοντας σημαντικές χρήσεις και δραστηριότητες, λειτουργεί και ως κοινωνικός αγωγός, τότε η παραπάνω λύση θα πρέπει να εφαρμοστεί πολύ προσεκτικά. Ειδικότερα, θα πρέπει από τη μία να εξασφαλίζεται ο κατάλληλος χώρος σε κάθε χρήστη, και από την άλλη η κατανομή του χώρου να μην οδηγεί σε ανισότητες (μεγάλο πλάτος διαθέσιμου χώρου για αυτοκίνητα και μικρό για πεζό και ποδηλάτες).



ως πιθανή θέση διάβασης πεζών (Knoop & Daganzo, 2018). Αυτή η κατάσταση θα μπορούσε να είναι η καλύτερη τόσο για τα αυτοκίνητα όσο και για τους πεζούς όσον αφορά στις χρονικές καθυστερήσεις, καθώς σε πολυσύχναστες αστικές περιοχές, η ικανότητα ενός οδικού τμήματος δεν επηρεάζεται από τον συνολικό αριθμό των διασταυρώσεων πεζών, αλλά από τη ροή των πεζών ανά τοποθετημένη διάβαση<sup>33</sup>. Οι διαβάσεις οπουδήποτε, μια ιδιαίτερα ριζοσπαστική προσέγγιση ως προς τη διαχείριση του περπατήματος, προϋποθέτει αυστηρά την προγενέστερη σύνθεση ενός σχεδίου ιεράρχησης, το οποίο θα υποδεικνύει σε ποιους άξονες ή κατ' επέκταση σε ποιες περιοχές, είναι δυνατόν να πραγματοποιηθεί. Χαρακτηριστικά, εάν μέσα από το σύστημα ιεράρχησης συγκροτείται μια περιοχή ήπιας κυκλοφορίας, τότε οι διαβάσεις οπουδήποτε θα ήταν ιδανικό εργαλείο προς εφαρμογή.

Η παραπάνω ιδέα παρουσιάζει αρκετές ομοιότητες με την ιδέα του **Κοινής Χρήσης Χώρου (Shared Space)** ή της οδού **Κοινής Χρήσης ή Συνύπαρξης**<sup>34</sup>, η οποία «αναφέρεται στον αστικό οδικό χώρο ως μέρος του οποίου όλοι οι χρήστες του δρόμου (συμπεριλαμβανομένων των πεζών, ποδηλατών, μηχανοκίνητων οχημάτων και ατόμων με αναπηρία) ενθαρρύνονται να μετακινούνται νόμιμα με ελάχιστο φυσικό ή οπτικό διαχωρισμό» (Karndacharuk et al., 2014; Tzouras et al., 2021). Η μελέτη των Karagiannis και Wang (2020) παρατήρησε ότι ο κοινής χρήσης χώρος σε ορισμένες τοποθεσίες, βελτιώνει το επίπεδο εξυπηρέτησης όχι μόνο για τους πεζούς αλλά και για την κυκλοφορία των οχημάτων. Στο ίδιο μήκος κύματος, η ιεράρχηση μπορεί να αναδειξει τις δυναμικές του χώρου, αποκαλύπτοντας άξονες ή ολόκληρες περιοχές στις οποίες θα μπορούσε να εφαρμοστεί η έννοια του κοινής χρήσης χώρου. Επομένως, η ιεράρχηση του δικτύου κρίνεται ως το βασικό προαπαιτούμενο για να μετασχηματίσει κανείς ένα συμβατικό οδικό περιβάλλον σε κοινής χρήσης χώρο.

### 3.3.2. Ιδέες που στοχεύουν στη βελτίωση της οδικής ασφάλειας

Ο **Κοινής Χρήσης Χώρος** σκοπεύει επίσης να δημιουργήσει ασφαλέστερα οδικά περιβάλλοντα μέσα από μία ιδιάζουσα διαδικασία, η οποία προσθέτει «περισσότερο κίνδυνο». Σύμφωνα με τους Hammond και Musselwhite (2013), «ο κοινής χρήσης χώρος βασίζεται στη θεωρία της ομοιόστασης κινδύνου (*Risk homeostasis theory*)<sup>35</sup>, όπου οι άνθρωποι αλλάζουν την ισορροπία του κινδύνου ανάλογα με το περιβάλλον τους». Ωστόσο, τελικά, αυτή η πολύπλοκη πραγματικότητα οδηγεί σε τροποποιήσεις της συμπεριφοράς τόσο των χρηστών αυτοκινήτων όσο και των ευάλωτων χρηστών της οδού (Vulnerable Road Users) όπως πεζοί, ποδηλάτες, άτομα με αναπηρία, μικροκινητικότητα. Προγενέστερες μελέτες που συνέλεξαν τόσο ποιοτικά όσο και ποσοτικά δεδομένα (π.χ. πορείες πεζών, συνεντεύξεις, απαντήσεις σε έρευνες ερωτηματολογίων) παρατηρούν πως οι ευάλωτοι χρήστες προσπαθούν να αποφύγουν τις περιοχές μικτής κυκλοφορίας ακολουθώντας παραδοσιακές διαδρομές (Karndacharuk et al., 2014).

Ορισμένοι ειδικοί κρίνουν ότι η κύρια υπόθεση της κοινής χρήσης βασίζεται εξ ολοκλήρου στον «νόμο της ζούγκλας» και δεν είναι σίγουρο ότι οι ευάλωτες

<sup>33</sup> Ουσιαστικά σύμφωνα με τους συγγραφείς δεν παίζει ρόλο πόσοι πεζοί διασχίζουν τον δρόμο συνολικά, αλλά πόσοι πεζοί διασχίζουν τις τοποθετημένες διαβάσεις που υπάρχουν στον εκάστοτε δρόμο.

<sup>34</sup> Η ιδέα της κοινής χρήσης συσχετίζεται με τις πολλαπλές διαστάσεις της αστικής ζωής, όπως η οικονομία, οι μεταφορές, οι κοινωνικές πρακτικές κ.λπ. (Belk, 2010; Lamberton & Rose, 2012)

<sup>35</sup> Η θεωρία της ομοιόστασης κινδύνου προέρχεται από το επιστημονικό πεδίο της ψυχολογίας. Δηλώνει πως οι άνθρωποι είναι έτοιμοι να αποδεχθούν ένα ορισμένο επίπεδο υποκειμενικού κινδύνου στην ασφάλεια και στην υγεία τους για κάθε δραστηριότητα, προκειμένου να αποκτήσουν τα ενδεχόμενα οφέλη από τη δραστηριότητα αυτή.

κοινωνικές ομάδες (π.χ. ηλικιωμένοι, παιδιά και άτομα με αναπηρία) έχουν την ικανότητα να αντιμετωπίσουν όλα αυτές τις περίπλοκες αλληλεπιδράσεις (Oxley et al., 2010). Τέλος, σύμφωνα με τους Karndacharuk et al (2014), «ο κοινής χρήσης χώρος είναι ένας γενικός όρος που σχετίζεται με μια σειρά παρεμβάσεων στον δρόμο που στοχεύουν στη διαμόρφωση ενός πιο φιλικού περιβάλλοντος προς τους πεζούς αφαιρώντας τους φυσικούς διαχωρισμούς της ροής κυκλοφορίας».

Ωστόσο, υπάρχουν έρευνες και μελέτες που θεωρούν τον κοινής χρήσης χώρο ως ένα από τα **Μέτρα Ήπιας Κυκλοφορίας (Traffic Calming Measures)**, τα οποία στοχεύουν στη μείωση των συμβάντων με θανατηφόρους ή σοβαρούς τραυματισμούς σε αστικά οδικά περιβάλλοντα (Yannis et al., 2014). Άλλα μέτρα ή παρεμβάσεις πέρα από τον κοινής χρήσης χώρο που εντάσσονται στην εν λόγω κατηγορία είναι τα «σαμαράκια», οι μικροί κυκλικόι κόμβοι, οι επεκτάσεις πεζοδρομίων, οι υπερυψωμένες διαβάσεις, η οφιοειδής διάταξη (chicane), οι νησίδες κ.ά. Επιπλέον, ορισμένες μελέτες συνδέουν έντονα αυτόν τον όρο με χαμηλότερα όρια ταχύτητας σε συγκεκριμένες αστικές περιοχές, π.χ. 30 km/h ή ακόμα και 15 km/h (Colonna et al., 2019). Τα μέτρα ήπιας κυκλοφορίας, όπως και ο κοινής χρήσης χώρος, συνδέονται με ιδιαίτερα έντονο τρόπο με την ιεράρχηση, καθώς ένα ιεραρχημένο δίκτυο μπορεί να υποδεικνύει είτε τους άξονες είτε τις περιοχές όπου θα λάβουν χώρα τα εν λόγω μέτρα. Αξίζει να σημειωθεί πως η ήπια κυκλοφορία και τα μέτρα που προτείνει είναι μία έννοια που πρέπει να λαμβάνεται υπόψη από κάθε σχέδιο ιεράρχησης που επιθυμεί να είναι συνεκτικό και λειτουργικό.

Οι Gargoum et al. (2016) προσπάθησαν να ορίσουν παράγοντες οι οποίοι σχετίζονται με το αστικό οδικό περιβάλλον και επηρεάζουν τη συμμόρφωση του οδηγού προκειμένου να τηθούν **Αξιόπιστα Όρια Ταχύτητας (Credible Speed Limits)**. Σύμφωνα με την έρευνά τους, «η παρουσία φυσικού διαχωρισμού ενθαρρύνει την υπέρβαση της ταχύτητας και επομένως αυξάνει την πιθανότητα παραβίασης του ορίου ταχύτητας» (Gargoum et al., 2016). Τα χαμηλά ποσοστά συμμόρφωσης εμφανίζονται κυρίως σε συλλεκτήριες οδούς συγκριτικά με τις αστικές αρτηρίες. Αυτές οι ρευστές συνθήκες σε συλλεκτήριες οδούς, έγκεινται στην ύπαρξη πολλών διαφορετικών χαρακτηριστικών (δηλαδή παρόδια στάθμευση, νησίδες, στάσεις λεωφορείων, διαβάσεις πεζών) οι οποίες οδηγούν συνήθως έναν περίπλοκο σχεδιασμό του δρόμου. Στο ίδιο μήκος κύματος, η έννοια του **Συνεπούς Σχεδιασμού (Design Consistency)** στοχεύει στον καθορισμό λειτουργικών και γεωμετρικών χαρακτηριστικών οι οποίες συνάδουν με τον ρόλο του κάθε οδικού τμήματος (Colonna et al., 2019). Σε αυτό το πλαίσιο η μονολειτουργικότητα<sup>36</sup> μπορεί να θεωρηθεί ως απαραίτητη προϋπόθεση για την ανάπτυξη συνεπών και ενιαίων πλαισίων οδικού σχεδιασμού με όμοιες ταχύτητες κυκλοφορίας (Demasi et al., 2018). Αυτή η υπόθεση ενισχύεται εάν ληφθεί υπόψη ότι οι περίπλοκοι δρόμοι οδηγούν σε λανθασμένες προσδοκίες και ακατάλληλη οδηγική συμπεριφορά (Charlton et al., 2010).

Οι παραπάνω διερεύνησαν τη σχέση μεταξύ των χαρακτηριστικών του δρόμου και των προσδοκιών των οδηγών με στόχο τη δημιουργία **Αυτοεπεξηγούμενων Δρόμων (Self-Explaining Roads)**. Σύμφωνα με αυτή την προσέγγιση, ο σχεδιαστής δρόμων θα πρέπει να προκαλεί σωστές προσδοκίες και κατ' επέκταση την αντίστοιχη οδική συμπεριφορά. Σε σύγκριση με την έννοια του Συνεπούς Σχεδιασμού, η ιδέα των

<sup>36</sup> Η μονολειτουργικότητα (monofunctionality) αναφέρεται στην ανάπτυξη ενός οδικού περιβάλλοντος στο οποίο δεν συνυπάρχουν στον ίδιο χώρο χρήστες με διαφορετικές ταχύτητες π.χ. ποδηλάτες με αυτοκίνητα. Η ιδέα αυτή είναι ιδανική για αυτοκινητοδρόμους, αλλά όχι για αστικές αρτηρίες και τοπικές οδούς, όπου η συνύπαρξη είναι ορισμένες φορές και το ζητούμενο.

Αυτοεπεξηγούμενων Δρόμων εστιάζει κυρίως στις αντιλήψεις των οδηγών που εν τέλει καθορίζουν τις ταχύτητες και τη συμπεριφορά κατά τη διάρκεια μιας οδικής μετακίνησης παρά στον σχεδιασμό αυτόν καθαυτό.

Τα ανθρώπινα λάθη ωστόσο είναι πιθανότερο να συμβούν σε περίπλοκα αστικά οδικά περιβάλλοντα. Ως εκ τούτου, στο πλαίσιο αυτό, εμφανίζεται η έννοια των **Δρόμων που Συγχωρούν (Forgiving Roads)** η οποία αναφέρεται σε «περίπτώσεις σχεδιασμών που είναι ανθεκτικοί σε σχέση με τα ανθρώπινα λάθη» (O’Hern et al., 2019). Η ιδέα αυτή επιχειρεί να ελαχιστοποιήσει, ακόμα και να εξαλείψει πλήρως την πιθανότητα θανατηφόρων τροχαίων συμβάντων (Oxley et al., 2010). Όλα τα παραπάνω, με εξαίρεση την περίπτωση της ιδέας των Δρόμων που Συγχωρούν, εμφανίζουν μία σχέση εξάρτησης με την ιεράρχηση του οδικού δικτύου. Τονίζεται πως για να εφαρμοστεί ένας σχεδιασμός με διακριτά χαρακτηριστικά που δεν δημιουργεί αβεβαιότητες, πρέπει να είναι σε ευθυγράμμιση με τις κατηγορίες που έχει σχηματίσει η διαδικασία της ιεράρχησης.

### 3.3.3. Ιδέες που στοχεύουν στη βελτίωση της προσβασιμότητας<sup>37</sup> και ισότητας<sup>38</sup> στις μετακινήσεις

Τα αστικά οδικά περιβάλλοντα δεν προορίζονται μόνο για οδηγούς και επιβάτες μηχανοκίνητων οχημάτων, αλλά και για άλλους χρήστες. Θα πρέπει επομένως να δοθεί ουσιαστική προσοχή στους ευάλωτους χρήστες του δρόμου, π.χ. πεζούς, ποδηλάτες και άτομα με αναπηρίες, ηλικιωμένους, παιδιά κ.λπ. Απόρροια αυτού είναι, ένα αποδεκτό και ταυτόχρονα **Ανθρωποκεντρικό Οδικό Περιβάλλον (Human-Oriented Road Environment)** να περιλαμβάνει την κατάλληλη υποδομή για την κάλυψη των αναγκών τους (Villegas Flores et al., 2021). Καθίσταται λοιπόν απαραίτητες **Υποδομές Ποδηλασίας (Cycling Infrastructure)** όπως λωρίδες ποδηλάτου, ποδηλατόδρομοι και οδοί ποδηλάτου (cycling streets) και **Υποδομές Περπατήματος (Walking Infrastructure)** όπως πεζοδρόμια (με μεγάλο πλάτος και σε καλή κατάσταση), πεζοδρομημένες ζώνες, καθώς και υποδομές που προορίζονται για τη διευκόλυνση της μετακίνησης ατόμων με αναπηρία (π.χ. ράμπες πεζοδρομίων,

<sup>37</sup> Η πρώτη προσπάθεια προσδιορισμού της εν λόγω έννοιας έγινε από τον Hansen (1959), ο οποίος όρισε την προσβασιμότητα ως τη δυνατότητα εκμετάλλευσης ευκαιριών για αλληλεπίδραση. Ένας άλλος ορισμός, που αποτελεί μάλιστα έναν εκ των σημαντικότερων, συναντάται στο έργο του Ingram (Ingram, 1971) που αναφέρει ότι «η προσβασιμότητα είναι μια εγγενής ιδιότητα ενός τόπου, που συνδέεται με μια συγκεκριμένη μορφή υπέρβασης της αντίστασης του χώρου (π.χ. φυσική ή χρονική απόσταση)». Ομοίως, οι Dalvi και Martin (1976) αναφέρουν ότι η προσβασιμότητα είναι η ευκολία ολοκλήρωσης οποιασδήποτε δραστηριότητας, από οποιοδήποτε μέρος, κάνοντας χρήση ενός συγκεκριμένου συστήματος μεταφορών. Τριάντα χρόνια αργότερα, οι Bertolini et al. (2005) όρισαν την έννοια της προσβασιμότητας ως «το τι και πώς μπορεί να επιτυγχάνεται σε ένα δεδομένο σημείο του χώρου», ενώ η Handy (2020) στο πιο πρόσφατο έργο της, αναφέρεται στην προσβασιμότητα ως τον τρόπο καταγραφής των διαθέσιμων επιλογών που προσφέρει το αστικό περιβάλλον στους μετακινούμενους.

<sup>38</sup> Η απουσία πρόσβασης σε δραστηριότητες μπορεί να οδηγήσει σε χαμηλό επίπεδο συμμετοχής στην κοινωνική και οικονομική ζωή της κοινότητας και έτσι να διαμορφώσει συνθήκες κοινωνικού αποκλεισμού (Titheridge et al., 2009; van Wee, 2012). Μια ελάχιστη, αλλά ουσιαστική πρόσβαση σε δραστηριότητες, η οποία ορίζει την κοινωνική ισότητα, είναι αυτή που επιτρέπει στον καθένα «να ακολουθεί μια ζωή της επιλογής τους και να αποφεύγει τελικά ακραίες στερήσεις» (Johnson & Svara, 2011). Προς αυτήν την κατεύθυνση, στο έργο του Martens (2016) σημειώνεται ότι ως «ισότητα στις μετακινήσεις» νοείται από τον οποιονδήποτε ένα ελάχιστο επίπεδο πρόσβασης σε ορισμένες καίριες δραστηριότητες. Γενικά, η έννοια της ισότητας στον τομέα της κινητικότητας αναφέρεται στην ισότιμη πρόσβαση σε πλήθος εγκαταστάσεων και υπηρεσιών (π.χ. γραμμές δημόσιας συγκοινωνίας, πεζοδρόμοι, οδοί ήπιας κυκλοφορίας), οι οποίες είναι απαραίτητες για ένα καλό επίπεδο ποιότητας ζωής (Vasconcellos, 2014).

όδευση τυφλών) (Macmillan et al., 2014; Oxley et al., 2010), διαμορφώνοντας έτσι συνολικά μια σημαντική συνιστώσα του αστικού δρόμου. Οι παραπάνω ιδέες, και κυρίως η ιδέα του Ανθρωποκεντρικού Περιβάλλοντος, είναι ένα νέο στοιχείο που οφείλει, αν δεν συμβαίνει την παρούσα στιγμή, να επηρεάσει άμεσα τη διαδικασία της ιεράρχησης. Στην κατεύθυνση αυτή πρέπει να επαναπροσδιοριστεί η σημασία και ο ρόλος των αστικών οδών και μέτρα ή παρεμβάσεις υποστήριξης της ενεργού μετακίνησης να ενισχυθούν ακόμα περισσότερο<sup>39</sup>.

Η **Δημιουργία Δημόσιου Χώρου (Place making)** αποτελεί σημαντικό στοιχείο των αστικών δρόμων του μέλλοντος. Σύμφωνα με τους Karndacharuk et al (2014), αυτή η ιδέα υποδηλώνει ότι οι αστικοί δρόμοι *«πρέπει να παρέχουν την καλύτερη δυνατή χρήση του δημόσιου χώρου μέσω μιας ζωντανής ποιότητας περιβάλλοντος που προσελκύει τους χρήστες να περνούν χρόνο στο συγκεκριμένο μέρος και αντανακλάται επίσης σε ένα ευρύτερο φάσμα δραστηριοτήτων που συμβαίνουν στο οδικό περιβάλλον»*. Δύο άλλες συμπληρωματικές ιδέες, που υποστηρίζουν τη δημιουργία του Δημόσιου Χώρου, και παρόμοιες μεταξύ τους όσον αφορά στη διαχείριση της ταχύτητας, είναι α) **Ζώνες Κατοικίας (Home Zones)** και β) **Μέτρα Ήπιας Κυκλοφορίας (Traffic Calming Measures)**. Οι χαμηλότερες ταχύτητες για αυτοκίνητα υποστηρίζουν τις ανάγκες των πεζών, των ποδηλατών και των χρηστών μικροκινητικότητας. Οι ζώνες κατοικίας στοχεύουν στην εξισορρόπηση των αναγκών των κατοίκων και της κυκλοφορίας οχημάτων (Curl et al., 2015). Σε αυτό το πλαίσιο προτείνεται η μετατροπή τοπικών δρόμων που βρίσκονται σε περιοχές κατοικίας σε δρόμους χαμηλής ταχύτητας μέσα από ένα συνεκτικό σχέδιο ιεράρχησης.

Μια άλλη αξιόλογη ιδέα που συνδέεται στενά με τις προαναφερθείσες έννοιες, ενσωματώνοντας δομικά την αναδιαμόρφωση του οδικού χώρου, είναι η δημιουργία των **Ενοποιημένων Οικοδομικών Τετραγώνων (Superblocks)**. Σύμφωνα με τους Lopez et al. (2020), *«η ιδέα του Superblock μπορεί να γίνει αντιληπτή ως ένα νέο μοντέλο κινητικότητας που αναδιαρθρώνει το υπάρχον αστικό οδικό δίκτυο. Συγκροτούνται από ομάδα γειτονικών οικοδομικών τετραγώνων με εσωτερικό δίκτυο δρόμων»*. Αυτό το εργαλείο θα μπορούσε να υποστηρίξει με δυναμικό τρόπο την προσβασιμότητα πεζών και ποδηλατών, καθώς τα μοντέλα αυτά έχουν τη δυνατότητα να επιτρέπουν στο εσωτερικό οδικό δίκτυο αποκλειστικά *«κυκλοφορία με σκοπό την πρόσβαση»* (δηλαδή, διαδρομές των οποίων η προέλευση ή οι προορισμοί βρίσκονται εντός της γειτονιάς), ενώ, η *«διαμπερής κίνηση»* (δηλ. μετακινήσεις με αυτοκίνητο των οποίων οι προελεύσεις και οι προορισμοί βρίσκονται και οι δύο εκτός της γειτονιάς) αποθαρρύνεται (Soret et al., 2011). Οι εσωτερικοί δρόμοι λειτουργούν ως αυλές των ενοποιημένων οικοδομικών τετραγώνων. Αποδεικνύεται άμεσα πως η ιεράρχηση και τα superblocks είναι αλληλένδετες έννοιες, γεγονός που υποδεικνύει το εξής: Από τη μία, δεν είναι δυνατόν να δημιουργηθούν superblocks, χωρίς μία αναγνώσιμη και λειτουργική ιεράρχηση, και από την άλλη είναι πλέον αναγκαίο τα σχέδια ιεράρχησης να μεριμνούν για τη δημιουργία superblocks.

### 3.3.4. Ιδέες που στοχεύουν στη βελτίωση της ζωντάνιας και της κοινωνικότητας

Υπάρχουν πολλές παράμετροι που μπορούν να ενισχύσουν τις συνθήκες ζωντάνιας. Ένα χαρακτηριστικό γνώρισμα που αυξάνει την ελκυστικότητα του οδικού χώρου είναι η **Παρόδια Φύτευση (Roadside Vegetation)**. Περιλαμβάνει «όλους τους τύπους καλλιεργούμενων ή άγριων φυτών που αναπτύσσονται σε παρυφές δρόμων, νησίδες, λάκκους, λάκκους δέντρων ή αρμούς επίστρωσης» (Säumel et al., 2016). Ο

<sup>39</sup> Για παράδειγμα, άξονες που σήμερα είναι αρτηρίες να μεταμορφωθούν σε πολυτροπικά οδικά περιβάλλοντα με άρτιες υποδομές για πεζούς, ποδηλάτες και δημόσια συγκοινωνία.

ρόλος της φύτευσης/βλάστησης στην άκρη της οδού είναι ουσιαστικός, καθώς συμβάλλει στην αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών πιέσεων στους αστικούς δρόμους και επίσης διαμορφώνει συνθήκες ευνοϊκές για τους χρήστες του δρόμου, ιδιαίτερα τους πεζούς ή τους ποδηλάτες (Li, 2012). Μέσα από την ιεράρχηση του οδικού δικτύου δίνονται ορισμένες κατευθύνσεις για την παρόδια φύτευση ή όχι. Ωστόσο, η εν λόγω ιδέα δεν έχει ιδιαίτερα μεγάλη σχέση με την ιεράρχηση, καθώς μπορεί να ενταχθεί στον φυσικό χώρο και χωρίς να ακολουθεί μία γενικότερη στρατηγική, αλλά αντίθετα να προσαρμόζεται ανάλογα τον διαθέσιμο χώρο της οδού.

Η ζωντάνια σχετίζεται έντονα με τις ανθρώπινες δραστηριότητες και την ανθρώπινη συμπεριφορά γενικότερα (McAndrews & Marshall, 2018). Σε αυτό το πλαίσιο, υπογραμμίζονται δύο σημαντικές ανθρώπινες δραστηριότητες που σχετίζονται με τους αστικούς δρόμους, και συγκεκριμένα: **η Ζωτικότητα και η Ποικιλομορφία (Vitality and Diversity)**. Από τη μια πλευρά, η έννοια της ζωτικότητας αναφέρεται γενικά «στον βαθμό στον οποίο ένας τόπος είναι ζωντανός και μπορεί να μετρηθεί καταγράφοντας τις ροές και τις κινήσεις των πεζών» (Aral & Demirbas, 2015). Από την άλλη πλευρά, η έννοια της ποικιλομορφίας σχετίζεται με την ποικιλία των διαφόρων δραστηριοτήτων που συμβαίνουν στους αστικούς δρόμους.

Στην ίδια κατεύθυνση, η ιδέα **του αστικού δρόμου ως Δημόσιος Χώρος (Urban Road as Public Space)** θα μπορούσε να είναι μια πρωτοποριακή οπτική που ενδέχεται να αλλάξει τον τρόπο λειτουργίας των δρόμων στις σύγχρονες πόλεις. Η ιδέα αυτή εμπεριέχει για παράδειγμα νέες μορφές αστικών δρόμων όπως οι δρόμοι για παιχνίδι (play streets) και οι ανοικτοί δρόμοι (open streets). Σύμφωνα με τους Aral και Demirbas (2015), «ο δημόσιος χαρακτήρας του χώρου αναδύεται σύμφωνα με ιδιαίτερες συνθήκες όπως η διαφοροποίηση και η ανταλλαγή». Συγκεκριμένα, βρέθηκε ότι εξελίσσεται μέσω της ικανότητας των χώρων να φέρνουν κοντά ανθρώπους από διάφορες κοινωνικές ομάδες και να τους δίνουν τη δυνατότητα να εκφράζονται ελεύθερα (Aral & Demirbas, 2015; Karndacharuk et al., 2014). Με αυτό τον τρόπο, οι χώροι ροής οχημάτων και πεζών θα μπορούσαν να απεικονιστούν ως οι πιο σημαντικοί δημόσιοι χώροι μιας πόλης, με άλλα λόγια, μπορούν να θεωρηθούν ως τα «πιο ζωτικά όργανά» της (Aral & Demirbas, 2015; Vitale Brovarone et al., 2021). Γενικά, οι αστικοί δρόμοι μπορούν να θεωρηθούν ως το μέσο παρατήρησης και κατανόησης της πόλης (Tsigdinos & Vlastos, 2021).

Τέλος, η αστική κουλτούρα είναι μια έννοια που εφάπτεται της αστικής μορφολογίας, της διάταξης των δρόμων καθώς και της δημόσιας συμπεριφοράς. Μπορεί επίσης να αποτελέσει «την ψυχή της πόλης» (Li, 2012). Διάφορες δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα σε αστικούς δρόμους ή σε παρόδιες χρήσεις γης, αποκαλύπτουν μια πολύ σημαντική πολιτιστική προοπτική. Ως εκ τούτου, σύμφωνα με τους McAndrews & Marshall (2018), οι αστικοί δρόμοι (ακόμη και οι αρτηρίες) μπορούν να είναι **Πολιτιστικά Αγαθά (Cultural Assets)** και **Κοινωνικοί Χώροι (Social Places)** εκτός από το να λειτουργούν αποκλειστικά ως διάδρομοι μηχανοκίνητης κυκλοφορίας.

Από τις έννοιες της ζωτικότητας και την ποικιλομορφίας ως την αντίληψη πως ο αστικός δρόμος είναι ένας δημόσιος χώρος και σε ορισμένες περιπτώσεις ακόμα και πολιτιστικό αγαθό, μπορεί κανείς να παρατηρήσει την αξία της ιεράρχησης να ενθαρρύνει δυναμικά τον μετασχηματισμό του αστικού δρόμου προς μια κοινωνική και πολυποίκιλη κατεύθυνση. Ειδικότερα, μέσα από την ιεράρχηση και μάλιστα μέσα από μια καινοτόμο ιεράρχηση (περισσότερες λεπτομέρειες στο επόμενο κεφάλαιο), δύνανται να διαρθρωθούν οι αστικοί άξονες οι οποίοι θα έχουν μια διαφορετική κοινωνική φυσιογνωμία από άλλους οι οποίοι θα δίνουν μεγαλύτερη έμφαση στη

μηχανοκίνητη κυκλοφορία. Για παράδειγμα, αστικές αρτηρίες με πληθώρα χρήσεων μπορούν να χαρακτηριστούν ως λεωφόροι και να έχουν ήπιο χαρακτήρα και πολλές δυνατότητες διάβασης, αντιθέτως αρτηρίες που βρίσκονται περιφερειακά μιας πόλης, διαπερνώντας εξωαστικές περιοχές, θα χαρακτηρίζονται ως αυτοκινητόδρομοι ή δακτύλιοι προορισμένοι για το αυτοκίνητο, γεγονός που θα δίνει προβάδισμα σε αυτό.

### 3.3.5. Ιδέες που στοχεύουν να κάνουν τον δρόμο πιο έξυπνο<sup>40</sup>

Η εισαγωγή των AVs θα αλλάξει άρδην το αστικό οδικό περιβάλλον. Μια αναμενόμενη αλλαγή είναι η εγκατάσταση συστημάτων επικοινωνίας **Όχημα προς Υποδομή (Vehicle-to-Infrastructure, V2I)**, όπως έξυπνοι φωτεινοί σηματοδότες και πινακίδες, δίκτυα 5G, χάρτες HD, κ.λπ. (Vitale Brovarone et al., 2021). Αυτά τα συστήματα θα είναι μελλοντικά εργαλεία πολιτικής μεταφορών που θα διέπουν σε πραγματικό χρόνο την κυκλοφορία των AV με αποτέλεσμα ομαλότερη ροή κυκλοφορίας.

Συμπληρωματικά, ωστόσο οι Vitale Brovarone et al. (2021), προτείνουν την υιοθέτηση περαιτέρω μέτρων στις σύγχρονες πόλεις. Ειδικότερα, προτείνεται η δημιουργία superblocs, όπου η ταχύτητα κυκλοφορίας των AV θα ελέγχεται από συστήματα επικοινωνίας **Όχημα προς Όχημα (Vehicle-to-Vehicle, V2V)** που διασφαλίζουν ασφαλείς αλληλεπιδράσεις μεταξύ οχημάτων και ευάλωτων χρηστών του δρόμου. Η επικοινωνία **V2V** συνιστάται ως λύση για τον περιορισμό των προβλημάτων συμφόρησης, με βελτίωση του σχεδιασμού των επιμέρους διαδρομών και διασφάλιση μικρότερων αποστάσεων μεταξύ των οχημάτων (Szele & Kisgyorgy, 2018). Η επικοινωνία V2V θα είναι σε θέση να αντιμετωπίσει τις σύνθετες αλληλεπιδράσεις οχημάτων που εμφανίζονται σε διασταυρώσεις στις πόλεις σήμερα, με στόχο τη βελτίωση της ασφάλειας και την ελαχιστοποίηση των καθυστερήσεων στην κυκλοφορία.

Εάν τα παραπάνω συστήματα γνωρίσουν επιτυχημένη διάδοση, τότε η οδική σήμανση και οι κανόνες κυκλοφορίας δεν θα είναι τόσο απαραίτητοι στους μελλοντικούς αστικούς δρόμους με χαμηλούς φόρτους. Ως εκ τούτου, αναμένεται ότι το επίκεντρο των ερευνητών και των σχεδιαστών θα στραφεί από τον σχεδιασμό αστικών δρόμων στα σχέδια έξυπνων συστημάτων. Ωστόσο, οι δύο αυτές σημαντικές έννοιες, δεν εμφανίζουν ιδιαίτερη σχέση με την ιεράρχηση, καθώς μπορούν να ενσωματωθούν σε οποιονδήποτε οδικό άξονα.

Σχετικά με τη διάδοση αυτόνομων οχημάτων, όπως αναφέρθηκε και στο προηγούμενο κεφάλαιο, η διαμόρφωση ενός οδικού περιβάλλοντος μικτής κυκλοφορίας, αυτόνομων και συμβατικών οχημάτων που χρησιμοποιούν τον ίδιο οδικό χώρο εξακολουθεί να φαίνεται ουτοπία<sup>41</sup>. Ένα μελλοντικό σενάριο ενός αστικού οδικού δικτύου AV που αποτελείται από **Πλήρως Διαχωρισμένους Διαδρόμους AV (Fully Segregated AV Corridors)** φαίνεται να είναι μια πιο εφικτή λύση λαμβάνοντας υπόψη τα ήδη αναπτυγμένα συστήματα και τις επιδόσεις τους<sup>42</sup>. Σύμφωνα με τους Parkin et al. (2018), σε αυτό το σενάριο, τα AV είναι διαχωρισμένα

<sup>40</sup> Οι έννοιες αυτές εντάσσονται στον ευρύτερο όρο της έξυπνης κινητικότητας, η οποία αποτελεί σύμφωνα με τον Vanolo (2014) μια από τις κύριες αστικές στρατηγικές για την επιδίωξη της αστικής βιωσιμότητας.

<sup>41</sup> Η εισαγωγή των AVs στους αστικούς δρόμους χωρίς ιδιαίτερη μέριμνα εμπίπτει σε πολλά ηθικά διλήμματα που σχετίζονται με τον περίπλοκο χαρακτήρα της ανθρώπινης συμπεριφοράς.

<sup>42</sup> Οι πλήρως διαχωρισμένοι διάδρομοι υλοποιούνται είτε μέσα από αποκλειστικές λωρίδες είτε μέσα από αποκλειστικές οδούς.

από τους άλλους χρήστες του δρόμου και λειτουργούν στο δικό τους αποκλειστικό σύστημα<sup>43</sup>. Μάλιστα, οι οδοί που μπορούν να φιλοξενήσουν τα AVs πρέπει να έχουν αυστηρές γεωμετρικές και λειτουργικές προδιαγραφές (πλάτος, κλίση, κλπ.). Οι πλήρως διαχωρισμένοι διάδρομοι για αυτόνομα οχήματα εμφανίζουν ιδιαίτερα μεγάλη σύνδεση με την ιεράρχηση, καθώς πρέπει να χωροθετούνται με σεβασμό στον χαρακτήρα και στον ρόλο της εκάστοτε οδού. Για παράδειγμα, εάν επιθυμεί κανείς να εισάγει τα εν λόγω οχήματα σε αρτηρίες τότε μια αποκλειστική λωρίδα είναι απαραίτητη, προκειμένου να ελαχιστοποιήσει τις αλληλεπιδράσεις με άλλα οχήματα. Από την άλλη, εάν επιχειρείται η ενσωμάτωση τέτοιων οχημάτων σε τοπικούς δρόμους με χαμηλές ταχύτητες, τότε μπορεί να δημιουργηθεί μία αποκλειστική οδός.

Οι Stead & Vaddadi (2019) κρίνουν ότι η αυτοματοποίηση θα μεταμορφώσει το αστικό οδικό περιβάλλον εάν τα **Κοινής Χρήσης Αυτόνομα Οχήματα (SAVs)** κυριαρχήσουν έναντι εκείνων ιδιωτικής χρήσης. Η αυξημένη χρήση υπηρεσιών κοινής χρήσης κινητικότητας που θα είναι προσαρμοσμένη στη ζήτηση και κυρίως ευέλικτη (από πόρτα σε πόρτα) θα οδηγήσει σε χαμηλότερη ιδιοκτησία αυτοκινήτου. «Αυτό σημαίνει σημαντική μείωση στην κατανάλωση γης για δημιουργία θέσεων στάθμευσης», σύμφωνα με τους Stead & Vaddadi (2019). Ο υπόλοιπος οδικός χώρος μπορεί να χρησιμοποιείται για την προώθηση πιο ελκυστικών δημόσιων χώρων για τους ανθρώπους, για κοινωνικοποίηση, βίωση του τόπου, εργασία και παιχνίδι (Stead & Vaddadi, 2019). Παρά ταύτα, είναι θεμιτό να αναγνωριστεί πως θα χρειάζεται σημαντικός χώρος στον δρόμο για την επιβίβαση και την αποβίβαση επιβατών. Επιπλέον, η ίδια μελέτη υποστηρίζει ότι λόγω των αναβαθμισμένων δυνατοτήτων των SAVs σε σύγκριση με τα συμβατικά, οι λωρίδες κυκλοφορίας στις πόλεις μπορεί να στενέψουν, ενώ ταυτόχρονα, μέρος του υπάρχοντος εξοπλισμού που σχετίζεται με τις μεταφορές (π.χ. πλευρικά εμπόδια, σήματα κυκλοφορίας, κ.ά.) μπορεί να αφαιρεθεί πλήρως. Όπως γίνεται αντιληπτό η ιεράρχηση θα παίξει σημαντικό ρόλο στην εξυπηρέτηση των κοινόχρηστων αυτόνομων οχημάτων ή αυτόνομων οχημάτων συλλογικής χρήσης.

Η αυτοματοποίηση των οχημάτων μπορεί να χρειάζεται ακόμα αρκετά χρόνια έρευνας, ώστε να είναι λειτουργική στους (πολύπλοκους) αστικούς δρόμους. Ωστόσο, η ηλεκτροκίνηση είναι ήδη παρούσα και μπορεί να μεταμορφώσει τους αστικούς δρόμους. Υπάρχει μερίδα ενδιαφερόμενων φορέων και οργανισμών που θεωρούν την εγκατάσταση **Σταθμών Φόρτισης Ηλεκτρικών Οχημάτων (Electric Vehicles' Charging Stations, EVCSs)** ως ένα νέο εργαλείο πολιτικής στάθμευσης, βέβαια υπάρχουν και φορείς οι οποίοι δεν συνηγορούν υπέρ της ανάμειξης αυτών των δύο πολιτικών (Karolemeas et al., 2021)<sup>44</sup>. Τα EVCSs παρέχουν φόρτιση από όχημα σε δίκτυο (V2G) σε plug-in ηλεκτρικά οχήματα (EVs). Σύμφωνα με τη μελέτη των Karolemeas et al. (2021), οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής (πολιτικό προσωπικό, στελέχη δήμων και κοινοτήτων, εκπρόσωποι συλλόγων, κ.ά.) είναι πρόθυμοι να προσκαλέσουν EVs στα κέντρα των πόλεων εγκαθιστώντας EVCSs στους δρόμους, κοντά σε σημεία αξιοθέατων της πόλης. Αντίθετα, οι σχεδιαστές και οι επιστημονικοί φορείς θεωρούν ότι αυτή η πολιτική είναι ακατάλληλη καθώς θα έχει ως πιθανό αποτέλεσμα την κυκλοφοριακή συμφόρηση. Οι van Wee et al. (2012) θεωρούν ότι η

<sup>43</sup> Εξαίρεση μπορεί να αποτελέσει η συνύπαρξη με πεζούς και ποδηλάτες και ανώτατο όριο τα 30km/h (Tsigdinos et al., 2021a)

<sup>44</sup> Η ηλεκτροκίνηση των αυτοκινήτων είναι ένα μέτρο που μειώνει σημαντικά τις δυσμενείς περιβαλλοντικές επιπτώσεις των μεταφορών (Tran et al., 2013) και βελτιώνει την απόδοσή τους, καθώς η ηλεκτροκίνηση είναι ενεργειακά αποδοτική και δεν προκαλεί τοπικές εκπομπές, ενώ παράλληλα μειώνει τον θόρυβο (Kougias et al., 2019).

εισαγωγή των προνομίων των EVs σε κεντρικές αστικές περιοχές είναι χρήσιμη βραχυπρόθεσμα, αλλά μακροπρόθεσμα, θα πρέπει να τεθούν περιορισμοί στη στάθμευση και την οδήγηση ενός EV για λόγους βιωσιμότητας, κοινωνικής και αποτελεσματικής χρήσης του οδικού χώρου. Σύμφωνα με τους τελευταίους, οι υποδομές ηλεκτροκίνησης αναφέρονται σε διαδρόμους και χώρους στάθμευσης που προορίζονται αποκλειστικά για ηλεκτροκίνητα οχήματα. Οι εν λόγω σταθμοί φόρτισης εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από την ιεράρχηση του δικτύου, καθώς σύμφωνα με τις ρυθμίσεις στάθμευσης, θα μπορέσει να συγκροτηθεί και ένα πλάνο χωροθέτησης των σταθμών φόρτισης. Εξάλλου, μέσα από τη μελέτη των Karolemeas et al. (2021) διαπιστώνεται πως η ιεράρχηση του δικτύου είναι ένα βασικό κριτήριο για την τοποθέτηση ενός σταθμού ή όχι.

Για τη βελτίωση της εμβέλειας των ηλεκτρικών οχημάτων, ορισμένες προηγούμενες μελέτες έχουν προτείνει την εγκατάσταση εξοπλισμού που θα υποστηρίξει τη **Δυναμική Ασύρματη Φόρτιση Οχημάτων (Dynamic Wireless Charging)**. Αυτό αναμένεται να οδηγήσει σε πρόσθετες λωρίδες χαμηλής ταχύτητας σε αστικές αρτηρίες ή αυτοκινητόδρομους που θα επιτρέψουν την κατάλληλη φόρτιση (García-Vázquez et al., 2017). Μια άλλη ιδέα μετασχηματισμού που σχετίζεται άμεσα με την ηλεκτροκίνηση είναι ο **Φωτοβολταϊκός Δρόμος (Photovoltaic Road)**. Αυτό περιλαμβάνει την αντικατάσταση των υλικών του δρόμου της πόλης με ηλιακούς συλλέκτες - μια ανανεώσιμη πηγή ενέργειας (Liu et al., 2019). Στην τελευταία μελέτη (Liu et al., 2019), εξετάστηκε περαιτέρω ο αντίκτυπος της κυκλοφοριακής συμφόρησης στη συλλογή ηλιακής ενέργειας. Αποδεικνύεται ότι χαμηλότερα επίπεδα συμφόρησης στους φωτοβολταϊκούς δρόμους σημαίνουν υψηλότερη συλλογή ενέργειας. Όσον αφορά στις τελευταίες δύο έννοιες, αναφέρεται πως η δυναμική ασύρματη φόρτιση οχημάτων, δεν έχει ιδιαίτερη σχέση με την ιεράρχηση του δικτύου, καθώς είναι ζήτημα της υποδομής των οχημάτων. Στην ίδια κατεύθυνση, οι φωτοβολταϊκοί δρόμοι δεν συνδέονται άμεσα με την ιεράρχηση, καθώς σημαντικός παράγοντας για τη δημιουργία ενός τέτοιου είδους οδικού άξονα είναι η δομή του δικτύου και ειδικότερα ο προσανατολισμός της οδού, που θα επηρεάζει και το ποσοστό του φυσικού φωτισμού που δέχεται ο δρόμος. Ο επόμενος πίνακας παρουσιάζει τις ιδέες μετασχηματισμού μαζί με τη σχέση τους με την ιεράρχηση.

Πίνακας 3.1: Ιδέες μετασχηματισμού και η σχέση τους με την ιεράρχηση

A/A	Ιδέα μετασχηματισμού	Σχέση με ιεράρχηση	Σημασία σχέσης
A	<i>Αποδοτικότητα</i>		
A1	Οδική Τιμολόγηση	ΝΑΙ	◆◆
A2	Δυναμική Κατανομή Οδικού Χώρου	ΝΑΙ	◆◆◆◆
A3	Λωρίδες προτεραιότητας λεωφορείων	ΝΑΙ	◆◆◆
A4	Πολυτροπικοί Διάδρομοι	ΝΑΙ	◆◆◆◆◆
A5	Διαχωρισμένες Αρτηρίες	ΝΑΙ	◆◆◆◆
A6	Διαβάσεις Οπουδήποτε	ΝΑΙ	◆◆
A7	Κοινής χρήσης χώρος	ΝΑΙ	◆◆◆◆



<i>ΑΣ</i>	<i>Ασφάλεια</i>		
ΑΣ1	Μέτρα Ήπιας Κυκλοφορίας	ΝΑΙ	◆◆◆◆◆
ΑΣ2	Αξιόπιστα Όρια Ταχύτητας	ΝΑΙ	◆◆◆
ΑΣ3	Συνεπής σχεδιασμός	ΝΑΙ	◆◆◆
ΑΣ4	Αυτοεπεξηγούμενοι Δρόμοι	ΝΑΙ	◆◆◆
ΑΣ5	Δρόμοι που συγχωρούν	ΟΧΙ	
<i>Π</i>	<i>Προσβασιμότητα</i>		
Π1	Ανθρωποκεντρικό Οδικό Περιβάλλον	ΝΑΙ	◆◆◆◆◆
Π2	Δημιουργία Δημόσιου Χώρου	ΝΑΙ	◆◆◆◆
Π3	Ζώνες κατοικίας	ΝΑΙ	◆◆◆◆◆
Π4	Ενοποιημένα Οικοδομικά Τετράγωνα	ΝΑΙ	◆◆◆◆◆
<i>ZK</i>	<i>Ζωντάνια/Κοινωνικότητα</i>		
ZK1	Παρόδια Φύτευση	ΝΑΙ	◆◆◆
ZK2	Ζωτικότητα και Ποικιλομορφία	ΝΑΙ	◆◆◆◆
ZK3	Ο αστικός δρόμος ως Δημόσιος Χώρος	ΝΑΙ	◆◆◆◆◆
ZK4	Ο αστικός δρόμος ως Πολιτιστικό Αγαθό	ΝΑΙ	◆◆◆◆
ZK5	Κοινωνικός Χώρος	ΝΑΙ	◆◆◆◆◆
<i>T</i>	<i>Τεχνολογία</i>		
T1	Επικοινωνία όχημα προς υποδομή	ΟΧΙ	
T2	Επικοινωνία όχημα προς όχημα	ΟΧΙ	
T3	Πλήρως Διαχωρισμένος Διάδρομος AV	ΝΑΙ	◆◆◆◆
T4	Κοινής Χρήσης Αυτόνομα Οχήματα	ΝΑΙ	◆◆◆◆
T5	Σταθμοί Φόρτισης Ηλεκτρικών Οχημάτων	ΝΑΙ	◆◆
T6	Δυναμική Ασύρματη Φόρτιση Οχημάτων	ΟΧΙ	
T7	Φωτοβολταϊκός Δρόμος	ΟΧΙ	

Οι παραπάνω λοιπόν έννοιες συνθέτουν το φάσμα μίας μεγάλης γκάμας ιδεών για τον αστικό δρόμο του μέλλοντος, όπως υπέδειξε η διαδικασία της συστηματικής βιβλιογραφικής ανασκόπησης. Έτσι, συγκροτούν ένα πολύ καλό υπόβαθρο, για τη διενέργεια της έρευνας Q-method.

### 3.4. Εφαρμογή και αποτελέσματα της μεθόδου Q

#### 3.4.1. Ανάπτυξη δηλώσεων (Q set)

Το πρώτο βήμα για την εφαρμογή μιας μεθόδου Q είναι ο ορισμός ενός συνόλου που οριοθετεί τα κύρια χαρακτηριστικά που σχετίζονται με το ερευνητικό ερώτημα της ενότητας. Η συστηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση προσδιόρισε πέντε σημαντικούς τομείς: 1) αποτελεσματικότητα, 2) οδική ασφάλεια, 3) προσβασιμότητα, 4) ζωντανία/κοινωνικότητα και 5) νέες τεχνολογίες. Οι δηλώσεις που συνθέτουν αυτό το σύνολο αναφέρονται σε αυτές και στις βασικές έννοιες κάθε θεματικής περιοχής. Υπό αυτή την έννοια, η μέθοδος Q και η συστηματική ανασκόπηση λειτουργούν ως μια ενοποιημένη και διαδοχική προσέγγιση.

Οι έννοιες μετατράπηκαν σε δηλώσεις που ήταν απλές και συνεκτικές, αρθρώνοντας ένα σαφές νόημα. Είναι σημαντικό να διασφαλιστεί η σαφήνεια προκειμένου να διευκολύνονται οι ερωτώμενοι και να διασφαλίζονται έγκυρα αποτελέσματα. Αρχικά, οριοθετήθηκε ένας μεγάλος αριθμός δηλώσεων (60-65) ο οποίος τελικά περιορίστηκε σε 40 καλά στοχευμένες δηλώσεις, αριθμός δηλώσεων ο οποίος βρίσκεται εντός του εύρους που υποδεικνύεται από τη βιβλιογραφία (Kougiaris et al., 2020). Επίσης, οι δηλώσεις αυτές αναπτύχθηκαν στην αγγλική γλώσσα, καθιστώντας δυνατή τη συμμετοχή ειδικών απ' όλη την Ευρώπη.

Το τελικό σύνολο δηλώσεων Q και η σύνδεση με τις ιδέες μετασχηματισμού παρουσιάζονται στον Πίνακα Π.2 του παραρτήματος. Καθεμία από τις 40 προτάσεις σχετίζεται με μια ή περισσότερες από τις 28 προσδιορισμένες ιδέες που εμφανίζονται στην τρίτη στήλη του πίνακα. Έγινε σημαντική προσπάθεια, προκειμένου να ενσωματωθούν μερικά από τα πιο αξιοσημείωτα διλήμματα που εμφανίζονται στο υπάρχον βιβλιογραφικό σώμα. Μερικές από τις 40 δηλώσεις ήταν σκοπίμως προκλητικές, συμβάλλοντας έτσι στη διάκριση των διαφόρων οπτικών γωνιών αργότερα στην ανάλυση. Επιπλέον, η μέθοδος Q προϋποθέτει πως οι συμμετέχοντες θα εισέλθουν σε μία διαδικασία συμφωνίας ή διαφωνίας με ορισμένες δηλώσεις. Συνεπώς, η διατήρηση μίας σωστής ισορροπίας μεταξύ θετικής και αρνητικής δήλωσης, ήταν μια σημαντική πρόκληση που έπρεπε να αντιμετωπιστεί με σωστό τρόπο.

#### 3.4.2. Δείγμα εμπειρογνομόνων (P-set)

Το επόμενο βήμα που ακολουθεί την ανάπτυξη του συνόλου Q είναι το σύνολο P που σημαίνει τη σύσταση του δείγματος των ερωτηθέντων, δηλαδή των ειδικών που θα ταξινομήσουν τις δηλώσεις του συνόλου Q, ανάλογα με το εάν συμφωνούν ή διαφωνούν. Στο πλαίσιο αυτό ακολουθήθηκε, η συνήθης πρακτική σχετικά με την επιλογή όσων θα συμμετάσχουν που συναντήθηκε σε άλλες μελέτες Q, η οποία συνηγορεί στη διαμόρφωση ενός τυχαίου δείγματος. Απότοκος αυτού είναι η κατασκευή ενός πολυποίκιλου δείγματος ειδικών που έχουν σχέση με θέματα αστικού οδικού χώρου, έχοντας αναγνωρισμένη εμπειρία στον τομέα των μεταφορών, της πολεοδομίας, της γεωγραφίας, κοινωνικών επιστημών αλλά και της πληροφορικής.

Πρώτον, αναπτύχθηκε μια λίστα με πιθανούς συμμετέχοντες από την Ευρώπη. Η στοχευμένη στρατηγική που ακολουθείται περιλαμβάνει συμμετέχοντες που είναι έμπειροι ακαδημαϊκοί ή ερευνητές, ενδιαφερόμενοι φορείς ή οργανισμοί, υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής, σύμβουλοι κ.λπ., σε (τουλάχιστον μια από τις πτυχές) του θέματος. Σημειώνεται ότι δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση στην πρόσκληση συμμετεχόντων που εκπροσωπούν διαφορετικούς κλάδους, έτσι ώστε το σύνολο P να είναι όσο το δυνατόν πιο «διαφορετικό». Η προσέγγιση δειγματοληψίας χιονοστιβάδας δεν

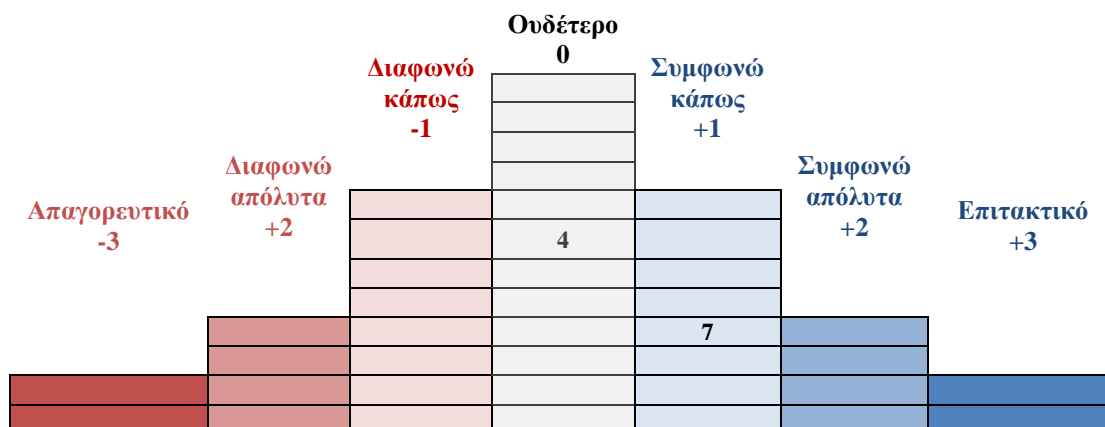
προτιμήθηκε στην παρούσα έρευνα. Ως εκ τούτου, το πείραμα ήταν πλήρως ελεγχόμενο. Σε τελικό στάδιο τέλος, η διαμορφωμένη ομάδα των πιθανών συμμετεχόντων περιλάμβανε 95 ειδικούς. Έπειτα η συνέχιση της διαδικασίας περιλάμβανε ένα τυπικό μήνυμα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (email), το οποίο κοινοποίησε στους (πιθανούς) συμμετέχοντες ένα μικρό κείμενο με τους σκοπούς της έρευνας και τη φόρμα έρευνας σε μορφή xlsx μαζί με ένα παράρτημα που περιείχε λεπτομερείς οδηγίες. Η γλώσσα που χρησιμοποιήθηκε στο ηλεκτρονικό μήνυμα ήταν τα αγγλικά.

Τελικά, στην έρευνα συμμετείχαν 50 ενδιαφερόμενοι (δηλαδή το ποσοστό ανταπόκρισης ήταν 52.6%), οι οποίοι προέρχονται από: ερευνητικά ινστιτούτα και ακαδημαϊκή κοινότητα (28), από φορείς υπεύθυνους για χάραξη πολιτικής, διεθνείς οργανισμούς, τοπική και περιφερειακή αυτοδιοίκηση καθώς και ρυθμιστικές αρχές (15), σύμβουλους, μελετητές και επιχειρηματίες (7). Σε γενικές γραμμές το δείγμα απαρτίζεται από άτομα με επιστημονικό υπόβαθρο στις μεταφορές και στην αστική κινητικότητα οι οποίοι είναι κυρίως μηχανικοί και σχεδιαστές, ωστόσο, υπάρχουν και συμμετέχοντες προερχόμενοι από κοινωνικές (π.χ. κοινωνιολόγοι και οικονομολόγοι) ή θετικές επιστήμες (π.χ. μαθηματικοί), εξασφαλίζοντας με αυτόν τον τρόπο μια στοχευμένη ετερογένεια<sup>45</sup>. Επίσης, ένα άλλο χρήσιμο χαρακτηριστικό είναι η χώρα δραστηριοποίησης των συμμετεχόντων, όπου η κατάσταση έχει ως εξής: Ελλάδα (17), Ηνωμένο Βασίλειο (13), Ολλανδία (9), Βέλγιο (3), Ελβετία (1), Τσεχία (1), Πορτογαλία (1), Νορβηγία (1), Φινλανδία (1), Μάλτα (1), Ιρλανδία (1) και Ιταλία (1). Γενικά, τα άτομα που συμμετείχαν αποτελούν μέλη 36 διαφορετικών οργανισμών. Παρά τη σχετική κυριαρχία δύο χωρών στο δείγμα, είναι θεμιτό να σημειωθεί πως οι συμμετέχοντες έχουν εργαστεί σε παραπάνω από μια χώρες, ενώ μάλιστα ορισμένοι έχουν παραπάνω από μια ιδιότητες σε διαφορετικές χώρες.

### 3.4.3. Ανάπτυξη φόρμας έρευνας

Σύμφωνα με την τυπική ροή της μεθόδου Q, οι ερωτηθέντες κατέταξαν κάθε επιμέρους δήλωση έτσι ώστε να σέβεται μια σχεδόν κανονική κατανομή η οποία κυμαίνεται από απαγορευτική (prohibitive) (-3) έως επιτακτική (+3) (imperative). Στη φόρμα έρευνας, η κανονική κατανομή καθορίστηκε για κάθε ερωτώμενο. Η σταθερή κατανομή (40 κενά) καθορίζει τον ακριβή αριθμό των δηλώσεων που μπορούν να ταξινομηθούν σε κάθε επίπεδο, δηλαδή 2 κενά για απαγορευτικά (+3) και προστακτικά (-3), 4 στο σύνολο, 4 κενά για διαφωνώ απόλυτα (-2) και συμφωνώ απόλυτα (+2), 8 στο σύνολο, 8 κενά για διαφωνώ (-1) και συμφωνώ (+1), 16 στο σύνολο και 12 κενά για ουδέτερο (0). Στην πράξη, η διαμόρφωση που περιγράφηκε προηγουμένως συμβάλει στον σχηματισμό μίας ανεστραμμένης συμμετρικής «πυραμίδας» που φαίνεται στο *Διάγραμμα 3.3*.

<sup>45</sup> Περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τη σύνθεση του δείγματος εμφανίζονται στον πίνακα του παραρτήματος Π.3.



Διάγραμμα 3.3: Η ανεστραμμένη συμμετρική πυραμίδα των δηλώσεων (Q grid).

Η φόρμα αναπτύχθηκε σε μορφή xlsx, καθώς είναι ένα αρχείο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί εύκολα από τον καθένα/μια και υπάρχει πληθώρα προγραμμάτων επεξεργασίας τέτοιου είδους αρχείων. Έπειτα, όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, διανεμήθηκε μέσω προσωπικών μηνυμάτων ηλεκτρονικού ταχυδρομείου στους συμμετέχοντες που προστέθηκαν στο δείγμα από τον Απρίλιο έως τον Μάιο του 2021. Οι ερωτηθέντες αποθήκευσαν το αρχείο με τη συμπληρωμένη φόρμα και το προώθησαν πίσω συμπληρωμένο. Δόθηκαν επίσης σε κάθε ηλεκτρονικό μήνυμα, λεπτομερείς οδηγίες ολοκλήρωσης της έρευνας προκειμένου να μην υπάρχουν αμφιβολίες κατά τη συμπλήρωση, αλλά και να είναι πιο εύκολο να καταστεί σαφές το σκεπτικό της έρευνας.

#### 3.4.4. Επεξεργασία δεδομένων και αποτελέσματα

Για την επεξεργασία των συλλεχθέντων ταξινομήσεων Q (Q-sort), έγινε χρήση του πακέτου «qmethod» που αναπτύχθηκε από τον Zabala (2014) στη γλώσσα προγραμματισμού R. Αυτό το πακέτο πραγματοποίησε την ανάλυση του προτύπου Q (Q-pattern) το οποίο έδωσε τη δυνατότητα να επισημανθούν οι υπάρχουσες και αναδυόμενες προοπτικές σχετικά με τη μελλοντική διαμόρφωση του ιδανικού αστικού δρόμου.

Η ανάλυση του μοτίβου Q βασίζεται στον υπολογισμό του πίνακα συσχέτισης μεταξύ των συλλεχθέντων ταξινομήσεων Q (Q-sort). «Οι ταξινομήσεις Q με υψηλές συσχετίσεις μεταξύ τους μπορούν δυνητικά να δημιουργήσουν μια υποκείμενη μεταβλητή, δηλαδή έναν παράγοντα» (Zabala & Pascual, 2016; Kougias et al., 2020). Στην παρούσα έρευνα, έχοντας ως στόχο την ανίχνευση των κύριων παραγόντων που σκιαγραφούν τις επικρατέστερες πρακτικές, αξιοποιήθηκε η τεχνική της ανάλυσης κύριου στοιχείου (Principal Component Analysis, PCA). Αποσκοπώντας στην αποσαφήνιση των δεδομένων και στη βελτίωση της ερμηνείας τους, οι εξαγόμενοι παράγοντες εναλλάχθηκαν χρησιμοποιώντας τη μέθοδο varimax η οποία είναι μια κοινή τεχνική που χρησιμοποιείται σε ορισμένες προγενέστερες σχετικές έρευνες (Zabala & Pascual, 2016).

Ακολουθήθηκαν δύο εμπειρικοί κανόνες. Πρώτον, η ιδιοτιμή κάθε παράγοντα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 1 και δεύτερον, τουλάχιστον δύο ταξινομήσεις Q, θα πρέπει να αποδίδονται σημαντικά σε κάθε παράγοντα (Curry et al., 2013; Kougias et al., 2020). Επιπρόσθετα, η κύρια πρόκληση ήταν να επιλεγεί ένας σχετικά χαμηλός αριθμός παραγόντων που θα ήταν ακόμα ικανοί να περιγράψουν τη μέγιστη δυνατή διακύμανση και τον πλουραλισμό των ιδεών. Υπό ποιοτική ερμηνεία, οι προσδιορισμένοι παράγοντες που σχηματίζουν μια προοπτική θα πρέπει να έχουν

σαφή και ξεκάθαρη σημασία, αποφεύγοντες αμφιβολίες και μη εύκολα κατανοητά νοήματα. Στο τέλος, από αυτήν την ανάλυση εντοπίστηκαν συνολικά τέσσερις παράγοντες (*factors*), οι ιδιοτιμές και τα σχετικά στατιστικά στοιχεία παρουσιάζονται παρακάτω στον Πίνακα 3.2.

Πίνακας 3.2: Ιδιοτιμές του πίνακα παραγόντων

	Π 1	Π 2	Π 3	Π 4
<b>Ιδιοτιμές (Eigenvalues)</b>	8.51	7.00	5.24	3.85
<b>Αριθμός αποδιδόμενων ταξινομήσεων Q (loading Q-sorts )</b>	16.00	11.00	8.00	7.00
<b>Επεξηγούμενη Διακύμανση (%)</b>	17.02	14.01	10.47	7.70
<b>Σύνθετη αξιοπιστία</b>	0.98	0.98	0.97	0.97
<b>Τυπικό σφάλμα των αποτελεσμάτων των παραγόντων</b>	0.12	0.15	0.17	0.17

Για την εκτίμηση των φορτώσεων ή βάρους των συντελεστών, επιλέχθηκε η διαδικασία αυτόματης προεπισήμανσης (*pre-flagging process*). Σύμφωνα με τους Zabala και Pascual (2016), αυτή η διαδικασία βασίζεται σε δύο κριτήρια: α) η φόρτιση είναι σημαντικά υψηλή και β) το τετράγωνο του συντελεστή φόρτισης είναι μεγαλύτερο από το άθροισμα των τετραγώνων φόρτισης για όλους τους υπόλοιπους παράγοντες. Ωστόσο, ορισμένες ταξινομήσεις Q μπορεί να εμπεριέχουν περισσότερους από έναν παράγοντες.

Μέσα από την ανάλυση των δεδομένων διαπιστώθηκε πως 8 στους 50 συμμετέχοντες φαίνεται να μην ανήκουν σε μια συγκεκριμένη οπτική. Έπειτα, 16 άτομα εντάχθηκαν σημαντικά στον Παράγοντα I, γεγονός που εξηγεί το 17.02% της διακύμανσης. Οι παράγοντες II, III και IV προσθέτουν 32.18% της επεξηγημένης διακύμανσης. Όπως φαίνεται τόσο στον Πίνακα 3.2 όσο και στον Πίνακα 3.3, δεν παρατηρήθηκαν μεγάλες διαφορές όσον αφορά τους συντελεστές φόρτισης. Απόρροια αυτού είναι η ύπαρξη μιας ισορροπίας στον τρόπο που οι συμμετέχοντες χωρίζονται σε παράγοντες.

Ο Πίνακας 3.3 δείχνει τη σχέση μεταξύ παραγόντων και δηλώσεων. Μια θετική σχέση (δηλαδή θετικό πρόσημο) υποδηλώνει συμφωνία, ενώ μια αρνητική αναφέρεται σε διαφωνία (Zabala & Pascual, 2016). Οι βαθμολογίες των δηλώσεων μπορούν να εκτιμηθούν ταξινομώντας τις βαθμολογίες z (*z scores*) ανά παράγοντα και λαμβάνοντας υπόψη την κλίμακα (για -3 έως +3) που χρησιμοποιείται στη φόρμα της έρευνας. Εξετάζοντας τα z-scores, ανιχνεύτηκαν ορισμένες διακριτές δηλώσεις, δηλαδή δηλώσεις που διακρίνουν τον έναν παράγοντα από τον άλλο και διαμορφώνουν τελικά τις προοπτικές του μέλλοντος. Οι δηλώσεις αυτές παρουσιάζονται αναλυτικά στον Πίνακα Π.4 του παραρτήματος, συνοδευόμενες από τον παράγοντα που διακρίνουν καθώς και τον στόχο τον οποίο επιτελούν (π.χ. αποδοτικότητα, προσβασιμότητα, κ.λπ.).

Τα επόμενα διαγράμματα (Διάγραμμα 3.4 έως Διάγραμμα 3.7) παρουσιάζουν τις διακριτές δηλώσεις των Παραγόντων/Προοπτικών I, II, III και IV, αντίστοιχα. Τα εξαγόμενα αραχνοειδή διαγράμματα ήταν επίσης μία πολύτιμη (ποιοτική) συμβολή στη διαδικασία προσδιορισμού των κορυφαίων προοπτικών.

Πίνακας 3.3: Πίνακας με τη φόρτιση των παραγόντων

Ειδικός (P-set)	Π 1	Π 2	Π 3	Π 4	Ειδικός (P-set)	Π 1	Π 2	Π 3	Π 4
1	-0.15	-0.01	0.82*	0.04	26	0.38*	0.26	-0.27	-0.05
2	0.45	0.19	0.42	-0.14	27	0.27	0.54	-0.3	0.45
3	0.05	-0.07	0.27	0.53*	28	0.39	0.68*	0.27	0.03
4	-0.04	0.02	0.35	0.38*	29	0.48	0.48	0.11	0.1
5	0.62*	0.06	0.3	0.07	30	0.01	0.54*	0.32	0.09
6	0.65*	-0.02	0.12	0.11	31	0.25	0.42	-0.29	0.25
7	0.5	0.49	0.44	-0.02	32	0.21	0.28	0.14	0.51*
8	0.3	0.55*	0.15	-0.2	33	0.38	0.35	0.56*	0.05
9	-0.25	0.3	0.41*	-0.05	34	0.48*	-0.07	-0.19	0.35
10	0.26	0.31	0.52*	0.16	35	0.62*	0.08	0.13	0.31
11	0.51*	0.06	0.4	0.17	36	0.53*	0.08	0.01	-0.13
12	-0.31	0.38	0.34	0.45	37	0.64*	0.36	0.28	0.14
13	0.17	0.43	0.16	0.56*	38	0.23	0.23	0.54*	0.14
14	0.6*	0.21	0.34	0.15	39	-0.17	0.57*	0.02	0.34
15	0.05	-0.02	0.03	0.51*	40	0.41*	0.03	-0.09	0.1
16	0.32	0.18	0.56*	0.06	41	0.39	0.37	-0.06	0.43
17	-0.03	0.68*	0.16	0.3	42	0.22	0.41	0.64*	0.2
18	0.61*	0.34	0.48	0.16	43	0.33	0.67*	0.09	0.15
19	0.13	0.56*	0.39	0.32	44	0.09	0.55*	0.11	-0.26
20	0.58*	0.19	0.24	0.29	45	0.66*	0.09	0.36	0.17
21	0.26	0.19	-0.03	0.63*	46	0.73*	-0.2	-0.14	0.05
22	0.17	-0.15	0.46*	-0.13	47	0.39	0.56*	0.18	0.21
23	0.78*	0.34	-0.02	-0.1	48	0.44	0.55*	0.19	-0.04
24	0.43	0.3	-0.18	0.36	49	-0.05	0.72*	-0.03	-0.02
25	-0.14	0.29	0.29	-0.46*	50	0.69*	0.26	0.23	0.28

Πίνακας 3.4: Πίνακας με τη βαθμολόγηση των δηλώσεων

Δήλωση (Q-set)	Π 1	Π 2	Π 3	Π 4	Δήλωση (Q-set)	Π 1	Π 2	Π 3	Π 4
1	-2 (-1.23)	2 (1.28)	0 (0.5)	0 (-0.25)	21	1 (0.64)	1 (0.83)	0 (0.25)	2 (1.33)
2	-1 (-0.46)	-2 (-1.22)	-1 (-0.73)	1 (0.48)	22	3 (1.88)	3 (1.92)	1 (0.95)	2 (1.50)
3	1 (0.54)	1 (0.69)	1 (0.54)	-2 (-1.21)	23	0 (0.00)	2 (1.05)	0 (0.18)	-1 (-0.48)
4	-3 (-1.93)	-2 (-1.36)	0 (0.33)	-2 (-1.56)	24	0 (-0.42)	0 (0.11)	1 (0.69)	0 (-0.05)
5	1 (0.97)	-1 (-1.09)	1 (0.76)	-1 (-1.09)	25	1 (0.69)	0 (0.41)	2 (1.41)	0 (0.34)

6	-2 (-1.17)	0 (0.43)	-1 (-1.2)	-1 (-0.64)	26	0 (-0.31)	0 (0.27)	3 (1.50)	0 (0.29)
7	0 (0.32)	3 (1.59)	2 (1.28)	-2 (-1.78)	27	1 (0.74)	-1 (-0.80)	-2 (-1.38)	-1 (-0.40)
8	0 (0.28)	0 (0.57)	0 (0.24)	0 (0.14)	28	-1 (-1.15)	-1 (-0.86)	-1 (-0.70)	-3 (-1.80)
9	0 (0.50)	-1 (-0.52)	0 (0.1)	0 (-0.22)	29	-1 (-0.67)	-3 (-1.92)	1 (0.62)	-1 (-0.56)
10	-2 (-1.59)	-2 (-1.56)	-2 (-1.38)	-1 (-0.5)	30	-1 (-0.44)	-1 (-0.64)	-1 (-0.57)	0 (0.02)
11	0 (0.11)	1 (0.65)	0 (0.52)	0 (0.02)	31	1 (0.84)	-1 (-0.67)	0 (0.42)	1 (0.36)
12	3 (1.75)	2 (1.13)	3 (1.46)	1 (0.49)	32	1 (0.70)	1 (0.65)	0 (-0.09)	0 (-0.24)
13	-1 (-0.7)	-3 (-1.98)	-3 (-1.88)	-3 (-1.90)	33	-2 (-1.92)	0 (0.54)	2 (1.29)	1 (0.72)
14	-1 (-0.68)	0 (-0.39)	-3 (-1.95)	0 (-0.28)	34	2 (0.98)	0 (-0.29)	0 (-0.25)	2 (1.83)
15	1 (0.76)	1 (0.61)	0 (0.03)	1 (0.38)	35	-1 (-0.85)	-1 (-1.09)	-1 (-0.77)	-2 (-1.11)
16	2 (1.3)	1 (0.8)	2 (1.27)	0 (0.27)	36	0 (0.42)	0 (0.20)	-1 (-0.73)	1 (0.83)
17	0 (0.1)	-2 (-1.15)	-1 (-0.87)	0 (0.28)	37	0 (0.14)	0 (-0.27)	0 (-0.04)	3 (2.22)
18	0 (0.34)	0 (0.46)	-2 (-1.56)	-1 (-0.99)	38	-3 (-1.99)	-1 (-0.97)	-1 (-1.11)	-1 (-0.31)
19	-1 (-0.59)	1 (0.81)	-2 (-1.58)	1 (0.39)	39	0 (-0.42)	0 (-0.50)	1 (0.73)	1 (0.51)
20	2 (1.37)	1 (0.87)	1 (0.71)	2 (0.95)	40	2 (1.15)	2 (1.41)	1 (1.02)	3 (2.01)

### 3.4.5. Ερμηνεία των αποτελεσμάτων της μεθόδου Q

Οι τέσσερις παράγοντες οι οποίοι καθορίζονται, αντικατοπτρίζουν τέσσερις κορυφαίες προοπτικές που δύνανται να θεωρηθούν ως τέσσερις διακριτές απόψεις για τη «διαμόρφωση» του αστικού δρόμου του μέλλοντος<sup>46</sup>. Κάθε μια από αυτές τις προοπτικές δεν αντιπροσωπεύει μεμονωμένες σκέψεις και πεποιθήσεις. Αντίθετα, αποτελεί κοινή άποψη μεταξύ των συμμετεχόντων που εντάσσονται σε κάθε παράγοντα (Cuggy et al., 2013). Η κατανομή των ειδικών ανά επιστημονικό πεδίο στους εκάστοτε παράγοντες/προοπτικές παρουσιάζεται στον Πίνακα Π.5. Γενικά, τα άτομα προερχόμενα από τον συγκοινωνιακό σχεδιασμό προτιμούν τις υποδομές, ενώ εκείνα από την πολεοδομία, προτιμούν τη διαμόρφωση ενός διαφορετικού οδικού περιβάλλοντος. Από την άλλη, ειδικοί που ασχολούνται με πολιτικές μεταφορών ή περιβάλλοντος, εκφράζουν ανησυχίες ως προς τη νέα τεχνολογία.

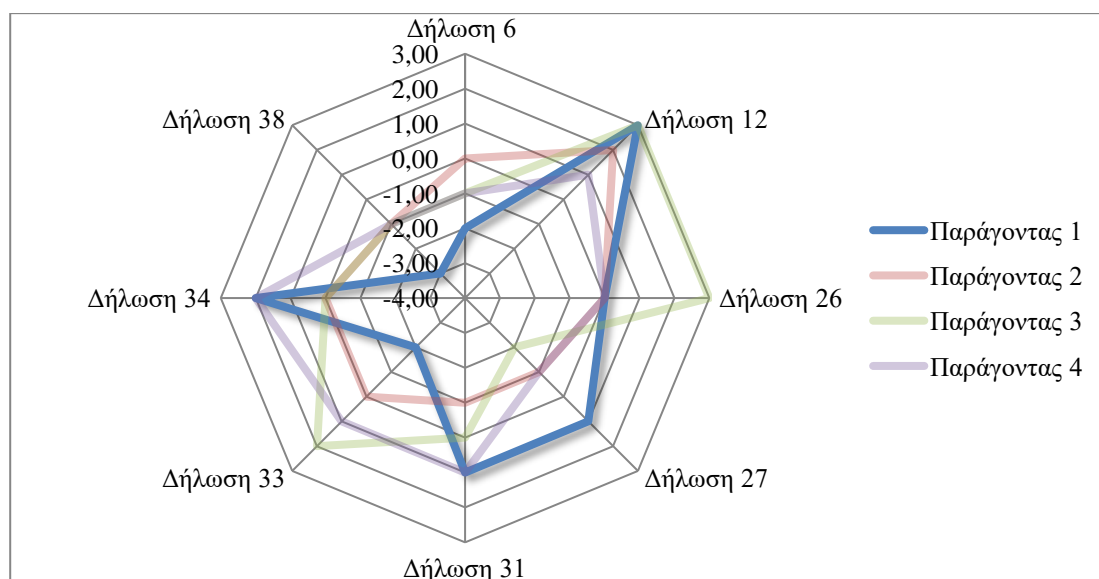
<sup>46</sup> Για λόγους αμεσότητας δίνεται σε καθεμία ένας γενικός τίτλος που συμβάλει στην ευκολότερη κατανόηση των προτεραιοτήτων και της στόχευσης της εκάστοτε προοπτικής. Οι τίτλοι βασίζονται στις δηλώσεις που διακρίνουν τον κάθε παράγοντα. Για παράδειγμα, εάν μια κατηγορία χαρακτηρίζεται από αρκετές δηλώσεις που διαφωνούν με τη διάδοση των αυτόνομων οχημάτων, τότε θα της αποδοθεί τίτλος σχετικός με την άρνηση ως προς τα εν λόγω οχήματα.

Μεταξύ των ομάδων εμπειρογνομώνων, υπήρξε υψηλό επίπεδο συμφωνίας σχετικά με τον ρόλο της αισθητικής στην ποιότητα του αστικού οδικού περιβάλλοντος (δήλωση 8). Οι συμμετέχοντες συμφώνησαν επίσης στη δημιουργία κόμβων κινητικότητας για κοινές υπηρεσίες κινητικότητας στους αστικούς δρόμους (δήλωση 22). Τέλος, εκτός από ειδικούς που ανήκουν στον παράγοντα 1, όλοι οι υπόλοιποι θεωρούν απαραίτητες μελλοντικές παρεμβάσεις στο οδικό περιβάλλον, αφού η αυτοματοποίηση και γενικά οι τεχνολογικές λύσεις δεν θα επιλύσουν μόνες τους όλα τα προβλήματα που εμφανίζονται στους αστικούς δρόμους (δήλωση 13).

### Παράγοντας-Προοπτική 1: Προτεραιότητα στον άνθρωπο και στην τεχνολογία. Η ιεράρχηση ως θεμελιώδες στοιχείο του μέλλοντος

Η πρώτη διακριτή προοπτική φαντάζεται ένα μέλλον όπου τα τεχνολογικά προηγμένα οχήματα και οι άνθρωποι θα συνυπάρχουν στους αστικούς δρόμους. Πιο συγκεκριμένα, συντίθεται από ερωτηθέντες που πιστεύουν πως υπάρχει αρκετός οδικός δημόσιος χώρος για να φιλοξενήσει όλους τους τρόπους και μέσα μεταφοράς, συμπεριλαμβανομένων των πεζών και των ποδηλατών (δήλωση 33). Κρίνουν επίσης ότι τα SAVs θα μειώσουν την ιδιοκτησία οχημάτων στις πόλεις και συνεπώς τις ανάγκες για χώρους στάθμευσης (δήλωση 31). Προφανώς, η πολυτροπικότητα και τα SAVs θα απελευθερώσουν οδικό χώρο (δήλωση 12) ο οποίος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία αστικών οδικών περιβαλλόντων που θα προσελκύουν τους ανθρώπους να περνούν περισσότερο χρόνο και να κοινωνικοποιηθούν (δήλωση 38).

Επιπλέον, τα AVs θα πρέπει να σχεδιάζονται για να αντιμετωπίζουν πολύπλοκες αλληλεπιδράσεις (δήλωση 6), οι οποίες θα εμφανίζονται ως αποτέλεσμα της συνύπαρξης σε δρόμους με λειτουργία πρόσβασης. Ωστόσο, σε ορισμένους συγκεκριμένους διαδρόμους με σημαντική κυκλοφοριακή ροή, αυτός ο παράγοντας υπογραμμίζει ότι είναι απαραίτητο να δοθεί προτεραιότητα στη χρήση αυτόνομων οχημάτων με την κατασκευή αποκλειστικής υποδομής (δήλωση 27). Επιπρόσθετα, αυτοί οι ερωτηθέντες είναι υπέρ της δημιουργίας σημείων φόρτισης ηλεκτρικής ενέργειας σε κεντρικά οδικά τμήματα (δήλωση 34). Γενικά, δεν είναι θετικοί/ες σε κανέναν περιορισμό απέναντι σε τεχνολογικά προηγμένους τρόπους και μέσα μεταφοράς (δήλωση 27).



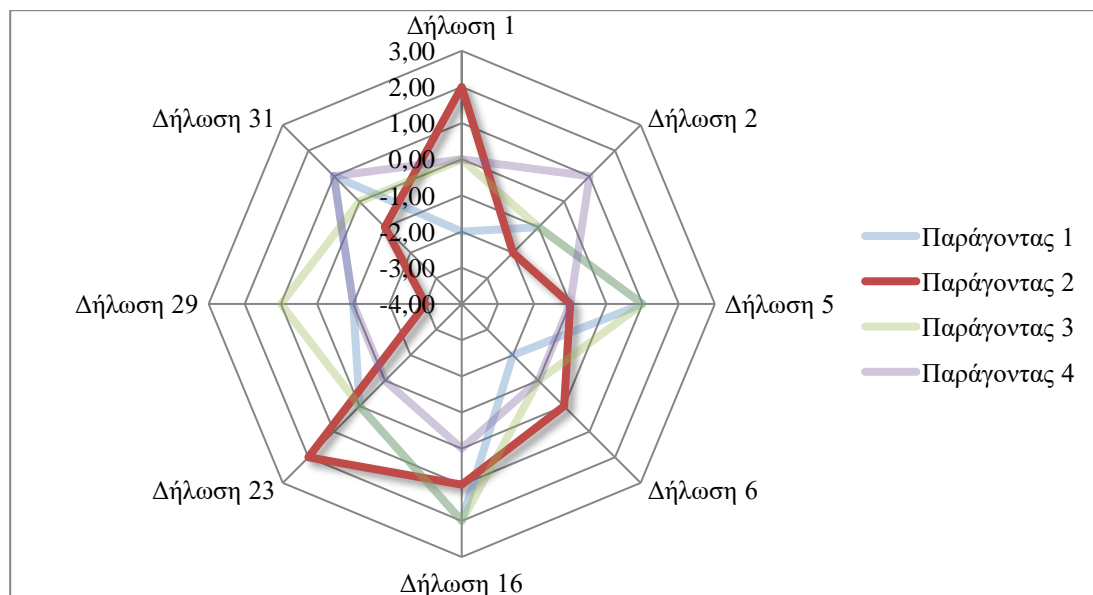
Διάγραμμα 3.4: Αραχνοειδές διάγραμμα για τις στρογγυλοποιημένες τιμές των δηλώσεων που διακρίνονται στον παράγοντα 1



Αναφορικά με την έννοια της ιεράρχησης, η συγκεκριμένη ομάδα αξίζει να σημειωθεί πως δίνει ιδιαίτερα σημασία στο πώς θα κατηγοριοποιηθούν οι οδικοί άξονες στο μέλλον (δηλώσεις 12, 26, 27, 33, 38). Μέσα από αυτήν την κατηγοριοποίηση, φαίνεται πως επιζητεί ένα σχεδιασμό ενός ενιαίου πλαισίου ιεράρχησης που θα παρέχει τις κατάλληλες προτεραιότητες. Συνεπώς σε ένα μέλλον όπου θα επικρατεί μία ανθρωποκεντρική προσέγγιση με έμφαση στην τεχνολογία, προκύπτει ότι η ιεράρχηση έχει να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο.

**Παράγοντας-Προοπτική 2: Σκεπτικισμός για τα αυτόνομα οχήματα. Έμφαση σε νέες προτεραιότητες μέσω μιας νέας ιεράρχησης**

Αυτή η προοπτική πραγματεύεται (κυρίως) ένα πολύ σημαντικό ζήτημα που θα διαδραματίσει βασικό ρόλο στα συστήματα μεταφορών του μέλλοντος, δηλαδή τα AVs. Τα AVs συγκεντρώνουν σταδιακά ακόμη περισσότερο την προσοχή των ερευνητών, των σχεδιαστών, των ενδιαφερόμενων μερών/οργανισμών και των συμβούλων, όχι μόνο για τα τεχνικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά τους αλλά κυρίως για τις επιπτώσεις τους στο αστικό περιβάλλον. Αυτός ο παράγοντας υιοθέτησε έναν ιδιαίτερο σκεπτικισμό σχετικά με αυτό το είδος οχημάτων (δήλωση 31), που προέρχεται κυρίως από ειδικούς που ανήκουν στο πεδίο της πολιτικής των μεταφορών και του περιβάλλοντος (45.45%). Ταυτόχρονα οι ειδικοί που ανήκουν στην εν λόγω ομάδα τόνισαν τον βασικό ρόλο της ενεργού κινητικότητας, του επανασχεδιασμού των αρτηριών και της δημιουργίας superblock (δήλωση 16 και 23). Ο σκεπτικισμός αυτός βασίζεται στην πεποίθησή πως η αυτοματοποίηση της κίνησης των αυτοκινήτων και ειδικά των SAVs δεν θα λύσει ποτέ περίπλοκα ζητήματα ασφάλειας που προκύπτουν στα σύγχρονα αστικά οδικά περιβάλλοντα (δήλωση 1 και 6). Οι ερωτηθέντες που ανήκουν σε αυτόν τον παράγοντα αντιτίθενται πλήρως στο πλαίσιο που υπονοεί ότι οι μηχανικοί ενδέχεται να επικεντρωθούν περισσότερο στον σχεδιασμό συστημάτων παρά στη φυσική υποδομή των δρόμων στο μέλλον (δήλωση 5 και 29). Σύμφωνα τέλος, με τον εν λόγω παράγοντα, η συνύπαρξη ανθρώπων και AVs στο ίδιο οδικό περιβάλλον δεν μπορεί να θεωρηθεί ως πιθανό μελλοντικό σενάριο (δήλωση 2).

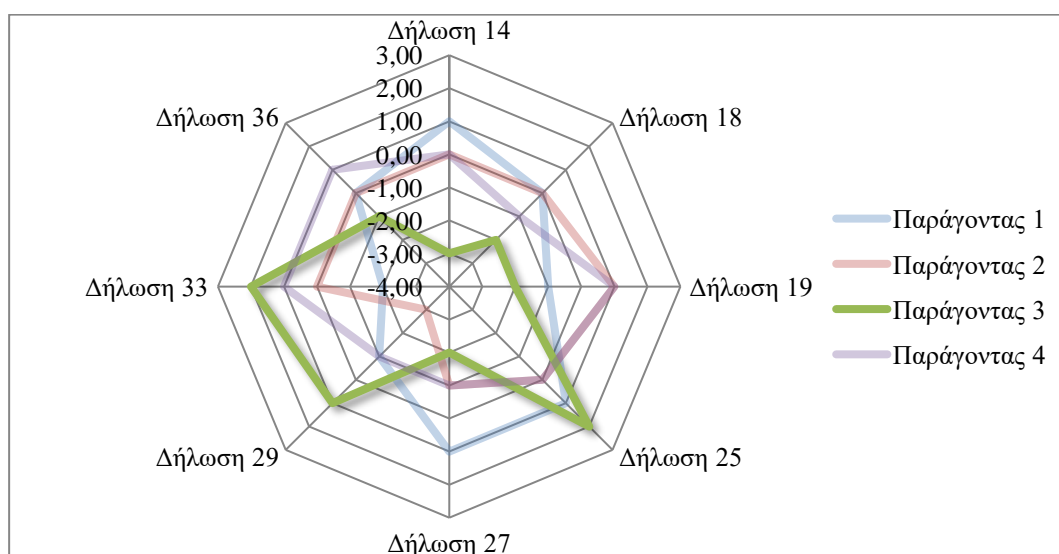


Διάγραμμα 3.5: Αραχνοειδές διάγραμμα για τις στρογγυλοποιημένες τιμές των δηλώσεων που διακρίνονται στον παράγοντα 2

Σχετικά με το ζήτημα της ιεράρχησης, μέσα από τη μελέτη των παραπάνω δηλώσεων και ιδιαίτερα της θέσης που κατέχουν οι δηλώσεις 1, 2, 6, 16 και 23, προκύπτει πως η εν λόγω προοπτική δίνει έμφαση στον τρόπο που θα κατηγοριοποιηθεί το οδικό δίκτυο στο μέλλον. Ειδικότερα, μέσα από τον επανασχεδιασμό αρτηριών, τη δημιουργία superblocs και περιοχών προστασίας από τη μηχανοκίνητη κυκλοφορία και την εγκαθίδρυση αποκλειστικών λωρίδων κυκλοφορίας για τη δημόσια συγκοινωνία, επιχειρείται η προσέγγιση ενός μέλλοντος με κεντρικό στοιχείο την πόλη και τις παραδοσιακές της λειτουργίες και όχι μια αυτοματοποιημένη αστική κοινωνία.

### Παράγοντας-Προοπτική 3: Αντισυμβατική ματιά στο μέλλον. Η ιεράρχηση μέσα από ένα ριζοσπαστικό πρίσμα

Η τρίτη προοπτική που προέκυψε, εισάγει μια νέα και εναλλακτική κατεύθυνση όσον αφορά στη μορφή του αστικού οδικού χώρου του μέλλοντος. Οι συμμετέχοντες που σχετίζονται με αυτόν τον παράγοντα μπορούν να οριστούν ως «Αντισυμβατικοί» αφού υποστηρίζουν ορισμένα ρηξικέλυθα μέτρα και ιδιαίτερα τη μίξη της κίνησης των χρηστών του δρόμου. Οι συμμετέχοντες σε αυτήν την κατηγορία προέρχονται από τα επιστημονικά πεδία της πολεοδομίας (37.50%) και της οδικής ασφάλειας (25.00%). Στο πλαίσιο αυτό, θεωρούν τον κοινής χρήσης χώρο (shared space) ως κομβική παρέμβαση για τον περιορισμό των προβλημάτων κυκλοφοριακής ασφάλειας στο μελλοντικό οδικό περιβάλλον (δήλωση 14). Θεωρούν επίσης ότι είναι αδύνατο να εξυπηρετηθούν όλα τα μέσα μεταφοράς στις ευρωπαϊκές πόλεις με ισότιμο τρόπο (δήλωση 33). Είναι φανερό πως αυτός είναι ο βασικός λόγος για τον οποίο προτείνουν ένα σχέδιο για την απελευθέρωση του αστικού οδικού χώρου από τις κυκλοφοριακές ρυθμίσεις (δήλωση 25, 29 και 36) και τη δημιουργία ενός κοινού περιβάλλοντος βασισμένου σε αλληλεπιδράσεις και αμοιβαία κατανόηση (δήλωση 18). Αυτό το μελλοντικό σχήμα αξίζει να τονισθεί πως δεν εξαρτάται από τις τεχνολογικές εξελίξεις, αλλά είναι περισσότερο ένας νέος τρόπος σκέψης. Τέλος οι ειδικοί που εντάσσονται στον παράγοντα αυτόν, σημειώνουν ότι ο αστικός οδικός χώρος θα πρέπει σταδιακά να αφήσει πίσω του τη συμβατική συνθήκη προτεραιότητας των αυτοκινήτων (δήλωση 19) έναντι των υπόλοιπων τρόπων/μέσων λειτουργίας ακόμη και στα επερχόμενα χρόνια της αυτοματοποίησης των αυτοκινήτων (δήλωση 27).

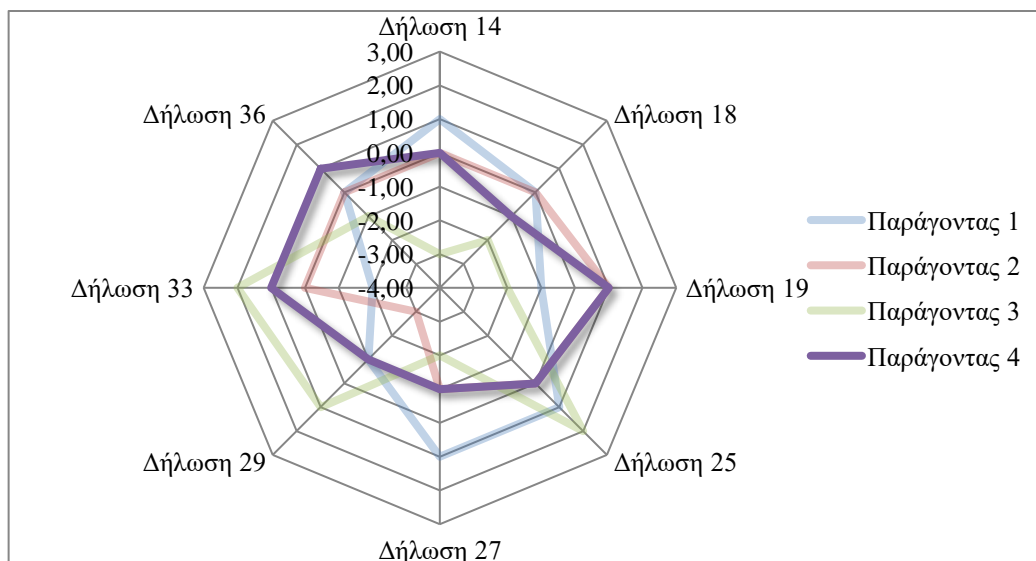


Διάγραμμα 3.6: Αραχνοειδές διάγραμμα για τις στρογγυλοποιημένες τιμές των δηλώσεων που διακρίνονται στον παράγοντα 3

Η εν λόγω προοπτική φαίνεται να ενσωματώνει την έννοια της ιεράρχησης με έναν διαφορετικό τρόπο, γεγονός αναμενόμενο καθώς πρόκειται για μια αντισυμβατική ομάδα συμμετεχόντων. Συγκεκριμένα, η ιεράρχηση αντικατοπτρίζεται μέσα από την παροχή διαφορετικών προτεραιοτήτων στον οδικό χώρο του δρόμου. Υποστηρίζεται λοιπόν η συνύπαρξη και η αλληλεπίδραση των χρηστών (δηλώσεις 18, 27, 33), ενώ παράλληλα διατυπώνεται η πρόθεση για μείωση της κυριαρχίας του ιδιωτικού αυτοκινήτου (δήλωση 19). Επομένως μια μελλοντική τάση για την ιεράρχηση είναι η υιοθέτηση εναλλακτικής-ριζοσπαστικής προσέγγισης που θα θέτει μια νέα κουλτούρα στο προσκήνιο, εκείνη της συνύπαρξης στον αστικό χώρο αλλά και της προτεραιότητας στα εναλλακτικά μέσα μετακίνησης.

**Παράγοντας-Προοπτική 4: Οι υποδομές ως βασικό εργαλείο. Παραδοσιακή ματιά στην ιεράρχηση**

Ο τελευταίος παράγοντας, ο οποίος υποδηλώνει μια διακριτή προοπτική που σχετίζεται με τον αστικό δρόμο του μέλλοντος, αποτελείται από ερωτηθέντες που μπορούν να θεωρηθούν ως «Υποστηρικτές των υποδομών». Αυτή η ομάδα αποτελείται κατά βάση από συγκοινωνιολόγους (42.86%) και πολεοδόμους (28.57%). Σε γενικές γραμμές, αυτός ο παράγοντας μπορεί να εξηγήσει την τάση ορισμένων συμμετεχόντων να υποστηρίζουν έναν πρωτεύοντα ρόλο που μπορούν να επιδείξουν οι παρεμβάσεις στη διαμόρφωση του αστικού δρόμου. Από αυτή την άποψη, οι μηχανικοί είναι πλήρως υπεύθυνοι για τον σχεδιασμό αστικών δρόμων που θα εμπνέουν τις σωστές προσδοκίες διασφαλίζοντας με αυτόν τον τρόπο καλύτερη οδηγική συμπεριφορά (δήλωση 40). Με άλλα λόγια, συγκλίνουν στο ότι η μορφή του αστικού δρόμου θα πρέπει να επηρεάζεται από ένα συνεκτικό σύνολο αποκλειστικών υποδομών όπως η αποκλειστική ποδηλατική υποδομή (δήλωση 37), οι λωρίδες λεωφορείων (δήλωση 28), η παρόδια φύτευση (δήλωση 30), τα σημεία φόρτισης EVs (δήλωση 34) κ.λπ. Αυτή η άποψη παρέχει προτεραιότητα στα προβλήματα κυκλοφοριακής ασφάλειας και συμφόρησης έναντι εκείνων που σχετίζονται με τη ζωντάνια και την προσβασιμότητα των αστικών δρόμων (δήλωση 3 και 2). Τέλος, ανιχνεύεται μια θετική στάση ως προς τα προγράμματα οδικής τιμολόγησης με στόχο τον περιορισμό της συμφόρησης σε αρτηρίες κεντρικής σημασίας (δήλωση 36).



Διάγραμμα 3.7: Αραχνοειδές διάγραμμα τις στρογγυλοποιημένες τιμές των δηλώσεων που διακρίνονται στον παράγοντα 4

Η εν λόγω ομάδα αντιμετωπίζει συμβατικά την ιεράρχηση, τοποθετώντας την ουσιαστικά ως ένα απλό μέτρο διαχείρισης των υποδομών, μέσα από την πληθώρα που υπάρχει στο σύγχρονο «οπλοστάσιο» των πόλεων. Γενικότερα, δεν επιζητεί μια νέα εναλλακτική ιεράρχηση με προτεραιότητα στον άνθρωπο, στη συνύπαρξη και στη συγκρότηση μιας κουλτούρας, αλλά αντίθετα παραμένει προσηλωμένη σε συμβατικά μέτρα τα οποία, παρά τα θετικά τους στοιχεία π.χ. ποδηλατόδρομοι (δήλωση 37) και λεωφορειολωρίδες (δήλωση 28), δεν αρκούν για τη σύνθεση ενός μεταφορικού συστήματος και κατ' επέκταση μιας νέας κουλτούρας αστικών μετακινήσεων.

Στη συνέχεια με βάση την παραπάνω ανάλυση, δημιουργήθηκε ένας συγκεντρωτικός πίνακας ο οποίος αναφέρει τον κάθε παράγοντα συνοδευόμενο από 2 στοιχεία σχετικά με την ιεράρχηση. Το πρώτο είναι εάν δίνει μεγάλη σημασία στην έννοια της ιεράρχησης (1 αστέρι σημαίνει χαμηλή, 2 μέτρια και 3 υψηλή σημασία) και το δεύτερο ποια προσέγγιση υιοθετεί (εναλλακτική ή συμβατική). Επίσης αναφέρεται η «λέξη-κλειδί» που θα χαρακτηρίζει τη μελλοντική ιεράρχηση σύμφωνα με τη φυσιογνωμία της ομάδας.

**Πίνακας 3.5: Σχέση τελικών παραγόντων/προοπτικών και ιεράρχησης**

Παράγοντας	Σημασία ιεράρχησης	Προσέγγιση	Λέξη-κλειδί
Π1: Προτεραιότητα στον άνθρωπο και στην τεχνολογία	★★★	Συμβατική	Πολυτροπικοί διάδρομοι
Π2: Σκεπτικισμός για τα αυτόνομα οχήματα	★★★	Εναλλακτική	Αρτηρίες, superbloc
Π3: Αντισυμβατική ματιά στο μέλλον	★★	Εναλλακτική	Συνύπαρξη, προτεραιότητα σε βιώσιμα μέσα
Π4: Οι υποδομές ως βασικό εργαλείο	★	Συμβατική	Λεωφορειολωρίδες, ποδηλατόδρομοι

Από τον παραπάνω πίνακα διαπιστώνεται ότι οι πορείες για το μέλλον ποικίλλουν, καθώς τόσο η σημασία όσο και η προσέγγιση της ιεράρχησης στον αυριανό αστικό δρόμο διαφοροποιούνται τόσο όσο και οι παράγοντες. Σε μια λεπτομερέστερη ματιά, παρατηρείται ότι οι 2 στους 4 παράγοντες εκτιμούν ως ιδιαίτερα σημαντική την ιεράρχηση. Επίσης, το ίδιο ποσοστό υιοθετεί και προτείνει μια εναλλακτική προσέγγιση ως την ιδανική για το αστικό περιβάλλον. Αντίθετα, υπάρχουν και παράγοντες που αποδίδουν μικρή σημασία στην ιεράρχηση και την ίδια στιγμή προτείνουν μια συμβατική προσέγγιση. Τέλος, βασικά εργαλεία ή λογικές σχεδιασμού που συναντώνται στις επιμέρους κατηγορίες παραγόντων και μπορούν να αξιοποιηθούν για το μέλλον είναι οι εξής: 1) πολυτροπικοί διάδρομοι, 2) αρτηρίες, 3) superbloc, 4) συνύπαρξη, 5) προτεραιότητα στα βιώσιμα μέσα μετακίνησης, 6) λεωφορειολωρίδες και 7) ποδηλατόδρομοι. Τα παραπάνω δεν είναι αποκλειστικά τα μόνα μέτρα που δύνανται να αξιοποιηθούν αλλά διακρίνονται ως τα πιο καίρια σύμφωνα με την ανάλυση των συλλεχθέντων δεδομένων. Όλα εντάσσονται στις ιδέες των πολυτροπικών διαδρόμων και της ήπιας κυκλοφορίας.

### 3.5. Ανάλυση και σχολιασμός

Η παρούσα ενότητα επιχειρεί να σκιαγραφήσει τις διαστάσεις και τα διλήμματα του αστικού δρόμου του μέλλοντος, εντοπίζοντας έννοιες και προοπτικές σε μια (μάλλον)

περίπλοκη και αβέβαιη πραγματικότητα. Επιπλέον δύναται να θεωρηθεί ως ένα «όχημα» τόσο για τον εντοπισμό νέων αφηγημάτων με αντικείμενο τους αστικούς δρόμους όσο και για την ανάδυση νέων ερευνητικών ερωτημάτων σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο πρέπει να προχωρήσουν οι σχεδιαστές και οι ερευνητές και ιδιαίτερα πώς να καταναείμουν τον οδικό χώρο. Υπό αυτό το πρίσμα, διαμορφώνονται οι μελλοντικές κατευθύνσεις, διακρίνοντας παράλληλα τα διλήμματα που θα απασχολήσουν το αστικό οδικό περιβάλλον. Μέσα σε αυτό το πλαίσιο επιχειρείται η ανίχνευση του ρόλου της ιεράρχησης και η συσχέτιση του τόσο με τις ιδέες μετασχηματισμού όσο και με τους παράγοντες που αναδεικνύονται από τους ειδικούς που συμμετείχαν στη σχετική έρευνα. Συγκεκριμένα, εντοπίζεται μία σειρά ζητημάτων όπως: πώς συνεισφέρει η ιεράρχηση σε κάθε έννοια, είναι απαραίτητη; επηρεάζεται; παρουσιάζει αλληλεπιδράσεις; Επίσης, διακρίνεται ο ρόλος και η σημασία της ιεράρχησης του μεταφορικού δικτύου και οι προσεγγίσεις που υιοθετούνται από κάθε παράγοντα.

Ένα κομβικό ζήτημα που προβληματίζει τους ερευνητές και βρίσκεται σε άμεση εξάρτηση με την ιεράρχηση, είναι τα θέματα «προτεραιότητας οδικού χώρου». Ο μελλοντικός αστικός δρόμος θα δώσει προτεραιότητα στην ανθρώπινη κίνηση ή θα κυριαρχήσει η εξάρτηση και η κυριαρχία του αυτοκινήτου; Σύμφωνα με τους Creutzig et al. (2020), η παροχή προτεραιότητας στα μέσα και τρόπους μετακίνησης χαμηλών ταχυτήτων (δηλαδή πεζοί, ποδηλάτες, μικροκινητικότητα) δύναται να συμβάλλει στη δίκαιη και αποτελεσματική κατανομή του χώρου. Αυτή η τάση για πιο δίκαιη και αποτελεσματική κατανομή του διαθέσιμου χώρου εμφανίζεται ως κοινή πεποίθηση και μεταξύ των συμμετεχόντων στην έρευνα Q. Η απάντηση στο «πρόβλημα του χώρου» στις σύγχρονες πόλεις είναι ιδιαίτερα περίπλοκη σύμφωνα με τους Zheng και Geroliminis (2013). Όλες οι διαφορετικές προοπτικές που ανιχνεύτηκαν όπως είναι αναμενόμενο υποστηρίζουν διαφορετικές στρατηγικές και λύσεις. Για παράδειγμα, οι αντισυμβατικοί (Π3) προτείνουν ότι ο κοινής χρήσης χώρος θα είναι μια αποτελεσματική και καινοτόμος πρακτική για την αντιμετώπιση των αναγκών αστικής κινητικότητας και κυρίως των περιορισμών του οδικού χώρου. Αυτό αντανακλά μια ρευστή κατάσταση όπου το κάθε μέσο προσπαθεί να πάρει τη θέση του σε ένα κοινό έδαφος. Οι υποστηρικτές των υποδομών (Π4) θεωρούν επίσης ότι η ανθρώπινη κίνηση και τα οχήματα πρέπει να χρησιμοποιούν εξίσου τον αστικό δρόμο και τα βασικά μέτρα τους είναι οι πολυτροπικοί διάδρομοι, οι λωρίδες προτεραιότητας λεωφορείων και η οδική τιμολόγηση. Ως εκ τούτου, πιστεύουν ότι η ανθρώπινη πτυχή είναι κρίσιμη, αλλά δεν μπορεί να υπερβεί εντελώς την έννοια των μηχανοκίνητων οχημάτων. Συνεπώς, φαίνεται πως αυτές οι κατευθύνσεις εμπεριέχουν την έννοια της ιεράρχησης και επίσης καθίσταται σαφές πως και η ιεράρχηση αυτή καθαυτή πρέπει να λάβει το ζήτημα της «κατανομής του χώρου» ιδιαίτερα σοβαρά.

Από την άλλη πλευρά, οι σκεπτικιστές των αυτόνομων οχημάτων (Π2), τοποθετούν την ενεργό μετακίνηση στην πρώτη θέση της πυραμίδας κινητικότητας, αναγνωρίζοντας έτσι τον άνθρωπο ως τον πρωταγωνιστή σε ορισμένους αστικούς δρόμους. Στο πλαίσιο αυτό, προτείνουν μια εκτεταμένη εφαρμογή περιοχών superblock, ζωνών κατοικίας και μέτρων ήπιας κυκλοφορίας, ενισχύοντας έτσι το περπάτημα, το ποδήλατο και τη μικροκινητικότητα. Επιπλέον, ο επανασχεδιασμός των αρτηριών (και μέσα από την αλλαγή της ιεράρχησης) είναι επίσης βασικό χαρακτηριστικό αυτού του παράγοντα. Στο ίδιο μήκος κύματος, παρατηρήθηκε και ένας άλλος παράγοντας με τίτλο «*Προτεραιότητα στον άνθρωπο και στην τεχνολογία*» (Π1) που απαρτίζεται από ειδικούς οι οποίοι θεωρούν τον αστικό δρόμο ως

σημαντικό δημόσιο χώρο. Συνεπώς, δεν δίδουν απλά έμφαση στην τεχνολογία (Αυτόνομα και Ηλεκτρικά Οχήματα), αλλά προτείνουν επίσης τη διαμόρφωση ενός ελκυστικού αστικού οδικού περιβάλλοντος που θα φιλοξενεί πληθώρα διαφορετικών δραστηριοτήτων. Επομένως, παρατηρείται πως στο μέλλον η ιεράρχηση πρέπει να αναθεωρήσει τις προτεραιότητες που δίνει σήμερα και να θέσει νέα πρότυπα, όπου η ενεργός μετακίνηση και η μικροκινητικότητα έχουν (ορισμένες φορές) τον πρώτο λόγο και ως εκ τούτου δεν αγνοείται η χρησιμότητα και τα οφέλη τους.

Ένα άλλο δίλημμα, που σχετίζεται άμεσα με το προηγούμενο (δηλαδή την προτεραιότητα), είναι ο διαμοιρασμός ή ο διαχωρισμός (share or segregate) του οδικού χώρου. Αυτό είναι ένα πρόβλημα που απεικονίζει κυρίως στρατηγικές υποδομής και ρύθμισης. Οι Hammond και Musselwhite (2013) θεωρούν τον κοινό χώρο ή την οδό κοινής χρήσης ως βασική έννοια που διαταράσσει τη «*νηνεμία*» που αντικρίζουν οι χρήστες του δρόμου σε έναν διαχωρισμένο χώρο, δημιουργώντας με αυτόν τον (αντισυμβατικό) τρόπο ένα πιο φιλικό οδικό περιβάλλον. Οι αντισυμβατικοί (Π3) συμφωνούν με την τελευταία άποψη προτείνοντας ένα σχήμα μικτής ροής όπου κυριαρχούν οι οδοί κοινής χρήσης, οι πεζοί να διασχίζουν ένα οδικό τμήμα από οποιοδήποτε σημείο και όπου η ενεργός κινητικότητα έχει πρωταγωνιστικό χαρακτήρα. Αυτή η προσέγγιση φαντάζεται έναν μελλοντικό αστικό δρόμο όπου ο καθένας μπορεί να κινείται ελεύθερα υπό μικρούς ή ακόμη και χωρίς περιορισμούς. Αντίθετα, οι σκεπτικιστές των αυτόνομων οχημάτων (Π2) και οι υποστηρικτές των υποδομών (Π4) προτείνουν διαδρόμους και γενικά προσεγγίσεις σχεδιασμού που δίνουν έμφαση στον διαχωρισμό και παράλληλα επενδύουν στη ανάπτυξη διακριτής ταυτότητας των οδών.

Αυτό το θεμελιώδες πρόβλημα, μπορεί επίσης να επεκταθεί σε ένα ευρύτερο δίλημμα, το οποίο είναι να ρυθμίζει κανείς ή όχι. Το δίλημμα αυτό σχετίζεται επίσης με το πρόβλημα κοινωνικής αποδοχής των μέτρων οδικής τιμολόγησης (Rotaris et al., 2010; Rentziou et al., 2011). Σε αυτή τη συζήτηση, οι υποστηρικτές των υποδομών (Π4) υπογραμμίζουν την αποτελεσματικότητα αυτών των μέτρων καθώς και την αναγκαιότητα θέσπισης αυστηρών ορίων ταχύτητας στους αστικούς δρόμους. Γενικά, διαφαίνεται πως το δίλημμα του διαμοιρασμού ή του διαχωρισμού θα είναι βασικό για το μελλοντικό σχεδιασμό των οδών. Ως εκ τούτου, η ιεράρχηση οφείλει να δώσει έμφαση σε αυτό και να μπορέσει να το λάβει υπόψη στα μελλοντικά σχέδια, προσδιορίζοντας ξεκάθαρα το πρότυπο που θα ισχύει σε κάθε επιμέρους οδικό άξονα, και ενθαρρύνοντάς το, μέσα από τη διαμόρφωση των κατάλληλων συνθηκών (με ρυθμίσεις ή χωρίς).

Προχωρώντας στο τελευταίο δίλημμα, οφείλει να επισημανθεί ένα ζήτημα που έχει προκύψει, κυρίως τις τελευταίες δεκαετίες. Ο αστικός δρόμος υπόκειται σε νέες σχεδιαστικές προσεγγίσεις και πιο συγκεκριμένα πρέπει να σχεδιαστούν συστήματα ή δρόμοι; Οι Vitale Brovarone et al. (2021) υποστηρίζουν ότι οι στρατηγικές αστικού σχεδιασμού και μεταφορών θα εξακολουθήσουν να είναι απαραίτητες, καθώς μπορούν να μειώσουν τις αρνητικές επιπτώσεις της μετάβασης στα AVs και να αξιοποιήσουν τις όποιες θετικές ευκαιρίες. Αντίστοιχα, οι συμμετέχοντες που ανήκουν στην ομάδα «*Προτεραιότητα στον άνθρωπο και στην τεχνολογία*» (Π1) και σε μικρότερο βαθμό οι υποστηρικτές των υποδομών (Π4) είναι ενθουσιώδεις για τις νέες τεχνολογίες και οραματίζονται ένα μελλοντικό δρόμο όπου η αυτοματοποίηση και οι έξυπνες υποδομές θα πρωτοστατήσουν. Αντίθετα, άλλοι φαίνεται να είναι υπέρ των παραδοσιακών μέτρων και προσεγγίσεων, ενώ παράλληλα να είναι αρκετά δύσπιστοι για τον ρόλο και κυρίως για τις επιπτώσεις που θα έχουν οι προαναφερθέντες νέοι

τρόποι και υποδομές. Για παράδειγμα, οι σκεπτικιστές των αυτόνομων οχημάτων (Π2) δεν εγγυώνται την υιοθέτηση SAVs ή παρόμοιων έξυπνων λύσεων. Αντίθετα, προτιμούν την απόδοση προτεραιότητας στην ενεργό μετακίνηση. Στην ίδια κατεύθυνση, αλλά όχι σε τέτοιο βαθμό όπως οι σκεπτικιστές (Π2), οι αντισυμβατικοί (Π3) υπογραμμίζουν πως οι λύσεις του αυτοματισμού και της έξυπνης μετακίνησης θα μπορούσαν να συμβάλουν εν μέρει στον αστικό δρόμο του μέλλοντος αν και δεν το αναγνωρίζουν ως επείγον ζήτημα. Υποστηρίζουν ότι αυτού του είδους οι νέοι τρόποι και στρατηγικές θα πρέπει σταδιακά να ενσωματωθούν στο αστικό οδικό σύστημα με οργανικό τρόπο.

Συμπερασματικά, φαίνεται πως η ιεράρχηση των δικτύων οφείλει να λάβει υπόψη αυτό το ιδιαίτερα κρίσιμο ζήτημα και να θέσει προτεραιότητες στον αστικό οδικό χώρο. Ειδικότερα, μέσα από το πλάνο της ιεράρχησης μπορεί να κριθούν οι απαραίτητες συνθήκες για την παρουσία του εκάστοτε μέσου στην κάθε διαφορετική κατηγορία οδού. Για παράδειγμα, η ιεράρχηση μπορεί να δώσει κατευθύνσεις για το πού θα κινούνται τα αυτόνομα οχήματα ή όχι, π.χ. στις αρτηρίες ή σε τοπικούς δρόμους. Ακόμη, μέσα από ένα πλαίσιο ιεράρχησης, μπορεί να δοθούν και συγκεκριμένα στοιχεία για την εξυπηρέτηση της κίνησης των εν λόγω οχημάτων, π.χ. ταχύτητες, διαμόρφωση οδικού περιβάλλοντος, κ.ά.

Όλα τα προαναφερθέντα διλήμματα, μπορεί να δημιουργήσουν ένα αρχικό ενδιαφέρον για την εξερεύνηση του αστικού δρόμου του μέλλοντος και του ρόλου της ιεράρχησης σε αυτό το πολύπλοκο πλαίσιο. Μια συμβατική λογική θα υποστήριζε πως η «ακριβής και ιδανική διαμόρφωση» του μελλοντικού αστικού δρόμου μπορεί να «σχεδιαστεί» απλώς απαντώντας σε αυτά τα καίρια ερωτήματα. Ωστόσο, είναι δυνατή τέτοια οπτική μέσα στη ρευστότητα του αστικού γίνεσθαι; Οι Sheller and Urry (2016) και οι Lyons & Davidson (2016) αναφέρουν πως η αβεβαιότητα είναι ένα εγγενές χαρακτηριστικό του μέλλοντος. Εξάλλου, η «λύση» όλων αυτών των διλημάτων είναι επίσης ένα πολιτικό ζήτημα και όχι απλά τεχνικό. Ακόμη, μπορεί τελικά η «λύση» αυτών των διλημάτων να έχει παγκόσμια αναφορά ή να θεωρηθεί μόνιμη και αμετάβλητη; Αυτά τα διλήμματα αναφέρονται σε ευρύτερα θέματα τα οποία πρέπει να λάβουν υπόψη τα διαφορετικά πλαίσια της πολεοδομικής και κυκλοφοριακής πραγματικότητας. Επομένως, η έμφαση του κεφαλαίου δίνεται στην παροχή κατευθύνσεων και στην αναγνώριση των κρίσιμων στοιχείων αυτής της επιστημονικής συζήτησης, παρά στη στεγανοποίηση αυτής μέσα από άμεσες και τετελεσμένες απαντήσεις. Ενδεχόμενες (εν μέρει) απαντήσεις, μπορούν να προκύψουν, υπό προϋποθέσεις, στα επόμενα κεφάλαια και ειδικά στο Β' μέρος της διατριβής όπου θα παρουσιαστούν σενάρια σχεδιασμού και μέθοδοι αξιολόγησης με επίκεντρο την ιεράρχηση.

Όπως κάθε επιστημονικό πόνημα που βασίζεται σε συλλογή και ανάλυση δεδομένων βάσει έρευνας, έτσι και η παρούσα, έχει τους περιορισμούς της που αναφέρονται σε ανθρώπινες προδιαθέσεις. Ειδικότερα, στο σύνολο P (P-Set) εντάχθηκαν ειδικοί από διάφορες ευρωπαϊκές χώρες, προερχόμενοι από διαφορετικά επιστημονικά και επαγγελματικά πεδία. Ωστόσο, όπως συνέβη σε προηγούμενες σχετικές μελέτες (Kougiaris et al., 2020; Wolbertus et al., 2020) δεν επιτεύχθηκε πολύ μεγάλο δείγμα. Το γεγονός αυτό υποδηλώνει πως μερικές ανατρεπτικές απόψεις μπορεί να μην ανιχνεύθηκαν από την παρούσα ερευνητική προσπάθεια. Ένας άλλος σημαντικός περιορισμός είναι η αβεβαιότητα του μέλλοντος, καθώς δεν υπάρχουν έτοιμες λύσεις και ενδέχεται να προκύψουν αναπάντεχες εξελίξεις τόσο αναφορικά με τον αστικό δρόμο, όσο και σε γενικότερο επίπεδο.

Αναμφισβήτητα, αυτή η έρευνα διεξήχθη υπό την επίδραση της πανδημίας της Covid-19, γεγονός που υποδηλώνει ότι μέρος του βιβλιογραφικού σώματος το οποίο μελετήθηκε, οι προσεγγίσεις που ακολουθήθηκαν αλλά και οι ερωτηθέντες που συμμετείχαν στην έρευνα επηρεάστηκαν (έστω και ελαφρώς) από αυτές τις (δύσκολες) συνθήκες. Επίσης, η ραγδαία τεχνολογική πρόοδος που έχει τη δυνατότητα να αλλάξει άρδην την καθημερινότητα, ενδεχομένως να αναγκάσει την (ακόμα και πλήρη) αλλαγή κατεύθυνσης και να προκαλέσει εκ νέου συλλογή νέων στοιχείων. Για παράδειγμα, τα AVs έρχονται στις πόλεις σταδιακά, ωστόσο δύο δεκαετίες πριν, θεωρούνταν μια σχεδόν «πλασματική» λύση. Οι διαφορετικές κουλτούρες αποτελούν επίσης περιορισμό της τρέχουσας έρευνας, καθώς τα παραγόμενα αποτελέσματα δεν θα ισχύουν σε όλες τις περιστάσεις. Χαρακτηριστικά, οι ευρωπαϊκές χώρες διαφέρουν σε ένα βαθμό από τις ασιατικές και κυρίως από τις αφρικανικές ως προς τη δομή, την πληθυσμιακή πυκνότητα και τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν. Επίσης, υπάρχουν σημαντικές διαφορές και εντός της ευρωπαϊκής ηπείρου, όπως έχουν επισημάνει οι Hausteин και Nielsen (2016). Ως εκ τούτου, η έρευνα που έλαβε χώρα θα μπορούσε να αποτελέσει κίνητρο για τη διεξαγωγή περισσότερων ερευνών που να αφορούν μεγαλύτερη ποικιλία από κουλτούρες, προσεγγίσεις και αρχές.

### 3.6. Διαπιστώσεις και σύνδεση με ιεράρχηση

Ο στόχος του κεφαλαίου ήταν διττός. Πρώτον, να ανιχνεύσει τις ιδέες μετασχηματισμού του αστικού δρόμου και να εντοπίσει τη σχέση της ιεράρχησης με αυτές και δεύτερον, να αναγνωρίσει τις κορυφαίες προοπτικές μεταξύ των ειδικών, σκιαγραφώντας παράλληλα τη σημασία και τις προσεγγίσεις της ιεράρχησης που ενυπάρχουν σε αυτές τις προοπτικές. Μέσα από αυτούς τους δύο στόχους, επετεύχθη η κύρια επιδίωξη του κεφαλαίου που ήταν να αναγνωρίσει τον ρόλο που θα έχει η ιεράρχηση και ενδεχόμενες κατευθύνσεις που τη συνοδεύουν στο μέλλον και έτσι να επηρεάσει με δυναμικό τρόπο τη διαδικασία σχεδιασμού, συνθέτοντας ένα συνεκτικό θεωρητικό υπόβαθρο. Για τον σκοπό αυτό, χρησιμοποιήθηκε ένας συνδυασμός συστηματικής βιβλιογραφικής ανασκόπησης και μεθόδου Q. Παρόμοιες έρευνες έχουν ήδη αξιοποιήσει αυτές τις μεθόδους, ωστόσο, δεν υπάρχει σχετική προσπάθεια στο βιβλιογραφικό σώμα που να συνδυάζει αυτές τις δύο στην ίδια έρευνα. Ειδικότερα, οι μετασχηματιστικές έννοιες προσδιορίστηκαν μέσω της συστηματικής ανασκόπησης και οι κορυφαίες προοπτικές μέσω της μεθόδου Q.

Η συστηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση υποδεικνύει πως οι μετασχηματιστικές έννοιες που αναφέρονται στον αστικό δρόμο του μέλλοντος διαφέρουν και ανήκουν σε μια μεγάλη ποικιλία αστικών, συγκοινωνιακών, οικονομικών, κοινωνικών και περιβαλλοντικών πτυχών. Σε αυτήν την έρευνα, εντοπίστηκαν 28 ιδέες που στοχεύουν στη μεταμόρφωση του αστικού δρόμου μέσω της μελέτης 42 άρθρων. Το εν λόγω γεγονός σημαίνει πως ο αστικός δρόμος του μέλλοντος έχει ένα πλήθος διαφορετικών στοιχείων. Για καλύτερη ερμηνεία, οι εν λόγω ιδέες ταξινομήθηκαν σε πέντε διαφορετικές ομάδες, δηλαδή ιδέες που στοχεύουν: α) στο να επιτύχουν ένα καλό επίπεδο αποτελεσματικότητας, β) στην ενίσχυση της οδικής ασφάλειας, γ) στη βελτίωση της προσβασιμότητας, δ) στην ενθάρρυνση της ζωντανίας και κοινωνικότητας και ε) στο να καταστήσουν τον δρόμο τεχνολογικά πιο έξυπνο. Αξίζει να τονισθεί πως μόνο 5 εκ των 28 δεν σχετίζονται με την ιεράρχηση. Αντίθετα, όλες οι υπόλοιπες φαίνεται να έχουν σχέση και μάλιστα σημαντική. Ειδικά, 7 ιδέες παρουσιάζουν ιδιαίτερα μεγάλη σχέση με την ιεράρχηση (ενδεικτικά πολυτροπικοί διάδρομοι, ανθρωποκεντρικό οδικό περιβάλλον, ήπια κυκλοφορία, κ.ά.), γεγονός που αποδεικνύει ότι η εν λόγω διαδικασία θα διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στον δρόμο



του μέλλοντος. Τέλος, υπογραμμίζεται πως η ιεράρχηση συνδέεται με ιδέες από όλες της κατηγορίες και πιο έντονα με εκείνες της προσβασιμότητας και της ζωντάνιας/κοινωνικότητας, χωρίς ωστόσο να υποτιμάται και η σύνδεση με ιδέες από τις υπόλοιπες κατηγορίες.

Χρησιμοποιώντας τη μέθοδο Q, 50 ειδικοί προερχόμενοι από 12 διαφορετικές ευρωπαϊκές χώρες, 36 οργανισμούς, 3 διαφορετικούς τομείς<sup>47</sup> και 7 επιστημονικές περιοχές<sup>48</sup> «φαντάστηκαν» τον μελλοντικό αστικό δρόμο συμπληρώνοντας τη σχετική φόρμα έρευνας. Τα ευρήματα δείχνουν ότι προσδιορίστηκαν τέσσερις κύριοι παράγοντες και επομένως τέσσερις βασικές προοπτικές οι οποίες εμπεριέχουν πολύ ενδιαφέροντα στοιχεία και για την ιεράρχηση<sup>49</sup>. Εμφανίζονται λοιπόν οι εξής: Π1) «Προτεραιότητα στον άνθρωπο και στην τεχνολογία», Π2) «Σκεπτικισμός για τα αυτόνομα οχήματα», Π3) «Αντισυμβατική ματιά στο μέλλον» και Π4) «Οι υποδομές ως βασικό εργαλείο». Όλες αυτές οι κατηγορίες παρουσιάζουν διαφορετικές προτεραιότητες και ανησυχίες. Αυτές οι τέσσερις προοπτικές μπορούν να θεωρηθούν ως οι νέες κατευθύνσεις που σχετίζονται με τον αστικό δρόμο στην πορεία προς το μέλλον των πόλεων. Αναμένεται λοιπόν να επηρεάσουν τη μορφή και τη διαμόρφωση του αστικού οδικού χώρου και ως εκ τούτου θα πρέπει να ληφθούν υπόψη από θεωρητικά ή πρακτικά σχεδιαστικά σχήματα.

Όσον αφορά στον ρόλο της ιεράρχησης μέσα σε αυτές τις προοπτικές, διαπιστώνεται πως οι 2 στις 4 εκτιμούν ως ιδιαίτερα σημαντική την ιεράρχηση του οδικού δικτύου, αναδεικνύοντας ότι πληθώρα δηλώσεων έχει έντονη συνάρτηση με αυτήν. Μάλιστα, οι ομάδες των «Σκεπτικιστών» (Π2) και των «Αντισυμβατικών» (Π3) υιοθετούν και προτείνουν μια εναλλακτική προσέγγιση ως την ιδανική για το αστικό οδικό περιβάλλον. Αντίθετα, οι υποστηρικτές των υποδομών (Π4) που αποδίδουν χαμηλή σημασία στη διαδικασία της ιεράρχησης και παράλληλα προτείνουν μια συμβατική προσέγγιση. Βασικά εργαλεία ή λογικές σχεδιασμού που συναντώνται στις επιμέρους κατηγορίες παραγόντων και μπορούν να αξιοποιηθούν για το μέλλον, μεταξύ άλλων, είναι τα εξής: 1) πολυτροπικότητα, 2) αρτηρίες, 3) superbloc, 4) συνύπαρξη, 5) προτεραιότητα στα βιώσιμα μέσα, 6) λεωφορειολωρίδες και 7) ποδηλατόδρομοι. Τα παραπάνω δεν είναι αποκλειστικά τα μόνα μέτρα που δύνανται να αξιοποιηθούν αλλά διαφαίνονται ως τα πιο σημαντικά σύμφωνα με την ανάλυση της μεθόδου Q. Τα κύρια διλήμματα που προκύπτουν και έχουν αλληλένδετη σχέση με την ιεράρχηση των αστικών μεταφορικών δικτύων είναι τα εξής: α) προτεραιότητα των μέσων μετακίνησης; Πρώτα ο άνθρωπος ή τα οχήματα; β) Κοινή χρήση ή διαχωρισμός και συνεπώς ρύθμιση ή μη και γ) σχεδιασμός (άυλων) συστημάτων ή (υλικών) οδών; Αυτές οι κύριες ανησυχίες που θεωρούνται ως διαφορετικές νοηματικές διαδρομές για τον πολεοδομικό και συγκοινωνιακό σχεδιασμό θα καθορίσουν με αξιοσημείωτο τρόπο την ιεράρχηση στο μέλλον.

Τέλος, η αξία αυτού του κεφαλαίου, έγκειται στο γεγονός πως συμβάλει στην παρούσα βιβλιογραφία, μέσα από τη δημιουργία μιας νέας, δυναμικής, διεπιστημονικής και σφαιρικής συζήτησης η οποία περιγράφει τις αφηγηματικές διαστάσεις του αστικού δρόμου του μέλλοντος προσδιορίζοντας κατευθύνσεις, παρά να προσφέρει έτοιμες και τετελεσμένες απαντήσεις. Μάλιστα, οι πολλαπλές επιλογές

<sup>47</sup> Ακαδημαϊκός χώρος, Αυτοδιοίκηση και Μελετητές/Σύμβουλοι

<sup>48</sup> Συγκοινωνιακός σχεδιασμός, πολεοδομία, πολιτική μεταφορών και περιβάλλοντος, αστική γεωγραφία, κοινωνιολογία και επιστήμες πληροφορικής)=.

<sup>49</sup> Αναλυτικότερα εμπεριέχουν είτε το πώς αξιοποιείται η ιεράρχηση για κάθε δήλωση, είτε κατευθύνσεις της ιεράρχησης για το μέλλον.

που παρουσιάζονται μπορούν να συγκροτήσουν σενάρια και προσεγγίσεις σχεδιασμού, που θα αξιοποιηθούν στο Β' μέρος της διατριβής. Εν κατακλείδι, η παραπάνω συνδυαστική έρευνα αποτελεί ένα μεταβατικό βήμα μεταξύ των βασικών χαρακτηριστικών της ιεράρχησης και των επιμέρους μεθόδων και πρακτικών που χρησιμοποιούνται στη βιβλιογραφία αλλά και στον επίσημο σχεδιασμό.

## 4. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΩΝ ΙΕΡΑΡΧΗΣΗΣ

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζονται οι επιμέρους μέθοδοι (οργανωτικές, αλγοριθμικές και συνδυαστικές) που συναντώνται στη διεθνή βιβλιογραφία αναφορικά με την ιεράρχηση και προσπάθειες ανάγνωσης είτε επαναπροσδιορισμού της. Συγκεκριμένα στην αρχή παρατίθενται μια υβριδική αφηγηματική βιβλιογραφική επισκόπηση με σκοπό την κατανόηση της πλήρους έκφρασης του φαινομένου, ενώ στη συνέχεια η προσπάθεια ανάγνωσης των προσεγγίσεων εξειδικεύεται μέσα από τη διενέργεια μιας συστηματικής βιβλιογραφικής ανασκόπησης που εστιάζει σε έγκριτες επιστημονικές δημοσιεύσεις. Μέσα από την πολλαπλή αυτή διαδικασία εκτιμάται πως θα αποκτηθεί μια καλύτερη και πιο σφαιρική εικόνα επάνω στον υπάρχον σώμα της βιβλιογραφίας.

### 4.1. Αφηγηματική ανασκόπηση

Η αφηγηματική βιβλιογραφική επισκόπηση αποτελεί μια σχετικά απλή διαδικασία που χρησιμοποιείται ευρέως σε αρκετά επιστημονικά άρθρα (Ferrari, 2015) αλλά και τεχνικές δημοσιεύσεις, εργασίες, εκθέσεις και οδηγίες (Siddaway et al., 2019) προκειμένου να αποδώσει με σχετικά συμπυκνωμένο τρόπο το υπάρχον βιβλιογραφικό σώμα. Είναι κυρίως μια περιγραφική τεχνική (Baumeister, 2013) με βασικά της στοιχεία την ευρύτητα ως προς την αντιμετώπιση του θέματος καθώς και την επιλογή άρθρων χωρίς αυστηρά κριτήρια (Jahan et al., 2016). Επίσης, στηρίζεται σε σημαντικό βαθμό στην κρίση του ερευνητή, ενώ παράλληλα δεν εμβαθύνει σημαντικά στο εκάστοτε ζήτημα που εξετάζει (Cipriani & Geddes, 2003). Σύμφωνα με διάφορους ερευνητές/ριες (Uman, 2011; Stroup & Thacker, 2000) ο χαρακτήρας της αφηγηματικής ανασκόπησης έχει διάφορα μειονεκτήματα (ανομοιογένεια στην ποιότητα των μελετών, υποκειμενικό τρόπο επιλογής), τα οποία την περιορίζουν από το να αναπτύξει και να παρουσιάσει ένα θέμα, αποτυπώνοντας πλήρως όλες τις εκφάνσεις του. Σε αυτήν την κατεύθυνση είναι πλέον διαδεδομένη η επέκταση αυτής της μεθόδου με στοιχεία από συστηματικές μεθόδους καταγραφής και ανάλυσης του βιβλιογραφικού σώματος (Best et al., 2014; Debussche, 2014).

Στο πλαίσιο αυτό, στην παρούσα ενότητα πραγματοποιείται μια υβριδική μορφή της αφηγηματικής βιβλιογραφικής επισκόπησης, η οποία δανείζεται στοιχεία από τη συστηματική προσέγγιση (Lagorio et al., 2016) και την οριοθετημένη ανασκόπηση (Peterson et al., 2017). Συγκεκριμένα, τίθενται συγκεκριμένες λέξεις-κλειδιά όπως «*road network hierarchy*», «*street classification*», «*road classification*», «*road categories*», «*street hierarchy*», «*street network hierarchy*», «*multimodal streets*», «*multimodal arterials*», «*road network hierarchy planning*», «*street planning*». Συμπληρωματικά, χρησιμοποιείται και η μέθοδος της χιονοστιβάδας (snowballing) για την πληρέστερη καταγραφή της ευρύτητας του αντικειμένου της ιεράρχησης. Ειδικότερα, η χιονοστιβάδα, σημαίνει πως από ορισμένα κείμενα που εντοπίστηκαν με τις αρχικές λέξεις κλειδιά, εξερευνήθηκαν οι πηγές τους και έτσι βρέθηκαν νέα κείμενα σχετικά με το ζήτημα της ιεράρχησης, τα οποία και εντάχθηκαν στο τελικό δείγμα<sup>50</sup>.

Επίσης η ανάλυση γίνεται με βασικό εργαλείο τη βιβλιοθήκη του Google Scholar, η οποία περιέχει τόσο έγκριτα άρθρα, όσο και «γκρίζα βιβλιογραφία». Αυτή η επιλογή έγκειται στο γεγονός ότι επιχειρείται η όλο και πιο σφαιρική καταγραφή της υφιστάμενης βιβλιογραφίας (ανεξαρτήτως επιπέδου). Στη συνέχεια, τα άρθρα δεν παρουσιάζονται ως μια αφήγηση, αντίθετα

<sup>50</sup> Σημειώνεται πως η μεγάλη διαφορά της παρούσας μεθόδου με τη συστηματική μέθοδο είναι ότι εξετάζονται όλα τα άρθρα, καθώς δεν πραγματοποιείται η αυστηρή διαδικασία τελικής επιλογής των άρθρων.

εμφανίζονται όλα κατηγοριοποιημένα σε μορφή πινάκων. Οι πίνακες βοηθούν στην καλύτερη διαχείριση του δείγματος των άρθρων αλλά και στην πιο άρτια παρουσίασή τους στον αναγνώστη. Επιπρόσθετα, ο οργανωμένος αυτός τρόπος παρουσίασης, συμβάλει στην πιο εύκολη εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με την ιεράρχηση και τις μελλοντικές προοπτικές του ζητήματος αυτού.

#### **4.1.1. Διαμόρφωση πινάκων αποδελτίωσης**

Η υβριδική μέθοδος η οποία υιοθετείται στην παρούσα ενότητα της διατριβής, έχει ως σκοπό να συνθέσει τα θετικά από τις δύο μεθόδους ανασκόπησης, την ευελιξία της αφηγηματικής και την οργανωτική δυναμική της συστηματικής. Επομένως, στο πλαίσιο αυτό, αξιοποιείται ένας πίνακας αποδελτίωσης, ο οποίος είναι ιδιαίτερα χρήσιμο εργαλείο και των δύο τεχνικών, αλλά κυρίως αξιοποιείται από τις μεθόδους μετασύνθεσης που συναντώνται στη συστηματική προσέγγιση. Ο πίνακας αποδελτίωσης αυτός, επιμερίζεται σε τρεις διαφορετικούς υποπίνακες, οι οποίοι αντιπροσωπεύουν τις τρεις διαφορετικές μεθόδους: α) οργανωτική, β) αλγοριθμική και γ) συνδυαστική, ενώ υπογραμμίζεται πως έχουν κοινή δομή. Η επιλογή να διαχωριστούν οι πίνακες αυτοί, συνεισφέρει στην καλύτερη διαχείριση του περιεχομένου τους και ως εκ τούτου στην πιο άμεση και αντιληπτή εξαγωγή συμπερασμάτων και κρίσιμων σημείων.

Στο πλαίσιο αυτό, ο πίνακας αποδελτίωσης που δημιουργείται περιέχει σημαντικές πληροφορίες για τα άρθρα, ενώ δίνει και ενδεικτικές κατευθύνσεις για τη σημασία του κάθε άρθρου στο μέλλον. Η δομή του είναι η εξής: περιέχει 11 στήλες, όπου η κάθε μια παρουσιάζει διαφορετικές πληροφορίες και διέπεται από διαφορετική στόχευση (Πίνακας 4.1). Η πρώτη στήλη αναφέρεται στους συγγραφείς και στην ημερομηνία δημοσίευσης του άρθρου. Ακολούθως, η επόμενη στήλη παρουσιάζει τη θεματική κατηγορία που εμπίπτει το άρθρο, με σκοπό την ανάδειξη των κεντρικών στοιχείων ιεράρχησης. Τονίζεται πως περιλαμβάνεται μόνο μια κατηγορία με σκοπό την αρτιότερη διαχείριση και ένα πιο άμεσο τελικό αποτέλεσμα. Η τρίτη στήλη περιλαμβάνει τον στόχο της έρευνας, υποδηλώνοντας τις επιδιώξεις του κάθε άρθρου και τον ρόλο της ιεράρχησης σε αυτό. Εν συνεχεία, ακολουθεί μια στήλη που αναφέρεται στα μεθοδολογικά εργαλεία που υιοθετούνται. Στην περίπτωση αυτή, τα κελιά του πίνακα λαμβάνουν παραπάνω από μια τιμή, με σκοπό την ανάδειξη του πολυσύνθετου μεθοδολογικού χαρακτήρα των προβλημάτων που σχετίζονται με την ιεράρχηση των αστικών οδικών δικτύων.

Η πέμπτη κατά σειρά στήλη αφορά στο χωρικό επίπεδο αναφοράς και η έβδομη συγκεκριμένα στις πόλεις ή περιοχές που έλαβε χώρα η έρευνα. Στη συνέχεια, η επόμενη στήλη αναφέρει συνοπτικά τα βασικά ευρήματα του κάθε άρθρου, ενώ η όγδοη στήλη παρουσιάζει τον προτεινόμενο τρόπο ιεράρχησης του οδικού δικτύου (αν υπάρχει). Στο ίδιο μήκος κύματος, η στήλη που ακολουθεί διαχωρίζει το κάθε άρθρο με βάση την προσέγγιση ιεράρχησης που υιοθετεί, συμβατική ή εναλλακτική, και ως εκ τούτου συνδέεται με τη γενική λογική που ανέπτυξε η διατριβή στα εισαγωγικά ζητήματα ιεράρχησης. Η προτελευταία στήλη δείχνει εάν το προτεινόμενο σύστημα ιεράρχησης ή η ανάλυση που έλαβε χώρα, λαμβάνει υπόψη της την αστική διάσταση, με σκοπό την αναγνώριση η όχι της σύνδεσης μεταξύ συγκοινωνιακού και αστικού γίνεσθαι. Τέλος, η στήλη υπ' αριθμόν 12, στρέφει το ενδιαφέρον προς το μέλλον δίνοντας γενικές κατευθύνσεις για τη συνεισφορά της έρευνας στη διαμόρφωση ενός μελλοντικού τρόπου ιεράρχησης (λαμβάνει τιμές από 1 έως 5, όπου 1 πολύ χαμηλή συνεισφορά και 5 πολύ υψηλή).

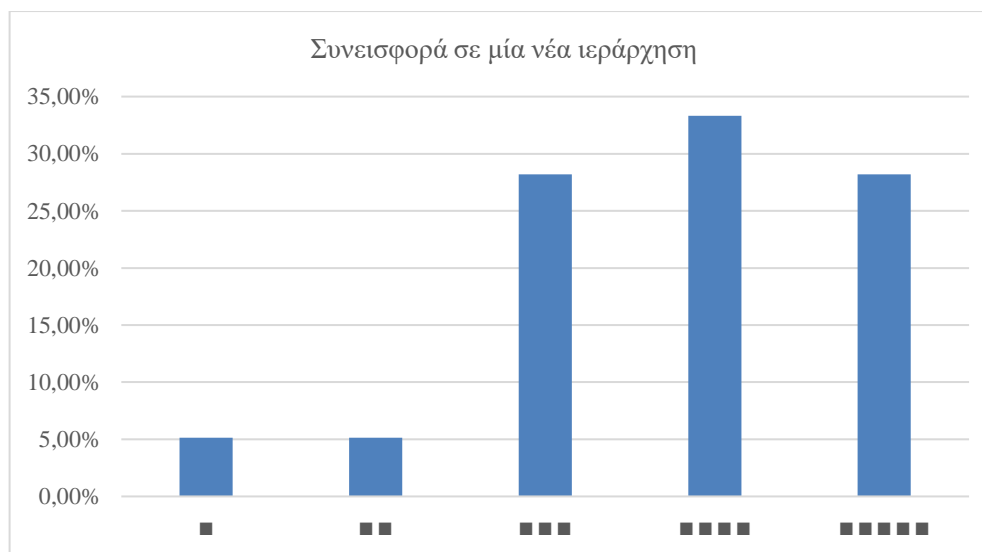
Πίνακας 4.1: Ενδεικτική δομή πίνακα αποδελτίωσης μεθόδων ιεράρχησης

Συγγραφείς	Ημερο- μηνία	Στόχος	Εργα- λεία	Χωρικό επίπεδο	Περιοχή μελέτης	Ευρήματα	Κατηγορίες ιεράρχησης	Κεντρικό στοιχείο	Προσέγγιση	Συν- εισφορά

#### 4.1.2. Εξερευνώντας τις οργανωτικές μεθόδους

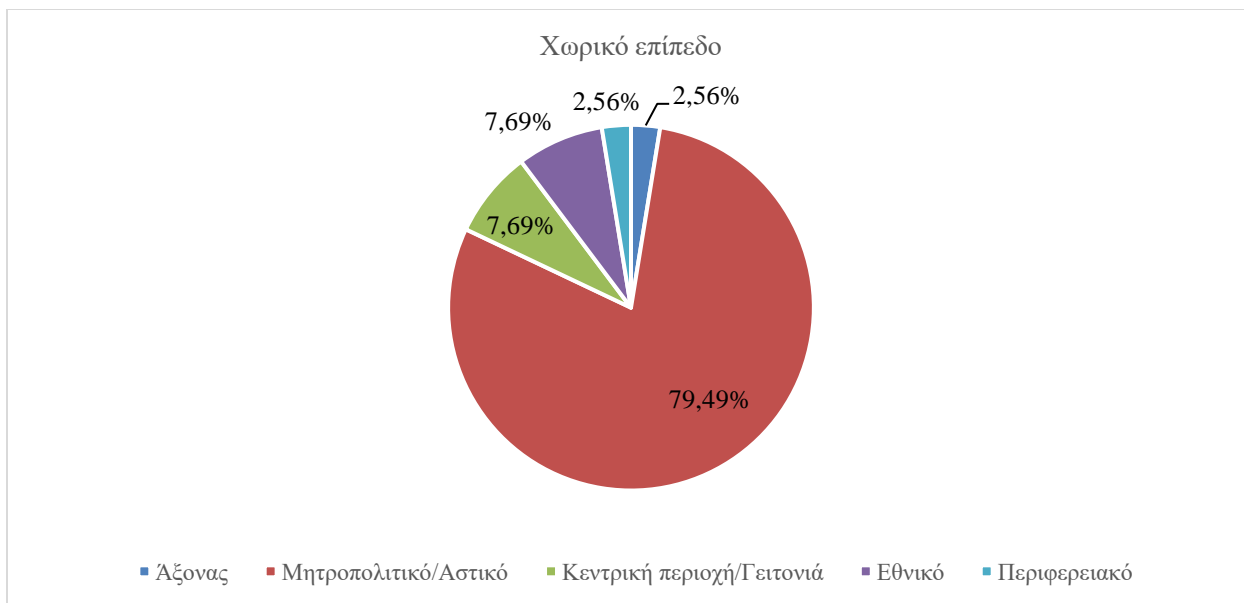
Αρχικά πραγματοποιείται παρουσίαση των πιο σημαντικών εργασιών που υιοθετούν κάποιο είδους οργανωτική μέθοδο. Δηλαδή, ο σχεδιασμός εστιάζει κυρίως στην οργάνωση των δικτύων μέσα από ποιοτικούς πίνακες, αντιστοιχίσεις κατηγοριών με συγκεκριμένα στοιχεία, απόδοση χαρακτηριστικών της οδού μέσα από οδηγίες και γενικότερα μια ποιοτική/θεωρητική διάσταση στην επιλογή οδών (Erpell et al., 2001). Τέλος η εν λόγω κατηγορία συναντάται περισσότερο σε κείμενα που εντάσσονται στα πεδία της πολεοδομίας, αστικής κοινωνιολογίας, ενιαίου πολεοδομικού και συγκοινωνιακού σχεδιασμού, αστικής κινητικότητας και αστικού σχεδιασμού. Επομένως συμπεραίνεται πως με την παρούσα προσέγγιση δίνεται περισσότερο έμφαση στην ποιότητα και τον χαρακτήρα των διαδρομών. Διακρίνεται με αυτόν τον τρόπο μια ανάγνωση του αστικού οδικού περιβάλλοντος και ως «τόπου».

Στην ομάδα των εργασιών που χρησιμοποιούν μια οργανωτική μέθοδο επιλέχθηκαν και παρουσιάζονται 39 εργασίες. Από αυτές περίπου τα 2/3 (οι 24 εργασίες) αναφέρονται σε μια εναλλακτική προσέγγιση της ιεράρχησης και έχουν δημοσιευθεί από το 2000 έως και το 2020, ενώ αυτές που αναφέρονται σε συμβατική ιεράρχηση αποτελούν το υπόλοιπο 1/3 και έχουν δημοσιευθεί από το 1996 έως το 2018, εκτός από μια που ανακοινώθηκε το 1970. Σύμφωνα με το διάγραμμα που ακολουθεί το 61.54% των εργασιών έχει μεγάλη ή και πολύ μεγάλη συνεισφορά για μια νέα ιεράρχηση, ενώ μόλις 3 εργασίες έχουν μικρή ή και πολύ μικρή συνεισφορά.



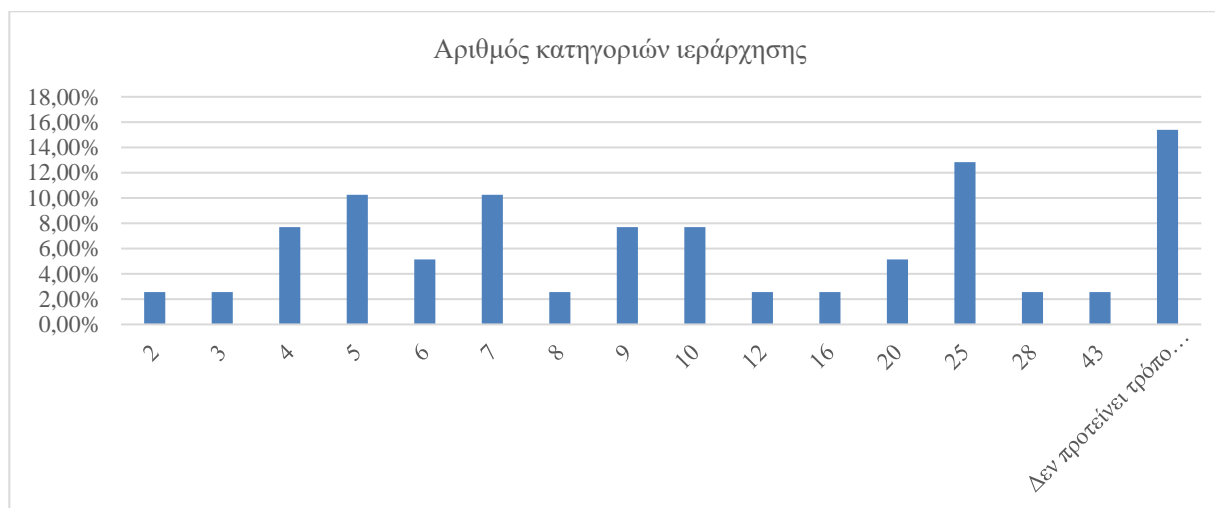
Διάγραμμα 4.1: Συνεισφορά των οργανωτικών μεθόδων σε μια νέα ιεράρχηση

Στο επόμενο γράφημα παρουσιάζεται το χωρικό επίπεδο στο οποίο αναφέρονται οι επιλεγμένες εργασίες. Είναι φανερό ότι η μεγάλη πλειοψηφία των εργασιών (ποσοστό 79.49%) αναφέρεται στο μητροπολιτικό ή αστικό χωρικό επίπεδο.



Διάγραμμα 4.2: Χωρικό επίπεδο μελέτης για τις οργανωτικές μεθόδους

Σε σχέση με τον τρόπο ιεράρχησης ένα σημαντικό ποσοστό εργασιών (15.38%) δεν προτείνει κάποιον τρόπο ιεράρχησης, αντίθετα αναλύει και επεξηγεί υφιστάμενους. Οι υπόλοιπες εργασίες ωστόσο εμφανίζουν μεγάλη απόκλιση στις τιμές τους, καθώς όπως φαίνεται και στο σχετικό γράφημα που ακολουθεί, έχουν από 2 έως και 43 κατηγορίες ιεράρχησης. Ιδιαίτερα ενδιαφέροντα ποσοστά εμφανίζουν οι περιπτώσεις ερευνών που προτείνουν 5, 7 και 25 κατηγορίες, οι οποίες έχουν ποσοστά που υπερβαίνουν το 10.00%.



Διάγραμμα 4.3: Αριθμός κατηγοριών ιεράρχησης των οργανωτικών μεθόδων

Τέλος είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι τα 2/3 των εργασιών έχουν πολεοδομική θεώρηση κατά την ιεράρχηση.

#### Ανάλυση πίνακα αποδελτίωσης οργανωτικών μεθόδων

Ο συνολικός πίνακας αποδελτίωσης, που αναπτύχθηκε μέσα από τη διαδικασία της υβριδικής βιβλιογραφικής ανασκόπησης, συμβάλει σημαντικά στην ανάδειξη των ερευνητικών τάσεων

σχετικά με την ιεράρχηση. Η εν λόγω ενότητα, όπως αναφέρθηκε, δίνει μεγαλύτερη βαρύτητα στις περιπτώσεις που χρησιμοποιούν οργανωτικές ή θεωρητικές μεθόδους, δηλαδή σε εκείνες οι οποίες καταπιάνονται κυρίως με την οργάνωση του συστήματος ιεράρχησης και όχι τόσο με τον γεωγραφικό προσδιορισμό των κατηγοριών στο οδικό περιβάλλον. Για λόγους εξοικονόμησης χώρου παρατίθεται στο *Παράρτημα* της παρούσας διατριβής και συγκεκριμένα πρόκειται για τον *Πίνακα Π.6*.

Αρχικά, μια από τις σημαντικές ιδέες στην ερευνητική δραστηριότητα της ιεράρχησης, η οποία μάλιστα υιοθετεί μια εναλλακτική προσέγγιση, είναι εκείνη που προωθεί την έννοια του Link and Place, δηλαδή της σύζευξης Σύνδεσης και Τόπου. Η εν λόγω έννοια, που εμφανίζεται πρώτη φορά στο ερευνητικό πρόγραμμα ARTISTS (Svensson, 2004), αντιμετωπίζει τον αστικό χώρο ως μια πολυσύνθετη οντότητα στην οποία λαμβάνουν χώρα πληθώρα δραστηριοτήτων, συμπληρωματικών ή και ανταγωνιστικών μεταξύ τους. Ως εκ τούτου, με βάση αυτήν τη νέα θεώρηση για τον αστικό χώρο, ο οποίος αντιμετωπίζεται ως ενιαία οντότητα, ακολουθώντας τη λογική παλαιότερων επιστημονικών εργασιών όπως αυτή των Kloster et al. (2000), προτείνεται ένα διδιάστατο σύστημα ιεράρχησης. Το σύστημα αυτό ταξινομεί τις οδούς με βάση μια διπλή μήτρα, η οποία ως πρώτη διάσταση έχει τη Σύνδεση (Link), αντιπροσωπεύοντας την κυκλοφορία και ως δεύτερη διάσταση τον Τόπο (Place) που αντιπροσωπεύει την πολεοδομία.

Η θεωρία αυτή συνέβαλε με ριζικό τρόπο στον επαναπροσδιορισμό της ερευνητικής και επιστημονικής σκέψης για το τι είναι ή ακριβέστερα τι πρέπει να είναι η ιεράρχηση του αστικού οδικού δικτύου, ακολουθώντας τα βήματα των Bochner & Dock (2003) που ήταν από τους πρώτους που πρότειναν ένα πολυδιάστατο πλαίσιο σχεδιασμού της ιεράρχησης. Η εννοιολογική της νοηματοδότηση, έθεσε τα θεμέλια για μια σειρά από επόμενες ερευνητικές προσπάθειες. Συγκεκριμένα, οι εργασίες των Plowright & Marshall (2004), Marshall (2004), Jones et al. (2008a; 2008b), Jones & Boujenko (2009) ήταν εκείνες οι οποίες προώθησαν και εξέλιξαν την έννοια του Link and Place, προτείνοντας διδιάστατα συστήματα ιεράρχησης αλλά και ενδεικτικούς τρόπους εφαρμογής της προτεινόμενης ιεράρχησης στον πραγματικό γεωγραφικό χώρο. Ωστόσο, η βιβλιογραφική εξέλιξη έχει και ορισμένα πρόσφατα παραδείγματα όπως τις εργασίες των Ribeiro (2012), Mathew (2014), Jones, (2016) και West (2017) οι οποίες συνέβαλαν σημαντικά στην επιστημονική συζήτηση γύρω από το μέλλον της ιεράρχησης και του αστικού δρόμου γενικότερα.

Στο ίδιο μήκος κύματος, εμφανίστηκαν και εργασίες οι οποίες υιοθέτησαν την έννοια του «*Σχεδιασμού βάσει πλαισίου*» (Context Sensitive Design). Οι εργασίες αυτές έχοντας ως κύριο στόχο τη βελτίωση της ποιότητας στις πόλεις μέσα από τον επαναπροσδιορισμό των συστημάτων ιεράρχησης, πρότειναν συνεκτικά πλαίσια στήριξης αποφάσεων για τη διαμόρφωση πολυτροπικών αρτηριών στις πόλεις (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2018). Οι νέοι αυτοί διάδρομοι ήταν αποτέλεσμα τόσο κυκλοφοριακής όσο και πολεοδομικής ανάλυσης, καθώς κύριο στοιχείο της συγκεκριμένης έννοιας είναι η αντίληψη του χώρου ως ενιαίας οντότητας. Διακρινόμενες εργασίες ή κείμενα που εντάσσονται στην εν λόγω τάση είναι αυτά των The Town Paper Publisher (2016), Stamatiadis (2005) και Institute of Transportation Engineers (2006; 2010; 2017). Σημειώνεται επίσης ότι «ο σχεδιασμός προσανατολισμένος στο πλαίσιο», έδωσε επίσης μεγάλη σημασία στη συμμετοχή του κοινού, με σκοπό στη συνέχεια μια καλύτερη και αποδοτικότερη εφαρμογή των προτεινόμενων ιδεών.

Μια τρίτη ερευνητική τάση, η οποία είναι άμεσα συνυφασμένη με τις δύο προηγούμενες, στηρίζεται από εργασίες που προωθούν καινοτόμες εκφάνσεις του αστικού δρόμου και της ιεράρχησης όπως τους “Complete Streets” (Πλήρεις Δρόμοι), που συναντάται κυρίως στη Βόρεια Αμερική και των “Smart Roads” (Εξυπνοι Δρόμοι) που βρίσκει ευνοϊκό έδαφος στην Αυστραλία (Delbosc et al., 2018). Τα δύο αυτά συστήματα προτείνουν τη μετατροπή αστικών αρτηριών ή και άλλου είδους οδών π.χ. συλλεκτήριες, σε πολυτροπικούς διαδρόμους (όπως και ο «σχεδιασμός προσανατολισμένος στο πλαίσιο») και ως αποτέλεσμα αναμένουν τη συνολική βελτίωση της ποιότητας του αστικού περιβάλλοντος αλλά και των κοινωνικών σχέσεων μέσα από πιο έντονη κοινωνική αλληλεπίδραση. Ενδιαφέρουσες εργασίες είναι αυτές των Jones (2018) με έμφαση στους «*Εξυπνους Δρόμους*» και του Al-Mosaind (2018) που αναφέρεται στους «*Πλήρεις Δρόμους*», εστιάζοντας στην περίπτωση του Riyadh της Σαουδικής Αραβίας.

Εν συνέχεια, μέσα από την ανάλυση του πίνακα αποδελτίωσης διαπιστώθηκε πως ορισμένες επιστημονικές εργασίες και κείμενα, κινούμενα και αυτά σε ένα πλαίσιο εναλλακτικής προσέγγισης, προτείνουν την εισαγωγή νέων κατηγοριών οδών οι οποίες να ανταποκρίνονται στις νέες ανάγκες των κατοίκων στις πόλεις, συνηγορώντας στην υπόθεση της βιώσιμης κινητικότητας και της προστασίας του περιβάλλοντος γενικότερα. Η έρευνα των Oh & Kent, (2017) υπογραμμίζει τη μεγάλη σημασία των οδών συνύπαρξης ή κοινής χρήσης, με προτεραιότητα στον πεζό, ενώ ο Rychlewski (2016) μέσα από τη μελέτη του Poznan της Πολωνίας, συνιστά την αποδοχή νέων ειδών δρόμων με προτεραιότητα στα βιώσιμα μέσα μετακίνησης εντός του αστικού ιστού, προτείνοντας μια αντεστραμμένη ιεράρχηση, όπου τα μηχανοκίνητα μέσα καταλαμβάνουν τις τελευταίες θέσεις στην πυραμίδα της ιεράρχησης. Έπειτα, ενδιαφέρουσες είναι και οι περιπτώσεις του Nielsen (2006) και των Luo et al. (2015) που επίσης αναδεικνύουν τη σημασία των οδών που απευθύνονται στην ενεργό μετακίνηση και έτσι προτείνουν συστήματα ιεράρχησης με προτεραιότητα σε αντίστοιχες οδούς μέσω της παράλληλης ενθάρρυνσης της ήπιας κυκλοφορίας. Τέλος, υπάρχουν και εργασίες οι οποίες δεν προτείνουν ένα διακριτό σύστημα ιεράρχησης, αλλά δίνουν έμφαση σε επιμέρους στοιχεία ενός τέτοιου συστήματος όπως οι περιφερειακοί άξονες ή δακτύλιοι και οι συνεπακόλουθες κυψέλες ήπιας κυκλοφορίας. Για παράδειγμα, οι εργασίες του Amr (2020) και Bakogiannis et al. (2017) τονίζουν τη μεγάλη αξία των δακτυλίων σε ένα σύστημα ιεράρχησης όπου όχι μόνο προσδίδουν χωρική συνέχεια στο οδικό δίκτυο, αλλά και δημιουργούν τις απαραίτητες συνθήκες για επιτυχείς και λειτουργικές κυψέλες ήπιας κυκλοφορίας στον αστικό χώρο.

Ωστόσο, η υφιστάμενη βιβλιογραφία δεν αποτελείται μόνο από κείμενα που υιοθετούν την εναλλακτική προσέγγιση. Αντιθέτως υπάρχει και πληθώρα κειμένων που ακολουθεί το παράδειγμα του Buchanan (Gunn, 2015), προτείνοντας λύσεις οργάνωσης του οδικού δικτύου υπό ένα πιο συμβατικό πρίσμα. Οι κυριότερες προσπάθειες που συγκροτούν την παλαιότερη τάση της συμβατικής προσέγγισης είναι οι εργασίες των Baerwald (1970) και Talvitie (1996) οι οποίες εμπλούτισαν σημαντικά την πρωτοπόρα για την εποχή της προσπάθεια του Buchanan. Πάνω στη λογική αυτών των εργασιών βασίστηκαν και τα κείμενα των Erpell and Zwart (1997) και Erpell et al. (2001), όπου είχαν ένα πολύ σημαντικό αντίκτυπο στην επιστημονική αλλά και πρακτική συζήτηση για την ιεράρχηση. Στη συνέχεια, άλλες αξιοσημείωτες εργασίες πραγματοποιήθηκαν από τους εξής: ICSM (2006), Macbeth (2007) και Lauwers (2008) που προσπάθησαν να αναδείξουν τη σημασία της ιεράρχησης αλλά και να την απλοποιήσουν με στόχο να την καταστήσουν πιο λειτουργική τόσο ως προς τη διαχείριση του οδικού δικτύου όσο και ως προς τους χρήστες. Τέλος, στη συμβατική προσέγγιση που θεωρεί τον αστικό δρόμο πρωταρχικά ως μέρος κυκλοφορίας, εντάσσονται και ορισμένες πιο πρόσφατες εργασίες όπως



αυτές των van Hier & Sodikov (2017) και Robertson & Taljaard (2016). Οι εν λόγω προσπάθειες, παρότι προτείνουν έναν ενιαίο σχεδιασμό, εντούτοις δεν καταφέρνουν να αφήσουν πίσω τις λογικές του παρελθόντος δίνοντας έμπρακτη προτεραιότητα στα βιώσιμα μέσα μεταφοράς, αλλά αντίθετα διατηρούν την κυριαρχία του αυτοκινήτου στον δημόσιο χώρο του δρόμου.

#### 4.1.3. Εξερευνώντας τις αλγοριθμικές μεθόδους

Στη συνέχεια, λαμβάνει χώρα η παράθεση και σχολιασμός εργασιών οι οποίες χρησιμοποιούν σε αλγοριθμικές και γεωγραφικές ή αλλιώς εφαρμοσμένες μεθόδους. Κατ' ουσία, η συγκεκριμένη ομάδα άρθρων και εργασιών αξιοποιούν ποσοτικές (αλγοριθμικές, υπολογιστικές, γεωγραφικές) τεχνικές για να μπορέσουν να διακρίνουν τις επιμέρους ομάδες του αστικού οδικού δικτύου, τη σχέση της μιας με την άλλη ομάδα, αλλά και τον ρόλο της καθεμίας στο συνολικό αστικό οδικό γίνεσθαι (Han et al., 2020). Βασικό ρόλο στην παρούσα κατηγορία διαδραματίζουν τεχνικές που συναντώνται στα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (GIS), στην ανάλυση δικτύου (Network Analysis Theory), στην κυκλοφοριακή τεχνική αλλά και γενικότερα στην επιστήμη των υπολογιστών ή της εικόνας<sup>51</sup>. Διαπιστώνεται με αυτόν τον τρόπο πως οι επιστήμες που υιοθετούν περισσότερο τις αλγοριθμικές μεθόδους είναι ο κυκλοφοριακός σχεδιασμός, η ποσοτική γεωγραφική ανάλυση, η επιστήμη των υπολογιστών καθώς και η ανάλυση εικόνας. Συνεπώς, πρόκειται για μεθόδους που επικεντρώνονται στην κατηγοριοποίηση των οδών και στα ποσοτικά τους χαρακτηριστικά τους, αλλά και στον λειτουργικό τους ρόλο σε σχέση με το υπόλοιπο δίκτυο. Τονίζεται πως ο αστικός οδικός χώρος σε αυτήν την περίπτωση λαμβάνει περισσότερο μια ερμηνεία ως «αγωγού» και όχι τόσο ως ενός πολύπλευρου κοινωνικού χώρου.

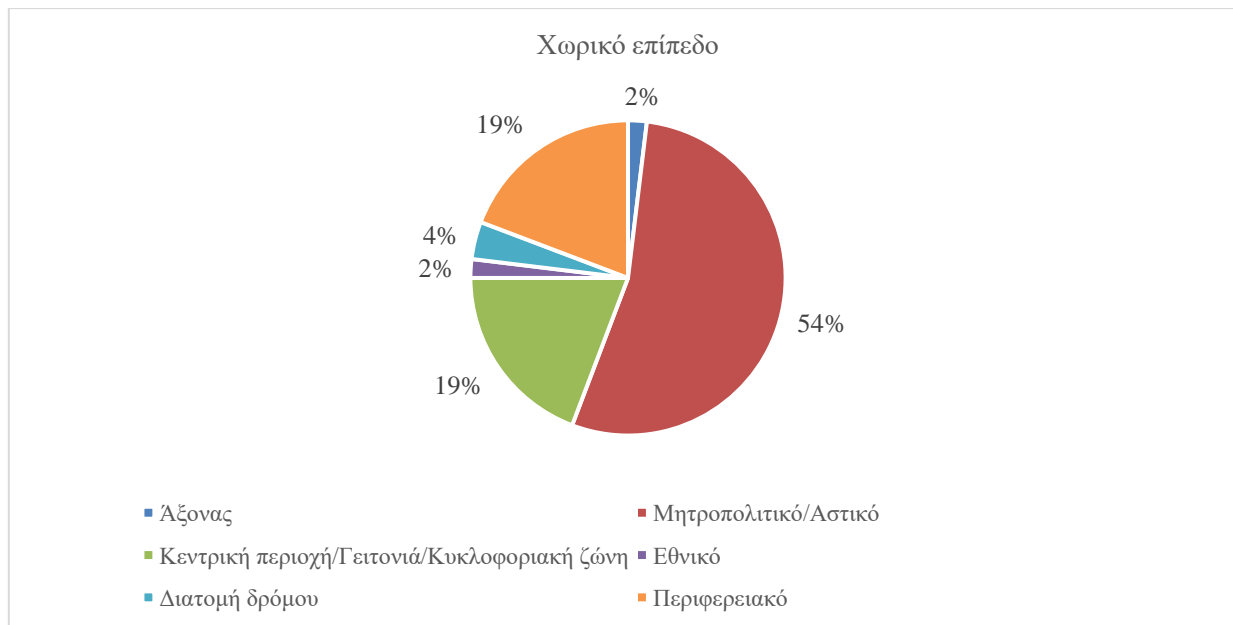
Στην ομάδα των εργασιών που υιοθετούν αλγοριθμικές μεθόδους για την ιεράρχηση του οδικού δικτύου επιλέχτηκαν συνολικά 52 εργασίες. Αξίζει να αναφερθεί ότι ένα σημαντικό ποσοστό των εργασιών αυτών (53.85%) αναφέρονται στη συμβατική προσέγγιση της ιεράρχησης και δημοσιεύθηκαν από το 2004 έως το 2021, εκτός από μια που ανακοινώθηκε το 1985. Οι υπόλοιπες αναφέρονται στην εναλλακτική ιεράρχηση και έχουν δημοσιευθεί από το 2007 έως και το 2021. Σύμφωνα με το διάγραμμα που ακολουθεί, το 61.54% των εργασιών έχει μεγάλη ή και πολύ μεγάλη συνεισφορά για μια νέα ιεράρχηση, ενώ μόλις 3 εργασίες έχουν μικρή ή και πολύ μικρή συνεισφορά.



Διάγραμμα 4.4: Συνεισφορά των αλγοριθμικών μεθόδων σε νέα ιεράρχηση

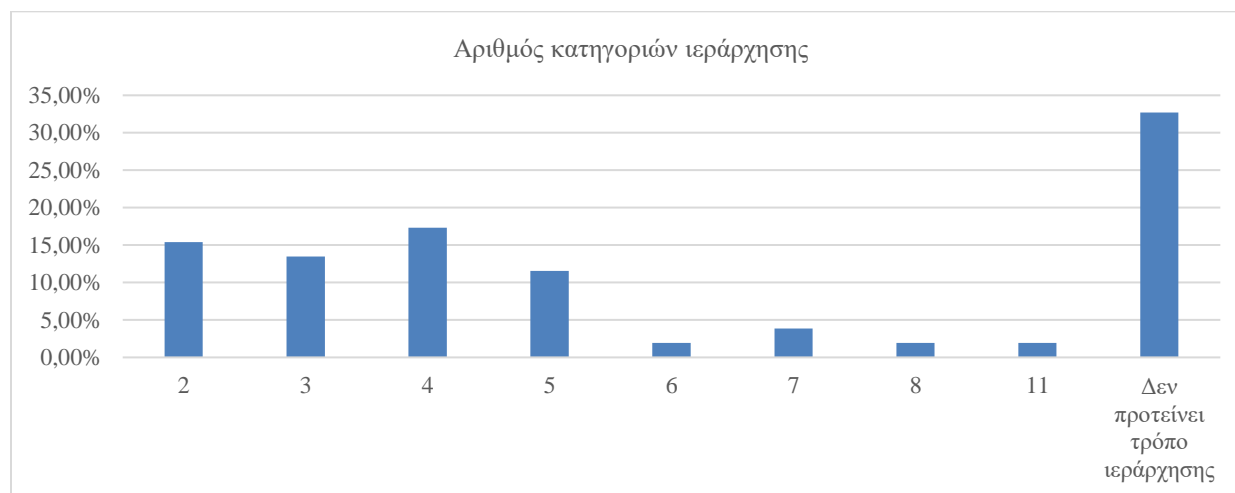
<sup>51</sup> Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι χρησιμοποιούνται ακόμα και μέθοδοι ανάλυσης εικόνας για την κατηγοριοποίηση του οδικού δικτύου.

Στο επόμενο διάγραμμα παρουσιάζεται το χωρικό επίπεδο στο οποίο αναφέρονται οι επιλεγμένες εργασίες. Παρατηρείται ότι λίγο πάνω από τις μισές εργασίες (ποσοστό 53.85%) αναφέρονται στο μητροπολιτικό/αστικό χωρικό επίπεδο. Στη συνέχεια, ακολουθούν με ποσοστό 19.23% οι εργασίες που αναφέρονται στο περιφερειακό χωρικό επίπεδο και στην κεντρική περιοχή/γειτονιά/κυκλοφοριακή ζώνη. Τέλος, οι υπόλοιπες περιπτώσεις εμφανίζουν πολύ μικρά ποσοστά.



Διάγραμμα 4.5: Χωρικό επίπεδο μελέτης για τις αλγοριθμικές μεθόδους

Σε σχέση με τον τρόπο ιεράρχησης ένα σημαντικό ποσοστό εργασιών (ποσοστό 32.69%, δηλαδή περίπου το 1/3) δεν προτείνει κάποιον τρόπο ιεράρχησης, αλλά αντίθετα αναλύει και αξιοποιεί υπάρχουσες πρακτικές σχεδιασμού. Οι υπόλοιπες εργασίες, όπως φαίνεται και στο διάγραμμα που ακολουθεί έχουν από 2 έως και 11 κατηγορίες ιεράρχησης. Μάλιστα, τα μεγαλύτερα ποσοστά αναφέρονται σε περιπτώσεις με 4 και 2 κατηγορίες οδικού δικτύου (με ποσοστά άνω του 15% και στις δύο τιμές κατηγοριών).



Διάγραμμα 4.6: Αριθμός κατηγοριών ιεράρχησης των αλγοριθμικών μεθόδων

Τέλος, είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι πάνω από τα 2/3 των εργασιών δεν έχουν πολεοδομική θεώρηση κατά την ιεράρχηση, γεγονός που δείχνει τη μονοδιάστατη θεώρηση των επιστημονικών εργασιών που υιοθετούν τις εν λόγω προσεγγίσεις.

### **Ανάλυση πίνακα αποδελτίωσης αλγοριθμικών μεθόδων**

Η αλγοριθμική διάσταση συναντάται σε μια πληθώρα εργασιών με διαφορετικό πρόσημο και στόχευση, οι οποίες επιχειρούν να δώσουν λύσεις στο πρόβλημα της λειτουργικής κατηγοριοποίησης των αστικών οδών. Ο συνολικός πίνακας αποδελτίωσης που κατασκευάστηκε μέσα από τη διαδικασία της υβριδικής βιβλιογραφικής ανασκόπησης, μπορεί να βοηθήσει την αναγνώριση των τάσεων εντός της υφιστάμενης βιβλιογραφίας αναφορικά με τα ζητήματα γεωγραφικού προσδιορισμού των κατηγοριών της ιεράρχησης. Η συγκεκριμένη ενότητα εστιάζει στις περιπτώσεις άρθρων ή κειμένων που υιοθετούν αλγοριθμικές ή εφαρμοσμένες μεθόδους. Για λόγους εξοικονόμησης χώρου παρατίθεται στο *Παράρτημα* της παρούσας διατριβής και συγκεκριμένα πρόκειται για τον *Πίνακα Π.7*.

Κατ' αρχάς, σημειώνεται πως μια εκ των σημαντικότερων τάσεων στις αλγοριθμικές μεθόδους συγκροτείται από εργασίες που αξιοποιούν ως βασικό εργαλείο τη θεωρία δικτύου (Network Theory) και πιο συγκεκριμένα τη θεωρία γράφων (Graph Theory), προκειμένου να αναγνωρίσουν τους σημαντικούς οδικούς άξονες της περιοχής. Μέσα από αυτή τη διαδικασία μπορεί να προκύψει σε τι κατηγορία ανήκει ο κάθε άξονας της πόλης αλλά και πόσο σημαντικός είναι σε σχέση με τους υπόλοιπους. Εργασίες όπως αυτές των Jiang and Claramunt (2004), Lammer et al. (2006) και του Jiang (2007) είναι από τις πρώτες που επιχειρούν να διατυπώσουν αλγοριθμικούς τρόπους για να ανιχνεύσουν την ιεράρχηση του οδικού δικτύου (ιδιαίτερη συχνή η χρήση δεικτών συνδεσιμότητας). Ιδιαίτερη μνεία, αξίζει η εργασία του Jiang (2009) ο οποίος απέδειξε πως σε μια πόλη περίπου το 20% των οδών αντιστοιχεί σε 80% της κυκλοφοριακής ροής και το 1% των εν λόγω σημαντικών οδών αφορά παραπάνω από 20% της κυκλοφορίας.

Στο ίδιο μήκος κύματος, παρατηρεί κανείς και τις πιο πρόσφατες εργασίες των Xia-Miao et al. (2010), Ye et al. (2015), Huang et al. (2016), Wang et al. (2018b) και των Ando et al. (2021) που αξιοποιούν σύνθετα εργαλεία ανάλυσης δικτύου. Πέρα από τις παραπάνω, αξιοσημείωτες εργασίες με σύνθετα εργαλεία, είναι και αυτές των Tomko et al. (2008) που συνδυάζουν ανάλυση δικτύου και αντιληπτή ιεράρχηση, των Shen and Karimi (2016) που αξιολογούν την ιεράρχηση μέσα από μια συνδυαστική μέθοδο η οποία αξιοποιεί ανάλυση δικτύου και δεδομένα από μέσα κοινωνικής δικτύωσης, του Yang (2016) που ανέπτυξε μια μέθοδο που θα παράγει την ιεράρχηση ενός οδικού δικτύου με βάση ένα μοναδικό χαρακτηριστικό, χωρίς την παρουσία (επιπλέον) περιγραφικών στοιχείων, καθώς και των Shoman and Gulgen (2018) και Gulgen (2014) όπου προκρίνουν τη συνδυαστική χρήση ανάλυσης δικτύου με ασαφή αναλυτική ιεραρχική διαδικασία (Fuzzy Analytical Hierarchy Process-AHP).

Μερικές ακόμη, καινοτόμες προσεγγίσεις που περιέχουν ανάλυση δικτύου είναι οι ερευνητικές δημοσιεύσεις

- των Noori et al. (2020), οι οποίοι εμπλουτίζουν τη βιβλιογραφία μέσα από τη χρήση τεχνικών μηχανικής μάθησης (Machine Learning),
- των Zhang and Li (2009), οι οποίοι διακρίνουν την ιεράρχηση σε ένα αστικό δίκτυο μέσα από την αξιοποίηση εργαλείων ανάλυσης δικτύου που χρησιμοποιούνται ευρέως στην κοινωνιολογία,

- των Han et al. (2020) οι οποίοι διαμορφώνουν μια πολυδιάστατη μέθοδο για την ιεράρχηση του οδικού δικτύου, με βάση τρεις συνιστώσες, καθώς και
- των Tripathy et al., (2021) που εισάγουν στον σχεδιασμό της ιεράρχησης με δυναμικό τρόπο την έννοια της συνέχειας (continuity), αναπτύσσοντας ένα καινοτόμο συνδυαστικό αλγόριθμο.
- Επίσης, αξιολογικό έργο παρουσιάζει και το κείμενο των Barros et al. (2007) οι οποίοι έχοντας ως στόχο να βελτιστοποιήσουν τη διαδικασία της ιεράρχησης, χρησιμοποιούν τη συντακτική του χώρου (Hillier & Hanson, 1984) που αποτελεί μια ξεχωριστή κατηγορία της θεωρίας δικτύων.

Παραμένοντας στην ανάλυση δικτύου, αξίζει να αναφερθούν και ορισμένες εργασίες, οι οποίες παρότι δεν προτείνουν ένα σύστημα ιεράρχησης, διατυπώνουν ιδιαίτερα καινοτόμους τρόπους απεικόνισης των δικτύων και ως εκ τούτου συνθέτουν ορισμένες αξιολογικές εργαλειοθήκες. Οι πιο σημαντικές εργασίες, που εντάσσονται στην εν λόγω ερευνητική τάση, είναι αυτές των Xie and Levinson (2007), οι οποίες μάλιστα είναι από τις πρωτοπόρες στην κατηγορία της, του Gil, (2014), του Marshall (2015a; 2015b; 2016), των Giacomini and Levinson, (2015), καθώς των Marshall et al. (2018). Στο σημείο αυτό αξίζει να τονισθεί πως οι προαναφερθείσες εργασίες διαφέρουν ως προς την προσέγγιση (συμβατική ή εναλλακτική) που υιοθετούν. Το γεγονός όμως που είναι κοινό και στις δύο προσεγγίσεις είναι πως τα ιδιαίτερα και καινοτόμα εργαλεία τους, έχουν τη δυνατότητα να αξιοποιηθούν στο μέλλον από τα συστήματα ιεράρχησης, χαράσσοντας τον δρόμο προς πιο αποδοτικές πόλεις.

Αναφορικά με υπόλοιπες τεχνικές, ιδιαίτερη αναφορά πρέπει να γίνει στις εργασίες που έχουν ως κύριο στοιχείο κυκλοφοριακές αναλύσεις (κυρίως μακροσκοπικές). Συγκεκριμένα, από τις πρώτες έρευνες και πιο σημαντικές έρευνες είναι αυτή των Yerra & Levinson (2005) οι οποίοι απέδειξαν πως η ιεράρχηση αναδύεται με οργανικό τρόπο. Τα ευρήματα αυτά επιβεβαιώνονται και από τις εργασίες των Levinson & Yerra (2006), των Levinson & Huang (2012) και των Louf et al. (2013). Ωστόσο, οι κυκλοφοριακές αναλύσεις, χρησιμοποιούνται ευρέως και σε έρευνες οι οποίες αναπτύσσουν μεθοδολογικά πλαίσια σχεδιασμού νέων συστημάτων ιεράρχησης. Ειδικότερα, ο Miyagawa, (2011; 2014) και οι Goto & Nakamura (2016; 2017) ανέπτυξαν μεθόδους προσαρμοσμένες στα δεδομένα (Data-driven methods) για να καταφέρουν να προσδιορίσουν την ιεράρχηση των αστικών οδικών δικτύων.

Στη συνέχεια, αναφέρονται και ορισμένες τεχνικές οι οποίες συγκροτούν μικρότερες τάσεις στην ερευνητική δραστηριότητα που είναι σχετική με τις αλγοριθμικές μεθόδους. Ειδικότερα, συναντώνται εργασίες που αξιοποιούν την ανάλυση εικόνας όπως αυτές των Alhasoun & Gonzalez (2019) και των Kosztolányi-Iván et al. (2015; 2016), την εξόρυξη δεδομένων (D'Andrea et al., 2014), μοντέλα λογιστικής παλινδρόμησης (Wang et al., 2017) και σύνθετες γεωγραφικές αναλύσεις και κυκλοφοριακές αναλύσεις (Wang et al., 2012).

Μέσα από την ανάλυση του πίνακα, διαπιστώνεται επίσης, μια ακόμη ενδιαφέρουσα ιδέα ή τάση η οποία δίνει ξεκάθαρη έμφαση στις εναλλακτικές προσεγγίσεις και συγκεκριμένα στα βιώσιμα μέσα μετακίνησης. Οι εργασίες που τη συγκροτούν αντιλαμβάνονται τον χώρο ως ενιαίο στοιχείο και ως εκ τούτου προτείνουν πολυδιάστατους τρόπους ιεράρχησης. Πρόκειται για ερευνητικές προσπάθειες όπως αυτές

- των Ge & Han (2020), οι οποίοι ανέδειξαν τη σημασία των superblocs, εμπλουτίζοντας την υπάρχουσα βιβλιογραφία,

- των Casello & Fard (2017) που μέσω της χρήσης GIS, δημιούργησαν ένα εργαλείο για ιεράρχηση προσαρμοσμένη στη δημόσια συγκοινωνία,
- των Combes & van Nes (2012) που ιεράρχησαν ενιαία το δίκτυο υπό το πρίσμα του μετακινούμενου,
- των Tsigdinos et al. (2021a), οι οποίοι ανέπτυξαν μια μεθοδολογική προσέγγιση για την ένταξη των αυτόνομων λεωφορειών στο σύστημα ιεράρχησης του οδικού δικτύου,
- των Bigotte et al. (2010) που κατασκεύασαν ένα μοντέλο βελτιστοποίησης που θα ιεραρχεί παράλληλα τόσο τα πολεοδομικά κέντρα όσο και το οδικό δίκτυο καθώς και
- των Mehaffy et al. (2010), όπου μέσα από μια σύνθετη χωρική και μορφολογική ανάλυση δημιούργησαν ένα μοντέλο χωρικού προσδιορισμού κυψελών ήπιας κυκλοφορίας.
- Επιπρόσθετα, στην εν λόγω κατηγορία μπορεί κανείς να συναντήσει και τις εργασίες των Martin et al. (2010) που έδωσαν ιδιαίτερα σημασία σε ένα διακριτό τρόπο χωρικού προσδιορισμού δακτυλίων αλλά και
- του Oguchi (2008) που ανέπτυξε μια ενιαία μέθοδο ιεράρχησης του οδικού δικτύου με βασικό στοιχείο το επίπεδο εξυπηρέτησης των αστικών οδών.

Κλείνοντας, η τελευταία τάση που ανιχνεύθηκε μέσω της παρατήρησης του πίνακα συντίθεται από εργασίες που απλά υιοθετούν τη συμβατική προσέγγιση, αξιοποιώντας διάφορες τεχνικές π.χ. γεωγραφική ανάλυση, κυκλοφοριακές τεχνικές, ποσοτικούς δείκτες, κ.λπ. Σπουδαιότερες είναι αυτές των Fregger et al. (1985), Dong et al. (2013) και de Martinis et al. (2014).

#### 4.1.4. Μια ματιά στις συνδυαστικές μεθόδους

Άξιες αναφοράς είναι και οι συνδυαστικές μέθοδοι, οι οποίες αποτελούν μία υβριδική κατηγορία, ένα μείγμα για την ακρίβεια των δύο προηγούμενων κατηγοριών. Έχουν εμφανιστεί σχετικά πρόσφατα και ουσιαστικά αξιοποιούν στοιχεία και τεχνικές τόσο από τις οργανωτικές όσο και από τις αλγοριθμικές μεθόδους. Στόχους τους είναι να αποκτήσουν μία σφαιρική ματιά και κατ' επέκταση ένα διαμορφώσουν ένα πλήρες μεθοδολογικό πλαίσιο, το οποίο θα είναι ικανό να ανταπεξέλθει στην πολυπλοκότητα των σύγχρονων αστικών οδικών δικτύων.

Η συνδυαστική αυτή ματιά στην ιεράρχηση του οδικού δικτύου προσφέρει μία διαφορετική ευκαιρία για χρήση τόσο ποιοτικών όσο και ποσοτικών δεδομένων και τεχνικών που αποδίδουν λύσεις τόσο ως προς την κατηγοριοποίηση των οδών όσο και ως προς τον χαρακτήρα και την ποιότητά τους (Tsigdinos & Vlastos, 2021). Επομένως, ο αστικός οδικός χώρος ερμηνεύεται τόσο ως «τόπος» όσο και ως «αγωγός», επιτυγχάνοντας μία θεμελιώδη ισορροπία για τη γενική έννοια της ιεράρχησης, η οποία αλλάζει ανάλογα με τον εκάστοτε τύπου οδού<sup>52</sup>. Τέλος, αυτή η συνδυαστική διάσταση φαίνεται πως έχει απήχηση κυρίως στις επιστήμες της αστικής κινητικότητας, της πολεοδομίας και του κυκλοφοριακού σχεδιασμού, καθώς αυτές δίνουν περισσότερο έμφαση σε μία ανθρωποκεντρική διάσταση του σχεδιασμού, λαμβάνοντας υπόψη τον κοινωνικό παράγοντα και όχι μόνο μία «τεχνοκρατική» λειτουργία του χώρου.

Στην ομάδα των εργασιών που υιοθετούν συνδυαστικές μεθόδους, ανήκουν συνολικά 13 εργασίες. Αξίζει να αναφερθεί ότι οι 12 από τις 13 εργασίες (συντριπτική πλειονότητα) αναφέρονται στην εναλλακτική προσέγγιση της ιεράρχησης και δημοσιεύθηκαν από το 2006 έως

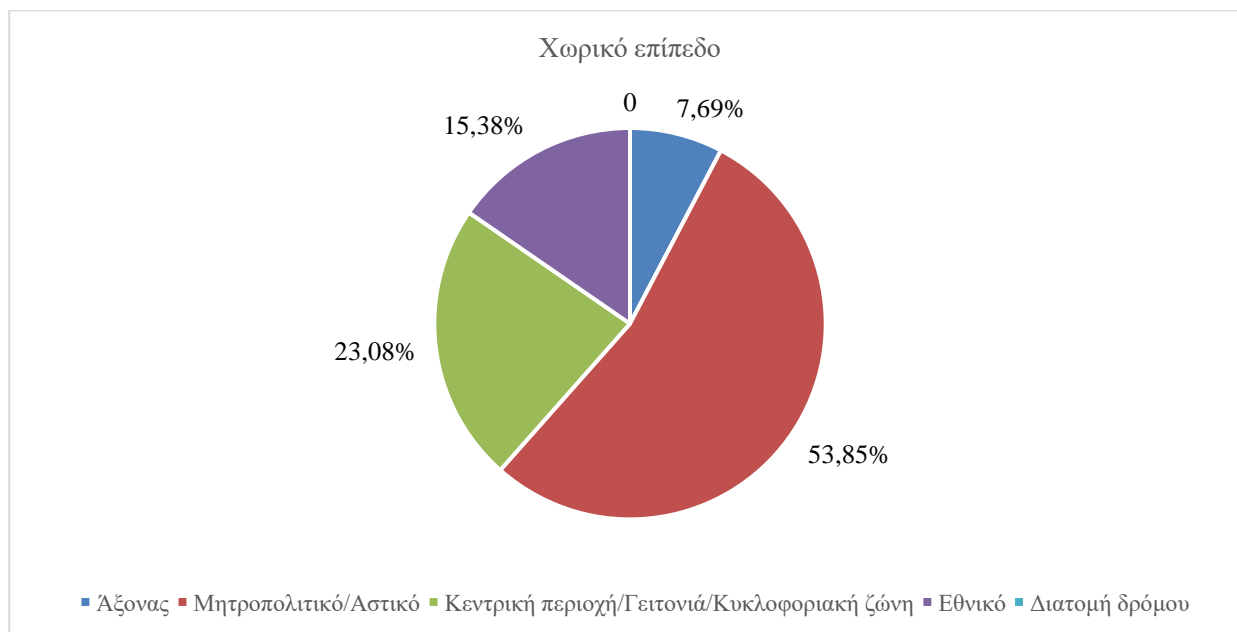
<sup>52</sup> Για παράδειγμα, η διαφορά ανάμεσα σε πεζόδρομους και αυτοκινητόδρομους δεν επιδεικνύει ισορροπία, αλλά αντίθετα η περίπτωση αστικών αρτηριών και συλλεκτήριων βασίζεται κυρίως σε αυτήν την ισορροπία συνδιαλλαγή των διαστάσεων του χώρου ως τόπου και ως αγωγού.

το 2021, ενώ από την άλλη πλευρά, η μοναδική που αναφέρεται σε συμβατική ιεράρχηση δημοσιεύτηκε το 2015. Σύμφωνα με το γράφημα που ακολουθεί το 69.33% των εργασιών έχει πολύ μεγάλη συνεισφορά για μία νέα ιεράρχηση, ενώ τονίζεται δεν υπάρχουν εργασίες που να έχουν μικρή ή και πολύ μικρή συνεισφορά.



Διάγραμμα 4.7: Συνεισφορά των συνδυαστικών μεθόδων σε μία νέα ιεράρχηση

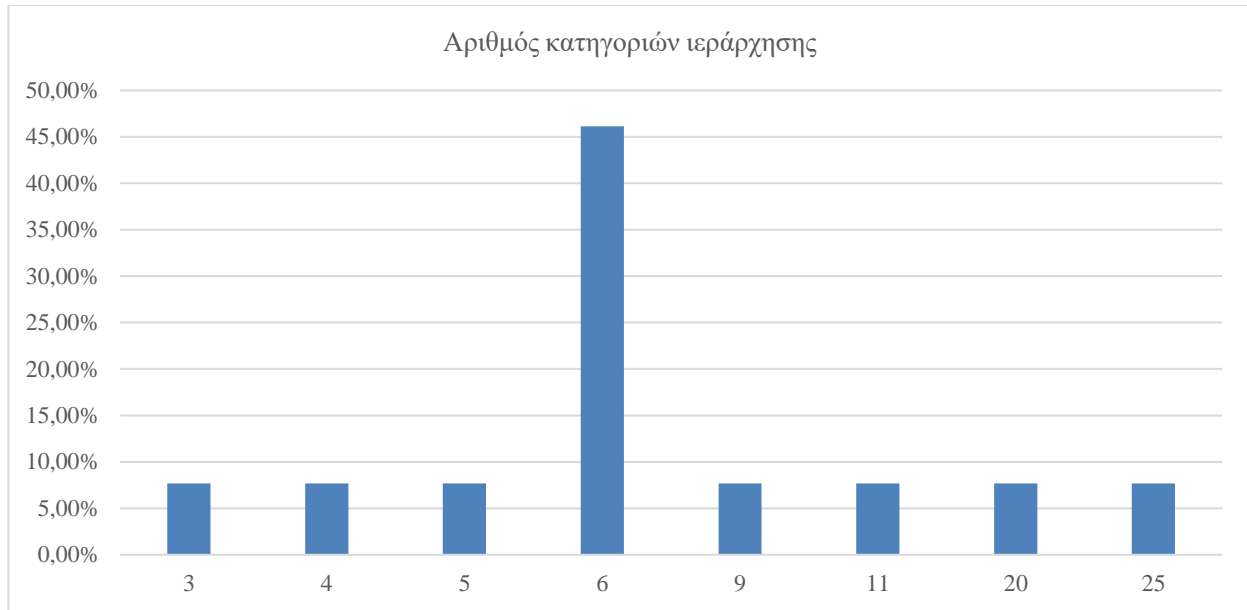
Στο επόμενο γράφημα παρουσιάζεται το χωρικό επίπεδο στο οποίο αναφέρονται οι επιλεγμένες εργασίες. Παρατηρείται ότι λίγο πάνω από τις μισές εργασίες (ποσοστό 53.85%) αναφέρονται στο μητροπολιτικό/αστικό χωρικό επίπεδο. Ακολουθούν με ποσοστό 23.08%, οι εργασίες που αναφέρονται στην κεντρική περιοχή/γειτονιά/κυκλοφοριακή ζώνη και με ποσοστό 15.38% εκείνες που αναφέρονται στο εθνικό χωρικό επίπεδο.



Διάγραμμα 4.8: Χωρικό επίπεδο μελέτης για τις συνδυαστικές μεθόδους

Σε σχέση με τον τρόπο ιεράρχησης, όλες οι εργασίες προτείνουν κάποιον αριθμό κατηγοριών. Οι τιμές κυμαίνονται από 3 έως και 25, με ένα σημαντικό ποσοστό από αυτές (46.15%) να

προτείνει 6 κατηγορίες ιεράρχησης. Στη συνέχεια συναντώνται όλες οι υπόλοιπες κατηγορίες που εμφανίζουν το ίδιο ποσοστό (7.69%).



Διάγραμμα 4.9: Αριθμός κατηγοριών ιεράρχησης των συνδυαστικών μεθόδων

Τέλος, είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι σε ποσοστό 84.62%, οι επιλεγμένες εργασίες λαμβάνουν υπόψη και την πολεοδομική θεώρηση κατά τη συγκρότηση του πλαισίου ιεράρχησης.

#### Ανάλυση πίνακα αποδελτίωσης συνδυαστικών μεθόδων

Οι συνδυαστικές προσεγγίσεις χαρακτηρίζονται από μία σφαιρική ματιά στο πρόβλημα της ιεράρχησης του οδικού δικτύου, εμφανίζοντας σημάδια ευελιξίας και προσαρμογής στις επιμέρους περιπτώσεις πόλεων και χωρικών επιπέδων που τα προβλήματα διαφοροποιούνται ακόμα και έντονα. Κρίσιμο στοιχείο των εν λόγω προσεγγίσεων διαδραματίζει η γεωγραφική ανάλυση, η πολεοδομική ταυτότητα των περιοχών καθώς και η έμφαση στα εναλλακτικά μέσα αστικής κινητικότητας. Επιπροσθέτως, καινοτομούν ενσωματώνοντας τόσο την πολεοδομική όσο και την κυκλοφοριακή διάσταση.

Ο συνολικός πίνακας αποδελτίωσης, ο οποίος δημιουργήθηκε στο πλαίσιο της υβριδικής βιβλιογραφικής ανασκόπησης, αναδεικνύει τις σημαντικές τάσεις στην έρευνα σχετικά με την «συνδυαστική» ιεράρχηση. Η παρούσα ενότητα εστιάζει το ενδιαφέρον στις περιπτώσεις που αξιοποιούν τις συνδυαστικές προσεγγίσεις, δηλαδή περιέχουν τόσο τη θεωρητική όσο και την εφαρμοσμένη διάσταση. Για λόγους εξοικονόμησης χώρου παρατίθεται στο *Παράρτημα* της παρούσας διατριβής και συγκεκριμένα πρόκειται για τον *Πίνακα Π.8*.

Αρχικά, η σημαντικότερη ερευνητική τάση έχει ως στόχο την προώθηση μίας εναλλακτικής κουλτούρας και στρατηγικής ιεράρχησης, η οποία λαμβάνει υπόψη την πολυπλοκότητα του αστικού χώρου και ως εκ τούτου προτείνει ένα διςδιάστατο σύστημα ιεράρχησης. Επίσης, πέρα από τη διαμόρφωση ενός συστήματος ταξινόμησης, οι εν λόγω εργασίες προτείνουν και τρόπους γεωγραφικού προσδιορισμού της εκάστοτε κατηγορίας οδού. Πρόκειται δηλαδή για σφαιρικές ερευνητικές προσπάθειες, οι οποίες έχουν τη δυνατότητα να διαδραματίσουν κομβικό ρόλο και

στην καθημερινή πρακτική ως εργαλεία λήψης αποφάσεων. Συγκεκριμένα οι εργασίες των (Stamatiadis et al., 2017; Geers et al., 2016; Τσιγδινός & Βλαστός, 2019; Tsigdinos & Vlastos, 2020; Tsigdinos & Vlastos, 2021) αντιλαμβάνονται την ιεράρχηση υπό ένα εναλλακτικό πρίσμα και επομένως συγκροτούν μία διακριτή ερευνητική τάση στην υπάρχουσα έρευνα για την ιεράρχηση. Επίσης, ιδιαίτερα σημαντική ερευνητική πτυχή των παραπάνω εργασιών είναι η ανάδειξη του δακτυλίου και των συνεπακόλουθων γειτονιών ήπιας κυκλοφορίας (Tsigdinos et al., 2020) ως θεμελιώδη στοιχεία μιας νέας εναλλακτικής ιεράρχησης.

Στο ίδιο μήκος κύματος, μπορεί κανείς να δει και άλλες περιπτώσεις εναλλακτικής ιεράρχησης, οι οποίες βέβαια δίνουν βάση σε πιο εξειδικευμένες μορφές οργάνωσης του οδικού δικτύου. Αναλυτικότερα, αξίζει να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στην έρευνα του Marshall (2006) η οποία θέτει ως προτεραιότητα την εξυπηρέτηση της δημόσιας συγκοινωνίας στις πόλεις, προτείνοντας έναν νέο τρόπο ιεράρχησης των οδών, βασισμένο στη δημόσια συγκοινωνία. Οι παραπάνω ερευνητικές διαδρομές, συνδέονται άρρηκτα με ερευνητικά πονήματα που προκρίνουν ως έναν τρόπο οργάνωσης και επαναπροσδιορισμού του αστικού οδικού δικτύου, την ανάπτυξη και κατασκευή πολυτροπικών διαδρόμων. Πρώτιστα, οι Curtis & Tiwari (2008) και εν συνεχεία οι Tsigdinos et al. (2021b) διαμόρφωσαν ένα ολοκληρωμένο μεθοδολογικό πλαίσιο μετασχηματισμού αστικών αρτηριών σε πολυτροπικούς διαδρόμους, δίνοντας έμφαση τόσο στην πολεοδομική όσο και στην κυκλοφοριακή διάσταση των πόλεων. Το πλαίσιο αυτό υποστηρίζει και λαμβάνει υπόψη του, τη νέα πολυεπίπεδη προσέγγιση ιεράρχησης και προτείνει την ανάπτυξη διαδρόμων που παρέχουν προτεραιότητα στα δημόσια μέσα μεταφοράς, στο ποδήλατο, στη μικροκινητικότητα και στο περπάτημα.

Επιπρόσθετα, όπως μπορεί να διαπιστώσει κανείς από τον πίνακα αποδελτίωσης, η νέα προσέγγιση ιεράρχησης φαίνεται να κυριαρχεί (επιβεβαιώνεται και από τα ποσοτικά στοιχεία). Στο πνεύμα αυτό, συναντώνται και άλλες σχετικές εργασίες οι οποίες προτείνουν τη διαμόρφωση ενός πολυτροπικού αστικού οδικού περιβάλλοντος όπως των Prelonskaya & Levashev (2017) οι οποίοι/ες προτείνουν νέες κατηγορίες οδικού δικτύου, εντάσσοντας οδούς κοινής χρήσης, λεωφόρους φιλικές προς τις ενεργές μετακινήσεις κ.ά. ή των Ross & Townshend (2018) που αναπτύσσουν μια εμπλουτισμένη ιεράρχηση του οδικού δικτύου με βάση την (αναμενόμενη) οικονομική αποδοτικότητα. Εντός του ίδιου πλαισίου, αξίζει κανείς να αναφέρει και την εργασία του Friedrich (2017) ο οποίος κατασκεύασε μια δομημένη μέθοδο για τον επαναπροσδιορισμό της ιεράρχησης ανάμεσα σε αστικά κέντρα στη Γερμανία, υπογραμμίζοντας την αξία του ενιαίου σχεδιασμού. Τέλος, ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα είναι και η εργασία των Jaarsveld & Engelbrecht (2015) η οποία παρά την υιοθέτηση μιας συμβατικής προσέγγισης, δίνει έμφαση στον ενιαίο σχεδιασμό και ειδικότερα στην προώθηση της δημόσιας συγκοινωνίας.

## 4.2. Συστηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση

Το παρόν κεφάλαιο εξετάζει το βιβλιογραφικό σώμα μέσα από μια συστηματική διαδικασία, η οποία αναλύθηκε ενδελεχώς στο 3<sup>ο</sup> κεφάλαιο. Όπως και σε εκείνη την περίπτωση, η διαδικασία υιοθετεί τρία βήματα (Bask & Rajahonka, 2017; Yigitcanlar et al., 2019; Oliveira et al., 2017). Αρχικά, το βήμα 1 περιλαμβάνει το στάδιο σχεδιασμού το οποίο θέτει τους στόχους και καθορίζει το πρωτόκολλο ανασκόπησης που θα ακολουθηθεί. Επίσης σε αυτό το στάδιο προσδιορίζονται οι πηγές και οι βασικές διαδικασίες για την αναζήτηση βιβλιογραφίας. Στη συνέχεια, το βήμα 2 ασχολείται με τη διεξαγωγή της διαδικασίας ανασκόπησης μέσω της εφαρμογής των καθορισμένων κριτηρίων (ενσωμάτωσης ή/και αποκλεισμού). Στο τελευταίο βήμα, η μεθοδολογική πορεία περιέχει την ανίχνευση των κρίσιμων εννοιών μέσω μιας όσο το δυνατόν διαφανούς σύνθεσης των επιλεγμένων επιστημονικών άρθρων.



### 4.2.1. Στόχοι

Αρχικά, σκιαγραφείται ένα ερευνητικό σχέδιο που εμπεριέχει τον ερευνητικό στόχο και τις ερωτήσεις, τις λέξεις-κλειδιά καθώς και ένα σύνολο κριτηρίων ένταξης και αποκλεισμού (Yigitcanlar et al., 2019). Στόχος του παρόντος κεφαλαίου είναι να εντοπιστούν οι δημοσιευμένες σε έγκριτα επιστημονικά περιοδικά ερευνητικές εργασίες οι οποίες αναφέρονται σε διάφορα ζητήματα ιεράρχησης (μεθοδολογίες, ορισμός κατηγοριών, ανάλυση, κ.λπ.). Τονίζεται πως η ανάγνωση και ενδελεχής αποδελτίωση και ανάλυση της βιβλιογραφίας με συστηματικό τρόπο, αποκαλύπτει την πορεία εξέλιξης του επιστημονικού διαλόγου περί ιεράρχησης, ενώ παράλληλα εμβαθύνει και σε επιμέρους ζητήματα που καθορίζουν τα χαρακτηριστικά και τις ιδιότητες της ιεράρχησης στις αστικές περιοχές. Μέσα από αυτήν τη συστηματική διαδικασία, όχι μόνο δύνανται να εξαχθούν πολύτιμα συμπεράσματα για τις προσεγγίσεις και θεωρητικές εξειδικεύσεις της ιεράρχησης στο παρόν, αλλά και να αποτυπωθούν κατευθύνσεις για το μέλλον. Για τον σκοπό αυτόν αξιοποιείται μια μεγάλη ποικιλία λέξεων-κλειδιών (στην αγγλική γλώσσα) με σκοπό τη σφαιρική ανάγνωση του εν λόγω αντικειμένου.

### 4.2.2. Λέξεις-κλειδιά

Η σημασία της επιλογής των λέξεων-κλειδιών σε μια διαδικασία συστηματικής βιβλιογραφικής ανασκόπησης κρίνεται ιδιαίτερα κομβική, καθώς οι λέξεις αυτές θα καθορίσουν και τα τελικά αποτελέσματα της μεθόδου (Liao et al., 2017). Όσο πιο στοχευμένες και συναφείς με την υπό εξέταση έννοια είναι οι λέξεις – κλειδιά, τόσο πιο αποδοτική θα είναι η διαδικασία, επιτρέποντας μια λεπτομερή και ουσιώδη ανάγνωση του ζητήματος στο παρόν όσο και με προεκτάσεις στο μέλλον.

Οι λέξεις-κλειδιά που χρησιμοποιούνται για αναζήτηση στον τίτλο και στην περίληψη των άρθρων, σχετίζονται όλες με την ιεράρχηση ή συναφείς έννοιες και είναι οι εξής: «ταξινόμηση οδών (road classification ή street classification)», «λειτουργική ταξινόμηση οδών (street functional classification)», «ιεράρχηση οδικού δικτύου (road network hierarchy)», «ιεράρχηση οδών (street hierarchy)», «κατηγορία οδού (street type)», «ταξινόμηση αστικών οδών (urban road classification ή urban roadway classification)», «επανασχεδιασμός οδών (street reconfiguration)», «λειτουργικότητα οδών (street functionality)», «λειτουργία οδών (street function)», «σχεδιασμός οδών (street planning)», «Κατηγοριοποίηση οδών (Road categorization)»<sup>53</sup>, «Κατηγορίες οδών (Road categories ή street categories)», «Τυπολογία οδών (street typology)», «Στρατηγικό οδικό δίκτυο (strategic road network)», «Πλήρεις δρόμοι (complete streets)» και «Τύπος οδού (road type)».

Η λίστα των λέξεων-κλειδιών είναι ευρεία λόγω της ιδιαίτερης σημασίας της παρούσας ενότητας για το σύνολο της διατριβής. Αξίζει να υπογραμμισθεί πως χρησιμοποιήθηκε τόσο η αγγλική λέξη «road» αλλά και «street», με στόχο τον εντοπισμό μιας ευρείας ποικιλίας επιστημονικών δημοσιεύσεων. Εξάλλου, τονίζεται πως και στην αγγλόφωνη βιβλιογραφία πολλές φορές χρησιμοποιούνται αδιακρίτως και οι δύο αυτές λέξεις αν και αναφέρονται στις ίδιες οντότητες<sup>54</sup>, χωρίς δηλαδή να τους δίνεται διαφορετική σημασία (Ershova & Smirnov, 2017).

<sup>53</sup> Ο όρος categorization δεν είναι ευρέως διαδομένος όσον αφορά στην ιεράρχηση ή ταξινόμηση του οδικού δικτύου στην αγγλόφωνη βιβλιογραφία. Έτσι, χρησιμοποιείται στην αναζήτηση κυρίως η λέξη classification.

<sup>54</sup> Στην εν λόγω διαδικασία βιβλιογραφικής ανασκόπησης δεν επιλέγεται μόνο η χρήση της λέξης «road», όπως στο κεφάλαιο 3, καθώς εδώ επιδιώκεται μια ευρεία αναζήτηση σε ένα περιορισμένο θέμα (ιεράρχηση). Αντίθετα, στο κεφάλαιο 3, στόχος ήταν μια εξειδικευμένη αναζήτηση σε ένα αρκετά ανοικτό και πολυσυζητημένο θέμα.

### 4.2.3. Καθορίζοντας τα κριτήρια ενσωμάτωσης και αποκλεισμού

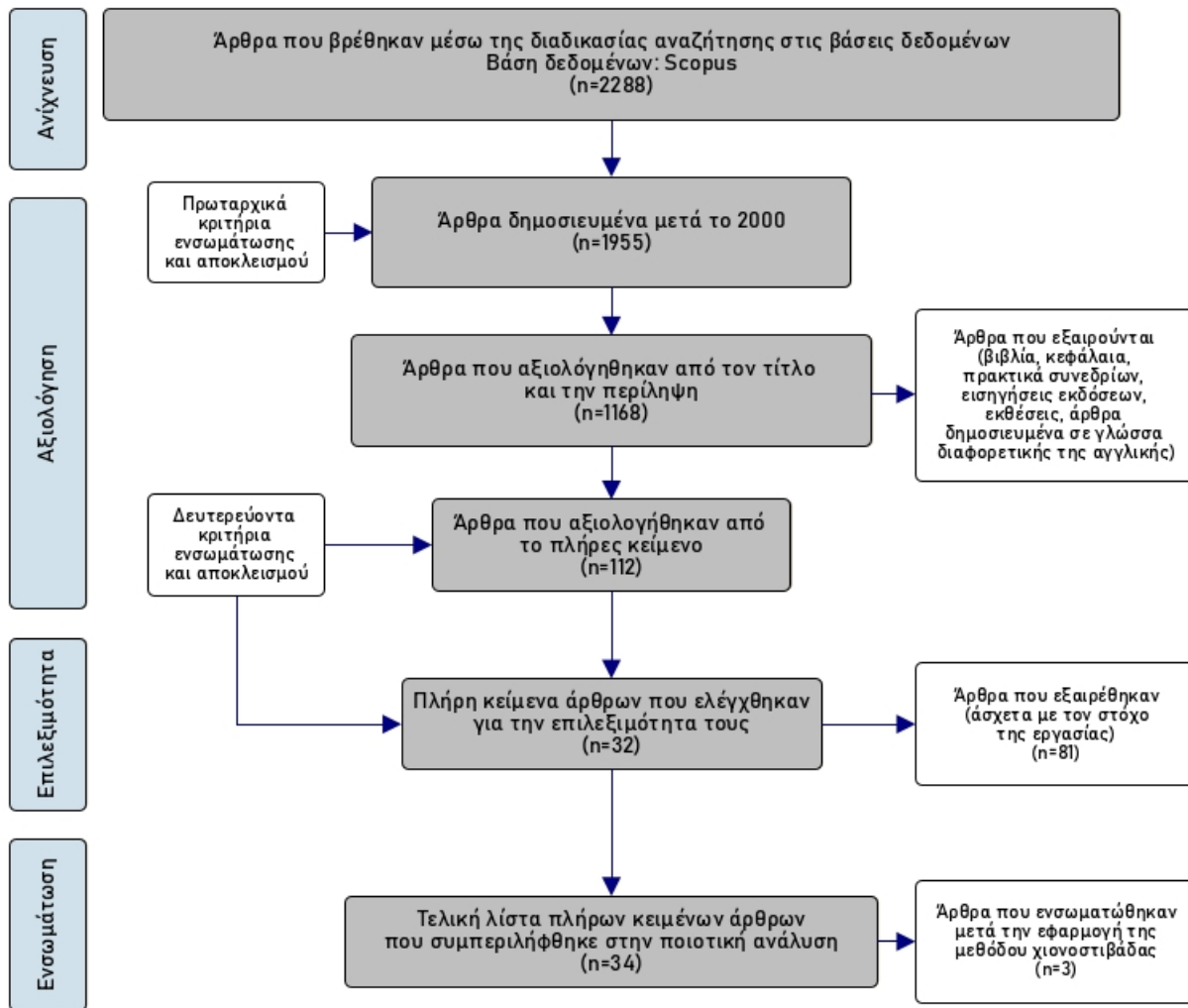
Βασικό κριτήριο για τα αρχεία που χρησιμοποιήθηκαν στη διαδικασία της ανασκόπησης, είναι να αποτελούν άρθρα δημοσιευμένα σε έγκυρα επιστημονικά περιοδικά, να είναι γραμμένα στα αγγλικά και να συνάδουν με τους ερευνητικούς στόχους της ενότητας, δηλαδή τη μελέτη της ιεράρχησης των αστικών οδικών δικτύων. Επιπρόσθετα, ένα ακόμη κριτήριο που τίθεται στο παρόν σημείο είναι τα άρθρα που εξετάστηκαν να έχουν δημοσιευτεί έπειτα από το 2000. Η επιλογή αυτή έγινε για να καλύψει τον πλουραλισμό των διάφορων επιστημονικών πονημάτων, τα οποία περιλαμβάνουν πολλές διαφορετικές προσεγγίσεις και μεθοδολογίες. Ταυτόχρονα, η επιλογή της συγκεκριμένης χρονικής περιόδου πραγματοποιήθηκε προκειμένου να καταλήξει σε ένα πεπερασμένο και διαχειρίσιμο μέγεθος εργασιών το οποίο να προσδίδει ρεαλιστική διάσταση στη διατριβή. Παρατηρείται επίσης ότι άνω του 85% των άρθρων που σχετίζονται με ιεράρχηση έχει δημοσιευτεί από το 2000 και έπειτα. Συνεπώς, επιλέγεται να δοθεί έμφαση σε αυτές τις δημοσιεύσεις. Όσον αφορά άλλες πηγές και συγκεκριμένα τη «Γκρίζα βιβλιογραφία» όπως πρακτικά συνεδρίων, βιβλία, τεχνικές εκθέσεις κ.λπ. εξαιρέθηκαν από το δείγμα, διασφαλίζοντας την ποιότητα και συνοχή των υπαρχουσών εργασιών (Lagorio et al., 2016). Η έρευνα πραγματοποιήθηκε με χρήση της έγκριτης επιστημονικής βάσης δεδομένων Scopus<sup>55</sup>.

Στο βήμα 2 περιλαμβάνεται η αναζήτηση των επιστημονικών άρθρων μέσω της χρήσης των κατάλληλων λέξεων-κλειδιών. Η εν λόγω διαδικασία έλαβε χώρα τον Μάρτιο του 2021 και διήρκεσε περίπου έναν μήνα. Σε αρχικό στάδιο, η αναζήτηση επέστρεψε συνολικά 2288 άρθρα, συμπεριλαμβανομένων άρθρων περιοδικών και πρακτικών συνεδρίων (υπό κρίση) σε όλες τις πιθανές γλώσσες που βρέθηκαν στο Scopus. Στη συνέχεια, διατηρήθηκαν μόνο τα έγγραφα που είναι δημοσιευμένα στην αγγλική γλώσσα και έτσι ο αριθμός των εγγράφων μειώθηκε σε 2129. Έπειτα, τα κείμενα περιορίστηκαν μόνο σε άρθρα έρευνας είτε ανασκοπήσεις και ως εκ τούτου η αναζήτηση επέστρεψε 1361 εργασίες. Εν συνεχεία, αφού εφαρμόστηκε και το κριτήριο της χρονολογίας συγγραφής<sup>56</sup>, η αναζήτηση περιόρισε τον τελικό αριθμό των εγγράφων σε 1168.

Όλος αυτός ο όγκος άρθρων υποβλήθηκε σε μια αυστηρή διαδικασία ελέγχου του τίτλου και της περίληψης, ελέγχοντας με αυτόν τον τρόπο τη συνέπεια και την ακρίβεια των λέξεων-κλειδιών που χρησιμοποιήθηκαν (Yigitcanlar et al., 2010). Η διαδικασία αυτή περιόρισε σημαντικά τις σχετικές εργασίες, μειώνοντας τον αριθμό σε 112. Στη συνέχεια, έγινε μια αρχική και συνοπτική ανάγνωση των πλήρων κείμενων αυτών των εναπομεινάντων άρθρων, αποσκοπώντας στον εντοπισμό ή στην απουσία συνάφειας με τον ερευνητικό στόχο της ενότητας και της διατριβής. Αυτή η ενέργεια, οδήγησε σε μια δεξαμενή δημοσιεύσεων αποτελούμενη από 31 άρθρα, τα οποία διαβάστηκαν ενδελεχώς, ελέγχθηκαν, κατηγοριοποιήθηκαν και αναλύθηκαν υπό την οπτική της έννοιας της ιεράρχησης. Όλη η αλυσιδωτή διαδικασία επιλογής της συναφούς βιβλιογραφίας, απεικονίζεται μέσω ενός διαγράμματος PRISMA (Διάγραμμα 4.10) που διασφαλίζει διαφανή αναφορά των βημάτων και των αποτελεσμάτων της συστηματικής βιβλιογραφικής ανασκόπησης (Liberati et al., 2009).

<sup>55</sup> Εξάλλου οι «γκρίζες» πηγές, η πλειονότητα των οποίων δεν έχει τεθεί υπό τη διαδικασία του peer-review, αναλύθηκαν εκτενώς στο προηγούμενο υποκεφάλαιο.

<sup>56</sup> Δηλαδή άρθρα που δημοσιεύτηκαν εντός της περιόδου 2000-2021.

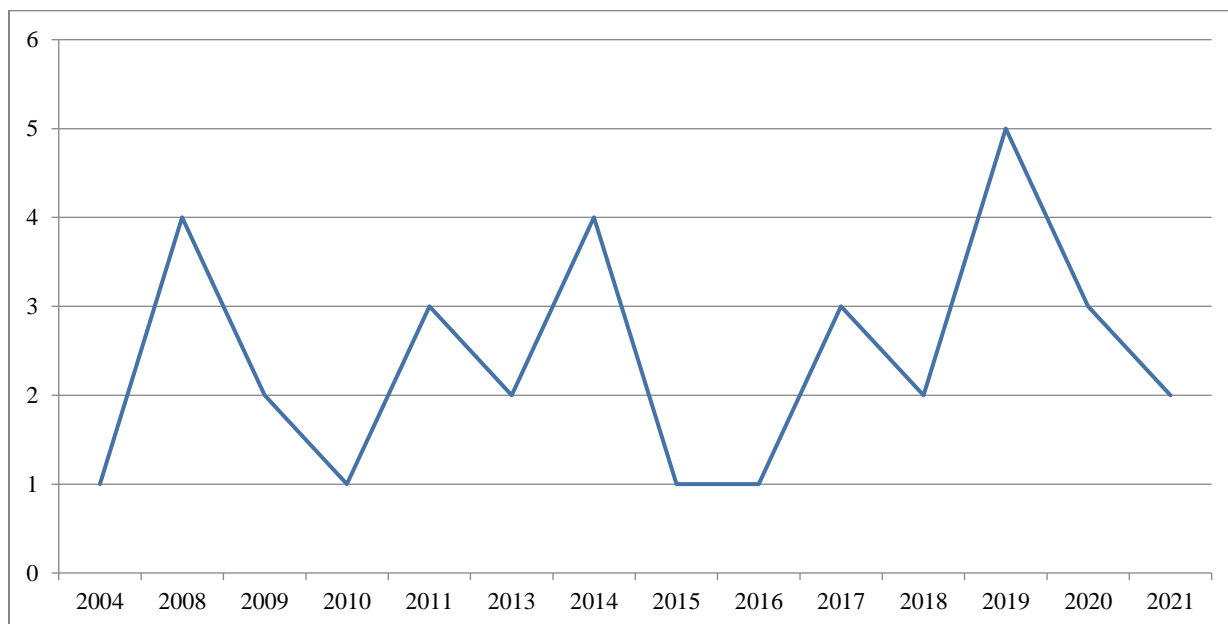


Διάγραμμα 4.10: Το διάγραμμα PRISMA της συστηματικής ανασκόπησης της ιεράρχησης

Στο βήμα 3, όπου πραγματοποιείται η αναφορά και ο προσδιορισμός των κρίσιμων εννοιών, η ενότητα επικεντρώνεται στη συγγραφή και παρουσίαση των ευρημάτων, εντοπίζοντας τις κρίσιμες έννοιες, προσεγγίσεις και μεθοδολογίες που αναφέρονται στην ιεράρχηση του αστικού οδικού δικτύου. Συγκεκριμένα, μέσα από μια διαδικασία λεπτομερούς σύνθεσης, αναδεικνύονται και συνδυάζονται διαφορετικά μεταξύ τους στοιχεία, τα οποία εν τέλει οδηγούν στη διατύπωση των βασικών στοιχείων της ιεράρχησης. Αξίζει να υπογραμμισθεί πως σε αυτό το τελικό στάδιο, αξιοποιείται η ύπαρξη πιθανώς και άλλων δημοσιεύσεων σχετικών με το ζήτημα της ιεράρχησης και της ταξινόμησης στις πόλεις. Αυτές οι επιστημονικές εργασίες ενσωματώθηκαν ως πρόσθετα υποστηρικτικά βιβλιογραφικά στοιχεία για την καλύτερη κατανόηση του ζητήματος και την επεξεργασία πιο αξιόπιστων και σφαιρικότερων αποτελεσμάτων. Απόρροια αυτής της μεθόδου της χιονοστιβάδας, η οποία είναι συχνή στις επιστημονικές εργασίες συστηματικής ανασκόπησης (Tsigdinos et al., 2022b; Lagorio et al., 2016), είναι ο συνολικός αριθμός των αναφορών που εξετάστηκαν να αυξηθεί στις 34.

#### 4.2.4. Παρουσίαση και ανάλυση αποτελεσμάτων: προς μια σύνθεση για το μέλλον της ιεράρχησης

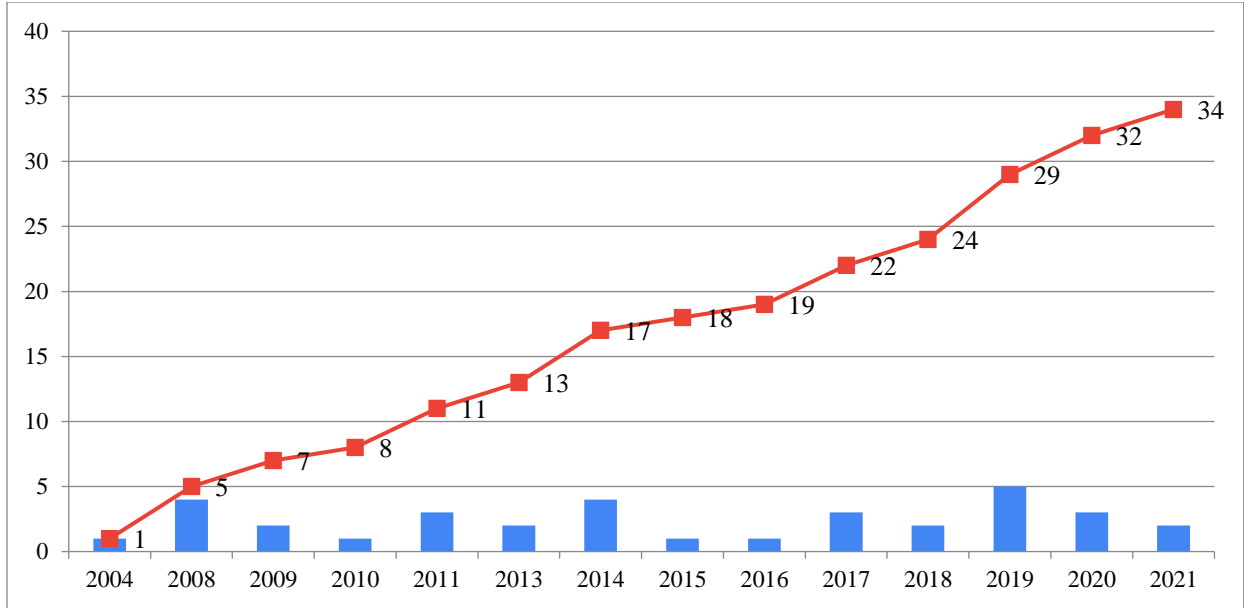
Αρχικά παρουσιάζεται, η χρονολογική εξέλιξη των δημοσιευμένων ερευνητικών εργασιών σχετικά με την ιεράρχηση στις πόλεις. Δημιουργείται με αυτόν τον τρόπο μια χρονοσειρά η οποία δείχνει με ξεκάθαρο τρόπο την πορεία διαμόρφωσης του βιβλιογραφικού σώματος.



Διάγραμμα 4.11: Χρονολογική εξέλιξη βιβλιογραφίας σχετικά με την ιεράρχηση

Όπως φαίνεται η εξέλιξη της βιβλιογραφίας δεν χαρακτηρίζεται από ένα σταθερό πρότυπο εξέλιξης. Αντίθετα, συναντώνται αρκετές αυξομειώσεις κατά τη διάρκεια των τελευταίων δεκαετιών. Συγκεκριμένα, διαπιστώνονται τοπικά μέγιστα και ελάχιστα, τα οποία είναι φανερά από την ακανόνιστη μορφή του σχετικού διαγράμματος. Ωστόσο, η μεγαλύτερη απόλυτη τιμή συναντάται το έτος 2019, όπου δημοσιεύτηκαν 5 σχετικά άρθρα, ενώ ακολουθούν τα έτη 2014 και 2008.

Αυτή η περιοδικότητα δημιουργεί ένα ενδιαφέρον μοτίβο, το οποίο αποκαλύπτει πως κάθε 6 περίπου χρόνια κάνει την εμφάνιση της μια έξαρση στη βιβλιογραφία με την παραγωγή σημαντικού πλήθους (αναφορικά με τα υπόλοιπα έτη) άρθρων σχετικών με την ιεράρχηση. Τα υπόλοιπα έτη, οι τιμές κινούνται σε χαμηλά πλαίσια, του ενός ή δύο συναφών άρθρων ετησίως, ενώ υπάρχουν και χρονιές με 3 άρθρα, οι οποίες λειτουργούν ως προπομπός για τις μικρές «εξάρσεις». Τέλος, παρατηρείται πως η δυναμική των δημοσιεύσεων στο έτος 2021 δεν ακολουθεί την πορεία των ετών 2019 και 2020, καθώς προστίθενται μονάχα δύο επιστημονικά άρθρα στο βιβλιογραφικό σώμα. Αυτό είναι αναμενόμενο, καθώς οφείλεται στο γεγονός ότι η περίοδος συλλογής των άρθρων ήταν τον Μάρτιο του 2021. Ενδέχεται σήμερα να έχει αλλάξει ριζικά. Ιδιαίτερα ενδιαφέρον είναι και το αθροιστικό γράφημα, το οποίο παρουσιάζει τη σωρευτική δυναμική της βιβλιογραφικής εξέλιξης.



Διάγραμμα 4.12: Χρονολογική εξέλιξη βιβλιογραφίας σχετικής με την ιεράρχηση-Σωρευτική προσέγγιση

Όπως φαίνεται η πορεία εξέλιξης μέσω της σωρευτικής προσθήκης άρθρων στο βιβλιογραφικό σώμα, είναι σχετικά σταθερή. Εντούτοις, παρατηρούνται 2 σημαντικές αλλαγές στην κλίση της καμπύλης, οι οποίες συνηγορούν και στις εξάρσεις που αναφέρθηκαν νωρίτερα. Οι αλλαγές αυτές συναντώνται ανάμεσα στα έτη 2013 και 2014, καθώς και 2018-2019, όπου προστίθενται στη βιβλιογραφία 4 ή 5 επιστημονικά άρθρα σχετικά με ιεράρχηση.

### Χαρακτηριστικά του δείγματος

Τα άρθρα που αποτελούν το δείγμα είναι δημοσιευμένα σε ένα πλήθος επιστημονικών περιοδικών που ανήκουν σε διαφορετικά πεδία (27 διαφορετικά πεδία). Αυτή η κατάσταση υποδεικνύει την πολύμορφη διάσταση της ιεράρχησης καθώς και το διεπιστημονικό χαρακτήρα που τη διέπει. Στο ίδιο μήκος κύματος αξίζει να τονισθεί ότι αυτός ο πλουραλισμός αποδίδει μεγαλύτερη σφαιρικότητα στην ανάγνωση του ζητήματος, καθώς δεν εστιάζει μόνο σε μια πτυχή, αλλά αγγίζει όλες τις πτυχές που άπτονται της ιεράρχησης του αστικού οδικού δικτύου. Στον παρακάτω πίνακα, παρουσιάζονται αναλυτικά τα περιοδικά στα οποία είναι δημοσιευμένα τα άρθρα του δείγματος.

Πίνακας 4.2: Περιοδικά και επιστημονικά πεδία

Επιστημονικό περιοδικό	Κατηγορία	Αριθμός
Accident Analysis and Prevention	Δημόσια υγεία	2
Acta Polytechnica Hungarica	Γενικές επιστήμες μηχανικών	1
Baltic Journal of Road and Bridge Engineering	Επιστήμες πολιτικού μηχανικού	1
Case Studies on Transport Policy	Συγκοινωνιακός σχεδιασμός και Μεταφορές	1
Environment and Planning B: Planning and Design	Πολεοδομία και αστικός σχεδιασμός	1
European Transport - Trasporti Europei	Συγκοινωνιακός σχεδιασμός και Μεταφορές	1
Geocarto international	Γεωγραφία	1
IATSS Research	Συγκοινωνιακός σχεδιασμός	3

	και Μεταφορές	
International Journal of Engineering and Advanced Technology	Γενικές επιστήμες μηχανικών	1
International Journal of Geographical Information Science	Γεωγραφία	1
International Journal of Sustainable Transportation	Συγκοινωνιακός σχεδιασμός και Μεταφορές	1
ISPRS International Journal of Geo-Information	Γεωγραφία	1
Journal of Transport Geography	Γεωγραφία	1
Journal of Urban Planning and Development	Πολεοδομία και αστικός σχεδιασμός	1
Pollack Periodica	Επιστήμες πολιτικού μηχανικού	1
Progress in Planning	Γεωγραφία	1
Road and Transport Research	Επιστήμες πολιτικού μηχανικού	1
Safety science	Δημόσια υγεία	1
Science of the Total Environment	Περιβάλλον	1
Scientific Reports	Διεπιστημονικό	1
Sustainability	Γεωγραφία	1
Town Planning Review	Πολεοδομία	1
Transport	Συγκοινωνιακός σχεδιασμός και Μεταφορές	1
Transport Reviews	Συγκοινωνιακός σχεδιασμός και Μεταφορές	1
Transportation Research Record	Επιστήμες πολιτικού μηχανικού	4
Urban Design International	Πολεοδομία και αστικός σχεδιασμός	2
WIT Transactions on Ecology and the Environment	Περιβάλλον	1

Είναι φανερό πως στη διαμόρφωση της ιεράρχησης συμμετέχουν πολλά και διαφορετικά μεταξύ τους πεδία. Μέσα από τη βασική κατηγορία που αντιπροσωπεύει το κάθε περιοδικό (σύμφωνα με τη βάση Scopus), διακρίνονται οι εξής διαστάσεις: 1) Γενικές επιστήμες μηχανικών, 2) Γεωγραφία, 3) Δημόσια υγεία, 4) Διεπιστημονικότητα, 5) Επιστήμες πολιτικού μηχανικού, 6) Περιβάλλον, 7) Πολεοδομία και αστικός σχεδιασμός καθώς και 8) Συγκοινωνιακός Σχεδιασμός και Μεταφορές. Ειδικότερα, μέσα από μία γενική ανάλυση, διαπιστώνεται πως επικρατούν οι κατηγορίες: α) Συγκοινωνιακός Σχεδιασμός και Μεταφορές με 23.53%, β) Επιστήμες πολιτικού μηχανικού με 20.59% και γ) Γεωγραφία με 17.65%. Επομένως, είναι φανερός ο διεπιστημονικός χαρακτήρας της ιεράρχησης και ως εκ τούτου πρέπει να αντιμετωπίζεται μέσα από σφαιρικές προσεγγίσεις και όχι να καθορίζεται από μονοθεματικές λογικές ανάλυσης και σχεδιασμού.

Δίνοντας μεγαλύτερη έμφαση στα ίδια τα περιοδικά, υπογραμμίζεται πως εκείνο με τις περισσότερες σχετικές δημοσιεύσεις είναι το «*Transportation Research Record*», που ανήκει στη κατηγορία «Συγκοινωνιακός σχεδιασμός και Μεταφορές», έχοντας 4 δημοσιεύσεις. Ακολουθεί το «*IATSS Research*», το οποίο εμπεριέχεται στην ίδια κατηγορία και έχει 3 δημοσιεύσεις, ενώ επίσης σημαντική συνεισφορά με 2 δημοσιεύσεις έχουν και τα περιοδικά «*Accident Analysis and Prevention*» και «*Urban Design International*». Το πρώτο ανήκει στην κατηγορία με τα δημόσια υγεία, ενώ το δεύτερο στην πολεοδομία και αστικό σχεδιασμό.

#### 4.2.5. Ανασκόπηση και σύνθεση ευρημάτων

Στο σημείο αυτό λαμβάνει χώρα η ανασκόπηση και η σύνθεση των τελικών ευρημάτων της εν λόγω διαδικασίας συστηματικής βιβλιογραφικής επισκόπησης.

##### Παρουσίαση πίνακα συστηματικής βιβλιογραφικής ανασκόπησης

Η διαδικασία της συστηματικής βιβλιογραφικής ανασκόπησης, και κυρίως εκείνη που στηρίζεται στη μετασύνθεση (De Gruyter et al., 2019) είναι ιδιαίτερα σημαντική καθώς, πέρα από την ορθολογικά σχεδιασμένη μέθοδο την οποία αξιοποιεί, για να πραγματοποιήσει τη συλλογή των κατάλληλων δεδομένων αλλά και των γενικών στατιστικών στοιχείων για το τελικό δείγμα που παρουσιάζει, εμβαθύνει και στην ουσία του εκάστοτε ζητήματος αναδεικνύοντας κρίσιμες έννοιες και στοιχεία.

Για τον σκοπό αυτόν δημιουργείται ένας συνολικός πίνακας αποδελτίωσης, ο οποίος περιέχει σημαντικές πληροφορίες για τα άρθρα, ενώ δίνει και ενδεικτικές κατευθύνσεις για τη σημασία της ιεράρχησης στο μέλλον όπως αυτή αποτυπώνεται σε κάθε άρθρο. Αναλυτικότερα, ο πίνακας περιλαμβάνει 12 στήλες, όπου η κάθε μια έχει διαφορετική πληροφορία και στόχευση (Πίνακας Π.9). Η πρώτη στήλη αναφέρεται στους συγγραφείς και στην ημερομηνία δημοσίευσης του άρθρου. Έπειτα η επόμενη στήλη παρουσιάζει τη θεματική κατηγορία που αντιπροσωπεύει το άρθρο, με σκοπό την ανάδειξη συστατικών εννοιών της ιεράρχησης. Τονίζεται πως περιλαμβάνεται μόνο μια κατηγορία με σκοπό την αρτιότερη διαχείριση και ένα εύληπτο τελικό αποτέλεσμα. Η τρίτη στήλη περιλαμβάνει τον στόχο της έρευνας, επιχειρώντας να υποδηλώσει τις επιδιώξεις του κάθε άρθρου και τον ρόλο της ιεράρχησης σε αυτό. Εν συνεχεία, ακολουθούν δύο στήλες που αναφέρονται στη μέθοδο που υιοθετείται. Ειδικότερα, η πρώτη εκ των δύο στηλών αναφέρεται στη γενική προσέγγιση (Θεωρητική, εφαρμοσμένη, συνδυαστική), ενώ η δεύτερη εξειδικεύει την προσέγγιση αυτή (μεθοδολογική, μελέτη περίπτωσης, ανάλυση, κ.λπ.).

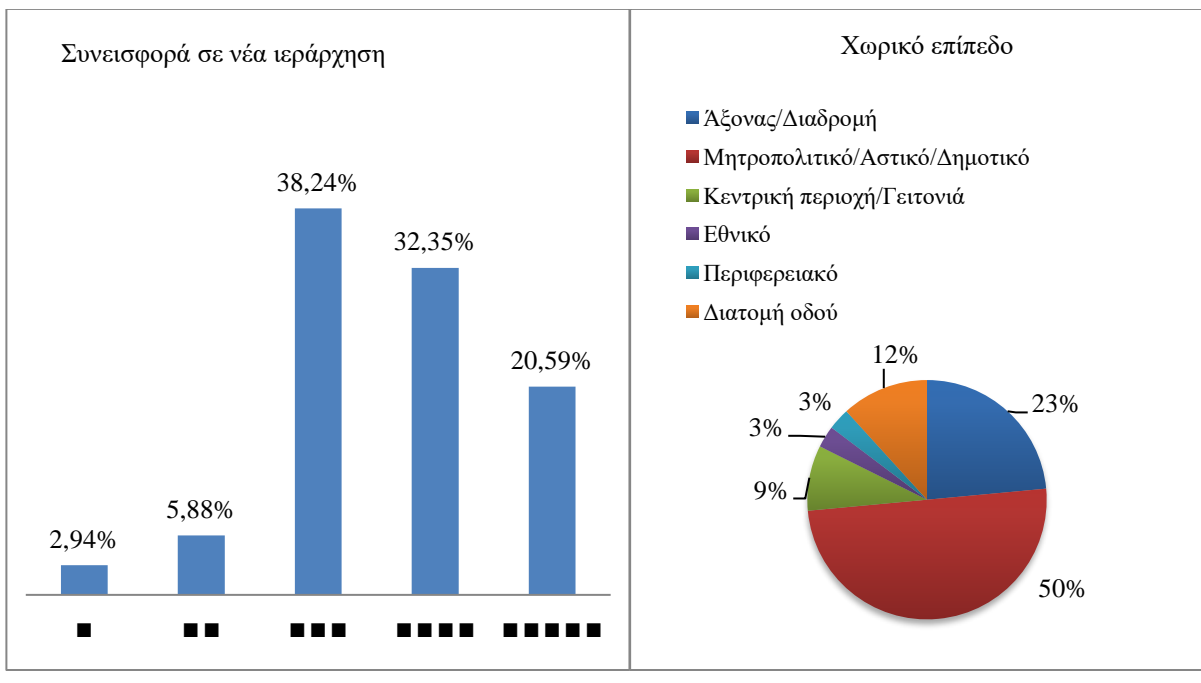
Η έκτη κατά σειρά στήλη αφορά στο χωρικό επίπεδο αναφοράς και η έβδομη συγκεκριμένα στην πόλη ή στις πόλεις όπου έλαβε χώρα η έρευνα. Στη συνέχεια, η επόμενη στήλη πραγματεύεται πολύ συνοπτικά τα κύρια ευρήματα του κάθε άρθρου, ενώ η ένατη στήλη παρουσιάζει τον προτεινόμενο τρόπο ιεράρχησης του οδικού δικτύου (αν υπάρχει). Στο ίδιο μήκος κύματος, η στήλη που ακολουθεί διαχωρίζει το κάθε άρθρο με βάση την προσέγγιση ιεράρχησης που υιοθετεί, συμβατική ή εναλλακτική, και ως εκ τούτου συνδέεται με τη γενική λογική που έθεσε η διατριβή στα εισαγωγικά ζητήματα ιεράρχησης. Η προτελευταία στήλη δείχνει εάν το προτεινόμενο σύστημα ιεράρχησης ή ανάλυση που έλαβε χώρα, λαμβάνει υπόψη της την αστική διάσταση, με σκοπό την αναγνώριση η όχι της σύνδεσης μεταξύ συγκοινωνιακού και αστικού γίνεσθαι. Τέλος, η στήλη υπ' αριθμόν 12, στρέφει το ενδιαφέρον προς το μέλλον δίνοντας γενικές κατευθύνσεις για τη συνεισφορά της έρευνας στη διαμόρφωση ενός μελλοντικού τρόπου ιεράρχησης (λαμβάνει τιμές από 1 έως 5, όπου 1 πολύ χαμηλή συνεισφορά και 5 πολύ υψηλή).

Για λόγους εξοικονόμησης χώρου ο πίνακας παρατίθεται στο *Παράρτημα* της παρούσας διατριβής και συγκεκριμένα πρόκειται για τον *Πίνακα Π.9*.

##### Περιγραφική στατιστική ανάλυση και γενικά σχόλια

Σχετικά με ορισμένα στατιστικά στοιχεία του παραπάνω πίνακα σημειώνονται τα εξής: Οι περισσότερες από τις εργασίες του δείγματος (ποσοστό 61.76%) αναφέρονται σε εναλλακτική προσέγγιση της ιεράρχησης. Σύμφωνα με το *Διάγραμμα 4.13* λίγο πιο πάνω από τις μισές εργασίες με ποσοστό 52.94% έχουν μεγάλη ή και πολύ μεγάλη συνεισφορά στον καθορισμό

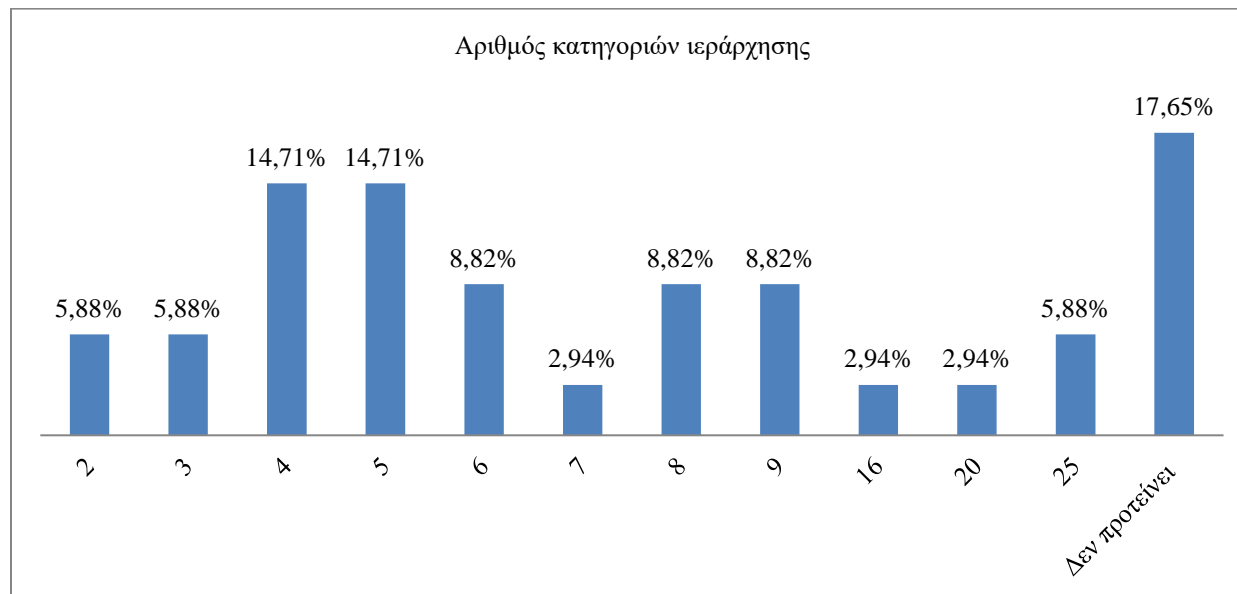
μιας νέας ιεράρχησης. Ακολουθεί στη συνέχεια η κατηγορία με μεσαία συνεισφορά, ενώ μόλις το 8.82% των εργασιών έχουν μικρή ή και πολύ μικρή συνεισφορά.



Διάγραμμα 4.13: Συνεισφορά των επιστημονικών εργασιών σε νέα ιεράρχηση

Διάγραμμα 4.14: Χωρικό επίπεδο μελέτης των επιστημονικών εργασιών

Επίσης, στο *Διάγραμμα 4.14* παρουσιάζεται το χωρικό επίπεδο στο οποίο αναφέρονται οι επιλεγμένες εργασίες. Είναι φανερό ότι οι μισές από αυτές αναφέρονται σε μητροπολιτικό/αστικό/δημοτικό χωρικό επίπεδο, ενώ επίσης ένα μεγάλο ποσοστό (23.53%) αναφέρεται και σε άξονα/διαδρομή. Το επόμενο διάγραμμα (*Διάγραμμα 4.15*) δείχνει τον αριθμό των κατηγοριών ιεράρχησης που προτείνουν οι έρευνες του δείγματος.

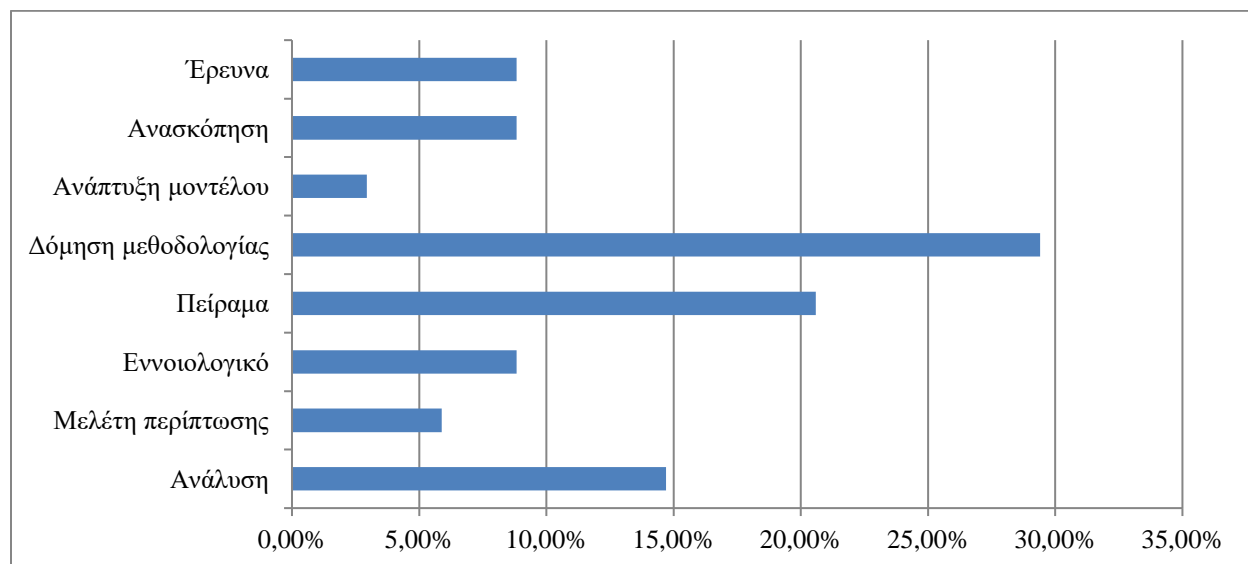


Διάγραμμα 4.15: Αριθμός κατηγοριών ιεράρχησης επιστημονικών εργασιών



Όπως διαπιστώνεται ένα σημαντικό ποσοστό εργασιών (17.65%) δεν προτείνει κάποιον τρόπο ιεράρχησης, αλλά αντίθετα αναλύει ή υιοθετεί υφιστάμενους τρόπους ιεράρχησης. Οι υπόλοιπες έρευνες έχουν από 2 έως και 25 κατηγορίες ιεράρχησης. Πιο συγκεκριμένα οι κατηγορίες με τα μεγαλύτερα ποσοστά είναι εκείνες με τις 4 ή 5 κατηγορίες που παρουσιάζουν το ίδιο ποσοστό (14.71%). Το γεγονός αυτό δείχνει πως η υφιστάμενη βιβλιογραφία δίνει μεγαλύτερη έμφαση σε συστήματα ιεράρχησης με μικρό αριθμό κατηγοριών, παρά σε πιο πρόσφατα σχήματα με μεγαλύτερο αριθμό.

Στη συνέχεια, παρουσιάζεται και η μεθοδολογική προσέγγιση που ακολουθήθηκε στις επιλεγμένες εργασίες, σύμφωνα με το γράφημα που ακολουθεί πάνω από το  $\frac{1}{4}$  των εργασιών έχει μεθοδολογικό χαρακτήρα, ενώ ακολουθούν με ιδιαίτερα σημαντικά ποσοστά οι κατηγορίες των «πειραματικών εφαρμογών» (π.χ. αλλαγή στην ιεράρχηση οδών) καθώς και η ανάλυση (κυρίως με γεωγραφικά κριτήρια) όπου αποδίδει με λεπτομέρεια την υπάρχουσα κατάσταση σχετικά με την ιεράρχηση ενός αστικού οδικού δικτύου και εν συνεχεία επισημαίνει ζητήματα για το μέλλον.



Διάγραμμα 4.16: Τύπος επιστημονικών εργασιών

Τέλος, είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι μόνο 3 από τις εργασίες υιοθετούν αποκλειστικά ποιοτικές μεθόδους έρευνας, ενώ οι υπόλοιπες είναι σχεδόν εξίσου μοιρασμένες σε ποσοτικές (44%) και μικτές (ποσοτικές και ποιοτικές) μεθόδους (47%), γεγονός που δείχνει μια ξεκάθαρη τάση του βιβλιογραφικού σώματος για την αξιοποίηση ποσοτικών εργαλείων και διαδικασιών.

### Ερμηνεία και σχολιασμός του συνθετικού πίνακα

Από την ενδελεχή παρατήρηση του πίνακα αποδελτίωσης (Πίνακας Π.9), αξίζει να σχολιασθούν τα εξής: Αρχικά, παρατηρείται μια μικρή ερευνητική τάση η οποία επιχειρεί μέσω της ιεράρχησης να αναγνωρίσει τη μορφολογία του αστικού οδικού δικτύου αλλά και να αναδείξει τους σημαντικούς άξονες σε αυτά τα δίκτυα (Han et al., 2020; Huang et al., 2016; Jiang, 2009). Άλλες μικρές ερευνητικές τάσεις ή ιδέες αντιπροσωπεύονται από τα άρθρα των (Ivan, 2014; Kosztolányi-Iván et al., 2019) οι οποίοι έδωσαν ιδιαίτερη έμφαση στη συμμετοχή των χρηστών, προκειμένου να καθορίσουν το ποιες και πόσες κατηγορίες οδικού δικτύου θα έχει ένα σύστημα

ιεράρχησης καθώς και από τους Chen and Cooper (2019) που διερεύνησαν το κατά πόσο η ιεράρχηση μπορεί να αξιοποιηθεί ως εργαλείο πρόβλεψης των ροών κυκλοφορίας.

Έπειτα, διακρίνεται μια ιδιαίτερα σημαντική ομάδα κειμένων τα οποία έχουν ως βασικό στόχο τη δημιουργία προηγμένων αλγορίθμων, αξιοποιώντας ακόμα και τεχνικές μηχανικής μάθησης (machine learning), τα οποία θα μπορούν να ταξινομήσουν με αυτόματο τρόπο το αστικό οδικό δίκτυο. Συγκεκριμένα, οι ερευνητικές εργασίες των (Noori et al., 2020; Bosurgi et al., 2019; D'Andrea et al., 2014; Gulgen, 2014) παρουσιάζουν μεθοδολογικές προσεγγίσεις για ένα γεωγραφικό προσδιορισμό του ιεραρχημένου δικτύου, ακολουθώντας όμως τη συμβατική προσέγγιση, γεγονός που αφήνει αμφιλεγόμενα περιθώρια αξιοποίησης των εν λόγω εργασιών για το μέλλον.

Μεταβαίνοντας σε διαφορετικού τύπου θεωρήσεις, οι οποίες δίνουν μεγαλύτερη έμφαση στην κοινωνική διάσταση των οδών, υπογραμμίζεται πως ένα σημαντικό μερίδιο του δείγματος, δίνει σημαντική έμφαση στον επαναπροσδιορισμό της ιεράρχησης μέσω της προώθησης και ενθάρρυνσης πολιτικών «πλήρων δρόμων». Συγκεκριμένα, οι Gregg & Hess (2019) πραγματοποίησαν μια ενδελεχή ανασκόπηση της βιβλιογραφίας για ζητήματα σχεδιασμού πλήρων δρόμων, ο Elias (2011) συγκέντρωσε τα κατάλληλα κριτήρια για τη σχεδίαση ενός τέτοιου είδους δρόμου, ενώ οι Kingsbury et al. (2011), οι Hui et al. (2018) και οι Kumar et al. (2019) ανέπτυξαν καινοτόμα εργαλεία αξιολόγησης της ποιότητας των υποδομών αυτών. Επίσης, σημαντική είναι και η συνεισφορά των Delbosc et al. (2018), οι οποίοι συγκρίνουν τους πλήρεις δρόμους<sup>57</sup> και την αντίστοιχη πολιτική στην Αυστραλία (Smart Roads), διαπιστώνοντας πως μια συνδυαστική προσέγγιση θα βοηθούσε σημαντικά μια νέα ιεράρχηση. Στο ίδιο μήκος κύματος, οι Curtis and Tiwari (2008) καθώς και οι Tsigdinos et al. (2021b) ανάδειξαν την αξία των πολυτροπικών διαδρόμων, αναπτύσσοντας παράλληλα στρατηγικές επανασχεδιασμού των αστικών αρτηριών σε τέτοιου είδους διαδρόμους.

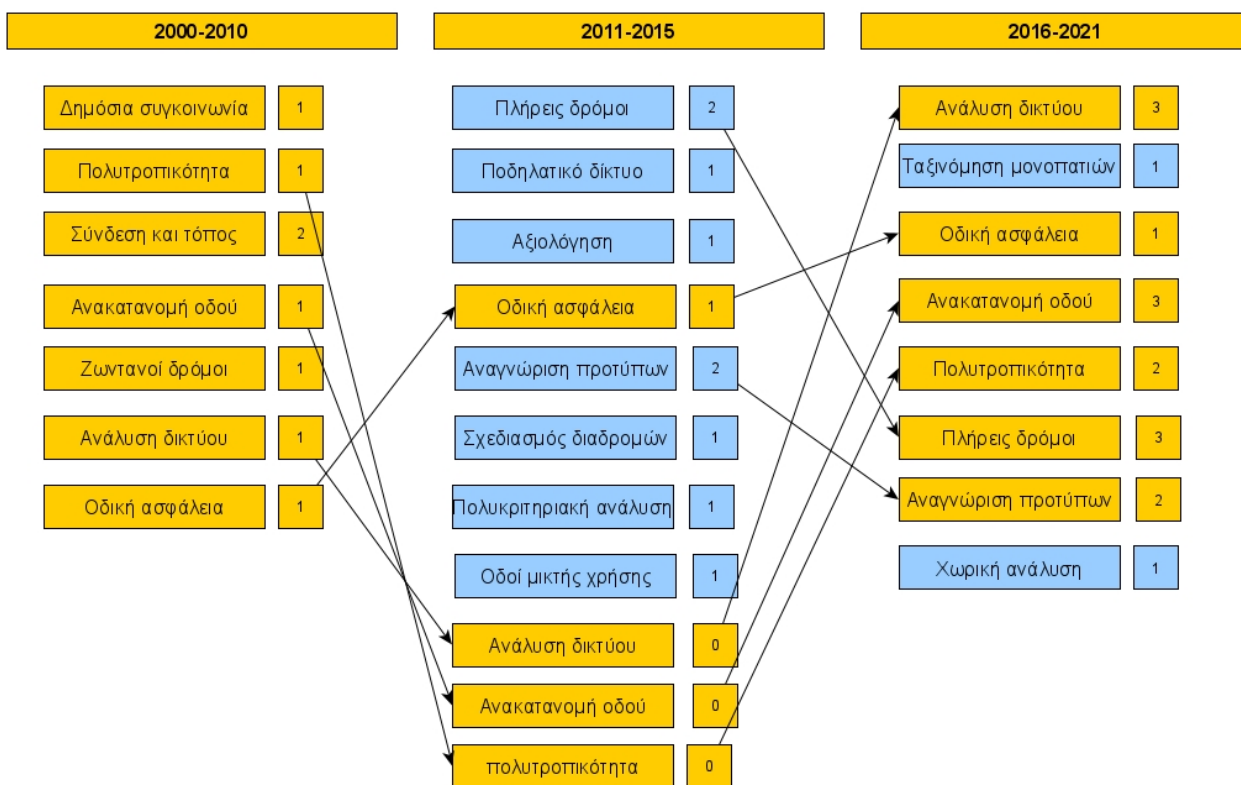
Συναφείς εργασίες με ιδιαίτερο ενδιαφέρον και συνεισφορά στον προσδιορισμό μιας νέας ιεράρχησης είναι εκείνες των (Stamatiadis et al., 2017; Tsigdinos & Vlastos, 2021; Tsigdinos et al., 2021b) που καθόρισαν ένα συνεκτικό μεθοδολογικό πλαίσιο για τον επαναπροσδιορισμό της ιεράρχησης του αστικού δικτύου σε μητροπολιτικό και αστικό επίπεδο, αξιοποιώντας τη δισδιάστατη λογική ταξινόμησης που πρώτοι καθιέρωσαν οι Jones et al. (2008) και Jones and Boujenko (2009) μέσω της έννοιας του Link and Place. Η εν λόγω έννοια η οποία πλέον είναι ιδιαίτερα δημοφιλής συνδυάζει, όπως σημειώθηκε και σε προηγούμενο μέρος της διατριβής, την πολεοδομική και συγκοινωνιακή διάσταση, λαμβάνοντας υπόψη την πολλαπλότητα του αστικού δρόμου. Παρόμοια λογική υιοθέτησε και ο Oguchi (2008), ο οποίος πρότεινε στην περίπτωση της Ιαπωνίας μια διπλή μήτρα για ιεράρχηση σε εθνικό επίπεδο.

Τέλος, αξιοσημείωτο ρόλο έχουν και μερικές ακόμη εργασίες με κοινωνικό πρόσημο, οι οποίες συνδέουν την έννοια της ιεράρχησης με άλλες παρόμοιες έννοιες. Για παράδειγμα, οι εργασίες των Charlton et al. (2010), Walker et al. (2013) και Charlton & Starkley (2017) συσχετίζουν την ιεράρχηση με την οδική ασφάλεια, ενώ εκείνες του Carmona (2015) και των Sauter & Huettenmoser (2008) μελετούν την ιεράρχηση υπό το πρίσμα των χρήσεων γης/δραστηριοτήτων και των κοινωνικών σχέσεων και ειδικότερα το πώς επηρεάζονται από αυτήν.

<sup>57</sup> Οι πλήρεις δρόμοι είχαν μεγάλη διάδοση στις ΗΠΑ, αποτελώντας το βασικό εργαλείο ενίσχυσης της πολυτροπικότητας στο αστικό οδικό περιβάλλον.

### Εξέλιξη και αλληλοσυσχέτιση συστατικών εννοιών

Από τον παραπάνω συνολικό πίνακα, πέρα από τα περιγραφικά στατιστικά και τη διατύπωση των κρίσιμων εννοιών ή ιδεών, πραγματοποιείται μια διαδικασία ενδελεχούς αναγνώρισης των συστατικών εννοιών της ιεράρχησης (Lagorio et al., 2016). Οι έννοιες αυτές αποτελούν το βασικό θέμα του εκάστοτε άρθρου και καθορίστηκαν μέσω της διαδικασίας της συστηματικής ανασκόπησης και συγκεκριμένα μέσω της ανάγνωσης των 34 κειμένων του δείγματος. Η διαδικασία διέκρινε περίπου 16 σχετικές συστατικές έννοιες/ιδέες. Επιχειρήθηκε οι έννοιες αυτές να αντικατοπτρίζουν ένα γενικό περιεχόμενο, ενώ παράλληλα να είναι συνεκτικές προκειμένου να καταστεί λειτουργική η εν λόγω διαδικασία. Στο παρακάτω διάγραμμα, φαίνονται οι έννοιες που προκύπτουν διαχωρισμένες ανά ορισμένες χρονικές περιόδους. Η διαμόρφωση των περιόδων αυτών έγινε σύμφωνα με τον αριθμό των εννοιών και το έτος που εμφανίζονται πρώτη φορά και έχοντας σκοπό την πιο εύληπτη απόδοση της εξέλιξής τους. Σημειώνεται πως με μπλε χρώμα παρουσιάζονται εκείνες που εμφανίζονται πρώτη φορά, ενώ με κίτρινο εκείνες που έχουν ξαναεμφανιστεί.



Διάγραμμα 4.17: Συστατικές έννοιες της ιεράρχησης

Αρχικά, κατά την περίοδο 2000-2010, εμφανίζονται 7 νέες έννοιες (που συναντώνται σε 8 άρθρα), με εκείνη του Link and Place ή Σύνδεση και Τόπος, δηλαδή τη διδιάστατη ιεράρχηση να κυριαρχεί με 2 δημοσιεύσεις. Φαίνεται λοιπόν πως η νέα προσέγγιση στην ιεράρχηση, κάνει δυναμικά την εμφάνισή της στο βιβλιογραφικό γίγνεσθαι. Έπειτα, κατά τη χρονική περίοδο 2011-2015, δημοσιεύονται 10 νέα επιστημονικά άρθρα, τα οποία φέρουν μαζί τους 8 συστατικές έννοιες. Είναι εντυπωσιακό πως οι έννοιες αυτές, είναι στην πλειονότητά τους νέες και δεν έχουν υπάρξει στην προηγούμενη περίοδο. Μοναδική εξαίρεση αποτελεί η οδική ασφάλεια. Αυτή η κατάσταση, δείχνει την ιδιαίτερη δυναμική και πολυμορφία του ζητήματος της

ιεράρχησης, το οποίο συνιστά μια γενεσιουργό δύναμη νέων εννοιών που περιγράφουν, εξειδικεύουν και εμβαθύνουν το γενικότερο επιστημονικό πεδίο του αστικού οδικού δικτύου. Από τις νέες έννοιες της συγκεκριμένης περιόδου, επικρατούν οι πλήρεις δρόμοι και η αναγνώριση προτύπων που είναι δύο τελειώς διαφορετικές έννοιες, προερχόμενες από δύο διαφορετικά επιστημονικά πεδία, της κινητικότητας και της πληροφορικής (ανάλυση εικόνων). Αυτό είναι μια ακόμη ένδειξη για την πολυμορφία της ιεράρχησης. Εν συνεχεία, στην τρίτη χρονική περίοδο, δηλαδή 2016-2021, η κατάσταση είναι πιο κατασταλαγμένη. Πλέον από τις 8 έννοιες που εμφανίζονται στις 16 νέες δημοσιεύσεις (η εν λόγω περίοδος, αποτελεί την πιο παραγωγική περίοδο δημοσιεύσεων για την ιεράρχηση), μόνο οι 2 (ταξινόμηση μονοπατιών και χωρική ανάλυση) είναι νέες, αντίθετα όλες οι υπόλοιπες προέρχονται από τις προηγούμενες χρονικές περιόδους. Όσον αφορά στις κυρίαρχες έννοιες/ιδέες, τον τίτλο αυτόν μοιράζονται η ανάλυση δικτύου, η ανακατανομή της οδού καθώς και οι πλήρεις δρόμοι, ενώ ακολουθούν η πολυτροπικότητα και η αναγνώριση προτύπων.

Από τα παραπάνω προκύπτει πως η εξέλιξη των συστατικών εννοιών επιβεβαιώνει δύο σημαντικά ζητήματα: α) τον πλουραλισμό του ζητήματος της ιεράρχησης και β) τον συνεχή εμπλουτισμό και ανανέωση της βιβλιογραφίας με νέες συστατικές έννοιες οι οποίες προσδίδουν σφαιρικότητα και επαναδιαπραγματεύονται το ζήτημα της ιεράρχησης διαχρονικά.

### **Ανάλυση δικτύου αναφορών**

Η συγκεκριμένη διαδικασία αποτελεί ένα δομικό μέρος της βιβλιογραφικής συστηματικής ανασκόπησης, το οποίο αποκαλύπτει την αλληλεπίδραση των επιστημονικών άρθρων μέσα από ένα ευρύ πλέγμα δικτύου αναφορών (Lagorio et al., 2016; Agia & Cuccurullo, 2017). Το παρόν πλέγμα μπορεί να αποκαλύψει ψήγματα διαμόρφωσης βιβλιογραφικού σώματος σχετικού με την ιεράρχηση, δείχνοντας, για παράδειγμα, ποιο άρθρο έχει επηρεάσει τα υπόλοιπα ή ποια άρθρα δεν έχουν ερευνητική επαφή με τα υπόλοιπα.

Κομβικό ρόλο διαδραματίζει η θεωρία γράφων (graph theory), η οποία χρησιμοποιείται ευρέως σε ζητήματα δικτύων (Rodrigue, 2020) και αποδεικνύεται ιδιαίτερα χρήσιμη στην περίπτωση της αναγνώρισης της αλληλεξάρτησης. Συγκεκριμένα, τα άρθρα αποτελούν τους κόμβους (nodes) και οι αναφορές τις συνδέσεις (edges). Έτσι συγκροτούνται επιμέρους δίκτυα με συγκεκριμένα τοπολογικά χαρακτηριστικά.

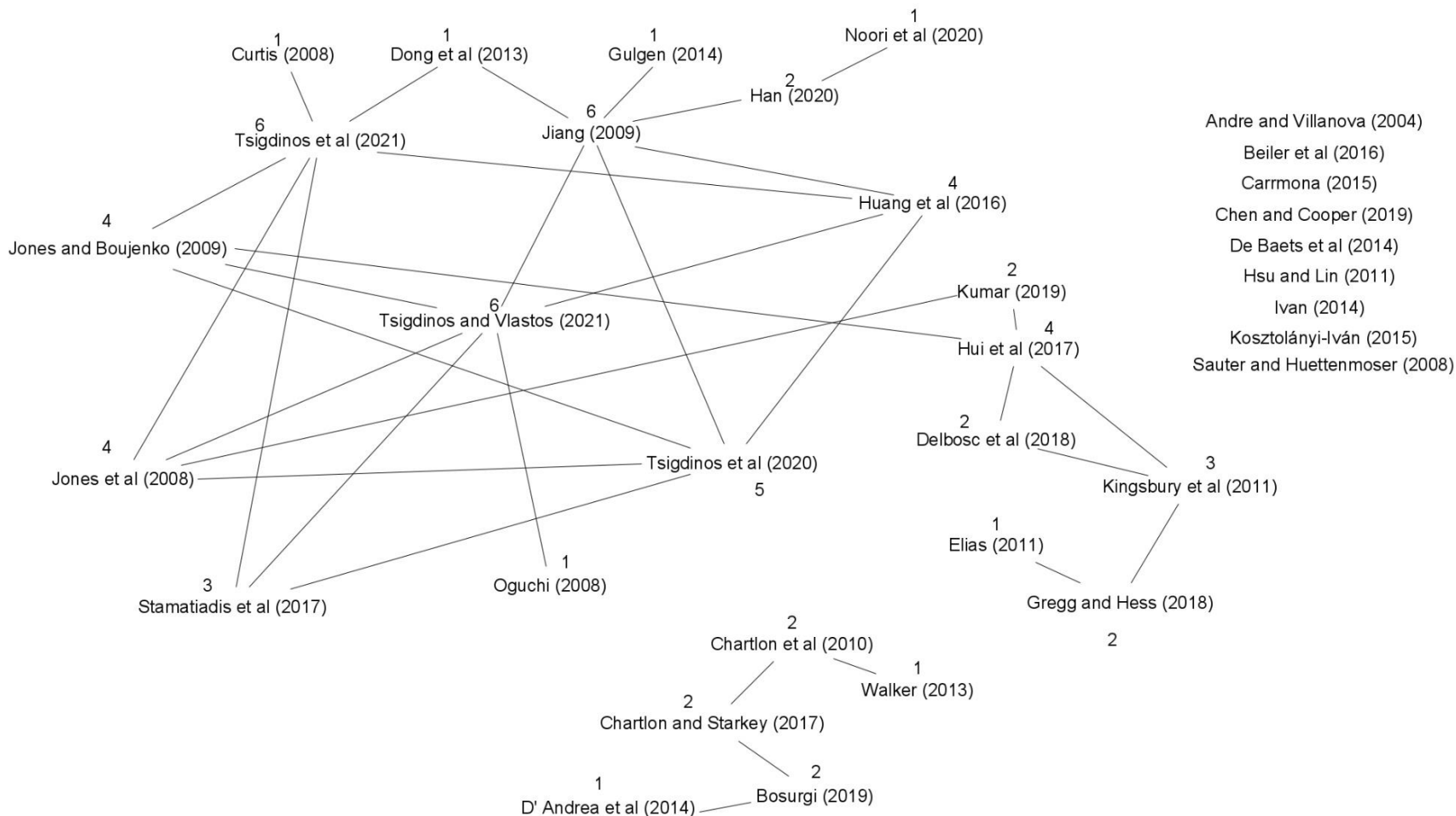
Σύμφωνα με το Σχήμα 4.1, αξίζει να τονισθεί η ύπαρξη τριών βασικών μερών ή οντοτήτων τα οποία διαμορφώνουν τον εννοιολογικό χάρτη της κατάστασης αναφορών. Αρχικά, υπάρχει ένα πλήθος άρθρων τα οποία δεν εμφανίζουν καμία επαφή με την υπόλοιπη σχετική βιβλιογραφία. Άρα, αποτελούν 9 συστήματα, τα οποία έχουν μόνο 1 κόμβο. Συγκεκριμένα, 9 άρθρα, η πλειοψηφία των οποίων, δημοσιεύτηκε μετά το 2010, φαίνεται να μην έχουν επηρεαστεί ή επηρεάσει αντίστοιχα την εξέλιξη της βιβλιογραφίας.

Έπειτα, παρατηρείται η σύνδεση 5 άρθρων τα οποία σχηματίζουν ένα μικρό μονοπάτι με 5 κόμβους και 4 συνδέσεις. Ο δείκτης συνδεσιμότητας  $\gamma$  (Rodrigue, 2020), ο οποίος ισούται με 0,44 δείχνει ότι το γράφημα δεν είναι ιδιαίτερα συνδεδεμένο, άρα όπως επιβεβαιώνεται και από το σχήμα του, τα άρθρα δεν αλληλοτροφοδοτούνται μεταξύ τους, με εξαίρεση 2 από αυτά (Charlton et al., 2010; Charlton & Starkey, 2017) με βαθμό (degree) κόμβου 2. Οι κόμβοι αυτοί είναι πιο συνδεδεμένοι, γεγονός που αντικατοπτρίζει την επικράτηση αυτών των δύο έργων στο συνολικό δίκτυο. Επιπλέον, η πορεία αυτή δεν συνδέεται με το υπόλοιπο δίκτυο, συγκροτώντας

μια ξεχωριστή οντότητα, η οποία δημιουργήθηκε το 2010. Τα άρθρα αυτά διαπραγματεύονται κυρίως ζητήματα οδικής ασφάλειας και αναγνώρισης προτύπων.

Τέλος, υπάρχει και η βασική οντότητα του διαγράμματος, ένα μεγάλο δίκτυο με άρθρα και αναφορές που χαρακτηρίζεται από ένα πολύπλοκο σχήμα. Αποκαλύπτει την ιδιαίτερη σχέση μεταξύ της πλειονότητας των άρθρων του δείγματος. Ειδικότερα, συντίθεται από 20 κόμβους και 30 συνδέσεις. Ο δείκτης συνδεσιμότητας  $\gamma$ , που ισούται με 0,56, φανερώνει πως το εν λόγω δίκτυο είναι μέτρια συνδεδεμένο. Το γεγονός αυτό σημαίνει ότι ορισμένα από τα άρθρα-κόμβοι έλαβαν υπόψη τα προηγούμενα και γενικότερα η επίδραση των παλαιότερων στα νεότερα κρίνεται σχετικά καλή. Τα άρθρα που εντάσσονται στο εν λόγω δίκτυο άπτονται πολλών ευρύτερων θεματικών κατηγοριών σχετικών με ιεράρχηση όπως Πολεοδομία, αστικός σχεδιασμός, συγκοινωνία/κυκλοφορία, πληροφορική και περιβάλλον, γεγονός που αποδεικνύει τη σπουδαιότητα και τη συμβολή της επίσημης βιβλιογραφίας στην εξέλιξη και τον εμπλουτισμό της επιστημονικής συζήτησης. Οι πιο συνδεδεμένοι κόμβοι, άρθρα που επηρεάστηκαν ή επηρεάζουν είναι τα εξής: Jiang (2009) με βαθμό κόμβου 6 και μάλιστα έχει επηρεάσει όλα τα υπόλοιπα άρθρα με τα οποία συνδέεται. Έπειτα, ακολουθεί και η εργασία των Tsigdinos and Vlastos (2021) όπου έχει τον ίδιο βαθμό κόμβου, ωστόσο σημειώνεται πως έχει επηρεαστεί από τα υπόλοιπα άρθρα του δικτύου.

Συνοψίζοντας, τα άρθρα που ανέδειξε η διαδικασία συστηματικής ανασκόπησης, φαίνεται να αναπαριστούν τις πιο κρίσιμες ερευνητικές εργασίες στην εξέλιξη του ζητήματος της ιεράρχησης αστικών δικτύων στην επίσημη βιβλιογραφία. Η παραπάνω διαδικασία δείχνει με απτό τρόπο, όχι μόνο την εξέλιξη της βιβλιογραφίας αλλά και τις πλούσιες και συνεχείς αλληλεπιδράσεις μεταξύ των συστατικών μερών, δηλαδή των άρθρων. Επιπρόσθετα, δείχνει με διαφανή τρόπο τη συμβολή της βιβλιογραφίας στην εξέλιξη του επιστημονικού διαλόγου, ενώ παράλληλα τονίζει τα άρθρα με κρίσιμο ρόλο στη διαμόρφωση του βιβλιογραφικού τοπίου. Ακολουθεί στη συνέχεια το σχετικό σχήμα.



Σχήμα 4.1: Ανάλυση δικτύου αναφορών

#### 4.2.6. Διαπιστώσεις

Η διαδικασία της συστηματικής βιβλιογραφικής ανασκόπησης, διαφώτισε με ιδιαίτερα εύληπτο και κατανοητό τρόπο την εξέλιξη και τη διαμόρφωση του βιβλιογραφικού σώματος σχετικά με το ζήτημα της ιεράρχησης των αστικών οδικών δικτύων. Αναλυτικότερα, μέσα από τη συστηματική αυτή μέθοδο, παρατηρήθηκε η χρονολογική εξέλιξη της βιβλιογραφίας, ενώ επίσης έγινε και ενδελεχής παρουσίαση της σύνθεσης του επιλεγμένου δείγματος. Διαπιστώνεται πως μεγάλος όγκος άρθρων εμφανίζεται κυρίως μετά το 2010, με τα έτη 2014 και 2019 να κυριαρχούν με τη δημοσίευση των περισσότερων άρθρων ετησίως (το 2019 δημοσιεύτηκαν 5 άρθρα). Αναφορικά με το δείγμα, φαίνεται πως είναι ιδιαίτερα πολύμορφο, γεγονός που επισημαίνει την πολυδιάστατη πραγματικότητα της ιεράρχησης και τα ποικίλα επιστημονικά πεδία με τα οποία σχετίζεται. Ωστόσο, παρά την ιδιαίτερη πολυμορφία, τα πεδία του Συγκοινωνιακού Σχεδιασμού και των Μεταφορών, των επιστημών πολιτικού μηχανικού και της γεωγραφίας, φαίνεται να επικρατούν, ενώ σημαντικό ρόλο έχει και η πολεοδομία.

Επιπλέον, σχετικά με τη διαδικασία της ανάλυσης και σύνθεσης που έλαβε χώρα στο πλαίσιο της βιβλιογραφικής ανασκόπησης, σημειώνεται πως δημιουργήθηκε πίνακας αποδελτίωσης με 12 στήλες, που περιέχει ιδιαίτερα σημαντικές και ενδιαφέρουσες πληροφορίες για τα άρθρα, ενώ παράλληλα παρέχει και ενδεικτικές κατευθύνσεις για τη σημασία της ιεράρχησης στο μέλλον όπως αυτή αποτυπώνεται σε κάθε άρθρο.

Από τη στατιστική ανάλυση, προκύπτει πως η πλειονότητα αναφέρεται σε μητροπολιτικό και αστικό επίπεδο. Επίσης, τα περισσότερα άρθρα αξιοποιούν συνδυαστικές και αλγοριθμικές-γεωγραφικές μεθόδους έρευνας, ενώ αναφορικά με την ιεράρχηση φαίνεται να επικρατεί η εναλλακτική προσέγγιση με ποσοστό 62%. Επιπλέον, τα προτεινόμενα συστήματα ιεράρχησης φαίνεται να έχουν 4 ή 5 κατηγορίες, ενώ τονίζεται πως η πλειονότητά τους με ποσοστό 56% δεν λαμβάνει υπόψη την πολεοδομική διάσταση. Τέλος, από τις 34 εργασίες, οι 18 έχουν υψηλή ή πολύ υψηλή συνεισφορά σε μια νέα ιεράρχηση (11 και 7 αντίστοιχα). Ακόμη, η διαδικασία της μετασύνθεσης έδειξε πως κυριαρχούν 4 βασικές ερευνητικές τάσεις στα άρθρα που σχετίζονται με την ιεράρχηση. Η πρώτη ερευνητική τάση επιχειρεί να αναγνωρίσει τη μορφολογία και τη δομή του αστικού οδικού δικτύου, η δεύτερη να διαμορφώσει τεχνικές αυτόματου προσδιορισμού της ιεράρχησης των δικτύων, ενώ η τρίτη και η τέταρτη δίνουν έμφαση στο κοινωνικό πρόσημο των οδών, έχοντας ως στόχο τη δημιουργία πολυδιάστατων συστημάτων ιεράρχησης που λαμβάνουν υπόψη τόσο τον πολεοδομικό όσο και τον συγκοινωνιακό χαρακτήρα των οδών.

Σχετικά με τις συστατικές έννοιες, διαπιστώνονται 16 που συναντώνται κυρίως μετά το 2010. Η ανάλυση της αλληλεπίδρασης υποδεικνύει τα εξής: α) τον πλουραλισμό του ζητήματος της ιεράρχησης και β) τον συνεχή εμπλουτισμό και ανανέωση της βιβλιογραφίας με νέες συστατικές έννοιες οι οποίες προσδίδουν σφαιρικότητα και επαναδιαπραγματεύονται το ζήτημα της ιεράρχησης διαχρονικά.

Τέλος, η ανάλυση δικτύου αναφορών, αναγνώρισε τρεις βασικές οντότητες: α) τις ανεξάρτητες εργασίες χωρίς επαφή μεταξύ τους ή με τις υπόλοιπες, β) το μικρό μονοπάτι, δηλαδή ένα μικρό αριθμό εργασιών που ναι μεν συνδέονται μεταξύ τους αλλά όχι με το υπόλοιπο βιβλιογραφικό σώμα καθώς και γ) τη βασική οντότητα της βιβλιογραφίας, μια δυναμικά συνδεδεμένη οντότητα (δείκτης γ) που φανερώνει την αλληλεπίδραση μεταξύ των κειμένων του βιβλιογραφικού σώματος. Συμπερασματικά, η παραπάνω διαδικασία δείχνει με απτό τρόπο, όχι μόνο την εξέλιξη της βιβλιογραφίας αλλά και τις πλούσιες και συνεχείς αλληλεπιδράσεις

μεταξύ των συστατικών μερών, δηλαδή των άρθρων. Επίσης, παρουσιάζει τη συμβολή της βιβλιογραφίας στην εξέλιξη του επιστημονικού διαλόγου, διακρίνοντας παράλληλα τα άρθρα με κρίσιμο ρόλο στη διαμόρφωση του βιβλιογραφικού σώματος.



## 5. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΔΙΕΘΝΩΝ ΠΡΑΚΤΙΚΩΝ ΙΕΡΑΡΧΗΣΗΣ

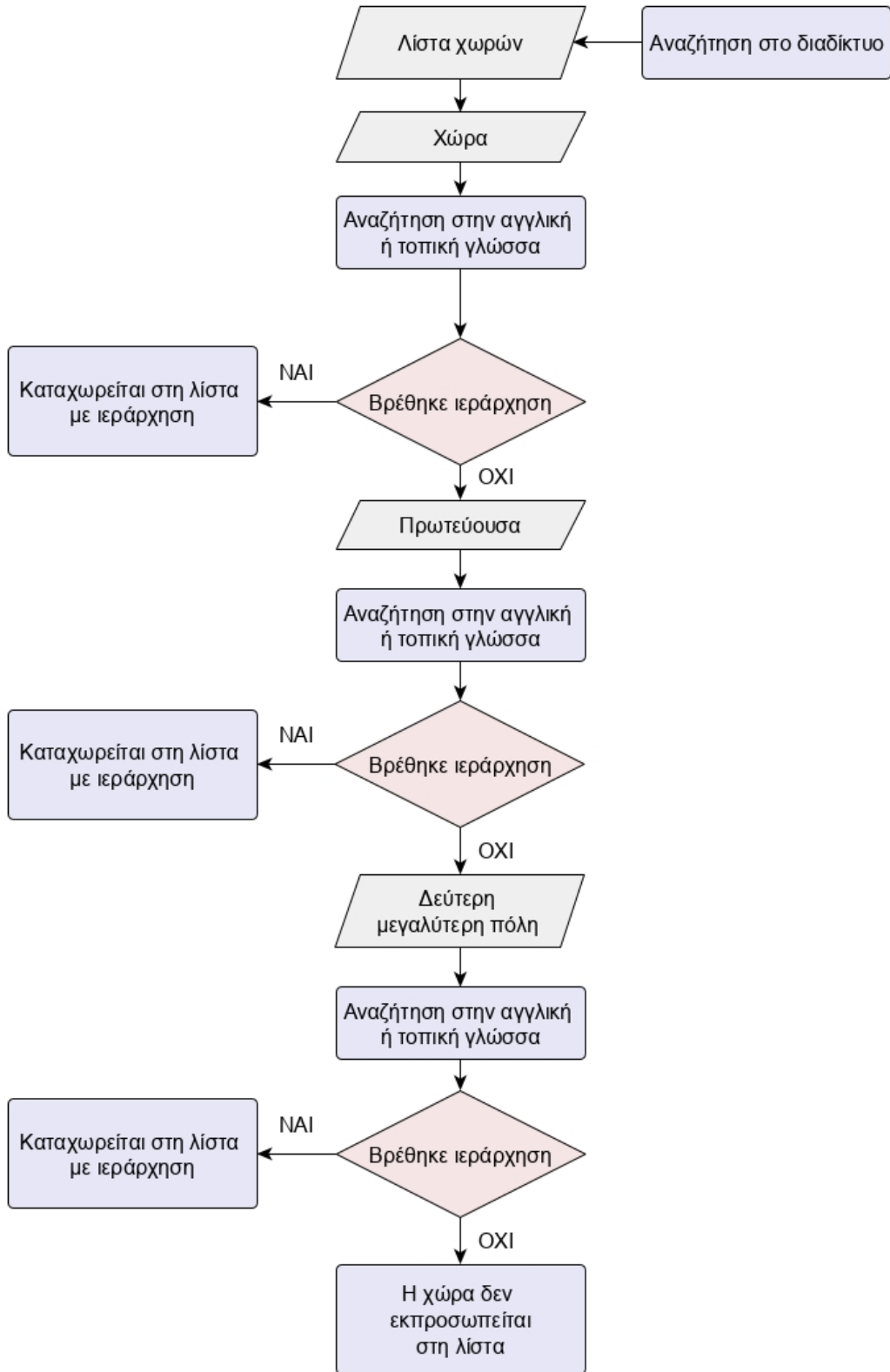
Το παρόν κεφάλαιο αναφέρεται στα συστήματα ιεράρχησης του αστικού οδικού δικτύου σε μια σειρά χωρών σε παγκόσμιο επίπεδο. Η γνώση και η κατανόηση των συστημάτων ιεράρχησης σε χώρες και πόλεις παγκοσμίως, μπορεί να προσφέρει ιδιαίτερα σημαντικές πληροφορίες για τις πρακτικές σχεδιασμού και οργάνωσης των αστικών οδικών δικτύων. Τα επίσημα εγχειρίδια σχεδιασμού καθώς και άλλες μορφές επίσημων ή όχι κειμένων που πραγματεύονται ζητήματα διαχείρισης και οργάνωσης της αστικής κυκλοφορίας θα συμβάλλουν ουσιωδώς στην ανάπτυξη ενός νέου και καινοτόμου συστήματος ιεράρχησης για το αστικό οδικό περιβάλλον. Επιπλέον, αξίζει να αναφερθεί πως η ενδεδειγμένη μελέτη των πρακτικών και θεσμοθετημένων συστημάτων ιεράρχησης των αστικών οδών, φανερώνει το κατά πόσο οι χώρες σε παγκόσμιο επίπεδο ή ανά ηπείρους ξεχωριστά, υιοθετούν ή όχι νέες προσεγγίσεις ιεράρχησης ικανές να ενθαρρύνουν και να υποστηρίξουν την υπόθεση της βιώσιμης και δίκαιης κινητικότητας.

### 5.1. Μεθοδολογία

Η επιλογή των χωρών που μελετώνται αποτελεί μια ιδιαίτερα στρατηγική επιλογή για την παρούσα διατριβή. Σε αντίθεση με παρόμοιες έρευνες (π.χ. Paraphantakul, 2014) η παρούσα έρευνα επιχειρεί να αποτυπώσει πλήρως την κατάσταση παγκοσμίως, προχωρώντας ένα επίπεδο παραπέρα από την υφιστάμενη βιβλιογραφία. Συνεπώς, επιλέχθηκε μια συστηματική και ολοκληρωμένη αναζήτηση σε όλες τις χώρες με σκοπό τη διερεύνηση ύπαρξης ή όχι θεσμοθετημένου συστήματος ιεράρχησης ή έστω κάποιας υπόνοιας επίσημου σχεδιασμού.

Για τον σκοπό αυτό, χρησιμοποιήθηκε μια λίστα με όλες τις χώρες του πλανήτη (New World Encyclopedia, 2022) και εν συνεχεία, διερευνήθηκαν μια προς μια μέσω αναζήτησης στο διαδίκτυο ή μέσω βιβλιογραφικών αναφορών άλλων σχετικών άρθρων. Για μια καλύτερη διαχείριση, η αναζήτηση έγινε ανά ήπειρο. Χρήσιμη συμβολή στην προσπάθεια αυτή είχε ο ιστότοπος αναζήτησης της Google, καθώς και το Google Scholar και άλλα συναφή εργαλεία. Επίσης, κομβικό ρόλο έπαιξε η αναζήτηση με λέξεις κλειδιά στις τοπικές γλώσσες καθώς έτσι εντοπίστηκαν σχέδια ιεράρχησης αστικών οδών σε περισσότερες από τις μισές χώρες του πλανήτη. Σε περιπτώσεις που για κάποια χώρα δεν εμφανίστηκαν σχετικά αποτελέσματα, είτε στα αγγλικά είτε σε τοπική γλώσσα (π.χ. Μολδαβία ή Σουδάν), τότε η χώρα κατηγοριοποιήθηκε σε μια άγνωστη κατάσταση (είτε άγνωστη τιμή είτε απουσία επίσημου συστήματος ιεράρχησης).

Ωστόσο, προκειμένου να βρεθούν όσο περισσότερα σχέδια ήταν δυνατό, το μεθοδολογικό πλαίσιο εστίασε μετέπειτα σε οδηγίες σχεδιασμού που αναφέρονται σε πόλεις. Σκοπός της παραπάνω επιλογής, είναι πως σε περίπτωση που για κάποια χώρα δεν καθίσταται δυνατή η εύρεση της ιεράρχησης, τότε να αναζητείται η πρωτεύουσα στην εν λόγω χώρα, η οποία θα αποτελεί τον εκπρόσωπο της χώρας αυτής στον συνολικό πίνακα αποδελτίωσης. Αν και τότε, δεν είναι δυνατή η εύρεση μιας πόλης, η αναζήτηση οδηγείται στη δεύτερη μεγαλύτερη πόλη ή στην πρώτη μεγαλύτερη αν δεν είναι η πρωτεύουσα. Αν και πάλι, δεν βρεθεί κάποιος «εκπρόσωπος», η αναζήτηση δεν συνεχίζει έως ότου καταστεί αυτό δυνατό, αλλά τερματίζει, αποσκοπώντας στο να διατηρήσει τη διάρκεια της διαδικασίας αναζήτησης σε ένα διαχειρίσιμο και μικρό χρονικό διάστημα. Εξαιρέση στην παραπάνω διαδικασία, αποτελεί η περίπτωση όπου στο πλαίσιο αναζήτησης στον ιστότοπο google εμφανιστούν αποτελέσματα για μικρότερες πόλεις στην 1<sup>η</sup> ή 2<sup>η</sup> σελίδα της μηχανής αναζήτησης. Τότε, γίνεται κάποια από αυτές η εκπρόσωπος της χώρας. Στο επόμενο διάγραμμα (Διάγραμμα 5.1) παρουσιάζεται η βασική μεθοδολογική πορεία αναζήτησης των επίσημων σχεδίων ιεράρχησης.



Διάγραμμα 5.1: Μεθοδολογία αναζήτησης θεσμοετημένων σχεδίων ιεράρχησης

Επομένως στις περιπτώσεις όπου θα είναι αδύνατο να εντοπιστεί κάποιο πλαίσιο σχεδιασμού ούτε στη χώρα ούτε στην πόλη, τότε η χώρα εμπίπτει στην κατάσταση της άγνωστης τιμής. Αξίζει να σημειωθεί πως η ανάλυση των αποτελεσμάτων γίνεται μέσα από σειρά χαρτών αλλά και διαγραμμάτων τα οποία θα συμβάλλουν καθοριστικά στην κατανόηση των υφιστάμενων πρακτικών σχεδιασμού. Η επιλογή χωρικών και γραφικών αναπαραστάσεων οδηγεί σε μια πληρέστερη και πιο εξειδικευμένη μελέτη της ιεράρχησης του αστικού οδικού δικτύου. Επιπλέον, το παρόν κεφάλαιο χωρίς να περιορίζεται μόνο σε μια απλή αναφορά των σχεδίων, επιχειρεί να ερμηνεύσει τα εγχειρίδια σχεδιασμού υπό το πρίσμα της προσφοράς τους σε μια εναλλακτική ιεράρχηση καθώς και στο πώς υλοποιούνται στον χώρο της πόλης.

## 5.2. Αποτελέσματα

Στο πλαίσιο της διερεύνησης της υπάρχουσας πρακτικής ως προς την οργάνωση της ιεράρχησης εξετάστηκαν συνολικά 200 χώρες σε παγκόσμιο επίπεδο, διαμορφώνοντας ένα ευρύ δείγμα περιπτώσεων απ' όλες τις ηπείρους του πλανήτη. Από αυτές, βρέθηκε σχέδιο ιεράρχησης που αφορά το αστικό οδικό δίκτυο σε 129 χώρες. Μια τέτοιου είδους καταγραφή δεν έχει υπάρξει μέχρι στιγμής στην επιστημονική βιβλιογραφία, εξαίρεση αποτελεί μονάχα η εργασία του Paraphantakul (2014) ο οποίος μελέτησε απλά χώρες απ' όλες τις ηπείρους, αλλά όχι σε αυτή την έκταση, γεγονός που αυξάνει την αξία του παρόντος κεφαλαίου.

### 5.2.1. Περιγραφή περιοχής μελέτης

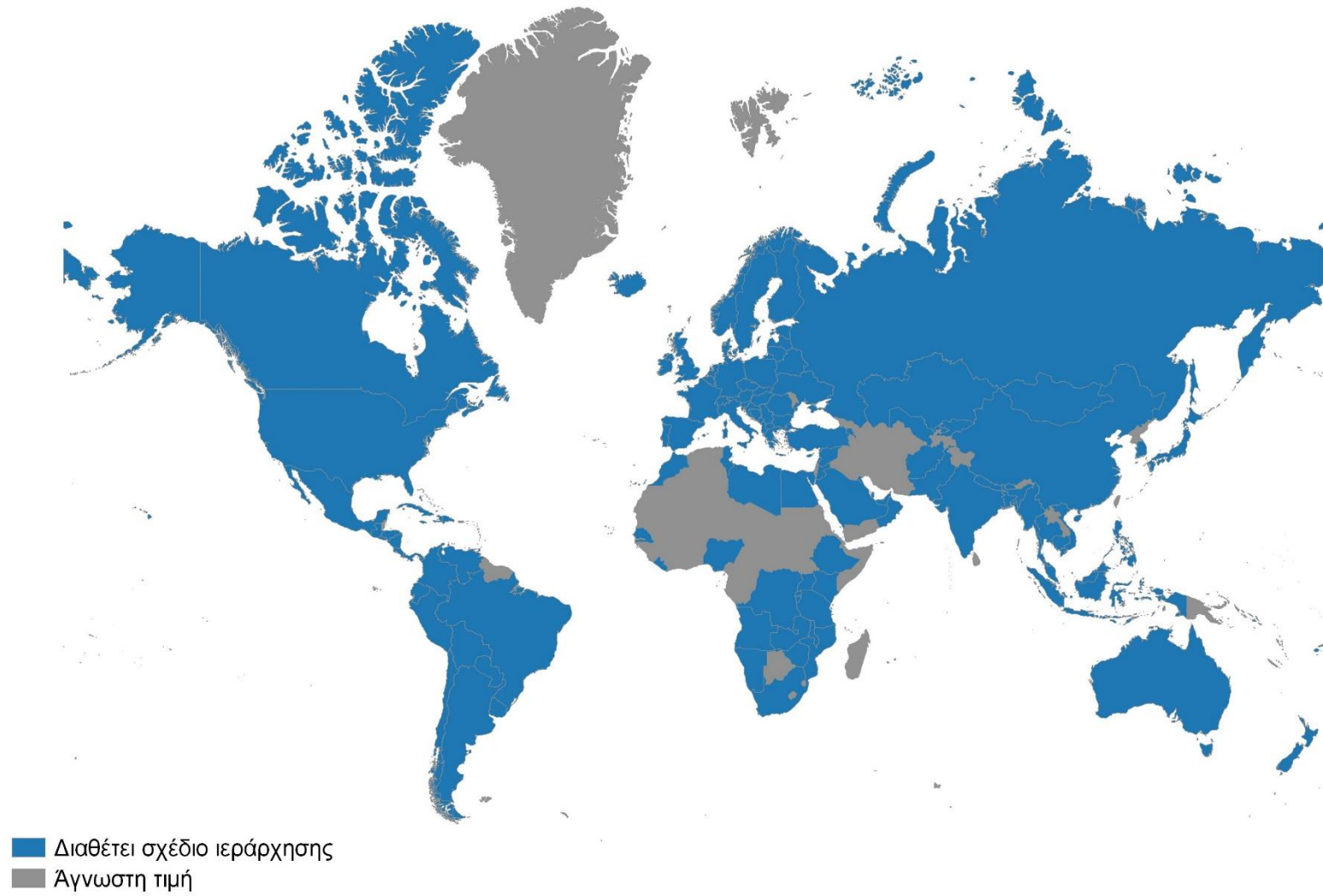
Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται αναλυτικά οι αριθμοί των χωρών που εξετάστηκε το σχέδιο ιεράρχησης ανά ήπειρο<sup>58</sup>. Οι περισσότερες χώρες προέρχονται από την Ευρώπη (42 περιπτώσεις) ενώ σε γενικό πλαίσιο καλύπτεται το 65.48% των χωρών του πλανήτη.

Πίνακας 5.1: Χώρες που μελετήθηκαν ανά ήπειρο

Ήπειρος	Αριθμός χωρών	Αριθμός χωρών που μελετήθηκαν	Ποσοστό
Αφρική	54	23	42,59%
Ασία	49	34	69,39%
Ευρώπη	46	42	91,30%
Β. Αμερική	23	16	69,57%
Ν. Αμερική	12	10	83,33%
Ωκεάνια	13	4	30,77%
<b>Σύνολο</b>	<b>197</b>	<b>129</b>	<b>65,48%</b>

Σημειώνεται πως το δείγμα παρέχει μια αρκετά καλή αντιπροσώπευση, ενώ επισημαίνεται η εκπροσώπηση όλων των ηπείρων. Στη συνέχεια παρατίθεται ειδική χαρτογραφική απεικόνιση του παγκόσμιου χάρτη με τις χώρες για τις οποίες βρέθηκε ένα σχέδιο ιεράρχησης του αστικού οδικού δικτύου.

<sup>58</sup> Σημειώνεται πως το σχέδιο ιεράρχησης αφορά στο αστικό επίπεδο και όχι στο εθνικό. Επομένως, αντικατοπτρίζει τη στρατηγική της χώρας ή έστω μιας πόλης της εκάστοτε χώρας ως προς τις κατευθύνσεις ιεράρχησης στις αστικές περιοχές. Η ιεράρχηση στο εθνικό επίπεδο δεν αποτελεί αντικείμενο της παρούσας διατριβής.



Χάρτης 5.1: Χώρες που μελετήθηκαν

### 5.2.2. Διαμόρφωση πίνακα αποδελτίωσης σε αστικό επίπεδο

Η διαδικασία της συστηματικής αναζήτησης του θεσμοθετημένου συστήματος ιεράρχησης του αστικού οδικού δικτύου στις χώρες σε παγκόσμιο επίπεδο, αποτελεί μια ιδιαίτερα χρονοβόρα διαδικασία, η οποία όμως παρέχει αρκετά κρίσιμες πληροφορίες. Ένα χρήσιμο εργαλείο για την καλύτερη ανάλυση των θεσμοθετημένων κειμένων συνιστά ο πίνακας αποδελτίωσης, ο οποίος περιέχει πληθώρα σημαντικών πληροφοριών, και μέσω του οποίου μπορούν να προκύψουν κρίσιμες έννοιες και στοιχεία, και ειδικότερα στοιχεία που δίνουν κατευθύνσεις για το μέλλον.

Σε αυτό το πλαίσιο δημιουργείται ένας λεπτομερής πίνακας αποδελτίωσης που περιλαμβάνει αναλυτικά στοιχεία για την ιεράρχηση των αστικών περιοχών στις χώρες της περιοχής μελέτης. Ο πίνακας αυτός περιλαμβάνει 12 στήλες, όπου η κάθε μια έχει διαφορετική πληροφορία και στόχευση (Πίνακας Π.10). Η πρώτη στήλη αναφέρεται στον αύξοντα αριθμό κάθε κειμένου, η δεύτερη στη χώρα που αναφέρεται το κείμενο, η τρίτη εάν σχετίζεται με κάποια πόλη ή περιφέρεια συγκεκριμένα και η τέταρτη στην ήπειρο που ανήκει η χώρα. Έπειτα η επόμενη στήλη δείχνει τους συγγραφείς και η στήλη υπ' αριθμόν 6 την ημερομηνία δημοσίευσης του κειμένου. Η στήλη 7 παρουσιάζει τις κατηγορίες αστικών οδών που προτείνει το εκάστοτε κείμενο.

Στη συνέχεια, στις στήλες που ακολουθούν, δηλαδή από την όγδοη έως τη δωδέκατη, παρουσιάζονται τα εξής: το χωρικό επίπεδο αναφοράς του κειμένου ιεράρχησης (αστικό, εξωαστικό, μεικτό), η προσέγγιση (συμβατική/αυτοκινητοκεντρική ή εναλλακτική) και οι διαστάσεις που υιοθετεί η ιεράρχηση (μια, δύο ή και παραπάνω διαστάσεις). Έπειτα, γίνεται λόγος για την υποστήριξη της ενεργού κινητικότητας μέσα από το σύστημα ιεράρχησης (1 αστέρι σημαίνει μικρή υποστήριξη, ενώ 3 μεγάλη). Ειδικότερα, η τιμή 3 δίνεται στο σύστημα το οποίο περιλαμβάνει και τις 3 ομάδες κατηγοριών οδών: α) Πεζόδρομος ή Ποδηλατόδρομος, β) Ήπιας κυκλοφορίας ή οδός κοινής χρήσης και γ) Τοπικές οδοί ή Συλλεκτήριες ή Αρτηρίες.

Η στήλη που ακολουθεί σημειώνει αν υπάρχει πλουραλισμός κατηγοριών ή όχι (1 αστέρι σημαίνει πολύ χαμηλός πλουραλισμός, ενώ 5 πολύ μεγάλος). Πιο συγκεκριμένα, η τιμή 5 θα δοθεί στο σύστημα ιεράρχησης που περιέχει τις εξής ομάδες κατηγοριών οδών: α) Αυτοκινητόδρομος, β) Αρτηρίες, γ) Συλλεκτήριες ή Διανεμητήριες, δ) Τοπικές οδοί και ε) Ήπιας κυκλοφορίας ή Πεζόδρομοι. Εν συνεχεία, η στήλη υπ' αριθμόν 11 υποδηλώνει εάν το εκάστοτε σύστημα ιεράρχησης λαμβάνει υπόψη την πολεοδομική διάσταση ή όχι.

Τέλος, η στήλη με αριθμό 12, διακρίνει εάν το σύστημα ιεράρχησης, ανήκει στον επίσημο σχεδιασμό ή απλά βρίσκεται σε κάποιο συναφές κείμενο (π.χ. επιστημονικό άρθρο ή έκθεση) Η διάκριση αυτή δείχνει τι προωθεί ο επίσημος σχεδιασμός και τι όχι. Αξίζει να σημειωθεί πως τα κείμενα που δεν ανήκουν στον επίσημο σχεδιασμό, δεν αποκλείονται από το δείγμα, καθώς με αυτόν τον τρόπο θα περιορίζονταν αρκετά οι πολύτιμες πληροφορίες σχετικά με τις πρακτικές σχεδιασμού.

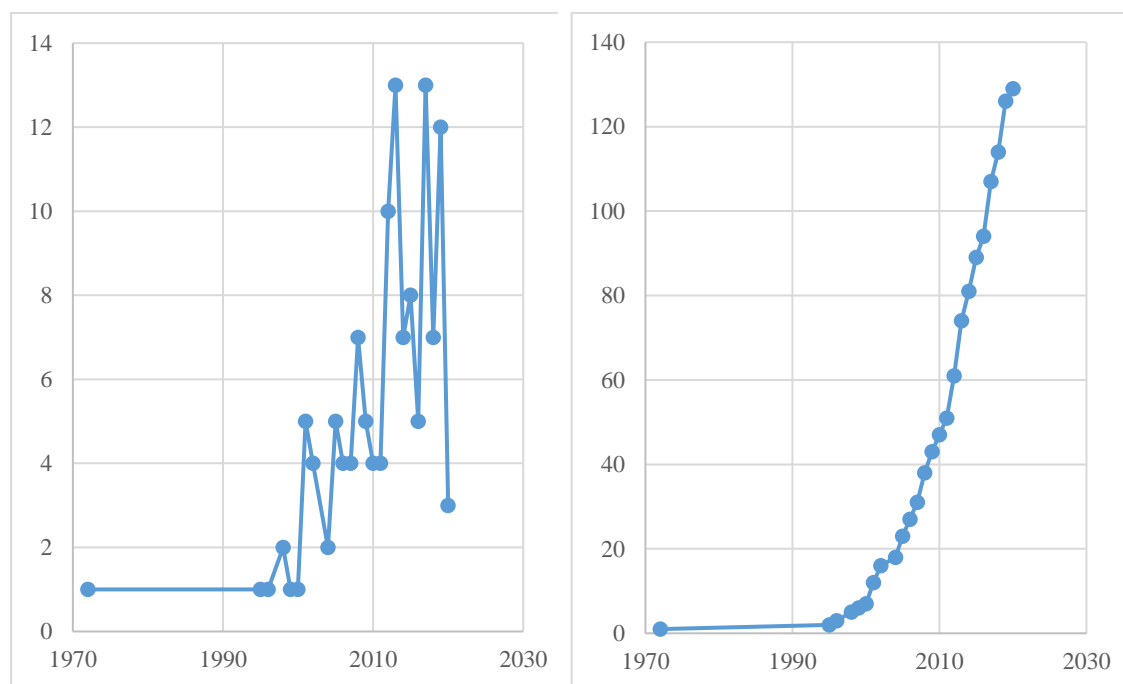
Ο αναλυτικός και διεξοδικά κατασκευασμένος πίνακας δίνει πολύ σημαντικές πληροφορίες για την κατάσταση του θεσμοθετημένου σχεδιασμού της ιεράρχησης του αστικού οδικού δικτύου σε παγκόσμιο επίπεδο. Για λόγους εξοικονόμησης χώρου παρατίθεται στο *Παράρτημα* της παρούσας διατριβής και συγκεκριμένα πρόκειται για τον *Πίνακα Π.10*.

### 5.2.3. Ανάλυση και ερμηνεία αποτελεσμάτων

Στοχεύοντας σε μια εύληπτη παρουσίαση των αποτελεσμάτων της συστηματικής αναζήτησης των πλαισίων ή οδηγιών ιεράρχησης, κατασκευάστηκε μια πληθώρα χαρτών οι οποίοι αποτυπώνουν τη χωρική διάσταση του φαινομένου. Αξίζει να σημειωθεί πως οι διαφορές είναι έντονες ανάμεσα στις κατευθύνσεις για την αστική ιεράρχηση χωρών προερχόμενες από διαφορετικές ηπείρους. Ωστόσο, αναδύονται συστάδες χωρών με κοινά χαρακτηριστικά όπου υπερβαίνουν τα στενά όρια των ηπείρων. Επομένως, η γεωγραφική ανάλυση των αποτελεσμάτων συμβάλει στην καλύτερη κατανόηση του φαινομένου καθώς και στην ανίχνευση των αλληλεπιδράσεων μεταξύ διαφορετικών στοιχείων ή κατευθύνσεων ιεράρχησης.

Στο σημείο αυτό ακολουθεί μια σειρά στατιστικών δεδομένων, διαγραμμάτων καθώς και θεματικών χαρτών, μέσα από τους οποίους επιχειρείται η αναγνώριση χωρικών προτύπων ανάμεσα στις ηπείρους αλλά και μεταξύ χωρών των ίδιων ηπείρων.

Γενικά, οι οδηγίες ή τα σχετικά κείμενα που περιέχουν πληροφορίες σχετικές με την ιεράρχηση των χωρών έχουν εκδοθεί από το έτος 1972 και έπειτα. Έτη κορύφωσης αποτελούν το 2013 και το 2017 όπου δημοσιεύθηκαν 7 σχετικά κείμενα σε κάθε έτος. Η γενική τάση των εκδόσεων οδηγιών είναι ανοδική, φαινόμενο το οποίο φαίνεται να εντείνεται (εμφανίζοντας μεγάλη κλίση) από το έτος 2011 και έπειτα. Αυτό διαπιστώνεται καθώς από το 1972 έως και το 2000 είναι μόλις 8 εργασίες, ενώ οι περισσότερες δημοσιεύθηκαν την τελευταία δεκαετία.



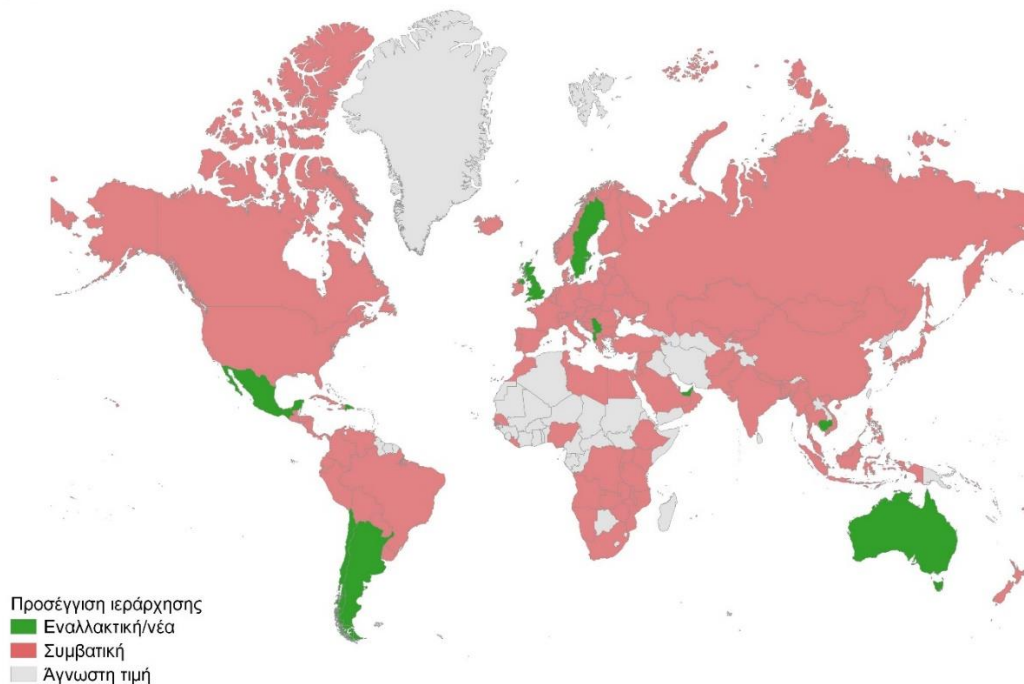
Διάγραμμα 5.2: Αριθμός δημοσιευμένων εκθέσεων και οδηγιών ιεράρχησης ανά έτος και αθροιστικά

Επομένως, κρίνεται ότι οι οδηγίες και τα κείμενα είναι σχετικά πρόσφατα, ενώ παράλληλα αποτελούν καλό δείγμα καθώς εμπεριέχουν όλες τις προσεγγίσεις (συμβατική αλλά και εναλλακτική), του τύπους και άλλα ενδιαφέροντα στοιχεία που άπτονται της υπόθεσης της ιεράρχησης.

#### Προσέγγιση

Η προσέγγιση της ιεράρχησης αποτελεί ένα ιδιαίτερο στοιχείο για την κυκλοφοριακή και πολεοδομική οργάνωση των πόλεων. Η υιοθέτηση νέων και εναλλακτικών

προσεγγίσεων θα συνεισφέρει σημαντικά τόσο στην ενθάρρυνση των βιώσιμων μέσων μετακίνησης αλλά και στην επίτευξη ενός άρτιου επιπέδου βιωσιμότητας για τις πόλεις του μέλλοντος. Ωστόσο, καθώς φαίνεται από τα στατιστικά στοιχεία αλλά και από τον σχετικό χάρτη (Χάρτης 5.2), η συντριπτική πλειοψηφία των χωρών (90.70%) παραμένει «εγκλωβισμένη» σε συμβατικές λογικές σχεδιασμού της ιεράρχησης, με πολύ μικρές εξαιρέσεις σε παγκόσμιο επίπεδο. Από τις 129 συνολικά περιπτώσεις που μελετήθηκαν μόλις 12 περιπτώσεις ακολουθούν την εναλλακτική προσέγγιση της ιεράρχησης. Τα παραπάνω υπογραμμίζουν την τάση των χωρών να δίνουν προτεραιότητα στα συστήματα ιεράρχησής τους κατ' αποκλειστικότητα στο αυτοκίνητο.



Χάρτης 5.2: Προσέγγιση ιεράρχησης

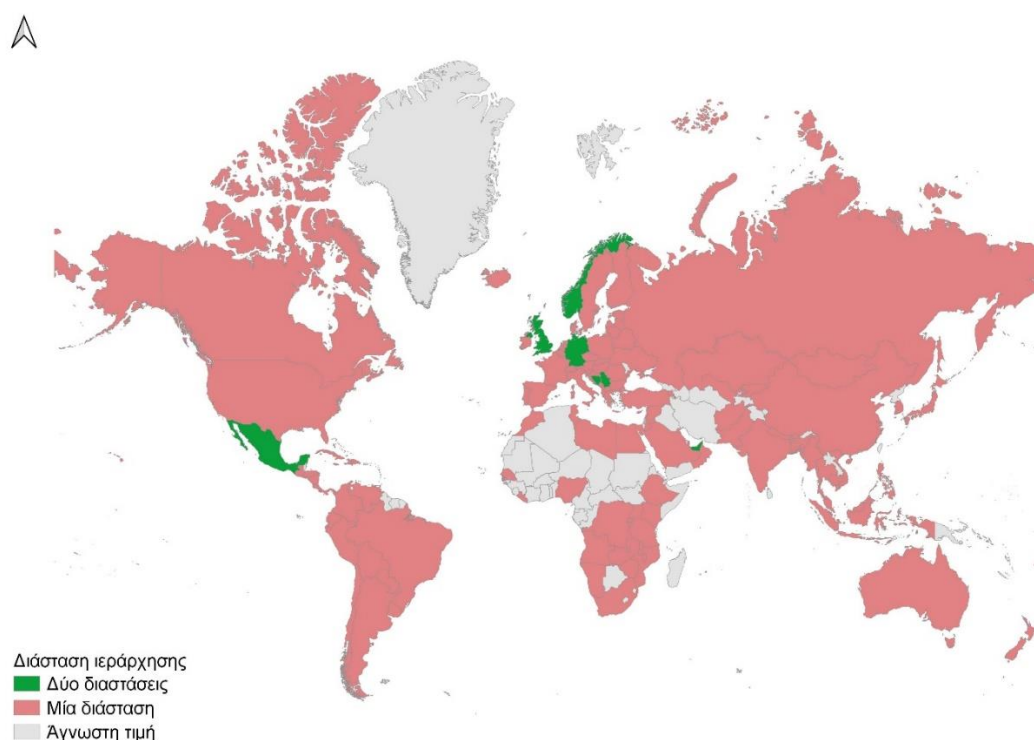
Αναλυτικότερα, μερικές από τις χώρες οι οποίες έχουν υιοθετήσει μια εναλλακτική προσέγγιση είναι το Ηνωμένο Βασίλειο, η Σουηδία και η Σερβία στην Ευρώπη, το Μεξικό, η Χιλή, η Δομινικανή Δημοκρατία και η Αργεντινή στην Αμερική, τα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα και η Καμπότζη στην Ασία καθώς και η Αυστραλία. Σε αυτές τις χώρες προωθούνται συστήματα οδικών δακτυλίων με έντονο τρόπο, καθώς και πολιτικές και λύσεις πλήρων δρόμων με στόχο αφενός μεν την προστασία ευαίσθητων περιοχών και αφετέρου δε την ενίσχυση της πολυτροπικότητας<sup>59</sup>. Επίσης, οι παραπάνω χώρες, οι οποίες έχουν προχωρήσει παραπέρα από τον συμβατικό σχεδιασμό, εντάσσουν τα εναλλακτικά μέσα μετακίνησης και την πολεοδομική ταυτότητα του χώρου με ξεκάθαρο τρόπο στην ατζέντα των συστημάτων ιεράρχησης.

### Διάσταση

Αντίστοιχα με την προσέγγιση της ιεράρχησης, ιδιαίτερα κομβικό στοιχείο είναι και το θέμα της διάστασης, δηλαδή αν πρόκειται για μονοδιάστατους ή διδιάστατους

<sup>59</sup> Η πολυτροπικότητα, με την έννοια της χωρικής διαμόρφωσης των διαδρόμων, υπενθυμίζεται πως είναι η δυνατότητα να αποδίδεται χώρος σε όλα τα πιθανά μέσα μετακίνησης.

πίνακες ιεράρχησης. Μέσα από τη μελέτη των σχεδίων ιεράρχησης, δεν φαίνεται να υπάρχει περιοχή ή χώρα που να έχει υιοθετήσει κάποιο σύστημα με παραπάνω διαστάσεις<sup>60</sup>, παρότι αυτό υπάρχει στην επιστημονική βιβλιογραφία (Liu et al., 2017). Ανάμεσα στις δύο παραπάνω επιλογές, οι περισσότερες χώρες φαίνεται να προτιμούν τη μονοδιάστατη ιεράρχηση, η οποία απορρέει κυρίως από τη συμβατική προσέγγιση που δίνει μεγαλύτερη προτεραιότητα στην εξυπηρέτηση των μηχανοκίνητων μετακινήσεων και δη του αυτοκινήτου. Η παραπάνω κατάσταση επιβεβαιώνεται από περιγραφικά στατιστικά στοιχεία καθώς η ιεράρχηση σχεδόν στο σύνολο των περιπτώσεων (122 από τις 129) που εξετάστηκαν αναφέρεται σε μια μόνο διάσταση. Αξίζει όμως να διερευνηθεί και η χωρική διάσταση που παρουσιάζεται στον *Χάρτη 5.3*.



**Χάρτης 5.3: Διάσταση ιεράρχησης**

Σύμφωνα με τη χαρτογραφική απεικόνιση, εξαιρέσεις όσον αφορά στις διαστάσεις διαπιστώνονται κυρίως στην Ευρώπη (π.χ. Γερμανία, Σερβία, Βοσνία, Ηνωμένο Βασίλειο και Νορβηγία) και σε μικρότερο βαθμό στην Αμερική (Μεξικό) και στην Ασία (Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα). Οι εν λόγω χώρες συνήθως χρησιμοποιούν ως μια διάσταση την κυκλοφορία και ως δεύτερη τον πολεοδομικό χαρακτήρα. Υπάρχουν επίσης και περιπτώσεις όπου η δεύτερη διάσταση αναφέρεται στα μέσα μετακίνησης που έχουν προτεραιότητα.

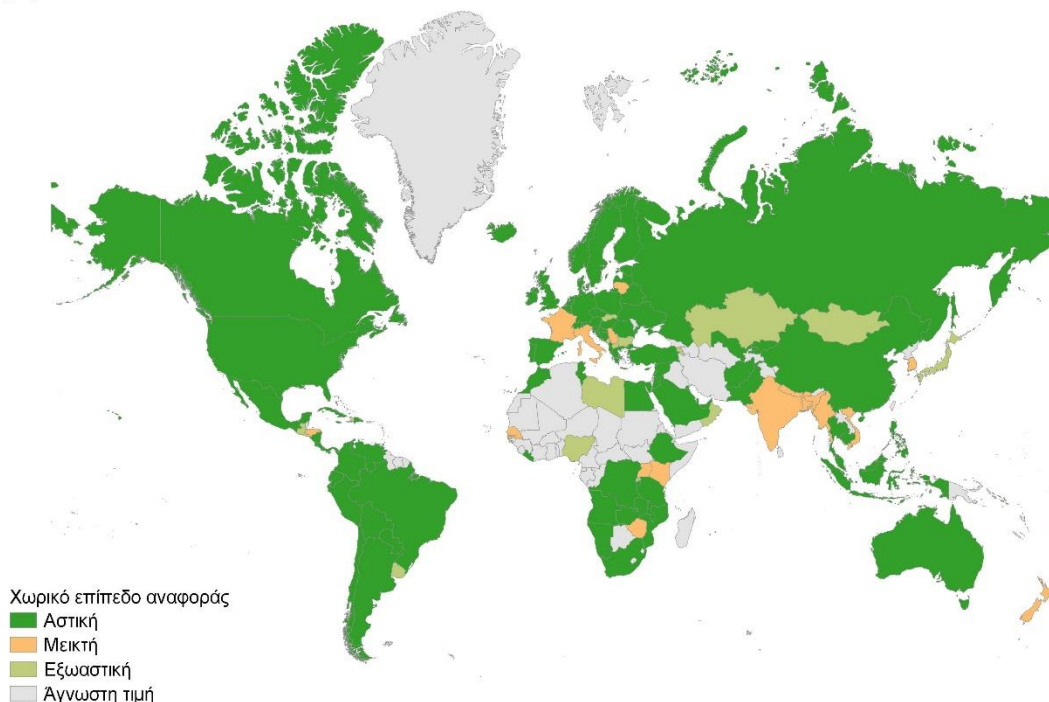
Ωστόσο, όσο δεν συνθέτουν την επικρατούσα τάση ως προς τη διαμόρφωση των συστημάτων ιεράρχησης, οι χώρες ή πόλεις θα χαρακτηρίζονται από συστήματα που αναδεικνύουν μόνο την κυκλοφοριακή διάσταση της οδού, αγνοώντας άλλες σημαντικές πτυχές όπως η προτεραιότητα στα μέσα μετακίνησης ή η πολεοδομική φυσιογνωμία. Πτυχές οι οποίες θα εντάσσονταν στον σχεδιασμό μέσα από την προσθήκη περαιτέρω διαστάσεων.

<sup>60</sup> Δηλαδή 3 και άνω.



### Χωρικό επίπεδο αναφοράς

Το χωρικό επίπεδο αναφοράς παρουσιάζει σε ποια χωρική κλίμακα δίνει έμφαση το εκάστοτε σχέδιο ιεράρχησης. Η πλειονότητα των χωρών παγκοσμίως αποδίδει βαρύτητα στις αστικές μετακινήσεις, γεγονός που δείχνει ότι η ιεράρχηση είναι αμεσότερα συνδεδεμένη με τους αστικούς σχηματισμούς. Ωστόσο, αυτή η κατάσταση δεν είναι δεσμευτική για όλες τις χώρες, καθώς αρκετές είτε έχουν υιοθετήσει ένα μεικτό σύστημα (συστάδες χωρών εμφανίζονται κυρίως στην Ευρώπη και στην Ασία) είτε δίνουν μεγαλύτερη προτεραιότητα στις εξωαστικές μετακινήσεις έχοντας ως κέντρο βάρους στο σύστημα ιεράρχησης, τους άξονες που εξυπηρετούν τη σύνδεση μεταξύ πόλεων και οικισμών. Ιδιαίτερα η τελευταία περίπτωση εμφανίζεται κυρίως σε χώρες της Ασίας και της Αφρικής και σε μικρότερο βαθμό στην Ευρώπη και την Αμερική. Η χωρική διάσταση του εν λόγω φαινομένου απεικονίζεται στον παρακάτω χάρτη:



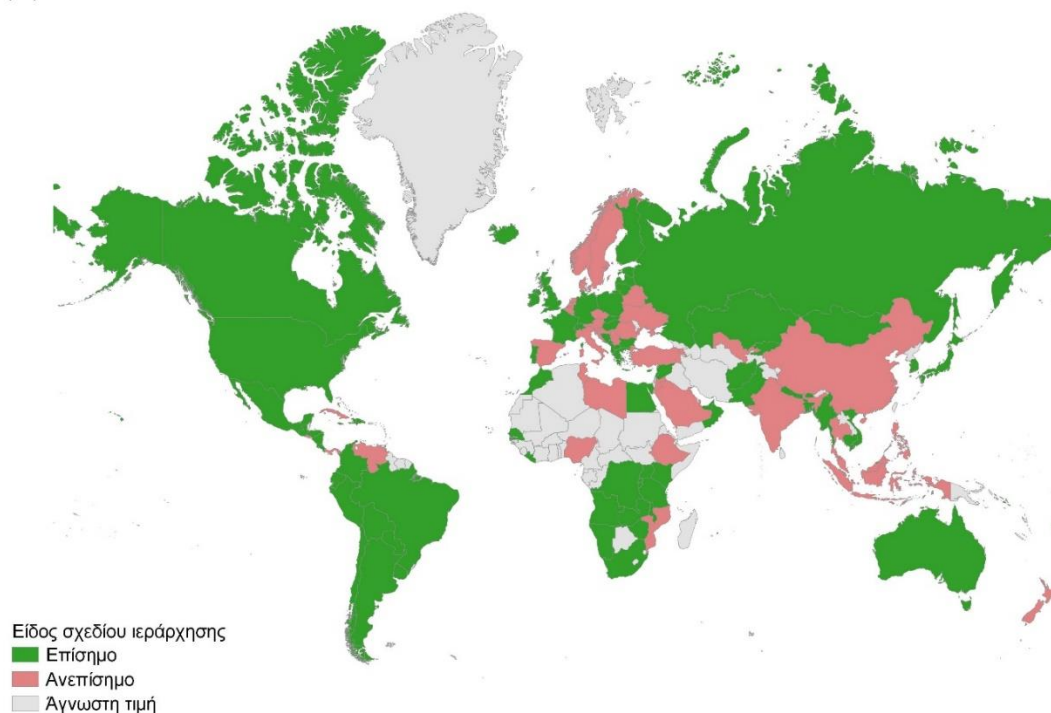
Χάρτης 5.4: Χωρικό επίπεδο αναφοράς ιεράρχησης

Σε επίπεδο περιγραφικών στατιστικών σχετικά με τον τύπο της ιεράρχησης που ακολουθείται από τα σχέδια ιεράρχησης των χωρών, διαπιστώνεται πως υπερिशύει με ποσοστό 70.54% η αστική ιεράρχηση, ακολουθεί η μεικτή με ποσοστό 15.50% και στην τελευταία θέση βρίσκεται η εξωαστική με ποσοστό 13.95%. Παρά ταύτα, αξίζει να τονισθεί πως ακόμα και η εξωαστική μπορεί να χρησιμοποιηθεί για απόδοση κατηγοριών σε αστικό επίπεδο, χωρίς όμως να μπορεί να προσφέρει την απαραίτητη λεπτομέρεια. Γι' αυτό τον λόγο περιορίζεται στον καθορισμό του κύριου ή του στρατηγικού οδικού δικτύου.

### Επίσημος σχεδιασμός

Όσον αφορά στον χαρακτήρα του σχεδίου, η πλειονότητα των κειμένων (66,67%) που συγκεντρώθηκε κατά τη διάρκεια της ενδεδειγμένης έρευνας αναφέρεται σε επίσημα σχέδια ιεράρχησης, τα οποία έχουν εκδοθεί από αρχές ή φορείς εθνικού,

μητροπολιτικού ή τοπικού σχεδιασμού των εκάστοτε χωρών. Ωστόσο, έχοντας ως στόχο την όλο και μεγαλύτερη κάλυψη περιοχών, ενσωματώθηκαν και έγγραφα τα οποία δεν έχουν επίσημο χαρακτήρα αλλά είναι κυρίως επιστημονικά άρθρα και εκθέσεις οργανισμών τα οποία αναφέρονται στην ιεράρχηση των χωρών αυτών. Ο παρακάτω χάρτης απεικονίζει τις χώρες του πλανήτη, κατηγοριοποιημένες ανάλογα με το αν έχουν επίσημο έγγραφο που να περιγράφει την ιεράρχηση ή όχι.

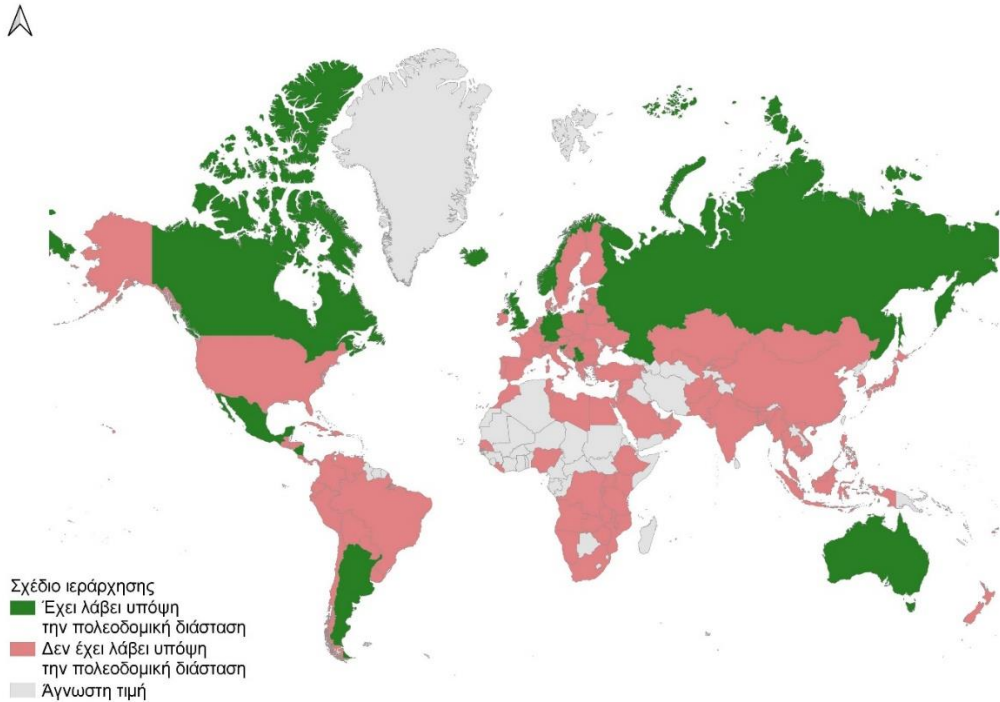


Χάρτης 5.5: Είδος σχεδίου ιεράρχησης

Όπως επιβεβαιώνεται από τον παραπάνω χάρτη, η πλειονότητα χαρακτηρίζεται από επίσημο σχέδιο. Περιπτώσεις εξαιρέσεων εμφανίζονται κυρίως στην Ευρώπη π.χ. Ιταλία, Σερβία, Ισπανία, κ.ά., στην Αφρική (Λιβύη, Μοζαμβίκη, Αιθιοπία, κ.ά.) και στην Ασία (Κίνα, Ινδία, Ινδονησία, κ.ά.). Οι περιπτώσεις των χωρών αυτών δεν πρέπει να αγνοηθούν καθώς ακόμα και από περιπτώσεις συστημάτων ιεράρχησης που συναντώνται σε δημοσιεύσεις επιστημονικών περιοδικών ή εκθέσεων, μπορεί κανείς να αντλήσει ενδιαφέροντα στοιχεία για την κατάσταση των υφιστάμενων πρακτικών ιεράρχησης.

### Πολεοδομικό στοιχείο

Ένα ακόμα ιδιαίτερο στοιχείο της ιεράρχησης, είναι εάν έχει λάβει υπόψη τόσο κατά τον σχεδιασμό των κατηγοριών αλλά και στις ίδιες της κατηγορίες την πολεοδομική διάσταση, εάν δηλαδή οι προτεινόμενες κατηγορίες ιεράρχησης έχουν πολεοδομικά χαρακτηριστικά π.χ. εμπορική οδός συλλεκτήρια ή βιομηχανική οδός τοπικού χαρακτήρα. Επομένως το εν λόγω χαρακτηριστικό αποδεικνύει εάν το σχέδιο ιεράρχησης έχει οδηγηθεί ένα βήμα παραπάνω από την απλή περιγραφή των χρήσεων κάθε οδού και έχει πλέον την πολεοδομική φυσιογνωμία ως δομικό χαρακτηριστικό. Επισυνάπτεται ακολούθως ο σχετικός χάρτης:

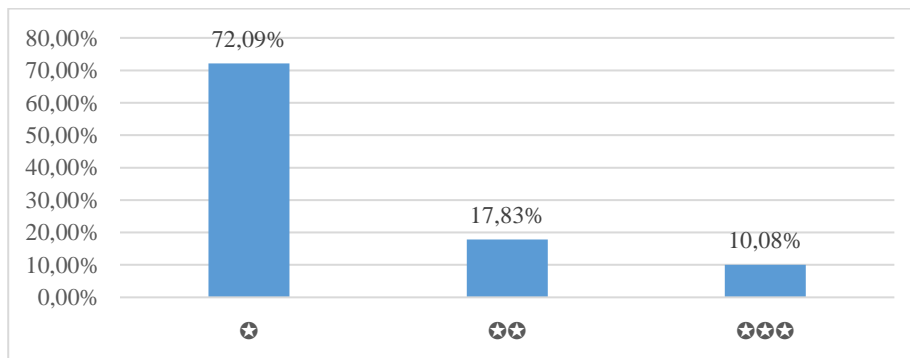


Χάρτης 5.6: Πολεοδομική διάσταση ιεράρχησης

Απ' ό,τι φαίνεται, η μεγάλη πλειονότητα (89.92%) δεν έχει προβεί σε μία τέτοια ενέργεια, δίνοντας αποκλειστικά έμφαση σε χαρακτηρισμούς κυκλοφοριακής φύσεως. Συγκεκριμένα, 116 από τις 129 χώρες που μελετήθηκαν, δεν έχουν λάβει υπόψη τους την πολεοδομική διάσταση του οδικού δικτύου. Αντίθετα, ένας μικρός αριθμός εξαιρέσεων συναντάται σε χώρες όπως το Ηνωμένο Βασίλειο, η Γερμανία, η Ισλανδία, η Σερβία, η Ρωσία και η Νορβηγία στην Ευρώπη, το Μεξικό, ο Καναδάς, η Νικαράγουα και η Αργεντινή στην Αμερική καθώς και η Αυστραλία στην Ωκεανία. Οι χώρες αυτές εντάσσουν την πολεοδομική φυσιογνωμία είτε ως δεύτερη διάσταση είτε ως χαρακτηρισμό που συνοδεύει τις απλές κατηγορίες.

### Ενθάρρυνση ενεργού μετακίνησης

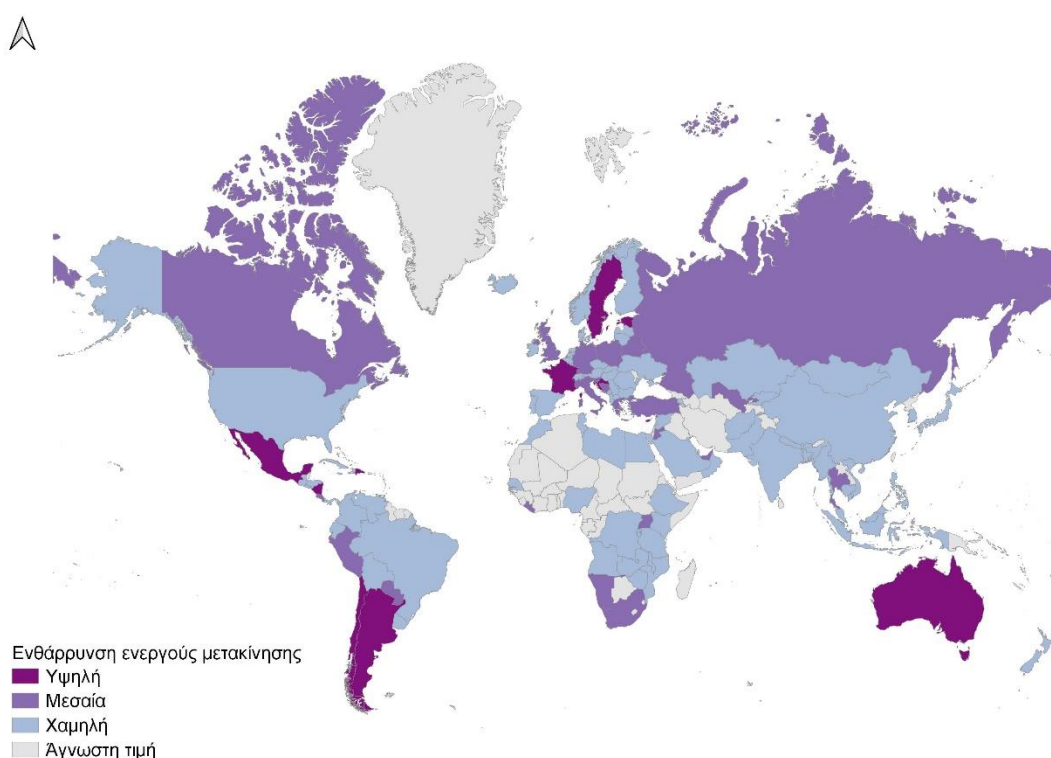
Η ενεργός μετακίνηση που αποτελεί, εξάλλου και έναν σημαντικό πυλώνα της βιώσιμης κινητικότητας, συνιστά έναν ιδιαίτερα σημαντικό στόχο της ιεράρχησης για μια περιοχή, επομένως οφείλει να τον έχει λάβει υπόψη κατά τον σχεδιασμό των κατηγοριών. Στο γράφημα που ακολουθεί παρακάτω γίνεται μια ποσοστιαία καταγραφή των περιπτώσεων που εξετάστηκαν σε σχέση με την υποστήριξη της κινητικότητας, όπως συναντάται στα σχέδια της ιεράρχησης.



Διάγραμμα 5.3: Επίπεδα ενθάρρυνσης ενεργού μετακίνησης

Σύμφωνα με το σχετικό διάγραμμα, διαπιστώνεται ότι η μεγάλη πλειονότητα των χωρών (72.09%) δεν ενθαρρύνει ουσιαστικά την ενεργό μετακίνηση. Αντίθετα, οι χώρες που ενθαρρύνουν το εν λόγω τρόπο μετακίνησης, είτε σε μεσαίο είτε σε υψηλό επίπεδο, εμφανίζουν χαμηλά ποσοστά (17.83% και 10.08%, αντίστοιχα), τα οποία υποδηλώνουν την άμεση ανάγκη για **επαναπροσδιορισμό των προτεραιοτήτων των σχεδίων ιεράρχησης στο μέλλον**. Τι σημαίνει πρακτικά ότι δεν ενθαρρύνεται την ενεργό μετακίνηση; Σημαίνει πως τα συστήματα ιεράρχησης δεν διαθέτουν κατηγορίες που δίνουν προτεραιότητα στο περπάτημα, στο ποδήλατο και στη μικροκινητικότητα, γεγονός που υπονομεύει τη χρήση αυτών των μέσων μετακίνησης στην πόλη, ενώ παράλληλα η χρήση του αυτοκινήτου συνεχίζει ανενόχλητη.

Καθώς όμως η χωρική διάσταση έχει και αυτή σημαντικό ρόλο ως προς τη διαμόρφωση συμπερασμάτων, στη συνέχεια ακολουθεί χάρτης που απεικονίζει χωρικά το εν λόγω ζήτημα:



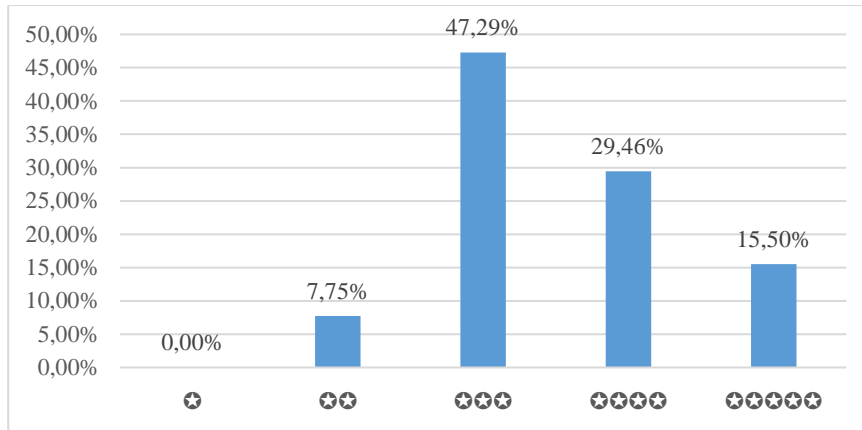
Χάρτης 5.7: Επίπεδα ενθάρρυνσης ενεργού μετακίνησης

Μέσω της παρατήρησης του παραπάνω χάρτη, διαπιστώνεται πως ένα ικανοποιητικό ποσοστό περιοχών κυρίως, στην Ευρώπη και την Αμερική εμφανίζει μεσαίες ή υψηλές τιμές ενθάρρυνσης της ενεργού μετακίνησης. Αξιοσημείωτα παραδείγματα είναι το Μεξικό, η Χιλή, η Αργεντινή, η Γαλλία, η Κροατία, η Εσθονία και η Σουηδία, οι οποίες έχουν συμπεριλάβει όλες τις πιθανές κατηγορίες εξυπηρέτησης και προτεραιότητας της ενεργού μετακίνησης (πεζόδρομοι, οδοί ποδηλάτου, οδοί κοινής χρήσης, κ.λπ.).

### Πλουραλισμός κατηγοριών

Συναφές στοιχείο με την ενθάρρυνση της ενεργού μετακίνησης, είναι και ο πλουραλισμός των κατηγοριών. Μέσα από τη μελέτη του υφιστάμενου βιβλιογραφικού σώματος, παρατηρήθηκε πως ένα άρτιο σχέδιο ιεράρχησης περιλαμβάνει όλες τις πιθανές κατηγορίες, προσπαθώντας να εξυπηρετεί κάθε πιθανό

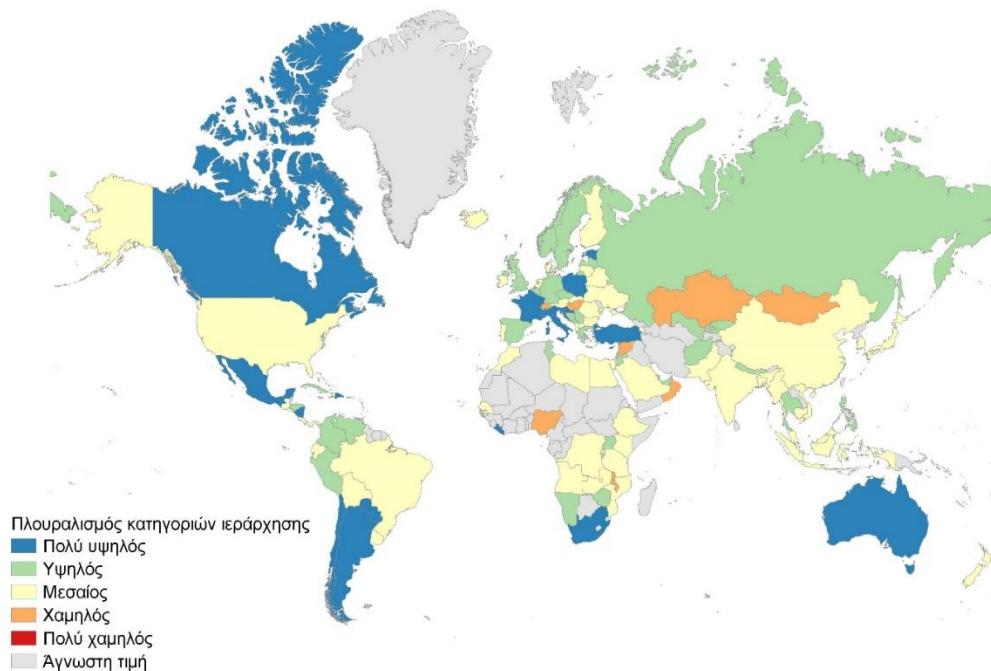
χρήστη του δημόσιου χώρου του δρόμου. Το παρακάτω διάγραμμα απεικονίζει τα ποσοστά του εκάστοτε επιπέδου πλουραλισμού:



Διάγραμμα 5.4: Επίπεδα πλουραλισμού κατηγοριών

Καθίσταται σαφές πως η (σχετική) πλειονότητα των χωρών χαρακτηρίζεται από ένα μέτριο επίπεδο πλουραλισμού. Αντίθετα, οι μικρές ή πολύ μικρές τιμές εμφανίζουν πολύ χαμηλά ποσοστά, ενώ οι υψηλές ή πολύ υψηλές, σχετικά μέτρια. Αυτό δείχνει ότι η υφιστάμενη πρακτική του σχεδιασμού της ιεράρχησης παγκοσμίως, δεν καλύπτει το φάσμα όλων των κατηγοριών (π.χ. αυτοκινητόδρομοι, αρτηρίες, πεζόδρομοι, ήπιας κυκλοφορίας), αλλά μια μέση κατάσταση, η οποία ωστόσο σύμφωνα με την υπάρχουσα επιστημονική βιβλιογραφία κρίνεται ανεπαρκής για τον μετασχηματισμό των πόλεων σε βιώσιμες οντότητες.

Υποστηρικτικά με τα παραπάνω επισυνάπτεται χάρτης, ο οποίος απεικονίζει τη χωρική διάσταση του εν λόγω ζητήματος, αποκαλύπτοντας μάλιστα και ορισμένες συγκεντρώσεις στον χώρο των υψηλών ή χαμηλών τιμών.



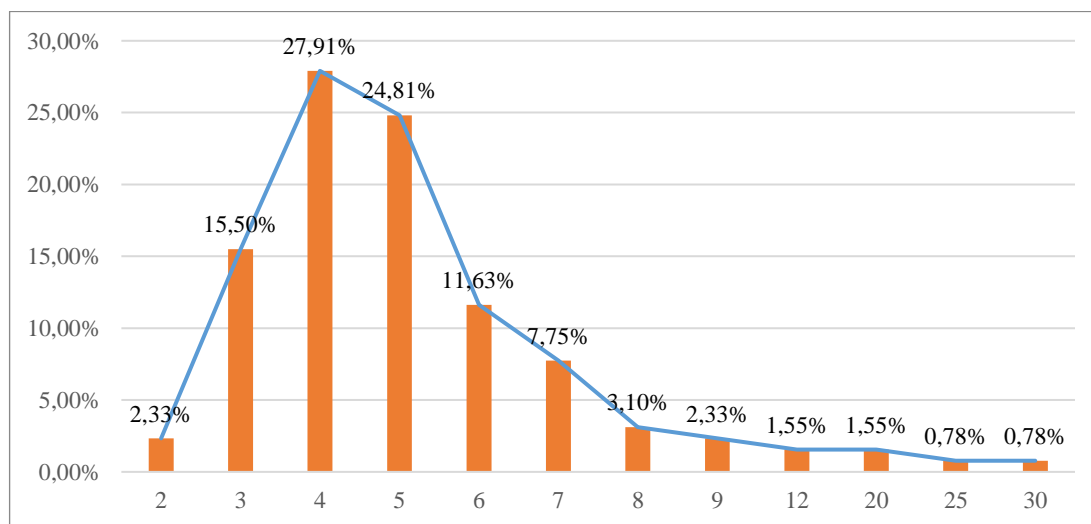
Χάρτης 5.8: Επίπεδα πλουραλισμού κατηγοριών

Από τη σχετική χαρτογραφική απεικόνιση, φαίνεται πως ένας μικρός αριθμός χωρών, κυρίως της Ευρώπης και της Αμερικής έχουν έναν πολύ υψηλό βαθμό πλουραλισμού. Αντίθετα, αρκετά περισσότερες χώρες που συναντώνται κατά βάση στην Αφρική και την Ασία, έχουν πολύ χαμηλό βαθμό πλουραλισμού, ο οποίος αντικατοπτρίζει τις ελλείψεις και την αδυναμία των εν λόγω συστημάτων ιεράρχησης να υιοθετήσουν ένα σφαιρικό τρόπο ιεράρχησης που να διαμορφώνει ικανές συνθήκες μετακίνησης με βιώσιμα μέσα και τρόπους μετακίνησης.

Συνεπώς, καθίσταται απαραίτητη η στροφή από μια μέση και ανεπαρκής κατάσταση προς μια σφαιρική θεώρηση της ιεράρχησης του οδικού δικτύου με έναν καλό πλουραλισμό στις προτεινόμενες κατηγορίες. Ο πλουραλισμός αυτός θα συμβάλει στη συγκρότηση αναγνώσιμων οδικών δικτύων, τα οποία έχουν οδούς που απευθύνονται σε όλους τους χρήστες, δίνοντας διαφορετικές προτεραιότητες στα μέσα μετακίνησης αναλόγως τα χαρακτηριστικά, τη σημασία και την πολεοδομική φυσιογνωμία. Επίσης, ο πλουραλισμός των κατηγοριών έχει τη δυνατότητα να βοηθήσει στη δημιουργία ιεραρχημένων δακτυλίων. Ειδικότερα, οι αυτοκινητόδρομοι και οι αρτηρίες μπορούν να συνθέσουν τον πρώτο τη τάξη δακτύλιο, οι συλλεκτήριοι ή λεωφόροι τον δεύτερο, κοκ, έως ότου καλυφθεί το σύνολο της εκάστοτε πόλης. Εν κατακλείδι, ο πλουραλισμός κατηγοριών αποτελεί ένα κεντρικό στοιχείο της νέας ιεράρχησης.

### Αριθμός κατηγοριών

Σε ότι αφορά στον τρόπο ιεράρχησης, στο επόμενο γράφημα εμφανίζεται ο αριθμός των κατηγοριών ιεράρχησης, από 2 έως και 30 κατηγορίες, καθώς και το ποσοστό των περιπτώσεων που αναφέρονται. Οι περισσότερες περιπτώσεις (πάνω από το 80%) εφαρμόζουν από 3 έως και 6 κατηγορίες. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι ποσοστό 27.91% των περιπτώσεων εφαρμόζει 4 κατηγορίες ιεράρχησης. Η κατανομή αυτή φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα, όπου η (συνολική) κορυφή της καμπύλης προκύπτει αρκετά γρήγορα, ενώ στη συνέχεια οι τιμές σταδιακά μειώνονται.



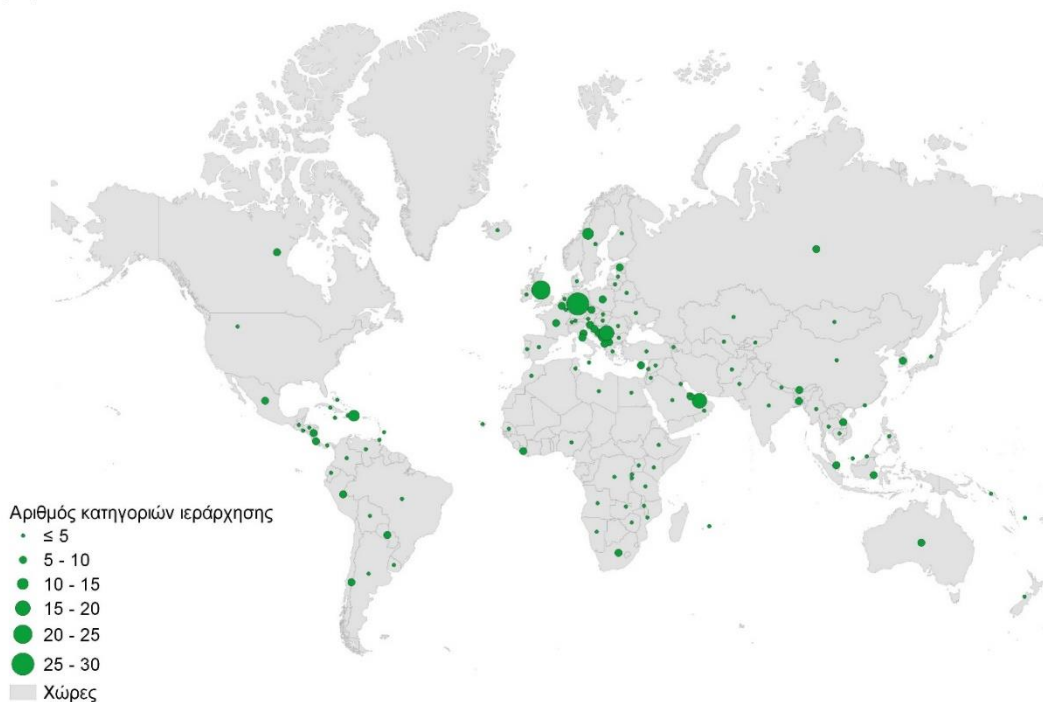
Διάγραμμα 5.5: Ποσοστό ανά αριθμό κατηγοριών ιεράρχησης

Το γεγονός αυτό δείχνει ότι οι χώρες προτιμούν τις λύσεις με λίγες κατηγορίες που προσδίδουν αναγνωσιμότητα και μικρό πλουραλισμό, παρά εκείνες που ναι μεν είναι λίγο πιο δύσκολο να αναγνωριστούν, αλλά απευθύνονται σε όλους τους χρήστες του δρόμου. Σε γενικές γραμμές, μικρότερο αριθμό κατηγοριών προτείνουν οι συμβατικές

προσεγγίσεις, ενώ οι εναλλακτικές μεγαλύτερο. Τα παραπάνω επιβεβαιώνουν άλλη μια φορά την κυριαρχία των συμβατικών προσεγγίσεων.

Η αναλυτική κατάσταση με τις κατηγορίες ιεράρχησης εμφανίζεται στον Πίνακα Π.10 του Παραρτήματος. Επιγραμματικά, η μελέτη του πίνακα έδειξε πως μεγάλες διαφορές παρατηρούνται τόσο μεταξύ της συμβατικής και εναλλακτικής προσέγγισης, αλλά και εντός της συμβατικής. Μάλιστα, η συμβατική παρά τη γενική συμφωνία ως προς την παροχή προτεραιότητας στο αυτοκίνητο, χαρακτηρίζεται από πολλές επιμέρους διαφοροποιήσεις. Αντίθετα, η εναλλακτική προσέγγιση εμφανίζει μεγαλύτερη ομοιομορφία. Ειδικότερα, οι συνηθέστερες κατηγορίες της συμβατικής προσέγγισης είναι οι αυτοκινητόδρομοι, οι αρτηρίες, οι συλλεκτήριες, οι διανεμητήριες, οι τοπικές οδοί και οι πεζόδρομοι. Ωστόσο, σε ορισμένα κείμενα υπάρχουν και εξαιρέσεις, όπως οι αυτοκινητόδρομοι να διαχωρίζονται σε επιμέρους κατηγορίες ανάλογα τη γεωγραφική τους θέση (αστικοί και υπεραστικοί) ή οι κεντρικές οδοί να χαρακτηρίζονται ως λεωφόροι ή αρτηρίες ανάλογα τη φυσιογνωμία που επιθυμεί να προωθήσει το εκάστοτε σχέδιο. Έπειτα, ορισμένες περιπτώσεις κειμένων περιέχουν κατηγορίες βασισμένες στη σημασία των οδών (Αρτηρία μητροπολιτικής ή Διαδημοτικής σημασίας) και άλλες θέτουν ως βασικό κριτήριο τη μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα. Από την άλλη, η εναλλακτική προσέγγιση διαμορφώνει κείμενα σχεδιασμού με αρκετά λεπτομερείς κατηγορίες (π.χ. πεζόδρομος, κεντρικός πεζόδρομος, οδός ποδηλάτου, δρόμος γειτονιάς, οδός κοινής χρήσης, λεωφόρος, αστική αρτηρία, προτεραιότητα στη δημόσια συγκοινωνία κ.ά.) ή συνδυασμούς κατηγοριών που προκύπτουν από δύο διαστάσεις (π.χ. οδός με μητροπολιτική κυκλοφοριακή και πολεοδομική σημασία ή οδός με μητροπολιτική κυκλοφοριακή και τοπική πολεοδομική σημασία).

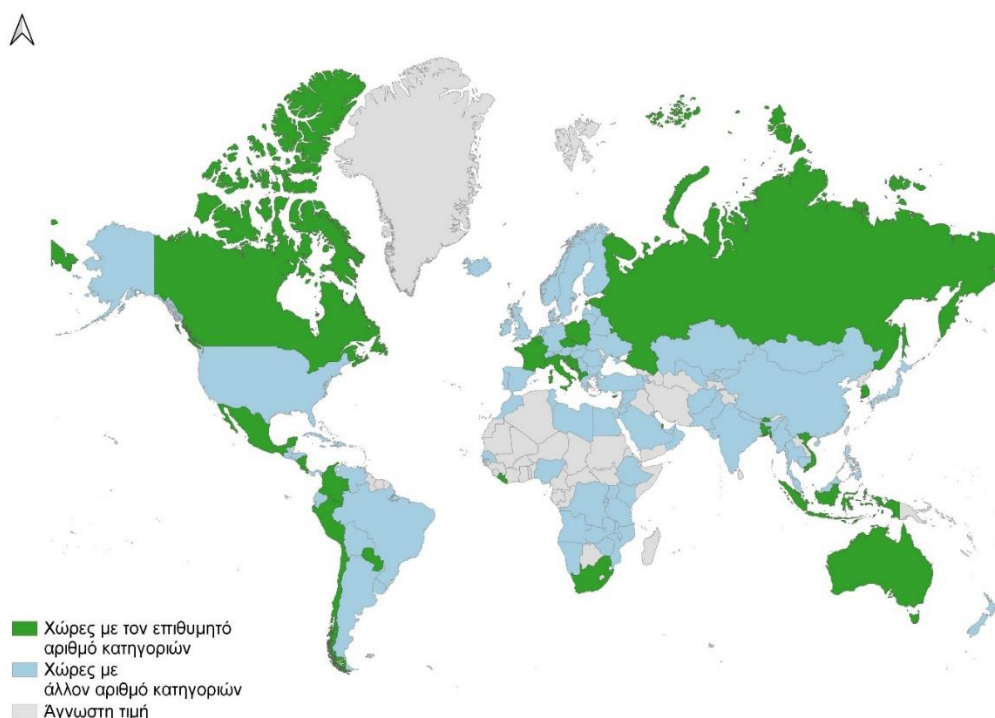
Οι επόμενοι χάρτες απεικονίζουν τον αριθμό κατηγοριών που περιλαμβάνονται στα εκάστοτε σχέδια ιεράρχησης με σκοπό την αναγνώριση και της χωρικής διάστασης.



Χάρτης 5.9: Αριθμός κατηγοριών ιεράρχησης ανά χώρα

Όπως είναι φανερό από τη σχετική απεικόνιση, σημαντική χωρική συσσωμάτωση υψηλών τιμών παρατηρείται στην Ευρώπη, όπου χώρες όπως το Ηνωμένο Βασίλειο, η Γερμανία και η Σερβία, αποτελούν τα επίκεντρα και χαρακτηριστικά παραδείγματα ιεραρχήσεων με μεγάλες τιμές. Ακόμη, μικρές χωρικές συστάδες με μεγάλες τιμές παρατηρούνται στην Αραβική χερσόνησο και στη Λατινική Αμερική.

Γενικότερα, το ζήτημα του αριθμού των κατηγοριών είναι ιδιαίτερο καθώς χρειάζεται πραγματική ισορροπία, εφόσον ένας πολύ μεγάλος αριθμός (πάνω από 10) δεν είναι αναγνώσιμος από τους χρήστες της οδού, αλλά και ένας πολύ μικρός (κάτω από 5) δεν μπορεί να ενσωματώσει όλες τις πιθανές κατηγορίες. Για τον σκοπό αυτόν δημιουργήθηκε ο παρακάτω χάρτης που απεικονίζει ξεχωριστά τις χώρες που έχουν 5-10 κατηγορίες ιεράρχησης.



**Χάρτης 5.10: Επιθυμητός αριθμός κατηγοριών ιεράρχησης ανά χώρα**

Από την παρατήρηση του προηγούμενου χάρτη, διαπιστώνεται πως οι χώρες με τον επιθυμητό αριθμό κατηγοριών συναντώνται σε όλες τις ηπείρους. Εντούτοις χωρικές συστάδες με χώρες που έχουν τον επιθυμητό αριθμό κατηγοριών διαπιστώνονται στην Ευρώπη και στην Αμερική, ενώ σημαντική επίσης συγκέντρωση φαίνεται και στη νοτιοανατολική Ασία.

Από τα παραπάνω συμπεραίνεται πως μια νέα ιεράρχηση πρέπει να δίνει πραγματικά μεγάλη σημασία στον αριθμό των κατηγοριών και να προσπαθεί να επιτύχει μια ισορροπία ανάμεσα στον πλουραλισμό και στον αριθμό των κατηγοριών. Προτείνεται νέα σχέδια να υιοθετήσουν τον κανόνα «5-10 κατηγορίες», ο οποίος μπορεί να είναι ταυτόχρονα αποδοτικός και συμπεριληπτικός.

### **Ποιοτικά χαρακτηριστικά σχεδίων ιεράρχησης**

Από την ενδελεχή μελέτη του πίνακα προκύπτει ακόμη και το κύριο χαρακτηριστικό κάθε συστήματος ιεράρχησης. Σε γενικές γραμμές, φαίνεται πως τα σχέδια στην πλειονότητα τους είναι απλά, ενώ πολλά από αυτά δεν δίνουν έμφαση στην ενεργό



μετακίνηση ή εστιάζουν σε μεγάλο βαθμό στο αυτοκίνητο. Ωστόσο, ο ποιοτικός αυτός ο σχολιασμός αποκαλύπτει και περιπτώσεις σχεδίων που προτείνουν «μετριασμό της κυριαρχίας του αυτοκινήτου» και μάλιστα περιλαμβάνουν ένα άρτιο αριθμό κατηγοριών, γεγονός που συντελεί στην αύξηση της ενσωμάτωσης όλων των διαφορετικών χρηστών του οδικού χώρου. Τέλος, μια ακόμη πτυχή της ποιοτικής αξιολόγησης της ιεράρχησης των χωρών είναι πως αναφέρονται σε στρατηγικό επίπεδο ή στο κύριο οδικό δίκτυο των πόλεων.

#### 5.2.4. Διαπιστώσεις

Η αναλυτική μελέτη των πρακτικών ιεράρχησης προσέφερε ιδιαίτερα σημαντικά στοιχεία για την κατανόηση της υφιστάμενης κατάστασης ως προς τον θεσμοθετημένο σχεδιασμό στο ζήτημα της ιεράρχησης, ενώ παράλληλα ανέδειξε κρίσιμα σημεία για τη συγκρότηση μιας νέας εναλλακτικής ιεράρχησης στο μέλλον. Ειδικότερα μέσα από τη μελέτη 129 κειμένων που παρουσιάζουν την ιεράρχηση του αστικού οδικού δικτύου είτε σε επίπεδο πόλεων ή χωρών, αναγνωρίστηκε με έναν αρκετά ολοκληρωμένο τρόπο το τοπίο σχετικά με το ποια προσέγγιση προτιμάται, πόσες διαστάσεις χρησιμοποιούνται, εάν λαμβάνεται υπόψη το πολεοδομικό στοιχείο, ποιος είναι ο κατάλληλος αριθμός κατηγοριών κ.ά.

Συνοψίζοντας, διαπιστώνεται πως κυριαρχεί η συμβατική προσέγγιση, η οποία παρά ορισμένα θετικά στοιχεία που μπορεί να έχει<sup>61</sup>, δίνει (σχεδόν απόλυτη) προτεραιότητα στην εξυπηρέτηση του αυτοκινήτου, γεγονός που υποβαθμίζει την υπόθεση της προώθησης της βιώσιμης κινητικότητας. Αντίθετα, ένα μικρός αριθμός χωρών έχει υιοθετήσει την εναλλακτική προσέγγιση που έχει προσανατολισμό την εξυπηρέτηση εναλλακτικών μέσων μετακίνησης, προσφέροντας τον απαραίτητο χώρο και την αντίστοιχη προτεραιότητα όπου είναι εφικτό. Στο ίδιο μήκος κύματος, οι περισσότερες χώρες χρησιμοποιούν μια διάσταση όταν ιεραρχούν το οδικό δίκτυο (συνηθέστερα την κυκλοφοριακή), αγνοώντας με αυτόν τον τρόπο άλλες σημαντικές πτυχές του δρόμου όπως η προτεραιότητα στα μέσα μετακίνησης ή η πολεοδομική φυσιογνωμία.

Αναφορικά με το πολεοδομικό στοιχείο, η ανάλυση του λεπτομερούς πίνακα, έδειξε με ξεκάθαρο τρόπο ότι δεν αποτελεί δομικό στοιχείο στην ατζέντα της ιεράρχησης στις περισσότερες χώρες παγκοσμίως. Επομένως κρίνεται σκόπιμο μια νέα ιεράρχηση να αγγίξει σταδιακά αυτό το σημείο, θέτοντας μια στρατηγική ιεράρχησης που να αναφέρεται με απτό τρόπο στις δραστηριότητες και τις χρήσεις γης στις οποίες θα πρέπει να δοθεί έμφαση μέσα από τις κατάλληλες πολεοδομικές πολιτικές και ρυθμίσεις.

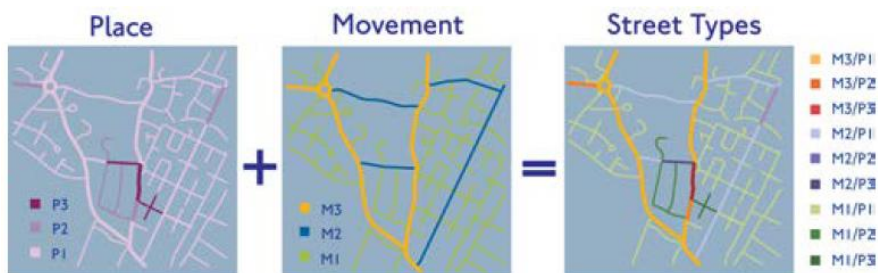
Σχετικά με την ενθάρρυνση της ενεργού μετακίνησης, τα στοιχεία έδειξαν ότι οι υφιστάμενες πρακτικές ιεράρχησης δεν στηρίζουν ουσιαστικά το ποδήλατο, το περπάτημα και τη μικροκινητικότητα, καθώς τα περισσότερα κείμενα, δεν είχαν καμία αναφορά σε σχετικές κατηγορίες που να δίνουν προτεραιότητα στα εν λόγω μέσα. Αυτού του είδους η έλλειψη, συνεχίζει να αναπαράγει την κυριαρχία του αυτοκινήτου και σε επίπεδο θεσμοθετημένου σχεδιασμού.

<sup>61</sup> Σε ορισμένες περιπτώσεις ακόμα και χώρες ή πόλεις με συμβατική προσέγγιση υιοθετούν τα εργαλεία των δακτυλίων του Buchanan και έτσι μετράζουν σε ορισμό βαθμό την απόλυτη κυριαρχία του αυτοκινήτου. Ωστόσο, αυτό δεν είναι κανόνας, καθώς πολλές πόλεις διατηρούν τις ακτινικές αρτηρίες που διασχίζουν ευαίσθητες περιοχές της πόλης παρέχοντας προτεραιότητα στο αυτοκίνητο, και παράλληλα υποβαθμίζοντας τα υπόλοιπα μέσα μετακίνησης.

Όσον αφορά στον πλουραλισμό των κατηγοριών, η κατάσταση φαίνεται να χαρακτηρίζεται από ένα μέτριο επίπεδο συνδυασμού κατηγοριών. Ειδικότερα, τα περισσότερα κείμενα σχεδιασμού περιλαμβάνουν συνήθως κατηγορίες του κύριου οδικού δικτύου (αρτηρίες, συλλεκτήριες) και αγνοούν κατηγορίες που απευθύνονται στους πεζούς (πεζόδρομους, ήπιας κυκλοφορίας). Τέλος, αναφορικά με τον αριθμό κατηγοριών, διαπιστώθηκε πως οι περισσότερες περιπτώσεις κειμένων (πάνω από το 80%) περιλαμβάνουν από 3 έως και 6 κατηγορίες. Οι συμβατικές έχουν μικρότερο αριθμό και οι εναλλακτικές μεγαλύτερο. Γενικά, προτείνεται νέα σχέδια να υιοθετήσουν τον κανόνα «5-10 κατηγορίες», ο οποίος μπορεί να είναι ταυτόχρονα αποδοτικός και συμπεριληπτικός. Δύο χαρακτηριστικές περιπτώσεις σχεδίων ιεράρχησης με διαφορετική φιλοσοφία σχεδιασμού παρατίθενται ακολούθως:



Εικόνα 5.1: Συμβατική ιεράρχηση στο Blacksburg, Virginia, ΗΠΑ, πηγή: Fonseca, 2007



Εικόνα 5.2: Εναλλακτική ιεράρχηση σε περιοχή του Λονδίνου, πηγή: Transport for London, 2019

Η Εικόνα 5.1 αντιπροσωπεύει τη συμβατική ιεράρχηση, η οποία έχει μικρό αριθμό κατηγοριών, δίνει προτεραιότητα στο αυτοκίνητο και αγνοεί τις υπόλοιπες διαστάσεις και το πολεοδομικό στοιχείο. Αντίθετα, η Εικόνα 5.2 παρουσιάζει μια εναλλακτική ιεράρχηση, με δύο διαστάσεις, περισσότερες κατηγορίες και ένταξη του πολεοδομικού στοιχείου. Εν κατακλείδι, μια νέα ιεράρχηση, πρέπει να δώσει μεγαλύτερη έμφαση στην εναλλακτική, διατηρώντας ωστόσο και στοιχεία της συμβατικής.

## 6. Η ΙΕΡΑΡΧΗΣΗ ΤΟΥ ΑΣΤΙΚΟΥ ΟΔΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΤΟΝ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΧΩΡΟ

Η ιεράρχηση του οδικού δικτύου αποτελεί την προμετωπίδα των μέτρων και των πολιτικών της εναλλακτικής μετακίνησης και ως εκ τούτου έχει στρατηγική σημασία για το μέλλον των αστικών μετακινήσεων. Αξίζει να τονιστεί πως στα εγχειρίδια σχεδιασμού των ΣΒΑΚ αναφέρεται πως «οι άξονες στρατηγικής για τη βιώσιμη κινητικότητα προϋποθέτουν ένα σχέδιο ιεράρχησης του οδικού δικτύου» (Μπακογιάννης, 2016). Παρόλα αυτά η περίπτωση του ελληνικού χώρου δεν έχει έναν ξεκάθαρο τρόπο ιεράρχησης αλλά χαρακτηρίζεται από ένα μείγμα διαφορετικών τρόπων κατηγοριοποίησης του οδικού δικτύου με αποτέλεσμα συχνά να δημιουργείται σύγχυση και ζητήματα κατανόησής του. Σε γενικό πλαίσιο, οι τρόποι κατηγοριοποίησης έχουν στόχους διοικητικούς, τους οποίους εξυπηρετεί το βασικό οδικό δίκτυο και λειτουργικούς, τους οποίους εξυπηρετεί το κύριο οδικό δίκτυο (ΣΠΕ/ΕΜΠ, 2001). Η παρούσα διατριβή εστιάζει στη λειτουργική ιεράρχηση και ως εκ τούτου στο κύριο οδικό δίκτυο.

### 6.1. Λειτουργική ιεράρχηση-Κύριο οδικό δίκτυο

Όπως ήδη αναφέρθηκε οι λειτουργικοί στόχοι εξυπηρετούνται ως επί το πλείστο από τη λειτουργική ιεράρχηση. Η λειτουργική ιεράρχηση των οδικών αξόνων καθορίζεται από τον ρόλο αλλά και το είδος εξυπηρέτησης που προσφέρουν, επίσης λαμβάνονται υπόψη τα πολεοδομικά χαρακτηριστικά και οι παρόδιες δραστηριότητες/χρήσεις των οδών. Στον ελληνικό χώρο, λόγω έλλειψης σχετικών ερευνητικών εργασιών αλλά και συναφούς εμπειρίας (ΕΜΠ-ΟΡΣΑ, 2009), η έκδοση σχετικών οδηγιών που περιλαμβάνουν τις κατηγορίες και τους τρόπους λειτουργικής κατάταξης του οδικού δικτύου είναι σχετικά πρόσφατη σε σχέση με άλλες χώρες και ολοκληρώθηκε το έτος 2001. Οι οδηγίες αυτές (ΥΠΕΧΩΔΕ ΓΓΔΕ-ΔΜΕΟ, 2001) είναι πολύπλευρες περιλαμβάνοντας αρκετές πληροφορίες και υιοθετούν οργανωτικές μεθόδους ιεράρχησης. Στηρίχθηκαν σε κανονισμούς άλλων χωρών και κυρίως στις γερμανικές οδηγίες RAS-N/88. Σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ (ΥΠΕΧΩΔΕ ΓΓΔΕ-ΔΜΕΟ, 2001), για το οδικό δίκτυο διακρίνονται τρεις διαφορετικές λειτουργίες επί αυτού: 1) η σύνδεση, 2) η πρόσβαση και 3) η παραμονή.

Σύμφωνα με τις οδηγίες, η λειτουργία της σύνδεσης αναφέρεται στην εξυπηρέτηση των αναγκών όλων των μηχανοκίνητων οχημάτων. Σε αυτήν την κατηγορία ανήκουν όλοι οι υπεραστικοί δρόμοι<sup>62</sup> καθώς και εκείνοι οι αστικοί δρόμοι που καθημερινά χρησιμοποιούνται για μετακινήσεις με σκοπό την εργασία ή τη μεταφορά αγαθών<sup>63</sup> (Κασάπη & Κουγιουμτζόγλου, 2000).

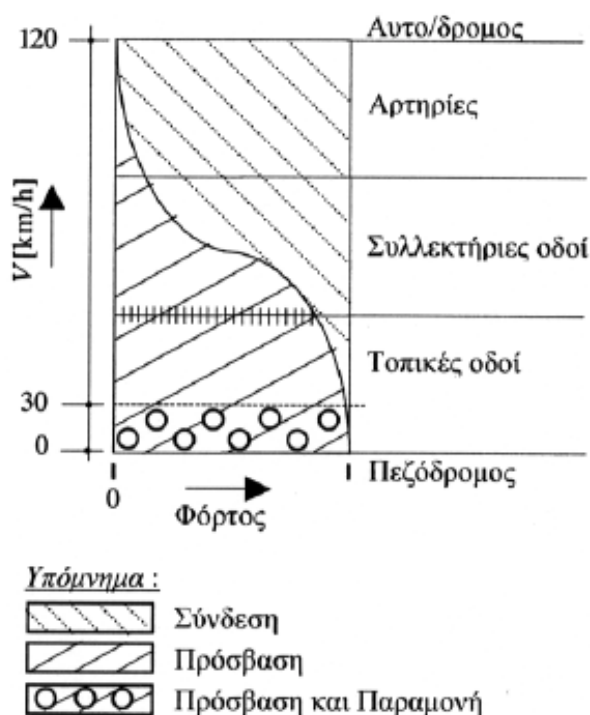
Έπειτα, η λειτουργία της πρόσβασης οφείλει να ικανοποιεί τη δυνατότητα προσπέλασης μηχανοκίνητων οχημάτων από και προς τις παρόδιες χρήσεις των κατοίκων, των επισκεπτών, των προμηθευτών και των οχημάτων μεταφοράς αγαθών ή εκτάκτου ανάγκης. Σε αυτήν την κατηγορία ανήκουν αστικά οδικά τμήματα. Είναι φανερό πως σε ένα οδικό τμήμα όσο πιο πυκνή είναι η ύπαρξη πολεοδομικών λειτουργιών, τόσο μεγαλώνουν οι ανάγκες πρόσβασης. Επιπλέον, η λειτουργία της πρόσβασης σχετίζεται με την ανάγκη απόδοσης στους πεζούς και τους ποδηλάτες μεγαλύτερων επιφανειών από τον οδικό χώρο καθώς έχουν άρρηκτη σύνδεση με τις παρόδιες λειτουργίες (ΕΜΠ-ΟΡΣΑ, 2009).

<sup>62</sup> Πρόκειται για Εθνικές, Επαρχιακές, Δημοτικές ή Κοινοτικές οδούς

<sup>63</sup> Για παράδειγμα στην περιοχή της Αθήνας, τέτοιου είδους οδικοί άξονες είναι η Λεωφόρος Κηφισίας, η Λεωφόρος Μεσογείων, η Λεωφόρος Πανεπιστημίου, κ.ά.

Τέλος, η λειτουργία της παραμονής απευθύνεται κυρίως στον πεζό και την ανάγκη του να χρησιμοποιεί τον οδικό χώρο ως χώρο αλληλεπίδρασης, επικοινωνίας και κοινωνικής επαφής. Σε αυτήν την κατηγορία είναι απαραίτητη η εξασφάλιση ακόμα περισσότερης επιφάνειας από τον οδικό χώρο προς όφελος των πεζών και παράλληλα είναι απαραίτητη η λήψη μέτρων για τον περιορισμό των κυκλοφοριακών ροών και των ταχυτήτων.

Η κατάταξη των παραπάνω λειτουργιών υιοθετεί τη συμβατική προσέγγιση της ιεράρχησης και αποδίδει συγκεκριμένο ρόλο σε κάθε οδικό τμήμα διαχωρίζοντας το αστικό οδικό δίκτυο στις εξής κατηγορίες: οδικές αρτηρίες (μαζί με αυτοκινητοδρόμους), συλλεκτήριες οδοί και τοπικές οδοί (μαζί με πεζοδρόμους). Ακολουθεί το βασικό εννοιολογικό διάγραμμα των ΟΜΟΕ στο οποίο παρουσιάζεται η σχέση μεταξύ της ταχύτητας, του φόρτου και των τριών λειτουργιών.

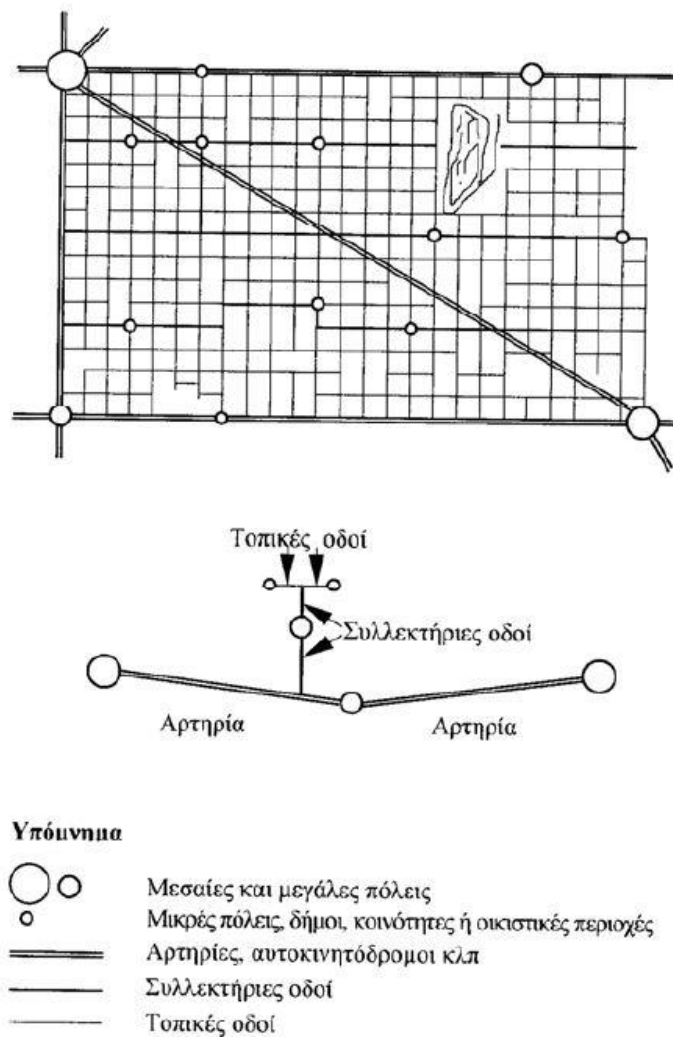


Εικόνα 6.1: Λειτουργικές κατηγορίες οδών στην Ελλάδα, πηγή: ΥΠΕΧΩΔΕ ΓΓΔΕ-ΔΜΕΟ, 2001

Η κύρια λειτουργία των οδικών αρτηριών είναι να συνδέουν περιοχές και να εξυπηρετούν τις μετακινήσεις των μηχανοκίνητων οχημάτων. Σε αυτήν την κατηγορία περιλαμβάνονται οι αυτοκινητόδρομοι, οι δρόμοι ταχείας κυκλοφορίας καθώς και οι κύριες και δευτερεύουσες αρτηρίες. Η κύρια λειτουργία των συλλεκτήριων οδών είναι η πρόσβαση και συμπληρωματικά η σύνδεση. Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται οι κύριες και δευτερεύουσες συλλεκτήριες. Σχετικά με τις τοπικές οδούς, σημειώνεται πως εξυπηρετούν τόσο τις λειτουργίες της πρόσβασης όσο και της παραμονής (οχημάτων), ενώ παράλληλα δίνουν μεγαλύτερη έμφαση στους πεζούς και στους ποδηλάτες.

Σύμφωνα με τις οδηγίες το κύριο οδικό δίκτυο σε μια αστική περιοχή αποτελούν **οι αυτοκινητόδρομοι, οι δρόμοι ταχείας κυκλοφορίας, οι κύριες και οι δευτερεύουσες αρτηρίες καθώς και οι κύριες συλλεκτήριες οδοί**. Οι υπόλοιποι δρόμοι απαρτίζουν το δευτερεύον οδικό δίκτυο, δηλαδή οι δευτερεύουσες συλλεκτήριες, οι τοπικές οδοί πρόσβασης και οι τοπικές οδοί με προτεραιότητα στην πεζή μετακίνηση (ΣΠΕ/ΕΜΠ, 2001).

Αναλύοντας το παραπάνω διάγραμμα σε ό,τι αφορά κυρίως τη λειτουργία της παραμονής διαπιστώνεται ότι αυτή συνυπάρχει σε μικρό βαθμό με τη λειτουργία της πρόσβασης, ενώ είναι παντελώς ασυμβίβαστη με τη λειτουργία της σύνδεσης. Παρότι διαφαίνεται ότι οι τρεις κατηγορίες είναι αντικρουόμενες, εντούτοις συχνά συνυπάρχουν στα αστικά οδικά τμήματα με το ποσοστό της κάθε λειτουργίας να ποικίλει. Ο άρτιος σχεδιασμός μιας οδού, σύμφωνα με το ΣΠΕ/ΕΜΠ (2001), προϋποθέτει αρχικά την κατάλληλη επιλογή του επικρατούντος λειτουργικού χαρακτηριστικού και κατόπιν την κατάλληλη ποσοτική κατανομή των υπολοίπων λειτουργιών και έπειτα βάσει τα παραπάνω την εφαρμογή των κατάλληλων γεωμετρικών χαρακτηριστικών στον οδικό χώρο. Στην επόμενη εικόνα παρουσιάζεται ένας ενδεικτικός τρόπος διαμόρφωσης ενός αστικού περιβάλλοντος βάσει των ΟΜΟΕ.



Εικόνα 6.2: Τρόποι σύνδεσης αστικών και υπεραστικών περιοχών, πηγή: ΥΠΕΧΩΔΕ ΓΓΔΕ-ΔΜΕΟ, 2001

Όπως διαπιστώνεται οι ΟΜΟΕ δίνουν έμφαση στη κίνηση των μηχανοκίνητων οχημάτων διαμορφώνοντας ακτινικές διαδρομές αρτηριών και αυτοκινητοδρόμων που συνδέουν απευθείας τα κέντρα των πόλεων ή γειτονιών. Το γεγονός αυτό δείχνει τον αυτοκινητοκεντρικό χαρακτήρα των οδηγιών, ο οποίος δεν μεριμνάει για την ύπαρξη δακτυλίων, αλλά ούτε και δίνει έστω και σε κάποιο μικρό βαθμό έμφαση στην ενεργό μετακίνηση. Παράλληλα, η απουσία ρητής απόδοσης προτεραιότητας

στη δημόσια συγκοινωνία, υποδηλώνει επίσης πως οι εν λόγω οδηγίες δεν λαμβάνουν ουσιαστικά υπόψη ούτε τη σημασία των συλλογικών μέσων μετακίνησης<sup>64</sup>.

Σε μια προσπάθεια πιο αναλυτικής μελέτης των οδηγιών, αξίζει να αναφερθεί πως στο σχετικό κείμενο αναφέρεται πέντε ειδικές ομάδες οδών (Α, Β, Γ, Δ και Ε) για μεγαλύτερη εξειδίκευση των κατηγοριών που παρουσιάστηκαν παραπάνω.

Οι τρεις πρώτες (Α, Β, Γ) έχουν ως βασική λειτουργία τη σύνδεση, η Δ έχει την πρόσβαση και η Ε την παραμονή. Η ομάδα Α περιλαμβάνει δρόμους χωρίς παρόδια δόμηση εκτός κατοικημένων περιοχών και απαρτίζεται από 5 επιμέρους κατηγορίες. Η ομάδα Β περιλαμβάνει δρόμους χωρίς παρόδια δόμηση στην περίμετρο και εντός κατοικημένων περιοχών και απαρτίζεται από 3 επιμέρους κατηγορίες. Η ομάδα Γ και η ομάδα Δ περιλαμβάνουν δρόμους χωρίς παρόδια δόμηση εντός κατοικημένων περιοχών (αστική περιοχή) και η ομάδα Ε περιλαμβάνει δρόμους με παρόδια δόμηση (σε αυτήν την κατηγορία συναντά κανείς τους πεζοδρόμους και τις οδούς ήπιας κυκλοφορίας). Σύμφωνα με τις παραπάνω προδιαγραφές κατηγοριοποίησης οι αστικές οδοί ανήκουν στις ομάδες Β έως Ε. Η επόμενη εικόνα δείχνει τη σχέση μεταξύ του τύπου σύνδεσης και των ομάδων οδών που αντικατοπτρίζουν την εκάστοτε λειτουργία.

Λειτουργικές βαθμίδες	Ομάδες οδών	εκτός σχεδίου		εντός σχεδίου (η ομάδα Γ μπορεί να είναι και εκτός σχεδίου*)		
		με περιορισμούς στην εξυπηρέτηση παρόδιων ιδιοκτησιών**		με δυνατότητα εξυπηρέτησης παρόδιων ιδιοκτησιών		
		Καθοριστική λειτουργία σύνδεση			πρόσβαση	παραμονή
		A	B	Γ	Δ	Ε
Οδική σύνδεση ευρύτερων περιοχών (π.χ. περιφέρειες χώρας)	I	AI	BI	ΓI	ΔI	ΕI
Οδική σύνδεση νομών / επαρχιών	II	AII	BII	ΓII	ΔII	ΕII
Οδική σύνδεση επαρχιών / οικισμών	III	AIII	BIII	ΓIII	ΔIII	ΕIII
Οδική σύνδεση μικρών οικισμών	IV	AIV	BIV	ΓIV	ΔIV	ΕIV
Οδική σύνδεση μικρής σημασίας με οικόπεδα και εκτάσεις	V	AV	-	-	ΔV	ΕV
Οδική σύνδεση από οικόπεδα ή εκτάσεις μέσω δρομίσκων και δασικών οδών	VI	AVI	-	-	-	ΕVI

\* νοούνται περιπτώσεις που από την ισχύουσα νομοθεσία επιτρέπεται η δόμηση

\*\* οι οδοί κατηγορίας AI, BI και BII δεν παρέχουν άμεση εξυπηρέτηση στις παρόδιες ιδιοκτησίες

Υπόμνημα:

- συνήθως μη απαντώμενος συνδυασμός

▭ προβληματικός συνδυασμός

▭ ιδιαίτερα προβληματικός συνδυασμός

▭ μη εφικτός συνδυασμός

Εικόνα 6.3: Λειτουργία και ρόλος ανά κατηγορία ιεράρχησης, πηγή: ΥΠΕΧΩΔΕ ΓΓΔΕ-ΔΜΕΟ, 2001

Σε αυτό το σημείο οφείλει να τονισθεί πως παρά την ύπαρξη πολλών ομάδων που μπορεί να παράξει περισσότερες κατηγορίες, η πρακτική του σχεδιασμού σε μελέτες και στρατηγικά σχέδια, ακολουθεί μια απλοποιημένη λογική, χρησιμοποιώντας τις κατηγορίες της, *Εικόνας 6.2*, οι οποίες είναι οι αυτοκινητόδρομοι, οι αρτηρίες, οι συλλεκτήριои, και οι τοπικοί άξονες, ανάμεσα στους τελευταίους και οι πεζοδρόμοι.

<sup>64</sup> Όπως διαπιστώθηκε από το προηγούμενο κεφάλαιο, αρκετές χώρες και πόλεις δίνουν προτεραιότητα στη δημόσια συγκοινωνία, διαμορφώνοντας κατηγορίες οδού με προτεραιότητα στα συλλογικά μέσα μετακίνησης.



Το πρώτο κριτήριο έχει σχέση με τον καθορισμό του είδους της πολεοδομικής ζώνης που εντοπίζεται ο παρόδιος χώρος και με τον ορθολογικό προσδιορισμό της σύνθεσης των χρήσεων γης και των δραστηριοτήτων ανά ζώνη. Υπενθυμίζεται ότι οι κατηγορίες πολεοδομικών ζωνών είναι: η ζώνη κέντρου, η ζώνη κατοικίας, η ζώνη επαγγελματικών εγκαταστάσεων, η ζώνη πρασίνου και η ζώνη αθλητικών εγκαταστάσεων. Σε κάθε ζώνη επιτρέπονται διάφορες ειδικές χρήσεις, για τις οποίες δεν έχουν θεσπιστεί ανώτερα όρια ή και ποσοτικός προσδιορισμός τους, με αποτέλεσμα η κάθε ειδική χρήση να κυριαρχεί στις υπόλοιπες (ΕΜΠ-ΟΡΣΑ, 2009).

Το δεύτερο κριτήριο έχει σχέση με τη φάση εξέλιξης του παρόδιου χώρου, όπως προκύπτει από τον βαθμό δόμησης της περιοχής. Υπενθυμίζεται ότι οι κατηγορίες εξέλιξης είναι: χωρίς δόμηση, με μέτρια δόμηση και με πυκνή δόμηση. Το ερευνητικό πρόγραμμα για τον προσδιορισμό της φάσης εξέλιξης προτείνει τη χρήση δεικτών όπως: ο θεσμοθετημένος συντελεστής δόμησης, ο μέσος συντελεστής δόμησης και ο υλοποιημένος συντελεστής δόμησης. Η συσχέτιση των παραπάνω δεικτών με τα κυκλοφοριακά χαρακτηριστικά γίνεται με γνώμονα τον καλύτερο προσδιορισμό της κυκλοφορίας που παράγει ο παρόδιος χώρος και τον έλεγχό της μέσω πολεοδομικών εργαλείων.

Το τρίτο και τελευταίο κριτήριο έχει σχέση με τη γενική διάταξη και τη διαμόρφωση του κτιρίου στο οικόπεδο. Είναι γνωστό ότι η διάταξη διαμορφώνεται από τις αποστάσεις ρυμοτομικών και οικοδομικών γραμμών, που με τη σειρά τους καθορίζονται από τα συγκεκριμένα ρυμοτομικά σχέδια. Επιπλέον, η γενική διάταξη και η διαμόρφωση του κτηρίου εκτός των άλλων καθορίζει τον τρόπο πρόσβασης των οχημάτων και επηρεάζει τη μέση ταχύτητα κυκλοφορίας στον δρόμο, ως εκ τούτου και το επίπεδο κυκλοφοριακής εξυπηρέτησης.

Η προσπάθεια αυτών των ενισχυμένων οδηγιών είναι αξιοπρόσεκτη καθώς εντάσσει με δομικό τρόπο το ζήτημα των χρήσεων γης. Ωστόσο, είναι καλό να αναφερθεί με ρητό τρόπο πως ούτε αυτή η προσπάθεια αποτελεί μία ολοκληρωμένη λύση που να δίνει βήμα τόσο σε αλγοριθμικές μεθόδους όσο και στα εναλλακτικά μέσα μετακίνησης. Επιπλέον δεν θέτει ούτε το ζήτημα των δακτυλίων και των γειτονιών ήπιας κυκλοφορίας, τα οποία είναι εργαλεία προστασίας του αστικού ιστού από ενδεχόμενες διαμπερείς ροές. Αντίθετα, όπως διαπιστώνεται, συντηρεί τη λογική της κυριαρχίας του αυτοκινήτου, προσπαθώντας να τη μειώσει μέσα από μεμονωμένες και όχι σφαιρικές προσεγγίσεις. Αποτελεί όμως ένα καλό υπόβαθρο για το μέλλον.

### **6.1.1. Αξιολόγηση της ιεράρχησης στις μικρές ελληνικές πόλεις**

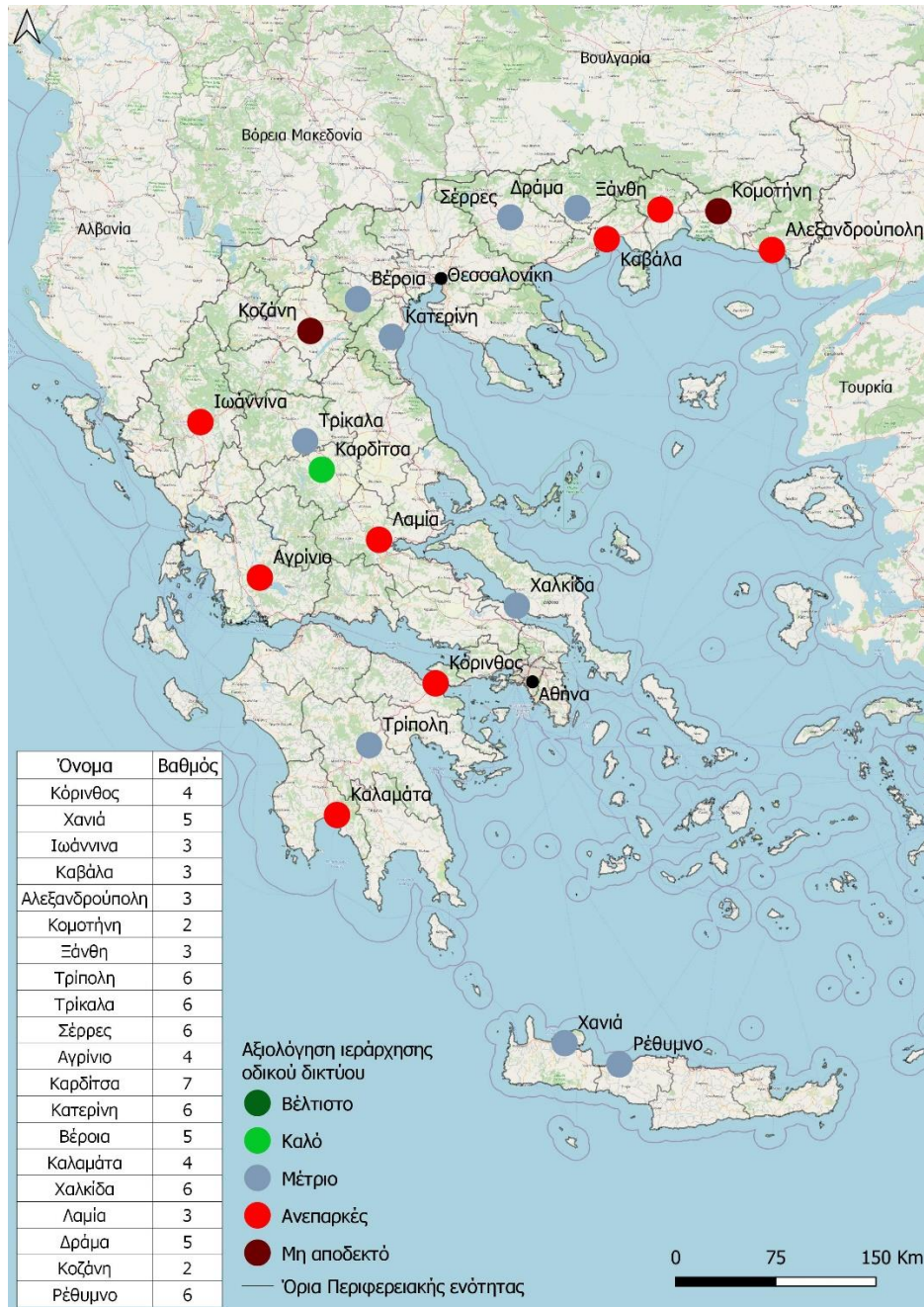
Η γεωγραφική διάσταση της λειτουργικής ιεράρχησης επηρεάζει σε σημαντικό βαθμό τη δομή και τη λειτουργία των πόλεων. Στο πλαίσιο αυτό η έρευνα των Tsigdinos et al. (2022a) αξιολόγησε τη χωρική διαμόρφωση της λειτουργικής ιεράρχησης για όλες τις πόλεις του ελληνικού χώρου με πληθυσμό από 20000 έως 100000 κατοίκους<sup>65</sup>. Ειδικότερα, η περιοχή μελέτης περιλάμβανε πόλεις διαφορετικού μεγέθους αλλά και εμβέλειας διασκορπισμένες στην ελληνική επικράτεια (Χάρτης 6.1).

Μέσα από τα 10 χωρικά κριτήρια που τέθηκαν (διαμπερείς ροές, αναγνωσιμότητα και βιώσιμη κινητικότητα), πραγματοποιήθηκε ισοβαρής αξιολόγηση για να προκύψει η βαθμολογία ιεράρχησης κάθε πόλης. Τα συμπεράσματα που προκύπτουν είναι ιδιαίτερα ενδιαφέροντα. Συγκεκριμένα, διαπιστώνεται ένα εμφανές χωρικό μοτίβο,

<sup>65</sup> Σημειώνεται πως σε ευρωπαϊκό επίπεδο σύμφωνα με τους Dijkstra & Poelman (2012) οι αστικοί σχηματισμοί με πληθυσμό έως 100.000 κατοίκους νοούνται ως μικρές πόλεις



που δείχνει ότι οι πόλεις που γειτνιάζουν σημαντικά μεταξύ τους παρουσιάζουν παρόμοιες τιμές, είτε υψηλές είτε χαμηλές, σχηματίζοντας έτσι αρκετές μικροσυσσωματώσεις διασκορπισμένες στην ελληνική επικράτεια. Επιπλέον, οι πόλεις με πρωταρχική εθνική σημασία<sup>66</sup> τείνουν να έχουν χαμηλότερες βαθμολογίες ιεράρχησης (π.χ. Λαμία, Κομοτηνή κ.λπ.), δηλαδή εμφανίζουν σημαντικές ελλείψεις που σχετίζονται με θέματα βιωσιμότητας και αποδοτικότητας στην κυκλοφοριακή τους οργάνωση. Ακολουθεί η βασική χαρτογραφική απεικόνιση της έρευνας.



**Χάρτης 6.1:** Ισοβαρής αξιολόγηση ιεράρχησης οδικού δικτύου των μικρών πόλεων της Ελλάδας, πηγή: Tsigidinos et al., 2022a και ίδια επεξεργασία

<sup>66</sup> Η σημασία των πόλεων προέρχεται από το Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης (ΓΠΧΣΑΑ) (ΦΕΚ 128/Α/3.7.2008)

Γενικά, στο πλαίσιο της ιεράρχησης υπό το πρίσμα των κριτηρίων, οι πόλεις αποδείχθηκαν αρκετά ισχυρές στον δείκτη συνέχειας (continuity) του κύριου οδικού δικτύου<sup>67</sup> καθώς και στην υποστήριξη της δημόσιας συγκοινωνίας στις αστικές αρτηρίες. Επιπροσθέτως, στο 50% των πόλεων συναντώνται περιφερειακοί δρόμοι (είτε εξωτερικοί είτε εσωτερικοί) που μπορούν να συμβάλουν στην εκτροπή της διαμπερούς κυκλοφορίας. Ωστόσο, οι πόλεις του δείγματος διαπιστώθηκε ότι ήταν ανεπαρκείς όσον αφορά στη διευκόλυνση της ενεργού μετακίνησης στις αστικές αρτηρίες, γεγονός που υπονομεύει τη διαμόρφωση συνθηκών πολυτροπικότητας.

Παρά την ύπαρξη περιφερειακών οδών, η πλειονότητα των πόλεων εξακολουθεί να έχει πρωτεύουσες αρτηρίες οι οποίες διασχίζουν τις κεντρικές τους περιοχές, δημιουργώντας έτσι απροσπέλαστα εμπόδια στη λειτουργία του αστικού ιστού. Τέλος, το δυσανάλογο μεγάλο ποσοστό του κύριου οδικού δικτύου δεν συνθέτει ένα απλό και αναγνώσιμο μοτίβο, ικανό να γίνει κατανοητό από τους πολλούς χρήστες του οδικού χώρου. Όπως σημειώθηκε από τον Jiang (2009) το κύριο οδικό δίκτυο θα πρέπει να είναι περίπου το 20% επί του συνολικού, καθώς αυτό το ποσοστό εξυπηρετεί την πλειονότητα των κυκλοφοριακών ροών σε μια πόλη. Ωστόσο, όλες οι πόλεις του δείγματος ανεξαιρέτως, παρουσιάζουν τιμές σημαντικά υψηλότερες από αυτήν την «ιδανική αναλογία». Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι ο συμβατικός κυκλοφοριακός σχεδιασμός δεν είχε ως στόχο να διαφοροποιήσει τις οδούς σε μια πόλη αποδίδοντας τον κατάλληλο πολεοδομικό και κυκλοφοριακό ρόλο, αντίθετα θεώρησε πως σχεδόν κάθε άξονας μπορεί να είναι αγωγός οχημάτων, αγνοώντας τη σημασία του δρόμου ως δημόσιου και κοινωνικού χώρου. Επομένως, αφιέρωσε παραπάνω ποσοστό από το «ιδανικό» 20% για τη δημιουργία αρτηριών που τελικά τεμαχίζουν τον αστικό ιστό και διαχέουν τη μηχανοκίνητη κυκλοφορία, αφήνοντας απροστάτευτες κεντρικές περιοχές και γειτονιές από τα αυτοκίνητα.

Οι προαναφερθείσες παρατηρήσεις υπογραμμίζουν πως η ιεράρχηση του οδικού δικτύου σε πόλεις μικρού μεγέθους που συναντώνται στην ελληνική επικράτεια, έχει προκύψει κυρίως οργανικά, παρά έχει καθοριστεί με διακριτά και λειτουργικά κριτήρια. Αυτό επιβεβαιώνεται και από τα ευρήματα άλλων σχετικών κλάδων (κυρίως του πολεοδομικού σχεδιασμού και γεωγραφίας) που καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι οι ελληνικές πόλεις έχουν περάσει από μια αρκετά οργανική διαδικασία ανάπτυξης (Newman & Thornley, 1996). Σε γενικές γραμμές λοιπόν, είναι εμφανές πως η γεωγραφική διάσταση της ιεράρχησης του οδικού δικτύου των ελληνικών πόλεων οφείλει να αλλάξει ριζικά, με σκοπό τη βελτίωση των συνθηκών κυκλοφορίας, την προστασία του περιβάλλοντος και την ενίσχυση της προσβασιμότητας για όλους και όλες.

## **6.2. Παραλλαγές της λειτουργικής ιεράρχησης**

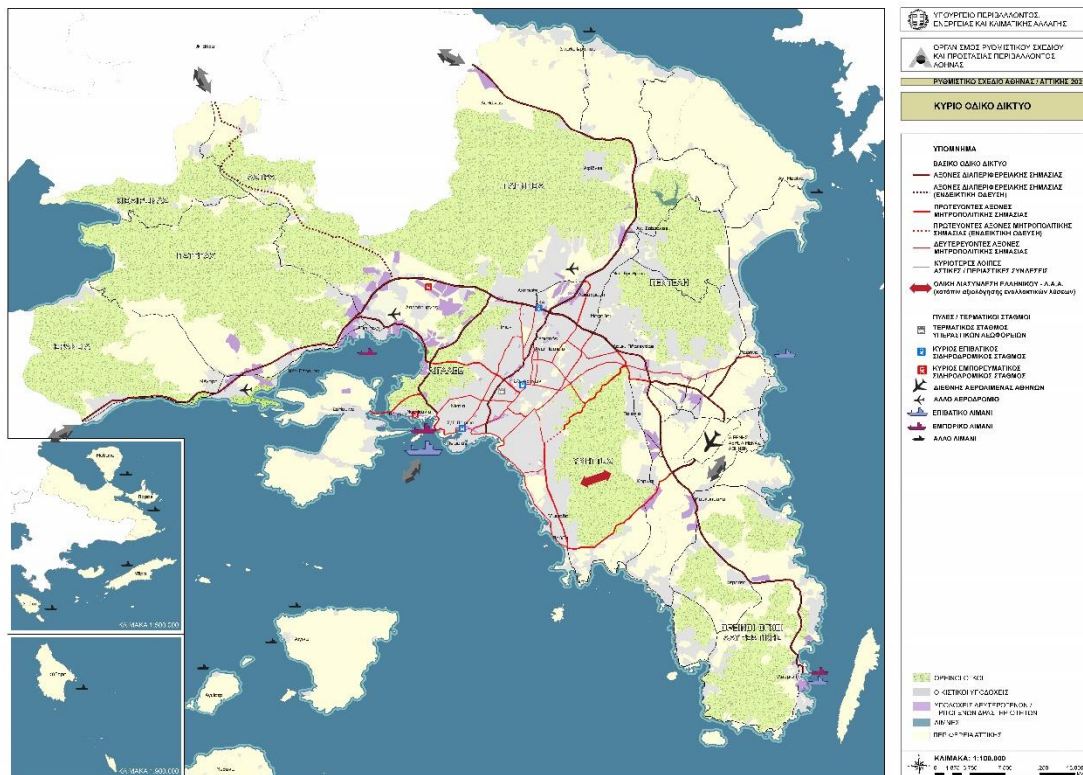
Στο σημείο αυτό θα παρουσιαστούν ορισμένα επίσημα σχέδια τα οποία προτείνουν συστήματα ιεράρχησης με μικρές παραλλαγές, τροποποιήσεις ή εξειδικεύσεις από τις βασικές οδηγίες που περιγράφηκαν αναλυτικά παραπάνω.

### **6.2.1. Ρυθμιστικό Σχέδιο Αθήνας-Αττικής**

Ένας επιπλέον τρόπος ιεράρχησης, ο οποίος όμως αναφέρεται μόνο στο στρατηγικό οδικό δίκτυο της Αττικής περιγράφεται στο Ρυθμιστικό Σχέδιο της Αθήνας (ΡΣΑ) που βρίσκεται στο ΦΕΚ 156 Α/2014. Σύμφωνα με αυτό το σχέδιο μητροπολιτικής εμβέλειας, ορίζεται ως κύριο οδικό δίκτυο «ένα πλέγμα οδικών αξόνων που εξυπηρετεί τις βασικές ροές μετακινήσεων διαπεριφερειακής και μητροπολιτικής

<sup>67</sup> Τοπολογική ιδιότητα να συνδέονται όλα τα κύρια οδικά τμήματα μεταξύ τους χωρίς ασυνέχειες.

κλίμακας». Ουσιαστικά, η ιεράρχηση των αξόνων στηρίζεται κύρια στη θέση και τη σημασία τους στον αστικό χώρο της μητροπολιτικής Αθήνας και κατόπιν στα γεωμετρικά τους χαρακτηριστικά. Το γεγονός αυτό εισάγει για πρώτη φορά την έννοια του γεωγραφικού προσδιορισμού του κύριου οδικού δικτύου, γεγονός που φανερώνει «ψηγμάτα» εναλλακτικής προσέγγισης. Επίσης είναι σημαντικό να τονιστεί πως στο κύριο οδικό δίκτυο του Ρυθμιστικού Σχεδίου εντάσσονται μόνο τα απαραίτητα οδικά τμήματα, γεγονός που βελτιώνει την αναγνωσιμότητα του δικτύου. Συγχρόνως, το σχέδιο προτείνει την ορθολογική διαχείριση της υφιστάμενης υποδομής, χωρίς να περιλαμβάνει την κατασκευή νέων οδικών αρτηριών<sup>68</sup> Στον επόμενο χάρτη παρουσιάζεται η γεωγραφική διάρθρωση του προτεινόμενου κύριου οδικού δικτύου για την Περιφέρεια Αττικής.



Χάρτης 6.2: Κυκλοφοριακή Οργάνωση Ρυθμιστικού Σχεδίου Αθήνας, πηγή: ΦΕΚ 156Α/2014

Σύμφωνα με την παραπάνω χαρτογραφική απεικόνιση, το κύριο οδικό δίκτυο αποτελούν άξονες οι οποίοι ταξινομούνται σε άξονες διαπεριφερειακής σημασίας και σε πρωτεύοντες και δευτερεύοντες άξονες μητροπολιτικής σημασίας. Οι άξονες διαπεριφερειακής σημασίας έχουν χαρακτηριστικά ελεύθερων και ταχείων λεωφόρων και διαχειρίζονται μεγάλες ροές μετακινήσεων προσώπων και αγαθών μεταξύ των κύριων πυλών-εισόδων στην Αττική. Οι πρωτεύοντες άξονες μητροπολιτικής σημασίας λειτουργούν ως κύριοι διανεμητήριοι για τις σημαντικότερες ροές εισόδου. Επισημαίνεται πως οι πρωτεύοντες άξονες μητροπολιτικής σημασίας σε συνεργασία με τους άξονες διαπεριφερειακής σημασίας και κυρίως με την Αττική Οδό, συγκροτούν περιμετρικούς δακτυλίους, σε τρεις διαβαθμίσεις εγγύτητας με σημείο αναφοράς το κέντρο του Δήμου Αθηναίων, δηλαδή στον εξωτερικό δακτύλιο (Αττική Οδός-Λεωφ. Κηφισού), τον ενδιάμεσο (Κατεχάκη-Γαλατσίου-Λεωφ. Κηφισού) και

<sup>68</sup> Εξαίρεση αποτελεί η περίπτωση της Λεωφόρου Κύμης και της διερεύνησης μελλοντικής σύνδεσης Νοτίου Τομέα Αθήνας με Μεσόγεια.

τον εσωτερικό (Βασιλέως Κωνσταντίνου-Καλλιρόης-Τσαλδάρη-Πειραιώς-Κωνσταντινουπόλεως-Αλεξάνδρας). Οι δευτερεύοντες άξονες μητροπολιτικής σημασίας αποτελούν το βασικό δίκτυο περαιτέρω κατανομής των μετακινήσεων μεταξύ επιμέρους πολεοδομικών ενοτήτων και κέντρων της χωρικής ενότητας Αθήνας-Πειραιά. Τέλος, προτείνονται και ορισμένες κυριότερες λοιπές αστικές ή περιαστικές συνδέσεις, που έχουν συμπληρωματικό ρόλο και ολοκληρώνουν το κυκλοφοριακό τοπίο της πόλης.

Αξιολογώντας την πρόταση του Ρυθμιστικού Σχεδίου Αθήνας υπό το πρίσμα μιας εναλλακτικής ιεράρχησης που προωθεί τη βιώσιμη κινητικότητα αξίζει να σημειωθούν τα εξής: Αν και η ταξινόμηση του οδικού δικτύου της μητροπολιτικής Αθήνας θέτει τις βάσεις για τη δημιουργία ενός λειτουργικού στρατηγικού οδικού δικτύου και μάλιστα φαίνεται να έχει αρκετά πιο σφαιρική θεώρηση για το ζήτημα της ιεράρχησης, αδυνατεί να υιοθετήσει ένα πραγματικά εναλλακτικό και νέο χαρακτήρα και παραμένει εγκλωβισμένη στην παραδοσιακή λογική, δηλαδή είναι κατά βάση προσανατολισμένη στο αυτοκίνητο (Τσιγδινός & Βλαστός, 2019). Αυτό αποδεικνύεται από το γεγονός ότι δεν περιλαμβάνει κατηγορίες που να αποδίδουν προτεραιότητα στα βιώσιμα μέσα μετακίνησης, ενώ επιτρέπει και τη διείσδυση μεγάλων οδικών αρτηριών, με προτεραιότητα στο αυτοκίνητο, στον κύριο αστικό πυρήνα π.χ. λεωφόρος Βουλιαγμένης, λεωφόρος Συγγρού, λεωφόρος Αμαλίας, Λεωφόρος Πανεπιστημίου. Επίσης, πέρα από την ύπαρξη του εσωτερικού δακτυλίου που μπορεί να εξυπηρετήσει σε ένα καλό βαθμό την εκτροπή της διαμπερούς κυκλοφορίας, οι υπόλοιποι δακτύλιοι δεν καθορίζονται με διακριτό τρόπο, γεγονός που υπονομεύει τη λειτουργία τους. Απότοκο των παραπάνω είναι να διακυβεύεται η αποδοτικότητα και η βιωσιμότητα του δικτύου, καθώς μεγάλο μέρος της κυκλοφοριακής ροής διέρχεται από τον κύριο αστικό πυρήνα της πόλης αλλά και από πολυάριθμες γειτονίες οδηγώντας στη διαμόρφωση δυσμενών συνθηκών μετακίνησης για τους πεζούς και τις ευάλωτες κοινωνικές ομάδες.

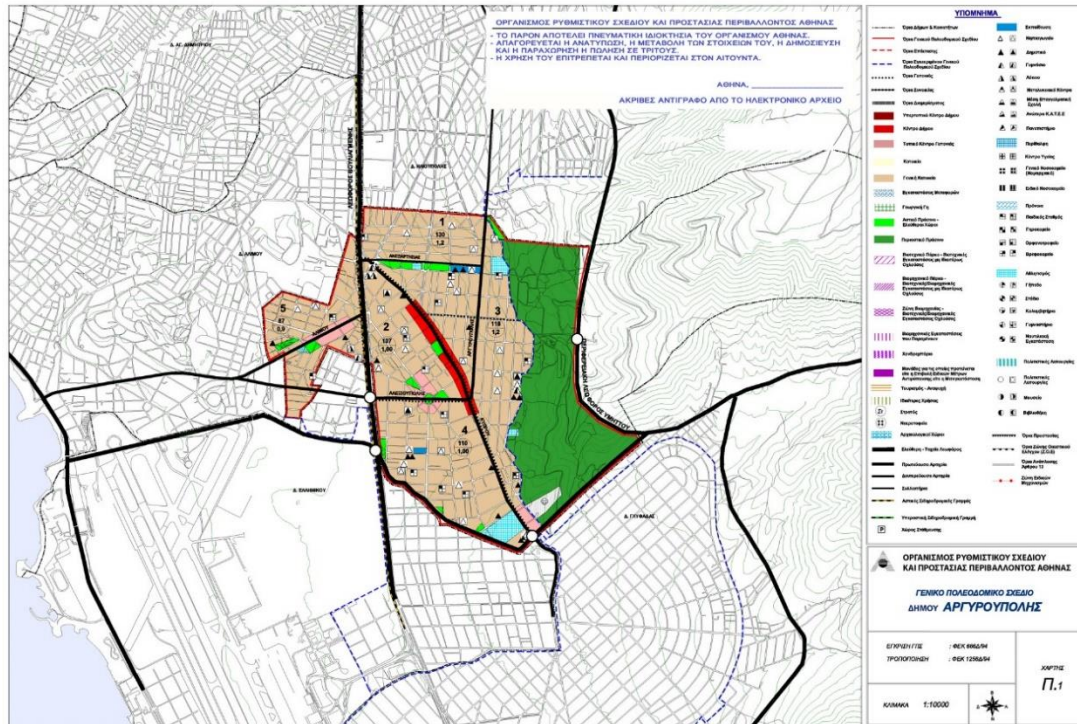
### 6.2.2. Γενικά Πολεοδομικά Σχέδια

Η έννοια του «σχεδιασμού» αναφέρεται σε παρεμβάσεις σε κάποιο πεδίο της κοινωνικής ζωής με σκοπό τη βελτίωσή της (Οικονόμου, 2008). Τα επίπεδα του θεσμοθετημένου χωρικού σχεδιασμού είναι τρία: α) το εθνικό, β) το περιφερειακό και γ) το τοπικό (Ανδρικοπούλου et al, 2007). Τα επίπεδα αυτά παρουσιάζουν μια ιεραρχική σχέση από πάνω προς τα κάτω με το εθνικό να βρίσκεται στην ανώτερη θέση.

Στο παρόν σημείο, η διατριβή εστιάζει στο τοπικό επίπεδο και συγκεκριμένα στο ΓΠΣ που θεσπίστηκε με τον ν.1337/83 και συμπληρώθηκε από τον ν.2508/97. Ο χαρακτήρας του είναι κατευθυντήριος και αποτελεί μέτρο μεσοπρόθεσμου χαρακτήρα, το οποίο οφείλει να επικαιροποιείται συχνά για την καλύτερη πολεοδομική οργάνωση των πόλεων (Λατινοπούλου et al., 2019). Το ΓΠΣ περιλαμβάνει κυρίως τα όρια των πολεοδομικών ενοτήτων, τη γενική εκτίμηση των αναγκών της πόλης και μια γενική πρόταση πολεοδομικής οργάνωσης (Ζεντέλης, 2011; Σερράος, 2007). Βέβαια, δεν περιορίζεται μόνο σε αυτά, αλλά εμπεριέχει ζητήματα ιεράρχησης του οδικού δικτύου, επιχειρώντας να καταστήσει την πολεοδομική ταυτότητα του δήμου τόσο ισχυρή ώστε να κατευθύνει και την κυκλοφορία.

Στο πλαίσιο αυτό υιοθετεί τη συμβατική προσέγγιση και συγκεκριμένα τις κατευθύνσεις των επίσημων οδηγιών που αναλύθηκαν προηγουμένως (ΥΠΕΧΩΔΕ ΓΓΔΕ-ΔΜΕΟ, 2001). Αξιοποιεί την απλή μορφή των κατηγοριών λειτουργικής

ιεράρχησης, η οποία όπως περιγράφηκε λεπτομερώς στο κεφάλαιο 5 είναι πιο διαδεδομένη παγκοσμίως. Επομένως περιέχει τις εξής κατηγορίες: α) ελεύθερη ή ταχεία λεωφόρος, β) αρτηρίες (πρωτεύουσες ή δευτερεύουσες), και γ) συλλεκτήριες οδοί. Ουσιαστικά, πρόκειται για τις που συνθέτουν το κύριο οδικό δίκτυο μιας πόλης, αγνοώντας παράλληλα οδούς που απευθύνονται κατά βάση στη ενεργό μετακίνηση (ήπια κυκλοφορία, πεζόδρομοι), ο οποίοι συναντώνται ωστόσο στις οδηγίες του ΥΠΕΧΩΔΕ. Ακολούθως, παρουσιάζεται χάρτης από το ΓΠΣ του πρώην Δήμου Αργυρούπολης (νυν δημοτικής ενότητας Αργυρούπολης στον Δήμο Ελληνικού-Αργυρούπολης) με σκοπό την ανάδειξη της χωρικής υπόστασης των παραπάνω κατηγοριών.

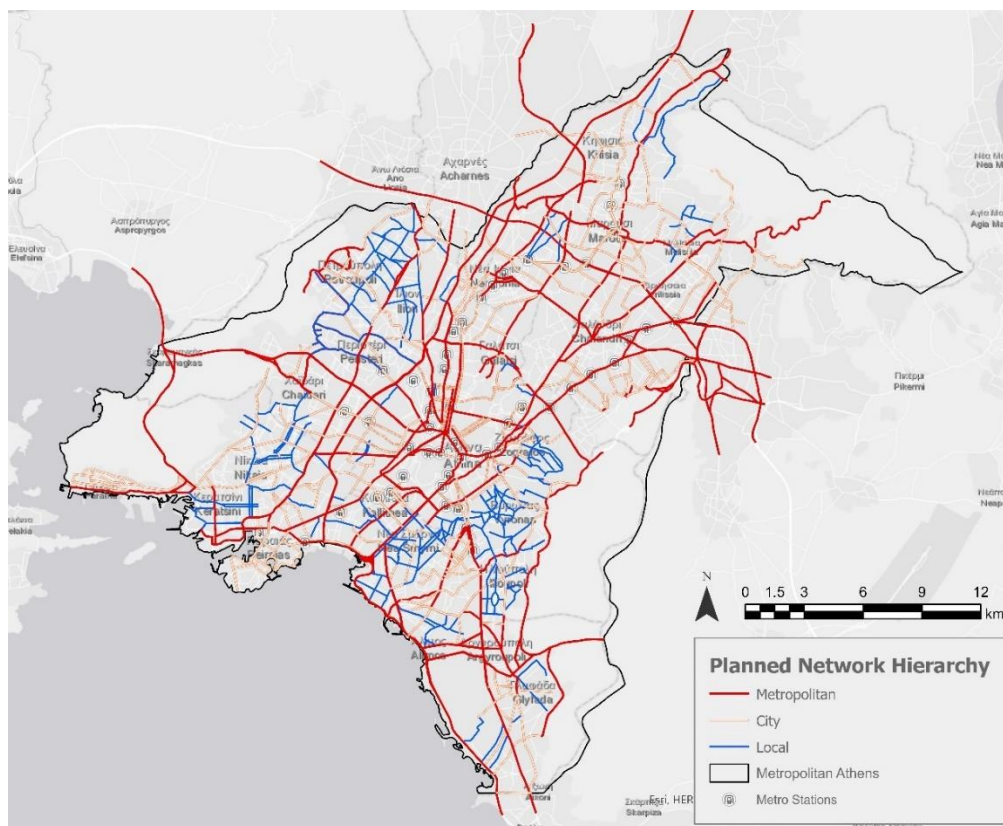


Χάρτης 6.3: Κυκλοφοριακή οργάνωση Γενικού Πολεοδομικού Σχεδίου πρώην Δήμου Αργυρούπολης, πηγή: ΦΕΚ 1256Δ/94

Μέσα από την παρατήρηση του Χάρτη 6.3, φαίνεται πως η περιοχή της Αργυρούπολης τεμαχίζεται πρωτίστως από τη λεωφόρο Βουλαγαμένης που είναι χαρακτηρισμένη ως ταχεία λεωφόρος και δευτερευόντως από πρωτεύουσες και δευτερεύουσες αρτηρίες όπως η λεωφόρος Αργυρουπόλεως και η λεωφόρος Κύπρου. Επίσης, φαίνεται ότι το πολεοδομικό κέντρο αλλά και τα κέντρα γειτονιάς της πόλης έχουν γραμμικό πρότυπο, διαμορφώνοντας μια σύγκρουση μεταξύ πολεοδομικού και κυκλοφοριακού ρόλου. Έπειτα, διαπιστώνεται ότι οι συλλεκτήριες οδοί δεν συγκροτούν ένα αναγνώσιμο δίκτυο το οποίο θα μπορούσε να αποτελεί τη βάση για τη δημιουργία περιοχών ήπιας κυκλοφορίας. Υπό το βλέμμα της εναλλακτικής ιεράρχησης, το παρόν πολεοδομικό σχέδιο, προκύπτει πως δεν αντιλαμβάνεται με ενιαία την πολεοδομία και τις μεταφορές, αγνοεί τη σημασία των περιοχών ήπιας κυκλοφορίας τόσο για την κοινωνικότητα της πόλης όσο και για την ενθάρρυνση των βιώσιμων μέσων μετακίνησης, ενώ δίνει αποκλειστική προτεραιότητα στη μηχανοκίνητη κυκλοφορία.

Για την πληρέστερη παρουσίαση του ζητήματος πραγματοποιείται εν συνεχεία σύντομη επεξήγηση του ζητήματος της θεσμοθετημένης ιεράρχησης στην περίπτωση

της μητροπολιτικής Αθήνας. Έτσι λοιπόν, παρατίθεται η επόμενη χαρτογραφική απεικόνιση η οποία παρουσιάζει τη θεσμοθετημένη ιεράρχηση, όπως αυτή ορίζεται από τα Γενικά Πολεοδομικά Σχέδια της μητροπολιτικής Αθήνας<sup>69</sup>



Χάρτης 6.4: Θεσμοθετημένη ιεράρχηση στη μητροπολιτική Αθήνα, πηγή: Paraskevopoulos et al., 2022

Όπως φαίνεται, η θεσμοθετημένη ιεράρχηση του οδικού δικτύου της πόλης διαμορφώνει ένα ευρύ δίκτυο μηχανοκίνητης κυκλοφορίας, το οποίο δεν μπορεί να διατηρήσει μια απλή εικόνα, με συνέπεια χαμηλά επίπεδα αναγνωσιμότητας. οδοί που ανήκουν στην ομάδα με μητροπολιτική σημασία και συγκεκριμένα οι οδοί ταχείας κυκλοφορίας και οι πρωτεύουσες αρτηρίες δεν φαίνεται να έχουν κατανοητή δομή, ενώ η αρτηριακότητά ή συνέχεια τους δηλαδή η ιδιότητα των χαράξεών τους να σχηματίζουν ένα συνεχόμενο δίκτυο, δεν είναι επίσης τόσο υψηλή. Σε αυτή την ομάδα μπορεί κανείς να συναντήσει πολύ εμβληματικές αρτηρίες της μητροπολιτικής Αθήνας όπως η Λεωφ. Πανεπιστημίου, η Αττική Οδός, η Ποσειδώνος κ.λπ. Μεταβαίνοντας στις υπόλοιπες κατηγορίες, οι δρόμοι που χαρακτηρίζονται ως «υπερτοπικής σημασίας» («city significance») και περιλαμβάνουν τις δευτερεύουσες οδούς, έχουν έναν ενδιάμεσο ρόλο σύνδεσης μητροπολιτικών και συλλεκτήριων οδών, ενώ η τελευταία κατηγορία (συλλεκτήριοι) απεικονίζει έναν περιορισμένο ρόλο στην προσπάθεια κατανομής της κυκλοφορίας εντός των ορίων των επιμέρους δήμων.

Γενικά, η μορφή της θεσμοθετημένης ιεράρχησης του οδικού δικτύου είναι ιδιαίτερα «δυσνόητη» περιλαμβάνοντας πολλές διαδρομές με ακτινική γεωμετρία (ειδικά αρτηρίες) που διέρχονται από πολλές κεντρικές περιοχές, δημιουργώντας έτσι μεγάλες συγκρούσεις μεταξύ των λειτουργιών σύνδεσης και πρόσβασης. Επιπρόσθετα, φαίνεται να μην αξιοποιείται με άρτιο τρόπο το εργαλείο των

<sup>69</sup> Εν προκειμένω των χωρικών ενοτήτων Πειραιά-Αθήνας της Περιφέρειας Αττικής.

δακτυλίων έχοντας ως αποτέλεσμα την αδυναμία διαμόρφωσης περιοχών ήπιας κυκλοφορίας ή περιοχών απελευθερωμένων από το αυτοκίνητο (car-free areas). Τα παραπάνω συμβαίνουν, καθώς η θεσμοθετημένη ιεράρχηση είναι πλήρως επηρεασμένη από τα κείμενα των ΟΜΟΕ, που όπως διαπιστώθηκε προηγουμένως δίνουν ιδιαίτερη έμφαση στην εξυπηρέτηση των μηχανοκίνητων μετακινήσεων και δη του αυτοκινήτου (σχεδόν) σε όλον τον αστικό ιστό (Tsigdinos & Vlastos, 2021). Επίσης, καθώς η διαδικασία εκπόνησης και έγκρισης των συγκεκριμένων σχεδίων αποδεικνύεται αρκετά χρονοβόρα (Μέλισσας, 2010), οι ρυθμίσεις που προτείνουν και ιδιαίτερα η κυκλοφοριακή οργάνωση που «οραματίζονται» για την πόλη, δείχνει παρωχημένη. Συνεπώς, είναι αναγκαία η συχνή επικαιροποίηση των σχεδίων αυτών και ο συντονισμός τους με άλλα αντίστοιχα σχέδια χωρικού σχεδιασμού που άπτονται κυκλοφοριακών και κοινωνικών ζητημάτων.

### 6.2.3. Σχέδια Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας

Όπως αναφέρθηκε και στην εισαγωγή της διατριβής, η βιώσιμη αστική κινητικότητα αποτελεί έναν ιδιαίτερα δυναμικό τομέα στα πεδία των μεταφορών, της πολεοδομίας και του περιβάλλοντος (Okraszewska et al., 2018). Μια από τις βασικότερες στρατηγικές ενθάρρυνσης των βιώσιμων μετακινήσεων είναι τα ΣΒΑΚ τα οποία επιδιώκουν τη βιώσιμη ανάπτυξη μέσω μιας έξυπνης και δίκαιης κινητικότητας σε πόλεις, κωμοπόλεις αλλά και μικρότερους οικισμούς (Βλαστός & Μπακογιάννης, 2019). Επιπλέον, αυτά τα σχέδια μπορούν να διαμορφώσουν τις κατάλληλες συνθήκες για την οικονομική ανάπτυξη των αστικών περιοχών (Beria & Grimaldi, 2014). Ειδικότερα, το ΣΒΑΚ αποτελεί «ένα στρατηγικό σχέδιο που έχει σχεδιαστεί για να ικανοποιεί τις ανάγκες κινητικότητας των ανθρώπων και των επιχειρήσεων στις πόλεις και στα περίχωρά τους για καλύτερη ποιότητα ζωής. Βασίζεται στις υπάρχουσες πρακτικές σχεδιασμού και λαμβάνει σοβαρά υπόψη τις αρχές ένταξης, συμμετοχής και αξιολόγησης» (Wefering et al., 2013; Rupprecht Consult, 2019).

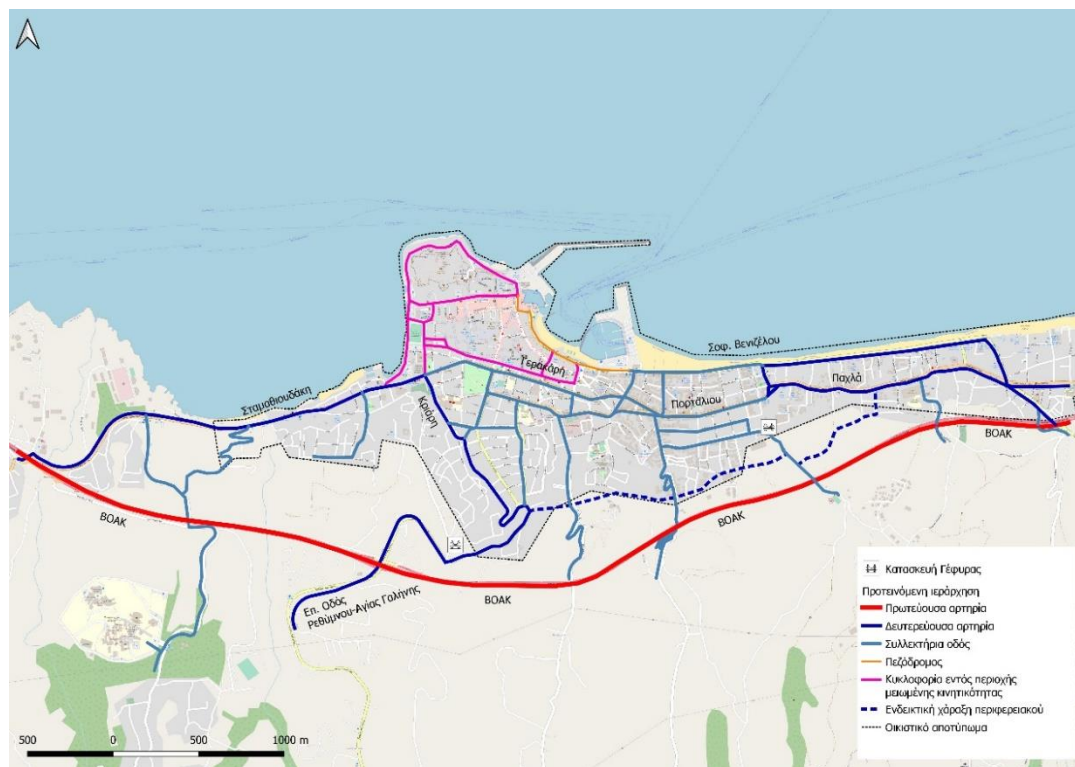
Σύμφωνα με τις οδηγίες εκπόνησης των ΣΒΑΚ (ELTIS, 2013; ELTIS, 2019) τα εν λόγω σχέδια, έχουν δομικό στοιχείο με θεμελιώδη ρόλο την ιεράρχηση του οδικού δικτύου, συμπεριλαμβάνοντας τόσο μία ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης όσο και διεξοδικές προτάσεις για το μέλλον. Στο πλαίσιο αυτό, τα ΣΒΑΚ που έχουν εκπονηθεί και εκπονούνται ακόμα στις ελληνικές πόλεις, δίνουν αξιοσημείωτη προτεραιότητα στο ζήτημα της ιεράρχησης (Bakogiannis et al., 2019).

Όπως και τα ΓΠΣ, τα ΣΒΑΚ υιοθετούν κυρίως τις λειτουργικές κατηγορίες που υπάρχουν στις ΟΜΟΕ και συγκεκριμένα τις εξής:

- Αυτοκινητόδρομος
- Αρτηρίες-πρωτεύουσες/δευτερεύουσες
- Συλλεκτήριες οδοί
- Τοπικές οδοί
- Οδοί ήπιας κυκλοφορίας
- Πεζόδρομοι

Σε γενικές γραμμές η ιεράρχηση των ΣΒΑΚ παρότι συντηρεί τις ίδιες κατηγορίες, συνεχίζοντας τη μονοδιάστατη ιεράρχηση που είναι απόρροια της συμβατικής ή αυτοκινητοκεντρικής προσέγγισης, επιχειρεί να αλλάξει το συμβατικό τοπίο μέσα από μία διαφορετική γεωγραφία του κύριου οδικού δικτύου που βασίζεται σε

δακτυλίου. Η γεωγραφία αυτή μάλιστα διαμορφώνει τις κατάλληλες συνθήκες για τη δημιουργία περιοχών ήπιας κυκλοφορίας ή περιοχών απελευθερωμένων από το αυτοκίνητο. Παρακάτω ακολουθεί ένας ενδεικτικός χάρτης ο οποίος παρουσιάζει τη χωρική διάσταση της ιεράρχησης όπως αποτυπώνεται σε ένα μελλοντικό σενάριο του ΣΒΑΚ του Δήμου Ρεθύμνης.



Χάρτης 6.5: Πρόταση ιεράρχησης ΣΒΑΚ Δήμου Ρεθύμνης, πηγή: Lever Consulting, 2020

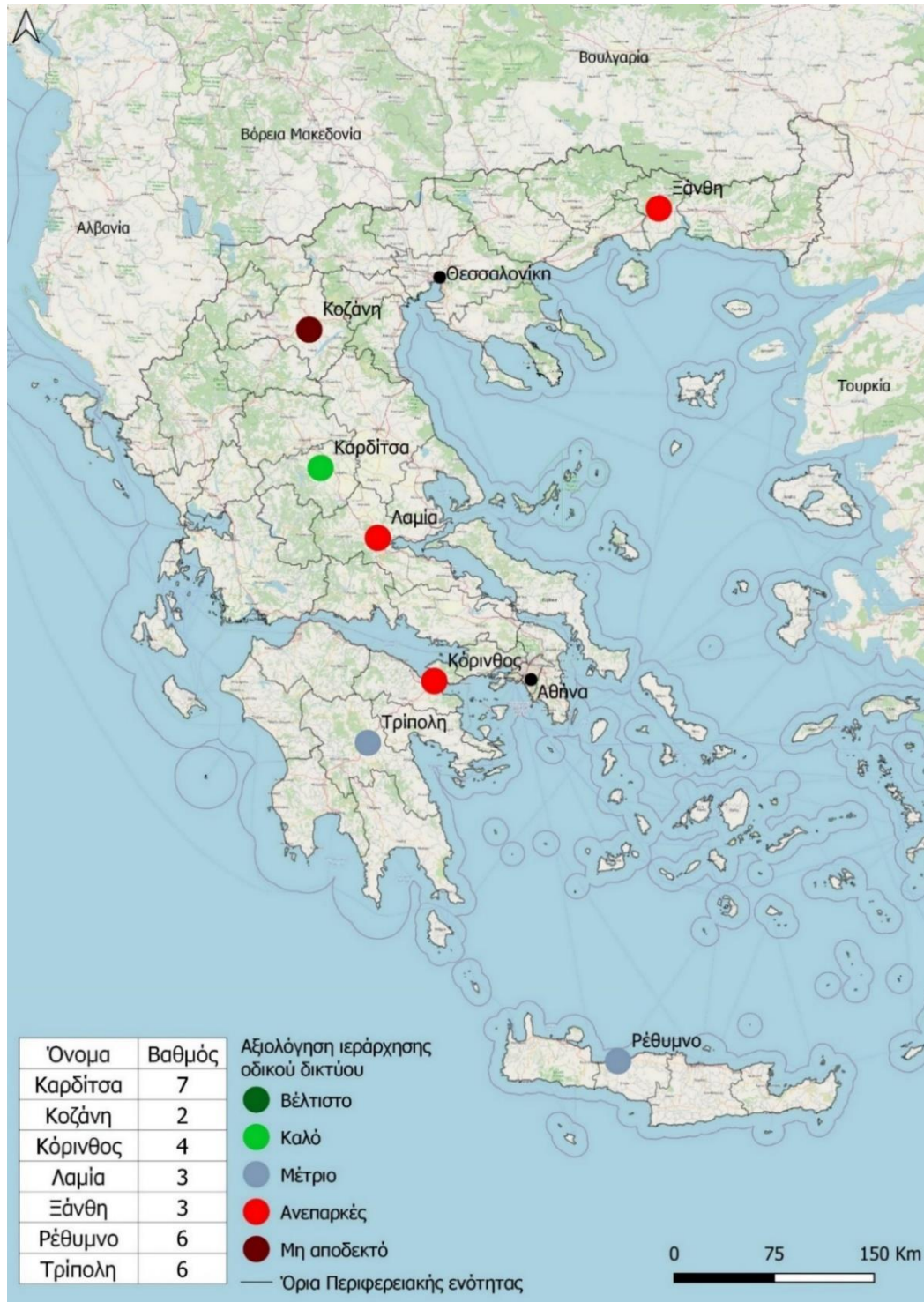
Παρατηρώντας τον *Χάρτη 6.5* διαπιστώνεται πως η πρόταση του ΣΒΑΚ είναι ιδιαίτερα ριζοσπαστική καθώς διαμορφώνει αρκετούς δακτυλίους (εξωτερικούς και εσωτερικούς), αξιοποιώντας εύστοχα κάθε κατηγορία του οδικού δικτύου. Επίσης, η προτεινόμενη γεωγραφία του κύριου οδικού δικτύου μπορεί να εκτρέψει επιτυχώς τις διαμπερείς ροές από την κεντρική περιοχή της πόλης. Τέλος, η μετατροπή μεγάλων οδικών αξόνων σε οδούς ήπιας κυκλοφορίας ή πεζόδρομους, έχει τη δυνατότητα να βελτιώσει την πολεοδομική και κοινωνική ταυτότητα της πόλης. Ένα σημαντικό αρνητικό σημείο ωστόσο, είναι η διατήρηση της μονοδιάστατης ιεράρχησης, γεγονός που δεν ευνοεί τη διαμόρφωση κατηγοριών που πέρα από την κυκλοφοριακή σημασία να αντικατοπτρίζουν και την πολεοδομική σημασία ή την προτεραιότητα στα μέσα μετακίνησης, όπως γίνεται σε άλλες χώρες παγκοσμίως (π.χ. Ηνωμένο Βασίλειο). Στη συνέχεια συζητείται το κατά πόσο τα ΣΒΑΚ βελτιώνουν τη λειτουργική ιεράρχηση μιας περιοχής συγκριτικά με την υφιστάμενη κατάσταση.

#### Αξιολόγηση της γεωγραφικής διάστασης των προτάσεων ιεράρχησης στα ΣΒΑΚ

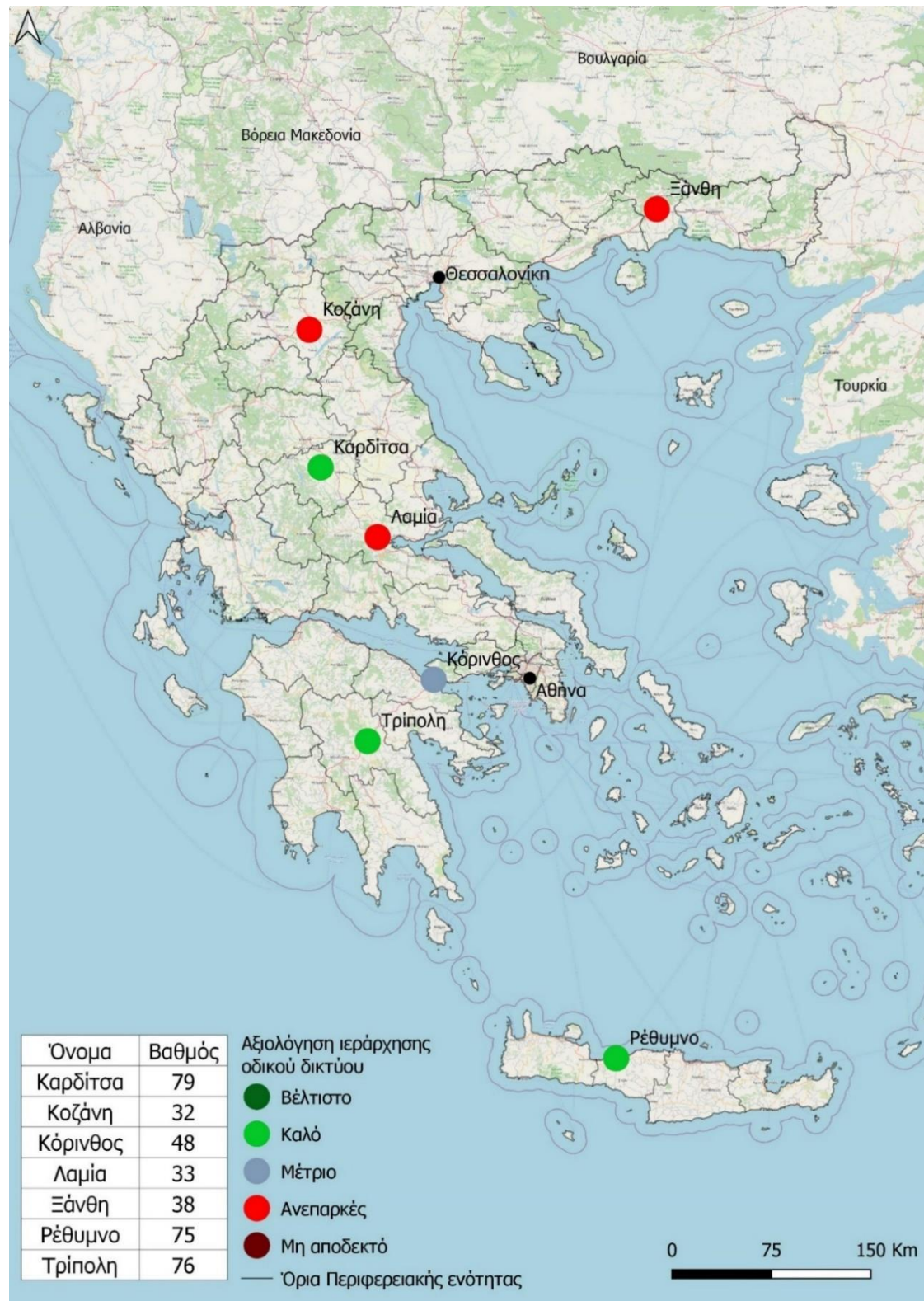
Οι προτάσεις των ΣΒΑΚ οδηγούν αναμφισβήτητα σε διαφορετικές πόλεις, διαμορφώνοντας τις συνθήκες για περισσότερο ποδήλατο, περπάτημα και μεγαλύτερη χρήση της δημόσιας συγκοινωνίας (Βλαστός & Μπακογιάννης, 2019). Σε αυτό το πλαίσιο είναι ιδιαίτερα σημαντική η αξιολόγηση των προτάσεων ιεράρχησης, όπου αποτελεί το βασικό μέτρο κυκλοφοριακής και πολεοδομικής οργάνωσης των συγκεκριμένων σχεδίων. Η έρευνα των Tsigdinos et al. (2023b) αξιολόγησε μέσα από ένα συνεκτικό μεθοδολογικό πλαίσιο, αξιοποιώντας τεχνικές πολυκριτηριακής



ανάλυσης, τη χωρική διαμόρφωση της ιεράρχησης όπως αυτή συναντάται στα ΣΒΑΚ 7 μικρών ελληνικών πόλεων. Συγκεκριμένα, εντός της περιοχής μελέτης μπορεί κανείς να δει πόλεις διαφορετικού χαρακτήρα, μεγέθους αλλά και εμβέλειας (Χάρτης 6.6). Μέσα από τα 10 χωρικά κριτήρια που τέθηκαν (διαμπερείς ροές, αναγνωσιμότητα και βιώσιμη κινητικότητα), πραγματοποιήθηκε ισοβαρής και ανισοβαρής αξιολόγηση (δηλαδή με βάρη στα κριτήρια) για να προκύψει η βαθμολογία κάθε πόλης πριν και μετά την εκπόνηση του ΣΒΑΚ.



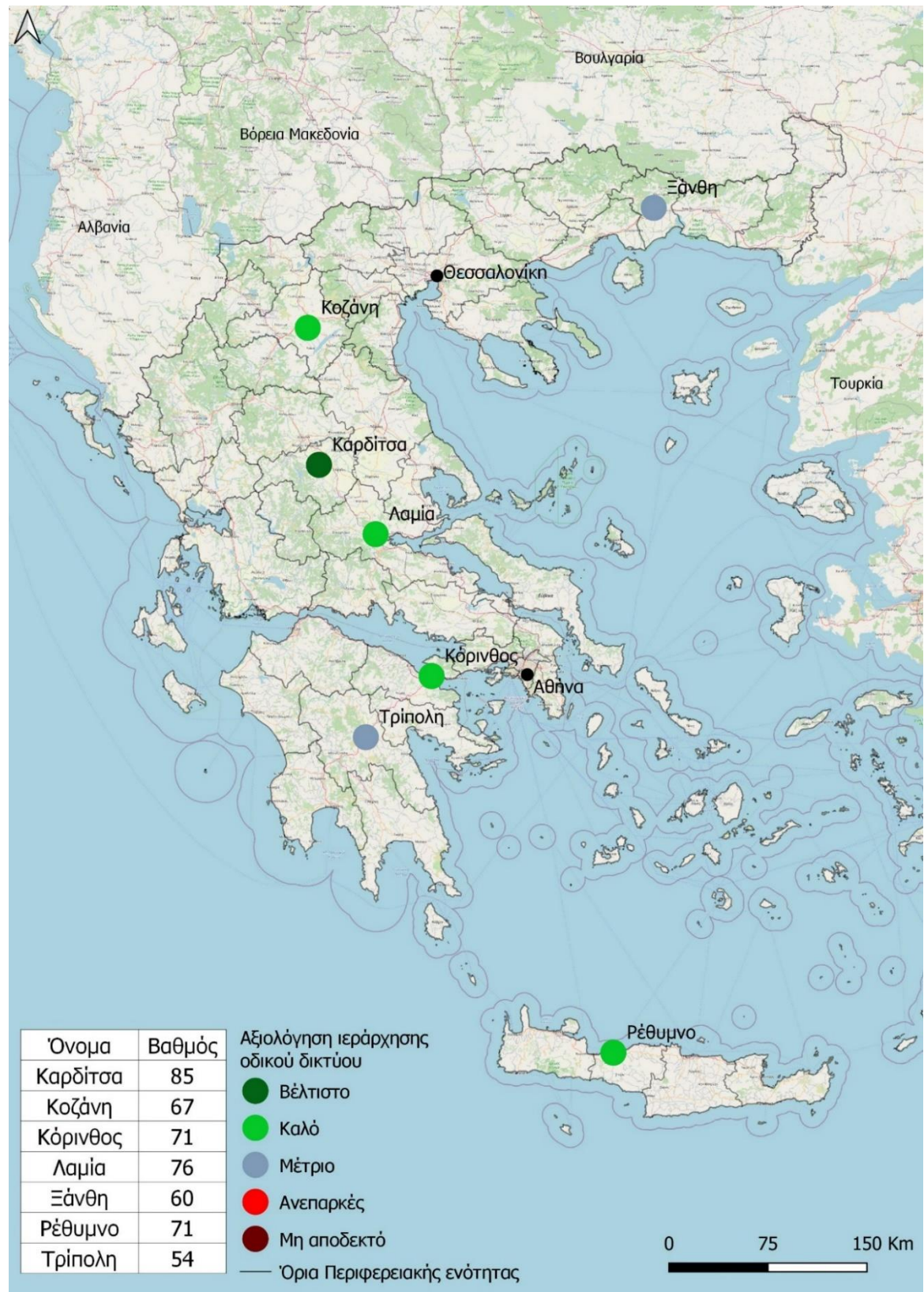
Χάρτης 6.6: Ισοβαρής αξιολόγηση υφιστάμενης κατάστασης, πηγή: Tsigdinos et al., 2023b και ίδια επεξεργασία



Χάρτης 6.7: Ανισοβαρής αξιολόγηση υφιστάμενης κατάστασης, πηγή: Tsigdinos et al., 2023b και ίδια επεξεργασία



Χάρτης 6.8: Ισοβαρής αξιολόγηση προτεινόμενης κατάστασης (ΣΒΑΚ), πηγή: Tsigdinos et al., 2023b και ίδια επεξεργασία



Χάρτης 6.9: Ανισοβαρής αξιολόγηση προτεινόμενης κατάστασης (ΣΒΑΚ), πηγή: Tsigdinos et al., 2023b και ίδια επεξεργασία

Τα συμπεράσματα που προκύπτουν έχουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον, αλλά και χρησιμότητα. Ειδικότερα, κάθε μία από τις πόλεις που επιλέχθηκαν (εκτός από την

πόλη της Τρίπολης) αναβαθμίζεται κατά μία τάξη τουλάχιστον<sup>70</sup>, γεγονός που σημαίνει ότι οι προτάσεις των ΣΒΑΚ σχετικά με την ιεράρχηση του οδικού δικτύου είχαν θετική επίδραση στην υπάρχουσα κατάσταση. Σε γενικές γραμμές, τα εν λόγω στρατηγικά σχέδια βελτίωσαν ουσιαστικά την ιεράρχηση του οδικού δικτύου, είτε όσον αφορά στη μη σταθμισμένη (ισοβαρή) είτε στη σταθμισμένη (ανισοβαρή) προσέγγιση αξιολόγησης. Αυτό υποδηλώνει τον θετικό ρόλο αυτών των σχεδίων για τη μελλοντική ανάπτυξη των πόλεων στον ελληνικό χώρο. Μάλιστα, οι πόλεις με εθνική σημασία (π.χ. Καρδίτσα, Κοζάνη, Λαμία), εμφάνισαν μία εντυπωσιακή βελτίωση μέσα από τις προτάσεις του ΣΒΑΚ και πλέον όλες κατηγοριοποιούνται είτε στη «βέλτιστη» είτε στην «καλή» κατάσταση. Ωστόσο, παρά την αξιοσημείωτη αναβάθμιση της υφιστάμενης κατάστασης υπάρχει ακόμα περιθώριο για περαιτέρω βελτίωση.

Τα βασικότερα κριτήρια που προέκυψαν μέσα από τη συγκεκριμένη έρευνα είναι τα εξής: α) ποσοστό αρτηριών που εξυπηρετούν τη δημόσια συγκοινωνία και β) η γεωγραφική συνέχεια του κύριου οδικού δικτύου. Εντούτοις, το πρώτο κριτήριο παρότι είναι το πιο κρίσιμο, δεν πληρείται στην πλειονότητα των πόλεων. Αυτό δείχνει πως οι προτάσεις των ΣΒΑΚ θα πρέπει να ενσωματώσουν τις βασικές γραμμές της δημόσιας συγκοινωνίας με έναν πιο λειτουργικό τρόπο (π.χ. νέες κατηγορίες με προτεραιότητα στη δημόσια συγκοινωνία). Επιπρόσθετα, παρά την ύπαρξη περιφερειακών οδών σε όλες τις πόλεις, οι μισές από αυτές εξακολουθούν να έχουν πρωτεύουσες αρτηρίες με προτεραιότητα στο αυτοκίνητο που διέρχονται από την κεντρική τους περιοχή, ακόμα και έπειτα από τις προτάσεις του ΣΒΑΚ, γεγονός που δείχνει ότι διατηρούνται ορισμένα απροσπέλαστα εμπόδια στον αστικό ιστό. Κρίνεται πιθανό πως τα ΣΒΑΚ δεν μπόρεσαν να αλλάξουν με ριζικό τρόπο την υπάρχουσα κατάσταση ως προς αυτό το κριτήριο, λόγω της πολυπλοκότητας της υφιστάμενης ιεράρχησης αλλά και του χαρακτήρα της πόλης, η οποία σχετίζεται έντονα με τις συνήθειες μετακίνησης των πολιτών. Ωστόσο, οι μελλοντικές στρατηγικές κινητικότητας θα πρέπει να προσπαθήσουν να επανασχεδιάσουν αυτές τις αρτηρίες, προωθώντας τον ανθρωποκεντρικό σχεδιασμό και την πολυτροπικότητα (Tzamourani et al., 2022).

### 6.3. Διαπιστώσεις

Τέλος, αξίζει να τονισθεί πως με βάση τις παραπάνω ιεραρχήσεις και κυρίως τη λειτουργική διάκριση σε κύριο οδικό και δευτερεύον οδικό όπως αυτή παρουσιάζεται από το ΣΠΕ και τις ΟΜΟΕ-ΛΚΟΔ ή τα ΓΠΣ και τα ΣΒΑΚ, διάφοροι φορείς π.χ. Αττικό Μετρό, Πανεπιστημιακά Ιδρύματα, Δήμοι κ.ά. διαμορφώνουν ο καθένας το δικό του τελικό αποτέλεσμα ιεράρχησης. Αυτό έχει ως απότοκο, ακόμη και οδοί στις ίδιες περιοχές και στην ίδια κλίμακα ανάλυσης να χαρακτηρίζονται ως διαφορετικής σημασίας και ρόλου, και κατ' επέκταση να τους αποδίδεται διαφορετική θέση στη λειτουργική βαθμίδα.

Συμπερασματικά, η περίπτωση της ιεράρχησης των οδών στον ελληνικό αστικό χώρο δεν εμπεριέχει μια ενιαία και διακριτή λογική. Οι πολλαπλοί τρόποι ιεράρχησης οι οποίοι δεν συνδέονται μεταξύ τους, δημιουργούν ένα «οργανωτικό χάος» που δεν συμβάλλει σε καμία περίπτωση στην αντιμετώπιση των προβλημάτων της σύγχρονης πόλης. Αντίθετα, τα επιτείνει και τα διογκώνει σε σημαντικό βαθμό. Επίσης η γεωγραφική διάσταση, παρά ορισμένα θετικά στοιχεία (π.χ. δακτύλιοι, καλή συνδεσιμότητα, υποστήριξη δημόσιας συγκοινωνίας, κ.ά.), κρίνεται ακόμα

<sup>70</sup>Για παράδειγμα εάν μια περιοχή είχε στην υφιστάμενη κατάσταση «μέτρια» ιεράρχηση, η αύξηση κατά μια τάξη σημαίνει πως μετά από την εφαρμογή του ΣΒΑΚ θα έχει «καλή» ιεράρχηση.

ανεπαρκής ως προς την ουσιαστική προώθηση της βιώσιμης κινητικότητας σε μία περιοχή.

Συνεπώς, είναι απαραίτητη μια νέα και σφαιρική θεώρηση της ιεράρχησης των αστικών οδικών δικτύων με στόχο ένα βιώσιμο και αποδοτικό αποτέλεσμα. Επιπρόσθετα, η ταξινόμηση των οδών θα πρέπει να πραγματοποιείται μέσα από επιμέρους επίπεδα συνδεδεμένα μεταξύ τους (π.χ. μητροπολιτικό, δημοτικό, τοπικό) τα οποία θα αντιλαμβάνονται τα διάφορα μέσα μετακίνησης ως όψεις του ίδιου νομίσματος και όχι ως ξεχωριστά αντικείμενα που χρήζουν διαχωρισμού και απομόνωσης. Ένας νέος και ολοκληρωμένος τρόπος ιεράρχησης θα βοηθήσει ουσιαστικά την κυκλοφοριακή και συνάμα πολεοδομική οργάνωση των ελληνικών πόλεων και δη της Αθήνας και θα καταστήσει τις μετακινήσεις μια διαδικασία άνετη, οργανωμένη και κοινωνική. Οι βασικές συνιστώσες της νέας ιεράρχησης για τον ελληνικό χώρο θα πρέπει να εστιάσουν στα εξής μέτρα: α) Δημιουργία αναγνώσιμων και αποτελεσματικών δακτυλίων διαφορετικών επιπέδων (εξωτερικός και εσωτερικός), β) διαμόρφωση περιοχών ήπιας κυκλοφορίας και περιοχών χωρίς αυτοκίνητα και γ) εισαγωγή νέων κατηγοριών ιεράρχησης οι οποίες πέρα από την κυκλοφοριακή σημασία, θα αντανακλούν την πολεοδομική σημασία ή τα μέσα μετακίνησης στα οποία αποδίδεται προτεραιότητα.

## 7. ΣΥΝΟΨΗ Α' ΜΕΡΟΥΣ/ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Στόχος του πρώτου μέρους ήταν η διαμόρφωση ενός σφαιρικού θεωρητικού πλαισίου που θα αποτελέσει τα θεμέλια της διατριβής. Σε αυτήν την κατεύθυνση, αναλύθηκε διεξοδικά μέσα από πολλαπλές ματιές το ζήτημα της ιεράρχησης, δίνοντας έμφαση στα βασικά του χαρακτηριστικά και τη διεπιστημονική του ταυτότητα. Στη συνέχεια, έλαβε χώρα έρευνα εμβάθυνσης για το μέλλον του αστικού δρόμου σε συνάρτηση με την ιεράρχηση που συνδύασε συστηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση και μέθοδο Q. Έπειτα στο Κεφάλαιο 4, έγινε υβριδική και συστηματική ανασκόπηση για τις μεθόδους ιεράρχησης (οργανωτικές, αλγοριθμικές και συνδυαστικές), ενώ στα Κεφάλαια 5 και 6 παρουσιάζονται διεθνείς και εθνικές πρακτικές ιεράρχησης αντίστοιχα. Διαπιστώνεται πως από τον πλούσιο όγκο των παραπάνω αξίζει να αναφερθούν συνοπτικά τα εξής:

### 7.1. Διερευνώντας την ιεράρχηση

Κατά τον Pumain (2006) η ιεράρχηση *«αποτελεί έναν τύπο συστημικής οργάνωσης σε επίπεδα τα οποία ταξινομούνται με βάση κριτήρια κανονιστικού χαρακτήρα και υπόκεινται πλήρως ή εν μέρει σε σχέσεις εξουσίας, επιρροής ή ελέγχου»*. Μία κλασική ερμηνεία της ιεράρχησης, συνδέεται με την κοινωνική διαστρωμάτωση που αφορά στη διάκριση μεταξύ ισχυρών και υποτελών (Kolnai, 1971). Ωστόσο, η ιεράρχηση δεν περιορίζεται μόνο σε μία τέτοια ανάγνωση, αντίθετα φαίνεται να είναι ένα διάχυτο χαρακτηριστικό της οργάνωσης της πλειονότητας των φυσικών και τεχνητών συστημάτων (Mihm et al., 2010; Amaral et al., 1996). Επομένως, αυτή η κατάσταση δείχνει πως η σημασία της ιεράρχησης αλλά και ο ρόλος της σε μία σειρά επιστήμες (ιδιαίτερα στις χωρικές), φαίνεται πως είναι ιδιαίτερα κρίσιμος (Batty, 2006).

Διαχωρίζεται σε 4 βασικές κατηγορίες: α) Ιεράρχηση τάξης, β) Ιεράρχηση συμπερίληψης ή ενσωμάτωσης, γ) Ιεράρχηση ελέγχου και δ) Ιεράρχηση επιπέδων. Η παρούσα διατριβή εστιάζει κυρίως στην *ιεράρχηση τάξης*, η οποία και σχετίζεται ιδιαίτερα με τις χωρικές επιστήμες και τα αστικά μεταφορικά δίκτυα ειδικότερα και δευτερευόντως στην *ιεράρχηση επιπέδων*, καθώς τα δίκτυα αυτά έχουν και αλληλεπιδράσεις μεταξύ των επιπέδων ιεράρχησης, που δεν πρέπει να παραλείπονται τόσο στην ανάλυση όσο και στον σχεδιασμό.

Όσον αφορά στην ουσία της ιεράρχησης στα μεταφορικά και συγκοινωνιακά συστήματα, σημειώνεται πως ο τρόπος που οι αστικές οδοί είναι συνδεδεμένες μεταξύ τους, παράγει μία συγκεκριμένη ιεραρχική δομή (Yerra & Levinson, 2005; Marshall et al., 2018) στην οποία η πλειονότητα των δρόμων είναι ελάχιστος σημασίας, ενώ η μειονότητα μείζονος, παρουσιάζοντας κομβικό ρόλο (Levinson, 2005; Jiang, 2009). Αυτή η διαπίστωση είναι σε αρμονία με τον γενικότερο χαρακτήρα της ιεράρχησης στα συστήματα που αναφέρονται στον χώρο και ιδίως σε εκείνα των πόλεων και οικισμών, όπου οι σημαντικότεροι κόμβοι των δικτύων ή αλλιώς πόλεις, κωμοπόλεις και μεγάλοι οικισμοί, είναι λίγοι, ενώ οι μικροί οικισμοί είναι αρκετά περισσότεροι (Brush, 1953). Ένας σαφής ορισμός αναφέρει πως η ιεράρχηση του οδικού δικτύου (street network hierarchy), η οποία συναντάται σε ορισμένες περιπτώσεις ως ταξινόμηση (street network classification), διαμορφώνει τον τρόπο σύμφωνα με τον οποίο οι οδοί κατηγοριοποιούνται σε ομάδες/τάξεις, ανάλογα με τη λειτουργία που επιτελούν (Ribeiro, 2012). Συγκεκριμένα, η ιεράρχηση καθορίζει με ακρίβεια τον ρόλο του κάθε οδικού τμήματος σε συνάρτηση με το υπόλοιπο αστικό μεταφορικό δίκτυο (FHWA, 2013). Διαπιστώνεται ότι η ιεράρχηση του οδικού δικτύου συνιστά ένα θεμελιώδες βήμα στη διαδικασία διαμόρφωσης μίας συνεκτικής κυκλοφοριακής οργάνωσης (Huang et al., 2016) και μάλιστα, όπως

τονίστηκε και προηγουμένως, καθώς άπτεται και του αστικού γίνεσθαι, αποτελεί ένα κομβικό εργαλείο της πολυδιάστατης προσέγγισης του ενοποιημένου πολεοδομικού και συγκοινωνιακού σχεδιασμού (Bakogiannis et al., 2016).

Η διαδικασία της ιεράρχησης του οδικού δικτύου, δηλαδή της απόδοσης ρόλου σε κάθε οδό δύναται να πραγματοποιείται με διάφορους τρόπους (Svensson, 2004). Ο κάθε επιμέρους τρόπος αντιπροσωπεύει και μια διαφορετική ανάγνωση του δικτύου. Κατά τον Marshall (2005), οι βασικότεροι είναι οι εξής:

- Μορφή (Form)
- Χρήση (Use)
- Σχέση (Relation)
- Σχεδιασμός (Designation)

Ιδιαίτερη σημασία έχει ένας συνδυαστικός τρόπος ιεράρχησης των οδικών δικτύων. Πρόκειται για τον λειτουργικό (function) που περιέχει στοιχεία από την ιεράρχηση με βάση τη σχέση και τον σχεδιασμό. Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά αυτού του τρόπου ιεράρχησης τα οποία συνεισφέρουν στη συγκρότηση μίας άρτιας οργάνωσης, είναι τα εξής: α) αρτηριακότητα (arteriality), συνδεσιμότητα (connectivity), διαθέσιμος χώρος (available space), μέσα μεταφοράς (transport modes) και αστικός χαρακτήρας (urban identity).

#### **7.1.1. Αναγνωρίζοντας τις προσεγγίσεις: Η στροφή προς μια νέα πραγματικότητα**

Η ιεράρχηση χαρακτηρίζεται από δύο βασικές προσεγγίσεις, οι οποίες είναι οι εξής: α) η συμβατική ή αυτοκινητοκεντρική και β) η νέα ή εναλλακτική προσέγγιση (Τσιγγινός & Βλαστός, 2019). Σύμφωνα με τη συμβατική προσέγγιση, οι οδοί καθορίζονται κυρίως από τον βαθμό στον οποίο τονίζουν τη λειτουργία της σύνδεσης (movement) έναντι της πρόσβασης (access) (Tumlin, 2012). Αυτή η προσέγγιση παράγει τρεις βασικές κατηγορίες οδών (παγκόσμια διαδομένες), οι οποίες είναι οι αρτηρίες, οι συλλεκτήριες ή διανεμητήριοι και οι τοπικές οδοί (Levinson & Krizek, 2008; Institute of Transportation Engineers, 2016). Σε διάφορες περιπτώσεις όμως, αυτές οι κατηγορίες είναι είτε πιο συγκεκριμένες ή εμπλουτισμένες με περισσότερες κατηγορίες.

Ωστόσο, η λογική πίσω από αυτήν την παραδοσιακή προσέγγιση είναι κυρίως η εξυπηρέτηση της κίνησης του αυτοκινήτου (McCann, 2013). Ο Marshall (2004) μάλιστα σημειώνει πως η εν λόγω προσέγγιση διαμορφώνει δυσλειτουργικές αστικές περιοχές μακριά από την ανθρώπινη κλίμακα, με σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα όπως κυκλοφοριακή συμφόρηση και αφιλόξενους δημόσιους χώρους. Παράλληλα, στο ίδιο μήκος κύματος, οι Liu et al. (2017) σημειώνουν ότι η συμβατική θεώρηση έχει παραμελήσει την κοινωνική διάσταση των οδών και έχει επίσης δημιουργήσει ένα σύστημα μεταφορών, το οποίο υπονομεύει τον ρόλο των άλλων επιφανειακών μέσων μετακίνησης πλην του αυτοκινήτου.

Παρά ταύτα, οι αστικές οδοί εξυπηρετούν πολλαπλές λειτουργίες και δεν πρέπει να προορίζονται αποκλειστικά για την απρόσκοπτη κίνηση των αυτοκινήτων. Αντιθέτως, πρέπει να είναι ζωντανοί χώροι όπου συναντάται πληθώρα μέσων και τρόπων μετακίνησης (Tumlin, 2012). Φυσικά δεν πρέπει να υποτιμάται ότι εκτός της κίνησης μια σημαντική λειτουργία των δρόμων είναι και η στάση και συνάντηση, κυρίως των



πεζών. Πρέπει να αποτελούν πυκνωτές αστικής ζωής και πεδίο πολιτισμικής και πολιτικής δράσης και κοινωνικής διεπαφής (Sadik-Khan, 2017). Καθώς κίνηση και πρόσβαση δεν έρχονται πάντα σε σύγκρουση, είναι καιρός να εξισορροπηθούν αυτές οι λειτουργίες κατά μήκος των αστικών οδών και ιδιαίτερα κατά μήκος των κύριων αρτηριών που είναι ο θεμέλιος λίθος πολλών αστικών περιοχών (Curtis, 2006; McAndrews & Marshall, 2018).

Στη βάση λοιπόν της πολυτροπικότητας και της πολυμορφίας των αστικών οδικών δικτύων, διαπιστώνεται πως η ανάγκη για μια νέα ιεράρχηση που να προωθεί τους βιώσιμους τρόπους και μέσα μετακίνησης είναι ιδιαίτερα επιτακτική (Rychlewski, 2016; Tsigdinos & Vlastos, 2021). Μια τέτοιου είδους ιεράρχηση οφείλει να προτείνει τον δραστικό μετασχηματισμό των οδών από αγωγό οδικής κυκλοφορίας σε χώρο αλληλεπιδράσεων και επικοινωνίας τον οποίο μοιράζονται διαφορετικοί χρήστες με διαφορετικές ταχύτητες (Marshall, 2005). Μία νέα προσέγγιση επιχειρεί να εξασφαλίσει πως οι δρόμοι μπορούν να αναζωογονηθούν ως διάδρομοι που σέβονται τόσο την αστική όσο και τη συγκοινωνιακή διάσταση των μεταφορών και, επομένως υποστηρίζουν την πολυτροπικότητα, την προστασία των κεντρικών περιοχών και των γειτονιών από την κυκλοφορία, ενώ παράλληλα διαμορφώνουν ένα ευανάγνωστο σχέδιο του κύριου οδικού δικτύου.

Στη συνέχεια, παρατίθενται ένας συνδυαστικός πίνακας που παρουσιάζει τα χαρακτηριστικά και το πώς αυτά συναντώνται σε καθεμία προσέγγιση, ενώ παράλληλα παρουσιάζει τις βασικές διαφορές με τη μορφή της «στροφής» από την πρότερη κατάσταση στην επόμενη.

**Πίνακας 7.1: Χαρακτηριστικά και διαφορές των δύο βασικών προσεγγίσεων της ιεράρχησης**

Χαρακτηριστικά	Συμβατική προσέγγιση	Εναλλακτική/Νέα προσέγγιση	Βασικές διαφορές/Στροφή
Βασικό γνώρισμα	Κυκλοφορία vs πρόσβαση	Δρόμοι για όλους. Αρμονική συνύπαρξη χρηστών. Ο δρόμος ως πολυσύνθετη οντότητα	Ανταγωνισμός vs Συνύπαρξη
Διαστάσεις ιεράρχησης	Μονοδιάστατη: Συγκοινωνιακή	Πολυδιάστατη: Συγκοινωνιακή, Πολεοδομική, Περιβαλλοντική, κτλ	Μονοδιάστατη vs Πολυδιάστατη
Γεωγραφία	Κυρίως ακτινικές αρτηρίες, μικρή σημασία στους δακτύλιους	Οι δακτύλιοι ως κεντρικό στοιχείο. Έμφαση σε ακτινικές αρτηρίες μέσα από τη διενέργεια μετασχηματισμών στον δημόσιο χώρο	Ακτινικές αρτηρίες vs Δακτύλιοι
Συνδεσιμότητα	Σύνδεση υπερτοπικών πόλων έλξης και κέντρων, μικρή έμφαση σε τοπικά κέντρα και γειτονιές	Σύνδεση υπερτοπικών πόλων έλξης και κέντρων, με ιδιαίτερη έμφαση σε τοπικά κέντρα και γειτονιές	Υπερτοπικοί πόλοι έλξης vs Πολυεπίπεδα κέντρα και γειτονιές

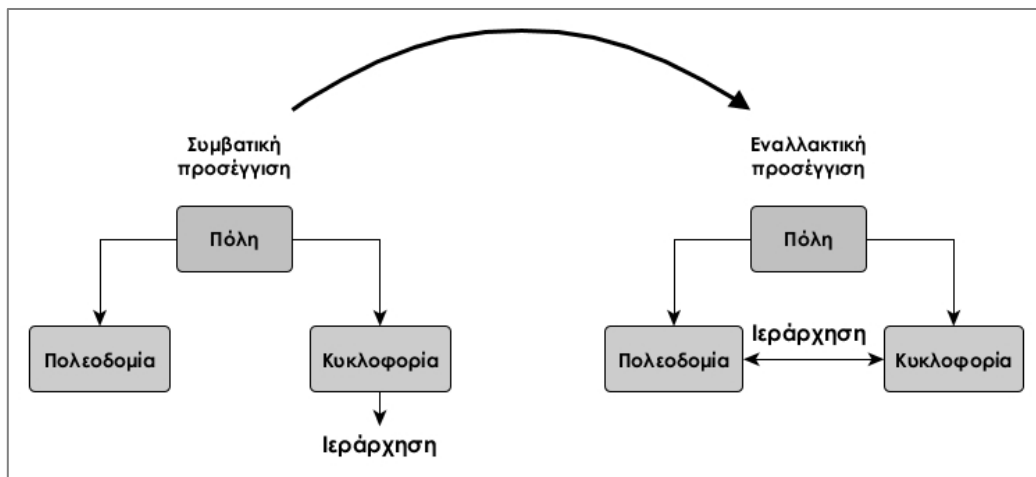
Διαθέσιμος χώρος	Διαχωρισμένος με έμφαση στο αυτοκίνητο	Διαχωρισμένος όπου χρειάζεται. Στροφή προς οδικά περιβάλλοντα κοινής χρήσης	Διαχωρισμός vs Κοινή χρήση
Μέσα μεταφοράς	Προτεραιότητα στο αυτοκίνητο, μικρή έμφαση σε δημόσια συγκοινωνία (κυρίως εκτός οδού), μηδαμινή συνεισφορά στην αξία της ενεργού κινητικότητας	Μεγάλη έμφαση στη δημόσια συγκοινωνία (κυρίως εντός οδού), ενίσχυση της αξίας της ενεργού κινητικότητας, περιορισμός της προτεραιότητας του αυτοκινήτου	Αυτοκίνητο vs Βιώσιμα μέσα μετακίνησης
Αστικός χαρακτήρας/χρήσεις γης	Μικρή έμφαση στις χρήσεις γης (μόνο σε στρατηγικό επίπεδο), αμελητέα διερεύνηση του αστικού χαρακτήρα των οδών	Έμφαση στις χρήσεις γης τόσο σε στρατηγικό όσο και σε τοπικό επίπεδο. Ο αστικός χαρακτήρας των οδών ως σημείο κλειδί για την ιεράρχηση	Μικρή έμφαση στις χρήσεις γης vs Οι χρήσεις γης ως σημείο κλειδί

Από την παρατήρηση του συνδυαστικού πίνακα προκύπτει πως η μεγάλη αλλαγή έγκειται στο γεγονός ότι η συμβατική προσέγγιση έχει ως βασικό χαρακτηριστικό τον ανταγωνισμό, ενώ η εναλλακτική τη συνύπαρξη. Επίσης, η νέα γεωγραφία της ιεράρχησης επενδύει **στη μεταφορά των ροών μηχανοκίνητης κυκλοφορίας από τις ακτινικές αρτηρίες σε δακτυλίους**. Ακόμη, η συνδεσιμότητα διαχέεται σε όλα τα χωρικά επίπεδα, από το στρατηγικό έως τα τοπικά κέντρα και τις γειτονίες, με αποτέλεσμα καμία περιοχή να μην είναι ασύνδετη από τις υπόλοιπες, αλλά να εντάσσεται σε ένα καλά συνδεδεμένο δίκτυο. Αναφορικά με τον διαθέσιμο χώρο, τονίζεται πως η νέα ιεράρχηση στρέφει την προσοχή στην κοινή χρήση και όχι τόσο στον διαχωρισμό που επικρατούσε προηγουμένως, ενώ παράλληλα σχετικά με τα μέσα μεταφοράς, η έμφαση δίνεται πλέον στη δημόσια συγκοινωνία, στην ενεργό μετακίνηση και στη μικροκινητικότητα, δηλαδή στους πυλώνες της βιώσιμης κινητικότητας και όχι στο αυτοκίνητο. Τέλος, ο ρόλος των χρήσεων γης ενισχύεται, και ιδιαίτερα ο αστικός χαρακτήρας των δρόμων, που ορίζεται από τις δραστηριότητες που συμβαίνουν σε αυτόν, αναδεικνύεται στη νέα προσέγγιση ως σημείο κλειδί για το σύστημα ιεράρχησης.

Στο ευρύτερο πλαίσιο αλλαγής νοοτροπίας, γίνεται όλο και πιο αντιληπτό πως οι μεγάλες κυκλοφοριακές ανατροπές όπως, αυτές που συμβαίνουν σε διάφορες πόλεις σε διεθνές και ειδικότερα σε ευρωπαϊκό επίπεδο, όπως ο μετασχηματισμός μεγάλων οδικών αξόνων, η δημιουργία γειτονιών με ανώτατο όριο 30km/h κ.ά., απαιτούν την αναδιάταξη/επανασχεδιασμό της ιεράρχησης του κυκλοφοριακού δικτύου (Tsigdinos et al., 2020). Αυτό αποτελεί βασική και ουσιαστική προϋπόθεση καθώς οδικοί άξονες που αποδίδονται πρωτίστως στους «κοινωνικούς ή συλλογικής νοοτροπίας» μετακινούμενους της πόλης (Δημόσια Συγκοινωνία, πεζοί, ποδηλάτες) δεν πρέπει να εμφανίζουν σημάδια κυριαρχίας του αυτοκινήτου. Είναι στην παρούσα φάση αναγκαίο να καθοριστούν ορισμένες προτεραιότητες. Ποια μορφή μετακίνησης είναι αναγκαία για την πόλη; Η νέα/εναλλακτική ή η συμβατική;

Η ιεράρχηση οφείλει να ηγηθεί των μέτρων οργάνωσης της κυκλοφορίας, να αντιμετωπίσει ορθά και κριτικά τη σημερινή εικόνα των δρόμων της πόλης και να τη μεταβάλλει ριζικά όπου χρειάζεται. Γι' αυτό λοιπόν είναι απαραίτητη η στροφή προς λογικές ιεράρχησης που αναγνωρίζουν τον δρόμο ως πολυσύνθετη αστική οντότητα και κατηγοριοποιούν τους οδικούς άξονες λαμβάνοντας σοβαρά υπόψη το συνολικό σύστημα αλλά και τον στόχο της προώθησης μιας νέας κουλτούρας μετακινήσεων, πιο συλλογικών και οργανωμένων (Holden et al., 2019). Επί της ουσίας, οι τάσεις δείχνουν πως είναι απαραίτητο πλέον η ιεράρχηση, από εργαλείο του συμβατικού κυκλοφοριακού σχεδιασμού, να καθίσταται μία θεμελιώδης διαδικασία της οργάνωσης του δικτύου στην εποχή του ενιαίου σχεδιασμού. Μια τέτοια ιεράρχηση του δικτύου που χαρακτηρίζεται από σφαιρική προσέγγιση της πόλης, μπορεί να υπερβεί τα «στενά» όρια της κυκλοφοριακής οργάνωσης και να αποτελέσει τρόπο οργάνωσης ολόκληρου του αστικού χώρου, σε γενικότερο επίπεδο (ΕΜΠ-ΟΡΣΑ, 2009).

Η παρούσα διατριβή εστιάζει στην ιεράρχηση του οδικού δικτύου σε συνάρτηση με τις χρήσεις ή δραστηριότητες αλλά και γενικότερα με τη φυσιογνωμία της πόλης. Αντιμετωπίζει με αυτόν τον τρόπο την ιεράρχηση, όπως της αρμόζει, ως ένα δηλαδή μέτρο συνδυασμένου κυκλοφοριακού και πολεοδομικού σχεδιασμού, ο οποίος λαμβάνει υπόψη του τις ποικίλες διαστάσεις της πόλης (Melkonyan et al., 2020). Η δυναμική αυτή στροφή απεικονίζεται στο επόμενο σχήμα.



Σχήμα 7.1: Η στροφή από τη συμβατική στην εναλλακτική προσέγγιση. Η ιεράρχηση ως ρυθμιστής.

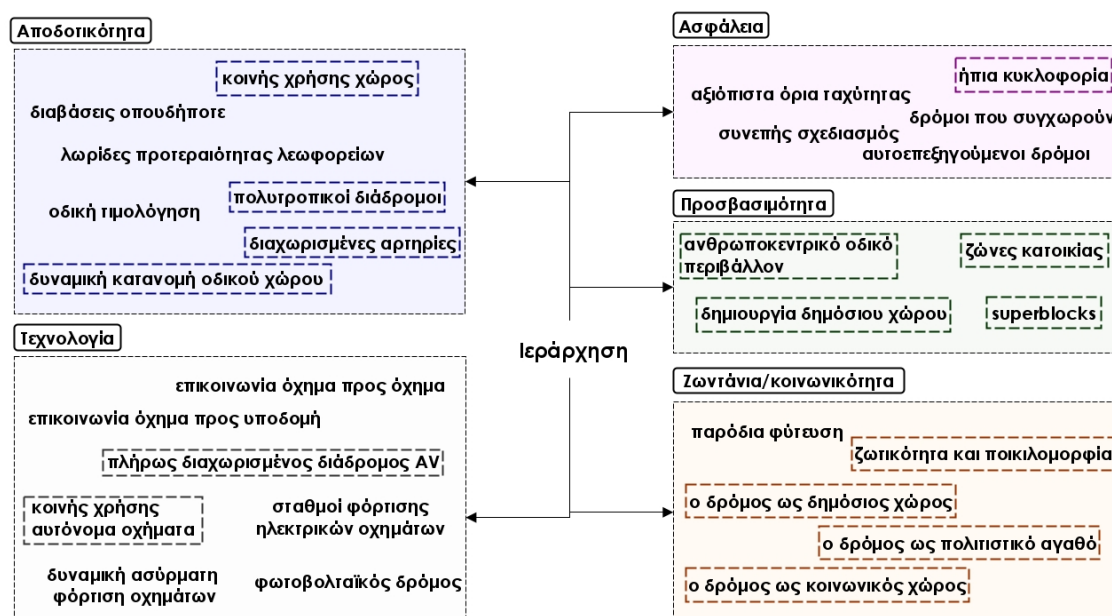
Όπως φαίνεται από το σχετικό σχήμα, είναι ξεκάθαρος πλέον ο ρόλος της ιεράρχησης ως «ρυθμιστή» ή «διαχειριστή» μεταξύ της πολεοδομίας και της κυκλοφορίας και όχι ως απλού εργαλείου της κυκλοφοριακής διάστασης. Επομένως, αναδεικνύεται ως ένα κρίσιμο εργαλείο, αν όχι το κρίσιμότερο, στην υπόθεση του ενιαίου κυκλοφοριακού και πολεοδομικού σχεδιασμού.

Εντός του παραπάνω πλαισίου τέλος, τονίζεται πως παράλληλα με την οργάνωση της κυκλοφορίας του ιδιωτικού αυτοκινήτου, η ιεράρχηση έχει τη δυνατότητα (και οφείλει) να επεκτείνεται και σε άλλα μέσα και τρόπους μετακίνησης. Οι διάδρομοι της δημόσιας συγκοινωνίας, του ποδηλάτου αλλά και του περπατήματος είναι αναγκαίο να εντάσσονται σε ιεραρχημένα και ενιαία δίκτυα, τα οποία αφενός θα διευκολύνουν τη συνεχή κίνηση μέσω της αρτηριακής τους δομής, αφετέρου θα προσδίδουν αναγνωσιμότητα και κατανόηση στον εκάστοτε χρήστη.

## 7.2. Ανιχνεύοντας τα στοιχεία του μελλοντικού αστικού δρόμου και τον ρόλο της ιεράρχησης

Οι αστικοί δρόμοι θεωρούνται ως ο θεμέλιος λίθος του αστικού δημόσιου χώρου (von Schonfield & Bertolini, 2017). Έχουν παρατηρηθεί διαχρονικά διάφορες κινητήριες δυνάμεις που τείνουν να αναδιαμορφώνουν και να τροποποιούν τη δομή των αστικών οδικών δικτύων (Loorbach & Shiroyama, 2016). Με την πάροδο των ετών επίσης, οι κουλτούρες κινητικότητας και οι ανάγκες των πολιτών ειδικότερα, επηρέασαν τη μορφή και τα χαρακτηριστικά των αστικών δρόμων (Nikitas et al., 2017). Ένα ιδιαίτερα σημαντικό στοιχείο είναι η διαδικασία ανίχνευσης των στοιχείων και των εννοιών που θα διαμορφώσουν τον αστικό δρόμο του μέλλοντος καθώς και η ανάδειξη του ρόλου της ιεράρχησης εντός αυτού του πλούσιου εννοιολογικού πλαισίου. Σκοπός αυτού του κεφαλαίου ήταν η διαμόρφωση κατευθυντήριων γραμμών σε σχέση με την ανάπτυξη της έννοιας της ιεράρχησης αλλά και τη σκιαγράφηση της σχέσης της με άλλες συναφείς ιδέες που εντοπίστηκαν.

Αρχικά, η συστηματική βιβλιογραφική επισκόπηση σημείωσε με διακριτό τρόπο τις ευρύτερες ομάδες αλλά και τις ιδέες μετασχηματισμού που τις απαρτίζουν. Στη συνέχεια, η ποιοτική ανάλυση συνέδεσε τις έννοιες αυτές με την ιεράρχηση και υπογράμμισε την ένταση και τη σημασία αυτής της σύνδεσης. Συγκεκριμένα, καταγράφηκαν 28 ιδέες<sup>71</sup> που απεικονίζονται κατηγοριοποιημένες στο επόμενο διάγραμμα. Μάλιστα, ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του διαγράμματος είναι πως διακρίνει τις έννοιες με τη μεγαλύτερη σύνδεση με την ιεράρχηση (εμφανίζονται εντός των τετραγωνικών πλαισίων).



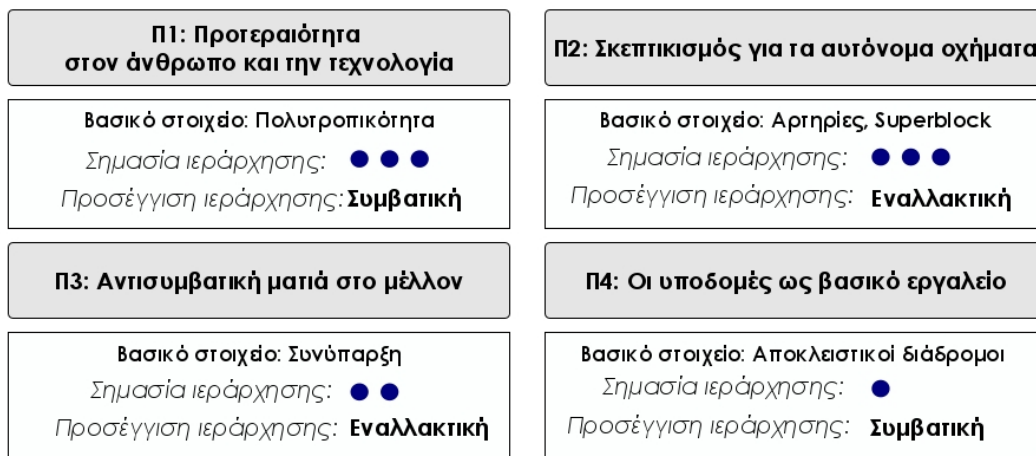
Διάγραμμα 7.1: Ιδέες που μετασχηματίζουν τον αστικό δρόμο και η σχέση τους με την ιεράρχηση

Σε αδρές γραμμές, μέσα από την ανάλυση του κεφαλαίου, σημειώνεται πως η ιεράρχηση συνδέεται (έστω και σε μικρό βαθμό) με ιδέες από όλες τις κατηγορίες, αλλά πιο έντονα με εκείνες της προσβασιμότητας και της ζωντάνιας/κοινωνικότητας, χωρίς ωστόσο να υποτιμάται και η σύνδεση με έννοιες από τις υπόλοιπες κατηγορίες. Μέσω της παρατήρησης του διαγράμματος ωστόσο, διακρίνονται με μεγαλύτερη

<sup>71</sup> Όπως κοινής χρήσης χώρος, συνεπής σχεδιασμός, κοινόχρηστα αυτόνομα οχήματα, ήπια κυκλοφορία, ανθρωποκεντρικό οδικό περιβάλλον, ο δρόμος ως κοινωνικός χώρος, κ.ά.

λεπτομέρεια οι ισχυρές συνδέσεις ανά κατηγορία. Διαπιστώνεται λοιπόν πως στην κατηγορία «αποδοτικότητα», εκείνες που χαρακτηρίζονται από τη μεγαλύτερη σύνδεση είναι ο κοινής χρήσης χώρος, οι πολυτροπικοί διάδρομοι, οι διαχωρισμένες αρτηρίες και η κατανομή του οδικού χώρου. Αναφορικά με την κατηγορία «ασφάλεια» φαίνεται πως ξεχωρίζει μόνο η έννοια της ήπιας κυκλοφορίας. Σχετικά με την «προσβασιμότητα», είναι εντυπωσιακό πως και οι τέσσερις έννοιες που συναντώνται στην εν λόγω κατηγορία, εμφανίζουν έντονη σχέση με την ιεράρχηση. Προχωρώντας στις επόμενες κατηγορίες, και εν προκειμένω σε αυτή της «τεχνολογίας», σημειώνεται πως περιλαμβάνει δύο έννοιες πολύ σχετικές με ιεράρχηση, συγκεκριμένα τους πλήρως διαχωρισμένους διαδρόμους για αυτόνομα οχήματα και τα κοινής χρήσης αυτόνομα οχήματα. Τέλος, η κατηγορία της ζωντανιάς/κοινωνικότητας, σημειώνεται πως περιέχει έννοιες οι οποίες στην πλειονότητά τους (80%) εμφανίζουν σημαντική σχέση με την ιεράρχηση.

Έπειτα, πραγματοποιήθηκε η μέθοδος Q, μια διεπιστημονική ποιοτική έρευνα με ποσοτικά χαρακτηριστικά, που είχε ως στόχο την ανάδειξη κρίσιμων ζητημάτων για το μέλλον του αστικού δρόμου αλλά και τη διερεύνηση του ρόλου της ιεράρχησης. Η έρευνα πλαισιώθηκε από τη συμμετοχή ειδικών<sup>72</sup> προερχόμενων από επιστήμες και επαγγέλματα σχετικά με ζητήματα του χώρου και της κινητικότητας<sup>73</sup>. Οι συμμετέχοντες κατέταξαν ορισμένες δηλώσεις σχετικά με διάφορα στοιχεία του αστικού δρόμου με βάση τη συμφωνία ή τη διαφωνία τους με αυτές σε μια αντεστραμμένη πυραμίδα. Μέσα από τη στατιστική ανάλυση των απαντήσεων, οι δηλώσεις αυτές διαμόρφωσαν τέσσερις διακριτές προοπτικές για τον αστικό δρόμο του μέλλοντος αλλά και τον ρόλο της ιεράρχησης. Καθεμία προοπτική έλαβε έναν τίτλο ο οποίος αντανάκλα τη στόχευση και τις επιδιώξεις των ατόμων που ανήκουν σε αυτήν και ο οποίος προκύπτει από τις δηλώσεις τη διακρίνουν<sup>74</sup>. Οι τέσσερις προοπτικές απεικονίζονται με εύληπτο τρόπο στο επόμενο σχήμα, συνοδευόμενες από το βασικό τους στοιχείο, τη σημασία που αποδίδουν στην ιεράρχηση καθώς και την προσέγγιση ιεράρχησης που υιοθετούν:



Σχήμα 7.2: Οι προοπτικές για το μέλλον του αστικού δρόμου

<sup>72</sup> Ακαδημαϊκοί, ερευνητές, μελετητές, σύμβουλοι και μέλη της τοπικής αυτοδιοίκησης.

<sup>73</sup> Συγκοινωνιακός σχεδιασμός, πολεοδομία, πολιτική μεταφορών και περιβάλλοντος, αστική γεωγραφία, κοινωνιολογία και επιστήμες πληροφορικής.

<sup>74</sup> Για παράδειγμα, εάν μια κατηγορία χαρακτηρίζεται από αρκετές δηλώσεις που διαφωνούν με τη διάδοση των αυτόνομων οχημάτων, τότε θα της αποδοθεί τίτλος σχετικός με την άρνηση ως προς τα εν λόγω οχήματα.

Η προοπτική Π1 «*Προτεραιότητα στον άνθρωπο και τεχνολογία*» συγκροτείται από δηλώσεις που φαντάζονται ένα μέλλον όπου τα τεχνολογικά προηγμένα οχήματα και οι άνθρωποι θα συνυπάρχουν στους αστικούς δρόμους. Επίσης, η Π1 δίνει έμφαση στην πολυτροπικότητα των μετακινήσεων, κρίνοντας πως η ιεράρχηση συνιστά μία ιδιαίτερα σημαντική πτυχή του αστικού οδικού δικτύου, ενώ υιοθετεί μια συμβατική προσέγγιση. Η προοπτική Π2 ονομάστηκε «*Σκεπτικισμός για τα αυτόνομα οχήματα*», καθώς οι δηλώσεις που τη διακρίνουν εμφανίζουν έντονο προβληματισμό ως προς την παρουσία των αυτόνομων οχημάτων στην πόλη. Η λύση κατά την Π2 βρίσκεται στον μετασχηματισμό των αρτηριών και τη δημιουργία superblock, θεωρώντας κατ'αντιστοιχία με την προηγούμενη κατηγορία πως η ιεράρχηση είναι μία αρκετά κρίσιμη έννοια για το αστικό οδικό περιβάλλον. Υιοθετεί μάλιστα μία εναλλακτική προσέγγιση ιεράρχησης.

Εν συνέχεια, η προοπτική Π3 έλαβε τον τίτλο «*Αντισυμβατική ματιά στο μέλλον*», διότι παρέχει ξεκάθαρη προτεραιότητα στη συνύπαρξη των μέσων μετακίνησης, ενώ παράλληλα υποστηρίζει την αυτό-ρύθμιση των μετακινούμενων μέσα από τη διαμόρφωση ενός κοινού περιβάλλοντος βασισμένου σε αλληλεπιδράσεις και αμοιβαία κατανόηση. Η εν λόγω κατηγορία, παρότι υιοθετεί μία εναλλακτική προσέγγιση, παρέχει μεσαίου μεγέθους σημασία στον ρόλο της ιεράρχησης στο αστικό οδικό δίκτυο. Τέλος, η τελευταία προοπτική Π4 ονομάστηκε «*Οι υποδομές ως βασικό εργαλείο*», καθώς θεωρεί πως κυρίαρχο ρόλο στο μέλλον έχει η κατασκευή αποδοτικών υποδομών κυκλοφορίας και επιτυχημένη διαχείρισή τους. Η παρούσα προοπτική φαίνεται να προτιμά τους αποκλειστικούς διαδρόμους κυκλοφορίας ως εργαλείο αιχμής για το μέλλον (π.χ. λεωφορειολωρίδες και ποδηλατόδρομους), συνοδεύοντας αυτήν την επιλογή με μικρή σημασία για την ιεράρχηση και με μία συμβατική προσέγγιση.

Τέλος, τα κύρια διλήμματα που προκύπτουν, εμφανίζοντας μάλιστα σημαντική σχέση με την ιεράρχηση είναι τα εξής: α) Προτεραιότητα των μέσων μετακίνησης; Πρώτα ο άνθρωπος ή τα οχήματα; β) Κοινή χρήση ή διαχωρισμός και συνεπώς ρύθμιση ή μη και γ) σχεδιασμός (άλων) συστημάτων ή (υλικών) οδών; Αυτές είναι οι κύριες ανησυχίες που κρίνονται ως διαφορετικές ερευνητικές διαδρομές για τον πολεοδομικό και συγκοινωνιακό σχεδιασμό και μάλλον θα επηρεάσουν καθοριστικά την ιεράρχηση στο μέλλον.

### **7.2.1. Βασικές σχεδιαστικές λύσεις σχετικές με την ιεράρχηση**

Η παρούσα διατριβή μέσα από τα προηγούμενα κεφάλαια έχει δείξει πως η ιεράρχηση έχει μεγάλη συνάφεια με αρκετές ιδέες που θα καθορίσουν το αστικό οδικό περιβάλλον στο μέλλον. Στο σημείο αυτό, θα αναλυθούν περαιτέρω ορισμένες από αυτές τις ιδέες και συγκεκριμένα τα μέτρα ήπιας κυκλοφορίας, οι πολυτροπικοί διάδρομοι και οι πλήρεις δρόμοι, καθώς θα αποτελέσουν τη βασική δέσμη πολιτικών, παρεμβάσεων και λύσεων που θα αξιοποιηθεί στο Β' μέρος της διατριβής για τον επαναπροσδιορισμό της ιεράρχησης σε πολλαπλά χωρικά επίπεδα.

#### **Ήπια κυκλοφορία**

Η ήπια κυκλοφορία (traffic calming) ορίζεται ως «*ο συνδυασμός διάφορων εργαλείων και μέτρων (κυρίως φυσικών) με σκοπό τη μείωση των αρνητικών επιπτώσεων της μηχανοκίνητης κυκλοφορίας, την αλλαγή της οδικής συμπεριφοράς καθώς και τη βελτίωση των συνθηκών για τους κοινωνικούς χρήστες της οδού*» (Ewing, 1999). Η ήπια κυκλοφορία, επιλέγεται σε μια περιοχή, προκειμένου να παρέχει λύσεις σε κυκλοφοριακά ζητήματα, αλλά και να διαμορφώσει ένα ασφαλές περιβάλλον για τους οδηγούς, τους ποδηλάτες, τους πεζούς και τους κατοίκους σε οδούς γειτονιών της

πόλης (Rahman et al., 2007). Συνήθως, βρίσκει ευνοϊκό έδαφος σε αστικές περιοχές, όπως τα αστικά κέντρα ή οι ζώνες κατοικίας. Σε γενικές γραμμές η ήπια κυκλοφορία αποτελεί μια στρατηγική τελείως διαφορετική από την παραδοσιακή που δίνει προτεραιότητα στη μηχανοκίνητη κυκλοφορία (Juhasz, 2014). Πιο συγκεκριμένα, εξυπηρετεί τους στόχους της οδικής ασφάλειας, της κοινωνικότητας και της βιωσιμότητας στους σύγχρονους αστικούς σχηματισμούς (Ewing, 1999).

Η ήπια κυκλοφορία ωστόσο χαρακτηρίζεται από πολλαπλή διάσταση. Σύμφωνα με τον Ewing (1999), ενώ οι άμεσοι στόχοι είναι η μείωση των ταχυτήτων και του κυκλοφοριακού φόρτου σε μια περιοχή, η ήπια κυκλοφορία σημαίνει πολλά περισσότερα, αποτελώντας ένα συνολικό τρόπο διαχείρισης της κυκλοφορίας στον αστικό οδικό χώρο (Baptista Neto & Barbosa, 2016).

Μέσα από το εν λόγω εργαλείο πρέπει να αναζητηθεί η επανοικειοποίηση του δημόσιου χώρου από τους κατοίκους, η εμφάνισή του στη δημόσια σφαίρα, η ανάγκη για αλληλεπίδραση και συμμετοχή (Crouse, 2004; Biddulph, 2012b). Έτσι, διαπιστώνεται πως η κεντρική ιδέα της ήπιας κυκλοφορίας δεν μπορεί να είναι μια μονοδιάστατη κυκλοφοριακή λύση στα ατυχήματα και στον κορεσμό, αλλά μια συνολική επανατοποθέτηση και επαναδημιουργία των πόλεων (Baptista Neto & Barbosa, 2016). Η ήπια κυκλοφορία οφείλει να νοείται ως ένας τρόπος και μια διαδικασία σφαιρικής ανάγνωσης και μετασχηματισμού του αστικού χώρου. Άρα, είναι καιρός να επανεξεταστούν οι λογικές που τοποθετούν την ήπια κυκλοφορία ως αποκλειστικά κυκλοφοριακό μέτρο και να ενισχυθεί περισσότερο ο ρόλος της ως ένα κοινωνικό σχέδιο για τη μετατροπή των πόλεων σε δίκαιους και βιώσιμους ανθρώπινους πυρήνες (Τσιγδινός, 2018).

### **Η συμβολή της ήπιας κυκλοφορίας στις σύγχρονες πόλεις**

Στην Ευρώπη ξεκίνησαν να εφαρμόζονται μέτρα ήπιας κυκλοφορίας στα τέλη της δεκαετίας του '60, στην πόλη Delft της Ολλανδίας (Ewing, 1999). Υπήρξε κινητοποίηση των πολιτών η οποία είχε ως βασικό στόχο τη μείωση της διαμπερούς κυκλοφορίας και τη μετατροπή των δρόμων σε «woonerven» ή «living yards». Αυτή ήταν και η πρωταρχική συμβολή της ήπιας κυκλοφορίας στον αστικό χώρο καθώς, οι κάτοικοι κατάφεραν δρόμους που προορίζονταν αποκλειστικά για την κυκλοφορία των οχημάτων να τους μετατρέψουν σε κοινόχρηστους χώρους με προτεραιότητα στον πεζό (Kjemtrup & Herrstedt, 1992).



Εικόνα 7.1: Οδός ήπιας κυκλοφορίας στην Ολλανδία, πηγή: <https://mobycon.com/>

Οι δυνατότητες της ήπιας κυκλοφορίας είναι αξιοσημείωτες και ως εκ τούτου δύναται να συμβάλλουν στην αντιμετώπιση διάφορων προβλημάτων του σύγχρονου αστικού

χώρου (Inada et al., 2020). Μέσα από την ιεράρχηση του οδικού δικτύου η στρατηγική ήπιας κυκλοφορίας μπορεί να συμβάλει στην οργάνωση του αστικού χώρου και στη διαμόρφωση μιας αναγνώσιμης εικόνας της πόλης (Βλαστός, 2007c). Είναι γνωστό ότι ο σύγχρονος αστικός χώρος έχει ανάγκη τη δημιουργία μιας απλής και κατανοητής εικόνας που θα βελτιώσει σημαντικά την ποιότητα των μετακινήσεων των κατοίκων και των επισκεπτών του. Επιπρόσθετα, οι Forckenbrock et al (2001) τονίζουν πως ο οδικός χώρος αποτελεί ένα σημαντικό ποσοστό της δημόσιας ζωής και σε αυτόν οι πολίτες αλληλεπιδρούν με την κοινότητά τους και ο Baptista σημειώνει πως η ζωντάνια ενός χώρου εκφράζεται από τις κοινωνικές σχέσεις που δημιουργούνται σε αυτόν (Baptista, 2011).

Η ήπια κυκλοφορία έχει τη δυναμική να συμβάλει σημαντικά στην ενίσχυση του περπατήματος και του ποδηλάτου (Zacharaki & Pitsiava-Latinopoulou, 2002; Nicholson et al., 2014) όπως και στη στήριξη της δημόσιας συγκοινωνίας. Μέσα από την εφαρμογή των εργαλείων ήπιας κυκλοφορίας σε μια περιοχή τονώνεται η κοινωνική αλληλεπίδραση και επικοινωνία. Σύμφωνα με έρευνα των Baptista Neto και Barbosa (2016), συμπεραίνεται πως τα μέτρα ήπιας κυκλοφορίας και η διαμόρφωση του οδικού περιβάλλοντος όπως αυτά προτείνουν, οδηγούν στην αύξηση της κοινωνικής παρουσίας και κατ' επέκταση στην τέλεση περισσότερων κοινωνικών δραστηριοτήτων. Άλλωστε, οι «ζωντανοί» δρόμοι είναι εκείνοι με αξιοσημείωτη παρουσία πεζών (Pharoah, 2007).

Η ήπια κυκλοφορία μπορεί να συμβάλλει σημαντικά στην ενοποίηση του αστικού ιστού, καθώς τα μέτρα ήπιας κυκλοφορίας μπορούν να μετριάσουν τα οδικά φράγματα (π.χ. μεγάλοι οδικοί άξονες μέσα σε γειτονιές) και έτσι να βελτιώσουν την προσβασιμότητα για όλους τους χρήστες και ιδίως τους ευάλωτους (Balant & Lep, 2020). Η διαμόρφωση ενός προσπελάσιμου οδικού περιβάλλοντος λοιπόν βοηθάει την ενεργό παρουσία στον δημόσιο χώρο (Morrison et al., 2004) και την ενίσχυση μιας άλλης λογικής μετακίνησης (Baptista Neto & Barbosa, 2016) που να βασίζεται σε οργανωμένες και συλλογικές συμπεριφορές. Οπότε, μέσω της ήπιας κυκλοφορίας, η πόλη έχει την ευκαιρία να στραφεί προς τον άνθρωπο, να καταστήσει τον δημόσιο χώρο ένα ψηφιδωτό από σχέσεις και κοινωνικές συμπεριφορές και να παρέχει συνθήκες που ευνοούν τη χωρική και κοινωνική δικαιοσύνη (Τσιγδινός, 2018).

Αναφορικά με τα τροχαία συμβάντα, τα μέτρα ήπιας κυκλοφορίας αποτελούν έναν από τους πιο αποτελεσματικούς τρόπους αντιμετώπισής τους (European Transport Safety Council, 2003). Ερευνητικές εργασίες δείχνουν πως η εφαρμογή μέτρων ήπιας κυκλοφορίας προφανώς μειώνει την ταχύτητα των οχημάτων και βελτιώνει το επίπεδο οδικής ασφάλειας σε αστικές περιοχές (Jiang et al., 2014). Συγκεκριμένα, σύμφωνα με μετά-ανάλυση του Elvik (2001) σε 33 περιοχές όπου εφαρμόστηκαν μέτρα ήπιας κυκλοφορίας, παρατηρήθηκε μείωση κατά μέσο όρο 15% του αριθμού των ατυχημάτων με τραυματισμούς. Η έρευνα στην Iowa των ΗΠΑ (Hallmark et al., 2007), έδειξε ότι ένας συνδυασμός διαφόρων μέτρων ήπιας κυκλοφορίας σε κεντρικούς άξονες είχε σημαντική συνεισφορά στην ενίσχυση του επιπέδου οδικής ασφάλειας καθώς μείωσε την ταχύτητα των οχημάτων κατά 10 km/h.

Η εφαρμογή ολοκληρωμένων σχεδίων ήπιας κυκλοφορίας στις πόλεις Eindhoven and Rijswijk της Ολλανδίας είχε σαν αποτέλεσμα τη μείωση των τροχαίων ατυχημάτων κατά 80% (Schlabach, 1997). Η έρευνα των Webster and Mackie (1996) που αναφέρεται σε περιοχές ήπιας κυκλοφορίας στο Ηνωμένο Βασίλειο, έδειξε ότι σημειώθηκε μείωση των ατυχημάτων σε ποδηλάτες κατά 29% και σε παιδιά κατά 48%, ενώ η γενική μείωση ανήλθε κατά 60%. Στη Γερμανία, η ήπια κυκλοφορία που

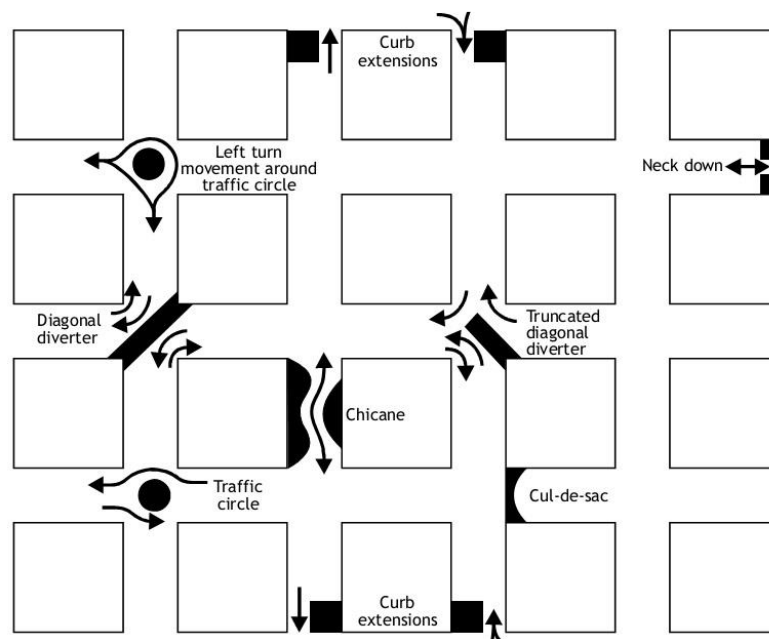


εφαρμόστηκε σε γειτονιές πόλεων συνέβαλε στη μείωση των τραυματισμών από ατυχήματα κατά 20 με 70% και στη μείωση των σοβαρών τραυματισμών κατά 35 με 56% (Hass-Klau, 1992). Στη Γαλλία, η εφαρμογή μέτρων ήπιας κυκλοφορίας συνέβαλλε στη μείωση του συνολικού αριθμού τροχαίων ατυχημάτων κατά 60% (Faure & Neuville, 1992) και στη Δανία η πιλοτική εφαρμογή τους σε τρεις πόλεις οδήγησε σε αξιόλογες μειώσεις της ταχύτητας ενισχύοντας το επίπεδο οδικής ασφάλειας (Herrstedt, 1992). Στον Ελληνικό χώρο, σχετικά πρόσφατη ερευνητική προσπάθεια από τους Yannis et al. (2014) για τη δημοτική ενότητα Νέου Ψυχικού έδειξε ότι η μείωση του συνολικού αριθμού ατυχημάτων σε μεγάλο βαθμό είναι πιθανό να οφείλεται στην εφαρμογή ορισμένων μέτρων ήπιας κυκλοφορίας στην περιοχή.

Τέλος, αξίζει να αναφερθεί η συμβολή της ήπιας κυκλοφορίας στη βελτίωση των περιβαλλοντικών συνθηκών μέσω της μείωσης του θορύβου και της ατμοσφαιρικής ρύπανσης (Zacharaki & Pitsiava-Latinopoulou, 2002). Όπως ήδη τονίσθηκε, τα σύγχρονα περιβαλλοντικά προβλήματα έχουν άμεση εξάρτηση από τις οδικές μεταφορές οπότε η δυνατότητα των εργαλείων της ήπιας κυκλοφορίας να τα αντιμετωπίσουν την καθιστά ένα απαραίτητο εργαλείο σχεδιασμού στις σύγχρονες πόλεις (Balant & Lep, 2020).

### Μέτρα ήπιας κυκλοφορίας

Τα μέτρα ήπιας κυκλοφορίας κατά βάση περιλαμβάνουν αλλαγές στη διαμόρφωση και λειτουργία των οδών (Jiang et al., 2014) και ο πιο συνήθης διαχωρισμός τους τα κατατάσσει σε κατακόρυφα (vertical) και οριζόντια (Mackie et al., 1993). Τα κατακόρυφα μέτρα προκαλούν υψομετρική παρέκκλιση της πορείας του οχήματος ενώ τα οριζόντια ωθούν τους οδηγούς σε αλλαγή θέσης στην οδό (π.χ. στενώσεις οδών). Βασικές επιδιώξεις της ήπιας κυκλοφορίας είναι η μείωση της ταχύτητας και του κυκλοφοριακού φόρτου καθώς και αισθητική αναβάθμιση του αστικού περιβάλλοντος (Pennsylvania Department of Transportation, 2012; Institute of Transportation Engineers, 2010; Ben-Joseph, 1995). Στην επόμενη εικόνα φαίνονται ορισμένα από τα πιο σημαντικά μέτρα και παρεμβάσεις ήπιας κυκλοφορίας που μπορούν να εφαρμοστούν στον αστικό χώρο.



Εικόνα 7.2: Συνδυασμός μέτρων ήπιας κυκλοφορίας, πηγή: U.S. Department of Transportation, 2006

Οι Huber και Scaramuzza (1995) συνιστούν τα εργαλεία ήπιας κυκλοφορίας, να μην αποσπούν την προσοχή του οδηγού σε υπερβολικό βαθμό, να είναι ευδιάκριτα και κατανοητά αλλά και να δικαιολογούν αποτελεσματικά τον λόγο ύπαρξής τους. Τα εν λόγω εργαλεία μπορούν να εφαρμοστούν τόσο σε τμήματα οδών όσο και σε διασταυρώσεις (van Schagen, 2003). Είναι άξιο να αναφερθεί πως ο σχεδιασμός δεν πρέπει να καταφεύγει σε μεμονωμένες λύσεις αλλά να θέτει ως πρώτη προτεραιότητα τη συνδυασμένη εφαρμογή των μέτρων αυτών. Επιπλέον και προκειμένου να πετύχουν σε μεγαλύτερο βαθμό τους στόχους που έχουν καθοριστεί τα μέτρα κρίνεται επιθυμητό να εφαρμόζονται σε μια ευρύτερη περιοχή με σημαντική πυκνότητα (van Schagen, 2003; Moreno & Garcia, 2013; Yannis et al., 2014).

### **Πολυτροπικοί διάδρομοι**

Στη βάση της πολυσύνθετης φυσιγνωμίας του αστικού οδικού περιβάλλοντος και της πολλαπλότητας των μέσων που εμφανίζονται καθημερινά στον αστικό καμβά πραγματοποιείται (τις τελευταίες δύο δεκαετίες) μια μεγάλη στροφή στη διαχείριση των κεντρικών οδικών αρτηριών τόσο στο πεδίο της επιστημονικής βιβλιογραφίας όσο και στο πεδίο της σχεδιαστικής πρακτικής (Jones, 2020). Συγκεκριμένα, προτείνεται οι αρτηρίες με στρατηγικό ρόλο στο σύστημα μεταφορών, που συναντώνται εντός των κύριων αστικών πυρήνων, να μετατρέπονται σταδιακά (ορισμένες έχουν ήδη μετατραπεί) σε διαδρόμους πολυτροπικής δραστηριότητας (δηλαδή με παρουσία περισσότερο του ενός μέσου μετακίνησης), οι οποίοι προωθούν την κινητικότητα χωρίς αποκλεισμούς και περιορίζουν την κυριαρχία του αυτοκινήτου (Svensson, 2004; Noland et al., 2015; McAndrews et al., 2017; McAndrews & Marshall, 2018). Οι πολυτροπικοί διάδρομοι (multimodal corridors) ορίζονται ως σημαντικές μεταφορικές εγκαταστάσεις που φιλοξενούν αυτοκίνητα, λεωφορεία, ποδήλατα, οχήματα μικροκινητικότητας και μετακινήσεις πεζών (AC Transit, 2018). Με άλλα λόγια, η πολυτροπικότητα περιλαμβάνει το σύνθετο και αμφιλεγόμενο ζήτημα της κατανομής του οδικού χώρου (Nello-Deakin, 2019).

Επίσης, η ιδέα του πολυτροπικού διαδρόμου υποδηλώνει τη συγκέντρωση πυκνότερων, πιο ποικίλων χρήσεων γης κατά μήκος επανασχεδιασμένων αρτηριακών αξόνων (Curtis & Tiwari, 2008). Αυτό μπορεί να αποτελέσει ιδιαίτερα κρίσιμο κριτήριο για τη βελτίωση της βιωσιμότητας σε πόλεις που επιδιώκουν να μειώσουν την αστική εξάπλωση και να παρέχουν επιλογές μετακινήσεων κοντά σε δραστηριότητες (Adams, 2009; Biddulph, 2012a). Επιπλέον, οι πολυτροπικοί διάδρομοι αποτελούν βασική στρατηγική στη χωρική πολιτική των πόλεων (Davison, 2006; Ruming, 2014) με σκοπό τη βελτίωση της ζωντανιάς, καθώς ενσωματώνουν τη χρήση γης και τη μεταφορά (Moore et al., 2007), αλλά και την προσβασιμότητα για όλους τους χρήστες (Williams & Seggerman, 2014; Florida Department of Transportation, 2016) μειώνοντας έτσι τις κοινωνικές και χωρικές ανισότητες (Kompil et al., 2019).

Επομένως, οι εν λόγω διάδρομοι, που φιλοξενούν την κίνηση πολλαπλών μέσων μπορούν να αποτελέσουν βασική στρατηγική/προοπτική που θα διαμορφώσει νέες μελλοντικές καταστάσεις (Curtis & Tiwari, 2008; Sagaris et al., 2017). Έχει διεξαχθεί αξιοσημείωτη έρευνα, υποδεικνύοντας την ανάγκη επαναπροσδιορισμού των μεγάλων αστικών δρόμων (δηλαδή των αρτηριών) ως χώρων για περπάτημα, αγορές και κοινωνικοποίηση συνάμα με τη λειτουργία της κυκλοφορίας του αυτοκινήτου (Hess, 2009). Ιδιαίτερα κομβικό στοιχείο αυτών των σχεδίων είναι η λογική πως η ανάπτυξη διαδρόμων θα επιφέρει ανακατανομή των προτύπων μετακίνησης, με πιο τοπικές ημερήσιες μετακινήσεις και μεγαλύτερο μερίδιο μετακινήσεων μεγάλων

αποστάσεων να πραγματοποιούνται πλέον με δημόσια συγκοινωνία (McLeod & Curtis, 2019).

Επιπρόσθετα, πολυάριθμες επιστημονικές εργασίες και τεχνικές προδιαγραφές υιοθέτησαν μια προσέγγιση ιεράρχησης που να αναδεικνύει την πολυτροπική ταυτότητα των οδών (Transport for London, 2019). Σε αυτό το πλαίσιο, οι Curtis και Tiwari (2008) ανέπτυξαν ένα εργαλείο διαχείρισης σχεδιασμένο να ενθαρρύνει αποφάσεις μετασχηματισμού των κατάλληλων αστικών αρτηριών σε πολυτροπικούς διαδρόμους στην ευρύτερη περιοχή του Perth (Αυστραλία). Αυτό το εργαλείο βασίστηκε στη στρατηγική μητροπολιτικού σχεδιασμού «Network City» (WAPC, 2004) που διαμόρφωσε πολυτροπικούς διαδρόμους στις περιοχές Perth και Peel. Είναι εντυπωσιακό το γεγονός ότι η ιδέα των πολυτροπικών διαδρόμων βρήκε ανανεωμένο ενδιαφέρον και πρακτική εφαρμογή σε πολλά μητροπολιτικά και περιφερειακά σχέδια, όπως το έργο «Boulevardization» για το Ελσίνκι (City of Helsinki, 2017) ή η περίπτωση του Cape Town, που μέσω της προσέγγισης των πολυτροπικών διαδρόμων, στόχευσε στην αντιμετώπιση των οικονομικών και κοινωνικών ζητημάτων των φτωχών δήμων αναπτύσσοντας ένα ολοκληρωμένο σύστημα μεταφορών και μια συνεκτική δομή χρήσεων γης (Watson, 2002).



Εικόνα 7.3: Πολυτροπικός διάδρομος στο Ελσίνκι, πηγή: <https://www.smartcitiesdive.com/>

Η υλοποίηση τέτοιων διαδρόμων είναι ένα σύνθετο έργο που απαιτεί ευέλικτες, καινοτόμες αλλά και ταυτόχρονα ισχυρές λύσεις (McAndrews & Marshall, 2018). Οι υπάρχουσες επιστημονικές έρευνες προσδιορίζουν πολλούς τρόπους με τους οποίους οι μετασχηματισμένες αρτηρίες μπορούν να διαφέρουν μεταξύ τους. Αναλυτικότερα ως προς τον σχεδιασμό του δρόμου και τη διαχείριση της κυκλοφορίας (Marshall & McAndrews, 2017), την κοινωνική και οικονομική δραστηριότητα (Mejias & Deakin, 2005), τη μίξη των χρήσεων γης (Urban Land Institute, 2016), την παρουσία των διαφόρων μέσων μετακίνησης (Cherry et al., 2006) και τον αστικό σχεδιασμό (Macdonald, 2007; Gillem, 2008). Ωστόσο, δεν υπάρχουν σταθερές λύσεις, που θα μπορούσαν να εφαρμοστούν οπουδήποτε χωρίς προσαρμογή. Παρ' αυτά υπάρχουν

ορισμένα σημαντικά έργα που ασχολούνται με τον σχεδιασμό αυτών των διαδρόμων, συνθέτοντας πολύτιμα εργαλεία (Institute of Transportation Engineers, 2006; 2010; Grand Boulevard Task Force, 2010; DRPT, 2013; FHWA, 2016; AC Transit, 2018). Τέλος, είναι λοιπόν ιδιαίτερα κρίσιμο η ιεράρχηση να εντάξει αρμονικά αυτούς τους διαδρόμους στην πόλη (Tsigdinos & Vlastos, 2021; Tsigdinos et al., 2021b), με σκοπό μια πραγματική στροφή προς τη βιωσιμότητα του οδικού δικτύου στο μέλλον.

### Πλήρεις δρόμοι

Παρόμοια ιδέα με εκείνη των πολυτροπικών διαδρόμων είναι οι πλήρεις δρόμοι (complete streets) (Eisenman et al., 2021). Αντίστοιχα με τους πολυτροπικούς διαδρόμους, οι πλήρεις δρόμοι αποσκοπούν στη δημιουργία οδών με πολυτροπική ταυτότητα που περιλαμβάνουν όλα τα μέσα μετακίνησης (McCann, 2013) και έχουν ως απώτερο στόχο την προώθηση της ενεργού μετακίνησης (Gregg & Hess, 2019; Stavroulaki & Berghauser Pont, 2020). Οι Babb & Watkins (2016) αναφέρουν πως η κουλτούρα των πλήρων δρόμων αντιμετωπίζει το αστικό οδικό περιβάλλον σφαιρικά, θεωρώντας το επίσης ως ένα δημόσιο πόρο που οφείλει να είναι διαθέσιμος για όλους τους χρήστες.

Σε ένα από τα πρώτα άρθρα επί του θέματος, οι LaPlante και McCann (2008) αναφέρουν πως «*Η ιδέα του Complete Street εστιάζει όχι μόνο σε μεμονωμένους δρόμους, αλλά στην αλλαγή της διαδικασίας λήψης αποφάσεων και σχεδιασμού, έτσι ώστε όλοι οι χρήστες να λαμβάνονται τακτικά υπόψη κατά τον σχεδιασμό, την κατασκευή και τη λειτουργία όλων των τύπων οδών. Πρόκειται για πολιτική και θεσμική αλλαγή*». Η έννοια αυτή πρωτοεμφανίστηκε με επίσημο τρόπο το 2005 (Vandegrift & Zanoni, 2018) και πλέον απασχολεί ένα κρίσιμο αριθμό από σχεδιαστές/μελετητές, δήμους, πολίτες/ακτιβιστές και ερευνητές (Lefebvre-Ropars et al., 2021; Mehta & Bosson, 2021). Σύμφωνα με τους Donais et al. (2019) οποιοσδήποτε δρόμος, ασχέτως ιεράρχησης ή τοποθεσίας μπορεί να μετατραπεί σε πλήρη δρόμο. Χαρακτηριστικά στις ΗΠΑ, έως το 2017, 955 δήμοι είχαν υιοθετήσει πολιτικές που ανήκουν στην ευρύτερη έννοια των πλήρων δρόμων μετασχηματίζοντας πληθώρα οδικών αξόνων ανάμεσά τους και δρόμους στρατηγικής σημασίας (NCSC, 2017). Άλλα ιδιαίτερα αξιοσημείωτα παραδείγματα παρατηρούνται σε χώρες όπως το Μεξικό, η Τουρκία, η Βραζιλία αλλά και η Ινδία (Sharpin et al., 2017).

Η υλοποίηση ενός σχεδίου πλήρων δρόμων χρειάζεται σε αρχικό στάδιο ένα όραμα για το πώς και γιατί πρέπει να εφαρμοστούν τα επιμέρους μέτρα, καθορίζοντας τις προτεραιότητες για την κατανομή του διαθέσιμου οδικού χώρου (Burden & Litman, 2011). Έπειτα, το σχέδιο πλήρων δρόμων οφείλει να ενθαρρύνει τη συνδεσιμότητα και να στοχεύει στη δημιουργία ενός πλήρως προσβάσιμου δικτύου για όλα τα μέσα μετακίνησης. Επιπλέον, είναι αναγκαίο να δίνονται κατευθύνσεις για συγκεκριμένους οδικούς άξονες μέσα από γεωγραφικά, πολεοδομικά και κυκλοφοριακά κριτήρια, ενώ ιδιαίτερο ρόλο διαδραματίζει η λεπτομερής ανάγνωση των αναγκών των χρηστών (Burden & Litman, 2011). Τέλος, το σχέδιο των πλήρων δρόμων πρέπει να καθιερώσει πρότυπα απόδοσης με μετρήσιμα αποτελέσματα και να περιλαμβάνει συγκεκριμένα επόμενα βήματα για την εφαρμογή της πολιτικής. Είναι φανερό ότι η πολιτική πλήρων δρόμων πρέπει να θεωρείται ως διαδικασία και όχι ως ένα συγκεκριμένο προϊόν (Metropolitan Government of Nashville & Davidson County, 2015).



Εικόνα 7.4: Παράδειγμα αλλαγών στο υφιστάμενο δίκτυο μέσω της δημιουργίας complete streets, πηγή: <https://smartgrowthamerica.org/cities-advance-complete-streets-policies/>

Μέσα από τον μετασχηματισμό των συμβατικών οδών σε πλήρεις δρόμους είναι πολύ πιθανό να προκύψουν σημαντικά κοινωνικά και περιβαλλοντικά οφέλη (Litman, 2015), όπως μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης, εξοικονόμηση κόστους για συντήρηση των οδών και στάθμευση, μείωση τροχαίων συμβάντων, εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση των εκπομπών αέριων ρύπων (Shu et al., 2014; Schlossberg et al., 2015; Babb & Watkins, 2016).

Ωστόσο, η ιδέα των πλήρων δρόμων οφείλει να υπερβεί τα στεγανά της θεώρησης της οδού ως «κυκλοφοριακού αγωγού» και να προβεί σε ενέργειες που τονίζουν τη ζωντάνια και την αντιμετώπιση του δρόμου και ως τόπου (Mehta & Bosson, 2021). Συνεπώς, η επόμενη γενιά των πολιτικών για τους πλήρεις δρόμους πρέπει να υποδηλώνει μια ξεκάθαρη ιεράρχηση στις λειτουργίες και στις δραστηριότητες των επιμέρους οδών (Gregg & Hess, 2019). Τέλος, τα νέα πλαίσια πρέπει επίσης να περιλαμβάνουν κατευθύνσεις όχι μόνο για το πώς αλλά και για το πού αξίζει να προτεραιοποιηθούν παρεμβάσεις μετασχηματισμού συμβατικών οδών σε πλήρεις (Hui et al., 2018).

### 7.3. Ανασκόπηση μεθοδολογιών/εργαλείων ιεράρχησης

Το παρόν κεφάλαιο ασχολήθηκε με τη διενέργεια μίας πλήρους βιβλιογραφικής ανασκόπησης για το ζήτημα της ιεράρχησης μέσα από τη μελέτη ερευνών, άρθρων, εκθέσεων, τεχνικών οδηγιών, κ.ά. Πραγματοποιήθηκαν δύο διαφορετικές μέθοδοι ανασκόπησης με σκοπό μία σφαιρική ανάγνωση των ζητημάτων αιχμής, των δυναμικών, των προσεγγίσεων και της πορείας εξέλιξης της βιβλιογραφίας. Η πρώτη ήταν η υβριδική αφηγηματική ανασκόπηση, η οποία συνδυάζει τα στοιχεία της αφηγηματικής ανασκόπησης και της συστηματικής, παρουσιάζοντας τόσο ευελιξία όσο και άρτια οργάνωση και η δεύτερη ήταν η συστηματική ανασκόπηση, η οποία δίνει βάρος στην οργανωμένη αναζήτηση και ανάλυση της βιβλιογραφίας μέσα από ένα αυστηρά καθορισμένο πλαίσιο.

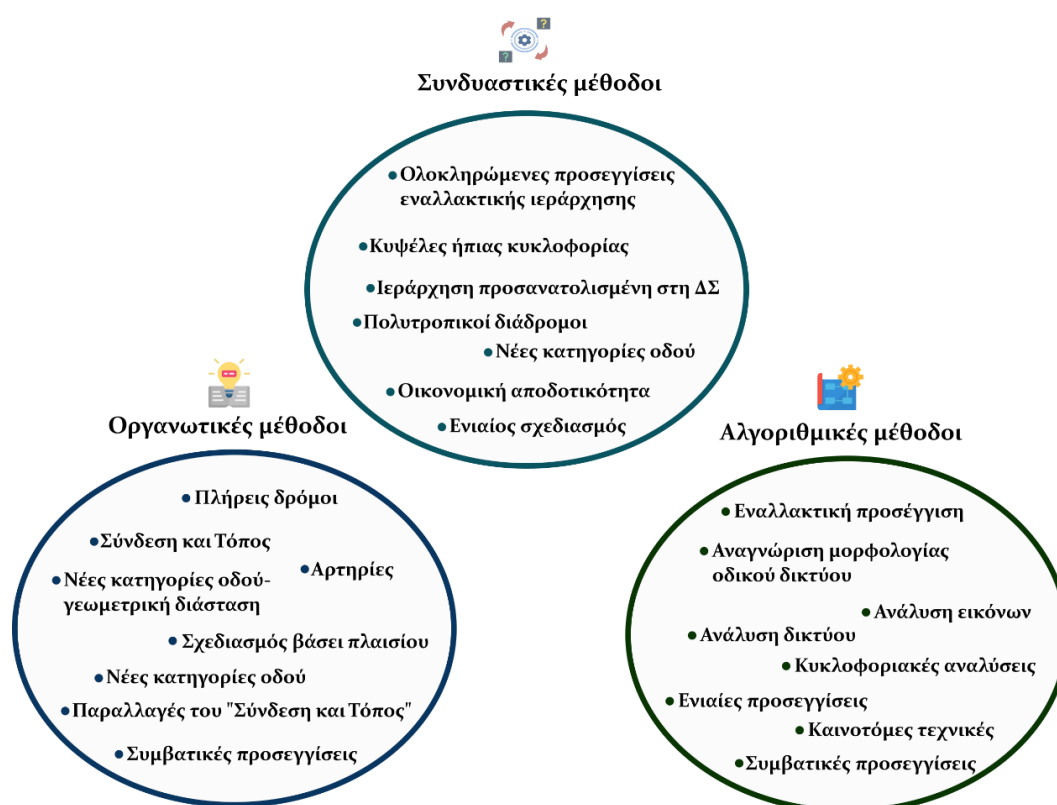
Στόχος της υβριδικής ανασκόπησης ήταν η διερεύνηση και η ανάδειξη των βασικών μεθόδων προσδιορισμού της ιεράρχησης και συγκεκριμένα α) οργανωτικών, β) αλγοριθμικών ή γεωγραφικών και γ) συνδυαστικών, ενώ κύριο μέλημα για τη

συστηματική ανασκόπηση ήταν η διεξοδική ανάλυση της βιβλιογραφίας (με έμφαση σε έγκριτα επιστημονικά άρθρα δημοσιευμένα στη βάση δεδομένων Scopus) με απώτερο στόχο τον καθορισμό των κυρίαρχων εννοιών συναφών με την ιεράρχηση, την αλληλεπίδραση μεταξύ τους και την πορεία εξέλιξής τους. Είναι σημαντικό να τονιστεί πως το δείγμα στην πρώτη περίπτωση, είναι μεγάλο καθώς αναζητείται μία μεγαλύτερη ποικιλία στις μεθόδους, ενώ στη δεύτερη περίπτωση είναι αρκετά πιο περιορισμένο, καθώς το ενδιαφέρον επικεντρώθηκε μόνο σε επιστημονικά άρθρα με μεγαλύτερη ερευνητική συνεισφορά και μέσω αυτών αντιπροσωπεύεται η εξέλιξη της βιβλιογραφίας.

Μέσα από αυτόν τον συνδυασμό διαδικασιών η διατριβή αντιμετωπίζει την υφιστάμενη βιβλιογραφία ως ένα πολυδιάστατο φαινόμενο, «*φωτίζοντας*» κάθε πτυχή του. Οι δύο διαδικασίες ανασκόπησης μπορεί εκ πρώτης όψεως να φαίνονται διαφορετικές, ο συνδυασμός τους ωστόσο, απέφερε σημαντικά αποτελέσματα, παρέχοντας πολύτιμα ευρήματα.

### 7.3.1. Υβριδική αφηγηματική επισκόπηση

Η υβριδική αφηγηματική ανασκόπηση διέκρινε τρεις κατηγορίες μεθόδων που χρησιμοποιούνται στον προσδιορισμό της ιεράρχησης του αστικού οδικού δικτύου. Αυτές είναι οι εξής: α) οργανωτικές, β) αλγοριθμικές-γεωγραφικές και γ) συνδυαστικές και απεικονίζονται μαζί με τις ιδέες που περιλαμβάνει η καθεμία στο Σχήμα 7.3.



Σχήμα 7.3: Βασικές μέθοδοι ιεράρχησης και επιμέρους έννοιες/ιδέες

Η πρώτη κατηγορία αναφέρεται στην οργάνωση των δικτύων μέσα από ποιοτικούς πίνακες και αντιστοιχίσεις κατηγοριών ιεράρχησης με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά. Με αυτόν τον τρόπο, αποδίδονται τα στοιχεία της οδού<sup>75</sup>, χωρίς ωστόσο να γίνεται

<sup>75</sup> Π.χ. ταχύτητα, μέσα μετακίνησης, επιθυμητές χρήσεις γης, κατανομή του διαθέσιμου χώρου.

λόγος για τον χωρικό προσδιορισμό των οδών. Η δεύτερη κατηγορία χρησιμοποιεί ποσοτικές (αλγοριθμικές, υπολογιστικές, στατιστικές, γεωγραφικές) τεχνικές για να μπορέσει να προσδιορίσει γεωγραφικά τις επιμέρους ομάδες του αστικού οδικού δικτύου. Επομένως η έμφαση στη δεύτερη κατηγορία είναι ο γεωγραφικός προσδιορισμός των κατηγοριών και όχι τόσο η διαμόρφωση ενός πλήρους οργανωτικού πλαισίου. Τέλος, η τρίτη κατηγορία αποτελεί μία υβριδική κατηγορία, ένα μείγμα ουσιαστικά των δύο προηγούμενων κατηγοριών. Συγκεκριμένα, η συνδυαστική αυτή κατηγορία αντιμετωπίζει σφαιρικά την ιεράρχηση του οδικού δικτύου και προσφέρει μία ιδιαίτερη ευκαιρία για χρήση τόσο ποιοτικών όσο και ποσοτικών δεδομένων και τεχνικών για τη συγκρότηση μίας λειτουργικής και βιώσιμης ιεράρχησης. Άρα, οι συνδυαστικές μέθοδοι στρέφουν το ενδιαφέρον τους τόσο στη συγκρότηση ενός οργανωτικού πλαισίου αλλά και στον γεωγραφικό προσδιορισμό των επιμέρους οδικών τμημάτων.

Σε γενικές γραμμές, από τις τρεις μεθόδους, εκείνες που συνεισφέρουν περισσότερο στη σύνθεση μίας εναλλακτικής ιεράρχησης που θα έχει ως στόχο την εξυπηρέτηση των βιώσιμων μέσων και τον περιορισμό του αυτοκινήτου, είναι οι οργανωτικές και οι συνδυαστικές. Μάλιστα, αξίζει να τονισθεί πως οι προσεγγίσεις αυτές, είναι σχετικά πρόσφατες (κυρίως οι συνδυαστικές) και λαμβάνουν υπόψη τους τόσο την κυκλοφοριακή όσο και την πολεοδομική διάσταση. Το γεγονός αυτό δείχνει ότι αντιμετωπίζουν με ενιαίο τρόπο τον χώρο και ως εκ τούτου έχουν τη δυνατότητα να αποφέρουν ένα αποτελεσματικό σύστημα ιεράρχησης για τις πόλεις του σήμερα αλλά και του αύριο.

Μέσα από την παρατήρηση του Σχήματος 7.3, διαπιστώνεται πως οι οργανωτικές μέθοδοι εμπεριέχουν 8 ερευνητικές τάσεις ή ιδέες, οι οποίες ωστόσο παρουσιάζουν και συνέργειες ή αλληλεπίδραση μεταξύ τους. Μία πρώτη τάση ή ιδέα είναι οι «πλήρεις δρόμοι» που συναντάται κυρίως στη Βόρεια Αμερική, ενώ παρόμοια είναι η ιδέα των Smart Roads (Εξυπνοι Δρόμοι) που βρίσκει ευνοϊκό έδαφος στην Αυστραλία (Delbosch et al., 2018). Έπειτα, ιδιαίτερα αξιοσημείωτη ιδέα στον χώρο των οργανωτικών μεθόδων είναι η «Σύνδεση και Τόπος» (Link and Place). Η συγκεκριμένη ιδέα, βασίζεται σε μία ιεράρχηση ενός πίνακα με δύο διαστάσεις, όπου αποτελεί πλέον μία νέα μορφή ιεράρχησης στις πόλεις με στόχο τη βιώσιμη κινητικότητα. Επομένως, συναντώνται στη βιβλιογραφία, αρκετές περιπτώσεις παραλλαγής του «Σύνδεση και Τόπος», που έχουν βάση την ενιαία ανάγνωση του χώρου και ως κύριο εργαλείο τον δισδιάστατο πίνακα.

Έπειτα, στο ίδιο μήκος κύματος κινείται ο μετασχηματισμός και η βιώσιμη διαχείριση των αρτηριών στον αστικό ιστό, όπου πλέον από χώροι του αυτοκινήτου, μετατρέπονται σε χώρους με ενεργό παρουσία ανθρώπων, εξυπηρετώντας την ενεργό μετακίνηση, τη μικροκινητικότητα και τη δημόσια συγκοινωνία. Μία ακόμα, κομβική ιδέα είναι ο «Σχεδιασμός βάσει πλαισίου», που αναφέρεται σε έναν σχεδιασμό ο οποίος σέβεται τον χαρακτήρα και το προφίλ του αστικού χώρου. Εν συνέχεια, διαπιστώθηκε μία ακόμη ερευνητική τάση η οποία διακρίνεται σε δύο επιστημονικές ιδέες και αναφέρεται στην εισαγωγή νέων κατηγοριών στις πόλεις<sup>76</sup> Η πρώτη ιδέα σχετίζεται περισσότερο με την οργάνωση του χώρου και η δεύτερη με τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των οδών αυτών<sup>77</sup>. Τέλος, συναντώνται και συμβατικές προσεγγίσεις, οι οποίες ωστόσο μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως μία απλή βάση για τη διαμόρφωση νέων πλαισίων ιεράρχησης με στόχο τη βιώσιμη κινητικότητα.

<sup>76</sup> Όπως οδοί κοινής χρήσης, οδοί για αυτόνομα οχήματα, κ.λπ.

<sup>77</sup> Π.χ. δακτύλιοι, περιφερειακοί άξονες, κυψέλες κυκλοφορίας, κ.ά.

Όσον αφορά στις αλγοριθμικές-γεωγραφικές μεθόδους προσδιορισμού της ιεράρχησης, η κατάσταση κρίνεται ριζικά διαφορετική, καθώς η στόχευση της συγκεκριμένης ομάδας μεθόδων είναι κυρίως ο γεωγραφικός προσδιορισμός των κατηγοριών των οδών μέσα από ποικίλα ποσοτικά εργαλεία. Σύμφωνα με το Σχήμα 7.3, οι ερευνητικές τάσεις ή ιδέες που διακρίνονται είναι οι εξής: Αρχικά, διακρίνεται μια ερευνητική τάση που τονίζει την εναλλακτική προσέγγιση της ιεράρχησης μέσω της υιοθέτησης πολιτικών και παρεμβάσεων όπως superblock και περιοχών ήπιας κυκλοφορίας, καθώς και την ενθάρρυνση της δημόσιας συγκοινωνίας (ακόμα και μέσω αυτόνομων οχημάτων). Παρόμοια τάση εντός των αλγοριθμικών μεθόδων είναι και εκείνη, που υιοθετεί ενιαίες προσεγγίσεις σχεδιασμού (Oguchi, 2008), οι οποίες αντιμετωπίζουν τον χώρο ως ένα πολύπλευρο σύνολο. Προτείνουν λοιπόν μια σφαιρική διαχείριση της ιεράρχησης μέσα από πολυδιάστατη ανάλυση των επιμέρους χωρικών ζητημάτων των πόλεων<sup>78</sup>.

Έπειτα, μια άλλη πολύ σημαντική ερευνητική τάση που φαίνεται να επικρατεί εντός των αλγοριθμικών μεθόδων είναι η αναγνώριση στοιχείων μορφολογίας του οδικού δικτύου. Με βάση την ανάλυση της μορφολογίας μπορεί να γίνει σύνθεση ενός νέου τρόπου ιεράρχησης πιο αποδοτικού. Επίσης, στην ίδια κατεύθυνση, κινείται και η επόμενη ερευνητική τάση ή ιδέα που αφορά στην ανάλυση δικτύου (μέσω σύνθετων ή απλών μεθόδων), υπολογίζοντας σημαντικά στοιχεία για τον οδικό χώρο μιας περιοχής όπως η συνέχεια (continuity), η συνδεσιμότητά (connectivity), κ.ά. τα οποία αποτελούν κρίσιμη βάση για τη συγκρότηση μίας νέας ιεράρχησης. Άλλη μία ευρύτερη ερευνητική τάση, η οποία αξιοποιεί την εξέλιξη της τεχνολογίας, είναι η διαμόρφωση της ιεράρχησης μέσα από τεχνικές ανάλυσης εικόνων, γεγονός που δείχνει την αξία αυτών των νέων εργαλείων στον προσδιορισμό της ιεράρχησης.

Στο ίδιο πλαίσιο, συναντάται και η ερευνητική τάση του σχεδιασμού της ιεράρχησης με καινοτόμες τεχνικές όπως η χρήση τεχνικών μηχανικής μάθησης (machine learning) που έχουν ως στόχο μία αναλυτική χαρτογράφηση του οδικού δικτύου και ενός πολυπαραγοντικού σχεδιασμού της νέας γεωγραφίας της ιεράρχησης. Τέλος, από τις αλγοριθμικές μεθόδους, δεν λείπουν και ερευνητικές εργασίες που χρησιμοποιούν κυκλοφοριακές αναλύσεις (κυρίως μακροσκοπικές). Οι εργασίες αυτές ανέπτυξαν μεθόδους προσαρμοσμένες στα δεδομένα (Data-driven methods) για να καταφέρουν να προσδιορίσουν την ιεράρχηση των αστικών οδικών δικτύων. Τέλος, συναντώνται και συμβατικές οπτικές επάνω στην ιεράρχηση που κυρίως αξιοποιούν παραδοσιακά ποσοτικά εργαλεία και δείκτες (π.χ. απλή γεωγραφική ανάλυση).

Σχετικά με τις ερευνητικές τάσεις που διαπιστώνονται στις συνδυαστικές μεθόδους προσδιορισμού της ιεράρχησης, τονίζεται πως υιοθετούν στοιχεία από τις οργανωτικές και τις αλγοριθμικές μεθόδους με σκοπό να διαμορφώσουν ένα ενιαίο πλαίσιο σχεδιασμού. Η κυρίαρχη τάση που παρατηρείται είναι αυτή που προωθεί ένα πλήρες πλαίσιο σχεδιασμού της ιεράρχησης μέσα από δισδιάστατους πίνακες και έμφαση στις χρήσεις γης και τα εναλλακτικά μέσα μετακίνησης. Πρόκειται δηλαδή για ερευνητικές προσπάθειες, οι οποίες έχουν τη δυνατότητα να διαδραματίζουν κομβικό ρόλο και στην καθημερινή πρακτική ως εργαλεία λήψης αποφάσεων. Επίσης, σημαντικό ρόλο στην εν λόγω μέθοδο προσδιορισμού έχουν η δημιουργία δακτυλίων και η συνεπακόλουθη οριοθέτηση γειτονιών ήπιας κυκλοφορίας (Tsigdinos et al., 2020). Στοιχεία τα οποία μπορούν να συμβάλουν στη συγκρότηση μιας εναλλακτικής ιεράρχησης.

<sup>78</sup> Π.χ. πολεοδομία, γεωγραφία, κυκλοφοριακά χαρακτηριστικά.



Επιπροσθέτως, άλλη μια ενδιαφέρουσα ιδέα είναι η ιεράρχηση η προσανατολισμένη στη δημόσια συγκοινωνία που διαμορφώνει τις κατάλληλες συνθήκες για την προώθηση των συλλογικών μέσων μεταφοράς στην πόλη. Στο πλαίσιο των συνδυαστικών μεθόδων θα δει κανείς ότι είναι ιδιαίτερα δημοφιλής η ιδέα των πολυτροπικών διαδρομών (φάνηκε και στο Κεφάλαιο 4). Συστήματα ιεράρχησης που υιοθετούν την εναλλακτική προσέγγιση, αναπτύσσουν πολυεπίπεδα πλαίσια σχεδιασμού με κεντρικό στοιχείο διαδρόμους που παρέχουν προτεραιότητα στη δημόσια συγκοινωνία, στο ποδήλατο, στη μικροκινητικότητα και στο περπάτημα.

Στη συνέχεια, διαπιστώθηκε μια ακόμη ερευνητική τάση που περιλαμβάνει κείμενα τα οποία ορίζουν και εισάγουν νέες κατηγορίες οδού (π.χ. οδός για αυτόνομα οχήματα κοινής χρήσης) σε υφιστάμενα ή νέα συστήματα ιεράρχησης. Στις συνδυαστικές μεθόδους θα βρει κανείς επίσης κείμενα που διαμορφώνουν την ιεράρχηση με βάση την οικονομική και κοινωνική αποδοτικότητα των οδών. Τέλος, αξιοσημείωτο ενδιαφέρον έχει και η ερευνητική τάση που δίνει έμφαση στον ενιαίο σχεδιασμό και σε μία πολυκριτηριακή διαμόρφωση της ιεράρχησης.

### 7.3.2. Συστηματική ανασκόπηση

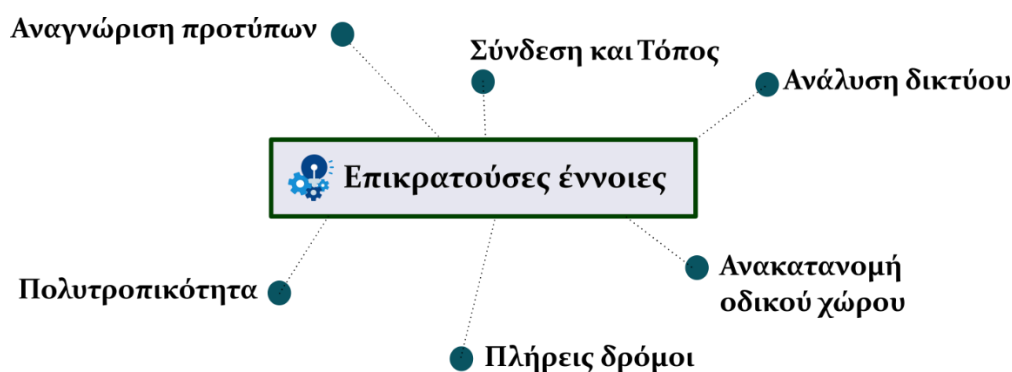
Η συστηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση οδήγησε σε μία βαθύτερη και πιο εξειδικευμένη μελέτη του ζητήματος της ιεράρχησης, πλαισιώνοντας αποτελεσματικά την υβριδική αφηγηματική ανασκόπηση που έλαβε χώρα σε πρώτο επίπεδο. Το μεγάλο πλεονέκτημα της εν λόγω μεθόδου είναι η εκτέλεση ενός οργανωμένου πλαισίου συλλογής, κατηγοριοποίησης και ανάλυσης της βιβλιογραφίας, το οποίο έχει τη δυνατότητα να διερευνά σε βάθος και να αναδεικνύει τα επιμέρους ζητήματα, καθώς και την εξέλιξη του θέματος της ιεράρχησης τις δύο τελευταίες δεκαετίες.

Τα βασικά βήματα της διαδικασίας συστηματικής ανασκόπησης ήταν τρία. Αρχικά, το βήμα 1 περιείχε το στάδιο σχεδιασμού της διαδικασίας ανασκόπησης, το οποίο θέτει τους στόχους και καθορίζει το πρωτόκολλο ανασκόπησης. Σε αυτό το στάδιο προσδιορίστηκαν επίσης οι πηγές και οι βασικές διαδικασίες για την αναζήτηση βιβλιογραφίας. Στη συνέχεια, το βήμα 2 ασχολήθηκε με τη διεξαγωγή της διαδικασίας ανασκόπησης μέσω της εφαρμογής των καθορισμένων κριτηρίων (ενσωμάτωσης ή/και αποκλεισμού). Στο τελευταίο βήμα, εντοπίστηκαν και κατηγοριοποιήθηκαν οι κρίσιμες έννοιες που έχουν συνάφεια με την ιεράρχηση.

Τα κύρια συμπεράσματα συμπυκνώνονται στα εξής. Μεγάλος αριθμός άρθρων εμφανίζεται κυρίως μετά το 2010. Αναλυτικότερα, τα έτη 2014 και 2019 κυριαρχούν με τη δημοσίευση των περισσότερων άρθρων ετησίως (το 2019 δημοσιεύτηκαν 5 άρθρα). Αναφορικά με το δείγμα, φαίνεται πως είναι ιδιαίτερα πολύμορφο, γεγονός που επισημαίνει την πολυδιάστατη πραγματικότητα της ιεράρχησης και τα ποικίλα επιστημονικά πεδία που σχετίζεται. Ωστόσο, παρά την ιδιαίτερη πολυμορφία, διαπιστώνεται πως επικρατούν, τα πεδία του Συγκοινωνιακού Σχεδιασμού και των Μεταφορών, των επιστημών πολιτικού μηχανικού και της γεωγραφίας, ενώ σημαντικό ρόλο έχει και η επιστήμη της πολεοδομίας.

Σχετικά με τα χαρακτηριστικά των επιμέρους άρθρων φαίνεται ότι τα περισσότερα ακολουθούν συνδυαστικές και γεωγραφικές-αλγοριθμικές μεθόδους προσδιορισμού, ενώ αναφορικά με την προσέγγιση της ιεράρχησης φαίνεται να επικρατεί η εναλλακτική προσέγγιση. Είναι ιδιαίτερα ενδιαφέρον πως οι περισσότερες εργασίες παρουσιάζουν υψηλή ή πολύ υψηλή συνεισφορά για τη συγκρότηση μίας νέας ιεράρχησης. Η μετασύνθεση έδειξε 4 διακριτές ερευνητικές τάσεις, οι οποίες επιβεβαιώνουν εκείνες της υβριδικής αφηγηματικής ανασκόπησης. Η πρώτη τάση

περιλαμβάνει κείμενα που επιχειρούν να αναγνωρίσουν τη μορφολογία και τη δομή του αστικού οδικού δικτύου, η δεύτερη τάση επιχειρεί να διαμορφώσει τεχνικές αυτόματου προσδιορισμού της ιεράρχησης των δικτύων, ενώ η τρίτη και η τέταρτη τάση δίνουν έμφαση στην κοινωνική διάσταση των οδών, έχοντας ως στόχο τη δημιουργία πολυδιάστατων συστημάτων ιεράρχησης που λαμβάνουν υπόψη τόσο τον πολεοδομικό και συγκοινωνιακό χαρακτήρα των οδών. Τέλος, πέρα από τις ερευνητικές τάσεις εντοπίστηκαν και οι επικρατούσες-συστατικές έννοιες που σχετίζονται με την ιεράρχηση, οι οποίες εμφανίζονται στο παρακάτω εννοιολογικό διάγραμμα.



Σχήμα 7.4: Επικρατούσες έννοιες συναφείς με την ιεράρχηση

Όπως φαίνεται οι έννοιες είναι πολύπλευρες και αντικατοπτρίζουν διάφορες πτυχές του αστικού περιβάλλοντος και των επιμέρους διαστάσεών του. Παρατηρούνται έννοιες στενά συνδεδεμένες με την ιεράρχηση όπως οι «Πλήρεις Δρόμοι», η «Σύνδεση και Τόπος», καθώς και έννοιες που ενδέχεται να μην εμφανίζουν μεγάλη συνάφεια εκ πρώτης όψεως, αλλά στην ουσία αποτελούν ζητήματα που επηρεάζονται ή επηρεάζουν την υπόθεση της ιεράρχησης σε μία πόλη<sup>79</sup>.

#### 7.4. Ανασκόπηση Διεθνών Πρακτικών Ιεράρχησης

Η ενδελεχής διερεύνηση των πρακτικών ανά χώρα διαφώτισε με ιδιαίτερα αξιόλογο τρόπο την υφιστάμενη κατάσταση που ακολουθείται από τον θεσμοθετημένο σχεδιασμό σε σχέση με την οργάνωση της ιεράρχησης στο αστικό περιβάλλον σε παγκόσμιο επίπεδο. Γενικά, η γνώση και η κατανόηση των συστημάτων ιεράρχησης σε χώρες και πόλεις παγκοσμίως, μπορεί να προσφέρει ιδιαίτερα σημαντικές πληροφορίες για τις πρακτικές σχεδιασμού και οργάνωσης των αστικών οδικών δικτύων. Τα επίσημα εγχειρίδια σχεδιασμού καθώς και άλλες μορφές επίσημων ή όχι κειμένων που πραγματεύονται ζητήματα διαχείρισης και οργάνωσης της αστικής κυκλοφορίας μπορούν να συνεισφέρουν με αξιοσημείωτο τρόπο στην οικοδόμηση νέων πρακτικών ιεράρχησης στις σύγχρονες αλλά κυρίως στις πόλεις του μέλλοντος.

Η μεθοδολογική προσέγγιση του εν λόγω κεφαλαίου είχε ως βασικό εργαλείο τη συστηματική και ολοκληρωμένη αναζήτηση όλων των χωρών με απώτερο σκοπό τη διερεύνηση ύπαρξης ή όχι θεσμοθετημένου συστήματος ιεράρχησης ή έστω κάποιας υπόνοιας επίσημου σχεδιασμού. Η διαδικασία αυτή εξέτασε συνολικά 197 χώρες σε παγκόσμιο επίπεδο, διαμορφώνοντας ένα ευρύ δείγμα περιπτώσεων απ' όλες τις ηπείρους του πλανήτη. Από αυτές, εντοπίστηκε σχέδιο ιεράρχησης σε 129. Επισημαίνεται πως μία τέτοιου είδους καταγραφή δεν έχει υπάρξει μέχρι στιγμής στην επιστημονική βιβλιογραφία, με εξαίρεση του Paraphantakul (2014) που

<sup>79</sup> Π.χ. πολυτροπικότητα, ανάλυση δικτύου, κ.ά.

μελέτησε απλά χώρες απ' όλες τις ηπείρους, αλλά όχι σε αυτή την έκταση, γεγονός που αυξάνει την αξία του συγκεκριμένου κεφαλαίου (Κεφάλαιο 5).

Οι περισσότερες που μελετήθηκαν προέρχονται από την Ευρώπη (42), ενώ σε γενικό πλαίσιο καλύπτεται το 65.48% των χωρών του πλανήτη. Επίσης, πέρα από την Ευρώπη όπου εντοπίστηκαν 91.30% από τις χώρες της εν λόγω ηπείρου, ισχυρή αντιπροσώπηση έχει και η Νότια Αμερική με ποσοστό 83.33%, ενώ ακολουθούν Β. Αμερική και Ασία με ποσοστά 69.57% και 69.39%, αντίστοιχα. Στις τελευταίες θέσεις κάλυψης, βρίσκονται η Αφρική (ποσοστό 42.59%) και η Ωκεανία (ποσοστό 30.77%).

Στο πλαίσιο της λεπτομερούς αποδελτίωσης δημιουργήθηκε πίνακας με 12 στήλες, όπου η κάθε μια έχει διαφορετική πληροφορία και στόχευση. Ο πίνακας αυτός συνθέτει ένα χρήσιμο εργαλείο για την καλύτερη ανάλυση των θεσμοθετημένων κειμένων, μέσω του οποίου μπορούν να προκύψουν κρίσιμες έννοιες και στοιχεία, και ειδικότερα στοιχεία που δίνουν κατευθύνσεις για το μέλλον.

#### **7.4.1. Ερμηνεία αποτελεσμάτων και διαπιστώσεις**

Τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τη στοχευμένη βιβλιογραφική ανασκόπηση παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον. Αρχικά, σημειώνεται πως η γενική τάση των εκδόσεων οδηγιών είναι ανοδική, φαινόμενο το οποίο φαίνεται να εντείνεται από το έτος 2011 και έπειτα. Σε αυτό το πλαίσιο, κρίνεται ότι οι οδηγίες και τα κείμενα είναι σχετικά πρόσφατα, ενώ παράλληλα αποτελούν καλό δείγμα καθώς εμπεριέχουν όλες τις προσεγγίσεις (συμβατική και εναλλακτική), τους τύπους και άλλα ενδιαφέροντα στοιχεία που άπτονται της υπόθεσης της ιεράρχησης. Αξιοπρόσεκτη μάλιστα είναι η περίπτωση της Αφρικής όπου η μεγάλη πλειονότητα των χωρών έχουν αρκετά πρόσφατες οδηγίες σχεδιασμού της ιεράρχησης.

Έπειτα σε σχέση με την προσέγγιση της ιεράρχησης φαίνεται πως η συντριπτική πλειονότητα των χωρών (90.70%) παραμένει «εγκλωβισμένη» σε συμβατικές λογικές σχεδιασμού της ιεράρχησης, με πολύ μικρές εξαιρέσεις σε παγκόσμιο επίπεδο. Τέτοιες περιπτώσεις είναι το Ηνωμένο Βασίλειο, η Σουηδία και η Σερβία στην Ευρώπη, το Μεξικό, η Χιλή, η Δομινικανή Δημοκρατία και η Αργεντινή στην Αμερική, τα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα και η Καμπότζη στην Ασία καθώς και η Αυστραλία. Αντίστοιχα με την προσέγγιση της ιεράρχησης, ιδιαίτερα κομβικό στοιχείο είναι και το θέμα της διάστασης, δηλαδή αν πρόκειται για μονοδιάστατους ή διδιάστατους πίνακες ιεράρχησης. Σύμφωνα με τα στατιστικά στοιχεία, φαίνεται πως οι περισσότερες χώρες προτιμούν τη μονοδιάστατη ιεράρχηση, η οποία απορρέει κυρίως από τη συμβατική προσέγγιση που δίνει μεγαλύτερη προτεραιότητα στην εξυπηρέτηση των μηχανοκίνητων μετακινήσεων και δη του αυτοκινήτου.

Επίσης, σε σχέση με το χωρικό πρότυπο της ιεράρχησης, τονίζεται πως η πλειονότητα των χωρών παγκοσμίως αποδίδει βαρύτητα στον αστικό χώρο γεγονός που δείχνει ότι η ιεράρχηση είναι αμεσότερα συνδεδεμένη με τις πόλεις. Αναφορικά με τον χαρακτήρα του σχεδίου, η πλειονότητα των εγγράφων που συγκεντρώθηκε κατά τη διάρκεια της ενδεδειγμένης έρευνας (66.67%) αναφέρεται σε επίσημα σχέδια ιεράρχησης, τα οποία έχουν εκδοθεί από αρχές ή φορείς εθνικού, μητροπολιτικού ή τοπικού σχεδιασμού των εκάστοτε χωρών.

Ένα ακόμα ιδιαίτερο στοιχείο της ιεράρχησης, είναι εάν έχει λάβει υπόψη τόσο κατά τον σχεδιασμό των κατηγοριών αλλά και στις ίδιες της κατηγορίες το πολεοδομικό χαρακτήρα των οδών. Απ' ό,τι φαίνεται, η μεγάλη πλειονότητα (89.92%) δεν έχει

προβεί σε μία τέτοια ενέργεια, δίνοντας αποκλειστικά έμφαση σε χαρακτηρισμούς κυκλοφοριακής φύσεως. Συγκεκριμένα, 116 από τις 129 χώρες που μελετήθηκαν, δεν έχουν λάβει υπόψη τους το πολεοδομικό στοιχείο του οδικού δικτύου.

Μεταβαίνοντας στις περιπτώσεις της ενεργού μετακίνησης και του πλουραλισμού των κατηγοριών<sup>80</sup>, παρατηρείται ότι κυριαρχούν οι χαμηλές και μέτριες τιμές αντίστοιχα. Αναλυτικότερα, η μεγάλη πλειονότητα των χωρών (72.09%) δεν δίνει προτεραιότητα στην ενεργό μετακίνηση<sup>81</sup>, ενώ όσον αφορά τον πλουραλισμό καθίσταται σαφές πως η πλειονότητα των χωρών χαρακτηρίζεται από ένα μέτριο επίπεδο πλουραλισμού. Αντίθετα, οι μικρές ή πολύ μικρές τιμές πλουραλισμού εμφανίζουν πολύ χαμηλά ποσοστά (Αφρική και Ασία), ενώ οι υψηλές ή πολύ υψηλές πλουραλισμού (Ευρώπη και Αμερική), σχετικά μέτρια. Τα εν λόγω αποτελέσματα υποδηλώνουν την άμεση ανάγκη για επαναπροσδιορισμό των προτεραιοτήτων των σχεδίων ιεράρχησης στο μέλλον,

Σε ότι αφορά στον αριθμό των κατηγοριών, τονίζεται πως οι περισσότερες περιπτώσεις (πάνω από το 80%) εφαρμόζουν από 3 έως και 6 κατηγορίες, ενδεικτικά αναφέρεται ότι ποσοστό 28.68% των περιπτώσεων εφαρμόζει 4 κατηγορίες ιεράρχησης. Το γεγονός αυτό δείχνει ότι οι χώρες προτιμούν τις λύσεις με λίγες κατηγορίες που προσδίδουν αναγνωσιμότητα και μικρό πλουραλισμό, παρά εκείνες που να μην είναι πιο δύσκολο να αναγνωριστούν, αλλά απευθύνονται σε όλους τους χρήστες του οδικού περιβάλλοντος.

Γενικότερα, το ζήτημα του αριθμού των κατηγοριών είναι ιδιαίτερο καθώς χρειάζεται μία πραγματική ισορροπία, εφόσον ένας πολύ μεγάλος αριθμός (πάνω από 10) δεν είναι αναγνώσιμος από τους χρήστες της οδού, αλλά και ένας πολύ μικρός (κάτω από 5) δεν μπορεί να ενσωματώσει όλες τις πιθανές κατηγορίες. Μέσα από τη σχετική ανάλυση προκύπτει ότι οι χώρες με τον επιθυμητό αριθμό κατηγοριών συναντώνται σε όλες τις ηπείρους. Ωστόσο, οι περισσότερες χώρες συγκεντρώνονται στην Ευρώπη και στην Αμερική, ενώ σημαντική επίσης συγκέντρωση φαίνεται και στη νοτιοανατολική Ασία.

Τέλος, μέσα από τον ποιοτικό σχολιασμό του πίνακα, φαίνεται πως τα σχέδια στην πλειονότητά τους είναι απλά, ενώ πολλά από αυτά δεν δίνουν έμφαση στην ενεργό μετακίνηση ή εστιάζουν σε μεγάλο βαθμό στο αυτοκίνητο. Ωστόσο, συναντώνται και περιπτώσεις σχεδίων που προτείνουν «μετριασμό της κυριαρχίας του αυτοκινήτου» και μάλιστα περιλαμβάνουν ένα άρτιο αριθμό κατηγοριών, γεγονός που είναι σύμφωνο με τις αξίες της βιώσιμης κινητικότητας.

## 7.5. Ανασκόπηση Πρακτικών Ιεράρχησης στον Ελληνικό Χώρο

Η λειτουργική ιεράρχηση των οδικών αξόνων στην Ελλάδα καθορίζεται από τον ρόλο αλλά και το είδος εξυπηρέτησης που προσφέρουν, επίσης λαμβάνονται υπόψη (σε μικρό βαθμό) και τα πολεοδομικά χαρακτηριστικά και οι παρόδιες χρήσεις των οδών. Στον ελληνικό χώρο, λόγω έλλειψης σχετικών ερευνητικών εργασιών αλλά και συναφούς εμπειρίας (ΕΜΠ-ΟΡΣΑ, 2009), η έκδοση σχετικών οδηγιών που περιλαμβάνουν τις κατηγορίες και τους τρόπους λειτουργικής κατάταξης του οδικού δικτύου είναι σχετικά πρόσφατη σε σχέση με άλλες χώρες και ολοκληρώθηκε πρώτη φορά το έτος 2001 (ΥΠΕΧΩΔΕ ΓΓΔΕ-ΔΜΕΟ, 2001). Οι οδηγίες αυτές διακρίνουν τρεις βασικές λειτουργίες κατηγοριών οι οποίες είναι οι εξής: 1) η σύνδεση, 2) η

<sup>80</sup> Ως πλουραλισμός υπενθυμίζεται ότι νοείται η συμπερίληψη ολόκληρου του φάσματος κατηγοριών σε ένα πλαίσιο ιεράρχησης.

<sup>81</sup> Αξιοσημείωτες εξαιρέσεις συναντώνται στην Ευρώπη και στην Αμερική.

πρόσβαση και 3) η παραμονή. Η καθεμία αντιπροσωπεύει έναν διαφορετικό χαρακτήρα, περιλαμβάνοντας διαφορετικές κατηγορίες οδών.

Σύμφωνα με τις οδηγίες, η λειτουργία της σύνδεσης αναφέρεται στην εξυπηρέτηση των αναγκών όλων των μηχανοκίνητων οχημάτων και περιέχει κυρίως αυτοκινητοδρόμους και αρτηρίες. Η λειτουργία της πρόσβασης οφείλει να ικανοποιεί τη δυνατότητα προσπέλασης από και προς τις παρόδιες χρήσεις των κατοίκων, των επισκεπτών, των προμηθευτών και των οχημάτων μεταφοράς αγαθών ή εκτάκτου ανάγκης. Βασικός εκπρόσωπος της κατηγορίας αυτής είναι οι συλλεκτήριες οδοί αλλά και ορισμένες αστικές αρτηρίες. Τέλος, η λειτουργία της παραμονής απευθύνεται κυρίως στον πεζό και την ανάγκη του να χρησιμοποιεί τον οδικό χώρο ως χώρο αλληλεπίδρασης, επικοινωνίας και κοινωνικής επαφής. Οι κατηγορίες που συναντώνται στην εν λόγω κατηγορία είναι α) τοπικές οδοί και β) πεζόδρομοι και ήπιας κυκλοφορίας.

Σε γενικό πλαίσιο, αξίζει να τονιστεί πως στο κείμενο οδηγιών, αναφέρεται πως «*οι τρεις λειτουργίες της σύνδεσης, της πρόσβασης και της παραμονής δημιουργούν αντικρουόμενες καταστάσεις όταν συνυπάρχουν, η αντιμετώπιση των οποίων είναι ο κύριος στόχος της μελέτης του οδικού δικτύου και του οδικού χώρου παράλληλα*» (ΥΠΕΧΩΔΕ ΓΓΔΕ-ΔΜΕΟ, 2001), γεγονός που αποδεικνύει τη συμβατική λογική που χαρακτηρίζει τις συγκεκριμένες οδηγίες. Πρόσφατη βιβλιογραφία αναφέρει πως η εν λόγω μεθοδολογία ιεράρχησης προωθεί αποκλειστικά το αυτοκίνητο, χωρίς να παρέχει καμία ουσιαστική προτεραιότητα στα εναλλακτικά μέσα μετακίνησης (Tsigdinos & Vlastos, 2021).

Σχετικά με τη γεωγραφική διάσταση της λειτουργικής ιεράρχησης, δηλαδή το πώς εφαρμόζεται στον γεωγραφικό χώρο ένα πλαίσιο ιεράρχησης, η έρευνα των Tsigdinos et al. (2022a) η οποία αξιολόγησε την υφιστάμενη κατάσταση ιεράρχησης σε όλες τις μικρές πόλεις του ελληνικού χώρου με πληθυσμό από 20000 έως 100000 κατοίκους κατέληξε σε σημαντικά συμπεράσματα. Ειδικότερα, διαπίστωσε πως οι πόλεις που γειτνιάζουν μεταξύ τους παρουσιάζουν παρόμοιες τιμές αξιολόγησης (είτε υψηλές είτε χαμηλές) διαμορφώνοντας με τον τρόπο αυτό ένα εμφανές χωρικό μοτίβο στην ελληνική επικράτεια. Επίσης, φάνηκε πως οι πόλεις που έχουν εθνική σημασία στο ΓΠΧΣΑΑ τείνουν να έχουν χαμηλότερες βαθμολογίες και ως εκ τούτου παρουσιάζουν αδυναμίες ως προς την αρτιότητα σχεδίου ιεράρχησης.

Γενικά, τα δυνατά σημεία των σχεδίων ιεράρχησης ήταν η υποστήριξη της δημόσιας συγκοινωνίας στις αστικές αρτηρίες, η γεωγραφική συνέχεια (continuity ή arteriability) του κύριου οδικού δικτύου, αλλά και η ύπαρξη περιφερειακών οδών ή δακτυλίων, ενώ οι μεγαλύτερες αδυναμίες εντοπίζονται στην απουσία διευκόλυνσης της ενεργού μετακίνησης στις αστικές αρτηρίες<sup>82</sup> καθώς και στην έλλειψη απλότητας και αναγνωσιμότητας του δικτύου. Ιδιαίτερα αξιοσημείωτο επίσης εύρημα της έρευνας των Tsigdinos et al. (2022a) ήταν πως η ιεράρχηση του οδικού δικτύου σε πόλεις μικρού μεγέθους της ελληνικής επικράτειας, δεν έχει καθοριστεί με ένα συνεκτικό τρόπο, αντίθετα έχει προκύψει κατά βάση οργανικά.

Στην κατεύθυνση της βελτίωσης των ΟΜΟΕ, κινήθηκε το ΣΠΕ/ΕΜΠ (2001) όπου προτείνει τρία επιπλέον κριτήρια: α) καθορισμός είδους πολεοδομικής ζώνης, β) εξέλιξη παρόδιου χώρου όπως προκύπτει από τον βαθμό δόμησης της περιοχής και γ) γενική διάταξη και διαμόρφωση κτιρίων στο οικόπεδο. Γενικά, η ερευνητική αυτή

<sup>82</sup> Γεγονός που υπονομεύει τη διαμόρφωση συνθηκών πολυτροπικότητας.

προσπάθεια είναι αξιοπρόσεκτη, ωστόσο τονίζεται πως δεν αποτελεί ολοκληρωμένη λύση για τις πολύπλοκες σύγχρονες πόλεις αλλά και εκείνες του μέλλοντος, καθώς δεν αξιοποιεί καθόλου αλγοριθμικές/γεωγραφικές προσεγγίσεις, ενώ παράλληλα δεν θέτει το ζήτημα της προτεραιότητας στα μέσα μετακίνησης.

Αναφορικά με άλλα σχέδια ιεράρχησης, τα οποία βασίζονται στις παραπάνω επίσημες οδηγίες (ΥΠΕΧΩΔΕ ΓΓΔΕ-ΔΜΕΟ, 2001), αξίζει να αναφερθούν τα ακόλουθα. Πρώτον, ο στρατηγικός τρόπος ιεράρχησης που προτείνεται στο ΡΣΑ (ΦΕΚ 156 Α / 2014), σύμφωνα με το οποίο το κύριο οδικό δίκτυο αποτελούν άξονες οι οποίοι ταξινομούνται σε άξονες διαπεριφερειακής σημασίας και σε πρωτεύοντες και δευτερεύοντες άξονες μητροπολιτικής σημασίας. Η εν λόγω ιεράρχηση, παρότι θέτει τις βάσεις για τη δημιουργία ενός λειτουργικού στρατηγικού οδικού δικτύου και μάλιστα να φαίνεται να έχει αρκετά πιο σφαιρική θεώρηση για το ζήτημα της ιεράρχησης (αξιοποίηση δακτυλίων), αδυνατεί να υιοθετήσει ένα πραγματικά εναλλακτικό χαρακτήρα και παραμένει εγκλωβισμένη στην παραδοσιακή λογική, δηλαδή είναι κατά βάση προσανατολισμένη στο αυτοκίνητο (Τσιγδινός & Βλαστός, 2019). Η διαπίστωση αυτή έγκειται στο γεγονός ότι δεν περιλαμβάνει κατηγορίες που να αποδίδουν προτεραιότητα στα βιώσιμα μέσα μετακίνησης, ενώ επιτρέπει και τη διείσδυση μεγάλων οδικών αρτηριών, με προτεραιότητα στο αυτοκίνητο, στον κύριο αστικό πυρήνα. Επιπρόσθετα, πέρα από την ύπαρξη του εσωτερικού δακτυλίου που έχει τη δυνατότητα να εξυπηρετήσει την εκτροπή της διαμπερούς κυκλοφορίας, οι υπόλοιποι δακτύλιοι δεν καθορίζονται με διακριτό τρόπο, γεγονός που υπονομεύει την αναγνωσιμότητά τους και κατ' επέκταση τον ρόλο τους.

Έπειτα, τα Γενικά Πολεοδομικά Σχέδια, υιοθετούν τους ίδιους χαρακτηρισμούς με τις επίσημες οδηγίες που αναλύθηκαν προηγουμένως (ΥΠΕΧΩΔΕ ΓΓΔΕ-ΔΜΕΟ, 2001). Συγκεκριμένα αξιοποιούν την απλή μορφή των χαρακτηρισμών λειτουργικής ιεράρχησης: α) ελεύθερη ή ταχεία λεωφόρος, β) αρτηρίες (πρωτεύουσες ή δευτερεύουσες), και γ) συλλεκτήριες οδοί. Γενικά, η μορφή της θεσμοθετημένης ιεράρχησης του οδικού δικτύου είναι ιδιαίτερα «δυσνόητη» σε όλο το φάσμα των πόλεων που έχουν εκπονηθεί ΓΠΣ (καθότι υιοθετούν τη συμβατική προσέγγιση) περιλαμβάνοντας πολλές διαδρομές με ακτινική γεωμετρία (ειδικά αρτηρίες) που διέρχονται από πολλές κεντρικές περιοχές, δημιουργώντας έτσι μεγάλες συγκρούσεις μεταξύ των λειτουργιών σύνδεσης και πρόσβασης. Συνεπώς, είναι αναγκαία η συχνή επικαιροποίηση των σχεδίων αυτών και ο συντονισμός τους με άλλα αντίστοιχα σχέδια χωρικού σχεδιασμού που άπτονται κυκλοφοριακών και κοινωνικών ζητημάτων.

Τέλος, άξια αναφοράς είναι και τα ΣΒΑΚ, τα οποία δίνουν αξιοσημείωτη προτεραιότητα στο ζήτημα της ιεράρχησης (Bakogiannis et al., 2019). Βέβαια, διατηρούν τις ίδιες κατηγορίες συνεχίζοντας τη μονοδιάστατη ιεράρχηση που είναι απόρροια της συμβατικής προσέγγισης που δίνει προτεραιότητα στη χρήση του αυτοκινήτου. Ωστόσο, τα ΣΒΑΚ επιχειρούν να αλλάξουν το συμβατικό τοπίο μέσα από μία διαφορετική γεωγραφία του κύριου οδικού δικτύου που βασίζεται σε δακτυλίους. Η γεωγραφία αυτή συνηγορεί στη δημιουργία περιοχών ήπιας κυκλοφορίας ή περιοχών απελευθερωμένων από το αυτοκίνητο (car-free areas).

Αξίζει να αναφερθεί πως η γεωγραφική διάσταση της ιεράρχησης, φάνηκε να βελτιώνεται σημαντικά μέσα από τις προτάσεις των ΣΒΑΚ (Tsigdinos et al., 2023b) γεγονός που τονίζει τον θετικό ρόλο αυτών των σχεδίων για τη μελλοντική ανάπτυξη των πόλεων. Χαρακτηριστικά, οι πόλεις του δείγματος με εθνική σημασία παρουσίασαν εντυπωσιακή βελτίωση και πλέον κατηγοριοποιούνται όλες είτε στη

«βέλτιστη» είτε στην «καλή» κατάσταση ιεράρχησης, ενώ προηγουμένως βρίσκονταν σε χαμηλότερες θέσεις όπως «μέτρια» ή «ανεπαρκής». Βέβαια, παρά την αναβάθμιση της ιεράρχησης, υπάρχουν ακόμη περιθώρια για περαιτέρω βελτίωση.

Εν κατακλείδι, η περίπτωση της ιεράρχησης των οδών στον ελληνικό αστικό χώρο δεν εμπεριέχει μια ενιαία και διακριτή λογική. Οι πολλαπλοί τρόποι ιεράρχησης οι οποίοι δεν συνδέονται μεταξύ τους, δημιουργούν ένα «οργανωτικό χάος» που δεν συμβάλλει σε καμία περίπτωση στην αντιμετώπιση των προβλημάτων της σύγχρονης πόλης. Αντίθετα, τα επιτείνει και τα διογκώνει σε σημαντικό βαθμό. Επιπρόσθετα η γεωγραφική διάσταση των σχεδίων ιεράρχησης, παρά τα ορισμένα θετικά στοιχεία<sup>83</sup> κρίνεται ακόμα ανεπαρκής ως προς την ουσιαστική προώθηση της βιώσιμης κινητικότητας σε μία περιοχή.

Συνεπώς, είναι απαραίτητη μια νέα και σφαιρική θεώρηση της ιεράρχησης των αστικών οδικών δικτύων με στόχο ένα βιώσιμο αποτέλεσμα. Επιπρόσθετα, η ιεράρχηση των οδών θα πρέπει να πραγματοποιείται μέσα από επιμέρους επίπεδα συνδεδεμένα μεταξύ τους τα οποία θα αντιλαμβάνονται τα διάφορα μέσα μετακίνησης ως όψεις του ίδιου νομίσματος και όχι ως ξεχωριστά αντικείμενα που χρήζουν διαχωρισμού και απομόνωσης.

## 7.6. Ερευνητικό Κενό στην Υφιστάμενη Βιβλιογραφία

Η ενδελεχής και στοχευμένη βιβλιογραφική ανασκόπηση οδήγησε στη διαμόρφωση ενός ολοκληρωμένου εννοιολογικού πλαισίου, το οποίο συνθέτει το θεωρητικό υπόβαθρο για τη διαμόρφωση της προτεινόμενης μεθόδου επαναπροσδιορισμού. Παράλληλα βέβαια, πέρα από την ανίχνευση βασικών εννοιών, κύριων χαρακτηριστικών της ιεράρχησης, μεθόδων και πρακτικών, εντοπίστηκαν ελλείψεις και κενά στην υφιστάμενη επιστημονική βιβλιογραφία αλλά και στις επίσημες σχεδιαστικές πρακτικές.

Ειδικότερα, διαπιστώθηκε ότι, παρά την πληθώρα μεθόδων και εργαλείων ιεράρχησης, στο υφιστάμενο βιβλιογραφικό σώμα δεν περιλαμβάνεται μία πολυδιάστατη και πολυεπίπεδη μέθοδος ιεράρχησης που να αντιλαμβάνεται με ευέλικτο και αποτελεσματικό τρόπο τις ανάγκες του εκάστοτε χωρικού επιπέδου. Συνήθως, οι περισσότερες μέθοδοι επικεντρώνονται σε ένα χωρικό επίπεδο, γεγονός που διαμορφώνει μία «κατακερματισμένη» κατάσταση, η οποία δεν προωθεί τη σφαιρική ανάγνωση, αλλά και σχεδιασμό του χώρου.

Επιπρόσθετα, φάνηκε με απτό τρόπο πως οι περισσότερες μέθοδοι ιεράρχησης που συναντώνται στην επιστημονική βιβλιογραφία δεν κάνουν λόγο για την ουσιαστική ένταξη των καινοτόμων μέσων μετακίνησης, όπως τα αυτόνομα οχήματα, η μικροκινητικότητα ή ακόμη και πιο καινοτόμα μέσα όπως τα εναέρια ταξί. Αξίζει να τονισθεί πως αν τα καινούρια μέσα αστικής μετακίνησης δεν ενταχθούν με ορθολογικό και οργανωμένο τρόπο στο αστικό περιβάλλον, εγκυμονούν πολλούς κινδύνους ως προς τη δομή, τη λειτουργία, αλλά και τα κοινωνικά χαρακτηριστικά των πόλεων. Ωστόσο, η απουσία των καινοτόμων μέσων δεν είναι ιδιαιτερότητα μόνο της επιστημονικής βιβλιογραφίας. Η ανάλυση που έλαβε χώρα προηγουμένως φανέρωσε πως η μεγάλη πλειονότητα επίσημων σχεδίων που αναφέρονται είτε σε αστικό είτε σε εθνικό επίπεδο δεν εντάσσει σε καμία περίπτωση καινοτόμα μέσα τα οποία οφείλουν να εναρμονίζονται με το σύστημα ιεράρχησης, με αποτέλεσμα οι περισσότερες οδηγίες και σχέδια του επίσημου σχεδιασμού παγκοσμίως να

<sup>83</sup> Π.χ. δακτύλιοι, καλή συνδεσιμότητα, υποστήριξη δημόσιας συγκοινωνίας, κ.ά.

διακρίνονται από έναν παρωχημένο χαρακτήρα. Στην ίδια κατεύθυνση κινούνται και οι ελληνικές οδηγίες που κρίνονται ανεπαρκείς ως προς την πολυπλοκότητα των πόλεων, καθώς και ως προς την προώθηση και την υποστήριξη των αξιών της βιώσιμης κινητικότητας.

Είναι επίσης αξιοσημείωτο πως παρά την πληθώρα κειμένων που ασχολούνται με την ιεράρχηση, η υφιστάμενη βιβλιογραφία και ιδίως η επιστημονική, δεν αποδίδει θεμελιώδη σημασία στην ιεράρχηση, αντίθετα, αντιμετωπίζει ενδεχόμενα προβλήματα κυκλοφοριακής οργάνωσης αποσπασματικά, χωρίς να τα εντάσσει σε ένα ευρύτερο πλαίσιο οργάνωσης και συντονισμού. Στο ίδιο μήκος κύματος, οι λίγες σε αριθμό εξαιρέσεις της βιβλιογραφίας που αναγνωρίζουν την ιεράρχηση ως θεμελιώδες ζήτημα, πολλές φορές δεν υιοθετούν μία πολυδιάστατη προσέγγιση, γεγονός που υποβαθμίζει τελικά την αρτιότητα και την καινοτομία των πλαισίων ιεράρχησης. Τέλος, η βιβλιογραφική ανασκόπηση της παρούσας διατριβής έδειξε πως το πλήθος των ερευνών που αναδεικνύουν πιθανές συσχετίσεις ή συνέργειες μεταξύ της ιεράρχησης και άλλων συναφών εννοιών, είναι πολύ περιορισμένο, έχοντας ως αποτέλεσμα την αδυναμία πλήρους κατανόησης του ζητήματος ιεράρχησης, αλλά και αδυναμία συγκρότησης ενός λειτουργικού πλαισίου επανασχεδιασμού και αξιολόγησης.

Επομένως, η παρούσα διατριβή καλείται να καλύψει αυτό το σημαντικό ερευνητικό κενό (έλλειψη πολυεπίπεδης ανάγνωσης και σχεδιασμού, αδυναμία ενσωμάτωσης καινοτόμων μέσων, περιορισμένη έρευνα επάνω σε βασικά στοιχεία που συνθέτουν ή επηρεάζουν την ιεράρχηση) μέσα από τη διαμόρφωση μίας πολυεπίπεδης μεθόδου επαναπροσδιορισμού της ιεράρχησης των αστικών οδικών δικτύων, η οποία να αναγνωρίζει τον πολυδιάστατο χαρακτήρα του αστικού χώρου, θέτοντας ως προτεραιότητα τις αρχές της βιώσιμης κινητικότητας, της πολυτροπικότητας, και της αρμονικής συνεργασίας μεταξύ πολεοδομικού και κυκλοφοριακού σχεδιασμού. Μία τέτοια μέθοδος θα έχει πραγματική συμβολή στην υφιστάμενη βιβλιογραφία, παρουσιάζοντας έντονο ερευνητικό ενδιαφέρον, ενώ παράλληλα θα έχει τη δυνατότητα να αποτελέσει ένα συνεκτικό εργαλείο στήριξης αποφάσεων για αρμόδιους φορείς ή σχεδιαστές. Επιπλέον, καθώς η προτεινόμενη μέθοδος θα δομηθεί με βάση το υπάρχον ερευνητικό κενό, η παρούσα διατριβή μπορεί να εξασφαλίσει ένα σημαντικό επίπεδο πρωτοτυπίας και ουσιαστικής συμβολής στον επιστημονικό διάλογο, αλλά και συγχρόνως στη σχεδιαστική πρακτική, συνεισφέροντας με αυτόν τον τρόπο από τη σκοπιά της, στη διαμόρφωση βιώσιμων και δίκαιων αστικών σχηματισμών.



**Β' ΜΕΡΟΣ: ΠΡΟΣ ΜΙΑ ΝΕΑ ΘΕΩΡΗΣΗ ΤΗΣ ΙΕΡΑΡΧΗΣΗΣ  
ΤΟΥ ΑΣΤΙΚΟΥ ΟΔΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ. ΕΠΑΝΑΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ  
ΤΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΗΣ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΜΕΣΩ  
ΠΟΛΥΕΠΙΠΕΔΗΣ ΧΩΡΙΚΗΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ**



## 8. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΠΑΝΑΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΙΕΡΑΡΧΗΣΗΣ

Ο επαναπροσδιορισμός της αστικής κυκλοφοριακής οργάνωσης υπό το πρίσμα της βιώσιμης κινητικότητας συνιστά απαιτητική και πολύπλοκη διαδικασία, η οποία πρέπει να λαμβάνει υπόψη τις ανάγκες του κάθε επιμέρους χωρικού επιπέδου, έχοντας διαμορφώσει ένα σαφή στόχο και διακριτά μεθοδολογικά βήματα. Αξίζει να τονισθεί πως η παρούσα ενότητα θέτει τις βάσεις για ένα πολυεπίπεδο σχεδιασμό ο οποίος υιοθετεί παραδοσιακές, αλλά και καινοτόμες προσεγγίσεις, αναπτύσσοντας με αυτόν τον τρόπο ένα ευέλικτο μεθοδολογικό πλαίσιο το οποίο μπορεί να ανταποκριθεί στην πολυπλοκότητα των υφιστάμενων συνθηκών αλλά και να θέσει πολύτιμες βάσεις για το μέλλον.

### 8.1. Στόχος της σχεδιαστικής προσέγγισης

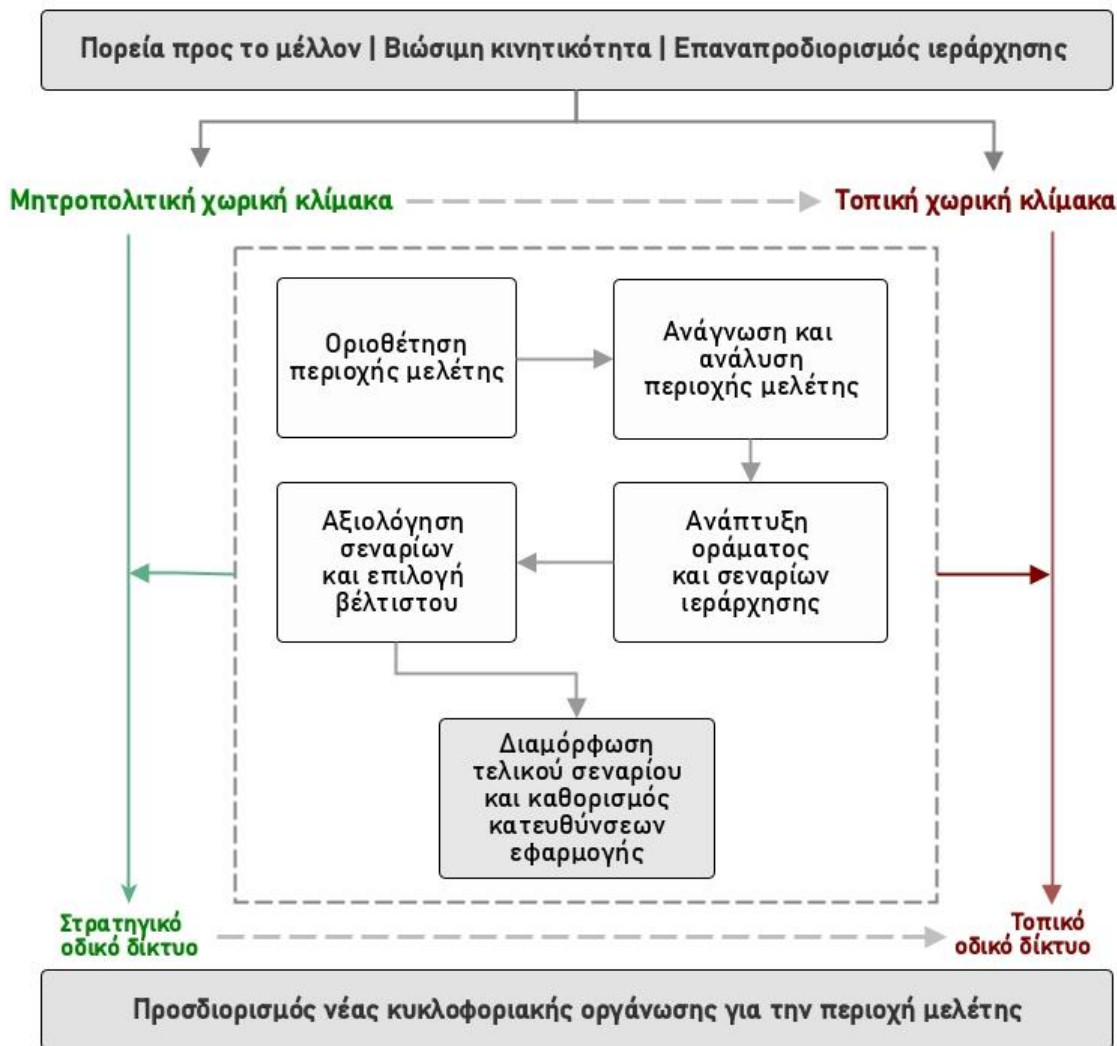
Ο πολυεπίπεδος σχεδιασμός επιχειρεί να μετασχηματίσει με αποδοτικό και καινοτόμο τρόπο την υφιστάμενη οργάνωση της κυκλοφορίας καθώς και να βελτιώσει τις συνθήκες οδικής ασφάλειας, προωθώντας παράλληλα τη χρήση εναλλακτικών μέσων μετακίνησης. Ειδικότερα, η διατριβή και συγκεκριμένα το Β' μέρος, στοχεύει μέσω της ανάπτυξης μιας πολυεπίπεδης χωρικής μεθόδου επαναπροσδιορισμού της ιεράρχησης τόσο σε τοπική αλλά και υπερτοπική κλίμακα, να συνθέσει μία νέα κυκλοφοριακή αλλά και πολεοδομική πραγματικότητα η οποία αναγνωρίζει εξίσου τη σημασία των πολεοδομικών και μεταφορικών χαρακτηριστικών μίας πόλης. Παράλληλα η προσέγγιση που υιοθετείται θέτει στο επίκεντρο τον ανθρώπινο παράγοντα, επομένως και οι προτάσεις που αφορούν στην αλλαγή της ιεράρχησης τόσο σε μητροπολιτικό όσο και σε δημοτικό επίπεδο, θα αναδείξουν νέες κατηγορίες οι οποίες δίνουν έμφαση στο κοινωνικό πρόσημο των μετακινήσεων. Οι σημερινές πολύπλοκες και συνεχώς μετασχηματιζόμενες πόλεις, έχουν ανάγκη από μία τέτοια πολυεπίπεδη προσέγγιση για να μπορέσουν να υπερβούν τις παραδοσιακές προσεγγίσεις και λογικές σχεδιασμού και έτσι να μεταβούν σε μια νέα φυσιογνωμία και κουλτούρα μετακίνησης του μέλλοντος, κοινωνικά και περιβαλλοντικά φιλική. Σε αυτήν την κατεύθυνση, ο στόχος του μεθοδολογικού πλαισίου που προτείνεται συμβαδίζει με τις αξίες της βιώσιμης κινητικότητας, της κοινωνικής δικαιοσύνης και μίας αστικής ανάπτυξης που να σέβεται κατοίκους και επισκέπτες. Επομένως, ο προτεινόμενος σχεδιασμός μπορεί να αποτελέσει ένα σχεδιαστικό υπόδειγμα.

### 8.2. Γενικά μεθοδολογικά βήματα της σχεδιαστικής προσέγγισης

Η μεθοδολογία επαναπροσδιορισμού της ιεράρχησης αποτελεί μία συνθετική διαδικασία η οποία αναφέρεται σε πολλαπλά επίπεδα σχεδιασμού με σκοπό την καλύτερη κατανόηση και προσαρμογή στις απαιτήσεις της εκάστοτε περιοχής μελέτης. Η μεθοδολογία αυτή προέκυψε κατά την εκπόνηση της διατριβής, ενώ σημειώνεται πως στηρίχθηκε σε ποιοτικές μεθόδους και κυρίως στην ενδελεχή βιβλιογραφική ανασκόπηση (συστηματική και υβριδική) που έλαβε χώρα σε προηγούμενα κεφάλαια του παρόντος πονήματος. Μέσα από αυτήν την αναλυτική διαδικασία εντοπίστηκαν κρίσιμα ζητήματα για τον σχεδιασμό, χρήσιμες μεθοδολογίες και εργαλεία, καθώς και λογικές οργάνωσης ενός εναλλακτικού σχεδίου ιεράρχησης με έμφαση στον ανθρωποκεντρικό σχεδιασμό.

Το παρακάτω διάγραμμα (Διάγραμμα 8.1) παρουσιάζει με άμεσο τρόπο τα επιμέρους στάδια της μεθοδολογικής προσέγγισης υπό ένα συγκεντρωτικό πρίσμα, ενώ παράλληλα απεικονίζει τη σχέση των δύο χωρικών επιπέδων καθώς και τα επιμέρους βήματα που πραγματοποιούνται στο κάθε ένα από αυτά. Είναι σημαντικό να τονιστεί πως το διάγραμμα αυτό εξειδικεύεται στα επόμενα κεφάλαια, μέσα από ειδικές ενότητες που αναφέρουν αναλυτικά τη λογική και τα

απαραίτητα στοιχεία για κάθε βήμα της μεθοδολογίας επαναπροσδιορισμού της ιεράρχησης, προσαρμοσμένα στο εκάστοτε χωρικό επίπεδο.



Διάγραμμα 8.1: Βήματα μεθοδολογικής προσέγγισης επαναπροσδιορισμού της ιεράρχησης

Το πρώτο και βασικότερο βήμα περιλαμβάνει τον καθορισμό του στόχου και των αρχών σχεδιασμού, ο οποίος απορρέει από τον γενικό στόχο της διατριβής, όπως αυτός διατυπώθηκε στο εισαγωγικό κεφάλαιο. Στη συνέχεια, τα επόμενα βήματα αφορούν στα δύο διακριτά χωρικά επίπεδα. Μάλιστα, τα δύο αυτά επίπεδα χαρακτηρίζονται από ιεραρχική σχέση μεταξύ τους και συγκεκριμένα, το ανώτερο επίπεδο, δηλαδή το μητροπολιτικό παρέχει τη γενική κυκλοφοριακή οργάνωση και τις γενικές κατευθύνσεις, τις οποίες υιοθετεί και εξειδικεύει το κατώτερο επίπεδο, δηλαδή το δημοτικό/τοπικό. Με αυτόν τον τρόπο καθορίζεται ένα συνεκτικό πλαίσιο σχεδιασμού, το οποίο παρέχει ευελιξία και ανταποκρίνεται καλύτερα στις ανάγκες του εκάστοτε επιπέδου. Επιπλέον, η ιεραρχική δομή αυτής της σχέσης παρέχει μία άρτια οργάνωση η οποία αντιμετωπίζει τον χώρο ολιστικά και έτσι οι τελικές προτάσεις δεν «εγκλωβίζονται» σε αποσπασματικές λύσεις, αλλά αντίθετα αντικατοπτρίζουν τη μεγαλύτερη εικόνα του χώρου και ένα συνολικό όραμα σχεδιασμού για την περιοχή.

Όπως φαίνεται από το σχετικό διάγραμμα, τόσο το μητροπολιτικό όσο και το τοπικό επίπεδο, περιλαμβάνουν τα ίδια γενικά βήματα τα οποία ωστόσο ακολουθούν μία γραμμική πορεία εφαρμογής, όπου για να ξεκινήσει το επόμενο, πρέπει να έχει ολοκληρωθεί (σχεδόν πλήρως) το προηγούμενο. Αυτή η «αλυσίδα» εφαρμογής εξασφαλίζει συνεκτικότητα για τη μεθοδολογία και αυστηρό πλαίσιο τήρησης των βημάτων, οφείλει να τονισθεί όμως πως αυξάνει τον χρόνο και μειώνει την ευελιξία εφαρμογής της εν λόγω μεθόδου. Βέβαια, τα οφέλη από τη συνεκτική της εφαρμογή, αντισταθμίζουν και μάλιστα υπερβαίνουν τη χρονική διάρκεια εφαρμογής της.

Μεταβαίνοντας στα βήματα, αυτά είναι τα εξής: Το πρώτο βήμα αυτής της αλυσίδας είναι η οριοθέτηση της περιοχής μελέτης, όπου καθορίζεται η περιοχή παρέμβασης και τα βασικά της χαρακτηριστικά. Έπειτα, ακολουθεί η λεπτομερής ανάγνωση και η ανάλυση της περιοχής μελέτης, όπου λαμβάνονται υπόψη ποικίλα χαρακτηριστικά και αξιοποιούνται ποιοτικές και ποσοτικές μέθοδοι καταγραφής και κυρίως χωρικά εργαλεία, τα οποία έχουν τη δυνατότητα να «απεικονίσουν» όσο το δυνατό πιο έγκυρα την υφιστάμενη κατάσταση, αναδεικνύοντας τις αδυναμίες και τις προοπτικές. Το επόμενο βήμα, περιλαμβάνει την ανάπτυξη οράματος για τη μελλοντική κινητικότητα (ένος ορίζοντας 10-15ετίας) και τη σύνθεση των σεναρίων ιεράρχησης. Τα σενάρια αυτά ποικίλουν και δομούνται με τη χρήση των μεθόδων forecasting (μηδενικό σενάριο, επέκταση υπάρχουσας κατάστασης) και backcasting (προσδιορισμός επιθυμητής κατάστασης μελλοντικών καταστάσεων), που αποτελούν σημαντικές μεθόδους για την έρευνα μελλοντικών συνθηκών και χρησιμοποιούνται ευρέως στον χωρικό σχεδιασμό (Chakraborty & McMillan, 2015; Lyons & Davidson, 2016; Ariza-Alvarez et al., 2021; Keseru et al., 2021). Σε γενικές γραμμές, τα σενάρια αυτά τα οποία προέκυψαν μέσα από ποιοτική έρευνα (ιδιαίτερη συμβολή είχε η βιβλιογραφική ανασκόπηση), περιγράφουν τις προτεραιότητες του χωρικού σχεδιασμού ως προς τα μέσα μεταφοράς, την κατανομή του χώρου, την κουλτούρα μετακίνησης και μεταφράζονται χωρικά σε κατηγορίες ιεράρχησης.

Το τέταρτο βήμα αυτής της αλυσίδας εστιάζει στην αξιολόγηση των σεναρίων αυτών με διάφορες ποιοτικές και ποσοτικές μεθόδους (π.χ. πολυκριτηριακή ανάλυση, χωρικούς δείκτες προσβασιμότητας και ισότητας) και με αυτόν τον τρόπο καταλήγει στην επιλογή του βέλτιστου σεναρίου υπό το πρίσμα ενός ανθρωποκεντρικού σχεδιασμού και της βιώσιμης κινητικότητας. Το βέλτιστο σενάριο αποτελεί την τελική μελλοντική εικόνα, η οποία περιγράφει ένα νέο σύστημα ιεράρχησης με συγκεκριμένες κατηγορίες και προτεραιότητες. Το τελευταίο βήμα σε αυτή τη γραμμική πορεία ανά χωρικό επίπεδο είναι η διαμόρφωση του τελικού αυτού σεναρίου και ο καθορισμός κατευθύνσεων εφαρμογής. Ειδικότερα, στο βήμα αυτό προσδιορίζονται τα επιμέρους επιθυμητά χαρακτηριστικά για κάθε κατηγορία οδού, για παράδειγμα, οι επιτρεπόμενες ταχύτητες, η κατανομή του οδικού χώρου με την έννοια της ύπαρξης υποδομών για δημόσια συγκοινωνία, τα αυτόνομα οχήματα, η ενεργός μετακίνηση και η μικροκινητικότητα, η ύπαρξη φύτευσης, οι επιθυμητές χρήσεις γης που θα υποστηρίξουν τη νέα λειτουργία των οδών καθώς και άλλες λεπτομέρειες που καταλήγουν σε πολιτικές ρυθμίσεων ή χωρικές παρεμβάσεις. Επομένως, το βήμα αυτό συνιστά έναν αναλυτικό οδηγό για την εφαρμογή της ιεράρχησης του βέλτιστου σεναρίου.

Μέσα από τα παραπάνω, προσδιορίζονται το στρατηγικό οδικό δίκτυο της περιοχής μελέτης που απευθύνεται στο μητροπολιτικό χωρικό επίπεδο και το δημοτικό οδικό δίκτυο που αναφέρεται στο τοπικό χωρικό επίπεδο. Απόρροια αυτής της διαδικασίας είναι η σύνθεση ενός πλήρους πλαισίου ιεράρχησης που περιλαμβάνει τόσο το κύριο όσο και το τοπικό δίκτυο, υιοθετώντας μία ενιαία διαχείριση του αστικού χώρου, που ανταποκρίνεται στην πολυπλοκότητα των σημερινών πόλεων και παρέχει τις κατευθύνσεις και τις οδηγίες για τη συγκρότηση του

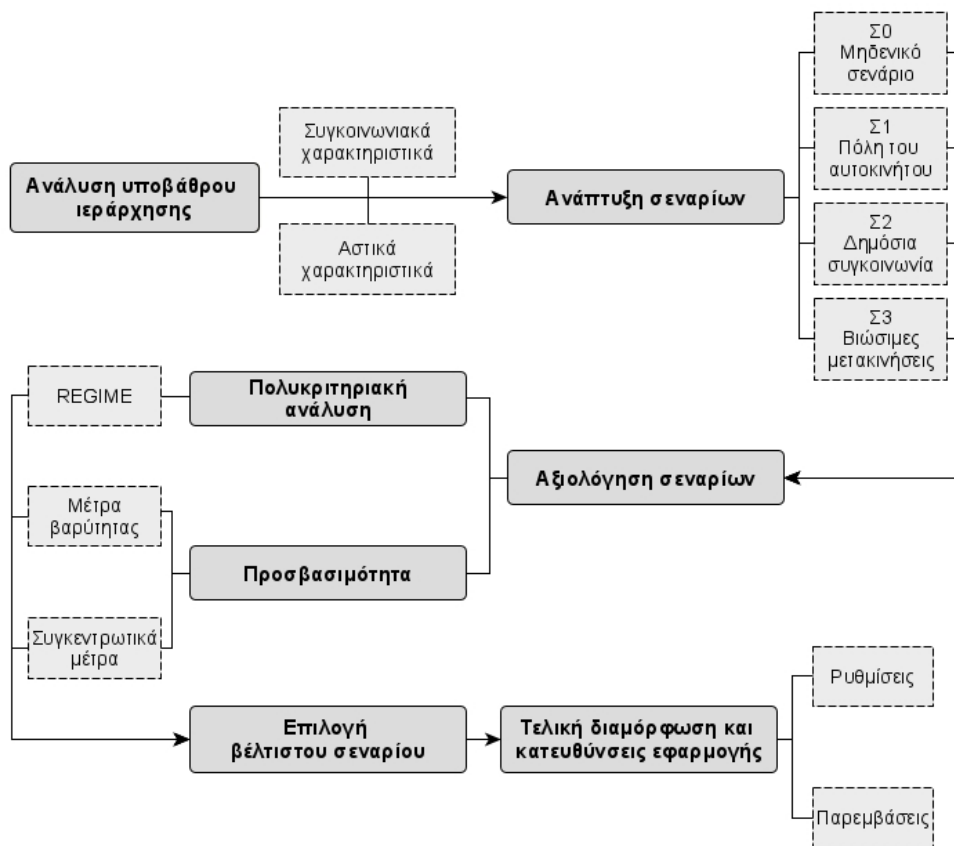
μέλλοντος. Τέλος, σε αυτό το σημείο πρέπει να υπογραμμισθεί πως τα αποτελέσματα του ανώτερου χωρικού επιπέδου (μητροπολιτικού) αποτελούν την εισροή για τη διαδικασία σύνθεσης του τοπικού επιπέδου, γεγονός που απορρέει από την ιεραρχική σχέση αυτών των δύο επιπέδων και αποτυπώνεται και στο σχετικό διάγραμμα.

### 8.3. Μεθοδολογία επαναπροσδιορισμού ιεράρχησης σε μητροπολιτική χωρική κλίμακα

Στο σημείο αυτό αναπτύσσεται μια συνεκτική μεθοδολογία σχεδιασμού η οποία να αναφέρεται στο μητροπολιτικό επίπεδο μια πόλης. Επομένως, η ανάλυση που πραγματοποιείται και η ανάγνωση των επιμέρους ζητημάτων που αναδύονται, αντιμετωπίζει ενιαία τον χώρο, διαμορφώνοντας το κατάλληλο περιβάλλον για τη σύνθεση γενικών κατευθύνσεων σχεδιασμού.

#### 8.3.1. Γενική περιγραφή πλαισίου

Η ανάπτυξη του προτεινόμενου μεθοδολογικού πλαισίου βασίζεται σε μια ποιοτική προσέγγιση. Συγκεκριμένα, συμπληρωματικά με την ανασκόπηση του μέρους Α', έλαβε χώρα μία στοχευμένη και διεξοδική βιβλιογραφική ανασκόπηση, διερευνώντας σχετικές μελέτες που προτείνουν σενάρια διαμόρφωσης αστικών συστημάτων μετακίνησης και στη συνέχεια τις αξιολογούν μέσω πολυκριτηριακής ανάλυσης. Αυτή η διαδικασία ανέδειξε τις κρίσιμες κατευθύνσεις σχετικά με την υπάρχουσα κατάσταση του βιβλιογραφικού σώματος, συμβάλλοντας έτσι με σημαντικό τρόπο στην ανάπτυξη του μεθοδολογικού πλαισίου. Το εν λόγω πλαίσιο αποτελείται από πέντε (5) διακριτά βήματα (Διάγραμμα 8.2).



Διάγραμμα 8.2: Μεθοδολογική ροή διαδικασίας επαναπροσδιορισμού της ιεράρχησης στη μητροπολιτική κλίμακα

Το πρώτο βήμα αφορά στην ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης<sup>84</sup> προκειμένου να εντοπιστούν οι δυνατότητες και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της αλλά και ενδεχόμενες αδυναμίες. Το δεύτερο αναφέρεται στην ανάπτυξη μιας μεθόδου που διαμορφώνει το νέο στρατηγικό οδικό δίκτυο μέσω της ανάπτυξης διαφορετικών σεναρίων. Αυτή η μέθοδος εφαρμόζεται 3 φορές, δημιουργώντας έτσι 3 εναλλακτικά σεναρία (backcasting), ενώ λαμβάνεται υπόψη και το μηδενικό σενάριο, όπου αποτελεί απλή προέκταση της υπάρχουσας κατάστασης (forecasting). Το καθένα σενάριο έχει διαφορετικό όραμα για την περιοχή μελέτης.

Το τρίτο βήμα περιλαμβάνει την πολυκριτηριακή ανάλυση που βασίζεται σε ένα σύνολο κριτηρίων που ανήκουν σε διαφορετικές κατηγορίες. Έπειτα στο ίδιο βήμα, πραγματοποιείται και η ανάλυση προσβασιμότητας για κάθε μέσο ανά κάθε σενάριο. Οι παραπάνω διαδικασίες θα δώσουν τις απαραίτητες πληροφορίες στο επόμενο βήμα στο οποίο θα αποκαλυφθεί το καλύτερο σενάριο για την περιοχή μελέτης. Τέλος, στο πέμπτο βήμα της μεθοδολογικής προσέγγισης παρατίθενται οι κατευθύνσεις σχεδιασμού για την εφαρμογή του επιλεγμένου σεναρίου στην περιοχή μελέτης μέσα από την παρουσίαση ρυθμίσεων και παρεμβάσεων. Σημειώνεται πως στόχος του τελευταίου βήματος είναι να γεφυρωθεί το χάσμα μεταξύ του στρατηγικού σχεδιασμού και της εφαρμογής του.

### 8.3.2. Στάδιο ανάλυσης

Αρχικά, η φάση της ανάλυσης χωρίζεται σε δύο μέρη ίσης σημασίας. Το πρώτο μέρος αναφέρεται στα αστικά χαρακτηριστικά και συγκεκριμένα στα εξής: i) το αστικό ενδιαφέρον των υφιστάμενων στρατηγικών διαδρομών, ii) ο καθορισμός του συμπαγούς αστικού πυρήνα και iii) ο προσδιορισμός των σημαντικότερων αστικών κέντρων της πόλης. Εστιάζοντας στο καθένα ξεχωριστά, θα πρέπει να επισημανθούν τα εξής: i) το αστικό ενδιαφέρον υποδηλώνει τη μίξη χρήσεων γης, την πυκνότητα χρήσεων γης (χρήση γης ανά 100m) και την ύπαρξη αξιόλογων τοποσήμων ή κτιρίων όπως αρχιτεκτονικά μνημεία, πλατείες, αρχαιολογικοί χώροι, σημεία έλξης πεζών, κ.λπ. στο εκάστοτε οδικό τμήμα. Εάν ένα τμήμα έχει ταυτόχρονα υψηλή μίξη χρήσεων γης και λειτουργική πυκνότητα (δείκτης Shannon  $\geq 0.5$  και πυκνότητα  $\geq 5$  χρήσεις γης ανά 100m αντίστοιχα) και τουλάχιστον μία σημαντική τοποθεσία ή κτίριο, τότε αυτό το τμήμα χαρακτηρίζεται ως «υψηλού ενδιαφέροντος», διαφορετικά ως «χαμηλού ενδιαφέροντος», ii) ο κύριος αστικός πυρήνας απεικονίζει τη συμπαγή περιοχή της πόλης. Συγκεκριμένα, αποτελείται από δήμους με οικιστική πυκνότητα η οποία υπερβαίνει το όριο των 200 κατοίκων ανά εκτάριο. iii) Τέλος, τα μεγάλα αστικά κέντρα και η κατηγοριοποίηση τους προέρχονται από επίσημα έγγραφα ρυθμιστικού σχεδιασμού.

Το δεύτερο μέρος εξετάζει τα κυκλοφοριακά και συγκοινωνιακά χαρακτηριστικά, τα οποία είναι τα εξής: i) το υπάρχον στρατηγικό δίκτυο, ii) τις κύριες διαδρομές δημόσιων συγκοινωνιών, iii) τις μητροπολιτικές διαδρομές ποδηλασίας και iv) το πλάτος του δρόμου. Εστιάζοντας σε κάθε ένα χαρακτηριστικό ξεχωριστά, αναφέρονται τα κάτωθι: i) το στρατηγικό δίκτυο μιας μητροπολιτικής πόλης προέρχεται από επίσημα έγγραφα ρυθμιστικού σχεδιασμού τα οποία δείχνουν τη λειτουργική ιεράρχηση. Συνήθως αποτελείται από αυτοκινητόδρομους και πρωτεύουσες αρτηρίες, αλλά αυτό το γεγονός δεν είναι υποχρεωτικό (εν προκειμένω ωστόσο καθορίζεται ως τέτοιο), ii) οι κύριες διαδρομές δημόσιων συγκοινωνιών, αποτελούνται από τις κεντρικές γραμμές λεωφορείου και τις γραμμές τραμ που εξυπηρετούν μητροπολιτικά ή διαδημοτικά ταξίδια (οι λεγόμενες «γραμμές κορμού»), iii) το μητροπολιτικό δίκτυο ποδηλασίας

<sup>84</sup> Η ανάλυση υφιστάμενης κατάστασης περιλαμβάνει την καταγραφή των αστικών και συγκοινωνιακών χαρακτηριστικών.

προέρχεται από το επίσημο ρυθμιστικό σχέδιο και περιλαμβάνει είτε κατασκευασμένες είτε προγραμματισμένες διαδρομές ποδηλάτου και iv) το πλάτος της οδού αντιπροσωπεύει το συνολικό πλάτος ενός οδικού τμήματος από ρυμοτομική σε ρυμοτομική γραμμή (πεζοδρόμιο, χώρο κυκλοφορίας, χώρος στάθμευσης, διάμεση νησίδα κ.λπ.) και προέρχεται από επιτόπιες καταγραφές ή διαδικτυακές μέσω χρήσης Google Street View.

### 8.3.3. Ανάπτυξη μεθόδου διαμόρφωσης του στρατηγικού δικτύου/Δόμηση σεναρίων

Στο πλαίσιο της δόμησης σεναρίων διαμόρφωσης στρατηγικού οδικού δικτύου, αξιοποιείται μία μικτή προσέγγιση, η οποία έχει διττό στόχο, αφενός τη σύνθεση πολλαπλών οραμάτων για την πόλη και αφετέρου την αναπαράσταση των οραμάτων αυτών στον γεωγραφικό χώρο μέσω των κατάλληλων σχεδίων. Ιδιαίτερα σημαντική συμβολή για τη συγκρότηση της προτεινόμενης μεθόδου έχει, ξανά, η στοχευμένη βιβλιογραφική ανασκόπηση σχετικά με την ιεράρχηση του οδικού δικτύου, η οποία διερευνά τις δυνατότητες δημιουργίας σεναρίων που υιοθετούν είτε τη συμβατική ή την εναλλακτική προσέγγιση. Στην ουσία αξιοποιείται η πληροφορία προηγούμενων κεφαλαίων της διατριβής.

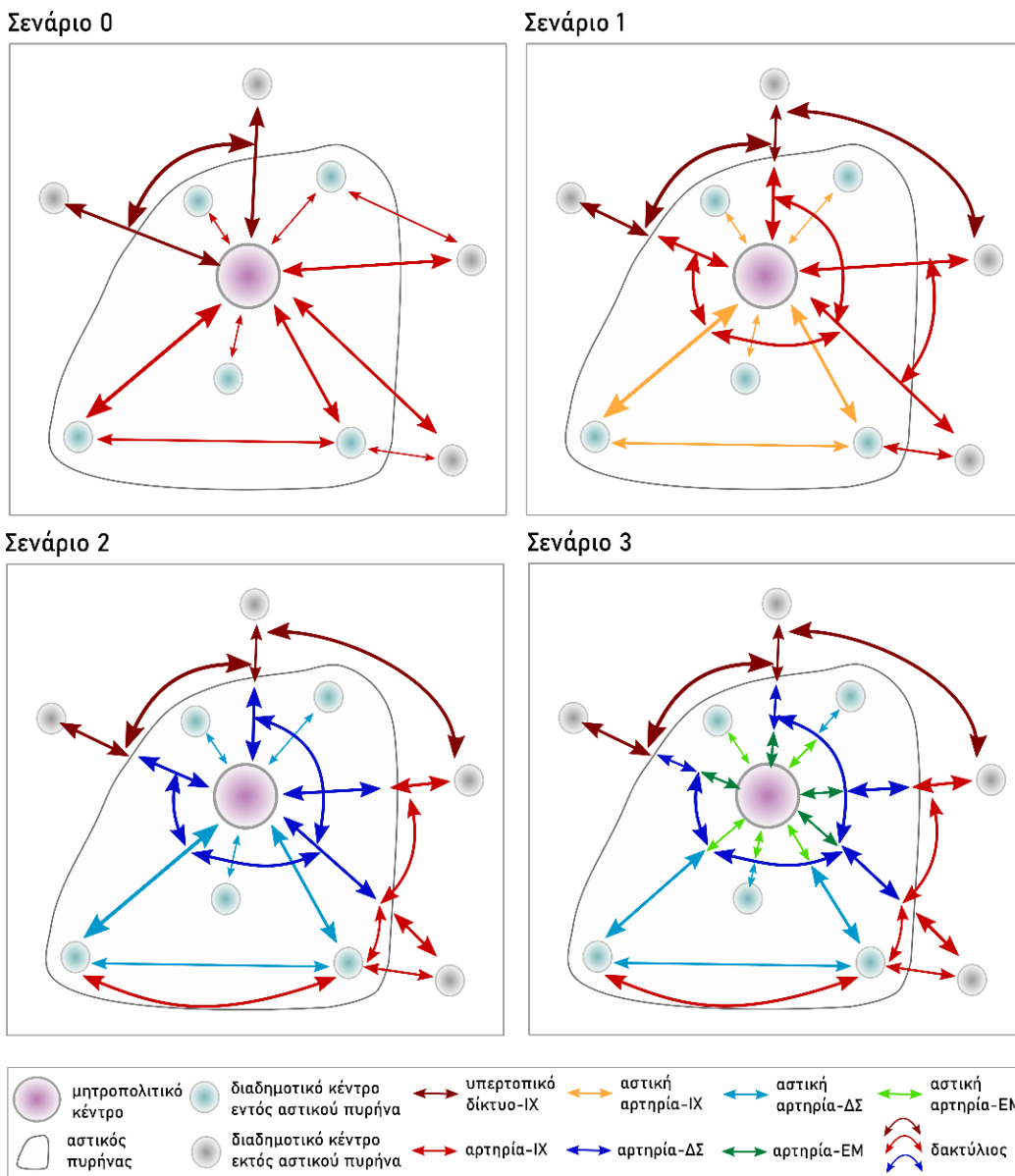
Η μέθοδος που θα δημιουργηθεί υιοθετεί κυρίως μια γεωγραφική λογική σχεδιασμού που αντιμετωπίζει τον χώρο ως ενιαία οντότητα και απαιτεί τόσο επιτόπιες παρατηρήσεις όσο και δευτερογενή δεδομένα προκειμένου να εντοπιστούν οι ανάγκες της περιοχής μελέτης. Επομένως, καταγράφονται χαρακτηριστικά όπως χρήσεις γης και πλάτος δρόμου (όπως αναφέρθηκε προηγουμένως). Επιπλέον, αξιοποιούνται διάφορα δευτερογενή δεδομένα, όπως η υφιστάμενη ιεράρχηση του στρατηγικού οδικού δικτύου, οι διαδρομές της δημόσιας συγκοινωνίας και το μητροπολιτικό δίκτυο ποδηλάτου, ώστε να αποκτηθεί μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα της τρέχουσας κατάστασης σχετικά με την πολεοδομική ταυτότητα και τον χαρακτήρα της κινητικότητας στην περιοχή. Αφού εξετάστηκαν διαφορετικές μέθοδοι και τρόποι κατηγοριοποίησης των οδών μέσα από μία σφαιρική ματιά, υιοθετείται μία δισδιάστατη προσέγγιση (διάσταση 1: σημασία και διάσταση 2: προτεραιότητα ανά μέσο) η οποία είναι κυρίως σύμφωνη με τις καινοτόμες και εναλλακτικές κατευθύνσεις ιεράρχησης (Marshall, 2006; Jones et al., 2008).

Η προτεινόμενη μέθοδος εφαρμόζεται με 3 διακριτούς τρόπους: κατασκευάζονται έτσι τρία διαφορετικά σενάρια ιεράρχησης του στρατηγικού οδικού δικτύου που αντιπροσωπεύουν διαφορετικά οράματα για το σύστημα μεταφορών του μέλλοντος. Επίσης σημειώνεται πως λαμβάνεται υπόψη και το μηδενικό σενάριο, δίνοντας τελικά υπόσταση σε 4 σενάρια. Τα σενάρια αυτά δομούνται με τη μέθοδο backcasting η οποία θέτει σε προτεραιότητα το όραμα και την επιθυμητή κατάσταση (Barrella & Amekudzi, 2011; Soria-Lara & Banister, 2018a), ενώ το μηδενικό σενάριο κατασκευάζεται με τη μέθοδο forecasting, δηλαδή ως μία προοπτική-επέκταση της υπάρχουσας πραγματικότητας (Γιαουτζή & Στρατηγέα, 2011). Το σκεπτικό πίσω από τη διατύπωση 4 διαφορετικών σεναρίων βασίζεται στη διασφάλιση μίας ολιστικής προσέγγισης όσον αφορά στην ιεράρχηση του οδικού δικτύου στην πόλη, η οποία εξετάζει κάθε πιθανή τροπή του μελλοντικού συστήματος μεταφορών στην περιοχή μελέτης.

Αυτά τα σενάρια είναι τα ακόλουθα: α) Σενάριο 0: Μηδενικό σενάριο, β) Σενάριο 1: «Μια πόλη βασισμένη στα αυτοκίνητα», γ) Σενάριο 2: «Η δημόσια συγκοινωνία ενισχύει τη βιώσιμη κινητικότητα» και δ) Σενάριο 3: «Φέρνοντας τη βιώσιμη κινητικότητα στο προσκήνιο». Τα σενάρια αυτά διαφέρουν τόσο ως προς τις προτεραιότητες στα μέσα και τρόπους μετακινήσεις όσο και ως προς τη χωρική διαμόρφωση. Αυτές ακριβώς οι δομικές διαφορές, λαμβάνονται



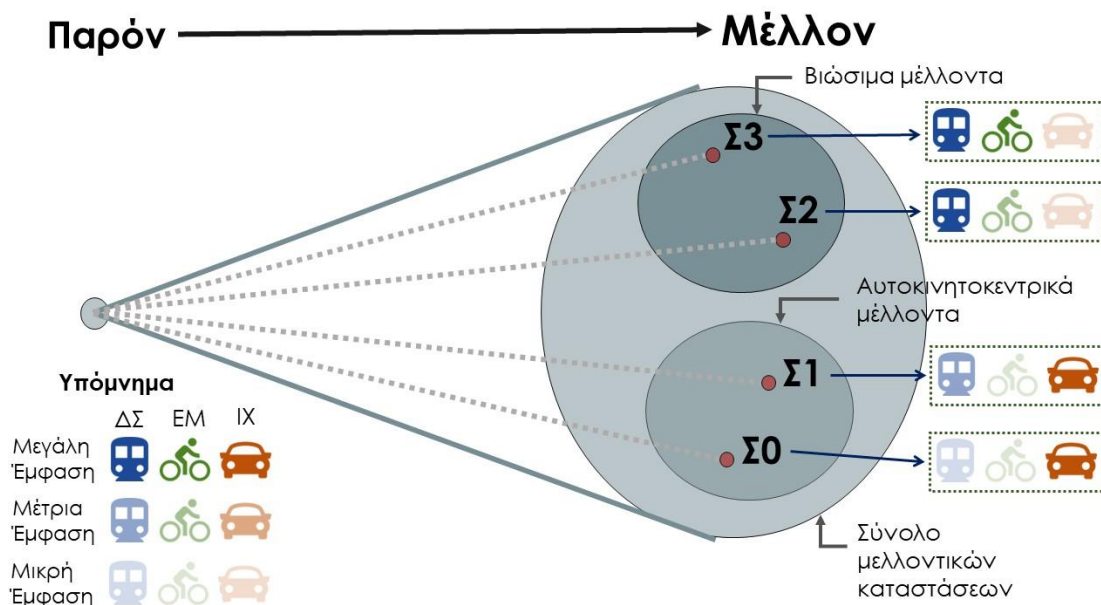
υπόψη στην προτεινόμενη μέθοδο μέσα από κατάλληλους δείκτες Στο επόμενο εννοιολογικό διάγραμμα (Διάγραμμα 8.3) φαίνεται με χαρακτηριστικό τρόπο το προφίλ του κάθε σεναρίου.



Διάγραμμα 8.3: Εννοιολογικό διάγραμμα χωρικής διαμόρφωσης σεναρίων στη μητροπολιτική κλίμακα

Το Σενάριο 0 συντηρεί την υφιστάμενη κατάσταση σχετικά με την ιεράρχηση, όπου δεν αξιοποιείται το εργαλείο των δακτυλίων και η προτεραιότητα στο αυτοκίνητο διατηρείται. Στο Σενάριο 1, η έμφαση παραμένει στο αυτοκίνητο, ωστόσο αξιοποιείται εν μέρει το εργαλείο των δακτυλίων. Αναφορικά τη λειτουργία των βιώσιμων μέσων μετακίνησης, τονίζεται πως δίνεται μέτρια έμφαση στη δημόσια συγκοινωνία και μικρή στην ενεργό μετακίνηση. Σχετικά με τα υπόλοιπα δύο σεναρία, τα οποία υιοθετούν τις αρχές της βιώσιμης κινητικότητας αξίζει να αναφερθούν τα εξής: Το Σενάριο 2 δίνει προτεραιότητα στη δημόσια συγκοινωνία με παράλληλο περιορισμό του αυτοκινήτου. Είναι ένα σενάριο που ενδυναμώνει τη βιώσιμη κινητικότητα, ωστόσο όχι με πλήρη τρόπο καθώς δίνεται μέτρια έμφαση στην ενεργό

μετακίνηση. Αντίθετα, το Σενάριο 3 παρέχει προτεραιότητα σε όλα τα βιώσιμα μέσα μετακίνησης και ιδιαίτερα στην ενεργό μετακίνηση, διαμορφώνοντας ένα πλήρες σενάριο υποστήριξης ενός βιώσιμου συστήματος μετακίνησης. Το επόμενο εννοιολογικό διάγραμμα (Διάγραμμα 8.4) απεικονίζει με εύληπτο τρόπο τα παραπάνω, αποδίδοντας στο κάθε σενάριο ένα χαρακτηρισμό σε σχέση με το όραμα που προσβέβει.



Διάγραμμα 8.4: Εννοιολογικό διάγραμμα διαμόρφωσης προτεραιοτήτων ανά σενάριο στη μητροπολιτική κλίμακα

Θα πρέπει να σημειωθεί στο σημείο αυτό ότι κάθε επιμέρους σενάριο προτείνει ένα νέο στρατηγικό δίκτυο που αξιοποιεί τις υπάρχουσες διαδρομές, έτσι ώστε να περιορίζονται τα πιθανά κόστη και οι καθυστερήσεις κατασκευής, ενώ σε περίπτωση που είναι αναγκαία η τοποθέτηση νέων στρατηγικών οδικών αξόνων τότε δίδονται ενδεικτικές κατευθύνσεις για ενδεχόμενη κατασκευή τους. Επιπλέον, υπογραμμίζεται πως η μέθοδος που περιγράφεται, θα μπορούσε να εφαρμοστεί εύκολα σε οδικά δίκτυα με ακτινοκεντρική τοπολογία. Στη συνέχεια, ακολουθούν τα κριτήρια της μεθόδου και η αναλυτική περιγραφή τους.

### Γενικά στοιχεία της μεθόδου

Η μέθοδος που εφαρμόζεται σε κάθε επιμέρους σενάριο αποτελείται από τρία ιεραρχημένα βήματα. Το πρώτο ορίζει τα οδικά τμήματα του νέου στρατηγικού δικτύου και τη σημασία τους, το δεύτερο προσδιορίζει τους περιφερειακούς δρόμους ή δακτυλίους που οριοθετούν και προστατεύουν τη μητροπολιτική περιοχή και το τρίτο ορίζει την προτεραιότητα στα μέσα μετακίνησης σε κάθε τμήμα. Στη συνέχεια, περιγράφονται τα κριτήρια που χρησιμοποιούνται σε κάθε επιμέρους βήμα.

#### 1) Σημασία οδού

Το πρώτο βήμα ασχολείται με τα τμήματα του δικτύου και τη σημασία τους, η οποία αντιπροσωπεύει την πρώτη διάσταση του πίνακα ταξινόμησης. Στη βάση της ισχυρής σχέσης μεταξύ πολεοδομικής και συγκοινωνιακής διάστασης (Milakis et al., 2008), αποφασίζεται να συνδεθούν οι κατηγορίες οδικής σημασίας με το μέγεθος και την εμβέλεια της περιοχής μελέτης. Καθώς η μέθοδος αναφέρεται σε μητροπολιτική περιοχή, επιλέγεται να χωριστεί η οδική

σημασία σε 3 κατηγορίες ανταποκρινόμενη στον αντίστοιχο στρατηγικό πολεοδομικό σχεδιασμό της περιοχής. Η πρώτη κατηγορία είναι οι άξονες περιφερειακής σημασίας, η δεύτερη κατηγορία περιέχει τους άξονες μητροπολιτικής σημασίας και η τρίτη κατηγορία περιλαμβάνει τους άξονες αστικής σημασίας. Φυσικά, τονίζεται πως σε περίπτωση πόλης ή αστικού συγκροτήματος διαφορετικού μεγέθους, ο αριθμός κατηγοριών θα μπορούσε να αλλάξει. Τα κριτήρια που χρησιμοποιούνται για την επιλογή των διαδρομών (ομάδα οδικών τμημάτων) είναι τα ακόλουθα:

α) Συνδεσιμότητα (Connectivity): Με βάση την υπόθεση πως η σημασία μίας διαδρομής ή ενός οδικού τμήματος εξαρτάται από τη σημασία των τόπων που συνδέονται με την εν λόγω διαδρομή ή οδικό τμήμα (Friedrich, 2017), η παρούσα μέθοδος λαμβάνει υπόψη το συγκεκριμένο κριτήριο για να εξετάσει τη σημασία σύνδεσης μεταξύ δύο θέσεων/κέντρων.

β) Γεωγραφική θέση (Location): Εξετάζεται η θέση ενός οδικού τμήματος ή διαδρομής σε σχέση με τον κύριο αστικό πυρήνα (ο οποίος ορίστηκε παραπάνω)

γ) Υφιστάμενο σύστημα ιεράρχησης στο υπάρχον δίκτυο (Hierarchy): Αυτό το κριτήριο εξετάζει εάν ένα οδικό τμήμα ή διαδρομή ανήκει σε αυτοκινητόδρομους ή πρωτεύουσες αρτηρίες

δ) Δείκτης Στρατηγικού Δικτύου (Strategic Road Network Indicator- SRNI): Είναι δείκτης που απεικονίζει τις δυνατότητες κάθε οδικού τμήματος να ενταχθεί στο στρατηγικό οδικό δίκτυο, λαμβάνοντας υπόψη το όραμα του εκάστοτε σεναρίου. Ο τύπος του δείκτη είναι ο εξής (Tsigdinos & Vlastos, 2021):

$$SRNI = a * UI + b * TW + c * PT + d * CL \quad (3)$$

όπου:

Το SRNI είναι ο δείκτης στρατηγικού δικτύου, ο οποίος απεικονίζει τις δυνατότητες του εκάστοτε τμήματος να ενταχθεί στο στρατηγικό δίκτυο και είναι  $SRNI = \{0, 1, 2, 3, 4\}$

Τα a, b, c και d είναι συντελεστές που απεικονίζουν εάν λαμβάνεται υπόψη ένας εκ των παραγόντων της εξίσωσης ή όχι.

$$a, b, c, d = \begin{cases} 1, & \text{εάν ο παράγοντας λαμβάνεται υπόψη} \\ 0, & \text{σε κάθε άλλη περίπτωση} \end{cases}$$

Το UI είναι το αστικό ενδιαφέρον

$$UI = \begin{cases} 1, & \text{εάν (δείκτης Shannon} \geq 0,5 \text{ και πυκνότητα} \geq 5 \text{ χρήσεις γης ανά } 100m \text{ αντίστοιχα)} \\ & \text{και τουλάχιστον μία σημαντική τοποθεσία ή κτίριο στο οδικό τμήμα} \\ 0, & \text{σε κάθε άλλη περίπτωση} \end{cases}$$

TW είναι το συνολικό πλάτος ενός οδικού τμήματος

$$TW = \begin{cases} 1, & \text{εάν πλάτος οδού} \geq 25m \\ 0, & \text{σε κάθε άλλη περίπτωση} \end{cases}$$

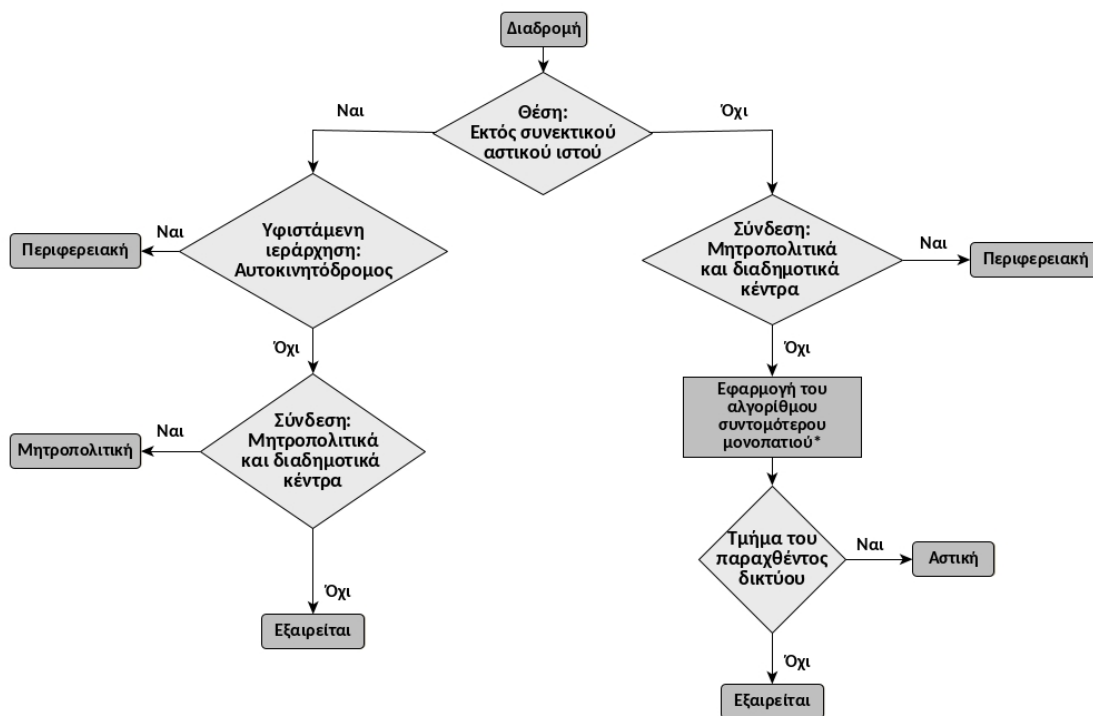
PT είναι η ύπαρξη κύριας γραμμής δημόσιας συγκοινωνίας

$$PT = \begin{cases} 1, & \text{εάν } road \text{ segment} \in \text{δίκτυο κορμού δημόσιας συγκοινωνίας} \\ 0, & \text{σε κάθε άλλη περίπτωση} \end{cases}$$

CL είναι η ύπαρξη μητροπολιτικής διαδρομής ποδηλασίας

$$CL = \begin{cases} 1, \text{ \acute{e}\acute{\alpha}\nu \textit{ road segment} \in \textit{ μητροπολιτικό δίκτυο ποδηλάτου} \\ 0, \text{ σε κάθε άλλη περίπτωση} \end{cases}$$

ε) Συντομότερο μονοπάτι (Shortest path): αυτό το κριτήριο περιέχει την εφαρμογή του εργαλείου «v.net.allpairs» στο λογισμικό GRASS GIS το οποίο δημιουργεί τη συντομότερη διαδρομή μεταξύ όλων των ζευγαριών των κόμβων σε ένα δεδομένο δίκτυο (συγκεκριμένα τα αστικά κέντρα εντός του κύριου αστικού πυρήνα). Αυτός ο αλγόριθμος συνδέει δύο κέντρα με μία διαδρομή, αυξάνοντας έτσι την ευρωστία του προτεινόμενου στρατηγικού δικτύου (Friedrich, 2017). Αξίζει να σημειωθεί ότι αυτός ο αλγόριθμος χρησιμοποιεί ως κόστος την αντίστροφη τιμή του SRNI, ο οποίος είναι διαφορετικός σε κάθε σενάριο. Ως εκ τούτου, όταν μια οδός έχει υψηλή τιμή αυτού του δείκτη, τότε αυτό το τμήμα έχει μεγαλύτερες δυνατότητες επιλογής.



Διάγραμμα 8.5: Διαδικασία απόδοσης σημασίας στα οδικά τμήματα της περιοχής μελέτης στη μητροπολιτική κλίμακα

## 2) Δακτύλιοι/Περιφερειακοί άξονες

Το δεύτερο βήμα καθορίζει τους δακτυλίους (εξωτερικός, ενδιάμεσος και εσωτερικός) για την περιοχή μελέτης λαμβάνοντας υπόψη τρία κριτήρια που είναι τα ακόλουθα:

α) Σημασία (Significance): Αυτή είναι η σημασία του οδικού τμήματος που καθορίστηκε στο προηγούμενο βήμα

β) Δομή Δικτύου/Προσανατολισμός (Network structure/Orientation): Το κριτήριο αυτό αφορά στη δομή του δικτύου και πιο συγκεκριμένα στον προσανατολισμό των οδικών τμημάτων, εξετάζοντας εάν είναι ακτινικά ή περιφερειακά ως προς το μητροπολιτικό κέντρο της πόλης.

γ) Γεωγραφική θέση (Location): Με το παρόν κριτήριο εξετάζεται η θέση ενός οδικού τμήματος σε σχέση με τον κύριο αστικό πυρήνα, την περιοχή υψηλής πυκνότητας κατοικίας εντός της συμπαγούς περιοχής και το βασικό μητροπολιτικό κέντρο

Γενικά, καθώς η περιοχή μελέτης αναφέρεται σε μητροπολιτικό επίπεδο, καθορίζονται τρεις βασικοί δακτύλιοι: εσωτερικός, ενδιάμεσος και εξωτερικός, προκειμένου να διαμορφωθεί ένα συνεκτικό πλαίσιο σχεδιασμού. Η διαδικασία διαμόρφωσης των περιφερειακών οδών είναι η εξής: Ο εσωτερικός δακτύλιος αποτελείται από περιφερειακές διαδρομές που έχουν μητροπολιτική σημασία και έχουν τη μεγαλύτερη εγγύτητα με την κεντρική περιοχή της πόλης. Αυτός ο περιφερειακός δρόμος προστατεύει από τις διαμπερείς μηχανοκίνητες ροές το εμπορικό και ιστορικό κέντρο της περιοχής μελέτης. Ο ενδιάμεσος δακτύλιος αποτελείται από περιφερειακές διαδρομές εντός του κύριου αστικού πυρήνα που έχουν και μητροπολιτική σημασία, αλλά έχουν τη δεύτερη μεγαλύτερη εγγύτητα με την κεντρική περιοχή. Η ζώνη που δημιουργείται περιλαμβάνει περιοχές με υψηλή οικιστική πυκνότητα (μεγαλύτερη από 250-300 άτομα/εκτάριο). Τέλος, ο εξωτερικός δακτύλιος διαμορφώνεται είτε από οδούς περιφερειακής σημασίας είτε από μητροπολιτικές διαδρομές με κυκλική γεωμετρία. Ο κύριος στόχος αυτού του δακτυλίου είναι να εξυπηρετεί την εκτροπή των διαμπερών κυκλοφοριακών ροών που δεν χρειάζεται να εισέρχονται στην περιοχή μελέτης κατά τη διαδρομή τους.

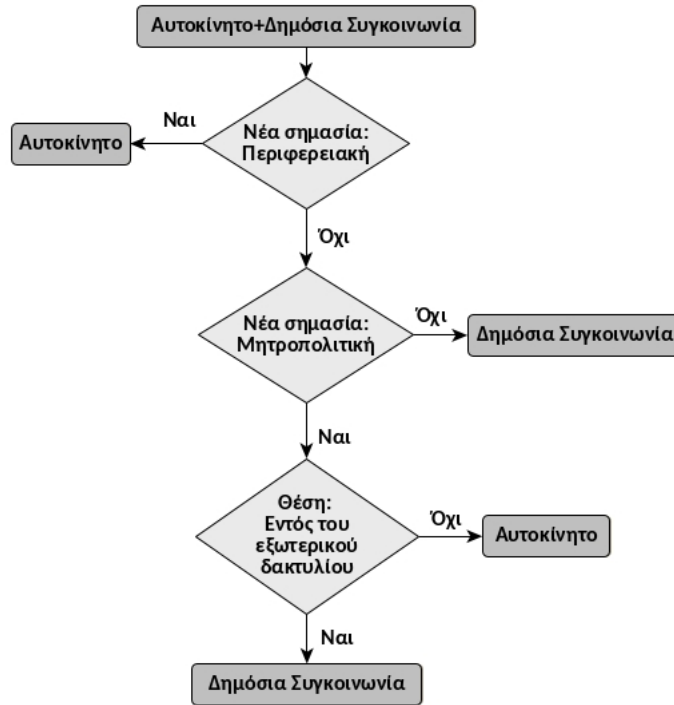
### 3) Προτεραιότητα στα μέσα μετακίνησης

Το τελευταίο βήμα αναφέρεται στη δεύτερη διάσταση του πίνακα ιεράρχησης και χωρίζει τα οδικά τμήματα σε διαφορετικές κατηγορίες ανάλογα με τα μέσα μετακίνησης στα οποία δίνουν προτεραιότητα. Οι τιμές που μπορούν να αποδοθούν είναι οι εξής: Προτεραιότητα στο αυτοκίνητο, προτεραιότητα στην επιφανειακή δημόσια συγκοινωνία και προτεραιότητα στην ενεργό μετακίνηση. Η προτεραιότητα στο αυτοκίνητο μεταφράζεται ως εξασφάλιση του απαραίτητου χώρου στο αυτοκίνητο για άνετη και γρήγορη μετακίνηση, χωρίς ωστόσο να αποκλείεται απαραίτητα η παρουσία άλλων μέσων μετακίνησης. Η δημόσια συγκοινωνία εκπροσωπείται είτε με λεωφορείο είτε με είτε κάποιο μέσο σταθερής τροχιάς, ενώ ο χώρος των πεζών και ποδηλατών είναι σχετικά μειωμένος. Αναφορικά με την προτεραιότητα στην επιφανειακή δημόσια συγκοινωνία (λεωφορείο, λεωφορειολωρίδες, τραμ), ο χώρος του αυτοκινήτου περιορίζεται αισθητά, να μην ξεπερνάει συνήθως τις 2 λωρίδες ανά κατεύθυνση, ενώ αντίθετα ο χώρος της δημόσιας συγκοινωνίας και ο χώρος που αφιερώνεται στην ενεργό μετακίνηση, μεγαλώνουν. Στην ίδια κατεύθυνση η προτεραιότητα στην ενεργό μετακίνηση, περιορίζει ακόμα περισσότερο το αυτοκίνητο (1 λωρίδα ανά κατεύθυνση), ενώ παραχωρεί ακόμα μεγαλύτερο χώρο σε πεζούς και ποδήλατα. Σε αυτήν την περίπτωση μπορεί κανείς να συναντήσει και περιπτώσεις απουσίας του αυτοκινήτου (με εξαίρεση οχήματα έκτακτης ανάγκης).

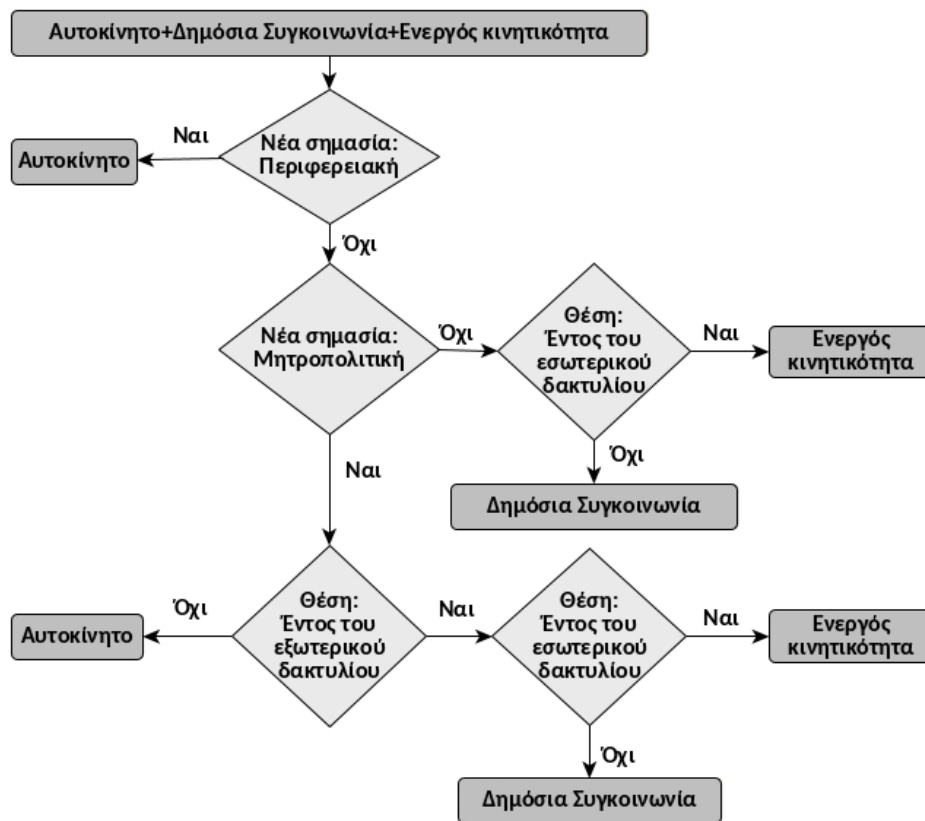
Ως εκ τούτου, σε περίπτωση ύπαρξης οδών με προτεραιότητα μόνο στο αυτοκίνητο, υπάρχει μόνο μία κατηγορία στον πίνακα, σε περίπτωση προτεραιότητας είτε στο αυτοκίνητο είτε στη δημόσια συγκοινωνία, υπάρχουν δύο κατηγορίες και στην τελευταία περίπτωση που παρέχεται προτεραιότητα είτε στο αυτοκίνητο, είτε στη δημόσια συγκοινωνία είτε στην ενεργό μετακίνηση και τη μικροκινητικότητα, υπάρχουν τρεις κατηγορίες. Φυσικά, σε περίπτωση που δίνεται προτεραιότητα σε άλλα μέσα μετακίνησης, ο αριθμός των κατηγοριών θα πρέπει να αλλάξει. Τα κριτήρια που χρησιμοποιούνται για την απόδοση προτεραιότητας είναι τα παρακάτω:

α) Σημασία (Significance): Αυτή είναι η σημασία που καθορίστηκε στο προηγούμενο βήμα

β) Γεωγραφική θέση (Location): Το κριτήριο αυτό εξετάζει τη θέση ενός οδικού τμήματος σε σχέση με τους δακτύλιους που ορίστηκαν στο βήμα 2.



Διάγραμμα 8.6: Διαδικασία απόδοσης προτεραιότητας στα μέσα μετακίνησης στη μητροπολιτική κλίμακα (Τμήμα Ι)



Διάγραμμα 8.7: Διαδικασία απόδοσης προτεραιότητας στα μέσα μετακίνησης στη μητροπολιτική κλίμακα (Τμήμα ΙΙ)

#### 4) Τελική κατηγοριοποίηση

Οι τελικές κατηγορίες προκύπτουν από το δισδιάστατο πίνακα ιεράρχησης.

Πίνακας 8.1: Συνδυασμοί κατηγοριών ιεράρχησης ανά σενάριο

Μέσο μετακίνησης/Σημασία	Περιφερειακή			Μητροπολιτική			Αστική		
	Σ1	Σ2	Σ3	Σ1	Σ2	Σ3	Σ1	Σ2	Σ3
Αυτοκίνητο	Σ1	Σ2	Σ3	Σ1	Σ2	Σ3	Σ1	Σ2	Σ3
Δημόσια Συγκοινωνία		Σ2	Σ3		Σ2	Σ3		Σ2	Σ3
Ενεργός μετακίνηση/ Μικροκινητικότητα			Σ3			Σ3			Σ3

Σε περίπτωση που ληφθεί υπόψη κάθε διάσταση, σημειώνονται τα εξής: Το Σ1 πρέπει να έχει το πολύ τρεις κατηγορίες (1\*3), το Σ2 6 κατηγορίες (2\*3) και το Σ3 9 κατηγορίες (3\*3), ωστόσο, είναι δυνατό να προσδιοριστούν ακόμη και κενά κελιά, όταν πρόκειται για επικίνδυνους ή αμφίβολους συνδυασμούς.

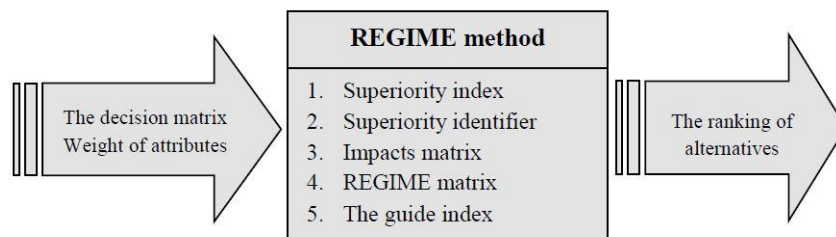
#### 8.3.4. Αξιολόγηση σεναρίων

Η αξιολόγηση σεναρίων αποτελεί μία ιδιαίτερα σημαντική μέθοδο, η οποία έχει απασχολήσει σε μεγάλο βαθμό τη διεθνή βιβλιογραφία (Γιαουτζή & Στρατηγέα, 2011; Annema & De Jong, 2011; Nogué et al., 2020; Hofer & Madlener, 2020). Στο πλαίσιο αυτό έχουν αναπτυχθεί πολλές και διαφορετικές μέθοδοι, προσεγγίσεις και τρόποι αξιολόγησης σεναρίων και οραμάτων για το μέλλον. Οι τρόποι αυτοί άπτονται πολλών επιστημονικών πεδίων όπως της οικονομικής επιστήμης, της γεωγραφίας, της οργάνωσης επιχειρήσεων, της επιχειρησιακής έρευνας, και της κοινωνιολογίας (Charness & Cooper, 1961; Bana e Costa et al., 1999). Στο παρόν κεφάλαιο αξιοποιούνται οι μέθοδοι της πολυκριτηριακής ανάλυσης και συγκεκριμένα της REGIME καθώς και η ανάλυση της προσβασιμότητας (accessibility) και συγκεκριμένα σε επίπεδο μακροκλίμακας, όπως αυτή εμφανίζεται μέσα από συγκεντρωτικά μέτρα και μοντέλα βαρύτητας.

#### Πολυκριτηριακή ανάλυση

Η μέθοδος πολυκριτηριακής ανάλυσης που χρησιμοποιείται είναι η μέθοδος REGIME, η οποία αποτελεί μια ξεχωριστή διαδικασία πολυκριτηριακής αξιολόγησης που δέχεται τόσο ποιοτικά όσο και ποσοτικά δεδομένα (Vreeker et al., 2002). Αυτή η μέθοδος, που εισήχθη αρχικά από τους Hinloopen, Nijkamp και Rietveld το 1983 (Hinloopen & Nijkamp, 1990), είναι μια ποιοτική μέθοδος η οποία δέχεται πολλαπλά χαρακτηριστικά και λύνει προβλήματα με βάση μια σύγκριση κατά ζεύγη όλων των εναλλακτικών/σεναρίων. Η μέθοδος REGIME θεωρείται ως μια από τις πιο σημαντικές μεθόδους για τους ειδικούς στη λήψη αποφάσεων πολλαπλών χαρακτηριστικών για την κατάταξη εναλλακτικών, κυρίως λόγω της έλλειψης άμεσης χρήσης ποιοτικών χαρακτηριστικών. Στην πραγματικότητα, το δυνατό σημείο αυτής της μεθόδου είναι ο σχηματισμός ενός πίνακα REGIME, ο οποίος είναι ένας συνδυασμός ποσοτικών και ποιοτικών χαρακτηριστικών στο προτελευταίο στάδιο (Διάγραμμα 8.8). Σε γενικές γραμμές επιτρέπει στους χρήστες να εφαρμόζουν αυτήν την τεχνική σε πολλές περιπτώσεις χωρίς καμία ανάγκη να μετατρέψουν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά σε ποσοτικά χαρακτηριστικά, γεγονός που

διευκολύνει αρκετά την εφαρμογή της. Η μέθοδος βασίζεται σε δύο είδη δεδομένων εισόδου: τον πίνακα αξιολόγησης (επιπτώσεων) και ένα σύνολο βαρών ανά ομάδα κριτηρίων (Stratigea & Grammatikogiannis, 2012)



Διάγραμμα 8.8: Βήματα της μεθόδου REGIME, πηγή: Alinezhad & Khalili, 2019

### 1) Παρουσίαση κριτηρίων

Η επιλογή των κριτηρίων σχετίζεται άμεσα με τον στόχο της έρευνας και καλύπτει ένα ευρύ φάσμα περιβαλλοντικών, κοινωνικών και οικονομικών χαρακτηριστικών που εμφανίζονται σε μια μητροπολιτική περιοχή. Ο κύριος τρόπος συμβολής στον καθορισμό των κριτηρίων ήταν μια λεπτομερής και στοχευμένη βιβλιογραφική ανασκόπηση (Spiekermann & Wegener, 2004; Garau & Pavan, 2018; Maoh & Kanaroglou, 2009; Jeon et al., 2010; Zak et al., 2014). Κάθε κριτήριο επιλέχθηκε προσεκτικά και υπολογίστηκε ή εκτιμήθηκε σύμφωνα με κάποιες βασικές αρχές, άσχετα αν είναι ποιοτικό ή ποσοτικό. Αυτά τα κριτήρια παρουσιάζονται μαζί με την περιγραφή του υπολογισμού ή της εκτίμησής τους αναλυτικά στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 8.2: Λίστα κριτηρίων για πολυκριτηριακή ανάλυση REGIME σε τοπικό επίπεδο

Ομάδα	Κριτήριο	Περιγραφή	Τιμές/Μονάδα μέτρησης	Πρόσημο
Δομή Δικτύου	Αναγνωσιμότητα	Αριθμός κατηγοριών	Χωρίς μονάδα μέτρησης	Αρνητικό
	Απλότητα	Ποσοστό στρατηγικού οδικού δικτύου επί του συνολικού	%	Αρνητικό
Κοινωνικοοικονομικά	Εφικτό	Ποιοτική αξιολόγηση του εφικτού (κόστος και αποδοχή)	Χαμηλό, Μέτριο, Υψηλό	Θετικό
	Οδική ασφάλεια	Ποσοστό οδών με $v \leq 30\text{km/h}$	%	Θετικό
Βιωσιμότητα	Νέα κουλτούρα κινητικότητας	Υπαρξη κατηγοριών που προωθούν τα βιώσιμα μέσα μετακίνησης (δημόσια συγκοινωνία και ενεργός μετακίνηση)	Δυαδικό	Θετικό
	Πολυτροπικότητα	Δείκτης εντροπίας των κατηγοριών που προωθούν διαφορετικά μέσα	Χωρίς μονάδα μέτρησης	Θετικό
Αστικά	Επίπτωση στο περιβάλλον	Ποιοτική αξιολόγηση των επιπτώσεων στο περιβάλλον (εκπομπή αερίων θερμοκηπίου, θόρυβος, κ.λπ.)	Χαμηλή, Μέτρια, Υψηλή	Αρνητικό
	Προστασία κεντρικών περιοχών	Σημεία τριβής πολεοδομικής και κυκλοφοριακής διάστασης	Αριθμός σημείων	Αρνητικό



Ενοποίηση αστικού ιστού	Μήκος στρατηγικών οδών που προωθούν τα βιώσιμα μέσα μετακίνησης (δημόσια συγκοινωνία και ενεργός μετακίνηση)	km	Θετικό
Ενίσχυση ζωτικότητας	Μήκος οδών που δίνουν προτεραιότητα στην ενεργό μετακίνηση	km	Θετικό

Η πρώτη κατηγορία περιλαμβάνει δύο κριτήρια: 1) αναγνωσιμότητα και 2) απλότητα. Το πρώτο απεικονίζει την αναγνωσιμότητα του δικτύου, αντιπροσωπεύοντας τη δυνατότητα των χρηστών να κατανοούν και να χρησιμοποιούν το δίκτυο. Η τιμή αυτού του κριτηρίου είναι ο αριθμός των κατηγοριών ιεράρχησης κάθε σεναρίου. Ο μεγαλύτερος αριθμός κατηγοριών μειώνει την αναγνωσιμότητα της προτεινόμενης ιεράρχησης. Το δεύτερο κριτήριο σε αυτή την κατηγορία είναι η απλότητα του νέου στρατηγικού δικτύου, που σημαίνει ότι ένα δίκτυο με μικρότερο συνολικό μήκος είναι πιο συνεκτικό και απλό. Η τιμή αυτού του κριτηρίου υπολογίζεται μέσω του ποσοστού του στρατηγικού οδικού δικτύου προς το συνολικό οδικό δίκτυο της περιοχής μελέτης και έχει αρνητική κατεύθυνση.

Η δεύτερη κατηγορία (επίσης) περιλαμβάνει δύο κριτήρια: 3) εφικτό και 4) οδική ασφάλεια. Το πρώτο αντιπροσωπεύει το κόστος και την αποδοχή της προτεινόμενης ιεράρχησης, όσον αφορά τις απαιτούμενες παρεμβάσεις και μέτρα πολιτικής. Είναι ένα ποιοτικό κριτήριο. Πιο εφικτό αποδεικνύεται όταν απαιτείται μικρός αριθμός παρεμβάσεων και η κατεύθυνση αυτού του κριτηρίου είναι θετική. Το δεύτερο κριτήριο αφορά στην οδική ασφάλεια, η οποία υπολογίζεται με βάση το ποσοστό των οδών του στρατηγικού οδικού δικτύου που προτείνεται να έχουν ταχύτητα μικρότερη από 30km/h. Η τιμή των 30km/h είναι καθοριστική για τη δημιουργία συνθηκών ήπιας κυκλοφορίας που ενθαρρύνουν τη χρήση του δρόμου από πολλαπλούς χρήστες.

Η τρίτη κατηγορία περιλαμβάνει τρία κριτήρια: 5) νέα κουλτούρα κινητικότητας, 6) πολυτροπικότητα και 7) επιπτώσεις στο περιβάλλον. Το πρώτο αντικατοπτρίζει το εάν το κάθε σενάριο έχει ως βασική κατεύθυνση τη διαμόρφωση μιας νέας κουλτούρας μετακίνησης. Συγκεκριμένα, όσον αφορά στη μέτρηση του, πρόκειται για κριτήριο που λαμβάνει μια δυαδική τιμή, η οποία δείχνει εάν κάθε προτεινόμενο σύστημα ταξινόμησης έχει δημιουργήσει κατηγορίες που δίνουν προτεραιότητα στην ενεργό μετακίνηση (ποδήλατο και το περπάτημα) ή στη δημόσια συγκοινωνία. Το δεύτερο κριτήριο αφορά στην πολυτροπικότητα, η οποία αποτελεί κρίσιμη πτυχή των μελλοντικών συστημάτων μεταφορών. Η πολυτροπικότητα υπολογίζεται μέσω του δείκτη εντροπίας (Shannon) που μετρά το επίπεδο μίξης διαφορετικών κατηγοριών (για παράδειγμα προσανατολισμένες στα αυτοκίνητα και στη δημόσια συγκοινωνία) με βάση το μήκος τους (Bordoloi et al., 2013). Οι τιμές βρίσκονται στο διάστημα από 0 έως 1 και το κριτήριο έχει θετική κατεύθυνση. Το τελευταίο κριτήριο της κατηγορίας αυτής αναφέρεται στις εκτιμώμενες περιβαλλοντικές επιπτώσεις κάθε σεναρίου. Είναι ένα ποιοτικό κριτήριο με αρνητική κατεύθυνση που απεικονίζει το επίπεδο κυκλοφοριακής συμφόρησης, τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, την ατμοσφαιρική ρύπανση και ηχορύπανση κ.λπ., που εκτιμάται ότι μπορεί να συμβούν λόγω της εφαρμογής του εκάστοτε συστήματος ιεράρχησης.

Η τέταρτη κατηγορία περιλαμβάνει τρία κριτήρια: 8) προστασία των κεντρικών περιοχών, 9) ενοποίηση του αστικού ιστού και 10) ενίσχυση της ζωτικότητας. Το πρώτο κριτήριο αφορά στη μέτρηση των σημείων τριβής πολεοδομικής και κοινωνιακής διάστασης. Τα σημεία αυτά είναι κεντρικότητας μητροπολιτικής ή διαδημοτικής σημασίας, τα οποία χαρακτηρίζονται από μία «ασυμβατότητα» μεταξύ πολεοδομικής και κοινωνιακής διάστασης. Με άλλα λόγια, οι

περιοχές αυτές έχουν αξιοσημείωτη ζωτικότητα και έντονες ροές πεζών λόγω των δραστηριοτήτων και των χρήσεων γης, αλλά ταυτόχρονα διαπερνώνται από μεγάλες οδικές αρτηρίες. Ως εκ τούτου, η προστασία αυτών των περιοχών πραγματοποιείται μέσα από 2 βασικούς τρόπους: α) δημιουργία δακτυλίων και περιφερειακών οδών και β) αλλαγή ιεράρχησης και μετασχηματισμό των οδών σε πολυτροπικούς διαδρόμους. Υπολογίζεται μέσω της απόλυτης τιμής του αριθμού των σημείων τριβής και έχει αρνητικό πρόσημο. Το δεύτερο κριτήριο είναι η ενοποίηση του αστικού ιστού που υπολογίζεται μέσω του μήκους (km) των στρατηγικών οδών που προωθούν τα βιώσιμα μέσα μετακίνησης (δημόσια συγκοινωνία και ενεργός μετακίνηση). Το τελευταίο κριτήριο είναι η ενίσχυση της ζωτικότητας που αναφέρεται στη δυνατότητα ενός οδικού τμήματος να ενθαρρύνει τις φιλικές προς τους πεζούς χρήσεις γης αλλά και να διευκολύνει την κίνηση των χρηστών αυτών μαζί με άλλους συναφείς χρήστες<sup>85</sup> ώστε να δημιουργείται ένα οδικό περιβάλλον με έμφαση στον άνθρωπο και όχι στα οχήματα. Αυτό το κριτήριο υπολογίζεται μέσω του μήκους των διαδρόμων που δίνουν προτεραιότητα στην ενεργό μετακίνηση.

## 2) Αποδίδοντας προτεραιότητες στα κριτήρια

Το επόμενο βήμα της πολυκριτηριακής διαδικασίας είναι η ανάθεση προτεραιοτήτων στις 4 ομάδες κριτηρίων οι οποίες παρουσιάστηκαν προηγουμένως. Οι προτεραιότητες θα πρέπει να αντικατοπτρίζουν τις προτιμήσεις της κοινωνίας και των αρμόδιων αρχών (Stratigea & Grammatikogiannis, 2012) και ως εκ τούτου πραγματοποιήθηκαν σύντομες συνεντεύξεις με διάφορους ενδιαφερόμενους φορείς. Συγκεκριμένα, οι ενδιαφερόμενοι αυτοί ασχολούνται με ζητήματα πολεοδομίας και μεταφορών που αφορούν μητροπολιτικές περιοχές και συγκεκριμένα ήταν α) εκπρόσωποι φορέων δημόσιας συγκοινωνίας, β) εκπρόσωποι δήμων και περιφερειών, γ) στελέχη υπουργείων, δ) άτομα που δραστηριοποιούνται σε Μη Κυβερνητικές Οργανώσεις ή συναφείς οργανώσεις σχετικών με την πόλη καθώς και ε) μέλη επιστημονικών ενώσεων.

Το δείγμα αποτελείται από 10 άτομα που αντιπροσώπευαν κάθε έναν από τους παραπάνω οργανισμούς/συλλόγους. Οι συνεντεύξεις έγιναν είτε αυτοπροσώπως είτε μέσω Skype και δεν ηχογραφήθηκαν. Στους αξιολογητές δόθηκαν οι 4 ομάδες κριτηρίων μαζί με μια σύντομη περιγραφή της καθεμίας και τους ζητήθηκε να ταξινομήσουν αυτές τις κατηγορίες, ανάλογα με τη σημασία τους. Στο τέλος κάθε συνέντευξης, όλοι οι αξιολογητές ερωτήθηκαν εάν συμφωνούν με τις σημειώσεις που έγιναν, προκειμένου να επικυρωθούν τα αποτελέσματα. Μετά τις συνεντεύξεις ορίστηκαν τιμές στην κατάταξη των αξιολογητών και συγκεκριμένα, α) Πολύ υψηλή σημασία: 4, β) Υψηλή σημασία: 3, γ) Χαμηλή σημασία: 2 και δ) Πολύ χαμηλή σημασία: 1. Ως αποτέλεσμα, υπολογίστηκε η μέση τιμή κάθε ομάδας και με αυτόν τον τρόπο επήλθε η τελική της κατάταξη. Τα τελικά αποτελέσματα δείχνουν την ακόλουθη σειρά: 1) Βιωσιμότητα, 2) Κοινωνικο-Οικονομικά, 3) Δομή Δικτύου και 4) Αστικά χαρακτηριστικά.

## Προσβασιμότητα

Η μέτρηση της προσβασιμότητας έχει διερευνηθεί σε αρκετές μελέτες, χρησιμοποιώντας διαφορετικές μεθόδους και εργαλεία (Halden, 2002; Lei et al., 2012; Adhvaryu et al., 2019). Οι κύριες μέθοδοι μέτρησης της προσβασιμότητας στη μακροκλίμακα είναι οι εξής: α) Αθροιστικές μετρήσεις ευκαιριών ή αλλιώς τα Συγκεντρωτικά μέτρα (Cumulative measures) (Dovey et al., 2017; O'Sullivan et al., 2000), β) Μέτρα βαρύτητας (Geurs & van Wee, 2004; Bocarejo & Oviedo, 2012; Karou & Hull, 2014), γ) Μέτρα χρησιμότητας (Ben-Akiva & Lerman, 1985) και

<sup>85</sup> Ποδηλάτες, χρήστες οχημάτων μικροκινητικότητας, άτομα με αναπηρία.

δ) Μέτρα απόστασης (Talen & Anselin, 1998; Yenisetty, & Bahadure, 2020)<sup>86</sup>. Εκ των παραπάνω, τα βασικά εργαλεία είναι: οι αθροιστικές ευκαιρίες ή συγκεντρωτικά μέτρα και τα μοντέλα βαρύτητας (El-Geneidy & Levinson, 2022). Στο πλαίσιο αυτό, αυτή η διατριβή επικεντρώνεται μόνο σε αυτές τις δύο μεθόδους και υπάρχει μια σύντομη ανάλυση της καθεμίας που ακολουθεί.

Πρώτον, όσον αφορά στα συγκεντρωτικά μέτρα, τονίζεται πως η συγκεκριμένη προσέγγιση δίνει προτεραιότητα στο δίκτυο μετακίνησης. Ένα ιδιαίτερα χρήσιμο εργαλείο για τη μέτρηση της προσβασιμότητας, με βάση αυτή την προσέγγιση, είναι η ισόχρονη καμπύλη (Dong et al., 2006; Dovey et al., 2017). Με βάση αυτές τις καμπύλες, ορίζονται τα όρια των περιοχών, τα οποία μπορούν να προσεγγιστούν σε μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο (π.χ. 15 ή 30 λεπτά) με έναν μέσο μετακίνησης ή έναν συνδυασμό μέσων μετακίνησης, που ξεκινούν από μια δεδομένη προέλευση (O'Sullivan et al., 2000). Μετά τη δημιουργία των ισόχρονων καμπυλών μπορούν να μετρηθούν διαφορετικά χαρακτηριστικά, με τα πιο συνηθισμένα να είναι η έκταση των καμπυλών, ο πληθυσμός εντός αυτής της έκτασης, το άθροισμα των σημείων ενδιαφέροντος μέσα σε αυτήν (π.χ. πλατείες, δημοτικά κέντρα, χώροι εργασίας, καταστήματα κ.λπ.). Η αμεσότητα της χαρτογραφικής αναπαράστασης αυτών των καμπυλών συμβάλλει σημαντικά στην εξαγωγή αξιολογικών συμπερασμάτων.

Εστιάζοντας στη δεύτερη κατηγορία, δηλαδή στα μοντέλα βαρύτητας, η χωρική προσβασιμότητα καθορίζεται ως οι ευκαιρίες που δίνονται σε ένα άτομο (ή μια ομάδα ανθρώπων) που βρίσκεται σε μια συγκεκριμένη θέση για αλληλεπίδραση (παρόμοια με τον ορισμό του Hansen). Πρόσφατες μελέτες ακολούθησαν την ίδια κατεύθυνση και υπογράμμισαν ότι η προσβασιμότητα μιας ζώνης σε ένα (δημόσιο) σύστημα μεταφορών είναι ανάλογη με τη χωρική αλληλεπίδραση μεταξύ της εν λόγω ζώνης προέλευσης και όλων των άλλων ζωνών μέσω μιας συνάρτησης αποσύνθεσης γενικευμένου κόστους (μετακίνησης) (Geurs & van Wee, 2004; Handy & Niemeier, 1997). Αξίζει να αναφερθεί πως η χωρική αλληλεπίδραση μπορεί να αναπαρασταθεί με πολλούς τρόπους, ενώ αναφέρεται κυρίως σε στοιχεία χρήσεων γης, για παράδειγμα, σε χώρους εργασίας, σημεία ενδιαφέροντος κ.ά. (Bocarejo & Oviedo, 2012; Karou & Hull, 2014). Η μεθοδολογία που ακολουθείται είναι η εξής:

### 1) Υπολογισμός χρόνου ταξιδιού

Ο χρόνος ταξιδιού είναι μια θεμελιώδης παράμετρος για τη μέτρηση της προσβασιμότητας κάθε μέσου μετακίνησης σε κάθε σενάριο. Στη συνέχεια, μετά την ανάπτυξη του στρατηγικού δικτύου σύμφωνα με το κάθε επιμέρους σενάριο, υπολογίζεται ο συνολικός χρόνος ταξιδιού, δηλαδή,  $T_{ij}$ , από τα κεντροειδή κάθε ζώνης σε όλα τα υπόλοιπα. Το δίκτυο που δημιουργείται περιλαμβάνει όλες τις ταχύτερες διαδρομές με τη χρήση κάθε μέσου μετακίνησης ξεχωριστά. Αυτή η υπόθεση γίνεται για να συγκριθεί η προσβασιμότητα μεταξύ των διαφόρων μέσων μετακίνησης. Οι πιθανές καθυστερήσεις στην περίπτωση των υπηρεσιών της δημόσιας συγκοινωνίας έχουν ληφθεί υπόψη στα τελικά όρια ταχύτητας. Ωστόσο, δεν έχουν ληφθεί υπόψη πιθανές καθυστερήσεις λόγω συμφόρησης καθώς αυτό θα αύξανε την περιπλοκότητα του μοντέλου.

<sup>86</sup> Συμπληρωματικά, υπάρχουν και οι τοπικές κλίμακες που αναφέρονται κυρίως στην προσβασιμότητα με περπάτημα (walkability), ή στην προσβασιμότητα με ποδήλατο (bikeability), οι οποίες ωστόσο δεν θα απασχολήσουν την παρούσα διατριβή.

Για τον σκοπό αυτόν, χρησιμοποιήθηκε η πρόσθετη λειτουργία QNEAT του προγράμματος QGIS, οδηγώντας στη δημιουργία ενός πίνακα προέλευσης-προορισμού (nxn), που περιέχει τους χρόνους ταξιδιού της ταχύτερης διαδρομής μεταξύ κάθε ζώνης. Αυτή η πρόσθετη λειτουργία απαιτεί ταχύτητες και, σε αυτή τη βάση, δόθηκε έντονη προσοχή στον καθορισμό των κατάλληλων ορίων ταχύτητας που θα σέβονται το όραμα κάθε σεναρίου. Για παράδειγμα, τα οχήματα της δημόσιας συγκοινωνίας φαίνεται να μειώνουν την ταχύτητά τους κατά 0.6 km/h ανά στάση (Kieu et al., 2015), ενώ στην περίπτωση αποκλειστικής λωρίδας, η ταχύτητα μπορεί να αυξηθεί κατά περίπου 10-15% (Zyryanov & Mironchuk, 2012) σε σχέση με την αντίστοιχη των αυτοκινήτων. Επίσης, το ποδήλατο σε αποκλειστικές λωρίδες έχει ταχύτητα ελεύθερης ροής ίση με 15 km/h (Dozza & Werneke, 2014).

## 2) Προσβασιμότητα-Μέτρα βαρύτητας

Για κάθε σενάριο υπολογίζεται το επίπεδο προσβασιμότητας των ζωνών της περιοχής μελέτης. Η διαδικασία αυτή υιοθετεί τον ορισμό ο οποίος θεωρεί την προσβασιμότητας ως πρόσβαση σε ευκαιρίες απασχόλησης από τη ζώνη  $i$  σε όλες τις άλλες ζώνες της περιοχής μελέτης ( $j$ ), λαμβάνοντας υπόψη ότι οι ζώνες με λιγότερες ή πιο απομακρυσμένες ευκαιρίες απασχόλησης θα είναι λιγότερο ελκυστικές. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιείται ένα μοντέλο προσβασιμότητας βάσει τοποθεσίας (Geurs & van Wee, 2004). Για τον σκοπό αυτόν, χρησιμοποιείται ο ακόλουθος τύπος (Guzman et al., 2017):

$$A_i = \sum O_j * \exp(-C_{ij}) \quad (4)$$

Όπου,

$O_j$ : αντιπροσωπεύει τις ευκαιρίες που υπάρχουν στη ζώνη  $j$ . Η σημασία κάθε ζώνης  $j$ , ορίζεται από τον αριθμό των κτιρίων με χώρους εργασίας ανά ζώνη

$C_{ij}$ : είναι η συνάρτηση κόστους, δηλαδή ο χρόνος ταξιδιού σε ώρες από τη ζώνη  $i$  στη ζώνη  $j$  ανά μέσο μετακίνησης χρησιμοποιώντας τη συντομότερη διαδρομή. Υποτίθεται ότι όλα τα μηχανοκίνητα μέσα μετακίνησης σέβονται τα όρια ταχύτητας και επομένως λειτουργούν στη μέγιστη τιμή ανά κατηγορία οδού. Ενδεικτικά, η κυκλοφοριακή συμφόρηση δεν λαμβάνεται υπόψη στην εκτίμηση του χρόνου ταξιδιού για λόγους απλοποίησης του μοντέλου (ειδικά για αυτοκίνητα ή λεωφορεία).

Τέλος, αξίζει να αναφερθεί ότι καθώς η χωρική προσβασιμότητα είναι ένας δείκτης ο οποίος δεν έχει συγκεκριμένη μονάδα μέτρησης, η παρούσα διατριβή θα δώσει έμφαση στις ποσοστιαίες μεταβολές της προσβασιμότητας όπως αυτές προκύπτουν ανάμεσα σε διάφορα σενάρια και το μηδενικό.

### Λεδομένα

Το σύνολο δεδομένων που χρησιμοποιείται αποτελείται από 4 χαρακτηριστικά που χρησιμοποιούν δευτερεύοντα δεδομένα, και συγκεκριμένα: 1) δομή και χαρακτηριστικά του αστικού οδικού δικτύου (π.χ. τύπος δρόμου, ταχύτητα ανά τρόπο μετακίνησης, κατεύθυνση, κ.λπ.), 2) όρια ζώνης περιοχής μελέτης (δήμοι και δημοτικές ενότητες), 3) στρατηγικό οδικό δίκτυο για κάθε σενάριο και 4) αριθμός κτιρίων με χώρους εργασίας (γραφεία και εργοστάσια) ανά ζώνη.

### 3) Προσβασιμότητα-Συγκεντρωτικά μέτρα

Όπως και προηγουμένως, έτσι και σε αυτήν την περίπτωση, για κάθε σενάριο υπολογίζεται το επίπεδο προσβασιμότητας ανά μέσο και συγκεκριμένα για τη δημόσια συγκοινωνία και το ποδήλατο, καθώς με αυτά αξίζει να προσδιοριστεί πόση έκταση ή πληθυσμός εξυπηρετείται. Σε αυτό το σημείο ωστόσο αξίζει να αναφερθεί πως δεν εμπλέκονται οι ζώνες, αλλά αντίθετα επιλέγονται στρατηγικά σημεία της πόλης (κέντρα με μητροπολιτική και διαδημοτική σημασία) τα οποία θα λειτουργούν ως σημεία αφετηρίας για τις ισόχρονες καμπύλες.

Μέσω της λειτουργίας network analysis του QGIS, υπολογίστηκαν όλα τα service areas, δηλαδή οι περιοχές εξυπηρέτησης, αξιοποιώντας τις ταχύτητες ανά οδικό τμήμα, που απευθύνονται στα επιμέρους μέσα μετακίνησης ανά σενάριο. Οι καμπύλες ή περιοχές επιρροής κατασκευάζονται ανά 5 λεπτά και έχουν ως ανώτατη τιμή τα 15 λεπτά, τιμή η οποία είναι αποδεκτή από τη βιβλιογραφία για να αναδείξει την ποιότητα των μετακινήσεων με ποδήλατο (Śleszyński et al., 2022). Επομένως, κατασκευάζονται πολλές καμπύλες, που δείχνουν τη σταδιακή βελτίωση της εξυπηρέτησης ανά χρονικό περιθώριο. Τονίζεται πως αν οι χρόνοι που παράγονται για το εκάστοτε τμήμα ή συνδυασμό τμημάτων υπερβαίνουν τον ανώτατο ορισμένο χρόνο της καμπύλης, τότε δεν λαμβάνονται υπόψη (Xi et al., 2018).

Το τελικό αποτέλεσμα δείχνει το σημείο αφετηρίας και εν συνέχεια την πληθώρα καμπυλών που κατασκευάζονται γύρω από αυτό. Προκειμένου να έχει μετρήσιμη διάσταση η διαδικασία αυτή, εκτιμάται το μήκος των οδών που συμπεριλαμβάνονται στην καμπύλη. Η επιλογή αυτή έγκειται στο γεγονός ότι το περιβάλλον του QGIS, αποδίδει την περιοχή επιρροής ως οδικά τμήματα, δηλαδή έχει μεγαλύτερη λεπτομέρεια ανάλυσης (έπειτα μετατρέπεται σε καμπύλη). Ως εκ τούτου είναι ιδιαίτερα απλό αλλά και κατανοητό ταυτόχρονα να υπολογιστεί το μήκος των οδικών τμημάτων που εξυπηρετούνται ανά χρονικό διάστημα παρά η έκταση της καμπύλης. Συνεπώς, το σενάριο που αποδίδει την περιοχή επιρροής με το μεγαλύτερο μήκος είναι εκείνο που τελικά προωθεί περισσότερο την υπόθεση της βιώσιμης κινητικότητας.

#### 8.3.5. Επιλογή του καλύτερου σεναρίου

Το επόμενο βήμα είναι η επιλογή του βέλτιστου σεναρίου για την περιοχή μελέτης. Η επιλογή αυτή είναι μια ιδιαίτερα σημαντική διαδικασία και έγκειται στους διάφορους τρόπους αξιολόγησης των σεναρίων, όπως αυτοί παρουσιάστηκαν στο προηγούμενο βήμα. Συγκεκριμένα, χρειάζεται μία συνδυαστική ματιά επάνω στα αποτελέσματα που θα δώσει η πολυκριτηριακή ανάλυση REGIME καθώς και σε εκείνα που θα προκύψουν μέσα από τη μέτρηση της προσβασιμότητας.

Αναλυτικότερα η μέθοδος REGIME εφαρμόζεται δύο φορές στο λογισμικό DEFINITE προκειμένου να ενσωματωθούν διαφορετικές οπτικές γωνίες, παράγοντας έτσι πιο σφαιρικά αποτελέσματα. Στην πρώτη εφαρμογή τα κριτήρια αντιμετωπίζονται ως ίσα, ενώ στη δεύτερη αποκτούν συγκεκριμένο βάρος σύμφωνα με τις προτεραιότητες που έχουν τεθεί από τους ειδικούς. Έπειτα, αξιολογείται η προσβασιμότητα ανά μέσο (πλην περπατήματος) όπως αυτή προκύπτει με τη χρήση των μέτρων βαρύτητας. Ανακηρύσσεται δηλαδή ως επικρατέστερο ανά μέσο το σενάριο το οποίο έχει τη μεγαλύτερη τιμή προσβασιμότητας. Τέλος, λαμβάνεται υπόψη και το αποτέλεσμα των ισόχρονων καμπυλών για το ποδήλατο. Ο τελικός πίνακας αξιολόγησης παρουσιάζεται ακολούθως:

**Πίνακας 8.3: Συνδυαστικός πίνακας αξιολόγησης σεναρίων στη μητροπολιτική κλίμακα**

Αξιολόγηση		Επικρατέστερο σενάριο			
		Σ0	Σ1	Σ2	Σ3
REGIME	Ισοβαρής				
	Ανισοβαρής				
Προσβασιμότητα- Μέτρα βαρύτητας	Αυτοκίνητο				
	Δημόσια συγκοινωνία				
	Ποδήλατο				
Προσβασιμότητα- Συγκεντρωτικά μέτρα	Ποδήλατο				
Άθροισμα					

Πρέπει να αναφερθεί ότι το καλύτερο σενάριο επιλέγεται μέσα από το άθροισμα των επιμέρους αποτελεσμάτων. Ειδικότερα, το καλύτερο σενάριο θα είναι αυτό που εμφανίζεται να προτιμάται στην πλειονότητα των εφαρμογών. Σε περίπτωση ισοβαθμίας, θα δοθεί έμφαση στο σενάριο που προκύπτει από την ανισοβαρή αξιολόγηση της μεθόδου REGIME, καθώς είναι ο πιο σφαιρικός τρόπος αξιολόγησης εφόσον λαμβάνει υπόψη και τη γνώμη των ειδικών, γεγονός που προτιμάται ιδιαίτερα στη σχετική βιβλιογραφία (Suganthi, 2018; Milakis et al., 2017).

### 8.3.6. Περιγραφή του καλύτερου σεναρίου μέσω κατευθύνσεων παρεμβάσεων και πολιτικής

Έπειτα από την επιλογή του καλύτερου σεναρίου, ακολουθεί το τελικό βήμα το οποίο περιλαμβάνει μία πιο λεπτομερή περιγραφή, αποκαλύπτοντας ενδεικτικούς τρόπους με τους οποίους θα μπορέσει να εφαρμοσθεί στην πράξη το εν λόγω σενάριο. Οι τρόποι αυτοί μεταφράζονται σε ρυθμίσεις και παρεμβάσεις. Στόχος του εν λόγω βήματος είναι να γεφυρώσει το χάσμα μεταξύ των σταδίων σχεδιασμού και υλοποίησης και ως εκ τούτου να ενθαρρύνει τη δημιουργία ενός κατανοητού, λειτουργικού και κυρίως άρτια διαμορφωμένου οδικού περιβάλλοντος.

Στο πλαίσιο αυτό προτείνονται ορισμένα επιθυμητά σχεδιαστικά χαρακτηριστικά για τους οδικούς άξονες<sup>87</sup> καθώς και κάποιες ενδεικτικές διατομές που αναφέρονται σε κάθε επιμέρους προτεινόμενη κατηγορία. Οι διατομές βασίζονται σε εθνικές οδηγίες σχεδιασμού οδών, π.χ. (ΥΠΕΧΩΔΕ ΓΓΔΕ-ΔΜΕΟ, 2001; FHWA, 2013), ενώ η επιλογή των σχεδιαστικών χαρακτηριστικών σε διάφορες πηγές όπως ερευνητικά άρθρα, τεχνικές οδηγίες, κ.λπ., (Grand Boulevard Task Force, 2010; DRPT, 2013; FHWA, 2016; AC Transit, 2018). Πρέπει να αναγνωρισθεί πως αυτά τα ενδεικτικά σχεδιαστικά χαρακτηριστικά έχουν ως κύριο μέλημα να εξασφαλίσουν την προσβασιμότητα για όλους τους χρήστες του δρόμου, βελτιώνοντας έτσι την ποιότητα ζωής των ευάλωτων ομάδων και επιτυγχάνοντας κοινωνική ενσωμάτωση (Sze & Christensen, 2017).

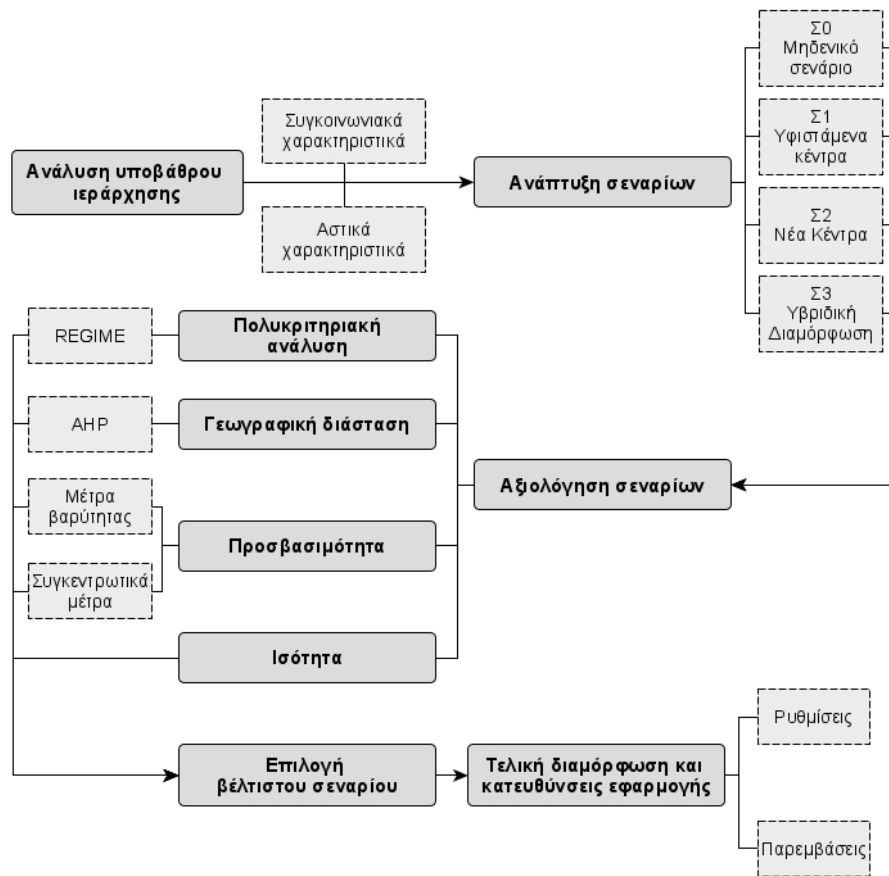
<sup>87</sup> Για παράδειγμα, προτεινόμενες χρήσεις γης, υποδομές τρόπων μετακίνησης, κόμβους, κ.ά.

### 8.4. Μεθοδολογία επαναπροσδιορισμού ιεράρχησης σε δημοτική/τοπική χωρική κλίμακα

Το παρόν κεφάλαιο στοχεύει να διαμορφώσει μια μεθοδολογία σχεδιασμού η οποία να σχετίζεται με το τοπικό ή δημοτικό επίπεδο μίας πόλης. Συνεπώς, η ανάλυση που πραγματοποιείται και η ανάγνωση των κρίσιμων ζητημάτων που θα προκύψουν, δίνει μεγαλύτερη έμφαση στις λεπτομέρειες σχεδιασμού, διαμορφώνοντας ένα ολοκληρωμένο σχέδιο για την πλήρη ιεράρχηση το οποίο μάλιστα συνοδεύεται και από ενδεικτικά μέτρα ή παρεμβάσεις τα οποία γεφυρώνουν το χάσμα μεταξύ κατευθύνσεων και πραγματικότητας.

#### 8.4.1. Γενική περιγραφή πλαισίου

Σε αυτό το κεφάλαιο χρησιμοποιείται ποιοτική προσέγγιση έχοντας ως βασικό σκοπό την ανάπτυξη ενός συνεκτικού μεθοδολογικού πλαισίου. Ειδικότερα, πραγματοποιήθηκε (εκ νέου) στοχευμένη βιβλιογραφική ανασκόπηση, διερευνώντας συναφείς μελέτες ή επιστημονικά άρθρα τα οποία περιλαμβάνουν σενάρια ή εναλλακτικές λύσεις και στη συνέχεια τα αξιολογούν με διάφορες μεθόδους. Η διαδικασία βασίστηκε σε σημαντικό βαθμό στην αντίστοιχη βιβλιογραφική ανασκόπηση που έλαβε στο μητροπολιτικό επίπεδο σχεδιασμού. Όλο αυτό το σφαιρικό πλαίσιο αναζήτησης συνέβαλε με ξεκάθαρο τρόπο στη συγκρότηση ενός ενημερωμένου και κατανοητού μεθοδολογικού πλαισίου σχεδιασμού. Το πλαίσιο αυτό αποτελείται από πέντε (5) διακριτά βήματα (Διάγραμμα 8.9)



Διάγραμμα 8.9: Μεθοδολογική ροή διαδικασίας επαναπροσδιορισμού της ιεράρχησης στην τοπική κλίμακα

Το πρώτο βήμα αναφέρεται στην ανασκόπηση και την ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης (αστικά και συγκοινωνιακά χαρακτηριστικά) προκειμένου να εντοπιστούν οι δυνατότητες και τα ιδιαίτερα σημεία της. Το δεύτερο αφορά στην ανάπτυξη μιας μεθόδου που διαμορφώνει τη νέα (πλήρη) ιεράρχηση για το σύνολο του οδικού δικτύου της περιοχής μελέτης από την ανάπτυξη διαφορετικών σεναρίων. Η μέθοδος αυτή επαναλαμβάνεται 3 φορές, διαμορφώνοντας με αυτόν τον τρόπο 3 εναλλακτικά σενάρια (backcasting), ενώ παράλληλα τονίζεται πως λαμβάνεται υπόψη και το μηδενικό σενάριο ή σενάριο βάσης, το οποίο συγκροτείται μέσα από τη μέθοδο forecasting και στην ουσία αποτελεί μία απλή προέκταση ή διατήρηση της υπάρχουσας κατάστασης. Κάθε σενάριο περιγράφει ένα διαφορετικό όραμα για την περιοχή μελέτης, ωστόσο ορισμένα σενάρια έχουν κοινά σημεία μεταξύ τους, καθώς προτείνεται μία συγκεκριμένη αλληλουχία βασικών σχεδιαστικών και εννοιολογικών επιλογών.

Το επόμενο βήμα περιέχει την αξιολόγηση των σεναρίων μέσω μιας πλούσιας γκάμας επιλογών. Συγκεκριμένα πραγματοποιείται διπλή πολυκριτηριακή ανάλυση (τόσο η REGIME όσο και η AHP) η οποία στηρίζεται σε ένα σύνολο κριτηρίων κατηγοριοποιημένων σε διαφορετικές ομάδες. Έπειτα στο ίδιο βήμα, λαμβάνει χώρα ανάλυση προσβασιμότητας για κάθε μέσο (εκτός περπατήματος) ανά κάθε σενάριο καθώς και ισότητας, αλλά μόνο για περπάτημα. Η συνδυαστική αυτή προσέγγιση θα αποκαλύψει το καλύτερο σενάριο για το τοπικό χωρικό επίπεδο της περιοχής μελέτης. Τέλος, στο πέμπτο βήμα της μεθοδολογικής πορείας, συγκεντρώνονται και παρουσιάζονται (συνοπτικά) εξειδικευμένες κατευθύνσεις σχεδιασμού που περιέχουν μέτρα και παρεμβάσεις, με σκοπό την τελική εφαρμογή του επιλεγμένου σεναρίου στην περιοχή μελέτης. Η διαδικασία αυτή είναι ιδιαίτερα σημαντική, καθώς θα συνεισφέρει στη γεφύρωση του χάσματος μεταξύ σχεδιασμού και εφαρμογής.

#### **8.4.2. Στάδιο ανάλυσης**

Σε πρώτο χρόνο, η φάση της ανάλυσης διαχωρίζεται σε δύο μέρη που έχουν ίση σημασία. Το πρώτο μέρος αναφέρεται στα αστικά χαρακτηριστικά και συγκεκριμένα στα εξής: i) χρήσεις γης, ii) φυσικό περιβάλλον και iii) δομημένο περιβάλλον. Δίνοντας έμφαση στο κάθε επιμέρους χαρακτηριστικό, επισημαίνονται τα κάτωθι: i) οι χρήσεις γης αντιπροσωπεύονται από την πυκνότητα μη οικιστικών χρήσεων (Paraskevopoulos & Photis, 2020; Paraskevopoulos et al., 2020). Ειδικότερα, εάν ένα τμήμα έχει ποσοστό μη οικιστικών χρήσεων (δηλαδή όλες οι χρήσεις πλην της κατοικίας) ως προς τις συνολικές χρήσεις άνω του μέσου όρου του πληθυσμού αυτού, τότε χαρακτηρίζεται ως «υψηλού ενδιαφέροντος», διαφορετικά ως «χαμηλού ενδιαφέροντος», ii) το φυσικό περιβάλλον φανερώσει την ποιότητα των φυσικών στοιχείων κατά μήκος ενός οδικού άξονα. Συγκεκριμένα, λαμβάνει την τιμή 2, εάν ο οδικός άξονας γειτνιάζει με έστω και ένα υπερτοπικό πάρκο, μεγάλο (δημόσιο) χώρο πρασίνου, υπερτοπική πλατεία, ποτάμι, παραλιακό μέτωπο, ορεινό όγκο, κ.ά., την τιμή 1 εάν γειτνιάζει μόνο με έστω και ένα τοπικής σημασίας πάρκο, πεζόδρομο με φύτευση ή μικρό χώρο πρασίνου (π.χ. νησίδες ή αποτμήσεις Ο.Τ.), καλύπτεται πάνω από το 50% και των δύο πλευρών του πεζοδρομίου από παρόδια φύτευση, και την τιμή 0, σε περίπτωση που δεν εμφανίζει αξιοπρόσεκτο φυσικό περιβάλλον. iii) το δομημένο περιβάλλον απεικονίζει την ελκυστικότητα και την αισθητική των κτιρίων καθώς και των ανθρωπογενών στοιχείων κατά μήκος του οδικού άξονα. Με άλλα λόγια, εάν συναντάται έστω και ένα αξιόλογο τοπόσημο ή κτίριο υπερτοπικού χαρακτήρα όπως αρχιτεκτονικά μνημεία, σημαντικές πλατείες, αρχαιολογικοί χώροι, μουσεία, στάδια, πανεπιστήμια, δημαρχείο, κ.λπ., τότε ο άξονας λαμβάνει την 2, σε περίπτωση που υπάρχουν τοπόσημα ή κτίρια τοπικής σημασίας, όπως μία πλατεία, ένας ναός, αλλά και εστίες έλξης πεζών π.χ. παιδική χαρά, εκπαιδευτική εγκατάσταση ή αθλητικός χώρος, τότε η τιμή του



χαρακτηριστικού είναι 1, σε όλες τις άλλες περιπτώσεις, όπου δεν συναντάται κάποιο ενδιαφέρον τοπόσημο ή κτίριο, τότε η τιμή που δίνεται είναι 0.

Επίσης, στην κατηγορία των αστικών χαρακτηριστικών, εντάσσονται και ορισμένα ακόμα στοιχεία, τα οποία είναι απαραίτητα για τον εντοπισμό της καταλληλότητας κάθε οδικού τμήματος να φιλοξενεί την κίνηση αυτόνομων οχημάτων (κοινής χρήσης). Πρόκειται για τα εξής στοιχεία: iv) σχολικές εγκαταστάσεις και υπολογισμός περιοχής επιρροής (buffer) με βάση το οδικό δίκτυο, ακτίνας 250m, v) αθλητικά κέντρα και υπολογισμός περιοχής επιρροής (buffer) με βάση το οδικό δίκτυο, ακτίνας 250m, vi) κοινόχρηστοι χώροι (όπως πλατείες, πάρκα) υπολογισμός περιοχής επιρροής (buffer) με βάση το οδικό δίκτυο, ακτίνας 250m και vii) πόλοι έλξης όπως κέντρα πολιτισμού, αρχαιολογικοί χώροι, δομές υγείας και υπολογισμός περιοχής επιρροής (buffer) με βάση το οδικό δίκτυο, ακτίνας 300m (λόγω υπερτοπικής εμβέλειας). Τα εν λόγω κριτήρια συνδέονται με θετική συμβολή ως προς την κίνηση των αυτόνομων οχημάτων.

Το δεύτερο μέρος εξετάζει τα χαρακτηριστικά της κινητικότητας και του οδικού δικτύου και συγκεκριμένα: i) το πλάτος της οδού, ii) τη συνέχεια (continuity) του οδικού δικτύου, iii) την υπάρχουσα ιεράρχηση (δίκτυο υπερτοπικού χαρακτήρα), iv) τις διαδρομές δημόσιας συγκοινωνίας, v) τις διαδρομές ποδηλάτου καθώς και vi) πεζόδρομοι ή οδοί ήπιας κυκλοφορίας. Εστιάζοντας σε κάθε ένα χαρακτηριστικό ξεχωριστά, σημειώνονται τα εξής: i) το πλάτος της οδού, εκφράζει το συνολικό πλάτος ενός οδικού τμήματος από ρυμοτομική σε ρυμοτομική γραμμή (πεζοδρόμιο, χώρο κυκλοφορίας, χώρος στάθμευσης, διάμεση νησίδα κ.λπ.) και λαμβάνει την τιμή 2, δηλαδή «υψηλό», εάν είναι μεγαλύτερο ή ίσο με 10.6m, την τιμή 1, εάν είναι ανάμεσα σε 10.6 και 7.1m, ενώ σε κάθε άλλη περίπτωση λαμβάνει 0. Όσον αφορά στη συνέχεια του οδικού δικτύου (ii), υπολογίζεται με βάση τον αλγόριθμο των Tripathy et al. (2021) ο οποίος λαμβάνει υπόψη του τη γεωμετρία των αξόνων του οδικού δικτύου. Μέσα από τη χρήση ειδικής εφαρμογής σε περιβάλλον GIS και συγκεκριμένα της COINS, όπου αναπτύχθηκε από τους συγγραφείς του προηγούμενου άρθρου, προκύπτει το συνεχές μήκος, όπου η συνέχεια δεν αλλάζει, για κάθε επιμέρους ομάδα οδικών αξόνων. Έπειτα, το αποτέλεσμα αυτό διαχωρίζεται σε 3 ομάδες σύμφωνα με τη μέθοδο ταξινόμησης natural breaks ή Jenks και ως εκ τούτου ισχύουν τα εξής: εάν η συνέχεια είναι υψηλή, δηλαδή το συνεχές μήκος ανήκει στην κατηγορία 3, λαμβάνει την τιμή 2, εάν ανήκει στην κατηγορία 2, τότε λαμβάνει την τιμή 1, ενώ σε κάθε άλλη περίπτωση την τιμή 0. Στη συνέχεια, αναφορικά με την υφιστάμενη ιεράρχηση (iii), τονίζεται πως οι οδοί με υπερτοπικό χαρακτήρα, δηλαδή αυτές που ανήκουν δίκτυο των αυτοκινητοδρόμων και των αρτηριών (δηλαδή πρωτεύουσες και δευτερεύουσες αρτηρίες) βαθμολογούνται με 1, ενώ όλες οι υπόλοιπες με 0. Σημειώνεται πως οι συλλεκτήριες δεν λαμβάνονται υπόψη καθώς δεν έχουν υπερτοπικό χαρακτήρα. Η ύπαρξη διαδρομής δημόσιας συγκοινωνίας, δηλαδή λεωφορείων, τρόλεϊ και τραμ (iv) λαμβάνει την τιμή 1, ενώ η απουσία 0. Αντίστοιχα, βαθμολογείται με τιμή 1 η ύπαρξη διαδρομής ποδηλάτου ή το γεγονός εάν η οδός ανήκει στο θεσμοθετημένο μητροπολιτικό δίκτυο ποδηλάτου (v) καθώς και η ύπαρξη πεζόδρομου ή οδού ήπιας κυκλοφορίας (vi). Επομένως, παρατηρείται πως τα τελευταία στοιχεία είναι δυαδικά, γεγονός που προσδίδει απλότητα στη διαχείρισή τους.

Επιπρόσθετα, στην κατηγορία των κοινωνικών χαρακτηριστικών, εντάσσονται συμπληρωματικά ορισμένα στοιχεία, τα οποία είναι απαραίτητα για τον εντοπισμό της καταλληλότητας κάθε οδικού τμήματος να φιλοξενήσει ή όχι την κίνηση αυτόνομων οχημάτων (κοινής χρήσης). Πρόκειται για τα εξής στοιχεία: vii) Κλίση του οδικού άξονα, όπου τιμές άνω του 10% θεωρούνται απαγορευτικές, viii) μεγάλη απόκλιση από τις 90° στις διασταυρώσεις, δηλαδή το αποδεκτό όριο κυμαίνεται από 80° έως 100°, ix) το πλάτος οδού, όπου τιμές κάτω

των 3.5m, κρίνονται απαγορευτικές για την κίνηση των εν λόγω οχημάτων και x) ύπαρξη νησίδας σε αμφίδρομες οδούς του κύριου οδικού δικτύου, όπου εξασφαλίζουν την ασφαλή κίνηση των οχημάτων. Τα παραπάνω κριτήρια αποκαλύπτουν την εισήγηση αποκλεισμού ή όχι αυτών των οχημάτων από το οδικό περιβάλλον. Επίσης, σημαντικό ρόλο διαδραματίζει για άλλη μια φορά η ιεράρχηση του οδικού δικτύου. Ειδικότερα, περιπτώσεις όπως αυτοκινητόδρομοι, πρωτεύουσες και δευτερεύουσες αρτηρίες δεν επιτρέπουν την κίνηση των αυτόνομων οχημάτων κοινής χρήσης και αποτελούν κριτήριο αποκλεισμού. Αντίθετα, οι πεζόδρομοι, οι οδοί ήπιας κυκλοφορίας και συνύπαρξης, συγκαταλέγονται στα στοιχεία με θετική συμβολή ως προς την κίνηση των αυτόνομων λεωφορείων. Τέλος, τα δεδομένα που χρειάζονται για την εκτέλεση της μεθόδου είναι τόσο πρωτογενή (κυρίως από επιτόπιες μετρήσεις αλλά και σύγχρονα εργαλεία όπως το Google Street View) όσο και δευτερογενή τα οποία προέρχονται από πληθώρα πηγών, με έμφαση στα ανοικτά δεδομένα όπως Openstreetmap.

#### **8.4.3. Ανάπτυξη μεθόδου διαμόρφωσης της ιεράρχησης του τοπικού οδικού δικτύου/Δόμηση σεναρίων**

Στο πλαίσιο της δόμησης σεναρίων διαμόρφωσης της ιεράρχησης του τοπικού οδικού δικτύου, υιοθετείται μία μικτή προσέγγιση που έχει διπλή στόχευση. Συγκεκριμένα, πρώτιστα, επιχειρείται η σύνθεση ενός φάσματος μελλοντικών καταστάσεων για την περιοχή μελέτης και εν συνεχεία η αναπαράσταση των καταστάσεων αυτών στον γεωγραφικό χώρο μέσω κατάλληλα προσδιορισμένων μεθόδων. Θεμελιώδη συνεισφορά στη σύνθεση της προτεινόμενης μεθόδου έχει, όπως και στο μητροπολιτικό επίπεδο, μία στοχευμένη-θεματική βιβλιογραφική ανασκόπηση η οποία αφορά στην ιεράρχηση του οδικού δικτύου σε τοπικό επίπεδο και διερευνά τις δυνατότητες κατασκευής διαφόρων σεναρίων. Κατ' ουσία λαμβάνεται υπόψη η πληροφορία που προέκυψε μέσω προηγούμενων κεφαλαίων.

Η προτεινόμενη μέθοδος χαρακτηρίζεται κυρίως από μία γεωγραφική λογική σχεδιασμού, όμοια με το μητροπολιτικό επίπεδο, η οποία αντιλαμβάνεται τον χώρο ως ενιαία οντότητα, απαιτώντας τόσο επιτόπιες παρατηρήσεις αλλά και δευτερογενή δεδομένα για την ανίχνευση των αναγκών της περιοχής μελέτης. Άρα, είναι επόμενο να καταγράφονται στο πεδίο χαρακτηριστικά όπως πλάτος οδού, χρήσεις γης, φυσικό περιβάλλον, κ.ά. Ακόμα, στο πλαίσιο αυτό αξιοποιείται μία πληθώρα δευτερογενών δεδομένων, όπως η υφιστάμενη ιεράρχηση, οι διαδρομές της δημόσιας συγκοινωνίας και του ποδηλάτου, τα στοιχεία του οδικού δικτύου π.χ. συνέχεια, κ.ά., ώστε να διαμορφωθεί μία σφαιρική εικόνα της υφιστάμενης κατάστασης σχετικά με τα πολεοδομικά και κυκλοφοριακά χαρακτηριστικά της περιοχής. Μέσα από τη μελέτη της βιβλιογραφίας, η παρούσα διατριβή υιοθετεί μία δισδιάστατη προσέγγιση και σε αυτό το χωρικό επίπεδο, εξασφαλίζοντας εννοιολογική συνάφεια με το μητροπολιτικό επίπεδο αλλά και δίνοντας προτεραιότητα σε νέες προσεγγίσεις περί ιεράρχησης (Tsigdinos & Vlastos, 2020; Jones et al., 2008). Τα δύο επίπεδα είναι: 1) σημασία και 2) προτεραιότητα ανά μέσο.

Η προτεινόμενη μέθοδος εφαρμόζεται με 3 διακριτούς τρόπους, συνθέτοντας έτσι τρία εναλλακτικά σενάρια ιεράρχησης του οδικού δικτύου της περιοχής που αντιστοιχούν σε διαφορετικά οράματα για το μελλοντικό σύστημα μετακινήσεων. Σημειώνεται, ωστόσο ότι λαμβάνεται υπόψη και το μηδενικό σενάριο, και έτσι δημιουργούνται 4 σενάρια. Αντίστοιχα με το μητροπολιτικό επίπεδο, τα τρία πρώτα σενάρια δομούνται με τη μέθοδο backcasting που δίνει προτεραιότητα στο όραμα και την επιθυμητή κατάσταση για την περιοχή, ενώ το μηδενικό σενάριο δημιουργείται με τη μέθοδο forecasting, συνιστώντας μία επέκταση της υφιστάμενης πραγματικότητας. Τα εναλλακτικά σενάρια είναι τα εξής: α) Μηδενικό σενάριο, όπου

συντηρείται η υφιστάμενη κατάσταση σχετικά με την ιεράρχηση, β) Σενάριο 1: Νέα ιεράρχηση βασιζόμενη στα υφιστάμενα κέντρα, γ) Σενάριο 2: Νέα ιεράρχηση που διαμορφώνει νέα πολεοδομικά κέντρα και δ) Σενάριο 3: Νέα ιεράρχηση που αφενός βασίζεται στα υφιστάμενα κέντρα και αφετέρου δημιουργεί νέες πολεοδομικές κεντρικότητες.

Η διατύπωση 4 εναλλακτικών σεναρίων συνεισφέρει σε μία σφαιρική θέαση του ζητήματος της ιεράρχησης σε τοπικό χωρικό επίπεδο. Για παράδειγμα, ο σχεδιασμός μίας νέας ιεράρχησης με βάσει τα υφιστάμενα κέντρα, θα διαμορφώσει μία διαφορετική χωρική ταυτότητα για τα δίκτυα και τις κεντρικότητες της πόλης σε σχέση με εκείνο το σενάριο όπου επαναπροσδιορίζει τα κέντρα της πόλης, προτείνοντας νέα. Αυτές ακριβώς οι διαφορές αποτυπώνονται στα διαφορετικά εννοιολογικά πλαίσια που ακολουθούν κάθε σενάριο.

Θα πρέπει να σημειωθεί πως το κάθε επιμέρους εναλλακτικό σενάριο προτείνει μία νέα ιεράρχηση που αξιοποιεί τις υπάρχουσες διαδρομές, έτσι ώστε να περιορίζονται τα πιθανά κόστη και οι καθυστερήσεις κατασκευής. Επιπλέον, η μέθοδος που περιγράφεται σε κάθε περίπτωση θα μπορούσε εύκολα να εφαρμοστεί σε οδικά δίκτυα με οποιαδήποτε χαρακτηριστικά, ιδιαίτερα όμως σε εκείνα με σχεδιασμό κανάβου. Στη συνέχεια, ακολουθούν τα κριτήρια της μεθόδου και η αναλυτική περιγραφή τους.

### **Γενικά στοιχεία της μεθόδου**

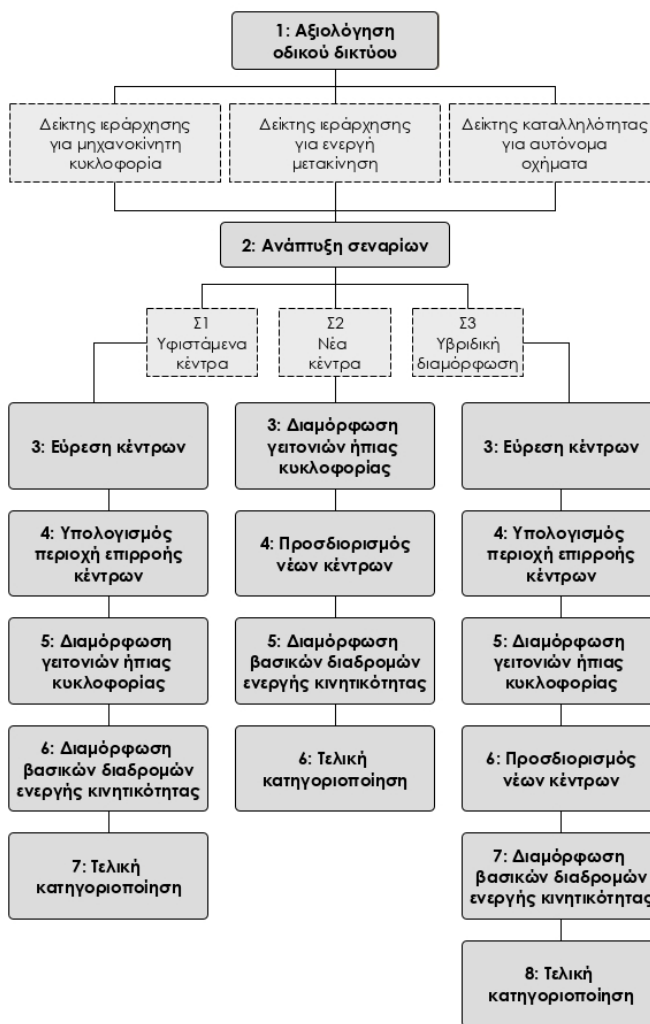
Η μέθοδος που εφαρμόζεται σε κάθε σενάριο αποτελείται από βήματα με ιεραρχική σχέση μεταξύ τους, ο αριθμός των οποίων ποικίλει. Το πρώτο βήμα είναι κοινό για όλα τα σενάρια και περιλαμβάνει την κατασκευή ενός δείκτη δυναμικότητας κάθε οδού για ιεράρχηση καθώς και σε ποιο μέσο ή μέσα θα πρέπει να δοθεί προτεραιότητα (μηχανοκίνητη κυκλοφορία ή ενεργός μετακίνηση). Επίσης, στο εν λόγω βήμα ανιχνεύεται η καταλληλότητα του οδικού δικτύου για το αν μπορεί να εξυπηρετεί τα αυτόνομα οχήματα κοινής χρήσης. Έπειτα, τα βήματα διαφοροποιούνται ανάλογα το σενάριο.

Ειδικότερα, για το Σενάριο 1 «*Νέα ιεράρχηση βασιζόμενη στα υφιστάμενα κέντρα*», όπου έχει 5 βήματα, το δεύτερο βήμα αφορά στον εντοπισμό των υφιστάμενων κέντρων, στη συνέχεια στο τρίτο βήμα υπολογίζεται η περιοχή επιρροής 300m από το κέντρο αυτό και στο τέταρτο βήμα πραγματοποιείται η διαμόρφωση των γειτονιών ήπιας κυκλοφορίας, μέσα από τον προσδιορισμό της σημασίας του οδικού δικτύου (κύριο και τοπικό). Τέλος, στο βήμα 5, καθορίζονται μέσα από την αξιοποίηση μεθόδων χωρικής ανάλυσης, τα μονοπάτια ενεργού κινητικότητας που συνδέουν τα υφιστάμενα κέντρα μεταξύ τους.

Αναφορικά με το Σενάριο 2 «*Νέα ιεράρχηση που διαμορφώνει νέα πολεοδομικά κέντρα*», όπου έχει 4 βήματα, ισχύουν τα εξής: Στο δεύτερο βήμα γίνεται η διαμόρφωση των γειτονιών ήπιας κυκλοφορίας μέσα από τον καθορισμό της σημασίας και του ρόλου των οδών στο οδικό δίκτυο (κύριο και τοπικό). Έπειτα, στο τρίτο βήμα προσδιορίζονται τα νέα κέντρα που μετασχηματίζουν την υφιστάμενη πολεοδομική ταυτότητα της πόλης και στο τελευταίο βήμα καθορίζονται οι βασικές διαδρομές ενεργού κινητικότητας που θα ενώνουν αυτά τα νέα κέντρα μεταξύ τους.

Τέλος, σχετικά με το Σενάριο 3 «*Νέα ιεράρχηση που αφενός βασίζεται στα υφιστάμενα κέντρα και αφετέρου δημιουργεί νέες πολεοδομικές κεντρικότητες*», που αποτελεί μία υβριδική κατάσταση με 6 βήματα, ισχύουν τα εξής: Στο δεύτερο βήμα, εντοπίζονται τα υφιστάμενα κέντρα, στο επόμενο βήμα, δημιουργείται η περιοχή επιρροής (ακτίνας 300m) για κάθε επιμέρους κέντρο, στο τέταρτο βήμα, διαμορφώνονται οι γειτονιές ήπιας κυκλοφορίας, μέσα από τον καθορισμό της

σημασίας και του ρόλου του κάθε άξονα στο ευρύτερο δίκτυο (κύριος ή τοπικός), στο βήμα 5, προσδιορίζεται ο καθορισμός των νέων κέντρων, τα οποία συμπληρώνουν τα υφιστάμενα, προκειμένου η περιοχή να διαχωρίζεται στο σύνολό της σε περιοχές ήπιας κυκλοφορίας και στο τελευταίο βήμα, προσδιορίζονται οι διαδρομές ενεργού κινητικότητας που θα συνδέουν όλα τα παραπάνω κέντρα (υφιστάμενα και νέα) μεταξύ τους. Στη συνέχεια, περιγράφονται τα κριτήρια που χρησιμοποιούνται σε κάθε επιμέρους βήμα.



Διάγραμμα 8.10: Μεθοδολογικά βήματα σύνθεσης νέας ιεράρχησης ανά σενάριο στην τοπική κλίμακα

## 1) Αξιολόγηση οδού

Το πρώτο βήμα του μεθοδολογικού πλαισίου ασχολείται με τη δημιουργία τριών δεικτών, εκ των οποίων οι δύο πρώτοι θα υπολογίζουν τη δυναμικότητα κάθε άξονα ως προς την ιεράρχηση, μηχανοκίνητες ροές και ενεργός κινητικότητα αντίστοιχα, ενώ ο τρίτος θα ελέγχει την καταλληλότητα του εκάστοτε οδικού τμήματος για το εάν μπορεί ή όχι να εξυπηρετήσει την κίνηση αυτόνομων οχημάτων.

### 1α) Γενικές παράμετροι δεικτών ιεράρχησης

Μέσα από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση που πραγματοποιήθηκε στα προηγούμενα βήματα, ανιχνεύονται ορισμένα σημαντικά κριτήρια που θα χρησιμοποιηθούν ως τα βασικά συστατικά

στοιχεία δύο δεικτών και θα υπολογίζουν τη δυναμική του εκάστοτε οδικού άξονα για ιεράρχηση. Τα κριτήρια είναι τα εξής:

- Συνολικό πλάτος ενός οδικού τμήματος (TW) από ρυμοτομική σε ρυμοτομική γραμμή.

$$TW = \begin{cases} 2, \text{εάν πλάτος οδού} \geq 10,6\mu \\ 1, \text{εάν πλάτος οδο} < 10,6\mu \text{ AND if πλάτος οδού} \geq 7,6\mu \\ 0, \text{σε κάθε άλλη περίπτωση} \end{cases}$$

- Χρήσεις γης (LU), όπου αντιπροσωπεύονται από την πυκνότητα των μη οικιστικών χρήσεων.

$$LU = \begin{cases} 1, \text{εάν } \left(\frac{nr_u}{nr_u + r_u}\right) \geq \bar{X} \\ 0, \text{σε κάθε άλλη περίπτωση} \end{cases}$$

- Φυσικό περιβάλλον (NE), όπου αντικατοπτρίζεται η ποιότητα του φυσικού περιβάλλοντος κατά μήκος του άξονα.

$$NE = \begin{cases} 2, \text{εάν άξονας γειτνιάζει με έστω και ένα υπερτοπικό πάρκο, πλατεία, κτλ.} \\ 1, \text{εάν άξονας γειτνιάζει μόνο με έστω και ένα τοπικό πάρκο, χώρο πρασίνου, κτλ} \\ 0, \text{σε κάθε άλλη περίπτωση} \end{cases}$$

- Δομημένο περιβάλλον (BE), όπου αντικατοπτρίζεται η ποιότητα του δομημένου περιβάλλοντος κατά μήκος του άξονα.

$$BE = \begin{cases} 2, \text{εάν άξονας έχει αρχιτεκτονικά μνημεία, πλατείες, αρχαιολογικοί χώροι} \\ 1, \text{εάν άξονας έχει τοπικού χαρακτήρα πλατείες ή κτίρια} \\ 0, \text{σε κάθε άλλη περίπτωση} \end{cases}$$

- Συνέχεια οδικού δικτύου (CRN), όπου αντιπροσωπεύεται από το συνεχές μήκος οδικών αξόνων κατά το οποίο η γεωμετρία παραμένει σταθερή

$$CRN = \begin{cases} 2, \text{εάν άξονας} \in \text{κατηγορία 3} \\ 1, \text{εάν άξονας} \in \text{κατηγορία 2} \\ 0, \text{σε κάθε άλλη περίπτωση} \end{cases}$$

- Υπάρχουσα ταξινόμηση (EFC), όπου φανερώνει εάν ένας άξονας ανήκει στο δίκτυο των αρτηριών και των αυτοκινητοδρόμων ή όχι.

$$EFC = \begin{cases} 1, \text{εάν άξονας} \in \text{δίκτυο υπερτοπικού χαρακτήρα} \\ 0, \text{σε κάθε άλλη περίπτωση} \end{cases}$$

- Δημόσια συγκοινωνία (PT). Ο εν λόγω δείκτης δείχνει εάν ο άξονας ανήκει στο δίκτυο δημόσια συγκοινωνίας ή όχι.

$$PT = \begin{cases} 1, \text{εάν άξονας} \in \text{δίκτυο δημόσιας συγκοινωνίας} \\ 0, \text{σε κάθε άλλη περίπτωση} \end{cases}$$

- Ποδήλατο (CL). Ο εν λόγω δείκτης δείχνει εάν διέρχεται από τον άξονα ποδηλατική διαδρομή ανεξαρτήτως τύπου (αποκλειστική λωρίδα, συνιστώμενη, κτλ.)

$$CL = \begin{cases} 1, \text{εάν άξονας} \in \text{δίκτυο ποδηλάτου} \\ 0, \text{σε κάθε άλλη περίπτωση} \end{cases}$$

- Ενεργός κινητικότητα (AC), όπου διαπιστώνεται εάν ο άξονας ανήκει στο δίκτυο πεζοδρόμων ή οδών ήπιας κυκλοφορίας της περιοχής.

$$AC = \begin{cases} 1, \text{εάν άξονας} \in \text{δίκτυο πεζοδρόμων ή οδών ήπιας κυκλοφορίας} \\ 0, \text{σε κάθε άλλη περίπτωση} \end{cases}$$

Στη συνέχεια, τα κριτήρια θα συνθέσουν δύο δείκτες. Ο πρώτος απευθύνεται στη μηχανοκίνητη κυκλοφορία και ο δεύτερος στην ενεργό μετακίνηση. Στους παρακάτω δείκτες δεν λαμβάνονται υπόψη όλα τα κριτήρια που παρουσιάστηκαν παραπάνω, αλλά μόνο όσα σχετίζονται με τον στόχο του εκάστοτε δείκτη. Επίσης, σε μία προσπάθεια αποτελεσματικότερης διαχείρισης των παραμέτρων αυτών και αποσκοπώντας στη διαμόρφωση αξιόπιστων δεικτών, αποδίδονται βάρη μέσω της AHP.

Η μέθοδος AHP είναι μια δομημένη τεχνική για την οργάνωση και την ανάλυση πολύπλοκων αποφάσεων (Saaty & Kearns, 1985). Αποτελεί μία από τις πιο διαδεδομένες και πιο αποτελεσματικές πολυκριτηριακές μεθόδους (Saplioglu & Aydin, 2018; Ibrahim & Shaker, 2019; Duleba & Moslem, 2019) η οποία αναπτύχθηκε από τον Tomas Saaty κατά τη δεκαετία του '70 (Saaty, 1977) και έκτοτε έχει δεχθεί αρκετές διαφοροποιήσεις και βελτιώσεις (Saaty, 1994). Πρόκειται για μια δομημένη τεχνική που αντιμετωπίζει τα διάφορα στοιχεία ενός προβλήματος σε ιεραρχική μορφή και συγκροτείται από 3 βασικά βήματα (Harker & Vargas, 1987):

- Ορισμός και ανάλυση του προβλήματος σε ιεραρχική δομή
- Σύγκριση των στοιχείων απόφασης και εισαγωγή των προτιμήσεων του αποφασίζοντα σε πίνακες κατά ζεύγη συγκρίσεων για κάθε επιμέρους επίπεδο ιεραρχίας
- Σύνθεση προτεραιοτήτων ή ανάπτυξη μίας συνολικής αξιολόγησης προτεραιότητας

Η AHP χρησιμοποιείται ευρέως στη διαχείριση (οργάνωση και ανάλυση) πολύπλοκων προβλημάτων (Forman & Gass, 2001; Ishizaka & Labib, 2009; Murat et al., 2015) σε μια μεγάλη ποικιλία επιστημονικών πεδίων. Συγκεκριμένα ένας μεγάλος αριθμός ερευνών που ανήκουν στις οικονομικές, περιβαλλοντικές, χωρικές επιστήμες κ.ά. (Golden et al., 1987; Shim, 1989; Kumar & Vaidya, 2006; Guegan et al., 2000; Crouch & Ritchie, 2005; Liberatore & Nydick, 2008; Lee et al., 2014; Chen & Deng, 2018; Vinodh et al., 2012; Zhou et al., 2018) έχει χρησιμοποιήσει τη μέθοδο AHP σε ζητήματα λήψης αποφάσεων και κυρίως είτε στην κατηγοριοποίηση και ιεράρχηση διαφορετικών μεταβλητών είτε στην απόδοση βαρών.

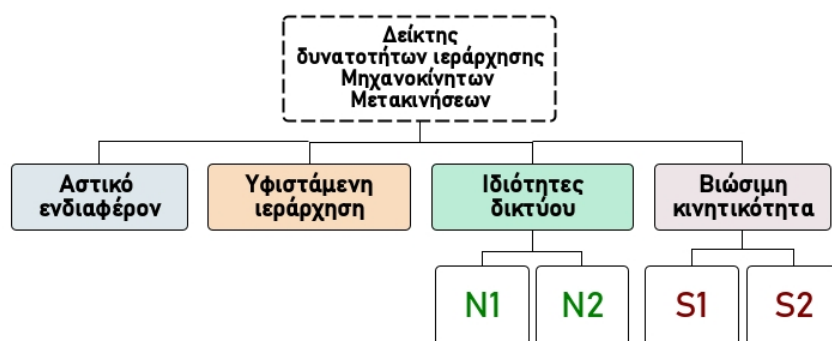
Τα βασικά πλεονεκτήματά της, τα οποία αποτέλεσαν και τους βασικούς λόγους να επιλεγθεί έναντι άλλων συναφών μεθόδων, είναι τα ακόλουθα: Αρχικά, είναι ιδιαίτερα κρίσιμο πως η μέθοδος χαρακτηρίζεται από *σαφήνεια*, καθώς οργανώνει τις διάφορες μεταβλητές με συστηματικό τρόπο (Skibniewski & Chao, 1992), *ευελιξία*, αλλά και *ευκολία* στην υλοποίηση της (Laksmi et al., 2019; Ishizaka & Labib, 2009). Σε γενικές γραμμές, η απλότητα που διατρέχει την εφαρμογή της μεθόδου ενίσχυσε σημαντικά την ελκυστικότητά της και κατ' επέκταση συνέβαλε αισθητά στη διάδοσή της (Ho, 2008).

Ένα ακόμη δυνατό σημείο, είναι πως η μέθοδος επιτρέπει τη χρήση τόσο ποσοτικών όσο και ποιοτικών κριτηρίων (Palcic & Lalic, 2009; Pun & Hui, 2001; Kumar et al., 2017) παρέχοντας με αυτόν τον τρόπο έναν αποτελεσματικό μηχανισμό ελέγχου της συνέπειας των μέτρων αξιολόγησης και των εναλλακτικών που προτείνονται (Lee et al., 2014), μειώνοντας τελικά κάποια πιθανή σύγχυση στη λήψη των αποφάσεων (Saaty, 1994). Επιπρόσθετα, η μέθοδος, λόγω

των συγκρίσεων που πραγματοποιεί (βλ. 2<sup>ο</sup> βήμα), είναι ιδιαίτερα χρήσιμη σε περιπτώσεις που επιχειρείται η ανάγνωση των σχέσεων μεταξύ των επιμέρους στοιχείων που συνθέτουν το πρόβλημα (Boroushaki & Malczewski, 2010; Papaioannou et al., 2015). Η AHP επιλέγεται λόγω των παραπάνω αλλά και εξαιτίας της φύσης του συγκεκριμένου προβλήματος όπου α) είναι ιεραρχικά δομημένο και β) απαιτείται συγκεκριμένη βαθμολογία για κάθε κριτήριο (Karolemeas et al., 2021).

### Δείκτης 1: Αξιολόγηση οδών ως προς τη μηχανοκίνητη κυκλοφορία

Προκειμένου να δημιουργηθεί μια ισχυρή βάση για το AHP, τα επιλεγμένα κριτήρια που παρουσιάστηκαν προηγουμένως οργανώνονται σε μια ιεραρχική δομή, η οποία παρουσιάζεται στο Διάγραμμα 8.11.



Διάγραμμα 8.11: Ιεραρχική δομή των επιλεγμένων κριτηρίων για τη μηχανοκίνητη κυκλοφορία

Αναλυτικότερα, το αστικό ενδιαφέρον αντικατοπτρίζει τις χρήσεις γης (LU), η υφιστάμενη ιεράρχηση (EFC), το εάν ο εκάστοτε άξονας ανήκει ή όχι στο κύριο οδικό δίκτυο, ενώ οι υπόλοιπες δύο κατηγορίες περιλαμβάνουν από 2 κριτήρια η καθεμία. Συγκεκριμένα, η κατηγορία «Ιδιότητες δικτύου» περιέχει το κριτήριο N1, το οποίο είναι το συνολικό πλάτος οδού (TW) και το κριτήριο N2 που απεικονίζει τη συνέχεια του οδικού δικτύου (CRN). Όσον αφορά στην κατηγορία «Βιώσιμη κινητικότητα», το κριτήριο S1 ονομάζεται «Δημόσια συγκοινωνία» και φανερώνει το εάν ο εκάστοτε άξονας ανήκει στο δίκτυο δημόσιας συγκοινωνίας, ενώ το S2 έχει τίτλο «Ποδήλατο» και δείχνει εάν από τον εκάστοτε άξονα διέρχεται ποδηλατική διαδρομή.

Για την ανάπτυξη της φόρμας αξιολόγησης, χρησιμοποιήθηκε η διαδικτυακή πλατφόρμα ανοιχτού κώδικα «AHP-OS», η οποία αναπτύχθηκε από τον Goepel (2018). Το έντυπο συμπληρώθηκε από 12 εμπειρογνώμονες (πανεπιστημιακούς εμπειρογνώμονες, συμβούλους, υπεύθυνους χάραξης πολιτικής, επιστημονικές ενώσεις) που έκαναν και τις 144 συγκρίσεις (Karolemeas et al., 2021; Karolemeas et al., 2022b). Έτσι, συλλέχθηκαν 120 συγκρίσεις. Οι απαντήσεις με ποσοστό συνέπειας (CR) υψηλότερο από 10% εξαιρέθηκαν από την ανάλυση ως ασυνεπείς, με σκοπό να διασφαλιστεί η συνοχή των τελικών σταθμίσεων. Σημειώνεται πως υπήρξαν δύο ασυνεπείς απαντήσεις. Ως εκ τούτου, το τελικό δείγμα περιείχε απαντήσεις από 10 συμμετέχοντες. Στο τελικό σύνολο των απαντήσεων, η ελάχιστη αναλογία συνέπειας είναι ίση με 1.7%, ενώ η μέγιστη αναλογία είναι 10,0%. Γενικά, η συναίνεση της ομάδας είναι μέτρια, φανερώνοντας ένα σχετικά άρτιο φάσμα απόψεων για το ζήτημα.

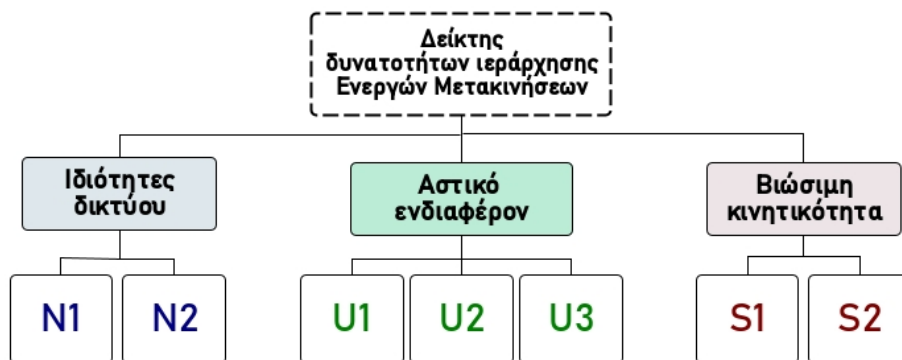
Επομένως, ο δείκτης Ιεράρχησης Μηχανοκίνητης Κυκλοφορίας (MMI) είναι το άθροισμα των βαθμολογιών κάθε κριτηρίου πολλαπλασιαζόμενο με το βάρος που προκύπτει από τη διαδικασία της AHP.

$$MMI = UI*0,106 + RC*0,348 + NI*0,105 + N2*0,269 + S1*0,144 + S2*0,027 \quad (5)$$

Μετά τον υπολογισμό των βαθμολογιών θα πραγματοποιηθεί η χαρτογράφηση των αποτελεσμάτων. Η διαδικασία της γεωγραφικής οπτικοποίησης είναι ιδιαίτερα σημαντική καθώς μπορεί να διασφαλίσει ότι τα αποτελέσματα θα είναι κατανοητά και εύκολα μεταδιδόμενα. Για τον σκοπό αυτόν χρησιμοποιήθηκε ένα περιβάλλον GIS.

### Δείκτης 2: Αξιολόγηση οδών ως προς την ενεργό κινητικότητα

Παρόμοια με την περίπτωση του δείκτη 1, για να δημιουργηθεί ο δείκτης 2 που αφορά στην ενεργό κινητικότητα, χρειάζεται να πραγματοποιηθεί η διαδικασία της ΑHP. Στο πλαίσιο αυτό τα επιλεγμένα κριτήρια που παρουσιάστηκαν παραπάνω, οργανώνονται και στην περίπτωση αυτή σε μία ιεραρχική δομή που απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα.



Διάγραμμα 8.12: Ιεραρχική δομή των επιλεγμένων κριτηρίων για την ενεργό μετακίνηση

Ειδικότερα, η κατηγορία «Ιδιότητες δικτύου» περιλαμβάνει δύο κριτήρια, τα οποία είναι τα εξής: Το κριτήριο N1, το οποίο είναι το συνολικό πλάτος οδού (TW) και το κριτήριο N2 που απεικονίζει τη συνέχεια του οδικού δικτύου (CRN). Η κατηγορία «Αστικό ενδιαφέρον» περιέχει 3 κριτήρια, τα οποία είναι: α) το κριτήριο U1 που ονομάζεται «Χρήσεις γης» και δείχνει τη μίξη των χρήσεων γης ανά άξονα, β) το κριτήριο U2 «Φυσικό περιβάλλον» που παρουσιάζει την ποιότητα του φυσικού περιβάλλοντος στον εκάστοτε άξονα και γ) το κριτήριο U3 με όνομα «Δομημένο περιβάλλον» που δείχνει την ποιότητα του δομημένου περιβάλλοντος ανά οδικό τμήμα. Τέλος, η κατηγορία «Βιώσιμη κινητικότητα» περιλαμβάνει δύο κριτήρια που είναι τα κάτωθι: α) το κριτήριο S1 ονομάζεται «Ποδήλατο» και δείχνει εάν από τον εκάστοτε άξονα διέρχεται ποδηλατική διαδρομή, ενώ το S2 έχει τίτλο «Πεζόδρομοι/ήπια κυκλοφορία» και φανερώνει εάν ένα οδικό τμήμα είναι πεζόδρομος ή οδός ήπιας κυκλοφορίας.

Παρόμοια με τον προηγούμενο δείκτη, για την ανάπτυξη της φόρμας αξιολόγησης, χρησιμοποιείται η ίδια πλατφόρμα. Όπως και στην προηγούμενη περίπτωση, έτσι και σε αυτήν, το έντυπο συμπληρώθηκε από τους ίδιους 12 εμπειρογνώμονες (πανεπιστημιακούς εμπειρογνώμονες, συμβούλους, υπεύθυνους χάραξης πολιτικής, επιστημονικές/επαγγελματικές ενώσεις) που έκαναν και τις 12 συγκρίσεις. Έτσι, συλλέχθηκαν 144 συγκρίσεις. Υπενθυμίζεται πως οι απαντήσεις με ποσοστό συνέπειας (CR) υψηλότερο από 10% εξαιρέθηκαν από την ανάλυση ως ασυνεπείς, με σκοπό να διασφαλιστεί η συνοχή των τελικών σταθμίσεων.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση, υπήρξαν δύο ασυνεπείς απαντήσεις. Επομένως, το τελικό δείγμα περιείχε απαντήσεις από 10 συμμετέχοντες. Στο τελικό σύνολο των απαντήσεων, η ελάχιστη αναλογία συνέπειας είναι ίση με 5.6%, ενώ η μέγιστη αναλογία είναι 9.0%. Γενικά, η συναίνεση



της ομάδας είναι σχετικά χαμηλή (51.1%), υποδηλώνοντας ένα ευρύ φάσμα απόψεων για το θέμα.

Επομένως, ο δείκτης Ιεράρχησης Ενεργού Κινητικότητας (AMI) είναι το άθροισμα των βαθμολογιών κάθε κριτηρίου πολλαπλασιαζόμενο με το βάρος που προκύπτει από τη διαδικασία της AHP.

$$AMI = N1*0,097+ N2*0,208+ U1*0,163 + U2*0,05 + U3*0,056 + S1*0,193 + S2*0,233 \quad (6)$$

Τέλος, έπειτα από τον υπολογισμό των βαθμολογιών, σειρά έχει η χαρτογράφηση των αποτελεσμάτων.

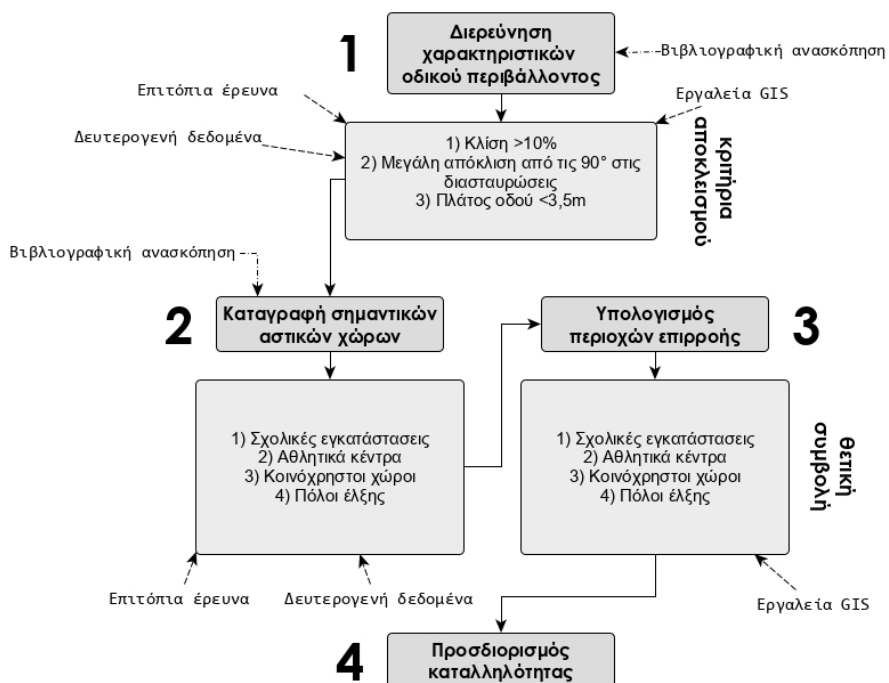
### 1β) Δείκτης καταλληλότητας αυτόνομων λεωφορείων

Ο δείκτης καταλληλότητας αυτόνομων λεωφορείων δημιουργήθηκε προκειμένου να εντοπιστούν τα οδικά τμήματα τα οποία θα μπορούν να φιλοξενήσουν την κίνηση των εν λόγω οχημάτων με ασφάλεια και λειτουργικότητα. Το πρώτο βήμα εμπεριέχει την αναζήτηση της υπάρχουσας βιβλιογραφίας με σκοπό την ανίχνευση των κατάλληλων κριτηρίων. Γενικά, αξίζει να σημειωθεί πως υπάρχουν ελάχιστες ερευνητικές προσπάθειες ή τεχνικές εκθέσεις οι οποίες να ασχολούνται με τη δυνατότητα του οδικού δικτύου να εξυπηρετεί τα αυτόνομα οχήματα (Soteropoulos et al., 2021; Tsigdinos et al., 2021a). Επομένως, και οι πηγές των κριτηρίων είναι περιορισμένες. Στο πλαίσιο αυτό, συγκεντρώνονται τα σημαντικότερα κριτήρια όπως αυτά βρέθηκαν μέσω της στοχευμένης βιβλιογραφικής ανασκόπησης, όπου τα κύρια στοιχεία αναζήτησης ήταν τα «αυτόνομα οχήματα» και η ιεράρχηση του οδικού δικτύου και παρουσιάζονται στον επόμενο πίνακα.

Πίνακας 8.4: Βασικά κριτήρια καταλληλότητας αυτόνομων λεωφορείων

Κριτήριο	Πηγή
Πλάτος οδοστρώματος/οδού (τουλάχιστον 3.5-4.0 m)	(Huang, 2010; Ainsalu et al., 2018)
Όριο ταχύτητας (30-40 km/h)	(Thorn et al., 2018; University of Michigan, 2018; Ainsalu et al., 2018)
Ακμές οδοστρώματος: Οριζόντια σήμανση, κράσπεδο, κόννοι, ενδιάμεση νησίδα, τσιμεντένια φράγματα	(Thorn et al., 2018)
Κλίση (<10 %)	(University of Michigan, 2018)
Κυκλοφοριακές συνθήκες	(University of California PATH Program, 2016)
Ιεράρχηση οδικού δικτύου	(FHWA, 2012)
Κατεύθυνση (μονή ή αμφίδρομη)	(Pendleton et al., 2017)
Στροφές (γωνίες που δεν αποκλίνουν σημαντικά από 90 μοίρες),	(Oliveira et al., 2019)
Χρήστες οδικού περιβάλλοντος (οχήματα, πεζοί, ποδηλάτες, μικροκινητικότητα)	(California Department of Motor Vehicles, 2016)
Χρήσεις γης	(University of Michigan, 2018)

Εν συνέχεια, αναπτύσσεται το αναλυτικό πλαίσιο, μέσα από τη σύνθεση των ορισμένων εκ των παραπάνω κριτηρίων (Tsigdinos et al., 2021a; Karolemeas et al., 2022a), που απαρτίζεται από 4 διακριτά βήματα και παρατίθεται στο επόμενο διάγραμμα:



Διάγραμμα 8.13: Μεθοδολογικά βήματα προσδιορισμού καταλληλότητας για αυτόνομα λεωφορεία

Όσον αφορά στις τεχνικές και τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται, οφείλει να σημειωθεί πως γίνεται χρήση κυρίως εργαλείων χωρικής ανάλυσης σε περιβάλλον GIS. Επίσης αναφορικά με τα δεδομένα, επισημαίνεται πως αξιοποιούνται τόσο πρωτογενή όσο και δευτερογενή δεδομένα, προκειμένου να ανιχνευθούν επιτυχώς οι ανάγκες της περιοχής. Αρχικά, ως πρώτο βήμα τίθεται η διερεύνηση των χαρακτηριστικών του οδικού περιβάλλοντος και συγκεκριμένα της κλίσης, των γωνιών στις διασταυρώσεις και το πλάτος της οδού καθώς Οι τιμές των κριτηρίων είναι οι εξής:

- Κλίση οδικού τμήματος

$$SL = \begin{cases} \text{Εγκρίνεται, εάν κλίση} < 10\% \\ \text{Απορρίπτεται, σε κάθε άλλη περίπτωση} \end{cases}$$

- Γωνία στις διασταυρώσεις

$$TD = \begin{cases} \text{Εγκρίνεται, εάν } 120^\circ \geq \text{γωνία} \geq 60^\circ \\ \text{Απορρίπτεται, σε κάθε άλλη περίπτωση} \end{cases}$$

- Συνολικό πλάτος οδού

$$TW = \begin{cases} \text{Εγκρίνεται, εάν πλάτος οδού} \geq 3.5m \\ \text{Απορρίπτεται, σε κάθε άλλη περίπτωση} \end{cases}$$

Τα παραπάνω δεδομένα προέρχονται τόσο από επιτόπια έρευνα όσο και από δευτερογενή δεδομένα (π.χ. οδικό δίκτυο και ψηφιακό μοντέλο εδάφους για τις κλίσεις). Είναι ιδιαίτερα σημαντικό να αναφερθεί πως εάν δεν πληρείται έστω και ένα από τα παραπάνω κριτήρια τότε το οδικό τμήμα κρίνεται ακατάλληλο.

Αξίζει επίσης να σημειωθεί πως ο εν λόγω δείκτης δεν ελέγχει την υφιστάμενη ιεράρχηση, όπως άλλες έρευνες (Tsigdinos et al., 2022a) καθώς η ίδια συνολική πορεία του παρόντος χωρικού επιπέδου, έχει ως στόχο τον επαναπροσδιορισμό της ιεράρχησης του οδικού δικτύου. Επομένως, η καταλληλότητα του κάθε οδικού τμήματος θα διαδραματίσει κομβικό ρόλο σε μετέπειτα βήματα της μεθοδολογίας, όταν θα γίνει λόγος για την κατηγορία ή τις κατηγορίες οδικού δικτύου που θα εξυπηρετούν την κίνηση των αυτόνομων λεωφορείων. Επιπρόσθετα, καθώς η μέθοδος στοχεύει σε μια μελλοντική κατάσταση, εστιάζει μόνο σε κριτήρια αποκλεισμού που δεν γίνεται να αλλάξουν. Αντίθετα, (ευμετάβλητα) κριτήρια όπως η ταχύτητα, η κατεύθυνση της οδού, η ύπαρξη ή δυνατότητα ύπαρξης νησίδας (πλάτος  $\geq 12.6\text{m}$ ) και οι χρήστες της οδού, θα πρέπει να ληφθούν υπόψη μετέπειτα στάδιο, αφού πρώτα έχει καθοριστεί η ιεράρχηση.

Το επόμενο βήμα είναι η καταγραφή των σημαντικών αστικών χώρων όπως σχολικές εγκαταστάσεις, αθλητικά κέντρα, κοινόχρηστοι χώροι και πόλοι έλξης π.χ. πολιτιστικά κέντρα, κέντρα εμπορίου, δομές υγείας, κ.ά.. Οι προαναφερθείσες περιοχές είναι ιδιαίτερα σημαντικές για μια πόλη, καθώς αντιπροσωπεύουν μέρη που μπορούν να καλλιεργήσουν την αίσθηση του τόπου και να προωθήσουν την κίνηση των πεζών, προωθώντας έτσι την κοινωνική αλληλεπίδραση και επικοινωνία (Gehl, 2010; Southworth, 2016). Τα δεδομένα αυτά είναι τόσο πρωτογενή όσο και δευτερογενή, όπου αρχικά αξιοποιούνται τα δευτερογενή δεδομένα και στη συνέχεια ελέγχεται η αξιοπιστία τους μέσα από στοχευμένες επιτόπιες έρευνες (π.χ. ορισμένες χρήσεις βρέθηκαν στο OpenStreetMap και εν συνέχεια ελέγχθηκαν μέσα από καταγραφές στο πεδίο). Στο τρίτο βήμα, δημιουργούνται ζώνες επιρροής ακτίνας 250m για κάθε μία από τις παραπάνω χρήσεις. Εξαιρέση αποτελούν οι υπερτοπικοί πόλοι έλξης που λόγω υπερτοπικής εμβέλειας θα έχουν ζώνη επιρροής ακτίνας 300m. Οι ζώνες επιρροής έγιναν με βάση το οδικό δίκτυο και όχι την ευκλείδεια απόσταση για λόγους πιο ρεαλιστικού αποτελέσματος (Tsigdinos et al., 2021a).

Τέλος, υπολογίζεται ο συνολικός δείκτης καταλληλότητας για την εξυπηρέτηση των αυτόνομων οχημάτων δημόσιας συγκοινωνίας μόνο για τις οδούς που δεν έχουν αποκλειστεί από το πρώτο βήμα, μέσα από την παρακάτω εξίσωση:

$$SI = SR + SF + AF + GS + POI \quad (7)$$

Όπου SI να είναι ο συνολικός (πολεοδομικός) δείκτης καταλληλότητας με  $SI = \{0,1,2,3,4\}$  και

- SF να αναφέρεται σε σχολικές εγκαταστάσεις,
 
$$SF = \begin{cases} 1, & \text{εάν ο άξονας} \in \text{στην περιοχή επιρροής} \\ 0, & \text{σε κάθε άλλη περίπτωση} \end{cases}$$
- AF να αντιπροσωπεύει τις αθλητικές εγκαταστάσεις,
 
$$AF = \begin{cases} 1, & \text{εάν ο άξονας} \in \text{στην περιοχή επιρροής} \\ 0, & \text{σε κάθε άλλη περίπτωση} \end{cases}$$
- GS να απεικονίζει τους κοινόχρηστους χώρους,
 
$$GS = \begin{cases} 1, & \text{εάν ο άξονας} \in \text{στην περιοχή επιρροής} \\ 0, & \text{σε κάθε άλλη περίπτωση} \end{cases}$$
- POI να αναφέρεται στους πόλους έλξης,

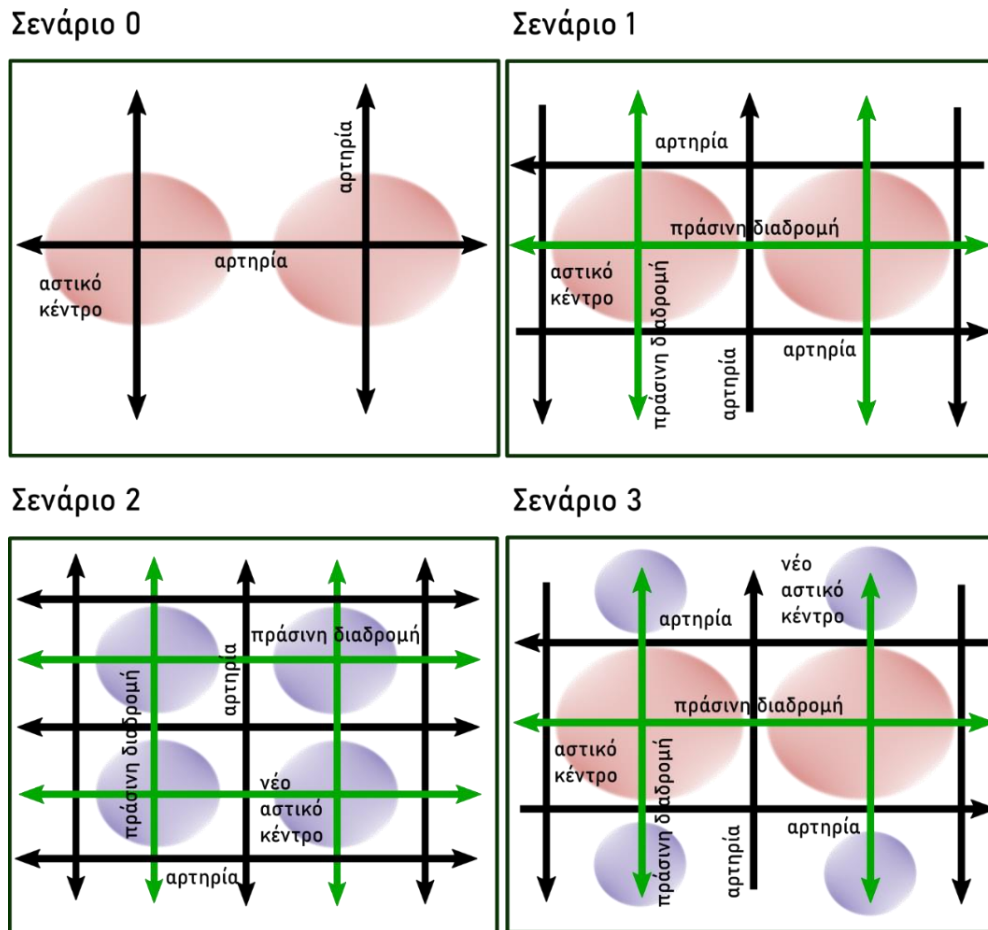
$$POI = \begin{cases} 1, & \text{εάν ο άξονας } \in \text{ στην περιοχή επιρροής} \\ 0, & \text{σε κάθε άλλη περίπτωση} \end{cases}$$

Επομένως, ο συνολικός Δείκτης Καταλληλότητας οδηγεί σε πέντε (5) δυνητικές τιμές, οι οποίες είναι οι εξής: Πολύ χαμηλή: 0; Χαμηλή: 1; Μεσαία: 2; Υψηλή: 3; Πολύ υψηλή: 4

Τα οδικά τμήματα που βρίσκονται εντός κάθε ζώνης βαθμολογούνται με 1 πόντο. Για παράδειγμα, ένα οδικό τμήμα που βρίσκεται εντός της ζώνης επιρροής των αθλητικών εγκαταστάσεων και των κοινόχρηστων χώρων βαθμολογείται με δύο (2) πόντους και επομένως χαρακτηρίζεται ως μεσαίας καταλληλότητας. Επιπρόσθετα, πρέπει να υπενθυμιστεί πως οι οδοί που έχουν αποκλειστεί δεν αξιολογούνται, καθώς κρίνονται ακατάλληλοι. Τέλος, σχετικά με τη σημασία των κριτηρίων, επισημαίνεται πως παρότι ορισμένα κριτήρια ενδέχεται να διαδραματίσουν μεγαλύτερο ρόλο στην κίνηση των αυτόνομων οχημάτων και ως εκ τούτου να έπρεπε αυτό να απεικονιστεί με βάρη, η παρούσα διατριβή δεν έχει ως βασικό στόχο την ενδελεχή αξιολόγηση του οδικού περιβάλλοντος, παρά μία ενδεικτική αναπαράσταση των υφιστάμενων δυναμικών.

## 2) Ανάπτυξη σεναρίων

Στο εν λόγω βήμα καθορίζονται πλήρως τα σενάρια και οι στρατηγικές τους. Είναι σημαντικό να τονιστεί πως τα βήματα κάθε σεναρίου διαφέρουν, καθώς υιοθετεί μία διαφορετική προσέγγιση. Η χωρική διαμόρφωση των σεναρίων φαίνεται στο Διάγραμμα 8.14.



Διάγραμμα 8.14: Εννοιολογικό διάγραμμα χωρικής διαμόρφωσης σεναρίων στην τοπική κλίμακα

Όπως φαίνεται το μηδενικό σενάριο διατηρεί τις διαμπερείς ροές, ενώ δίνει προτεραιότητα μόνο στις βασικές αρτηρίες του αυτοκινήτου. Αντίθετα, τα υπόλοιπα σενάρια επιχειρούν να αντιστρέψουν αυτήν την κατάσταση, δημιουργώντας μία νέα γενική κατηγορία η οποία παρέχει χώρο και προτεραιότητα στην ενεργό μετακίνηση και στη δημόσια συγκοινωνία με την εννοιολογική μορφή της πράσινης διαδρομής. Ειδικότερα, το Σενάριο 1 («*Νέα ιεράρχηση βασιζόμενη στα υφιστάμενα κέντρα*»), διαμορφώνει δακτυλίους περιμετρικά των υφιστάμενων κέντρων τα οποία συνδέονται με πράσινες διαδρομές, το Σενάριο 2 («*Νέα ιεράρχηση που διαμορφώνει νέα πολεοδομικά κέντρα*») συγκροτεί νέα κέντρα τα οποία προστατεύονται από δακτυλίους και συνδέονται μεταξύ τους με πράσινες διαδρομές επίσης, ενώ το Σενάριο 3 («*Νέα ιεράρχηση που αφενός βασίζεται στα υφιστάμενα κέντρα και αφετέρου δημιουργεί νέες πολεοδομικές κεντρικότητες*») υιοθετεί μία συνδυαστική προσέγγιση, προστατεύοντας τα υφιστάμενα κέντρα από διαμπερείς ροές και παράλληλα προσθέτοντας νέα κέντρα, σε περιοχές όπου σήμερα δεν υπάρχουν. Σημειώνεται πως όλα τα κέντρα υφιστάμενα ή νέα συνδέονται και στην περίπτωση αυτή με πράσινες διαδρομές ενεργού κινητικότητας και δημόσιας συγκοινωνίας. Για να γίνουν αυτά τα οράματα πραγματικότητα, προτείνονται διαφορετικά βήματα για κάθε σενάριο. Τα βήματα αυτά ακολουθούν στη συνέχεια (σημειώνεται πως δεν παρουσιάζεται το μηδενικό σενάριο καθώς δεν προτείνει έναν νέο τρόπο ιεράρχησης).

### **Περιγραφή Βημάτων Σ1: Νέα ιεράρχηση βασιζόμενη στα υφιστάμενα κέντρα**

#### **3α) Εύρεση κέντρων**

Στο παρόν βήμα εντοπίζονται τα υφιστάμενα κέντρα της περιοχής μελέτης, τα οποία είναι είτε τοπικού ή και υπερτοπικού χαρακτήρα. Για τις ανάγκες του βήματος αυτού, αναζητείται ο θεσμοθετημένος σχεδιασμός και συγκεκριμένα το ΓΠΣ της περιοχής μελέτης. Επομένως, πρόκειται για ένα δευτερογενές δεδομένο, το οποίο αντικατοπτρίζει την επίσημη πολιτική σχεδιασμού της τοπικής αυτοδιοίκησης (καθώς το εν λόγω χωρικό επίπεδο αναφέρεται σε δήμο). Στη συνέχεια, εφόσον έχουν αποκτηθεί τα κέντρα σε μορφή πολυγώνων, προσδιορίζεται το κεντροειδές της κάθε περιοχής μέσω της εφαρμογής μεθόδων χωρικής ανάλυσης σε περιβάλλον GIS.

#### **4α) Περιοχή επιρροής κέντρων περιοχής μελέτης**

Στο τέταρτο βήμα του σεναρίου 1, υπολογίζεται η περιοχή επιρροής ακτίνας 300m για κάθε κεντρική περιοχή (τοπικού ή υπερτοπικού χαρακτήρα) στον δήμο μελέτης. Η τιμή των 300m αντιστοιχεί σε περίπου 5 λεπτά περπάτημα (Βλαστός & Χρονόπουλος, 2007) και σύμφωνα με διάφορες έρευνες (Paraskevoropoulos & Tsigdinos, 2022; Eggimann, 2022) ενδείκνυται για τη διαμόρφωση γειτονιών ήπιας κυκλοφορίας. Τονίζεται πως σε ορισμένες περιπτώσεις κέντρων, εάν το μέγεθος είναι αρκετά μεγάλο (π.χ. άνω των 10-12 οικοδομικών τετραγώνων) τότε τοποθετούνται παραπάνω από ένα κέντρα. Επίσης, η περιοχή επιρροής εφαρμόζεται στο οδικό δίκτυο (ισοχωρική απόσταση) και όχι με τη μορφή πολυγώνου (απλού buffer), για την επίτευξη μεγαλύτερης ακρίβειας.

#### **5α) Διαμόρφωση γειτονιών ήπιας κυκλοφορίας**

Το πέμπτο βήμα αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα για το εν λόγω χωρικό επίπεδο, καθώς προσδιορίζει τις γειτονιές ήπιας κυκλοφορίας, δηλαδή περιοχές που θα λειτουργούν ως τα κοινωνικά κύτταρα της πόλης, όντας προστατευμένες από τις διαμπερείς μηχανοκίνητες ροές. Γενικά για τον σκοπό αυτόν, πρέπει να προσδιοριστεί η σημασία των οδών η οποία μπορεί να είναι είτε υπερτοπική (στρατηγική, διαδημοτική και αστική) είτε τοπική. Οι οδοί με υπερτοπική σημασία μπορούν να διαμορφώσουν τους δακτυλίους προστασίας που θα αποτελούν τα όρια των

περιοχών ήπιας κυκλοφορίας, ενώ από την άλλη, οι οδοί με τοπική σημασία θα διαμορφώνουν το τοπικό οδικό δίκτυο που θα πλαισιώνει τη συνολική οδική κατάσταση της περιοχής. Σε γενικές γραμμές, η πρώτη κατηγορία θα δίνει έμφαση σε όλα τα μέσα, από μηχανοκίνητα έως περπάτημα, ενώ η δεύτερη θα τονίζει περισσότερο το περπάτημα, το ποδήλατο, τη μικροκινητικότητα καθώς και την ευέλικτη δημόσια συγκοινωνία μέσα από τις οδούς συνύπαρξης και τους πεζόδρομους.

### **5α) Καθορισμός κύριου οδικού δικτύου για τη μηχανοκίνητη κυκλοφορία**

Ειδικότερα, η κατάσταση θα έχει ως εξής: Αρχικά, οι οδοί με υπερτοπική σημασία, οι οποίες υποδεικνύονται από το στρατηγικό δίκτυο (προηγούμενο χωρικό επίπεδο) θα χαρακτηρίζονται ως στρατηγικής σημασίας. Έπειτα, οι οδοί οι οποίες έχουν και αυτές υπερτοπικό χαρακτήρα, συνδέοντας κέντρα όμορων δήμων ή δημοτικών ενοτήτων με την περιοχή μελέτης, χωρίς ωστόσο να ανήκουν στο στρατηγικό δίκτυο, θα χαρακτηρίζονται ως διαδημοτικής σημασίας. Τέλος, την κατηγορία του κύριου οδικού δικτύου της περιοχής (με μηχανοκίνητο προσανατολισμό), θα πλαισιώνουν οι οδοί με αστική σημασία (δηλαδή σημαντικές για όλη την πόλη), όπου θα είναι κυκλικοί γεωμετρικοί σχηματισμοί ως προς τα υφιστάμενα κέντρα και θα έχουν μεγάλες τιμές βαθμολογίας του δείκτη ιεράρχησης για τα μηχανοκίνητα οχήματα (άνω του 0.5). Σκοπός αυτής της επιλογής είναι η δημιουργία οδών (παρόμοιων με τους συλλεκτήριους της συμβατικής προσέγγισης), οι οποίοι θα ολοκληρώνουν με σωστό τρόπο τα όρια των περιοχών ήπιας κυκλοφορίας.

### **5β) Καθορισμός τοπικού οδικού δικτύου για τη μηχανοκίνητη κυκλοφορία**

Αναφορικά με το τοπικό δίκτυο (μηχανοκίνητου προσανατολισμού), η κατάσταση είναι πιο απλή. Όλες οι οδοί οι οποίες δεν έχουν επιλεγεί παραπάνω, θα αποτελούν τις οδούς με τοπική σημασία (ως προς τη μηχανοκίνητη κυκλοφορία). Ωστόσο, αξίζει να τονισθεί πως ορισμένες από αυτές τις οδούς ενδέχεται να αποτελέσουν τους βασικούς διαδρόμους της ενεργού κινητικότητας στην περιοχή.

### **6α) Διαμόρφωση βασικών διαδρομών ενεργού κινητικότητας**

Το έκτο βήμα αφορά στη διαμόρφωση βασικών διαδρομών ενεργού κινητικότητας στην περιοχή μελέτης. Το σκεπτικό πίσω από αυτές τις κύριες διαδρομές είναι να συνδέσουν τα υφιστάμενα κέντρα της περιοχής μέσα από ενεργούς τρόπους μετακίνησης όπως το περπάτημα, το ποδήλατο και η μικροκινητικότητα. Επίσης, ορισμένες από αυτές τις διαδρομές (εάν είναι εφικτό) θα εξυπηρετούν και την κίνηση αυτόνομων λεωφορείων (θα βασιστούν στον σχετικό δείκτη καταλληλότητας). Γενικά για το βήμα αυτό είναι αναγκαία η εφαρμογή αλγορίθμου εύρεσης της συντομότερης διαδρομής (shortest path) μεταξύ όλων αυτών των κέντρων με βάρος τον δείκτη ιεράρχησης για ενεργό μετακίνηση (δείκτης 2) και στη συνέχεια χειροκίνητος έλεγχος και διόρθωση των διαδρομών αυτών.

Σημειώνεται πως η εξυπηρέτηση των αυτόνομων οχημάτων θα γίνεται μόνο στους άξονες ενδοδημοτικής σημασίας και συγκεκριμένα σε ορισμένους από τους βασικούς διαδρόμους ενεργού κινητικότητας, καθώς αυτοί θα έχουν όρια έως 30km/h. Η επιλογή αυτή βασίζεται στην υπόθεση ότι τα αυτόνομα οχήματα της δημόσιας συγκοινωνίας, τα οποία θα είναι μικρά και ευέλικτα οχήματα και θα κινούνται με ταχύτητα ακόμα και χαμηλότερη από τα 30 km/h, θα συνυπάρχουν με τους υπόλοιπους υφιστάμενους χρήστες του δρόμου. Σε αυτήν την επιλογή συνηγορούν πολλά παραδείγματα ακόμα και συμβατικών λεωφορείων που διέρχονται από πεζοδρομημένα κέντρα στην Ευρώπη (π.χ. πλατεία Grand Place, στη λιλ της Γαλλίας, Queen Street στην Οξφόρδη του Ηνωμένου Βασιλείου) χωρίς να δημιουργηθούν αξιοσημείωτα

ζητήματα για τους άλλους χρήστες του οδικού δικτύου, εν αντιθέσει η μικτή αυτή χρήση αναζωογόνησε περαιτέρω αυτά τα κέντρα (Tsigdinos et al., 2021a). Παράλληλα, μεγάλες οδοί όπως μητροπολιτικές λεωφόροι και διαδημοτικές συνδέσεις δεν κρίνονται ακόμα κατάλληλες για την κίνηση των αυτόνομων οχημάτων της δημόσιας συγκοινωνίας, λόγω του μεγάλου όγκου κυκλοφορίας ή της υψηλής ταχύτητας (Ainsalu et al., 2018).

## **Περιγραφή Βημάτων Σ2: Νέα ιεράρχηση που διαμορφώνει νέα πολεοδομικά κέντρα**

### **3β) Διαμόρφωση γειτονιών ήπιας κυκλοφορίας**

Το τρίτο βήμα στο εν λόγω σενάριο αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα για το παρόν χωρικό επίπεδο, διότι προσδιορίζει τις γειτονιές ήπιας κυκλοφορίας. Για τον λόγο αυτόν, πρέπει να προσδιοριστεί η σημασία των οδών η οποία μπορεί να είναι είτε υπερτοπική (στρατηγική, διαδημοτική και αστική) είτε τοπική. Οι οδοί με υπερτοπική σημασία μπορούν να διαμορφώσουν τους δακτυλίους προστασίας που θα συνθέτουν τα όρια των περιοχών ήπιας κυκλοφορίας, ενώ από την άλλη, οι οδοί με τοπική σημασία θα διαμορφώνουν το τοπικό οδικό δίκτυο που θα συμπληρώνει τη συνολική οδική κατάσταση της περιοχής. Γενικότερα, η πρώτη κατηγορία θα δίνει έμφαση σε όλα τα μέσα, από μηχανοκίνητα έως περπάτημα, ενώ η δεύτερη θα ενθαρρύνει περισσότερο το περπάτημα, το ποδήλατο, τη μικροκινητικότητα αλλά και την ευέλικτη δημόσια συγκοινωνία μέσω των οδών συνύπαρξης και των πεζόδρομων.

### **3βα) Καθορισμός κύριου οδικού δικτύου για τη μηχανοκίνητη κυκλοφορία**

Η κατάσταση θα έχει ως εξής: Αρχικά, οι οδοί με υπερτοπική σημασία, οι οποίες υποδεικνύονται από το στρατηγικό δίκτυο θα χαρακτηρίζονται ως στρατηγικής σημασίας. Έπειτα, οι οδοί οι οποίες έχουν και αυτές υπερτοπικό χαρακτήρα, συνδέοντας κέντρα όμορων δήμων ή δημοτικών ενοτήτων με την περιοχή μελέτης, χωρίς ωστόσο να ανήκουν στο στρατηγικό δίκτυο, θα χαρακτηρίζονται ως διαδημοτικής σημασίας. Τέλος, την κατηγορία του κύριου οδικού δικτύου της περιοχής (με μηχανοκίνητο προσανατολισμό), θα πλαισιώνουν οι οδοί με αστική σημασία (δηλαδή με μεγάλη σημασία για όλη την πόλη), όπου θα είναι κυκλικοί γεωμετρικοί σχηματισμοί ως προς τα υφιστάμενα κέντρα και θα έχουν μεγάλες τιμές βαθμολογίας του δείκτη ιεράρχησης για τα μηχανοκίνητα οχήματα (άνω του 0.5). Σκοπός αυτής της επιλογής είναι η δημιουργία οδών (παρόμοιους με τους συλλεκτήριους της συμβατική προσέγγιση), οι οποίοι θα ολοκληρώνουν με λειτουργικό τρόπο τα όρια των περιοχών ήπιας κυκλοφορίας.

### **3ββ) Καθορισμός τοπικού οδικού δικτύου για τη μηχανοκίνητη κυκλοφορία**

Σχετικά με το τοπικό δίκτυο (μηχανοκίνητου προσανατολισμού), η κατάσταση είναι πιο απλή. Όλοι οι οδοί οι οποίες δεν έχουν επιλεχθεί παραπάνω, θα αποτελούν τις οδούς με τοπική σημασία (ως προς τη μηχανοκίνητη κυκλοφορία). Βέβαια, αξίζει να τονισθεί πως ορισμένες από αυτές τις οδούς ενδέχεται να αποτελέσουν τους βασικούς διαδρόμους της ενεργού κινητικότητας στην περιοχή.

### **4β) Προσδιορισμός νέων κέντρων**

Στο βήμα αυτό προσδιορίζονται τα νέα κέντρα τα οποία βασίζονται στη νέα ιεράρχηση και συγκεκριμένα στους δακτυλίους του κύριου οδικού δικτύου. Επισημαίνεται πως τα όρια των νέων κέντρων τα οποία θα αντικαταστήσουν τα υφιστάμενα θεσμοθετημένα είναι οι δακτύλιοι που προσδιορίστηκαν στο δεύτερο βήμα. Στη συνέχεια, τα κέντρα αυτά διαχωρίζονται σε υπερτοπικής και τοπικής σημασίας με βάση την πυκνότητα των μη οικιστικών δραστηριοτήτων καθώς και σε ποια κατηγορία ανήκαν προηγουμένως (κέντρο πόλης ή γειτονιάς), ή εάν ήταν τμήματα των θεσμοθετημένων κεντρικότητων της περιοχής μελέτης.

### **5β) Διαμόρφωση βασικών διαδρομών ενεργού κινητικότητας**

Το πέμπτο βήμα αφορά στη διαμόρφωση βασικών διαδρομών ενεργού κινητικότητας στην περιοχή μελέτης. Το σκεπτικό πίσω από αυτές τις κύριες διαδρομές είναι να συνδέσουν τα υφιστάμενα κέντρα της περιοχής μέσα από ενεργούς τρόπους μετακίνησης όπως το περπάτημα, το ποδήλατο και η μικροκινητικότητα. Επίσης, ορισμένες από αυτές τις διαδρομές (εάν είναι εφικτό) θα εξυπηρετούν και την κίνηση αυτόνομων λεωφορείων (θα βασιστούν στον σχετικό δείκτη καταλληλότητας). Γενικά για το βήμα αυτό είναι αναγκαία η εφαρμογή αλγορίθμου εύρεσης της συντομότερης διαδρομής (shortest path) μεταξύ όλων αυτών των κέντρων με βάρος τον δείκτη ιεράρχησης για την ενεργό μετακίνηση (δείκτης 2) και στη συνέχεια χειροκίνητος έλεγχος και διόρθωση των διαδρομών αυτών.

Τονίζεται πως η εξυπηρέτηση των αυτόνομων οχημάτων θα γίνεται μόνο στους άξονες ενδοδημοτικής σημασίας και συγκεκριμένα σε ορισμένους από τους βασικούς διαδρόμους της ενεργού κινητικότητας, διότι αυτοί θα έχουν όρια έως 30km/h. Η επιλογή αυτή βασίζεται στην υπόθεση ότι τα αυτόνομα οχήματα της δημόσιας συγκοινωνίας, τα οποία θα είναι μικρά και ευέλικτα οχήματα και θα κινούνται με ταχύτητα ακόμα και χαμηλότερη από τα 30 km/h, θα συνυπάρχουν με τους υπόλοιπους υφιστάμενους χρήστες του δρόμου (Tsigdinos et al., 2021a). Παρά ταύτα, μητροπολιτικές λεωφόροι και διαδημοτικές συνδέσεις δεν κρίνονται ακόμα κατάλληλες (ασχέτως ορίων ταχύτητας) για την κίνηση των αυτόνομων λεωφορείων, λόγω του μεγάλου όγκου κυκλοφορίας ή της υψηλής ταχύτητας.

### **Περιγραφή βημάτων Σ3: Νέα ιεράρχηση που αφενός βασίζεται στα υφιστάμενα κέντρα και αφετέρου δημιουργεί νέες πολεοδομικές κεντρικότητες**

#### **3γ) Εύρεση κέντρων**

Στο παρόν βήμα εντοπίζονται τα υφιστάμενα κέντρα της περιοχής μελέτης, τα οποία είναι είτε τοπικού ή και υπερτοπικού χαρακτήρα. Για τις ανάγκες του βήματος αυτού, αναζητείται ο θεσμοθετημένος σχεδιασμός και συγκεκριμένα το ΓΠΣ της περιοχής μελέτης. Επομένως, πρόκειται για ένα δευτερογενές δεδομένο, το οποίο αντικατοπτρίζει την επίσημη πολιτική σχεδιασμού της τοπικής αυτοδιοίκησης (καθώς το εν λόγω χωρικό επίπεδο αναφέρεται σε δήμο). Στη συνέχεια, εφόσον έχουν αποκτηθεί τα κέντρα σε μορφή πολυγώνων, προσδιορίζονται το κεντροειδές της κάθε περιοχής μέσα από την εφαρμογή μεθόδων χωρικής ανάλυσης σε περιβάλλον GIS.

#### **4γ) Περιοχή επιρροής κέντρων**

Στο τέταρτο βήμα του σεναρίου 3, υπολογίζεται η περιοχή επιρροής ακτίνας 300m, δηλαδή περίπου 5 λεπτά περπάτημα για κάθε κεντρική περιοχή (τοπικού ή υπερτοπικού χαρακτήρα) στον δήμο μελέτης. Τονίζεται πως σε ορισμένες περιπτώσεις κέντρων, εάν το μέγεθος είναι αρκετά μεγάλο (π.χ. άνω των 10-12 οικοδομικών τετραγώνων) τότε τοποθετούνται παραπάνω από ένα κέντρα. Επίσης, η περιοχή επιρροής εφαρμόζεται στο οδικό δίκτυο (ισοχωρική απόσταση) και όχι με τη μορφή πολυγώνου (απλού buffer), για την επίτευξη μεγαλύτερης ακρίβειας.

#### **5γ) Διαμόρφωση γειτονιών ήπιας κυκλοφορίας**

Το πέμπτο βήμα αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα για αυτό το χωρικό επίπεδο, καθώς προσδιορίζει τις γειτονιές ήπιας κυκλοφορίας. Για τον λόγο αυτόν, οφείλει να προσδιοριστεί η σημασία των οδών η οποία μπορεί να είναι είτε υπερτοπική (στρατηγική, διαδημοτική και αστική) είτε τοπική. Οι οδοί με υπερτοπική σημασία μπορούν να διαμορφώσουν τους δακτυλίους προστασίας που θα αποτελούν τα όρια των περιοχών ήπιας κυκλοφορίας, ενώ από



την άλλη, οι οδοί με τοπική σημασία θα διαμορφώνουν το τοπικό οδικό δίκτυο που θα πλαισιώνει τη συνολική οδική κατάσταση της περιοχής. Σε γενικές γραμμές, η πρώτη κατηγορία θα δίνει έμφαση σε όλα τα μέσα, από μηχανοκίνητα έως περπάτημα, ενώ η δεύτερη θα τονίζει περισσότερο το περπάτημα, το ποδήλατο, τη μικροκινητικότητα καθώς και την ευέλικτη δημόσια συγκοινωνία μέσα από τις οδούς συνύπαρξης και τους πεζόδρομους.

### **5γ) Καθορισμός κύριου οδικού δικτύου για τη μηχανοκίνητη κυκλοφορία**

Ειδικότερα, η κατάσταση θα έχει ως εξής: Αρχικά, οι οδοί με υπερτοπική σημασία, οι οποίες υποδεικνύονται από το στρατηγικό δίκτυο θα χαρακτηρίζονται ως στρατηγικής σημασίας. Έπειτα, οι οδοί οι οποίες έχουν και αυτές υπερτοπικό χαρακτήρα, συνδέοντας κέντρα όμορων δήμων ή δημοτικών ενοτήτων με την περιοχή μελέτης, χωρίς ωστόσο να ανήκουν στο στρατηγικό δίκτυο, θα χαρακτηρίζονται ως διαδημοτικής σημασίας. Τέλος, την κατηγορία του κύριου οδικού δικτύου της περιοχής (με μηχανοκίνητο προσανατολισμό), θα συμπληρώνουν οι οδοί με αστική σημασία (δηλαδή σημαντικοί για όλη την πόλη), οι οποίοι θα είναι κυκλικοί γεωμετρικοί σχηματισμοί ως προς τα υφιστάμενα κέντρα και θα έχουν μεγάλες τιμές βαθμολογίας του δείκτη ιεράρχησης για τα μηχανοκίνητα οχήματα (άνω του 0.5). Το σκεπτικό αυτής της επιλογής είναι η δημιουργία οδών (παρόμοιους με τους συλλεκτήριους), οι οποίοι θα ολοκληρώνουν με σωστό τρόπο τα όρια των περιοχών ήπιας κυκλοφορίας.

### **5β) Καθορισμός τοπικού οδικού δικτύου για τη μηχανοκίνητη κυκλοφορία**

Αναφορικά με το τοπικό δίκτυο (μηχανοκίνητου προσανατολισμού), η κατάσταση είναι πιο απλή. Όλες οι οδοί οι οποίες δεν έχουν επιλεγθεί παραπάνω, θα αποτελούν τις οδούς με τοπική σημασία (ως προς τη μηχανοκίνητη κυκλοφορία). Βέβαια, αξίζει να τονισθεί πως ορισμένες από αυτές τις οδούς ενδέχεται να αποτελέσουν τους βασικούς διαδρόμους ενεργού κινητικότητας στην περιοχή.

### **6γ) Προσδιορισμός νέων κέντρων**

Σε αυτό το βήμα προσδιορίζονται τα νέα κέντρα τα οποία βασίζονται στη νέα ιεράρχηση και συγκεκριμένα στους δακτυλίους του κύριου οδικού δικτύου. Ειδικότερα, τα όρια των νέων κέντρων, τα οποία θα συμπληρώσουν τα υφιστάμενα θεσμοθετημένα, είναι οι δακτύλιοι που προσδιορίστηκαν στο δεύτερο βήμα. Εν συνεχεία, τα κέντρα αυτά διαχωρίζονται σε υπερτοπικής και τοπικής σημασίας με βάση τη πυκνότητα των μη οικιστικών δραστηριοτήτων καθώς και σε ποια κατηγορία ανήκαν προηγουμένως (κέντρο πόλης ή γειτονιάς), εάν ήταν τμήματα των θεσμοθετημένων κεντρικότητων της περιοχής μελέτης. Μέσα από το συγκεκριμένο βήμα, διαμορφώνεται το νέο πολεοδομικό τοπίο της περιοχής, όπου πλέον επιχειρείται να καλυφθεί κάθε κενό στον χώρο, γεγονός που αποσκοπεί στο να εξυπηρετείται η περιοχή είτε από κέντρα υπερτοπικού ή τοπικού χαρακτήρα.

### **7γ) Διαμόρφωση βασικών διαδρομών ενεργού κινητικότητας**

Το έβδομο βήμα του παρόντος σεναρίου αφορά στη διαμόρφωση βασικών διαδρομών ενεργού κινητικότητας στην περιοχή μελέτης. Η λογική πίσω από αυτές τις κύριες διαδρομές είναι να συνδέσουν τα υφιστάμενα κέντρα της περιοχής μέσα από ενεργούς τρόπους μετακίνησης όπως το περπάτημα, το ποδήλατο και η μικροκινητικότητα. Επίσης, ορισμένες από αυτές τις διαδρομές (εάν είναι εφικτό) θα εξυπηρετούν και την κίνηση αυτόνομων λεωφορείων (θα βασιστούν στον σχετικό δείκτη καταλληλότητας). Γενικά για το βήμα αυτό είναι αναγκαία η εφαρμογή αλγορίθμου εύρεσης του συντομότερου μονοπατιού (shortest path) μεταξύ όλων αυτών των κέντρων με βάρος το δείκτη ιεράρχησης για την ενεργό μετακίνηση (δείκτης 2) και εν συνέχεια χειροκίνητος έλεγχος και διόρθωση των διαδρομών αυτών.

Υπενθυμίζεται πως η εξυπηρέτηση των αυτόνομων οχημάτων θα γίνεται μόνο στους άξονες ενδοδημοτικής σημασίας και συγκεκριμένα σε ορισμένους από τους βασικούς διαδρόμους ενεργού κινητικότητας, καθώς αυτοί θα έχουν όρια έως 30km/h. Επιπρόσθετα, στο σενάριο αυτό μεγάλες οδοί όπως μητροπολιτικές λεωφόροι και διαδημοτικές συνδέσεις δεν κρίνονται ακόμα κατάλληλες για την κίνηση των αυτόνομων οχημάτων της δημόσιας συγκοινωνίας, λόγω του μεγάλου όγκου κυκλοφορίας ή της υψηλής ταχύτητας (Ainsalu, 2018).

### Τελική κατηγοριοποίηση

Η τελική κατηγοριοποίηση αποτελεί ένα βήμα που αφορά όλα τα σενάρια, καθώς οι κατηγορίες που θα διαμορφωθούν είναι κοινές, ωστόσο το στοιχείο που διαφοροποιείται είναι η γεωγραφική κατανομή των κατηγοριών αυτών. Ως εκ τούτου στο βήμα αυτό περιλαμβάνονται δύο σημαντικές διαδικασίες. Η πρώτη είναι η διαμόρφωση των κατηγοριών και η δεύτερη, ο γεωγραφικός προσδιορισμός κάθε επιμέρους οδικού άξονα. Άρα, η εν λόγω μέθοδος ανήκει στις συνδυαστικές μεθόδους ιεράρχησης, όπως αυτές συζητήθηκαν στο Α μέρος της διατριβής.

Αρχικά, όσον αφορά στις τελικές κατηγορίες, σημειώνεται πως προκύπτουν από ένα δισδιάστατο πίνακα ιεράρχησης. Η πρώτη διάσταση που απεικονίζεται στον άξονα των  $\chi$ , είναι η σημασία, που κυμαίνεται από στρατηγικό έως τοπικό (4 επιλογές) και η δεύτερη η οποία αναπαρίσταται στον άξονα των  $\psi$ , είναι η προτεραιότητα ανά μέσο, που έχει τρεις βασικές επιλογές (αυτοκίνητο, δημόσια συγκοινωνία και ενεργός μετακίνηση). Επομένως, δυνητικά οι κατηγορίες που μπορούν να δημιουργηθούν είναι 12. Ωστόσο, είναι δυνατό να προσδιοριστούν ακόμη και κενά κελιά, όταν πρόκειται για επικίνδυνους ή αμφίβολουσ συνδυασμούς. Εν προκειμένω, καθορίζονται 8 κατηγορίες οι οποίες παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 8.5: Τελικές κατηγορίες ιεράρχησης στην τοπική κλίμακα

Σημασία/Μέσο	Αυτοκίνητο	Δημόσια Συγκοινωνία	Ενεργός μετακίνηση
Στρατηγική	Κατηγορία 0	Κατηγορία 1	
Διαδημοτική		Κατηγορία 2	
Αστική	Κατηγορία 3	Κατηγορία 4	Κατηγορία 5
Τοπική	Κατηγορία 6		Κατηγορία 7+8

Σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα, οι 8 κατηγορίες καλύπτουν όλο το φάσμα τόσο της σημασίας όσο και του μέσου στο οποίο θα δοθεί προτεραιότητα, συνθέτοντας διαφορετικούς συνδυασμούς. Εξ' αυτών τέσσερις συνδυασμοί θεωρούνται αμφίβολοι ή επικίνδυνοι και γι' αυτόν τον λόγο, δεν προτείνεται κάποια ορισμένη κατηγορία. Σκοπός της παραπάνω ταξινόμησης, είναι η διαμόρφωση αναγνώσιμων και λειτουργικών κατηγοριών, που θα προωθούν αποδοτικά την πολυτροπικότητα στην περιοχή μελέτης, ενώ παράλληλα θα υιοθετούν την εναλλακτική προσέγγιση της ιεράρχησης.

Έπειτα, αναφορικά με τον γεωγραφικό προσδιορισμό των κατηγοριών, προτείνονται τα εξής: Οι κατηγορίες 0 και 1, προέρχονται απευθείας από τα αντίστοιχα σχέδια του μητροπολιτικού επιπέδου σχεδιασμού, με την πρώτη να δίνει έμφαση στο αυτοκίνητο, ενώ τη δεύτερη στη δημόσια συγκοινωνία. Σε αυτές τις κατηγορίες εντάσσονται περιπτώσεις οδών που συνδέουν μητροπολιτικά κέντρα μεταξύ τους ή μητροπολιτικά και διαδημοτικά κέντρα εντός ή εκτός βασικού οικιστικού πυρήνα. Εν συνεχεία, η κατηγορία 2, η οποία έχει διαδημοτικό χαρακτήρα

και δίνει προτεραιότητα στη δημόσια συγκοινωνία, περιλαμβάνει τις σημαντικές διαδημοτικές συνδέσεις μεταξύ του βασικού κέντρου της περιοχής μελέτης και των βασικών κέντρων των όμορων δήμων.

Η κατηγορία 3 περιέχει τις αστικές αρτηρίες που προσδιορίστηκαν σε προηγούμενα βήματα ανά σενάριο και έχει ενδοδημοτικό χαρακτήρα. Οι αρτηρίες αυτές έχουν μεγάλο δείκτη μηχανοκίνητων ροών (άνω του 0.5) και κυκλική γεωμετρία για να προστατεύουν τα κέντρα από τις διαμπερείς ροές. Επισημαίνεται ακόμη πως η εν λόγω κατηγορία σχηματίζει τις γειτονιές ήπιας κυκλοφορίας. Η επόμενη κατηγορία (4) αποτελεί τμήμα του συντομότερου μονοπατιού που συνδέει όλα τα κέντρα μεταξύ τους, το οποίο καθορίστηκε σε προηγούμενο βήμα. Η εν λόγω κατηγορία περιλαμβάνει ακτινικούς ως προς τα κέντρα άξονες οι οποίοι έχουν σχετικά μεγάλες τιμές του δείκτη ενεργού κινητικότητας (συνήθως άνω του 0.5). Επιπρόσθετα, στην κατηγορία αυτή ανήκουν οδικοί άξονες που επιτρέπουν τα μικρά αυτόνομα οχήματα κοινής χρήσης. Ακόμη, η κατηγορία αυτή συνδέει κέντρα υπερτοπικού χαρακτήρα μεταξύ τους ή κέντρα υπερτοπικού με κέντρα τοπικού χαρακτήρα, αποτελώντας τη βασική διαδρομή ενεργού κινητικότητας και αυτόνομης δημόσιας συγκοινωνίας. Στο ίδιο μήκος κύματος η κατηγορία 5 αποτελείται από τις ίδιου τύπου διαδρομές (δηλαδή ακτινικές με μεγάλο δείκτη ενεργού κινητικότητας που προέκυψαν από τον αλγόριθμο του συντομότερου μονοπατιού), ωστόσο οι βασικές τους διαφορές με την προηγούμενη κατηγορία, είναι πρώτον πως συνδέουν κέντρα τοπικού χαρακτήρα μεταξύ τους και δεύτερον πως δεν εξυπηρετούν την κίνηση των αυτόνομων οχημάτων κοινής χρήσης.

Συνεχίζοντας, η κατηγορία 6 η οποία αποτελεί μία ευέλικτη κατηγορία που κατά τις ώρες αιχμής δίνει προτεραιότητα στη δημόσια συγκοινωνία και κατά τις υπόλοιπες στο αυτοκίνητο συντίθεται από απλούς οδικούς άξονες (με ανώτατο όριο τα 30 km/h, αλλά χωρίς διαμορφώσεις) οι οποίοι δεν ανήκουν στις περιοχές ήπιας κυκλοφορίας και συνήθως εμφανίζουν χαμηλές τιμές του δείκτη ενεργού κινητικότητας (κάτω του 0.5). Ακόμα, το πλάτος των οδών αυτών λαμβάνει τις τιμές 1 ή 2. Η κατηγορία 7 περιλαμβάνει τις οδούς εντός των περιοχών ήπιας κυκλοφορίας ανεξαρτήτως τιμής του δείκτη ενεργού κινητικότητας. Επίσης, στην κατηγορία αυτή ανήκουν οδοί που είναι υφιστάμενοι άξονες ήπιας κυκλοφορίας (ασχέτως εάν είναι εντός ή εκτός των προτεινόμενων γειτονιών ήπιας κυκλοφορίας) καθώς και οδοί οι οποίες βρίσκονται εκτός των περιοχών ήπιας κυκλοφορίας και έχουν δείκτη ενεργού κινητικότητας μεγαλύτερο από 0,5 και παράλληλα οι βαθμοί κεντρικότητας των κόμβων τους και από τις δύο πλευρές είναι 3, δηλαδή σχηματίζουν μία περικλειστη οδό. Τονίζεται πως η κατηγορία αυτή προτείνεται να έχει οδούς συνύπαρξης οχημάτων και ανθρώπων (shared space).

Τέλος, η κατηγορία 8 απευθύνεται αποκλειστικά στις ενεργές μορφές μετακίνησης και ιδιαίτερα στους πεζούς. Οι οδοί που ανήκουν στην εν λόγω κατηγορία είναι είτε εκείνες που βρίσκονται εντός των ορίων των γειτονιών ήπιας κυκλοφορίας και έχουν δείκτη ενεργού κινητικότητας άνω του 0.75 είτε πλάτος τιμής 0 είτε συναντώνται στο κέντρο της γειτονιάς. Επίσης, στην ίδια κατηγορία εντάσσονται οδικά τμήματα που είναι υφιστάμενοι πεζόδρομοι (ανεξαρτήτως θέσης εντός ή εκτός γειτονιών ήπιας κυκλοφορίας) καθώς και οδοί εκτός των γειτονιών οι οποίοι έχουν είτε πλάτος τιμής 0 και δείκτη ενεργού κινητικότητας άνω του 0.75 είτε είναι αδιέξοδα (δηλαδή βαθμός κεντρικότητας στο έναν κόμβο 1 ή 2). Γενικά, αξίζει επίσης να σημειωθεί πως η περιοχή μελέτης δεν είναι αναγκαίο να διαθέτει όλες τις πιθανές κατηγορίες ιεράρχησης. Αναφορικά με την παρουσία κάθε μέσου σε κάθε κατηγορία, δημιουργείται ο παρακάτω πίνακας ο οποίος απεικονίζει με αναλυτικό τρόπο τι μέσο επιτρέπεται να κυκλοφορεί ανά κατηγορία ιεράρχησης.

Πίνακας 8.6: Επιτρεπόμενο μέσο ανά κατηγορία ιεράρχησης στην τοπική κλίμακα

	Αυτοκίνητο	Σταθερή τροχιά	Λεωφορείο	Αυτόνομο λεωφορείο	Ποδήλατο	Μικροκινητικότητα	Περπάτημα
K0	✓	✓	✓		✓	✓	✓
K1	✓	✓	✓		✓	✓	✓
K2	✓	✓	✓		✓	✓	✓
K3	✓		✓		✓	✓	✓
K4	✓		✓	✓	✓	✓	✓
K5					✓	✓	✓
K6	✓		✓	✓	✓	✓	✓
K7	✓		✓	✓	✓	✓	✓
K8					✓	✓	✓

Όπως φαίνεται από τον παραπάνω πίνακα, η ενεργός μετακίνηση και η μικροκινητικότητα προτείνεται να έχουν ρόλο σε όλες τις κατηγορίες του οδικού δικτύου, από στρατηγικής έως τοπικής σημασίας, γεγονός που δείχνει ότι στο τοπικό επίπεδο, η παρουσία των πεζών, των ποδηλάτων και της μικροκινητικότητας είναι θεμελιώδους σημασίας. Επίσης, σημαντική αλλά όχι κυρίαρχη παρουσία έχει και το αυτοκίνητο που βρίσκεται στις 6 από τις 8 κατηγορίες, γεγονός που δείχνει ότι τα νέα σενάρια, αυστηροποιούν το πλαίσιο χρήσης του συγκεκριμένου οχήματος συγκριτικά με την υφιστάμενη κατάσταση. Τέλος, όσον αφορά στη δημόσια συγκοινωνία η οποία αντιπροσωπεύεται από τη σταθερή τροχιά (κυρίως το τραμ, καθώς πρόκειται για επιφανειακή ιεράρχηση) και τις οδικές συγκοινωνίες (τόσο με απλά λεωφορεία ή mini-bus, καθώς και αυτόνομα οχήματα κοινής χρήσης), σημειώνεται πως εμφανίζεται σχεδόν σε όλες τις κατηγορίες, εκτός από την K5 και την K8, που είναι αφιερωμένες στην ενεργό κινητικότητα. Γενικά, διαπιστώνεται πως η νέα ιεράρχηση δίνει μεγάλο ρόλο στην ενεργό κινητικότητα για το τοπικό επίπεδο, ενώ παράλληλα μειώνει την κυριαρχία του αυτοκινήτου. Επιπρόσθετα, επιχειρεί να δώσει μία ευέλικτη μορφή στη δημόσια συγκοινωνία η οποία προσαρμόζεται στην εκάστοτε κατηγορία ιεράρχησης<sup>88</sup>.

#### 8.4.4. Αξιολόγηση σεναρίων

Όπως περιγράφηκε και στην προηγούμενη ενότητα, η αξιολόγηση σεναρίων συνιστά μία ιδιαίτερα κρίσιμη διαδικασία για τον σχεδιασμό του χώρου (Γιαουτζή & Στρατηγέα, 2011). Στο παρόν κεφάλαιο αξιοποιούνται οι εξής μέθοδοι: α) πολυκριτηριακή ανάλυση και συγκεκριμένα REGIME, β) αξιολόγηση γεωγραφικής διάστασης με τη χρήση AHP, γ) ανάλυση προσβασιμότητας (μέτρα μακροκλίμακας), όπως αυτή εμφανίζεται μέσα από συγκεντρωτικά μέτρα (ισόχρονες) και μοντέλα βαρύτητας, καθώς και δ) τη συνεισφορά του κάθε σεναρίου στη διαμόρφωση ισότιμων μετακινήσεων με περπάτημα.

<sup>88</sup> Για παράδειγμα, στις στρατηγικές κατηγορίες εμφανίζεται η σταθερή τροχιά, ενώ στις τοπικές τα μικρά λεωφορεία (mini bus) και τα αυτόνομα οχήματα κοινής χρήσης. Υπογραμμίζεται επίσης πως μέχρι να κυκλοφορήσουν αυτόνομα οχήματα στους δρόμους της περιοχής μελέτης, οι δρόμοι των κατηγοριών K4, K6 και K7 θα λειτουργούν ως δρόμοι συμβατικής δημόσιας συγκοινωνίας με μικρά όμως οχήματα (mini bus).

## Πολυκριτηριακή ανάλυση-REGIME

Σύμφωνα με την περιγραφή του προηγούμενου υποκεφαλαίου, η REGIME αποτελεί μία εύχρηστη διαδικασία πολυκριτηριακής ανάλυσης που δέχεται τόσο ποιοτικά όσο και ποσοτικά δεδομένα (Vreeker et al., 2002). Υπενθυμίζεται πως στηρίζεται σε δύο είδη δεδομένων εισόδου: τον πίνακα αξιολόγησης (επιπτώσεων) και ένα σύνολο πολιτικών βαρών (Stratigea & Grammatikogiannis, 2012).

### 1) Παρουσίαση κριτηρίων

Η επιλογή των κριτηρίων είναι άμεσα συνυφασμένη με τον στόχο της έρευνας και καλύπτει ένα ευρύ φάσμα περιβαλλοντικών, κοινωνικών και οικονομικών χαρακτηριστικών που μπορεί να συναντήσει κανείς σε επίπεδο δήμου. Για λόγους συνοχής διατηρούνται τα ίδια κριτήρια που αναγνωρίστηκαν στο προηγούμενο χωρικό επίπεδο (Πίνακας 8.2). Ωστόσο, προκειμένου να προσαρμοστούν στο δημοτικό επίπεδο, η περιγραφή και ο τρόπος υπολογισμού τους αλλάζει. Σημειώνεται επίσης πως και σε αυτό το χωρικό επίπεδο η εκτίμηση της τιμής κάθε κριτηρίου (ποιοτικού ή ποσοτικού) είναι απλή αποσκοπώντας να γίνει εύκολα κατανοητή από μετέπειτα χρήστες της προτεινόμενης μεθόδου επαναπροσδιορισμού της ιεράρχησης όπως μελετητές ή στελέχη της τοπικής αυτοδιοίκησης. Αυτά τα κριτήρια παρουσιάζονται αναλυτικά στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 8.7: Λίστα κριτηρίων για πολυκριτηριακή ανάλυση REGIME σε τοπικό επίπεδο

Ομάδα	Κριτήριο	Περιγραφή	Τιμές/Μονάδα μέτρησης	Πρόσημο
Δομή Δικτύου	Αναγνωσιμότητα	Αριθμός κατηγοριών	Χωρίς μονάδα μέτρησης	Αρνητικό
	Απλότητα	Ποσοστό κύριου οδικού δικτύου επί του συνολικού	%	Αρνητικό
Κοινωνικοοικονομικά	Εφικτό	Ποιοτική αξιολόγηση του εφικτού (κόστος και αποδοχή)	Χαμηλό, Μέτριο, Υψηλό	Θετικό
	Οδική ασφάλεια	Ποσοστό οδών με $v \leq 30\text{km/h}$	%	Θετικό
Βιωσιμότητα	Νέα κουλτούρα κινητικότητας	Ύπαρξη κατηγοριών που προωθούν τα βιώσιμα μέσα μετακίνησης (δημόσια συγκοινωνία και ενεργός μετακίνηση)	Δυαδικό	Θετικό
	Πολυτροπικότητα	Δείκτης εντροπίας των κατηγοριών που προωθούν διαφορετικά μέσα	Χωρίς μονάδα μέτρησης	Θετικό
Αστικά	Επίπτωση στο περιβάλλον	Ποιοτική αξιολόγηση των επιπτώσεων στο περιβάλλον (εκπομπή αερίων θερμοκηπίου, θόρυβος, κ.λπ.)	Χαμηλή, Μέτρια, Υψηλή	Αρνητικό
	Προστασία κεντρικών περιοχών	Ποσοστό κεντρικών περιοχών που προστατεύονται από δακτύλιο	%	Θετικό
Αστικά	Ενοποίηση αστικού ιστού	Μήκος λεωφόρων αυτόνομων λεωφορείων και λεωφόρων ενεργού κινητικότητας	km	Θετικό
	Ενίσχυση ζωτικότητας	Μήκος οδών κοινής χρήσης και πεζόδρομων	km	Θετικό

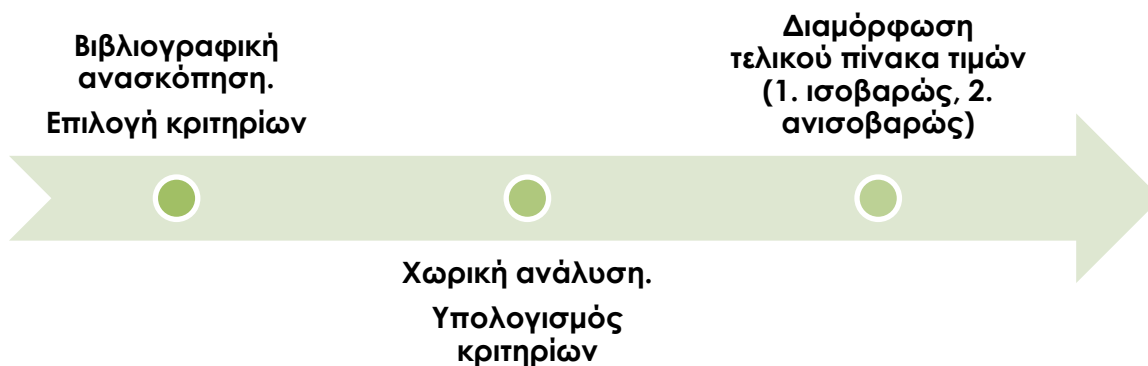
Από τα 10 κριτήρια τα μόνα που έχουν (ελαφρώς) διαφορετική περιγραφή σε σχέση τον Πίνακα 8.2 είναι αυτά που ανήκουν στην τελευταία κατηγορία. Συγκεκριμένα, το κριτήριο 8 στο δημοτικό χωρικό επίπεδο, αφορά στη μέτρηση του ποσοστού των κεντρικών περιοχών (π.χ. κέντρο πόλης, γειτονιές) που προστατεύονται από δακτύλιο και έχει θετικό πρόσημο. Το κριτήριο 9 απεικονίζει το μήκος σε km των λεωφόρων που επιτρέπουν την κίνηση αυτόνομων λεωφορείων και εκείνων που δίνουν προτεραιότητα στην ενεργό κινητικότητα. Τέλος το κριτήριο 10 υπολογίζεται μέσω του μήκους των οδών κοινής χρήσης και του μήκους των πεζοδρόμων.

## 2) Αποδίδοντας προτεραιότητες στα κριτήρια

Το επόμενο βήμα της εν λόγω διαδικασίας είναι η ανάθεση προτεραιοτήτων στις 4 ομάδες κριτηρίων που παρουσιάστηκαν παραπάνω. Οι προτεραιότητες είναι οι ίδιες που τέθηκαν και στο προηγούμενο χωρικό επίπεδο, οι οποίες είχαν συγκεντρωθεί μέσα από ολιγόλεπτες συνεντεύξεις. Ειδικότερα, τα τελικά αποτελέσματα δείχνουν την ακόλουθη σειρά: 1) Βιωσιμότητα, 2) Κοινωνικο-Οικονομικά, 3) Δομή Δικτύου και 4) Αστικά χαρακτηριστικά.

## Αξιολόγηση γεωγραφικής δομής-Πολυκριτηριακή ανάλυση (ΑΗΡ)

Η παρούσα μέθοδος ακολουθεί μια προσέγγιση που βασίζεται σε δεδομένα (Data-driven approach) δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στη χωρική/γεωγραφική διάσταση της ιεράρχησης του οδικού δικτύου (Tsigdinos et al., 2022a). Συγκεκριμένα, υιοθετείται μία μικτή προσέγγιση η οποία απαρτίζεται από τρία ιεραρχικά βήματα και βασίζεται σε μια βιβλιογραφική ανασκόπηση για τον εντοπισμό των κατάλληλων κριτηρίων καθώς και στη χωρική ανάλυση και ιδιαίτερα στα GIS για τον υπολογισμό της βαθμολογίας τους. Αποτελεί μία συνδεδεμένη διαδικασία, όπου το κάθε βήμα συμβάλλει στο επόμενο, διασφαλίζοντας με αυτόν τον τρόπο εννοιολογική συνοχή. Η διαδρομή των βημάτων παρουσιάζεται στο επόμενο διάγραμμα (Διάγραμμα 8.15).













Διάγραμμα 8.15: Βήματα μεθόδου αξιολόγησης γεωγραφικής δομής

Σε αρχικό στάδιο, η διαδικασία αξιολόγησης έγκειται σε ένα σύνολο διαφορετικών κριτηρίων που χωρίζονται σε 3 κατηγορίες ανάλογα με τον ρόλο τους. Αυτές οι κατηγορίες είναι οι εξής: 1) «Διαμπερείς ροές» που αναφέρεται στη δυνατότητα του συστήματος ιεράρχησης να εκτρέπει αυτές τις ροές από κεντρικές περιοχές, 2) «αναγνωσιμότητα» που αντιπροσωπεύει την ευκολία των χρηστών να κατανοούν και να χρησιμοποιούν το δίκτυο επιτυχώς και 3) «βιώσιμη κινητικότητα» που αντανακλά τις συνθήκες για την υιοθέτηση βιώσιμων και πιο φιλικών προς το περιβάλλον τρόπων και μέσων μετακίνησης.

Η επιλογή των κριτηρίων σχετίζεται άμεσα την αξιολόγηση της γεωγραφικής διάστασης της ιεράρχησης και καλύπτει ένα ευρύ φάσμα χωρικών χαρακτηριστικών. Ο καθορισμός των κριτηρίων υποστηρίχθηκε από μια θεματική διαδικασία ανασκόπησης της βιβλιογραφίας που υποστηρίζεται από μια αναζήτηση συγκεκριμένων λέξεων κλειδιών (Nikitas et al., 2021a; Karolemeas et al., 2021). Διερευνώντας σχετικές μελέτες που αφορούν στην ιεράρχηση του οδικού δικτύου ή τις διαδικασίες αξιολόγησης γενικά, κατέστη δυνατό να κατανοηθεί η υπάρχουσα κατάσταση του βιβλιογραφικού σώματος, επισημαίνοντας έτσι ορισμένες σχετικές επιστημονικές εργασίες (Tsigdinos & Vlastos, 2021; Xie & Levinson, 2007; Marshall, 2016; Marshall et al., 2018; Liu et al., 2017; Huang et al., 2016) οι οποίες ήταν οι βασικές πηγές για τη σύνθεση των κριτηρίων. Στη συνέχεια, το επόμενο βήμα είναι η τελική επιλογή των κριτηρίων, μαζί με τον καθορισμό του τρόπου υπολογισμού τους. Τα επιλεγμένα κριτήρια παρουσιάζονται μαζί με τον υπολογισμό τους με αναλυτικό τρόπο στον Πίνακα 8.8 (Tsigdinos et al., 2022a).

Πίνακας 8.8: Κριτήρια αξιολόγησης γεωγραφικής δομής και τρόπος υπολογισμού

A/A	Κατηγορία	Σύμβολο	Κριτήριο	Υπολογισμός
1	Διαμπερείς ροές		<b>T1:</b> Εγγύτητα του βασικού περιφερειακού δακτυλίου στα όρια της πόλης	Δημιουργία ζώνης επιρροής (buffer) 500m από τα όρια της πόλης. Εάν ο κύριος περιφερειακός δρόμος διέρχεται από την περιοχή του buffer, η τιμή είναι 1, διαφορετικά είναι 0
2	Διαμπερείς ροές		<b>T2:</b> Εγγύτητα του εσωτερικού δακτυλίου στα όρια του κέντρου της πόλης	Δημιουργία ζώνης επιρροής (buffer) 500m από τα όρια του κέντρου της πόλης. Εάν ο εσωτερικός δακτύλιος διέρχεται από την περιοχή του buffer, η τιμή είναι 1, διαφορετικά είναι 0
3	Διαμπερείς ροές		<b>T3:</b> Διάσχιση κεντρικής περιοχής από αστικές αρτηρίες	Εάν διέρχονται αρτηρίες (πρωτεύουσες και δευτερεύουσες) από την κεντρική περιοχή, η τιμή είναι 1, αλλιώς είναι 0
4	Διαμπερείς ροές		<b>T4:</b> Αναλογία περιφερειακών προς ακτινικών αρτηριών	Εάν (Μήκος περιφερειακών αρτηριών/Μήκος ακτινικών αρτηριών) $\geq 1$ , η τιμή του κριτηρίου είναι 1, αλλιώς είναι 0
5	Αναγνωσιμότητα		<b>R1:</b> Αρτηριακότητα ή συνέχεια (arteriality ή continuity) πρωτεύοντος και δευτερεύοντος οδικού δικτύου	Εάν το γράφημα του πρωτεύοντος και του δευτερεύοντος οδικού δικτύου είναι συνδεδεμένο (που σημαίνει ότι υπάρχει μια διαδρομή μεταξύ κάθε ζεύγους κορυφών), η τιμή είναι 1, διαφορετικά είναι 0
6	Αναγνωσιμότητα		<b>R2:</b> Ποσοστό κύριου οδικού άξονα μικρότερο από 20% επί του συνολικού οδικού δικτύου	Εάν (Μήκος κύριου οδικού δικτύου / Συνολικό μήκος οδικού δικτύου) * 100 $\leq 20\%$ , η τιμή είναι 1 διαφορετικά είναι 0
7	Βιώσιμη κινητικότητα		<b>S1:</b> Παρουσία ποδηλατικής υποδομής σε αρτηρίες (πρωτεύουσες ή δευτερεύουσες)	Εάν οι αρτηρίες (πρωτεύουσες ή δευτερεύουσες) διαθέτουν υποδομή ποδηλασίας, η τιμή είναι 1, διαφορετικά είναι 0

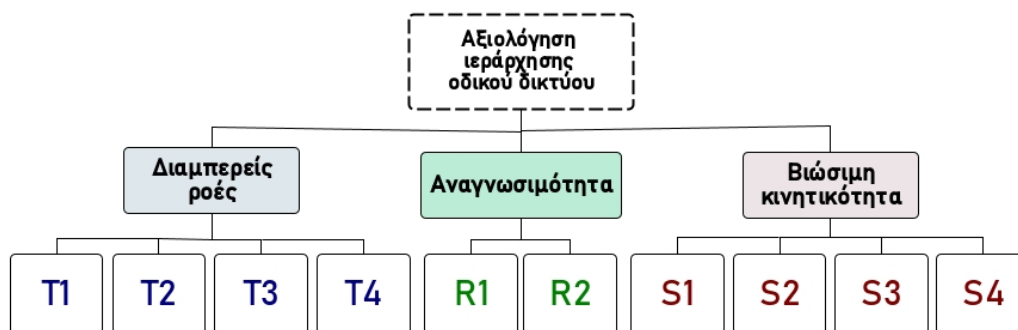
8	Βιώσιμη κινητικότητα		<b>S2:</b> Παρουσία δημόσιας συγκοινωνίας σε αρτηρίες (πρωτεύουσες ή δευτερεύουσες)	Εάν [Μήκος αρτηριών (πρωτευουσών και δευτερευουσών)/ Μήκος συνολικού οδικού δικτύου] *100 ≥50%, η τιμή είναι 1, διαφορετικά είναι 0
9	Βιώσιμη κινητικότητα		<b>S3:</b> Παρουσία πεζοδρόμων και οδών ήπιας κυκλοφορίας στο κέντρο της πόλης	Εάν [(Μήκος πεζοδρόμων + Μήκος οδών ήπιας κυκλοφορίας)/Μήκος συνολικού οδικού δικτύου] *100 ≥50%, η τιμή είναι 1, αλλιώς είναι 0
10	Βιώσιμη κινητικότητα		<b>S4:</b> Παρουσία πεζοδρόμων και οδών ήπιας κυκλοφορίας στο οικιστικό αποτύπωμα της πόλης	Εάν [(Μήκος πεζοδρόμων + Μήκος οδών ήπιας κυκλοφορίας)/Μήκος συνολικού οδικού δικτύου] *100 ≥20%, η τιμή είναι 1, αλλιώς είναι 0

Σημειώνεται πως κάθε κριτήριο βαθμολογείται με 1 εάν πληρείται η συνθήκη του, διαφορετικά η τιμή που λαμβάνει ισούται με 0. Ο πρώτος τρόπος αξιολόγησης των σεναρίων είναι το άθροισμα των κριτηρίων με ισοβαρή τρόπο, δηλαδή τα βάρη σε κάθε κριτήριο θα είναι ίδια.

$$FS = T1 + T2 + T3 + T4 + R1 + R2 + S1 + S2 + S3 + S4 \quad (8)$$

Έπειτα, επιλαμβάνεται η διαδικασία αξιολόγησης κάθε σεναρίου, αλλά αυτή τη φορά γίνεται και χρήση της AHP, καθώς μέσω του συγκεκριμένου τρόπου λαμβάνεται υπόψη η πολυπλοκότητα του αστικού περιβάλλοντος όπου κάθε παράμετρος έχει διαφορετικό λόγο και ρόλο.

Επομένως, η AHP επιλέγεται λόγω των παραπάνω αλλά και εξαιτίας της φύσης του συγκεκριμένου προβλήματος όπου α) είναι ιεραρχικά δομημένο και β) απαιτείται συγκεκριμένη βαθμολογία για κάθε κριτήριο. Προκειμένου να δημιουργηθεί μια ισχυρή βάση για το AHP, τα επιλεγμένα κριτήρια που παρουσιάζονται στον Πίνακα 8.8 είναι οργανωμένα σε μια ιεραρχική δομή, η οποία παρουσιάζεται στο Διάγραμμα 8.16.



Διάγραμμα 8.16: Ιεραρχική δομή των επιλεγμένων κριτηρίων

Για την ανάπτυξη της φόρμας αξιολόγησης, χρησιμοποιήθηκε εκ νέου η διαδικτυακή πλατφόρμα AHP-OS. Το έντυπο συμπληρώθηκε από 10 εμπειρογνώμονες (πανεπιστημιακούς, συμβούλους εμπειρογνώμονες, υπεύθυνους χάραξης πολιτικής, επιστημονικές και επαγγελματικές ενώσεις) που έκαναν και τις 12 συγκρίσεις. Έτσι, συλλέχθηκαν 120 συγκρίσεις. Οι απαντήσεις με ποσοστό συνέπειας (CR) υψηλότερο από 10% εξαιρέθηκαν από την ανάλυση ως ασυνεπείς, με σκοπό να διασφαλιστεί η συνοχή των τελικών σταθμίσεων. Δηλαδή, υπήρξαν δύο ασυνεπείς απαντήσεις. Ως εκ τούτου, το τελικό δείγμα περιείχε απαντήσεις από οκτώ ενδιαφερόμενα μέρη. Στο τελικό σύνολο των απαντήσεων, η ελάχιστη αναλογία συνέπειας είναι ίση με 7.3%, ενώ η



μέγιστη αναλογία είναι 9.8%. Γενικά, η συναίνεση της ομάδας είναι γενικά χαμηλή, υποδηλώνοντας ένα ευρύ φάσμα απόψεων για το θέμα.

Με βάση τα παραπάνω στο δεύτερο τρόπο αξιολόγησης, η τελική βαθμολογία κάθε σεναρίου είναι το άθροισμα των βαθμολογιών κάθε επιμέρους κριτηρίου πολλαπλασιαζόμενο με το βάρος που προκύπτει για κάθε ένα. Συνεπώς, η εξίσωση που θα χρησιμοποιηθεί είναι η εξής:

$$FS = T1*0,12 + T2*0,08 + T3*0,09 + T4*0,14 + R1*0,17 + R2*0,06 + S1*0,04 + S2*0,15 + S3*0,09 + S4*0,06 \quad (9)$$

Τέλος, αξίζει να σημειωθεί πως μέσω και των δύο αναλύσεων πολυκριτηριακών μεθόδων, διασφαλίζεται η αξιοπιστία στην επιλογή του βέλτιστου σεναρίου, καθώς θα είναι αποτέλεσμα μίας σφαιρικής θεώρησης των χαρακτηριστικών της ιεράρχησης (χωρικών ή μη).

### Προσβασιμότητα

Στο σημείο αυτό και σε αντιστοιχία με το μητροπολιτικό επίπεδο, αξιοποιούνται εκ νέου οι αθροιστικές ευκαιρίες ή συγκεντρωτικά μέτρα και τα μοντέλα βαρύτητας. Όσον αφορά στα συγκεντρωτικά μέτρα, υπενθυμίζεται πως η συγκεκριμένη προσέγγιση δίνει προτεραιότητα στο δίκτυο μετακίνησης και ένα ιδιαίτερο χρήσιμο εργαλείο είναι η ισόχρονη καμπύλη. Από την άλλη τα μοντέλα βαρύτητας, αντιμετωπίζουν την έννοια της προσβασιμότητας ως τις ευκαιρίες που είναι διαθέσιμες για ένα άτομο (ή μια ομάδα ανθρώπων) που βρίσκεται σε μια συγκεκριμένη θέση για αλληλεπίδραση. Η μεθοδολογία που ακολουθείται (παρόμοια με το μητροπολιτικό επίπεδο) είναι η εξής:

#### 1) Υπολογισμός χρόνου ταξιδιού

Ο χρόνος ταξιδιού αποτελεί βασική παράμετρο για τη μέτρηση της προσβασιμότητας κάθε μέσου μετακίνησης σε κάθε σενάριο. Έπειτα από τον καθορισμό του κύριου οδικού δικτύου σύμφωνα με το κάθε επιμέρους σενάριο, υπολογίζεται ο συνολικός χρόνος ταξιδιού, δηλαδή,  $T_{ij}$ , από τα κεντροειδή κάθε (τοπικής) ζώνης σε όλα τα υπόλοιπα. Το δίκτυο που δημιουργείται περιλαμβάνει όλες τις ταχύτερες διαδρομές με τη χρήση κάθε μέσου μετακίνησης ξεχωριστά. Αυτή η υπόθεση γίνεται για να συγκριθεί η προσβασιμότητα μεταξύ των διαφόρων μέσων μετακίνησης. Σημειώνεται πως πιθανές καθυστερήσεις στην περίπτωση των υπηρεσιών της δημόσιας συγκοινωνίας έχουν ληφθεί υπόψη στα τελικά όρια ταχύτητας. Βέβαια, τονίζεται πως ούτε σε αυτή την περίπτωση δεν έχουν ληφθεί υπόψη πιθανές καθυστερήσεις λόγω συμφόρησης καθώς αυτό θα αύξανε την περιπλοκότητα του μοντέλου.

Όπως και στο μητροπολιτικό επίπεδο, γίνεται χρήση της πρόσθετης λειτουργίας QNEAT του QGIS, η οποία βοήθησε τη δημιουργία ενός πίνακα προέλευσης-προορισμού (nxn), που περιέχει τους χρόνους ταξιδιού της ταχύτερης διαδρομής μεταξύ κάθε (τοπικής) ζώνης. Αυτή η πρόσθετη λειτουργία απαιτεί ταχύτητες και, σε αυτή τη βάση, δόθηκε έντονη προσοχή στον καθορισμό των κατάλληλων ορίων ταχύτητας που θα σέβονται το όραμα κάθε σεναρίου. Για παράδειγμα, τα οχήματα της δημόσιας συγκοινωνίας φαίνεται (κατά κύριο λόγο) να μειώνουν την ταχύτητά τους κατά 0.6 km/h ανά στάση (Kieu et al., 2015), ενώ στην περίπτωση αποκλειστικής λωρίδας, η ταχύτητα μπορεί να αυξηθεί κατά περίπου 10-15% (Zyryanov & Mironchuk, 2012) σε σχέση με την αντίστοιχη των αυτοκινήτων. Επίσης, το ποδήλατο σε αποκλειστικές λωρίδες έχει ταχύτητα ελεύθερης ροής ίση με 15 km/h (Dozza & Werneke, 2014).

## 2) Προσβασιμότητα-Μέτρα βαρύτητας

Για κάθε σενάριο υπολογίζεται το επίπεδο προσβασιμότητας των ζωνών της περιοχής μελέτης. Όμοια με το μητροπολιτικό επίπεδο, η διαδικασία αυτή υιοθετεί τον ορισμό ο οποίος θεωρεί την προσβασιμότητα ως πρόσβαση σε ευκαιρίες απασχόλησης από τη ζώνη  $i$  σε όλες τις άλλες ζώνες της περιοχής μελέτης ( $j$ ), λαμβάνοντας υπόψη ότι οι (τοπικές) ζώνες με λιγότερες ή πιο απομακρυσμένες ευκαιρίες απασχόλησης θα είναι λιγότερο ελκυστικές. Ειδικότερα, αξιοποιείται ξανά το μοντέλο προσβασιμότητας βάσει τοποθεσίας (Geurs & van Wee, 2004). Ως εκ τούτου, χρησιμοποιείται και σε αυτήν την περίπτωση ο τύπος (4) με τις ίδιες παραμέτρους:

$$A_i = \sum O_j * \exp(-C_{ij}) \quad (4)$$

Τέλος, όπως τονίστηκε και στο μητροπολιτικό επίπεδο, εφόσον η χωρική προσβασιμότητα είναι ένας δείκτης ο οποίος δεν έχει συγκεκριμένη μονάδα μέτρησης, θα δοθεί έμφαση στις ποσοστιαίες μεταβολές της προσβασιμότητας όπως αυτές προκύπτουν ανάμεσα στα διάφορα σενάρια και το μηδενικό.

### *Δεδομένα*

Το σύνολο δεδομένων που χρησιμοποιείται αποτελείται από 4 χαρακτηριστικά που χρησιμοποιούν δευτερεύοντα δεδομένα, και συγκεκριμένα: 1) δομή και χαρακτηριστικά του αστικού οδικού δικτύου (π.χ. τύπος δρόμου, ταχύτητα ανά τρόπο μετακίνησης, κατεύθυνση, κ.λπ.), 2) όρια ζώνης περιοχής μελέτης (πολεοδομικές ενότητες), 3) οδικό δίκτυο για κάθε σενάριο και 4) αριθμός κτιρίων με χώρους εργασίας (γραφεία και εργοστάσια) ανά (τοπική) ζώνη.

## 3) Προσβασιμότητα-Συγκεντρωτικά μέτρα

Όπως και προηγουμένως, έτσι και σε αυτήν την περίπτωση, για κάθε σενάριο υπολογίζεται το επίπεδο προσβασιμότητας με ποδήλατο, καθώς το εν λόγω μέσο είναι ιδανικό για το συγκεκριμένο χωρικό επίπεδο. Σε αυτό το σημείο ωστόσο αξίζει να αναφερθεί πως δεν εμπλέκονται οι ζώνες, αλλά αντίθετα επιλέγονται στρατηγικά σημεία της πόλης (κέντρα με μητροπολιτική και διαδημοτική σημασία) τα οποία θα λειτουργούν ως σημεία αφετηρίας για τις ισόχρονες καμπύλες. Μέσω της λειτουργίας network analysis του QGIS, υπολογίστηκαν όλες οι service areas, δηλαδή οι περιοχές εξυπηρέτησης, αξιοποιώντας τις ταχύτητες ανά οδικό τμήμα, που απευθύνονται στα επιμέρους μέσα μετακίνησης ανά σενάριο. Έπειτα, μέσα από το περιβάλλον του GIS κατασκευάζονται οι ισόχρονες καμπύλες.

Οι καμπύλες αυτές δημιουργούνται για 1, 2, 5 και 10 λεπτά, τιμές που είναι αποδεκτές από τη βιβλιογραφία για να αναδειχθεί η ποιότητα ενός καλού τοπικού συστήματος μετακίνησης (Xi et al., 2018). Επομένως, κατασκευάζονται πολλές καμπύλες, που δείχνουν τη σταδιακή βελτίωση της εξυπηρέτησης ανά χρονικό περιθώριο. Τονίζεται πως αν οι χρόνοι που παράγονται για το εκάστοτε τμήμα ή συνδυασμό τμημάτων υπερβαίνουν τον ανώτατο ορισμένο χρόνο της καμπύλης, τότε δεν λαμβάνονται υπόψη. Το τελικό αποτέλεσμα δείχνει το σημείο αφετηρίας και εν συνέχεια την πληθώρα καμπυλών που κατασκευάζονται γύρω από αυτό. Προκειμένου να έχει μετρήσιμη διάσταση η διαδικασία αυτή, εκτιμάται το μήκος των οδών καθώς και ο πληθυσμός που εμπίπτει εντός κάθε καμπύλης. Συνεπώς, το σενάριο που αποδίδει τις καμπύλες με τη μεγαλύτερη έκταση ή τον μεγαλύτερο πληθυσμό, είναι εκείνο που τελικά προωθεί περισσότερο την υπόθεση της βιώσιμης κινητικότητας.

### Ισότητα ευκαιριών για περπάτημα

Μία από τις πιο δημοφιλείς μεθόδους για την αξιολόγηση της κοινωνικής ισότητας στην κατανομή μίας συγκεκριμένης πολιτικής ή ενός έργου μεταφορών είναι η χρήση της καμπύλης Lorenz και του δείκτη Gini (Kosmidis et al., 2021). Η καμπύλη Lorenz είναι μια γραφική αναπαράσταση του σωρευτικού ποσοστού πλούτου στο ίδιο ποσοστό του πληθυσμού που κατατάσσεται από τον φτωχότερο στον πλουσιότερο (Delbosc & Currie, 2011)<sup>89</sup>. Η επιτυχία της μεθόδου έγκειται σε αυτό ακριβώς το γεγονός πως έχει τη δυνατότητα απεικόνισης των αποτελεσμάτων. Στο πεδίο των μεταφορών, το γράφημα μπορεί να πάρει διάφορες μορφές, όπως ο άξονας των χ να αναπαριστά τη σωρευτική κατανομή των ομάδων πληθυσμού ή τις τιμές ενός δείκτη (π.χ. προσβασιμότητα, πεζόδρομοι, κ.λπ.), ενώ ο άξονας των ψ να απεικονίζει την τιμή του δείκτη αυτού για το εν λόγω τμήμα του πληθυσμού ή χωρικής μονάδας (van Wee, 2012). Στην περίπτωση μιας εντελώς ίσης κατανομής, η καμπύλη Lorenz παίρνει τη μορφή ευθείας γραμμής 45 μοιρών. Όσο περισσότερο αποκλίνει η καμπύλη Lorenz από αυτή την ευθεία γραμμή, τόσο περισσότερο αυξάνεται το επίπεδο ανισότητας στην κατανομή (Niehaus et al., 2016).

Στην παρούσα διατριβή η καμπύλη Lorenz χρησιμοποιείται για να δείξει την κατανομή του μήκους των οδών που παρέχουν προτεραιότητα στην ενεργό μετακίνηση (λεωφόροι και τοπικές οδοί) ανά πληθυσμό τοπικής ζώνης<sup>90</sup>. Επομένως, οι καμπύλες αυτές δείχνουν κατά πόσο καλά ή όχι, το εκάστοτε σενάριο συνεισφέρει στη διαμόρφωση ισότιμων συνθηκών άρτιας ενεργού μετακίνησης σε όλες τις γειτονιές. Η στόχευση αυτή είναι θεμελιώδης καθώς οι υποδομές για ενεργό μετακίνηση οφείλουν να είναι ίσα διαμοιρασμένες σε όλες τις γειτονιές μίας πόλης, επιτυγχάνοντας μία φιλική κατάσταση προς τον πεζό και τον ποδηλάτη.

Βασικό συστατικό για την κατασκευή της καμπύλης Lorenz είναι ο δείκτης Gini, ο οποίος αποτελεί ένα μαθηματικό δείκτη που απεικονίζει το συνολικό βαθμό ανισότητας (Delbosc & Currie, 2011). Έχει τη δυνατότητα να λάβει τιμές από το 0 έως το 1. Όσο πιο κοντά είναι οι τιμές στο 0, τόσο πιο μικρή είναι η ανισότητα. Ο δείκτης αυτός υπολογίζεται από την κάτωθι εξίσωση (Currie & Senbergs, 2007)

$$G = 1 - \sum_{k=1}^n (X_k - X_{k-1}) * (Y_k + Y_{k-1}) \quad (10)$$

$X_k$ : είναι το συνολικό ποσοστό του πληθυσμού στη ζώνη k

$Y_k$ : είναι το συνολικό ποσοστό του μήκους οδών με προτεραιότητα στην ενεργό μετακίνηση στη ζώνη k

Επομένως, ο δείκτης αυτός, όπως και η καμπύλη Lorenz, δημιουργούνται για κάθε σενάριο με σκοπό την ανίχνευση εκείνου που συνεισφέρει με καλύτερο τρόπο στην ισότιμη διαμόρφωση συνθηκών άνετης ενεργού μετακίνησης.

<sup>89</sup> Στη θέση του ποσοστού πλούτου μπορεί να τοποθετηθεί οποιοδήποτε αντικείμενο υπό διερεύνηση π.χ. το επίπεδο προσβασιμότητας ή το μήκος των οδών ήπιας κυκλοφορίας με σκοπό να αξιολογηθεί η κατανομή του σε σχέση με ένα άλλο αντικείμενο π.χ. πληθυσμός, εισόδημα κ.ά.

<sup>90</sup> Αναζητείται δηλαδή η οριζόντια ισότητα, η οποία σύμφωνα με τους Delbosc και Currie (2011) υποδηλώνει πως οι πόροι πρέπει να κατανέμονται ομοιόμορφα στον εκάστοτε πληθυσμό.

#### 8.4.5. Επιλογή του καλύτερου σεναρίου

Το τέταρτο βήμα είναι η επιλογή του βέλτιστου σεναρίου για την περιοχή μελέτης. Η εύρεση του καλύτερου σεναρίου είναι μια ιδιαίτερα σημαντική διαδικασία και βασίζεται σε μία πληθώρα τρόπων αξιολόγησης των σεναρίων, οι οποίοι παρουσιάστηκαν λεπτομερώς στο προηγούμενο βήμα. Αναλυτικότερα, απαιτείται ένα σφαιρικό βλέμμα επάνω στα αποτελέσματα που θα δώσει πολυκριτηριακή ανάλυση REGIME, η AHP καθώς και σε εκείνα τα ευρήματα που θα προκύψουν μέσα από τη μέτρηση της προσβασιμότητας και της ισότητας.

Ειδικότερα, η μέθοδος REGIME εφαρμόζεται δύο φορές στο λογισμικό DEFINITE με σκοπό να ενσωματωθούν διαφορετικές οπτικές γωνίες, παρέχοντας μια σφαιρική αντιμετώπιση των σεναρίων. Στην πρώτη εφαρμογή τα κριτήρια έχουν το ίδιο βάρος, ενώ στη δεύτερη αποκτούν συγκεκριμένο βάρος σύμφωνα με τις προτεραιότητες που έχουν τεθεί από τους ειδικούς. Στο ίδιο μήκος κύματος, τα κριτήρια που στοχεύουν στην αξιολόγηση της γεωγραφίας της ιεράρχησης που προτείνει κάθε σενάριο, εξετάζουν τα σενάρια αυτά δύο φορές. Στην πρώτη φορά η σημασία κάθε κριτηρίου είναι ίδια, ενώ στη δεύτερη τα κριτήρια έχουν βάρη που προκύπτουν από την εφαρμογή της AHP μέσα στο λογισμικό AHP-OS σύμφωνα με τις απαντήσεις ειδικών.

Έπειτα, αξιολογείται η προσβασιμότητα ανά μέσο (πλην περπατήματος) όπως αυτή προκύπτει με τη χρήση των μέτρων βαρύτητας. Ανακηρύσσεται δηλαδή ως επικρατέστερο ανά μέσο το σενάριο το οποίο έχει τη μεγαλύτερη τιμή προσβασιμότητας. Παράλληλα, λαμβάνεται υπόψη και το αποτέλεσμα των ισόχρονων καμπυλών με ποδήλατο και εν προκειμένω, επικρατεί το σενάριο που έχει την ισόχρονη των 10 λεπτών με τον μεγαλύτερο πληθυσμό. Τέλος, προκειμένου το βέλτιστο σενάριο να έχει προκύψει από μία ουσιώδη διαδικασία, υπολογίζεται και το κατά πόσο το εκάστοτε όραμα προσφέρει στη διαμόρφωση ενός ισότιμου περιβάλλοντος για μετακινήσεις με περπάτημα.

Ο τελικός πίνακας αξιολόγησης παρουσιάζεται ακολούθως:

Πίνακας 8.9: Συνδυαστικός πίνακας αξιολόγησης σεναρίων

Αξιολόγηση		Επικρατέστερο σενάριο			
		Σ0	Σ1	Σ2	Σ3
REGIME	Ισοβαρής				
	Ανισοβαρής				
Γεωγραφική δομή	Ισοβαρής				
	Ανισοβαρής (AHP)				
Προσβασιμότητα-Μέτρα βαρύτητας	Αυτοκίνητο				
	Δημόσια συγκοινωνία				

	<b>Ποδήλατο</b>				
<b>Προσβασιμότητα- Συγκεντρωτικά μέτρα</b>	<b>Ποδήλατο</b>				
<b>Ισότητα</b>	<b>Περπάτημα</b>				
<b>Άθροισμα</b>					

Σημειώνεται πως το καλύτερο σενάριο επιλέγεται μέσα από το άθροισμα των επιμέρους αποτελεσμάτων. Συγκεκριμένα, το καλύτερο σενάριο θα είναι αυτό που οποίο θα κυριαρχεί στην πλειονότητα των εφαρμογών. Σε περίπτωση ισοβαθμίας, θα δοθεί έμφαση στο σενάριο το οποίο αναδεικνύεται από την ανισοβαρή αξιολόγηση της μεθόδου REGIME, καθώς είναι ο πιο σφαιρικός τρόπος αξιολόγησης εφόσον λαμβάνει υπόψη και τη γνώμη των ειδικών, γεγονός που τονίστηκε και προηγουμένως ότι προτιμάται στη σχετική βιβλιογραφία (Suganthi, 2018; Milakis et al., 2017).

#### **8.4.6. Περιγραφή του καλύτερου σεναρίου μέσα από κατευθύνσεις παρεμβάσεων και πολιτικής**

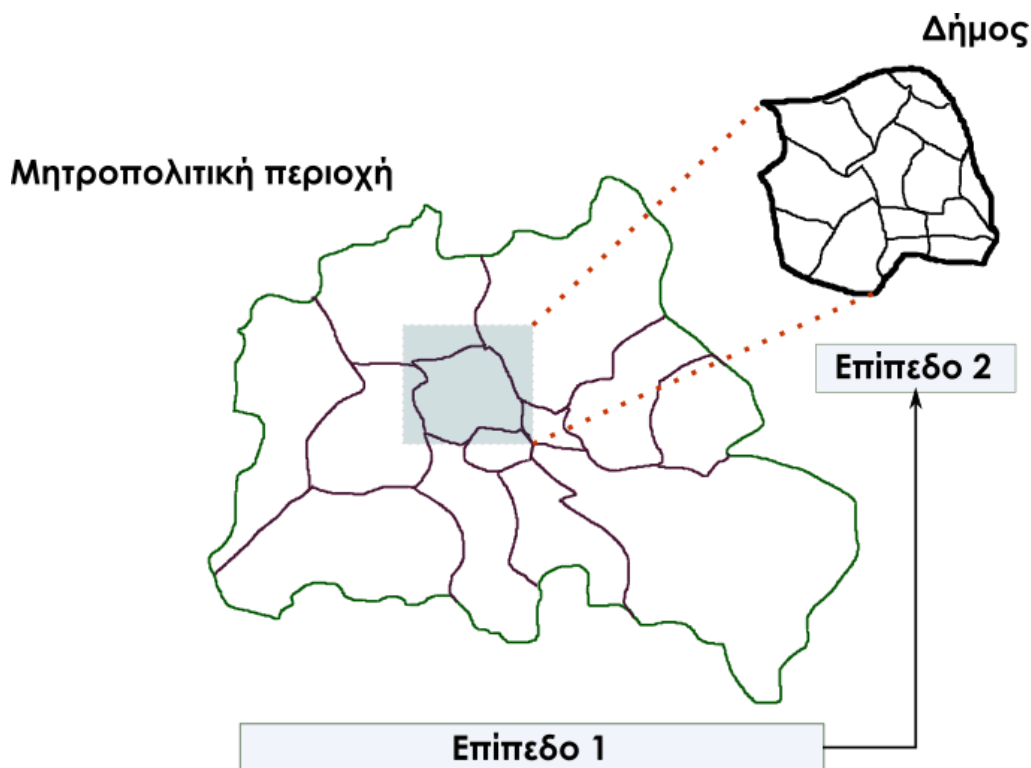
Η επιλογή του καλύτερου σεναρίου για την ανάπτυξη της περιοχής, ακολουθείται από το τελικό βήμα, το οποίο έχει ως βασικό σκοπό την αποκάλυψη ενδεικτικών τρόπων (μέτρα και παρεμβάσεις) μέσω των οποίων θα καταστεί δυνατή η εφαρμογή του σεναρίου στην πράξη. Κρίσιμος στόχος για το βήμα αυτό είναι η «μετατροπή» των κατευθύνσεων σχεδιασμού σε συγκεκριμένες κινήσεις σχεδιασμού και έτσι να μπορέσει να διαμορφωθεί στην περιοχή μελέτης ένα άρτιο οδικό περιβάλλον για κάθε οδικό άξονα.

Στην κατεύθυνση αυτή, παρουσιάζονται μερικά επιθυμητά σχεδιαστικά χαρακτηριστικά που αφορούν στους οδικούς άξονες όπως προτεινόμενες χρήσεις γης (σε επίπεδο κατηγοριών), υποδομές μέσων μετακίνησης (π.χ. διαχωρισμένες λωρίδες ή οδοί συνύπαρξης) καθώς και ορισμένες ενδεικτικές διατομές που σχετίζονται με κάθε επιμέρους προτεινόμενη κατηγορία. Όπως και στο προηγούμενο στάδιο, έτσι και σε αυτό, οι διατομές που δημιουργούνται βασίζονται σε εθνικές οδηγίες σχεδιασμού οδών (ΥΠΕΧΩΔΕ ΓΓΔΕ-ΔΜΕΟ, 2001; FHWA, 2013), ενώ η επιλογή των σχεδιαστικών χαρακτηριστικών έγκειται σε πληθώρα σχετικών πηγών όπως ερευνητικά άρθρα, τεχνικές οδηγίες, κτλ (FHWA, 2016; AC Transit, 2018). Τέλος, είναι αναγκαίο να υπογραμμισθεί πως όλα τα ενδεικτικά σχεδιαστικά χαρακτηριστικά έχουν ως θεμελιώδη αρχή την εξασφάλιση της προσβασιμότητας για όλους τους χρήστες του οδικού περιβάλλοντος, αποσκοπώντας στη βελτίωση της ποιότητας ζωής των ευάλωτων ομάδων και κατ' επέκταση στην επίτευξη ενός αποδεκτού επιπέδου κοινωνικής ενσωμάτωσής (Hickman et al., 2013).



## 9. ΟΡΙΟΘΕΤΗΣΗ ΚΑΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

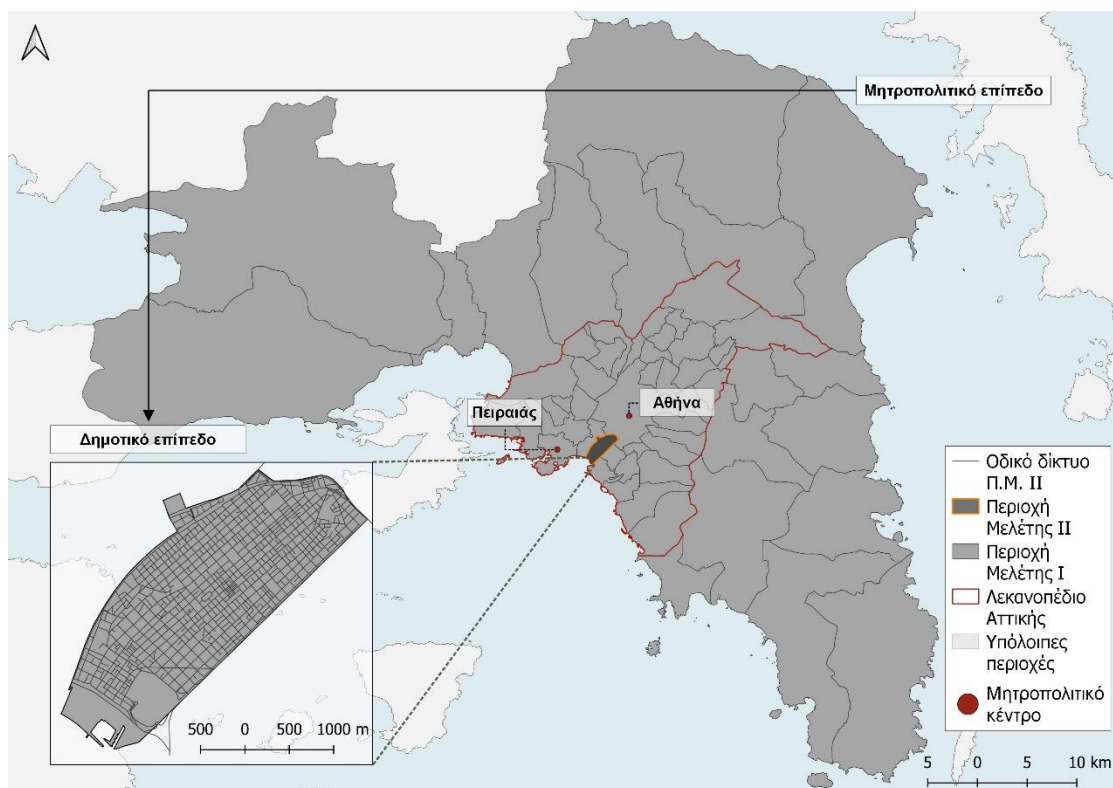
Η περιοχή μελέτης στην οποία θα εφαρμοσθεί αναλυτικά η μεθοδολογία επαναπροσδιορισμού της ιεράρχησης, αποτελείται από δύο διακριτά χωρικά επίπεδα, όπου το ένα είναι μέρος του άλλου, εμφανίζοντας μία ιεραρχική σχέση μεταξύ τους. Τα επίπεδα αυτά είναι το μητροπολιτικό και εν συνεχεία το αστικό/δημοτικό, στο οποίο γίνεται εξειδίκευση του σχεδιασμού των κατευθύνσεων του πρώτου επιπέδου.



Εικόνα 9.1: Εννοιολογική οριοθέτηση περιοχής μελέτης

Η επιλογή αυτή πραγματοποιείται προκειμένου η περιοχή μελέτης να ανταποκρίνεται στην πολυεπίπεδη μεθοδολογία σχεδιασμού. Σε γενικές γραμμές, μία περιοχή μελέτης πολλαπλών επιπέδων διαμορφώνει τις κατάλληλες συνθήκες για ευέλικτη διαχείριση και καλύτερη κατανόησή της, ενώ παράλληλα δίνει τη δυνατότητα για καλύτερη σύνθεση βημάτων σχεδιασμού.

Στη συγκεκριμένη διατριβή η νέα θεώρηση επαναπροσδιορισμού της ιεράρχησης σε ένα αστικό δίκτυο θα εφαρμοσθεί στην περιοχή της μητροπολιτικής Αθήνας, όπου λόγω των αλληλεπιδράσεων με γειτονικές περιοχές εκτός του Μητροπολιτικού Συγκροτήματος, δηλαδή Ανατολική και Δυτική Αττική (που συμβαίνουν καθημερινά), θα επεκταθεί σε όλο το ηπειρωτικό τμήμα της Περιφέρειας Αττικής. Το επόμενο επίπεδο, που συνθέτει το πεδίο εξειδίκευσης είναι ο Δήμος Καλλιθέας, ο οποίος αποτελεί έναν από τους πιο στρατηγικούς προαστιακούς Δήμους της Μητροπολιτικής Αθήνας με άμεση γειτνίαση με τον Δήμο Αθηναίων αλλά και τη θάλασσα. Τα δύο αυτά επίπεδα διαμορφώνουν την περιοχή μελέτης και θα λειτουργήσουν ως πεδία δοκιμής της νέας μεθόδου χωρικού σχεδιασμού της ιεράρχησης. Στον επόμενο χάρτη παρουσιάζονται τα δύο αυτά επίπεδα μαζί με ορισμένες πληροφορίες για το καθένα.



Χάρτης 9.1: Η χωρική διάρθρωση της περιοχής μελέτης της έρευνας

### 9.1. Χωρικό Επίπεδο 1: Αττική/Μητροπολιτική Αθήνα

Η περιοχή μελέτης που επιλέγεται σε αυτό το επίπεδο είναι η Περιφέρεια Αττικής<sup>91</sup>, η οποία αποτελεί τη σημαντικότερη περιφέρεια στον ελληνικό χώρο. Απαρτίζεται από 58 δήμους, συμπεριλαμβανομένων των περιοχών της Αθήνας και του Πειραιά, και η συνολική γεωγραφική της έκταση ανέρχεται σε 2933.08 km<sup>2</sup> (77% της περιφέρειας Αττικής). Ειδικότερα, η περιοχή μελέτης περιλαμβάνει περιοχές που ανήκουν στη Δυτική Αττική, στην Ανατολική Αττική, καθώς και τη μητροπολιτική περιοχή της Αθήνας, όπως αυτή ορίζεται και στην εργασία των Paraskevopoulos et al. (2022), που ταυτίζεται με το Λεκανοπέδιο της Αττικής (Τομείς Αθήνας και Πειραιά).

Όσον αφορά σε ορισμένα βασικά δημογραφικά δεδομένα, σύμφωνα με τα δεδομένα της απογραφής του 2011, η ηπειρωτική Αττική έχει 3714500 κατοίκους, δηλαδή ποσοστό περίπου 33% του συνολικού πληθυσμού της χώρας (ΕΛΣΤΑΤ, 2011). Τέλος, η εν λόγω περιοχή αποτελεί έναν μητροπολιτικό σχηματισμό με ποικίλα αστικά, κοινωνικά και περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά, ο οποίος, παρά την ύπαρξη ενός συμπαγούς αστικού πυρήνα, ταλανίζεται σε μεγάλο βαθμό από αστική εξάπλωση, γεγονός που επηρεάζει έντονα την κατάσταση των αστικών ή υπεραστικών μετακινήσεων (Τσιγδινός & Βλαστός, 2019).

Εστιάζοντας στη Μητροπολιτική Αθήνα, σημειώνεται πως έχει κομβική θέση στην ηπειρωτική Αττική και απαρτίζεται από 40 Καλλικρατικούς δήμους. Σύμφωνα με την απογραφή της ΕΛΣΤΑΤ το 2011, έχει πληθυσμό 3090510 κατοίκους, δηλαδή 80.73% της περιφέρειας. Επιπλέον, συναντώνται 1259795 νοικοκυριά, με μέση τιμή ατόμων ανά νοικοκυριό τα 2.45

<sup>91</sup> Στην περιοχή μελέτης δεν εντάσσεται η Περιφερειακή Ενότητα Νήσων.



άτομα. Αναφορικά με την έκταση της περιοχής, αυτή ανέρχεται στα 411109 km<sup>2</sup> (10% της περιφέρειας Αττικής), με μέση έκταση δήμου τα 10.28 km<sup>2</sup>. Οι δύο βασικοί Δήμοι είναι ο Δήμος Αθηναίων και ο Δήμος Πειραιώς, ενώ ιδιαίτερα κρίσιμο ρόλο στον αστικό καμβά, έχουν η Γλυφάδα, το Περιστέρι, το Μαρούσι και η Κηφισιά.

Σύμφωνα με το ΡΣΑ, οι κύριες κεντρικές περιοχές στην περιοχή μελέτης χωρίζονται σε δύο κατηγορίες: μητροπολιτικές και διαδημοτικές. Επιπλέον, η συμπαγής αστική περιοχή (δηλαδή οικιστική πυκνότητα άνω των 100-200 άτ./εκτάριο) περιλαμβάνει 38 δήμους (θα παρουσιαστεί αργότερα σε χάρτη).

### 9.1.1. Λόγοι επιλογής

Η επιλογή του πρώτου επιπέδου της περιοχής μελέτης βασίζεται σε τέσσερις κύριους λόγους:

- Το μέγεθος της Αττικής επιτρέπει την ανάγνωση, ανάλυση και εν συνεχεία τον σχεδιασμό της περιοχής μέσα από διαφορετικά χωρικά επίπεδα.
- Η Αττική (συμπεριλαμβανομένης και της Μητροπολιτικής Αθήνας) αντιμετωπίζει σοβαρά πολεοδομικά και κυκλοφοριακά προβλήματα που χρήζουν άμεσης αντιμετώπισης με εργαλεία τα οποία να εντάσσονται σε μια ολοκληρωμένη στρατηγική.
- Η περιοχή μελέτης παρουσιάζει ιδιαίτερη πολυμορφία και αντιθέσεις, αποτελώντας πρόκληση για ένα πρότυπο σχεδιασμό επαναπροσδιορισμού κυκλοφοριακής οργάνωσης.
- Υπάρχει ένα αξιοσημείωτο εύρος διαθέσιμων ή εν δυνάμει διαθέσιμων χωρικών και μη, δεδομένων για την περιοχή.

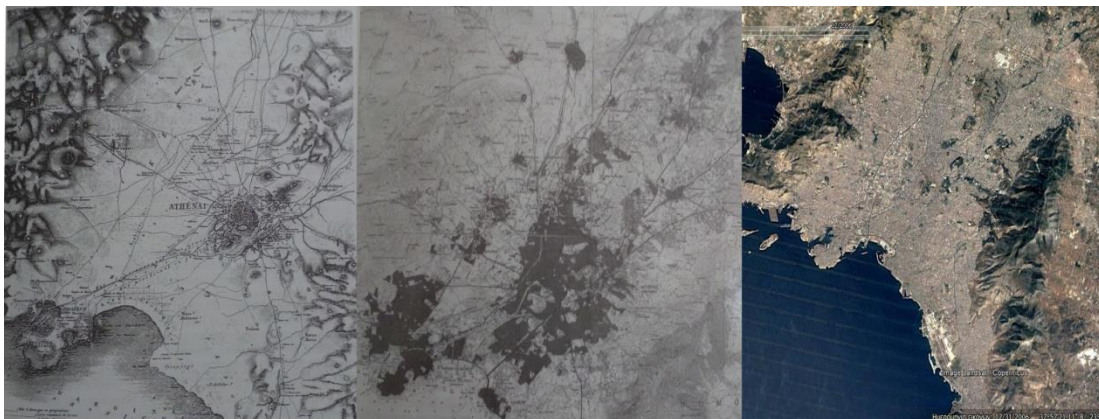
Αναφορικά με τη λεπτομέρεια ανάλυσης και σχεδιασμού σημειώνεται πως το κύτταρο ανάγνωσης και απεικόνισης του παρόντος επιπέδου, όσον αφορά στα πολεοδομικά και κοινωνικά στοιχεία, είναι κατά βάση εκείνο του Καλλικρατικού δήμου ή έστω σε επίπεδο Δημοτικών Κοινοτήτων (πρώην Καποδιστριακών Δήμων), καθώς πιθανή ευρύτερη περιοχή διερεύνησης να οδηγούσε στην αδυναμία σύνθεσης αξιόπιστων συμπερασμάτων (Handy, 1996; Badoe & Miller, 2000). Σχετικά με την κυκλοφοριακή κατάσταση (κίνηση αυτοκινήτου, γραμμές δημόσιας συγκοινωνίας, διαδρομές ποδηλάτου, κ.ά.) ο χώρος αντιμετωπίζεται ενιαία διότι δίνεται προτεραιότητα στα δίκτυα.

### 9.1.2. Συνοπτική παρουσίαση βασικών στοιχείων

Η Αθήνα κατά την ανακήρυξή της ως πρωτεύουσα το 1833, είχε πληθυσμό περίπου 12.000 κατοίκους, γεγονός που της απέδιδε εξέχουσα θέση στη γεωγραφική και οικονομική δομή του νότιου βαλκανικού χώρου (Σαρηγιάννης, 2000). Στη συνέχεια ακολούθησε ήπια ανάπτυξη ως προς άλλα κέντρα του τότε ελληνικού χώρου (π.χ. Ναύπλιο, Πάτρα) έως και τα τέλη του 19<sup>ου</sup> αιώνα. Στις αρχές του 20<sup>ου</sup> αιώνα ωστόσο, λόγω μιας σειράς παραμέτρων, οικονομικές, πολιτικές και κοινωνικές, (Burgel, 1976) αρχίζει να διαμορφώνεται μια νέα εικόνα ανάπτυξης για την Ελλάδα στην οποία η πόλη της Αθήνας θα διαδραμάτιζε κομβικό και κυρίαρχο ρόλο.

Όπως χαρακτηριστικά αναφέρει ο Burgel (1976) «*Η Αθήνα κατά τον 20<sup>ο</sup> αιώνα δεν αποτέλεσε μόνον ένα βαρύ κεφάλι σε ένα αδύναμο σώμα, αλλά η ταχύτητα της επέκτασής της δεν δικαιολογείται ούτε από τις διαστάσεις της χώρας, ούτε από τον δυναμισμό της δημογραφίας*». Πράγματι, σύμφωνα με την απογραφή της ΕΛ.ΣΤΑΤ. το 2011 συγκεντρώνεται στην πόλη το 36% (περίπου 3.9 εκ. άτομα) του πληθυσμού της χώρας και ένα μεγάλο ποσοστό των θέσεων εργασίας.

Στις εικόνες που ακολουθούν φαίνεται η διαχρονική εξέλιξη της Αθήνας:



Εικόνα 9.2: Διαχρονική Εξέλιξη της περιοχής μελέτης: 1837, 1950, 2006, πηγή: Σαρηγιάννης, 2000, Google Earth

Μετά το πέρας του Β' Παγκοσμίου Πολέμου, η Αθήνα αναπτύχθηκε στηριζόμενη κυρίως στο ιδιωτικό αυτοκίνητο. Μάλιστα, η απόδοση της σχεδόν απόλυτης προτεραιότητας προς το εν λόγω μέσο συνοδεύτηκε από το ξήλωμα του πυκνού δικτύου τραμ κατά το χρονικό διάστημα 1957-1960 (Σαρηγιάννης, 2000). Το γεγονός αυτό κατέστησε την πόλη διάχυτη, καθώς οι μεγάλες αποστάσεις «εκμηδενίστηκαν» από την ταχύτητα του αυτοκινήτου, και μη αναγνώσιμη διότι πλέον οι κλίμακες έχουν ανατραπεί.

Η σημερινή χωρική οργάνωση της πόλης διατηρεί το ιδιωτικό αυτοκίνητο ακόμη στην πρώτη θέση της κυκλοφοριακής ιεραρχίας, διαμορφώνοντας με αυτόν τον τρόπο, πολυάριθμα φράγματα για τους χρήστες της, τον πεζό και τον ποδηλάτη και προκαλώντας συχνά κορεσμό κατά τη διάρκεια των ωρών αιχμής, κυρίως στους ακτινικούς άξονες. Μικρά βήματα μετασχηματισμού πραγματοποιούνται σταδιακά, ωστόσο αυτό που απαιτείται, προς αυτήν την κατεύθυνση επιχειρεί να συμβάλλει άλλωστε η παρούσα εργασία, είναι μια ριζική αλλαγή της υφιστάμενης ιεράρχησης των αστικών δικτύων μετακίνησης, με σκοπό τη βιώσιμη λειτουργία και ενίσχυση της κοινωνικής φυσιογνωμίας της πόλης.

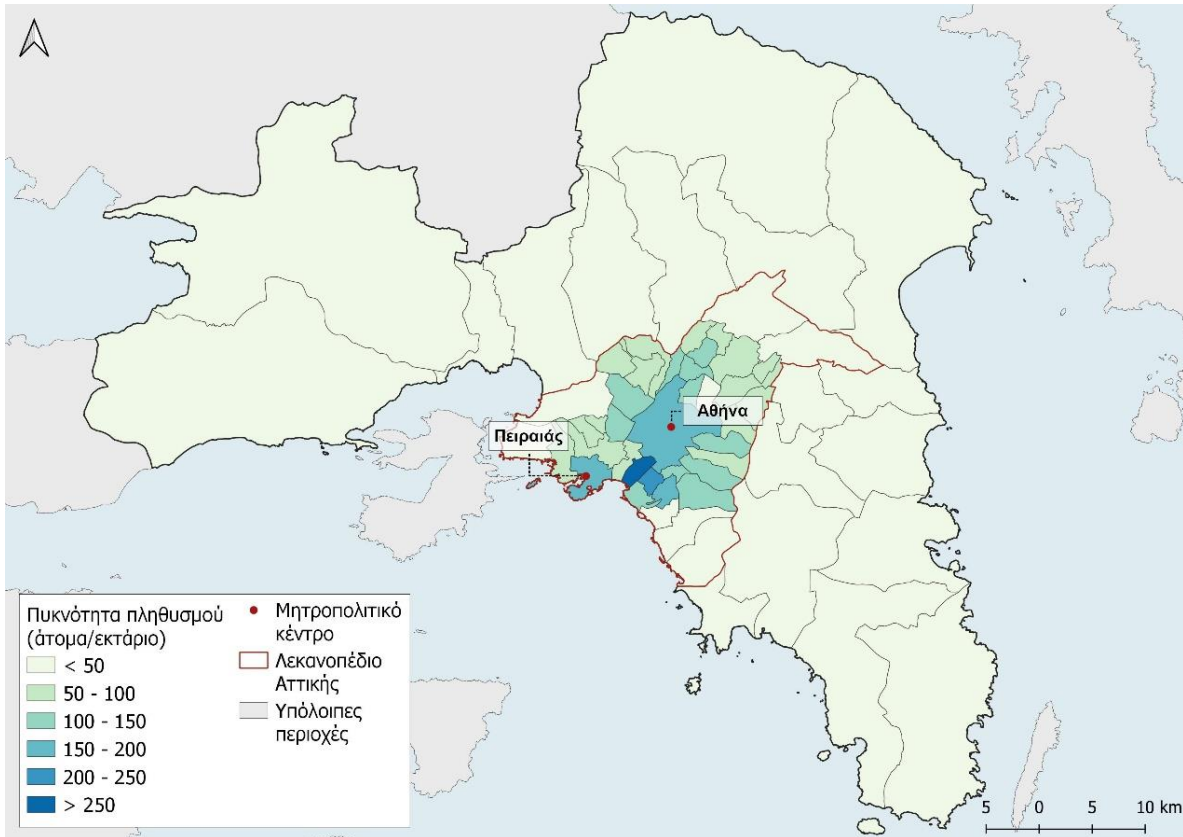
### Δημογραφικά/Κοινωνικά στοιχεία

Στο σημείο αυτό παρουσιάζονται τα δημογραφικά και κοινωνικά στοιχεία του μητροπολιτικού επιπέδου της περιοχής μελέτης.

#### 1) Οικιστική πυκνότητα

Η οικιστική πυκνότητα η οποία εκφράζεται σε άτομα/εκτάριο, αποτελεί ένα βασικό μέγεθος για την ερμηνεία της δομής της πόλης. Στην παρούσα διατριβή χρησιμοποιείται η καθαρή πυκνότητα αντί της μικτής (δεδομένα ΕΛ.ΣΤΑΤ. 2011). Το στοιχείο αυτό ορίζεται με βάση τον αριθμό των κατοίκων του δήμου ανηγμένων στο τμήμα της επιφάνειάς του, που καλύπτεται αποκλειστικά από δομημένη επιφάνεια. Η επιλογή αυτή έγινε προκειμένου να αντιμετωπιστούν ενδεχόμενα προβλήματα σε δήμους με μεγάλη αδόμητη έκταση ή εκτάσεις που ανήκουν σε ειδικές περιοχές όπως ορεινοί όγκοι, δασικές εκτάσεις, υδάτινο στοιχείο κ.ά.<sup>92</sup>

<sup>92</sup> Για παράδειγμα, ένα μεγάλο μέρος της επιφάνειας του Δήμου Ελληνικού-Αργυρούπολης ανήκει στις ζώνες προστασίας του ορεινού όγκου του Υμηττού. Επομένως, η έκταση αυτή αφαιρέθηκε κατά τον υπολογισμό της οικιστικής πυκνότητας, καθώς είναι μια περιοχή που δεν ανήκει στον δομημένο ιστό της πόλης.

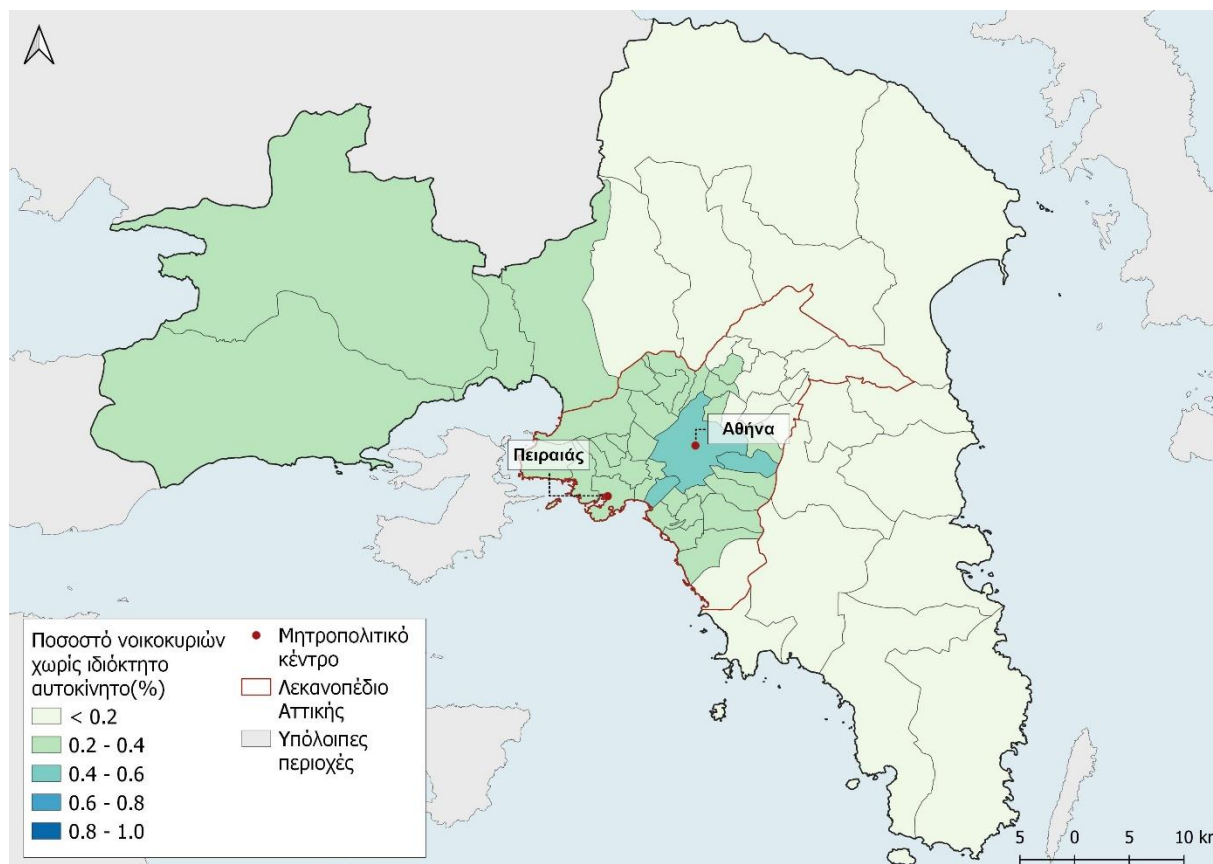


Χάρτης 9.2: Οικιστική πυκνότητα (άτομα/εκτάριο) το έτος 2011

Η κατανομή του πληθυσμού και κατ' επέκταση της οικιστικής πυκνότητας και δόμησης παρουσιάζει έντονες διαφοροποιήσεις στην περιοχή μελέτης. Η γενική εικόνα η οποία προκύπτει για την οικιστική πυκνότητα της ηπειρωτικής Αττικής είναι πως όσο μεγαλώνει η απόσταση από το κέντρο, τόσο η πυκνότητα μειώνεται. Ακόμα, αν θεωρήσει κανείς πως οι περιοχές που υπερβαίνουν τα 200 άτομα/εκτάριο εμφανίζουν συνεκτικά χαρακτηριστικά, τότε προκύπτει πως το συμπαγές τμήμα της ηπειρωτικής Αττικής αντιπροσωπεύεται με την περιοχή που σχηματίζει ένας κύκλος ακτίνας 10km με κέντρο τον Δήμο Αθηναίων. Τη μεγαλύτερη τιμή πυκνότητας έχει ο Δήμος Καλλιθέας με 255 άτομα/εκτάριο, ενώ τη χαμηλότερη ο Δήμος Ασπροπύργου με μόλις 5 άτομα/εκτάριο. Τέλος, η μέση τιμή ανέρχεται στα 70.82 άτομα/εκτάριο και η τυπική απόκλιση στα 59.50 άτομα/εκτάριο.

## 2) Ιδιοκτησία αυτοκινήτου

Σύμφωνα με στοιχεία της ΕΛ.ΣΤΑΤ. για το έτος 2020, ο δείκτης ιδιοκτησίας επιβατικού αυτοκινήτου ιδιωτικής χρήσης στην περιφέρεια Αττικής ανέρχεται στα 790 οχήματα/1000 άτομα, ενώ αν σε αυτό προσθέσει κανείς και τις μοτοσυκλέτες τότε ο δείκτης ανεβαίνει στα 976 οχήματα/1000 άτομα. Οι συγκεκριμένοι δείκτες υπερβαίνουν αισθητά εκείνους που αναφέρονται στο σύνολο της ελληνικής επικράτειας (504 οχήματα/1000 άτομα και 655 οχήματα/1000 άτομα αντίστοιχα). Συγκριτικά με τις άλλες περιφέρειες η Αττική έχει τα περισσότερα αυτοκίνητα, ενώ παράλληλα συγκεντρώνει και το 55% όλων των οχημάτων ιδιωτικής χρήσης της χώρας. Όπως προκύπτει από τον παρακάτω χάρτη, οι αντιθέσεις όσον αφορά την ιδιοκτησία αυτοκινήτου στην περιοχή μελέτης είναι έντονες.



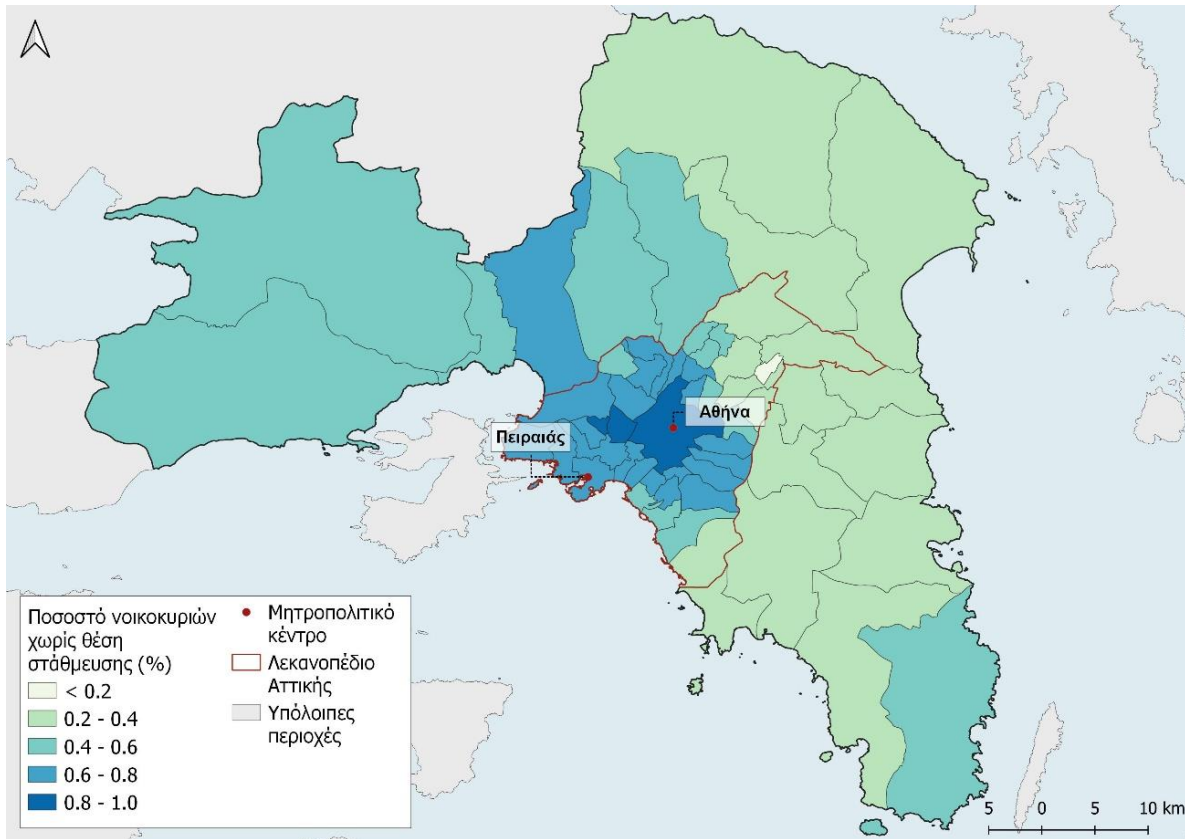
Χάρτης 9.3: Ποσοστό νοικοκυριών χωρίς ιδιόκτητο αυτοκίνητο το έτος 2011

Οι κεντρικές περιοχές και δυτικές περιοχές του Λεκανοπεδίου και του Πειραιά εμφανίζουν σημαντικά υψηλότερα ποσοστά νοικοκυριών χωρίς αυτοκίνητο με τα τρία μεγαλύτερα να είναι ο δήμος Αθηναίων (46%), ο δήμος Ζωγράφου (44%) και ο δήμος Καλλιθέας (42%). Αντίθετα, οι νότιες και βόρειες περιοχές του οικιστικού πυρήνα της Αττικής φαίνεται να χαρακτηρίζονται από χαμηλές τιμές των παραπάνω ποσοστών με τις μικρότερες να συναντώνται στους δήμους Διονύσου (8%), Ραφήνας-Πικερμίου (10%) και Σαρωνικού (11%). Τέλος, η μέση τιμή ανέρχεται σε 23.38% και η τυπική απόκλιση σε 8.89%.

### 3) Στάθμευση

Σχετικά με την ιδιοκτησία θέσεων στάθμευσης ανά νοικοκυριό, ο χάρτης που παρατίθεται παρακάτω παρουσιάζει με ξεκάθαρο τρόπο μια κατάσταση αντίθεσης. Ειδικότερα, ανάμεσα στη δυτική και ανατολική Αττική. Συγκεκριμένα, στο δυτικό τμήμα οι τιμές των ποσοστών χωρίς ιδιόκτητη θέση στάθμευσης κυμαίνονται σε αρκετά μεγαλύτερα επίπεδα, συγκριτικά με τις αντίστοιχες στο ανατολικό τμήμα της Περιφέρειας. Οι μεγαλύτερες τιμές συγκεντρώνονται στο Λεκανοπέδιο, γεγονός που σχετίζεται έντονα και με την οικιστική πυκνότητα, καθώς ο περιορισμένος οδικός χώρος στις περιοχές του Λεκανοπεδίου, δεν μπορεί να εξυπηρετήσει τον μεγάλο αριθμό νοικοκυριών που κατοικεί εκεί. Είναι αξιοπρόσεκτο ότι το χωρικό πρότυπο της στάθμευσης μοιάζει με εκείνο της κατοχής αυτοκινήτου<sup>93</sup>, αλλά αποδεικνύεται αρκετά πιο έντονο με τα ποσοστά νοικοκυριών χωρίς στάθμευση να κυμαίνονται σε υψηλότερες τιμές.

<sup>93</sup> Δηλαδή αυτή η αντίθεση Δύσης-Ανατολής



Χάρτης 9.4: Ποσοστό νοικοκυριών χωρίς θέση στάθμευσης το έτος 2011

Οι περιοχές με τις μεγαλύτερες τιμές ποσοστών νοικοκυριών χωρίς διαθέσιμη θέση στάθμευσης είναι ο δήμος Αιγάλεω (84%), ο δήμος Αθηναίων (83%), ο δήμος Αγίας Βαρβάρας (83%), ο δήμος Καλλιθέας (79%) και ο δήμος Πειραιώς (79%). Στην αντίθετη πλευρά οι περιοχές με τις μικρότερες είναι οι δήμοι: Βριλησίων (19%), Διονύσου (25%), Πεντέλης (28%), Μαρκόπουλου-Μεσογαίας (30%) και Αγίας Παρασκευής (31%). Τέλος, η μέση τιμή ανέρχεται σε 54.76% και η τυπική απόκλιση σε 18.39%. Ως εκ τούτου διαπιστώνεται πως ο επαναπροσδιορισμός της ιεράρχησης του οδικού δικτύου οφείλει να δώσει έμφαση στη δημιουργία ενός ισότιμου συστήματος μετακίνησης, ιδιαίτερα για τα νοικοκυριά χωρίς αυτοκίνητο, προκειμένου τα μέλη τους να χρησιμοποιούν εναλλακτικά μέσα μετακίνησης.

#### 4) Ισορροπία εργασίας-κατοικίας

Ο δείκτης ισορροπίας εργασίας-κατοικίας (JHB) θεωρείται αναπόσπαστο στοιχείο της κατανόησης του τρόπου με τον οποίο λειτουργεί ένας δήμος και στην παρούσα έρευνα αλλά και στις μεθοδολογίες για τα συγκεκριμένα θέματα που έχουν κατά καιρούς διατυπωθεί. Η κατοικία και η εργασία είναι ισορροπημένες όταν σε ένα τόπο οι άνθρωποι μπορούν ταυτόχρονα να ζουν και να εργάζονται. Ο συγκεκριμένος δείκτης κάνει αντιληπτό πως αν σε ένα δήμο μία από τις δύο χρήσεις επισκιάζει την άλλη υπάρχει ο κίνδυνος είτε ο δήμος να λειτουργεί ως «υπνωτήριο», όντας άδειος από κόσμο τις πρωινές ώρες, είτε να λειτουργεί ως περιοχή που υπερισχύει η εργασία και είναι νεκρή τις βραδινές ώρες. Ο δείκτης αυτός υπολογίζεται ως εξής (Frank & Pivo, 1994).

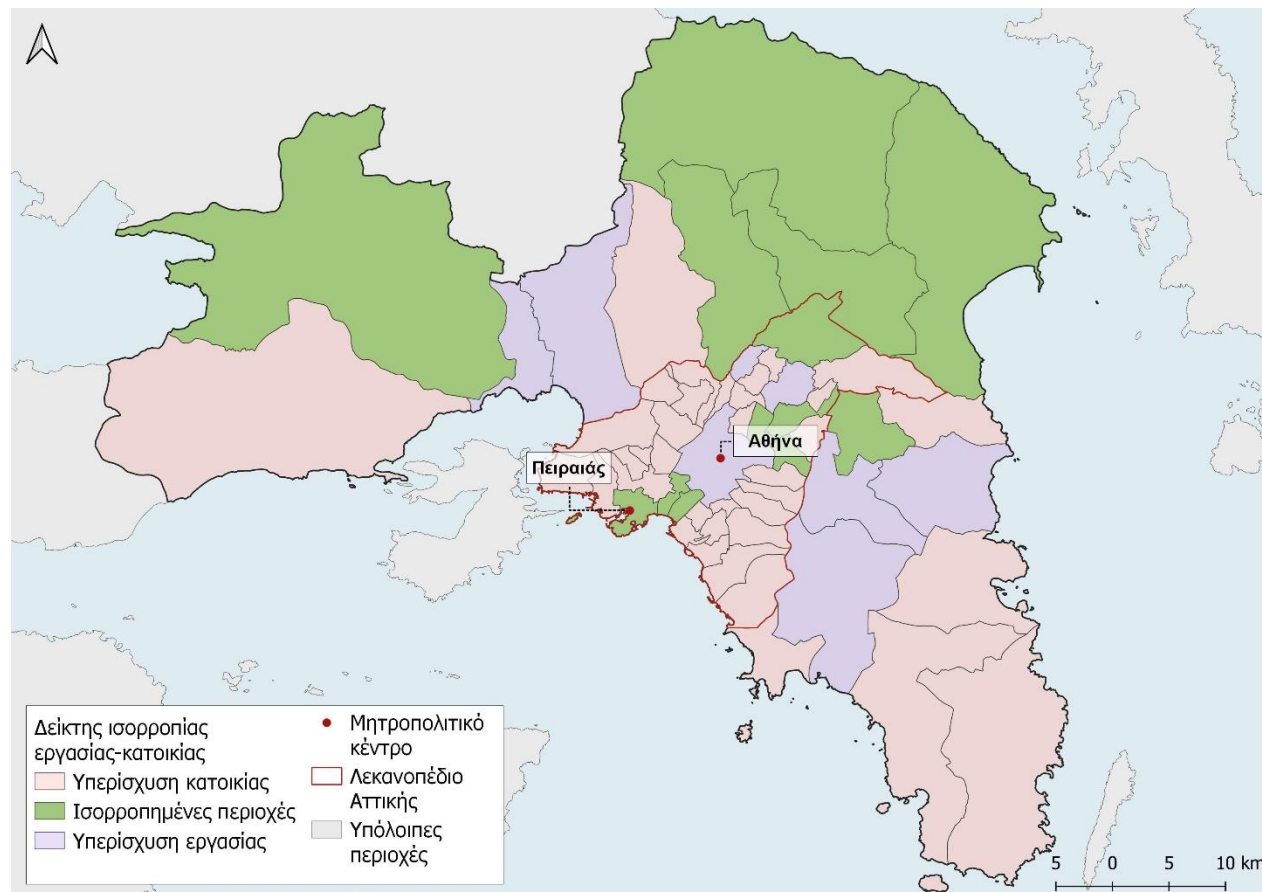
$$JHB = \frac{TW}{Hs} \quad (11)$$

Όπου JHB είναι ο δείκτης ισορροπίας κατοικίας-εργασίας

TW είναι οι συνολικοί εργαζόμενοι σε ένα δήμο

Hs τα νοικοκυριά

Βέβαια, καθώς το καθαρό 1 ως αποτέλεσμα είναι αρκετά σπάνιο, ο Frank (1994) ορίζει ότι οποιαδήποτε τιμή της αναλογίας αυτής από το 0.8 μέχρι το 1.2 θεωρείται ως ισορροπία, καθώς στις έρευνές του οι περιοχές με αυτές τις τιμές παρουσιάζουν ομαλή λειτουργικότητα στο εσωτερικό τους. Στον παρακάτω χάρτη φαίνεται πώς διαμορφώνεται η αναλογία αυτή στους διάφορους δήμους.



Χάρτης 9.5: Δείκτης ισορροπίας εργασίας-κατοικίας

Όπως φαίνεται οι περιοχές οι οποίες εμφανίζουν μία ισορροπημένη κατάσταση είναι λίγες και βρίσκονται διάσπαρτα στον γεωγραφικό χώρο της περιοχής μελέτης. Συγκεκριμένα, από τη Δυτική Αττική, τέτοιου είδους δήμος είναι ο Δήμος Μάνδρας-Ειδυλλίας (1.13), από την Ανατολική Αττική, οι δήμοι Αχαρνών (0.82), Ωρωπού (0.99), Μαραθώνος (1.00), Διονύσου (1.17), Κηφισιάς (1.15) και Παλλήνης (1.00), και από το Λεκανοπέδιο, οι δήμοι Φιλοθέης-Ψυχικού (1.18), Χαλανδρίου (0.88), Παπάγου-Χολαργού (0.90), Μοσχάτου-Ταύρου (1.19), Καλλιθέας (0.82) και Πειραιά (1.15).

### **Κυκλοφοριακά/Συγκοινωνιακά στοιχεία**

Παρακάτω παρατίθενται τα κυκλοφοριακά και συγκοινωνιακά στοιχεία του μητροπολιτικού επιπέδου της περιοχής μελέτης.

#### **5) Παραγωγή και έλξη μετακινήσεων**

Το κυριότερο χαρακτηριστικό της πόλης δεν είναι οι δομημένοι και αδόμητοι χώροι, αλλά οι άνθρωποι της, οι οποίοι ζουν και δραστηριοποιούνται σε αυτήν διαμορφώνοντας παράλληλα τον αστικό της χώρο (Lefebvre, 2007). Όπως είναι λογικό, λόγω της ανθρώπινης δραστηριότητας γεννώνται καθημερινώς πολυάριθμες μετακινήσεις. Η πόλη κατ' επέκταση μπορεί να νοηθεί ως απειρία σημείων που παράγουν και έλκουν μετακινήσεις (Βλαστός, 2007a). Η έκφραση στον χώρο των διαφορετικών επιλογών μετακίνησης διαμορφώνει μια αξιοσημείωτη γεωγραφία, συνιστά τη γεωγραφία των μετακινήσεων μιας πόλης, που αποτελεί ένα κρίσιμο μέγεθος για τη λειτουργία της. Οι κυκλοφοριακές ροές και ο τρόπος διαχείρισής τους συμβάλλουν στη διαμόρφωση του αστικού ιστού και καθορίζουν με διαλεκτικό τρόπο τη μορφή και το περιεχόμενο μιας πόλης.

Τα δεδομένα της παρούσας διατριβής προέρχονται από τη μελέτη Προέλευσης-Προορισμού Μετακινήσεων (2006-2007) (ΟΑΣΑ, 2008), η οποία είναι και η πιο πρόσφατη για την περιοχή της Αττικής. Τα διαθέσιμα δεδομένα περιέχουν το σύνολο των περιοχών της ηπειρωτικής Αττικής (116 δήμους/κοινοότητες). Επομένως ο πίνακας Προέλευσης-Προορισμού έχει μέγεθος 116x116 και απεικονίζει τις μετακινήσεις με όλα τα πιθανά μέσα. Συνολικά, πραγματοποιούνται 6776870 ταξίδια ανά ημέρα. Στη συνέχεια χαρτογραφούνται οι παραγόμενες και ελκόμενες μετακινήσεις καθημερινά από τα κέντρα των δήμων/κοινοτήτων προς/από όλες τις υπόλοιπες περιοχές του δείγματος.

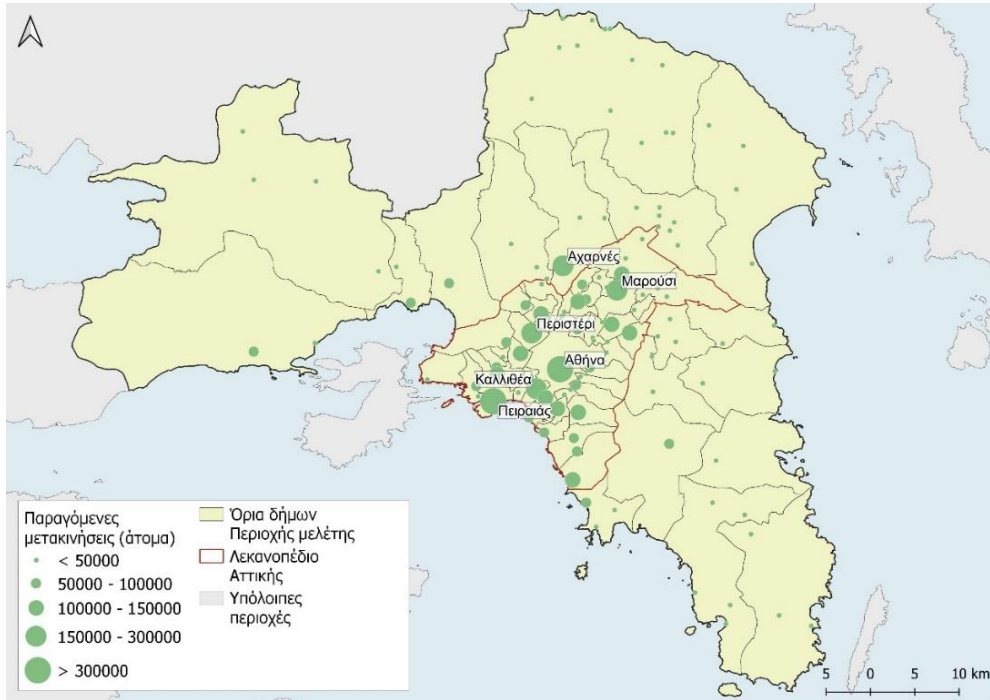
#### **Παραγωγές**

Σύμφωνα με τον *Χάρτη 9.6* οι δήμοι που παράγουν τις περισσότερες μετακινήσεις με σημαντική διαφορά από τους υπόλοιπους είναι αυτοί της Αθήνας (1513118 μετακινήσεις), του Πειραιά (315337 μετακινήσεις), του Περιστερίου (212463 μετακινήσεις), της Καλλιθέας (176073 μετακινήσεις), του Αμαρουσίου (168631 μετακινήσεις), των Αχαρνών (156110 μετακινήσεις), της Γλυφάδας (147521 μετακινήσεις) και του Χαλανδρίου (140413 μετακινήσεις). Αντίθετα, οι περιοχές της Βαρυμπόμης και της Οινόης παράγουν τις λιγότερες μετακινήσεις σε όλη την έκταση της περιοχής μελέτης, οι οποίες δεν ξεπερνούν τις 1000 μετακινήσεις ανά ημέρα. Τέλος, όσον αφορά μερικά στατιστικά στοιχεία ακόμα, υπολογίστηκε πως η μέση τιμή ανέρχεται σε 58421.3 μετακινήσεις, ενώ ο διάμεσος σε 32268 μετακινήσεις, γεγονός που δείχνει μία σημαντική απόκλιση του δείγματος. Αυτή η κατάσταση επιβεβαιώνεται και από την τυπική απόκλιση, η οποία ισούται με 144384 μετακινήσεις. Συμπερασματικά, διαπιστώνεται πως η περιοχή μελέτης χαρακτηρίζεται από έντονες αντιθέσεις ως προς την παραγωγή μετακινήσεων, με τις περιοχές εντός του Λεκανοπεδίου να κυριαρχούν.

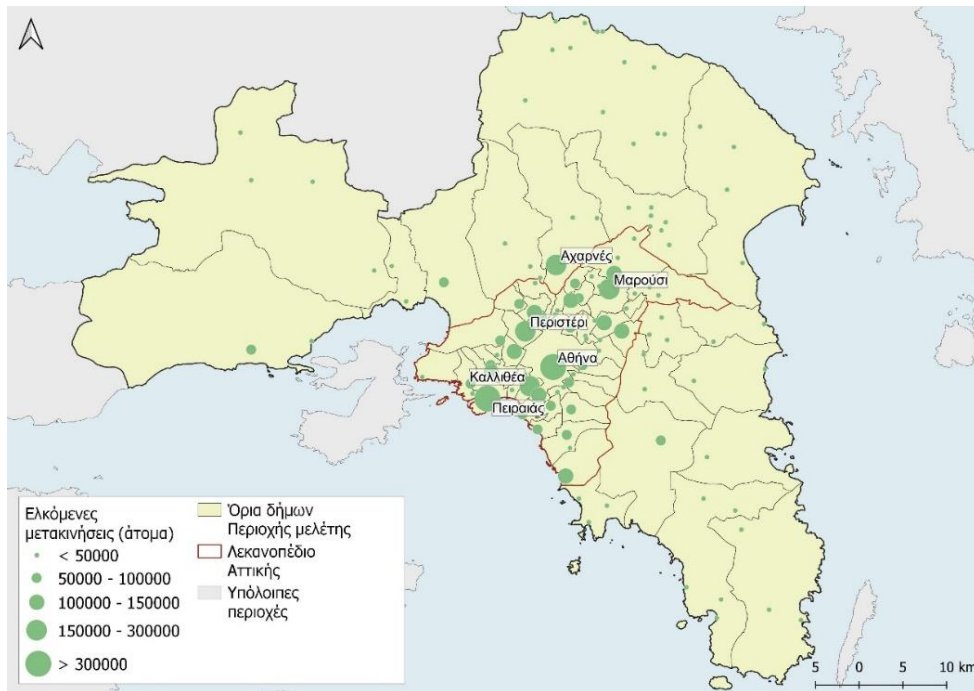
#### **Έλξεις**

Όπως φαίνεται στον *Χάρτη 9.7* οι δήμοι που έλκουν τον μεγαλύτερο αριθμό μετακινήσεων, με αξιοσημείωτη μάλιστα διαφορά από τους υπόλοιπους είναι αυτοί της Αθήνας (1623838 μετακινήσεις), του Πειραιά (304548 μετακινήσεις), του Περιστερίου (228520 μετακινήσεις), της Καλλιθέας (194032 μετακινήσεις), του Αμαρουσίου (179261 μετακινήσεις), των Αχαρνών (150184 μετακινήσεις), του Χαλανδρίου (149131 μετακινήσεις) και της Γλυφάδας (134975 μετακινήσεις). Από την άλλη πλευρά, περιοχές όπως η Βαρυμπόμη και η Οινόη, έλκουν ιδιαίτερα μικρό αριθμό μετακινήσεων, ο οποίος μάλιστα δεν υπερβαίνει ούτε τις 1000 ανά

ήμερα. Σχετικά με μερικά συγκεντρωτικά στατιστικά στοιχεία, σημειώνεται πως η μέση τιμή ανέρχεται σε 58421.3 μετακινήσεις, ενώ ο διάμεσος σε 28877.5 μετακινήσεις. Το γεγονός αυτό δείχνει μία σημαντική απόκλιση του δείγματος (όπως και στην περίπτωση των παραγωγών). Η εν λόγω κατάσταση επιβεβαιώνεται και από την τυπική απόκλιση η οποία ισούται με 154420 μετακινήσεις.



Χάρτης 9.6: Παραγόμενες μετακινήσεις ανά δήμο/κοινότητα για το έτος 2006



Χάρτης 9.7: Ελκόμενες μετακινήσεις ανά δήμο/κοινότητα για το έτος 2006



Προκύπτει λοιπόν πως η περιοχή μελέτης παρουσιάζει σημαντικές αντιθέσεις και ως προς την έλξη μετακινήσεων, γεγονός που αποδεικνύει την αξία γνώσης της γεωγραφίας των μεταφορικών επιλογών σε μία πόλη.

Τέλος, αναφορικά με τον δείκτη Παραγωγές/Έλξεις, ο οποίος δείχνει εάν η εκάστοτε περιοχή χαρακτηρίζεται από ισορροπία μεταξύ των δύο μεγεθών ή ένα από τα δύο επικρατεί περισσότερο, υπογραμμίζονται τα εξής: αρχικά, παρατηρείται πως μόνο 5 περιοχές, έχουν ισορροπία και συγκεκριμένα η Καισαριανή, η Αγία Βαρβάρα, τα Μελίσσια, ο Βύρωνας και του Ζωγράφου, ενώ στις περιοχές της Καλλιθέας και του Νέου Ψυχικού καταγράφονται οι μικρότερες τιμές του δείκτη (0.91 και 0.92 αντίστοιχα), γεγονός που δείχνει ότι επικρατούν οι έλξεις, στη δε Βαρυμπόμπη και στο Γραμματικό, συναντάται η μεγαλύτερη τιμή (1.40), επομένως κυριαρχούν οι παραγωγές.

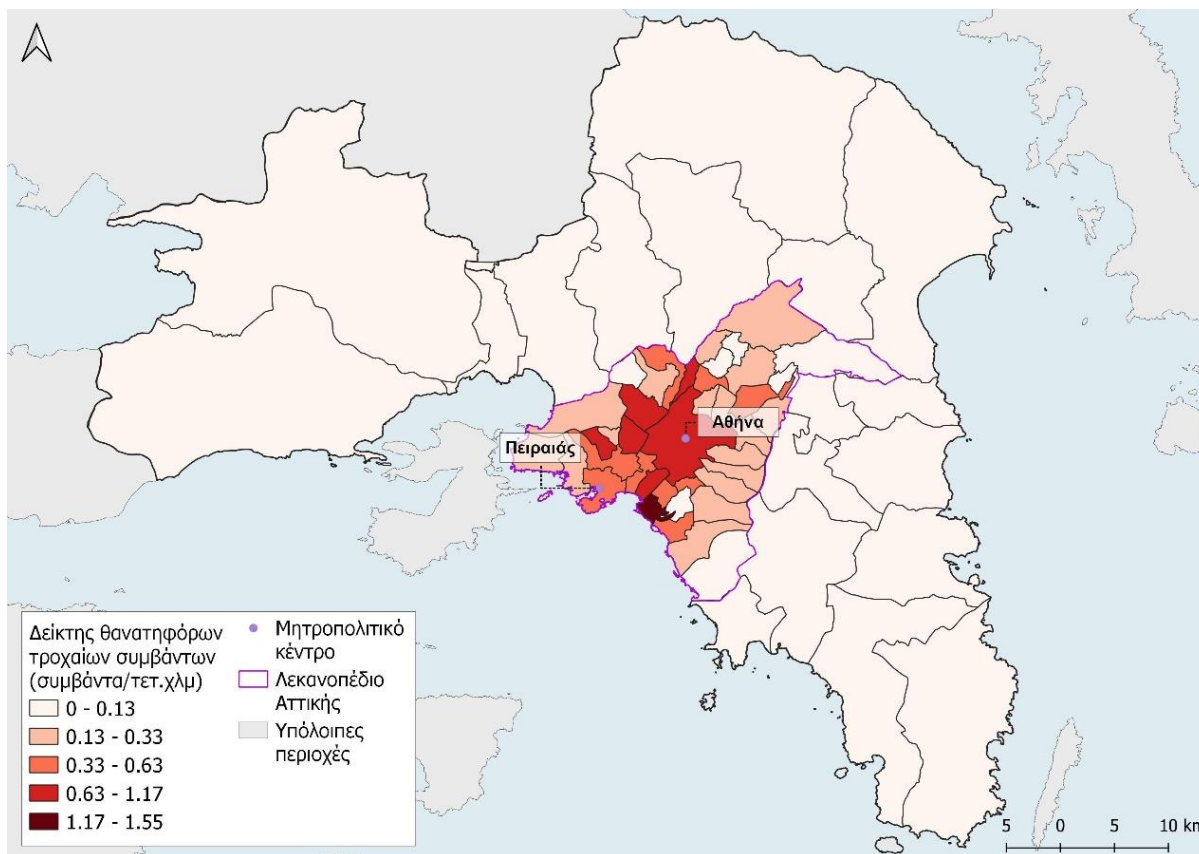


Χάρτης 9.8: Δείκτης παραγωγές/έλξεις για το έτος 2006

## 6) Τροχαία συμβάντα

Η κυκλοφορία αυτοκινήτων στο παρόν συγκοινωνιακό σύστημα οδηγεί αναπόφευκτα σε πρόκληση τροχαίων συμβάντων τα οποία μάλιστα είναι πολλές φορές θανατηφόρα. Ο επόμενος χάρτης απεικονίζει τα ετήσια θανατηφόρα τροχαία συμβάντα σταθμισμένα με την έκταση του δήμου. Η στάθμιση με την έκταση του δήμου πραγματοποιήθηκε, προκειμένου να είναι πιο ρεαλιστικά τα αποτελέσματα. Ο ετήσιος αριθμός των ατυχημάτων αντιπροσωπεύει τον μέσο όρο της περιόδου 2011-2015. Τα στοιχεία προέρχονται από την τροχαία Αττικής (Μαχαίρας, 2016). Σκοπός της παρούσας διερεύνησης είναι ο εντοπισμός των περιοχών οι οποίες χρειάζονται

σχετικά άμεσα τον επαναπροσδιορισμό της ιεράρχησης για την ενίσχυση του επιπέδου οδικής ασφάλειας στην περιοχή τους.



Χάρτης 9.9: Ετήσια θανατηφόρα τροχαία συμβάντα σταθμισμένα με την έκταση του δήμου (2011-2015)

Όπως φαίνεται οι περιοχές με μεγαλύτερο δείκτη τροχαίων συμβάντων/έκταση εντοπίζονται στα νότια και δυτικά προάστια. Οι περιοχές με τις 5 μεγαλύτερες τιμές είναι οι εξής: Παλαιό Φάληρο με δείκτη 1.55 ατ/κμ<sup>2</sup>, η Καλλιθέα με δείκτη 1.17ατ/κμ<sup>2</sup>, Περιστέρι με δείκτη 0.97 ατ/κμ<sup>2</sup>, η Φιλαδέλφεια-Χαλκηδόνα με δείκτη 0.96 ατ/κμ<sup>2</sup> και το Αιγάλεω με δείκτη 0.89 ατ/κμ<sup>2</sup>. Τέλος, η μέση τιμή ανέρχεται σε 0.28 ατ/κμ<sup>2</sup> και η τυπική απόκλιση σε 0.32 ατ/κμ<sup>2</sup>. Σε γενικότερο επίπεδο, τα τροχαία συμβάντα συνιστούν ένα κρίσιμο ζήτημα προς αντιμετώπιση στην πόλη και τα ευρήματα του παραπάνω δείκτη πρέπει να αξιοποιηθούν κατάλληλα.

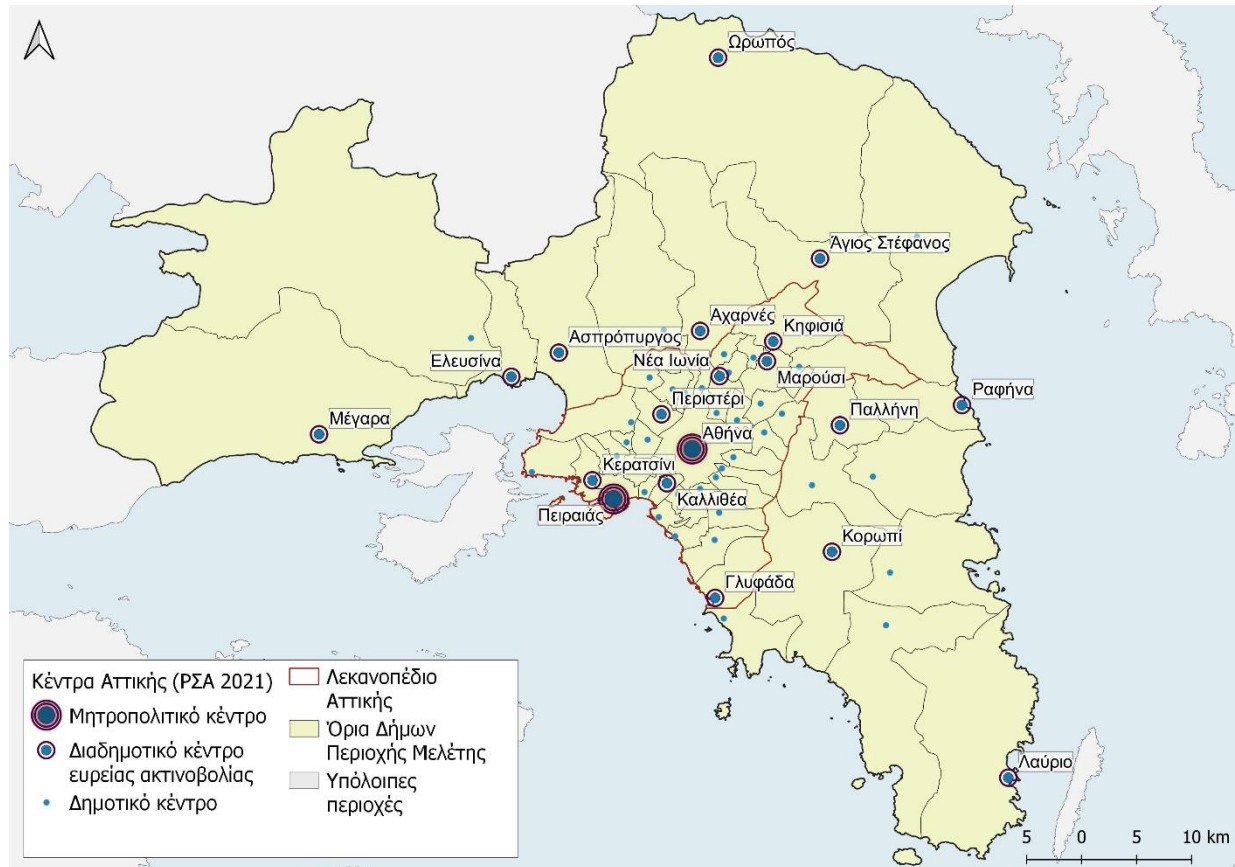
### Πολεοδομικά στοιχεία

Στο σημείο αυτό ακολουθούν τα πολεοδομικά στοιχεία του πρώτου επιπέδου της περιοχής μελέτης.

### 7) Κεντρικότητα περιοχών-Αστική ιεραρχία

Η Μητροπολιτική Αθήνα αλλά και η Αττική γενικότερα παρά το μέγεθός της, λειτουργεί ως τυπική μονοκεντρική πόλη και όχι ως μια πολυκεντρικά οργανωμένη μητρόπολη (Μηλάκης, 2006). Ο δήμος Αθηναίων αποτελεί το αδιαμφισβήτητο κέντρο της πόλης καθώς συγκεντρώνει ένα σημαντικό ποσοστό θέσεων εργασίας της περιοχής μελέτης (πάνω από 30%), κυρίως σε υπηρεσίες (τριτογενής τομέας) κάθε είδους και ως εκ τούτου μεγάλο μέρος του πληθυσμού αναγκάζεται να μετακινείται από και προς αυτό για εργασία ή άλλες δραστηριότητες. Το

δεύτερο μεγαλύτερο κέντρο της περιοχής (Πειραιάς) ακολουθεί αρκετά πιο πίσω με 8% των θέσεων εργασίας, ενώ υπάρχουν και άλλα μικρότερα κέντρα με χαμηλότερα ποσοστά όπως η Γλυφάδα, το Περιστέρι, το Μαρούσι και η Καλλιθέα (Μηλάκης, 2006).



Χάρτης 9.10: Κέντρα σύμφωνα με το ΡΣΑ 2021, πηγή: ΦΕΚ 156Α/2014

Από την παρατήρηση του παραπάνω χάρτη, ο οποίος απεικονίζει την πολεοδομική σημασία των κέντρων της περιοχής μελέτης σύμφωνα με το ΡΣΑ 2021, ο δήμος Αθηναίων, όπως περιγράφηκε και παραπάνω, αποτελεί το σημαντικότερο κέντρο και χαρακτηρίζεται ως μητροπολιτικής εμβέλειας. Το δεύτερο μητροπολιτικό κέντρο του Λεκανοπεδίου είναι εκείνο του Πειραιά. Άλλα κέντρα με σημαντική εμβέλεια (εντός του Λεκανοπεδίου) είναι το Περιστέρι, η Καλλιθέα, η Γλυφάδα, το Μαρούσι, η Κηφισιά, η Νέα Ιωνία και το Κερατσίνι. Τα κέντρα αυτά αποτελούν περιοχές με διαδημοτικό ενδιαφέρον και προσελκύουν πληθώρα ατόμων και δραστηριοτήτων.

Συγκεντρωτικά, το 80% των κέντρων των δήμων του Λεκανοπεδίου χαρακτηρίζονται ως κέντρα τοπικής εμβέλειας, το 15% ως κέντρα διαδημοτικής εμβέλειας και μόλις το 5% των κέντρων έχει μητροπολιτική ακτινοβολία. Εάν το ενδιαφέρον εστιαστεί σε όλη την περιοχή μελέτης, τότε εμφανίζονται μερικά ακόμα σημαντικά κέντρα όπως τα Μέγαρα, η Ελευσίνα και ο Ασπρόπυργος στη Δυτική Αττική και οι Αχαρνές, ο Ωρωπός, ο Άγιος Στέφανος, η Παλλήνη, η Ραφήνα, το Κορωπί και το Λαύριο στην Ανατολική Αττική. Τα ποσοστά σε όλη την ηπειρωτική Αττική είναι τα εξής: το 67.24% των κέντρων των δήμων χαρακτηρίζονται ως κέντρα τοπικής εμβέλειας, το 29.31% ως κέντρα διαδημοτικής εμβέλειας και μόλις το 3.45% των κέντρων έχει μητροπολιτική ακτινοβολία.

### 8) Μίξη χρήσεων γης

Η μίξη χρήσεων γης αποτελεί ένα σημαντικό στοιχείο που σχετίζεται με τη λειτουργικότητα και τη ζωντάνια της πόλης. Περιοχές με μεγαλύτερη μίξη χρήσεων γης ενθαρρύνουν την κοινωνικότητα και την ανθρώπινη παρουσία στον δημόσιο χώρο. Ακόμα σύμφωνα με διάφορες έρευνες (Frank & Pivo, 1994; Milakis & Vlastos, 2007; Boura et al., 2018; Cervero, 1988; Cervero & Kockelman, 1997) η μίξη χρήσεων γης διαδραματίζει ιδιαίτερα κρίσιμο ρόλο στις επιλογές μετακίνησης σε μια πόλη, συμβάλλοντας χαρακτηριστικά στην ενίσχυση της χρήσης εναλλακτικών μέσων μετακίνησης.

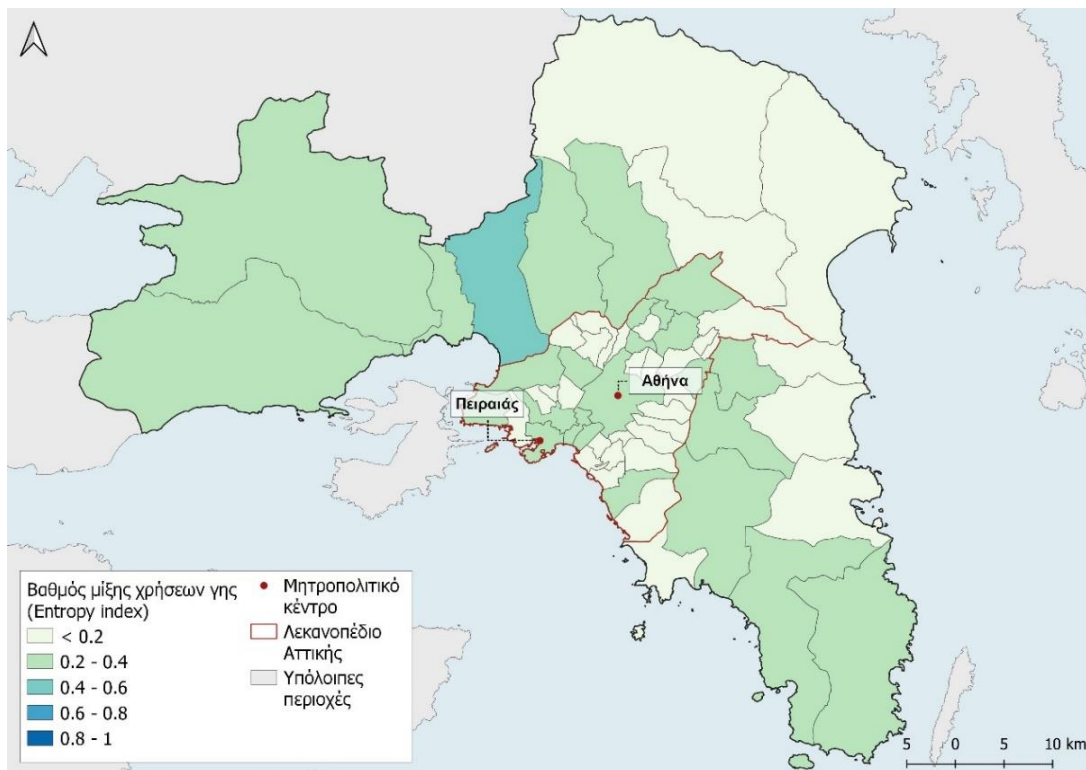
Για τον υπολογισμό του παραπάνω στοιχείου χρησιμοποιείται ο δείκτης της εντροπίας και τα δεδομένα αντλούνται από την πιο πρόσφατη απογραφή της ΕΛΣΤΑΤ (2011). Αυτός ο δείκτης γενικά ποσοτικοποιεί την ομοιογένεια ή ετερογένεια ενός στοιχείου σε μια συγκεκριμένη περιοχή και χρησιμοποιείται από αρκετούς ερευνητές (Cervero & Kockelman, 1997; Bordoloi et al., 2013). Ο δείκτης της εντροπίας υπολογίζεται ως εξής:

$$Entropy = - \sum_j P_j \times \frac{\ln(p_j)}{\ln(j)} \quad (12)$$

Όπου, Εντροπία (Entropy) είναι η τιμή του ομώνυμου δείκτη και κυμαίνεται μεταξύ 0 (χαμηλή μίξη χρήσεων) και 1 (υψηλή μίξη χρήσεων)

$P_j$  είναι η τιμή της αντίστοιχης κατηγορίας δραστηριότητας  $j$  που εντοπίζεται σε κάθε μία από τις περιοχές και

$J$  είναι οι συνολικές κατηγορίες δραστηριοτήτων που εντοπίζονται σε κάθε περιοχή (Κατοικία, Χώροι Λατρείας, Υπηρεσίες/Εμπόριο, Βιομηχανία/Βιοτεχνία, Ξενοδοχεία, Εκπαίδευση, Στάθμευση, Υγεία και Άλλες χρήσεις)



Χάρτης 9.11: Μίξη χρήσεων γης για το έτος 2011

Τα αποτελέσματα, σύμφωνα με τον *Χάρτη 9.11*, δείχνουν πως οι περιοχές με τη μεγαλύτερη μίξη χρήσεων γης είναι ο δήμος Ασπροπύργου (0.44), ο δήμος Μοσχάτου-Ταύρου (0.36) και ο δήμος Ελευσίνας (0.35). Άλλες περιοχές με σημαντική μίξη χρήσεων γης είναι η Μεταμόρφωση, η Αθήνα και ο Πειραιάς. Η πλειονότητα των παραπάνω περιοχών έχει κέντρο διαδημοτικής εμβέλειας γεγονός που δείχνει ποιοτικά τη συσχέτιση μεταξύ ρυθμιστικού σχεδιασμού και πραγματικότητας. Αντίθετα, οι χαμηλότερες τιμές συναντώνται στις περιοχές Πετρούπολη (0.11), Νέα Σμύρνη (0.12) και Ραφήνα-Πικέρμι (0.13). Ενδεχομένως, οι τιμές είναι λίγο μεγαλύτερες στην Ανατολική και Δυτική Αττική, καθώς έχουν μικρά αυτόνομα κέντρα που προσελκύουν τόσο εμπορικές χρήσεις όσο και βιομηχανικές δραστηριότητες ή άλλες χρήσεις που προσελκύουν εργαζόμενους όπως γραφεία ή υπηρεσίες. Όσον αφορά στην κυριαρχία Αθήνας και Πειραιά εντός του Λεκανοπεδίου, αλλά και σε γενικότερο επίπεδο, τονίζεται πως είναι αναμενόμενο, αν λάβει κανείς υπόψη τον πολεοδομικό τους ρόλο. Τέλος, όσον αφορά μερικά ακόμα στατιστικά στοιχεία σημειώνεται πως η μέση τιμή ανέρχεται σε 021 και η τυπική απόκλιση σε 0,07. Επίσης, η διαφορά μέγιστης με ελάχιστης τιμής ισούται με 033. Τα παραπάνω στοιχεία φανερώνουν πως οι τιμές κυμαίνονται σε σχετικά χαμηλά επίπεδα, επιβεβαιώνοντας και την εικόνα που δείχνει ο σχετικός χάρτης.

## 9.2. Χωρικό επίπεδο 2: Δήμος Καλλιθέας

Η Καλλιθέα ιδρύθηκε το έτος 1885 (Συλλογικό Έργο, 2006) και αποτελεί ένα από τα πιο σημαντικά προάστια της Μητροπολιτικής Αθήνας αλλά και της Αττικής γενικότερα. Διοικητικά, ανήκει στον Νότιο Τομέα Αθηνών της Περιφέρειας Αττικής. Ο εν λόγω δήμος, σύμφωνα με την απογραφή του 2011 (ΕΛΣΤΑΤ) έχει μόνιμο πληθυσμό περίπου 100000 κατοίκων (100641) και 43395 νοικοκυριά. Ακόμη, η πληθυσμιακή πυκνότητα του δήμου ανέρχεται σε περίπου 255 κατοίκους/ha, γεγονός που χαρακτηρίζει τον δήμο ως έναν από τους πιο πυκνοκατοικημένους στην Ελλάδα. Το κέντρο του οικιστικού πυρήνα της περιοχής είναι η πλατεία Δαβάκη, η οποία απέχει 3 km νότια της Αθήνας και 3 km βορειοανατολικά από το κέντρο του Πειραιά.

Από τον *Χάρτη 9.1* φαίνεται πως η Καλλιθέα καταλαμβάνει μία μακρόστενη εν γένει έκταση (4942 στρ.). Εκτείνεται από την οδό Καλλιρρόης στα βόρεια ως τον Φαληρικό Όρμο στα νότια. Από βορρά προς νότο, διατρέχεται από τη λεωφόρο Θησέως (μήκος 4km). Στα ανατολικά οριοθετείται από τη Λεωφόρο Συγγρού η οποία τη διαχωρίζει από τον Νέο Κόσμο, τη Νέα Σμύρνη και το Παλαιό Φάληρο, ενώ στα δυτικά, ο ποταμός Ιλισός αποτελεί σύνορο μεταξύ του δήμου και των περιοχών του Μοσχάτου και του Ταύρου.

### 9.2.1. Λόγοι επιλογής

Η επιλογή του δεύτερου επιπέδου της περιοχής μελέτης πραγματοποιείται μέσα από μια σειρά συγκεκριμένων χωρικών και κοινωνικών κριτηρίων. Τα κριτήρια αυτά αγγίζουν διάφορες οπτικές της πόλης και απορρέουν από το στόχο της εργασίας και τα ερευνητικά ερωτήματα που διατυπώθηκαν κατά το εισαγωγικό κεφάλαιο. Επίσης, καθώς τα επίπεδα της περιοχής μελέτης υπόκεινται σε ιεραρχική σχέση μεταξύ τους, υπογραμμίζεται πως η επιλογή αυτή βασίστηκε στα στοιχεία που παρουσιάστηκαν συνοπτικά στο προηγούμενο χωρικό επίπεδο.

Αναλυτικά, οι κατηγορίες των κριτηρίων επιλογής είναι οι εξής:

- Δημογραφικά/Κοινωνικά
- Κυκλοφοριακά-Συγκοινωνιακά
- Πολεοδομικά

Η προσέγγιση εύρεσης της περιοχής μελέτης βασίζεται στην τομή σημαντικών τιμών των παραπάνω κριτηρίων, ενώ παράλληλα αξιολογείται και η κεντρικότητα της περιοχής. Ουσιαστικά επιλέγεται ο δήμος ο οποίος χαρακτηρίζεται από τιμές που βρίσκονται σε ένα σχετικά υψηλό επίπεδο σε όλες τις κατηγορίες, γεγονός που σημαίνει ότι δεν είναι απαραίτητο να έχει πάντα τη μεγαλύτερη τιμή. Από την επιλογή εξαιρούνται οι δήμοι Αθηναίων και Πειραιά λόγω του μεγέθους και της πολυπλοκότητάς τους.

### **Παρουσίαση κριτηρίων**

#### **A. Δημογραφικά/Κοινωνικά**

Στην πρώτη ομάδα ανήκουν τέσσερα κριτήρια τα οποία είναι τα εξής:

##### ◆ Οικιστική πυκνότητα

Η οικιστική πυκνότητα αποτελεί το πρώτο κριτήριο της δημογραφικής/κοινωνικής ομάδας, καθώς μεγάλη οικιστική πυκνότητα σημαίνει και περισσότερες πιθανότητες μεγάλου αριθμού μετακινήσεων, επομένως και μεγαλύτερη ανάγκη δημιουργίας ενός ασφαλούς δικτύου αστικής κινητικότητας (Boulangue, et al., 2017). Η ιδιαίτερα υψηλή τιμή που χαρακτηρίζει την Καλλιθέα (255 απ/ha) αποτελεί σημαντικό παράγοντα επιλογής της ως του ειδικού επιπέδου της περιοχής μελέτης.

##### ◆ Ιδιοκτησία αυτοκινήτου

Το δεύτερο κριτήριο είναι η ιδιοκτησία αυτοκινήτου. Αναλυτικότερα, εξετάζεται το ποσοστό νοικοκυριών που δεν έχουν αυτοκίνητο στη διάθεσή τους. Η Καλλιθέα εμφανίζει σημαντικό ποσοστό νοικοκυριών που δεν κατέχουν ιδιωτικό αυτοκίνητο (42%). Άρα ο σχεδιασμός ενός νέου συστήματος μετακινήσεων με βάση τα εναλλακτικά μέσα κρίνεται επιτακτικός. Οι κάτοικοι της Καλλιθέας που δεν διαθέτουν αυτοκίνητο, δεν πρέπει να αποκλείονται από το δικαίωμά τους σε μια ισότιμη και ασφαλή μετακίνηση.

##### ◆ Θέσεις στάθμευσης

Το τρίτο κοινωνικό κριτήριο είναι οι διαθέσιμες θέσεις στάθμευσης. Μια περιοχή όπου δεν διαθέτει ιδιωτικές θέσεις στάθμευσης δυσχεραίνει σημαντικά τη μετακίνηση με αυτοκίνητο. Ωστόσο, δεν αρκεί μόνο αυτό προκειμένου να έχει ένα άρτιο επίπεδο συγκοινωνιακής και κυκλοφοριακής εξυπηρέτησης. Είναι εξίσου απαραίτητη η δημιουργία ενός συστήματος μετακινήσεων με κορμό τη δημόσια συγκοινωνία, το ποδήλατο, το περπάτημα και τη μικροκινητικότητα. Η περιοχή της Καλλιθέας πληροί τις προϋποθέσεις του παραπάνω κριτηρίου, καθώς το 79% των νοικοκυριών δεν διαθέτει θέσεις στάθμευσης, υπογραμμίζοντας την έντονη ανάγκη του δήμου για μετάβαση από μια συμβατική θέαση των μεταφορών σε μια καινοτόμα και λειτουργική κατάσταση.

##### ◆ Ισορροπία εργασίας-κατοικίας

Το τελευταίο κοινωνικό κριτήριο είναι η ισορροπία εργασίας-κατοικίας. Η εν λόγω διατριβή επιθυμεί να εστιάσει σε μία ισορροπημένη περιοχή, προκειμένου να αντιμετωπίσει συνθήκες που απευθύνονται σε κατοίκους αλλά και σε εργαζόμενους. Μια περιοχή δηλαδή που η κυκλοφορία θα γίνεται τόσο τις πρωινές όσο και τις απογευματινές ώρες. Η περιοχή της Καλλιθέας, έχει τιμή 0.82 και σύμφωνα με τους Frank and Pivo (1994) μπορεί να χαρακτηριστεί

ισορροπημένη περιοχή. Επομένως, αποτελεί μία ενδιαφέρουσα περίπτωση για περαιτέρω μελέτη.

#### B. Κυκλοφοριακά-Συγκοινωνιακά

Η ομάδα αυτή περιλαμβάνει δύο κριτήρια τα οποία παρουσιάζονται παρακάτω.

##### ◆ Δείκτης τροχαίων συμβάντων

Το πρώτο κριτήριο και ένα από τα πιο κομβικά κριτήρια επιλογής της περιοχής μελέτης, αναφέρεται στον δείκτη συμβάντων. Όπως αποτυπώνεται στον *Χάρτη 9.9* διαπιστώνεται πως η Καλλιθέα εμφανίζει μία από τις μεγαλύτερες τιμές συμβάντων ανά έκταση δήμου (1.17), επομένως κρίνεται αναγκαίος ο επαναπροσδιορισμός της κυκλοφοριακής οργάνωσης της περιοχής.

##### ◆ Παραγωγή και έλξη μετακινήσεων

Το επόμενο κριτήριο είναι ο αριθμός των παραγόμενων και ελκυσόμενων μετακινήσεων με όλα τα διαθέσιμα μέσα. Η Καλλιθέα βρίσκεται στην 4η θέση με συνολικό αριθμό 370105 μετακινήσεις ημερησίως. Ειδικότερα, διαπιστώνονται 176073 παραγόμενες (62% ιδιωτικές) και 194032 ελκόμενες (63.9% ιδιωτικές) μετακινήσεις. Κατ' επέκταση ο λόγος παραγωγής/έλξης της περιοχής υπολογίζεται σε 0.91, γεγονός που φανερώνει πως η περιοχή αποτελεί ένα ιδιαίτερα σημαντικό προορισμό για μετακινήσεις σε μητροπολιτικό επίπεδο.

Ο μεγάλος αυτός όγκος μετακινούμενων αυξάνει τις «εμπλοκές» των επιμέρους χρηστών του μεταφορικού δικτύου και κατ' επέκταση δημιουργεί περισσότερες πιθανότητες για τροχαία συμβάντα, ενώ παράλληλα αν συνυπολογίσει κανείς το σημαντικό ποσοστό χρήσης αυτοκινήτου, τότε αυξάνονται αρκετά και οι πιθανότητες κυκλοφοριακού κορεσμού. Άρα, είναι κρίσιμο ο δήμος της Καλλιθέας να θωρακιστεί αποτελεσματικά απέναντι σε ενδεχόμενα φαινόμενα τροχαίων συμβάντων, ενώ παράλληλα οφείλει να στοχεύσει στην αποφόρτιση της περιοχής από διαμπερείς ροές και καταστάσεις κορεσμού.

#### Γ. Πολεοδομικά

Η παρούσα ομάδα περιέχει τα εξής δύο κριτήρια:

##### ◆ Κεντρικότητα περιοχής

Ένα πολύ βασικό κριτήριο είναι η (θεσμοθετημένη) κεντρικότητα της περιοχής. Η παρούσα εργασία αποσκοπεί στη μελέτη περιοχών με σημαντική θέση και εμβέλεια στον μητροπολιτικό χώρο της Αθήνας και όχι μικρότερων κέντρων τοπικής σημασίας, καθώς διαμορφώνουν συνθήκες μεγαλύτερης πρόκλησης, όπου η αλλαγή της ιεράρχησης θα μπορέσει να συνεισφέρει ιδιαίτερα αποτελεσματικά. Η Καλλιθέα όντας κέντρο διαδημοτικής εμβέλειας σύμφωνα με το ΡΣΑ 2021, πληροί τις προϋποθέσεις αυτού του κριτηρίου.

##### ◆ Μίξη χρήσεων γης

Το δεύτερο κριτήριο είναι η μίξη χρήσεων γης. Μια περιοχή που περιλαμβάνει μεγάλη ποικιλία από διαφορετικές χρήσεις, ελκύει συνήθως περισσότερους επισκέπτες, ενώ και οι ίδιοι κάτοικοι δραστηριοποιούνται σε μεγαλύτερο βαθμό. Επίσης έχει αποδειχτεί μέσα από πληθώρα ερευνών πως η μίξη χρήσεων γης ενθαρρύνει την ενεργό κινητικότητα (Lee et al., 2013; Mehriar, et al., 2021; Shaer & Haghshenas, 2021). Σύμφωνα με τον *Χάρτη 9.11*, η Καλλιθέα φαίνεται πως έχει

μια μέτρια μίξη χρήσεων γης, καθώς κατατάσσεται στην 28η θέση, γεγονός που υποδηλώνει μία σχετική ανάγκη ενός εναλλακτικού κυκλοφοριακού σχεδιασμού.

### 9.2.2. Συνοπτική παρουσίαση βασικών στοιχείων

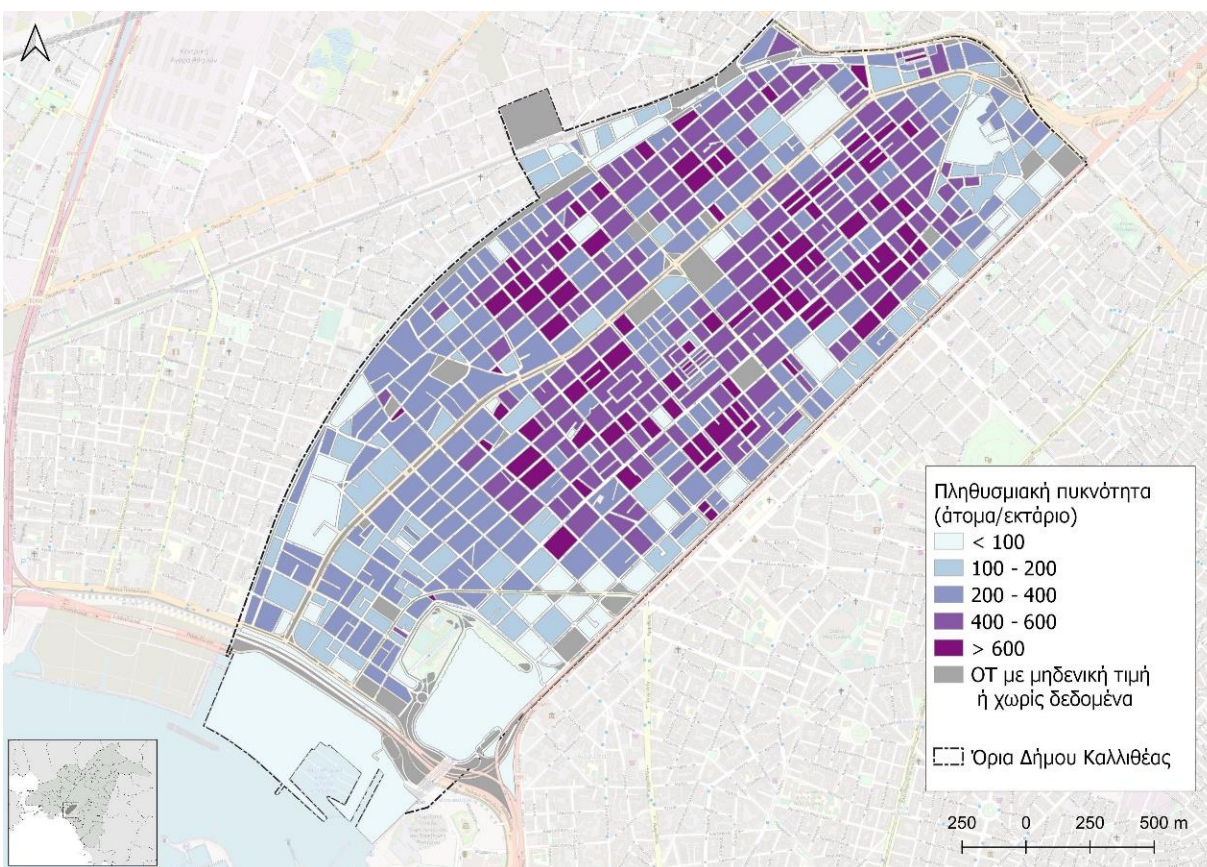
Η περιγραφή του δεύτερου επιπέδου μελέτης περιλαμβάνει διάφορα στοιχεία όπου σχετίζονται με κοινωνικά, κυκλοφοριακά-συγκοινωνιακά και πολεοδομικά στοιχεία.

#### Δημογραφικά/κοινωνικά στοιχεία

Στο σημείο αυτό παρουσιάζονται τα δημογραφικά και κοινωνικά στοιχεία του τοπικού επιπέδου της περιοχής μελέτης.

#### 1) Οικιστική πυκνότητα

Ο μόνιμος πληθυσμός της Καλλιθέας, σύμφωνα με την απογραφή της ΕΛΣΤΑΤ το 2011 ανέρχεται όπως αναφέρθηκε στους 100641 κατοίκους δηλαδή αποτελεί το 3.26% του συνολικού πληθυσμού του λεκανοπεδίου και το 2.71% του πληθυσμού της ηπειρωτικής Αττικής.



Χάρτης 9.12: Πληθυσμιακή πυκνότητα Δήμου Καλλιθέας για το έτος 2011

Η χωρική κατανομή των κατοίκων παρά τη μεγάλη συνολική πυκνότητα δεν είναι ομοιόμορφη στο σύνολο του δήμου. Αντίθετα, συναντώνται σημαντικές χωρικές διαφοροποιήσεις. Σύμφωνα με τον παραπάνω χάρτη, ο οποίος εμφανίζει την πληθυσμιακή πυκνότητα ανά οικοδομικό τετράγωνο για το έτος 2011, παρατηρείται ένα συγκεντρωμένο χωρικό πρότυπο. Ειδικότερα, οι μεγαλύτερες τιμές πυκνότητας (δηλαδή άνω των 400 ατόμων/εκτάριο) διακρίνονται στο εσωτερικό της περιοχής μελέτης και κυρίως πέριξ του κέντρου της πόλης (πλατεία Δαβάκη), ενώ



παράλληλα παρατηρούνται μεγάλες εξάρσεις κατά μήκος οδικών αξόνων. Από την άλλη, όσο πλησιάζει κανείς προς τα σύνορα της Καλλιθέας με άλλους δήμους ή κυρίως προς το θαλάσσιο μέτωπο η πυκνότητα μειώνεται αισθητά. Αναφορικά με ορισμένα στατιστικά στοιχεία, η μέγιστη τιμή είναι περίπου 2884 άτομα ανά εκτάριο, ενώ η ελάχιστη 0.2 άτομα ανά εκτάριο. Τέλος, η μέση τιμή υπολογίζεται σε 386 άτομα ανά εκτάριο και η απόκλιση σε 239.32 άτομα ανά εκτάριο.

## 2) Ηλικιακή διάρθρωση

Ο δήμος Καλλιθέας παρουσιάζει σύμφωνα με την πρόσφατη απογραφή μέσο μέγεθος νοικοκυριού τα 2.32 άτομα/νοικοκυριό, ενώ παράλληλα η ηλικιακή διάρθρωση του δήμου είναι η εξής:

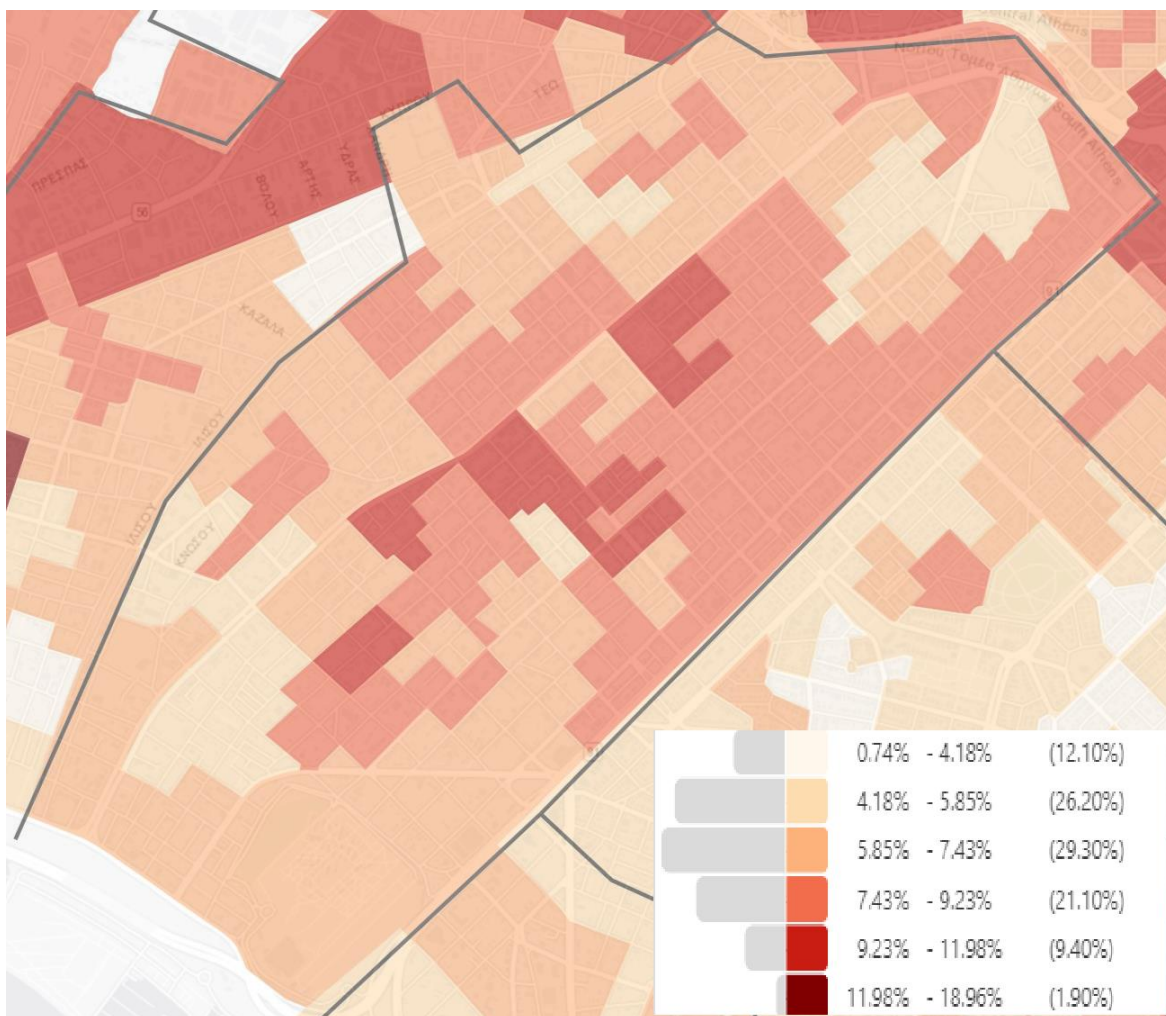
- 0-14 ετών: 11.33%
- 15-24 ετών: 10.79%
- 25-34 ετών: 16.48%
- 35-44 ετών: 14.73%
- 45-54 ετών: 14%
- 55-64 ετών: 13.35%
- 65-74 ετών: 9.79%
- 75+ ετών: 9.52%

Προκύπτει από τα παραπάνω στοιχεία, πως ο δήμος έχει ένα σχετικά μέσο μέγεθος νοικοκυριού, ενώ σε ότι αφορά στην ηλικιακή δομή η περιοχή εμφανίζει δυναμικά χαρακτηριστικά, με κυρίαρχη ηλικιακή ομάδα να είναι αυτή ανάμεσα στα 25 με τα 34 έτη. Όσον αφορά στην ιδιοκτησία αυτοκινήτου αλλά και τις θέσεις στάθμευσης, όπως αναφέρθηκε και εκτενέστερα προηγουμένως η περιοχή δεν χαρακτηρίζεται από μεγάλες τιμές σε κανένα από τα δύο αυτά κοινωνικά στοιχεία. Αυτό το γεγονός υπογραμμίζει έντονα την ανάγκη για άμεση και λειτουργική εξυπηρέτηση από τη δημόσια συγκοινωνία, την ενεργό μετακίνηση αλλά και τη μικροκινητικότητα.

## 3) Στοιχεία απασχόλησης

Στην περιοχή μελέτης κατοικούν, σύμφωνα με την απογραφή της ΕΛΣΤΑΤ για το 2011, 46707 οικονομικώς ενεργά άτομα. Από αυτά τα 37371 (ποσοστό 80%) απασχολούνται σε κάποιον παραγωγικό τομέα, ενώ τα υπόλοιπα είναι άνεργοι/ες. Αναφορικά με τους τομείς παραγωγής το 84.39% των εργαζόμενων απασχολείται στον τριτογενή τομέα το 15.16% στο δευτερογενή και μόλις το 0.45% αφορά δραστηριότητες του πρωτογενούς τομέα παραγωγής. Όπως είναι αναμενόμενο για ένα δήμο σε αστική περιοχή, ο κυρίαρχος τομέας παραγωγής είναι ο τριτογενής.

Ακόμη, ενδιαφέρον παρουσιάζει η θέση στο επάγγελμα της περιοχής. Οι εργαζόμενοι σε υψηλές θέσεις αποτελούν το 4.42%, οι ελεύθεροι επαγγελματίες το 17.50% και οι εργαζόμενοι μισθωτοί ή μικρομεσαίοι συνιστούν την πλειοψηφία (78.08%). Διαπιστώνεται πως η Καλλιθέα αποτελεί μία περιοχή όπου κυριαρχούν τα μικρομεσαία και εργατικά στρώματα. Όπως αναφέρθηκε στην αρχή της ενότητας, άλλο ένα στοιχείο σημαντικό για την κατανόηση της κοινωνικής σύνθεσης του δήμου είναι το επίπεδο της ανεργίας. Ο επόμενος χάρτης παρουσιάζει τη χωρική διάρθρωση της ανεργίας, συμβάλλοντας στην αντίληψη περιοχών συγκέντρωσης υψηλών ή χαμηλών τιμών.



Χάρτης 9.13: Ανεργία στην περιοχή της Καλλιθέας, πηγή: <https://panorama.statistics.gr/>

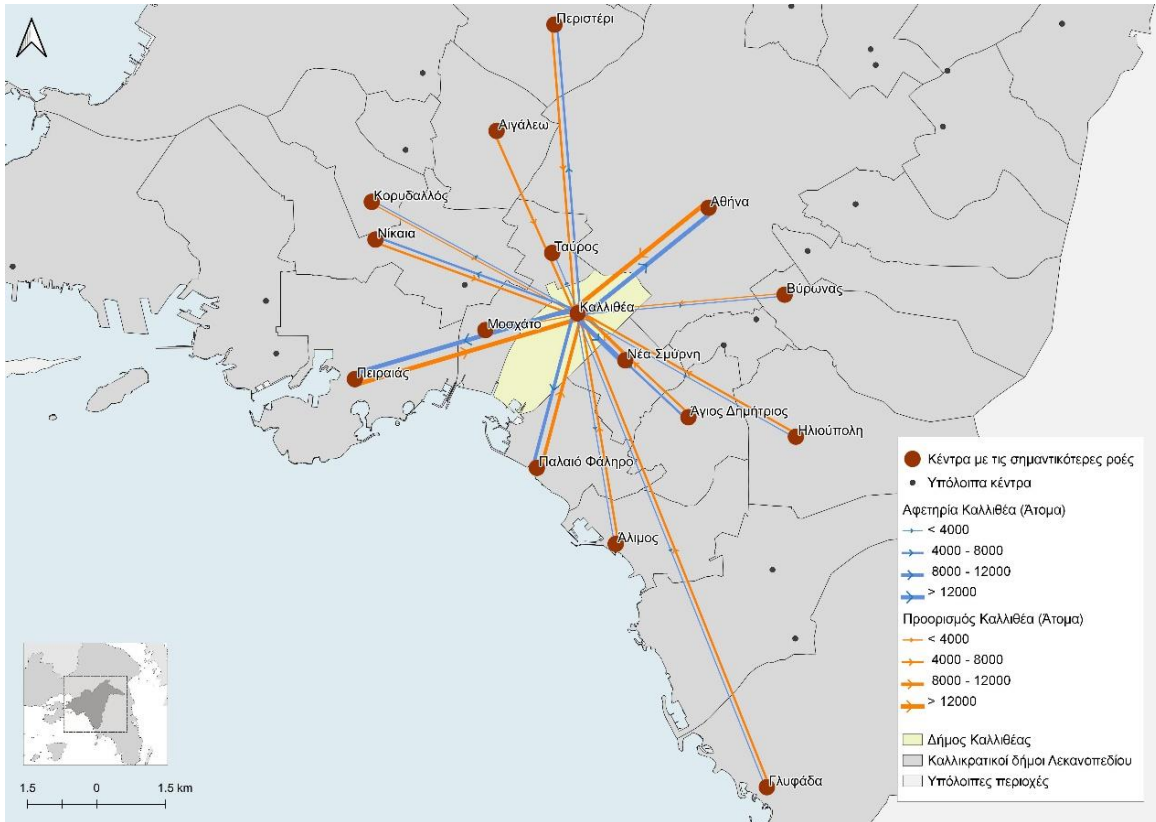
Αν εστιάσει κανείς στο επίπεδο των μονάδων χωρικής ανάλυσης της πόλης (ΜΟΧΑΠ) της ΕΛΣΤΑΤ μπορεί εύκολα να καταλάβει πως οι περιοχές με τα μεγαλύτερα ποσοστά ανεργίας (περίπου 10%) συναντώνται πρωτίστως στο κεντρικό και δευτερευόντως στο ανατολικό τμήμα του δήμου (έντονο κόκκινο χρώμα). Αντίθετα, οι χαμηλότερες τιμές ανεργίας παρατηρούνται κυρίως στο νότιο μέρος του δήμου που γειτνιάζει με τη θαλάσσιο μέτωπο (ανοικτό κίτρινο χρώμα), καθώς και πέριξ του Λόφου Φιλαρέτου.

### **Κυκλοφοριακά-Συγκοινωνιακά στοιχεία**

Στη συνέχεια, παρατίθενται τα κυκλοφοριακά και συγκοινωνιακά στοιχεία του τοπικού επιπέδου της περιοχής μελέτης.

#### **1) Ροές μετακινήσεων**

Η γεωγραφία των ροών μετακίνησης συνιστά ένα ιδιαίτερα σημαντικό μέσο ανάγνωσης της σχέσης του δήμου με το ευρύτερο αστικό περιβάλλον. Στο συγκεκριμένο σημείο, οι συνδέσεις με τον μεγαλύτερο αριθμό ροών από και προς την Καλλιθέα αποτυπώνονται στον παρακάτω χάρτη:



Χάρτης 9.14: Σημαντικότερες ροές μετακινήσεων με αφετηρία/προορισμό την Καλλιθέα το 2006

Εστιάζοντας στις 5 περιοχές με την πιο έντονη επικοινωνία, δημιουργήθηκε ο παρακάτω πίνακας ο οποίος απεικονίζει με μεγαλύτερη λεπτομέρεια τον όγκο εισροών και εκροών προς και από τον δήμο, ενώ παράλληλα παρουσιάζεται και ο λόγος των εισροών/εκροών για να αναδειχθεί εάν ο δήμος λειτουργεί ως προς τις άλλες περιοχές ως παραγωγός ή υποδοχέας μετακινήσεων. Στην περίπτωση που ο λόγος είναι μονάδα, τότε η κατάσταση είναι ισορροπημένη.

Πίνακας 9.1: Παραγωγές/έλξεις για τις 5 πιο σημαντικές συνδέσεις με άλλες περιοχές

Θέση	Αφετηρία	Προορισμός	Μετακινήσεις	Λόγος
1	Καλλιθέα	Αθήνα	52069	1.03
	Αθήνα	Καλλιθέα	50427	
	<b>Συνολικό</b>		<b>102496</b>	
2	<b>Καλλιθέα</b>	<b>Καλλιθέα</b>	<b>21088</b>	-
3	Καλλιθέα	Πειραιάς	13735	0.85
	Πειραιάς	Καλλιθέα	16111	
	<b>Συνολικό</b>		<b>29846</b>	
4	Καλλιθέα	Νέα Σμύρνη	8912	0.93
	Νέα Σμύρνη	Καλλιθέα	9548	
	<b>Συνολικό</b>		<b>18460</b>	
5	Καλλιθέα	Παλαιό Φάληρο	8038	0.98
	Παλαιό Φάληρο	Καλλιθέα	8181	
	<b>Συνολικό</b>		<b>16219</b>	

Από τον παραπάνω πίνακα προκύπτει πως οι πιο έντονες τιμές μετακινούμενων τόσο ως προς τις εισροές όσο και ως τις εκροές, πραγματοποιούνται μεταξύ της Καλλιθέας και της Αθήνας, του Πειραιά, της Νέας Σμύρνης και του Παλαιού Φαλήρου. Μάλιστα, φαίνεται η Καλλιθέα να αποτελεί κυρίως υποδοχέα μετακινήσεων. Επίσης οι ενδοδημοτικές μετακινήσεις ανέρχονται στο 11.98% περίπου, γεγονός που δείχνει ότι ένα σεβαστό ποσοστό δραστηριοποιείται ενδοδημοτικά.

Οι συνδέσεις της Καλλιθέας με τη μεγαλύτερη ζήτηση, καλό θα ήταν να ληφθούν υπόψη από τον σχεδιασμό και έτσι να εξασφαλιστούν οι συνθήκες για πραγματοποίηση αυτών των διαδρομών, κυρίως με εναλλακτικά μέσα και τρόπους μετακίνησης. Είναι κρίσιμης σημασίας ζήτημα για το σύνολο της πόλης, το κέντρο μιας περιοχής με διαδημοτική εμβέλεια να συνδέεται με άλλα αξιοσημείωτα κέντρα μέσω βιώσιμων μέσων μετακίνησης, περιορίζοντας τον κυρίαρχο συμβατικό τρόπο. Ως εκ τούτου ο σχεδιασμός οφείλει να δώσει μεγαλύτερη προτεραιότητα στην αλλαγή του τρόπου σύνδεσης μεταξύ των παραπάνω περιοχών και να καταστήσει τις ισχυρές συνδέσεις της Καλλιθέας βιώσιμες και όχι μόνο λειτουργικές.

### **Πολεοδομικά στοιχεία**

Στο σημείο αυτό ακολουθούν τα πολεοδομικά στοιχεία του δεύτερου επιπέδου της περιοχής μελέτης.

#### **1) Θεσμοθετημένες χρήσεις γης**

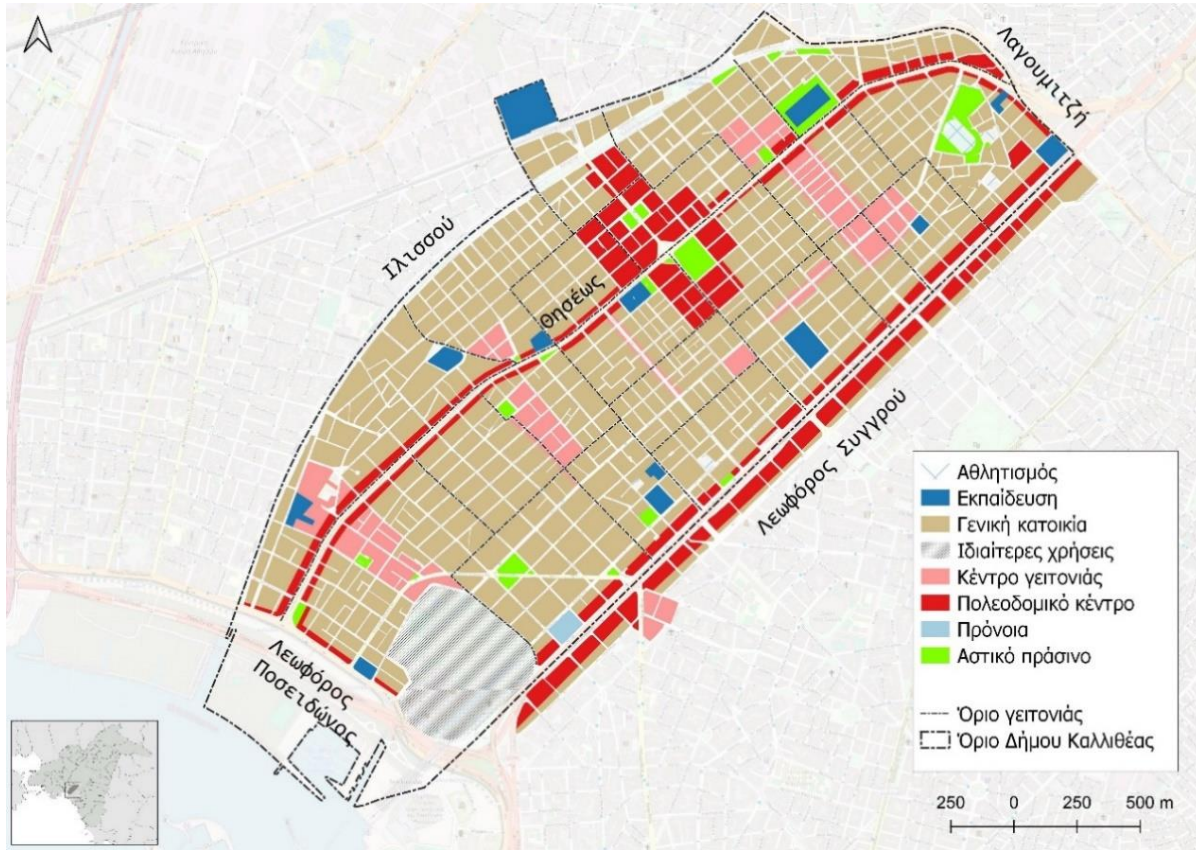
Οι θεσμοθετημένες χρήσεις γης αποτελούν ένα ιδιαίτερα κρίσιμο στοιχείο για την πολεοδομική διάρθρωση και την ανάπτυξη μιας αστικής περιοχής. Ο δήμος Καλλιθέας διαθέτει ΓΠΣ από το έτος 1989. Το σχέδιο αυτό δημοσιεύτηκε στο ΦΕΚ 369Δ/89 και χώριζε τον δήμο σε 21 πολεοδομικές ενότητες, ανάλογα με την πυκνότητα των κατοίκων ανά εκτάριο. Σήμερα στον Δήμο Καλλιθέας ισχύει το τροποποιημένο Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο, που ψηφίστηκε με την υπ' αριθμ. 7351/ 13.3.2006 (ΦΕΚ 192 Δ') απόφαση του Υπουργού Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων.

Όσον αφορά στις (θεσμοθετημένους) χρήσεις γης που συναντώνται στην περιοχή, η Καλλιθέα θεωρείται περιοχή κατοικίας, εμπορίου και μικρών επιχειρήσεων παροχής υπηρεσιών. Χαρακτηρίζεται από πυκνή δόμηση με υψηλό Συντελεστή Δόμησης και οι κάτοικοί της είναι χαμηλού και μικρομεσαίου εισοδήματος. Το ισχύον ΓΠΣ παρουσιάζεται στον *Χάρτη 9.15*.

Σύμφωνα με τον χάρτη αυτόν η επικρατούσα χρήση στην Καλλιθέα είναι η γενική κατοικία, ενώ διακρίνονται και δύο κατηγορίες περιοχών με κεντρικές λειτουργίες: το πολεοδομικό κέντρο και τα τοπικά κέντρα γειτονιάς. Τα θεσμοθετημένα πολεοδομικά κέντρα με υπερτοπική εμβέλεια στην περιοχή έχουν κυκλικό ή γραμμικό χαρακτήρα και βρίσκονται σε μια ακτίνα περίξ της πλατείας Δαβάκη, καθώς και στις λεωφόρους Συγγρού και Θησέως (Ελ. Βενιζέλου). Παράλληλα στην περιοχή αναπτύσσονται πολυάριθμα μικρά τοπικά κέντρα επιπέδου γειτονιάς σε διαφορετικά σημεία του δήμου, τα οποία δεν προορίζονται για κεντρικές χρήσεις, αντιθέτως εξυπηρετούν κυρίως ανάγκες των κατοίκων σε τοπικό επίπεδο (έχουν κυρίως γραμμικό σχήμα).

Αξίζει να σημειωθεί πως η επιλογή του θεσμοθετημένου σχεδιασμού να χαρακτηρίσει ως πολεοδομικά κέντρα τις γραμμικές αναπτύξεις γύρω από τη Θησέως και τη Συγγρού, αποτελεί μια παρωχημένη πλέον επιλογή, καθώς αντιβαίνει τις αρχές της βιώσιμης αστικής ανάπτυξης. Πλέον, η θεωρία και η πρακτική συνιστούν τα κέντρα μιας περιοχής και ιδιαίτερα τα πολεοδομικά να συγκροτούν περιοχές κυκλικού σχήματος, οι οποίες μπορούν να ενθαρρύνουν

το περπάτημα και τη χρήση ποδηλάτου, γεγονός που ενδέχεται να φέρει σημαντική κοινωνική αλληλεπίδραση. Ως εκ τούτου διαπιστώνεται πως η νέα εναλλακτική ιεράρχηση οφείλει να ενθαρρύνει τη συγκρότηση κυκλικών σχηματισμών μέσα από τη δημιουργία δακτυλίων.



Χάρτης 9.15: Χρήσεις Γης ΓΠΣ Δήμου Καλλιθέας, πηγή: ΦΕΚ 192/Δ/2006 και ίδια επεξεργασία

Στην περιοχή πέρα από τις παραπάνω χρήσεις βρίσκονται επίσης πόλοι αθλητισμού, εκπαίδευσης καθώς και ορισμένοι και περιορισμένοι σε αριθμό χώροι πρασίνου. Συμπερασματικά, η Καλλιθέα είναι μια περιοχή που ενθαρρύνει τη μίξη χρήσεων γης (παρουσιάζεται ενδελεχώς παρακάτω) και έχει μια σημαντική πληρότητα από υφιστάμενα ή εν δυνάμει κέντρα τοπικής ή υπερτοπικής σημασίας, τα οποία θα συμβάλλουν στην ανάδειξη ενός τρόπου κυκλοφοριακής οργάνωσης της περιοχής.

## 2) Πυκνότητα μη οικιστικών χρήσεων γης

Η πυκνότητα μη οικιστικών χρήσεων γης διαδραματίζει σημαντικό ρόλο για την πόλη, καθώς αντανακλά σε ένα μέρος τη λειτουργικότητα και τη ζωντανία του αστικού χώρου (Paraskevoopoulos & Photis, 2020; Paraskevoopoulos et al., 2020). Ο εν λόγω δείκτης υπολογίζεται μέσα από τον εξής τύπο:

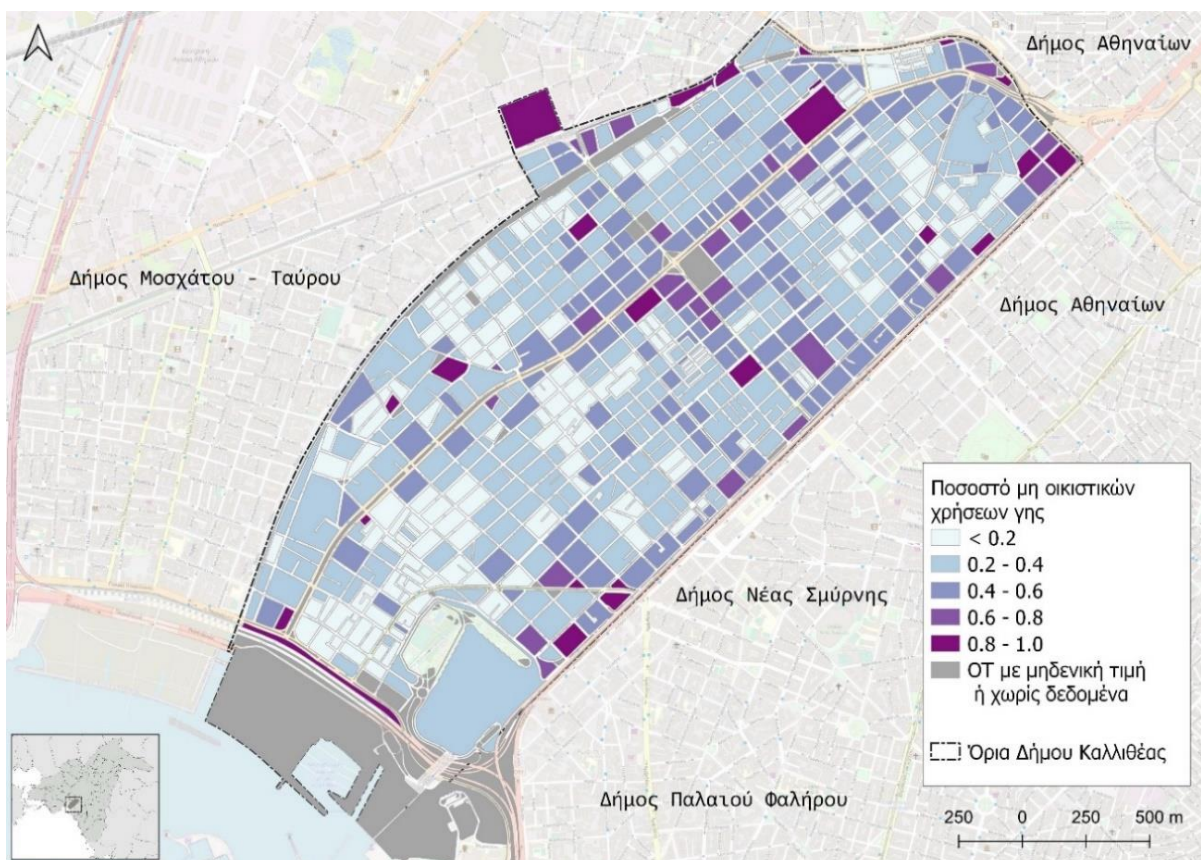
$$NRD = NRLU / (RLU + NRLU) \quad (13)$$

Όπου NRD είναι η πυκνότητα μη οικιστικών χρήσεων γης,

NRLU ο αριθμός των μη οικιστικών χρήσεων γης (Εμπόριο και Υπηρεσίες, Ξενοδοχεία, Θρησκευτικοί χώροι, Χώροι στάθμευσης, Υγεία, Βιομηχανία/Βιοτεχνία, Εκπαίδευση και Άλλη χρήση) και

RLU ο αριθμός των οικιστικών χρήσεων γης (κατοικία)

Σύμφωνα με τον παρακάτω χάρτη (Χάρτης 9.16), οι μεγαλύτερες τιμές του δείκτη παρατηρούνται στο κεντρικό τμήμα της Καλλιθέας, καθώς και στον άξονα της Λεωφόρου Συγγρού. Γενικά το χωρικό πρότυπο των μεγάλων τιμών ακολουθεί μία γραμμική ανάπτυξη. Μάλιστα, οι τιμές ανά οικοδομικό τετράγωνο στις δύο αυτές χωρικές συστάδες υπερβαίνουν κατά βάση το 40%, αντανακλώντας μία σημαντική παρουσία μη οικιστικών δραστηριοτήτων που αποτελεί κατάλληλο υπόβαθρο για μεγαλύτερη κοινωνική αλληλεπίδραση. Ωστόσο, παρατηρούνται και περιοχές με χαμηλές τιμές πυκνότητας μη οικιστικών δραστηριοτήτων, κυρίως στον Λόφο Σικελίας και στην περιοχή βορειοδυτικά του Κέντρου Πολιτισμού Σταύρος Νιάρχος.



Χάρτης 9.16: Πυκνότητα μη οικιστικών χρήσεων γης

Η αντίθεση αυτή φανερώνει ότι η Καλλιθέα δεν έχει ενιαίο χαρακτήρα σε όλα τα επιμέρους αστικά στοιχεία, δεδομένου ότι ορισμένες περιοχές αποδεικνύονται μαγνήτες ανθρώπινης παρουσίας (κατοίκων αλλά και επισκεπτών), ενώ σε άλλες κυριαρχεί η κατοικία. Όσον αφορά γενικά στατιστικά στοιχεία, η μέγιστη τιμή ισούται με 1, ενώ η ελάχιστη με 0. Επίσης, η μέση τιμή ανέρχεται σε 0.33 και η τυπική απόκλιση σε 0.21. Τα παραπάνω δείχνουν πως οι τιμές στην Καλλιθέα, παρά το ευνοϊκό περιβάλλον που διαμορφώνει ο θεσμοθετημένος σχεδιασμός, δεν είναι ιδιαίτερα υψηλές.

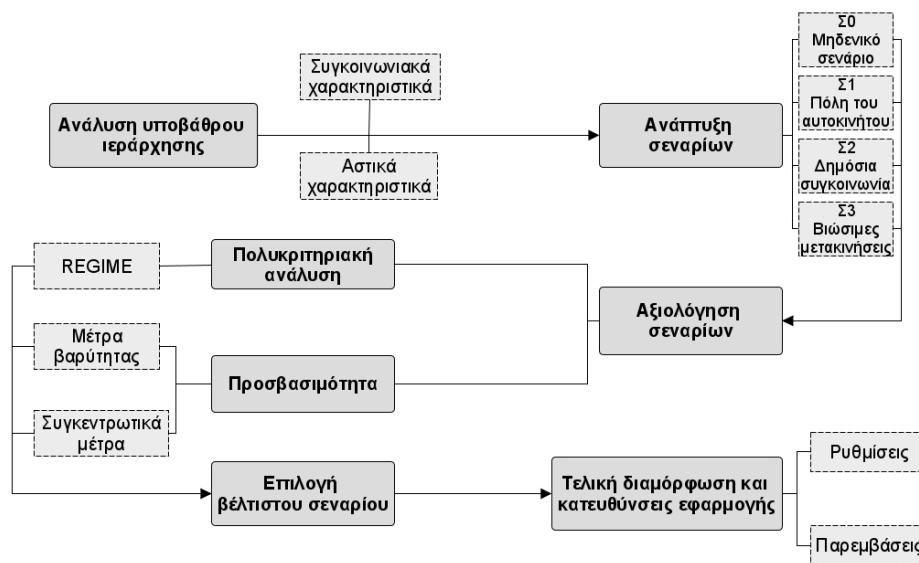
## 10. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΥ ΕΠΑΝΑΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΙΕΡΑΡΧΗΣΗΣ

Η ανάπτυξη μεθοδολογιών για τον επανασχεδιασμό της ιεράρχησης του οδικού δικτύου με γνώμονα την εξυπηρέτηση της βιώσιμης κινητικότητας, ακολουθείται από την πρακτική εφαρμογή των επιμέρους σχεδίων στον πραγματικό γεωγραφικό χώρο και από την αξιολόγηση των επιπτώσεών τους στο εκάστοτε χωρικό επίπεδο στο οποίο αναφέρονται.

Επομένως το παρόν κεφάλαιο, επιχειρώντας να εντάξει στην εν λόγω διατριβή το ζήτημα της πρακτικής εφαρμογής μιας νέας ιεράρχησης, παρουσιάζει τα αποτελέσματα των διάφορων σεναρίων καθώς και την αξιολόγηση των επιπτώσεών τους στο εκάστοτε χωρικό επίπεδο. Έπειτα, αφού επιλεγθεί το βέλτιστο σενάριο, γίνεται αναλυτική παράθεση διαφόρων πιθανών μέτρων και παρεμβάσεων με στόχο την αναδιανομή του δημόσιου χώρου του δρόμου η οποία θα προσδίδει και τις νέες προτεραιότητες του επιλεγμένου συστήματος ιεράρχησης. Αρχικά, παρουσιάζεται η εφαρμογή της μεθόδου, τα αποτελέσματα και η επιλογή του βέλτιστου σεναρίου στη μητροπολιτική περιοχή, δηλαδή τη μητροπολιτική Αθήνα (1<sup>ο</sup> επίπεδο) και έπειτα στο δημοτικό χωρικό επίπεδο και συγκεκριμένα στον Δήμο Καλλιθέας (2<sup>ο</sup> επίπεδο).

### 10.1. Εφαρμογή της μεθόδου και αποτελέσματα στη μητροπολιτική χωρική κλίμακα

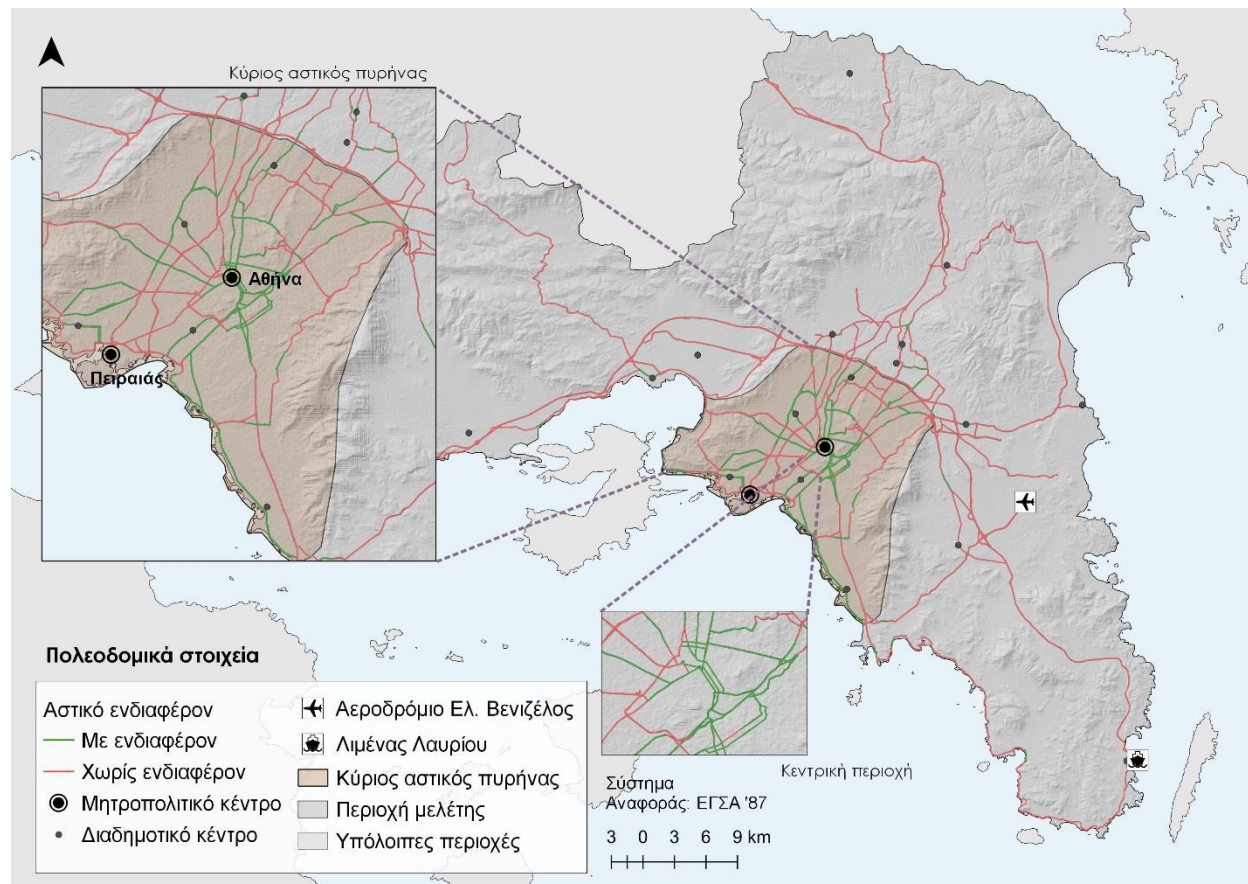
Λαμβάνοντας υπόψη την προτεινόμενη μέθοδο (Κεφάλαιο 8), αναπτύχθηκε ένα νέο στρατηγικό οδικό δίκτυο για τη μητροπολιτική περιοχή της Αθήνας. Πραγματοποιήθηκε μια διεξοδική αξιολόγηση κάθε οδικού τμήματος στο υπάρχον στρατηγικό δίκτυο, προκειμένου να προσδιοριστεί η σημασία του και τα μέσα μετακίνησης στα οποία πρέπει να τεθεί προτεραιότητα. Όπως έχει περιγραφεί στο προηγούμενο κεφάλαιο, διατυπώθηκαν τρία σενάρια, πέραν του μηδενικού, τα οποία αντιπροσωπεύουν διαφορετικούς στόχους για την περιοχή μελέτης: 1) έμφαση στο αυτοκίνητο, 2) έμφαση στη δημόσια συγκοινωνία και 3) έμφαση στην ενεργό μετακίνηση. Στο παρόν κεφάλαιο, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα κάθε εφαρμογής και τα τελικά συστήματα ιεράρχησης που προκύπτουν. Επίσης, επιλέγεται το καλύτερο σενάριο και περιγράφονται με αναλυτικό τρόπο τα επιμέρους χαρακτηριστικά του. Παρατίθεται στη συνέχεια το μεθοδολογικό διάγραμμα του υποκεφαλαίου 8.1 (Διάγραμμα 10.1).



Διάγραμμα 10.1: Μεθοδολογική ροή διαδικασίας επαναπροσδιορισμού της ιεράρχησης στη μητροπολιτική κλίμακα

### 10.1.1. Ανάλυση υφιστάμενης κατάστασης

Σε πρώτο στάδιο παρουσιάζεται η ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης και συγκεκριμένα τα πολεοδομικά και συγκοινωνιακά στοιχεία της περιοχής τα οποία θα συμβάλλουν στη σύνθεση ενός νέου οράματος για το στρατηγικό δίκτυο της μητροπολιτικής Αθήνας. Αρχικά, στον επόμενο χάρτη παρουσιάζονται τα πολεοδομικά στοιχεία που είναι τα εξής: α) αστικό ενδιαφέρον των οδών του κύριου στρατηγικού δικτύου, β) περιοχή κύριου αστικού πυρήνα και γ) αστικά κέντρα σύμφωνα με το ΡΣΑ 2021.



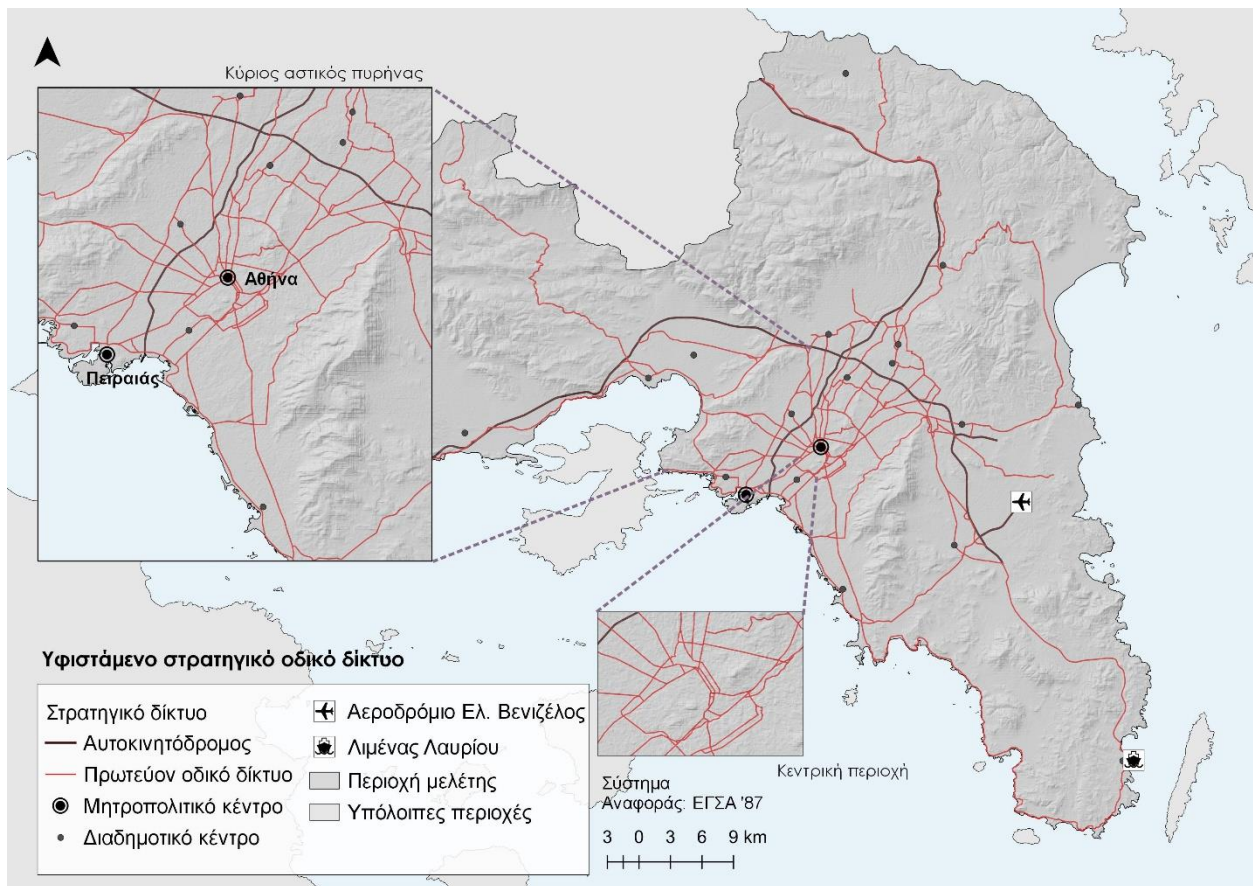
Χάρτης 10.1: Πολεοδομικά στοιχεία του μητροπολιτικού επιπέδου της περιοχής μελέτης

Όπως διαπιστώνεται από την παρατήρηση του χάρτη, η μεγάλη πλειονότητα των οδικών αξόνων του υπάρχοντος στρατηγικού δικτύου δεν έχει κάποιο ιδιαίτερο αστικό ενδιαφέρον. Αντίθετα μόνο το 16.94% των οδών αυτών επιδεικνύει την απαραίτητη μίξη χρήσεων γης και λειτουργική πυκνότητα. Αναφορικά με τη γεωγραφική διάσταση, οι οδοί αυτές εντοπίζονται κατά βάση στον κύριο αστικό πυρήνα και ιδιαίτερα στην κεντρική περιοχή της πόλης αλλά και στα δυτικά προάστια. Επιπρόσθετα, ο κύριος αστικός πυρήνας που έχει έκταση 340,2 km<sup>2</sup> φαίνεται να οριοθετείται από φυσικά και τεχνητά στοιχεία της πόλης (Tsigdinos & Vlastos, 2021). Ειδικότερα, στα νότια από τη θάλασσα, στα ανατολικά του Υμηττού, στα δυτικά από το όρος Αιγάλεω και στα βόρεια από την Αττική οδό. Εντός της περιοχής του πυρήνα αυτού περιλαμβάνονται αξιόλογες περιοχές και δήμοι, όπως Αθηναίων, Πειραιώς, Περιστερίου και Γλυφάδας. Τέλος, κλείνοντας τα πολεοδομικά στοιχεία, υπογραμμίζεται η ιδιαίτερα σημαντική συμβολή των κέντρων της πόλης. Τα κέντρα αυτά αποτελούν δομικά στοιχεία της ταυτότητας της πόλης, διαδραματίζοντας καταλυτικό ρόλο στην πολεοδομική και συγκοινωνιακή οργάνωση



της περιοχής μελέτης. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, τα κέντρα αντλούνται από το ΡΣΑ 2021, ενώ σε μελλοντικές έρευνες μπορούν να γίνουν και προσπάθειες αναλυτικού προσδιορισμού των κέντρων αυτών (Paraskevoroulos & Photis, 2020; Paraskevoroulos et al., 2022). Ειδικότερα, η περιοχή μελέτης περιλαμβάνει 19 κέντρα, όπου τα 2 είναι μητροπολιτικής εμβέλειας (Αθήνα και Πειραιάς), ενώ τα υπόλοιπα έχουν διαδημοτικό χαρακτήρα. Από τα τελευταία, τα 5 βρίσκονται εντός του αστικού πυρήνα και τα υπόλοιπα 12 εκτός.

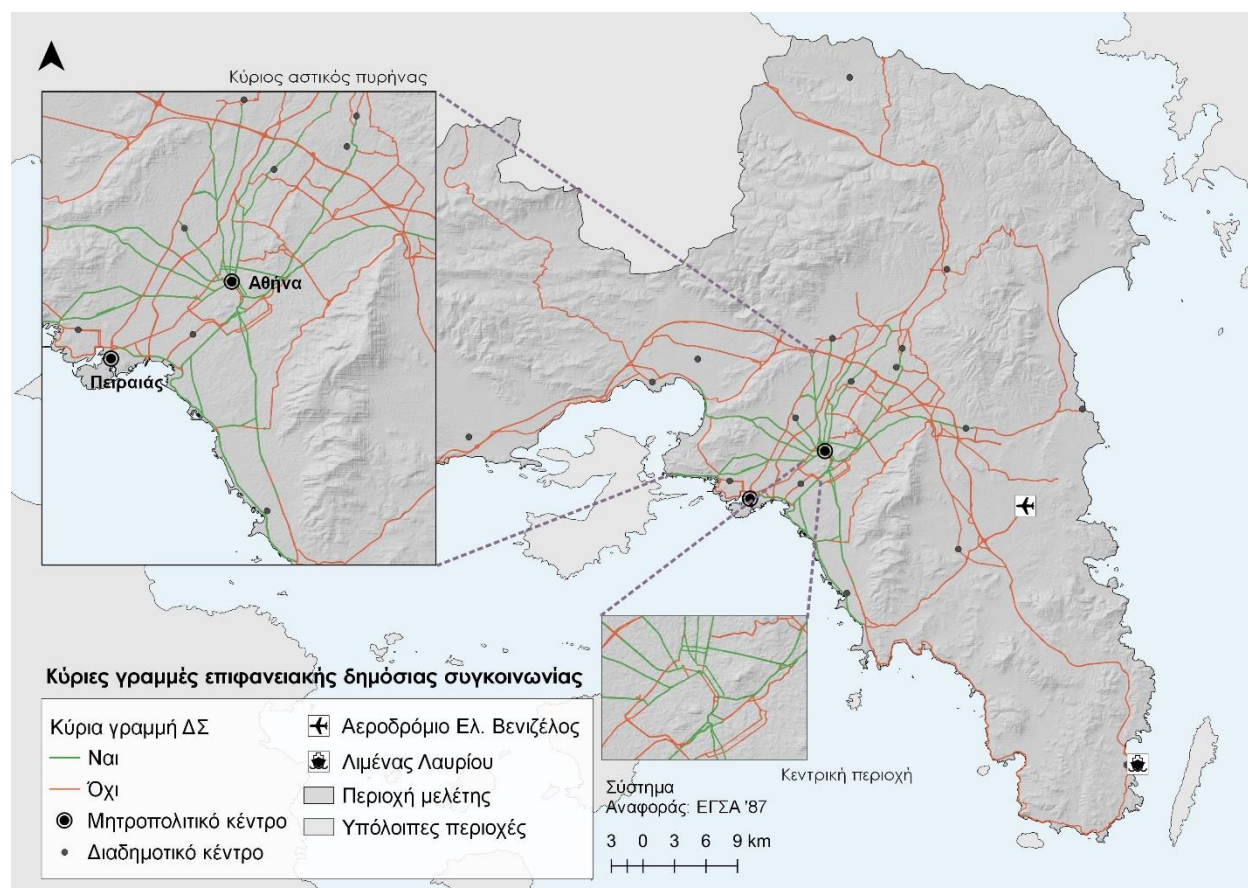
Έπειτα, ακολουθεί η παρουσίαση των συγκοινωνιακών στοιχείων μέσα από μια σειρά εξειδικευμένων χαρτών αλλά και στατιστικών στοιχείων. Σημειώνεται πως τα στοιχεία αυτά μαζί με ορισμένα από τα πολεοδομικά θα αποτελέσουν τις βάσεις για τη συγκρότηση του δείκτη στρατηγικού δικτύου. Πρώτιστα, γίνεται λόγος για τις κατηγορίες του υφιστάμενου στρατηγικού δικτύου ή κύριου οδικού δικτύου της πόλης. Επισημαίνεται πως το στρατηγικό δίκτυο προέρχεται από τη Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ) του ΡΣΑ 2021 και περιλαμβάνει τις κατηγορίες αυτοκινητόδρομος και πρωτεύον οδικό δίκτυο. Τονίζεται πως δεν επιλέχθηκε το στρατηγικό δίκτυο του ΡΣΑ ως υπόβαθρο, καθώς αυτό εστιάζει μονάχα σε συγκεκριμένους άξονες, χωρίς να έχει μία πλήρη λίστα των αξόνων της πόλης που θα μπορούσαν εν δυνάμει να ενταχθούν στο κύριο οδικό δίκτυο της πόλης. Σε άλλη περίπτωση θα μπορούσε να μελετηθεί και το θεσμοθετημένο δίκτυο του ΡΣΑ, αλλά όχι σαν υπόβαθρο, απλά σαν μία ακόμα εναλλακτική λύση (γεγονός που κρίνεται ενδιαφέρον για περαιτέρω έρευνα). Στην προκειμένη περίπτωση, όπως θα φανεί και παρακάτω, το Σενάριο 1 προσομοιάζει περισσότερο με το δίκτυο του ΡΣΑ. Ακολουθεί στη συνέχεια ο χάρτης:



Χάρτης 10.2: Υφιστάμενο στρατηγικό δίκτυο στο μητροπολιτικό επίπεδο της περιοχής μελέτης

Σύμφωνα με τον παραπάνω χάρτη, η κυρίαρχη κατηγορία του στρατηγικού δικτύου είναι οι πρωτεύουσες αρτηρίες με ποσοστό 82.34%, ενώ οι αυτοκινητόδρομοι αποτελούν το 17.66% του συνολικού οδικού δικτύου. Γενικά, παρατηρείται μεγάλη πύκνωση κύριων αρτηριών εντός του κύριου αστικού πυρήνα, κάτι που ήταν αναμενόμενο, καθώς στην περιοχή αυτή συγκεντρώνονται μία ευρεία ποικιλία χρήσεων γης, αλλά και μεγάλη πυκνότητα κατοικίας. Ιδιαίτερα ενδιαφέρον είναι το γεγονός πως οι αυτοκινητόδρομοι εισέρχονται κανονικά στην περιοχή του κύριου αστικού πυρήνα, χωρίς ωστόσο να υπάρχει η κατάλληλη γεωγραφική δομή. Τέλος, μέσω του εν λόγω χάρτη, παρατηρείται πως οι κεντρικές αρτηρίες διέρχονται κανονικά από την κεντρική περιοχή της πόλης, κατάσταση η οποία εγείρει ακόμα περισσότερα ζητήματα ως προς το υπάρχον στρατηγικό δίκτυο και τις μελλοντικές κατευθύνσεις που πρέπει αυτό να ακολουθήσει.

Το επόμενο σημαντικό στοιχείο είναι οι κύριες διαδρομές δημόσιας συγκοινωνίας ή αλλιώς γραμμές κορμού και τραμ. Μέσω της μελέτης των υφιστάμενων διαδρομών καθίσταται δυνατό να διερευνηθεί κανείς τους πιθανούς τρόπους αντιμετώπισης της δημόσιας συγκοινωνίας στο μέλλον, αφού θα έχει διαπιστώσει τις δυνατότητες αλλά και τις ενδεχόμενες αδυναμίες της.

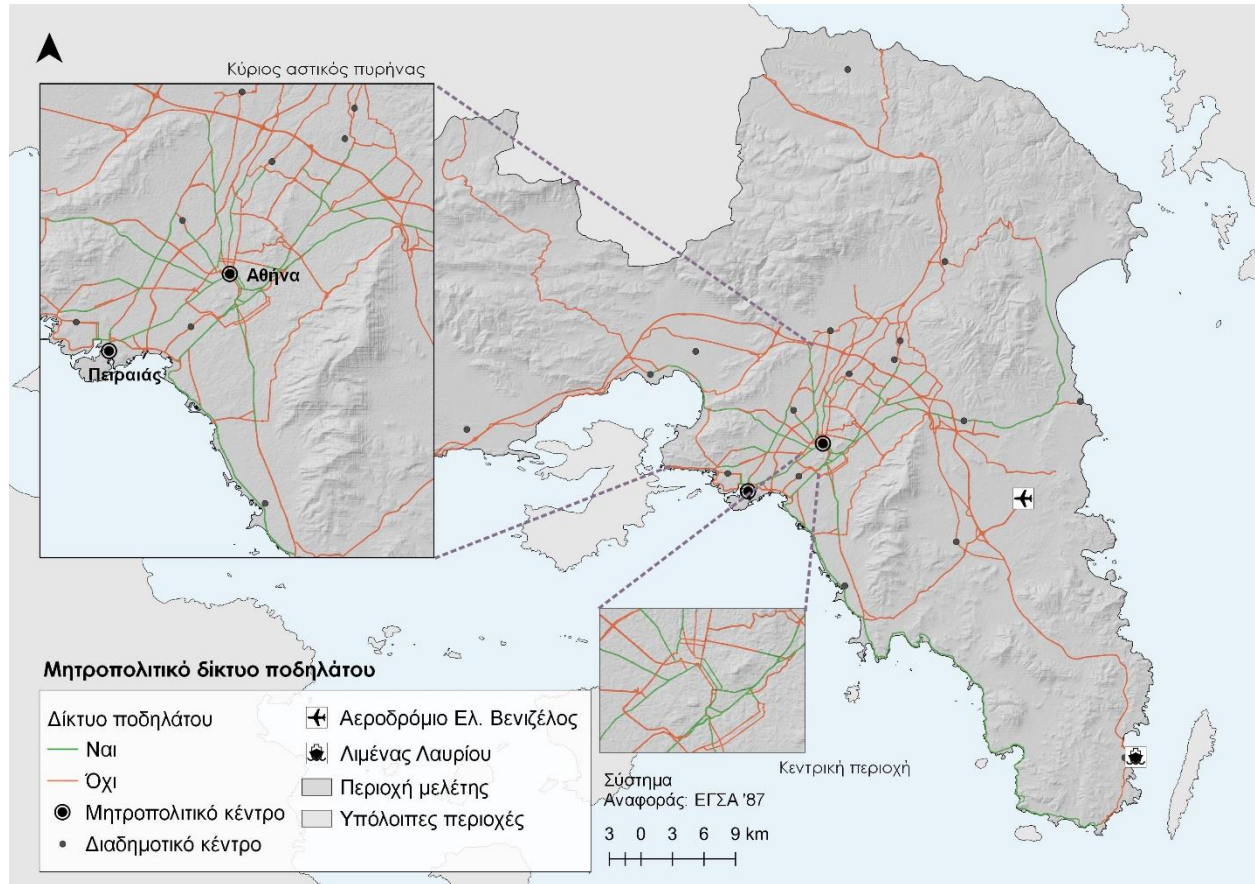


Χάρτης 10.3: Κύριες διαδρομές δημόσιας συγκοινωνίας στο μητροπολιτικό επίπεδο της περιοχής μελέτης

Στην περιοχή μελέτης, οι κύριες διαδρομές της δημόσιας συγκοινωνίας αποτελούν το 20% του στρατηγικού δικτύου, τιμή η οποία μπορεί να χαρακτηριστεί και ως χαμηλή, για μια πόλη που θέλει να στραφεί πραγματικά προς τη βιώσιμη κινητικότητα. Οι διαδρομές αυτές συναντώνται

κυρίως στον κύριο αστικό πυρήνα και συνδέουν τα προάστια με τα δύο μητροπολιτικά κέντρα, Αθήνας και Πειραιά, έχοντας ακτινική γεωμετρία.

Εν συνεχεία, παρατίθεται το μητροπολιτικό δίκτυο ποδηλάτου, το οποίο αποτελεί ένα ακόμα κρίσιμο στοιχείο για την αναζήτηση των συνθηκών που επικρατούν στο κύριο οδικό δίκτυο αλλά και των δυνατοτήτων της βιώσιμης κινητικότητας στην περιοχή. Εστιάζοντας στα ποσοστά, μέσα από τους κατάλληλους υπολογισμούς, προέκυψε ότι ένα 22% του δικτύου (παρόμοια με τις διαδρομές κορμού) φιλοξενεί ή έχει θεσμοθετηθεί να φιλοξενήσει μία διαδρομή ποδηλάτου μητροπολιτικής εμβέλειας. Ο παρακάτω χάρτης, δείχνει με λεπτομέρεια τα οδικά τμήματα αυτά.

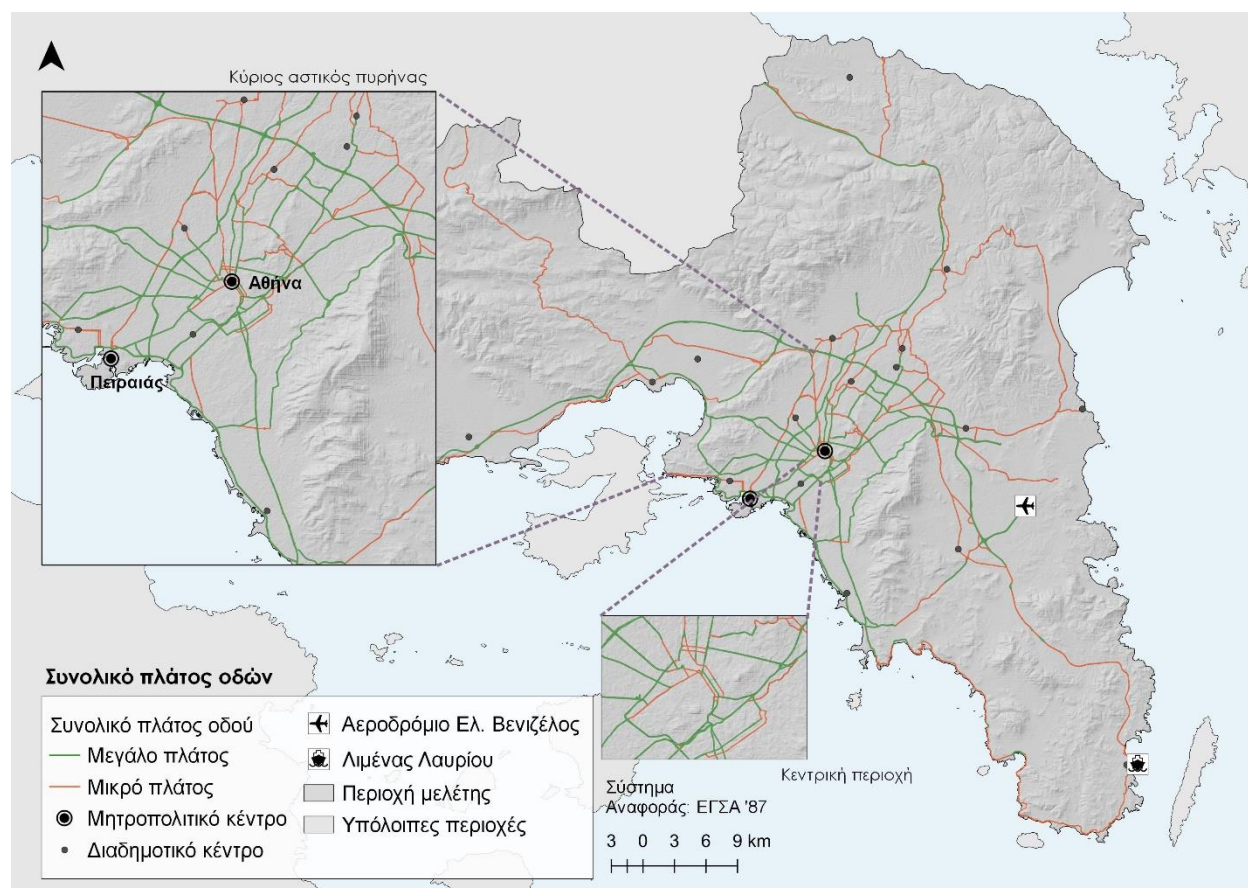


Χάρτης 10.4: Μητροπολιτικό δίκτυο ποδηλάτου στο μητροπολιτικό επίπεδο της περιοχής μελέτης

Από την παρατήρηση του χάρτη διαπιστώνεται πως το μητροπολιτικό δίκτυο υπερβαίνει τα όρια του κύριου αστικού πυρήνα και εκτείνεται προς περιοχές της ανατολικής και δυτικής Αττικής (Σούνιο, Μαραθώνα στα ανατολικά και Ελευσίνα στα δυτικά). Βέβαια, η μεγαλύτερη παρουσία οδικών τμημάτων που ανήκουν στο δίκτυο εντοπίζεται εντός του κύριου αστικού πυρήνα αλλά και εντός της κεντρικής περιοχής (με ιδιαίτερο παράδειγμα τις Πειραιώς και Πανεπιστημίου). Η ακτινική του διάταξη ευνοεί σημαντικά τη σύνδεση κεντρικών περιοχών με προάστια, αλλά αφήνει χωρίς εξυπηρέτηση, ενδεχόμενες διαδρομές κυκλικής γεωμετρίας που θα διερευνηθούν μέσα από ένα νέο σύστημα ιεράρχησης. Αξίζει να διερευνηθεί επίσης και η δυνατότητα επέκτασης του δικτύου εκτός του κύριου αστικού πυρήνα. Σε γενικές γραμμές, η γεωγραφία του

μητροπολιτικού δικτύου ποδηλάτου, είναι παρόμοια με εκείνη των κύριων γραμμών δημόσιας συγκοινωνίας.

Το τελευταίο στοιχείο είναι το συνολικό πλάτος των οδικών τμημάτων της περιοχής, το οποίο συνιστά έναν κρίσιμο παράγοντα και υπόβαθρο για μία νέα ιεράρχηση. Μεγάλες τιμές πλάτους μπορούν να συνεισφέρουν στη δημιουργία πολυτροπικών διαδρομών και να διευκολύνουν τη διαδικασία σχεδιασμού μίας νέας ιεράρχησης. Συγκεκριμένα, για την περιοχή μελέτης φαίνεται πως ένα 60% περίπου, ξεπερνάει το κατώφλι των 25m, γεγονός που δείχνει σημαντικές δυνατότητες για την περιοχή. Ωστόσο, η νέα ιεράρχηση οφείλει να ενσωματώσει και όποιους άξονες μπορούν να συνεισφέρουν, ακόμα και αν έχουν μικρότερο πλάτος. Βέβαια, στην περίπτωση αυτή η μετέπειτα διαχείριση και ο σχεδιασμός τους πρέπει να είναι ιδιαίτερα προσεκτικός και να γίνει μέσα από μία άρτια κατανομή του οδικού χώρου. Ο παρακάτω χάρτης απεικονίζει το ποια οδικά τμήματα ξεπερνάνε το κατώφλι των 25m.



Χάρτης 10.5: Συνολικό πλάτος οδού στο μητροπολιτικό επίπεδο της περιοχής μελέτης

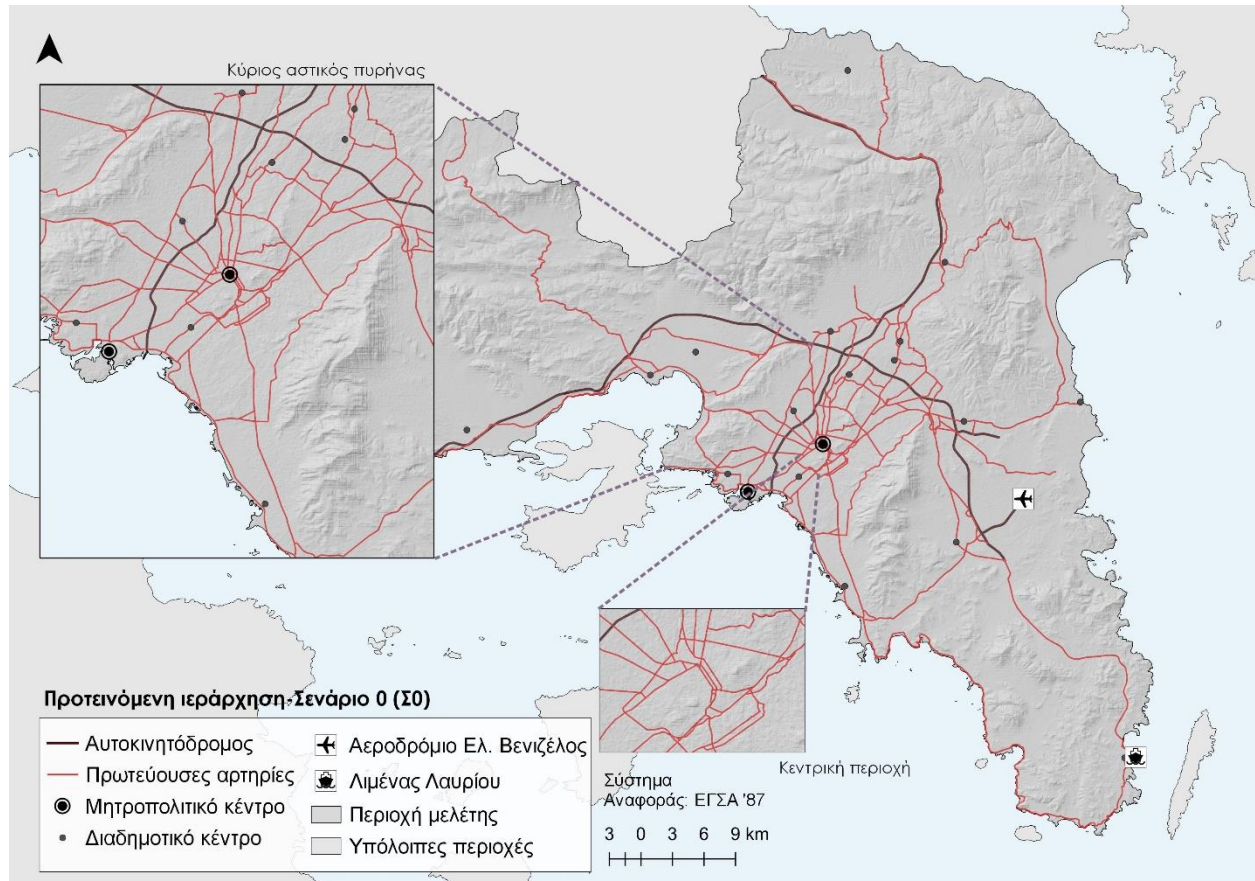
Όπως παρατηρείται, ιδιαίτερα σημαντική πυκνωση τμημάτων με πλάτος άνω των 25m, συναντάται εντός του κύριου αστικού πυρήνα. Αντίθετα, η κατάσταση αλλάζει άρδην εκτός της περιοχής αυτής. Επομένως, διαπιστώνεται μία δυαδική γεωγραφία, των περιοχών με μεγάλο πλάτος και των περιοχών με χαμηλό. Αυτό αποτελεί ένα στοίχημα για τον μελλοντικό σχεδιασμό της νέας ιεράρχησης στην περιοχή. Γενικά, προκύπτει από το χωρικό αυτό πρότυπο πως οι περιοχές εντός του κύριου αστικού πυρήνα κυρίως ενδείκνυνται για τη δημιουργία πολυτροπικών διαδρομών που θα εξυπηρετούν την κίνηση όλων των μέσων μετακίνησης.

### 10.1.2. Δόμηση σεναρίων

Στο σημείο αυτό παρουσιάζονται τα επιμέρους σενάκια που αναπτύχθηκαν και τα αποτελέσματα του καθενός από αυτά στον γεωγραφικό χώρο της Αθήνας.

#### Μηδενικό σενάριο

Το μηδενικό σενάριο (Σ0) δομείται μέσω της μεθόδου forecasting και ουσιαστικά αποτελεί επέκταση της υφιστάμενης κατάστασης. Με άλλα λόγια διατηρεί το υπάρχον στρατηγικό σύστημα ιεράρχησης, το οποίο αποτελείται από τις εξής κατηγορίες: α) αυτοκινητόδρομοι και β) πρωτεύουσες αρτηρίες.



Χάρτης 10.6: Ιεράρχηση μηδενικού σεναρίου του μητροπολιτικού επιπέδου της περιοχής μελέτης

Σύμφωνα με τον παραπάνω χάρτη, όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, στον εν λόγω σενάριο συνεχίζουν να κυριαρχούν οι πρωτεύουσες αρτηρίες οι οποίες μάλιστα έχουν ποσοστό 82.34%. Από την άλλη, οι αυτοκινητόδρομοι αποτελούν μόνο το 17.66% του συνολικού οδικού δικτύου. Αναφορικά με τη χωρική κατανομή των δύο κατηγοριών, σημειώνονται τα εξής: Οι πρωτεύουσες αρτηρίες συναντώνται κυρίως στον κεντρικό πυρήνα της πόλης με ορισμένες από αυτές να συνδέουν το κέντρο με τα προάστια, ενώ οι αυτοκινητόδρομοι διασχίζουν κατά δύο κάθετες μεταξύ τους διευθύνσεις την πόλη και τέμνονται σε ένα μόνο σημείο. Επιπλέον σχεδόν όλα τα διαδημοτικά κέντρα έχουν πρόσβαση στους αυτοκινητοδρόμους σε απόσταση μικρότερη από περίπου 5 km. Γενικά, το παρόν σενάριο διατηρεί με εμφανή τρόπο την κυριαρχία του αυτοκινήτου σε όλο το χωρικό φάσμα της περιοχής μελέτης, γεγονός που σημαίνει πως όλες οι

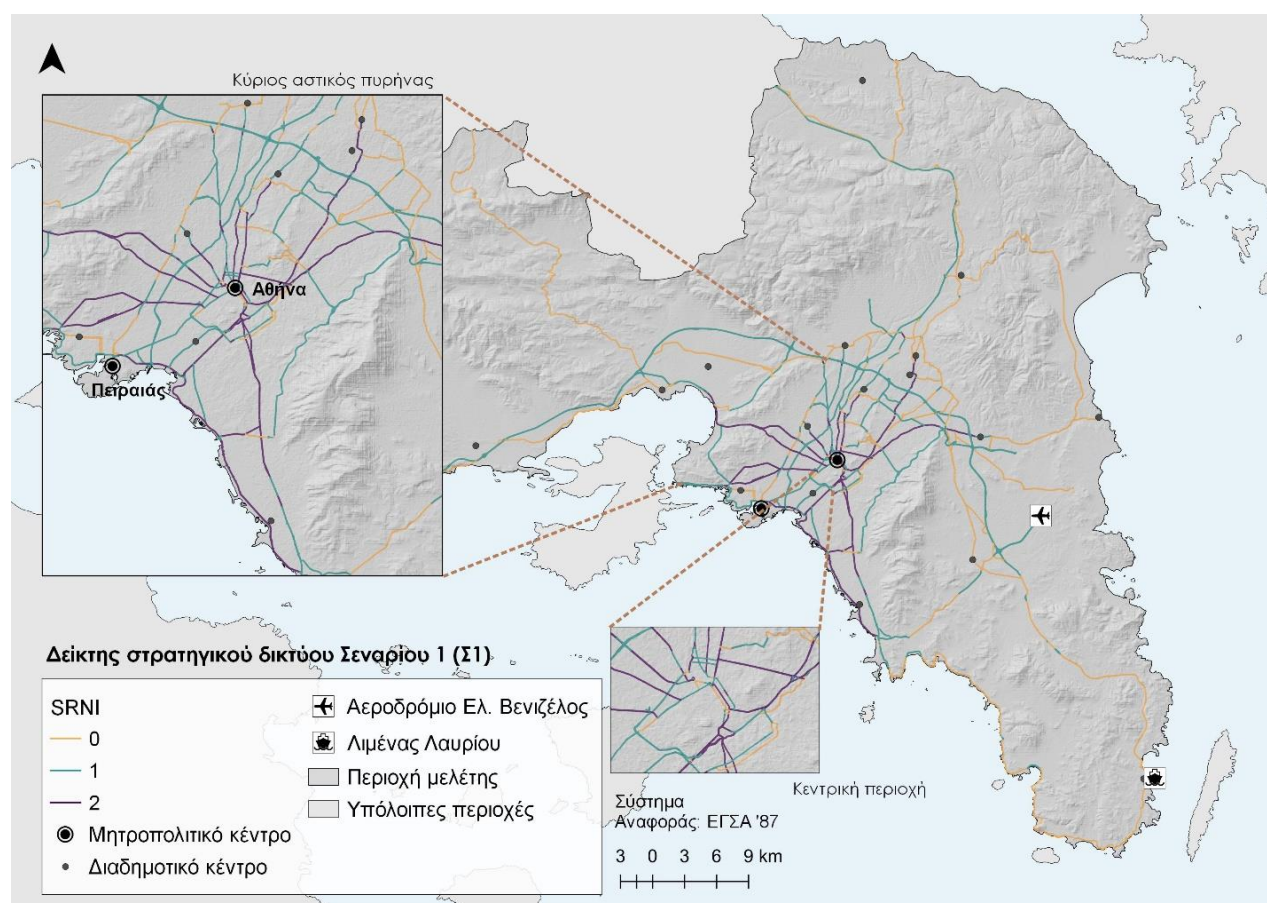
αρνητικές συνέπειες σε όλα τα επίπεδα, κοινωνικά, χωρικά και περιβαλλοντικά, εκτιμάται πως θα παραμείνουν.

### Σενάριο 1 - «Μια πόλη βασισμένη στα αυτοκίνητα»

Η πρώτη εναλλακτική ιεράρχηση που παρουσιάζεται στο Σενάριο 1 (Σ1), αναπτύσσει ένα όραμα προσανατολισμένο στο αυτοκίνητο που συνεχίζει να διατηρεί την υπάρχουσα αυτοκινητοκεντρική λογική. Ωστόσο, σημαντική βελτίωση σε σχέση με το Σενάριο 0, είναι η οργάνωση του δικτύου με βάση δακτυλίους. Ο δείκτης στρατηγικού δικτύου SRNI\_1 σε αυτήν την περίπτωση υπολογίζεται από τον ακόλουθο τύπο, λαμβάνοντας υπόψη μόνο το συνολικό πλάτος και την ύπαρξη δημόσιας συγκοινωνίας για κάθε τμήμα:

$$SRNI\_1 = TW + PT \quad (14)$$

Τα αποτελέσματα απεικονίζονται στον επόμενο χάρτη:



Χάρτης 10.7: Δείκτης Στρατηγικού Δικτύου Σεναρίου 1 του μητροπολιτικού επιπέδου της περιοχής μελέτης

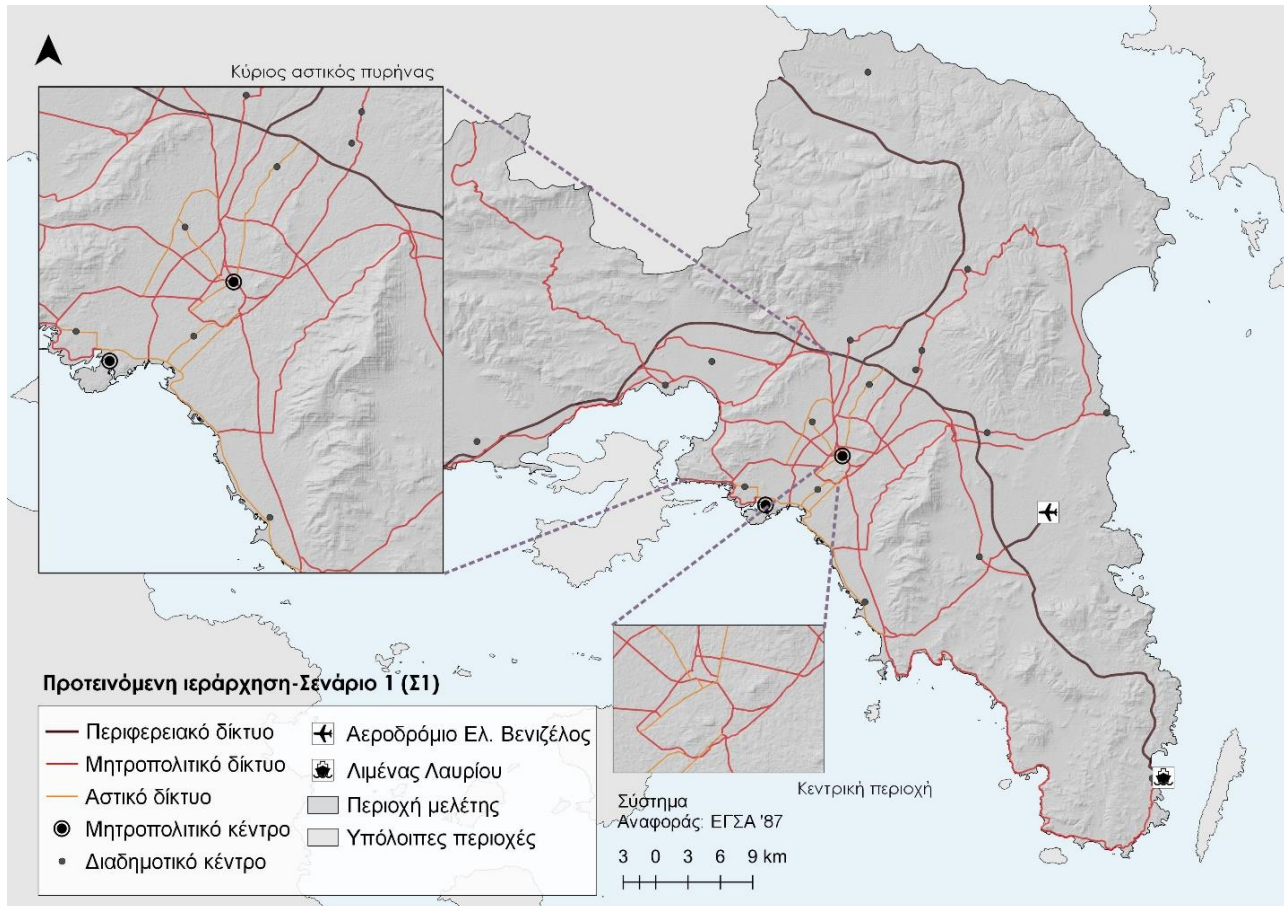
Όπως διαπιστώνεται οι μεγαλύτερες τιμές του δείκτη συναντώνται εντός του κύριου αστικού πυρήνα και ειδικότερα σε ακτινικές αρτηρίες οι οποίες συνδέουν τα προάστια με το κέντρο. Από την άλλη, οι χαμηλότερες τιμές διακρίνονται εκτός του αστικού πυρήνα, με λίγες εξαιρέσεις εντός του. Σχετικά με τα ποσοστά, η πλειονότητα των οδικών τμημάτων (47.65%) έχει τιμή 1, ακολουθεί η τιμή 0 με ποσοστό 36.59% και στην τελευταία θέση βρίσκεται η τιμή 2 με μόλις 15.76%.

Επιπλέον, καθώς το παρόν σενάριο δίνει προτεραιότητα μόνο στην κίνηση του αυτοκινήτου, ο πίνακας ταξινόμησης έχει διαστάσεις 1x3 (Πίνακας 10.1) και επομένως οι τελικές κατηγορίες σε αυτό το σύστημα ταξινόμησης είναι τρεις. Ειδικότερα, είναι οι εξής: οδοί με περιφερειακή/υπεραστική σημασία και προτεραιότητα στο αυτοκίνητο (Regional Car-RC), οδοί με μητροπολιτική σημασία και προτεραιότητα στο αυτοκίνητο (Metropolitan Car-MC) και οδοί με αστική σημασία παρέχοντας προτεραιότητα στο αυτοκίνητο (Citywide Car-CC).

Πίνακας 10.1: Κατηγορίες ιεράρχησης του Σεναρίου 1 του μητροπολιτικού επιπέδου της περιοχής μελέτης

Μέσο/Σημασία	Περιφερειακή	Μητροπολιτική	Αστική
Αυτοκίνητο	RC	MC	CC

Από την προτεινόμενη ιεράρχηση του Σεναρίου 1, γίνεται αντιληπτό ότι έχουν (ελαφρώς) διαφοροποιηθεί τα ποσοστά κάθε τύπου ιεράρχησης σε σχέση με το Σενάριο 0. Αναλυτικότερα, τα αποτελέσματα που αφορούν στο Σενάριο 1 είναι τα κάτωθι: Το 27% του νέου στρατηγικού δικτύου έχει περιφερειακή σημασία, το 65% μητροπολιτικό και το 8% έχει αστική σημασία. Επιπλέον, καθώς ολόκληρο το στρατηγικό δίκτυο δίνει προτεραιότητα στην κυκλοφορία των αυτοκινήτων, οι δρόμοι που είναι προσανατολισμένοι στο αυτοκίνητο δεν έχουν μειωθεί σημαντικά σε σχέση με το μηδενικό σενάριο.



Χάρτης 10.8: Προτεινόμενη ιεράρχηση Σεναρίου 1 του μητροπολιτικού επιπέδου της περιοχής μελέτης

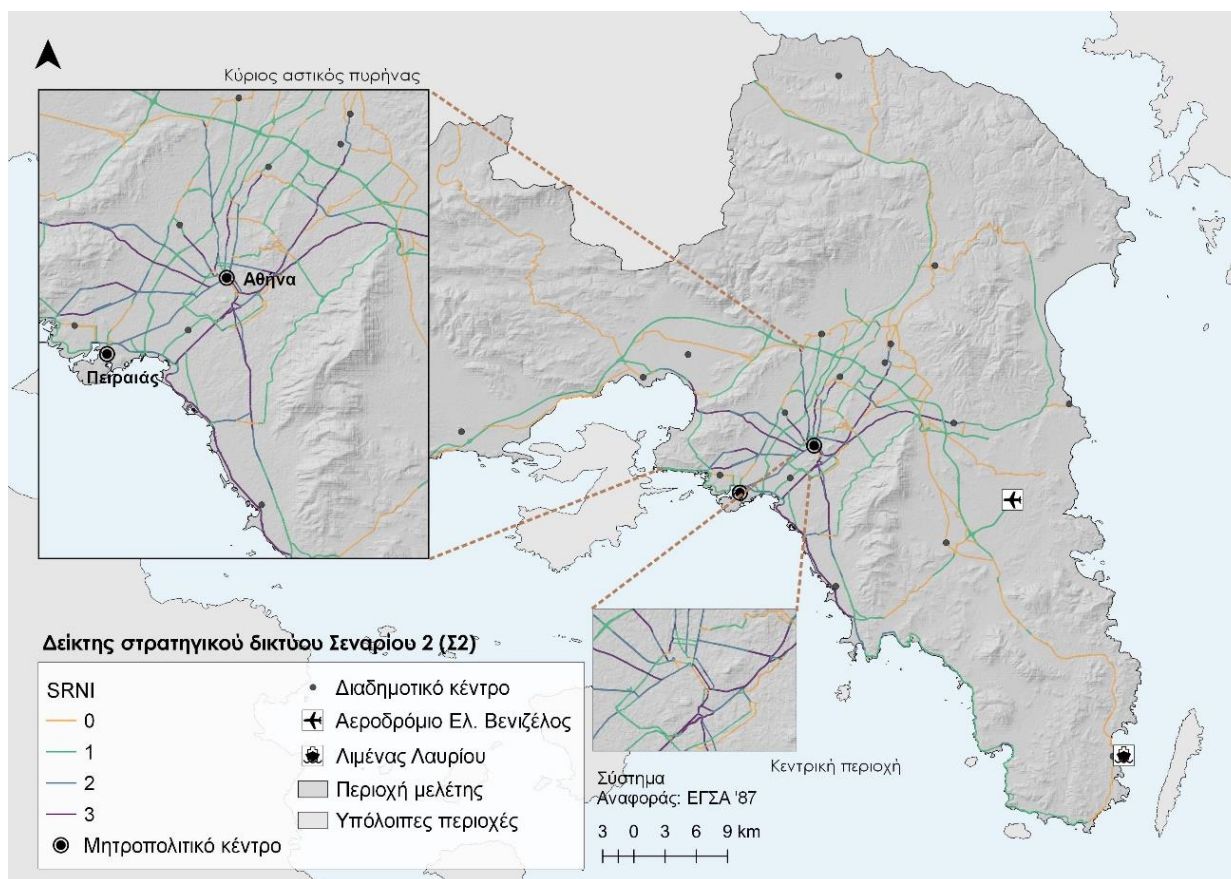
Όσον αφορά στη γεωγραφική κατανομή των τριών διαφορετικών δικτύων στο σενάριο αυτό, σύμφωνα με τον παραπάνω χάρτη, σημειώνονται τα εξής: το περιφερειακό δίκτυο δεν διέρχεται πλέον σε κοντινή απόσταση από τα μητροπολιτικά κέντρα, ενώ συνδέει τα τρία άκρα της περιοχής μελέτης, με το σημείο τομής τους να βρίσκεται στο κέντρο βάρους αυτής. Επομένως, διαπιστώνεται μία προστασία του βασικού οικιστικού πυρήνα από διαμπερείς ροές με υπερτοπικό χαρακτήρα (Χάρτης Π.2). Ακόμη, το μητροπολιτικό δίκτυο ενώνει τα βασικά κέντρα της πόλης μεταξύ τους, διατηρώντας τις κύριες ακτινικές συνδέσεις. Τέλος, η προσθήκη του δικτύου αστικής σημασίας έχει συμπληρωματικό χαρακτήρα, συμβάλλοντας στο να ενώνονται τα διαδημοτικά κέντρα μεταξύ τους γύρω από τα μητροπολιτικά κέντρα, καθώς επίσης και να μπορούν εύκολα να συνδέονται και με το δίκτυο περιφερειακής σημασίας.

**Σενάριο 2 - «Η δημόσια συγκοινωνία ενισχύει τη βιώσιμη κινητικότητα»»**

Το Σενάριο 2 διαμορφώνει ένα όραμα προσανατολισμένο στη δημόσια συγκοινωνία, το οποίο επιχειρεί να αλλάξει με αξιοσημείωτο τρόπο τον κυρίαρχο τρόπο μετακίνησης στην περιοχή μελέτης. Ο δείκτης στρατηγικού δικτύου SRNI \_2 στην περίπτωση αυτή υπολογίζεται από τον ακόλουθο τύπο, λαμβάνοντας υπόψη το συνολικό πλάτος, την ύπαρξη δημόσιας συγκοινωνίας κεντρικής σημασίας και το μητροπολιτικό δίκτυο ποδηλάτου για κάθε επιμέρους τμήμα:

$$SRNI\_2 = TW + PT + CL \tag{15}$$

Τα αποτελέσματα φαίνονται στον επόμενο χάρτη:



Χάρτης 10.9: Δείκτης Στρατηγικού Δικτύου Σεναρίου 2 του μητροπολιτικού επιπέδου της περιοχής μελέτης



Παρόμοια με το προηγούμενο σενάριο, είναι φανερό πως οι μεγαλύτερες τιμές του δείκτη συναντώνται εντός του κύριου αστικού πυρήνα και συγκεκριμένα σε ακτινικές αρτηρίες που συνδέουν τα προάστια με το κέντρο. Από την άλλη, οι χαμηλότερες τιμές διακρίνονται εκτός του αστικού πυρήνα, με πολύ λίγες εξαιρέσεις εντός του. Αναφορικά με τα ποσοστά, η πλειονότητα των οδικών τμημάτων (50.24%) έχει τιμή 1, ακολουθεί η τιμή 0 με ποσοστό 29.29%, έπειτα συναντάται η τιμή 2 με 10.25% και στην τελευταία θέση βρίσκεται η τιμή 2 με 10.22%.

Σύμφωνα με την παραπάνω διαδικασία ο πίνακας ταξινόμησης έχει διαστάσεις 2\*3 (Πίνακας 10.2). Ωστόσο, ορισμένες κατηγορίες θεωρούνται ανεπιθύμητες, επομένως το στρατηγικό οδικό δίκτυο αποτελείται από 4 κατηγορίες, οι οποίες είναι οι εξής: οδοί με περιφερειακή/υπεραστική σημασία και προτεραιότητα στο αυτοκίνητο (Regional Car-RC), οδοί με μητροπολιτική σημασία και προτεραιότητα στο αυτοκίνητο (Metropolitan Car-MC), οδοί με μητροπολιτική σημασία και προτεραιότητα στη δημόσια συγκοινωνία (Metropolitan Public Transport-MPT), καθώς και οδοί με αστική σημασία παρέχοντας προτεραιότητα στη δημόσια συγκοινωνία (Citywide Public Transport-CPT).

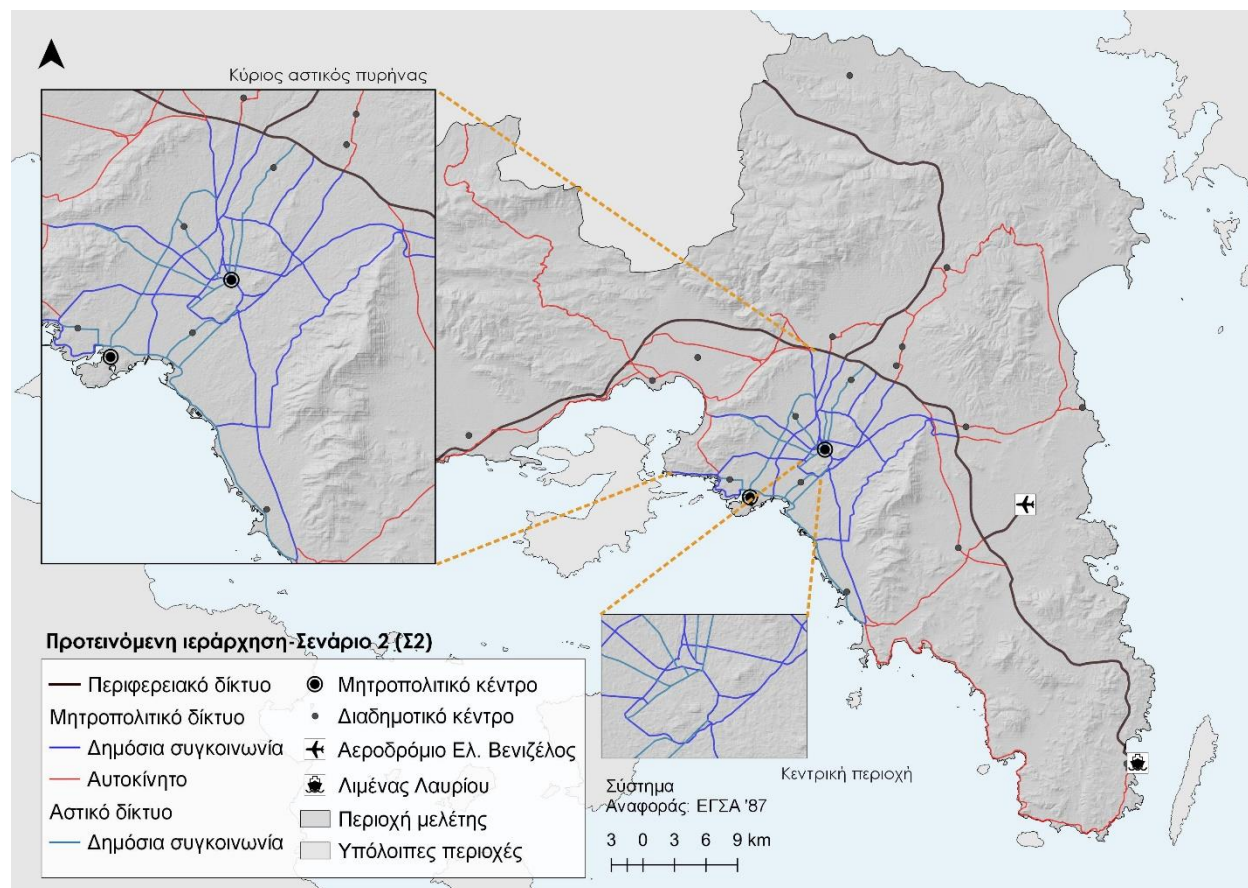
Πίνακας 10.2: Κατηγορίες ιεράρχησης του Σεναρίου 2 του μητροπολιτικού επιπέδου της περιοχής μελέτης

Μέσο/Σημασία	Περιφερειακή	Μητροπολιτική	Αστική
Αυτοκίνητο	RC	MC	Ανεπιθύμητη
Δημόσια συγκοινωνία	Ανεπιθύμητη	MPT	CPT

Η ιεράρχηση που προτείνεται στο Σενάριο 2 διαφοροποιείται σημαντικά από το μηδενικό σενάριο, ενώ παρουσιάζει και σημαντικές διαφορές σε σχέση και με το Σενάριο 1, καθώς πλέον προτείνονται και κατηγορίες οι οποίες δίνουν έμφαση στη δημόσια συγκοινωνία. Τα αναλυτικά αποτελέσματα είναι τα ακόλουθα: Το 27% του νέου στρατηγικού δικτύου έχει περιφερειακή σημασία, το 63% μητροπολιτική και το 10% αστική.

Σε κάθε κατηγορία χωριστά θα πρέπει να αναφερθούν τα εξής: α) ολόκληρο το δίκτυο περιφερειακής σημασίας δίνει προτεραιότητα στην κυκλοφορία των αυτοκινήτων, β) το 32% του δικτύου μητροπολιτικής σημασίας παρέχει προτεραιότητα στη δημόσια συγκοινωνία, ενώ το υπόλοιπο 68% στο αυτοκίνητο και γ) το δίκτυο με αστική σημασία χαρακτηρίζεται εξ' ολοκλήρου από προτεραιότητα στη δημόσια συγκοινωνία. Επομένως, τα συνολικά ποσοστά των τεσσάρων διαφορετικών κατηγοριών κατανέμονται ως εξής: το μητροπολιτικό δίκτυο για τα αυτοκίνητα καταλαμβάνει το μεγαλύτερο μέρος με ποσοστό 42.88%, ενώ με ποσοστό 26.61% ακολουθεί το περιφερειακό δίκτυο. Στη συνέχεια, το 20.58% καλύπτεται από το μητροπολιτικό δίκτυο για τη δημόσια συγκοινωνία και το μικρότερο ποσοστό ίσο με 9.93% ανήκει στο αστικό δίκτυο για τη δημόσια συγκοινωνία.

Ακόμα, ιδιαίτερα θετικό στοιχείο του παρόντος σεναρίου είναι η διαμόρφωση ιεραρχημένων δακτυλίων, οι οποίοι φαίνονται στον *Χάρτη Π.2* του Παραρτήματος. Οι δακτύλιοι αυτοί μπορούν να μειώσουν αποφασιστικά τις διαμπερείς ροές στην περιοχή. Επίσης οι ζώνες δακτυλίων που προτείνονται, συνεισφέρουν στην καλύτερη πολεοδομική οργάνωση της περιοχής αλλά και στην πιο αποδοτική εξυπηρέτηση της δημόσιας συγκοινωνίας, που έχει πλέον προτεραιότητα στον ενδιάμεσο και στον εσωτερικό δακτύλιο της πόλης.



**Χάρτης 10.10: Προτεινόμενη ιεράρχηση Σεναρίου 2 του μητροπολιτικού επιπέδου της περιοχής μελέτης**

Στον παραπάνω χάρτη φαίνεται η χωρική διαμόρφωση του οδικού δικτύου σύμφωνα με το όραμα του Σεναρίου 2. Σχετικά με τη χωρική κατανομή των τεσσάρων κατηγοριών στον χώρο προκύπτουν οι παρακάτω παρατηρήσεις. Τα δύο είδη οδικού δικτύου που αφορούν στη δημόσια συγκοινωνία καλύπτουν την κεντρική περιοχή της περιοχής μελέτης, δηλαδή τον κύριο αστικό πυρήνα, εξυπηρετώντας τη σύνδεση μεταξύ μητροπολιτικών και διαδημοτικών κέντρων. Από την άλλη, το μητροπολιτικό δίκτυο που παρέχει προτεραιότητα στο αυτοκίνητο συνδέει τα διαδημοτικά κέντρα εκτός του αστικού πυρήνα μεταξύ τους καθώς και με τις οδούς περιφερειακής σημασίας. Τέλος, οι οδοί με περιφερειακή/υπεραστική σημασία διασχίζουν την περιοχή μελέτης, όπως και στο Σενάριο 1, σε δύο κάθετες μεταξύ τους διευθύνσεις, ενώνοντας τα τρία άκρα της περιοχής μελέτης μεταξύ τους στο γεωμετρικό κέντρο αυτής.

Σε γενικές γραμμές, η προτεινόμενη ιεράρχηση διαμορφώνει ένα νέο τοπίο, πιο φιλικό στη βιώσιμη κινητικότητα, και στους χρήστες της δημόσιας συγκοινωνίας πιο συγκεκριμένα, το οποίο προστατεύει τον βασικό οικιστικό πυρήνα από τις διαμπερείς ροές και αναπτύσσει τις κατάλληλες συνθήκες για την ανάπλαση των ακτινικών αξόνων από τα προάστια προς το κέντρο της πόλης. Συνεπώς, δείχνει τον δρόμο για μία σταδιακή μείωση της κυριαρχίας του αυτοκινήτου, και αντικατάστασή της από μια αποδοτική δημόσια συγκοινωνία.

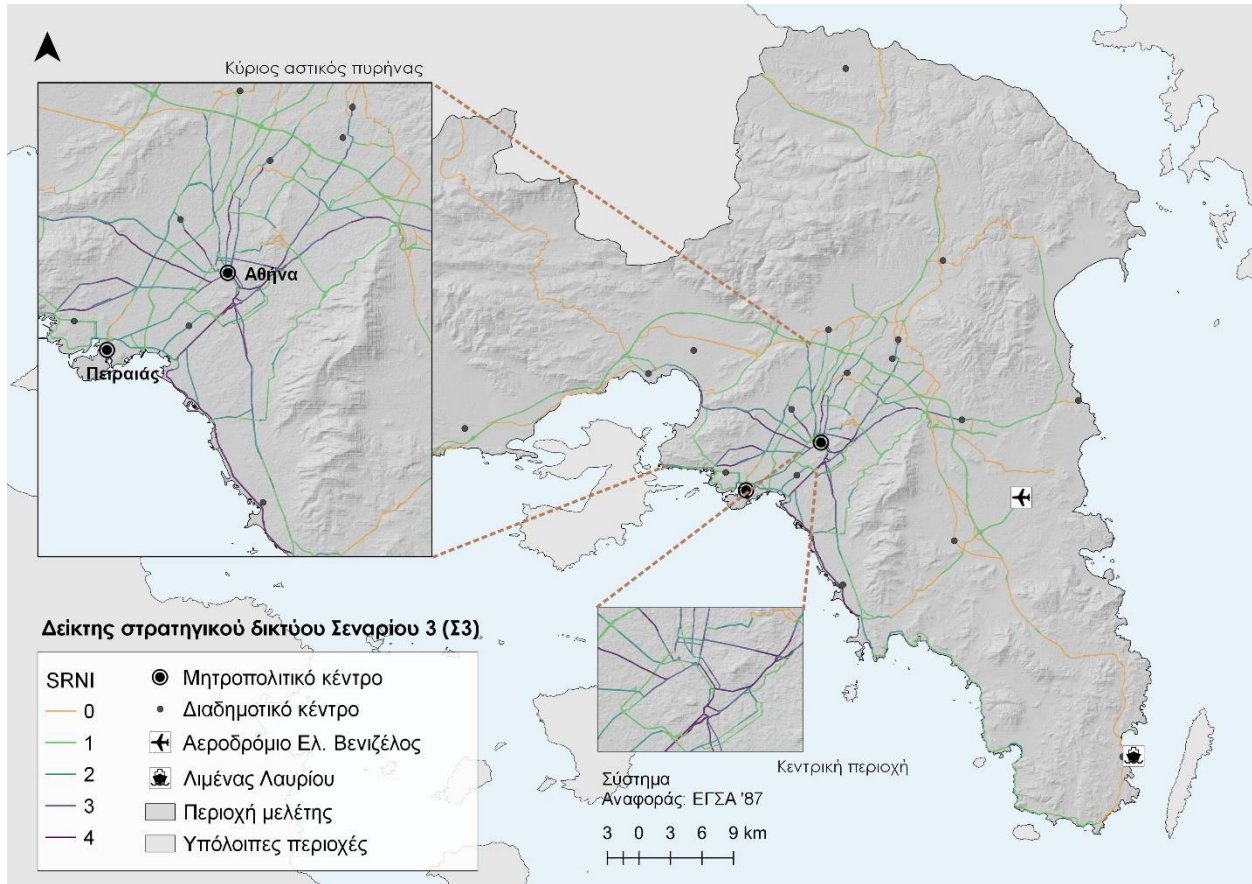
### **Σενάριο 3 - «Φέρνοντας τη βιώσιμη κινητικότητα στο προσκήνιο»**

Το τελευταίο σενάριο ιεράρχησης διαμορφώνει ένα όραμα που προωθεί τις βιώσιμες μορφές μετακίνησης με σφαιρικό τρόπο, δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στην ενεργό μετακίνηση,

επιχειρώντας να μεταμορφώσει ριζικά την υφιστάμενη κουλτούρα μετακινήσεων. Ο δείκτης στρατηγικού δικτύου SRNI\_3 σε αυτήν την περίπτωση υπολογίζεται από τον ακόλουθο τύπο, λαμβάνοντας υπόψη όλα τα πιθανά χαρακτηριστικά για κάθε οδικό τμήμα:

$$SRNI_3 = UI + TW + PT + CL \quad (16)$$

Τα αποτελέσματα που προκύπτουν φαίνονται στον παρακάτω χάρτη:



Χάρτης 10.11: Δείκτης Στρατηγικού Δικτύου Σεναρίου 3 του μητροπολιτικού επιπέδου της περιοχής μελέτης

Παρόμοια με τα προηγούμενα σενάρια, είναι για ακόμα μία φορά ξεκάθαρο πως οι μεγαλύτερες τιμές του δείκτη συναντώνται εντός του κύριου αστικού πυρήνα και συγκεκριμένα σε ακτινικές αρτηρίες που συνδέουν τα προάστια με το κέντρο. Από την άλλη πλευρά, οι χαμηλότερες τιμές διακρίνονται εκτός του αστικού πυρήνα. Σε γενικές γραμμές, στην περιοχή εντός του αστικού πυρήνα επικρατούν οι κατηγορίες με τις υψηλότερες τιμές. Όσον αφορά στα ποσοστά, η πλειονότητα των οδικών τμημάτων (48.77%) έχει τιμή 1, ακολουθεί η τιμή 0 με ποσοστό 26.25%, έπειτα συναντάται η τιμή 2 με 11.70%, στην τέταρτη θέση βρίσκεται κανείς την τιμή 3 με ποσοστό 6.96% και στην τελευταία θέση βρίσκεται η τιμή 4 με 6.32%.

Σύμφωνα με τη τελευταία διαδικασία ο πίνακας ταξινόμησης έχει διαστάσεις 3\*3 (Πίνακας 10.3). Ωστόσο, επειδή ορισμένες κατηγορίες κρίνονται ανεπιθύμητες, το στρατηγικό οδικό δίκτυο αποτελείται από 6 κατηγορίες, οι οποίες είναι οι εξής: οδοί με περιφερειακή σημασία και προτεραιότητα στο αυτοκίνητο (Regional Car-RC), οδοί με μητροπολιτική σημασία και προτεραιότητα στο αυτοκίνητο (Metropolitan Car-MC), οδοί με μητροπολιτική σημασία και

προτεραιότητα στη δημόσια συγκοινωνία (Metropolitan Public Transport-MPT), οδοί με αστική σημασία παρέχοντας προτεραιότητα στη δημόσια συγκοινωνία (Citywide Public Transport-CPT), οδοί με μητροπολιτική σημασία και προτεραιότητα στην ενεργό μετακίνηση (Metropolitan Active Mobility-MAM), καθώς και οδοί με αστική σημασία που παρέχουν προτεραιότητα στην ενεργό μετακίνηση (Citywide Active Mobility-CAM).

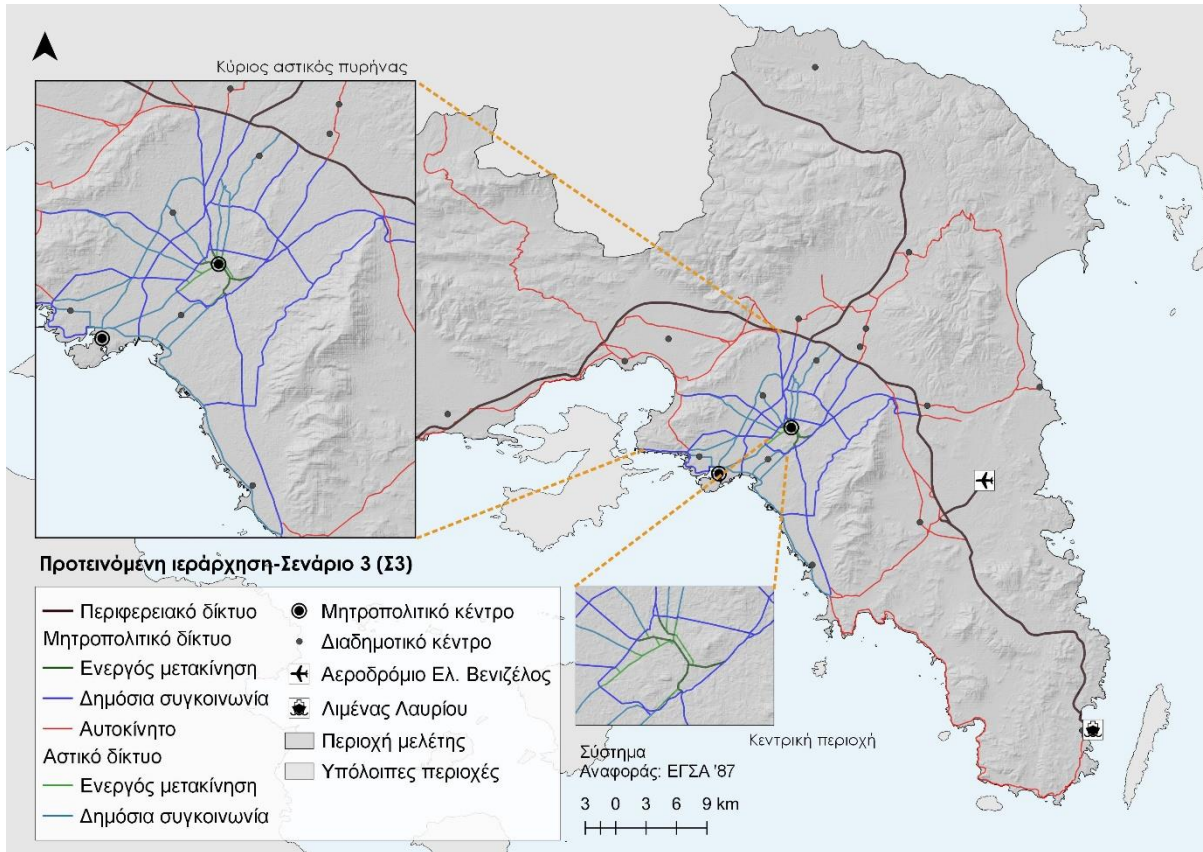
Πίνακας 10.3: Κατηγορίες ιεράρχησης του Σεναρίου 3 του μητροπολιτικού επιπέδου της περιοχής μελέτης

Μέσο/Σημασία	Περιφερειακή	Μητροπολιτική	Αστική
Αυτοκίνητο	<b>RC</b>	<b>MC</b>	<i>Ανεπιθύμητη</i>
Δημόσια Συγκοινωνία	<i>Ανεπιθύμητη</i>	<b>MPT</b>	<b>CPT</b>
Ενεργός μετακίνηση	<i>Ανεπιθύμητη</i>	<b>MAM</b>	<b>CAM</b>

Το σύστημα ιεράρχησης που προτείνεται στο Σενάριο 3 διαφοροποιείται σημαντικά από το μηδενικό σενάριο, ενώ παρουσιάζει και σημαντικές διαφορές σε σχέση και με το Σενάριο 1 και 2, καθώς πλέον προτείνονται και κατηγορίες οι οποίες δίνουν έμφαση στη δημόσια συγκοινωνία αλλά και στην ενεργό μετακίνηση. Πρόκειται δηλαδή για ένα ολοκληρωμένο σενάριο, το οποίο υιοθετεί πλήρως τις αξίες και τις αρχές της βιώσιμης κινητικότητας, δίνοντας βήμα στις συλλογικούς τρόπους μετακίνησης, στο περπάτημα, στο ποδήλατο και στη μικροκινητικότητα. Είναι μία ιεράρχηση η οποία αφήνει πίσω τις λογικές κυριαρχίας του αυτοκινήτου (όπως αυτές εμφανίζονται στο μηδενικό σενάριο αλλά και στο Σενάριο 1), ενώ παράλληλα προωθεί με αποφασιστικό τρόπο τη βιώσιμη κινητικότητα σε σχέση με το Σενάριο 2. Επομένως, αποτελεί μία σφαιρική λύση για τη διαμόρφωση ενός νέου τοπίου μετακινήσεων που θα συνοδευτεί και από μία νέα κουλτούρα κινητικότητας.

Αναφορικά με τα αποτελέσματα του τρίτου σεναρίου (Σ3-Ενεργός μετακίνηση) αναφέρονται τα κάτωθι: Το 28% του νέου στρατηγικού δικτύου έχει περιφερειακή σημασία, το 61% μητροπολιτική και το 11% αστική. Εστιάζοντας σε κάθε κατηγορία ξεχωριστά, το σκηνικό έχει ως εξής: α) ολόκληρο το περιφερειακό δίκτυο δίνει προτεραιότητα στην κυκλοφορία των αυτοκινήτων, β) το 1.3% του μητροπολιτικού δικτύου ευνοεί την ενεργό μετακίνηση, το 30.2% δίνει προτεραιότητα στη δημόσια συγκοινωνία και το 68.5 % δίνει προτεραιότητα κυρίως στην κίνηση των αυτοκινήτων (το τελευταίο ποσοστό αναφέρεται σε διαδρομές εκτός του κύριου αστικού πυρήνα) και γ) το 9.3% του δικτύου αστικής σημασίας μετατρέπεται σε διαδρόμους με έμφαση στην ενεργό κινητικότητα, ενώ το υπόλοιπο 90.7% ευνοεί πρωτίστως τη μετακίνηση με δημόσια συγκοινωνία.

Ως εκ τούτου, τα συνολικά ποσοστά κατανέμονται ως ακολούθως: Η κατηγορία με το μεγαλύτερο ποσοστό είναι το μητροπολιτικό δίκτυο για το αυτοκίνητο με τιμή 42.07%, στη συνέχεια ακολουθεί το περιφερειακό δίκτυο με ποσοστό 26.10%, ενώ τρίτο στην ιεράρχηση είναι το μητροπολιτικό δίκτυο για τη δημόσια συγκοινωνία με ποσοστό 19.36%. Έπειτα, συναντάται το αστικό δίκτυο για τη δημόσια συγκοινωνία με ποσοστό 10.56%, ακολουθούμενο από το αστικό δίκτυο για την ενεργό μετακίνηση με ποσοστό 1.08%, ενώ το μικρότερο ποσοστό ίσο με 0,83% ανήκει στο μητροπολιτικό δίκτυο για την ενεργό μετακίνηση.



**Χάρτης 10.12: Προτεινόμενη ιεράρχηση Σεναρίου 3 του μητροπολιτικού επιπέδου της περιοχής μελέτης**

Όσον αφορά τη γεωγραφική κατανομή των οδικών δικτύων στο σενάριο αυτό, οι ενεργές μετακινήσεις έχουν ως στόχο να συνδέσουν το μητροπολιτικό κέντρο της Αθήνας με τις περιοχές γύρω από αυτό σε ακτίνα μέχρι 1-2 km. Ουσιαστικά, οι οδοί του στρατηγικού δικτύου εντός του εσωτερικού δακτυλίου είναι αφιερωμένες στην ενεργό μετακίνηση. Αυτό δεν αποκλείει εξ' ολοκλήρου τη διέλευση δημόσιας συγκοινωνίας και αυτοκινήτου, ωστόσο η νέα κατανομή του χώρου δίνει αισθητά μεγαλύτερο βάρος στο περπάτημα, στο ποδήλατο και στη μικροκινητικότητα. Έπειτα, ο ρόλος της δημόσιας συγκοινωνίας είναι να συνδέει τις περιοχές εντός του κύριου αστικού πυρήνα μεταξύ τους, ώστε να εξυπηρετεί τα μητροπολιτικά και διαδημοτικά κέντρα. Αναφορικά με το μητροπολιτικό δίκτυο για το αυτοκίνητο καθώς και τις οδούς περιφερειακής σημασίας που δίνουν βάρος στην ιδιωτική μηχανοκίνητη κυκλοφορία, αυτές προορίζονται να συνδέουν όλα τα υπόλοιπα διαδημοτικά κέντρα καθώς και τις γειτονικές περιοχές της περιοχής μελέτης με τον κύριο αστικό πυρήνα (χωρίς να εισέρχονται εντός της ζώνης αυτής) καθώς και με το αεροδρόμιο Ελ. Βενιζέλος αλλά και το λιμάνι του Λαυρίου.

Συνεπώς, το Σενάριο 3 διαμορφώνει μία χωρική δομή, η οποία έχει τη δυνατότητα να αποτρέπει τις διαμπερείς ροές από τον κύριο αστικό πυρήνα, αλλά και να δίνει έμφαση στη δημόσια συγκοινωνία για μετακινήσεις εντός αυτού του πυρήνα. Επιπρόσθετα, στην περιοχή του μητροπολιτικού κέντρου της Αθήνας, επιχειρείται η απόδοση προτεραιότητας στην ενεργό μετακίνηση, γεγονός που θα βοηθήσει σημαντικά στη δημιουργία ενός αναγνώσιμου κέντρου με έμφαση στη βαδισιμότητα και το ποδήλατο, αρχές οι οποίες εντάσσονται στο ευρύτερο πλαίσιο της βιωσιμότητας των σύγχρονων πόλεων. Απόρροια των παραπάνω είναι το Σενάριο 3 να διευκολύνει περισσότερο από τα υπόλοιπα, αλλά και να συγκροτεί ένα αναγνώσιμο πλαίσιο για

δακτυλίους προστασίας της πόλης 3 επιπέδων: πόλης, ενδιάμεσος και εσωτερικός, όπου εκτός του πρώτου κυριαρχεί το αυτοκίνητο, εντός του πρώτου και του δεύτερου η δημόσια συγκοινωνία και εντός του τρίτου η ενεργός μετακίνηση (Χάρτης Π.2).

### 10.1.3. Αξιολόγηση σεναρίων

Μετά τη διατύπωση των 4 διαφορετικών σεναρίων, σειρά έχει η αξιολόγησή τους για την εύρεση του καλύτερου από αυτά. Συγκεκριμένα, τα σενάρια αξιολογούνται με δύο τρόπους. Ο πρώτος είναι μέσω της πολυκριτηριακής ανάλυσης και συγκεκριμένα της REGIME και ο δεύτερος είναι μέσω της διερεύνησης της προσβασιμότητας, τόσο με τη χρήση μέτρων βαρύτητας όσο και συγκεντρωτικών μέτρων. Η διενέργεια δύο τρόπων αξιολόγησης προσφέρει μία σφαιρική ματιά στο ζήτημα των επιπτώσεων (θετικών ή αρνητικών) κάθε σεναρίου, γεγονός που συνεισφέρει σημαντικά στην επιλογή του βέλτιστου για την πόλη. Στη συνέχεια, ακολουθούν τα αποτελέσματα από την εφαρμογή καθενός από τους δύο τρόπους.

### Πολυκριτηριακή ανάλυση

Η πολυκριτηριακή ανάλυση REGIME εφαρμόζεται τόσο ισοβαρώς όσο και με βάρη ανά ομάδα κριτηρίων. Το πρώτο κοινό βήμα ωστόσο, είναι η κατασκευή του πίνακα της αξιολόγησης ή επιπτώσεων. Αυτός ο πίνακας αποτελείται από τις τιμές κάθε κριτηρίου (ποσοτικό ή ποιοτικό) για κάθε σενάριο. Συνολικά είναι 10 κριτήρια για 4 σενάρια, επομένως ο πίνακας έχει 40 κελιά με τιμές.

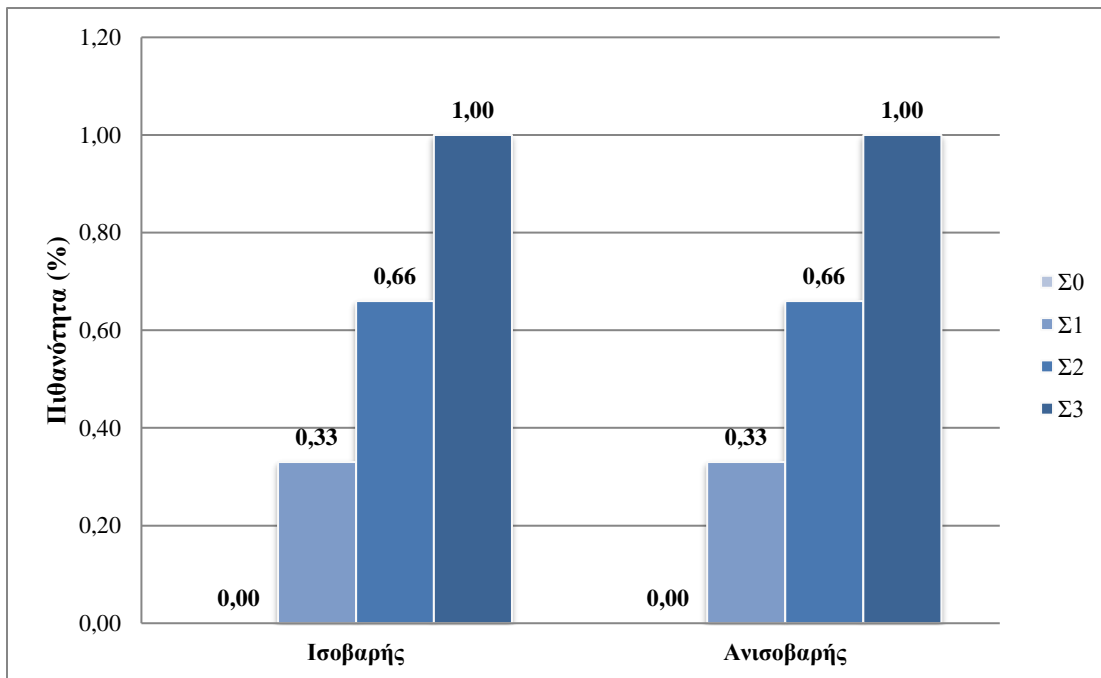
Πίνακας 10.4: Πίνακας επιπτώσεων του REGIME (τιμές κριτηρίων)

Ομάδα	Κριτήρια	Τιμές			
		Σ0	Σ1	Σ3	Σ3
Δομή	Αναγνωσιμότητα	2	3	4	6
Δικτύου	Απλότητα	10.74%	9.36%	9.53%	9.72%
Κοινωνικο-οικονομικά	Εφικτό	Υψηλό	Υψηλό	Μέτριο	Χαμηλό
	Οδική Ασφάλεια	0	0	0	24.29
Βιωσιμότητα	Νέα κουλτούρα	OXI	OXI	NAI	NAI
	κινητικότητα				
	Πολυτροπικότητα	0	0	0.61	0.70
Αστικά	Επιπτώση στο περιβάλλον	Υψηλή	Υψηλή	Μέτρια	Χαμηλή
	Προστασία	21	14	2	2
	κεντρικών περιοχών				
	Ενοποίηση αστικού ιστού	0	0	223.5	237.73
	Ενίσχυση ζωτικότητας	0	0	0	14.3

Σύμφωνα με τον ανωτέρω πίνακα υπάρχουν σημαντικές διαφορές στις τιμές που εμφανίζονται στα διάφορα κριτήρια μεταξύ των 4 σεναρίων. Αυτή η συνθήκη σημαίνει ότι τα επικείμενα αποτελέσματα, ανεξάρτητα από τα βάρη, θα είναι διακριτά και ξεκάθαρα. Ιδιαίτερα σημαντικές διαφορές συναντώνται στα κριτήρια της αναγνωσιμότητας, στην οδική ασφάλεια, στην προστασία κεντρικών περιοχών καθώς και στην ενοποίηση του αστικού ιστού. Σε αυτές τις

περιπτώσεις οι διαφορές είναι έντονες με ορισμένα μάλιστα από τα 4 σενάρια να εμφανίζουν τελείως διαφορετικές επιπτώσεις στην περιοχή μελέτης (π.χ. το Σενάριο 1 δεν συνεισφέρει καθόλου στην ενοποίηση του αστικού, ενώ το Σενάριο 3 αφιερώνει περίπου 240 km στη βιώσιμη κινητικότητα).

Όπως αναφέρθηκε η μέθοδος REGIME εφαρμόζεται δύο φορές στο λογισμικό DEFINITE. Η πρώτη είναι ισοβαρής, όπου δεν αποδίδονται βάρη στις κατηγορίες των κριτηρίων, ενώ η δεύτερη είναι ανισοβαρής και η σειρά κατάταξης των ομάδων των κριτηρίων είναι η εξής: 1) Βιωσιμότητα, 2) Κοινωνικο-Οικονομικά, 3) Δομή Δικτύου και 4) Αστικά χαρακτηριστικά. Το επόμενο διάγραμμα παρουσιάζει τα αποτελέσματα που προέκυψαν από αυτές τις δύο εφαρμογές (Διάγραμμα 10.2). Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η συνολική βαθμολογία κάθε σεναρίου, υπολογίζεται από τον μέσο όρο των σχετικών δεικτών επιτυχίας. Ο δείκτης σχετικής επιτυχίας αντιπροσωπεύει την πιθανότητα ενός συγκεκριμένου σεναρίου να επικρατήσει έναντι ενός άλλου.



Διάγραμμα 10.2: Αποτελέσματα των δύο εφαρμογών της μεθόδου REGIME στη μητροπολιτική κλίμακα

Είναι προφανές πως το σενάριο που επικρατεί και στις δύο εφαρμογές, και είναι ικανό να διαμορφώσει τις πιο ευνοϊκές συνθήκες για τη βιώσιμη κινητικότητα, είναι το Σενάριο 3, όπου δίνει έμφαση στα βιώσιμα μετακίνησης και ιδιαίτερα στην ενεργό μετακίνηση. Το σενάριο αυτό παρουσιάζει τις πιο θετικές επιπτώσεις σχετικά με μία σειρά ζητήματα όπως διαμόρφωση νέας κουλτούρας μετακίνησης, χαμηλές επιπτώσεις στο περιβάλλον, υποστήριξη πολυτροπικών μετακινήσεων, προστασία κεντρικών περιοχών καθώς και ενοποίηση του αστικού ιστού και ενίσχυση ζωτικότητας.

Εστιάζοντας στις τιμές των πιθανοτήτων επιλογής έναντι των άλλων σεναρίων, το Σενάριο 3 συγκέντρωσε και στις 2 αξιολογήσεις πιθανότητα 1, ενώ ακολουθεί το Σενάριο 2 με πιθανότητα 0.66, το Σενάριο 3 με 0.33 και στην τελευταία θέση βρίσκεται το Σενάριο 0 με μηδενική πιθανότητα. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει ότι και στις δύο αξιολογήσεις τα αποτελέσματα

είναι ίδια. Αυτό το γεγονός σημαίνει πως παρά τη διαφορετική κατάταξη των κριτηρίων, το Σενάριο 3 έχει τα απαραίτητα χαρακτηριστικά για να παραμένει στην κορυφή. Συνεπώς τα αποτελέσματα είναι τα εξής:

- Εφαρμογή MCA 1: Σενάριο 3 - Ενεργός μετακίνηση
- Εφαρμογή MCA 2: Σενάριο 3 - Ενεργός μετακίνηση

Έπειτα από την ξεκάθαρη επικράτηση του σεναρίου 3, παρουσιάζεται η αξιολόγηση των σεναρίων με βάση τις επιπτώσεις στην προσβασιμότητα του εκάστοτε μέσου είτε με μέτρα βαρύτητας είτε με συγκεντρωτικά μέτρα.

### **Προσβασιμότητα/Προσεγγισιμότητα**

Ο υπολογισμός της προσβασιμότητας τόσο σε επίπεδο μέτρων βαρύτητας όσο και συγκεντρωτικών μέτρων αποτελεί ένα ιδιαίτερο εργαλείο για την αξιολόγηση των σεναρίων της νέας ιεράρχησης. Επίσης είναι μία διαδικασία η οποία δεν συνηθίζεται στην υπάρχουσα βιβλιογραφία, επομένως έχει και ερευνητική αξία, κατά πόσο ένα σενάριο ιεράρχησης συνεισφέρει ή όχι στη βελτίωση της υφιστάμενης κατάστασης.

Η περιοχή έρευνας για την αξιολόγηση της προσβασιμότητας αποτελεί ένα υπομήμημα της περιοχής μελέτης μητροπολιτικού επιπέδου. Είναι το Λεκανοπέδιο Αττικής μαζί με τους δήμους του Πειραιά, που συνθέτουν τη μητροπολιτική Περιοχή Αθηνών. Η περιοχή αυτή περιλαμβάνει 38 δήμους και 61 διοικητικές ενότητες, συμπεριλαμβανομένων δύο μητροπολιτικών κέντρων, δηλαδή της Αθήνας και του Πειραιά (Paraskevopoulos et al., 2022). Η επιλογή αυτής της μικρότερης περιοχής έγινε με γνώμονα την πληθυσμιακή πυκνότητα (περιέχει τον βασικό αστικό πυρήνα), τις χρήσεις γης (πολυποίκιλες με έντονη μίξη, ιδιαίτερα σε ορισμένους δήμους) καθώς και τον χαρακτήρα της προτεινόμενης ιεράρχησης (στην περιοχή αυτή συναντώνται οι περισσότερες οδοί και μάλιστα αρκετές από αυτές σε κάποια σενάρια δίνουν προτεραιότητα σε άλλα μέσα πέραν του αυτοκινήτου).

Το πρώτο βασικό βήμα που ακολουθείται και είναι κρίσιμο τόσο για τον υπολογισμό των μέτρων βαρύτητας όσο και των συγκεντρωτικών μέτρων είναι ο υπολογισμός του χρόνου ταξιδιού ανά διαδρομή, ανά μέσο και ανά σενάριο. Για τον σκοπό αυτόν παρατίθεται ο επόμενος αναλυτικός πίνακας.

### **1) Υπολογισμός χρόνου ταξιδιού**

Για μεγαλύτερη λεπτομέρεια, εκχωρήθηκαν συγκεκριμένες (δοκιμαστικές) τιμές ταχύτητας για κάθε μέσο, οι οποίες διαφέρουν σε κάθε σενάριο. Για παράδειγμα, όταν σε ένα σενάριο ένα μέσο υποστηρίζεται περισσότερο, τότε η ταχύτητα του αυξάνεται για να δείξει την προτεραιότητα που του παρέχεται από τον σχεδιασμό. Αξίζει να σημειωθεί πως το μοντέλο υπολογισμού του χρόνου ταξιδιού είναι σχετικά απλό και δεν λαμβάνει υπόψη του, ενδεχόμενες καθυστερήσεις, λειτουργία φωτεινών σηματοδοτών, κ.ά., παρά μια μέση ταχύτητα που αντικατοπτρίζει τη μέγιστη δυνατότητα κάθε μέσου για ένα μέσο χρήστη.

Σκοπός αυτής της επιλογής ήταν ο υπολογισμός μιας ενδεικτικής κατάστασης της προσβασιμότητας για την αξιολόγηση των σεναρίων σε επίπεδο μακροκλίμακας. Προτείνεται σε νέες έρευνες που αναζητούν την προσβασιμότητα των συστημάτων μετακίνησης και την επίδραση της ιεράρχησης σε αυτές, να ληφθούν υπόψη πραγματικές τιμές χρόνου ταξιδιού, αποσκοπώντας στη βελτίωση και την παραγωγή πιο λεπτομερών συμπερασμάτων. Παρακάτω παρατίθεται ο σχετικός πίνακας (Πίνακας 10.5).



Πίνακας 10.5: Ταχύτητα ανά μέσο και ανά σενάριο ιεράρχησης στη μητροπολιτική κλίμακα

<b>Σενάριο 0</b>			
<b>Κατηγορία/Μέσο</b>	<b>Αυτοκίνητο</b>	<b>Δημόσια Συγκοινωνία</b>	<b>Ποδήλατο</b>
Αυτοκινητόδρομος	110	90	0
Πρωτεύουσες αρτηρίες	70	50	5_10
<b>Σενάριο 1</b>			
<b>Κατηγορία/Μέσο</b>	<b>Αυτοκίνητο</b>	<b>Δημόσια Συγκοινωνία</b>	<b>Ποδήλατο</b>
RC	108	95	0
MC	88	67	5_10
CC	69	57	5_10
<b>Σενάριο 2</b>			
<b>Κατηγορία/Μέσο</b>	<b>Αυτοκίνητο</b>	<b>Δημόσια Συγκοινωνία</b>	<b>Ποδήλατο</b>
RC	100	95	0
MC	78	69	5_10
MPT	65	60	5_10
CPT	60	53	5_10
<b>Σενάριο 3</b>			
<b>Κατηγορία/Μέσο</b>	<b>Αυτοκίνητο</b>	<b>Δημόσια Συγκοινωνία</b>	<b>Ποδήλατο</b>
RC	100	95	0
MC	75	66	10
MPT	50	64	15
MAM	30	50	15
CPT	50	44	15
CAM	20	40	15

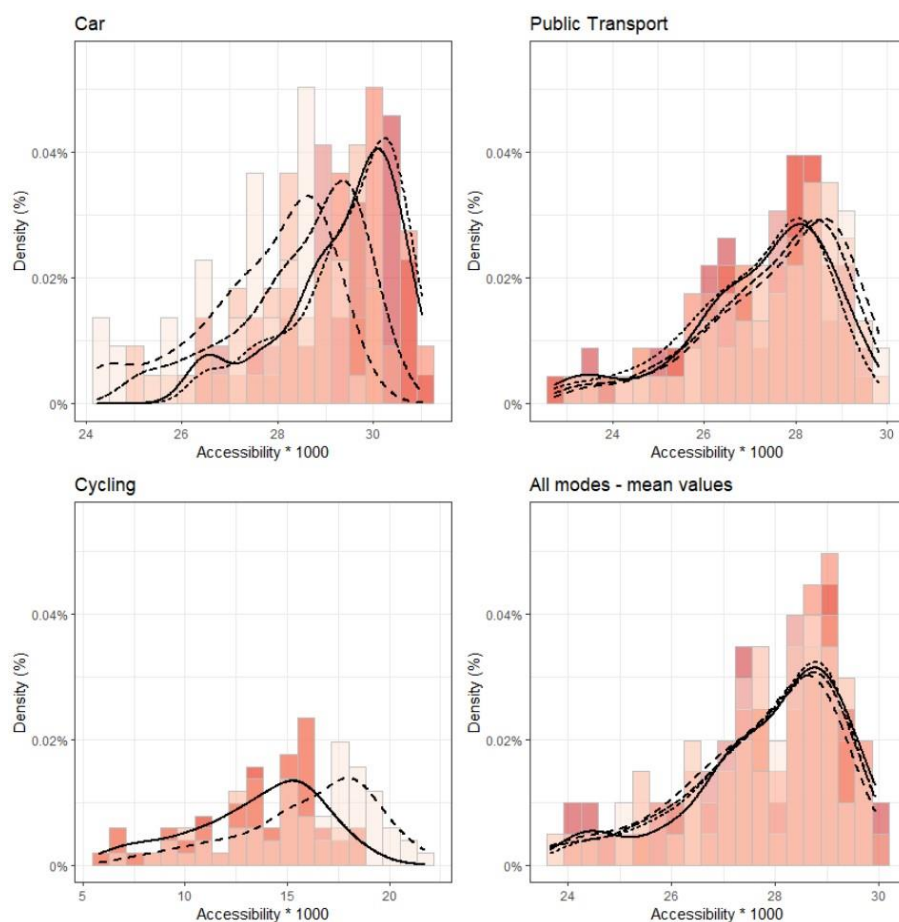
Στο Σενάριο 0, το όριο ταχύτητας του αυτοκινήτου στους αυτοκινητόδρομους είναι 110 km/h και στο πρωτεύον οδικό δίκτυο 70 km/h. Τα όρια ταχύτητας της δημόσιας συγκοινωνίας στους αυτοκινητόδρομους είναι 90 km/h, ενώ στις πρωτεύουσες αρτηρίες 50 km/h. Τέλος, η ποδηλασία δεν επιτρέπεται στους αυτοκινητόδρομους, ενώ στις κύριες αρτηρίες τα όρια ταχύτητας είναι 5 ή 10 km/h. Στο Σενάριο 1, το όριο ταχύτητας αυτοκινήτου στην κατηγορία RC ισούται με 108km/h, στην κατηγορία MC ανέρχεται στα 88km/h και στην κατηγορία CC στα 69km/h. Το όριο ταχύτητας των δημόσιων συγκοινωνιών στην κατηγορία RC είναι 95km/h, ενώ στις οδούς που ανήκουν στην κατηγορία MC, τα οχήματα λειτουργούν με 67km/h και στους άξονες της κατηγορίας CC με 57km/h. Τέλος, η ποδηλασία δεν επιτρέπεται στους δρόμους RC, αντίθετα, η ταχύτητα στους υπόλοιπους δρόμους μπορεί να είναι έως και 5 ή 10km / h.

Στο Σενάριο 2, το όριο ταχύτητας του αυτοκινήτου σε δρόμους RC ισούται με 100km/h, σε άξονες της κατηγορίας MC έως 78km/h, σε οδούς MPT έως 65km/h και σε δρόμους που ανήκουν στην κατηγορία CPT έως 60km/h. Το όριο ταχύτητας των δημόσιων συγκοινωνιών στο RC είναι 95km/h, ενώ στους δρόμους MC, τα οχήματα λειτουργούν με 69km/h. Έπειτα σε οδούς της κατηγορίας MPT, η δημόσια συγκοινωνία λειτουργεί με 60km/h και σε δρόμους CPT με

53km/h. Επίσης, η ποδηλασία δεν επιτρέπεται στους δρόμους RC, ενώ η ταχύτητα των υπόλοιπων δρόμων μπορεί να είναι έως και 5-10km/h. Τέλος, στο Σενάριο 3, το όριο ταχύτητας του αυτοκινήτου σε δρόμους RC ισούται με 100km / h, σε δρόμους MC έως 75km/h, σε δρόμους MPT έως 50km/h, σε δρόμους MAM έως 30km/h, σε δρόμους CPT έως 50km/h και σε δρόμους CAM σε 20km/h. Το όριο ταχύτητας των δημόσιων συγκοινωνιών στο RC είναι 95km/h, στους δρόμους MC, τα οχήματα λειτουργούν συνήθως με 66km/h, σε δρόμους MPT με 64km/h, σε δρόμους MAM με 50km/h, σε δρόμους CPT με 44km/h και σε δρόμους της κατηγορίας CAM με 40km/h. Τέλος, το ποδήλατο δεν επιτρέπεται στους δρόμους RC, αντίθετα, στις οδούς MC έχει ταχύτητα έως και 10km/h, ενώ στους δρόμους των υπόλοιπων κατηγοριών, η ταχύτητα αυξάνεται εντυπωσιακά στα 15km / h. Από τα παραπάνω, είναι φανερό πως διαπιστώνεται μία μεγάλη γκάμα διαφορετικών ταχυτήτων ανά κατηγορία.

## 2) Προσβασιμότητα-Μέτρα βαρύτητας

Τα μέτρα βαρύτητας της προσβασιμότητας έχουν δείκτες χωρίς συγκεκριμένη μονάδα μέτρησης. Συνεπώς, το παρόν τμήμα της διατριβής εστιάζει στις σχετικές διαφορές προσβασιμότητας ανά μέσο και ανά σενάριο, λαμβάνοντας υπόψη τα διαφορετικά σενάρια που διατυπώθηκαν παραπάνω. Χαρακτηριστικά, η προσβασιμότητα διαφέρει σαφώς μεταξύ των διάφορων μέσων μετακίνησης και συγκεκριμένα μεταξύ του αυτοκινήτου, της δημόσιας συγκοινωνίας και του ποδηλάτου ή της μικροκινητικότητας. Για τη σύγκριση μεταξύ των διάφορων σεναρίων και του μηδενικού, δημιουργήθηκε το παρακάτω αναλυτικό διάγραμμα:



Διάγραμμα 10.3: Ιστογράμματα προσβασιμότητας ανά μέσο και ανά σενάριο στη μητροπολιτική κλίμακα

Επιπρόσθετα, παρατηρούνται σημαντικές διαφορές και στη χωρική κατανομή της προσβασιμότητας λόγω της νέας ιεράρχησης που προτείνει το εκάστοτε σενάριο. Ως εκ τούτου το παρόν τμήμα, παρουσιάζει τα αποτελέσματα τόσο της στατιστικής όσο και της χωρικής ανάλυσης. Λαμβάνοντας υπόψη το υφιστάμενο οδικό δίκτυο της περιοχής μελέτης, το ιδιωτικό αυτοκίνητο φαίνεται να είναι το μέσο μετακίνησης που εξασφαλίζει καλύτερη προσβασιμότητα σε σύγκριση με τους άλλους δύο τρόπους που εξετάστηκαν. Πράγματι, στο Σενάριο 0, το αυτοκίνητο έχει υψηλότερη μέση τιμή προσβασιμότητας κατά 7.2% και 53.9% σε σχέση με τη δημόσια συγκοινωνία και το ποδήλατο, αντίστοιχα.

Παρατηρώντας την παραπάνω διαγραμματική απεικόνιση (Διάγραμμα 10.3) σημειώνονται τα εξής. Το Σενάριο 1, το οποίο προτείνει μια ιεράρχηση οδικού δικτύου που δίνει προτεραιότητα στην κίνηση των αυτοκινήτων, οδηγεί σε ελαφρώς χαμηλότερους χρόνους ταξιδιού και επομένως υψηλότερη προσβασιμότητα μόνο κατά 0.45%. Εκτελώντας ένα προσημικό βαθμωτό έλεγχο Wilcoxon (ζευγοποιημένα αλλά όχι κανονικά κατανεμημένα δεδομένα), συμπεραίνεται πως αυτή η διαφορά είναι σημαντική για ένα διάστημα εμπιστοσύνης 95%. Ωστόσο, στη δημόσια συγκοινωνία και στο ποδήλατο, η αλλαγή αυτή φαίνεται να είναι ασήμαντη.

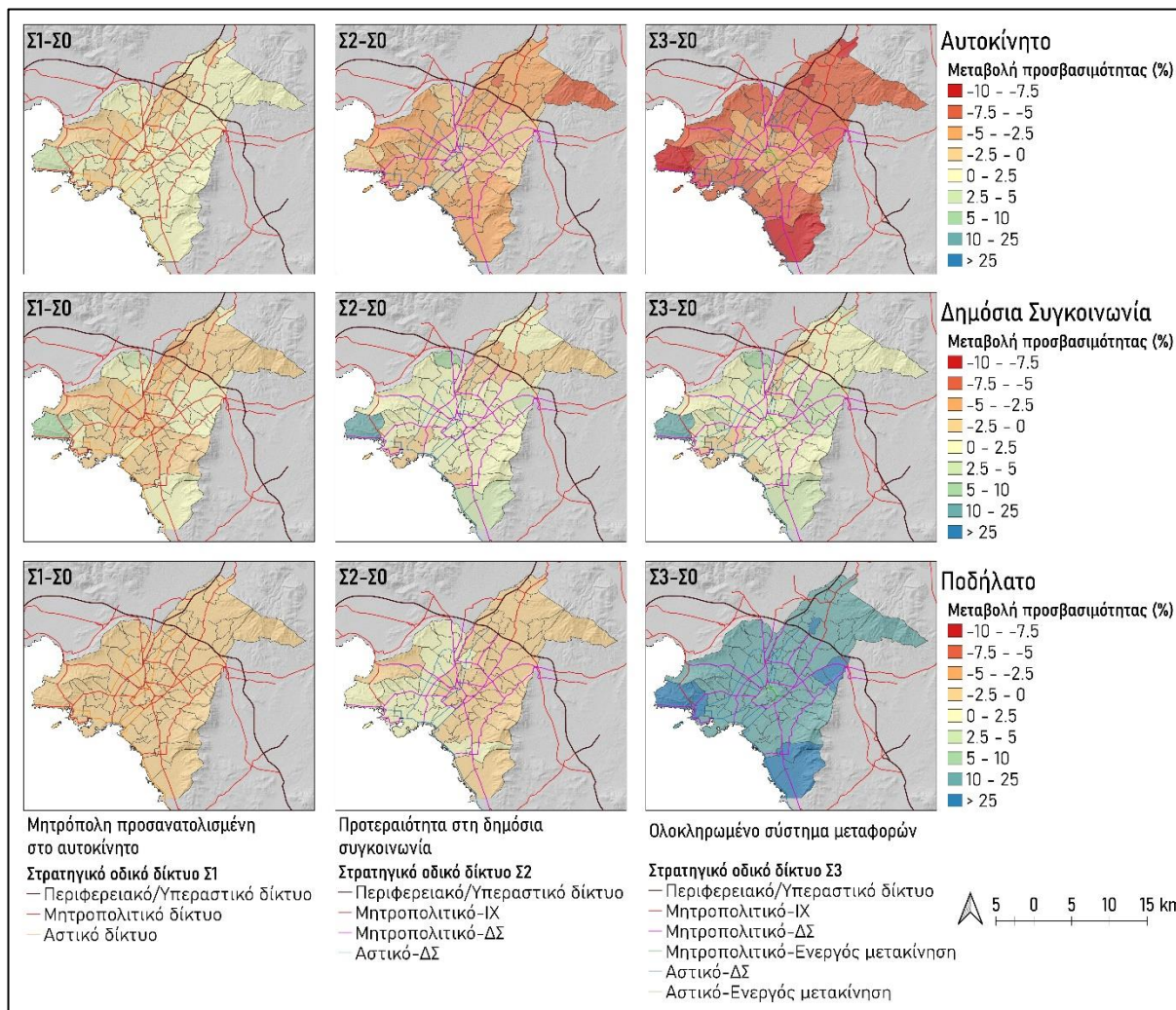
Η δημόσια συγκοινωνία ενισχύεται σε πολύ χαμηλό βαθμό στο Σενάριο 2, όπου θα μπορούσε να πει κανείς πως το αποτέλεσμα αυτό είναι μάλλον απροσδόκητο, καθώς έχει δεχθεί ιδιαίτερη υποστήριξη μέσα από τις προτεινόμενες ρυθμίσεις και πολιτικές. Βάσει των στατιστικών αποτελεσμάτων, η προσβασιμότητα του εν λόγω μέσου μετακίνησης αυξάνεται μόνο κατά 0.95% σε σύγκριση με το μηδενικό σενάριο<sup>94</sup>. Βέβαια, η διαφορά αυτή αποδεικνύεται σημαντική για το ίδιο διάστημα εμπιστοσύνης, ενώ την ίδια στιγμή στο ποδήλατο δεν παρατηρούνται σημαντικές αλλαγές.

Όσον αφορά στο Σενάριο 3, επισημαίνεται πως οδηγεί σε μικρότερους χρόνους ταξιδιού τόσο για τη δημόσια συγκοινωνία όσο και για την ποδηλασία ή τη μικροκινητικότητα, υποστηρίζοντας με δυναμικό τρόπο τη βιώσιμη κινητικότητα στην περιοχή μελέτης. Μάλιστα, οδηγεί σε αύξηση της συνολικής προσβασιμότητας του ποδηλάτου και της δημόσιας συγκοινωνίας κατά 18% και 1,6%, αντίστοιχα. Αντίθετα, η συνολική προσβασιμότητα του ιδιωτικού αυτοκινήτου ως μέσου μετακίνησης στο σενάριο αυτό, μειώνεται σημαντικά κατά 5.6%.

Επίσης, αποδεικνύεται ενδιαφέρον το γεγονός πως όταν λαμβάνονται υπόψη όλες οι τιμές προσβασιμότητας όλων των μέσων μετακίνησης και υπολογίζονται οι μέσες τιμές, οι διαφορές φαίνονται να είναι πολύ μικρές. Πράγματι, ακόμη και στο Σ3, η μείωση της συνολικής προσβασιμότητας, λαμβάνοντας υπόψη όλα τα μέσα μετακίνησης είναι χαμηλότερη από 1%. Παρόλα αυτά, η εν λόγω αλλαγή προκύπτει σημαντική για ένα διάστημα εμπιστοσύνης 95%, ενώ στα άλλα σενάρια, δεν παρατηρούνται σημαντικές μειώσεις (ή αυξήσεις).

<sup>94</sup> Ένας σημαντικός λόγος που συμβαίνει αυτό είναι διότι το Σενάριο 2, παρότι δίνει ιδιαίτερη έμφαση στη δημόσια συγκοινωνία, δεν περιορίζει με αυστηρό τρόπο την κυριαρχία του αυτοκινήτου. Συνεπώς, η δημόσια συγκοινωνία έχει ακόμη περιθώριο βελτίωσης όσον αφορά στις ταχύτητες (μέσα από αποκλειστικές λωρίδες ή εγκατάσταση μέσων σταθερής τροχιάς) που διαδραματίζουν ιδιαίτερο ρόλο στον μαθηματικό υπολογισμό της προσβασιμότητας. Επίσης, υπογραμμίζεται πως η βελτίωση της δημόσιας συγκοινωνίας κυμαίνεται σε χαμηλά επίπεδα, καθώς ήδη από το μηδενικό σενάριο το επίπεδο είναι γενικά καλό όσον αφορά στις ταχύτητες που μπορεί να αναπτύξει το σύστημα. Υπενθυμίζεται ότι το μοντέλο υπολογισμού της προσβασιμότητας είναι σχετικά απλό και δεν λαμβάνει υπόψη του, καθυστερήσεις, λειτουργία φωτεινών σηματοδοτών, κ.ά., παρά μια μέση ενδεικτική ταχύτητα.

Η στατιστική ανάλυση υποδηλώνει επίσης την εμφάνιση ετερογένειας ως προς την προσβασιμότητα μεταξύ των ζωνών της περιοχής μελέτης. Γι' αυτό κρίνεται απαραίτητο να συζητηθούν και οι χωρικές του διαφορές. Ο επόμενος χάρτης εμφανίζει τις ποσοστιαίες διαφορές μεταξύ των προτεινόμενων σεναρίων και του μηδενικού σεναρίου σε κάθε ζώνη.



Χάρτης 10.13: Ποσοστιαίες διαφορές της προσβασιμότητας ανά μέσο και σενάριο στη μητροπολιτική κλίμακα

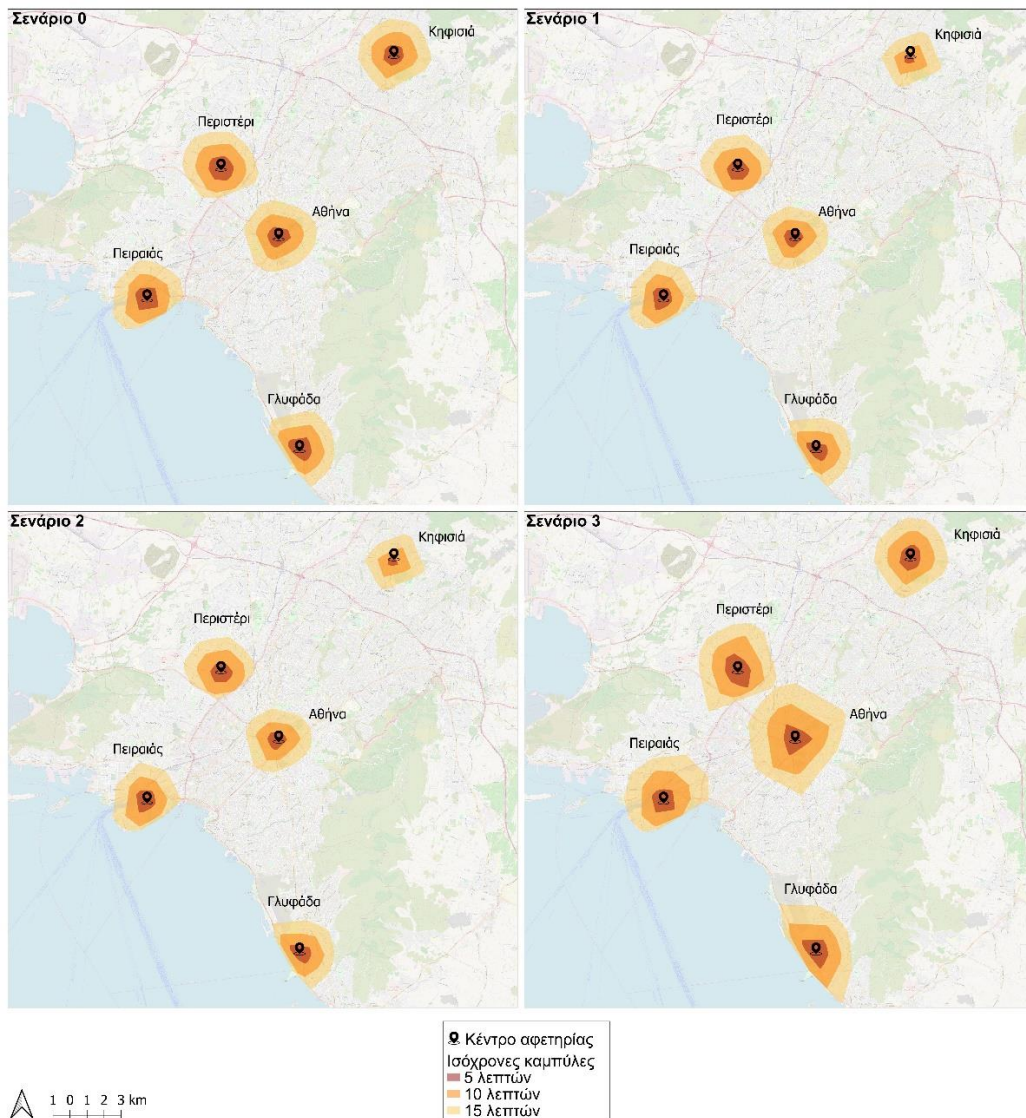
Αποδεικνύεται πως το Σενάριο 1 αυξάνει ελαφρώς την προσβασιμότητα του ιδιωτικού αυτοκινήτου στην πλειονότητα των ζωνών της περιοχής μελέτης, ωστόσο την ίδια στιγμή προκαλεί μικρές μειώσεις της τάξεως του 2.5% το πολύ στη δυτική Αττική. Εξάιρεση αποτελεί η ζώνη Περάματος στα νοτιοδυτικά, όπου εισάγεται μία νέα οδός μητροπολιτικού σημασίας. Το Σενάριο 2 έχει τη δυνατότητα να ενισχύσει την προσβασιμότητα των μέσων δημόσιας συγκοινωνίας κατά το πολύ 5% στις προαστιακές περιοχές της περιοχής μελέτης (δηλαδή Γλυφάδα, Αργυρούπολη, Ελληνικό, Αγ. Παρασκευή κ.λπ.) οι οποίες βρίσκονται σε σημαντική απόσταση από το κέντρο της πόλης. Στις ίδιες ζώνες, η προσβασιμότητα με ιδιωτικό αυτοκίνητο μειώνεται κατά 2.5% έως 7.5%. Το Σενάριο 3 προκαλεί επίσης σημαντικές αλλαγές στη χωρική κατανομή της προσβασιμότητας, κάτι που φαίνεται να φαίνεται και στον σχετικό χάρτη. Είναι εντυπωσιακό πως σε όλες τις ζώνες της περιοχής μελέτης, η προσβασιμότητα με ποδήλατο αυξάνεται τουλάχιστον κατά 10%. Από την άλλη, η προσβασιμότητα των αυτοκινήτων

μειώνεται σημαντικά κατά 2.5% περίπου στο κέντρο της πόλης και στις ζώνες γύρω από αυτό και κατά περίπου 7.5% (ή ακόμα και 10%) στα προάστια.

Επομένως, μέσω της παραπάνω λεπτομερούς ανάλυσης προκύπτουν τα εξής. Το σενάριο που επικρατεί όσον αφορά στο αυτοκίνητο, είναι το Σενάριο 1, ενώ σχετικά με τα άλλα δύο μέσα μετακίνησης, δηλαδή δημόσια συγκοινωνία και ποδήλατο/μικροκινητικότητα, επισημαίνεται πως επικρατεί το Σενάριο 3.

### 3) Προσβασιμότητα-Συγκεντρωτικά μέτρα

Στο σημείο αυτό, η διατριβή παρουσιάζει τα συγκεντρωτικά μέτρα υπολογισμού της προσβασιμότητας και συγκεκριμένα τις ισόχρονες καμπύλες με τη χρήση ποδηλάτου. Ως σημεία αφετηρίας, ορίζονται τα μητροπολιτικά κέντρα: Αθήνα και Πειραιάς, καθώς και ορισμένα διαδημοτικά όπως Κηφισιά, Γλυφάδα και Περιστέρι. Άρα, παρουσιάζεται χαρτογραφικά (Χάρτης 10.14) η δυνατότητα ενός ατόμου, που θα ξεκινήσει από τα παραπάνω κέντρα, να προσεγγίσει άλλα σημεία με τη χρήση ποδηλάτου εντός 5, 10 και 15 λεπτών για όλα τα σενάρια.



Χάρτης 10.14: Ισόχρονες καμπύλες με χρήση ποδηλάτου ανά σενάριο στη μητροπολιτική κλίμακα

Έπειτα, δημιουργείται ένας συγκεντρωτικός πίνακας ο οποίος απεικονίζει το μήκος των οδών σε μέτρα που εμπίπτουν εντός της ισόχρονης των 15 λεπτών για κάθε κέντρο ανά σενάριο. Με αυτόν τον τρόπο θα επιλεγεί το καλύτερο σενάριο ως προς το ποδήλατο με βάση τα συγκεντρωτικά μέτρα.

**Πίνακας 10.6: Μήκος οδών που εμπίπτουν στην ισόχρονη καμπύλη των 15 λεπτών ανά σενάριο με το ποδήλατο**

Κέντρο/Σενάριο	Σενάριο 0 (m)	Σενάριο 1 (m)	Σ1-Σ0 (%)	Σενάριο 2 (m)	Σ2-Σ0 (%)	Σενάριο 3 (m)	Σ3-Σ0 (%)
<b>Αθήνα</b>	676307.1	373994.8	-44.70%	377125.5	-44.24%	1193002	76.40%
<b>Πειραιάς</b>	617306.7	364756.2	-40.91%	364756.2	-40.91%	793713.8	28.58%
<b>Κηφισιά</b>	389772.5	164866.9	-57.70%	164866.9	-57.70%	445576.8	14.32%
<b>Περιστέρη</b>	805334.4	587146.2	-27.09%	588923.2	-26.87%	1011038	25.54%
<b>Γλυφάδα</b>	347108.3	241948.7	-30.30%	241948.7	-30.30%	425494.1	22.58%

Παρατηρώντας τον παραπάνω πίνακα, είναι εμφανές ότι προτιμάται το Σενάριο 3 που φαίνεται να έχει το μεγαλύτερο μήκος για το ποδήλατο για όλα τα κέντρα. Συνεπώς, μπορεί να χαρακτηριστεί ως η βέλτιστη λύση που προωθεί με τον καλύτερο τρόπο το ποδήλατο, ενώ παράλληλα διαμοιράζει τα οφέλη (από τη χρήση του εν λόγω μέσου) σε όλα τα βασικά κέντρα της περιοχής μελέτης. Σχετικά με τη χωρική κατανομή των περιοχών επιρροής στο καλύτερο σενάριο, σημειώνεται πως τη μεγαλύτερη τιμή μήκους εμφανίζει η Αθήνα, ενώ τη μικρότερη η Κηφισιά. Η κατάσταση αυτή ενδέχεται να οφείλεται πέρα από τη νέα δομή των δικτύων και τη σχετική θέση κάθε περιοχής στο ευρύτερο μητροπολιτικό συγκρότημα της Αθήνας.

Στη συνέχεια πραγματοποιείται η διαδικασία για τη συνολική αξιολόγηση και τελική επιλογή του βέλτιστου σεναρίου και εν συνεχεία η περιγραφή ενδεικτικών ζητημάτων σχεδιασμού για το επιλεγμένο σενάριο τόσο σε επίπεδο μακροκλίμακας (χαρακτηριστικά) όσο και μικροκλίμακας (διατομές). Αρχικά, παρουσιάζεται η επιλογή του βέλτιστου σεναρίου μέσα από μία συγκεντρωτική ματιά στις αξιολογήσεις της πολυκριτηριακής ανάλυσης REGIME και των μέτρων προσβασιμότητας.

#### 10.1.4. Επιλογή βέλτιστου σεναρίου

Η επιλογή του βέλτιστου σεναρίου βασίζεται στις επιμέρους αξιολογήσεις οι οποίες είναι οι εξής: 1) REGIME, όπου διαχωρίζεται σε 1<sup>α</sup>) ισοβαρής και 1<sup>β</sup>) ανισοβαρής αξιολόγηση καθώς και 2) Προσβασιμότητα, όπου αποτελείται από τις 2<sup>α</sup>) Μέτρα βαρύτητας για κάθε επιμέρους μέσο και 2<sup>β</sup>) Συγκεντρωτικά μέτρα (ισόχρονες) για δημόσια συγκοινωνία και ποδήλατο. Ο παρακάτω πίνακας απεικονίζει τον τρόπο αξιολόγησης και το βέλτιστο σενάριο που επικρατεί κάθε φορά.

**Πίνακας 10.7: Επικρατέστερο σενάριο ανά τύπο και είδος αξιολόγησης μητροπολιτικού επιπέδου**

Αξιολόγηση		Επικρατέστερο σενάριο			
		Σ0	Σ1	Σ2	Σ3
REGIME	Ισοβαρής				✓
	Ανισοβαρής				✓

Προσβασιμότητα- Μέτρα βαρύτητας	Αυτοκίνητο		✓		
	Δημόσια συγκοινωνία				✓
	Ποδήλατο				✓
Προσβασιμότητα- Συγκεντρωτικά μέτρα	Ποδήλατο				✓
Αθροισμα		0	1	0	5

Μέσα από μία συγκεντρωτική ματιά φαίνεται πως κυριαρχεί με κρυστάλλινο τρόπο η επιλογή του Σεναρίου 3, δηλαδή εκείνου που προτείνει μία σφαιρική αντιμετώπιση της περιοχής μελέτης. Μάλιστα, επικρατεί ιδιαίτερα άνετα καθώς επιλέγεται σε 5 από τις 6 αξιολογήσεις. Από τα υπόλοιπα σενάρια, το μοναδικό που επιλέγεται σε μία περίπτωση είναι το Σενάριο 1, το οποίο προτιμάται στην περίπτωση των μέτρων βαρύτητας και συγκεκριμένα ως προς το αυτοκίνητο.

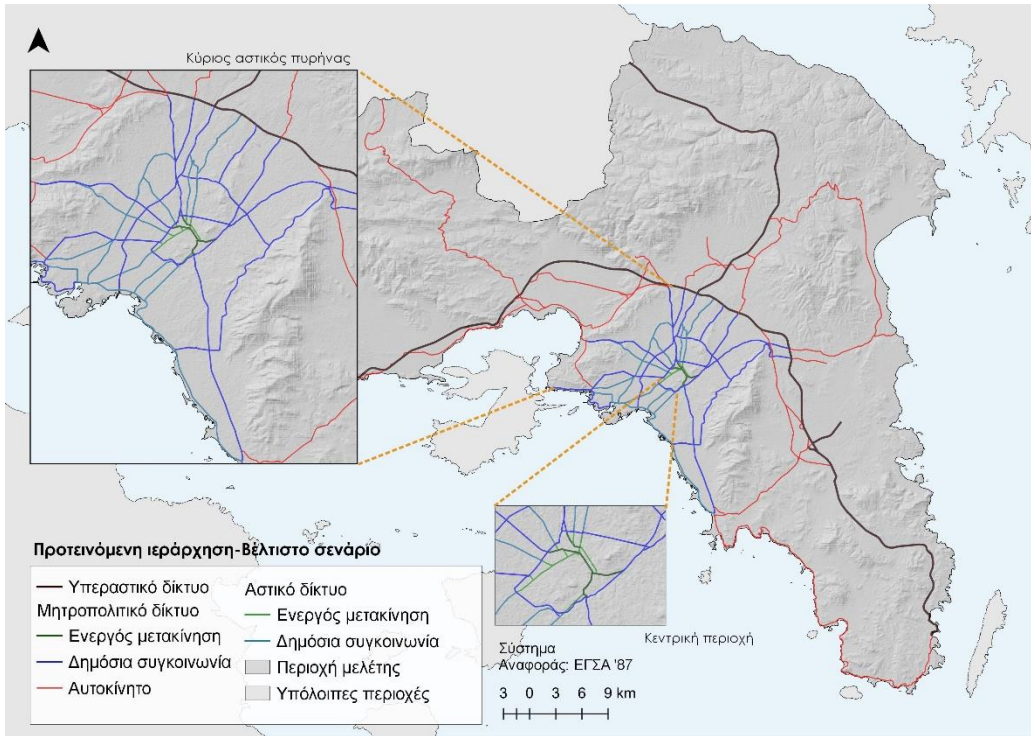
Επομένως ορίζεται ως βέλτιστο σενάριο εκείνο που δίνει βάρος σε όλους τους επιμέρους άξονες της βιώσιμης κινητικότητας και οριοθετεί με δακτυλίους την πόλη (Χάρτης 10.16), προτείνοντας μία νέα ιεράρχηση τόσο σε οργανωτικό επίπεδο (αριθμός και χαρακτηριστικά κατηγοριών) όσο και σε γεωγραφικό (π.χ. ακτινικοί πολυτροπικοί διάδρομοι). Σε γενικές γραμμές το Σενάριο 3 απαιτεί πραγματική πολιτική βούληση και αξιοποίηση του συμμετοχικού σχεδιασμού για να μπορέσει εφαρμοστεί πλήρως. Η πραγματική πρόκληση είναι να εφαρμοστούν οι παρεμβάσεις που το συνοδεύουν οι οποίες θα αποδώσουν χώρο στα βιώσιμα μέσα μετακίνησης και όχι τόσο να γίνει αποδεκτό σαν ορισμένα χρώματα σε έναν χάρτη.

Στη συνέχεια, ακολουθεί η περιγραφή του επιλεγμένου σεναρίου τόσο σε επίπεδο μακροκλίμακας όσο και μικροκλίμακας.

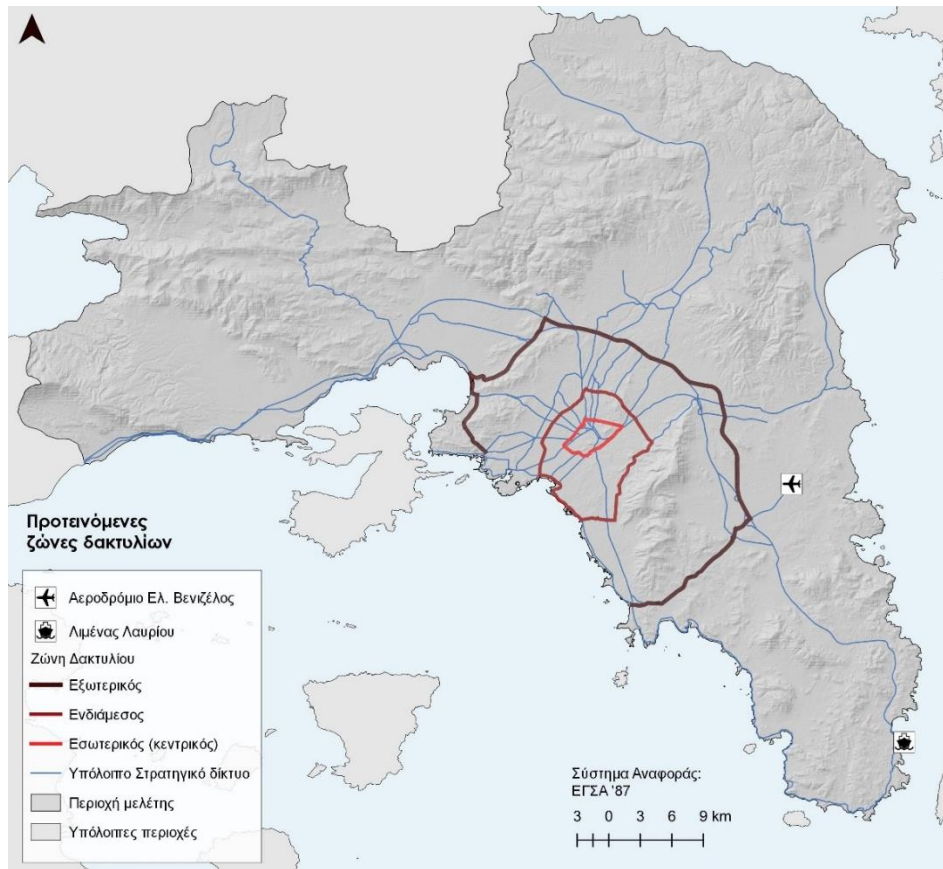
#### 10.1.5. Περιγραφή βέλτιστου σεναρίου και διατύπωση κατευθύνσεων εφαρμογής σχεδιασμού

Μέσω της αναλυτικής διαδικασίας αξιολόγησης, που έγινε προηγουμένως, προέκυψε πως το βέλτιστο σενάριο για την περιοχή μελέτης είναι το Σενάριο 3, το οποίο δίνει έμφαση με ολοκληρωμένο τρόπο στη βιώσιμη κινητικότητα, προωθώντας τόσο τη δημόσια συγκοινωνία όσο και την ενεργό μετακίνηση και τη μικροκινητικότητα. Το τελικό σενάριο παρουσιάζεται στον Χάρτη 10.15.

Σε γενικές γραμμές, σημειώνεται πως το επιλεχθέν σενάριο είναι ιδιαίτερα ριζοσπαστικό τόσο ως προς τον αριθμό και το είδος των κατηγοριών αλλά και ως προς τη χωρική διαμόρφωσή του. Αναλυτικότερα, η νέα διαμόρφωση του στρατηγικού δικτύου δείχνει ότι οι δρόμοι που παρέχουν προτεραιότητα σε αυτοκίνητα έχουν μειωθεί κατά 38.3%. Σε γενικές γραμμές, το στρατηγικό δίκτυο έχει μειωθεί κατά περίπου 9.5%, συμβάλλοντας έτσι ελαφρώς σε αποτελεσματική διαχείριση του δικτύου αλλά και σε καλύτερη αναγνωσιμότητα. Επιπλέον, όπως έχει ήδη αναφερθεί, το νέο στρατηγικό δίκτυο σχηματίζει 3 κύριες ζώνες δακτυλίων (εσωτερική, ενδιάμεση και εξωτερική) που έχουν τη δυνατότητα να συντονίζουν σωστά τη ροή της κυκλοφορίας και να προστατεύουν τον συμπαγή αστικό πυρήνα από τις διαμπερείς μηχανοκίνητες ροές (Χάρτης 10.16). Αυτές οι περιοχές καταλαμβάνουν συνολικά το 15.1% ολόκληρης της ηπειρωτικής περιοχής της Αττικής, θέτοντας τις προϋποθέσεις για την προώθηση της βιώσιμης κινητικότητας.



Χάρτης 10.15: Επιλεγμένο σενάριο στη μητροπολιτική κλίμακα



Χάρτης 10.16: Προτεινόμενοι δακτύλιοι στη μητροπολιτική κλίμακα



Επιπροσθέτως, ο λόγος των αρτηριών με κυκλική γεωμετρία ως προς το κέντρο της Αθήνας προς τις αντίστοιχες ακτινικές (Xie & Levinson, 2007) είναι περίπου 1.26. Επίσης, το ποσοστό των αρτηριών με κυκλική γεωμετρία ως προς το σύνολο των αρτηριών στην περιοχή μελέτης είναι 56%. Τα δύο παραπάνω αποτελέσματα αντικατοπτρίζουν μια ισορροπημένη κατάσταση για τη χωρική δομή του δικτύου, στην οποία μάλιστα ανατρέπεται η κυριαρχία των ακτινικών αρτηριών, που συγκλίνουν στο κέντρο, διαμορφώνοντας με αυτόν τον τρόπο συνθηθέστερα συνθήκες κυκλοφοριακού κορεσμού (Βλαστός & Μηλάκης, 2006). Ακόμη, το νέο στρατηγικό δίκτυο δημιουργεί περίπου 240 km διαδρομών αφιερωμένων στη βιώσιμη κινητικότητα που δίνουν βασική προτεραιότητα είτε στην ενεργό μετακίνηση είτε στη δημόσια συγκοινωνία. Αυτή η νέα κατάσταση αποτελεί μία σημαντική καινοτομία που το υπάρχον σύστημα ιεράρχησης δεν έχει υιοθετήσει. Τέλος το βέλτιστο σενάριο αυξάνει την προστασία των κεντρικών περιοχών από τις διαμπερείς κατά περίπου 90%, συγκροτώντας ένα νέο ασφαλές πλαίσιο, υποστηρικτικό προς μία νέα κουλτούρα βιώσιμης κινητικότητας.

Όπως αναφέρθηκε και στην περιγραφή των σεναρίων, το Σενάριο 3 που επιλέγεται και ως η καλύτερη λύση, προτείνει 6 κατηγορίες που προκύπτουν με βάση τους συνδυασμούς της σημασίας και της προτεραιότητας που θα δοθεί στο εκάστοτε μέσο. Ωστόσο, οι κατηγορίες αυτές και η χωρική τους δομή οφείλουν να προσαρμοσθούν στον πραγματικό χώρο μέσα από προτάσεις σχεδιασμού μικροκλίμακας. Σε αυτό το πλαίσιο, δημιουργείται ο επόμενος πίνακας, έχοντας ως σκοπό να αναδειχθούν ορισμένα επιθυμητά χαρακτηριστικά για κάθε κατηγορία. Απώτερος στόχος αυτού του πίνακα είναι η δημιουργία ενός εργαλείου στήριξης λήψης αποφάσεων για τους ενδιαφερόμενους φορείς (π.χ. αρμόδια υπουργεία ή δήμοι).

Τα χαρακτηριστικά παρουσιάζονται ακολούθως: i) τύπος κόμβων (ανισόπεδος, σηματοδοτημένος, με προτεραιότητα, κ.λπ.), ii) ύπαρξη αριστερών στροφών, iii) περιθώριο κίνησης αυτόνομων οχημάτων (ιδιωτικής ή δημόσιας χρήσης), iv) μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα (km/h), v) παρόδια στάθμευση, vi) δημόσια συγκοινωνία (Υπεραστικό λεωφορείο, τραμ, Λεωφορειολωρίδα, απλό λεωφορείο, κ.λπ.), vii) ποδηλατική υποδομή (ξεχωριστή ή επί του οδοστρώματος), viii) υποδομή πεζών (ενισχυμένη, μέτρια, απλή με την έννοια του πλάτους πεζοδρομίου, αστικού εξοπλισμού αλλά και της ύπαρξης διαβάσεων) και ix) χρήσεις γης και αστική ταυτότητα (ανθρωποκεντρικές π.χ. μικρά πρόσωπα στον δρόμο με εμπορικές χρήσεις, καταστήματα αναψυχής κ.λπ. ή προσανατολισμένες στη μηχανοκίνητη κυκλοφορία π.χ. μεγάλα καταστήματα με εμπορικές, βιομηχανικές χρήσεις, κ.ά.).

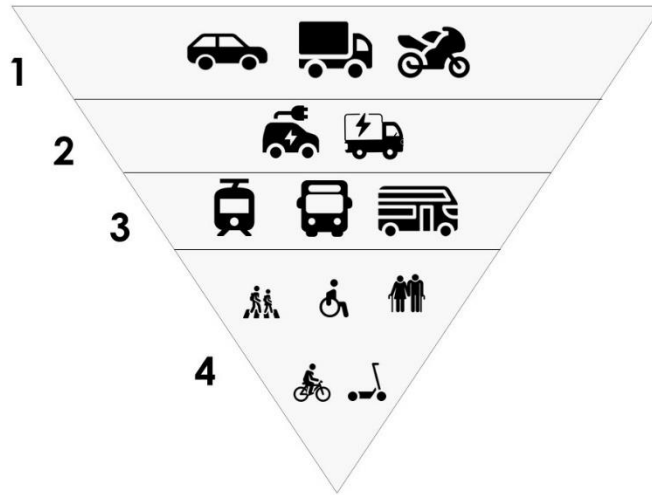
**Πίνακας 10.8: Προτεινόμενα χαρακτηριστικά κάθε κατηγορίας**

Κατηγορία		Code	Προτεινόμενα χαρακτηριστικά
Σημασία	Προτεραιότητα		
Περιφερειακή/ Υπεραστική	Αυτοκίνητο	RC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Κίνηση αυτοκινήτου: Ανισόπεδοι κόμβοι χωρίς αριστερές στροφές</li> <li>• Ταχύτητα: έως 100-120 km/h</li> <li>• Κίνηση αυτόνομων οχημάτων: Απαγορεύεται</li> <li>• Παρόδια στάθμευση: Απαγορεύεται</li> <li>• Δημόσια συγκοινωνία: Υπεραστικό λεωφορείο</li> <li>• Ποδηλατική υποδομή: Απουσιάζει</li> <li>• Υποδομή πεζών: Ελάχιστη ή απουσία σχεδιασμού</li> <li>• Χρήσεις γης: Προσανατολισμένες στο αυτοκίνητο</li> </ul>
Μητροπολιτική	Αυτοκίνητο	MC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Κίνηση αυτοκινήτου: Ανισόπεδοι, κυκλικοί κόμβοι ή σηματοδοτημένοι κόμβοι, χωρίς αριστερές στροφές</li> <li>• Ταχύτητα: έως 80-90 km/h</li> </ul>

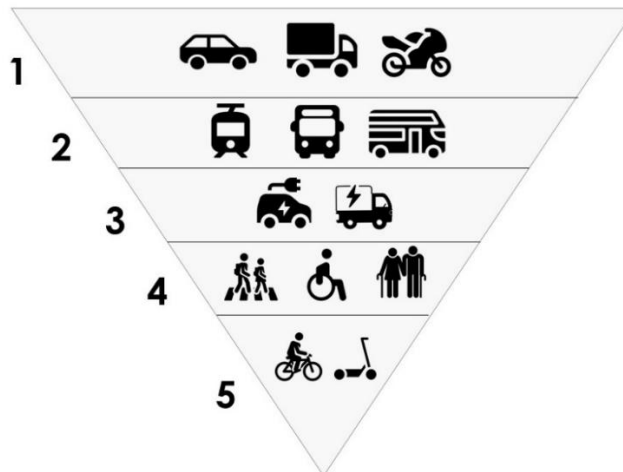
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Κίνηση αυτόνομων οχημάτων: Απαγορεύεται</li> <li>• Παρόδια στάθμευση: Απαγορεύεται</li> <li>• Δημόσια συγκοινωνία: Υπεραστικό λεωφορείο ή τραμ ή λεωφορειολωρίδα</li> <li>• Ποδηλατική υποδομή: Ελάχιστος σχεδιασμός ή απουσία σχετικών υποδομών</li> <li>• Υποδομή πεζών: Σχεδιασμός ελάχιστου επιπέδου</li> <li>• Χρήσεις γης: Προσανατολισμένες κυρίως στο αυτοκίνητο</li> </ul>
	Δημόσια συγκοινωνία	MPT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Κίνηση αυτοκινήτου: Σηματοδοτημένοι και κυκλικοί κόμβοι</li> <li>• Ταχύτητα: έως 60-70km/h</li> <li>• Κίνηση αυτόνομων οχημάτων: Απαγορεύεται</li> <li>• Παρόδια στάθμευση: Απαγορεύεται</li> <li>• Δημόσια συγκοινωνία: Τραμ ή λεωφορειολωρίδα</li> <li>• Ποδηλατική υποδομή: Ξεχωριστή υποδομή</li> <li>• Υποδομή πεζών: Σχεδιασμός μέτριου επιπέδου</li> <li>• Χρήσεις γης: Κυρίως ανθρωποκεντρικές</li> </ul>
	Ενεργός μετακίνηση	MAM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Κίνηση αυτοκινήτου: Σηματοδοτημένοι κόμβοι, κυκλικοί κόμβοι και κόμβοι προτεραιότητας</li> <li>• Ταχύτητα: έως 30-40 km/h</li> <li>• Κίνηση αυτόνομων οχημάτων: Κοινής χρήσης και υπό συνθήκες η ιδιωτικής χρήσης (ειδική λωρίδα)</li> <li>• Παρόδια στάθμευση: Υπό συγκεκριμένες συνθήκες</li> <li>• Δημόσια συγκοινωνία: Τραμ ή λεωφορειολωρίδα</li> <li>• Ποδηλατική υποδομή: Ξεχωριστή ή οδική υποδομή</li> <li>• Υποδομή πεζών: Πλήρης σχεδιασμός</li> <li>• Χρήσεις γης: Ανθρωποκεντρικές</li> </ul>
Αστική	Δημόσια συγκοινωνία	CPT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Κίνηση αυτοκινήτου: Σηματοδοτημένοι κόμβοι και κυκλικοί κόμβοι</li> <li>• Ταχύτητα: έως 40-50 km/h</li> <li>• Κίνηση αυτόνομων οχημάτων: Κοινής χρήσης (ειδική λωρίδα ή λωρίδα συνύπαρξης)</li> <li>• Παρόδια στάθμευση: Κυρίως απαγορεύεται</li> <li>• Δημόσια συγκοινωνία: Τραμ ή λεωφορειολωρίδα ή απλό λεωφορείο</li> <li>• Ποδηλατική υποδομή: Ξεχωριστή ή οδική υποδομή</li> <li>• Υποδομή πεζών: Μέτριος ή πλήρης σχεδιασμός</li> <li>• Χρήσεις γης: Κυρίως ανθρωποκεντρικές</li> </ul>
	Ενεργός μετακίνηση	CAM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Κίνηση αυτοκινήτου: Σηματοδοτημένοι κόμβοι, κυκλικοί κόμβοι και κόμβοι προτεραιότητας</li> <li>• Ταχύτητα: έως 20-40 km/h</li> <li>• Κίνηση αυτόνομων οχημάτων: Κοινής και ιδιωτικής χρήσης (ειδική λωρίδα ή λωρίδα συνύπαρξης)</li> <li>• Παρόδια στάθμευση: Υπό συγκεκριμένες συνθήκες</li> <li>• Δημόσια συγκοινωνία: Τραμ ή λεωφορειολωρίδα ή απλό λεωφορείο</li> <li>• Ποδηλατική υποδομή: Ξεχωριστή ή οδική υποδομή</li> <li>• Υποδομή πεζών: Πλήρης σχεδιασμός</li> <li>• Χρήσεις γης: Ανθρωποκεντρικές</li> </ul>

Από την παρατήρηση του παραπάνω πίνακα φαίνεται πως στις κατηγορίες που δίνουν προτεραιότητα στο αυτοκίνητο, προτιμώνται οι ανισόπεδοι ή σηματοδοτούμενοι κόμβοι, ενώ παράλληλα δεν επιτρέπονται οι αριστερές στροφές. Οι ανώτατες ταχύτητες είναι γενικά υψηλές και υπερβαίνουν τα 80km/h, γεγονός που δεν διαμορφώνει τις κατάλληλες προϋποθέσεις για την κίνηση των αυτόνομων οχημάτων. Επιπλέον, η παρόδια στάθμευση απαγορεύεται με σκοπό την εξάλειψη εμποδίων στη μηχανοκίνητη κυκλοφορία αλλά και την καλύτερη αξιοποίηση του

οδικού χώρου. Αναφορικά με τους πυλώνες της βιώσιμης κινητικότητας, αξίζει να σημειωθούν τα εξής: στη δημόσια συγκοινωνία περιλαμβάνονται υπεραστικά λεωφορεία, τραμ ή λεωφορειολωρίδες, ενώ η ποδηλατική υποδομή απουσιάζει ή είναι η ελάχιστη (διαχωρισμένη) και ο σχεδιασμός για τους πεζούς κυμαίνεται στα βασικά επίπεδα (επαρκές πεζοδρόμιο, απαραίτητος αστικός εξοπλισμός και μικρός αριθμός διαβάσεων). Τέλος, οι χρήσεις γης είναι προσανατολισμένες κυρίως στο αυτοκίνητο με επικρατούσες τα μεγάλα καταστήματα, εμπορικού ή βιομηχανικού/βιοτεχνικού χαρακτήρα καθώς και οι άλλοι μεγάλοι χώροι π.χ. αθλητικοί, πολιτισμού κ.λπ. Άρα, η ιεράρχηση ανά μέσο που συναντάται στις παραπάνω κατηγορίες προκύπτει ως εξής:



Σχήμα 10.1: Ανεστραμμένη πυραμίδα προτεραιότητας μέσων μετακίνησης στην κατηγορία RC

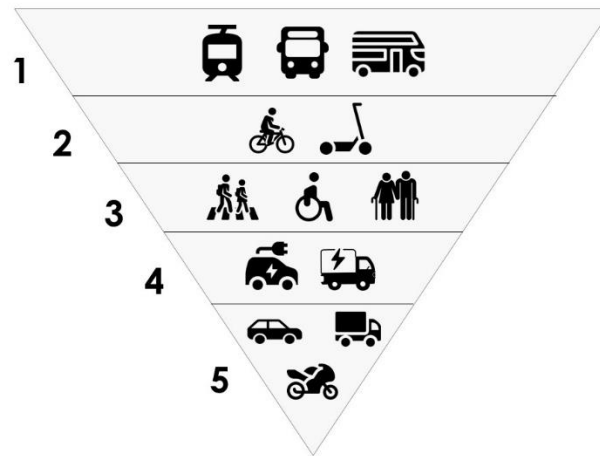


Σχήμα 10.2: Ανεστραμμένη πυραμίδα προτεραιότητας μέσων μετακίνησης στην κατηγορία MC

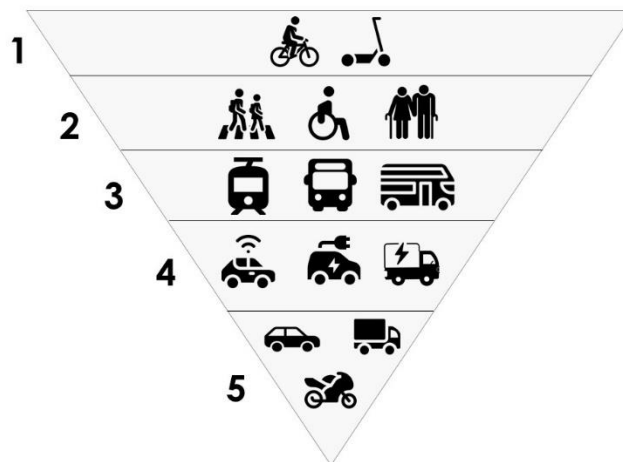
Σχετικά με τις κατηγορίες που παρέχουν προτεραιότητα στη δημόσια συγκοινωνία, η κατάσταση προτείνεται να είναι εμφανώς διαφορετική. Συγκεκριμένα, οι κόμβοι προτείνονται να ρυθμίζονται με φωτεινούς σηματοδότες και οι αριστερές στροφές να επιτρέπονται σε περίπτωση που κρίνονται απαραίτητες. Έπειτα, η μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα δεν θα ξεπερνάει τα 70km/h με ορισμένες περιπτώσεις να έχει ως όριο και 40 ή 50 km/h, γεγονός που θα μπορεί να

επιτρέπει την υπό συνθήκες κίνηση αυτόνομων οχημάτων (κοινής χρήσης). Επιπλέον, η παρόδια στάθμευση κυρίως απαγορεύεται με σκοπό την εξάλειψη εμποδίων στη μηχανοκίνητη κυκλοφορία (ιδιωτική και δημόσια) αλλά και την καλύτερη αξιοποίηση του οδικού χώρου για τη διαμόρφωση ενός πολυτροπικού περιβάλλοντος.

Όσον αφορά στα βιώσιμα μέσα, σημειώνονται τα εξής: Η δημόσια συγκοινωνία περιλαμβάνει τραμ, λεωφορειολωρίδες ή απλό λεωφορείο, η ποδηλατική υποδομή κάνει δυναμική εμφάνιση με ξεχωριστή ή οδική υποδομή και ο σχεδιασμός για τους πεζούς είναι πλήρης ή έστω μετρίου επιπέδου, δηλαδή προτείνονται πεζοδρόμια με μεγάλα πλάτη, εμπλουτισμένος αστικός εξοπλισμός και μέτριος αριθμός διαβάσεων, ο οποίος θα είναι αισθητά αυξημένος σε σχέση με τις προηγούμενες κατηγορίες. Τέλος, οι χρήσεις γης είναι προσανατολισμένες κυρίως στον πεζό και κυριαρχούν δημόσιοι χώροι, καταστήματα εμπορικού τύπου, καταστήματα εστίασης και αναψυχής, δημόσιες υπηρεσίες, πολιτιστικές χρήσεις, αθλητικά κέντρα αλλά και κατοικίες. Επίσης, προτείνεται να ενισχυθεί και η παρουσία μικρών βιοτεχνικών χρήσεων που σέβονται το αστικό περιβάλλον. Συνεπώς η ιεράρχηση ανά μέσο που συναντάται στις παραπάνω κατηγορίες προκύπτει ως εξής:



Σχήμα 10.3: Ανεστραμμένη πυραμίδα προτεραιότητας μέσων μετακίνησης στην κατηγορία MPT

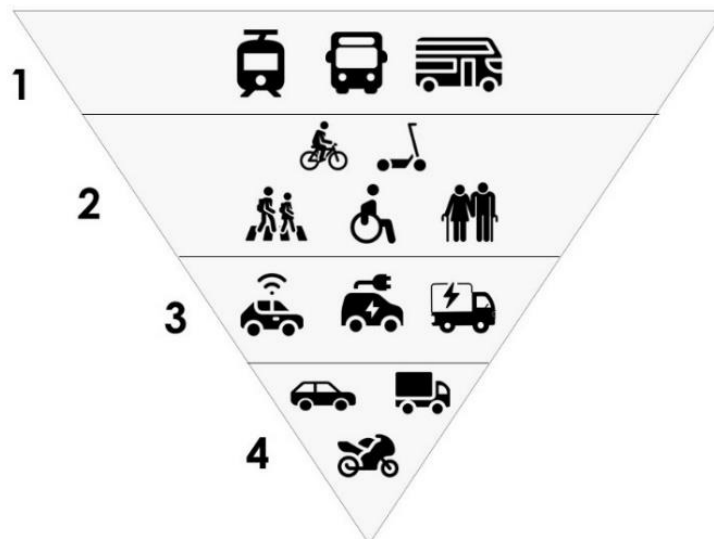


Σχήμα 10.4: Ανεστραμμένη πυραμίδα προτεραιότητας μέσων μετακίνησης στην κατηγορία MAM

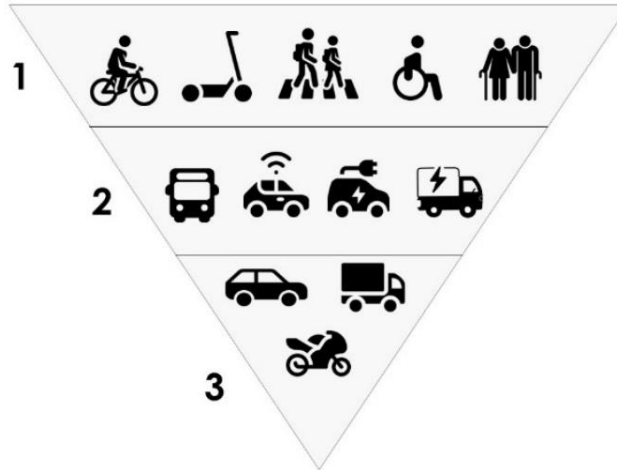
Όσον αφορά στις κατηγορίες που παρέχουν προτεραιότητα στην ενεργό μετακίνηση, επισημαίνεται πως η κατάσταση προτείνεται να είναι αισθητά διαφορετική από τις προηγούμενες κατηγορίες ειδικά ως προς ορισμένα χαρακτηριστικά. Ειδικότερα, οι κόμβοι θα ρυθμίζονται είτε με φωτεινούς σηματοδότες είτε μέσω απλής σήμανσης (κόμβοι προτεραιότητας) και οι αριστερές στροφές θα επιτρέπονται σε περίπτωση που κρίνονται απαραίτητες. Εν συνεχεία, η μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα δεν θα ξεπερνάει τα 40 km/h, γεγονός που θα μπορεί να επιτρέψει σχετικά εύκολα την υπό συνθήκες κίνηση αυτόνομων οχημάτων (κοινής χρήσης ή και ιδιωτικής). Η παρόδια στάθμευση θα επιτρέπεται υπό όρους, έχοντας ως κύριο μέλημα την καλύτερη αξιοποίηση του οδικού χώρου για τη διαμόρφωση ενός πολυτροπικού περιβάλλοντος (π.χ. προτείνεται η αξιοποίηση ορισμένων θέσεων για τη δημιουργία parklets).

Σχετικά με τα βιώσιμα μέσα μετακίνησης, σημειώνονται τα εξής: Η δημόσια συγκοινωνία περιλαμβάνει τραμ, λεωφορειολωρίδες ή απλό λεωφορείο, η ποδηλατική υποδομή κάνει δυναμική εμφάνιση με ξεχωριστή υποδομή, ενώ επισημαίνεται πως επιτρέπεται και η υποδομή επί του οδοστρώματος (συνιστώμενες λωρίδες ή κοινή συνύπαρξη) και ο σχεδιασμός για τους πεζούς είναι οπωσδήποτε πλήρης, δηλαδή προτείνονται πεζοδρόμια με αρκετά μεγάλα πλάτη, εμπλουτισμένος αστικός εξοπλισμός και μεγάλος αριθμός διαβάσεων, ο οποίος θα είναι αισθητά αυξημένος σε σχέση με τις προηγούμενες κατηγορίες.

Τέλος, οι χρήσεις γης είναι προσανατολισμένες προς τον πεζό και προτείνεται να επικρατούν οι δημόσιοι χώροι, καταστήματα εμπορικού τύπου, καταστήματα εστίασης και αναψυχής, πολιτιστικές χρήσεις, αθλητικά κέντρα, σχολικές εγκαταστάσεις, δημόσιες υπηρεσίες αλλά και κατοικίες. Επίσης, όπως και στις προηγούμενες κατηγορίες που δίνουν έμφαση στη δημόσια συγκοινωνία, έτσι και στην περίπτωση αυτή, προτείνεται να ενισχυθεί και η παρουσία μικρών βιοτεχνικών χρήσεων που σέβονται το αστικό περιβάλλον. Επομένως η ιεράρχηση ανά μέσο που συναντάται στις παραπάνω κατηγορίες προκύπτει ως εξής:



Σχήμα 10.5: Ανεστραμμένη πυραμίδα προτεραιότητας μέσων μετακίνησης στην κατηγορία CPT



























Σχήμα 10.6: Ανεστραμμένη πυραμίδα προτεραιότητας μέσων μετακίνησης στην κατηγορία CAM

Στη συνέχεια προτείνεται μία αναλυτική τυπολογία των κόμβων ανάμεσα στις κατηγορίες του στρατηγικού οδικού δικτύου μεταξύ τους.

Πίνακας 10.9: Προτεινόμενη διαχείριση κόμβων στη μητροπολιτική κλίμακα

Κατηγορία/ είδους κόμβου	Κατηγορία RC	Κατηγορία MC	Κατηγορία MPT	Κατηγορία MAM	Κατηγορία CPT	Κατηγορία CAM
Κατηγορία RC			-	-	-	-
Κατηγορία MC		  	 	-	 	-
Κατηγορία MPT	-	 	 	 	 	 

Κατηγορία MAM	-	-				
						
						
Κατηγορία CPT	-					
						
Κατηγορία CAM	-	-				
						
						

Παρατηρώντας τον παραπάνω πίνακα, διαπιστώνεται πως κυριαρχούν οι σηματοδοτούμενοι κόμβοι και οι κυκλικοί καθώς έχει αποδειχθεί πως συνεισφέρουν σημαντικά τόσο στην οδική ασφάλεια όσο και στην καλύτερη κυκλοφοριακή εξυπηρέτηση όταν πρόκειται για διασταυρώσεις μεγάλων αρτηριών. Αντίθετα, οι κόμβοι προτεραιότητας και οι ανισόπεδοι κόμβοι συναντώνται σε λιγότερες περιπτώσεις. Οι πρώτοι προτείνονται στις περιπτώσεις όπου παρατηρούνται διασταυρώσεις οδών που δίνουν προτεραιότητα στην ενεργό μετακίνηση μεταξύ τους και οι δεύτεροι σε περιπτώσεις όπου στον κόμβο συναντώνται οδοί περιφερειακής ή υπεραστικής σημασίας.

Εκτός από τους αναλυτικούς πίνακες με τα επιθυμητά χαρακτηριστικά και την τυπολογία κόμβων, παρακάτω εμφανίζονται επίσης μερικά παραδείγματα διατομών, τα οποία απεικονίζουν μία επιθυμητή διαμόρφωση για κάθε κατηγορία δικτύου. Οι διατομές αυτές δημιουργήθηκαν στη διαδικτυακή πλατφόρμα [streetmix](https://streetmix.net/) (<https://streetmix.net/>) που αποτελεί ένα εύχρηστο εργαλείο σχεδίασης διατομών με καλά αισθητικά αποτελέσματα και έχουν ως στόχο την ανάδειξη της κατανομής του δημόσιου χώρου του δρόμου ανά οδική κατηγορία. Είναι σαφές ότι το επίπεδο της πολυτροπικότητας εμπλουτίζεται όταν γίνεται η μετάβαση από κατηγορίες προσανατολισμένες στο αυτοκίνητο προς εκείνες που απευθύνονται στα βιώσιμα μέσα μετακίνησης. Τέλος, θα πρέπει να σημειωθεί πως τα πλάτη κάθε χαρακτηριστικής διατομής

αντιστοιχούν στις ελληνικές τεχνικές οδηγίες (ΥΠΕΧΩΔΕ ΓΓΔΕ-ΔΜΕΟ, 2001). Ακολουθούν στη συνέχεια οι έξι ενδεικτικές διατομές μαζί με μία σύντομη περιγραφή<sup>95</sup>:

### Οδός περιφερειακής ή υπεραστικής σημασίας με προτεραιότητα στο αυτοκίνητο (RC)

Η πρώτη διατομή με ενδεικτικό πλάτος 32m, αναφέρεται σε οδούς με περιφερειακή ή υπεραστική σημασία και προτεραιότητα στο αυτοκίνητο.

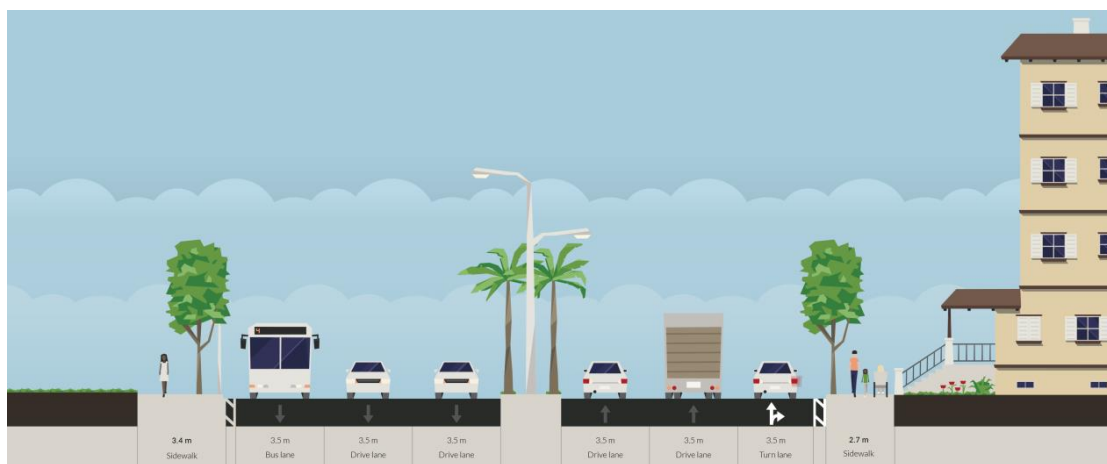


Εικόνα 10.1: Κατηγορία RC (Πλάτος: 32m)

Σε γενικές γραμμές οι οδοί αυτές, θα έχουν ένα ακριανό έρεισμα πλάτους 2.5m για προστασία των κινούμενων αυτοκινήτων. Επίσης, θα έχουν τουλάχιστον 2 λωρίδες ανά κατεύθυνση, με συνηθέστερη μορφή σχεδιασμού τις 3 λωρίδες ανά κατεύθυνση. Το πλάτος της εξωτερικής λωρίδας θα ανέρχεται σε 3.75m, ενώ της εσωτερικής σε 3.5m. Επίσης, θα υπάρχει και ενδιάμεση νησίδα πλάτους 2 με 2.5m. Τέλος, τονίζεται πως δεν είναι απαραίτητη η υποδομή για τον πεζό ή για ποδήλατο, καθώς πρόκειται για αυτοκινητοδρόμους ή αρτηρίες με υπερτοπική σημασία και χρήσεις γης προσανατολισμένες στο αυτοκίνητο. Συνοψίζοντας, η παραπάνω διαμόρφωση θα προσφέρει ασφάλεια στις μηχανοκίνητες μετακινήσεις είτε γίνονται με ιδιωτικό όχημα, είτε αφορούν σε οχήματα της δημόσιας συγκοινωνίας είτε ακόμα και σε εμπορευματικές μεταφορές.

### Οδός μητροπολιτικής σημασίας με προτεραιότητα στο αυτοκίνητο (MC)

Η εν λόγω διατομή, με ενδεικτικό πλάτος 30m, αναφέρεται στις οδούς με μητροπολιτική σημασία και προτεραιότητα στο αυτοκίνητο.



Εικόνα 10.2: Κατηγορία MC (Πλάτος: 30m)

<sup>95</sup> Σημειώνεται πως μετά την παρουσίαση των διατομών θα γίνει εξειδίκευση των μέτρων σε επιλεγμένους δρόμους.

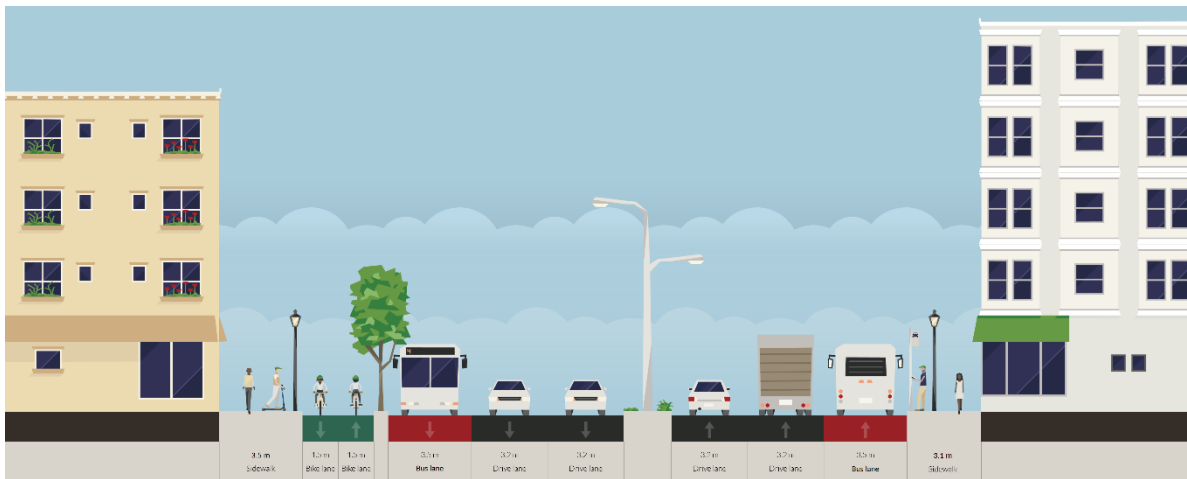


Σε γενικές γραμμές οι οδοί αυτές, θα έχουν ένα μικρό ακριανό έρεισμα πλάτους 0.5-1m για προστασία των κινούμενων αυτοκινήτων ή οχημάτων δημόσιας συγκοινωνίας. Επιπλέον, θα έχουν τουλάχιστον 2 λωρίδες ανά κατεύθυνση, με συνηθέστερη μορφή σχεδιασμού τις 3 λωρίδες ανά κατεύθυνση. Βέβαια, θα υπάρχουν και περιπτώσεις που θα συναντώνται και 1 λωρίδα ανά κατεύθυνση ή 1 λωρίδα από τη μία κατεύθυνση και 2 λωρίδες από την άλλη. Το πλάτος της λωρίδας κίνησης του αυτοκινήτου θα ανέρχεται σε 3.5m. Επίσης, θα υπάρχει και ενδιάμεση νησίδα πλάτους 2 με 2.5m. Ένα ιδιαίτερα σημαντικό στοιχείο της εν λόγω διατομής είναι η ύπαρξη λεωφορειολωρίδας ή διαδρομής Τραμ με πλάτος τουλάχιστον 3.5m. Το γεγονός αυτό αναμένεται να ενισχύσει σημαντικά τη βιώσιμη κινητικότητα στην περιοχή, κυρίως στις διαδρομές υπερτοπικού χαρακτήρα.

Αναφορικά με την ενεργό μετακίνηση, σημειώνεται πως θα υπάρχει επαρκές πεζοδρόμιο ανά πλευρά του δρόμου, πλάτους άνω των 2.1m, ακόμα και 2.5-3m, ενώ θα συνοδεύεται και από τα απαραίτητα χαρακτηριστικά αστικού εξοπλισμού π.χ. φύτευση και ένα μικρό αριθμό διαβάσεων (για να μην μειώνουν την κυκλοφοριακή ικανότητα της οδού). Όσον αφορά στο ποδήλατο και τη μικροκινητικότητα, ο σχεδιασμός ενδέχεται σε ορισμένες περιπτώσεις να μεριμνήσει για την ύπαρξη ποδηλατοδρόμου πλάτους 1.5m τουλάχιστον για μονόδρομους και 2.5m για αμφίδρομους. Συνοψίζοντας, η παραπάνω διαμόρφωση θα προσφέρει ασφάλεια στις μηχανοκίνητες μετακινήσεις, είτε γίνονται με ιδιωτικό όχημα, είτε αφορούν σε οχήματα της δημόσιας συγκοινωνίας είτε ακόμα και σε εμπορευματικές μεταφορές. Επίσης, θα δώσει ένα ικανό χώρο για τους πεζούς και τους ποδηλάτες, όπου σήμερα αποκλείονται από αντίστοιχες αρτηρίες.

### Οδός μητροπολιτικής σημασίας με προτεραιότητα στη δημόσια συγκοινωνία (MPT)

Η παρούσα διατομή με ενδεικτικό πλάτος 32m, αντιπροσωπεύει μία οδό με μητροπολιτική σημασία και προτεραιότητα στη δημόσια συγκοινωνία.



Εικόνα 10.3: Κατηγορία MPT (Πλάτος: 32m)

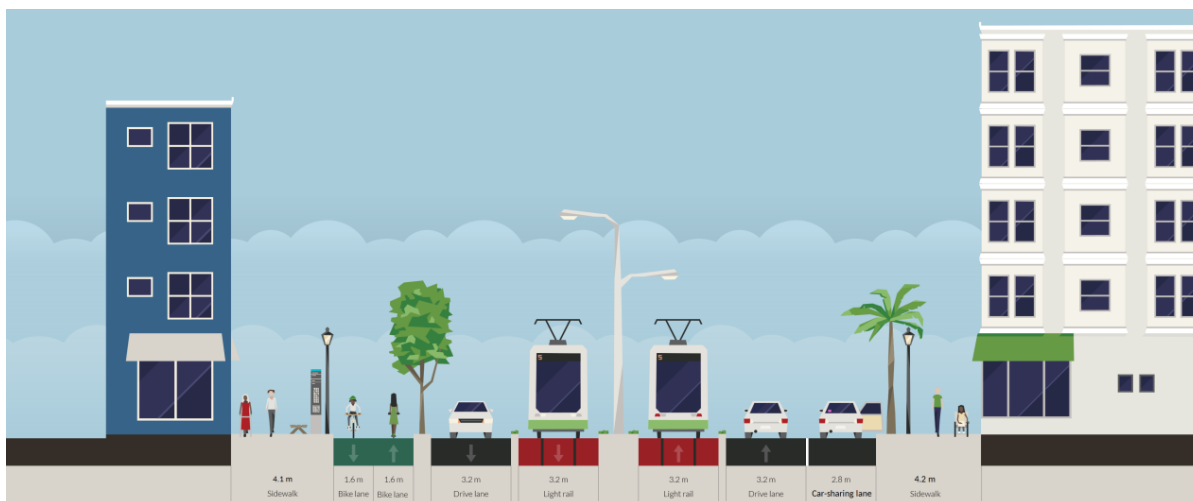
Σε γενικές γραμμές οι οδοί αυτές, θα έχουν τουλάχιστον 2 λωρίδες ανά κατεύθυνση, με συνηθέστερη μορφή σχεδιασμού τις 3 λωρίδες ανά κατεύθυνση. Βέβαια, θα υπάρχουν και περιπτώσεις όπου θα συναντώνται και 1 λωρίδα ανά κατεύθυνση ή 1 λωρίδα από τη μία κατεύθυνση και 2 λωρίδες από την άλλη. Το πλάτος της λωρίδας κίνησης του αυτοκινήτου θα ανέρχεται σε 3.2m, με σκοπό τον περιορισμό της ανάπτυξης υψηλών ταχυτήτων. Επίσης, θα υπάρχει και ενδιάμεση νησίδα πλάτους 2 με 2.5m. Ένα ιδιαίτερα σημαντικό στοιχείο της εν

λόγω διατομής είναι η ύπαρξη αποκλειστικής λεωφορειολωρίδας ή διαδρομής Τραμ με πλάτος τουλάχιστον 3.5m. Το γεγονός αυτό αναμένεται να ενισχύσει σημαντικά τη βιώσιμη κινητικότητα στην περιοχή, κυρίως στις διαδρομές μητροπολιτικού χαρακτήρα. Σχετικά με την ενεργό μετακίνηση, σημειώνεται πως θα υπάρχει επαρκές πεζοδρόμιο ανά πλευρά του δρόμου, πλάτους άνω των 2.1μ, ακόμα και 2.5-3m, ενώ θα συνοδεύεται και από τα απαραίτητα χαρακτηριστικά αστικού εξοπλισμού π.χ. φύτευση, παγκάκια, πινακίδες wayfinding και ένα μέτριο αριθμό διαβάσεων (για να μην μειώνουν την κυκλοφοριακή ικανότητα της οδού).

Αναφορικά με το ποδήλατο και τη μικροκινητικότητα, ο σχεδιασμός θα μεριμνήσει για την ύπαρξη ποδηλατοδρόμου πλάτους 1.5-2m τουλάχιστον για μονόδρομους και 2.5-3m για αμφίδρομους. Συμπερασματικά, η παραπάνω διαμόρφωση θα προσφέρει ασφάλεια στις μηχανοκίνητες μετακινήσεις και ιδιαίτερα σε εκείνες με τα οχήματα της δημόσιας συγκοινωνίας. Επίσης, θα δώσει ένα μεγάλο διαθέσιμο και ασφαλές χώρο για τις ανάγκες των πεζών και των ποδηλατών, όπου σήμερα αποκλείονται από αντίστοιχες αρτηρίες. Συνεπώς, η κατηγορία αυτή θα διαμορφώσει πολυτροπικούς διαδρόμους που θα επανανοσηματοδοτήσουν τη λειτουργία των αρτηριών της πόλης και θα συνθέσουν ένα αστικό τοπίο που θα διαδραματίσει τον ρόλο ενός άρτιου υποβάθρου για μία νέα πιο συλλογική και υπεύθυνη κουλτούρα μετακίνησης.

### **Οδός μητροπολιτικής σημασίας με προτεραιότητα στην ενεργό μετακίνηση (MAM)**

Η εν λόγω διατομή με ενδεικτικό πλάτος 30m, αντιπροσωπεύει μία οδό με μητροπολιτική σημασία και προτεραιότητα στην ενεργό μετακίνηση. Σε γενικό πλαίσιο, οι οδοί που θα ανήκουν στην εν λόγω κατηγορία, θα έχουν συνήθως 2 λωρίδες ανά κατεύθυνση, ενώ θα συναντώνται και οι διαμορφώσεις 1 λωρίδα ανά κατεύθυνση ή 1 λωρίδα από τη μία κατεύθυνση και 2 λωρίδες από την άλλη. Το πλάτος της λωρίδας κίνησης του αυτοκινήτου θα ανέρχεται σε 3.2m, με σκοπό τον περιορισμό της ανάπτυξης μεγάλης ταχύτητας από τα μηχανοκίνητα οχήματα. Επιπρόσθετα, θα υπάρχει και ενδιάμεση νησίδα πλάτους 2 με 2.5m. Ένα επίσης ζωτικό στοιχείο της εν λόγω διατομής θα αποτελεί η ύπαρξη αποκλειστικής λεωφορειολωρίδας ή διαδρομής Τραμ με πλάτος τουλάχιστον 3.0m. Το γεγονός αυτό εκτιμάται ότι θα ενισχύσει σημαντικά τη βιώσιμη κινητικότητα στην περιοχή, κυρίως στις διαδρομές μητροπολιτικού χαρακτήρα. Ακόμη, θα υπάρχει και μέριμνα για την κίνηση αυτόνομων οχημάτων κοινής χρήσης, τα οποία θα μπορούν να κινούνται σε ειδική λωρίδα μαζί με συμβατικά οχήματα κοινής χρήσης με ανώτατο όριο τα 30-40 km/h.



**Εικόνα 10.4: Κατηγορία MAM (Πλάτος: 30m)**

Σχετικά με την ενεργό μετακίνηση, όπου έχει και προτεραιότητα, επισημαίνεται πως θα υπάρχει πολύ άνετο πεζοδρόμιο ανά πλευρά του δρόμου, πλάτους άνω των 2.1m, ακόμα και 3.5-4m, ενώ θα συνοδεύεται και από τα απαραίτητα χαρακτηριστικά αστικού εξοπλισμού π.χ. φύτευση, παγκάκια, πινακίδες wayfinding και ένα μεγάλο αριθμό διαβάσεων. Αναφορικά με το ποδήλατο και τη μικροκινητικότητα, ο σχεδιασμός θα μεριμνήσει για την ύπαρξη ποδηλατοδρόμου πλάτους 1.5-2m τουλάχιστον για μονόδρομους και 2.5-3m για αμφίδρομους. Συμπερασματικά, η παραπάνω διαμόρφωση θα προσφέρει ασφάλεια στις μετακινήσεις όλων των χρηστών. Κυρίως όμως θα αποδώσει ένα μεγάλο μέρος του οδικού χώρου στις ανάγκες των πεζών και των ποδηλατών, όπου σήμερα αποκλείονται από τέτοιου είδους αρτηρίες. Συνεπώς, η κατηγορία αυτή θα διαμορφώσει πολυτροπικούς διαδρόμους οι οποίοι θα θέτουν σε προτεραιότητα την κίνηση του ανθρώπου και μαζί με τις ανθρωποκεντρικές τους χρήσεις θα ευνοούν τη διαμόρφωση ενός ζωντανού δημόσιου χώρου για την πόλη.

### **Οδός αστικής σημασίας με προτεραιότητα στη δημόσια συγκοινωνία (CPT)**

Η διατομή με ενδεικτικό πλάτος 25m, αντιπροσωπεύει μία οδό με αστική σημασία και προτεραιότητα στη δημόσια συγκοινωνία. Σε γενικό πλαίσιο, οι οδοί που θα ανήκουν στην εν λόγω κατηγορία, θα έχουν συνήθως 2 λωρίδες ανά κατεύθυνση, ενώ θα συναντώνται και οι διαμορφώσεις 1 λωρίδα ανά κατεύθυνση ή 1 λωρίδα από τη μία κατεύθυνση και 2 λωρίδες από την άλλη. Το πλάτος της λωρίδας κίνησης του αυτοκινήτου θα ανέρχεται σε 3.2m, αποσκοπώντας στον περιορισμό της ανάπτυξης μεγάλης ταχύτητας από τα μηχανοκίνητα μέσα μετακίνησης. Επίσης, θα υπάρχει και ενδιάμεση νησίδα πλάτους 2 με 2.5m. Ένα ακόμη ζωτικό στοιχείο της εν λόγω διατομής θα αποτελεί η ύπαρξη αποκλειστικής λεωφορειολωρίδας ή διαδρομής Τραμ με πλάτος τουλάχιστον 3.0m. Συνάμα, θα υπάρχει και λεωφορειολωρίδα μεταβλητής λειτουργίας (π.χ. πρωί λεωφορειολωρίδα, βράδυ απλή λωρίδα) για περαιτέρω ενίσχυση της δημόσιας συγκοινωνίας. Το γεγονός αυτό εκτιμάται ότι θα ενισχύσει σημαντικά τη βιώσιμη κινητικότητα στην περιοχή, κυρίως στις διαδρομές αστικού η διαδημοτικού χαρακτήρα. Ακόμη, θα υπάρχει και μέριμνα για την κίνηση αυτόνομων ή συμβατικών οχημάτων κοινής χρήσης, τα οποία θα μπορούν να κινούνται σε ειδική λωρίδα ή σε απλή λωρίδα, με ανώτατο όριο τα 30-40 km/h.



**Εικόνα 10.5: Κατηγορία CPT (Πλάτος: 25m)**

Σχετικά με την ενεργό μετακίνηση, επισημαίνεται πως θα υπάρχει πολύ άνετο πεζοδρόμιο ανά πλευρά του δρόμου, πλάτους άνω των 2.1m, ακόμα και 3.5-4.5m, ενώ θα συνοδεύεται και από τα απαραίτητα χαρακτηριστικά αστικού εξοπλισμού π.χ. φύτευση, παγκάκια, πινακίδες wayfinding και ένα σημαντικό αριθμό διαβάσεων. Αναφορικά με το ποδήλατο και τη μικροκινητικότητα, ο σχεδιασμός θα μεριμνήσει οπωσδήποτε για την ύπαρξη ποδηλατοδρόμου πλάτους 1.5-2m τουλάχιστον για μονόδρομους και 2.5-3m για αμφίδρομους. Συνοψίζοντας, η παραπάνω διαμόρφωση θα προσφέρει ασφάλεια στις μετακινήσεις όλων των χρηστών. Κυρίως όμως θα αποδώσει ένα μεγάλο μέρος του οδικού χώρου στις ανάγκες των πεζών και των ποδηλατών, όπου σήμερα αποκλείονται από τέτοιου είδους αρτηρίες. Συνεπώς, η κατηγορία αυτή θα διαμορφώσει πολυτροπικούς διαδρόμους με περιορισμένο χώρο για το αυτοκίνητο και άρτια κυκλοφορία της δημόσιας συγκοινωνίας που θα έχουν ως κύριο μέλημα την εξυπηρέτηση των ανθρώπων. Οι ανθρωποκεντρικές τους χρήσεις, οι οποίες προτείνεται να ενισχυθούν, θα συνδράμουν σημαντικά στη διαμόρφωση πραγματικά ελκυστικών και λειτουργικών δημόσιων χώρων για την πόλη.

### Οδός αστικής σημασίας με προτεραιότητα στη ενεργό μετακίνηση (CAM)

Η παρακάτω διατομή με ενδεικτικό πλάτος 25m, αντιπροσωπεύει μία οδό με αστική σημασία και προτεραιότητα στην ενεργό μετακίνηση. Σε γενικό πλαίσιο, οι οδοί που θα ανήκουν στην εν λόγω κατηγορία, θα έχουν συνήθως 1 λωρίδα ανά κατεύθυνση, ενώ θα συναντώνται και διαμορφώσεις με 2 λωρίδες ανά κατεύθυνση ή 1 λωρίδα από τη μία κατεύθυνση και 2 λωρίδες από την άλλη. Το πλάτος της λωρίδας κίνησης του αυτοκινήτου θα ανέρχεται σε 3.2m, επιχειρώντας να επιτευχθεί ο περιορισμός της ανάπτυξης μεγάλων ταχυτήτων. Ακόμη, θα υπάρχει και ενδιάμεση νησίδα πλάτους 1.5-2m. Ένα ακόμη ζωτικό στοιχείο της εν λόγω διατομής θα είναι η ύπαρξη αποκλειστικής λεωφορειολωρίδας ή διαδρομής τραμ ή διαδρομής τρόλεϊ με πλάτος τουλάχιστον 3.0m. Συνάμα, θα υπάρχει και λεωφορειολωρίδα μεταβλητής λειτουργίας (π.χ. το πρωί λεωφορειολωρίδα, το βράδυ απλή λωρίδα) για περαιτέρω ενίσχυση της δημόσιας συγκοινωνίας. Το γεγονός αυτό αναμένεται να ενισχύσει με δυναμικό τρόπο την αποδοτικότητα της δημόσιας συγκοινωνίας στην περιοχή. Επιπλέον, θα υπάρχει και μέριμνα για την κίνηση αυτόνομων ή συμβατικών οχημάτων κοινής χρήσης, τα οποία θα μπορούν να κινούνται σε ειδική λωρίδα ή σε απλή λωρίδα με ανώτατο όριο τα 30-40 km/h.

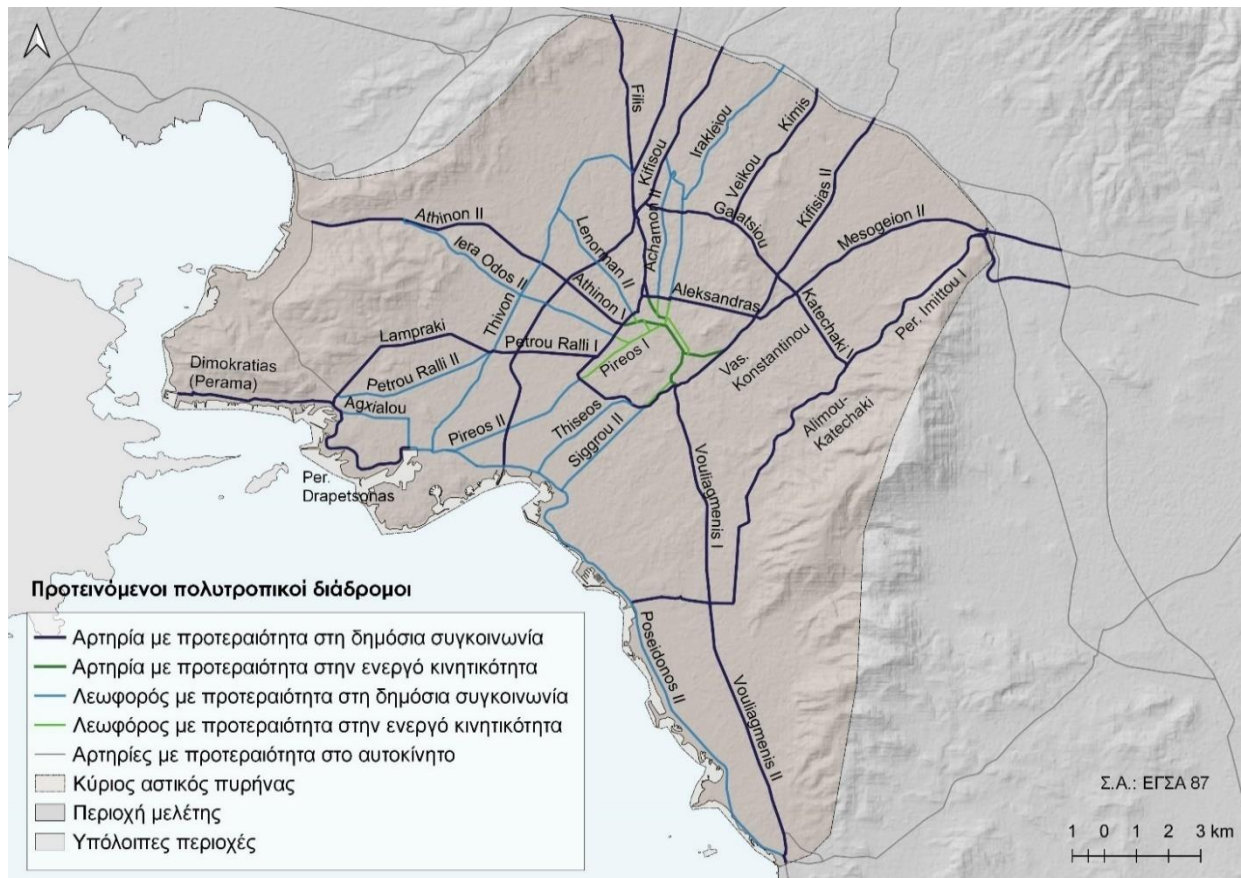


Εικόνα 10.6: Κατηγορία CAM (Πλάτος: 25m)

Σχετικά με την ενεργό μετακίνηση στην οποία αποδίδεται προτεραιότητα, επισημαίνεται πως θα υπάρχει πολύ άνετο πεζοδρόμιο ανά πλευρά του δρόμου, πλάτους άνω των 2.1m, ακόμα και 3.5-4.5m, ενώ θα συνοδεύεται και από τα απαραίτητα χαρακτηριστικά αστικού εξοπλισμού π.χ. φύτευση, παγκάκια, πινακίδες wayfinding και ένα σημαντικό αριθμό διαβάσεων. Αναφορικά με το ποδήλατο και τη μικροκινητικότητα, ο σχεδιασμός θα μεριμνήσει οπωσδήποτε για την ύπαρξη ποδηλατοδρόμου πλάτους 1.5-2μ τουλάχιστον για μονόδρομους και 2.5-3m για αμφίδρομους. Συνοψίζοντας, η παραπάνω διαμόρφωση θα προσφέρει ασφάλεια στις μετακινήσεις όλων των χρηστών, ενώ θα δώσει ιδιαίτερη έμφαση στη δημόσια συγκοινωνία και φυσικά στην ενεργό μετακίνηση. Θα διαμορφώσει δηλαδή πολυτροπικούς διαδρόμους με χαμηλά όρια ταχύτητας για τις μηχανοκίνητες μετακινήσεις και αρκετό διαθέσιμο χώρο για τα βιώσιμα μέσα μετακίνησης. Επιπρόσθετα, αξίζει να αναφερθεί ότι όπως και οι προηγούμενες κατηγορίες που θέτουν σε πρώτη θέση την εξυπηρέτηση της δημόσιας συγκοινωνίας ή της ενεργού μετακίνησης, έτσι και η συγκεκριμένη θα ενισχύσουν την ελκυστικότητά τους μέσα από τις ανθρωποκεντρικές χρήσεις που προτείνεται να ενισχυθούν.

### Εστίαση στην περιοχή μελέτης

Σε μία προσπάθεια αναλυτικής εφαρμογής των παραπάνω παρεμβάσεων και πολιτικών κινητικότητας στην περιοχή μελέτης προτείνεται μια λίστα αλλαγών για όλες τις αρτηρίες που ανήκουν στις κατηγορίες που δίνουν προτεραιότητα στη δημόσια συγκοινωνία και στην ενεργό μετακίνηση, δηλαδή σε εκείνες που συγκροτούν το δίκτυο των πολυτροπικών διαδρόμων της πόλης. Οι πολυτροπικοί διάδρομοι απεικονίζονται στον επόμενο χάρτη:



Χάρτης 10.17: Προτεινόμενοι πολυτροπικοί διάδρομοι στη μητροπολιτική κλίμακα

Σε αυτό το πλαίσιο, παρατίθεται στο Παράρτημα, ο Πίνακας Π.11 με τις προτάσεις για κάθε διάδρομο από τους 74 που συναντώνται στην περιοχή. Τα στοιχεία του πίνακα είναι τα εξής: i) Κατηγορία οδού (MPT, MAM, CPT και CAM), ii) Μήκος οδού, iii) Θέση (Κεντρική, Κεντρική/Προαστιακή και Προαστιακή), iv) Πλάτος οδού, v) Όριο ταχύτητας, vi) Δημόσια συγκοινωνία (Λεωφορειολωρίδα, τραμ, τρόλεϊ και απλό λεωφορείο), vii) Υποδομή περπατήματος (Επαρκή, Μέτρια, Εμπλουτισμένη), viii) Ποδηλατική υποδομή (Διαχωρισμένη ή επί του οδοστρώματος) καθώς και ix) Προτεινόμενος Τύπος Παρόδιων Χρήσεων Γης (Ζώνες ή μικτές).

Σύμφωνα με τον Πίνακα Π.11, ο διάδρομος με το μεγαλύτερο μήκος είναι η λεωφόρος Κηφισού (15541.29m) και εκείνος με το μικρότερο είναι η Πατησίων Π (μόνο 49.23m, λόγω αλλαγής κατηγορίας οδού). Σχετικά με άλλα περιγραφικά στατιστικά του δικτύου των διαδρόμων, αξίζει να αναφερθεί πως το μέσο μήκος των διαδρόμων ανέρχεται σε 3208.81m με το 37.84% να υπερβαίνει την τιμή αυτή. Ακόμη, η διάμεσος της τιμής ισούται με 2305.33m και η τυπική απόκλιση 3146.07m. Αναφορικά με τη θέση των διαδρόμων: 22.18% βρίσκεται σε κεντρική ζώνη, 21.10% σε μία μεταβατική ζώνη και το υπόλοιπο 56.73% σε προαστιακή ζώνη. Επομένως, διαπιστώνεται πως θα δοθεί βάρος και σε προαστιακές περιοχές, γεγονός που ευνοεί ακόμα περισσότερο την υπόθεση της βιώσιμης κινητικότητας.

Το μεγαλύτερο πλάτος οδού είναι 80m και συναντάται στην οδό Ποσειδώνος III, ενώ το μικρότερο πλάτος είναι μόλις 10m και βρίσκεται στην οδό Αιγάλεω. Το μέσο πλάτος των διαδρόμων ανέρχεται σε 31.20m με το 36.49% να υπερβαίνει την τιμή αυτή. Επιπρόσθετα, ο διάμεσος του δείγματος είναι 28m και η τυπική απόκλιση 13,01m. Όσον αφορά στο μέγιστο επιτρεπόμενο όριο ταχύτητας αναφέρονται τα εξής: το 2.35% του δικτύου των διαδρόμων θα έχει μέγιστη τιμή ταχύτητας 30km/h, το 20.32% θα έχει μέγιστη τιμή ταχύτητας 40km/h, το 35.26% θα έχει μέγιστη τιμή ταχύτητας 50km/h, το 18.07% θα έχει μέγιστη τιμή ταχύτητας 60km/h και το υπόλοιπο 23.99% θα έχει μέγιστη τιμή ταχύτητας 70km/h. Αναφορικά με την (κυρίαρχη) κυκλοφορία των οχημάτων της δημόσιας συγκοινωνίας το 45.47% του δικτύου των προτεινόμενων πολυτροπικών διαδρόμων έχει λεωφορειολωρίδες, το 8.40% θα φιλοξενήσει απλά λεωφορεία, το 11.94% τρόλεϊ και το 34.18% τραμ.

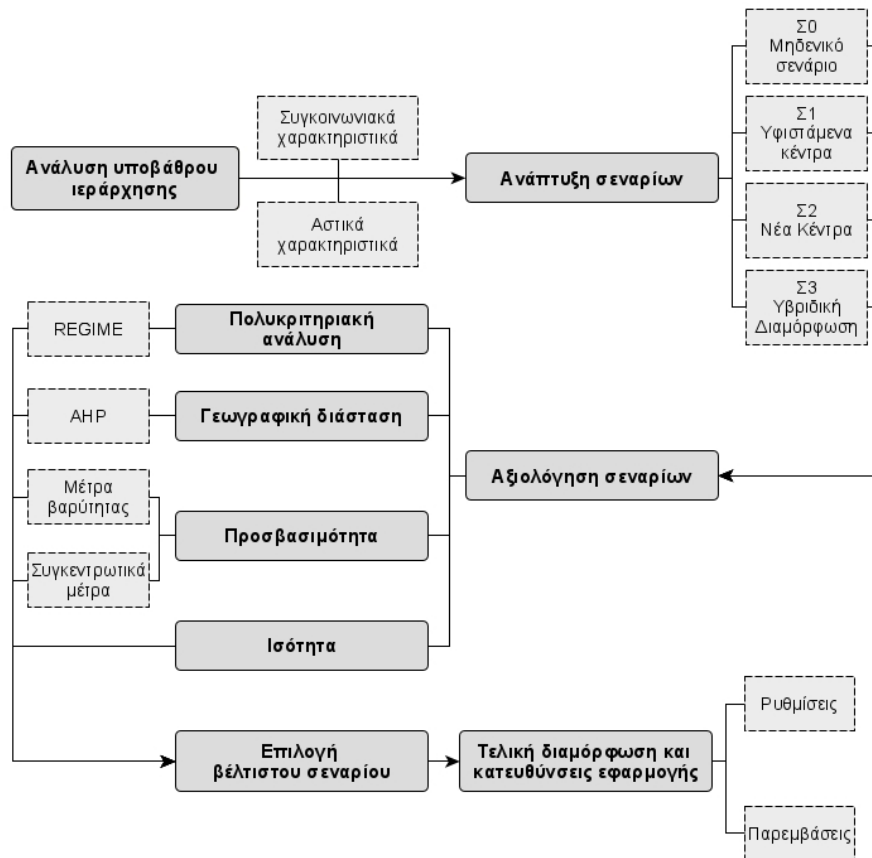
Μεταβαίνοντας στην ενεργό μετακίνηση και συγκεκριμένα στην υποδομή για το περπάτημα, Το 38.91% θα διαθέτει επαρκείς υποδομές πεζών (τουλάχιστον 2.1 m. πλάτος πεζοδρομίου και τον κατάλληλο αριθμό διαβάσεων), το 32.39% θα έχει μέτριες υποδομές πεζών (αυξημένο πλάτος πεζοδρομίου και μεγαλύτερο αριθμό διαβάσεων) και το υπόλοιπο 28.69% θα έχει αναβαθμισμένες υποδομές πεζών, γεγονός που σημαίνει αυξημένο πλάτος πεζοδρομίου (μεγαλύτερο ακόμη και από 3 μέτρα), χωρίς εμπόδια και σημαντική πυκνότητα διαβάσεων.

Σχετικά με την υποδομή ποδηλάτου, σημειώνονται τα εξής: το 17.11% θα μοιράζεται τον οδικό χώρο με άλλα οχήματα (αποκλειστική, συνιστώμενη ή κοινόχρηστη λωρίδα) και το 82.89% προτείνεται να έχει ξεχωριστό ποδηλατόδρομο, ο οποίος θα διαχωρίζεται καταλλήλως από την υπόλοιπη οδική κυκλοφορία. Τέλος, όσον αφορά στις παρόδιες χρήσεις γης: το μεγαλύτερο μέρος του δικτύου (65.47%) προτείνεται να ενισχύσει τις μικτές χρήσεις γης και το υπόλοιπο 34.53% να προωθήσει ή να διατηρήσει τη ζωνοποίηση των χρήσεων με σαφώς μικρότερο ποσοστό μίξης.

## 10.2. Εφαρμογή της μεθόδου και αποτελέσματα στη δημοτική/τοπική χωρική κλίμακα

Η προτεινόμενη μέθοδος η οποία παρουσιάστηκε εκτενώς σε προηγούμενο κεφάλαιο, συνέβαλε σημαντικά στην ανάπτυξη μίας νέας ιεράρχησης για την περιοχή μελέτης και ειδικότερα για τον Δήμο της Καλλιθέας. Έπειτα, από την ενδελεχή αξιολόγηση κάθε οδικού τμήματος το οποίο βρίσκεται στο οδικό δίκτυο της πόλης, ακολούθησε ο προσδιορισμός της σημασίας και των μέσων μετακίνησης που θα πρέπει να τεθούν σε προτεραιότητα.

Μέσα από την παραπάνω διαδικασία παρουσιάστηκαν τρία διαφορετικά σενάρια ιεράρχησης καθώς και ένα μηδενικό (δέσμιο της υφιστάμενης κατάστασης) τα οποία αντικατοπτρίζουν ένα διαφορετικό όραμα για την περιοχή μελέτης (ιεράρχηση με βάση τα υφιστάμενα κέντρα, ιεράρχηση η οποία δημιουργεί νέα κέντρα και υβριδική προσέγγιση καθορισμού ενός συστήματος ιεράρχησης με νέα και υφιστάμενα κέντρα). Συνεπώς, ο ρόλος του παρόντος κεφαλαίου είναι να παρουσιάσει τα αποτελέσματα από την εφαρμογή της προτεινόμενης μεθόδου για κάθε σενάριο. Επιπρόσθετα, επιλέγεται το βέλτιστο σενάριο για την περιοχή και πραγματοποιείται αναλυτική περιγραφή των επιμέρους χαρακτηριστικών του. Παρακάτω επισυνάπτεται το μεθοδολογικό διάγραμμα του υποκεφαλαίου 8.2 (Διάγραμμα 10.4).



Διάγραμμα 10.4: Μεθοδολογική ροή διαδικασίας επαναπροσδιορισμού της ιεράρχησης στην τοπική κλίμακα

### 10.2.1. Ανάλυση υφιστάμενης κατάστασης

Στο εν λόγω σημείο παρουσιάζονται με αναλυτικό τρόπο τα αποτελέσματα από την ανάλυση των βασικών πυλώνων της υφιστάμενης κατάστασης, δηλαδή των στοιχείων που συνέβαλαν

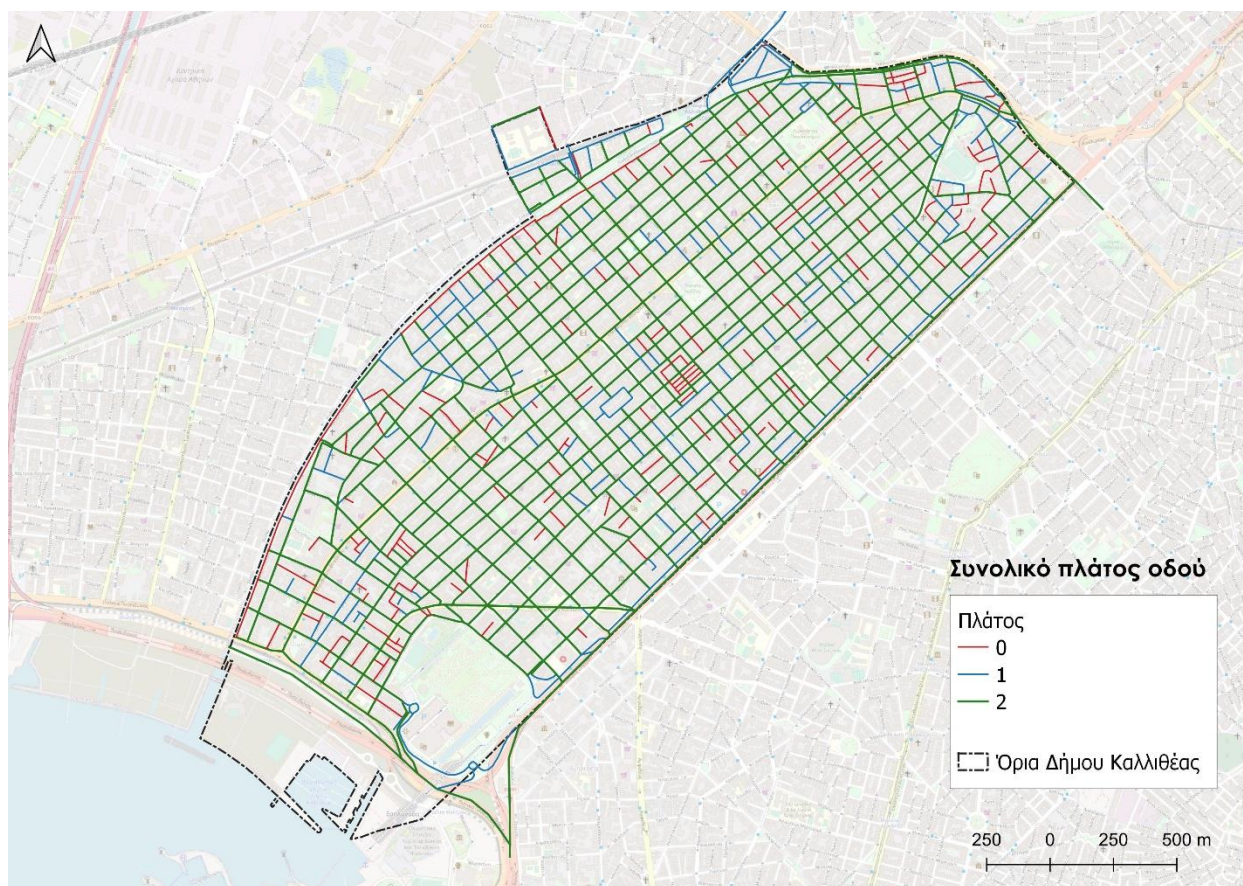
σημαντικά στη δόμηση των σεναρίων και στον επαναπροσδιορισμό της ιεράρχησης. Τα στοιχεία αυτά αναφέρονται τόσο σε γενικά στοιχεία όσο και στα αυτόνομα οχήματα. Αρχικά, παρουσιάζονται οι γενικές παράμετροι των δεικτών ιεράρχησης (στατιστικά ανεξάρτητες μεταξύ τους ή έως μέτρια στατιστική συσχέτιση), καθώς και οι δείκτες ιεράρχησης (μηχανοκίνητη κυκλοφορία και ενεργός μετακίνηση) και εν συνεχεία οι παράμετροι αξιολόγησης της καταλληλότητας των οδικών τμημάτων ως προς την εξυπηρέτηση των αυτόνομων οχημάτων.

### 1<sup>α</sup>) Γενικές παράμετροι δεικτών ιεράρχησης

Στο σημείο αυτό παρουσιάζεται οι γενικές παράμετροι των δεικτών ιεράρχησης.

- Συνολικό πλάτος ενός οδικού τμήματος (TW) από ρυμοτομική σε ρυμοτομική γραμμή.

Το συνολικό πλάτος αποτελεί ένα από τα πιο σημαντικά στοιχεία για την ανίχνευση της δυναμικής μιας νέας ιεράρχησης είτε αυτή αφορά τη μηχανοκίνητη είτε τη μη μηχανοκίνητη μετακίνηση στην περιοχή μελέτης. Το συγκεκριμένο στοιχείο αντλείται μέσω της επιτόπιας έρευνας, αποτελώντας πρωτογενές δεδομένο.



Χάρτης 10.18: Συνολικό πλάτος οδού στην τοπική κλίμακα

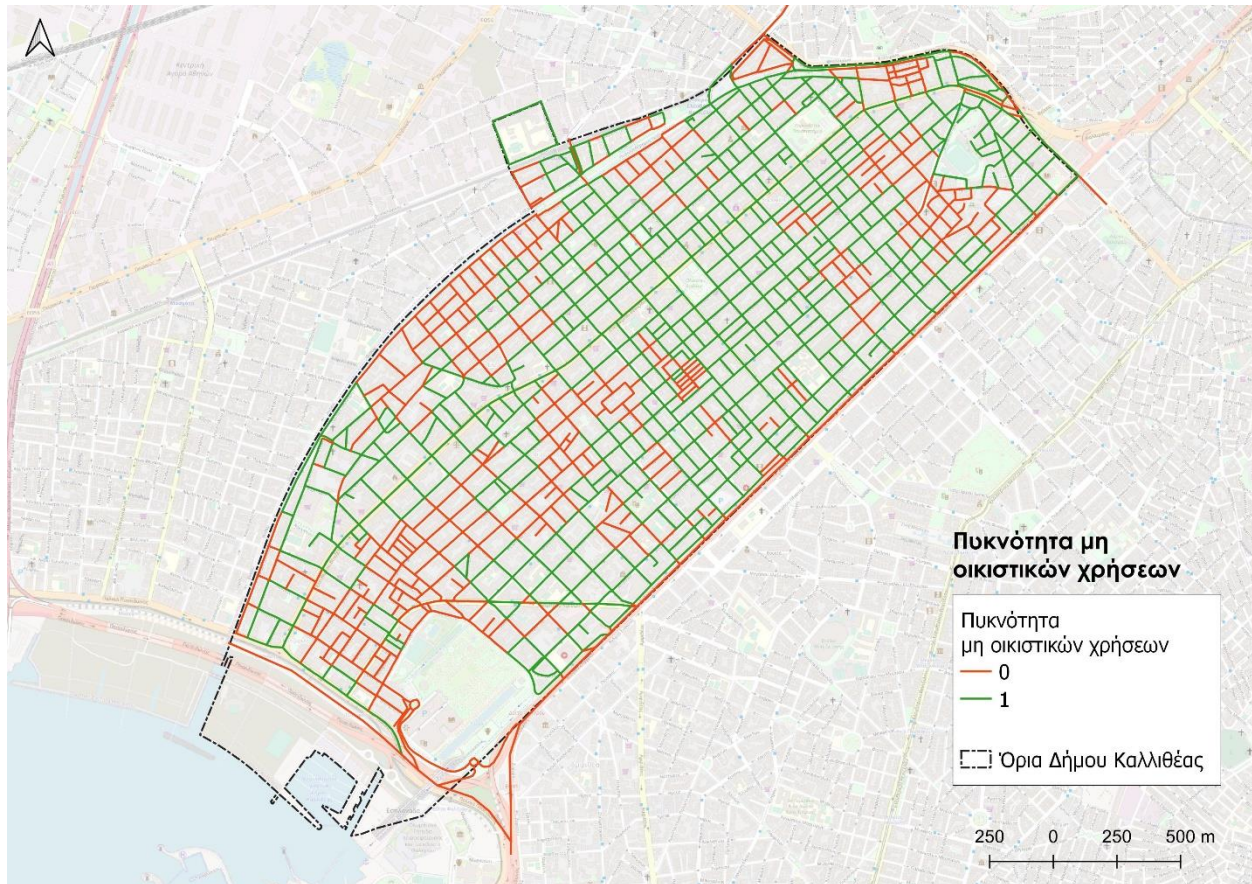
Όπως φαίνεται η μεγάλη πλειονότητα του μήκους των οδών (70.81%) έχει πλάτος άνω των 10.6μ, γεγονός που μπορεί να εξυπηρετήσει άνετα τον διαχωρισμό της κίνησης κάθε κατηγορίας μέσου σε ένα οδικό τμήμα. Έπειτα, ακολουθούν οι οδοί με πλάτος μικρότερο των 7.6μ (ποσοστό 16.60%), που μπορούν να θεωρηθούν ως στενές με αδυναμία να εξυπηρετήσουν όλα τα μέσα μετακίνησης σε ξεχωριστούς διαδρόμους και αναγκαστικά θα μετατραπούν σε οδούς



συνύπαρξης. Τέλος, το μικρότερο ποσοστό (12.59%) το εμφανίζουν οι οδοί με ενδιάμεσο πλάτος. Από γεωγραφική άποψη, δεν παρατηρείται ένα σαφές πρότυπο. Ενδεχομένως, αυτό που αξίζει να σχολιαστεί είναι πως τα οδικά τμήματα με μικρότερο πλάτος, βρίσκονται συνήθως «εγκλωβισμένα» σε διασταυρώσεις τύπου T, χωρίς να έχουν καλή συνδεσιμότητα για το συνολικό δίκτυο.

- Χρήσεις γης (LU)

Όσον αφορά στις μη οικιστικές χρήσεις, οι οποίες προέρχονται από δεδομένα της απογραφής της ΕΛΣΤΑΤ του 2011, και διαχωρίζονται σε 8 κατηγορίες (Εμπόριο και Υπηρεσίες, Ξενοδοχεία, Θρησκευτικοί χώροι, Χώροι στάθμευσης, Υγεία, Βιομηχανία/Βιοτεχνία, Εκπαίδευση και Άλλη χρήση) η στατιστική ανάλυση έδειξε ότι το 60.93% του μήκους του οδικού δικτύου έχει ποσοστό μη οικιστικών δραστηριοτήτων ανά οδικό τμήμα άνω του μέσου όρου του πληθυσμού (0.33), γεγονός ιδιαίτερα θετικό για την ανάδειξη μίας νέας ιεράρχησης με κέντρο των άνθρωπο. Αντίθετα, τα οδικά τμήματα με χαμηλό ποσοστό αποτελούν το 39.07% του συνολικού δικτύου. Ο επόμενος χάρτης, είναι ιδιαίτερα αποκαλυπτικός για τη χωρική διάσταση του φαινομένου.



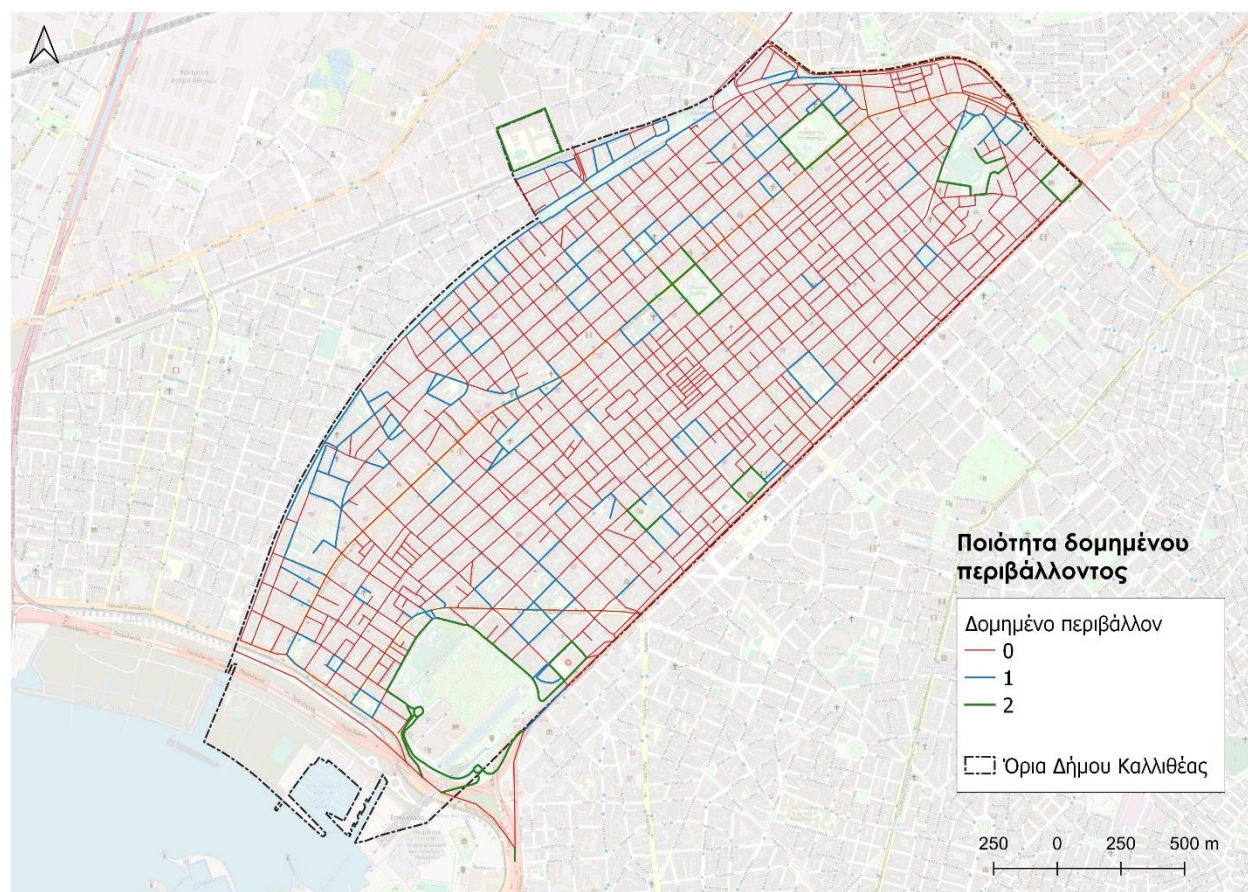
**Χάρτης 10.19: Πυκνότητα μη οικιστικών χρήσεων για το έτος 2011 στην τοπική κλίμακα**

Σύμφωνα με τον σχετικό χάρτη, τα οδικά τμήματα, χωρίς το κατάλληλο ποσοστό πυκνότητας μη οικιστικών χρήσεων σύμφωνα με τα δεδομένα της απογραφής του 2011, διαμορφώνουν ορισμένες μικρές συστάδες σε διάφορα σημεία της περιοχής μελέτης. Το μεγαλύτερο εντοπίζεται στο νοτιοδυτικό τμήμα της περιοχής, ενώ παρατηρούνται και δύο μικρότερα, ένα

στο δυτικό και ένα στο βορειοανατολικό τμήμα, υπογραμμίζοντας πως σε εκείνες τις περιοχές η ιεράρχηση θα μπορούσε να δώσει λύσεις σε μέλλοντα χρόνο.

- Δομημένο περιβάλλον (BE)

Σχετικά με τον παράγοντα του δομημένου περιβάλλοντος, ο οποίος αναδεικνύει την ποιότητα του εν λόγω χαρακτηριστικού κατά μήκος ενός άξονα (π.χ. ύπαρξη είτε τοποσήμων, είτε κτιρίων με ωραία αισθητική είτε χώρων που ελκύουν πλήθος κόσμου), η Καλλιθέα φαίνεται να έχει μία σχετικά σημαντική δυναμική. Συγκεκριμένα από τα στατιστικά στοιχεία φαίνεται πως περίπου το ¼ του μήκους των οδών έχει ορισμένο ενδιαφέρον. Ειδικότερα, το 5.92% εμφανίζει υπερτοπικό ενδιαφέρον, ενώ το 16.10% τοπικό. Ωστόσο, η μεγάλη πλειονότητα του μήκους των οδών (περίπου το 78%) δεν έχει κάποιο ενδιαφέρον για τους χρήστες του δημόσιου χώρου της πόλης. Σημειώνεται πως τα δεδομένα είναι πρωτογενή και προέρχονται από επιτόπιες παρατηρήσεις και χρήση του Google Street View. Ο επόμενος χάρτης, απεικονίζει τη χωρική διάσταση των παραπάνω ποσοστών.

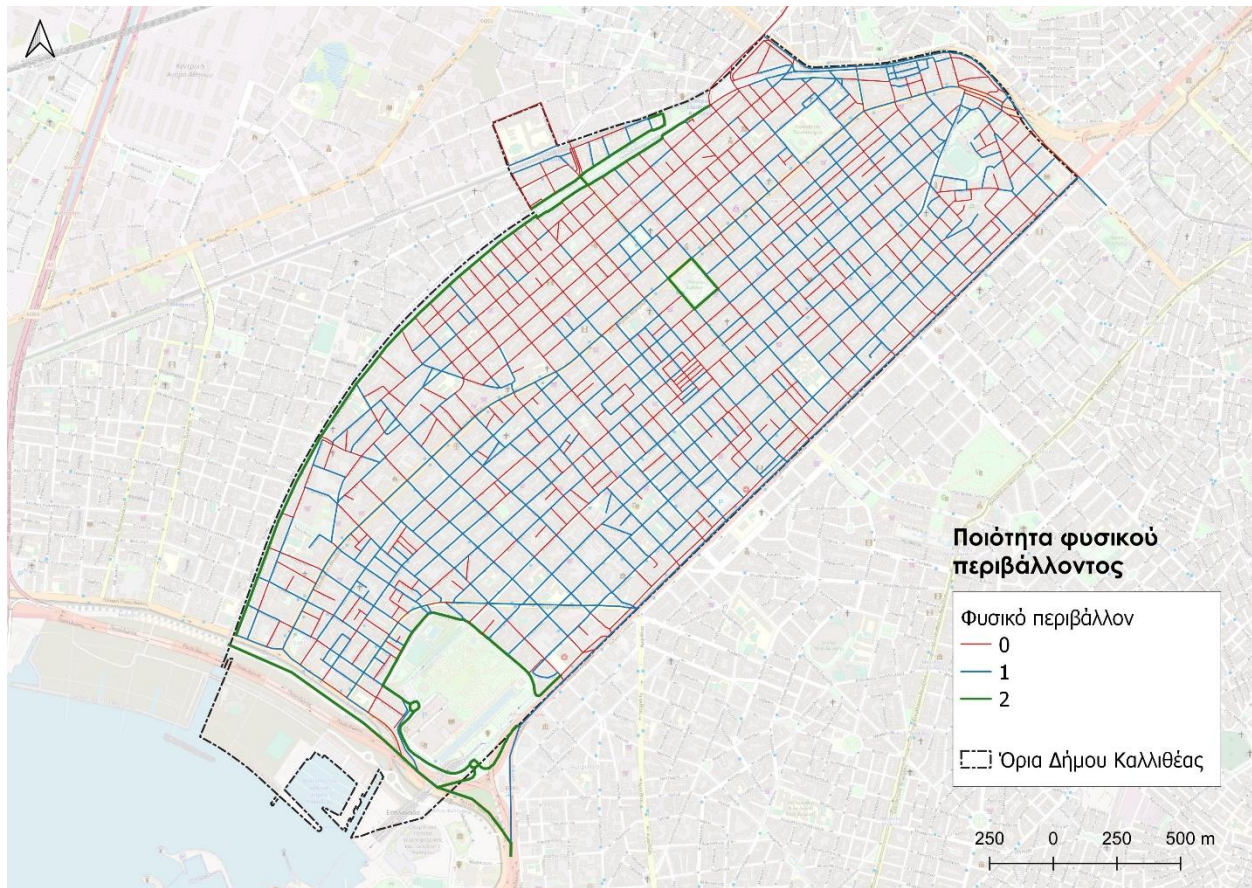


Χάρτης 10.20: Ποιότητα δομημένου περιβάλλοντος στην τοπική κλίμακα

Όπως φαίνεται από την εξέταση του χάρτη, κάποια οδικά τμήματα με αισθητικό, αρχιτεκτονικό και πολεοδομικό ενδιαφέρον συναντώνται σε όλη την έκταση της περιοχής μελέτης. Ωστόσο, φαίνεται μία μεγαλύτερη συγκέντρωση στο δυτικό τμήμα με τιμές που φανερώνουν τοπική σημασία. Δεν λείπουν βέβαια και μικρές συστάδες στα υπόλοιπα τμήματα της περιοχής, αλλά δεν κατορθώνουν να συγκροτήσουν μία αξιοσημείωτη έκταση.

- Φυσικό περιβάλλον (NE)

Αναφορικά με το στοιχείο του φυσικού περιβάλλοντος, μέσω του οποίου αντικατοπτρίζεται η ποιότητά του κατά μήκος του άξονα (π.χ. ύπαρξη χώρου πρασίνου υπερτοπικής ή τοπικής εμβέλειας, φύτευση στο πεζοδρόμιο, νησίδες, κ.ά.), τονίζεται πως η Καλλιθέα εμφανίζει μία αρκετά καλή υφιστάμενη κατάσταση. Ειδικότερα, το 6.52% του μήκους των οδικών τμημάτων χαρακτηρίζεται ως «πολύ ενδιαφέρον» ως προς το πράσινο, λαμβάνοντας την τιμή 2, ενώ αξιοσημείωτο ποσοστό της τάξεως του 51.32% χαρακτηρίζεται ως «ενδιαφέρον». Βέβαια, δεν λείπουν και οδικά τμήμα χωρίς ενδιαφέρον. Τα τμήματα αυτά καταλαμβάνουν το 42.16% του συνολικού μήκους του οδικού δικτύου. Αξίζει να τονισθεί πως τα δεδομένα είναι πρωτογενή και συγκεκριμένα προέρχονται από επιτόπιες παρατηρήσεις και χρήση του Google Street View. Ο επόμενος χάρτης, απεικονίζει τη χωρική διάσταση των παραπάνω κατηγοριών.

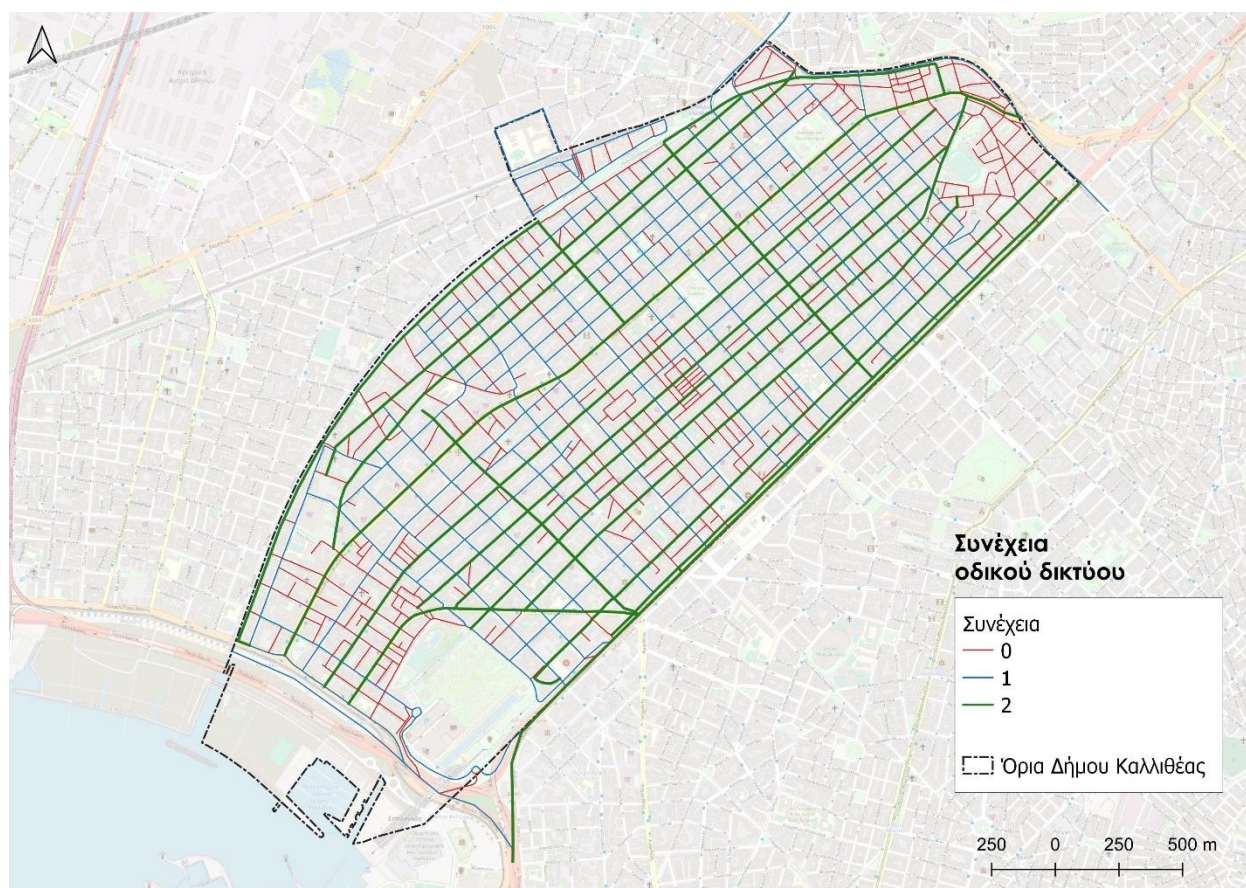


**Χάρτης 10.21: Ποιότητα φυσικού περιβάλλοντος στην τοπική κλίμακα**

Σύμφωνα με τον σχετικό χάρτη, τα οδικά τμήματα με ενδιαφέρον ως προς το πράσινο παρατηρούνται σε όλη την έκταση της περιοχής μελέτης. Ιδιαίτερη μνεία πρέπει να γίνει στα τμήματα με «πολύ ενδιαφέρον» τα οποία συναντώνται στα δυτικά (Ιλισός ποταμός) και στα νότια της περιοχής μελέτης (Κέντρο πολιτισμού Σταύρος Νιάρχος). Τέλος, τα οδικά τμήματα με χαμηλότερη ποιότητα φυσικού περιβάλλοντος εντοπίζονται κυρίως στα δυτικά και βορειοδυτικά της περιοχής μελέτης, έχοντας άμεση γειτνίαση με τον Ιλισό ποταμό.

- Συνέχεια οδικού δικτύου (CRN)

Η εν λόγω παράμετρος αποτελεί μία από τις σημαντικότερες για τη συγκρότηση ενός νέου πλαισίου ιεράρχησης. Συγκεκριμένα αντικατοπτρίζει το μήκος ομάδας οδικών αξόνων των οποίων δεν αλλάζει η γεωμετρία τους και με αυτόν τρόπο διαμορφώνεται μία συνεχής γραμμική οντότητα στον οδικό χώρο. Τα δεδομένα του οδικού δικτύου που χρησιμοποιείται ως υπόβαθρο προέρχονται από την πλατφόρμα openstreetmap. Σε γενικές γραμμές μέσω της ταξινόμησης Jenks, φαίνεται πως η Καλλιθέα έχει ιδιαίτερη δυναμική ως προς τη συνέχεια των οδών, λόγω και του προσανατολισμού τους όπου η πλειονότητα είναι σχεδιασμένη με βάση το σύστημα κανάβου. Αναλυτικότερα, το 32.26% του μήκους των οδικών τμημάτων έχει υψηλή συνέχεια, λαμβάνοντας την τιμή 2, το 37.83% όπου αποτελεί και την πλειονότητα, εμφανίζει μεσαία συνέχεια, ενώ το 29.92% έχει χαμηλή συνέχεια, χωρίς να μπορεί να συγκροτήσει εύκολα ένα ενιαίο δίκτυο. Ο παρακάτω χάρτης δείχνει τη συνέχεια του οδικού δικτύου της περιοχής.



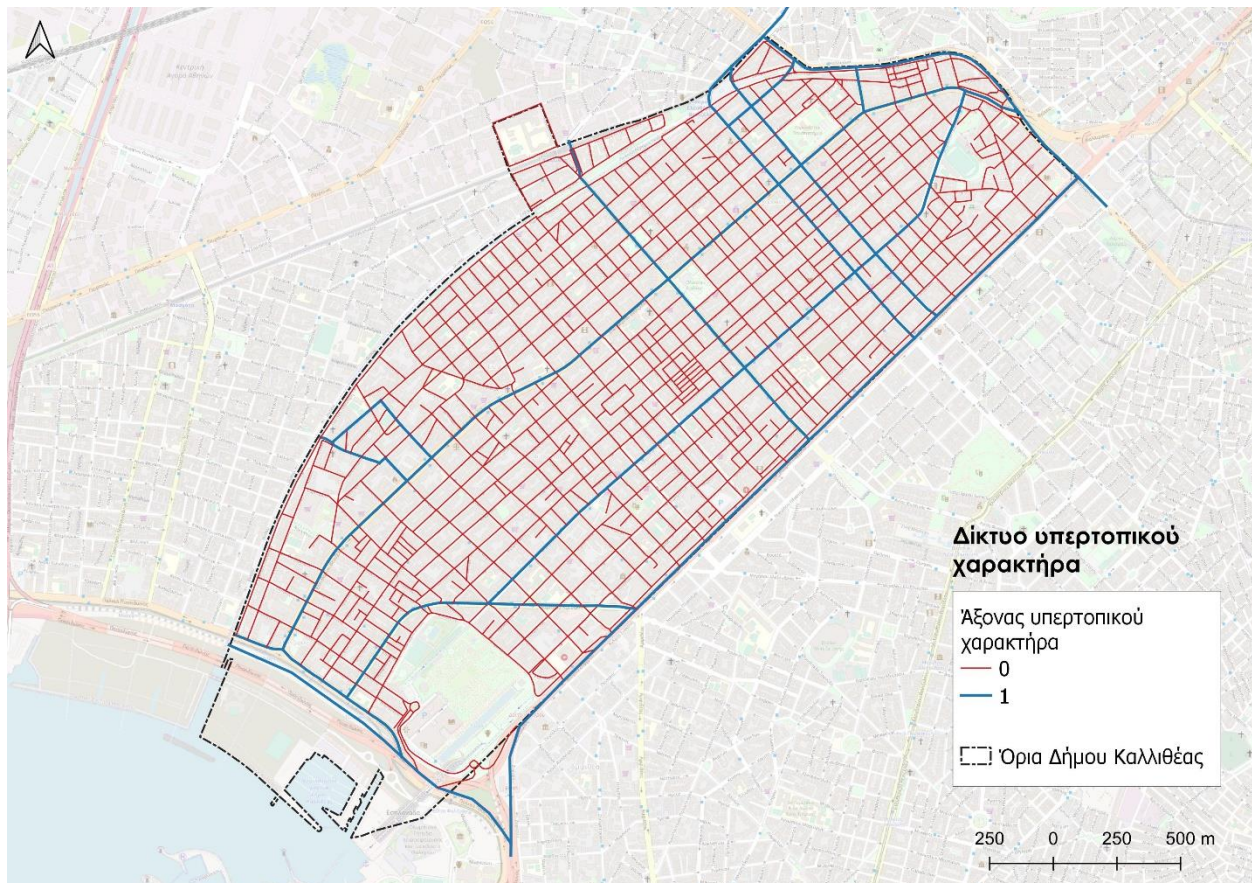
**Χάρτης 10.22: Συνέχεια οδικού δικτύου στην τοπική κλίμακα**

Παρατηρώντας τον προηγούμενο χάρτη προκύπτει πως τα οδικά τμήματα με μεγαλύτερη συνέχεια έχουν διεύθυνση ΝΔ-ΒΑ, γεγονός λογικό καθώς αυτή είναι η μεγαλύτερη πλευρά του γεωμετρικού σχήματος της περιοχής μελέτης. Εντός αυτών των οδικών τμημάτων συναντώνται η λεωφόρος Συγγρού, η Θησέως, η Δημοσθένους, κ.ά. Από την άλλη μεγάλες λεωφόροι δεν κατορθώνουν να έχουν υψηλή συνέχεια, λόγω και του περιορισμένου μήκους τους στα όρια του Δήμου π.χ. Ποσειδώνος και Καλλιρόης. Τέλος, οι μικρές τιμές συνέχειες εντοπίζονται σε οδικά τμήματα με αδιέξοδα ή διασταυρώσεις τύπου T και από τις δύο πλευρές, με μία μεγάλη συστάδα

χαμηλών να εμφανίζεται στα βορειοανατολικά της περιοχής και συγκεκριμένα στον Λόφο Σικελίας.

- Υπάρχουσα ταξινόμηση (EFC)-Δίκτυο αρτηριών και αυτοκινητόδρομων

Σχετικά με την υπάρχουσα ταξινόμηση αξίζει να αναφερθεί πως το 17.64% ανήκει στο δίκτυο των αυτοκινητόδρομων και αρτηριών (πρωτεύουσες και δευτερεύουσες αρτηρίες), δηλαδή στις οδούς με υπερτοπικό χαρακτήρα. Από την άλλη, όλο το υπόλοιπο δίκτυο ανήκει σε κατηγορίες τοπικής ή ενδοδημοτικής σημασίας. Τα δεδομένα προέρχονται από την ιεράρχηση που προτείνει η ανοικτή πλατφόρμα openstreetmap καθώς όπως έχει αναφερθεί η μεθοδολογία κρίνει σκόπιμη τη χρήση τέτοιου είδους δεδομένων. Παρά τα ενδεχόμενα προβλήματα που μπορεί να εμφανιστούν, η δυνατότητα αναπαραγωγής της μεθόδου σε άλλες περιοχές είναι ιδιαίτερα μεγάλη.



**Χάρτης 10.23: Υφιστάμενο δίκτυο αρτηριών και αυτοκινητόδρομων στην τοπική κλίμακα**

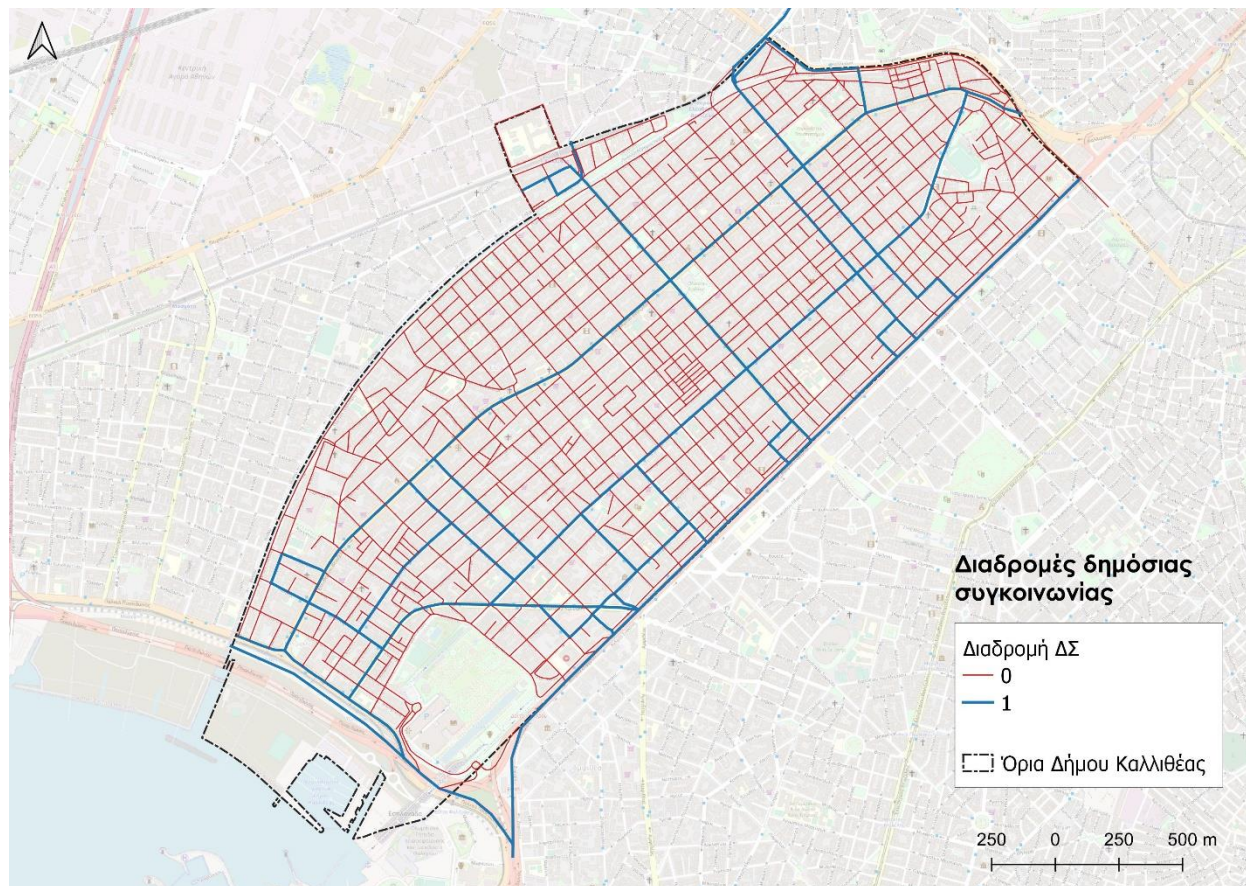
Από την παρατήρηση του παραπάνω χάρτη, φαίνεται πως οι κύριες αρτηρίες συναντώνται κυρίως στα όρια της περιοχής μελέτης (Καλλιρόης, Συγγρού και Ποσειδώνος). Ωστόσο, δεν λείπουν και ορισμένες αξιοσημείωτες περιπτώσεις που διέρχονται από το εσωτερικό της περιοχής μελέτης.

Ενδεικτικά, επισημαίνεται η λεωφόρος Θησέως που διασχίζει την Καλλιθέα με ΝΔ-ΒΑ διεύθυνση, καθώς και το ζεύγος αρτηριών Χαροκόπου-Αγίων Πάντων όπου συνδέουν τον Ταύρο με την Καλλιθέα και τη Νέα Σμύρνη, εμφανίζοντας δυτική προς ανατολική διεύθυνση.

Τέλος, ίδια διεύθυνση με τις προηγούμενες έχει και η λεωφόρος Δαβάκη (αρτηρία), η οποία συνδέει Μοσχάτο, Καλλιθέα και Νέα Σμύρνη.

- Δημόσια συγκοινωνία (PT)

Η συγκεκριμένη παράμετρος αναφέρεται στο κατά πόσον ο άξονας ανήκει στο δίκτυο δημόσιας συγκοινωνίας ή όχι. Τα δεδομένα προέρχονται από τον ΟΣΥ και τη ΣΤΑΣΥ, όπου η πρώτη έχει ευθύνη για την οδική συγκοινωνία και η δεύτερη για τα μέσα σταθερής τροχιάς. Σύμφωνα με τα στατιστικά αποτελέσματα, το 80.42% των οδών δεν ανήκει στο δίκτυο δημόσιας συγκοινωνίας. Αντίθετα, το υπόλοιπο ποσοστό φιλοξενεί διαδρομές λεωφορείων, τρόλεϊ ή/και τραμ, συγκροτώντας ένα σχετικά απλωμένο και ευρύ δίκτυο για την περιοχή της Καλλιθέας. Στον ακόλουθο χάρτη φαίνεται η γεωγραφία των διαδρομών της δημόσιας συγκοινωνίας.



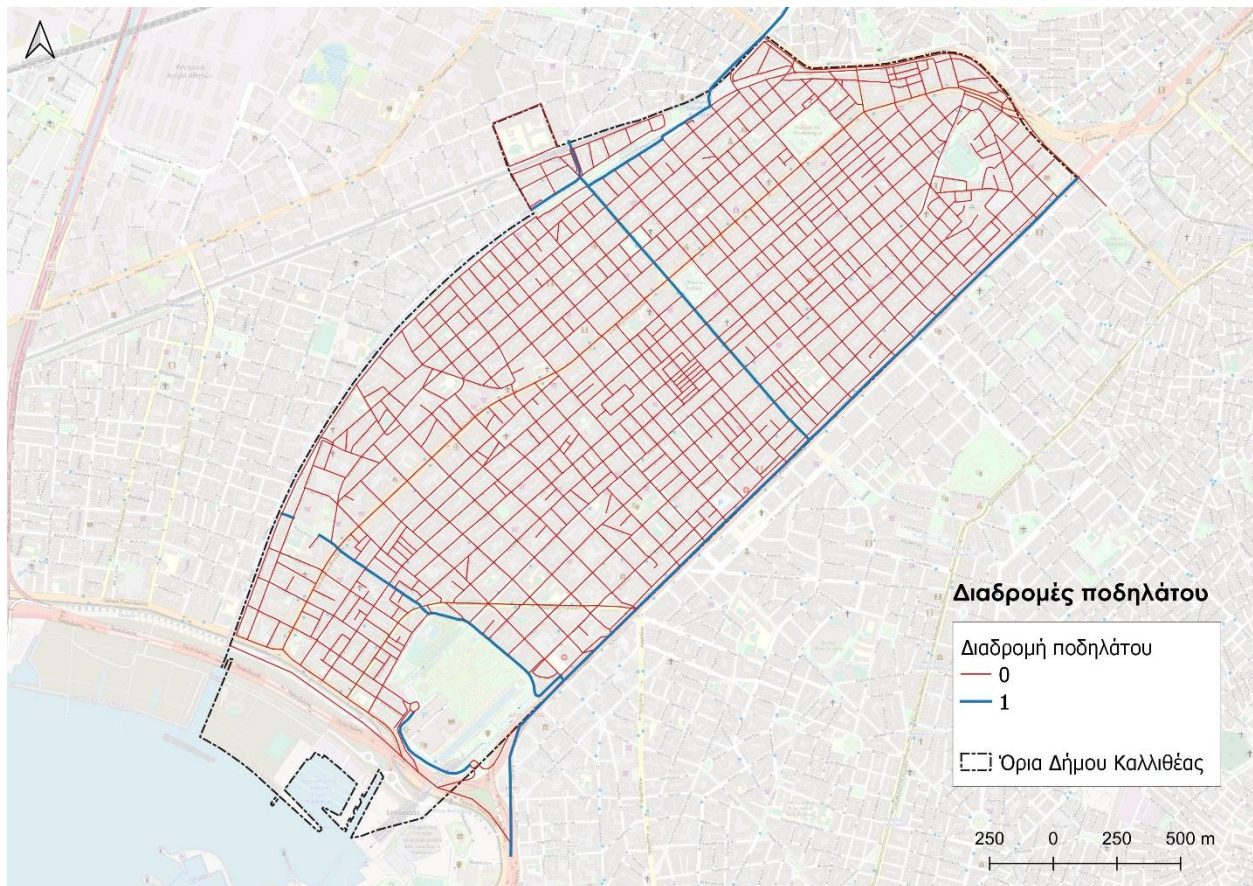
Χάρτης 10.24: Διαδρομές δημόσιας συγκοινωνίας στην τοπική κλίμακα

Από την παρατήρηση του σχετικού χάρτη, φαίνεται πως οι διαδρομές δημόσιας συγκοινωνίας συναντώνται κυρίως στους μεγάλους άξονες (εμφανίζοντας μέτρια συσχέτιση) με την υφιστάμενη ιεράρχηση. Ωστόσο, υπάρχουν και περιπτώσεις τοπικών αξόνων που εξυπηρετούν την κίνηση των εν λόγω μέσων, κυρίως στο νότιο τμήμα της περιοχής μελέτης.

- Ποδήλατο (CL)

Η παράμετρος αυτή αναφέρεται στο κατά πόσον από τον εκάστοτε άξονα διέρχεται υφιστάμενη ποδηλατική διαδρομή ανεξαρτήτως τύπου (αποκλειστική λωρίδα, συνιστώμενη, κ.λπ.) ή

προβλέπεται να διέλθει ως τμήμα του μητροπολιτικού δικτύου ποδηλάτου σε μελλοντικό χρόνο. Τα δεδομένα προέρχονται από πληθώρα πηγών για μεγαλύτερη εγκυρότητα. Ειδικότερα, από την πλατφόρμα του openstreetmap, από επιτόπιες καταγραφές καθώς και από το ΦΕΚ που περιέχει το ΡΣΑ 2021 στο οποίο παρουσιάζεται το μητροπολιτικό δίκτυο ποδηλάτου. Όπως προκύπτει από τη στατιστική ανάλυση, η συντριπτική πλειονότητα του μήκους των οδικών τμημάτων (93.27%) δεν διαθέτει ποδηλατική υποδομή ούτε και προβλέπεται να αποκτήσει διαδρομή στο μέλλον ως άξονα του μητροπολιτικού δικτύου ποδηλάτου. Αντίθετα, μόνο το 6.73% του μήκους των οδικών τμημάτων έχει σήμερα ποδηλατική υποδομή ή θα αποκτήσει στο μέλλον άξονα του μητροπολιτικού δικτύου. Στον επόμενο χάρτη φαίνεται η βαθμολόγηση των οδικών τμημάτων.



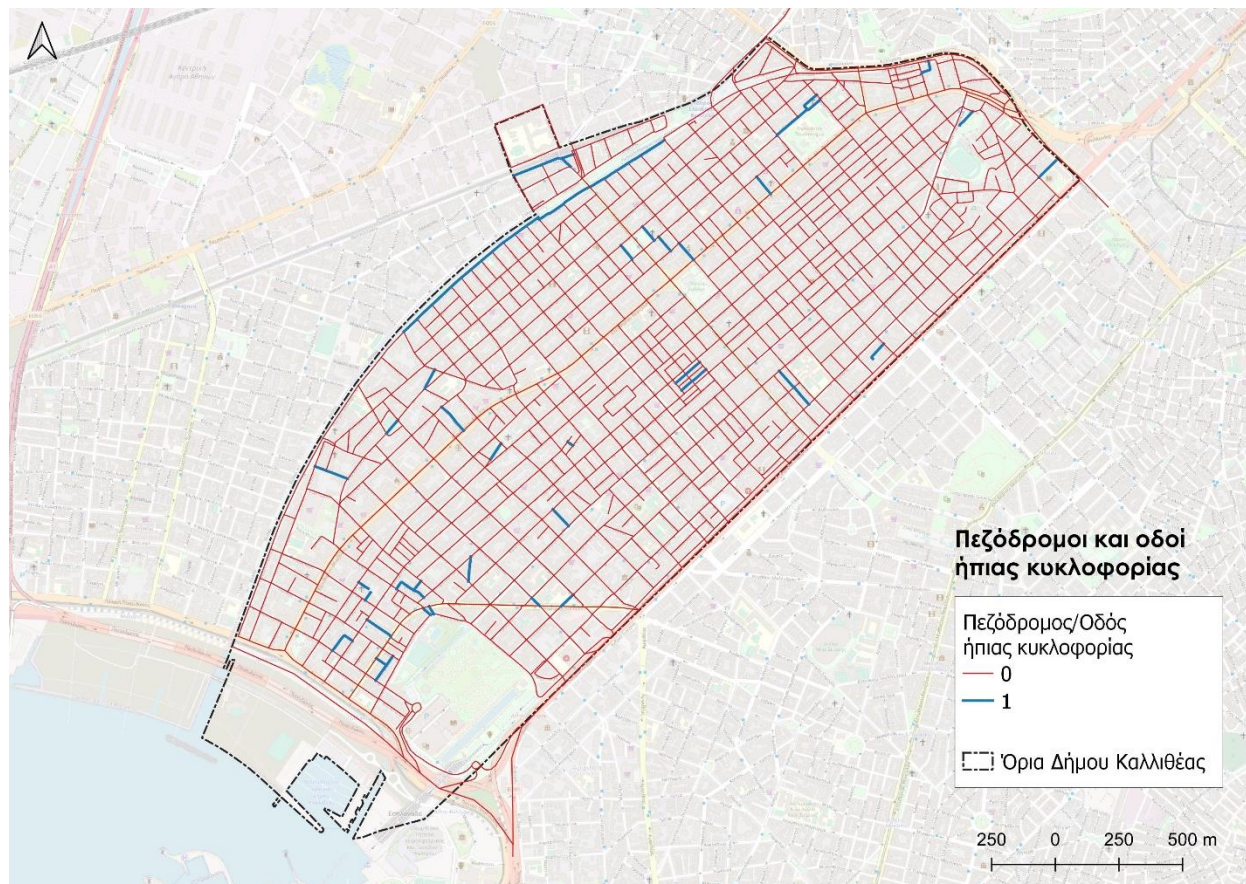
Χάρτης 10.25: Διαδρομή ποδηλάτου στην τοπική κλίμακα

Από την παρατήρηση του χάρτη προκύπτει πως οι ποδηλατικές υποδομές (υφιστάμενες ή θεσμοθετημένες) βρίσκονται μόνο σε λίγες οδούς του δικτύου. Συγκεκριμένα, παρατηρούνται διαδρομές σε οδικά τμήματα περίξ του κέντρου πολιτισμού Σταύρος Νιάρχος, καθώς και στις οδούς Δαβάκη, Συγγρού και Σαλαμίνας. Διαπιστώνεται πως μέσα από σφαιρικό σύστημα ιεράρχησης το δίκτυο ποδηλάτου πρέπει να διευρυνθεί με σκοπό την καλύτερη κάλυψη της περιοχής μελέτης.

- Ενεργός κινητικότητα-Περπάτημα (AC)

Μέσα από την παράμετρο αυτή που δίνει έμφαση στο περπάτημα αποκαλύπτεται εάν ένα οδικό τμήμα ανήκει στο δίκτυο πεζοδρόμων ή οδών ήπιας κυκλοφορίας της περιοχής. Τα δεδομένα

είναι τόσο πρωτογενή όσο και δευτερογενή. Συγκεκριμένα, αρχικά έγινε άντληση δεδομένων από την ανοικτή πλατφόρμα openstreet, ενώ στη συνέχεια τα στοιχεία ελέγχθηκαν μέσω επιτόπιων καταγραφών. Η στατιστική επεξεργασία των στοιχείων δείχνει πως ένα πολύ μεγάλο μέρος του μήκους των οδικών τμημάτων (96.22%) δεν ανήκει ούτε σε πεζόδρομους ούτε σε οδούς ήπιας κυκλοφορίας. Αντιθέτως, μονάχα το 3,78% εντάσσεται σε αυτά τα δίκτυα. Ακολούθως, παρουσιάζεται η χωρική διάσταση του εν λόγω στοιχείου.



**Χάρτης 10.26:** Ενεργός κινητικότητα με έμφαση στο περπάτημα στην τοπική κλίμακα

Όπως διαπιστώνεται από τον παραπάνω χάρτη, οι οδοί με έμφαση στην ενεργό κινητικότητα και ειδικότερα στο περπάτημα χαρακτηρίζονται από ένα διάσπαρτο χωρικό πρότυπο, με μικρές χωρικές συγκεντρώσεις στο κέντρο της πόλης, στο νότιο αλλά και στο δυτικό τμήμα της πόλης. Μεγαλύτερη γραμμική οντότητα είναι η οδός Σαλαμίνας, όπου σε μέρος αυτής διέρχεται και ο ποδηλατόδρομος Γκάζι-Φάληρο.

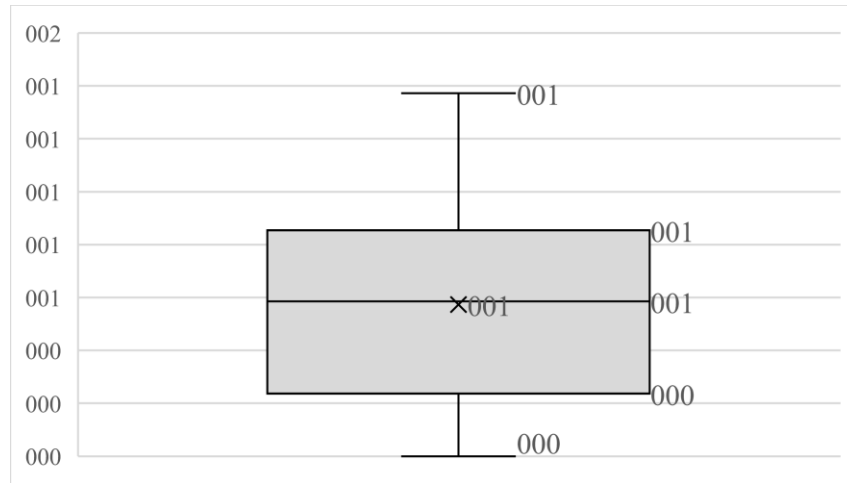
### **Συνολικός Δείκτης 1: Αξιολόγηση οδών ως προς τη μηχανοκίνητη κυκλοφορία**

Οι παραπάνω παράμετροι δίνουν τη δυνατότητα για υπολογισμό του συνολικού δείκτη αξιολόγησης των οδών ως προς τη μηχανοκίνητη κυκλοφορία. Ο δείκτης, όπως έχει σημειωθεί και στο κεφάλαιο της μεθοδολογίας, αφορά στη διερεύνηση της δυνατότητας κάθε οδικού τμήματος να καταστεί μέρος του κύριου μηχανοκίνητου οδικού δικτύου της περιοχής.

Η στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων του δείκτη «έφερε στο φως» τα εξής: Η μέση τιμή ανέρχεται σε 0.57, ενώ ο διάμεσος σε 0.59, διαπιστώνοντας μία πολύ μικρή απόκλιση. Η μέγιστη τιμή ισούται με 1.37, ενώ η ελάχιστη είναι 0. Ακόμα, η τυπική απόκλιση του δείκτη

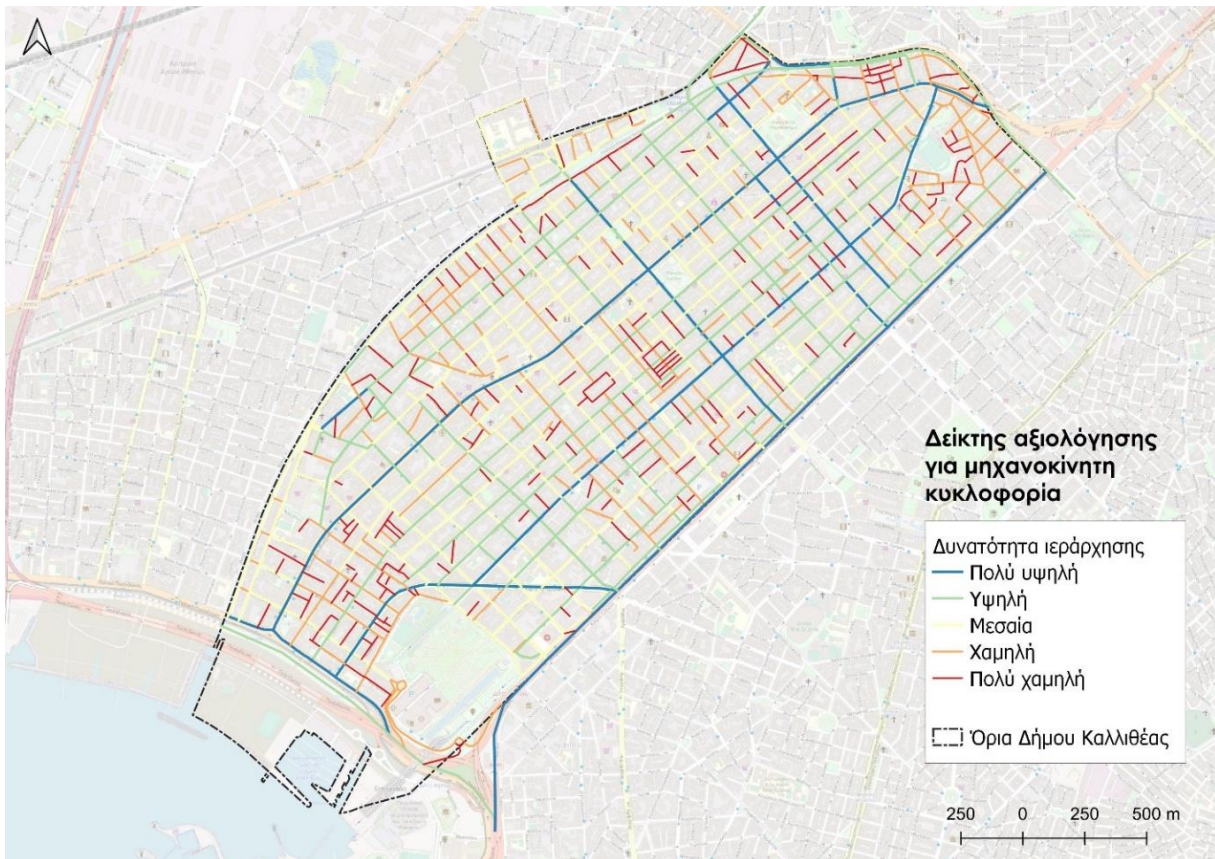


υπολογίζεται σε 0.36, γεγονός που δείχνει μία μέτρια συνοχή ως προς την κατανομή των τιμών. Τα παραπάνω απεικονίζονται και στο επόμενο θηκόγραμμα:



Διάγραμμα 10.5: Θηκόγραμμα δείκτη μηχανοκίνητης κυκλοφορίας

Επιπρόσθετα, παρατηρείται πως η πλειονότητα των οδικών τμημάτων και συγκεκριμένα ποσοστό 52.66% δεν υπερβαίνει τον μέσο όρο, γεγονός που δείχνει μία πιο περιορισμένη δυναμική στην περιοχή. Εν συνέχεια, παρατίθεται ο χάρτης των αποτελεσμάτων στην περιοχή.



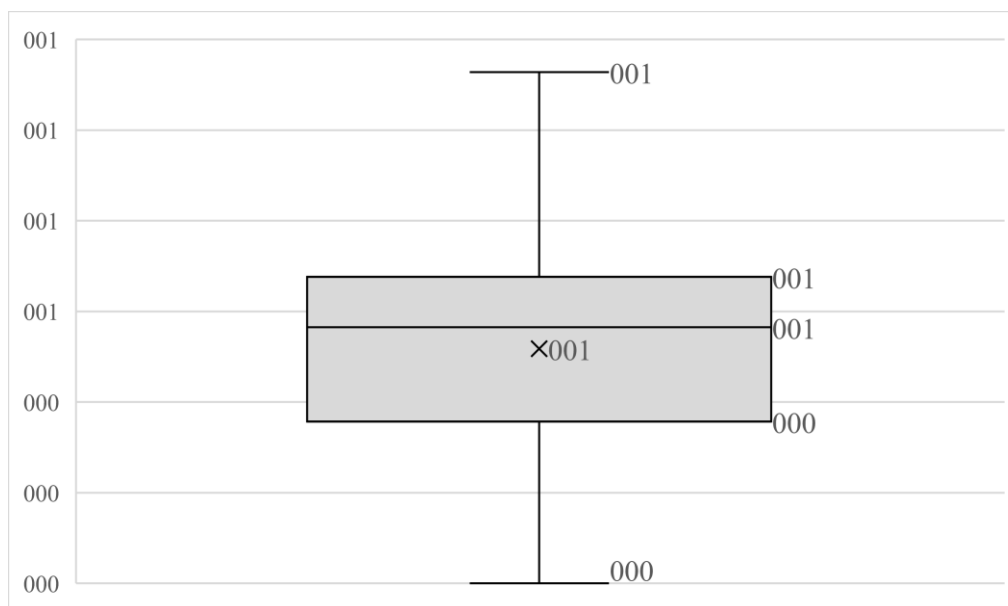
Χάρτης 10.27: Χωρική διάσταση δείκτη αξιολόγησης για μηχανοκίνητη κυκλοφορία

Σύμφωνα με τον παραπάνω χάρτη προκύπτει ότι οι μεγάλες τιμές του δείκτη συναντώνται επί το πλείστο στις αρτηρίες που βρίσκονται ήδη στο κύριο οδικό δίκτυο, γεγονός λογικό εάν κανείς αναλογιστεί τις επιμέρους παραμέτρους του δείκτη και τα βάρη που τους είχαν αποδοθεί μέσω της ΑΗΡ. Επίσης «υψηλή δυνατότητα» εμφανίζουν και πολλές άλλες οδοί οι οποίες σήμερα συναντώνται κυρίως στις συλλεκτήριες οδούς ή και στις τοπικές.

Από την άλλη, οι χαμηλότερες τιμές παρατηρούνται κυρίως σε τοπικές οδούς ή πεζόδρομους μικρού μήκους που συνήθως έχουν ιδιαίτερα χαμηλή συνδεσιμότητα. Σε γενικό πλαίσιο τα ποσοστά της κάθε κατηγορίας είναι τα εξής: Η κατηγορία 3 «μεσαία δυνατότητα» καταλαμβάνει ποσοστό 29.11% και βρίσκεται στην πρώτη θέση, έπειτα ακολουθεί η κατηγορία 4 «υψηλή δυνατότητα» με ποσοστό 25.67%, στην τρίτη θέση συναντάται η κατηγορία 2 «χαμηλή δυνατότητα» έχοντας ποσοστό 18.13% και η κατάταξη συμπληρώνεται με τις κατηγορίες 1 και 5, όπου έχουν ποσοστό 13.81% και 13.27% αντίστοιχα.

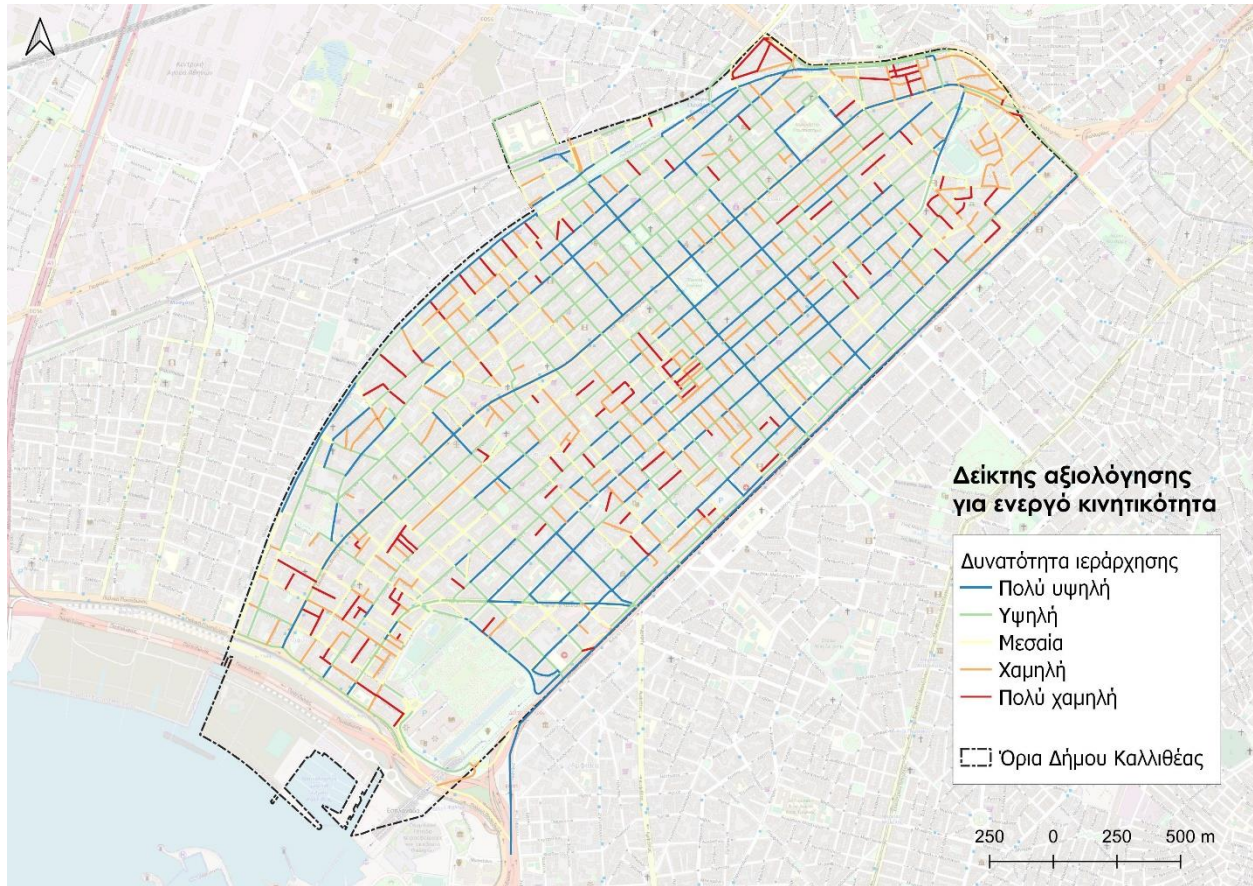
### Συνολικός Δείκτης 2: Αξιολόγηση οδών ως προς την ενεργό κινητικότητα

Οι παραπάνω παράμετροι είναι απαραίτητοι για υπολογισμό του συνολικού δείκτη αξιολόγησης των οδών ως προς την ενεργό κινητικότητα. Ο δείκτης, όπως έχει σημειωθεί και στο κεφάλαιο της μεθοδολογίας, αφορά στη διερεύνηση της δυνατότητας κάθε οδικού τμήματος να καταστεί μέρος του κύριου δικτύου «πράσινων διαδρομών» της περιοχής. Η στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων του δείκτη έδειξε τα ακόλουθα: Η μέση τιμή ανέρχεται σε 0.52, ενώ ο διάμεσος σε 0.57, εμφανίζοντας μία πολύ μικρή απόκλιση. Η μέγιστη τιμή ισούται με 1.13, ενώ η ελάχιστη είναι 0. Ακόμα, η τυπική απόκλιση του δείκτη υπολογίζεται σε 0.24, γεγονός που δείχνει μία σχετική συνοχή ως προς την κατανομή των τιμών. Τα παραπάνω απεικονίζονται και στο επόμενο θηκόγραμμα:



Διάγραμμα 10.6: Θηκόγραμμα δείκτη ενεργού κινητικότητας

Επιπλέον, παρατηρείται πως η πλειονότητα των οδικών τμημάτων και συγκεκριμένα ένα ποσοστό της τάξεως του 55% υπερβαίνει το μέσο όρο, γεγονός που δείχνει μία σχετική σημαντική δυναμική. Ακολουθώς, παρουσιάζεται ο χάρτης των εν λόγω αποτελεσμάτων στην Καλλιθέα.



Χάρτης 10.28: Χωρική διάσταση δείκτη αξιολόγησης για ενεργό κινητικότητα

Από την παρατήρηση του προηγούμενου χάρτη διαπιστώνεται πως οι μεγάλες τιμές διαχέονται σε όλη την έκταση της περιοχής μελέτης δείχνοντας την ιδιαίτερα αξιόλογη δυναμική της περιοχής. Ωστόσο, δεν λείπουν και τα οδικά τμήματα με χαμηλές ή πολύ χαμηλές τιμές τα οποία συναντώνται κατά βάση σε τοπικές οδούς μικρού μήκους που τυχάνει να χαρακτηρίζονται από ιδιαίτερα χαμηλή συνδεσιμότητα. Γενικά τα ποσοστά της κάθε κατηγορίας είναι τα εξής: Η κατηγορία 4 «υψηλή δυνατότητα» βρίσκεται στην πρώτη θέση με ποσοστό 33.37%, στη συνέχεια ακολουθεί η κατηγορία 5 «πολύ υψηλή δυνατότητα» με ποσοστό 24.80%, έπειτα η κατηγορία 3 «μεσαία δυνατότητα» με ποσοστό 19.80% και η κατάταξη συμπληρώνεται από τις κατηγορίες 2 και 1, όπου έχουν ποσοστό 15.03% και 7.01% αντίστοιχα.

### 1β) Ανάγνωση καταλληλότητας για εξυπηρέτηση αυτόνομων λεωφορείων

Στο σημείο αυτό γίνεται αξιολόγηση της καταλληλότητας των οδικών τμημάτων της περιοχής μελέτης ως προς την εξυπηρέτηση των αυτόνομων λεωφορείων. Η ανάγνωση της υφιστάμενης κατάστασης ως προς την κίνηση των εν λόγω οχημάτων θέτει τα θεμέλια για τον επαναπροσδιορισμό της ιεράρχησης με αποδοτικό τρόπο.

#### Συγκοινωνιακά κριτήρια αποκλεισμού

Αρχικά, παρουσιάζονται τα κριτήρια αποκλεισμού, τα οποία καθορίζουν εάν ένα τμήμα μπορεί να εξυπηρετήσει ή όχι την κίνηση αυτόνομων οχημάτων. Σε περίπτωση που έστω και ένα κριτήριο αποκλεισμού έχει τιμή 1, τότε το οδικό τμήμα απορρίπτεται.

- Κλίση οδικού τμήματος

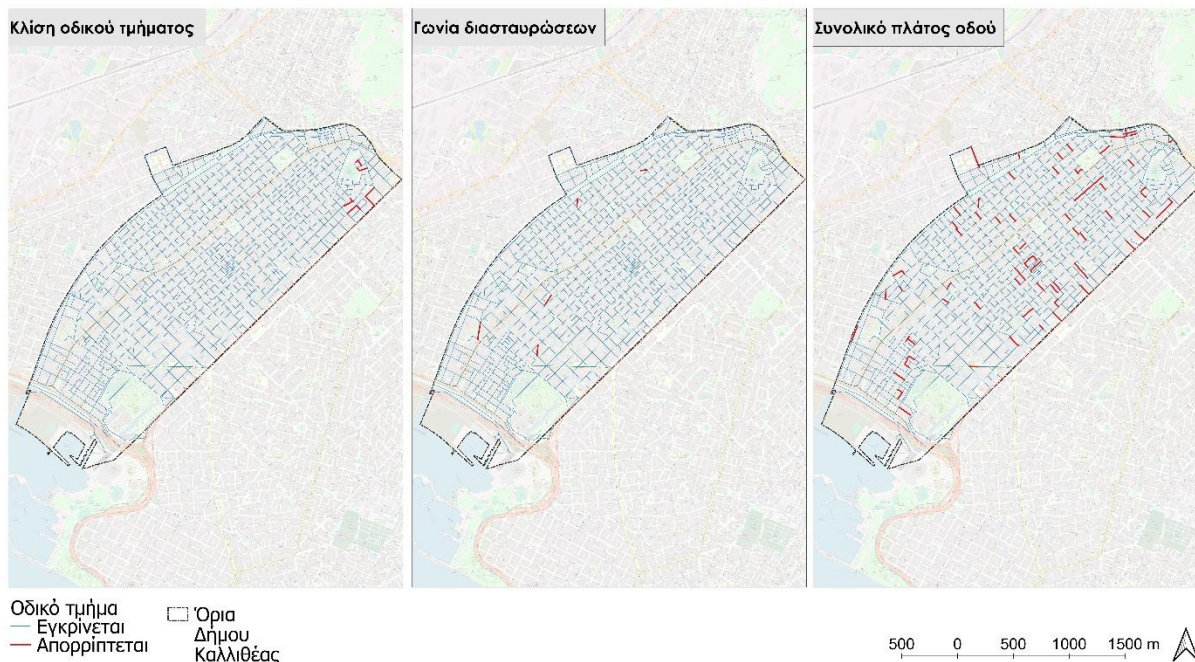
Σχετικά με την κλίση τα αποτελέσματα είναι τα ακόλουθα: Η συντριπτική πλειονότητα των οδικών τμημάτων (99.17%) εγκρίνεται καθώς έχει κλίση κάτω του 10%. Αντίθετα, ελάχιστοι άξονες οι οποίοι αποτελούν το 0.62% του συνολικού μήκους και συναντώνται στον λόφο Σικελίας, υπερβαίνουν το κατώφλι για την περιοχή. Τα αποτελέσματα φαίνονται στον *Χάρτη 10.29*. Ο εν λόγω χάρτης δείχνει με ξεκάθαρο τρόπο τη μικρή συστάδα στον λόφο Σικελίας με τα οδικά τμήματα που κρίνονται ως ακατάλληλα για την εξυπηρέτηση αυτόνομων οχημάτων στην περιοχή.

- Γωνία στις διασταυρώσεις

Όσον αφορά στη γωνία των διασταυρώσεων, η στατιστική ανάλυση έδειξε πως το 99,55% των οδικών τμημάτων εγκρίνεται και ως εκ τούτου μπορεί να εξυπηρετήσει την κίνηση των αυτόνομων οχημάτων. Ο *Χάρτης 10.29* δείχνει τις λίγες εξαιρέσεις δρόμων ακατάλληλων ως οδοί εξυπηρέτησης. Συγκεκριμένα, οι εξαιρέσεις συναντώνται κυρίως σε τμήματα που βρίσκονται στο νοτιοδυτικό άκρο της περιοχής μελέτης και τα οποία δεν υπερβαίνουν σε μήκος τα 200μ έκαστο.

- Συνολικό πλάτος οδού

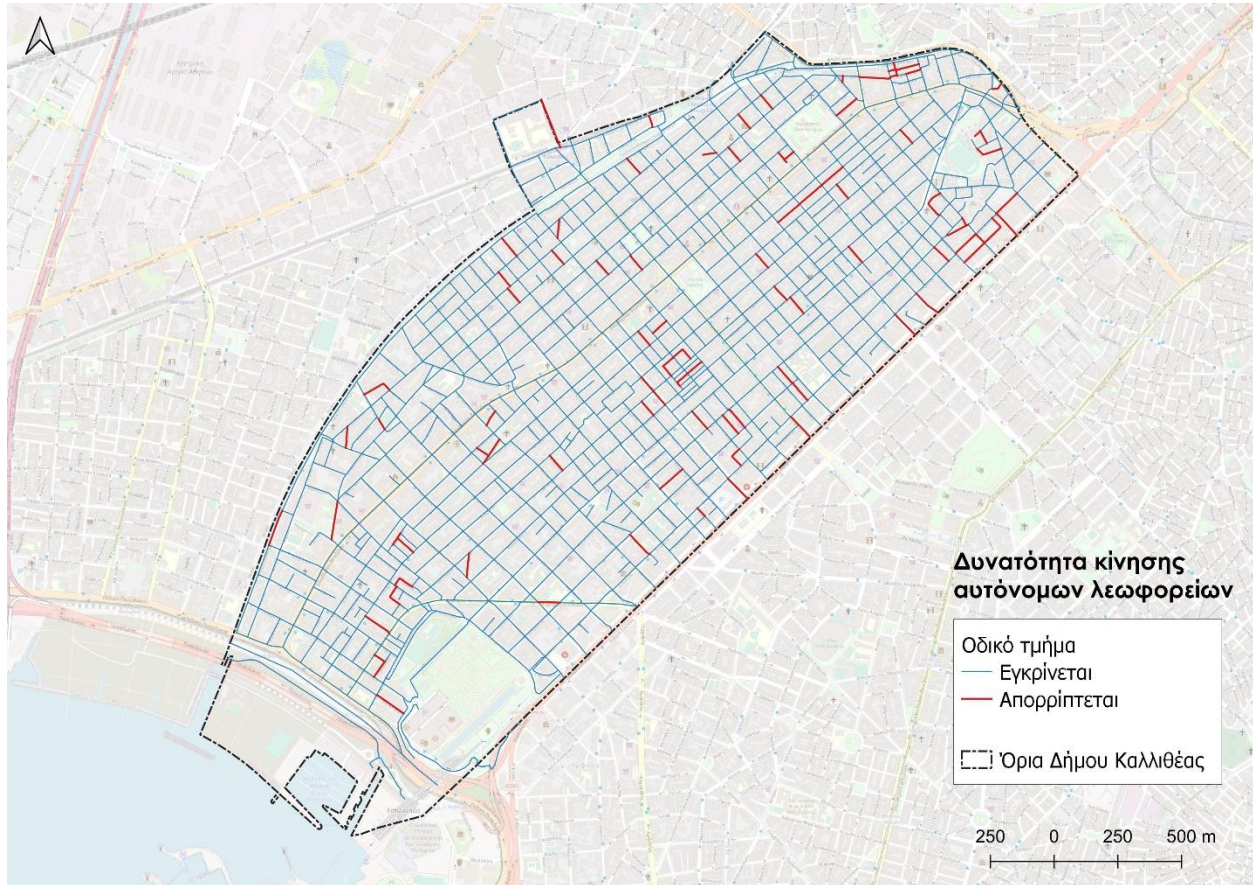
Σχετικά με το συνολικό πλάτος της οδού, η στατιστική ανάλυση έδειξε ότι περίπου το 95% του μήκους των οδών πληροί τις προϋποθέσεις συνολικού πλάτους για την εξυπηρέτηση αυτόνομων οχημάτων, καθώς έχει διαθέσιμο πλάτος άνω των 3.5m. Ο *Χάρτης 10.29* απεικονίζει τη γεωγραφική διάσταση του φαινομένου: Τα οδικά τμήματα που απορρίπτονται (5%) βρίσκονται διάσπαρτα στον ιστό της Καλλιθέας και είναι κυρίως τμήματα με χαμηλή συνδεσιμότητα, γεγονός που δεν επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό τη δημιουργία ενός κατάλληλου δικτύου κίνησης των αυτόνομων οχημάτων κοινής χρήσης.



**Χάρτης 10.29: Βασικές παράμετροι της δυνατότητας κίνησης των αυτόνομων λεωφορείων στην τοπική κλίμακα**

### Συνολικός δείκτης δυνατότητας κίνησης αυτόνομων λεωφορείων

Στη συνέχεια παρουσιάζεται ο τελικός χάρτης με τις οδούς που έχουν τη δυνατότητα να εξυπηρετήσουν αυτόνομα λεωφορεία αλλά και με εκείνες που αδυνατούν να αποτελέσουν ένα κατάλληλο υπόβαθρο κίνησης των εν λόγω οχημάτων.



Χάρτης 10.30: Δυνατότητα κίνησης αυτόνομων οχημάτων στην τοπική κλίμακα

Η γεωγραφική διάσταση των αποκλεισμένων οδών, οι οποίες δεν μπορούν να εξυπηρετήσουν τα αυτόνομα λεωφορεία έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον, καθώς συνοψίζει τους προηγούμενους επιμέρους χάρτες. Όπως φαίνεται από τον σχετικό χάρτη τα οδικά τμήματα που απορρίπτονται, τα οποία έχουν μήκος που ανέρχεται σε 7.45 km (περίπου 6.5%), εντοπίζονται σε όλη την έκταση της περιοχής μελέτης. Από την ανάλυση του Χάρτη 10.30 δεν προκύπτει κάποιο ξεκάθαρο μοτίβο. Επίσης, είναι ιδιαίτερα σημαντικό πως δεν συναντώνται άξονες μεγάλου μήκους ή άξονες με καλή συνδεσιμότητα<sup>96</sup>, γεγονός που θα μπορούσε να υπονομεύσει τη δημιουργία ενός συνδεδεμένου δικτύου.

Σε γενικές γραμμές, αξίζει να αναφερθεί πως το ποσοστό που αδυνατεί πλήρως να εξυπηρετήσει έστω και σε ένα ελάχιστο επίπεδο την κίνηση των αυτόνομων οχημάτων είναι σχετικά μικρό, γεγονός που σημαίνει πως η Καλλιθέα έχει σημαντικές δυνατότητες να εντάξει σταδιακά μέσα από μία λειτουργική ιεράρχηση και τις απαραίτητες παρεμβάσεις τα αυτόνομα οχήματα και ιδιαίτερα τα αυτόνομα λεωφορεία στον αστικό της ιστό.

<sup>96</sup> Εξαιρέση αποτελούν τμήματα στη Λ. Κατσώνη, στη Δαβάκη και στην Αλ. Πάντου (συνέχεια της Δοϊράνης).

### Πολεοδομικά κριτήρια θετικής συμβολής

Στο σημείο αυτό παρουσιάζονται τα κριτήρια που έχουν θετικό πρόσημο, διαμορφώνοντας στο τέλος έναν συνδυαστικό δείκτη για το επίπεδο καταλληλότητας του εκάστοτε οδικού τμήματος. Είναι ιδιαίτερα σημαντικό να τονιστεί πως αφορούν μόνο τα οδικά τμήματα που εγκρίθηκαν από το προηγούμενο βήμα της μεθοδολογίας. Σε περίπτωση που το οδικό τμήμα πληροί το εκάστοτε κριτήριο, τότε λαμβάνει βαθμολογία 1 ανά κριτήριο, σε άλλη περίπτωση λαμβάνει την τιμή 0.

- Περιοχή επιρροής σχολικών εγκαταστάσεων

Όσον αφορά στις οδούς που εμπίπτουν στην περιοχή επιρροής των σχολικών εγκαταστάσεων, αξίζει να αναφερθούν τα εξής: Η πλειονότητα των οδών και συγκεκριμένα το 66.23% βρίσκεται εντός της εν λόγω περιοχής, γεγονός που σημαίνει πως οι οδοί αυτές λαμβάνουν 1 πόντο. Ο *Χάρτης 10.31* παρουσιάζει τις οδούς αυτές αναλυτικά: Όπως φαίνεται ένα μεγάλο μέρος της περιοχής μελέτης ανήκει εντός της ζώνης επιρροής, γεγονός που καθιστά το χωρικό πρότυπο του εν λόγω παράγοντα σχεδόν ομοιόμορφο και ως εκ τούτου δεν σχηματίζονται μεγάλες συστάδες με τιμή 1. Αντίθετα, διαμορφώνονται μικρές συστάδες, διάσπαρτες στον χώρο, που αναφέρονται στις οδούς που είναι εκτός της περιοχής επιρροής και γι' αυτόν τον λόγο δεν λαμβάνουν πόντο.

- Περιοχή επιρροής αθλητικών εγκαταστάσεων

Σχετικά με τα οδικά τμήματα που βρίσκονται στην περιοχή επιρροής των σχολικών εγκαταστάσεων, σημειώνονται τα κάτωθι: Η πλειονότητα των οδών και συγκεκριμένα το 76.37% βρίσκεται εκτός της εν λόγω περιοχής, γεγονός που σημαίνει πως οι οδοί αυτές δεν λαμβάνουν κανένα πόντο. Αυτές οι οδοί παρουσιάζονται στον *Χάρτη 10.31*: Από την παρατήρηση της σχετικής χαρτογραφικής απεικόνισης, παρατηρείται πως τα οδικά τμήματα που βρίσκονται εντός της περιοχής επιρροής δημιουργούν ορισμένες συστάδες με διάσπαρτο χωρικό πρότυπο. Σε γενικές γραμμές το μέγεθος των συστάδων είναι περίπου ίδιο, ωστόσο υπάρχει μία εξαίρεση γύρω από τον σταθμό του μετρό γραμμή 1 του Ταύρου.

- Περιοχή επιρροής κοινόχρηστων χώρων

Αναφορικά με τις οδούς οι οποίες βρίσκονται εντός της περιοχής επιρροής των δημόσιων χώρων, αξίζει να επισημανθεί πως η κατάσταση είναι σχετικά ισορροπημένη καθώς το 52.50% βρίσκεται εντός της περιοχής επιρροής και το 47.50% εκτός. Τα οδικά αυτά τμήματα παρουσιάζονται στον *Χάρτη 10.31*: Σύμφωνα με τον χάρτη αυτόν, προκύπτει πως τα οδικά τμήματα εντός της περιοχής επιρροής κυριαρχούν κυρίως στα άκρα της περιοχής μελέτης, ενώ εκείνα που είναι εκτός φαίνεται να επικρατούν στο εσωτερικό και στα βορειοανατολικά.

- Περιοχή επιρροής υπερτοπικών πόλων έλξης

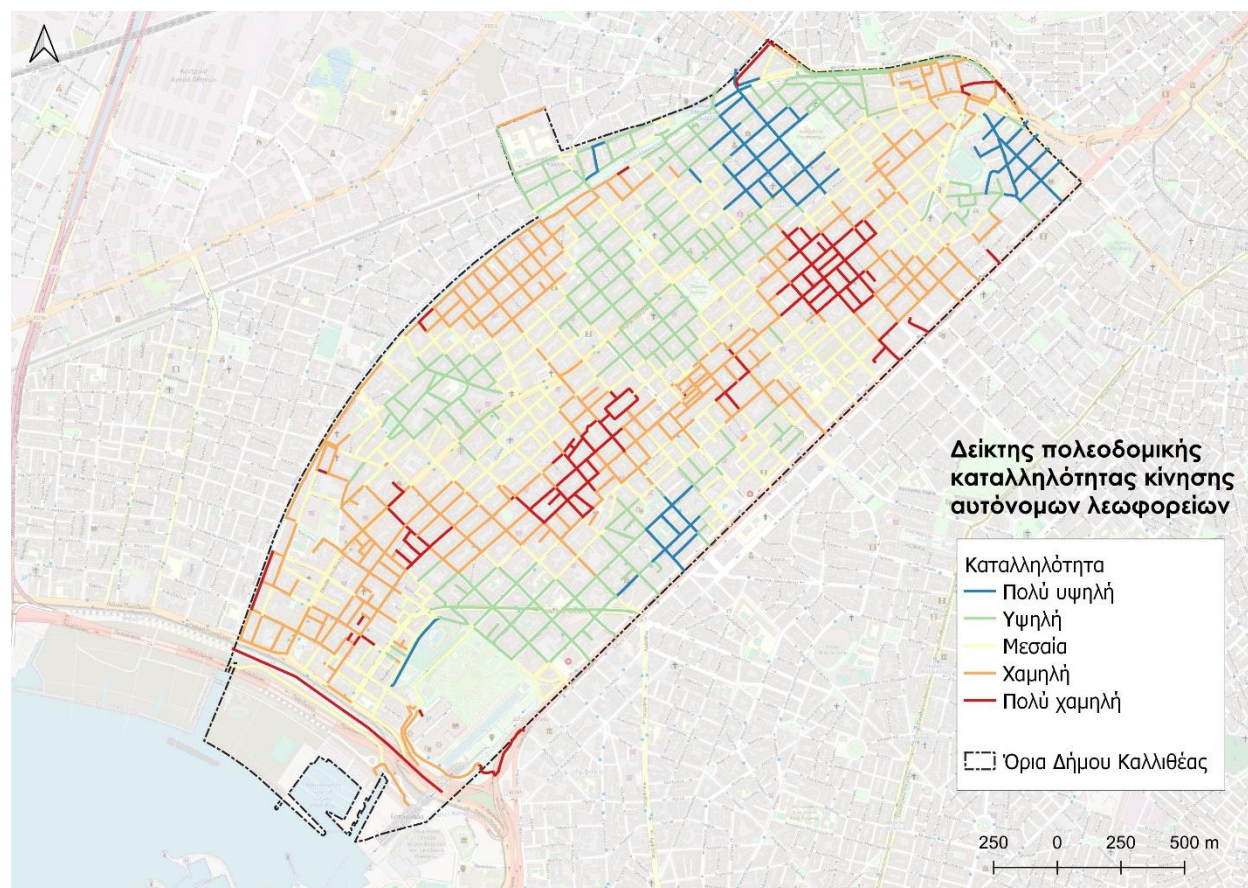
Τέλος, το μήκος των οδών που εντοπίζονται εντός της περιοχής επιρροής των υπερτοπικών πόλων έλξης είναι αρκετά ικανοποιητικό αγγίζοντας το 49.62%. Αυτό σημαίνει πως ένα σημαντικό μέρος των οδών της Καλλιθέας γειτνιάζει άμεσα με κάποιον υπερτοπικό πόλο έλξης. Να σημειωθεί σε αυτό το σημείο πως οι πόλοι έλξης που λαμβάνονται υπόψη έχουν υπερτοπική εμβέλεια, τόσο ως προς τον Νότιο Τομέα Αθήνας όσο και ως προς όλη τη μητροπολιτική περιοχή της Αθήνας. Από την παρατήρηση του *Χάρτη 10.31* τα οδικά τμήματα εντός της περιοχής επιρροής συναντώνται κυρίως στα βόρεια της περιοχής, ενώ δεν λείπουν και μικρές συστάδες στα νότια (π.χ. Κέντρο Πολιτισμού Σταύρος Νιάρχος).



Χάρτης 10.31: Βασικές παράμετροι πολεοδομικής συμβολής για τη δυνατότητα κίνησης των αυτόνομων λεωφορείων

### Συνολικός δείκτης πολεοδομικής καταλληλότητας κίνησης αυτόνομων λεωφορείων

Ο τελικός δείκτης καταλληλότητας δείχνει την πολεοδομική ποιότητα των οδικών τμημάτων της περιοχής μελέτης, αποδίδοντας μία βαθμολογία με θετικό πρόσημο. Να σημειωθεί πως έχουν εξαιρεθεί όλα τα αποκλεισμένα οδικά τμήματα, τα οποία απορρίφθηκαν στο προηγούμενο βήμα της διαδικασίας ανίχνευσης δυνατοτήτων και αδυναμιών ως προς την κίνηση των αυτόνομων οχημάτων. Συνεπώς τα αποτελέσματα είναι τα εξής: Η κατηγορία με το μεγαλύτερο ποσοστό (31.71%) είναι η 2, δηλαδή «μεσαία καταλληλότητα», ακολουθεί στη δεύτερη θέση με ποσοστό 27.66% η κατηγορία 1, δηλαδή «χαμηλή καταλληλότητα», στην τρίτη θέση βρίσκεται η κατηγορία 3 «υψηλή καταλληλότητα», εμφανίζοντας ποσοστό 24.45%, στην τέταρτη θέση η κατηγορία 0 «πολύ χαμηλή καταλληλότητα» με ποσοστό 9.29% και στην τελευταία θέση η κατηγορία 4, δηλαδή «πολύ υψηλή καταλληλότητα» με ποσοστό 6.89%.



**Χάρτης 10.32: Τελικός δείκτης πολεοδομικής καταλληλότητας κίνησης αυτόνομων λεωφορείων στην τοπική κλίμακα**

Σύμφωνα με τον αντίστοιχο χάρτη φαίνεται να δημιουργούνται διάφορες συστάδες σε διαφορετικές περιοχές της περιοχής μελέτης. Συγκεκριμένα, οι μεγάλες τιμές, δηλαδή οδικά τμήματα με «πολύ υψηλή καταλληλότητα» συναντώνται κυρίως στα βόρεια της περιοχής μελέτης, ενώ εκείνα με «υψηλή καταλληλότητα», διαμορφώνουν συστάδες σε όλη την έκταση της περιοχής μελέτης, με πιο έντονες εκείνες στο εσωτερικό της περιοχής.

Όσον αφορά στις υπόλοιπες τιμές, τα οδικά τμήματα με μεσαία βαθμολογία απλώνονται σε όλη την περιοχή μελέτης, κάνοντας την εμφάνισή τους περιμετρικά από τις συστάδες με υψηλές τιμές. Τα οδικά τμήματα με χαμηλή καταλληλότητα λειτουργούν ως μεταβατική ζώνη από τις



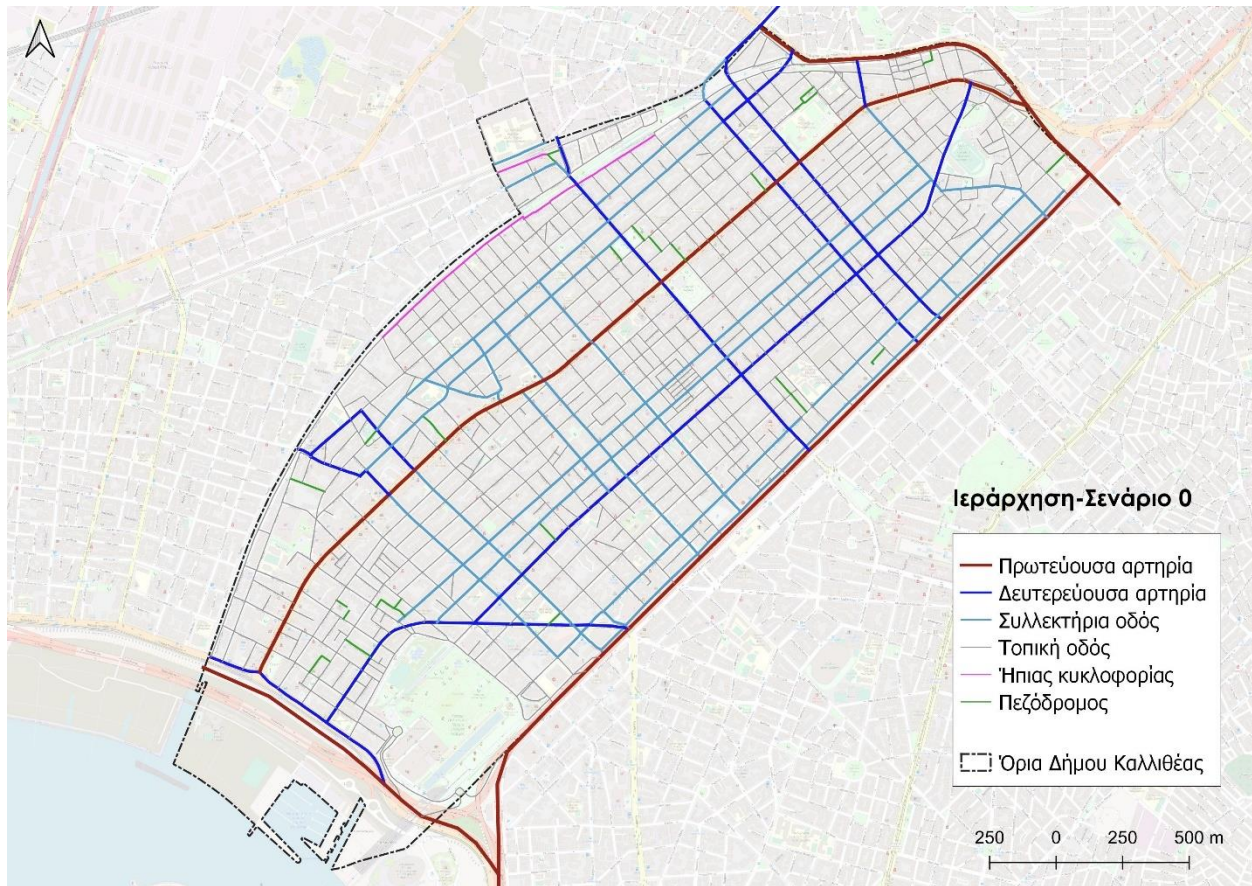
υψηλές προς τις πολύ χαμηλές τιμές και φαίνεται να βρίσκονται περιμετρικά από τις μεσαίες και υψηλές τιμές. Τέλος, αναφορικά με τα τμήματα εκείνα με πολύ χαμηλή καταλληλότητα, τονίζεται πως βρίσκονται κυρίως στο εσωτερικό της περιοχής μελέτης, με μερικές μικρές βέβαια εξαιρέσεις και προς τα άκρα της περιοχής.

### 10.2.2. Δόμηση σεναρίων

Στο σημείο αυτό παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από την εφαρμογή στον πραγματικό γεωγραφικό χώρο των επιμέρους σεναρίων.

#### Μηδενικό σενάριο

Η δημιουργία του μηδενικού σεναρίου ακολουθεί τη μέθοδο forecasting, η οποία επί της ουσίας προεκτείνει την υφιστάμενη κατάσταση στο μέλλον, χωρίς περαιτέρω αλλαγές και βελτιώσεις. Άρα, διατηρεί την κυριαρχία του αυτοκινήτου και γενικά την κουλτούρα της «αυτοκίνησης». Στο πλαίσιο αυτό, ο χάρτης της ιεράρχησης του οδικού δικτύου της Καλλιθέας ταυτίζεται με την υπάρχουσα ιεράρχηση. Ακολουθεί ο σχετικός χάρτης.



Χάρτης 10.33: Προτεινόμενη ιεράρχηση Σεναρίου 0 στην τοπική κλίμακα

Όπως διαπιστώνεται από τον χάρτη, η υφιστάμενη ιεράρχηση φαίνεται να έχει να μην μία καλή αναγνωσιμότητα, αξιοποιώντας τη μορφολογία του κανάβου, ωστόσο, το κύριο οδικό δίκτυο (ειδικά οι συλλεκτήριες) δεν σχηματίζουν λειτουργικούς δακτυλίους προστασίας γειτονιών. Αντιθέτως, αποκόπτουν τον αστικό ιστό δημιουργώντας εμπόδια, ενώ παράλληλα επιτρέπουν διαμπερείς ροές μέσα από γειτονιές. Χαρακτηριστικό κυκλοφοριακό αλλά και πολεοδομικό

ρόλο εμφανίζει η λεωφόρος Θησέως που διατρέχει όλη την περιοχή του αστικού ιστού της Καλλιθέας, καθώς και ορισμένες δευτερεύουσες οδοί όπως η Δαβάκη, η Δημοσθένους, κ.ά.

Επισημαίνεται ακόμα, οι κατηγορίες οδικού δικτύου συντηρούν τη συμβατική προσέγγιση, τοποθετώντας στην «πυραμίδα» ιεράρχησης, χαμηλότερα την ενεργό μετακίνηση και τους ανθρώπους γενικότερα, ενώ επιδοτούν το αυτοκίνητο, παρέχοντάς του την πρώτη θέση. Αναφορικά με τα ποσοστά κάθε κατηγορίας, παρατηρείται ότι επικρατούν οι τοπικές οδοί με ποσοστό 62.55%, ενώ ακολουθούν οι συλλεκτήριες οδοί με ποσοστό 17.01%. Στη συνέχεια, βρίσκει κανείς τις δευτερεύουσες και πρωτεύουσες αρτηρίες με ποσοστά 8.92% και 8.57%, αντίστοιχα. Έπειτα, στις τελευταίες θέσεις παρατηρούνται οι πεζόδρομοι και οι οδοί ήπιας κυκλοφορίας, όπου αθροιστικά παρουσιάζουν ποσοστό 2.95%.

Τέλος, παρατίθεται ένας πίνακας που περιέχει τα βασικά στοιχεία του σεναρίου αυτού, όπως αυτά εμφανίζονται στους αναλυτικούς πίνακες αξιολόγησης της ιεράρχησης χωρών και πόλεων.

**Πίνακας 10.10: Συνοπτικά στοιχεία Σεναρίου 0 στην τοπική κλίμακα**

Βασικά στοιχεία	Σενάριο 0
Προσέγγιση	Συμβατική
Διαστάσεις	Μονοδιάστατη
Προτεραιότητα σε μέσα μεταφοράς	Αυτοκίνητο
Υποστήριξη ενεργού κινητικότητας	☆☆☆
Πλουραλισμός κατηγοριών	☆☆☆☆
Πολεοδομική διάσταση	Χ
Αναγνωσιμότητα	✓
Δακτύλιοι προστασίας	Χ

Επομένως διαπιστώνεται πως το εν λόγω σενάριο ακολουθεί μία συμβατική προσέγγιση, υιοθετεί ένα μονοδιάστατο πίνακα ιεράρχησης, ενώ παρέχει προτεραιότητα στο αυτοκίνητο. Ωστόσο, δίνει ευκαιρίες για υποστήριξη της ενεργού κινητικότητας, ενώ παράλληλα έχει έναν άρτιο πλουραλισμό κατηγοριών. Τέλος, παρότι καταφέρνει να είναι ένα αναγνώσιμο δίκτυο, αγνοεί την πολεοδομική διάσταση και δεν διαμορφώνει τους κατάλληλους δακτυλίους προστασίας.

### **Σενάριο 1 - «Νέα ιεράρχηση βασιζόμενη στα υφιστάμενα κέντρα»**

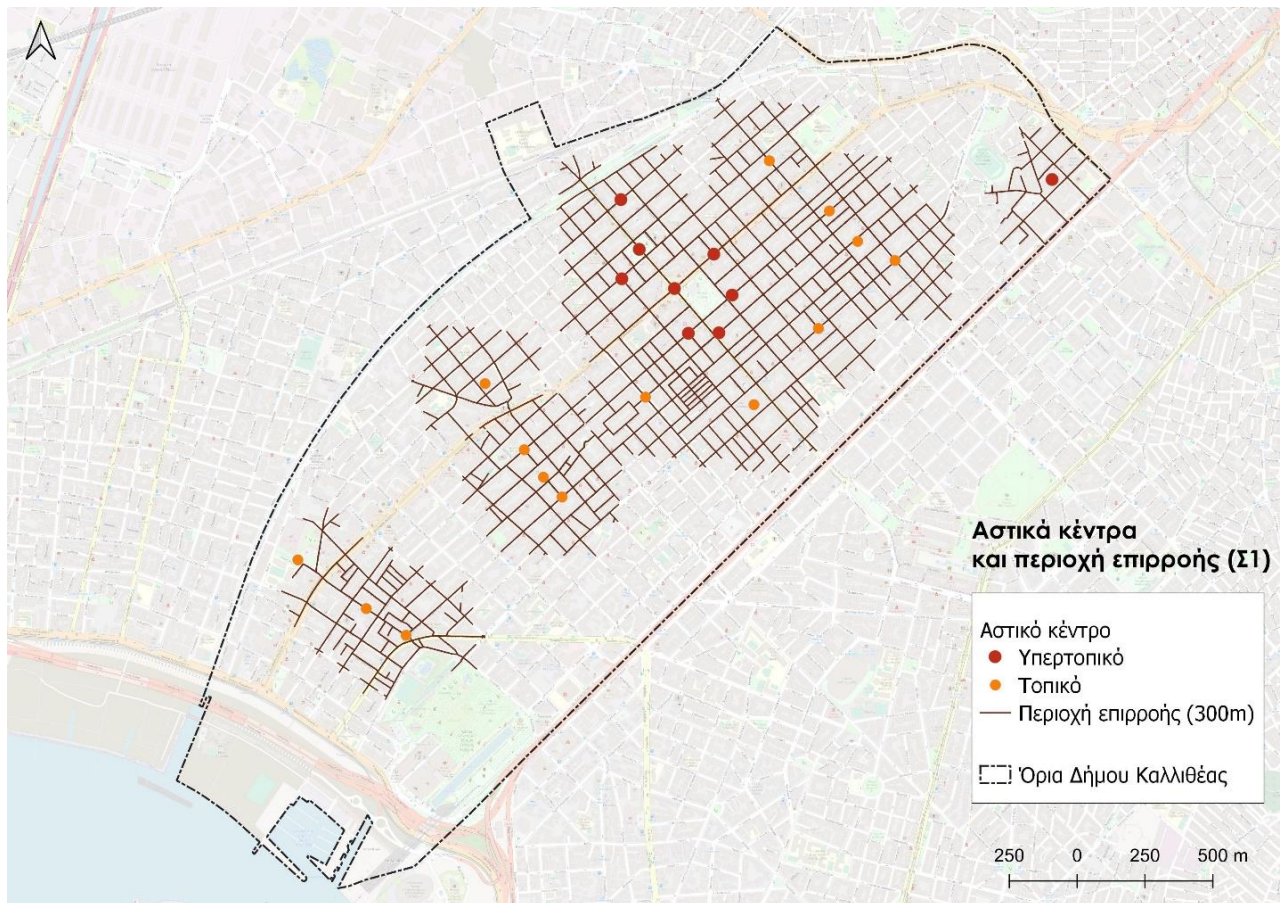
Το Σενάριο 1 αναπτύσσει ένα όραμα που προσπαθεί να προωθήσει τα βιώσιμα μέσα μετακίνησης, μέσα από τη δημιουργία ενός συστήματος ιεράρχησης όπου διατηρούνται οι υφιστάμενοι πολεοδομικοί πυρήνες. Οι δείκτες που χρησιμοποιούνται για την περίπτωση αυτή είναι τόσο εκείνος της μηχανοκίνητης κυκλοφορίας όσο και εκείνος της ενεργού μετακίνησης, ενώ οι κατηγορίες παρουσιάζονται συγκεντρωτικά στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 10.11: Κατηγορίες ιεράρχησης του Σεναρίου 1 στην τοπική κλίμακα

Σημασία/Μέσο	Αυτοκίνητο	Δημόσια Συγκοινωνία	Ενεργός μετακίνηση
Στρατηγική	(0) Στρατηγική αρτηρία-αυτοκίνητο	(1) Στρατηγική αρτηρία-δημόσια συγκοινωνία	
Διαδημοτική		(2) Διαδημοτική αρτηρία δημόσια συγκοινωνία	
Αστική	(3) Αστική λεωφόρος αυτοκίνητο	(4) Αστική λεωφόρος αυτόνομων λεωφορείων	(5) Αστική λεωφόρος ενεργού μετακίνησης
Τοπική		(6) Τοπική οδός μηχανοκίνητη μετακίνηση	(7) Οδός συνύπαρξης/ (8) Πεζόδρομος

Για τη γεωγραφική διάσταση τα βήματα είναι τα εξής:

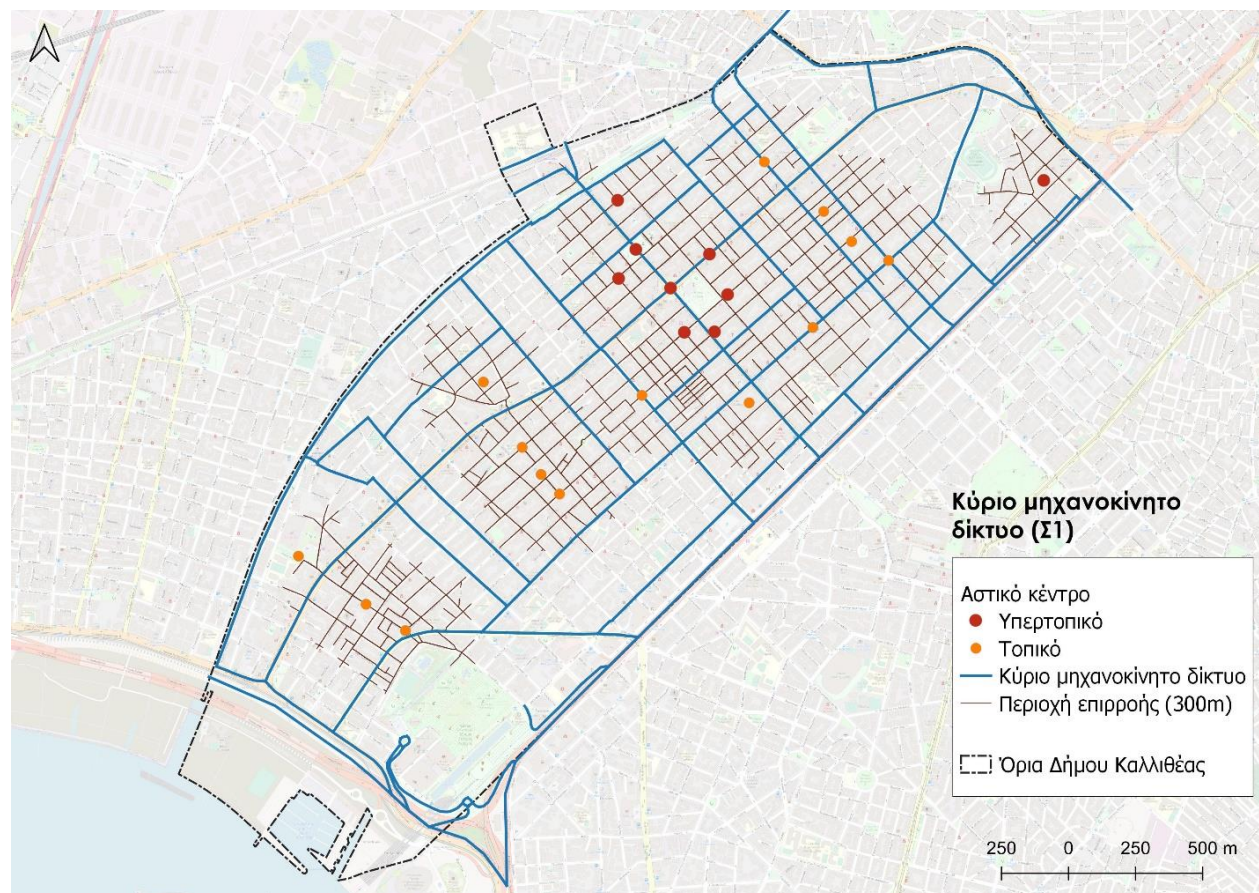
Αρχικά, ανιχνεύονται τα υφιστάμενα κέντρα της περιοχής και εν συνεχεία υπολογίζεται η περιοχή επιρροής των κέντρων αυτών ακτίνας 300m. Στον χάρτη που ακολουθεί παρουσιάζονται τα κέντρα κατηγοριοποιημένα ανάλογα με την εμβέλεια τους καθώς και οι περιοχές επιρροής.



Χάρτης 10.34: Περιοχή επιρροής κέντρων Σεναρίου 1 στην τοπική κλίμακα

Συνολικά, παρατηρούνται 23 κέντρα, όπου τα 9 είναι υπερτοπικής και τα υπόλοιπα 14 τοπικής εμβέλειας. Επίσης, οι περιοχές επιρροής περιλαμβάνουν οδικά τμήματα συνολικού μήκους 188.89km.

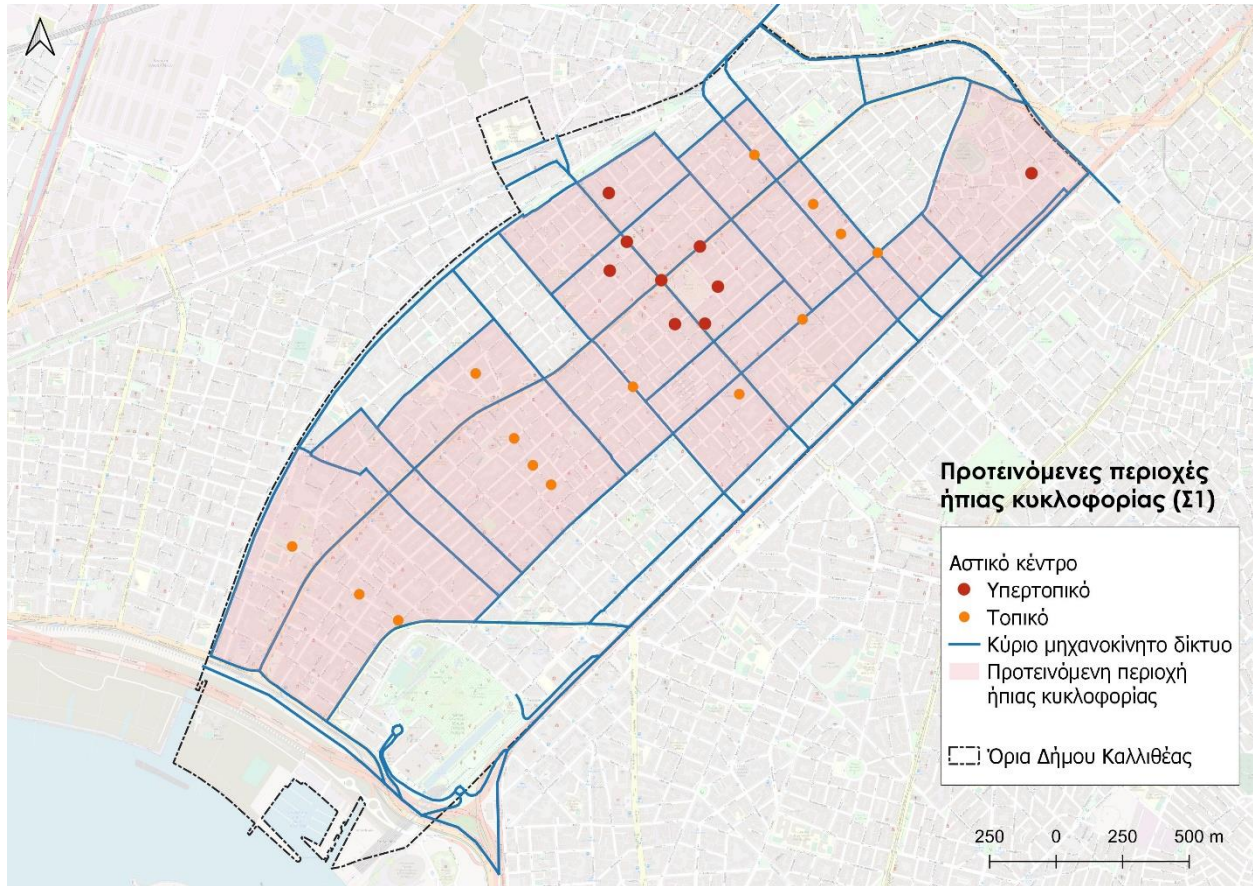
Έπειτα, με βάση αυτά τα κέντρα και τις περιοχές επιρροής αλλά και τον δείκτη ιεράρχησης για το μηχανοκίνητο δίκτυο συγκροτούνται οι κεντρικές οδοί της περιοχής μελέτης (χωρίς τελική κατάταξη σε αυτό το στάδιο). Η ιεράρχηση για το αυτοκίνητο παρουσιάζεται στον επόμενο χάρτη:



Χάρτης 10.35: Κύριο μηχανοκίνητο δίκτυο Σεναρίου 1 στην τοπική κλίμακα

Το προτεινόμενο δίκτυο για τη βασική κίνηση του αυτοκινήτου έχει μήκος 35.84 km και όπως διαπιστώνεται προστατεύεται κάθε κεντρικότητα στην περιοχή μελέτης. Επίσης, μέσω της δημιουργίας αυτών των δακτυλίων προσφέρει συνθήκες για μείωση των διαμπερών ροών, τόσο στο βασικό κέντρο της Καλλιθέας όσο και σε μικρές γειτονίες.

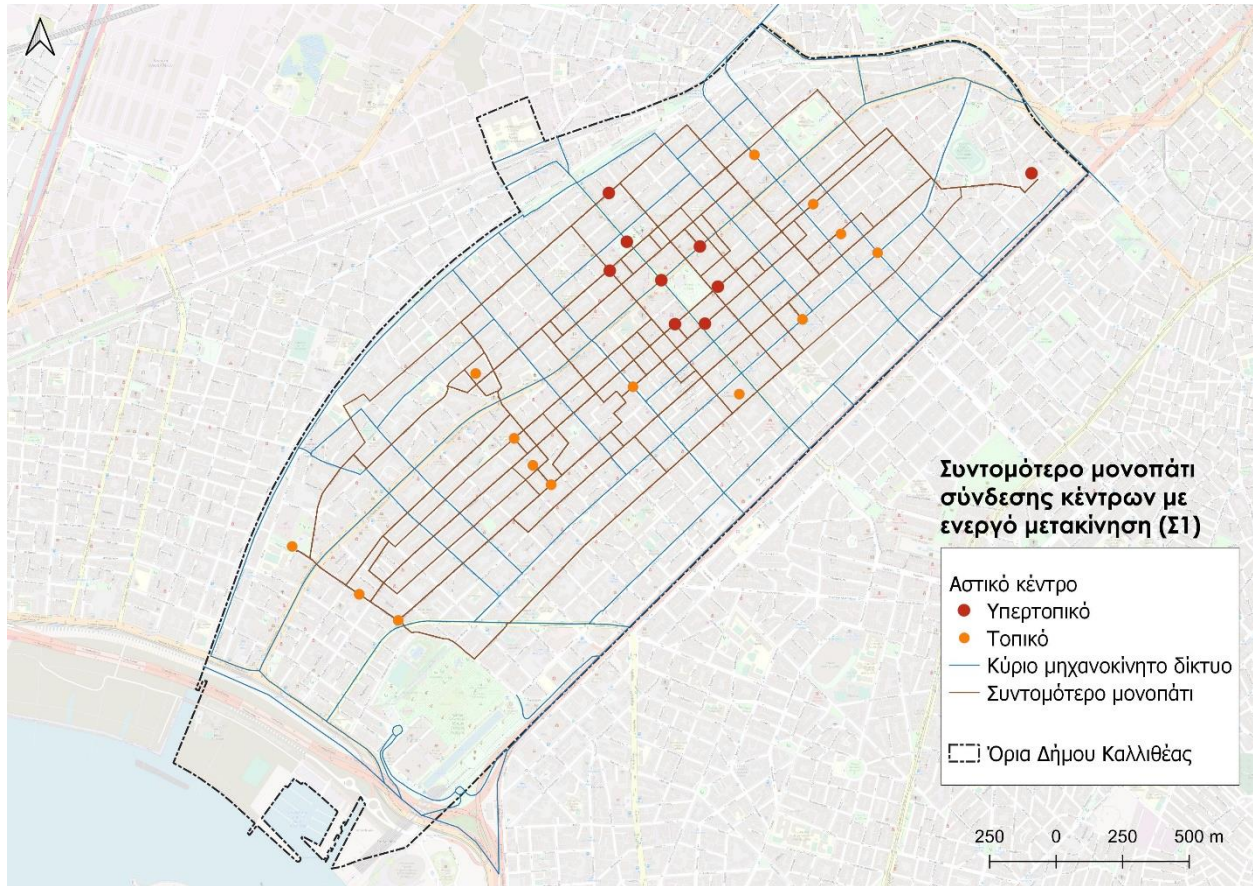
Με βάση το παραπάνω δίκτυο δημιουργούνται στη συνέχεια οι γειτονίες ήπιας κυκλοφορίας. Έχουν έκταση 270 εκτάρια και απεικονίζονται στον επόμενο θεματικό χάρτη.



Χάρτης 10.36: Προτεινόμενες γειτονιές ήπιας κυκλοφορίας Σεναρίου 1 στην τοπική κλίμακα

Από τον παραπάνω χάρτη προκύπτει ότι καλύπτεται ένα μεγάλο μέρος της περιοχής μελέτης με ιδιαίτερο σημείο αναφοράς τα κέντρα της περιοχής που πλέον ανήκουν όλα σε μία ζώνη ήπιας κυκλοφορίας.

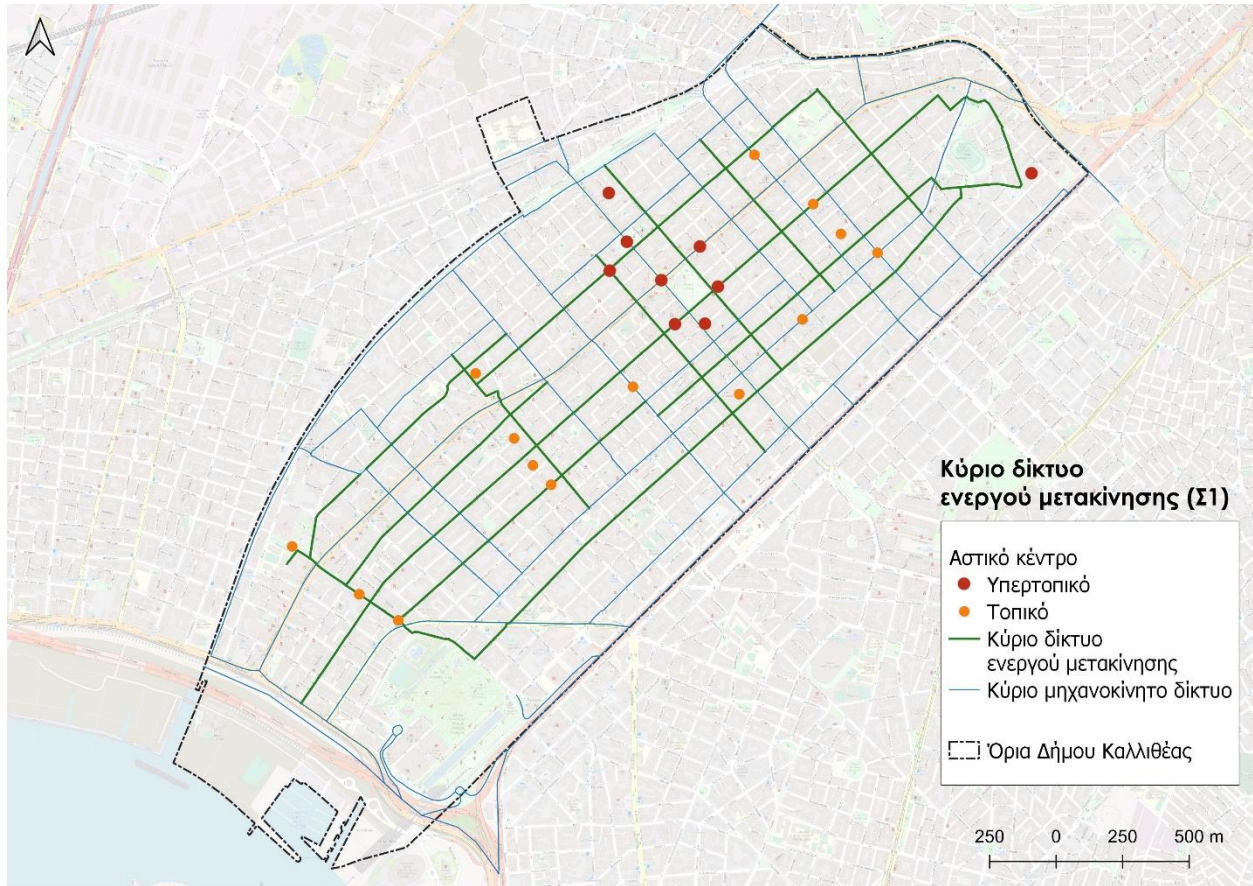
Στη συνέχεια, το επόμενο βήμα εξετάζει τη σύνθεση ενός δικτύου διαδρομών ενεργού κινητικότητας. Στο πλαίσιο αυτό υπολογίζεται το συντομότερο μονοπάτι που συνδέει όλα τα κέντρα που έχει ως κόστος την ανεστραμμένη τιμή του δείκτη ενεργού μετακίνησης. Έπειτα, με βάση το αποτέλεσμα του αλγορίθμου, την εμβέλεια του εκάστοτε κέντρου αλλά και τη γεωγραφία του δικτύου, δημιουργούνται οι τελικοί διάδρομοι ενεργού κινητικότητας που παρουσιάζονται στον επόμενο χάρτη.



**Χάρτης 10.37: Συντομότερη διαδρομή σύνδεσης κέντρων με ενεργές μετακινήσεις και (ευέλικτη) δημόσια συγκοινωνία Σεναρίου 1 στην τοπική κλίμακα**

Η συντομότερη διαδρομή διατρέχει το σύνολο (σχεδόν) της περιοχής μελέτης και έχει συνολικό μήκος 509.5km, αποτελώντας ένα ιδιαίτερα υποστηρικτικό εργαλείο για τη διαμόρφωση των κατηγοριών ιεράρχησης με δημοτική σημασία και έμφαση στη ενεργό μετακίνηση.

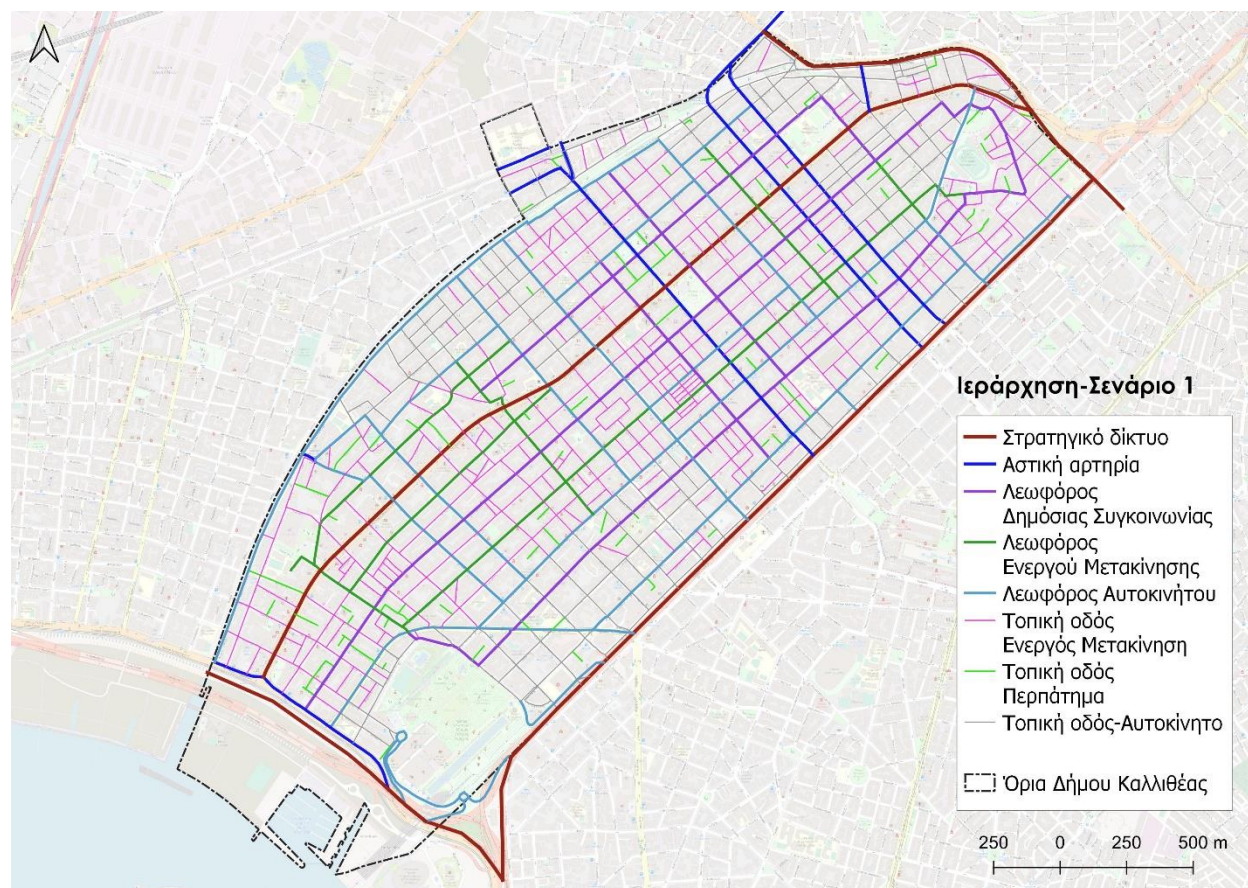
Τέλος, διαμορφώνονται στην περιοχή οι πράσινοι διάδρομοι ή αλλιώς το κύριο δίκτυο ενεργού μετακίνησης, το οποίο θα διαχωριστεί σε λεωφόρους δημόσιας συγκοινωνίας και λεωφόρους ενεργού μετακίνησης, ανάλογα τα χαρακτηριστικά του (π.χ. δείκτης ιεράρχησης για ενεργό μετακίνηση, καταλληλότητα για αυτόνομα οχήματα, κ.λπ.) καθώς και τα κέντρα που συνδέονται κάθε φορά. Τα αποτελέσματα αυτής της διαδικασίας φαίνονται στον επόμενο χάρτη:



Χάρτης 10.38: Κύριο δίκτυο ενεργού μετακίνησης Σεναρίου 1 στην τοπική κλίμακα

Όπως προκύπτει οι πράσινες διαδρομές διαχέονται στον οικιστικό ιστό της Καλλιθέας και έχουν μήκος 18.3km, επιτυγχάνοντας μία άρτια και αναγνώσιμη σύνδεση των κέντρων μεταξύ τους. Με τα παραπάνω βήματα, διαμορφώθηκε το κύριο οδικό δίκτυο τόσο για το αυτοκίνητο όσο και τα βιώσιμα μέσα μετακίνησης. Με βάση αυτά διαμορφώνονται και τα υπόλοιπα στοιχεία του δικτύου ιεράρχησης.

Επομένως σε μία προσπάθεια συνολικής θέασης των αποτελεσμάτων της νέας ιεράρχησης, τα αποτελέσματα που αφορούν το Σενάριο 1 είναι τα ακόλουθα: Η επικρατούσα κατηγορία είναι οι οδοί συνύπαρξης με 31.05%, έπειτα συναντά κανείς τις απλές τοπικές οδούς με 20.13%, ενώ στην τρίτη θέση βρίσκονται οι αστικές λεωφόροι με προτεραιότητα στο αυτοκίνητο (15.77%). Στη συνέχεια, ακολουθούν οι αστικές λεωφόροι αυτόνομων λεωφορείων (9.02%) αλλά και το στρατηγικό δίκτυο με έμφαση στη δημόσια συγκοινωνία (8.67%). Στις τελευταίες θέσεις παρατηρούνται οι αστικές λεωφόροι ενεργού μετακίνησης με ποσοστό 6.02%, οι διαδημοτικές αρτηρίες με ποσοστό 5.01% και τέλος, οι πεζόδρομοι με ποσοστό 4.33%. Τέλος, αξίζει να αναφερθεί πως στην περιοχή δεν παρατηρήθηκε στρατηγικό δίκτυο με προτεραιότητα στο αυτοκίνητο. Η γεωγραφική διάσταση των παραπάνω ποσοστών εμφανίζεται στον επόμενο χάρτη:



Χάρτης 10.39: Τελική ιεράρχηση Σεναρίου 1 στην τοπική κλίμακα

Από τον παραπάνω χάρτη διαπιστώνεται ότι ένα πολύ μεγάλο μέρος των «Τοπικών οδών για το Αυτοκίνητο» του Σεναρίου 0 έχουν αντικατασταθεί με «Τοπικές οδούς ενεργού μετακίνησης», ενώ οι πρώτες παραμένουν μόνο σε κάποια σημεία περιμετρικά της περιοχής μελέτης. Ακόμα, οι Λεωφόροι Δημόσιας Συγκοινωνίας και Ενεργού Μετακίνησης έχουν προστεθεί στο οδικό δίκτυο, κατανομημένες ισομερώς στον χώρο ανάμεσα στο Στρατηγικό δίκτυο και τις Λεωφόρους Αυτοκινήτων και σε παράλληλη διεύθυνση με αυτές, καθιστώντας εφικτό για τους χρήστες όλων των μέσων μετακίνησης, την κίνησή τους σε όλη την έκταση της περιοχής μελέτης.

Οι Αστικές αρτηρίες διέρχονται κάθετα στα προαναφερθέντα είδη οδών κυρίως στο βόρειο τμήμα της περιοχής. Επιπλέον, οι Τοπικές οδοί Ενεργού Μετακίνησης οι οποίες καταλαμβάνουν και το μεγαλύτερο μέρος του οδικού δικτύου ενώνουν όλες τις υπόλοιπες οδούς δίνοντας με τον τρόπο αυτό προτεραιότητα στα ποδήλατα και τους πεζούς στο μεγαλύτερο τμήμα της περιοχής. Σε αρκετά μικρότερο ποσοστό εμφανίζονται οι Τοπικοί οδοί για Περπάτημα.

Σε γενικές γραμμές, τα κέντρα της περιοχής τα οποία διατηρούνται από τη υφιστάμενη κατάσταση προστατεύονται από τις διαμπερείς ροές, διαμορφώνοντας πλέον αναγνώσιμες γειτονιές όπου επικρατούν συνθήκες ήπιας κυκλοφορίας. Τα κέντρα αυτά μάλιστα συνδέονται μεταξύ τους με τις λεωφόρους δημόσιας συγκοινωνίας και τις λεωφόρους ενεργού μετακίνησης. Επομένως, οι ενδοδημοτικές μετακινήσεις στρέφονται προς τη βιώσιμη κινητικότητα, δημιουργώντας τις συνθήκες για οδικά περιβάλλοντα με μεγαλύτερη αλληλεπίδραση.



Τέλος, παρατίθεται ένας πίνακας που περιέχει τα βασικά στοιχεία του σεναρίου αυτού, όπως αυτά εμφανίζονται στους αναλυτικούς πίνακες αξιολόγησης της ιεράρχησης χωρών και πόλεων.

**Πίνακας 10.12: Συνοπτικά στοιχεία Σεναρίου 1 στην τοπική κλίμακα**

Βασικά στοιχεία	Σενάριο 1
Προσέγγιση	Εναλλακτική
Διαστάσεις	Δισδιάστατη
Προτεραιότητα σε μέσα μεταφοράς	Ενεργός μετακίνηση
Υποστήριξη ενεργού κινητικότητας	☆☆☆
Πλουραλισμός κατηγοριών	☆☆☆☆☆
Πολεοδομική διάσταση	✓
Αναγνωσιμότητα	✓
Δακτύλιοι προστασίας	✓

Σύμφωνα με τα παραπάνω, φαίνεται ότι το παρόν σενάριο υιοθετεί μία εναλλακτική προσέγγιση με ένα δισδιάστατο πίνακα ιεράρχησης, δίνοντας παράλληλα σημαντική προτεραιότητα στην ενεργό μετακίνηση. Επιπρόσθετα, μέσω ενός δικτύου με ικανό πλουραλισμό στις κατηγορίες, λαμβάνει υπόψη την πολεοδομική διάσταση της πόλης, ενώ αξίζει να αναφερθεί πως πετυχαίνει και αναγνώσιμες συνθήκες, ιδιαίτερα λόγω των δακτυλίων προστασίας των γειτονιών ήπιας κυκλοφορίας (Χάρτης 10.36).

**Σενάριο 2 - «Νέα ιεράρχηση που διαμορφώνει νέα πολεοδομικά κέντρα»**

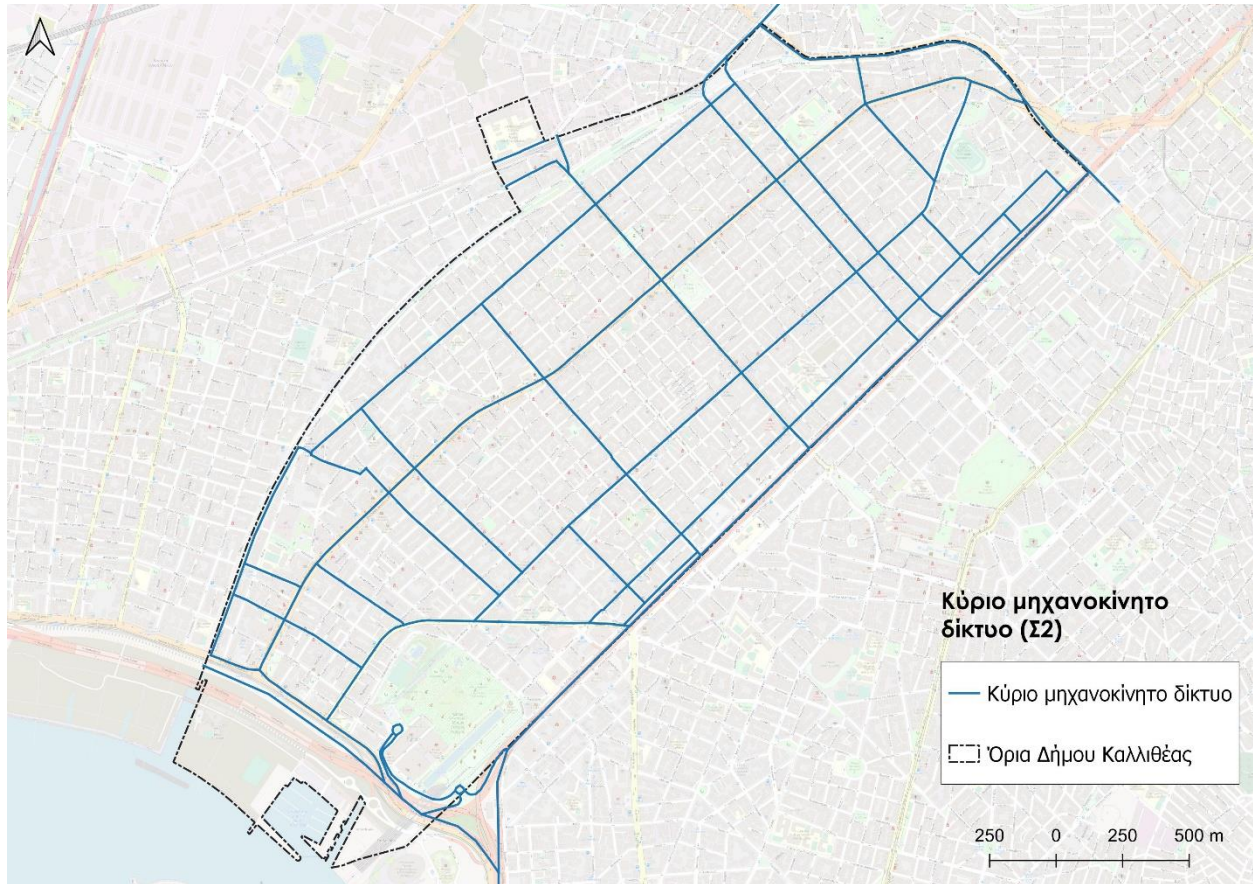
Το Σενάριο 2 θέτει ένα όραμα για την περιοχή μελέτης, το οποίο επιχειρεί να ενισχύσει τη βιώσιμη κινητικότητα, χωρίς ωστόσο να διατηρεί τα υφιστάμενα πολεοδομικά κέντρα. Αντίθετα, διαμορφώνει νέες κεντρικότητες ισότιμα καταναμημένες στον χώρο. Όπως και προηγουμένως, το σενάριο αυτό αξιοποιεί και τους δύο δείκτες αξιολόγησης της υφιστάμενης κατάστασης και παράγει 9 κατηγορίες που παρουσιάζονται παρακάτω:

**Πίνακας 10.13: Κατηγορίες ιεράρχησης Σεναρίου 2 στην τοπική κλίμακα**

Σημασία/Μέσο	Αυτοκίνητο	Δημόσια Συγκοινωνία	Ενεργός μετακίνηση
Στρατηγική	(0) Στρατηγική αρτηρία-αυτοκίνητο	(1) Στρατηγική αρτηρία-δημόσια συγκοινωνία	
Διαδημοτική		(2) Διαδημοτική αρτηρία-δημόσια συγκοινωνία	
Αστική	(3) Αστική λεωφόρος αυτοκίνητο	(4) Αστική λεωφόρος αυτόνομων λεωφορείων	(5) Αστική λεωφόρος ενεργού μετακίνησης
Τοπική		(6) Τοπική οδός μηχανοκίνητη μετακίνηση	(7) Οδός συνύπαρξης/ (8) Πεζόδρομος

Για τη γεωγραφική διάσταση του δικτύου ιεράρχησης τα βήματα είναι τα εξής:

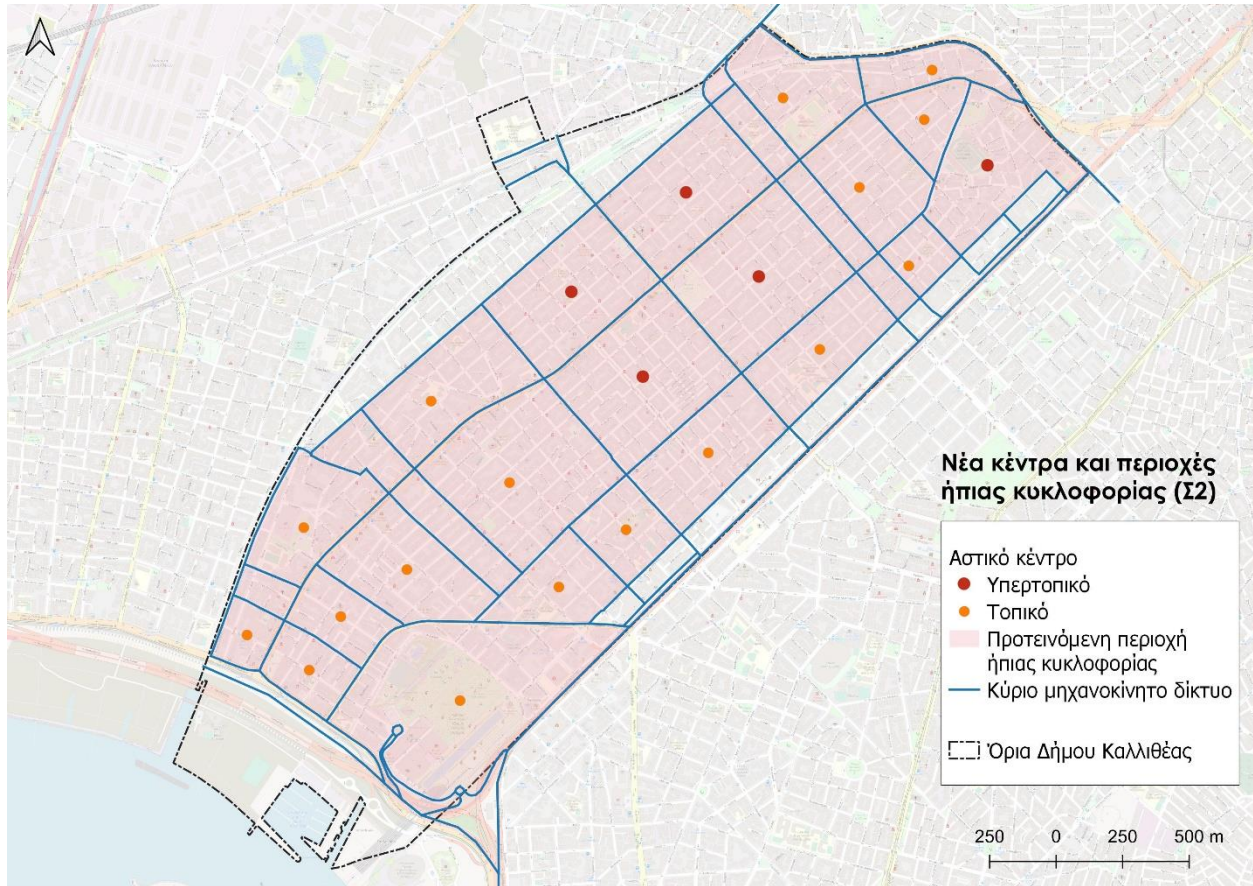
Αρχικά, διαμορφώνεται το προτεινόμενο δίκτυο για την εξυπηρέτηση της κίνησης του αυτοκινήτου. Το αποτέλεσμα της διαδικασίας αυτής φαίνεται στον επόμενο χάρτη:



**Χάρτης 10.40: Κύριο μηχανοκίνητο δίκτυο Σεναρίου 2 στην τοπική κλίμακα**

Το προτεινόμενο δίκτυο έχει μήκος 33.97 km και διαμορφώνει νέες κεντρικότητες στην περιοχή, οι οποίες προστατεύονται μέσα από τους δακτυλίους που δημιουργεί το δίκτυο αυτό καθ' αυτό. Ως εκ τούτου εκτιμάται πως δεν θα υπάρχει σημαντικός αριθμός διαμπερών ροών τόσο στο βασικό κέντρο της Καλλιθέας όσο και σε μικρές γειτονιές.

Με βάση το παραπάνω δίκτυο δημιουργούνται στη συνέχεια οι γειτονιές ήπιας κυκλοφορίας. Οι εν λόγω γειτονιές έχουν έκταση 390.88 εκτάρια και απεικονίζονται στον επόμενο θεματικό χάρτη.

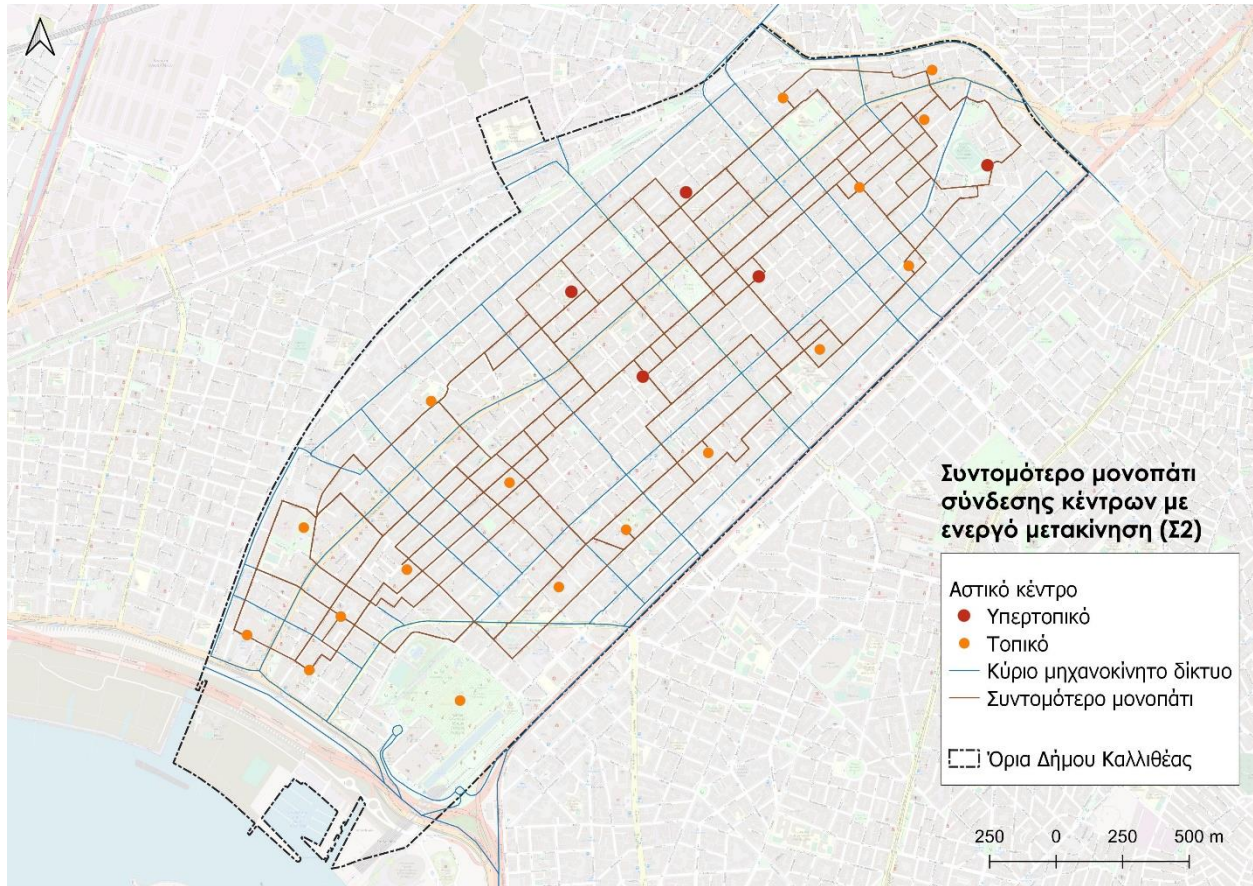


**Χάρτης 10.41: Προτεινόμενες γειτονιές ήπιας κυκλοφορίας Σεναρίου 2 στην τοπική κλίμακα**

Από τον παραπάνω χάρτη προκύπτει ότι καλύπτεται σχεδόν ολόκληρη η έκταση της περιοχής μελέτης διαμορφώνοντας με τον τρόπο αυτό μία νέα κυκλοφοριακή αλλά και πολεοδομική πραγματικότητα για την Καλλιθέα.

Απότοκο του εν λόγω σχεδιασμού είναι η δημιουργία 22 κέντρων, όπου τα 5 είναι υπερτοπικά και τα υπόλοιπα 17 τοπικά. Ο προσδιορισμός της εμβέλειας του κέντρου και μεν βασίζεται στην κατηγοριοποίηση του ΓΠΣ, αλλά από την άλλη προσπαθεί να δώσει μεγαλύτερη απλότητα.

Στη συνέχεια, το επόμενο βήμα εξετάζει τη δημιουργία ενός δικτύου διαδρομών ενεργού κινητικότητας. Στο πλαίσιο αυτό υπολογίζεται η συντομότερη διαδρομή που συνδέει όλα τα κέντρα και που έχει ως κόστος την ανεστραμμένη τιμή του δείκτη ενεργού μετακίνησης. Έπειτα, με βάση το αποτέλεσμα του αλγορίθμου, την εμβέλεια του εκάστοτε κέντρου αλλά και τη γεωγραφία του δικτύου, δημιουργούνται οι τελικοί διάδρομοι ενεργού κινητικότητας που παρουσιάζονται στον επόμενο χάρτη.

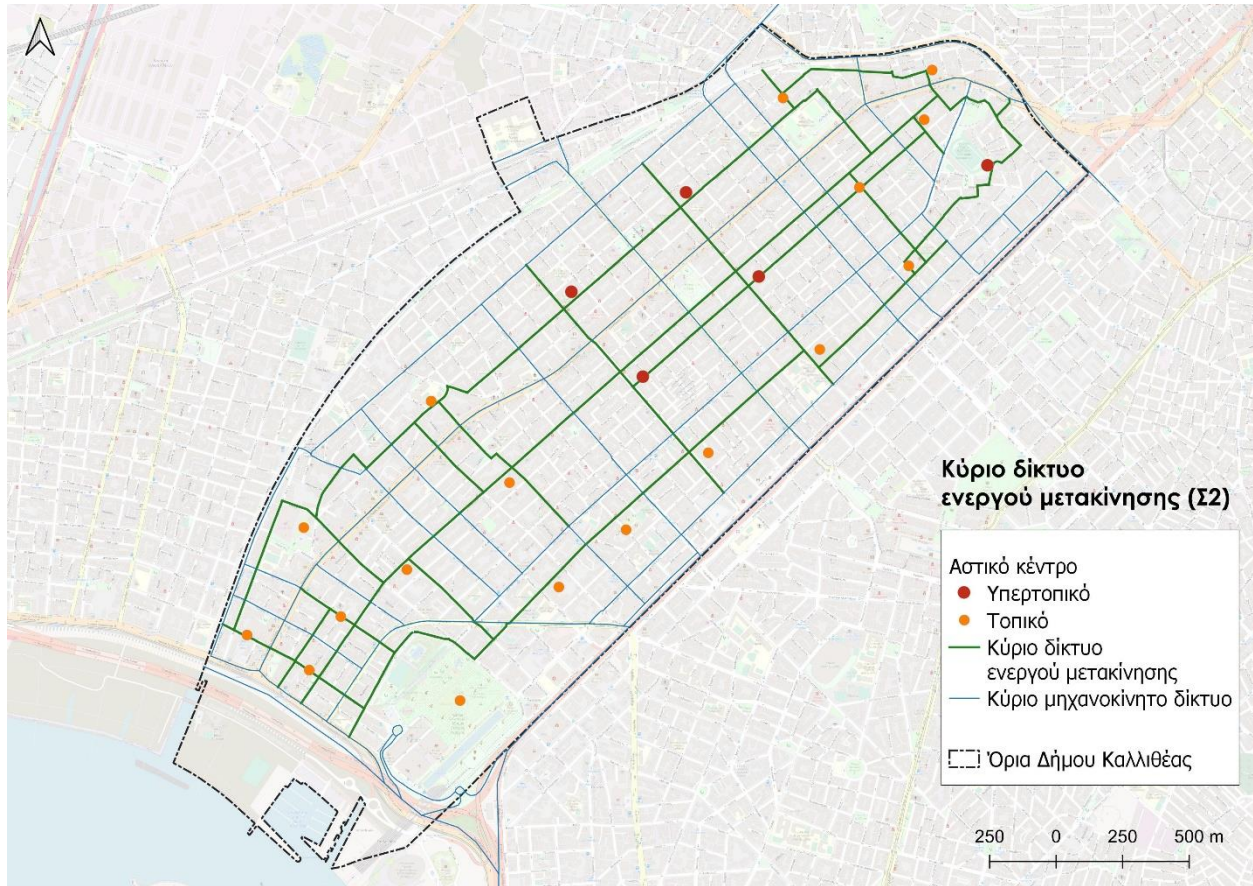


**Χάρτης 10.42: Συντομότερη διαδρομή σύνδεσης κέντρων με ενεργές μετακινήσεις και (ευέλικτη) δημόσια συγκοινωνία Σεναρίου 2 στην τοπική κλίμακα**

Η συντομότερη διαδρομή διατρέχει το σύνολο της περιοχής μελέτης και έχει συνολικό μήκος 747.1km, συνιστώντας ένα ιδιαίτερα υποστηρικτικό εργαλείο για τη διαμόρφωση των κατηγοριών ιεράρχησης με δημοτική σημασία και έμφαση στην ενεργό μετακίνηση.

Τέλος, διαμορφώνονται στην περιοχή οι πράσινοι διάδρομοι ή αλλιώς το κύριο δίκτυο ενεργού μετακίνησης, το οποίο θα διαχωριστεί σε λεωφόρους δημόσιας συγκοινωνίας και λεωφόρους ενεργού μετακίνησης, ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του<sup>97</sup> καθώς και τα κέντρα που συνδέονται κάθε φορά. Τα αποτελέσματα αυτής της διαδικασίας φαίνονται στον επόμενο χάρτη:

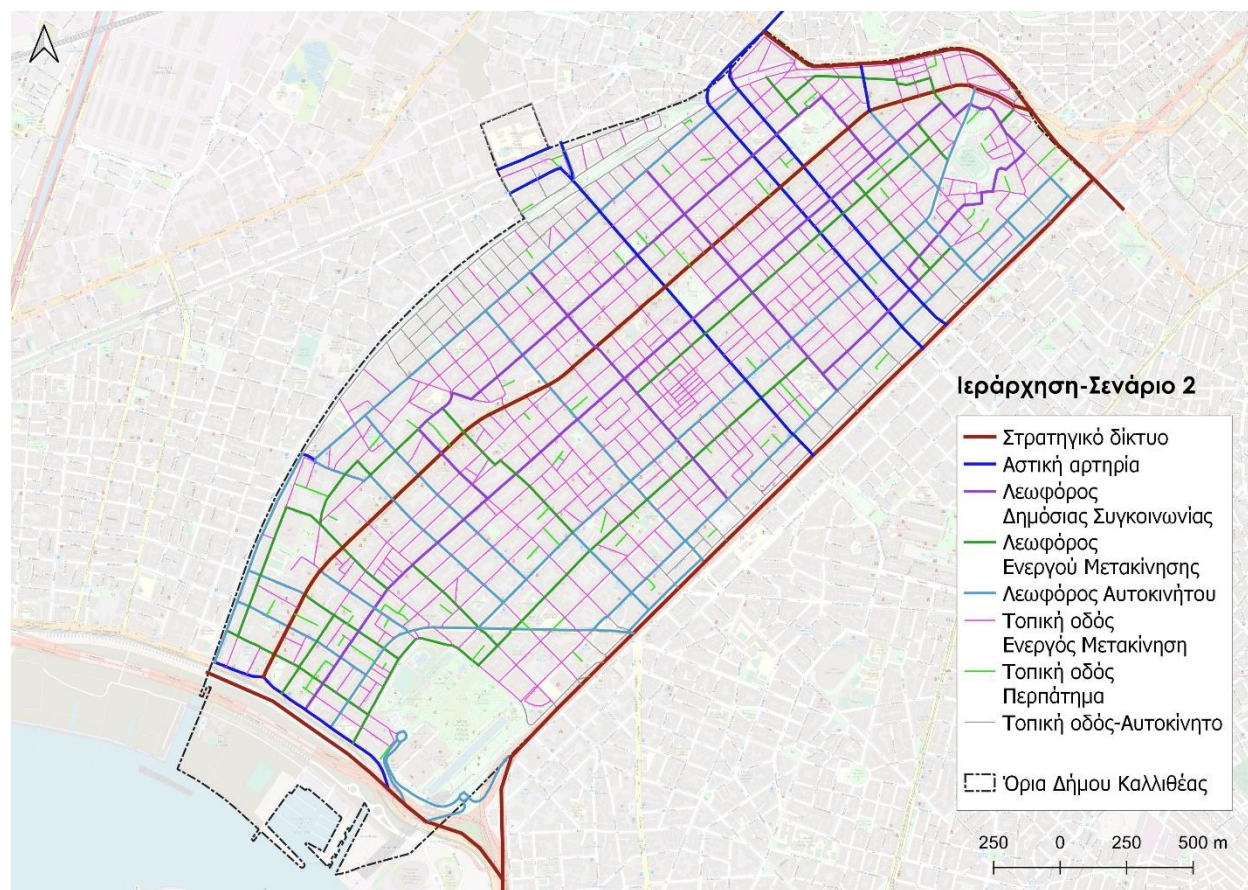
<sup>97</sup> Π.χ. δείκτης ιεράρχησης για ενεργό μετακίνηση, καταλληλότητα για αυτόνομα οχήματα, κ.λπ.



Χάρτης 10.43: Κύριο δίκτυο ενεργού μετακίνησης Σεναρίου 2 στην τοπική κλίμακα

Όπως προκύπτει, οι πράσινες διαδρομές διαχέονται στον οικιστικό ιστό της Καλλιθέας και έχουν μήκος 19.71km, επιτυγχάνοντας μία πλήρη και αναγνώσιμη σύνδεση των κέντρων μεταξύ τους. Μέσω των παραπάνω βημάτων, διαμορφώθηκε το κύριο οδικό δίκτυο, τόσο για το αυτοκίνητο όσο και για τα βιώσιμα μέσα μετακίνησης. Με βάση αυτά διαμορφώνονται και τα υπόλοιπα στοιχεία του δικτύου ιεράρχησης.

Συνεπώς, σε μία προσπάθεια συνολικής θέασης των αποτελεσμάτων της νέας ιεράρχησης, τα αποτελέσματα που αφορούν το Σενάριο 2 είναι τα εξής: Η επικρατούσα κατηγορία είναι οι οδοί συνύπαρξης με 42.69%, έπειτα συναντά κανείς τις αστικές λεωφόρους με προτεραιότητα στο αυτοκίνητο με 14.20%, ενώ στην τρίτη θέση βρίσκονται οι απλές τοπικές οδοί (9.42%). Έπειτα ακολουθούν το στρατηγικό δίκτυο με έμφαση στη δημόσια συγκοινωνία (8.71%) και οι αστικές λεωφόροι αυτόνομων λεωφορείων (8.15%). Στις τελευταίες θέσεις παρατηρούνται οι αστικές λεωφόροι ενεργού μετακίνησης με ποσοστό 8.02%, οι διαδημοτικές αρτηρίες με ποσοστό 5.01% και τέλος, οι πεζόδρομοι με ποσοστό 3.80%. Γενικά, επισημαίνεται πως φαίνεται ιδιαίτερα αυξημένο το ποσοστό των οδών συνύπαρξης, λόγω και των περισσότερων περιοχών ήπιας κυκλοφορίας. Τέλος, αξίζει να αναφερθεί πως στην περιοχή δεν παρατηρήθηκε στρατηγικό δίκτυο με προτεραιότητα στο αυτοκίνητο. Η γεωγραφική διάσταση των παραπάνω ποσοστών εμφανίζεται στον παρακάτω χάρτη:



Χάρτης 10.44: Τελική ιεράρχηση Σεναρίου 2 στην τοπική κλίμακα

Ο τελικός χάρτης του Σεναρίου 2, αποκαλύπτει πως ένα μεγάλο μέρος των κεντρικών οδών αποτελείται είτε από Λεωφόρους Ενεργού Μετακίνησης είτε από Λεωφόρους Δημόσιας Συγκοινωνίας. Επίσης, σημειώνεται πως ένα αξιοσημείωτο μέρος των οδών της πόλης που συναντάται ανάμεσα στις παραπάνω λεωφόρους, μετατράπηκε από τοπικές οδούς (Σενάριο 0) σε Τοπικές οδούς Ενεργού Μετακίνησης κάνοντας εμφανές το γεγονός ότι η ενεργός μετακίνηση είναι η βασική προτεραιότητα του σεναρίου αυτού.

Από την άλλη, το Στρατηγικό δίκτυο καθώς και οι Αστικές Αρτηρίες, έχουν διατηρηθεί στο μεγαλύτερο τμήμα τους ίδιες με το Σενάριο 0 εξυπηρετώντας τις υπερτοπικές ροές της περιοχής μελέτης. Οι Λεωφόροι για το αυτοκίνητο παραμένουν σε τμήματα περιμετρικά των γειτονιών και κυρίως κατά μήκος αυτής, ενώ σε ορισμένες περιοχές διασχίζουν την περιοχή μελέτης κάθετα, συνδέοντας τις επιμέρους Λεωφόρους για το Αυτοκίνητο μεταξύ τους. Ακόμα, οι Τοπικές οδοί για το Αυτοκίνητο καλύπτουν ένα πολύ μικρό τμήμα της περιοχής, ενώ παρατηρείται πως συγκεντρώνονται κυρίως στο βορειοδυτικό τμήμα αυτής. Όσον αφορά στις Τοπικές Οδούς για Περπάτημα, έχουν προστεθεί αρκετά νέα μικρά τμήματα δρόμων σε σχέση με το Σενάριο 0.

Πέρα από τα παραπάνω, επισημαίνεται πως η νέα ιεράρχηση διαμορφώνει νέα κέντρα στην περιοχή μελέτης, επαναπροσδιορίζοντας το υφιστάμενο πολεοδομικό γίνεσθαι. Τα νέα αυτά κέντρα αποτελούν τους κεντρικούς πυρήνες των περιοχών ήπιας κυκλοφορίας. Τονίζεται επίσης πως συνδέονται μεταξύ τους και σε αυτήν την περίπτωση με λεωφόρους δημόσιας συγκοινωνίας

και λεωφόρους ενεργού μετακίνησης. Άρα, και στο Σενάριο 2, οι ενδοδημοτικές μετακινήσεις βρίσκουν πρόσφορο έδαφος να πραγματοποιηθούν με βιώσιμους τρόπους και μέσα μετακίνησης, διαμορφώνοντας ένα πραγματικά κοινωνικό και ζωντανό οδικό περιβάλλον.

Τέλος, παρουσιάζεται ένας πίνακας που περιέχει τα βασικά στοιχεία του σεναρίου αυτού, όπως εμφανίζονται στους αναλυτικούς πίνακες αξιολόγησης της ιεράρχησης χωρών και πόλεων.

**Πίνακας 10.14: Συνοπτικά στοιχεία Σεναρίου 2 στην τοπική κλίμακα**

<b>Βασικά στοιχεία</b>	<b>Σενάριο 2</b>
Προσέγγιση	Εναλλακτική
Διαστάσεις	Δισδιάστατη
Προτεραιότητα σε μέσα μεταφοράς	Ενεργός μετακίνηση
Υποστήριξη ενεργού κινητικότητας	✪✪✪
Πλουραλισμός κατηγοριών	✪✪✪✪✪
Πολεοδομική διάσταση	✓
Αναγνωσιμότητα	✓
Δακτύλιοι προστασίας	✓

Όπως φαίνεται από τον σχετικό πίνακα, το Σενάριο 2, υιοθετεί τη εναλλακτική προσέγγιση αξιοποιώντας ένα δισδιάστατο πίνακα ιεράρχησης, ενώ παράλληλα σημειώνεται ότι δίνει έμφαση στην ενεργό μετακίνηση. Επιπλέον, το προτεινόμενο δίκτυο επιτυγχάνει πλουραλισμό στις κατηγορίες και επίσης λαμβάνει υπόψη την πολεοδομική διάσταση της πόλης. Τέλος, κρίνεται πως έχει αναγνωσιμότητα και σε αυτό συνεισφέρουν ιδιαίτερα οι δακτύλιοι προστασίας των γειτονιών ήπιας κυκλοφορίας που προτείνονται ως κύριο μάλιστα στοιχείο του παρόντος σεναρίου (Χάρτης 10.41).

**Σενάριο 3 - «Νέα ιεράρχηση που αφενός βασίζεται στα υφιστάμενα κέντρα και αφετέρου δημιουργεί νέες πολεοδομικές κεντρικότητες»**

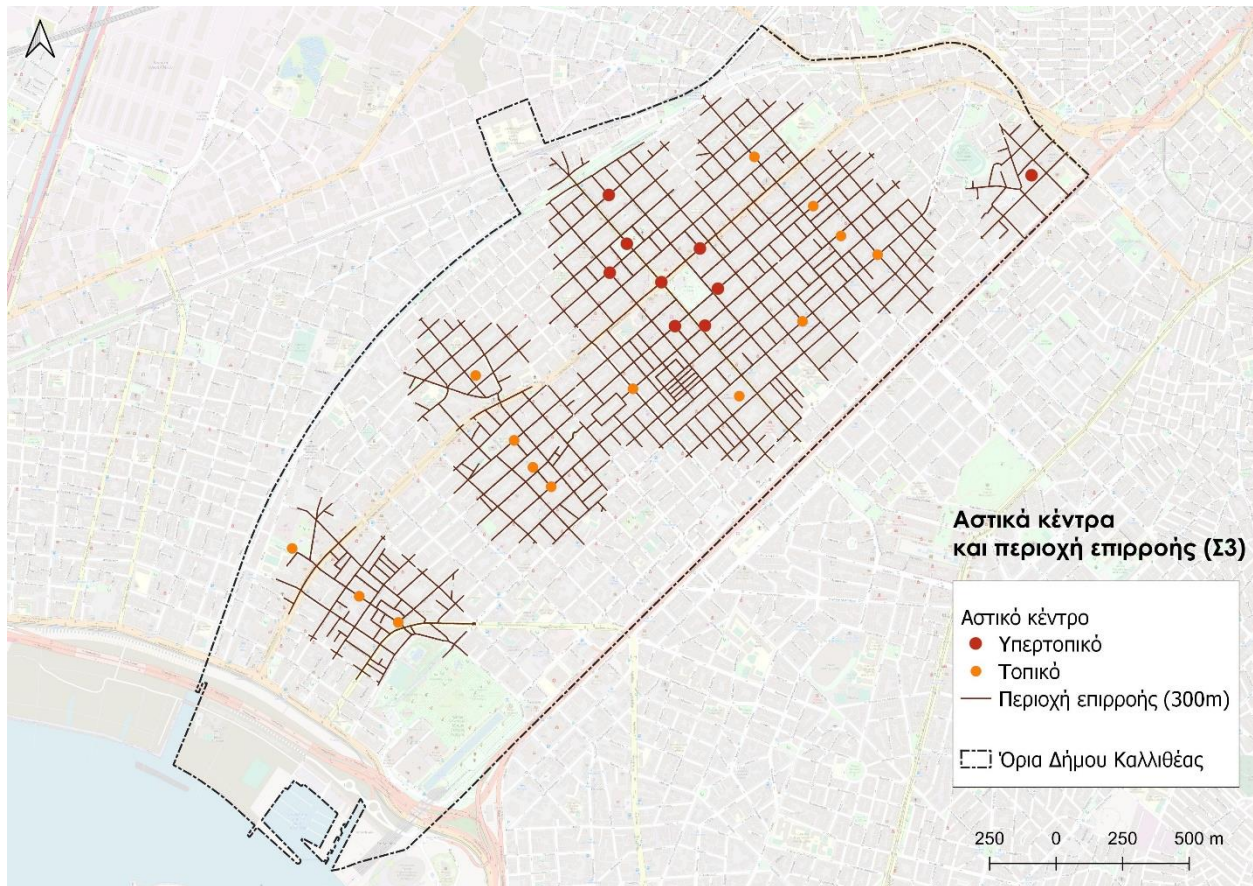
Το Σενάριο 3 υιοθετεί συνδυαστική προσέγγιση για μία νέα ιεράρχηση, η οποία αξιοποιεί στοιχεία από τα δύο προηγούμενα σεναρία. Συγκεκριμένα, διατηρεί τα υφιστάμενα πολεοδομικά κέντρα, προτείνοντας τη δημιουργία νέων, μονάχα σε περιοχές που εμφανίζεται κενό στον γεωγραφικό χώρο. Η προσέγγιση αυτή είναι ευέλικτη, δίνοντας ρόλο τόσο στα υφιστάμενα κέντρα αλλά και σε νέα κέντρα για τη συγκρότηση ενός νέου αστικού περιβάλλοντος. Μάλιστα, με αυτό το σενάριο καλύπτονται όλα τα πιθανά κενά του γεωγραφικού χώρου. Στο σημείο αυτό να τονιστεί πως το σενάριο, όπως και τα προηγούμενα, αξιοποιεί και τους δύο δείκτες αξιολόγησης της υφιστάμενης κατάστασης (μηχανοκίνητη κυκλοφορία και ενεργό μετακίνηση). Οι κατηγορίες που προτείνονται είναι 9 και είναι ίδιες με εκείνες που προτείνουν τα προηγούμενα σεναρία, με τις διαφορές να συναντώνται μόνο στη γεωγραφική διάσταση των σεναρίων αυτών.

**Πίνακας 10.15: Κατηγορίες ιεράρχησης Σεναρίου 3 στην τοπική κλίμακα**

Σημασία/Μέσο	Αυτοκίνητο	Δημόσια Συγκοινωνία	Ενεργός μετακίνηση
Στρατηγική	(0) Στρατηγική αρτηρία-αυτοκίνητο	(1) Στρατηγική αρτηρία-δημόσια συγκοινωνία	
Διαδημοτική		(2) Διαδημοτική αρτηρία δημόσια συγκοινωνία	
Αστική	(3) Αστική λεωφόρος αυτοκίνητο	(4) Αστική λεωφόρος αυτόνομων λεωφορείων	(5) Αστική λεωφόρος ενεργού μετακίνησης
Τοπική		(6) Τοπική οδός μηχανοκίνητη μετακίνηση	(7) Οδός συνύπαρξης/ (8) Πεζόδρομος

Για τη γεωγραφική διάσταση τα βήματα είναι τα εξής:

Αρχικά, ανιχνεύονται τα υφιστάμενα κέντρα της περιοχής και εν συνεχεία υπολογίζεται η περιοχή επιρροής των κέντρων αυτών, ακτίνας 300m. Στον χάρτη που ακολουθεί παρουσιάζονται τα κέντρα κατηγοριοποιημένα, ανάλογα με την εμβέλεια τους καθώς και οι περιοχές επιρροής.

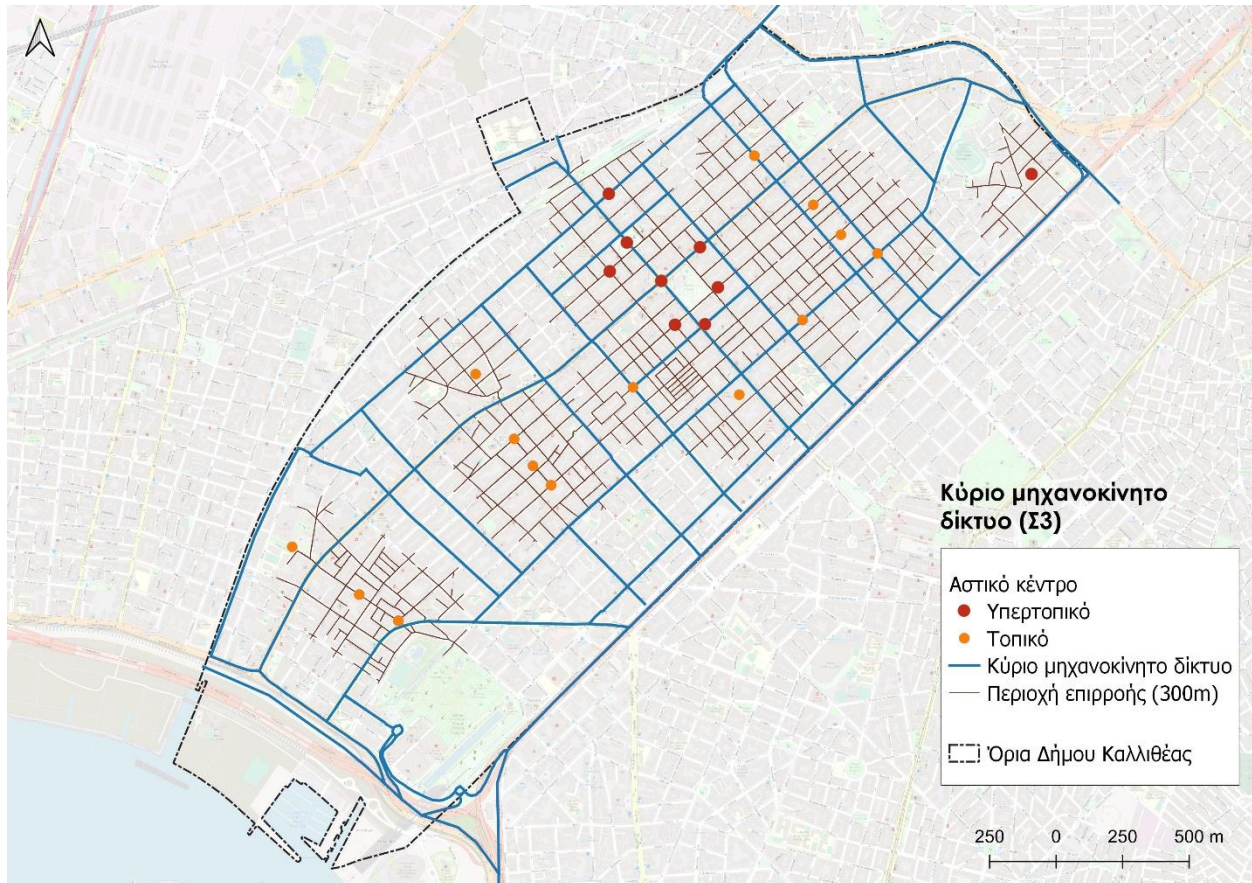


**Χάρτης 10.45: Περιοχή επιρροής κέντρων Σεναρίου 3 στην τοπική κλίμακα**



Συνολικά, παρατηρούνται 23 κέντρα, όπου τα 9 είναι υπερτοπικής και τα υπόλοιπα 14 τοπικής εμβέλειας. Επίσης, οι περιοχές επιρροής περιλαμβάνουν οδικά τμήματα συνολικού μήκους 188.89km.

Εν συνεχεία, λαμβάνοντας ως υπόβαθρο αυτά τα κέντρα και τις αντίστοιχες περιοχές επιρροής καθώς και τον δείκτη ιεράρχησης για το μηχανοκίνητο δίκτυο συγκροτούνται οι κεντρικές οδοί της περιοχής μελέτης (χωρίς τελική κατάταξη σε αυτό το στάδιο). Η ιεράρχηση για το αυτοκίνητο παρουσιάζεται στον επόμενο χάρτη:

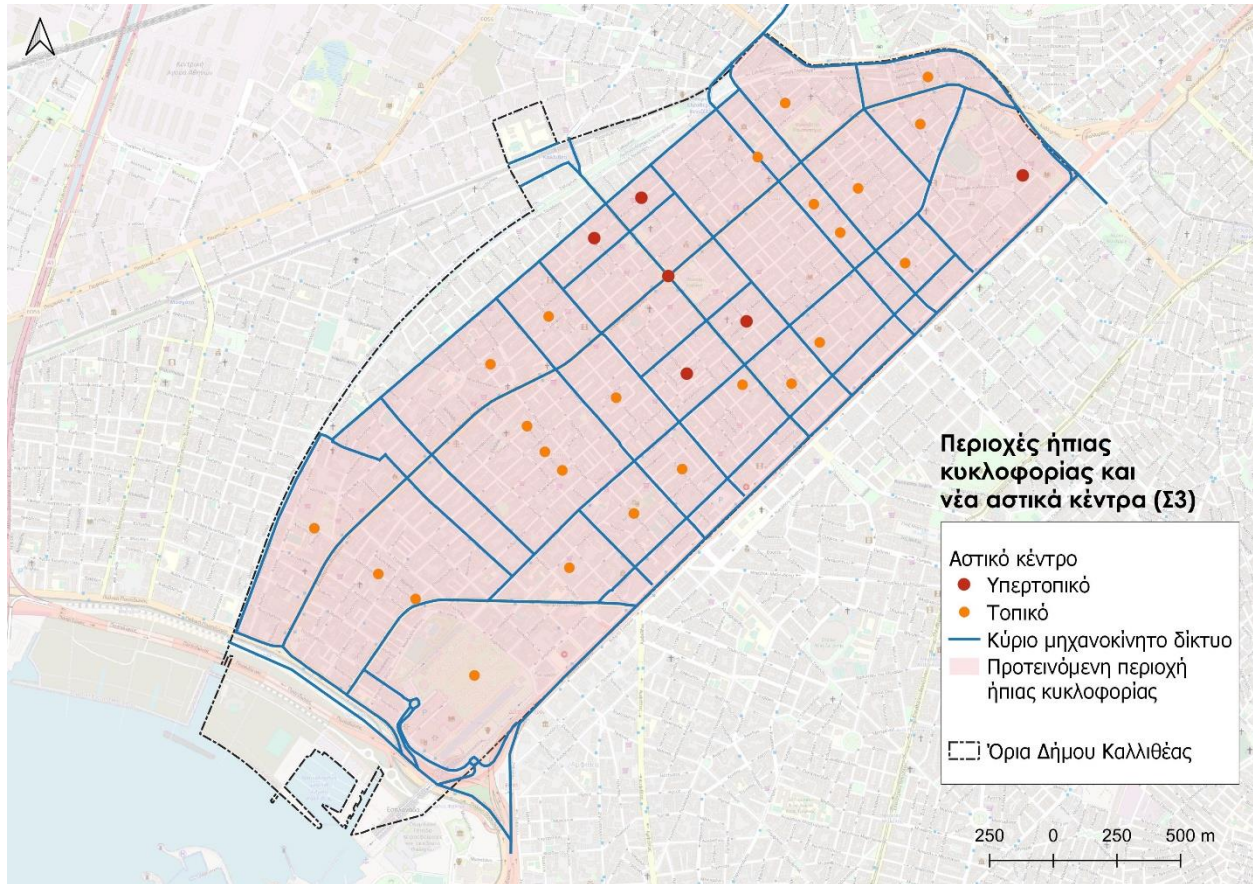


**Χάρτης 10.46: Κύριο μηχανοκίνητο δίκτυο Σεναρίου 3 στην τοπική κλίμακα**

Το προτεινόμενο δίκτυο για τη βασική κίνηση του αυτοκινήτου έχει μήκος 35.10 km και όπως διαπιστώνεται προστατεύεται κάθε κεντρικότητα στην περιοχή μελέτης. Επίσης, μέσω της δημιουργίας αυτών των δακτυλίων προσφέρει τις συνθήκες για μείωση των διαμπερών ροών, τόσο στο βασικό κέντρο της Καλλιθέας όσο και σε μικρές γειτονιές.

Με βάση το παραπάνω δίκτυο ανιχνεύονται τα αστικά κενά στα οποία δεν υπάρχουν κέντρα, αλλά και διαπιστώνονται ποια από τα υφιστάμενα κέντρα πρέπει να παραμείνουν στην περιοχή. Σε αυτό το πλαίσιο, προτείνεται η δημιουργία 17 κέντρων (4 υπερτοπικά και 13 τοπικά), με παράλληλη αφαίρεση 10 κέντρων εκ των οποίων τα 7 υπερτοπικά και 3 τοπικά. Απόρροια της παραπάνω διαδικασίας είναι η τελική διαμόρφωση 30 κέντρων που απλώνονται σε όλη την έκταση της περιοχής μελέτης, με τα 6 να είναι υπερτοπικά και τα υπόλοιπα 24 τοπικά.

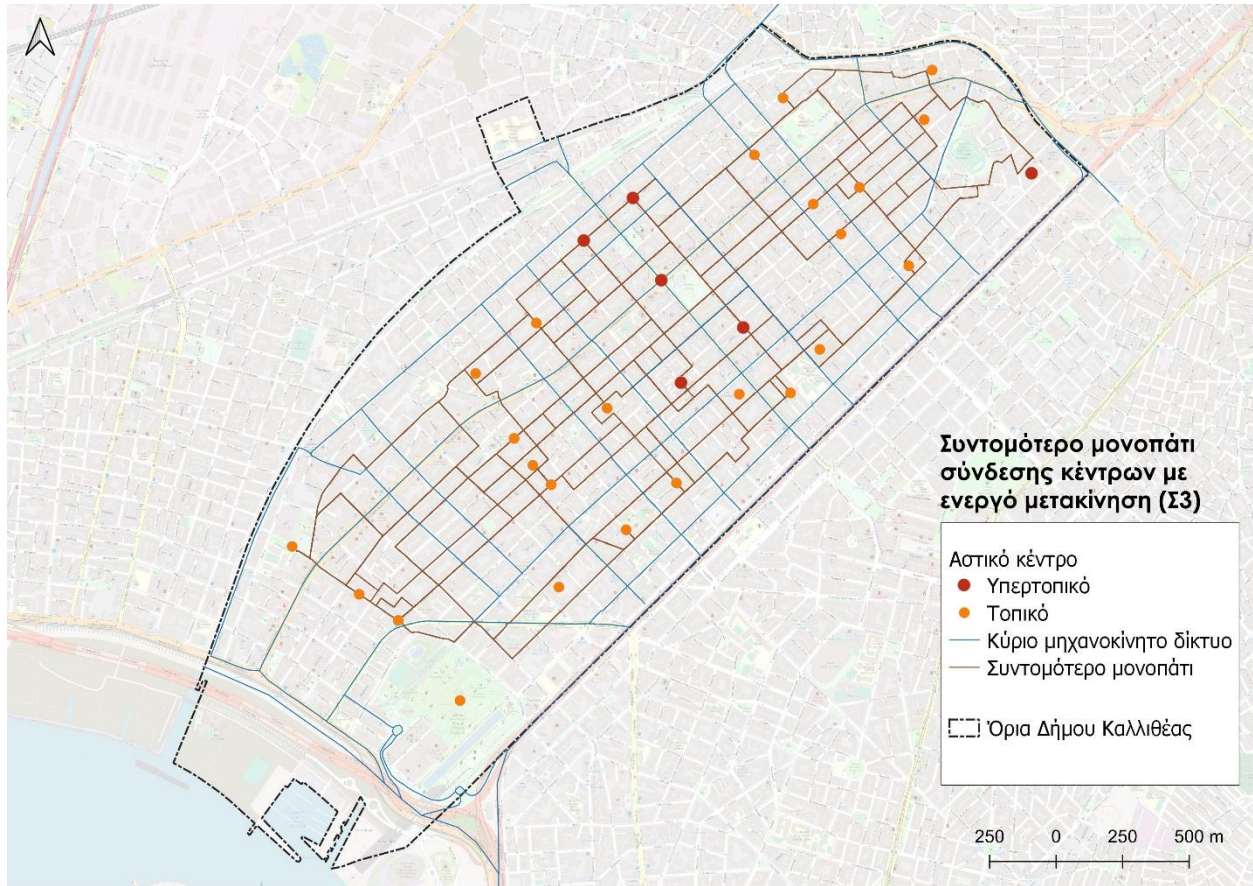
Επιπλέον, με βάση τα κέντρα αυτά καθώς και το κύριο οδικό δίκτυο για την κυκλοφορία αυτοκινήτων δημιουργούνται στη συνέχεια οι γειτονιές ήπιας κυκλοφορίας, οι οποίες καλύπτουν σχεδόν ολόκληρο τον οικιστικό ιστό της Καλλιθέας και έχουν έκταση 417 εκτάρια. Όλα τα παραπάνω απεικονίζονται στον επόμενο θεματικό χάρτη.



Χάρτης 10.47: Νέα κέντρα και περιοχές ήπιας κυκλοφορίας Σεναρίου 3 στην τοπική κλίμακα

Σύμφωνα με τον παραπάνω χάρτη φαίνεται ξεκάθαρα πως καλύπτεται ένα μεγάλο μέρος της περιοχής μελέτης με ιδιαίτερο σημείο αναφοράς τα κέντρα της περιοχής που πλέον ανήκουν όλα σε μία ζώνη ήπιας κυκλοφορίας.

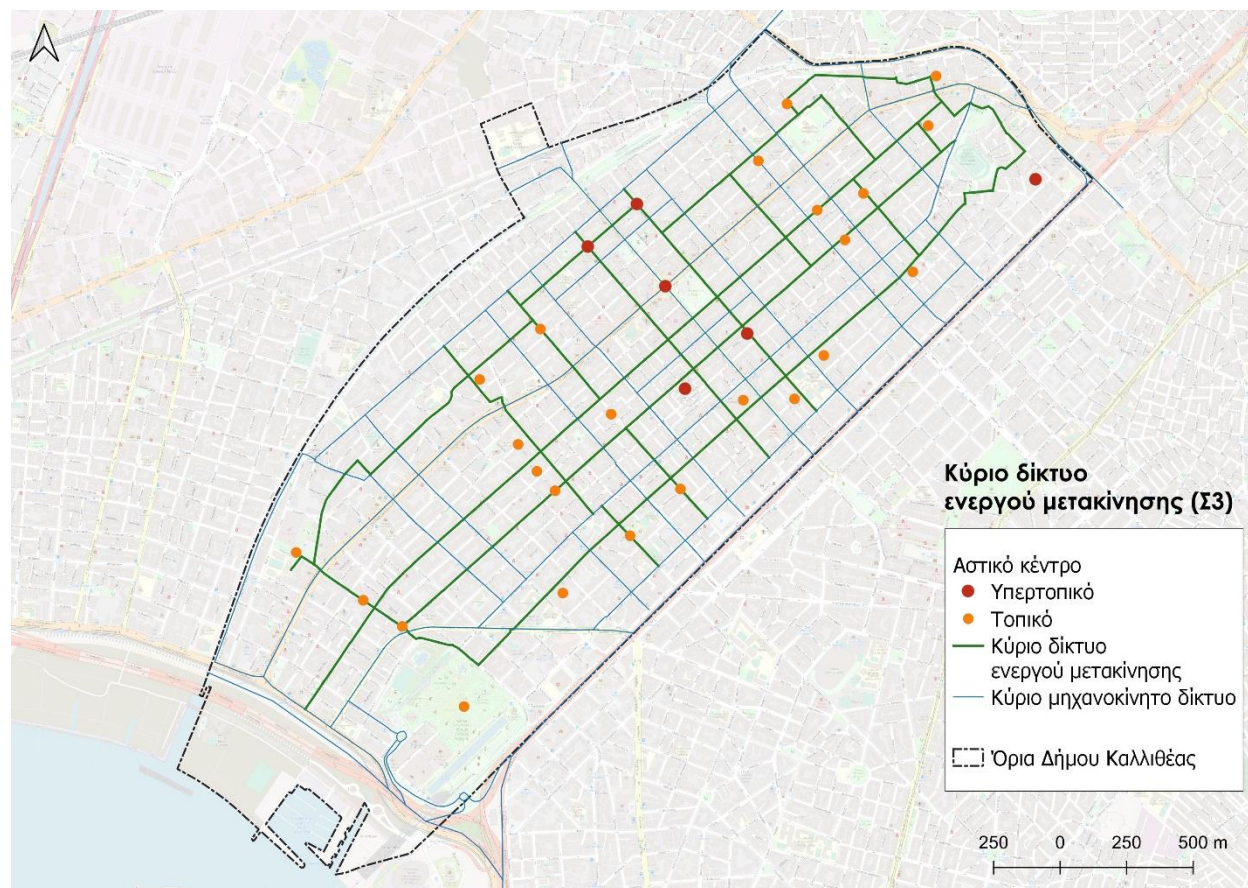
Έπειτα, το επόμενο βήμα εξετάζει τη σύνθεση ενός δικτύου διαδρόμων ενεργού κινητικότητας. Στο πλαίσιο αυτό υπολογίζεται το συντομότερο μονοπάτι που συνδέει όλα τα κέντρα που έχει ως κόστος την ανεστραμμένη τιμή του δείκτη ενεργού μετακίνησης. Με βάση λοιπόν το αποτέλεσμα του αλγορίθμου, την εμβέλεια του εκάστοτε κέντρου αλλά και τη γεωγραφία του δικτύου, δημιουργούνται οι τελικοί διάδρομοι ενεργού κινητικότητας που παρουσιάζονται στον επόμενο χάρτη.



**Χάρτης 10.48: Συντομότερη διαδρομή σύνδεσης κέντρων με ενεργό μετακίνηση και δημόσια συγκοινωνία Σεναρίου 3 στην τοπική κλίμακα**

Η συντομότερη διαδρομή διατρέχει το σύνολο της περιοχής μελέτης και έχει συνολικό μήκος 1105.98km, αποτελώντας ένα ιδιαίτερα υποστηρικτικό εργαλείο για τη διαμόρφωση των κατηγοριών ιεράρχησης με δημοτική σημασία και έμφαση στην ενεργό μετακίνηση.

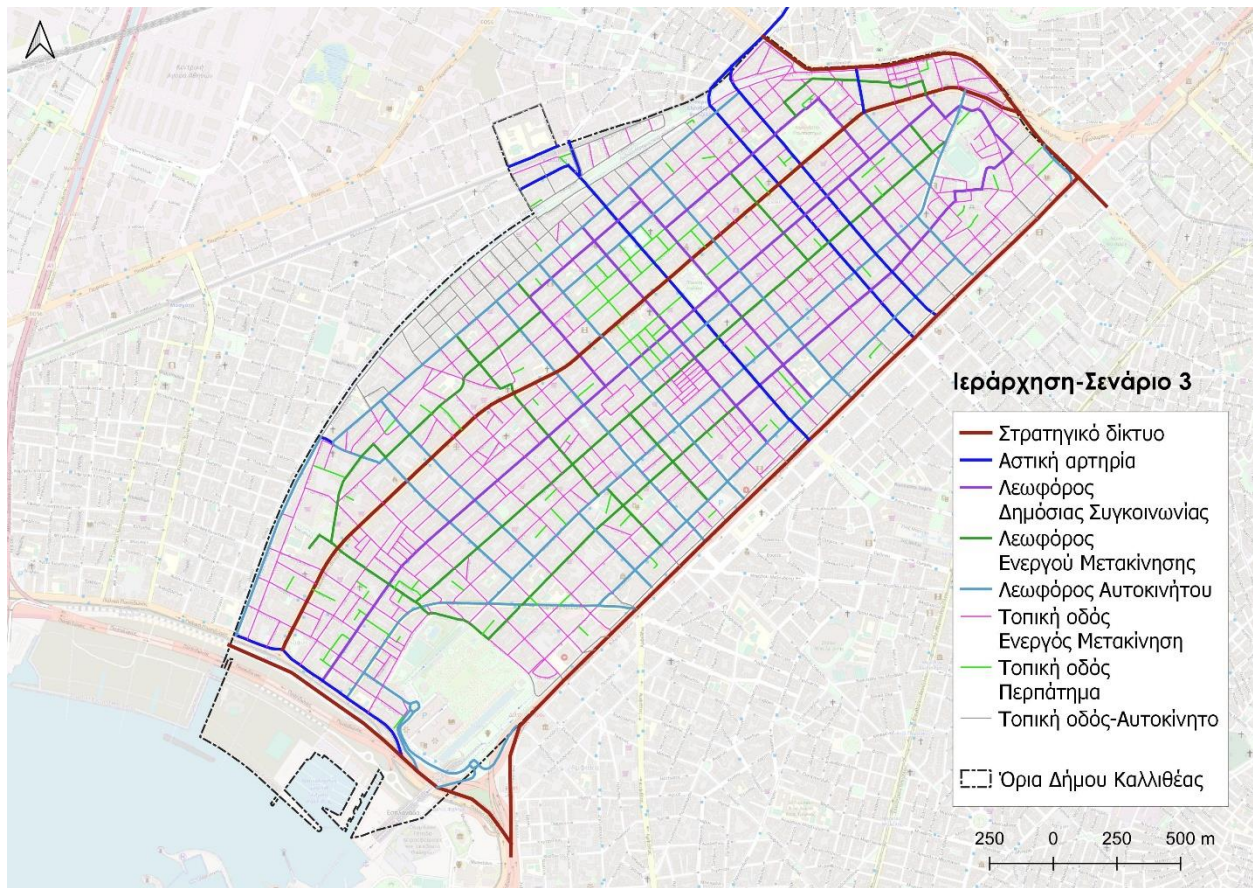
Τέλος, διαμορφώνονται στην περιοχή οι πράσινοι διάδρομοι ή αλλιώς το κύριο δίκτυο ενεργού μετακίνησης, το οποίο θα διαχωριστεί σε λεωφόρους δημόσιας συγκοινωνίας και λεωφόρους ενεργού μετακίνησης, ανάλογα τα χαρακτηριστικά του (π.χ. δείκτης ιεράρχησης για ενεργό μετακίνηση, καταλληλότητα για αυτόνομα οχήματα, κ.λπ.) καθώς και τα κέντρα που συνδέονται κάθε φορά. Τα αποτελέσματα αυτής της διαδικασίας φαίνονται στον επόμενο χάρτη:



Χάρτης 10.49: Κύριο δίκτυο ενεργού μετακίνησης Σεναρίου 3 στην τοπική κλίμακα

Όπως προκύπτει οι πράσινες διαδρομές διαχέονται σε όλο τον οικιστικό ιστό της Καλλιθέας και έχουν μήκος 19.4km, επιτυγχάνοντας πλήρη και αναγνώσιμη σύνδεση των κέντρων μεταξύ τους. Με τα παραπάνω βήματα, διαμορφώθηκε το κύριο οδικό δίκτυο τόσο για το αυτοκίνητο όσο και για τα βιώσιμα μέσα μετακίνησης. Με βάση αυτά διαμορφώνονται και τα υπόλοιπα στοιχεία του δικτύου ιεράρχησης.

Τα αποτελέσματα του Σεναρίου 3 είναι τα ακόλουθα: Η κατηγορία που επικρατεί είναι οι οδοί συνύπαρξης που απαρτίζουν το 40% του οδικού δικτύου της περιοχής. Στη συνέχεια, ακολουθούν οι αστικές λεωφόρους με προτεραιότητα στο αυτοκίνητο με 15.28%, ενώ στην τρίτη θέση βρίσκονται οι απλές τοπικές οδοί (9.22%). Έπειτα ακολουθούν το στρατηγικό δίκτυο με έμφαση στη δημόσια συγκοινωνία (8.56%) και οι αστικές λεωφόροι αυτόνομων λεωφορείων (8.29%). Στις τελευταίες θέσεις βρίσκονται οι αστικές λεωφόροι ενεργού μετακίνησης με ποσοστό 7.69%, οι πεζόδρομοι με ποσοστό 5.81%, και οι διαδημοτικές αρτηρίες με ποσοστό 5.01%. Το παρόν σενάριο εμφανίζει παρόμοια αποτελέσματα και ποσοστιαία κατανομή με το προηγούμενο σενάριο. Επίσης, επισημαίνεται ότι στην περιοχή δεν συναντάται στρατηγικό δίκτυο με προτεραιότητα στο αυτοκίνητο. Η γεωγραφική διάσταση των παραπάνω ποσοστών εμφανίζεται στον επόμενο χάρτη:



Χάρτης 10.50: Τελική ιεράρχηση Σεναρίου 3 στην τοπική κλίμακα

Μέσα από την παρατήρηση του χάρτη του Σεναρίου 3, το οποίο στοχεύει στον μετασχηματισμό της ιεράρχησης της περιοχής μέσα από μία υβριδική προσέγγιση, δηλαδή τη διατήρηση των υφιστάμενων κέντρων και την προσθήκη νέων σε περιοχές όπου σήμερα δεν εξυπηρετούνται, φαίνεται πως οι Τοπικές οδοί για το περπάτημα έχουν αυξηθεί σημαντικά σε σχέση με το Σενάριο 0, αντικαθιστώντας κυρίως οδικά τμήματα που ανήκαν στις απλές τοπικές οδούς της συμβατικής προσέγγισης.

Επιπλέον, οι Λεωφόροι Ενεργού Μετακίνησης, οι οποίες σε κάποια τμήματα πήραν τη θέση των Τοπικών, των Συλλεκτήριων οδών καθώς και μέρους των δευτερευουσών αρτηριών αποτελούν πλέον ένα σεβαστό ποσοστό του οδικού δικτύου, διατρέχοντας την περιοχή μελέτης σε όλη την έκτασή της. Καθώς το σενάριο αυτό έχει στόχο να δώσει προτεραιότητα στους βιώσιμους τρόπους μετακίνησης, είναι εμφανές ότι μεγάλο τμήμα των δρόμων καλύπτεται από οδούς Ενεργού Μετακίνησης (Λεωφόρους, Τοπικές οδοί), ενώ οι Τοπικές οδοί για το περπάτημα καταλαμβάνουν μεγαλύτερο μέρος σε σχέση με τις προτάσεις των δύο προηγούμενων Σεναρίων. Από την άλλη, η Αστική αρτηρία καθώς και οι Τοπικές οδοί για το αυτοκίνητο καλύπτουν μόνο κάποια μικρά τμήματα της περιοχής μελέτης.

Επίσης οι αστικές λεωφόροι για το αυτοκίνητο δημιουργούν αναγνώσιμους δακτυλίους των γειτονιών που προστατεύουν τα κέντρα της περιοχής. Τα κέντρα όπως τονίστηκε και προηγουμένως είναι τόσο τα υφιστάμενα όσο και νέα που προκύπτουν από την ανάγκη για ισόρροπη χωρική ανάπτυξη στην περιοχή. Ιδιαίτερη αναφορά πρέπει να γίνει στο βασικό κέντρο

της περιοχής (πέριξ της πλατείας Δαβάκη), το οποίο πεζοδρομείται πλήρως, με εξαίρεση 2 άξονες (Θησέως και Δαβάκη) με διερεύνηση στο μέλλον της υπογειοποίησης των οδών αυτών. Επομένως, οι οδοί στην περιοχή αυτή που θα είναι κυρίως car-free area θα ανήκουν σε κατηγορίες που δίνουν προτεραιότητα στην ενεργό μετακίνηση, στο περπάτημα αλλά και στη δημόσια συγκοινωνία (κατ' εξαίρεση μπορεί να απαγορευτεί η κυκλοφορία ιδιωτικών οχημάτων).

Τέλος, επισημαίνεται πως τα κέντρα θα συνδέονται μεταξύ τους και σε αυτήν την περίπτωση με λεωφόρους δημόσιας συγκοινωνίας και λεωφόρους ενεργού μετακίνησης. Συνεπώς και το παρόν σενάριο θα είναι μία μεγάλη ευκαιρία για την προώθηση της βιώσιμης κινητικότητας και κατ' επέκταση της διαμόρφωσης ενός διαφορετικού οδικού περιβάλλοντος με περισσότερη ζωντάνια και κοινωνική αλληλεπίδραση.

Τέλος, δημιουργήθηκε ένας πίνακας που περιέχει τα βασικά στοιχεία του εν λόγω σεναρίου, όπως αυτά εμφανίζονται στους αναλυτικούς πίνακες αξιολόγησης της ιεράρχησης χωρών και πόλεων.

**Πίνακας 10.16: Συνοπτικά στοιχεία Σεναρίου 3 στην τοπική κλίμακα**

<b>Βασικά στοιχεία</b>	<b>Σενάριο 3</b>
Προσέγγιση	Εναλλακτική
Διαστάσεις	Δισδιάστατη
Προτεραιότητα σε μέσα μεταφοράς	Ενεργός μετακίνηση
Υποστήριξη ενεργού κινητικότητας	☆☆☆
Πλουραλισμός κατηγοριών	☆☆☆☆☆
Πολεοδομική διάσταση	✓
Αναγνωσιμότητα	✓
Δακτύλιοι προστασίας	✓

Από την παρατήρηση του πίνακα με τα βασικά στοιχεία, γίνεται φανερό ότι το Σενάριο 3 προτείνει μία εναλλακτική προσέγγιση ιεράρχησης που βασίζεται σε δισδιάστατο πίνακα ιεράρχησης. Η προσέγγιση αυτή δίνει προτεραιότητα στην ενεργό μετακίνηση ως βασικό πυλώνα το συστήματος μετακινήσεων σε δημοτικό επίπεδο. Παράλληλα, επιτυγχάνει πλουραλισμό στις κατηγορίες, λαμβάνει υπόψη την πολεοδομική διάσταση και προτείνει επίσης δακτύλιους προστασίας των γειτονιών (Χάρτης 10.47). Τέλος, οφείλει να τονισθεί πως το συγκεκριμένο σενάριο, όπως βέβαια και τα προηγούμενα, διαμορφώνει συνθήκες αναγνωσιμότητας για τους χρήστες του δικτύου.

### 10.2.3. Αξιολόγηση σεναρίων

Μετά τη διατύπωση των 4 διαφορετικών σεναρίων, σειρά έχει η αξιολόγηση τους για την εύρεση του βέλτιστου. Συγκεκριμένα, τα σενάρια αξιολογούνται με τέσσερις τρόπους. Ο πρώτος είναι μέσω της πολυκριτηριακής ανάλυσης και συγκεκριμένα της REGIME, ο δεύτερος μέσω

της αξιολόγησης της γεωγραφικής διάστασης με τη χρήση της ΑΗΡ, ο τρίτος μέσω της διερεύνησης της προσβασιμότητας, τόσο με τη χρήση μέτρων βαρύτητας όσο και συγκεντρωτικών μέτρων, ενώ ο τέταρτος αναφέρεται στη διαμόρφωση συνθηκών για ισότιμες μετακινήσεις με το περπάτημα. Οι τέσσερις αυτοί τρόποι οδηγούν σε μία σφαιρική ματιά στο ζήτημα των επιπτώσεων (θετικών ή αρνητικών) κάθε σεναρίου, γεγονός που συνεισφέρει σημαντικά στην επιλογή του βέλτιστου για την πόλη. Στη συνέχεια παρουσιάζονται αναλυτικά η διαδικασία αξιολόγησης.

### Πολυκριτηριακή ανάλυση REGIME

Η πολυκριτηριακή ανάλυση REGIME εφαρμόζεται στα σενάρια τόσο ισοβαρώς όσο και με βάρη ανά ομάδα κριτηρίων. Το πρώτο βήμα είναι η κατασκευή του πίνακα αξιολόγησης ή επιπτώσεων. Αυτός ο πίνακας αποτελείται από τις τιμές κάθε κριτηρίου (ποσοτικό ή ποιοτικό) για κάθε σενάριο. Συνολικά είναι 10 κριτήρια για 4 σενάρια, συνεπώς ο πίνακας έχει 40 κελιά με τιμές.

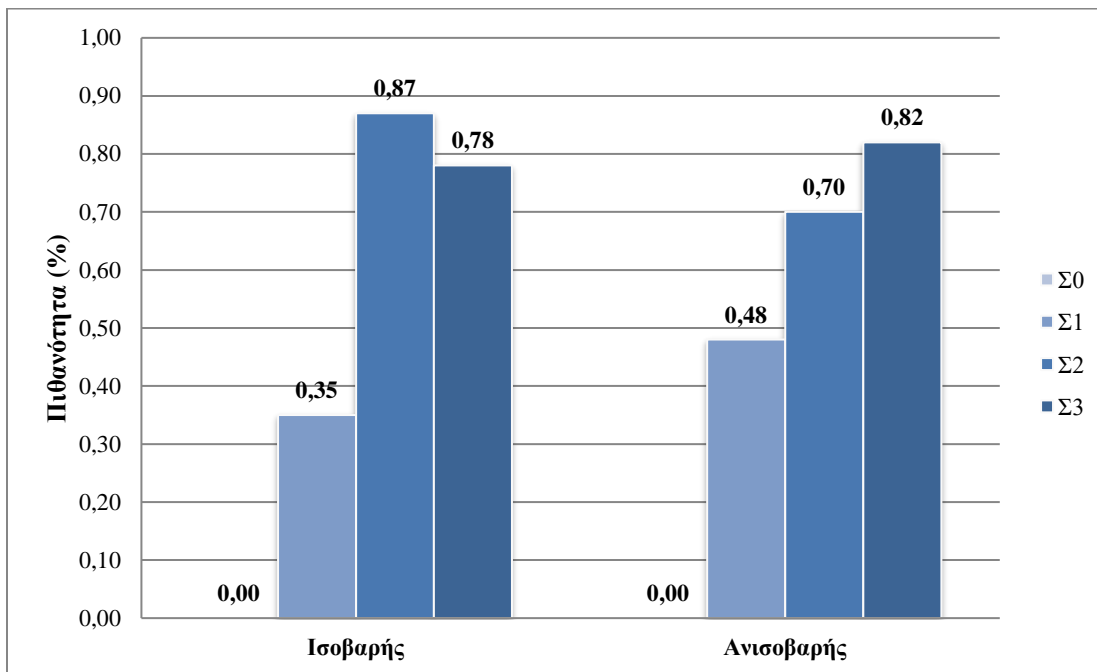
Πίνακας 10.17: Πίνακας επιπτώσεων της μεθόδου REGIME (τιμές κριτηρίων) στην τοπική κλίμακα

Ομάδα	Κριτήρια	Τιμές			
		Σ0	Σ1	Σ2	Σ3
Δομή Δικτύου	Αναγνωσιμότητα	5	9	9	9
	Απλότητα	34.50%	29.44%	27.92%	28.85%
Κοινωνικοοικονομικά	Εφικτό	Υψηλό	Χαμηλό	Μέτριο	Χαμηλό
	Οδική Ασφάλεια	2.95%	71.00%	72.08%	71.15%
Βιωσιμότητα	Νέα κουλτούρα κινητικότητας	OXI	NAI	NAI	NAI
	Πολυτροπικότητα	0.13	0.99	0.91	0.91
	Επίπτωση στο περιβάλλον	Υψηλή	Χαμηλή	Μέτρια	Χαμηλή
Αστικά	Προστασία κεντρικών περιοχών	52.17%	65.22%	100.00%	100.00%
	Ενοποίηση αστικού ιστού	0.00%	15.05%	16.17%	15.98%
	Ενίσχυση ζωτικότητας	2.95%	35.39%	46.49%	45.95%

Σύμφωνα με τον Πίνακα 10.17 υπάρχουν μικρές διαφορές ανάμεσα στα σενάρια Σ1, Σ2 και Σ3, αλλά αρκετά μεγαλύτερες σε σχέση με το Σ0. Αυτή η συνθήκη σημαίνει πως όλα τα σενάρια διαφέρουν σημαντικά από το μηδενικό, ωστόσο το βέλτιστο σενάριο δεν προκύπτει τόσο εύκολα. Οι μεγαλύτερες διαφορές συναντώνται στα κριτήρια της προστασίας κεντρικών περιοχών και στην ενίσχυση της ζωτικότητας. Επίσης, κρίσιμη διαφορά υπάρχει και ως προς την απλότητα. Σε αυτές τις περιπτώσεις οι διαφορές είναι έντονες με ορισμένα μάλιστα από τα 4 σενάρια να εμφανίζουν τελείως διαφορετικές επιπτώσεις στην περιοχή μελέτης (π.χ. το Σενάριο 0 προστατεύει τις μισές περιοχές, ενώ το Σενάριο 3 προσφέρει μία συνολική προστασία).

Όπως αναφέρθηκε στο αντίστοιχο τμήμα της μεθοδολογίας, η μέθοδος REGIME εφαρμόζεται δύο φορές στο λογισμικό DEFINITE. Η πρώτη είναι ισοβαρής, όπου δεν αποδίδονται βάρη στις κατηγορίες των κριτηρίων, ενώ η δεύτερη είναι ανισοβαρής και η σειρά κατάταξης των ομάδων των κριτηρίων είναι η εξής: 1) Βιωσιμότητα, 2) Κοινωνικο-Οικονομικά, 3) Δομή Δικτύου και 4) Αστικά χαρακτηριστικά. Το επόμενο διάγραμμα παρουσιάζει τα αποτελέσματα που προέκυψαν

από αυτές τις δύο εφαρμογές (Διάγραμμα 10.7). Υπενθυμίζεται πως η συνολική βαθμολογία κάθε σεναρίου, υπολογίζεται από τον μέσο όρο των σχετικών δεικτών επιτυχίας. Ο δείκτης σχετικής επιτυχίας αντιπροσωπεύει την πιθανότητα ενός συγκεκριμένου σεναρίου να επικρατήσει έναντι ενός άλλου.



Διάγραμμα 10.7: Αποτελέσματα της πολυκριτηριακής ανάλυσης REGIME στην τοπική κλίμακα

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, η κάθε εφαρμογή της μεθόδου αποδίδει διαφορετικό σενάριο ως το πιο κατάλληλο για ενίσχυση της βιώσιμης κινητικότητας στην περιοχή. Η ισοβαρής προσέγγιση καταλήγει πως το καλύτερο είναι το Σ2 με πιθανότητα 87%, δηλαδή τα νέα κέντρα, ενώ η ανισοβαρής υποδεικνύει το Σ3 με πιθανότητα 82%, δηλαδή το συνδυαστικό μοντέλο. Επομένως, τα αποτελέσματα είναι τα εξής:

- MCA 1: Σενάριο 2-Νέα κέντρα
- MCA 2: Σενάριο 3-Συνδυαστική προσέγγιση

Τα δυνατά σημεία κάθε σεναρίου ως προς τα υπόλοιπα είναι η απλότητα, η προστασία κεντρικών περιοχών, η ενοποίηση του αστικού ιστού καθώς και η ενίσχυση της ζωτικότητας. Τέλος, μέσω της REGIME δεν προκύπτει ένα κοινό σενάριο ως το βέλτιστο για την περιοχή. Επομένως, είναι κρίσιμος ο ρόλος των υπόλοιπων μεθόδων αξιολόγησης. Στη συνέχεια, παρουσιάζεται η αξιολόγηση της γεωγραφικής δομής των σεναρίων τόσο ισοβαρώς όσο και με τη χρήση της AHP.

### Αξιολόγηση γεωγραφικής δομής

Στο σημείο αυτό πραγματοποιείται η αξιολόγηση της γεωγραφικής διάστασης κάθε σεναρίου, μέσω της αξιοποίησης 10 κριτηρίων σχετικών με τη βιωσιμότητα του αστικού περιβάλλοντος. Ένα κριτήριο λαμβάνει την τιμή 1 εάν πληρούται, αλλιώς λαμβάνει την τιμή 0. Παρακάτω παρουσιάζεται ο αναλυτικός πίνακας με τις τιμές των κριτηρίων ανά σενάριο.



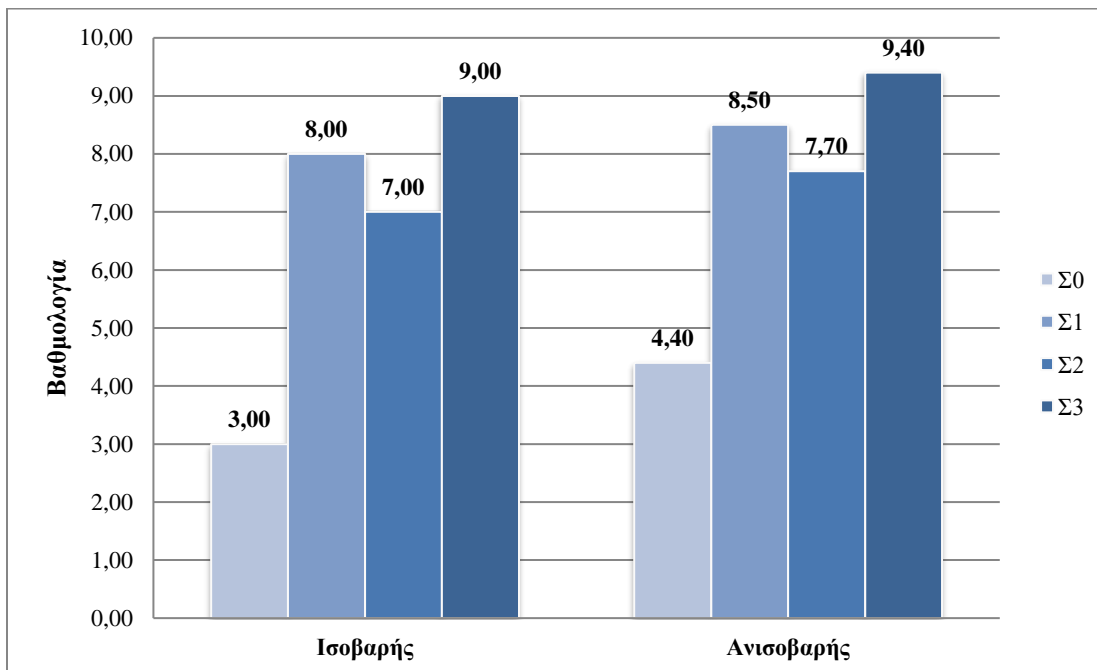
Πίνακας 10.18: Τιμές κριτηρίων της αξιολόγησης της γεωγραφικής δομής στην τοπική κλίμακα

Α/Α	Κατηγορία	Κριτήριο	Τιμές			
			Σ0	Σ1	Σ2	Σ3
1	Διαμπερείς ροές	<b>T1:</b> Εγγύτητα του βασικού περιφερειακού δακτυλίου στα όρια της πόλης	1	1	1	1
2	Διαμπερείς ροές	<b>T2:</b> Εγγύτητα του εσωτερικού δακτυλίου στα όρια του κέντρου της πόλης	0	1	0	1
3	Διαμπερείς ροές	<b>T3:</b> Διάσχιση κεντρικής περιοχής από αστικές αρτηρίες	0	1	1	1
4	Διαμπερείς ροές	<b>T4:</b> Αναλογία περιφερειακών προς ακτινικών αρτηριών	0	1	1	1
5	Αναγνωσιμότητα	<b>R1:</b> Αρτηριακότητα ή συνέχεια (arteriality ή continuity) πρωτεύοντος και δευτερεύοντος οδικού δικτύου	1	1	1	1
6	Αναγνωσιμότητα	<b>R2:</b> Ποσοστό κύριου οδικού μικρότερο από 20% επί του συνολικού οδικού δικτύου	0	0	0	0
7	Βιώσιμη κινητικότητα	<b>S1:</b> Παρουσία ποδηλατικής υποδομής σε αρτηρίες (πρωτεύουσες ή δευτερεύουσες)	0	1	1	1
8	Βιώσιμη κινητικότητα	<b>S2:</b> Παρουσία δημόσιας συγκοινωνίας σε αρτηρίες (πρωτεύουσες ή δευτερεύουσες)	1	1	1	1
9	Βιώσιμη κινητικότητα	<b>S3:</b> Παρουσία πεζοδρόμων και οδών ήπιας κυκλοφορίας στο κέντρο της πόλης	0	0	0	1
10	Βιώσιμη κινητικότητα	<b>S4:</b> Παρουσία πεζοδρόμων και οδών ήπιας κυκλοφορίας στο οικιστικό αποτύπωμα της πόλης	0	1	1	1

Σύμφωνα με τον προηγούμενο πίνακα υπάρχουν μικρές διαφορές μεταξύ των σεναρίων Σ1, Σ2 και Σ3, αλλά μεγαλύτερες ανάμεσα στα σενάρια αυτά και το Σ0. Συγκεκριμένα, φαίνεται πως κριτήρια όπως το T3, το T4, το S1 και το S4, συναντώνται μόνο στα εναλλακτικά σενάρια, με το μηδενικό σενάριο να παρουσιάζει μηδενικές τιμές. Από την άλλη, τα σενάρια Σ1, Σ2 και Σ3 παρουσιάζουν σε πολλά σενάρια και τα τρία την τιμή 1, γεγονός που δείχνει πληρούν με άρτιο τρόπο τα κριτήρια της αξιολόγησης. Ωστόσο, το Σ3, είναι το μοναδικό που πληροί το κριτήριο S3, ενώ κανένα από όλα τα σενάρια δεν μπορεί να έχει τιμή 1 για το κριτήριο R2.

Η αξιολόγηση της γεωγραφικής δομής πραγματοποιείται με δύο τρόπους. Ο πρώτος υιοθετεί μία ισοβαρή προσέγγιση και αθροίζει τις τιμές των επιμέρους κριτηρίων χωρίς να δίνει βάρος σε κάποια από αυτές, ενώ ο δεύτερος χρησιμοποιεί μία ανισοβαρή προσέγγιση που αθροίζει τις

τιμές μέσα από συγκεκριμένα βάρη για κάθε κριτήριο. Υπενθυμίζεται πως τα σημαντικότερα κριτήρια είναι α) η αρτηριακότητα, β) η παρουσία δημόσιας συγκοινωνίας σε αρτηρίες και γ) η αναλογία περιφερειακών προς ακτινικών αρτηριών. Εν συνέχεια παρουσιάζεται το διάγραμμα με τα αποτελέσματα των δύο μεθόδων:



Διάγραμμα 10.8: Αποτελέσματα των δύο εφαρμογών αξιολόγησης της γεωγραφικής διάστασης στην τοπική κλίμακα

Από την παρατήρηση του παραπάνω διαγράμματος, φαίνεται πως το σενάριο που επικρατεί και στις δύο εφαρμογές, διαμορφώνοντας τις κατάλληλες συνθήκες για τη βιώσιμη κινητικότητα, είναι το Σενάριο 3, το οποίο υιοθετεί τη συνδυαστική προσέγγιση. Δυνατά σημεία του σεναρίου είναι όλα τα κριτήρια π.χ. αρτηριακότητα/συνέχεια, υποδομές για βιώσιμα μετακίνησης, ποσοστό οδών που ευνοούν με προτεραιότητα στην ενεργό μετακίνηση, κ.ά., ενώ η μοναδική του αδυναμία προκύπτει πως είναι το κριτήριο R2, καθώς το ποσοστό του κύριου οδικού δικτύου υπερβαίνει το 20%.

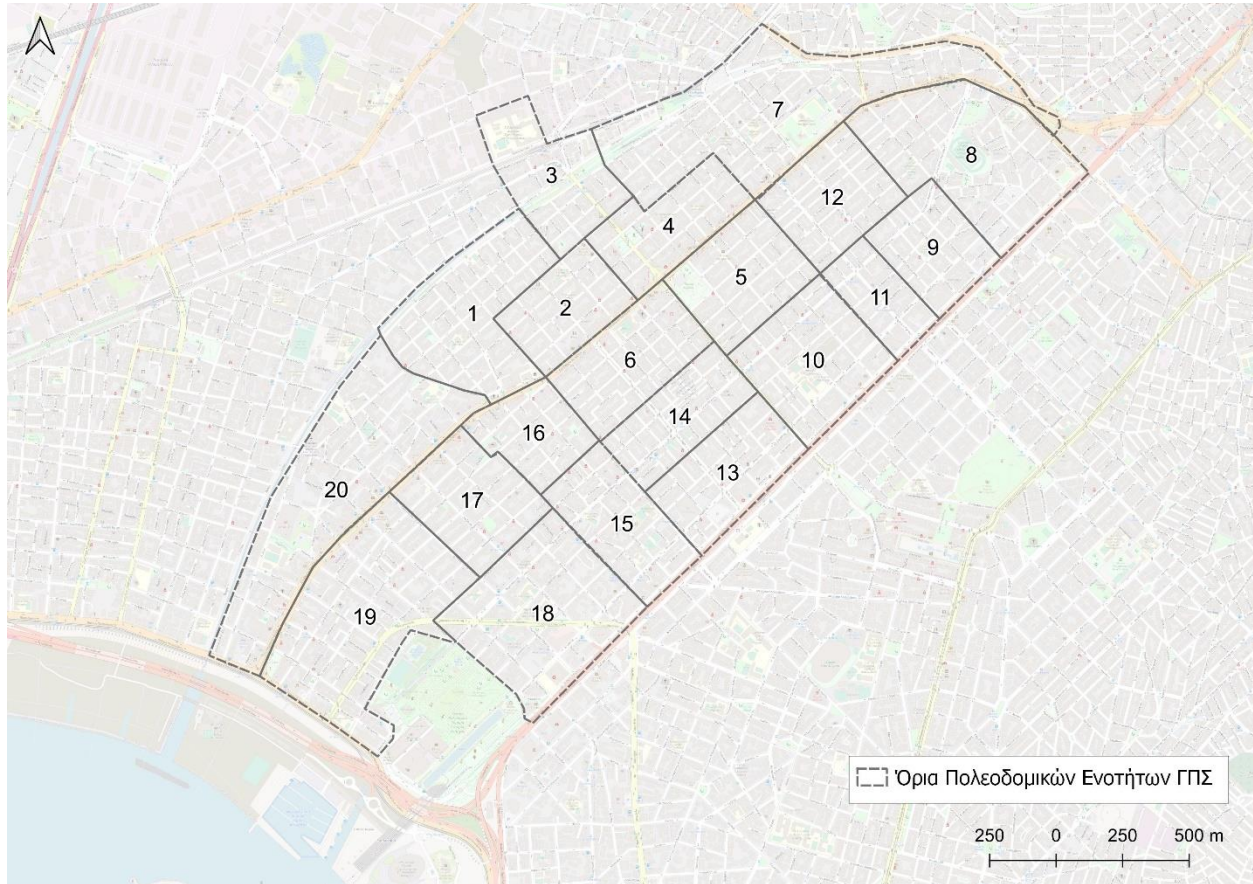
Εστιάζοντας στις τιμές της βαθμολογίας του εκάστοτε σεναρίου, αξίζει να επισημανθούν τα ακόλουθα: το Σενάριο 3 συγκέντρωσε και στις 2 αξιολογήσεις, βαθμολογία άνω του 9. Στη δεύτερη θέση βρίσκεται το Σενάριο 1 με βαθμολογία 8 και 8.50 στην ισοβαρή και στην ανισοβαρή αντίστοιχα, στην τρίτη θέση συναντάται το Σενάριο 2 με βαθμολογία 7 στην ισοβαρή και 7.70 στην ανισοβαρή προσέγγιση, ενώ στην τελευταία θέση βρίσκει κανείς το Σενάριο 0 με τιμές 3 και 4.40, αντίστοιχα. Επομένως, τα βασικά αποτελέσματα είναι τα εξής:

- Εφαρμογή MCA 1: Σενάριο 3 - Συνδυαστική προσέγγιση
- Εφαρμογή MCA 2: Σενάριο 3 - Συνδυαστική προσέγγιση

Έπειτα από την ξεκάθαρη επικράτηση του σεναρίου 3, παρουσιάζεται η αξιολόγηση των σεναρίων με βάση τις επιπτώσεις στην προσβασιμότητα του εκάστοτε μέσου είτε με μέτρα βαρύτητας είτε με συγκεντρωτικά μέτρα.

### Προσβασιμότητα

Ο υπολογισμός της προσβασιμότητας είναι ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο για την αξιολόγηση των σεναρίων της νέας ιεράρχησης της περιοχής μελέτης. Επιπρόσθετα, τονίζεται πως είναι μία διαδικασία που δεν έχει αξιοποιηθεί ακόμη στην υπάρχουσα βιβλιογραφία, γεγονός που ενισχύει την ερευνητική της αξία. Η περιοχή έρευνας είναι ο δήμος της Καλλιθέας και χωρική μονάδα ανάλυσης αποτελούν οι πολεοδομικές ενότητες (20 στον αριθμό) όπως αυτές παρουσιάζονται στο ΓΠΣ της πόλης.



Χάρτης 10.51: Όρια πολεοδομικών ενότητων ΓΠΣ Δήμου Καλλιθέας

Η μεγαλύτερη ενότητα είναι αυτή με τον αριθμό 7 που βρίσκεται στο βόρειο μέρος της πόλης και έχει έκταση 45.8 εκτάρια, ενώ η μικρότερη ενότητα είναι εκείνη με τον αριθμό 11 που βρίσκεται στο βορειοανατολικό τμήμα της Καλλιθέας και εμφανίζει έκταση μόλις 9.4 εκτάρια. Τέλος, η μέση τιμή έκτασης των ενότητων είναι περίπου 22 εκτάρια, ενώ ο διάμεσος 17.3 εκτάρια. Σε γενικές γραμμές, οι ενότητες έχουν περίπου το ίδιο μέγεθος, εκτός από έξι εξαιρέσεις που υπερβαίνουν τον μέσο όρο.

Η επιλογή της συγκεκριμένης περιοχής έρευνας έγινε με γνώμονα το γεγονός ότι το ενδιαφέρον εστιάζεται μόνο στην περιοχή της Καλλιθέας και ιδιαίτερα στη χρήση του ποδηλάτου, όπου εκτιμάται πως μπορεί να αποτελέσει το βασικό μέσο μετακίνησης για τις ενδοδημοτικές μετακινήσεις. Το πρώτο βήμα είναι ο υπολογισμός του χρόνου ταξιδιού ανά διαδρομή, ανά μέσο και ανά σενάριο. Για τον σκοπό αυτόν παρουσιάζεται ο επόμενος αναλυτικός πίνακας.

### 1) Υπολογισμός χρόνου ταξιδιού

Για μεγαλύτερη λεπτομέρεια, ορίστηκαν συγκεκριμένες (δοκιμαστικές) τιμές ταχύτητας για κάθε μέσο, οι οποίες διαφέρουν σε κάθε σενάριο (Πίνακας 10.19). Υπενθυμίζεται ότι το μοντέλο υπολογισμού του χρόνου είναι σχετικά απλό και δεν λαμβάνει υπόψη του, καθυστερήσεις, λειτουργία φωτεινών σηματοδοτών, κ.ά., παρά μια μέση ταχύτητα. Σκοπός ήταν ένα απλό και εύκολο μοντέλο για την αξιολόγηση των σεναρίων σε μακροκλίμακα.

Πίνακας 10.19: Προτεινόμενες ταχύτητες μέσων μετακίνησης ανά σενάριο στην τοπική κλίμακα

Σενάριο 0			
Κατηγορία/Μέσο	Αυτοκίνητο	Δημόσια Συγκοινωνία	Ποδήλατο
Αυτοκινητόδρομος	100	90	0
Πρωτεύουσες αρτηρίες	80	65	5
Δευτερεύουσες αρτηρίες	70	52	5
Συλλεκτήριες οδοί	50	26	10
Τοπική οδός	40	30	10
Οδοί ήπιας κυκλοφορίας	30	0	10
Πεζόδρομος	0	0	5
Σενάριο 1			
Κατηγορία/Μέσο	Αυτοκίνητο	Δημόσια Συγκοινωνία	Ποδήλατο
SC	70	77	10
SPT	60	69	10
IPT	50	58	12
MUC	50	55	10
MUPT	30	30	15
MUAC	0	0	12
LC	30	30	10
LAC	30	30	10
LW	0	0	5
Σενάριο 2			
Κατηγορία/Μέσο	Αυτοκίνητο	Δημόσια Συγκοινωνία	Ποδήλατο
MC	60	72	10
MPT	50	60	12
IPT	50	58	15
MUC	40	48	12
MUPT	30	30	15
MUAC	0	0	15
LC	30	30	10
LAC	20	30	15
LW	0	0	5
Σενάριο 3			

Κατηγορία/Μέσο	Αυτοκίνητο	Δημόσια Συγκοινωνία	Ποδήλατο
MC	60	75	12
MPT	40	58	15
IPT	40	58	15
MUC	40	56	15
MUPT	20	20	15
MUAC	0	0	15
LC	20	30	15
LAC	10	20	15
LW	0	0	5

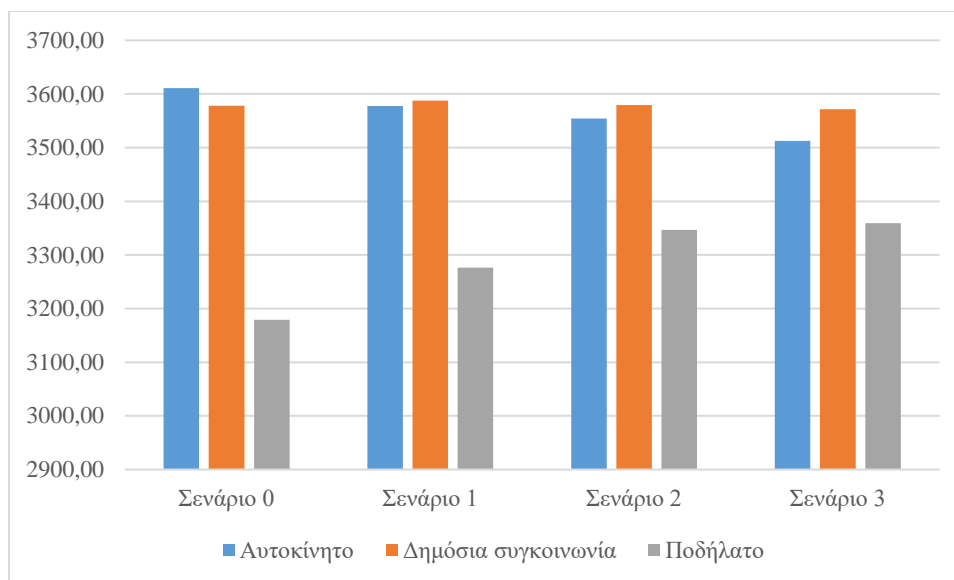
Όπως φαίνεται η ταχύτητα του αυτοκινήτου μειώνεται ανά κατηγορία (σχεδόν) σε κάθε σενάριο συγκριτικά με το μηδενικό σενάριο. Αντίθετα, η ταχύτητα του ποδηλάτου αυξάνεται σημαντικά με το Σενάριο 3 ιδιαίτερα να δίνει μεγάλη έμφαση στο εν λόγω μέσο. Αναφορικά με τη δημόσια συγκοινωνία, αξίζει να αναφερθεί πως εμφανίζεται διαφοροποιημένη σε σχέση με το μηδενικό, ωστόσο στις κατηγορίες με υπερτοπική σημασία, η ταχύτητα φαίνεται να μειώνεται, ενώ στις διαδημοτικές ή στις τοπικές φαίνεται να αυξάνεται. Η ταχύτητα αλλάζει ανάλογα με την προτεραιότητα που δίνεται σε κάθε μέσο ανά σενάριο. Οι παραπάνω τιμές δημιουργούν μία διαφορετική αντίληψη για το κάθε μέσο, ενώ σε συνολικό βαθμό παρατηρείται πως δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην υπόθεση της οδικής ασφάλειας.

## 2) Προσβασιμότητα-Μέτρα βαρύτητας

Τα μέτρα βαρύτητας της προσβασιμότητας έχουν δείκτες οι οποίοι δεν έχουν συγκεκριμένη μονάδα μέτρησης. Συνεπώς, το ενδιαφέρον επικεντρώνεται στις σχετικές διαφορές προσβασιμότητας ανά μέσο και ανά σενάριο, λαμβάνοντας υπόψη τα διαφορετικά σενάρια που διατυπώθηκαν παραπάνω, έχοντας ως σημείο αναφοράς την υφιστάμενη κατάσταση. Σε γενικές γραμμές, το επίπεδο της προσβασιμότητας διαφέρει με ξεκάθαρο τρόπο μεταξύ των διαφόρων μέσων μετακίνησης και συγκεκριμένα μεταξύ του αυτοκινήτου, της δημόσιας συγκοινωνίας και του ποδηλάτου ή της μικροκινητικότητας. Επιπρόσθετα, παρατηρούνται σημαντικές διαφορές και στη χωρική κατανομή της προσβασιμότητας λόγω της νέας ιεράρχησης που προτείνει το εκάστοτε σενάριο. Ως εκ τούτου το παρόν τμήμα, παρουσιάζει τα αποτελέσματα τόσο της στατιστικής όσο και της χωρικής ανάλυσης. Αρχικά, όσον αφορά τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης παρουσιάζεται ένας πίνακας και ένα διάγραμμα τα οποία δείχνουν τις επιμέρους μέσες τιμές προσβασιμότητας ανά σενάριο και ανά μέσο.

Πίνακας 10.20: Αποτελέσματα μέτρων προσβασιμότητας ανά σενάριο και ανά μέσο στο δημοτικό επίπεδο

Σενάριο/Μέσο	Αυτοκίνητο	Δημόσια συγκοινωνία	Ποδήλατο
Σενάριο 0	3611.16	3578.27	3179.05
Σενάριο 1	3577.80	3587.48	3276.46
Σενάριο 2	3554.25	3579.14	3346.60
Σενάριο 3	3512.21	3571.60	3359.16

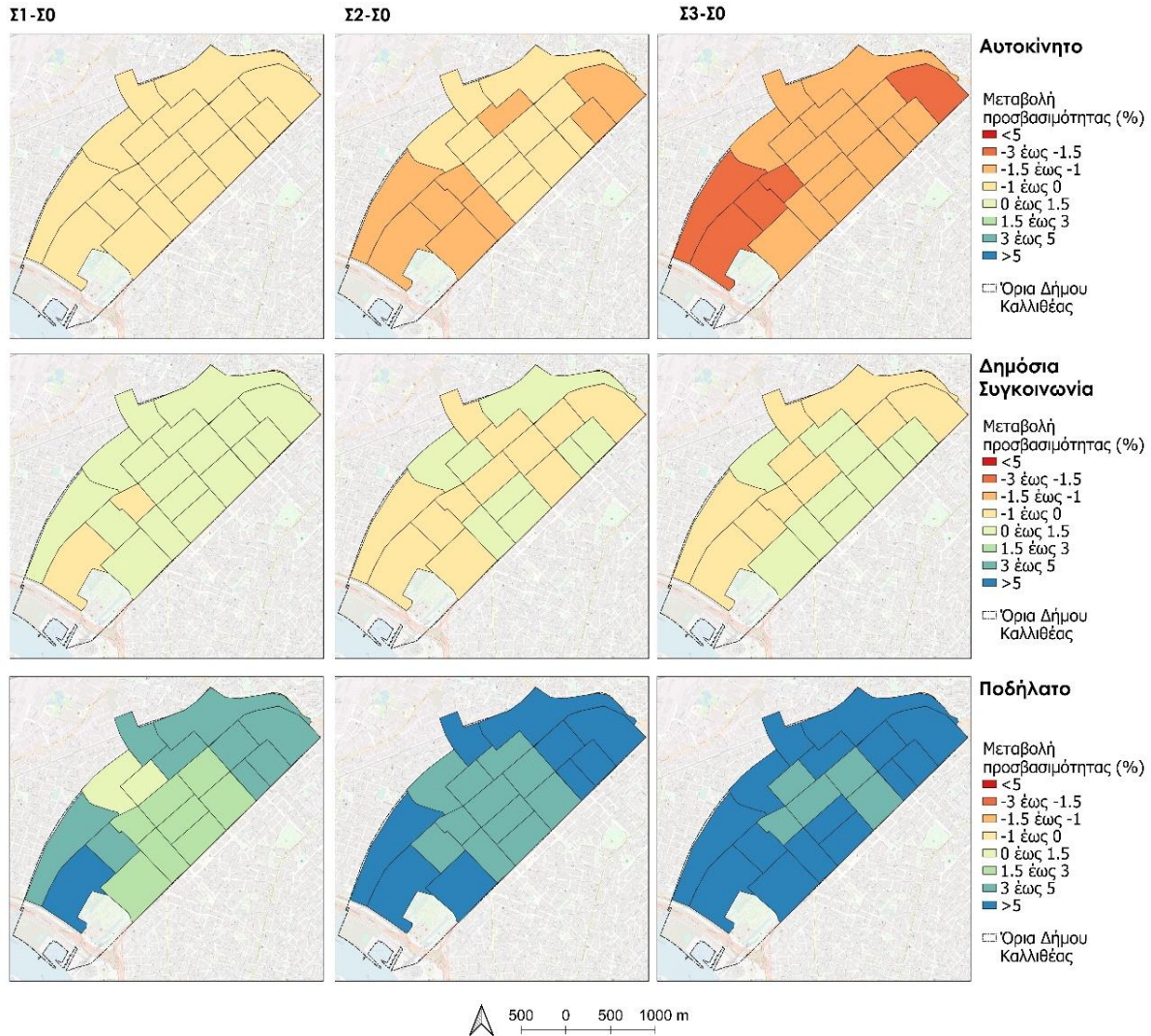


**Διάγραμμα 10.9:** Αποτελέσματα μέτρων βαρύτητας προσβασιμότητας ανά σενάριο και ανά μέσο στην τοπική κλίμακα

Σύμφωνα με τα παραπάνω στοιχεία, διαπιστώνεται πως στο μηδενικό σενάριο, το μέσο που κυριαρχεί είναι το αυτοκίνητο, το οποίο παρουσιάζει υψηλότερη μέση τιμή προσβασιμότητας κατά 0.92% και 13.59% σε σχέση με τη δημόσια συγκοινωνία και το ποδήλατο, αντίστοιχα. Η κατάσταση αυτή ωστόσο διαφοροποιείται στα υπόλοιπα σενάρια. Συγκεκριμένα στο Σενάριο 1 όπου η ιεράρχηση βασίζεται στα υφιστάμενα κέντρα, το μέσο που κυριαρχεί είναι η δημόσια συγκοινωνία, η οποία αυξάνεται κατά 0.26% σε σχέση με το μηδενικό σενάριο, επιδεικνύοντας υψηλότερη μέση τιμή κατά 0.27% από το αυτοκίνητο και 9.49% από το ποδήλατο. Επίσης, το ποδήλατο φαίνεται να αυξάνει το επίπεδο προσβασιμότητάς του κατά 3.08%, ενώ το επίπεδο προσβασιμότητας του αυτοκινήτου μειώνεται κατά 0.92%.

Σχετικά με το Σενάριο 2, στο οποίο η ιεράρχηση διαμορφώνει νέα κέντρα, το μέσο που επικρατεί είναι και πάλι η δημόσια συγκοινωνία που εμφανίζει πολύ μικρή αύξηση της τάξης του 0.02% συγκριτικά με το μηδενικό σενάριο. Σημειώνεται πως η προσβασιμότητα του εν λόγω μέσου είναι μεγαλύτερη κατά 0.70% από το αυτοκίνητο και 6.95% από το ποδήλατο. Μάλιστα, το ποδήλατο παρουσιάζει σημαντική αύξηση στην προσβασιμότητά του και συγκεκριμένα της τάξης του 5.29% σε σχέση με το μηδενικό σενάριο, ενώ αντιθέτως η προσβασιμότητα του αυτοκινήτου μειώνεται κατά 1.58%. Τέλος, αναφορικά με το Σενάριο 3, όπου ακολουθείται μία υβριδική προσέγγιση, τα αποτελέσματα είναι τα εξής: Το μέσο που κυριαρχεί, έχοντας τη μεγαλύτερη μέση τιμή προσβασιμότητας είναι ξανά η δημόσια συγκοινωνία, η οποία βέβαια μειώνεται κατά 0.19% σε σχέση με το μηδενικό σενάριο. Ωστόσο, επικρατεί κατά 1.69% του αυτοκινήτου και 6.32% του ποδηλάτου. Όσον αφορά αυτά τα δύο άλλα μέσα, το αυτοκίνητο εμφανίζει μείωση 2.74% σε σχέση με το μηδενικό, ενώ το ποδήλατο σημαντική αύξηση που αγγίζει το 5.69%.

Έπειτα ακολουθεί η ανάλυση της γεωγραφικής διάστασης των αλλαγών στην προσβασιμότητα ανά σενάριο και ανά μέσο. Στο πλαίσιο αυτό ο επόμενος χάρτης εμφανίζει τις ποσοστιαίες διαφορές μεταξύ των προτεινόμενων σεναρίων και του μηδενικού σεναρίου (υφιστάμενη κατάσταση) σε κάθε ενότητα.



**Χάρτης 10.52: Ποσοστιαίες διαφορές της προσβασιμότητας ανά μέσο και σενάριο στην τοπική κλίμακα**

Αποδεικνύεται πως το Σενάριο 1 μειώνει ελαφρώς την προσβασιμότητα του ιδιωτικού αυτοκινήτου σε όλες τις πολεοδομικές ενότητες, με τη μεγαλύτερη να είναι της τάξης του 1.4% στην ενότητα 16. Αντίθετα, το εν λόγω σενάριο βελτιώνει τα βιώσιμα μέσα μετακίνησης, τόσο τη δημόσια συγκοινωνία όσο και το ποδήλατο. Συγκεκριμένα, αυξάνει σε μικρό βαθμό το επίπεδο της προσβασιμότητας της δημόσιας συγκοινωνίας σε 18 από τις 20 πολεοδομικές ενότητες της περιοχής. Μεγαλύτερη τιμή αύξησης είναι το 0.99% και συναντάται στην ενότητα 13, ενώ αξίζει να σημειωθεί πως παρατηρείται και μικρή μείωση (μεγαλύτερη τιμή 0.42%) στην ενότητα 16 που βρίσκεται στο κέντρο περίπου της Καλλιθέας. Αναφορικά με το ποδήλατο, οι αυξήσεις που λαμβάνουν χώρα σε όλες τις ενότητες, κυμαίνονται σε αξιοσημείωτα επίπεδα με τη μεγαλύτερη τιμή να συναντάται στη ζώνη 19 όπου η βελτίωση ισούται με 5.3%, ενώ η μικρότερη είναι της τάξης του 0.6% και παρατηρείται στη ενότητα 2. Σχετικά με τη γεωγραφική διάσταση των αποτελεσμάτων, στις περιπτώσεις του αυτοκινήτου και της δημόσιας συγκοινωνίας, το χωρικό πρότυπο είναι ομοιογενές, αντιθέτως στην περίπτωση του ποδηλάτου συναντώνται συστάδες υψηλών τιμών αύξησης της προσβασιμότητας στα άκρα της περιοχής μελέτης, ενώ στο κέντρο φαίνεται ο σχηματισμός συστάδων χαμηλών τιμών αύξησης.

Διαπιστώνεται λοιπόν πως το σενάριο διαμορφώνει ορισμένες ευνοϊκές συνθήκες για τη βιώσιμη κινητικότητα στην περιοχή μέσα από την οργάνωση της ιεράρχησης που προτείνει.

Το Σενάριο 2 μειώνει σημαντικά την προσβασιμότητα του ιδιωτικού αυτοκινήτου σε όλες τις ενότητες, με τη μεγαλύτερη να είναι της τάξης του 2.1% και τη μικρότερη του 1.3%. Η πρώτη συναντάται στην ενότητα 8 και η δεύτερη στην ενότητα 5. Γενικά το χωρικό πρότυπο ως προς το αυτοκίνητο αναδεικνύει συστάδες μεγάλης μείωσης στα άκρα της περιοχής μελέτης και μικρότερης μείωσης στο κέντρο της περιοχής. Εστιάζοντας στη δημόσια συγκοινωνία, το Σενάριο 2 προκαλεί πολύ χαμηλές αυξήσεις της προσβασιμότητας σε 18 από τις 20 πολεοδομικές ενότητες με τη μεγαλύτερη να είναι 0.6% (πολ. ενότητα 1). Στις υπόλοιπες δύο ενότητες, η προσβασιμότητα μειώνεται για πολύ λίγο, με τη μέγιστη μείωση να μην υπερβαίνει το 0.4% (πολ. ενότητα 16). Το χωρικό πρότυπο που προκύπτει είναι κυρίως γραμμικής μορφής όσον αφορά στις τιμές με χαμηλές αυξήσεις ή μειώσεις. Η γραμμική αυτή ανάπτυξη διαπερνάει μάλιστα όλη την περιοχή μελέτης. Από την άλλη οι ελαφρά μεγαλύτερες αυξήσεις που παρουσιάζονται με πράσινο χρώμα διαμορφώνουν απομονωμένες μικρές συστάδες πέριξ του κέντρου.

Σχετικά με το ποδήλατο, αξίζει να αναφερθούν τα εξής: το συγκεκριμένο σενάριο οδηγεί σε αυξήσεις σε όλες τις πολεοδομικές ενότητες με τη μεγαλύτερη να συναντάται στην ενότητα 8 (εκεί όπου μειώνεται πιο έντονα το αυτοκίνητο) με τιμή 6.6%, ενώ τη μικρότερη στην ενότητα 6 με τιμή 3.9%. Σε γενικές γραμμές, ως προς το χωρικό πρότυπο επισημαίνεται πως η περιοχή διαχωρίζεται σε 3 συστάδες. Δύο συστάδες υψηλών τιμών αύξησης, με την καθεμία στα άκρα της περιοχής και μία συστάδα χαμηλών τιμών αύξησης στο κέντρο της περιοχής. Τέλος, συνοψίζοντας διαπιστώνεται μία μετακίνηση της προσβασιμότητας από το ιδιωτικό αυτοκίνητο στο ποδήλατο, με την έννοια ότι οι ενότητες που μειώνουν σημαντικά την προσβασιμότητα του αυτοκινήτου, αυξάνουν παράλληλα την προσβασιμότητα του ποδηλάτου.

Μεταβαίνοντας στο Σενάριο 3, σημειώνεται πως αποτελεί το σενάριο με τις μεγαλύτερες αλλαγές στη χωρική κατανομή της προσβασιμότητας, συγκριτικά με την υφιστάμενη κατάσταση ή ως προς το μηδενικό (καθώς το μηδενικό είναι ίδιο με την υφιστάμενη κατάσταση). Ειδικότερα, μειώνει την προσβασιμότητα του αυτοκινήτου σε όλες τις ενότητες με ιδιαίτερα δυναμικό τρόπο με τη μεγαλύτερη τιμή μείωσης να παρατηρείται στην ενότητα 16 και να ισούται με 4.2%, ενώ η μικρότερη τιμή μείωση συναντάται στην ενότητα 14 και είναι 1.8%. Σε γενικές γραμμές το χωρικό πρότυπο αναδεικνύει δύο κύριες συστάδες και μία μικρότερη. Μία συστάδα χαμηλών τιμών μείωσης στο κέντρο της περιοχής μελέτης (μεγαλύτερη σε έκταση) και δύο συστάδες μεγάλης μείωσης στα άκρα της περιοχής. Αναφορικά με τη δημόσια συγκοινωνία, το Σενάριο 3 οδηγεί σε πολύ μικρές αυξήσεις σε 9 από τις 20 πολεοδομικές ενότητες με τη μεγαλύτερη να είναι 0.7% στην ενότητα 13 και τη μικρότερη 0.02% στην ενότητα 18. Στις υπόλοιπες ενότητες ωστόσο η προσβασιμότητα μειώνεται κατά πολύ μικρό βαθμό, με τη μέγιστη μείωση να μην υπερβαίνει το 1.5% (ενότητα 16). Το χωρικό πρότυπο των αλλαγών ανάμεσα στο Σενάριο 3 και την υφιστάμενη κατάσταση, είναι η διαμόρφωση τεσσάρων συστάδων, όπου οι δύο περιέχουν μειώσεις και οι άλλες δύο εμφανίζουν μικρές αυξήσεις ή σταθερότητα (ενότητα 5). Οι μειώσεις διαμορφώνουν μία διαγώνια υπερσυστάδα που εκτείνεται από τα νοτιοδυτικά ως τα βορειοανατολικά της περιοχής, ενώ οι αυξήσεις ή η σταθερότητα παρουσιάζουν διαφορετικό πρότυπο. Συγκεκριμένα, η μία είναι αρκετά μικρή και συναντάται στα δυτικά του κέντρου της περιοχής, ενώ η άλλη έχει ένα σχήμα τύπου «T» και εντοπίζεται στα ανατολικά και στο κέντρο της περιοχής μελέτης.



Όσον αφορά στο ποδήλατο, σημειώνονται τα κάτωθι: το Σενάριο 3 προκαλεί αξιοσημείωτες αυξήσεις για το ποδήλατο σε όλες τις πολεοδομικές ενότητες με τη μεγαλύτερη να συναντάται στην ενότητα 8 με τιμή 7.3%, ενώ τη μικρότερη στην ενότητα 6 με τιμή 3.5%. Μέσα από μία σφαιρική ματιά, φαίνεται πως το χωρικό πρότυπο διαμορφώνει 2 βασικές συστάδες. Η πρώτη εντοπίζεται στο κέντρο και έχει πιο χαμηλές τιμές αύξησης της προσβασιμότητας και η δεύτερη συντίθεται από όλη την υπόλοιπη περιοχή και παρουσιάζει υψηλές τιμές αύξησης. Συμπερασματικά, το Σενάριο 3 είναι το πιο κατάλληλο για να ενθαρρύνει το ποδήλατο, αλλά και να μειώσει με πραγματικά άρτιο τρόπο το αυτοκίνητο. Ωστόσο, λόγω των χαμηλών ταχυτήτων που επικρατούν προς όφελος της διαμόρφωσης συνθηκών αλληλεπίδρασης αλλά βελτίωσης της οδικής ασφάλειας, η προσβασιμότητα της δημόσιας συγκοινωνίας, κατά βάση μειώνεται ελαφρώς. Βέβαια, η έκταση της περιοχής μελέτης μπορεί να στηρίξει τις ενδοδημοτικές μετακινήσεις σε αρκετά μεγάλο βαθμό στο ποδήλατο, επομένως οι μειώσεις της δημόσιας συγκοινωνίας, να μην υποσκιάσουν την υπόθεση της βιώσιμης κινητικότητας συνολικά στην περιοχή μελέτης.

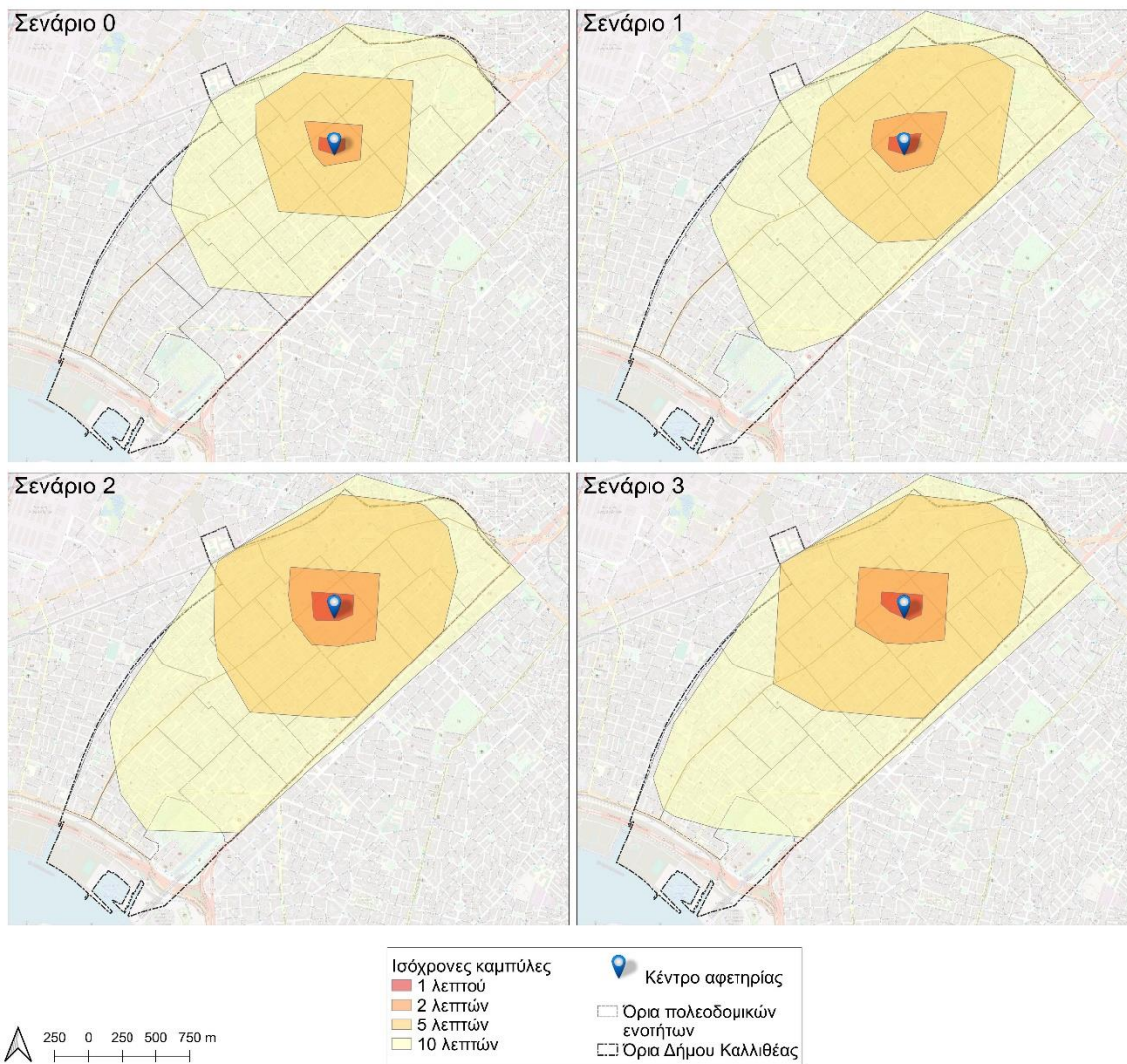
Επομένως, μέσα από την παραπάνω ανάλυση προκύπτουν τα εξής. Το σενάριο που επικρατεί όσον αφορά στο αυτοκίνητο είναι το μηδενικό, δηλαδή το Σενάριο 0, καθώς όλα τα υπόλοιπα διαμορφώνουν συνθήκες όπου η ταχύτητα μειώνεται, αναφορικά με τη δημόσια συγκοινωνία, τονίζεται πως επικρατεί το Σενάριο 1, ενώ σχετικά με το ποδήλατο/μικροκινητικότητα, επισημαίνεται πως επικρατεί το Σενάριο 3.

### 3) Προσβασιμότητα-Συγκεντρωτικά μέτρα

Στο σημείο αυτό, η διατριβή καταπιάνεται με τα συγκεντρωτικά μέτρα της προσβασιμότητας και συγκεκριμένα με τη ισόχρονες καμπύλες. Ειδικότερα, δημιουργούνται οι ισόχρονες καμπύλες ως προς τη χρήση ποδηλάτου. Επιλέγεται μόνο η χρήση ποδηλάτου καθώς το ενδιαφέρον εστιάζεται εντός του δήμου Καλλιθέας και ιδιαίτερα στις ενδοδημοτικές μετακινήσεις. Ως σημείο αφετηρίας για τον υπολογισμό των ισόχρονων καμπυλών, ορίζεται το κέντρο της πολεοδομικής ενότητας η οποία περιλαμβάνει την πλατεία Δαβάκη και εμφανίζεται στον *Χάρτη 10.51* με τον αριθμό 5. Η συγκεκριμένη πολεοδομική ενότητα επιλέγεται καθώς η πλατεία Δαβάκη, αποτελεί το βασικό κέντρο της Καλλιθέας. Άρα, παρουσιάζεται η δυνατότητα ενός ατόμου, που θα ξεκινήσει από το κέντρο της Καλλιθέας, να προσεγγίσει άλλα σημεία του δήμου με τη χρήση ποδηλάτου εντός 1, 2, 5 και 10 λεπτών.

Τα χρονικά διαστήματα αυτά κρίνονται κατάλληλα για την έκταση της Καλλιθέας και ικανά για να φανούν οι διαφοροποιήσεις μεταξύ των σεναρίων. Επιπλέον, επιλέγεται μόνο ένα κέντρο, ενώ παράλληλα η ανάλυση δεν εκτείνεται εκτός της περιοχής της Καλλιθέας αποσκοπώντας στην απλοποίηση των υπολογισμών και στην εξαγωγή πιο απτών συμπερασμάτων μέσα από την παρατήρηση των διαφορών ανά χρονικό διάστημα και ανά σενάριο. Παρακάτω παρουσιάζεται ένας χάρτης (Χάρτης 10.53) όπου περιλαμβάνει όλα τα επιμέρους σεναρία με τις ισόχρονες καμπύλες του 1 λεπτού, των 2, των 5 και των 10 λεπτών.

Σε γενικές γραμμές μέσω της παρατήρησης των χαρτών, προκύπτει το συμπέρασμα πως τα σεναρία Σ1, Σ2 και ιδιαίτερα το Σ3 βελτιώνουν εντυπωσιακά την προσβασιμότητα με ποδήλατο στην περιοχή της Καλλιθέας σε σχέση με το Σ0. Χαρακτηριστικά, εάν κάποιος/α ξεκινήσει από το κέντρο της πόλης με ποδήλατο μπορεί σε χρονικό διάστημα εντός 10 λεπτών να φτάσει σχεδόν σε όλη την έκταση του δήμου. Το γεγονός αυτό μπορεί να ενθαρρύνει με δυναμικό τρόπο τη χρήση του ποδηλάτου στην περιοχή και να στρέψει τις ενδοδημοτικές μετακινήσεις προς τα βιώσιμα μέσα μετακίνησης.



Χάρτης 10.53: Ισόχρονες καμπύλες με τη χρήση ποδηλάτου ανά σενάριο στην τοπική κλίμακα

Έπειτα, δημιουργείται ένας συγκεντρωτικός πίνακας που δείχνει το μήκος των οδών σε μέτρα και του πληθυσμού που εμπίπτει εντός της ισόχρονης των 10 λεπτών για το κέντρο της επιλεγμένης πολεοδομικής ενότητας ανά σενάριο. Με αυτόν τον τρόπο θα επιλεγθεί το καλύτερο σενάριο με βάση τα συγκεντρωτικά μέτρα υπολογισμού της προσβασιμότητας.

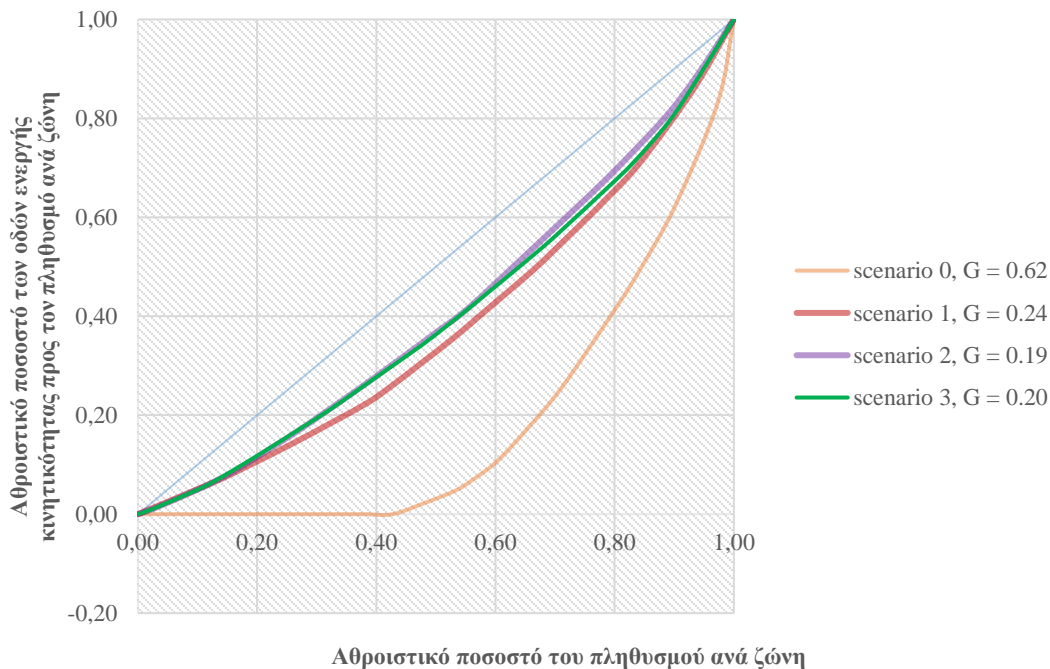
Πίνακας 10.21: Αποτελέσματα συγκεντρωτικών μέτρων προσβασιμότητας για την κεντρική πολεοδομική ενότητα Καλλιθέας

Κέντρο/Σενάριο	Σενάριο 0 (m)	Σενάριο 1 (m)	Σ1-Σ0 (%)	Σενάριο 2 (m)	Σ2-Σ0 (%)	Σενάριο 3 (m)	Σ3-Σ0 (%)
Πολεοδομική Ενότητα 5	99521.41	122853.27	23.44%	140175.15	40.85%	146001.17	46.70%
	84058	93192	10.87%	97984	16.57%	99419	18.27%

Παρατηρώντας τον παραπάνω πίνακα, είναι εμφανές ότι προτιμάται το Σενάριο 3 που φαίνεται να έχει το μεγαλύτερο μήκος και μεγαλύτερο πληθυσμό εξυπηρέτησης για το ποδήλατο. Μάλιστα διαφέρει από το Σ0, το οποίο αντιπροσωπεύει συνθήκες όπου η υφιστάμενη κατάσταση παραμένει ίδια, κατά 46.70% και 18.27% (για το μήκος και τον πληθυσμό αντίστοιχα). Συνεπώς, μπορεί να χαρακτηριστεί ως η βέλτιστη λύση που προωθεί με τον καλύτερο τρόπο το ποδήλατο, ενώ παράλληλα διαμοιράζει τα οφέλη από τη χρήση του εν λόγω μέσου και στα υπόλοιπα κέντρα των πολεοδομικών ενοτήτων της πόλης.

### Ισότητα για περπάτημα

Στο σημείο αυτό εξετάζεται το κατά πόσο συνεισφέρει το κάθε σενάριο στην επίτευξη ισότιμων συνθηκών για το περπάτημα ανάμεσα στις πολεοδομικές ενότητες της περιοχής μελέτης. Αναλυτικότερα, εξετάζεται το εάν το μήκος των οδών που παρέχουν προτεραιότητα στην ενεργό μετακίνηση, κατανέμεται ισότιμα ανάμεσα στον πληθυσμό της εκάστοτε τοπικής ζώνης. Στο παρακάτω διάγραμμα απεικονίζονται οι καμπύλες Lorenz καθώς και ο δείκτης Gini ανά σενάριο. Επίσης παρουσιάζεται και η καμπύλη της πλήρους ισότητας (μπλε χρώμα), προκειμένου να αποτελέσει οντότητα σύγκρισης με τις καμπύλες των υπολοίπων σεναρίων.



Διάγραμμα 10.10: Καμπύλες Lorenz ανά σενάριο στην τοπική κλίμακα

Όπως φαίνεται κυριαρχεί με πολύ μικρή διαφορά το Σ2, καθώς έχει τον χαμηλότερο δείκτη Gini σε σχέση με τα υπόλοιπα σενάρια. Συγκεκριμένα, ο δείκτης ανέρχεται σε 0,19, ενώ ο δείκτης του σεναρίου που βρίσκεται στην αμέσως επόμενη θέση, δηλαδή του Σ3 είναι 0.20. Στις επόμενες θέσεις συναντάται το Σ1 με δείκτη Gini (0.24) και το σενάριο Σ0 με αρκετή μεγαλύτερη τιμή η οποία ισούται με 0.62. Γενικά, αξίζει να σημειωθεί πως η τιμή 0.19 είναι ιδιαίτερα κοντά στο 0, επομένως το Σ2, όχι μόνο είναι καλύτερο από τα υπόλοιπα, αλλά έχει τη δυνατότητα να προσφέρει και ένα πολύ καλό επίπεδο συνθηκών ισότητας για το περπάτημα στην περιοχή.

Στο σημείο αυτό λαμβάνει χώρα η διαδικασία για τη συνολική αξιολόγηση και τελική επιλογή του βέλτιστου σεναρίου και εν συνεχεία η περιγραφή (ενδεικτικών) ζητημάτων σχεδιασμού για το επιλεγμένο σενάριο τόσο σε επίπεδο μακροκλίμακας (χαρακτηριστικά) όσο και μικροκλίμακας (διατομές). Σε πρώτο στάδιο, παρουσιάζεται η επιλογή του βέλτιστου σεναρίου μέσα από μία συγκεντρωτική ματιά στις αξιολογήσεις της πολυκριτηριακής ανάλυσης REGIME, της γεωγραφικής διάστασης, των μέτρων προσβασιμότητας και της ανάλυσης ισότητας.

#### 10.2.4. Επιλογή βέλτιστου σεναρίου

Η επιλογή του βέλτιστου σεναρίου βασίζεται στις επιμέρους αξιολογήσεις οι οποίες είναι οι εξής: 1) REGIME, όπου διαχωρίζεται σε 1<sup>α</sup>) ισοβαρής και 1<sup>β</sup>) ανισοβαρής αξιολόγηση, 2) Γεωγραφική διάσταση η οποία απαρτίζεται από 2<sup>α</sup>) ισοβαρής και 2<sup>β</sup>) ανισοβαρής (AHP), 3) Προσβασιμότητα, όπου αποτελείται από τις 3<sup>α</sup>) Μέτρα βαρύτητας για κάθε επιμέρους μέσο και 3<sup>β</sup>) Συγκεντρωτικά μέτρα (ισόχρονες) για ποδήλατο καθώς και 4) Ισότητα, η οποία ασχολείται με το περπάτημα. Ο επόμενος πίνακας δείχνει τον τρόπο αξιολόγησης και το βέλτιστο σενάριο που επικρατεί κάθε φορά.

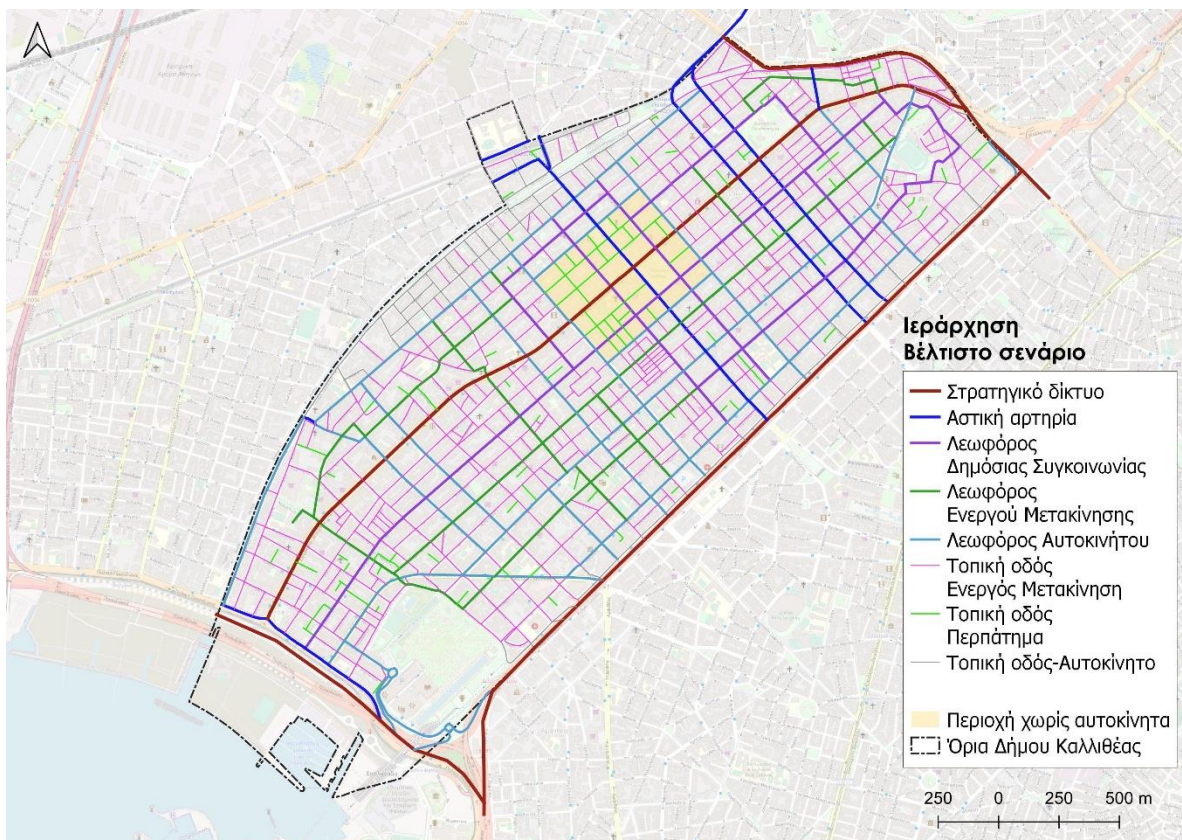
Πίνακας 10.22: Επικρατέστερο σενάριο ανά τρόπο αξιολόγησης στην τοπική κλίμακα

Αξιολόγηση		Επικρατέστερο σενάριο			
		Σ0	Σ1	Σ2	Σ3
REGIME	Ισοβαρής			✓	
	Ανισοβαρής				✓
Γεωγραφικά κριτήρια	Ισοβαρής				✓
	Ανισοβαρής (AHP)				✓
Προσβασιμότητα-Μέτρα βαρύτητας	Αυτοκίνητο	✓			
	Δημόσια συγκοινωνία		✓		
	Ποδήλατο				✓
Προσβασιμότητα-Συγκεντρωτικά μέτρα	Ποδήλατο				✓
Ισότητα	Περπάτημα			✓	
Αθροισμα		1	1	2	5

Από την παρατήρηση του πίνακα προκύπτει με αρκετά ξεκάθαρο τρόπο πως κυριαρχεί η επιλογή του σεναρίου 3, δηλαδή εκείνου που προκρίνει μία συνδυαστική προσέγγιση. Επικρατεί σε 5 από τις 9 περιπτώσεις αξιολόγησης. Στη συνέχεια, ακολουθούν το Σ2 με 2 βαθμούς και στις επόμενες θέσεις βρίσκονται τα σενάρια Σ1 και Σ0 με 1 βαθμό έκαστο. Απόρροια των παραπάνω, είναι ότι βέλτιστο σενάριο κρίνεται εκείνο που προσφέρει μία συνολική αλλά και συνδυαστική λύση επάνω στο ζήτημα της ιεράρχησης. Στη συνέχεια, ακολουθεί η περιγραφή του επιλεγμένου σεναρίου τόσο σε επίπεδο μακροκλίμακας όσο και μικροκλίμακας.

### 10.2.5. Περιγραφή βέλτιστου σεναρίου και διατύπωση κατευθύνσεων εφαρμογής σχεδιασμού

Μέσα από την αναλυτική διαδικασία αξιολόγησης που έγινε προηγουμένως προέκυψε πως το βέλτιστο σενάριο για την περιοχή μελέτης είναι το Σενάριο 3, το οποίο δίνει έμφαση με ολοκληρωμένο τρόπο στη βιώσιμη κινητικότητα, προωθώντας τόσο τη δημόσια συγκοινωνία όσο και την ενεργό μετακίνηση και τη μικροκινητικότητα. Το επιλεγμένο σενάριο αξιοποιεί τα υφιστάμενα κέντρα, επομένως βασίζεται πάνω στην ήδη δομημένη κοινωνική κουλτούρα και χαρακτήρα της πόλης, ενώ παράλληλα αντιμετωπίζει τα χωρικά κενά μέσα από νέες προτάσεις κεντρικότητας στην περιοχή. Επίσης, με τη δυναμική πεζοδρόμηση της περιοχής συνεισφέρει σημαντικά στο περπάτημα για την περιοχή και ιδιαίτερα στο κέντρο διαμορφώνει μία αναγνώσιμη κεντρική περιοχή που θα είναι ο κεντρικός πυρήνας της πόλης. Οι νέες συνδέσεις μεταξύ κέντρων διαμορφώνουν ένα ευρύ και εύχρηστο δίκτυο για τους χρήστες της ενεργού μετακίνησης αλλά και για εκείνους που προτιμούν τη δημόσια συγκοινωνία. Επιπρόσθετα, η αυστηρή διαχείριση του αυτοκινήτου μέσα από δακτυλίους που προστατεύουν τις διαμπερείς ροές βοηθάει ακόμα περισσότερο την υπόθεση της βιώσιμης κινητικότητας. Συνεπώς πρόκειται για ένα ολοκληρωμένο σενάριο, όπου μπορεί να αποτελέσει το ξεκίνημα για τη συγκρότηση μίας νέας πολεοδομικής φυσιογνωμίας αλλά και για την οικοδόμηση μίας νέας κουλτούρας κινητικότητας. Παρακάτω παρατίθεται εκ νέου ο σχετικός χάρτης:

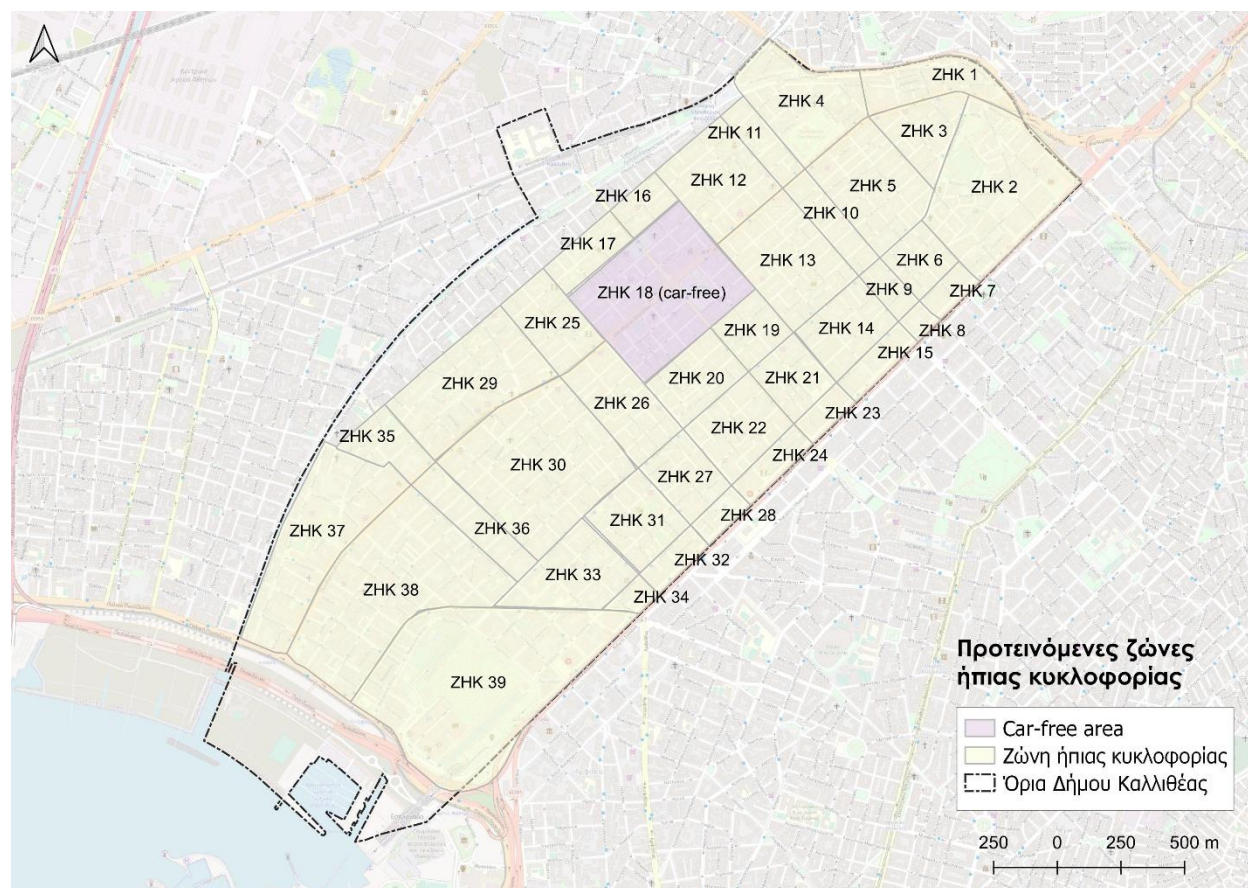


Χάρτης 10.54: Σύστημα ιεράρχησης βέλτιστου σεναρίου στην τοπική κλίμακα

Η διαμόρφωση του οδικού δικτύου αλλάζει άρδην την υφιστάμενη κατάσταση. Αρχικά, η πεζοδρόμηση της κεντρικής περιοχής που προτείνεται, καλύπτει όλο το κέντρο, μετατρέποντάς το σε μία σύγχρονη car-free area. Η ζώνη αυτή έχει έκταση 26.11 εκτάρια και καταλαμβάνει το

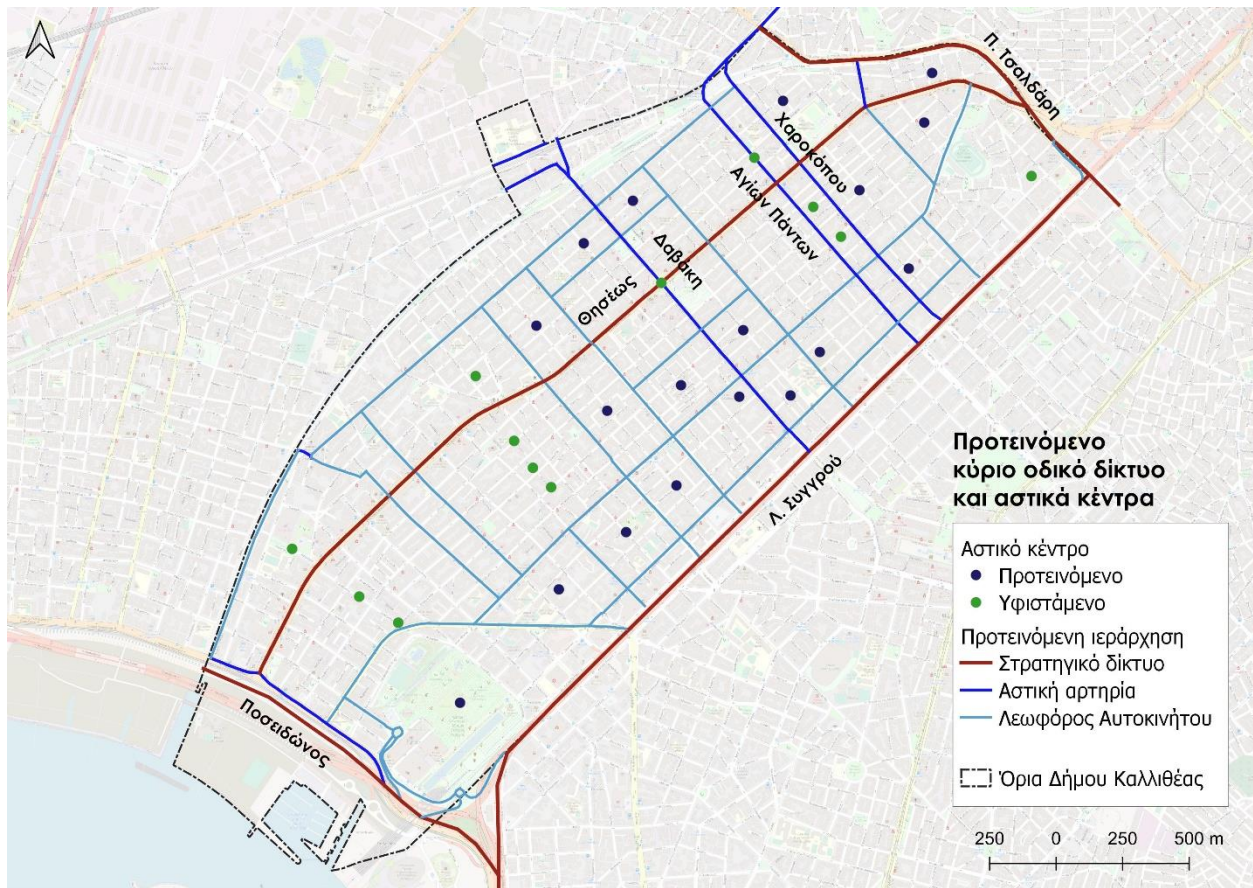
5.28% του δήμου. Επίσης, πέρα από την πεζοδρομημένη ζώνη, ο δήμος πλέον χωρίζεται σε περιοχές ήπιας κυκλοφορίας, όπου η καθημία προστατεύει ένα υφιστάμενο ή ένα προτεινόμενο κέντρο. Οι περιοχές αυτές οι οποίες προωθούν τη συνύπαρξη των μέσων μετακίνησης καταλαμβάνουν το 84.59% (συμπεριλαμβανομένου και της ζώνης πεζοδρόμησης).

Ειδικότερα, προτείνονται 39 ζώνες ήπιας κυκλοφορίας, όπου έχουν μέση τιμή έκτασης 10.7 εκτάρια και διάμεσο 7.4 εκτάρια, ενώ η τυπική απόκλιση ανέρχεται σε 9.9 εκτάρια. Τα παραπάνω δείχνουν ότι η έκταση των ζωνών είναι ανομοιογενής, γεγονός που είναι λογικό αν ληφθεί υπόψη η μορφή του οδικού δικτύου αλλά και η μορφή των κεντρικότητων της πόλης. Η μεγαλύτερη Ζώνη Ήπιας Κυκλοφορίας (ΖΗΚ) είναι η ΖΗΚ 39 με έκταση 46.3 εκτάρια και η μικρότερη η ΖΗΚ 8 με εμβαδό μόλις 1.3 εκτάρια. Σημειώνεται πως η ΖΗΚ 18 είναι η προτεινόμενη περιοχή χωρίς αυτοκίνητο (car-free).



**Χάρτης 10.55: Προτεινόμενες κυκλοφοριακές ζώνες/Δακτύλιοι στην τοπική κλίμακα**

Έπειτα, όσον αφορά στο υπερτοπικό (στρατηγικό, διαδημοτικό) και στο δημοτικό δίκτυο με έμφαση στο αυτοκίνητο, προτείνεται η δημιουργία τριών κατηγοριών οι οποίες έχουν συνολικό μήκος 35 km. Δηλαδή αποτελούν το 28.85% του συνολικού δικτύου. Ρόλος του δικτύου αυτού είναι να προστατεύσει τις γειτονιές από τη διαμπερή κυκλοφορία, αλλά και να συνδέσει την περιοχή συνολικά με τις υπόλοιπες όμορες περιοχές με βιώσιμο τρόπο, δίνοντας κυρίαρχα προτεραιότητα στη δημόσια συγκοινωνία.

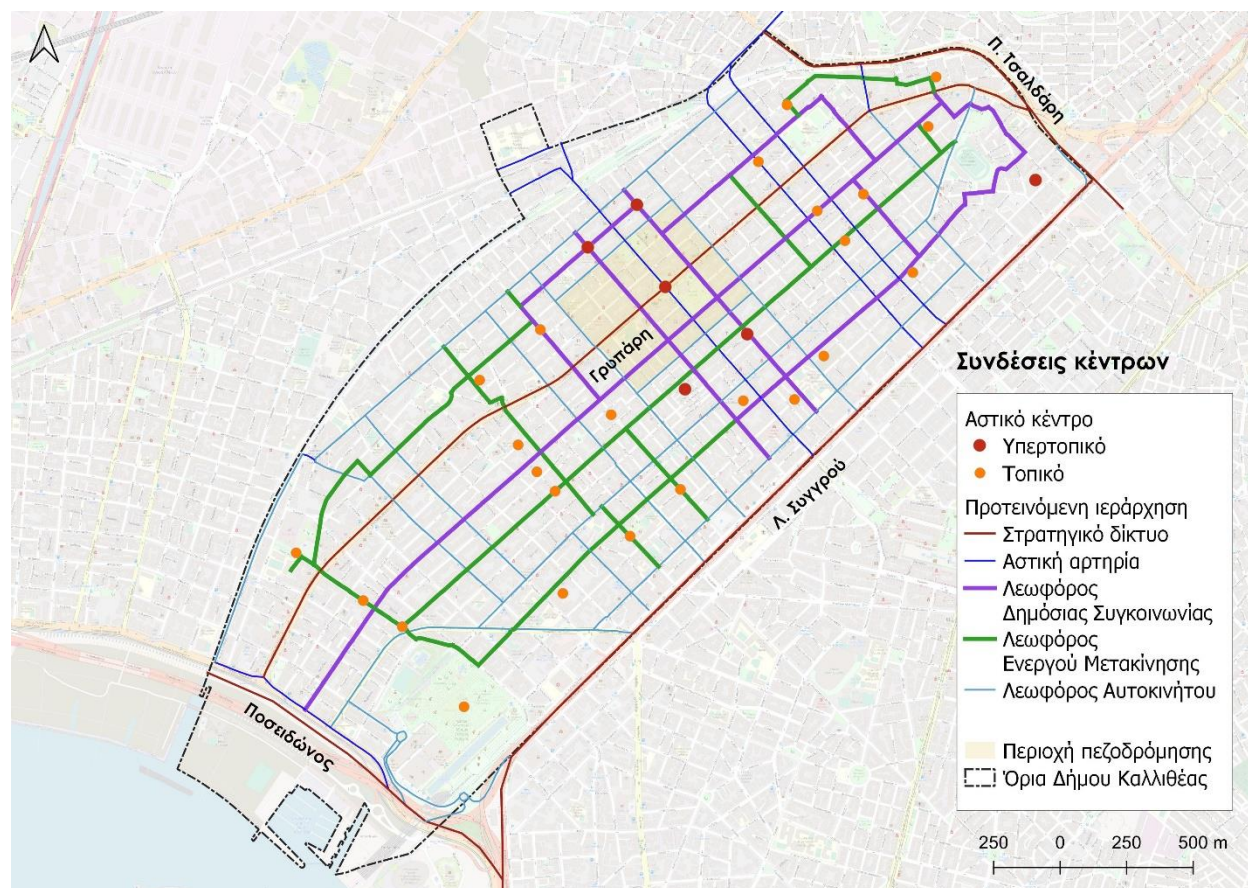


Χάρτης 10.56: Προτεινόμενο κύριο οδικό δίκτυο και αστικά κέντρα στην τοπική κλίμακα

Επιπρόσθετα, η στην περιοχή προτείνεται να υπάρχουν 30 κέντρα, όπου τα 6 έχουν υπερτοπική σημασία και τα υπόλοιπα τοπική, ενώ παράλληλα τονίζεται πως οι κεντρικότητες αυτές θα συνδέονται με βιώσιμους τρόπους μετακίνησης.

Συγκεκριμένα, προτείνεται η δημιουργία δύο σχετικών κατηγοριών, η μία είναι οι αστικές λεωφόροι δημόσιας συγκοινωνίας και η άλλη οι αστικές λεωφόροι ενεργού μετακίνησης, οι οποίες έχουν μήκος 19.45 km καταλαμβάνοντας 15.98% του συνολικού οδικού δικτύου. Αυτές οι λεωφόροι θα αποτελούν τη ραχοκοκαλιά των αστικών μετακινήσεων, επαναπροσδιορίζοντας τους τρόπους μετακίνησης που επικρατούν στην περιοχή της Καλλιθέας.

Συγκεκριμένα, επιχειρείται μέσα από την παραπάνω οργάνωση του δικτύου που οδηγεί σε αυξημένη προσβασιμότητας της ενεργού μετακίνησης αλλά και μέσω της βελτίωσης της συχνότητας της δημόσιας συγκοινωνίας, να ενισχυθεί σημαντικά η βιώσιμη κινητικότητα και να περιοριστεί με έντονο τρόπο το αυτοκίνητο, που όπως περιγράφηκε ενδελεχώς προηγουμένως δεν θα μπορεί να διέλθει διαμπερώς από τις προτεινόμενες γειτονιές της πόλης.



Χάρτης 10.57: Συνδέσεις κέντρων με βιώσιμους τρόπους και μέσα μετακίνησης στην τοπική κλίμακα

Υπενθυμίζεται πως το Σενάριο 3, το οποίο αναδείχθηκε ως η καλύτερη λύση περιλαμβάνει 9 κατηγορίες οδικού δικτύου που προκύπτουν με βάση τους συνδυασμούς της σημασίας και της προτεραιότητας που θα δοθεί στο κάθε μέσο. Εντούτοις, οι κατηγορίες αυτές και η χωρική τους δομή οφείλουν να προσαρμοστούν στον πραγματικό χώρο μέσα από προτάσεις σχεδιασμού σε επίπεδο μικροκλίμακας. Ως εκ τούτου, παράγεται ο επόμενος πίνακας, στοχεύοντας στην ανάδειξη ορισμένων επιθυμητών χαρακτηριστικών για κάθε κατηγορία. Βασικός στόχος του εν λόγω πίνακα είναι η δημιουργία ενός εργαλείου στήριξης λήψης αποφάσεων για τους ενδιαφερόμενους φορείς (π.χ. αρμόδια υπουργεία ή δήμοι).

Τα χαρακτηριστικά τα οποία παρουσιάζονται είναι τα εξής: i) τύπος κόμβων (ανισόπεδος, σηματοδοτημένος, με προτεραιότητα, κ.λπ.), ii) ύπαρξη αριστερών στροφών, iii) περιθώριο κίνησης αυτόνομων οχημάτων (ιδιωτικής ή δημόσιας χρήσης), iv) μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα (km/h), v) παρόδια στάθμευση, vi) δημόσια συγκοινωνία (Υπεραστικό λεωφορείο, τραμ, λεωφορειολωρίδα, απλό λεωφορείο, κ.λπ.), vii) ποδηλατική υποδομή (ξεχωριστή, επί του οδοστρώματος ή συνύπαρξη), viii) υποδομή πεζών (ενισχυμένη, μέτρια, απλή με την έννοια του πλάτους πεζοδρομίου, αστικού εξοπλισμού αλλά και της ύπαρξης διαβάσεων), ix) χρήσεις γης και αστική ταυτότητα (ανθρωποκεντρικές π.χ. μικρά πρόσωπα στον δρόμο με εμπορικές χρήσεις, καταστήματα αναψυχής κτλ. ή προσανατολισμένες στη μηχανοκίνητη κυκλοφορία π.χ. μεγάλα καταστήματα με εμπορικές, βιομηχανικές χρήσεις, κ.ά.) καθώς και x) συνύπαρξη μέσων μέσα από διαφορετικούς συνδυασμούς (π.χ. πεζοί και οχήματα, πεζοί και ποδηλάτες vs οχήματα, κ.ά.).

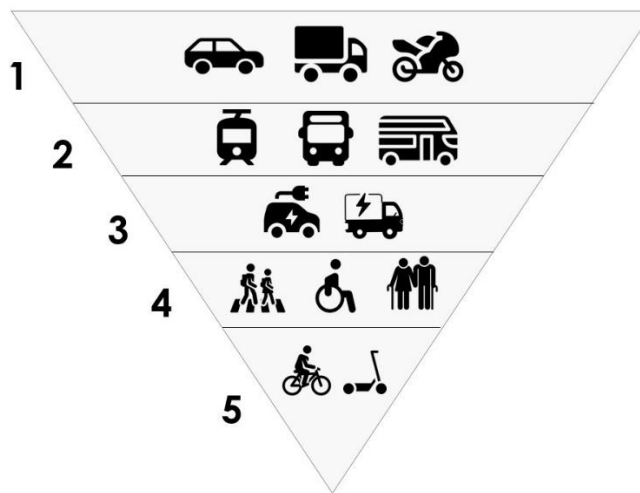


**Πίνακας 10.23: Προτεινόμενα χαρακτηριστικά κάθε κατηγορίας στην τοπική κλίμακα**

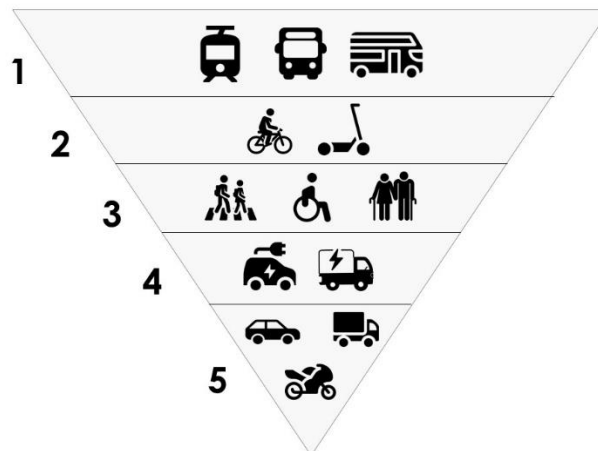
Κατηγορία		Code	Προτεινόμενα χαρακτηριστικά
Σημασία	Προτεραιότητα		
Στρατηγική	Αυτοκίνητο	SC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Κίνηση αυτοκινήτου: Ανισόπεδοι, κυκλικοί κόμβοι ή σηματοδοτημένοι κόμβοι, χωρίς αριστερές στροφές</li> <li>• Ταχύτητα: έως 70-80 km/h</li> <li>• Κίνηση αυτόνομων οχημάτων: Απαγορεύεται</li> <li>• Παρόδια στάθμευση: Απαγορεύεται</li> <li>• Δημόσια συγκοινωνία: Υπεραστικό λεωφορείο ή τραμ ή λεωφορειολωρίδα</li> <li>• Ποδηλατική υποδομή: Ελάχιστος σχεδιασμός ή απουσία σχετικών υποδομών</li> <li>• Υποδομή πεζών: Σχεδιασμός ελάχιστου επιπέδου</li> <li>• Χρήσεις γης: Προσανατολισμένες κυρίως στο αυτοκίνητο</li> <li>• Συνύπαρξη: Ποδήλατα &amp; πεζοί</li> </ul>
	Δημόσια Συγκοινωνία	SPT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Κίνηση αυτοκινήτου: Σηματοδοτημένοι και κυκλικοί κόμβοι</li> <li>• Ταχύτητα: έως 60-70 km/h</li> <li>• Κίνηση αυτόνομων οχημάτων: Απαγορεύεται</li> <li>• Παρόδια στάθμευση: Απαγορεύεται</li> <li>• Δημόσια συγκοινωνία: Τραμ ή λεωφορειολωρίδα ή απλό λεωφορείο</li> <li>• Ποδηλατική υποδομή: Ξεχωριστή υποδομή</li> <li>• Υποδομή πεζών: Σχεδιασμός μέτριου επιπέδου</li> <li>• Χρήσεις γης: Κυρίως ανθρωποκεντρικές</li> <li>• Συνύπαρξη: όχι</li> </ul>
Διαδημοτική	Δημόσια συγκοινωνία	IPT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Κίνηση αυτοκινήτου: Σηματοδοτημένοι κόμβοι, κυκλικοί κόμβοι και κόμβοι προτεραιότητας</li> <li>• Ταχύτητα: έως 50 km/h</li> <li>• Κίνηση αυτόνομων οχημάτων: Περιορισμένη Κοινής χρήσης (ειδική λωρίδα ή λωρίδα συνύπαρξης)</li> <li>• Παρόδια στάθμευση: Κυρίως απαγορεύεται</li> <li>• Δημόσια συγκοινωνία: Τραμ ή λεωφορειολωρίδα ή απλό λεωφορείο</li> <li>• Ποδηλατική υποδομή: Ξεχωριστή ή οδική υποδομή</li> <li>• Υποδομή πεζών: Μέτριος ή πλήρης σχεδιασμός</li> <li>• Χρήσεις γης: Κυρίως ανθρωποκεντρικές</li> <li>• Συνύπαρξη: όχι</li> </ul>
Δημοτική	Αυτοκίνητο	MUC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Κίνηση αυτοκινήτου: Σηματοδοτημένοι κόμβοι, κυκλικοί κόμβοι και κόμβοι προτεραιότητας</li> <li>• Ταχύτητα: έως 40-50 km/h</li> <li>• Κίνηση αυτόνομων οχημάτων: Περιορισμένη Κοινής χρήσης ή ιδιωτικής χρήσης (ειδική λωρίδα ή λωρίδα συνύπαρξης)</li> <li>• Παρόδια στάθμευση: Κυρίως απαγορεύεται</li> <li>• Δημόσια συγκοινωνία: Απλό λεωφορείο και mini-bus</li> <li>• Ποδηλατική υποδομή: Ξεχωριστή ή οδική υποδομή</li> <li>• Υποδομή πεζών: Μέτριος ή πλήρης σχεδιασμός</li> <li>• Χρήσεις γης: Κυρίως ανθρωποκεντρικές</li> <li>• Συνύπαρξη: όχι</li> </ul>

	Δημόσια συγκοινωνία	MUPT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Κίνηση αυτοκινήτου: Σηματοδοτημένοι κόμβοι, κυκλικοί κόμβοι και κόμβοι προτεραιότητας</li> <li>• Ταχύτητα: έως 30 km/h</li> <li>• Κίνηση αυτόνομων οχημάτων: Κοινής χρήσης και περιορισμένης ιδιωτικής χρήσης</li> <li>• Παρόδια στάθμευση: Περιορισμένη</li> <li>• Δημόσια συγκοινωνία: Απλό λεωφορείο και mini-bus</li> <li>• Ποδηλατική υποδομή: Ξεχωριστή ή οδική υποδομή</li> <li>• Υποδομή πεζών: Πλήρης σχεδιασμός</li> <li>• Χρήσεις γης: Ανθρωποκεντρικές</li> <li>• Συνύπαρξη: Όλοι οι χρήστες (υπό όρους)</li> </ul>
	Ενεργός μετακίνηση	MUAC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Κίνηση αυτοκινήτου: Δεν επιτρέπεται (μόνο για έκτακτες καταστάσεις)</li> <li>• Ταχύτητα: έως 15 km/h (ποδήλατα)</li> <li>• Κίνηση αυτόνομων οχημάτων: Δεν επιτρέπεται</li> <li>• Παρόδια στάθμευση: Απαγορεύεται</li> <li>• Δημόσια συγκοινωνία: Δεν επιτρέπεται</li> <li>• Ποδηλατική υποδομή: Ξεχωριστή υποδομή</li> <li>• Υποδομή πεζών: Πλήρης σχεδιασμός</li> <li>• Χρήσεις γης: Ανθρωποκεντρικές</li> <li>• Συνύπαρξη: όχι</li> </ul>
Τοπική	Ενεργός μετακίνηση	LAC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Κίνηση αυτοκινήτου: Κόμβοι προτεραιότητας και μικροί κυκλικοί κόμβοι</li> <li>• Ταχύτητα: έως 20-30 km/h</li> <li>• Κίνηση αυτόνομων οχημάτων: Περιορισμένη Κοινής χρήσης ή ιδιωτικής χρήσης (συνύπαρξη)</li> <li>• Παρόδια στάθμευση: Επιτρέπεται υπό όρους</li> <li>• Δημόσια συγκοινωνία: Mini-bus</li> <li>• Ποδηλατική υποδομή: όχι (συνύπαρξη)</li> <li>• Υποδομή πεζών: Πλήρης σχεδιασμός (συνύπαρξη)</li> <li>• Χρήσεις γης: Ανθρωποκεντρικές</li> <li>• Συνύπαρξη: όλοι οι χρήστες</li> </ul>
	Περπάτημα	LW	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Κίνηση αυτοκινήτου: Δεν επιτρέπεται (μόνο για έκτακτες καταστάσεις)</li> <li>• Ταχύτητα: έως 5 km/h (ποδήλατα &amp; πεζοί)</li> <li>• Κίνηση αυτόνομων οχημάτων: Δεν επιτρέπεται</li> <li>• Παρόδια στάθμευση: Απαγορεύεται</li> <li>• Δημόσια συγκοινωνία: Δεν επιτρέπεται</li> <li>• Ποδηλατική υποδομή: όχι (συνύπαρξη)</li> <li>• Υποδομή πεζών: Πλήρης σχεδιασμός (πεζόδρομος)</li> <li>• Χρήσεις γης: Ανθρωποκεντρικές</li> <li>• Συνύπαρξη: Ποδήλατα &amp; πεζοί</li> </ul>
	Αυτοκίνητο/ Δημόσια συγκοινωνία	LC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Κίνηση αυτοκινήτου: Κόμβοι προτεραιότητας και μικροί κυκλικοί κόμβοι</li> <li>• Ταχύτητα: έως 30 km/h</li> <li>• Κίνηση αυτόνομων οχημάτων: Κοινής ή ιδιωτικής χρήσης</li> <li>• Παρόδια στάθμευση: Επιτρέπεται</li> <li>• Δημόσια συγκοινωνία: Απλό λεωφορείο και mini-bus</li> <li>• Ποδηλατική υποδομή: Ελάχιστος σχεδιασμός ή απουσία σχετικών υποδομών</li> <li>• Υποδομή πεζών: Πλήρης σχεδιασμός</li> <li>• Χρήσεις γης: Ανθρωποκεντρικές</li> <li>• Συνύπαρξη: Ποδηλάτες &amp; οχήματα</li> </ul>

Από την παρατήρηση του παραπάνω πίνακα προκύπτουν ιδιαίτερα ενδιαφέροντα συμπεράσματα για τις προτεινόμενες κατηγορίες του οδικού δικτύου της περιοχής μελέτης. Οι οδικοί άξονες με στρατηγική σημασία έχουν ορισμένα κοινά στοιχεία, αλλά και αρκετές διαφορές μεταξύ τους, ανάλογα εάν δίνουν προτεραιότητα στο αυτοκίνητο ή στη δημόσια συγκοινωνία. Ειδικότερα, στην κατηγορία με έμφαση στο αυτοκίνητο, συναντώνται υψηλότερες ταχύτητες, ανισόπεδοι κόμβοι, υπεραστικά λεωφορεία, καθώς και χρήσεις γης προσανατολισμένες κυρίως στη μηχανοκίνητη μετακίνηση, ενώ παράλληλα ο σχεδιασμός για πεζούς ή ποδηλάτες είναι ο ελάχιστος δυνατός. Αντίθετα, η κατηγορία που δίνει έμφαση στη δημόσια συγκοινωνία, αφιερώνει χώρο για την ενεργό μετακίνηση, ενώ ενισχύει και τις ανθρωποκεντρικές χρήσεις. Τέλος, όλες οι κατηγορίες αυτής της σημασίας δεν επιτρέπουν την κίνηση αυτόνομων οχημάτων και την παρόδια στάθμευση. Άρα, η ιεράρχηση ανά μέσο που συναντάται στις παραπάνω κατηγορίες προκύπτει ως εξής:



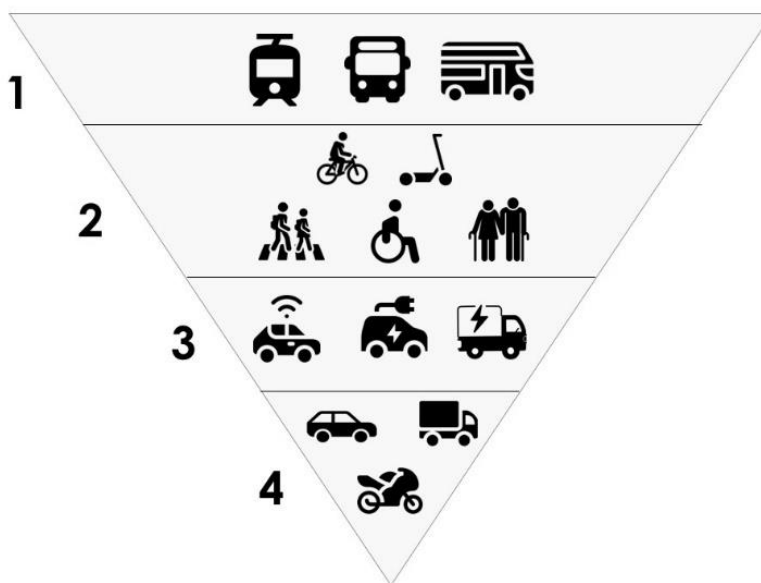
Σχήμα 10.7: Ανεστραμμένη πυραμίδα προτεραιότητας μέσων μετακίνησης στην κατηγορία SC



Σχήμα 10.8: Ανεστραμμένη πυραμίδα προτεραιότητας μέσων μετακίνησης στην κατηγορία SPT

Όσον αφορά στην κατηγορία με διαδημοτική σημασία, αξίζει να σημειωθεί πως δίνει προτεραιότητα μονάχα στη δημόσια συγκοινωνία και έχει μέγιστες ταχύτητες 60-70km/h.

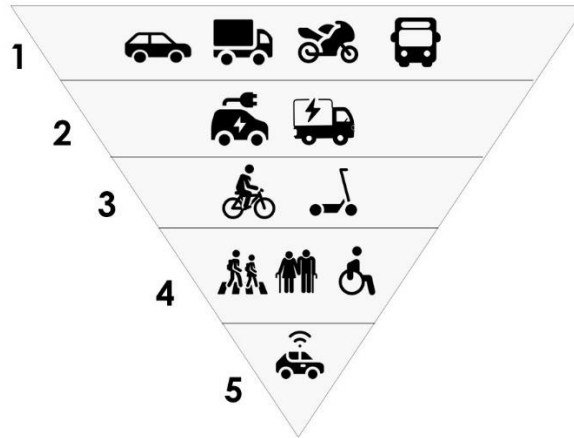
Επίσης, προτιμώνται κυρίως σηματοδοτούμενοι ή κυκλικοί κόμβοι για διαχείριση των κινήσεων στις διασταυρώσεις, ενώ η κίνηση αυτόνομων οχημάτων και η παρόδια στάθμευση απαγορεύονται. Ιδιαίτερα σημαντικό στοιχείο αυτής της κατηγορίας είναι η δυναμική υποστήριξη της δημόσιας συγκοινωνίας, καθώς και της ενεργού μετακίνησης μέσα από τους κατάλληλους σχεδιασμούς (επαρκές πεζοδρόμιο, απαραίτητος αστικός εξοπλισμός και μικρός αριθμός διαβάσεων) και τις αντίστοιχες χρήσεις γης. Συνεπώς η ιεράρχηση ανά μέσο προκύπτει ως εξής:



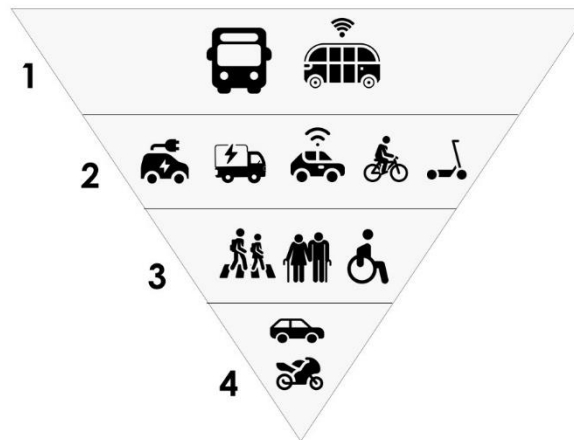
Σχήμα 10.9: Ανεστραμμένη πυραμίδα προτεραιότητας μέσων μετακίνησης στην κατηγορία IPT

Μεταβαίνοντας στις κατηγορίες με αστική ή δημοτική σημασία, η κατάσταση ελαφρώς διαφοροποιείται. Αρχικά, η κατηγορία που δίνει έμφαση στο αυτοκίνητο παρουσιάζει μειωμένες τιμές ανώτατου επιτρεπόμενου ορίου ταχύτητας (40-50km/h), ενώ σχετικά με τη διαχείριση της κυκλοφορίας στους κόμβους, συναντώνται και κόμβοι προτεραιότητας. Αναφορικά με τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά, ορισμένα από αυτά παρουσιάζουν ίδιες τιμές με τις άλλες δυο κατηγορίες της ίδιας σημασίας. Συγκεκριμένα, η παρόδια στάθμευση κυρίως απαγορεύεται ή είναι περιορισμένη, η υποδομή των πεζών (πεζοδρόμιο, αστικός εξοπλισμός και διαβάσεις) είναι κατά βάση πλήρης, ενώ υπάρχει μέριμνα και για κατασκευή ποδηλατικής υποδομής.

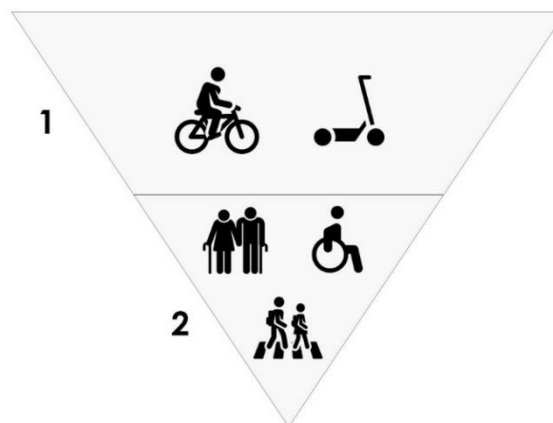
Αντιθέτως, κάποια άλλα στοιχεία διαφέρουν. Ειδικότερα, η κίνηση αυτόνομων οχημάτων προτείνεται να είναι περιορισμένη στις κατηγορίες με έμφαση στο αυτοκίνητο και στη δημόσια συγκοινωνία, ενώ απαγορεύεται σε εκείνη με την ενεργό μετακίνηση, η δημόσια συγκοινωνία στις δύο πρώτες έχει τη μορφή απλού λεωφορείου ή mini-bus, ενώ στην τρίτη κατηγορία δεν επιτρέπεται και ακόμη, η συνύπαρξη επιτρέπεται (υπό όρους) μόνο στην κατηγορία που δίνει έμφαση στη δημόσια συγκοινωνία. Απόρροια των παραπάνω είναι η ιεράρχηση των μέσων να είναι η κάτωθι ανά κατηγορία:



Σχήμα 10.10: Ανεστραμμένη πυραμίδα προτεραιότητας μέσων μετακίνησης στην κατηγορία MUC



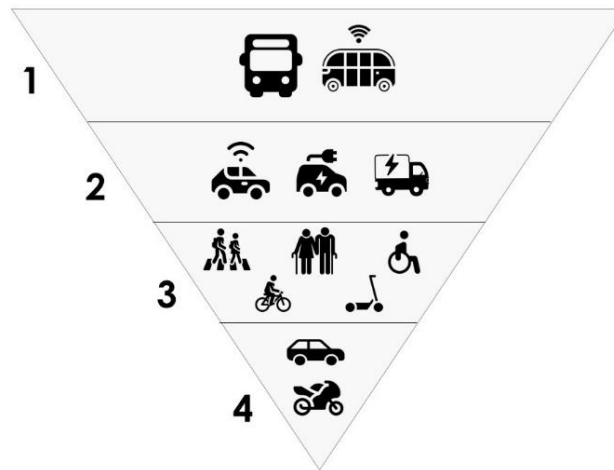
Σχήμα 10.11: Ανεστραμμένη πυραμίδα προτεραιότητας μέσων μετακίνησης στην κατηγορία MUPT



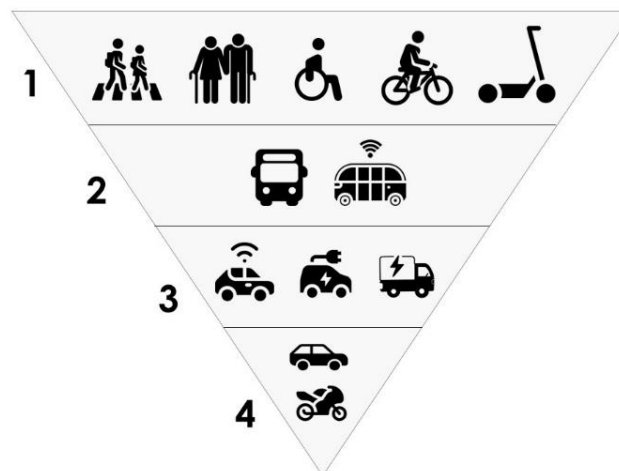
Σχήμα 10.12: Ανεστραμμένη πυραμίδα προτεραιότητας μέσων μετακίνησης στην κατηγορία MUAC

Τέλος, σχετικά με τις κατηγορίες που έχουν τοπικό χαρακτήρα, η κατάσταση φαίνεται και σε αυτό το σημείο να έχει έντονες διαφορές αλλά και ομοιότητες. Αναλυτικότερα, η κίνηση των μηχανοκίνητων οχημάτων επιτρέπεται μόνο στις κατηγορίες α) με έμφαση στην ενεργό

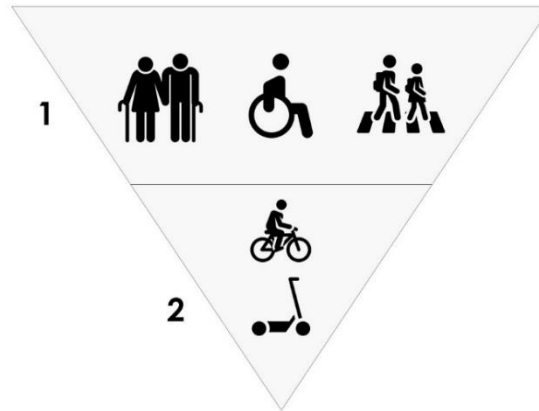
μετακίνηση και β) με έμφαση στο αυτοκίνητο/δημόσια συγκοινωνία (ευέλικτη κατηγορία). Μάλιστα, η εν λόγω κατηγορία, έχει το εξής ιδιαίτερο, κατά τις ώρες αιχμής δίνει προτεραιότητα στη δημόσια συγκοινωνία και κατά τις υπόλοιπες στο αυτοκίνητο, προκειμένου να υποστηρίξει την κίνηση των βιώσιμων μέσων μετακίνησης. Στο ίδιο μήκος κύματος, στις δύο αυτές κατηγορίες επιτρέπεται η κίνηση αυτόνομων οχημάτων, καθώς και δημόσιας συγκοινωνίας, ενώ την ίδια στιγμή τονίζεται πως επιτρέπεται και η παρόδια στάθμευση. Επιπρόσθετα, οι ταχύτητες στις κατηγορίες αυτές δεν υπερβαίνουν τα 30km/h. Από την άλλη πλευρά, η κατηγορία με έμφαση στο περπάτημα δεν επιτρέπει τη μηχανοκίνητη μετακίνηση και εμφανίζει ως ανώτερο όριο ταχύτητας τα 5km/h. Τέλος, όλες οι κατηγορίες επενδύουν στη συνύπαρξη των χρηστών (ιδιαίτερα εκείνη με έμφαση στην ενεργό μετακίνηση), σε έναν πλήρη σχεδιασμό για τους πεζούς και τα άτομα με αναπηρία (πλάτος και κατάσταση πεζοδρομίου, διαβάσεις όπου χρειάζεται αλλιώς ελεύθερη κίνηση για μη μηχανοκίνητα μέσα και πλούσιο αστικό εξοπλισμό) και στις ανθρωποκεντρικές χρήσεις γης. Συνεπώς, η ιεράρχηση των μέσων είναι η εξής:



Σχήμα 10.13: Ανεστραμμένη πυραμίδα προτεραιότητας μέσων μετακίνησης στην κατηγορία LC



Σχήμα 10.14: Ανεστραμμένη πυραμίδα προτεραιότητας μέσων μετακίνησης στην κατηγορία LAC



Σχήμα 10.15: Ανεστραμμένη πυραμίδα προτεραιότητας μέσωσν μετακίνησης στην κατηγορία LW

Εκτός από τους προηγούμενους αναλυτικούς πίνακες, παρουσιάζονται ακόμα μερικά παραδείγματα ενδεικτικών διατομών που δείχνουν μία επιθυμητή διαμόρφωση για την εκάστοτε κατηγορία δικτύου. Σε αντιστοιχία με το προηγούμενο επίπεδο, έτσι και σε αυτό, αξιοποιείται η πλατφόρμα *streetmix* (<https://streetmix.net/>). Επίσης, τονίζεται πως το επίπεδο της πολυτροπικότητας ενισχύεται όταν η κατηγορία της οδού δίνει προτεραιότητα στα βιώσιμα μέσα μετακίνησης. Τέλος, όπως και στην περίπτωση του μητροπολιτικού επιπέδου, τα πλάτη κάθε ενδεικτικής διατομής βασίζονται στα πρότυπα των ελληνικών τεχνικών οδηγιών (ΥΠΕΧΩΔΕ ΓΓΔΕ-ΔΜΕΟ, 2001). Παρουσιάζονται ακολούθως εννέα ενδεικτικές διατομές μαζί με μία σύντομη περιγραφή:

### Οδός στρατηγικής σημασίας με προτεραιότητα στο αυτοκίνητο (SC)

Η διατομή με ενδεικτικό πλάτος 30m, αναφέρεται στις οδούς με στρατηγική σημασία και προτεραιότητα στο αυτοκίνητο.



Εικόνα 10.7: Κατηγορία SC (Πλάτος: 30m)

Οι οδοί αυτές προτείνεται να έχουν ένα μικρό έρεισμα πλάτους 0.5-1m για προστασία των κινούμενων αυτοκινήτων ή οχημάτων δημόσιας συγκοινωνίας στην άκρη της οδού. Επιπλέον, θα έχουν τουλάχιστον 2 λωρίδες ανά κατεύθυνση, με συνηθέστερη μορφή σχεδιασμού τις 3 λωρίδες ανά κατεύθυνση. Βέβαια, θα υπάρχουν και περιπτώσεις όπου θα συναντώνται και 1 λωρίδα ανά

κατεύθυνση ή 1 λωρίδα από τη μία κατεύθυνση και 2 λωρίδες από την άλλη. Το πλάτος της λωρίδας κίνησης του αυτοκινήτου θα ανέρχεται σε 3.5m. Επίσης, θα υπάρχει και ενδιάμεση νησίδα πλάτους 2 με 2.5m. Ένα ιδιαίτερα σημαντικό στοιχείο της εν λόγω διατομής είναι η ύπαρξη λεωφορειολωρίδας ή διαδρομής Τραμ με πλάτος τουλάχιστον 3.5m. Το γεγονός αυτό αναμένεται να ενισχύσει σημαντικά τη βιώσιμη κινητικότητα στην περιοχή, κυρίως στις διαδρομές υπερτοπικού χαρακτήρα. Επιπρόσθετα, προτείνεται η παρόδια στάθμευση να μην επιτρέπεται

Αναφορικά με την ενεργό μετακίνηση, σημειώνεται πως θα υπάρχει επαρκές πεζοδρόμιο ανά πλευρά του δρόμου, πλάτους άνω των 2.1m, ακόμα και 2.5-3m, ενώ θα συνοδεύεται και από τα απαραίτητα χαρακτηριστικά αστικού εξοπλισμού π.χ. φύτευση και ένα μικρό αριθμό διαβάσεων (για να μην μειώνουν την κυκλοφοριακή ικανότητα της οδού). Όσον αφορά στο ποδήλατο και τη μικροκινητικότητα, ο σχεδιασμός ενδέχεται σε ορισμένες περιπτώσεις να μεριμνήσει για την ύπαρξη ποδηλατοδρόμου πλάτους 1.5m τουλάχιστον για μονόδρομους και 2.5m για αμφίδρομους. Συνοψίζοντας, η παραπάνω διαμόρφωση θα προσφέρει ασφάλεια στις μηχανοκίνητες μετακινήσεις είτε γίνονται με ιδιωτικό όχημα, είτε αφορούν σε οχήματα της δημόσιας συγκοινωνίας είτε ακόμα και σε εμπορευματικές μεταφορές. Επίσης, θα δώσει ικανό χώρο για πεζούς και ποδηλάτες, που σήμερα αποκλείονται από αντίστοιχες αρτηρίες.

### Οδός στρατηγικής σημασίας με προτεραιότητα στη δημόσια συγκοινωνία (SPT)

Η παρακάτω διατομή με ενδεικτικό πλάτος 32m, αντιπροσωπεύει μία οδό με στρατηγική σημασία και προτεραιότητα στη δημόσια συγκοινωνία.



Εικόνα 10.8: Κατηγορία SPT (Πλάτος: 32m)

Σε γενικές γραμμές οι οδοί αυτές, θα έχουν τουλάχιστον 2 λωρίδες ανά κατεύθυνση, με συνηθέστερη μορφή σχεδιασμού τις 3 λωρίδες ανά κατεύθυνση. Βέβαια, θα υπάρχουν και περιπτώσεις όπου θα συναντώνται και 1 λωρίδα ανά κατεύθυνση ή 1 λωρίδα από τη μία κατεύθυνση και 2 λωρίδες από την άλλη. Το πλάτος της λωρίδας κίνησης του αυτοκινήτου θα ανέρχεται σε 3.2m, με σκοπό τον περιορισμό της ανάπτυξης μεγάλης ταχύτητας. Επίσης, θα υπάρχει και ενδιάμεση νησίδα πλάτους 2 με 2.5m. Ένα ιδιαίτερα σημαντικό στοιχείο της εν λόγω διατομής είναι η ύπαρξη αποκλειστικής λεωφορειολωρίδας ή διαδρομής Τραμ με πλάτος τουλάχιστον 3.5m. Το γεγονός αυτό αναμένεται να ενισχύσει σημαντικά τη βιώσιμη κινητικότητα στην περιοχή, κυρίως στις διαδρομές μητροπολιτικού χαρακτήρα. Τέλος, προτείνεται η στάθμευση οχημάτων παρά την οδό να απαγορευτεί.



Σχετικά με την ενεργό μετακίνηση, σημειώνεται πως θα υπάρχει επαρκές πεζοδρόμιο ανά πλευρά του δρόμου, πλάτους άνω των 2.1m, ακόμα και 2.5-3m, ενώ θα συνοδεύεται και από τα απαραίτητα χαρακτηριστικά αστικού εξοπλισμού π.χ. φύτευση, παγκάκια, πινακίδες wayfinding και ένα μέτριο αριθμό διαβάσεων (για να μην μειώνουν την κυκλοφοριακή ικανότητα της οδού). Σχετικά με το ποδήλατο και τη μικροκινητικότητα, ο σχεδιασμός θα μεριμνήσει για την ύπαρξη ποδηλατοδρόμου πλάτους 1.5-2m τουλάχιστον για μονόδρομους και 2.5-3m για αμφίδρομους. Συμπερασματικά, η παραπάνω διαμόρφωση θα προσφέρει ασφάλεια στις μηχανοκίνητες μετακινήσεις και ιδιαίτερα σε εκείνες με τα οχήματα της δημόσιας συγκοινωνίας. Επίσης, θα δώσει ένα μεγάλο διαθέσιμο και ασφαλές χώρο για τις ανάγκες των πεζών και των ποδηλατών, όπου σήμερα αποκλείονται από αντίστοιχες αρτηρίες. Συνεπώς, η κατηγορία αυτή θα διαμορφώσει πολυτροπικούς διαδρόμους που θα επανανοηματοδοτήσουν τη λειτουργία των αρτηριών της πόλης και θα συνθέσουν ένα αστικό τοπίο που θα διαδραματίσει τον ρόλο ενός άρτιου υποβάθρου για μία νέα πιο συλλογική και υπεύθυνη κουλτούρα μετακίνησης.

### Οδός διαδημοτικής σημασίας με προτεραιότητα στη δημόσια συγκοινωνία (IPT)

Η παραπάνω διατομή με ενδεικτικό πλάτος 25m, αντιπροσωπεύει μία οδό με διαδημοτική σημασία και προτεραιότητα στη δημόσια συγκοινωνία.



Εικόνα 10.9: Κατηγορία IPT (Πλάτος: 25m)

Γενικά, οι οδοί που θα ανήκουν στην εν λόγω κατηγορία, θα έχουν συνήθως 2 λωρίδες ανά κατεύθυνση, ενώ θα συναντώνται και οι διαμορφώσεις 1 λωρίδα ανά κατεύθυνση ή 1 λωρίδα από τη μία κατεύθυνση και 2 λωρίδες από την άλλη. Το πλάτος της λωρίδας κίνησης του αυτοκινήτου θα ανέρχεται σε 3.2m, αποσκοπώντας στον περιορισμό της ανάπτυξης μεγάλης ταχύτητας από τα μηχανοκίνητα μέσα μετακίνησης. Επίσης, θα υπάρχει και ενδιάμεση νησίδα πλάτους 2 με 2.5m. Ένα ακόμη ζωτικό στοιχείο της εν λόγω διατομής θα αποτελεί η ύπαρξη αποκλειστικής λεωφορειολωρίδας ή διαδρομής Τραμ με πλάτος τουλάχιστον 3.0m. Συνάμα, εάν κρίνεται αναγκαίο, θα υπάρχει και λεωφορειολωρίδα μεταβλητής κατάστασης (π.χ. το πρωί λεωφορειολωρίδα, το βράδυ απλή λωρίδα) για περαιτέρω ενίσχυση της δημόσιας συγκοινωνίας. Το γεγονός αυτό εκτιμάται ότι θα ενισχύσει σημαντικά τη βιώσιμη κινητικότητα στην περιοχή, κυρίως στις διαδρομές αστικού ή διαδημοτικού χαρακτήρα. Ακόμη, θα υπάρχει και μέριμνα για την κίνηση αυτόνομων ή συμβατικών οχημάτων κοινής χρήσης, τα οποία θα μπορούν να

κινούνται σε ειδική λωρίδα ή σε απλή λωρίδα με ανώτατο όριο τα 30-40 km/h. Σημειώνεται τέλος, επίσης πως η στάθμευση αυτοκινήτων παρά την οδό δεν θα επιτρέπεται.

Όσον αφορά στην ενεργό μετακίνηση, επισημαίνεται πως θα υπάρχει άνετο πεζοδρόμιο ανά πλευρά του δρόμου, πλάτους άνω των 2.1m, ενώ θα συνοδεύεται και από τα απαραίτητα χαρακτηριστικά αστικού εξοπλισμού π.χ. φύτευση, παγκάκια, πινακίδες wayfinding και ένα σημαντικό αριθμό διαβάσεων. Αναφορικά με το ποδήλατο και τη μικροκινητικότητα, ο σχεδιασμός θα μεριμνήσει οπωσδήποτε για την ύπαρξη ποδηλατοδρόμου πλάτους 1.5-2m τουλάχιστον για μονόδρομους και 2.5-3m για αμφίδρομους. Συνοψίζοντας, η παραπάνω διαμόρφωση θα προσφέρει ασφάλεια στις μετακινήσεις όλων των χρηστών. Κυρίως όμως θα αποδώσει ένα μεγάλο μέρος του οδικού χώρου στις ανάγκες των πεζών και των ποδηλατών, όπου σήμερα αποκλείονται από τέτοιου είδους αρτηρίες. Συνεπώς, η κατηγορία αυτή θα διαμορφώσει πολυτροπικούς διαδρόμους με περιορισμένο χώρο για το αυτοκίνητο και άρτια κυκλοφορία της δημόσιας συγκοινωνίας που θα έχουν ως κύριο μέλημα την εξυπηρέτηση των ανθρώπων. Οι ανθρωποκεντρικές τους χρήσεις, οι οποίες προτείνεται να ενισχυθούν, θα συνδράμουν σημαντικά στη δημιουργία ελκυστικών και λειτουργικών δημόσιων χώρων για την πόλη.

### Οδός δημοτικής σημασίας με προτεραιότητα στο αυτοκίνητο (MUC)

Η διατομή με πλάτος 20m, απεικονίζει μία οδό με δημοτική σημασία και προτεραιότητα στο αυτοκίνητο, μία οδό δηλαδή που συνθέτει τους εσωτερικούς δακτυλίους γειτονιών της πόλης.



Εικόνα 10.10: Κατηγορία MUC (Πλάτος: 20m)

Γενικά, οι οδοί που θα συναντώνται στην κατηγορία αυτή, θα έχουν συνήθως 1 λωρίδα ανά κατεύθυνση<sup>98</sup> ενώ θα υπάρχουν και περιπτώσεις με 1 λωρίδα από τη μία κατεύθυνση και 2 λωρίδες από την άλλη (αριστερή στροφή). Το πλάτος της λωρίδας κίνησης του αυτοκινήτου θα φτάνει τα 3.2m, στοχεύοντας στον περιορισμό της ανάπτυξης μεγάλης ταχύτητας από τα μηχανοκίνητα μέσα μετακίνησης. Επίσης, θα υπάρχει και ενδιάμεση νησίδα πλάτους 2 με 2.m. Τα οχήματα της δημόσιας συγκοινωνίας θα κινούνται στον ίδιο χώρο με τα συμβατικά οχήματα, ενώ σε περίπτωση 2 λωρίδων ανά κατεύθυνση, θα μπορεί η μία λωρίδα να δοθεί και στην

<sup>98</sup> Ενδεχομένως να είναι και μονόδρομοι.

εξυπηρέτηση αυτόνομων οχημάτων (κυρίως κοινής χρήσης) με ανώτατο όριο τα 30km/h ή και στη δημιουργία λεωφορειολωρίδας για συμβατικά ή ηλεκτρικά λεωφορεία. Το γεγονός αυτό εκτιμάται ότι θα ενισχύσει σημαντικά τη βιώσιμη κινητικότητα σε ενδοδημοτικό πλαίσιο. Σημειώνεται ακόμη πως η στάθμευση αυτοκινήτων θα απαγορεύεται, με εξαίρεση ίσως ολιγόλεπτες στάσεις τροφοδοσίας εντός συγκεκριμένου ωραρίου.

Αναφορικά με την ενεργό μετακίνηση, επισημαίνεται πως θα υπάρχει άνετο πεζοδρόμιο ανά πλευρά του δρόμου, πλάτους άνω των 2.1m, ενώ θα συνοδεύεται και από τα απαραίτητα χαρακτηριστικά αστικού εξοπλισμού π.χ. φύτευση, παγκάκια, πινακίδες wayfinding και έναν ικανοποιητικό αριθμό διαβάσεων. Σχετικά με το ποδήλατο και τη μικροκινητικότητα, ο σχεδιασμός θα μεριμνήσει οπωσδήποτε για την ύπαρξη ποδηλατοδρόμου πλάτους 1.5m τουλάχιστον για μονόδρομους και 2.5m για αμφίδρομους. Συμπερασματικά, η εν λόγω διαμόρφωση θα ενισχύσει την οδική ασφάλεια, ενώ παράλληλα θα αποδώσει ένα σημαντικό μέρος του οδικού χώρου στις ανάγκες των πεζών και των ποδηλάτων. Ιδιαίτερη συνεισφορά θα έχουν και οι ανθρωποκεντρικές χρήσεις<sup>99</sup>, που θα ενδυναμώσουν τη ζωτικότητα της περιοχής.

### Οδός δημοτικής σημασίας με προτεραιότητα στη δημόσια συγκοινωνία (MUPT)

Η διατομή με πλάτος 15m, απεικονίζει μία οδό με δημοτική σημασία και προτεραιότητα στη δημόσια συγκοινωνία, η οποία θα αποτελεί τον κορμό της σύνδεσης των κέντρων μεταξύ τους, διαμορφώνοντας συνθήκες αξιοσημείωτης ενίσχυσης της προσβασιμότητας εντός του δήμου.



Εικόνα 10.11: Κατηγορία MUPT (Πλάτος: 15m)

Σε γενική περίπτωση οι οδοί αυτές θα είναι κατά βάση μονής κατεύθυνσης, καθώς θα εξυπηρετούν τοπικές διαδρομές, ενώ σε σπάνιες περιπτώσεις θα συναντά κανείς διπλής κατεύθυνσης με 1 λωρίδα ανά κατεύθυνση. Το πλάτος του διαδρόμου κίνησης θα διαμοιράζεται μεταξύ οχημάτων και ποδηλάτων (εάν δεν υπάρχει χώρος για αποκλειστική υποδομή ποδηλάτων), ενίοτε και πεζών και θα είναι περίπου 8-9m για τα δύο πρώτα και το συνολικό πλάτος αν συνυπολογιστούν και οι πεζοί. Τα οχήματα που θα έχουν παρουσία στις οδούς αυτές θα είναι κυρίως της δημοσίας συγκοινωνίας και μάλιστα θα υιοθετηθεί η χρήση αυτόνομων

<sup>99</sup> Εμπορικά καταστήματα, καταστήματα αναψυχής/εστίασης, μικρές τοπικές βιοτεχνίες, κ.ά.

οχημάτων, ενώ η παρουσία οχημάτων ιδιωτικής χρήσης (συμβατικών ή αυτόνομων) προτείνεται να είναι περιορισμένη. Απότοκο των παραπάνω είναι το ανώτατο όριο ταχύτητας να μην υπερβαίνει τα 30km/h. Κρίνεται επίσης σκόπιμο να αναφερθεί πως αν είναι εφικτό από διαθεσιμότητα χώρου, θα διερευνηθεί ανά οδικό τμήμα η δυνατότητα να έχει και περιορισμένες θέσεις στάθμευσης.

Εστιάζοντας στην περίπτωση της ενεργού μετακίνησης, τονίζεται πως θα υπάρχει μέριμνα για ένα πλήρη σχεδιασμό για υποδομή πεζών (οδεύσεις τυφλών, αστικός εξοπλισμός, διαβάσεις) με ένα μεγάλο πλάτος πεζοδρομίου εάν η κίνηση των πεζών γίνεται σε ξεχωριστό διάδρομο, αλλιώς το πλάτος της οδού θα είναι το κατάλληλο για να επιτρέπει την αρμονική συνύπαρξη με άλλα μέσα. Μέσα από την παραπάνω προτεινόμενη διαμόρφωση εκτιμάται πως θα ενισχυθεί η ζωτικότητα της οδού (αν συμπεριληφθούν μάλιστα και οι ανθρωποκεντρικές χρήσεις που προτείνονται) και επίσης θα αυξηθεί σημαντικά η χρήση των βιώσιμων μέσων σε τοπικό επίπεδο.

### Οδός δημοτικής σημασίας με προτεραιότητα στην ενεργό μετακίνηση (MUAC)

Η παρακάτω διατομή χρησιμοποιείται για να δείξει την επιθυμητή διαμόρφωση μίας οδού με δημοτική σημασία και προτεραιότητα στην ενεργό μετακίνηση, ή αλλιώς μία αστική λεωφόρο ποδηλάτου, μικροκινητικότητας και περπατήματος που θα πλαισιώνει τη σύνδεση των κέντρων μεταξύ τους και ιδιαίτερα των τοπικών. Σε αυτή την κατηγορία η κίνηση μηχανοκίνητων οχημάτων θα απαγορεύεται, επομένως όλος ο χώρος, ο οποίος θα είναι διαμοιρασμένος σε χώρους για πεζούς και ποδηλάτες, θα είναι αφιερωμένος στην ενεργό μετακίνηση. Αυτοκίνητα ή άλλα οχήματα έκτακτης ανάγκης θα μπορούν να διέλθουν με ταχύτητα 15-20km/h (όσο και η ανώτερη του ποδηλάτου), μόνο σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης. Επίσης στο πλαίσιο περιορισμού της μηχανοκίνητης κυκλοφορίας, η παρόδια στάθμευση δεν θα επιτρέπεται.



Εικόνα 10.12: Κατηγορία MUAC (Πλάτος: 12m)

Σημαντικό στοιχείο αυτής της διαμόρφωσης, είναι η αποκλειστική υποδομή ποδηλάτου η οποία θα προσφέρει τη δυνατότητα ανάπτυξης μεγαλύτερων ταχυτήτων από τα ποδήλατα,

συγκροτώντας μία αστική λεωφόρο δημοτικής σημασίας για το εν λόγω μέσο. Την ίδια στιγμή, οι πεζοί και τα ανάπηρα άτομα θα έχουν στη διάθεσή τους τον δικό τους χώρο, για να κινούνται αλλά και για να κάνουν τις απαραίτητες στάσεις (ολιγόλεπτες ή μεγαλύτερης διάρκειας). Τέλος, ο αρχιτεκτονικός σχεδιασμός με φύτευση και άλλα στοιχεία αστικού εξοπλισμού, όπως πινακίδες wayfinding και άλλα αστικά στοιχεία θα στηρίζει την ποιοτική και λειτουργική χρήση της οδού καθώς και τις ανθρωποκεντρικές δραστηριότητες που αναμένεται να έχει.

### **Οδός τοπικής σημασίας με προτεραιότητα στην ενεργό μετακίνηση και τη μικροκινητικότητα (LAC)**

Η παρούσα διατομή πλάτους 10m, αντιπροσωπεύει ενδεικτική κατάσταση μίας οδού με τοπική σημασία και προτεραιότητα στην ενεργό μετακίνηση.



**Εικόνα 10.13: Κατηγορία LAC (Πλάτος: 10m)**

Ειδικότερα, η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει οδούς συνύπαρξης ή κοινής χρήσης χώρους (shared space) οι οποίοι αποτελούν μία ιδιαίτερα δυναμική λύση για περιβάλλοντα με μικρή διαθεσιμότητα χώρου καθώς και μία λύση που έχει τη δυνατότητα να ενδυναμώσει την αλληλεπίδραση των πολιτών (Tzouras et al., 2021; Karndacharuk et al., 2014). Γενικά, οι οδοί της εν λόγω κατηγορίας θα είναι κυρίως μονής κατεύθυνσης, καθώς θα εξυπηρετούν τοπικές διαδρομές, όπου το σύστημα μονόδρομων συνεισφέρει σε καλύτερη διαχείριση του οδικού χώρου και κυκλοφοριακή λειτουργία. Ο οδικός χώρος θα μοιράζεται μεταξύ όλων των χρηστών της οδού και η μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα θα είναι 30km/h, με μερικές φορές μάλιστα να μην υπερβαίνει τα 20km/h. Αξίζει επίσης να τονισθεί πως επιτρέπεται η διέλευση ακόμα και αυτόνομων οχημάτων κυρίως κοινής χρήσης, ενώ η συμβατική δημόσια συγκοινωνία θα κάνει την εμφάνισή της μόνο με μικρά λεωφορεία για λειτουργικούς και αισθητικούς λόγους. Επιπρόσθετα, επισημαίνεται πως η παρόδια στάθμευση θα επιτρέπεται, αλλά μόνο σε ειδικά διαμορφωμένους χώρους, που θα σέβονται τις αντοχές και τον χαρακτήρα του εκάστοτε οδικού τμήματος.

Αναφορικά με την ενεργό μετακίνηση, αναφέρεται πως ο σχεδιασμός για το περπάτημα θα είναι πλήρης (οδεύσεις τυφλών, αστικός εξοπλισμός, parklets, κ.ά.), ενώ τονίζεται πως οι διαβάσεις θα υπάρχουν μόνο σε περίπτωση τομής με ανώτερα ιεραρχικά επίπεδα, καθώς οι πεζοί θα μπορούν να διασχίζουν τους δρόμους ελεύθερα, λόγω των χαμηλών ταχυτήτων. Όσον αφορά στα ποδήλατα, δεν προτείνεται να υπάρχει ειδική υποδομή, καθώς θα μπορούν να αξιοποιούν το σύνολο του οδικού χώρου με σεβασμό πάντα στους υπόλοιπους χρήστες. Συνοψίζοντας, εκτιμάται πως η προτεινόμενη διαμόρφωση θα μετασχηματίσει τους δρόμους γειτονιάς δημιουργώντας συνθήκες που θα ενισχύουν τη ζωτικότητα της οδού (αν συμπεριληφθούν μάλιστα και οι ανθρωποκεντρικές χρήσεις που προτείνονται) και θα αυξάνουν τη χρήση των βιώσιμων μέσων μετακίνησης.

### Οδός τοπικής σημασίας με προτεραιότητα στο περπάτημα (LW)

Η διατομή πλάτους 6m απεικονίζει την ενδεικτική διαμόρφωση μίας οδού που ανήκει στην κατηγορία της τοπικής σημασίας με έμφαση στο περπάτημα.



Εικόνα 10.14: Κατηγορία LW (Πλάτος: 6m)

Σε αυτή την κατηγορία η κίνηση μηχανοκίνητων οχημάτων δεν θα επιτρέπεται, παρέχοντας με αυτόν τον τρόπο όλο τον διαθέσιμο χώρο σε πεζούς, ποδηλάτες και χρήστες μικροκινητικότητας, δηλαδή θα προορίζεται για εξυπηρέτηση της ενεργού μετακίνησης. Αυτοκίνητα ή άλλα οχήματα έκτακτης ανάγκης θα μπορούν να διέρχονται με ταχύτητα 5km/h (όσο και η ανώτερη του ποδηλάτου), μόνο σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης. Επίσης στο πλαίσιο περιορισμού της μηχανοκίνητης κυκλοφορίας, η παρόδια στάθμευση δεν θα είναι δυνατή. Κρίνεται αναγκαίο να σημειωθεί ότι ο χώρος θα μοιράζεται από κοινού μεταξύ πεζών και ποδηλάτων, καθώς δεν υπάρχει ξεχωριστή υποδομή για το ποδήλατο. Αυτή η επιλογή έγκειται στο γεγονός πως οι οδοί αυτής της κατηγορίας δίνουν βασική έμφαση στο περπάτημα, επομένως, οι υπόλοιποι χρήστες πρέπει να συμβαδίζουν με τις ανάγκες των πεζών και ως εκ τούτου με την ταχύτητα

περπατήματος. Τέλος, ο αρχιτεκτονικός σχεδιασμός με φύτευση και άλλα στοιχεία αστικού εξοπλισμού, όπως πινακίδες wayfinding, παγκάκια, υπόστεγα, κ.ά. θα ενισχύσει τη ζωντάνια της οδού καθώς και τις ανθρωποκεντρικές δραστηριότητες που αναμένεται να έχει. Σημειώνεται πως η αρχιτεκτονική του οδικού χώρου για τη συγκεκριμένη κατηγορία, είναι ένα από τα σημαντικότερα ζητήματα όταν πρόκειται για τη μελλοντική διαμόρφωσή του.

### **Οδός τοπικής σημασίας με προτεραιότητα στο αυτοκίνητο/δημόσια συγκοινωνία (LC)**

Η διατομή με πλάτος 10μ, απεικονίζει μία οδό με τοπική σημασία και μεταβλητή προτεραιότητα στο αυτοκίνητο και στη δημόσια συγκοινωνία, δηλαδή μία οδό που κατά τις ώρες αιχμής δίνει έμφαση στη δημόσια συγκοινωνία και κατά τις υπόλοιπες στο αυτοκίνητο. Γενικά, οι οδοί που θα συναντώνται στην κατηγορία αυτή, θα είναι κατά βάση μονής κατεύθυνσης με 1 λωρίδα, καθώς θα εξυπηρετούν τοπικές διαδρομές. Το πλάτος της λωρίδας κίνησης του αυτοκινήτου δεν θα υπερβαίνει τα 3μ, στοχεύοντας στον περιορισμό της ανάπτυξης μεγάλης ταχύτητας από τα μηχανοκίνητα μέσα μετακίνησης. Τα οχήματα της δημόσιας συγκοινωνίας θα κινούνται στον ίδιο χώρο με τα συμβατικά οχήματα, ενώ λόγω των ιδιαίτερα χαμηλών ταχυτήτων θα διερευνηθεί η δυνατότητα κίνησης αυτόνομων οχημάτων στον ίδιο χώρο. Επιπρόσθετα, θα υπάρχει και μέριμνα για παρόδια στάθμευση, τουλάχιστον στη μία πλευρά της οδού. Σε περίπτωση βέβαια, που υπάρχει σχετική ανάγκη και διαθεσιμότητα χώρου, ενδέχεται τα οχήματα να σταθμεύουν και στις δύο πλευρές της οδού.



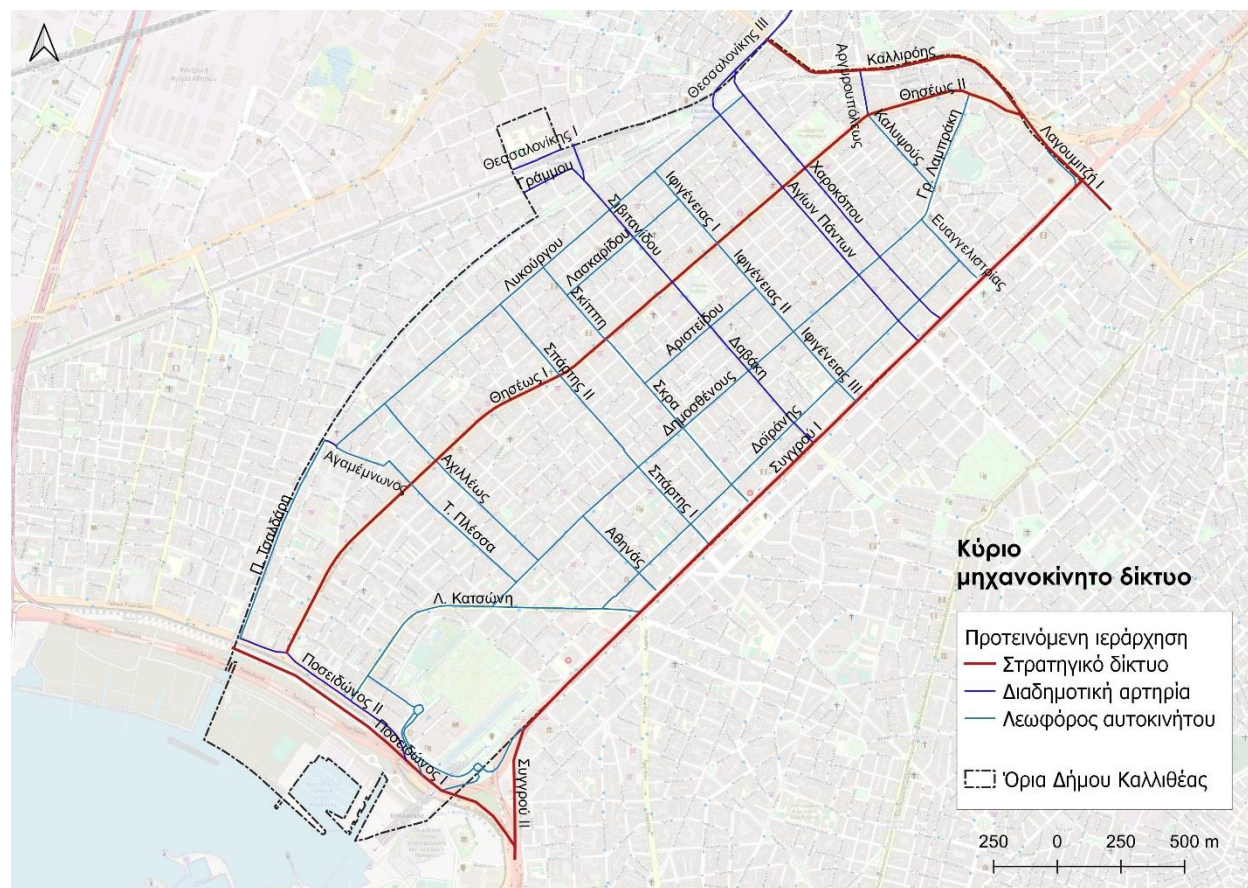
**Εικόνα 10.15: Κατηγορία LC (Πλάτος: 10m)**

Σχετικά με την ενεργό μετακίνηση, επισημαίνεται πως θα υπάρχει άνετο πεζοδρόμιο ανά πλευρά του δρόμου, πλάτους άνω των 2.1m ανά πλευρά, ενώ θα συνοδεύεται και από τα απαραίτητα χαρακτηριστικά αστικού εξοπλισμού π.χ. φύτευση, παγκάκια, πινακίδες wayfinding, parklets καθώς και έναν ικανοποιητικό αριθμό διαβάσεων. Μεταβαίνοντας στο ποδήλατο και τη μικροκινητικότητα, συνιστάται τα μέσα αυτά να μοιράζονται τον οδικό χώρο με τα αυτοκίνητα,

λόγω των χαμηλών ταχυτήτων. Συμπερασματικά, η εν λόγω διαμόρφωση θα μεταμορφώσει τους δρόμους γειτονιάς αποδίδοντας ένα αξιόλογο μέρος του οδικού χώρου στις ανάγκες της ενεργού μετακίνησης, ενώ παράλληλα θα αυστηροποιεί το πλαίσιο κίνησης των μηχανοκίνητων οχημάτων.

### Εστίαση στην περιοχή μελέτης

Σε μία προσπάθεια αναλυτικής εφαρμογής των παραπάνω παρεμβάσεων και πολιτικών κινητικότητας στην περιοχή μελέτης προτείνεται μια λίστα αλλαγών για όλους τους άξονες που ανήκουν στο κύριο οδικό δίκτυο, δηλαδή στους άξονες που έχουν στρατηγική, διαδημοτική, αλλά και δημοτική σημασία, ασχέτως σε ποιο μέσο δίνουν προτεραιότητα. Το δίκτυο αυτό απεικονίζεται στον επόμενο χάρτη:



Χάρτης 10.58: Προτεινόμενο κύριο μηχανοκίνητο δίκτυο στην τοπική κλίμακα

Σε αυτό το πλαίσιο, παρατίθεται στο Παράρτημα, ο Πίνακας Π.12 με τις προτάσεις για κάθε διάδρομο από τους 74 που συναντώνται στην περιοχή. Τα στοιχεία του πίνακα είναι τα εξής: i) Κατηγορία οδού, ii) Μήκος οδού, iii) Πλάτος οδού, iv) Κατεύθυνση, v) Όριο ταχύτητας, vi) Δημόσια συγκοινωνία (Λεωφορειολωρίδα, τραμ, mini-bus και απλό λεωφορείο), vii) Υποδομή περπατήματος (Επαρκή, Μέτρια, Εμπλουτισμένη), viii) Ποδηλατική υποδομή (Διαχωρισμένη ή επί του οδοστρώματος) ix) Προτεινόμενος Τύπος Παρόδιων Χρήσεων Γης (Ανθρωποκεντρικές, αυτοκινητοκεντρικές ή μικτές) καθώς και x) Στοιχεία που αφορούν στη Στάθμευση (επιτρέπεται, απαγορεύεται, ειδικές θέσεις).



Από την εξέταση του Πίνακα Π.12, η οδός με το μεγαλύτερο μήκος είναι η λεωφόρος Θησέως Ι (3150m) και εκείνη με το μικρότερο είναι η Αγαμέμνωνος Ι (μόνο 59m, λόγω αλλαγής κατηγορίας οδού). Σχετικά με άλλα περιγραφικά στατιστικά του κύριου οδικού δικτύου, επισημαίνεται πως το μέσο μήκος των διαδρόμων ανέρχεται σε 763m με το 31.91% των οδικών τμημάτων να υπερβαίνει την τιμή αυτή. Ακόμη, η διάμεσος της τιμής ισούται με 508m και η τυπική απόκλιση 710m. Το μεγαλύτερο πλάτος οδού είναι 80m και συναντάται στην οδό Ποσειδώνος Ι, ενώ το μικρότερο πλάτος είναι μόλις 7m και βρίσκεται στον παράδρομο της λεωφόρου Συγγρού Ι, ο οποίος οδηγεί στο πολιτιστικό κέντρο Σταύρος Νιάρχος. Το μέσο πλάτος των διαδρόμων ανέρχεται σε 21m με το 25.53% των οδικών τμημάτων να υπερβαίνει την τιμή αυτή. Επιπρόσθετα, ο διάμεσος του δείγματος είναι 17m και η τυπική απόκλιση 14m.

Αναφορικά με την κατεύθυνση των οδικών τμημάτων: η πλειονότητά του οδικού δικτύου (65%) είναι διπλής κατεύθυνσης, ενώ το υπόλοιπο 35% είναι μονόδρομοι. Το αποτέλεσμα αυτό είναι λογικό καθώς πρόκειται για οδούς με κύρια σημασία που συγκροτούν δακτυλίους ή συνδέουν όμορες περιοχές με την Καλλιθέα. Όσον αφορά στο μέγιστο επιτρεπόμενο όριο ταχύτητας αναφέρονται τα εξής: το 9.49% του κύριου (μηχανοκίνητου) οδικού δικτύου θα έχει μέγιστη τιμή ταχύτητας 30km/h, το 48.66% θα έχει μέγιστη τιμή ταχύτητας 40km/h, το 21.16% θα έχει μέγιστη τιμή ταχύτητας 50km/h, και το υπόλοιπο 20.70% θα έχει μέγιστη τιμή ταχύτητας 60km/h. Σχετικά με την κυρίαρχη κυκλοφορία της δημόσιας συγκοινωνίας: το 15.52% του δικτύου προτείνεται να έχει λεωφορειολωρίδα, το 64.70% θα φιλοξενήσει απλά λεωφορεία, το 14.15% τραμ, το 3.57% μικρά λεωφορεία (mini-bus) και το υπόλοιπο 2.06% έχει υπέργειο μετρό.

Μεταβαίνοντας στην ενεργό μετακίνηση και συγκεκριμένα στην υποδομή για το περπάτημα, Το 17.12% θα διαθέτει μέτριες υποδομές πεζών (τουλάχιστον 2.1 m. πλάτος πεζοδρομίου και τον κατάλληλο αριθμό διαβάσεων), ενώ το υπόλοιπο 82.88% όπου αποτελεί και τη συντριπτική πλειονότητα του οδικού δικτύου θα διαθέτει αναβαθμισμένες ή πλήρεις υποδομές πεζών, γεγονός που σημαίνει αυξημένο πλάτος πεζοδρομίου (μεγαλύτερο ακόμη και από 2.5-3m), χωρίς εμπόδια και σημαντική πυκνότητα διαβάσεων. Σχετικά με την υποδομή ποδηλάτου, σημειώνονται τα εξής: το 16.83% θα μοιράζεται τον οδικό χώρο με άλλα οχήματα (αποκλειστική, συνιστώμενη ή λωρίδα κοινής χρήσης) και το 82.61% προτείνεται να έχει ξεχωριστό ποδηλατόδρομο, ο οποίος θα διαχωρίζεται καταλλήλως από την υπόλοιπη οδική κυκλοφορία.

Όσον αφορά στις παρόδιες χρήσεις γης: το μεγαλύτερο μέρος του δικτύου (60.22%) προτείνεται να ενισχύσει τις ανθρωποκεντρικές χρήσεις γης, δηλαδή μικρά καταστήματα, πολιτιστικές χρήσεις, δημόσιοι χώροι, κοινωνικοί χώροι και καταστήματα αναψυχής οι οποίες διαμορφώνουν τις κατάλληλες συνθήκες για κοινωνική αλληλεπίδραση (Gehl, 2010), το 9.22% θα προωθεί τις αυτοκινητοκεντρικές χρήσεις (π.χ. συνεργεία αυτοκινήτων, μεγάλα καταστήματα τροφίμων, μεγάλες εμπορικές αναπτύξεις, κ.ά.) και το υπόλοιπο 30.56% του κύριου μηχανοκίνητου δικτύου θα στηρίξει τις μικτές χρήσεις, με την έννοια ότι θα παρατηρούνται χρήσεις τόσο κοντά στον άνθρωπο αλλά και χρήσεις με αυτοκινητοκεντρικό χαρακτήρα.

Τέλος, σχετικά με το σημαντικό ζήτημα της στάθμευσης, στην πλειονότητα του κύριου οδικού δικτύου (87.41%) δεν θα επιτρέπεται η στάθμευση, αντιθέτως στα υπόλοιπα τμήματα η στάθμευση θα επιτρέπεται κανονικά με ποσοστό 10,80% επί του συνολικού οδικού δικτύου είτε θα έχει ειδικό χαρακτήρα (π.χ. στάθμευση λεωφορείων) με ποσοστό 1.79%. Σημειώνεται πως σε όλο το κύριο (μηχανοκίνητο) οδικό δίκτυο, θα διερευνηθεί η δυνατότητα για διαμόρφωση

ειδικών χώρων προσωρινής φορτοεκφόρτωσης, ενώ παράλληλα τονίζεται πως θα υπάρξει μέριμνα για στάθμευση ποδηλάτων, οχημάτων μικροκινητικότητας αλλά και θέσεις για άτομα με αναπηρία.

## 11. ΣΥΝΟΨΗ Β' ΜΕΡΟΥΣ/ΔΙΑΠΙΣΤΩΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΠΑΝΑΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ

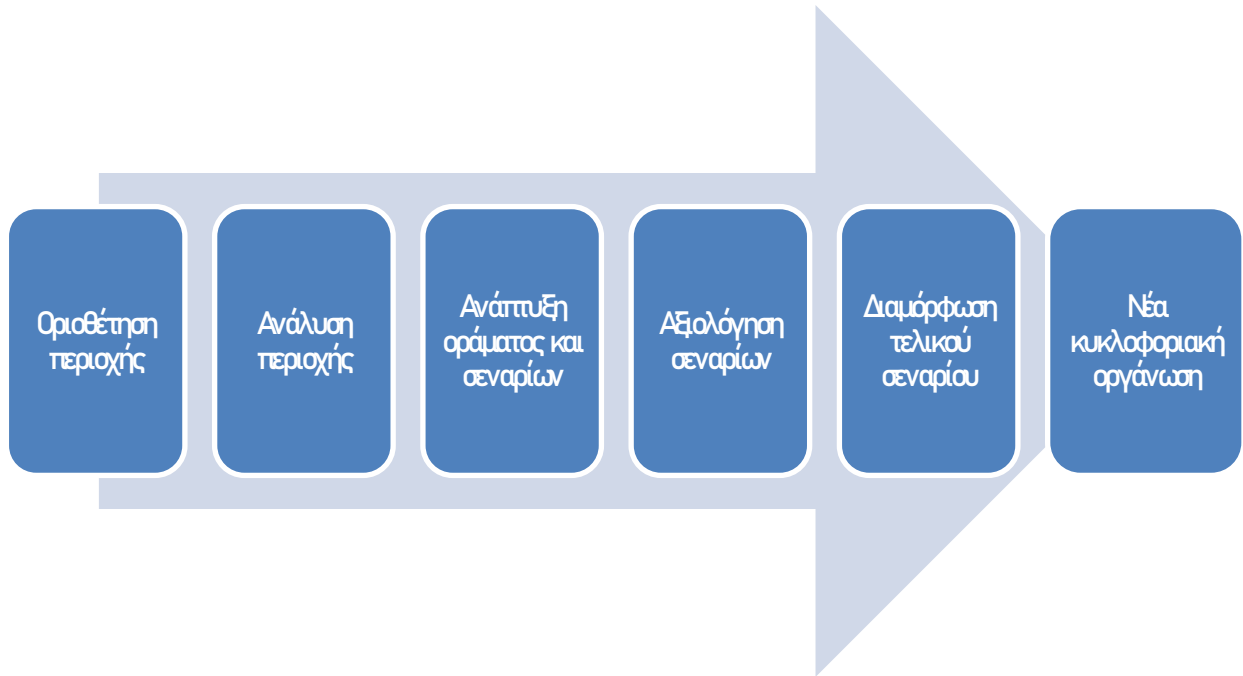
### 11.1. Γενικά για το Β' μέρος

Το παρόν μέρος είχε ως στόχο την ανάπτυξη μίας ενιαίας και συνεκτικής μεθόδου σχεδιασμού και αξιολόγησης για τον επαναπροσδιορισμό της ιεράρχησης του αστικού οδικού δικτύου σεβόμενης τις αξίες βιώσιμης κινητικότητας και κοινωνικής δικαιοσύνης. Επισημαίνεται πως η μέθοδος αυτή αποτελείται από δύο χωρικά επίπεδα, το μητροπολιτικό και το δημοτικό. Επομένως, με αυτόν τον τρόπο αποδίδεται ευελιξία αλλά και καλύτερη προσαρμογή στις ανάγκες κάθε χωρικού επιπέδου. Επίσης, οι συνέργειες μεταξύ των επιπέδων προσφέρουν μεγαλύτερες πιθανότητες για ένα πιο πλήρες τελικό αποτέλεσμα ιεράρχησης που θα βασίζεται στον ενιαίο κυκλοφοριακό και πολεοδομικό σχεδιασμό έχοντας στο επίκεντρο τον ανθρώπινο παράγοντα. Παρόμοιες εργασίες όπως των (Beim & Haag, 2010; Melkonyan et al., 2020; Miller, 2018), έχουν αναδείξει το ζήτημα του ενιαίου σχεδιασμού, ωστόσο δεν έχουν δώσει έμφαση στην υπόθεση της ιεράρχησης. Άρα, το Β μέρος της διατριβής παρουσιάζει μία προσέγγιση η οποία θα συμβάλει σημαντικά στην υπάρχουσα βιβλιογραφία και θα βοηθήσει επίσης στην καλύτερη οργάνωση και διαχείριση των μετακινήσεων αλλά και στην αλλαγή κουλτούρας των πολιτών στους σύγχρονους και συνεχώς μετασχηματιζόμενους αστικούς σχηματισμούς (Holden et al., 2020; te Brömmelstroet et al., 2022). Τέλος, πρέπει να τονισθεί πως η τρέχουσα προσέγγιση είναι ανθρωποκεντρική, καθώς υιοθετεί τις βασικές αρχές της βιώσιμης κινητικότητας και συνδυάζει πολυτροπικές λύσεις χαμηλών εκπομπών και χαμηλών ταχυτήτων (Schiller et al., 2010).

### 11.2. Περί μεθοδολογίας σχεδιασμού

Η μεθοδολογία επαναπροσδιορισμού προέκυψε μέσω της προσεκτικής μελέτης της σχετικής βιβλιογραφίας και είναι επηρεασμένη σαφώς από τις εναλλακτικές/νέες προσεγγίσεις για την ιεράρχηση. Επομένως, είχε ως βασικό μέλημα τη δημιουργία ενός πλαισίου ιεράρχησης του αστικού οδικού δικτύου που λαμβάνει υπόψη τόσο το κυκλοφοριακό/συγκοινωνιακό όσο και το πολεοδομικό περιβάλλον της περιοχής, σε αρμονία με τις μελέτες των Jones et al. (2008), Diemer et al. (2018) και Diemer et al. (2021), συνθέτοντας μια ταξινόμηση δύο διαστάσεων που περιλαμβάνει τη σημασία της σύνδεσης και την προτεραιότητα των μέσων μετακίνησης. Ακόμη, στηρίχθηκε σε ποιοτικές αλλά και ποσοτικές μεθόδους για τον προσδιορισμό των κατηγοριών αλλά και για τη χάραξη του γεωγραφικού στίγματος της ιεράρχησης. Η προσέγγιση αυτή βρίσκεται επίσης και σε άλλες παρόμοιες εργασίες όπως των Tsigdinos & Vlastos (2021), Marshall (2006), Prelovskaya & Levashev (2017), Palominos (2021), Geers et al. (2016) και He et al. (2015).

Τα δύο βασικά στάδια της περιοχής μελέτης ήταν α) ο επαναπροσδιορισμός στο μητροπολιτικό επίπεδο και β) ο επαναπροσδιορισμός στο δημοτικό επίπεδο. Τα δύο αυτά επίπεδα χαρακτηρίζονται από ιεραρχική σχέση, με το ανώτερο, δηλαδή το μητροπολιτικό να δίνει τις γενικές κατευθύνσεις στο κατώτερο, δηλαδή το δημοτικό. Συνεπώς, τα αποτελέσματα του μητροπολιτικού επιπέδου αποτέλεσαν εισροή για τη διαδικασία σύνθεσης του τοπικού επιπέδου. Ως εκ τούτου, διαμορφώθηκε ένα συνεκτικό και ευέλικτο πλαίσιο σχεδιασμού που υιοθέτησε μια ολιστική θεώρηση του αστικού χώρου, αναγνωρίζοντας τις αδυναμίες αλλά και τις προοπτικές. Με σκοπό την επίτευξη μιας μεθοδολογίας συνεκτικής μορφής, τα γενικά βήματα του εκάστοτε σταδίου είναι ίδια. Η ακολουθία ήταν η εξής:



**Διάγραμμα 11.1: Μεθοδολογική πορεία επαναπροσδιορισμού της ιεράρχησης**

Ιδιαίτερη αναφορά οφείλει να γίνει στο βασικό μέρος της μεθοδολογίας που είναι η ανάπτυξη διαφόρων σεναρίων για την περιοχή. Η επιλογή αυτή είναι σύμφωνη με αρκετές παρόμοιες έρευνες στη βιβλιογραφία (Ariza-Alvarez et al., 2021; Ravetz et al., 2021; Lyons & Davidson, 2016; Chakraborty & McMillan, 2015), οι οποίες στηρίζονται στον σχεδιασμό σεναρίων για τη σύνθεση του μελλοντικού συστήματος μεταφορών σε μία πόλη ή τη γενικότερη χωρική στρατηγική που θα ακολουθήσει ο εκάστοτε αστικός σχεδιασμός. Ειδικότερα, η προσέγγιση αυτή συνέβαλε στη σφαιρική αντιμετώπιση του ζητήματος, εφόσον διαμορφώθηκε μία σειρά διαφόρων σεναρίων για το μελλοντικό σύστημα ιεράρχησης της περιοχής, τόσο στο μητροπολιτικό όσο και στο δημοτικό επίπεδο, υπερβαίνοντας την παραδοσιακή λογική της μίας και μόνο λύσης που επικρατούσε στα σχέδια συμβατικού τύπου (Shay & Khattak, 2010; Falconer & Richardson, 2010; Vallet et al., 2020).

Επομένως, πρέπει να τονιστεί πως ως βασικό συμπέρασμα σε ό,τι αφορά στη γενική μεθοδολογία, είναι πως η παρούσα διατριβή ανέπτυξε έναν εναλλακτικό τρόπο ιεράρχησης που αξιοποιεί κάθε πρόσφατο εργαλείο σχεδιασμού και πολλαπλά δεδομένα (πρωτογενή και δευτερογενή), αλλά και θέτει το βλέμμα προς το μέλλον μέσα από την υιοθέτηση εργαλείων και προσεγγίσεων που δεν έχουν ακόμα εφαρμοσθεί στις πόλεις του σήμερα. Είναι επίσης σημαντικό να σημειωθεί ότι η προτεινόμενη μέθοδος ακολουθεί μια προσέγγιση βάσει δεδομένων (data driven), γεγονός που σημαίνει ότι ο σχεδιασμός δεν εμφανίστηκε με αυθαίρετο τρόπο. Αντιθέτως, ήταν αποτέλεσμα συγκεκριμένων χωρικών τεχνικών που επηρεάστηκαν από τη κεντρική φιλοσοφία και το όραμα σχεδιασμού. Απώτερο των παραπάνω είναι να αναδυέται ένας νέος τρόπος διαχείρισης του αστικού περιβάλλοντος που έχει να προσφέρει σημαντικά τόσο στο βιβλιογραφικό γίγνεσθαι όσο και στην καθημερινή πρακτική του σχεδιασμού, αποτελώντας μία «γέφυρα» ανάμεσα στη θεωρία και την πράξη.

### 11.3. Δίνοντας έμφαση στη μητροπολιτική χωρική κλίμακα

Στο σημείο αυτό η έμφαση θα δοθεί στα ευρήματα που προέκυψαν για την περιοχή μελέτης 1, δηλαδή το μητροπολιτικό επίπεδο. Συγκεκριμένα, θα γίνει λόγος για τη μεθοδολογία που ακολουθήθηκε, τους λόγους επιλογής της περιοχής μελέτης, τα αποτελέσματα από την εφαρμογή της μεθοδολογίας καθώς και μία συνολική τοποθέτηση για τη χρησιμότητα και την ερευνητική συνεισφορά της προτεινόμενης μεθόδου.

#### 11.3.1. Μεθοδολογία επαναπροσδιορισμού ιεράρχησης

Η μεθοδολογία των 5 βημάτων για τον επαναπροσδιορισμό της ιεράρχησης σε μητροπολιτικό επίπεδο συνιστά το πρώτο στάδιο της συνολικής μεθοδολογίας για τον επαναπροσδιορισμό της ιεράρχησης σε μία πόλη. Αντιμετωπίζοντας ενιαία τον χώρο η παρούσα διατριβή διαμόρφωσε μία μεθοδολογία η οποία εστιάζει στη γενικότερη οργάνωση του μεταφορικού και πολεοδομικού συστήματος μιας πόλης χωρίς να εισέρχεται σε μεγαλύτερη χωρική λεπτομέρεια. Επομένως, αποδεικνύεται η κατάλληλη μέθοδος για την ανάγνωση των δυναμικών αλλά και των αδυναμιών του στρατηγικού οδικού δικτύου, εκείνου δηλαδή που αποτελεί τη ραχοκοκαλιά του αστικού ιστού.

Κυρίαρχο ρόλο στο μεθοδολογικό πλαίσιο διαδραμάτισε ο δείκτης Στρατηγικού Δικτύου (Strategic Road Network Indicator), ο οποίος αντικατοπτρίζει τις δυνατότητες κάθε οδικού τμήματος να ενταχθεί στο στρατηγικό οδικό δίκτυο, λαμβάνοντας υπόψη το όραμα του εκάστοτε σεναρίου. Οι βασικές του (ισοβαρής) παράμετροι, οι οποίες διαφοροποιούνται ανάλογα με το σενάριο, ήταν οι εξής: α) πλάτος, β) αστικό ενδιαφέρον, γ) ύπαρξη κύριων μέσων δημόσιας συγκοινωνίας (λεωφορεία κορμού) και δ) ύπαρξη μητροπολιτικού δικτύου ποδηλάτου. Επομένως, διαπιστώνεται ότι ο δείκτης αυτός εμπεριέχει τα απολύτως απαραίτητα αστικά στοιχεία για την ανάγνωση της υφιστάμενης δυναμικής. Βέβαια, αξίζει να επισημανθεί πως δεν έχουν εξαντληθεί όλες οι πιθανές παράμετροι που μπορεί να συγκροτήσουν ένα τέτοιο δείκτη, συνεπώς προτείνεται ως μελλοντική έρευνα, ο εμπλουτισμός του δείκτη αυτού αλλά και η απόδοση βαρών, προκειμένου να βελτιωθεί σημαντικά η διαδικασία της ανάδειξης των κρίσιμων στοιχείων ως προς τις δυνατότητες της ιεράρχησης στην εκάστοτε πόλη.

Επιπρόσθετα, όσον αφορά στη μεθοδολογική διαδικασία για την κατασκευή του στρατηγικού οδικού δικτύου, θα πρέπει να αναφερθεί ότι αξιοποιούνται δύο βασικές πτυχές. α) συνδεσιμότητα (connectivity), η οποία συνεπάγεται την ιδιότητα των αξόνων του δικτύου να συνδέουν σημαντικές κεντρικές περιοχές και β) συνέχεια μεταξύ όλων των στρατηγικών διαδρομών (continuity), που δεν απευθύνονται μόνο στα μηχανοκίνητα οχήματα, αλλά σε όλα τα μέσα μετακίνησης (π.χ. περπάτημα, ποδηλασία, μικροκινητικότητα και δημόσια συγκοινωνία). Αυτές οι δύο πτυχές βρίσκονται και σε άλλες σε παρόμοιες έρευνες (Friedrich, 2017), αυξάνοντας την αποτελεσματικότητα των νέων τεχνικών ιεράρχησης.

#### 11.3.2. Μητροπολιτική κλίμακα περιοχής μελέτης

Η περιοχή μελέτης για το μητροπολιτικό στάδιο είναι η μητροπολιτική Αθήνα, μία περιοχή με συνολική γεωγραφική έκταση που ισούται με 2933.08 km<sup>2</sup>, που απαρτίζεται από την Περιφέρεια Αττικής, εξαιρουμένης της Περιφερειακής Ενότητας Νήσων, περιλαμβάνοντας 58 δήμους συμπεριλαμβανομένων των περιοχών της Αθήνας και του Πειραιά. Η επιλογή της περιοχής μελέτης είχε δομικό χαρακτήρα για την εφαρμογή της μεθοδολογίας και έγινε για τέσσερις βασικούς λόγους: α) το μέγεθος της περιοχής επιτρέπει την αντιμετώπιση του ζητήματος μέσω διαφορετικών χωρικών επιπέδων β) η περιοχή μελέτης αντιμετωπίζει σοβαρά κυκλοφοριακά και πολεοδομικά ζητήματα, γ) η περιοχή παρουσιάζει ιδιαίτερη πολυμορφία και

αντιθέσεις, και δ) υπάρχει ένα σημαντικό εύρος διαθέσιμων δεδομένων. Όλα τα παραπάνω ανάδειξαν την περιοχή της μητροπολιτικής Αθήνας ως ένα κατάλληλο υπόβαθρο για την εφαρμογή της προτεινόμενης μεθοδολογίας με θεωρητικό αλλά και εφαρμοσμένο υπόβαθρο. Η επιλογή αυτή κρίνεται ως επιτυχημένη, καθώς λειτούργησε ως πρόκληση για το εάν μπορεί ή όχι η προτεινόμενη μεθοδολογία να αποδώσει σε ένα τόσο δυσμενές περιβάλλον.

Παράλληλα με την επιλογή της περιοχής μελέτης, μία κρίσιμη μεθοδολογική απόφαση ήταν η λεπτομέρεια ανάλυσης και σχεδιασμού. Σχετικά με τα κοινωνικά και πολεοδομικά στοιχεία επιλέχθηκε εκείνο του Καλλικρατικού δήμου ή έστω σε επίπεδο Δημοτικών Κοινοτήτων (πρώην Καποδιστριακοί Δήμοι), ενώ αναφορικά με την κυκλοφοριακή κατάσταση, ο χώρος αντιμετωπίζεται ενιαία καθώς η έμφαση δίνεται στα δίκτυα. Οι επιλογές αυτές λειτούργησαν θετικά ως προς την εφαρμογή της μεθόδου, καθώς έλαβαν με άρτιο τρόπο υπόψη τους τη δομή του αστικού χώρου και μέσα από την ευέλικτη αυτή διαχείριση οδήγησαν στη διαμόρφωση ενός πλήρους σχεδίου ιεράρχησης που δεν είχε ως υπόβαθρο έναν κατακερματισμένο χώρο αλλά έναν «ενιαίο» χωρικό καμβά.

### 11.3.3. Αποτελέσματα εφαρμογής στη μητροπολιτική κλίμακα

Μεταβαίνοντας στα αποτελέσματα της εφαρμογής, αξίζει να σημειωθούν τα εξής: Διαμορφώθηκαν 4 σενάρια, όπου το πρώτο ήταν το μηδενικό, αποτελώντας ουσιαστικά επέκταση της υφιστάμενης κατάστασης στο μέλλον και πρότεινε 2 κατηγορίες ως βασικά στοιχεία του στρατηγικού δικτύου.

Έπειτα, το Σενάριο 1 είχε τίτλο «*μια πόλη βασισμένη στα αυτοκίνητα*» και ως κυρίαρχο συστατικό τη διατήρηση της υπάρχουσας αυτοκινητοκεντρικής λογικής. Ο δείκτης στρατηγικού δικτύου έλαβε υπόψη μόνο το συνολικό πλάτος και την ύπαρξη δημόσιας συγκοινωνίας για κάθε οδικό τμήμα και διαπιστώθηκε πως οι μεγαλύτερες τιμές συναντώνται εντός του κύριου αστικού πυρήνα και ειδικότερα σε ακτινικές αρτηρίες οι οποίες ενώνουν τα προάστια με το κέντρο. Στο σενάριο αυτό προτάθηκαν 3 κατηγορίες χωρίς να δίνεται έμφαση στα βιώσιμα μέσα μετακίνησης. Μοναδικό θετικό στοιχείο ήταν η οργάνωση της περιοχής με δακτυλίους και η μικρή μείωση του στρατηγικού δικτύου, γεγονός που βελτίωσε τη συνεκτικότητα και αναγνωσιμότητα του δικτύου.

Από την άλλη, το Σενάριο 2 που ονομάστηκε «*η δημόσια συγκοινωνία ενισχύει τη βιώσιμη κινητικότητα*», προσπάθησε να εντάξει στο σύστημα ιεράρχησης και τη δημόσια συγκοινωνία, ενώ παράλληλα επιχείρησε να μειώσει την κυριαρχία του αυτοκινήτου. Ο δείκτης στρατηγικού δικτύου έλαβε υπόψη το συνολικό πλάτος, την ύπαρξη μητροπολιτικού δικτύου ποδηλάτου αλλά και την ύπαρξη δημόσιας συγκοινωνίας για κάθε οδικό τμήμα, εμφανίζοντας τις μεγαλύτερες τιμές στις ίδιες περιοχές με το Σενάριο 1. Στο εν λόγω σενάριο δημιουργήθηκαν 4 κατηγορίες, οι 2 εκ των οποίων έδιναν έμφαση στη δημόσια συγκοινωνία. Το γεγονός αυτό έδειξε πως το Σενάριο 2, έκανε ριζοσπαστικά βήματα για τη στήριξη της βιώσιμης κινητικότητας. Εντούτοις, δεν είναι ολοκληρωμένα καθώς δεν λήφθηκε υπόψη η ενεργός μετακίνηση. Παρόλ' αυτά, οφείλει να τονισθεί η οργάνωση του συστήματος ιεράρχησης σε δακτυλίους η οποία μαζί με τη δημιουργία πολυτροπικών διαδρόμων εντός αστικού ιστού βελτίωσε τους δείκτες ιεράρχησης σε σχέση με το αρχικό σενάριο αλλά και σε σχέση με το σενάριο 1.

Το τελευταίο σενάριο, δηλαδή το Σενάριο 3 με τίτλο «*Φέρνοντας τη βιώσιμη κινητικότητα στο προσκήνιο*», αποτέλεσε το πιο ριζοσπαστικό και δυναμικό σενάριο ως προς τη στήριξη της βιώσιμης κινητικότητας, καθώς έδωσε έμφαση σε όλα τα βιώσιμα μέσα, περιορίζοντας με

έντονο τρόπο την κυριαρχία του αυτοκινήτου, ιδιαίτερα εντός του αστικού πυρήνα. Ο δείκτης στρατηγικού δικτύου φαίνεται εμπλουτισμένος, καθώς πήρε υπόψη του όλες τις πιθανές παραμέτρους: συνολικό πλάτος, ύπαρξη μητροπολιτικού δικτύου ποδηλάτου, ύπαρξη κύριας διαδρομής δημόσιας συγκοινωνίας και αστικό ενδιαφέρον για κάθε οδικό τμήμα, παρουσιάζοντας και αυτό το σενάριο τις μεγαλύτερες τιμές στις ίδιες περιοχές με τα προηγούμενα δύο σενάρια. Στο παρόν σενάριο διαμορφώθηκαν 6 κατηγορίες, με τις 4 από αυτές να δίνουν προτεραιότητα στη βιώσιμη κινητικότητα (2 στη δημόσια συγκοινωνία και 2 στην ενεργό μετακίνηση). Επομένως, διαπιστώνεται πως το Σενάριο 3, συνθέτει μία τελείως διαφορετική εικόνα από εκείνη που υποδηλώνει το Σενάριο 0 και το Σενάριο 1, αλλά ακόμα και από εκείνη που παρουσιάζεται στο Σενάριο 2. Τα δυνατά σημεία του σεναρίου 3 είναι η ολιστική αντιμετώπιση του ζητήματος της ιεράρχησης μέσα από δημιουργία δακτυλίων, πολυτροπικών διαδρομών αλλά κυρίως μέσα από την αντιστοίχιση της κάθε πολεοδομικής φυσιογνωμίας με την αντίστοιχη συγκοινωνιακή, δηλαδή στο κέντρο κυριαρχεί η ενεργός μετακίνηση, στα προάστια η δημόσια συγκοινωνία και εκτός βασικού οικιστικού πυρήνα το αυτοκίνητο. Άρα, διαφαίνεται ένα ευέλικτο και πλήρες σύστημα διαχείρισης της κυκλοφορίας.

Συμπερασματικά, προκύπτει ότι τα σενάρια έχουν σημαντικές διαφορές μεταξύ τους, καθώς δίνουν διαφορετικές προτεραιότητες στα επιμέρους μέσα, αλλά και την ίδια στιγμή ακολουθούν ένα πρότυπο που βελτιώνεται από σενάριο σε σενάριο και αφορά στη γεωγραφική διάσταση του φαινομένου. Αναλυτικότερα, το Σενάριο 0 απλά διατηρεί την υφιστάμενη κατάσταση, το Σενάριο 1 διαμορφώνει τους δακτυλίους, το Σενάριο 2 προσθέτει ακόμα τους πολυτροπικούς διαδρόμους και το Σενάριο 3 φέρνει στο προσκήνιο και την ενεργό μετακίνηση. Τα σενάρια περιορίστηκαν σε 4 προκειμένου να αντιμετωπιστούν με άρτιο τρόπο και εξάλλου αποτελούν μελέτες περίπτωσης για την εφαρμογή της μεθοδολογίας. Φυσικά, θα μπορούσαν να υπάρξουν περισσότερα μελλοντικά σενάρια σε μελλοντικές μελέτες.

#### **11.3.4. Αξιολόγηση σεναρίων στη μητροπολιτική κλίμακα**

Τα παραπάνω σενάρια αξιολογήθηκαν με δύο τρόπους προκειμένου να υπάρξει μία σφαιρική ματιά στο ζήτημα των επιπτώσεων της κάθε μίας περίπτωσης, γεγονός που συνέβαλε με καλύτερο τρόπο στην επιλογή του βέλτιστου σεναρίου για το μητροπολιτικό επίπεδο της περιοχής μελέτης. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος πολυκριτηριακής ανάλυσης και ειδικότερα της REGIME, η οποία είναι ιδιαίτερα διαδομένη και σε άλλα άρθρα με θέμα την αξιολόγηση σεναρίων συναφούς ή και διαφορετικού επιστημονικού πεδίου (Soria-Lara & Banister, 2018b; Hickman et al., 2012). Τα κριτήρια που χρησιμοποιούνται στην πολυκριτηριακή ανάλυση καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα θεμάτων, όπως τα αστικά χαρακτηριστικά, οι κοινωνικοοικονομικοί παράγοντες, οι ιδιότητες του δικτύου και τα χαρακτηριστικά βιωσιμότητας, γεγονός που ενδυναμώνει την αξία της συγκεκριμένης μεθόδου. Όπως αναφέρθηκε η υφιστάμενη βιβλιογραφία φαίνεται να έχει ασχοληθεί με διάφορες περιπτώσεις πολυκριτηριακής ανάλυσης που αφορούσαν θέματα μεταφορών και πολεοδομίας. Ωστόσο, δεν υπάρχει σχετική βιβλιογραφία σχετικά με τη χρήση του πολυκριτηριακή ανάλυση στον προσδιορισμό της ιεράρχησης του οδικού δικτύου. Ως εκ τούτου, αυτό το μέρος της διατριβής επιχειρεί να καλύψει το εν λόγω κενό, εξετάζοντας την περίπτωση της μητροπολιτικής Αθήνας.

Επίσης, αξιοποιήθηκε και η διερεύνηση της προσβασιμότητας/προσεγγισιμότητας τόσο με χρήση μέτρων βαρύτητας όσο και συγκεντρωτικών μέτρων (ισόχρονες). Οι εν λόγω τεχνικές έχουν ευρεία χρήση στην αξιολόγηση (μεμονωμένων) μέτρων και πολιτικών συγκοινωνιακού και πολεοδομικού χαρακτήρα (Bocarejo & Oviedo, 2012; Pritchard et al., 2019; Geurs et al.,

2016), ωστόσο η παρούσα διατριβή αποτελεί μία από τις πρώτες ερευνητικές προσπάθειες που αξιολογούν την ιεράρχηση του οδικού δικτύου χρησιμοποιώντας την ανάλυση προσβασιμότητας, καλύπτοντας με αυτόν τον τρόπο το σχετικό κενό. Εξάλλου, ο μετασχηματισμός της ιεράρχησης έχει καταλυτικό ρόλο στη βελτίωση της χωρικής προσβασιμότητας των βιώσιμων μέσων μετακίνησης (Tsigdinos et al., 2023a).

Μέσα από τη διαδικασία της αξιολόγησης, φάνηκε πως καλύτερο σενάριο για την περιοχή είναι το Σενάριο 3. Επομένως, είναι σημαντικό να αναγνωριστεί πως η υπόθεση της βιώσιμης κινητικότητας χρειάζεται δυναμικές και καινοτόμες λύσεις για να μπορέσει να ενισχυθεί και να οδηγήσει στον μετασχηματισμό των υφιστάμενων αστικών σχηματισμών. Η συγκεντρωτική κατάσταση απεικονίζεται με συνοπτικό τρόπο στον παρακάτω πίνακα:

**Πίνακας 11.1: Επικρατέστερο σενάριο ανά τύπο και είδος αξιολόγησης στη μητροπολιτική χωρική κλίμακα**

Αξιολόγηση		Επικρατέστερο σενάριο			
		Σ0	Σ1	Σ2	Σ3
<b>REGIME</b>	<b>Ισοβαρής</b>				✓
	<b>Ανισοβαρής</b>				✓
<b>Προσβασιμότητα-Μέτρα βαρύτητας</b>	<b>Αυτοκίνητο</b>		✓		
	<b>Δημόσια συγκοινωνία</b>				✓
	<b>Ποδήλατο</b>				✓
<b>Προσβασιμότητα-Συγκεντρωτικά μέτρα</b>	<b>Ποδήλατο</b>				✓
<b>Άθροισμα</b>		<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>5</b>

Η επικράτηση του Σεναρίου 3 είναι ξεκάθαρη, καθώς επιλέχθηκε στις 5 από τις 6 αξιολογήσεις. Από τα υπόλοιπα σενάρια, το μοναδικό που επιλέχθηκε σε μία περίπτωση είναι το Σ1, το οποίο προτιμάται στην περίπτωση των μέτρων βαρύτητας και ειδικότερα ως προς το αυτοκίνητο, αποτέλεσμα που σύμφωνα με τη δομή των σεναρίων θα το χαρακτήριζε κανείς αναμενόμενο.

Το παρόν σενάριο εκτιμάται πως θα οδηγήσει στην αύξηση της χρήσης των βιώσιμων τρόπων μετακίνησης όπως το περπάτημα, το ποδήλατο/μικροκινητικότητα και οι δημόσιες συγκοινωνίες, στη βελτίωση της οδικής ασφάλειας, στην προστασία του περιβάλλοντος μέσω της μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, των ατμοσφαιρικών ρύπων και της κατανάλωσης ενέργειας, καθώς και στην ενίσχυση της αστικής ζωντανίας αλλά και σε ένα καλύτερο επίπεδο προσβασιμότητας για όλους. Αξίζει να τονισθεί επιπλέον πως το προτεινόμενο δίκτυο έχει τη δυνατότητα να επιτύχει μείωση στο φαινόμενο της κυκλοφοριακής συμφόρησης. Αυτές οι προσδοκίες είναι σύμφωνες με τα ευρήματα αρκετών μελετών (Hess, 2009; McAndrews & Marshall, 2018; McLeod & Curtis, 2019) που καταδεικνύουν την ανάγκη να δοθεί προτεραιότητα σε πολυτροπικούς διαδρόμους και να αναδιαμορφωθούν οι αρτηρίες που είναι σήμερα προσανατολισμένες στο αυτοκίνητο, ωστόσο, για την περίπτωση της Αθήνας



θα πρέπει να διερευνηθούν περαιτέρω σε μελλοντικές έρευνες. Ορισμένα αρνητικά σημεία είναι η ενδεχόμενη δυσκολία στην αποδοχή των προτεινόμενων μέτρων από τους πολίτες καθώς και το σχετικά υψηλό απαιτούμενο κόστος. Ως εκ τούτου, οι συμμετοχικές διαδικασίες αλλά και ο καθορισμός χρονικού ορίζοντα υλοποίησης κρίνονται απαραίτητα εργαλεία για το μέλλον.

Όσον αφορά στα μέτρα που προτάθηκαν στο πλαίσιο της μελλοντικής εφαρμογής του σεναρίου 3, ξεχωρίζει εκείνο της διαμόρφωσης σε δακτυλίους (εσωτερικός, ενδιάμεσος και εξωτερικός), καθώς οργανώνει καλύτερα τον συμπαγή αστικό ιστό και τον προστατεύει από τις διαμπερείς μηχανοκίνητες ροές. Συνολικά, το 15.1% ολόκληρης της ηπειρωτικής περιοχής της Αττικής καλύπτεται πλέον από τις ζώνες αυτές διαμορφώνοντας ακόμα πιο εμφατικά τις προϋποθέσεις για προώθηση της βιώσιμης κινητικότητας. Επίσης, η διαμόρφωση αυτή σε δακτυλίους, εγκαθιδρύεται επάνω στη νέα χωρική δομή του δικτύου το οποίο αντιπροσωπεύει μία ισορροπημένη κατάσταση ανάμεσα στις ακτινικές και στις κυκλικές αρτηρίες, γεγονός που εκτιμάται πως θα αποδώσει καλύτερα στην άρτια λειτουργία του κυκλοφοριακού συστήματος της περιοχής. Μάλιστα, με τα παραπάνω, οι κεντρικές περιοχές θα προστατεύονται πλέον κατά 90% περισσότερο από τις διαμπερείς ροές απ' ό,τι σήμερα. Συνεπώς, διαπιστώνεται με απτό τρόπο πως το Σενάριο 3 θα αλλάξει πλήρως την υφιστάμενη κατάσταση δίνοντας τις ευκαιρίες που αναλογούν στην υπόθεση της βιώσιμης κινητικότητας.

Τέλος, το επιλεγμένο σενάριο παρέχει και γενικές κατευθύνσεις σχεδιασμού των οδών ανά κατηγορία, οι οποίες ενισχύουν το εφικτό εφαρμογής της μεθοδολογίας (Duckworth-Smith, 2013). Ειδικότερα, μέσα από μία αναλυτική περιγραφή σχετικά με διάφορα στοιχεία όπως τύποι κόμβων σε διασταυρώσεις, περιθώριο κίνησης αυτόνομων οχημάτων, μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα, υποδομές βιώσιμης κινητικότητας (περπάτημα, ποδήλατο/μικροκινητικότητα, δημόσια συγκοινωνία), χρήσεις γης και άλλα, η παρούσα μεθοδολογία συνεισφέρει ακόμα περισσότερο στην εφαρμογή του σεναρίου σε μελλοντικό χρόνο, ενώ παράλληλα δημιουργεί μία αναλυτική εργαλειοθήκη λύσεων για φορείς χάραξης πολιτικής, δημόσιους οργανισμούς, μελετητές/ριες κ.λπ. που επιθυμούν να επαναπροσδιορίσουν την κυκλοφοριακή οργάνωση κάποιας περιοχής. Είναι σαφές πως το επίπεδο της πολυτροπικότητας εμπλουτίζεται όταν γίνεται η μετάβαση από κατηγορίες προσανατολισμένες στο αυτοκίνητο προς εκείνες που απευθύνονται στα βιώσιμα μέσα μετακίνησης. Σε γενικές γραμμές, οι πολυτροπικοί διάδρομοι που προτείνονται στο επιλεγμένο σενάριο, σχεδιάστηκαν με τέτοιο τρόπο ώστε να έχουν όλα τα απαραίτητα χαρακτηριστικά για να ανταποκρίνονται στις ανάγκες τόσο της κατηγορίας όσο και του κάθε οδικού τμήματος που δημιουργεί ένα μικροπεριβάλλον.

#### **11.4. Δίνοντας έμφαση στη δημοτική/τοπική κλίμακα**

Στο σημείο αυτό το ενδιαφέρον εστιάζει στα ευρήματα που προέκυψαν για την περιοχή μελέτης 2, δηλαδή το δημοτικό επίπεδο. Αναλυτικότερα, θα γίνει λόγος για τη μεθοδολογία που ακολουθήθηκε, τους λόγους επιλογής της περιοχής μελέτης, τα αποτελέσματα από την εφαρμογή της μεθοδολογίας αλλά και μία συνολική τοποθέτηση για την ερευνητική και πρακτική αξία της προτεινόμενης μεθόδου.

##### **11.4.1. Μεθοδολογία επαναπροσδιορισμού ιεράρχησης**

Παρόμοια με το μητροπολιτικό επίπεδο μελέτης, η μεθοδολογία των 5 βημάτων για τον επανασχεδιασμό της ιεράρχησης σε δημοτικό αυτή τη φορά επίπεδα, αποτέλεσε το δεύτερο στάδιο της συνολικής μεθοδολογίας για την αλλαγή της ιεράρχησης σε έναν μητροπολιτικό αστικό σχηματισμό. Η ενιαία αντιμετώπιση του χώρου, δομικό στοιχείο της παρούσας διατριβής, και η εξέταση των λεπτομερειών της πόλης (σε επίπεδο οικοδομικού τετραγώνου ή

οδικού τμήματος) διαμόρφωσε μία στοχευμένη μεθοδολογία, ικανή να αναγνώσει τις δυναμικές αλλά και τις αδυναμίες του οδικού δικτύου της πόλης. Επίσης, θεμελιώδες συστατικό είναι η συνεργασία μεταξύ πολεοδομικής και κυκλοφοριακής διάστασης η οποία αναβάθμισε περαιτέρω το προτεινόμενο σχέδιο ιεράρχησης.

Κυρίαρχο ρόλο στο μεθοδολογικό πλαίσιο έπαιξαν οι δείκτες αξιολόγησης των οδικών τμημάτων ως προς τη μηχανοκίνητη κυκλοφορία αλλά και ως προς την ενεργό μετακίνηση, οι οποίοι δείχνουν τις δυνατότητες κάθε οδικού τμήματος να αποτελέσει τμήμα του κύριου μηχανοκίνητου δικτύου και του δικτύου πράσινων διαδρομών αντίστοιχα. Οι παράμετροι των δεικτών είναι κατά κύριο λόγο κοινές, ωστόσο υπάρχουν ορισμένες που συναντώνται μόνο στον έναν από τους δύο δείκτες. Ειδικότερα, οι κοινές παράμετροι είναι οι εξής: συνολικό πλάτος, χρήσεις γης, συνέχεια οδικού δικτύου και ύπαρξη διαδρομής ποδηλάτου, ενώ οι παράμετροι υφιστάμενη ιεράρχηση και δημόσια συγκοινωνία συναντώνται μόνο στον δείκτη μηχανοκίνητης κυκλοφορίας και οι παράμετροι φυσικό περιβάλλον, δομημένο περιβάλλον και πεζόδρομοι/ήπια κυκλοφορία μόνο στον δείκτη ενεργού μετακίνησης.

Συνεπώς, διαπιστώνεται πως οι δείκτες αυτοί είναι πλήρεις καθώς εμπεριέχουν στοιχεία που αντιπροσωπεύουν τις πολύπλευρες διαστάσεις της ιεράρχησης του αστικού οδικού δικτύου τόσο ως προς τη μηχανοκίνητη κυκλοφορία, όσο και ως προς την ενεργό μετακίνηση. Ακόμα, στις παραμέτρους αυτούς αποδόθηκαν βάρη μέσα από τη διαδικασία της ΑΗΡ και τη συμμετοχή ειδικών, γεγονός που αναδεικνύει τις κρίσιμες παραμέτρους και τη ίδια στιγμή βελτιώνει με εμφατικό τρόπο την ανάδειξη κρίσιμων στοιχείων ως προς τις δυνατότητες της ιεράρχησης στην εκάστοτε περιοχή μελέτης. Σε γενικές γραμμές, η ανάπτυξη δεικτών είναι ένα θέμα ιδιαίτερα προσφιλές στη σχετική βιβλιογραφία (Tsigdinos & Vlastos, 2021; Karolemeas et al., 2022b; Chatziioannou & Alvarez-Icaza, 2017; Iliopoulou et al., 2020; Zito & Salvo, 2011). Επιπρόσθετα, ιδιαίτερο ρόλο έχει και ο δείκτης καταλληλότητας αυτόνομων οχημάτων που αναπτύχθηκε με σκοπό την αναγνώριση των δυνατοτήτων των οδικών τμημάτων να εξυπηρετήσουν την κίνηση αυτόνομων οχημάτων στην πόλη. Παρόμοιες προσπάθειες στη βιβλιογραφία, οι οποίες να δίνουν έμφαση στη γεωγραφική διάσταση είναι περιορισμένες (Soteropoulos et al., 2021; Tsigdinos et al., 2021) και γι' αυτό η παρούσα διατριβή ενισχύει την ολοένα και αυξανόμενη συζήτηση για τη χωρική κατανομή του οδικού χώρου με σκοπό την άρτια ένταξη τέτοιου είδους οχημάτων στην πόλη. Επομένως γίνεται αντιληπτό πως οι δείκτες που δημιουργήθηκαν στην παρούσα διατριβή, όχι μόνο ενισχύουν το μεθοδολογικό πλαίσιο, αλλά και εμπλουτίζουν την υφιστάμενη βιβλιογραφία.

Επιπλέον, αναφορικά με τη μεθοδολογική διαδικασία για τον επαναπροσδιορισμό της ιεράρχησης σε δημοτικό επίπεδο, οφείλει να τονισθεί πως θεμελιώδη χαρακτήρα έχουν δύο βασικές πτυχές των ιδιοτήτων της δομής του οδικού δικτύου: α) συνδεσιμότητα (connectivity), η οποία συνεπάγεται την ιδιότητα των αξόνων του δικτύου να συνδέουν σημαντικές κεντρικές περιοχές και β) συνέχεια μεταξύ όλων των στρατηγικών διαδρομών (continuity), που δεν απευθύνονται μόνο στα μηχανοκίνητα οχήματα, αλλά σε όλα τα μέσα μετακίνησης (π.χ. περπάτημα, ποδηλασία, μικροκινητικότητα και δημόσια συγκοινωνία). Αυτές οι δύο πτυχές βρίσκονται και σε άλλες σε παρόμοιες έρευνες (π.χ. Friedrich, 2017), ενισχύοντας την αποτελεσματικότητα των νέων τεχνικών ιεράρχησης.

#### 11.4.2. Τοπική κλίμακα περιοχής μελέτης

Για το δημοτικό επίπεδο επιλέγεται ως περιοχή μελέτης η Καλλιθέα, ένας Δήμος με μία από τις μεγαλύτερες πληθυσμιακές πυκνότητες στην Αττική αλλά και στην Ελλάδα (περίπου 255

κατοίκους/ha). Αποτελεί ένα από τα πιο σημαντικά προάστια του μητροπολιτικού επιπέδου μελέτης που γειτνιάζει με τα κέντρα της Αθήνας και του Πειραιά και ανήκει στον Νότιο Τομέα Αθηνών της Περιφέρειας Αττικής. Οι βασικοί λόγοι επιλογής έγκεινται σε μία σειρά διαφορετικών κριτηρίων που αγγίζουν διαφορετικές οπτικές της πόλης όπως α) δημογραφικά/κοινωνικά, β) κυκλοφοριακά/συγκοινωνιακά και γ) πολεοδομικά. Σε γενικές γραμμές η Καλλιθέα λειτούργησε ως ένα ιδανικό παράδειγμα περιοχής δημοτικού επιπέδου υπερτοπικής εμβέλειας, κατάλληλο για την εφαρμογή της προτεινόμενης μεθοδολογίας ιεράρχησης.

Παράλληλα με την επιλογή της περιοχής μελέτης, μία κρίσιμη μεθοδολογική απόφαση ήταν η λεπτομέρεια ανάλυσης και σχεδιασμού. Συγκεκριμένα συνδυάστηκαν διαφορετικές προσεγγίσεις για τη σύσταση των μονάδων ανάλυσης. Πιο συγκεκριμένα, επιλέχθηκε εκείνο του οικοδομικού τετραγώνου (π.χ. χρήσεις γης), εκείνο της ακριβούς γεωγραφικής τοποθεσίας (π.χ. σημείο της γεωγραφικής θέσης ενός σχολείου) καθώς και εκείνο του οδικού τμήματος (π.χ. πλάτος οδού). Οι επιλογές αυτές είχαν θετικό αντίκτυπο ως προς την εφαρμογή της μεθόδου, καθώς εξέτασαν με άρτιο τρόπο τη δομή του αστικού χώρου και μέσα από την ευέλικτη αυτή διαχείριση βοήθησαν στη διαμόρφωση ενός πλήρους σχεδίου ιεράρχησης.

### 11.4.3. Αποτελέσματα εφαρμογής στην τοπική κλίμακα

Η εφαρμογή της μεθοδολογίας οδήγησε σε ιδιαίτερα ενδιαφέροντα αποτελέσματα τα οποία σχετίζονται πρώτιστα με την υφιστάμενη κατάσταση και έπειτα με το προτεινόμενο σχέδιο ιεράρχησης. Όσον αφορά στους δείκτες αξιολόγησης των οδών η κατάσταση έχει ως εξής: Αρχικά, ο υπολογισμός του δείκτη μηχανοκίνητης κυκλοφορίας έδειξε με απτό τρόπο πως τα οδικά τμήματα με μεγάλες τιμές σε μεγάλες αρτηρίες και υφιστάμενες συλλεκτήριες, ενώ εκείνα με χαμηλότερες τιμές συναντώνται κυρίως σε τοπικές οδούς ή πεζόδρομους μικρού μήκους που συνήθως έχουν ιδιαίτερα χαμηλή συνδεσιμότητα. Από την άλλη, αναφορικά με τον δείκτη ενεργού μετακίνησης, η διαδικασία υπολογισμού έδειξε πως το χωρικό πρότυπο των οδικών τμημάτων με μεγάλες τιμές είναι διάσπαρτο, ενώ εκείνων με χαμηλές τιμές προσομοιάζει έντονα το πρότυπο του προηγούμενου δείκτη. Σε γενικές γραμμές συμπεραίνεται πως όσον αφορά στη μηχανοκίνητη κυκλοφορία η περιοχή έχει περιορισμένες δυνατότητες, αντίθετα όταν το ενδιαφέρον εστιαστεί στην ενεργό μετακίνηση, οι δυνατότητες είναι αρκετά πιο αυξημένες και διαχέονται σε όλη την περιοχή μελέτης.

Σχετικά με τα αποτελέσματα του δείκτη καταλληλότητας αυτόνομων οχημάτων, φαίνεται πως η μεγάλη πλειονότητα του μήκους των οδικών τμημάτων (περίπου 90%) μπορούν να φιλοξενήσουν την κίνηση τέτοιου είδους οχημάτων, γεγονός που σημαίνει μεγάλες δυνατότητες της περιοχής για το μελλοντικό μετασχηματισμό προς μία νέα κινητικότητα. Μάλιστα, ένα σημαντικό ποσοστό των οδικών τμημάτων της περιοχής (περίπου 30%) έχει «υψηλή» ή «πολύ υψηλή» καταλληλότητα, επιβεβαιώνοντας την αξιοσημείωτη δυναμική της περιοχής.

Σχετικά με τη διαμόρφωση σεναρίων, σημειώνονται τα εξής: Αναπτύχθηκαν (και εδώ) 4 σεναρία, όπου το πρώτο ήταν το μηδενικό που αποτέλεσε ουσιαστικά επέκταση της υφιστάμενης κατάστασης στο μέλλον προτείνοντας τη διατήρηση των 6 κατηγοριών ως συστατικά της ιεράρχησης του οδικού δικτύου. Το εν λόγω σενάριο διαπιστώνεται πως ακολουθεί μία συμβατική προσέγγιση (υιοθετώντας ένα μονοδιάστατο πίνακα ιεράρχησης) η οποία παρέχει προτεραιότητα στο αυτοκίνητο. Εντούτοις, παρέχει ευκαιρίες για υποστήριξη της ενεργού κινητικότητας και έχεις επίσης έναν άρτιο πλουραλισμό κατηγοριών. Τέλος, παρότι καταφέρει

να είναι ένα αναγνώσιμο δίκτυο, αγνοεί την πολεοδομική διάσταση και δεν διαμορφώνει τους κατάλληλους δακτυλίους προστασίας.

Έπειτα, το Σενάριο 1 είχε τίτλο «Νέα ιεράρχηση βασιζόμενη στα υφιστάμενα κέντρα» και ανέπτυξε ένα όραμα που προωθεί τη βιώσιμη κινητικότητα μέσα από τη σύνθεση ενός συστήματος ιεράρχησης όπου διατηρούνται οι υπάρχοντες πολεοδομικοί πυρήνες. Στο σενάριο αυτό προτάθηκαν 9 κατηγορίες με ιδιαίτερη έμφαση στα βιώσιμα μέσα μετακίνησης. Σε γενικές γραμμές προκύπτει πως το συγκεκριμένο σενάριο υιοθετεί μία εναλλακτική προσέγγιση με ένα δισδιάστατο πίνακα ιεράρχησης, παρέχοντας παράλληλα σημαντική προτεραιότητα στην ενεργό μετακίνηση. Επιπρόσθετα, μέσα από ένα δίκτυο με άρτιο πλουραλισμό στις κατηγορίες, λαμβάνει υπόψη την πολεοδομική διάσταση της πόλης, ενώ επισημαίνεται πως πετυχαίνει και αναγνώσιμες συνθήκες, ιδιαίτερα λόγω των δακτυλίων προστασίας.

Από την άλλη, το Σενάριο 2 που ονομάστηκε «Νέα ιεράρχηση που διαμορφώνει νέα πολεοδομικά κέντρα», είχε ως βασικό στόχο την ενίσχυση της βιώσιμης κινητικότητας, χωρίς ωστόσο να διατηρεί τα υφιστάμενα πολεοδομικά κέντρα. Αντίθετα, διαμορφώνει νέες κεντρικότητες ισότιμα κατανεμημένες στον χώρο. Όπως και στο Σενάριο 1, έτσι και στο παρόν σενάριο, παράγονται 9 κατηγορίες που εμπεριέχουν όλα τα πιθανά μέσα μετακίνησης ανάλογα με τον χαρακτήρα της καθεμίας. Γενικά, το Σενάριο 2 υιοθετεί την εναλλακτική προσέγγιση αξιοποιώντας ένα δισδιάστατο πίνακα ιεράρχησης, ενώ παράλληλα σημειώνεται ότι δίνει μεγάλη έμφαση στην ενεργό μετακίνηση. Επιπλέον, το προτεινόμενο δίκτυο επιτυγχάνει πλουραλισμό στις κατηγορίες και επίσης λαμβάνει υπόψη την πολεοδομική διάσταση της πόλης. Τέλος, κρίνεται πως έχει αναγνωσιμότητα και σε αυτό συνεισφέρουν ιδιαίτερα οι δακτύλιοι προστασίας που προτείνονται ως κύριο μάλιστα στοιχείο της προτεινόμενης ιεραρχικής δομής.

Το τελευταίο σενάριο, δηλαδή το Σενάριο 3 με τίτλο «Νέα ιεράρχηση που αφενός βασίζεται στα υφιστάμενα κέντρα και αφετέρου δημιουργεί νέες πολεοδομικές κεντρικότητες» αποτέλεσε το πιο ριζοσπαστικό και δυναμικό σενάριο ως προς τη στήριξη της βιώσιμης κινητικότητας, αξιοποιώντας τη φιλοσοφία και των δύο προηγούμενων σεναρίων. Συγκεκριμένα, διατηρεί τα υφιστάμενα πολεοδομικά κέντρα, προτείνοντας τη δημιουργία νέων, μονάχα σε περιοχές που εμφανίζεται κενό στον γεωγραφικό χώρο. Η προσέγγιση αυτή είναι ευέλικτη, δίνοντας ρόλο τόσο στα υφιστάμενα κέντρα αλλά και σε νέα κέντρα για τη συγκρότηση ενός νέου αστικού περιβάλλοντος. Μάλιστα, με αυτό το σενάριο καλύπτονται όλα τα πιθανά κενά του γεωγραφικού χώρου. Οι κατηγορίες που προτείνονται είναι 9 και είναι ίδιες με εκείνες που προτείνουν τα προηγούμενα σενάρια, με τις διαφορές να συναντώνται μόνο στη γεωγραφική διάσταση των σεναρίων αυτών. Σε γενικό πλαίσιο, η προτεινόμενη ιεράρχηση του Σ3 βασίζεται σε ένα δισδιάστατο πίνακα ιεράρχησης και δίνει προτεραιότητα στην ενεργό μετακίνηση ως βασικού πυλώνα το συστήματος μετακινήσεων σε δημοτικό επίπεδο. Παράλληλα, επιτυγχάνει έναν άρτιο πλουραλισμό στις κατηγορίες, λαμβάνει υπόψη την πολεοδομική διάσταση και προτείνει επίσης δακτυλίους προστασίας των γειτονιών (Mehaffy et al., 2010). Τέλος, οφείλει να τονισθεί πως το συγκεκριμένο σενάριο, όπως βέβαια και τα προηγούμενα, διαμορφώνει συνθήκες αναγνωσιμότητας για τους χρήστες του δικτύου.

Συμπερασματικά, προκύπτει ότι τα σενάρια αντιπροσωπεύουν διαφορετικά οράματα και σενάρια μεταξύ τους, αλλά εν εξαιρέσει κανείς το Σ0, όλα τα υπόλοιπα έχουν ως κοινό στόχο την προώθηση της βιώσιμης κινητικότητας. Οι κυρίαρχες διαφορές συναντώνται στη γεωγραφική δομή κάθε σεναρίου, όπου το Σ1 διατηρεί τα κέντρα, το Σ2 δημιουργεί νέα, ενώ το Σ3 ακολουθεί μία υβριδική λύση. Τα σενάρια περιορίστηκαν σε 4 προκειμένου να αντιμετωπιστούν με άρτιο

τρόπο και εξάλλου λειτουργούν ως μελέτες περίπτωσης για την εφαρμογή της μεθοδολογίας. Ωστόσο, θα μπορούσαν να υπάρξουν περισσότερα πιθανά σενάρια σε μελλοντικές μελέτες.

#### 11.4.4. Αξιολόγηση σεναρίων στην τοπική κλίμακα

Τα παραπάνω σενάρια αξιολογήθηκαν με τέσσερις τρόπους προκειμένου να υπάρξει μία σφαιρική ματιά στο ζήτημα των επιπτώσεων της κάθε μίας περίπτωσης, γεγονός που συνέβαλε με καλύτερο τρόπο στην επιλογή του βέλτιστου σεναρίου για το δημοτικό επίπεδο της περιοχής μελέτης. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος πολυκριτηριακής ανάλυσης και ειδικότερα της REGIME, όπως και στο προηγούμενο επίπεδο. Αντίστοιχα και σε αυτό το στάδιο, τα κριτήρια που χρησιμοποιήθηκαν καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα θεμάτων, όπως τα αστικά χαρακτηριστικά, οι κοινωνικοοικονομικοί παράγοντες, οι ιδιότητες του δικτύου και τα χαρακτηριστικά βιωσιμότητας, στοιχεία που ενδυναμώνουν την αξία της συγκεκριμένης μεθόδου.

Επίσης, αξιοποιήθηκε και η αξιολόγηση της γεωγραφικής διάστασης με τη χρήση της ΑΗΡ. Αναλυτικότερα, υπολογίστηκε η βαθμολογία κάθε σεναρίου σύμφωνα με τη μεθοδολογία των Tsigdinos et al. (2023b) που ανέπτυξαν ένα πολυσύνθετο δείκτη με ανισοβαρείς παραμέτρους από διάφορες κατηγορίες π.χ. ιδιότητες δικτύου, βιώσιμη κινητικότητα, προστασία από διαμπερείς ροές, κ.ά., με σκοπό την ανίχνευση του βέλτιστου. Ο τρίτος τρόπος αξιολόγησης ήταν η διερεύνηση της προσβασιμότητας ή προσεγγισιμότητας τόσο με χρήση μέτρων βαρύτητας όσο και συγκεντρωτικών μέτρων (ισόχρονες). Ειδικότερα, αξιοποιήθηκαν τα ίδια εργαλεία με το πρώτο στάδιο της μεθοδολογίας που αναφερόταν στο μητροπολιτικό επίπεδο. Τέλος, ο τέταρτος τρόπος είχε να κάνει με την αξιολόγηση του κατά πόσο επικρατούν ή όχι ίσες ευκαιρίες αλλά για το περπάτημα. Όσον αφορά αυτόν τον τρόπο αξιολόγησης, η διατριβή επηρεάστηκε από παρόμοιες εργασίες όπως των Guzman et al. (2017), Niehaus et al. (2016) και Pritchard et al. (2019) που ανάδειξαν το ζήτημα της ισότητας στις αστικές μετακινήσεις.

Κλείνοντας, όπως αναφέρθηκε και στο προηγούμενο στάδιο, εφόσον η βιβλιογραφία αναφορικά με τη χρήση διάφορων μεθόδων για την αξιολόγηση των σχεδίων ιεράρχησης του οδικού δικτύου είναι σχετικά περιορισμένη, το παρόν μέρος της διατριβής μαζί με το προηγούμενο, προσπαθούν να καλύψουν το ερευνητικό κενό μέσα από τις δύο μελέτες περίπτωσης.

Μέσα από τη διαδικασία της αξιολόγησης, φάνηκε πως καλύτερο σενάριο για την περιοχή είναι το Σ3. Συνεπώς, είναι σημαντικό να αναγνωριστεί πως η υπόθεση της βιώσιμης κινητικότητας χρειάζεται δυναμικές και καινοτόμες λύσεις για να μπορέσει να ενισχυθεί και να οδηγήσει στην αλλαγή των υφιστάμενων αστικών σχηματισμών. Η συγκεντρωτική κατάσταση απεικονίζεται με συνοπτικό τρόπο στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 11.2: Επικρατέστερο σενάριο ανά τύπο και είδος αξιολόγησης στην τοπική χωρική κλίμακα

Αξιολόγηση		Επικρατέστερο σενάριο			
		Σ0	Σ1	Σ2	Σ3
REGIME	Ισοβαρής			✓	
	Ανισοβαρής				✓
Γεωγραφικά	Ισοβαρής				✓

<b>κριτήρια</b>	<b>Ανισοβαρής (ΑΗΡ)</b>				✓
<b>Προσβασιμότητα-Μέτρα βαρύτητας</b>	<b>Αυτοκίνητο</b>	✓			
	<b>Δημόσια συγκοινωνία</b>		✓		
	<b>Ποδήλατο</b>				✓
<b>Προσβασιμότητα-Συγκεντρωτικά μέτρα</b>	<b>Ποδήλατο</b>				✓
<b>Ισότητα</b>	<b>Περπάτημα</b>			✓	
<b>Άθροισμα</b>		1	1	2	5

Η επικράτηση του σεναρίου 3 είναι ξεκάθαρη, καθώς επιλέχθηκε σε 5 από τις 9 αξιολογήσεις. Στη συνέχεια, ακολουθούν το Σ2 με 2 βαθμούς και στις επόμενες θέσεις βρίσκονται τα σενάρια Σ1 και Σ0 με 1 βαθμό έκαστο. Απόρροια των παραπάνω, είναι ότι βέλτιστο σενάριο κρίνεται εκείνο που προσφέρει μία συνολική αλλά και συνδυαστική λύση επάνω στο ζήτημα της ιεράρχησης.

Το παρόν σενάριο εκτιμάται πως επιφέρει σημαντικές αλλαγές στις συνθήκες κινητικότητας του δήμου. Σε γενικές γραμμές, θα αποτελέσει κίνητρο για βιώσιμη, καινοτόμο και χωρίς κοινωνικούς αποκλεισμούς κινητικότητα που ταιριάζει στο όραμα μιας έξυπνης πόλης. Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με τους Zawieska και Pieriegud (2018) η ανάπτυξη των νέων κατηγοριών με μεγαλύτερη έμφαση σε πεζούς, ποδηλάτες, χρήστες μικροκινητικότητας και δημόσια συγκοινωνία εκτιμάται ότι θα βελτιώσει την ποιότητα του αστικού περιβάλλοντος, ενισχύοντας σταδιακά τη ζωτικότητα του δημόσιου χώρου. Ένας άλλος αξιοσημείωτος αντίκτυπος θα είναι η ενίσχυση της ισότητας (των μεταφορών), μέσω της δημιουργίας ευκαιριών κινητικότητας για ευάλωτες κοινωνικές ομάδες όπως παιδιά, ηλικιωμένους και άτομα με αναπηρία (Bagloee et al., 2016). Δυστυχώς, αρκετοί άνθρωποι δεν μπορούν να μετακινηθούν εύκολα με ενεργού τρόπους μετακίνησης, επομένως η δημόσια συγκοινωνία με τη φιλική προς το περιβάλλον μορφή των μικρών και αυτόνομων οχημάτων θα δώσει πρόσβαση σε περιβάλλοντα και δίκτυα που τώρα χαρακτηρίζονται από χαμηλά επίπεδα προσβασιμότητας ή προσεγγισιμότητας. Η παρουσία αυτών των κοινωνικών ομάδων στον αστικό δημόσιο χώρο είναι αναμφισβήτητη απαραίτητη για την πόλη του μέλλοντος. Τέλος, ο επαναπροσδιορισμός σε τοπικό επίπεδο της ιεράρχησης του αστικού οδικού δικτύου θα αυξήσει το επίπεδο ευφυΐας (και επιχειρησιακής ικανότητας) στο σύστημα μεταφορών (Golub et al., 2019; Cirella et al., 2019) και επίσης ενδέχεται να εμπνεύσει σταδιακά τους ανθρώπους να στραφούν από τα ιδιωτικά μηχανοκίνητα οχήματα σε κινητικότητας κοινής χρήσης (shared mobility), αλλά και στη δημόσια συγκοινωνία γενικότερα (Madadi et al., 2019). Βέβαια, ορισμένα αρνητικά του επιλεχθέντος σεναρίου είναι το απαιτούμενο κόστος, αλλά και πιθανά ζητήματα με την άμεση αποδοχή του από τους κατοίκους. Γι' αυτό το λόγο προτείνεται η αξιοποίηση συμμετοχικών μεθόδων αλλά και η οργάνωση των κατάλληλων εκδηλώσεων ευαισθητοποίησης.

Αναφορικά με τα μέτρα που προτάθηκαν στο πλαίσιο της μελλοντικής εφαρμογής του σεναρίου 3, ξεχωρίζει εκείνο της εκτεταμένης διαμόρφωσης γειτονιών ήπιας κυκλοφορίας μέσα από τη

συγκρότηση δακτυλίων, διότι οργανώνει αποτελεσματικότερα τον αστικό ιστό της Καλλιθέας και παράλληλα τον προστατεύει από τις διαμπερείς μηχανοκίνητες ροές. Επιπλέον, με τη δυναμική πεζοδρόμηση του (παραδοσιακού) κέντρου συμβάλει στην ενθάρρυνση του περπατήματος, ενώ την ίδια στιγμή διαμορφώνει μία αναγνώσιμη περιοχή που θα είναι ένας ελκυστικός κεντρικός πυρήνας της πόλης. Συνολικά, το 5% του δήμου θα ανήκει στην εν λόγω ζώνη, ενώ το 85% (συμπεριλαμβανομένης και της ζώνης πεζοδρόμησης) θα ανήκει σε περιοχές ήπιας κυκλοφορίας. Πλέον προστατεύονται όλα τα κέντρα της περιοχής (συνολικά 30) τα οποία μάλιστα θα συνδέονται μεταξύ τους αλλά και με όμορα κέντρα μέσω διαδρομών βιώσιμης μετακίνησης. Ειδικότερα, το 16% του συνολικού οδικού δικτύου θα αποτελεί είτε λεωφόρο δημόσιας συγκοινωνίας (με αυτόνομα οχήματα) είτε ενεργού μετακίνησης, αποτελώντας τη ραχοκοκαλιά των αστικών μετακινήσεων με δρόμους συνύπαρξης πεζών, ποδηλατών και μικροσυγκοινωνίας (Kumar et al., 2020; Gonzalez et al., 2022; Tzortzi & Ioannou, 2022) επαναπροσδιορίζοντας τους τρόπους μετακίνησης που επικρατούν στην περιοχή της Καλλιθέας. Συνεπώς πρόκειται για ένα πλήρες σενάριο, όπου εκτιμάται πως θα σημάνει το ξεκίνημα για τη συγκρότηση μίας νέας πολεοδομικής φυσιογνωμίας αλλά και για την οικοδόμηση μίας νέας κουλτούρας κινητικότητας.

Τέλος, το επιλεγμένο σενάριο παρέχει και γενικές κατευθύνσεις σχεδιασμού των οδών ανά κατηγορία που αυξάνουν το εφικτό εφαρμογής της μεθοδολογίας. Ειδικότερα, μέσα από μία αναλυτική περιγραφή (που βασίστηκε σε μία λεπτομερή ανασκόπηση της υφιστάμενης βιβλιογραφίας) σχετικά με διάφορα στοιχεία όπως τύποι κόμβων σε διασταυρώσεις, περιθώριο κίνησης αυτόνομων οχημάτων, μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα, υποδομές βιώσιμης κινητικότητας (περπάτημα, ποδήλατο/μικροκινητικότητα, δημόσια συγκοινωνία), χρήσεις γης, στάθμευση και άλλα, το παρόν μεθοδολογικό πλαίσιο συμβάλει ακόμα περισσότερο στην (ρεαλιστική) εφαρμογή του σεναρίου σε μελλοντικό χρόνο, ενώ παράλληλα δημιουργεί μία αναλυτική εργαλειοθήκη μέτρων και παρεμβάσεων για φορείς χάραξης πολιτικής, δημόσιους οργανισμούς, μελετητές/ριες κτλ που επιθυμούν να επαναπροσδιορίσουν την κυκλοφοριακή οργάνωση κάποιας περιοχής. Καθίσταται σαφές ότι το επίπεδο της πολυτροπικότητας εμπλουτίζεται όταν γίνεται η μετάβαση από κατηγορίες προσανατολισμένες στο αυτοκίνητο προς εκείνες που απευθύνονται στα βιώσιμα μέσα μετακίνησης. Ωστόσο, δεν λείπουν και κατηγορίες με αποκλειστική έμφαση σε συγκεκριμένα μέσα μετακίνησης όπως οι τοπικές οδοί περπατήματος που αποκλείουν την ύπαρξη ορισμένων άλλων μέσων (π.χ. αυτοκίνητο) με σκοπό την πλήρη απόδοση τους στους κοινωνικούς χρήστες της οδού. Σε γενικό πλαίσιο, οι παρεμβάσεις που προτείνονται στο επιλεγμένο σενάριο, σχεδιάστηκαν με τέτοιο τρόπο ώστε να έχουν όλα τα απαραίτητα χαρακτηριστικά για να ανταποκρίνονται στις ανάγκες τόσο της κατηγορίας όσο και του κάθε οδικού τμήματος που δημιουργεί από μόνο του ένα μικροπεριβάλλον.

### 11.5. Συνολικά Ευρήματα

Συνοπτικά, η μέθοδος ιεράρχησης του οδικού δικτύου σε μητροπολιτικό και δημοτικό επίπεδο ακολουθεί μία ιδιαίτερα δυναμική προσέγγιση που επαναδιαπραγματεύεται την έννοια αλλά και τη γεωγραφία του οδικού δικτύου δίνοντας έμφαση σε βιώσιμα μέσα και τρόπους μετακίνησης. Επομένως, αποτελεί ένα νέο υπόβαθρο για τη διαμόρφωση πραγματικών συνθηκών βιώσιμης κινητικότητας στην περιοχή, που σύμφωνα με τον Rofe (2009) είναι και ιδιαίτερα αναγκαία. Ειδικότερα, μέσα από την περίπτωση της μητροπολιτικής Αθήνας και εν συνέχεια της Καλλιθέας, φαίνεται πως η προτεινόμενη μέθοδος επαναδιαπραγματεύεται τις σημερινές

ισορροπίες, μειώνοντας δραστικά την κυριαρχία του αυτοκινήτου, οριοθετώντας δακτυλίους και κυρίως δημιουργώντας άξονες με έμφαση στη δημόσια συγκοινωνία και την ενεργό μετακίνηση.

Εκτιμάται πως μία τέτοια πρόταση δημιουργίας μίας νέας ιεράρχησης μέσα από την επανανοηματοδότηση των αστικών αρτηριών αλλά και του συνολικού οδικού δικτύου εν γένει, θα έχει πολλαπλά οφέλη για την περιοχή μελέτης και συγκεκριμένα περιβαλλοντικά, κοινωνικά και οικονομικά. Η μελλοντική κατάσταση της Αθήνας θα χαρακτηρίζεται από μία διαφορετική κατανομή στα μέσα, στην οποία θα καταλαμβάνουν μεγαλύτερο μερίδιο εκείνα τα μέσα που προωθούν την προστασία του περιβάλλοντος, την κοινωνική αλληλεπίδραση και την οικονομική αποδοτικότητα. Επίσης, τα μέσα αυτά θα μειώνουν σημαντικά την κατανάλωση ενέργειας, γεγονός πολύ σημαντικό για τη σύγχρονη εποχή. Παράλληλα, το μερίδιο του αυτοκινήτου θα μειωθεί με σκοπό να γίνεται χρήση του ε μονάχα σε συγκεκριμένες περιστάσεις και τελικά να εμπεδωθεί σταδιακά μία νέα κουλτούρα μετακίνησης στην περιοχή.

Συνεπώς, στο νέο όραμα δηλώνεται ξεκάθαρα «λιγότερο αυτοκίνητο, περισσότερη ζωή». Αυτό το όραμα υπηρετεί τα επιλεγμένα σενάρια, όπου προτείνεται η κίνηση του αυτοκινήτου με προτεραιότητα να πραγματοποιείται σε συγκεκριμένες αρτηρίες. Μάλιστα οι αρτηρίες αυτές θα έχουν μεγαλύτερη δυναμική σε εξωαστικές περιοχές στο μητροπολιτικό επίπεδο ή εκτός του βασικού οικιστικού ιστού στο δημοτικό επίπεδο. Αντίθετα εντός του βασικού αστικού πυρήνα, κυριαρχεί μια μίξη μέσων μετακίνησης, με τα προάστια στο μητροπολιτικό επίπεδο και τις απομακρυσμένες γειτονιές αντίστοιχα στο δημοτικό επίπεδο, να έχουν τη δημόσια συγκοινωνία ως βασικό πυλώνα και το κέντρο (και στα δύο επίπεδα) να δίνει τον μεγαλύτερο χώρο στο περπάτημα και στο ποδήλατο (αλλά και στη μικροκινητικότητα). Πλέον, όσον αφορά στο μητροπολιτικό επίπεδο, οι νέες αρτηρίες μετατρέπονται εντός της πόλης σε πολυτροπικούς διαδρόμους, καθορίζοντας ένα νέο στρατηγικό δίκτυο, έτοιμο να υποδεχθεί κρίσιμες διαδρομές που δίνουν έμφαση και σε άλλα μέσα πέρα από το αυτοκίνητο.

Συγκεκριμένα μέσα από τα επιλεγμένα σενάρια και στα δύο χωρικά επίπεδα, προτείνεται η δημιουργία νέων κατηγοριών οι οποίες δεν έχουν ως μόνο μέλημα την εξυπηρέτηση του αυτοκινήτου. Ακόμα, προτείνεται με διακριτό τρόπο η δημιουργία πολυτροπικών διαδρόμων στο μητροπολιτικό επίπεδο και πολυτροπικών ή αποκλειστικών διαδρόμων στο δημοτικό επίπεδο με δυναμική υποστήριξη της βιώσιμης κινητικότητας. Μάλιστα, όλα τα παραπάνω οδηγούν σε νέες πρακτικές σχεδιασμού οι οποίες απεικονίζονται με πίνακες, χάρτες αλλά και σχέδια π.χ. διατομές. Η διαχείριση ακόμα των κόμβων/διασταυρώσεων είναι επίσης ένας ιδιαίτερα σημαντικός παράγοντας για το νέο οδικό περιβάλλον.

Σε γενικές γραμμές, ωστόσο, οφείλει να σχολιαστεί πως η εφαρμογή της μεθόδου και στα δύο επίπεδα ήταν μία δύσκολη υπόθεση, σε παρόμοιο συμπέρασμα καταλήγουν και οι Wikström & Røe (2022). Ειδικά, αν λάβει κανείς υπόψη πως περιοχή μελέτης είναι η μητροπολιτική Αθήνα, μία περιοχή που η υφιστάμενη ιεράρχηση είναι σαφέστατα προσανατολισμένη στο αυτοκίνητο, ενώ παράλληλα το διαθέσιμο πλάτος οδών είναι αρκετά περιορισμένο. Μέσα σε αυτό το αρκετά δυσμενές πλαίσιο, η προτεινόμενη μέθοδος, φαίνεται μέσω της ανάπτυξης διαφόρων σεναρίων να τα καταφέρνει άκρως ικανοποιητικά, διαμορφώνοντας δύο πλήρη σενάρια, δηλαδή εκείνα με έμφαση στη βιώσιμη κινητικότητα και την ενεργό μετακίνηση, όπου όλοι οι δείκτες δείχνουν εμφανή βελτίωση σε σχέση με την υφιστάμενη κατάσταση αλλά και συγκριτικά με άλλα παρεμφερή σενάρια. Επομένως, διαπιστώνεται πως η μέθοδος που προτείνεται αποτελεί ένα ισχυρό εργαλείο για επαναπροσδιορισμό της ιεράρχησης, ακόμα και σε περιπτώσεις όπου το αυτοκινητοκεντρικό μοντέλο είναι ιδιαίτερα ισχυρό.



## 12. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η παρούσα διατριβή αποτέλεσε ένα επιστημονικό εγχείρημα ανίχνευσης, περιγραφής, ανάλυσης και επαναπροσδιορισμού του ζητήματος της οργάνωσης των αστικών μεταφορικών δικτύων, η οποία αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο των αστικών μετακινήσεων. Ειδικότερα, η διατριβή διαπραγματεύθηκε την ιεράρχηση των αστικών οδικών δικτύων καθώς και τη σχέση της με διάφορες πολιτικές, μέτρα και δράσεις που ενισχύουν και διαμορφώνουν μία διαφορετική κουλτούρα μετακίνησης. Εν συνεχεία, θα παρουσιαστούν τα βασικά σημεία κάθε μέρους της διατριβής, ενώ στο τέλος θα παρατεθούν γενικά συμπεράσματα, η συμβολή της εργασίας, γενικές κατευθύνσεις για πολιτικές και παρεμβάσεις σχεδιασμού, περιορισμοί που ετέθησαν κατά την εκπόνηση της διατριβής καθώς και αναλυτικές προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.

### 12.1. Συμπεράσματα Α' Μέρους

#### 12.1.1. Διερευνώντας τις βασικές έννοιες της ιεράρχησης

Κατά τον Pumain (2006) η ιεράρχηση *«αποτελεί έναν τύπο συστημικής οργάνωσης σε επίπεδα τα οποία ταξινομούνται με βάση κριτήρια κανονιστικού χαρακτήρα και υπόκεινται πλήρως ή εν μέρει σε σχέσεις εξουσίας, επιρροής ή ελέγχου»*. Διαχωρίζεται σε 4 βασικές κατηγορίες: α) Ιεράρχηση τάξης, β) Ιεράρχηση συμπερίληψης ή ενσωμάτωσης, γ) Ιεράρχηση ελέγχου και δ) Ιεράρχηση επιπέδων. Η παρούσα διατριβή εστίασε κατά κύριο λόγο στην *ιεράρχηση τάξης* που συνδέεται άμεσα με τις χωρικές επιστήμες και ιδιαιτέρως με τα αστικά μεταφορικά δίκτυα και δευτερευόντως στην *ιεράρχηση επιπέδων*, εφόσον τα δίκτυα αυτά εμφανίζουν και αλληλεπιδράσεις μεταξύ των επιπέδων ιεράρχησης, με κρίσιμο ρόλο τόσο στην ανάλυση όσο και στο σχεδιασμό.

Όσον αφορά στην ουσία της ιεράρχησης στα συγκοινωνιακά συστήματα, αξίζει να σημειωθεί πως ο τρόπος που οι αστικές οδοί είναι συνδεδεμένες μεταξύ τους, παράγει μία συγκεκριμένη ιεραρχική δομή (Yerra & Levinson, 2005; Marshall et al., 2018), στην οποία η πλειονότητα των δρόμων είναι ελάσσονος σημασίας, ενώ η μειονότητα μείζονος, παρουσιάζοντας τον αντίστοιχο ρόλο (Levinson, 2005; Jiang, 2009). Η ιεράρχηση γενικά διαπιστώθηκε πως διαμορφώνει τον τρόπο σύμφωνα με τον οποίο οι οδοί κατηγοριοποιούνται σε ομάδες/τάξεις, ανάλογα με τη λειτουργία που επιτελούν (Ribeiro, 2012). Έχει λοιπόν θεμελιώδη χαρακτήρα στη συγκρότηση μίας συνεκτικής κυκλοφοριακής οργάνωσης (Huang et al., 2016) και αποτελεί ένα κομβικό εργαλείο της πολυδιάστατης προσέγγισης του ενοποιημένου πολεοδομικού και συγκοινωνιακού σχεδιασμού (Bakogiannis et al., 2016).

Υπενθυμίζεται πως οι βασικοί τύποι ιεράρχησης είναι οι εξής (Marshall, 2005):

- Μορφή (Form)
- Χρήση (Use)
- Σχέση (Relation)
- Σχεδιασμός (Designation)

Η διατριβή έδωσε ιδιαίτερη σημασία σε ένα συνδυαστικό τρόπο ιεράρχησης των αστικών οδικών δικτύων ο οποίος έχει στοιχεία από τις 2 τελευταίες κατηγορίες, όπως αυτές εμφανίζονται παραπάνω. Ειδικότερα, τα χαρακτηριστικά αυτά ήταν η αρτηριακότητα (arteriality), η συνδεσιμότητα (connectivity), ο διαθέσιμος χώρος (available space), τα μέσα μετακίνησης (transport modes) και ο αστικός χαρακτήρας (urban identity).

### 12.1.2. Αναγνωρίζοντας τις προσεγγίσεις της ιεράρχησης: Η στροφή προς μια νέα πραγματικότητα

Η ιεράρχηση χαρακτηρίζεται από δύο βασικές προσεγγίσεις: α) τη συμβατική ή τυπική και β) τη νέα ή εναλλακτική προσέγγιση (Τσιγδινός & Βλαστός, 2019). Στην πρώτη προσέγγιση, διαπιστώθηκε πως οι οδοί καθορίζονται κυρίως από τον βαθμό στον οποίο τονίζουν τη λειτουργία της σύνδεσης (movement) έναντι της πρόσβασης (access) (Tumlin, 2012). Βασικό μέλημα της προσέγγισης αυτής είναι η εξυπηρέτηση της μηχανοκίνητης κυκλοφορίας και ιδίως του αυτοκινήτου (McCann, 2013), γεγονός που επέφερε σημαντικά προβλήματα στις αστικές περιοχές, όπως ρύπανση του περιβάλλοντος, κυκλοφοριακή συμφόρηση και μη προσβάσιμους δημόσιους χώρους, μακριά από την ανθρώπινη κλίμακα (Tsigdinos et al., 2021a). Επιπρόσθετα, παραμέλησε τα υπόλοιπα μέσα μετακίνησης και κυρίως την ενεργό μετακίνηση (Liu et al., 2017).

Ωστόσο, τονίζεται πως οι αστικές οδοί οφείλουν να είναι ζωντανοί χώροι όπου συναντάται πληθώρα μέσων και τρόπων μετακίνησης (Tumlin, 2012). Αποτελούν, παράλληλα πυκνωτές αστικής ζωής και ένα πεδίο πολιτισμικής και πολιτικής δράσης και κοινωνικής διεπαφής (Sadik-Khan, 2017). Είναι καιρός να εξισορροπηθούν οι λειτουργίες της σύνδεσης και της πρόσβασης κατά μήκος των αστικών οδών και ιδιαίτερα κατά μήκος των κύριων αρτηριών που είναι ο θεμέλιος λίθος πολλών αστικών περιοχών (Curtis, 2006; McAndrews & Marshall, 2018).

Στην κατεύθυνση αυτή, διαπιστώθηκε ότι η ανάγκη για μια νέα ιεράρχηση που να προωθεί τους βιώσιμους τρόπους και μέσα μετακίνησης είναι ιδιαίτερα επιτακτική (Rychlewski, 2016; Tsigdinos and Vlastos, 2021). Η νέα αυτή ιεράρχηση θα προτείνει τον δραστικό μετασχηματισμό των οδών από αγωγών οδικής κυκλοφορίας σε χώρους αλληλεπιδράσεων στους οποίους συνυπάρχουν διαφορετικοί χρήστες με διαφορετικές ταχύτητες (Marshall, 2005). Μέσα από μία τέτοια προσέγγιση εκτιμάται πως θα εξασφαλιστεί τόσο η κυκλοφοριακή όσο και η κοινωνική διάσταση των αστικών οδών, επιτυγχάνοντας πολυτροπικότητα, προστασία των κεντρικών περιοχών και γειτονιών από την κυκλοφορία, ενώ παράλληλα θα διαμορφώνουν ένα ευανάγνωστο σχέδιο του κύριου οδικού δικτύου.

Η συγκριτική ανάλυση των δύο προσεγγίσεων έδειξε πως η συμβατική προσέγγιση έχει ως βασικό χαρακτηριστικό τον ανταγωνισμό, ενώ η εναλλακτική τη συνύπαρξη. Επίσης, η γεωγραφία της νέας ιεράρχησης επενδύει στη μετατόπιση των ροών μηχανοκίνητης κυκλοφορίας από τις ακτινικές αρτηρίες στους δακτυλίους. Επιπλέον, η έννοια της συνδεσιμότητας συναντάται σε όλα τα χωρικά επίπεδα, από το στρατηγικό έως τα τοπικά κέντρα και τις γειτονιές, με αποτέλεσμα καμία περιοχή να μην είναι ασύνδετη από τις υπόλοιπες, αλλά να εντάσσεται σε ένα καλά συνδεδεμένο δίκτυο. Σχετικά με τον διαθέσιμο χώρο, τονίζεται πως η νέα ιεράρχηση στρέφει την προσοχή στην κοινή χρήση και όχι τόσο στον διαχωρισμό που επικρατούσε προηγουμένως, ενώ παράλληλα όσον αφορά στα διάφορα μέσα μετακίνησης, προτεραιότητα αποδίδεται στη δημόσια συγκοινωνία, στην ενεργό μετακίνηση και στη μικροκινητικότητα, δηλαδή στους πυλώνες της βιώσιμης κινητικότητας και όχι στο αυτοκίνητο. Τέλος, ο αστικός χαρακτήρας των δρόμων που ορίζεται από τις επιμέρους δραστηριότητες που συμβαίνουν στο οδικό περιβάλλον, αναδεικνύεται στη νέα προσέγγιση ως σημείο κλειδί για το σύστημα ιεράρχησης.

Στο ευρύτερο πλαίσιο αλλαγής νοοτροπίας, η τάση στην υπάρχουσα βιβλιογραφία φανέρωσε πως οι μεγάλες κυκλοφοριακές ανατροπές, όπως αυτές που συμβαίνουν σε διάφορες πόλεις σε διεθνές αλλά και σε ευρωπαϊκό επίπεδο (π.χ. μετασχηματισμός μεγάλων οδικών αξόνων με

αναπλάσεις και μείωση των ροών, δημιουργία περιοχών κατοικίας με ανώτατο όριο 30km/h, σχηματισμός γειτονιών με ενοποίηση οικοδομικών τετραγώνων, κ.ά.) απαιτούν τον επανασχεδιασμό της ιεράρχησης του κυκλοφοριακού δικτύου (Tsigdinos et al., 2020). Άρα, η διατριβή κατέληξε πως οι πόλεις τόσο του σήμερα, όσο και του αύριο χρειάζονται με νέα και εναλλακτική ιεράρχηση η οποία να ηγηθεί της προσπάθειας αναδιοργάνωσης της αστικής κυκλοφορίας. Η ιεράρχηση αυτή θα αναγνωρίζει τον δρόμο ως πολυσύνθετη αστική οντότητα και θα κατηγοριοποιεί τους οδικούς άξονες λαμβάνοντας σοβαρά υπόψη το συνολικό σύστημα αλλά και τον στόχο της προώθησης μιας νέας κουλτούρας μετακινήσεων (Holden et al., 2019). Μια τέτοια ιεράρχηση του δικτύου, εργαλείο μιας πιο σφαιρικής ματιάς στην πόλη, έχει τη δυνατότητα να υπερβεί τα «στενά» όρια της κυκλοφοριακής οργάνωσης και να αποτελέσει τρόπο οργάνωσης ολόκληρου του αστικού χώρου σε γενικότερο επίπεδο (ΕΜΠ-ΟΡΣΑ, 2009).

Η παρούσα διατριβή καταπιάστηκε με την ιεράρχηση του αστικού οδικού δικτύου σε συνάρτηση με τις χρήσεις ή δραστηριότητες αλλά και γενικότερα με τη φυσιογνωμία της πόλης. Κατ' επέκταση αντιμετώπισε την ιεράρχηση, ως ένα μέτρο συνδυασμένου κυκλοφοριακού και πολεοδομικού σχεδιασμού, που λαμβάνει υπόψη του τις διαφορετικές διαστάσεις της πόλης (Melkonyan et al., 2020). Ο ρόλος της ιεράρχησης πλέον δεν είναι ένα απλό εργαλείο κυκλοφοριακού χαρακτήρα. Αντίθετα, είναι ο «ρυθμιστής» μεταξύ πολεοδομίας και κυκλοφορίας. Αναδείχθηκε με αυτόν τον τρόπο ως το πιο κρίσιμο εργαλείο, στην υπόθεση του ενιαίου κυκλοφοριακού και πολεοδομικού σχεδιασμού.

### 12.1.3. Ανιχνεύοντας τον ρόλο της ιεράρχησης στο μέλλον

Η διατριβή δεν επικεντρώθηκε μόνο στο παρόν και σε όσα στοιχεία φαίνεται να επικρατούν σήμερα στο κυκλοφοριακό γίνεσθαι του αστικού περιβάλλοντος, αλλά έδωσε ιδιαίτερη έμφαση στην ανίχνευση του μέλλοντος των αστικών δρόμων. Σε αυτήν την κατεύθυνση, η γενική συστηματική βιβλιογραφική επισκόπηση για τα στοιχεία του μελλοντικού δρόμου αποτέλεσε ένα σημαντικό πρώτο βήμα για την αναγνώριση του ρόλου της ιεράρχησης σε αυτό το πολύπλοκο περιβάλλον. Η έρευνά ανέδειξε 5 διακριτές ομάδες<sup>100</sup> και 28 ιδέες μετασχηματισμού που τις απαρτίζουν. Στη συνέχεια, η ποιοτική ανάλυση που έλαβε χώρα, συνέδεσε τις έννοιες αυτές με την ιεράρχηση και σημείωσε την ένταση και τη σημασία αυτής της σύνδεσης.

Ειδικότερα, από τις 28 ιδέες<sup>101</sup>, η ιεράρχηση φαίνεται να συνδέεται (έστω και σε μικρό βαθμό) με τις περισσότερες από αυτές. Βέβαια, η ισχυρότερη σύνδεση παρατηρείται με τις ιδέες που ανήκουν στις ομάδες της προσβασιμότητας και της ζωντανίας/κοινωνικότητας, χωρίς ωστόσο αυτό να αποκλείει και τη σύνδεση με ιδέες από τις υπόλοιπες ομάδες. Σε μία προσπάθεια ανάλυσης των συνδέσεων ανά κατηγορία, στην κατηγορία «αποδοτικότητα», εκείνες που χαρακτηρίζονται από τη μεγαλύτερη σύνδεση είναι ο κοινής χρήσης χώρος, οι πολυτροπικοί διάδρομοι, οι διαχωρισμένες αρτηρίες και η δυναμική κατανομή του οδικού χώρου. Όσον αφορά στην κατηγορία «ασφάλεια» φαίνεται πως ξεχωρίζει μονάχα η ιδέα της ήπιας κυκλοφορίας. Αναφορικά με την «προσβασιμότητα», είναι αξιοσημείωτο πως και οι τέσσερις ιδέες της κατηγορίας αυτής, εμφανίζουν έντονη σχέση με την ιεράρχηση. Στις επόμενες κατηγορίες, και εν προκειμένω σε αυτή της «τεχνολογίας», αξίζει να τονισθεί πως περιλαμβάνει δύο ιδέες πολύ σχετικές με ιεράρχηση. Ειδικότερα, τους πλήρως διαχωρισμένους διαδρόμους για αυτόνομα οχήματα και τα κοινής χρήσης αυτόνομα οχήματα. Τέλος, η κατηγορία της ζωντανίας και

<sup>100</sup> Αποδοτικότητα, ασφάλεια, προσβασιμότητα, τεχνολογία και κοινωνικότητα.

<sup>101</sup> Όπως κοινής χρήσης χώρος, συνεπής σχεδιασμός, κοινής χρήσης αυτόνομα οχήματα, ήπια κυκλοφορία, ανθρωποκεντρικό οδικό περιβάλλον, ο δρόμος ως κοινωνικός χώρος, κ.ά.

κοινωνικότητας, τονίζεται πως περιλαμβάνει ιδέες οι οποίες στην πλειονότητά τους (80%) εμφανίζουν αξιολόγηση σχέση με την ιεράρχηση.

Έπειτα, στο επόμενο τμήμα του κεφαλαίου, έλαβε χώρα η μέθοδος Q, μία ποιοτική έρευνα με ποσοτικά στοιχεία που είχε ως στόχο την ανάδειξη των πιο σημαντικών κατευθύνσεων για το μέλλον του αστικού δρόμου και παράλληλα την ανίχνευση του ρόλου της ιεράρχησης στα μελλοντικά αστικά οδικά περιβάλλοντα. Η έρευνα αυτή είχε διεπιστημονικό πρόσημο και πλαισιώθηκε από τη συμμετοχή διαφόρων ειδικών<sup>102</sup> προερχόμενων από επιστήμες και επαγγέλματα σχετικά με ζητήματα του χώρου και της κινητικότητας<sup>103</sup>.

Η εκπόνηση της μεθόδου Q, που υποστηρίχθηκε από την κατάταξη ορισμένων δηλώσεων από τους συμμετέχοντες σχετικά με στοιχεία του αστικού δρόμου, αποκάλυψε τέσσερις διακριτές προοπτικές που εκφράζουν διαφορετική εκτίμηση για την κατάσταση του μελλοντικού αστικού δρόμου, αλλά και τον ρόλο της ιεράρχησης. Καθεμία προοπτική έλαβε έναν τίτλο ο οποίος αντικατοπτρίζει τις επιδιώξεις των ατόμων που ανήκουν σε αυτήν και ο οποίος προκύπτει από τις δηλώσεις που τη διακρίνουν. Η πρώτη προοπτική (Π1) ονομάστηκε «*Προτεραιότητα στον άνθρωπο και στην τεχνολογία*» καθώς συγκροτείται από δηλώσεις που φαντάζονται ένα μέλλον όπου τα τεχνολογικά προηγμένα οχήματα και οι άνθρωποι θα συνυπάρχουν στους αστικούς δρόμους. Δίνει έμφαση στην πολυτροπικότητα των μετακινήσεων και κρίνει πως η ιεράρχηση συνιστά μία ιδιαίτερα σημαντική πτυχή του αστικού οδικού δικτύου, ενώ υιοθετεί μια συμβατική προσέγγιση. Η δεύτερη προοπτική (Π2) λαμβάνει τον τίτλο «*Σκεπτικισμός για τα αυτόνομα οχήματα*», καθώς τα μέλη της δηλώνουν έντονο προβληματισμό ως προς την παρουσία των αυτόνομων οχημάτων στην πόλη. Η λύση σύμφωνα με αυτούς εδράζεται στον μετασχηματισμό των αρτηριών και τη δημιουργία superblock, ενώ παράλληλα δίνουν ιδιαίτερη έμφαση στην ιεράρχηση όπως και η προοπτική Π1. Ωστόσο, φαίνεται να διαφοροποιείται από την προοπτική Π1, καθώς υιοθετεί μία εναλλακτική προσέγγιση ιεράρχησης των αστικών οδικών δικτύων. Η τρίτη προοπτική ονομάστηκε «*Αντισυμβατική ματιά στο μέλλον*», καθώς δίνει προτεραιότητα στη συνύπαρξη των μέσων μετακίνησης, ενώ παράλληλα υποστηρίζει την αυτό-ρύθμιση των μετακινούμενων μέσα από τη διαμόρφωση ενός κοινού περιβάλλοντος βασισμένου σε αλληλεπιδράσεις και αμοιβαία κατανόηση. Ως προς την ιεράρχηση, παρότι η Π3 υιοθετεί μία εναλλακτική προσέγγιση, θεωρεί πως η ιεράρχηση έχει μεσαίου μεγέθους σημασία για τον μελλοντικό αστικό δρόμο. Τέλος, η τέταρτη προοπτική (Π4) χαρακτηρίστηκε ως «*Οι υποδομές ως βασικό εργαλείο*» διότι κρίνει πως κυρίαρχο ρόλο στο μέλλον έχει η κατασκευή αποδοτικών υποδομών κυκλοφορίας. Η προοπτική αυτή φαίνεται να προτιμά τους αποκλειστικούς διαδρόμους κυκλοφορίας ως εργαλείο αιχμής για το μέλλον (π.χ. λεωφορειολωρίδες και ποδηλατόδρομους), θεωρώντας πως η ιεράρχηση έχει μικρά σημασία για το μέλλον, ενώ υπενθυμίζεται πως υιοθετεί μια συμβατική προσέγγιση.

Τέλος, τα κύρια διλήμματα που ξεχωρίζουν, έχοντας αλληλένδετη σχέση με την ιεράρχηση των αστικών μεταφορικών δικτύων, είναι τα εξής: α) Προτεραιότητα των μέσων μετακίνησης; Πρώτα ο άνθρωπος ή τα οχήματα; β) Κοινή χρήση ή διαχωρισμός και συνεπώς ρύθμιση ή μη και γ) σχεδιασμός (άυλων) συστημάτων ή (υλικών) οδών; Αυτές είναι οι κύριες ανησυχίες που κρίνονται ως διαφορετικές ερευνητικές διαδρομές για τον πολεοδομικό και συγκοινωνιακό σχεδιασμό και ενδέχεται να καθορίσουν την ιεράρχηση στο μέλλον.

<sup>102</sup> Ακαδημαϊκοί, ερευνητές, μελετητές, σύμβουλοι και μέλη της τοπικής αυτοδιοίκησης.

<sup>103</sup> Συγκοινωνιακός σχεδιασμός, πολεοδομία, πολιτική μεταφορών και περιβάλλοντος, αστική γεωγραφία, κοινωνιολογία και επιστήμες πληροφορικής.

### **Βασικές σχεδιαστικές λύσεις σχετικές με την ιεράρχηση**

Από τα παραπάνω διαπιστώνεται με ξεκάθαρο τρόπο πως ιεράρχηση έχει μεγάλη συνάφεια με αρκετές ιδέες που θα καθορίσουν το αστικό οδικό περιβάλλον στο μέλλον. Οι ιδέες αυτές χρησιμοποιήθηκαν στο Β' μέρος της διατριβής για τη συγκρότηση ενός πλήρους πλαισίου επαναπροσδιορισμού της ιεράρχησης. Ορισμένες μάλιστα αποτέλεσαν τη βασική δέσμη πολιτικών, παρεμβάσεων και λύσεων της παρούσας διατριβής. Συγκεκριμένοι πρόκειται για τις εξής ιδέες: α) μέτρα ήπιας κυκλοφορίας, β) οι πολυτροπικοί διάδρομοι και γ) οι πλήρεις δρόμοι. Η καθεμιά ιδέα έπαιξε σημαντικό ρόλο στη μέθοδο επαναπροσδιορισμού της ιεράρχησης τόσο σε μητροπολιτικό όσο και σε τοπικό επίπεδο. Επίσης, οι ιδέες αυτές αντιμετωπίστηκαν υπό το πρίσμα μιας λογικής συνεργειών και όχι ως μεμονωμένα μέτρα. Ενδεικτικά, οι πολυτροπικοί διάδρομοι κυριαρχούν στις αρτηρίες, ενώ τα μέτρα ήπιας κυκλοφορίας στις τοπικές οδούς. Το ένα εργαλείο χρειάζεται το άλλο για να λειτουργήσει και όλα μαζί συνθέτουν τη βασική εργαλειοθήκη μέτρων και παρεμβάσεων της ιεράρχησης.

#### **12.1.4. Ανασκόπηση των βασικών μεθοδολογιών ιεράρχησης στη διεθνή βιβλιογραφία**

Η παρούσα ενότητα ασχολήθηκε με τη διενέργεια μίας στοχευμένης βιβλιογραφικής ανασκόπησης για το ζήτημα της ιεράρχησης μέσα από τη μελέτη ερευνών, άρθρων, εκθέσεων, τεχνικών οδηγιών, κ.ά. Συγκεκριμένα, αναπτύχθηκαν δύο διαφορετικές μέθοδοι ανασκόπησης, επιτυγχάνοντας με τον τρόπο αυτόν μία σφαιρική ανάγνωση της ιεράρχησης των αστικών οδικών δικτύων. Η πρώτη ήταν η υβριδική αφηγηματική ανασκόπηση, που συνδύασε στοιχεία της απλής αφηγηματικής και της συστηματικής ανασκόπησης, παρουσιάζοντας τόσο ευελιξία όσο και άρτια οργάνωση και η δεύτερη ήταν η συστηματική ανασκόπηση, που έδωσε βαρύτητα στην οργανωμένη αναζήτηση και ανάλυση της βιβλιογραφίας.

Μέσα από την υβριδική ανασκόπηση διερευνήθηκαν οι βασικές μέθοδοι προσδιορισμού της ιεράρχησης και ειδικότερα α) οργανωτικές, β) αλγοριθμικές ή γεωγραφικές και γ) συνδυαστικές, ενώ μέσα από τη συστηματική ανασκόπηση καθορίστηκαν οι κυρίαρχες έννοιες συναφείς με την ιεράρχηση, η αλληλεπίδραση μεταξύ τους και η πορεία εξέλιξης που εμφάνισαν μέσα στα χρόνια. Το δείγμα στην υβριδική ανασκόπηση ήταν μεγάλο, καθώς αναζητήθηκε μεγαλύτερη ποικιλία και πλουραλισμός στις μεθόδους, ενώ στη συστηματική ήταν αρκετά πιο περιορισμένο, διότι το βάρος δόθηκε σε έγκριτα επιστημονικά περιοδικά.

Μέσα από αυτό τον συνδυασμό διαδικασιών ανασκόπησης, η διατριβή κατάφερε να αντιμετωπίσει την υφιστάμενη βιβλιογραφία ως ένα πολυδιάστατο φαινόμενο, επιτυγχάνοντας μία σφαιρική ματιά. Παρά τις επιμέρους διαφορές των δύο διαδικασιών, ο συνδυασμός τους επέφερε σημαντικά αποτελέσματα, παρουσιάζοντας πολύτιμα ευρήματα τόσο για το βιβλιογραφικό σώμα αυτό καθ' αυτό αλλά και για την πορεία εξέλιξής του.

#### **Υβριδική αφηγηματική επισκόπηση**

Η υβριδική αφηγηματική ανασκόπηση διέκρινε τρεις κατηγορίες μεθόδων προσδιορισμού της ιεράρχησης οι οποίες είναι οι εξής: α) οργανωτικές, β) αλγοριθμικές-γεωγραφικές και γ) συνδυαστικές. Η πρώτη ομάδα εστιάζει κυρίως στην οργάνωση των κατηγοριών του δικτύου και την απόδοση ρόλου σε αυτές μέσα από ποιοτική ανάλυση, χωρίς να δίνει έμφαση στον χωρικό προσδιορισμό των οδικών τμημάτων. Η δεύτερη κατηγορία αξιοποιεί ποσοτικές (αλγοριθμικές, υπολογιστικές, γεωγραφικές) τεχνικές για να μπορέσει να προσδιορίσει τη γεωγραφία των οδικών τμημάτων που ανήκουν στην εκάστοτε κατηγορία, χωρίς να διαμορφώνει παράλληλα ένα πλήρες οργανωτικό πλαίσιο. Τέλος, η τρίτη ομάδα αποτελεί μία υβριδική κατηγορία που αξιοποιεί τόσο ποιοτικά, όσο και ποσοτικά δεδομένα και τεχνικές για τη συγκρότηση μίας

λειτουργικής ιεράρχησης. Επομένως, επενδύει τόσο στη σύνθεση ενός οργανωτικού πλαισίου αλλά και στον γεωγραφικό προσδιορισμό των οδικών τμημάτων της εκάστοτε κατηγορίας. Από τις τρεις μεθόδους, εκείνες που συμβάλουν περισσότερο στη συγκρότηση μίας εναλλακτικής ιεράρχησης είναι οι οργανωτικές και οι συνδυαστικές, καθώς αντιμετωπίζουν με ενιαίο τρόπο τον χώρο και έτσι έχουν μεγάλες πιθανότητες να συνθέσουν ένα αποτελεσματικό σύστημα ιεράρχησης για τις αστικές περιοχές.

Οι οργανωτικές μέθοδοι εμπεριέχουν 8 διακριτές ιδέες ή ερευνητικές τάσεις, οι οποίες βέβαια παρουσιάζουν και συνέργειες μεταξύ τους. Για παράδειγμα, συναντά κανείς τους «*Πλήρεις Δρόμους*» ή «*Εξυπνους Δρόμους*» στη Βόρεια Αμερική και στην Αυστραλία αντίστοιχα. Ακόμη, ιδιαίτερα σημαντική είναι και η ιδέα του «*Σύνδεση και Τόπος*» (Link and Place), δηλαδή της ιεράρχησης μέσω ενός δισδιάστατου πίνακα. Παρόμοια σημασία έχει και ο μετασχηματισμός των αρτηριών σε χώρους ανθρώπινης παρουσίας με βιώσιμη μετακίνηση, μέσα από ιδέες όπως «*Σχεδιασμός βάσει πλαισίου*», ενώ δε λείπει και η ερευνητική τάση που παρουσιάζει νέες κατηγορίες όπως οδοί κοινής χρήσης, οδοί για αυτόνομα οχήματα, κ.λπ.

Μεταβαίνοντας στις αλγοριθμικές μεθόδους, η κατάσταση διαφέρει έντονα, διότι πλέον η στόχευση ήταν ο γεωγραφικός προσδιορισμός των οδών και όχι τόσο η κατηγοριοποίησή τους. Ανιχνεύθηκαν ιδέες όπως η δημιουργία superbloc και περιοχών ήπιας κυκλοφορίας, ενώ σημαντική ήταν και η ιδέα που θεωρεί τον χώρο ως ένα πολύπλευρο σύνολο, προτείνοντας μια μεθοδολογία πολυδιάστατης ιεράρχησης που βασίζεται σε όλες τις εκφάνσεις της πόλης<sup>104</sup>. Επιπλέον, άλλες σημαντικές ερευνητικές τάσεις είναι η αναγνώριση των στοιχείων μορφολογίας του οδικού δικτύου μέσα από τεχνικές ανάλυσης δικτύου που υπολογίζουν στοιχεία όπως η συνέχεια (continuity), η συνδεσιμότητά (connectivity) του κ.ά. Μια άλλη ερευνητική τάση περιλαμβάνει κείμενα που χρησιμοποιούν νέες τεχνολογίες όπως οι τεχνικές ανάλυσης εικόνων και η χρήση μεθόδων μηχανικής μάθησης (machine learning) στοχεύοντας στην αναλυτική χαρτογράφηση του οδικού δικτύου και σε ένα πολυπαραγοντικό σχεδιασμό της ιεράρχησης. Τέλος, από τις αλγοριθμικές μεθόδους δεν λείπουν και οι κυκλοφοριακές αναλύσεις ή οι μέθοδοι προσαρμοσμένες στα δεδομένα (data-driven methods) που μπορούν να υποστηρίξουν αποδοτικά τον προσδιορισμό της ιεράρχησης των αστικών οδικών δικτύων.

Αναφορικά με την τελευταία κατηγορία, τις συνδυαστικές μεθόδους, υπενθυμίζεται πως συνδυάζουν τόσο τη διαμόρφωση οργανωτικού πλαισίου όσο και τον χωρικό προσδιορισμό των οδών. Η γενικότερη ερευνητική τάση που κυριαρχεί εντός της παρούσας κατηγορίας μεθόδων είναι αυτή που προωθεί την εναλλακτική ιεράρχηση. Μάλιστα, οι ερευνητικές εργασίες που την αντιπροσωπεύουν, σημειώνεται πως αντιμετωπίζουν την ιεράρχηση ως καθημερινή πρακτική και προσπαθούν να δημιουργήσουν απλά και κατανοητά εργαλεία υποστήριξης λήψης αποφάσεων. Μεγάλος αριθμός ερευνών αναδεικνύει τον ρόλο των κυκλοφοριακών δακτυλίων και των γειτονιών ήπιας κυκλοφορίας. Επιπροσθέτως, στην ίδια κατεύθυνση βρίσκεται και η ιεράρχηση η προσανατολισμένη στη δημόσια συγκοινωνία, συνεπικουρώντας μαζί με τις προηγούμενες στη διαμόρφωση πολυτροπικών διαδρόμων. Τέλος, αξιοσημείωτο ενδιαφέρον έχουν και ερευνητικές ιδέες που δίνουν έμφαση στη διαμόρφωση της ιεράρχησης με βάση την οικονομική και κοινωνική αποδοτικότητα των οδών, αλλά και στον ενιαίο σχεδιασμό και σε μία πολυκριτηριακή διαμόρφωση της ιεράρχησης γενικότερα.

<sup>104</sup> Π.χ. πολεοδομία, γεωγραφία, κυκλοφοριακά χαρακτηριστικά.

### Συστηματική ανασκόπηση

Η διαδικασία της ανασκόπησης των μεθόδων προσδιορισμού της ιεράρχησης ολοκληρώνεται με τη συστηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση. Το μεγάλο πλεονέκτημα της συγκεκριμένης διαδικασίας ήταν η συγκρότηση ενός οργανωμένου πλαισίου συλλογής, κατηγοριοποίησης και ανάλυσης του βιβλιογραφικού σώματος που κατάφερε να διερευνήσει σε βάθος τα επιμέρους ζητήματα ιεράρχησης καθώς και την εξέλιξη της σχετικής έρευνας τα τελευταία 20 χρόνια.

Τα βήματα της διαδικασίας συστηματικής ανασκόπησης ήταν τρία. Στο βήμα 1 ανήκει το στάδιο σχεδιασμού που έθεσε τους στόχους και το πρωτόκολλο ανασκόπησης. Στο ίδιο στάδιο προσδιορίστηκαν οι πηγές και η βασική στρατηγική για την αναζήτηση βιβλιογραφίας. Έπειτα, το βήμα 2 ασχολήθηκε με τη διεξαγωγή της διαδικασίας ανασκόπησης μέσω της εφαρμογής των καθορισμένων κριτηρίων (ενσωμάτωσης ή/και αποκλεισμού). Στο τελευταίο βήμα, εντοπίστηκαν και κατηγοριοποιήθηκαν οι κρίσιμες έννοιες που σχετίζονται με την ιεράρχηση.

Τα βασικά συμπεράσματα συμπυκνώνονται στα κάτωθι: διαπιστώθηκε ότι μεγάλος αριθμός άρθρων συναντάται κυρίως μετά το 2010, με τα έτη 2014 και 2019 να επικρατούν διότι σε αυτά καταγράφεται η δημοσίευση των περισσότερων άρθρων (το 2019 δημοσιεύτηκαν 5 άρθρα). Σχετικά με το δείγμα κειμένων, φαίνεται πως είναι πολύμορφο, γεγονός που υπογραμμίζει την πολυδιάστατη πραγματικότητα της ιεράρχησης και τα πολλά επιστημονικά πεδία με τα οποία σχετίζεται. Εντούτοις, τα πεδία του Συγκοινωνιακού Σχεδιασμού και των Μεταφορών, των επιστημών πολιτικού μηχανικού και της γεωγραφίας, φαίνεται να επικρατούν, ενώ ιδιαίτερο ρόλο εμφανίζει και η πολεοδομία.

Όσον αφορά στα χαρακτηριστικά των άρθρων του δείγματος, φαίνεται πως η πλειονότητά τους υιοθετεί συνδυαστικές και αλγοριθμικές-γεωγραφικές μεθόδους προσδιορισμού της ιεράρχησης, ενώ σχετικά με τις προσεγγίσεις της ιεράρχησης διαπιστώνεται ότι επικρατούν οι εναλλακτικές λογικές, όπως η ιεράρχηση με δύο διαστάσεις<sup>105</sup>, η υποστήριξη βιώσιμων μέσων μετακίνησης, κ.ά. Κρίνεται ιδιαίτερα ενδιαφέρον πως η πλειονότητα των κειμένων παρουσιάζει υψηλή ή πολύ υψηλή συνεισφορά για τη συγκρότηση μιας νέας ιεράρχησης. Σε γενικές γραμμές, η μετασύνθεση έδειξε τέσσερις διακριτές ερευνητικές τάσεις που συμβαδίζουν με εκείνες που εντοπίστηκαν στην υβριδική αφηγηματική ανασκόπηση. Η πρώτη ερευνητική τάση περιέχει κείμενα που έχουν ως στόχο την αναγνώριση της μορφολογίας και της δομής του αστικού οδικού δικτύου, η δεύτερη τάση συνθέτει τεχνικές αυτόματου γεωγραφικού προσδιορισμού της ιεράρχησης, ενώ οι δύο τελευταίες τάσεις υπογραμμίζουν το κοινωνικό πρόσημο των οδών, αποσκοπώντας στη δημιουργία πολυδιάστατων συστημάτων ιεράρχησης με έμφαση τόσο στον πολεοδομικό όσο και στον συγκοινωνιακό χαρακτήρα των οδών.

Τέλος, αναγνωρίστηκαν και οι συστατικές έννοιες που, όπως προκύπτει, είναι πολύπλευρες και αντικατοπτρίζουν διάφορες πτυχές του αστικού περιβάλλοντος. Συναντώνται έννοιες στενά συνδεδεμένες με την ιεράρχηση όπως οι «Πλήρεις Δρόμοι», η «Σύνδεση και Τόπος» κ.ά., καθώς και έννοιες που μπορεί να μη φαίνεται πως σχετίζονται εκ πρώτης όψεως, αλλά στην ουσία αποτελούν στοιχεία που επηρεάζονται ή επηρεάζουν την υπόθεση της ιεράρχησης σε μία πόλη<sup>106</sup>.

<sup>105</sup> Για παράδειγμα, διάσταση 1: κυκλοφορία και διάσταση 2: πολεοδομικός χαρακτήρας.

<sup>106</sup> Π.χ. πολυτροπικότητα, ανάλυση δικτύου, κ.ά.

### **12.1.5. Η διαδικασία της αναζήτησης των πρακτικών ιεράρχησης σε παγκόσμιο επίπεδο**

Η ενδελεχής διερεύνηση των πρακτικών ανά χώρα επέτρεψε την κατανόηση της λογικής που ακολουθείται από τον θεσμοθετημένο σχεδιασμό αναφορικά με την οργάνωση της ιεράρχησης στο αστικό περιβάλλον σε παγκόσμιο επίπεδο. Αντλήθηκαν με αυτόν τον τρόπο σημαντικές πληροφορίες για τις πρακτικές σχεδιασμού και οργάνωσης των αστικών οδικών δικτύων. Μάλιστα, τα επίσημα εγχειρίδια σχεδιασμού καθώς και άλλες μορφές επίσημων ή όχι κειμένων συνέβαλαν έντονα στη διατύπωση προτάσεων για νέες πρακτικές ιεράρχησης στο Β' μέρος της διατριβής.

Στο πλαίσιο της συστηματικής αναζήτησης σε όσο το δυνατόν περισσότερες χώρες και πόλεις, εξετάστηκαν συνολικά 197 χώρες, συγκροτώντας ένα ευρύ δείγμα περιπτώσεων απ' όλες τις ηπείρους του πλανήτη. Δυστυχώς, δεν μπόρεσε να βρεθεί το σύνολο των χωρών του πλανήτη, λόγω σημαντικής δυσκολίας αναζήτησης σε ορισμένες εθνικές γλώσσες, παρότι αξιοποιήθηκε η βοήθεια λογισμικών αυτόματης μετάφρασης. Από τις 197 χώρες λοιπόν, σχέδιο ιεράρχησης έχουν οι 129 χώρες, γεγονός που δείχνει μια φανερή τάση να υπάρχει ένα έστω και υποτυπώδες πλαίσιο σχεδιασμού ιεράρχησης ανά χώρα σε διεθνές επίπεδο. Για την παραπάνω καταγραφή δημιουργήθηκε ένας σύνθετος πίνακας με στήλες που η καθεμιά τους έχει διαφορετική πληροφορία και στόχευση. Αποκτήθηκε με τον τρόπο αυτόν ένα χρήσιμο εργαλείο για την αποτελεσματικότερη ανάλυση θεσμοθετημένων κειμένων περί ιεράρχησης. Μάλιστα, ο πίνακας αυτός βοήθησε σημαντικά στη συγκρότηση της μεθόδου ιεράρχησης που βρίσκεται στο Β μέρος της παρούσας διατριβής. Σημειώνεται πως μία τέτοιου μεγέθους καταγραφή δεν έχει υπάρξει μέχρι στιγμής στη σχετική επιστημονική βιβλιογραφία, γεγονός που ενισχύει την αξία του κεφαλαίου αλλά και της διατριβής συνολικά.

### **Διαπιστώσεις για τις υφιστάμενες διεθνείς πρακτικές ιεράρχησης**

Η ανάλυση των υφιστάμενων πρακτικών ιεράρχησης έδειξε ότι οι οδηγίες και τα επίσημα κείμενα είναι σχετικά πρόσφατα, εμπεριέχοντας ένα πλουραλισμό από τύπους, προσεγγίσεις και άλλα χαρακτηριστικά για την ιεράρχηση του αστικού οδικού δικτύου.

Συνήθως τα σχέδια αυτά εκδίδονται από αρχές ή φορείς εθνικού, μητροπολιτικού ή τοπικού σχεδιασμού της εκάστοτε χώρας. Σε γενικές γραμμές, διαπιστώθηκε πως η συντριπτική πλειονότητα των χωρών διακατέχεται από συμβατικές λογικές οργάνωσης της ιεράρχησης με πολύ μικρές εξαιρέσεις (π.χ. Ηνωμένο Βασίλειο, Μεξικό, Αργεντινή, κ.ά.). Αντίστοιχα, οι περισσότερες χώρες προτιμούν τη μονοδιάστατη ιεράρχηση, δηλαδή εκείνη που λαμβάνει υπόψη της μονάχα τον κυκλοφοριακό χαρακτήρα των οδών, αγνοώντας άλλες παραμέτρους όπως η πολεοδομική φυσιογνωμία ή τα μέσα μετακίνησης. Αυτή η σχεδιαστική λογική είναι απόρροια της συμβατικής προσέγγισης η οποία παρέχει μεγαλύτερη προτεραιότητα στην εξυπηρέτηση των μηχανοκίνητων μετακινήσεων και ιδιαίτερα του αυτοκινήτου. Άλλο ένα ιδιαίτερα σημαντικό στοιχείο είναι το κατά πόσο το εκάστοτε πλαίσιο ιεράρχησης λαμβάνει υπόψη του την πολεοδομική φυσιογνωμία του δικτύου. Η στατιστική ανάλυση έδειξε ότι το 90% περίπου, δεν έχει λάβει υπόψη του το πολεοδομικό στοιχείο στη διαμόρφωση των κατηγοριών ιεράρχησης και ως εκ τούτου αφήνει την ιεράρχηση ως απότοκο μονάχα της κυκλοφοριακής θεώρησης.

Μεταβαίνοντας στις περιπτώσεις της ενεργού μετακίνησης και του πλουραλισμού των κατηγοριών, παρατηρήθηκε πως η πλειονότητα των σχεδίων δεν δίνει προτεραιότητα στο περπάτημα, στο ποδήλατο και στη μικροκινητικότητα, ενώ σχετικά με το στοιχείο του



πλουραλισμού<sup>107</sup>, έγινε σαφές πως η ένα μεγάλο μέρος των χωρών παρουσιάζει ένα μέτριο επίπεδο πλουραλισμού ως προς τις κατηγορίες (π.χ. αυτοκινητόδρομοι, συλλεκτήριοι, πεζόδρομοι, κ.λπ.). Γενικά, οι μικρές ή πολύ μικρές τιμές πλουραλισμού εμφανίζουν πολύ χαμηλά ποσοστά (Αφρική και Ασία), ενώ οι υψηλές ή πολύ υψηλές πλουραλισμού (Ευρώπη και Αμερική), σχετικά μέτρια.

Αναφορικά με τον αριθμό των κατηγοριών τα 3/4 των σχεδίων φάνηκε πως εφαρμόζουν από 3 έως και 6 κατηγορίες, ενδεικτικά αναφέρεται ότι περίπου το 30% των περιπτώσεων επιλέγει 4 κατηγορίες ιεράρχησης. Τα παραπάνω δείχνουν πως οι διεθνείς πρακτικές προτιμούν μία λύση οργάνωσης με λίγες κατηγορίες που προσδίδουν αναγνωσιμότητα και μικρό πλουραλισμό, παρά εκείνες που αν και έχουν μία σχετική δυσκολία αναγνώρισης από τους χρήστες, απευθύνονται σε όλα τα μέσα και τρόπους μετακίνησης. Ωστόσο, το ζήτημα του αριθμού των κατηγοριών δεν είναι απλά ένας δείκτης, αλλά μία συνολική λογική, και ως εκ τούτου αναζητεί μία πραγματική ισορροπία, εφόσον ένας πολύ μεγάλος αριθμός (πάνω από 10) δεν είναι αναγνώσιμος από τους χρήστες της οδού, αλλά και ένας πολύ μικρός (κάτω από 5) δεν μπορεί να ενσωματώσει όλες τις πιθανές κατηγορίες. Μέσα από την ανάλυση στο κεφάλαιο 5 διαπιστώθηκε ότι η Ευρώπη, η Αμερική (Βόρεια και Νότια) καθώς και η νοτιοανατολική Ασία έχουν τις περισσότερες χώρες με τον κατάλληλο αριθμό κατηγοριών ιεράρχησης.

Τα αποτελέσματα της εν λόγω ενότητας φανέρωσαν με απτό τρόπο την ανάγκη για επαναπροσδιορισμό των προτεραιοτήτων των σχεδίων ιεράρχησης και γι' αυτό τον λόγο έδωσαν σημαντική εισροή στη διαδικασία σχεδιασμού που έλαβε χώρα στο Β μέρος της διατριβής.

#### 12.1.6. Όψεις ιεράρχησης στον ελληνικό χώρο

Η ιεράρχηση του οδικού δικτύου έχει ιδιαίτερο ρόλο στην ελληνική χωρική πραγματικότητα, γεγονός που αντικατοπτρίζεται από ευρύ φάσμα τρόπων και οδηγιών ιεράρχησης των οδών στις αστικές περιοχές. Ειδικότερα, η λεπτομερής αναζήτηση που έγινε σε εθνικό επίπεδο έδειξε πως οι οδηγίες για την ιεράρχηση στον ελληνικό χώρο δημοσιεύτηκαν το έτος 2001 (ΥΠΕΧΩΔΕ ΓΓΔΕ-ΔΜΕΟ, 2001), υιοθετούν τη συμβατική προσέγγιση, δίνοντας προτεραιότητα στη λειτουργία της σύνδεσης έναντι αυτής της πρόσβασης ή και της παραμονής. Μάλιστα, έχει ως βασική θεώρηση ότι οι παραπάνω λειτουργίες είναι αντικρουόμενες μεταξύ τους, γεγονός που έχει δεχθεί κριτική από την πιο πρόσφατη βιβλιογραφία (Τσιγδινός & Βλαστός, 2019; Tsigdinos & Vlastos, 2021).

Όσον αφορά στην αξιολόγηση της γεωγραφικής διάστασης της υφιστάμενης ιεράρχησης, η έρευνα των Tsigdinos et al. (2022a) που εστίασε σε όλες τις μικρές πόλεις της Ελλάδας με πληθυσμό από 20000 έως 100000 κατοίκους (π.χ. Τρίκαλα, Ρέθυμνο, Κόρινθος, κ.ά.), φανέρωσε πως οι πόλεις που γειτνιάζουν σημαντικά μεταξύ τους παρουσιάζουν παρόμοιες τιμές (είτε υψηλές είτε χαμηλές) αξιολόγησης σχηματίζοντας έτσι ένα εμφανές χωρικό μοτίβο. Επιπρόσθετα, οι πόλεις με εθνική σημασία στο ΓΠΧΣΑΑ τείνουν να έχουν χαμηλότερες βαθμολογίες (π.χ. Λαμία, Κομοτηνή κ.λπ.), δηλαδή εμφανίζουν σημαντικές ελλείψεις ως προς την αρτιότητα και την αποδοτικότητα του σχεδίου ιεράρχησης. Σε γενικό επίπεδο, τα δυνατότερα σημεία των πόλεων ήταν η υποστήριξη της δημόσιας συγκοινωνίας στις αστικές αρτηρίες, η ύπαρξη περιφερειακών οδών και δακτυλίων καθώς και η συνέχεια (arteriality ή continuity) του κύριου οδικού δικτύου<sup>108</sup>, ενώ οι μεγαλύτερες αδυναμίες συναντώνται στην

<sup>107</sup> Δηλαδή η συμπερίληψη ολόκληρου του φάσματος κατηγοριών σε ένα πλαίσιο ιεράρχησης.

<sup>108</sup> Τοπολογική ιδιότητα να συνδέονται όλα τα κύρια οδικά τμήματα μεταξύ τους χωρίς ασυνέχειες.

απουσία διευκόλυνσης της ενεργού μετακίνησης στις αστικές αρτηρίες αλλά και στην έλλειψη αναγνωσιμότητας. Τέλος, σημαντικό εύρημα της έρευνας των Tsigdinos et al. (2022a) ήταν πως η ιεράρχηση του οδικού δικτύου σε πόλεις μικρού μεγέθους της ελληνικής επικράτειας, έχει προκύψει κυρίως οργανικά, παρά έχει καθοριστεί με διακριτά κριτήρια.

Σε μία προσπάθεια αναβάθμισης των ΟΜΟΕ, δίνοντας έμφαση και σε πολεοδομικά κριτήρια, το ΣΠΕ/ΕΜΠ (2001) πρότεινε ορισμένα ακόμα κριτήρια για τη διαμόρφωση της ιεράρχησης. Μολονότι, η εν λόγω προσπάθεια βελτίωσε όντως τις οδηγίες, τονίζεται πως δεν συνιστά ολοκληρωμένη λύση για τους σύγχρονους και μελλοντικούς αστικούς σχηματισμούς, καθώς δεν κάνει λόγο για αλγοριθμικές/γεωγραφικές προσεγγίσεις, ενώ παράλληλα δεν θέτει το ζήτημα της προτεραιότητας στα μέσα μεταφοράς.

Σχετικά με άλλα σχέδια ιεράρχησης, τα οποία έχουν θεμέλιο τις παραπάνω επίσημες οδηγίες αναφέρονται κυρίως τα εξής. Πρώτον, ο στρατηγικός τρόπος ιεράρχησης που προτείνεται στο ΡΣΑ (ΦΕΚ 156 Α / 2014) και που θέτει τις βάσεις για τη συγκρότηση ενός λειτουργικού στρατηγικού οδικού δικτύου, υιοθετώντας χρήσιμα εργαλεία όπως τους δακτυλίους προστασίας, δεύτερον, τα ΓΠΣ που εστιάζουν σε δημοτικό επίπεδο και τρίτον τα ΣΒΑΚ τα οποία δίνουν συγκεκριμένες κατευθύνσεις για την οργάνωση της κυκλοφορίας μέσα από την αξιοποίηση μίας νέας γεωγραφίας για την ιεράρχηση.

Ωστόσο, παρατηρήθηκε ότι και οι τρεις περιπτώσεις παρουσιάζουν ορισμένες αδυναμίες. Η πρώτη αδυνατεί να υιοθετήσει έναν ουσιαστικά εναλλακτικό χαρακτήρα μέσω της ενσωμάτωσης νέων τύπων κατηγοριών και ως εκ τούτου διατηρεί την παραδοσιακή λογική, δηλαδή είναι κατά βάση προσανατολισμένη στο αυτοκίνητο (Τσιγδινός και Βλαστός, 2019). Η δεύτερη προτείνει (με εξαίρεση λίγες πόλεις σε εθνικό επίπεδο) μία δυσνόητη ιεράρχηση που δεν χρησιμοποιεί σύγχρονα εργαλεία και ορισμένες μάλιστα φορές, συγκροτεί ένα κύριο οδικό δίκτυο το οποίο αποδεικνύεται αυτοκινητοκεντρικό, αποκλείοντας τους υπόλοιπους χρήστες της οδού. Η τρίτη περίπτωση, παρά τα θετικά στοιχεία, συνεχίζει να έχει τη μονοδιάστατη ιεράρχηση, που «αυτόματα» εμφανίζεται ως αρωγός της κίνησης του αυτοκινήτου.

Ειδικότερα, αναφορικά με τα ΣΒΑΚ και τη γεωγραφική διάσταση της ιεράρχησης που προτείνουν, η έρευνα των Tsigdinos et al. (2023b) αξιολόγησε μέσα από ένα συνεκτικό μεθοδολογικό πλαίσιο, χρησιμοποιώντας τεχνικές πολυκριτηριακής ανάλυσης, τη χωρική διαμόρφωση της ιεράρχησης όπως αυτή περιγράφεται στα ΣΒΑΚ 7 μικρών ελληνικών πόλεων (π.χ. Ρέθυμνο, Ξάνθη, Τρίπολη, κ.α). Σε γενικές γραμμές, τα εν λόγω στρατηγικά σχέδια φάνηκε πως βελτίωσαν ουσιαστικά την ιεράρχηση του οδικού δικτύου στην πλειονότητα των πόλεων του δείγματος, είτε όσον αφορά στη μη σταθμισμένη, είτε στη σταθμισμένη διαδικασία αξιολόγησης. Αυτό υποδηλώνει τον θετικό ρόλο αυτών των σχεδίων για τη μελλοντική ανάπτυξη των πόλεων και τη αξιοσημείωτη χρησιμότητά τους. Χαρακτηριστικά, οι πόλεις με εθνική σημασία (π.χ. Καρδίτσα, Κοζάνη, Λαμία), παρουσίασαν από μία εντυπωσιακή βελτίωση και πλέον κατηγοριοποιούνται όλες είτε στη «βέλτιστη» είτε στην «καλή» κατάσταση ιεράρχησης, ενώ προηγουμένως βρίσκονταν σε χαμηλότερες θέσεις όπως «μέτρια» ή «ανεπαρκής». Ωστόσο, παρά την εντυπωσιακή αναβάθμιση της ιεράρχησης των πόλεων ορισμένα από τα πιο σημαντικά κριτήρια όπως το ποσοστό αρτηριών που εξυπηρετούν τη δημόσια συγκοινωνία δεν πληρούνται στην πλειονότητα των πόλεων, γεγονός που συνεπάγεται ότι υπάρχει ακόμη περιθώριο για περαιτέρω βελτίωση. Στο πλαίσιο αυτό κινήθηκε και η παρούσα διατριβή που έδωσε έμφαση στον επανασχεδιασμό κεντρικών αρτηριών με βασικούς στόχους την επίτευξη ανθρώπινων συνθηκών κατά τη διάρκεια της μετακίνησης.

Συμπερασματικά, η ιεράρχηση των αστικών οδών στον ελληνικό χώρο δεν χαρακτηρίζεται από ενιαία λογική. Διαπιστώθηκε πως οι πολλαπλοί τρόποι ιεράρχησης δεν συνδέονται ουσιαστικά και εννοιολογικά μεταξύ τους, διαμορφώνοντας ένα «οργανωτικό χάος» που δεν συμβάλλει σε καμία περίπτωση στην αντιμετώπιση των χωρικών προβλημάτων της σύγχρονης πόλης. Επίσης η γεωγραφική διάσταση, παρά τα ορισμένα θετικά στοιχεία<sup>109</sup>, κρίνεται ακόμα ανεπαρκής ως προς την ουσιαστική προώθηση της βιώσιμης κινητικότητας σε μία περιοχή. Επάνω σε αυτές τις διαπιστώσεις, εδράζεται και η αξία της παρούσας διατριβής, όπου μέσω μίας νέας θεώρησης και κατ' επέκταση μιας νέας μεθόδου ιεράρχησης που παρουσιάστηκε στο Β μέρος, προσπάθησε να επαναπροσδιορίσει τις προτεραιότητες και να δημιουργήσει ένα ενδεικτικό τρόπο ιεράρχησης ικανό να συστήσει νέες οδηγίες που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν τόσο σε μητροπολιτικό όσο και δημοτικό επίπεδο.

## 12.2. Συμπεράσματα Β' Μέρους

### 12.2.1. Περί μεθοδολογίας σχεδιασμού

Στο Β μέρος της διατριβής αναπτύχθηκε μία συνεκτική μέθοδος σχεδιασμού και αξιολόγησης για τον επαναπροσδιορισμό της ιεράρχησης λαμβάνοντας υπόψη όλα τα προηγούμενα στάδια και κυρίως την ενδελεχή βιβλιογραφική επισκόπηση. Η μέθοδος αναφέρεται σε δύο χωρικά επίπεδα, το μητροπολιτικό και το δημοτικό, επιδεικνύοντας ευελιξία και καλύτερη προσαρμογή στις επιμέρους ανάγκες. Σημειώνεται πως αυτή η πολυεπίπεδη διάρθρωση των προτάσεων σχεδιασμού συμβάλλει επίσης στην αποτελεσματικότερη περιγραφή της νέας κυκλοφοριακής και πολεοδομικής εικόνας της πόλης. Η εν λόγω μέθοδος αποτελεί μάλιστα μία από τις πρώτες ερευνητικές προσπάθειες που υιοθετούν το μοντέλο του ενιαίου χωρικού σχεδιασμού, δίνοντας έμφαση στην αναδιοργάνωση της ιεράρχησης. Επομένως, η εν λόγω μέθοδος μπορεί να συμβάλει σημαντικά στον εμπλουτισμό της σχετικής βιβλιογραφίας προσδίδοντας ανθρωποκεντρικά και διεπιστημονικά στοιχεία.

Όπως διαπιστώθηκε η προτεινόμενη μέθοδος των 5 βημάτων επαναπροσδιορισμού της ιεράρχησης, ανέδειξε τη σημασία της εναλλακτικής προσέγγισης, υιοθετώντας αφενός μεν ένα δισδιάστατο σύστημα ιεράρχησης, και αφετέρου δε μία ολοκληρωμένη σειρά εργαλείων τόσο ποιοτικών όσο και ποσοτικών για τον προσδιορισμό της γεωγραφίας των κατηγοριών. Επίσης, μέσα από την εισαγωγή σεναρίων και τρόπων πολύπλευρης αξιολόγησης ενίσχυσε την αξία της, καθώς δεν βασίστηκε σε μεμονωμένες λύσεις, αλλά σε διαφορετικές πιθανές διαδρομές για το μέλλον, όπου καθεμία αντιπροσώπευε ένα διαφορετικό όραμα, με αποτέλεσμα να επιλεγεί στο τέλος η βέλτιστη λύση ως προς τη συμβολή της στη βιώσιμη κινητικότητα. Ο εναλλακτικός αυτός τρόπος ιεράρχησης αποτελεί το τελικό «προϊόν» της διατριβής και μέσα από τη προσέγγιση βάσει δεδομένων (data driven) που χρησιμοποιεί, αξιοποιώντας τόσο πρωτογενή όσο και δευτερογενή δεδομένα, συνιστά μία «γέφυρα» ανάμεσα στη θεωρία και την πράξη για την υπόθεση της κυκλοφοριακής οργάνωσης των αστικών οδικών δικτύων.

### 12.2.2. Εστιάζοντας στη μητροπολιτική χωρική κλίμακα

Βασικό ρόλο στο μεθοδολογικό πλαίσιο του μητροπολιτικού επιπέδου έπαιξε ο δείκτης Στρατηγικού Δικτύου ο οποίος παρουσιάζει τη δυνατότητα κάθε οδικού τμήματος να εντάσσεται στο στρατηγικό οδικό δίκτυο, ανάλογα με το όραμα κάθε επιμέρους σεναρίου. Οι παράμετροι που απαρτίζουν τον δείκτη αντιπροσωπεύουν τα απαραίτητα στοιχεία για την ανίχνευση της υφιστάμενης δυναμικής (π.χ. πλάτος, χρήσεις γης και μέσα μετακίνησης). Συνεπώς αξίζει να

<sup>109</sup> Π.χ. δακτύλιοι, καλή συνδεσιμότητα, υποστήριξη δημόσιας συγκοινωνίας, κ.ά.

αναφερθεί πως ο δείκτης είναι μία πρώτη προσπάθεια ανίχνευσης της ιεράρχησης και ως εκ τούτου προτείνεται να διερευνηθούν νέες πιθανές παράμετροι ως μελλοντική έρευνα. Επίσης, συνιστάται και η απόδοση βαρών στις παραμέτρους αυτές με σκοπό την ουσιαστική βελτίωση των κρίσιμων στοιχείων ως προς τις δυνατότητες των οδικών τμημάτων να εντάσσονται στο στρατηγικό οδικό δίκτυο. Όσον αφορά στη διαδικασία συγκρότησης του στρατηγικού οδικού δικτύου σημαντικό ρόλο είχαν δύο βασικά εργαλεία α) συνδεσιμότητα (connectivity) και β) συνέχεια (continuity), τα οποία διαφοροποιούν αισθητά την προτεινόμενη μέθοδο από άλλες παρόμοιες, συμβάλλοντας σε καλύτερα αποτελέσματα.

Η επιλογή της μητροπολιτικής Αθήνας ως περιοχής μελέτης του πρώτου επιπέδου βασίστηκε σε χωρικούς και κοινωνικούς λόγους, αλλά και στη διαθεσιμότητα δεδομένων και κρίνεται ως επιτυχημένη, καθώς αποτέλεσε κατάλληλο υπόβαθρο για την εφαρμογή της μεθόδου. Μάλιστα, ήταν μία πρόκληση για το εάν μπορεί να τα καταφέρει η προτεινόμενη μέθοδος σε ένα τόσο δυσμενές περιβάλλον. Επίσης, θετικά συνέβαλε και η λεπτομέρεια της ανάλυσης και σχεδιασμού, όπου ήταν αφενός μεν διακριτή ως προς τα κοινωνικά και πολεοδομικά δεδομένα αφετέρου δε ενιαία ως προς τα δίκτυα. Η ευέλικτη αυτή αντιμετώπιση έθεσε ως υπόβαθρο έναν «ενιαίο» χωρικό καμβά και όχι έναν κατακερματισμένο χώρο.

### **Δόμηση σεναρίων**

Τα τέσσερα σενάρια που διαμορφώθηκαν και συγκεκριμένα το μηδενικό, το σενάριο που εστιάζει στο οδικό δίκτυο, το σενάριο με έμφαση στη δημόσια συγκοινωνία και το πλήρες σενάριο με προτεραιότητα στην ενεργό μετακίνηση, διαμόρφωσαν ένα άρτιο σετ μελλοντικών καταστάσεων όπου η ιεράρχηση διαφοροποιείται αισθητά μεταξύ τους. Ειδικότερα, το Σενάριο 0 απλά διατηρεί την υφιστάμενη δυσμενή κατάσταση, το Σ1 προτείνει τη δημιουργία δακτυλίων, το Σ2 έρχεται να προσθέσει πολυτροπικούς διαδρόμους και το Σ3 να ολοκληρώσει το όραμα μίας ουσιαστικά βιώσιμης πόλης με την προσθήκη και της ενεργού μετακίνησης. Ο αριθμός των σεναρίων περιορίστηκε σε 4, συνεισφέροντας στην άρτια διαχείριση και διερεύνηση των επιπτώσεων τους στο πλαίσιο μίας διατριβής. Φυσικά, σε μελλοντικές έρευνες κρίνεται σκόπιμος ο εμπλουτισμός του αριθμού αυτού με τη διαμόρφωση των αντίστοιχων οραμάτων.

### **Αξιολόγηση σεναρίων**

Τα παραπάνω σενάρια αξιολογήθηκαν με δύο τρόπους, δηλαδή τη μέθοδο πολυκριτηριακής ανάλυσης REGIME (αξιοποιήθηκε ένα φάσμα κριτηρίων) και την αξιολόγηση της προσβασιμότητας ή προσεγγισιμότητας τόσο με χρήση μέτρων βαρύτητας όσο και συγκεντρωτικών μέτρων (ισόχρονες καμπύλες), εξασφαλίζοντας μία σφαιρική ματιά στο ζήτημα των επιπτώσεων της κάθε περίπτωσης, γεγονός που οδήγησε με διαφανή τρόπο στην επιλογή του βέλτιστου σεναρίου. Μάλιστα, τονίζεται πως οι δύο αυτοί τρόποι, ενώ έχουν χρησιμοποιηθεί σε παρόμοιες έρευνες αξιολόγησης σεναρίων για προβλήματα συγκοινωνιακού και πολεοδομικού χαρακτήρα, στη διατριβή γίνεται η πρώτη συστηματική προσπάθεια για τη διερεύνηση των επιπτώσεων από τον επαναπροσδιορισμό της ιεράρχησης. Άρα, η διαπίστωση αυτή εκτιμάται ότι ενισχύει την αξία και την καινοτομία της διατριβής, καθώς παρουσιάζει ένα νέο πολύπλευρο εργαλείο σχετικό με την κυκλοφοριακή αλλά και την πολεοδομική οργάνωση της πόλης. Η διαδικασία αξιολόγησης προέκρινε το Σ3, δηλαδή εκείνο που προτείνει ένα πλήρες σχέδιο στήριξης της βιώσιμης κινητικότητας μέσω της ιεράρχησης του οδικού δικτύου. Η επικράτηση μάλιστα είναι ξεκάθαρη καθώς 5 από τις 6 αξιολογήσεις προκρίνουν το Σ3.

Το επιλεγμένο σενάριο έχει τη δυνατότητα να οδηγήσει σε αύξηση της χρήσης των βιώσιμων τρόπων και μέσων μετακίνησης, σε ενίσχυση του επιπέδου οδικής ασφάλειας, σε προστασία του

περιβάλλοντος μέσω της μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, των ατμοσφαιρικών ρύπων και της κατανάλωσης ενέργειας, σε μεγαλύτερη κοινωνική αλληλεπίδραση αλλά και σε ένα άρτιο επίπεδο προσβασιμότητας για όλους/ες. Επιπρόσθετα, εκτιμάται πως θα μπορέσει να επιτύχει μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης. Βέβαια, όλα τα παραπάνω θα μπορούν να επιβεβαιωθούν μέσα από στοχευμένες μελλοντικές έρευνες. Παράλληλα, ορισμένα αρνητικά του επιλεγθέντος σεναρίου είναι το απαιτούμενο κόστος για την υλοποίηση των μέτρων και παρεμβάσεων, αλλά και πιθανά ζητήματα με την άμεση αποδοχή του από τους κατοίκους. Γι' αυτό το λόγο προτείνεται με εμφαντικό τρόπο η αξιοποίηση συμμετοχικών μεθόδων αλλά και η οργάνωση των κατάλληλων εκδηλώσεων ευαισθητοποίησης.

Αναφορικά με τα επιμέρους μέτρα που συνοδεύουν το τελικό σενάριο, ξεχωρίζει αυτό της διαμόρφωσης δακτυλίων (εσωτερικός, ενδιάμεσος και εξωτερικός), καθώς οργανώνει καλύτερα τον συμπαγή αστικό ιστό, ενώ παράλληλα τον προστατεύει από τις διαμπερείς μηχανοκίνητες ροές. Επιπλέον, μία τέτοια νέα χωρική δομή του δικτύου αποδεικνύεται ισορροπημένη ως προς τις ακτινικές και κυκλικές αρτηρίες, γεγονός που ενισχύει τόσο την άρτια λειτουργία της περιοχής, όσο και την προστασία των κεντρικών περιοχών από τις διαμπερείς ροές. Ακόμη, προτείνεται και η δημιουργία πολυτροπικών διαδρόμων, όπως αναφέρεται και προηγουμένως, οι οποίοι ανταποκρίνονται στις ανάγκες της κατηγορίας του στρατηγικού οδικού δικτύου που ανήκουν, διαμορφώνοντας ένα μικροπεριβάλλον κατάλληλο για χρήση της δημόσιας συγκοινωνίας αλλά και για υποστήριξη της ενεργού μετακίνησης. Καθίσταται σαφές πως το επίπεδο της πολυτροπικότητας εμπλουτίζεται όταν μεταβαίνει κανείς από κατηγορίες προσανατολισμένες στο αυτοκίνητο προς εκείνες που απευθύνονται στα βιώσιμα μέσα μετακίνησης. Διαπιστώνεται λοιπόν με απτό τρόπο μία συνολική αλλαγή της υφιστάμενης κατάστασης και παρελκόμενη βελτίωση του επιπέδου βιώσιμης κινητικότητας. Τέλος, στο πλαίσιο της περιγραφής του επιλεγμένου σεναρίου, παρέχεται και μία εργαλειοθήκη λύσεων για φορείς χάραξης πολιτικής, δημόσιους οργανισμούς, μελετητές/ριες κ.λπ. που επιθυμούν να επαναπροσδιορίσουν την κυκλοφοριακή οργάνωση κάποιας περιοχής, η οποία περιλαμβάνει διάφορα στοιχεία, όπως τύπους κόμβων σε διασταυρώσεις, περιθώριο κίνησης αυτόνομων οχημάτων, μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα, υποδομές βιώσιμης κινητικότητας (περπάτημα, ποδήλατο/μικροκινητικότητα, δημόσια συγκοινωνία), χρήσεις γης και άλλα.

### **12.2.3. Εστιάζοντας στη δημοτική/τοπική χωρική κλίμακα**

Παρόμοια με το μητροπολιτικό δίκτυο, σημαντικό ρόλο στο μεθοδολογικό πλαίσιο διαδραμάτισαν ο δείκτης αξιολόγησης των οδικών τμημάτων ως προς τη μηχανοκίνητη κυκλοφορία αλλά και ο δείκτης ως προς την ενεργό μετακίνηση, που φανερώνουν τις δυνατότητες κάθε οδικού τμήματος να αποτελέσει τμήμα του κύριου μηχανοκίνητου δικτύου και του δικτύου πράσινων διαδρομών αντίστοιχα. Μέσα από παραμέτρους που αναπαριστούν την πολύπλευρη διάσταση του οδικού δικτύου και στις οποίες δίνονται βάρη μέσα από τη διαδικασία της ΑΗΡ και τη συμμετοχή ειδικών, αξίζει να αναφερθεί πως οι δείκτες που δημιουργήθηκαν, μπόρεσαν να δείξουν επιτυχημένα την υφιστάμενη δυναμική της περιοχής μελέτης. Επίσης στην ίδια κατεύθυνση ιδιαίτερο ρόλο είχε και ο δείκτης καταλληλότητας αυτόνομων οχημάτων που αναγνώρισε με αποτελεσματικό τρόπο το κατά πόσο μπορεί το οδικό περιβάλλον να εξυπηρετήσει την κίνηση αυτόνομων οχημάτων στην πόλη.

Όσον αφορά στη διαδικασία συγκρότησης του πλαισίου ιεράρχησης δύο βασικά εργαλεία έχουν σημαντικό ρόλο: α) συνδεσιμότητα (connectivity) και β) συνέχεια (continuity). Τα εργαλεία αυτά ενισχύουν την προτεινόμενη μέθοδο και τη διαφοροποιούν από άλλες παρόμοιες, συνεισφέροντας στην εξαγωγή καλύτερων αποτελεσμάτων. Σημειώνεται πως παρόμοιες

ερευνητικές προσπάθειες, οι οποίες να δίνουν έμφαση στη γεωγραφική διάσταση είναι περιορισμένες και ως εκ τούτου η παρούσα διατριβή συμβάλει σημαντικά στην επιστημονική συζήτηση περί μίας άρτιας και δίκαιης κυκλοφοριακής οργάνωσης στην πόλη. Επιπρόσθετα, οι δείκτες που δημιουργούνται, όχι μόνο διαμορφώνουν ένα συνεκτικό μεθοδολογικό πλαίσιο, αλλά εμπλουτίζουν το υφιστάμενο βιβλιογραφικό σώμα.

Η επιλογή της Καλλιθέας, ως περιοχής μελέτης του δεύτερου επιπέδου έγκειται σε κοινωνικά, κυκλοφοριακά και πολεοδομικά κριτήρια και κρίνεται ως επιτυχημένη, διότι αποδείχτηκε ένα ιδανικό και παράλληλα δύσκολο υπόβαθρο για την εφαρμογή της μεθόδου. Η πρόκληση του αυτοκινητοκεντρικού περιβάλλοντος αύξησε την αξία της προτεινόμενης μεθόδου, αποδεικνύοντας ότι ακόμα και τέτοιου είδους αστικά περιβάλλοντα, μπορούν να αλλάξουν και να στραφούν στη βιώσιμη κινητικότητα. Επιπλέον, θετική συνεισφορά είχε και η λεπτομέρεια της ανάλυσης και σχεδιασμού, η οποία από τη μία πλευρά ήταν διακριτή όσον αφορά στα κοινωνικά και πολεοδομικά δεδομένα (οικοδομικά τετράγωνα, γειτονίες) και από την άλλη ενιαία ως προς τα δίκτυα (οδικά τμήματα). Η ευέλικτη αυτή αντιμετώπιση διαμόρφωσε, όπως και στην περίπτωση του μητροπολιτικού επιπέδου, έναν «ενιαίο» χωρικό καμβά που λειτούργησε σαν το κατάλληλο υπόβαθρο.

### **Δείκτες καταλληλότητας ιεράρχησης**

Σε γενικές γραμμές συμπεραίνεται πως σε ό,τι αφορά στη μηχανοκίνητη κυκλοφορία η περιοχή κατέγραψε περιορισμένες δυνατότητες, ενώ αντίθετα η ενεργός μετακίνηση παρουσίασε ένα σχετικά καλό επίπεδο δυναμικής στο σύνολο σχεδόν της περιοχής μελέτης. Αναφορικά με τον δείκτη καταλληλότητας αυτόνομων οχημάτων προέκυψε πως η μεγάλη πλειονότητα του μήκους των οδικών τμημάτων (περίπου 90%) δύναται να φιλοξενήσουν την κίνηση τέτοιου είδους οχημάτων (μάλιστα ορισμένα τμήματα εμφάνισαν «υψηλή» ή «πολύ υψηλή» καταλληλότητα), γεγονός που σημαίνει μία ιδιαίτερη δυναμική της περιοχής για τον μελλοντικό μετασχηματισμό προς μία νέα κινητικότητα.

### **Δόμηση σεναρίων**

Τα τέσσερα σενάρια που αναπτύχθηκαν διαχωρίζονται στο μηδενικό και στα υπόλοιπα τρία που οραματίζονται μία νέα ιεράρχηση στην περιοχή μελέτης. Αναλυτικότερα, το Σ1, βασίστηκε στις υφιστάμενες κεντρικότητες, το Σ2 προκρίνει τη δυναμική του οδικού περιβάλλοντος και δημιουργεί νέες κεντρικότητες και το Σ3 υιοθέτησε μία συνδυαστική προσέγγιση, διαμορφώνοντας μία νέα ιεράρχηση με βάση τόσο τις υφιστάμενες κεντρικότητες όσο και τη δυναμική του δικτύου, προτείνοντας μάλιστα στο πλαίσιο αυτό και νέα κέντρα. Όπως και στο μητροπολιτικό επίπεδο, έτσι και στο επίπεδο αυτό ο αριθμός των σεναρίων περιορίστηκε σε 4, συνεισφέροντας στην άρτια διαχείριση και εξέταση των επιπτώσεών τους στο πλαίσιο μίας διατριβής. Προτείνεται σε μελλοντικές έρευνες να εμπλουτιστεί ο αριθμός αυτός με την ανάπτυξη των κατάλληλων οραμάτων.

### **Αξιολόγηση σεναρίων**

Τα παραπάνω σενάρια αξιολογήθηκαν με τέσσερις τρόπους, δηλαδή τη μέθοδο πολυκριτηριακής ανάλυσης REGIME που στηρίχθηκε σε ένα φάσμα κριτηρίων, η αξιολόγηση της γεωγραφικής διάστασης με τη χρήση της AHP, όπου και αυτή αξιοποίησε διαφορετικά κριτήρια που αντικατοπτρίζουν διαφορετικές καταστάσεις, την αξιολόγηση της προσβασιμότητας ή προσεγγισιμότητας τόσο με χρήση μέτρων βαρύτητας όσο και συγκεντρωτικών μέτρων (ισόχρονες) και τη διερεύνηση της ισότιμης πρόσβασης σε υποδομές αφιερωμένες στο περπάτημα.

Μέσα από τις παραπάνω αξιολογήσεις αποκτήθηκε μία συνολική ματιά στο ζήτημα των επιπτώσεων του κάθε σεναρίου, και έτσι διευκολύνθηκε η επιλογή του βέλτιστου σεναρίου. Είναι ιδιαίτερα σημαντικό να τονιστεί εκ νέου ότι η παρούσα διατριβή αποτελεί μία από τις πρώτες συστηματικές προσπάθειες για διερεύνηση των επιπτώσεων στον αστικό χώρο από την αλλαγή της ιεράρχησης. Συνεπώς, η συνεισφορά της διατριβής ενισχύεται τόσο ως προς την επιστημονική έρευνα όσο και ως προς την καθημερινή πρακτική σχεδιασμού. Η διαδικασία αξιολόγησης προέκρινε το Σ3, δηλαδή εκείνο που προτείνει ένα πλήρες σχέδιο στήριξης της βιώσιμης κινητικότητας μέσω της ιεράρχησης του οδικού δικτύου. Το σενάριο που επικράτησε ήταν το Σ3, καθώς υπερτερεί σε 5 από τις 9 αξιολογήσεις, γεγονός που δείχνει μία σχετικά ξεκάθαρη τοποθέτηση υπέρ μίας συνδυαστικής στρατηγικής για τη βιώσιμη κινητικότητα.

Το επιλεγμένο σενάριο εκτιμάται πως θα διαφοροποιήσει σημαντικά τις συνθήκες κινητικότητας στην περιοχή μελέτης. Συγκεκριμένα, θα αποτελέσει κίνητρο για αύξηση της χρήσης των βιώσιμων μέσων μετακίνησης, θα αυξήσει την κοινωνική αλληλεπίδραση στον δημόσιο χώρο του δρόμου, θα μπορέσει να ενισχύσει την ισότιμη πρόσβαση στις μετακινήσεις, παρέχοντας ευκαιρίες σε ευάλωτες κοινωνικές ομάδες όπως παιδιά, ηλικιωμένους και άτομα με αναπηρία. Ακόμη, θα συνεισφέρει στην προστασία του περιβάλλοντος (μείωση εκπομπών αερίων ρύπων και μείωση κατανάλωσης ενέργειας), ενώ παράλληλα έχει τη δυναμική να βελτιώσει και τις κυκλοφοριακές συνθήκες. Τέλος, η υιοθέτηση νέων τεχνολογιών όπως αυτόνομα οχήματα συμβάλει στη διαμόρφωση έξυπνων πόλεων, ενώ η ορθή ενσωμάτωση τους στον αστικό χαρακτήρα της περιοχής μελέτης, διατηρεί την κοινωνική διάσταση της πόλης. Φυσικά, όλα τα παραπάνω μπορούν να επισφραγιστούν σε μελλοντικό χρόνο μέσα από τη διεξαγωγή στοχευμένων ερευνών. Παράλληλα, ενδεχόμενα αδύναμα σημεία του επιλεγθέντος σεναρίου είναι το απαραίτητο κόστος για την υλοποίηση των μέτρων και παρεμβάσεων, αλλά και πιθανά ζητήματα με την άμεση αποδοχή του από τους κατοίκους. Γι' αυτό το λόγο συνίσταται η αξιοποίηση συμμετοχικών μεθόδων καθώς και η οργάνωση των κατάλληλων εκδηλώσεων ευαισθητοποίησης.

Σχετικά με τα επιμέρους μέτρα που συνοδεύουν το τελικό σενάριο, διακρίθηκε κυρίως αυτό με την εκτεταμένη διαμόρφωση γειτονιών ήπιας κυκλοφορίας μέσα από τη συγκρότηση τοπικών δακτυλίων, διότι οργανώνει με άρτιο τρόπο τον αστικό ιστό, ενώ παράλληλα προστατεύει τις τοπικές γειτονιές. Επίσης, η δυναμική πεζοδρόμηση του (παραδοσιακού) κέντρου μπορεί να ενθαρρύνει το περπάτημα και την ίδια στιγμή να οικοδομήσει έναν ουσιαστικά κοινωνικό πυρήνα στην καρδιά της πόλης. Μάλιστα, με την παραπάνω οργάνωση, το 85% ανήκει σε περιοχές προστασίας από τις διαμπερείς ροές, γεγονός που ανατρέπει πλήρως την υφιστάμενη κυριαρχία του αυτοκινήτου. Επιπρόσθετα, όλα τα κέντρα συνδέονται μεταξύ τους με λεωφόρους δημόσιας συγκοινωνίας ή λεωφόρους ενεργού κινητικότητας, γεγονός που βοηθά στον επαναπροσδιορισμό της καθημερινής πρακτικής ως προς τις εσωτερικές μετακινήσεις στον δήμο, αφού το αυτοκίνητο μπορεί να περιοριστεί δραστικά. Διαφαίνεται λοιπόν αρκετά έντονα μία ισχυρή δυναμική προς πραγματική υποστήριξη της βιώσιμης κινητικότητας. Τέλος, στο πλαίσιο της περιγραφής του επιλεγμένου σεναρίου ανάλογα και με το προηγούμενο στάδιο, αναπτύσσεται και μία εργαλειοθήκη λύσεων για φορείς χάραξης πολιτικής, δημόσιους οργανισμούς, μελετητές/ριες κ.λπ. Αποσκοπούν στην αλλαγή της κυκλοφοριακή οργάνωσης κάποιας περιοχής ευθύνης τους, η οποία απαρτίζεται από διάφορα στοιχεία, όπως περιθώριο κίνησης αυτόνομων οχημάτων, μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα, υποδομές βιώσιμης κινητικότητας (περπάτημα, ποδήλατο/μικροκινητικότητα, δημόσια συγκοινωνία), συνθήκες στάθμευσης, χρήσεις γης και άλλα.

#### 12.2.4. Συνολικά ευρήματα για τη μέθοδο επαναπροσδιορισμού της ιεράρχησης σε πολλαπλές χωρικές κλίμακες

Συνοψίζοντας, η μέθοδος επαναπροσδιορισμού της ιεράρχησης του οδικού δικτύου σε μητροπολιτικό και δημοτικό επίπεδο ακολούθησε μία δυναμική προσέγγιση που επανεξέτασε την έννοια αλλά και τη γεωγραφία της ιεράρχησης, θέτοντας τα βιώσιμα μέσα μετακίνησης στο προσκήνιο. Απότοκο αυτού είναι πως διαμόρφωσε έναν νέο «οδικό χάρτη» για την υποστήριξη της βιώσιμης κινητικότητας στην περιοχή μελέτης, μειώνοντας την κυριαρχία του αυτοκινήτου, προτείνοντας περιφερειακές διαδρομές και πολυτροπικούς διαδρόμους με ενεργή μετακίνηση και δημόσια συγκοινωνία.

Ένα τέτοιου είδους συνολικό πλαίσιο αναδιοργάνωσης της κυκλοφορίας και των προτεραιοτήτων στην πόλη, εκτιμάται πως θα επιφέρει πολλαπλά περιβαλλοντικά, κοινωνικά και οικονομικά οφέλη. Συνοπτικά, η εφαρμογή των προτάσεων του νέου πλαισίου ενδέχεται να οδηγήσει σε διαφορετική κατανομή στα μέσα με έμφαση στην ενεργό μετακίνηση, τη μικροκινητικότητα, τη δημόσια συγκοινωνία και άλλα καινοτόμα μέσα μετακίνησης (π.χ. δημόσια εναέρια κινητικότητα), προσφέροντας προστασία του περιβάλλοντος, κοινωνική αλληλεπίδραση και μείωση της κατανάλωσης ενέργειας, γεγονός που αποδεικνύεται ιδιαίτερα κρίσιμο για τη σημερινή αλλά και τη μελλοντική εποχή. Το αυτοκίνητο υποστηρίζεται πως θα μειωθεί στις καθαρά απαραίτητες μετακινήσεις, ιδίως υπερτοπικού χαρακτήρα. Επομένως, θα οικοδομηθεί ένα όραμα «λιγότερο αυτοκίνητο, περισσότερη ζωή».

Το όραμα αυτό θα έχει την εξής γεωγραφία, πιθανή κίνηση αυτοκινήτου με προτεραιότητα σε εξωαστικές περιοχές, ενώ αντίθετα στον βασικό αστικό πυρήνα η κυριαρχία θα επιμερίζεται στη δημόσια συγκοινωνία στις προαστιακές περιοχές (ή απομακρυσμένες γειτονίες στον δήμο) και στην ενεργό μετακίνηση στις κεντρικές (ή τοπικά κέντρα δήμου). Οι νέοι πολυτροπικοί διάδρομοι εκτιμάται πως θα αποτελούν τη ραχοκοκαλιά των μετακινήσεων, επισφραγίζοντας το στίγμα της βιώσιμης κινητικότητας στην περιοχή. Όλα τα παραπάνω συνοδεύτηκαν από λεπτομερείς οδηγίες και την αντίστοιχη αλγοριθμική και χαρτογραφική υποστήριξη. Ως εκ τούτου παρέχεται η δυνατότητα να εφαρμοστούν και σε άλλες περιοχές με παρόμοια χαρακτηριστικά για την προώθηση της υπόθεσης της βιώσιμης κινητικότητας με επιτυχία όπως στην περίπτωση της Αθήνας.

Βέβαια, οφείλει να τονισθεί πως η εφαρμογή της μεθόδου στο χωρικό πλαίσιο της μητροπολιτικής Αθήνας και της Καλλιθέας, ήταν μία δύσκολη υπόθεση. Παρόμοια συμπεράσματα συναντώνται και σε σχετικές έρευνες (Wikström & Røe, 2022). Ειδικά αν λάβει κανείς υπόψη την υφιστάμενη κουλτούρα μετακίνησης και το διαθέσιμο πλάτος οδών που είναι αρκετά περιορισμένο. Παρά το δυσμενές υπάρχον πλαίσιο όμως, η μέθοδος καταφέρνει να απαντήσει σε καίρια ερωτήματα επιτυχώς, λόγω της διαμόρφωσης σεναρίων που προσαρμόζονται στις ανάγκες της περιοχής μελέτης και διαπιστώθηκε ότι σχεδόν όλοι οι δείκτες φανερώνουν βελτίωση με το επιλεγμένο σενάριο στο εκάστοτε επίπεδο. Άρα, προκύπτει ότι η μέθοδος επαναπροσδιορισμού έχει τη δυναμική να αποτελέσει ένα ικανό εργαλείο για τον επαναπροσδιορισμό της ιεράρχησης, ακόμη και σε περιπτώσεις όπου το αυτοκινητοκεντρικό μοντέλο είναι ιδιαίτερα ισχυρό και συνιστάται και για περιπτώσεις άλλων πόλεων (μητροπολιτικής ή τοπικής εμβέλειας).

### 12.3. Γενικές Διαπιστώσεις

Η παρούσα διατριβή προτείνει μια συνεκτική μέθοδο για τον επαναπροσδιορισμό της ιεράρχησης του οδικού δικτύου μίας αστικής περιοχής μέσω της χρήσης μιας προσέγγισης βάσει



δεδομένων (Data-driven). Η μέθοδος αυτή αφορά τόσο μητροπολιτικές περιοχές μέσα από τον επανασχεδιασμό του στρατηγικού οδικού δικτύου όσο και δήμους-κύτταρα των παραπάνω περιοχών μέσω της σύνθεσης ενός νέου συνολικού συστήματος ιεράρχησης (κυρίως διαδημοτικού και τοπικού χαρακτήρα). Πρέπει να αναφερθεί ότι το κύριο σημείο της έρευνας είναι η επαρκής ενσωμάτωση των βιώσιμων τρόπων μετακίνησης, όπως το περπάτημα, το ποδήλατο, η μικροκινητικότητα και η δημόσια συγκοινωνία στο μεταφορικό σύστημα της περιοχής μελέτης. Εξάλλου, η προώθηση των εν λόγω μέσων αποτέλεσε το έναυσμα για τη διεξαγωγή αυτής της διατριβής.

Μέσα από αυτή την ολοκληρωμένη ερευνητική προσπάθεια, η οποία έδωσε έμφαση τόσο στη διερεύνηση και μελέτη της υφιστάμενης βιβλιογραφίας, όσο και στη σύνθεση μίας μεθόδου επανασχεδιασμού της ιεράρχησης, επιχειρήθηκε η ανάδειξη του ζητήματος της ιεράρχησης ως θεμελιώδους ζητήματος στο ευρύ ερευνητικό πεδίο του ενιαίου κυκλοφοριακού και πολεοδομικού σχεδιασμού. Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν είναι τόσο πρωτογενή (καταγραφές, ποιοτικές έρευνες) όσο και δευτερογενή (γεωχωρικά και κοινωνικά στοιχεία), δείχνοντας τη σφαιρική προσέγγιση της εργασίας.

Ο στόχος της διατριβής ήταν διττός: α) να πραγματοποιήσει μια ενδελεχή αποτύπωση των θεωρήσεων και των υφιστάμενων πρακτικών σχετικά με την ιεράρχηση των αστικών οδικών δικτύων και β) να αναπτύξει ένα συνεκτικό μεθοδολογικό πλαίσιο επαναπροσδιορισμού και αξιολόγησης της ιεράρχησης στις σύγχρονες πόλεις. Όπως φάνηκε μέσα από τη λεπτομερή ανάλυση των 2 βασικών μερών της διατριβής, ο διττός στόχος επετεύχθη πλήρως καθώς όχι μόνο καταγράφηκε και αναλύθηκε το υφιστάμενο βιβλιογραφικό σώμα και οι υφιστάμενες πρακτικές οργάνωσης (Α' μέρος), αλλά και προσδιορίστηκε ένα συνεκτικό και παράλληλα ευέλικτο μεθοδολογικό πλαίσιο σχεδιασμού και αξιολόγησης πολλαπλών χωρικών επιπέδων (Β' μέρος). Συνεπώς, η διατριβή μπόρεσε να πετύχει τη στοχοθεσία της, ενισχύοντας με αυτόν τον τρόπο αναμφίβολα την ερευνητική της αξία. Επίσης, κατάφερε να διαφοροποιηθεί αισθητά από συμβατικές προσεγγίσεις σχεδιασμού και αξιολόγησης, γεγονός που ισχυροποιεί τη συμβολή της στην οικοδόμηση μελλοντικών πόλεων με αποτελεσματική και βιώσιμη ιεράρχηση και προτεραιότητα σε έναν ανθρωποκεντρικό σχεδιασμό. Άρα, πρόκειται για ένα ερευνητικό πόνημα, που επέκτεινε την υφιστάμενη γνώση, θέτοντας νέους προβληματισμούς αλλά και χαράσσοντας νέες πιθανές ερευνητικές διαδρομές στο μέλλον.

Μέσα από την εκπόνηση της παρούσας διατριβής, φαίνεται πως ισχύει (στο έπακρον) η βασική υπόθεση εργασίας, η οποία ανέφερε πως η εγκαθίδρυση μίας νέας ιεράρχησης θα επηρεάσει με έντονο τρόπο τα αστικά οδικά/μεταφορικά δίκτυα. Πράγματι, εάν κανείς παρατηρήσει προσεκτικά στο Β μέρος της διατριβής, τις επιπτώσεις τόσο στη συνολική οργάνωση των δικτύων όσο και ως προς τους δείκτες προσβασιμότητας και ισότητας, η αλλαγή της ιεράρχησης μπορεί να επιφέρει σημαντικές αλλαγές στη λειτουργία των αστικών οδικών δικτύων, τόσο σε μητροπολιτικό όσο και τοπικό επίπεδο. Επίσης, επιβεβαιώνεται και η ανάγκη για ένα πολυδιάστατο και πολυτροπικό σύστημα μεταφορών, διότι όπως διαπιστώθηκε με αδιαμφισβήτητο τρόπο και στα δύο χωρικά επίπεδα, τα σενάρια τα οποία προωθούσαν με τον πιο σφαιρικό τρόπο τη βιώσιμη κινητικότητα, ήταν εκείνα που αποδείχθηκαν βέλτιστα για το μέλλον.

Σχετικά με τα συγκεκριμένα ερευνητικά ερωτήματα που γεννήθηκαν κατά την έναρξη εκπόνησης της διατριβής, αξίζει να αναφερθεί πως απαντήθηκαν με επιτυχία στη συντριπτική πλειονότητά τους. Ως εκ τούτου, φαίνεται πως η μεθοδολογική πορεία και οι επιμέρους επιλογές

της διατριβής ήταν σωστές και μπορούν επίσης να διαμορφώσουν ένα «υπόδειγμα» για αντίστοιχες μελλοντικές εργασίες. Επίσης, η επιτυχημένη απάντηση της πλειονότητας των ερευνητικών ερωτημάτων, ενισχύει τόσο την ερευνητική όσο και την πρακτική συνεισφορά της διατριβής. Στη συνέχεια, επισυνάπτονται τα ερευνητικά ερωτήματα συνοδευόμενα από την αντίστοιχη απάντηση ή εάν μπορούν να αποτελέσουν πεδίο μελλοντικής έρευνας (Q&As). Με αυτόν τον τρόπο γίνονται ξεκάθαρα τα ευρήματα της παρούσας διατριβής αλλά και προετοιμάζεται ένα υπόβαθρο για μελλοντική έρευνα το οποίο θα παρουσιαστεί πληρέστερα στις επόμενες σελίδες του παρόντος κεφαλαίου.

**Πίνακας 12.1: Q&As. Ερευνητικά ερωτήματα και αντίστοιχες συνοπτικές απαντήσεις**

A/A	Q&As. Ερευνητικά ερωτήματα διατριβής και συνοπτικές απαντήσεις
E1	<i>Οι σημερινές πόλεις ταλανίζονται (ακόμη) από τις πολλαπλές αρνητικές επιδράσεις της κυριαρχίας της αυτοκίνησης. Είναι δυνατή η διαμόρφωση μιας νέας θεώρησης για τις αστικές μετακινήσεις? Ποιος ο ρόλος της ιεράρχησης σε μία τέτοια προσπάθεια?</i>
A1	Το παραπάνω ερευνητικό ερώτημα απαντήθηκε αναλυτικά στο Α μέρος της διατριβής. Προέκυψε πως είναι δυνατή η διαμόρφωση μιας νέας θεώρησης και συνάμα μιας νέας κουλτούρας για τις αστικές μετακινήσεις. Μάλιστα, η ιεράρχηση αποδείχτηκε πως έχει ιδιαίτερα κρίσιμο και καταλυτικό ρόλο σε αυτήν την προσπάθεια.
E2	<i>Ποιο είναι το περιεχόμενο του επιστημονικού βιβλιογραφικού σώματος που εξετάζει ζητήματα ιεράρχησης των αστικών μεταφορικών/οδικών δικτύων? Τι είδους προσεγγίσεις συναντώνται (ποιοτικές και ποσοτικές)? Ποιες κυριαρχούν?</i>
A2	Το παραπάνω ερευνητικό ερώτημα απαντήθηκε αναλυτικά στο Α μέρος της διατριβής. Γενικά, φαίνεται πως το βιβλιογραφικό σώμα απαρτίζεται από αρκετές σημαντικές ερευνητικές εργασίες, ωστόσο δεν έχει την απήχηση που έχουν άλλα ζητήματα στο πεδίο των αστικών μετακινήσεων όπως οι έρευνες για τα αυτόνομα οχήματα, το ποδήλατο, το MaaS, κ.ά.  Οι προσεγγίσεις που συναντώνται διαχωρίζονται σε δύο διαφορετικές κατηγορίες. Η πρώτη κατηγορία είναι η προσέγγιση όσον αφορά το όραμα, όπου συναντώνται οι συμβατικές (παραδοσιακές) και οι εναλλακτικές προσεγγίσεις και η δεύτερη είναι οι μέθοδοι που αξιοποιούνται, όπου αναλύονται οργανωτικές, αλγοριθμικές, καθώς και συνδυαστικές μέθοδοι.  Σε γενικές γραμμές, αναφορικά με την πρώτη κατηγορία φαίνεται να επικρατούν με άνετο τρόπο οι συμβατικές, ενώ στη δεύτερη, η κατάσταση διαπιστώνεται πως είναι περίπου ισορροπημένη, με τις οργανωτικές να έχουν ένα μικρό προβάδισμα.
E3	<i>Ποια είναι η θεώρηση της ιεράρχησης σήμερα όσον αφορά τις πρακτικές και τα εγχειρίδια σχεδιασμού σε διεθνές αλλά και σε εθνικό επίπεδο?</i>
A3	Το εν λόγω ερευνητικό ερώτημα απαντήθηκε αναλυτικά στο Α μέρος της διατριβής. Ειδικότερα, έγινε μία λεπτομερής αναζήτηση των συναφών κειμένων με αντικείμενο την ιεράρχηση του δικτύου, καταλήγοντας σε μία σφαιρική «ακτινογραφία» της υφιστάμενης κατάστασης. Τα ευρήματα παρουσιάζονται αναλυτικά στο Α μέρος. Αξίζει ωστόσο να τονισθεί πως τα περισσότερα εγχειρίδια σχεδιασμού, δεν έχουν επικαιροποιηθεί, γεγονός που υποδηλώνει τη μεγάλη ανάγκη για πιο ριζοσπαστικές λύσεις στο μέλλον και σταδιακή υιοθέτηση της εναλλακτικής

	προσέγγισης στις πρακτικές σχεδιασμού των πόλεων.
<b>E4</b>	<i>Πως έχει τη δυνατότητα να συμβάλει η ιεράρχηση στη βιώσιμη κινητικότητα? Με ποιους τρόπους μπορεί να προωθήσει τη μεταμόρφωση των πόλεων σε φιλικούς, ανοικτούς και προσπελάσιμους χώρους για όλους/ες? Μπορεί να θεωρηθεί η ιεράρχηση ως ένα μέσο ενοποίησης του (κατακερματισμένου) αστικού ιστού?</i>
<b>A4</b>	<p>Το τέταρτο ερευνητικό ερώτημα αποτέλεσε μία ιδιαίτερη πρόκληση για τη διατριβή. Απαντήσεις θα βρεθούν σε όλα τα μέρη της διατριβής, αλλά κατά βάση στο Α και Β μέρος, όπου αποτυπώνονται οι υφιστάμενες πρακτικές και η βιβλιογραφία, αλλά και προσδιορίζεται το μεθοδολογικό πλαίσιο σχεδιασμού και αξιολόγησης.</p> <p>Σε μια προσπάθεια στοχευμένης απάντησης, οφείλουν να τονισθούν τα εξής: Η ιεράρχηση έχει δυνατότητα μέσα από τις προτάσεις της (π.χ. υποστήριξη δημόσιας συγκοινωνίας, ενεργού μετακίνησης και μικροκινητικότητας, διαμόρφωση δακτυλίων, κ.ά.) να προωθήσει ενεργά την έννοια της βιώσιμης κινητικότητας. Οι τρόποι είναι αρκετοί και περιγράφονται στα αντίστοιχα μέρη της διατριβής. Τέλος, αποδεικνύεται πως η ιεράρχηση δύναται μέσα από τις κατάλληλες προτάσεις να λειτουργήσει ως ένα όχημα ενοποίησης και συρραφής του αστικού ιστού που θα διαμορφώσει «γέφυρες» στην πόλη, φέρνοντας τις γειτονιές και τοπικά κέντρα πιο κοντά για τους κατοίκους και επισκέπτες μίας πόλης.</p>
<b>E5</b>	<i>Είναι δυνατόν να διαμορφωθεί ένα ενιαίο πλαίσιο σχεδιασμού της ιεράρχησης των αστικών οδικών/μεταφορικών δικτύων το οποίο να ενσωματώνει με κατάλληλο και αρμονικό τρόπο τα διάφορα μέσα και τρόπους μετακίνησης, με αποτέλεσμα αυτά να συγκροτούν ένα ενιαίο δίκτυο?</i>
<b>A5</b>	<p>Το ερευνητικό ερώτημα αυτό απαντήθηκε κυρίως στο Β μέρος της διατριβής, όπου περιγράφεται με αναλυτικό τρόπο η ανάπτυξη του μεθοδολογικού πλαισίου σχεδιασμού, τόσο σε μητροπολιτικό όσο και τοπικό επίπεδο. Το ενιαίο αυτό πλαίσιο σχεδιασμού έλαβε υπόψη όλα τα κρίσιμα χαρακτηριστικά της πόλης (τόσο πολεοδομικά όσο και συγκοινωνιακά), ενώ παράλληλα ενσωμάτωσε όλα τα επιμέρους μέσα και τρόπους μετακίνησης, τονίζοντας τη μεταξύ τους συνέργεια. Επίσης, το ενιαίο αυτό πλαίσιο διαμόρφωσε προτάσεις ευέλικτες που αντιστοιχούν στο εκάστοτε χωρικό επίπεδο με γνώμονα τον ανθρωποκεντρικό σχεδιασμό και όχι την εξυπηρέτηση της (ιδιωτικής) μηχανοκίνητης κυκλοφορίας. Τέλος, εφόσον η ανάλυση και ο σχεδιασμός έχουν πραγματοποιηθεί υπό ένα κοινό βλέμμα, το προτεινόμενο δίκτυο έχει ενιαία χαρακτηριστικά και σε κάθε μέσο μετακίνησης έχει ανατεθεί ένας συγκεκριμένος ρόλος.</p>
<b>E6</b>	<i>Ποια η πιθανότητα δημιουργίας μιας δυναμικής μεθόδου ταξινόμησης των δικτύων η οποία να μεταβάλλεται ανάλογα με τις ανάγκες της πόλης (π.χ. διαφορετική τις πρωινές και τις βραδινές ώρες).</i>
<b>A6</b>	<p>Το παρόν ερευνητικό ερώτημα είναι ακόμη ένα από αυτά που συνιστούν μία πολύ μεγάλη πρόκληση για την παρούσα διατριβή αλλά και για τις μελλοντικές προσπάθειες σχεδιασμού της κυκλοφορίας γενικότερα. Κατά την εκπόνηση της εν λόγω διατριβής μελετήθηκε το ζήτημα να διαμορφωθεί ένα δυναμικό και ευέλικτο πλαίσιο ιεράρχησης των οδών. Ωστόσο, δεν συγκροτήθηκε πλήρως ένα τέτοιου είδους πλαίσιο. Αντίθετα, προτάθηκε μία κατηγορία οδού τοπικής σημασίας στο δημοτικό επίπεδο, στην οποία μπορεί να εφαρμοσθεί μία τέτοια λύση (Β μέρος). Εκτιμάται πως στο μέλλον θα είναι δυνατή η επαναδιαπραγμάτευση της συνθήκης αυτής και με αυτόν τον τρόπο να ενσωματωθούν περισσότερες αντίστοιχες</p>

	κατηγορίες, ακόμα και σε μητροπολιτικό επίπεδο. Επομένως, προτείνεται η περαιτέρω ανάλυση του συγκεκριμένου ζητήματος σε μελλοντικές ερευνητικές προσπάθειες.
<b>E7</b>	<i>Πώς μπορεί να προσαρμόζεται μια νέα προσέγγιση της ιεράρχησης των οδικών/μεταφορικών δικτύων στα διαφορετικά χωρικά επίπεδα (υπερτοπικό και τοπικό π.χ. μητρόπολη, δήμος και γειτονιά) ή στα διάφορα αστικά μεγέθη?</i>
<b>A7</b>	Το ζήτημα των διαφορετικών χωρικών επιπέδων απασχόλησε έντονα την παρούσα διατριβή. Για τον σκοπό αυτό, το προτεινόμενο πλαίσιο σχεδιασμού και αξιολόγησης που θα βρει κανείς στο Β μέρος, αναφέρεται σε πολλαπλά χωρικά επίπεδα. Μέσα από αυτήν τη διαδικασία κατάφερε να δημιουργηθεί ένα ευέλικτο πλαίσιο, που διαμορφώνει διαφορετικές κατηγορίες και συνεπακόλουθες προτάσεις, ανάλογα με το εκάστοτε χωρικό επίπεδο. Απότοκο αυτής της μεθοδολογικής επιλογής είναι η πιο άρτια ανάλυση των αναγκών του κάθε χωρικού επιπέδου, αλλά και αντιστοίχιση των αναγκών αυτών με τις προτάσεις σχεδιασμού. Συνεπώς, παρότι πρόκειται για ένα ενιαίο πλαίσιο σχεδιασμού και αξιολόγησης, στην ουσία αποτελεί ένα διπλό σχέδιο με κοινό προσανατολισμό.
<b>E8</b>	<i>Πώς μπορεί να διαμορφωθεί ένα πλαίσιο αξιολόγησης του επιπέδου και της αποδοτικότητας της ιεράρχησης μιας πόλης (υφιστάμενης ή προτεινόμενης)? Ποιοι θα ήταν οι καταλληλότεροι δείκτες για μια εργαλειοθήκη αξιολόγησης?</i>
<b>A8</b>	Το όγδοο ερευνητικό ερώτημα, απαντήθηκε στο Α και Β μέρος. Σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη μίας άρτιας απάντησης είχε η ενδελεχής βιβλιογραφική επισκόπηση του Α μέρους. Για να διαμορφωθεί ένα κατάλληλο πλαίσιο αξιολόγησης θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη του πολλαπλές διαστάσεις. Συγκεκριμένα, οφείλει να υπολογίσει κοινωνικούς, πολεοδομικούς, γεωγραφικούς, οικονομικούς, περιβαλλοντικούς και συγκοινωνιακούς δείκτες, οι οποίοι να αντικατοπτρίζουν κάθε όψη που μπορεί να επηρεάσει ο επαναπροσδιορισμός της ιεράρχησης σε μία πόλη, ανεξαρτήτως χωρικού επιπέδου.
<b>E9</b>	<i>Ποια είναι τα επιμέρους μέτρα και οι σχεδιαστικές λύσεις που θα πρέπει να παισιώνουν την αναδιαμόρφωση της ιεράρχησης μιας περιοχής? Πώς μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ανά χωρική κλίμακα/επίπεδο?</i>
<b>A9</b>	Η απάντηση στο τελευταίο ερευνητικό ερώτημα βρίσκεται κυρίως στο Β μέρος της διατριβής. Ειδικότερα, παρουσιάζονται επιμέρους μέτρα, αλλά και σχεδιαστικές λύσεις κατηγοριοποιημένες ανάλογα με το χωρικό επίπεδο που εξυπηρετούν. Σε γενικές γραμμές, ορισμένα μέτρα είναι κοινά, ωστόσο οι ανάγκες και η διαφορετική ταυτότητα κάθε χωρικού επιπέδου οδήγησε σε λεπτομερή καταγραφή τους, με σκοπό τη διευκόλυνση της εφαρμογής τους στο μέλλον.

Επομένως, διαπιστώνεται ότι απαντήθηκαν με επιτυχία τα 8 από τα 9, ενώ το ένα απαντήθηκε εν μέρει, καθώς έγινε προτροπή για περαιτέρω έρευνα στο μέλλον. Άρα, η διατριβή κρίνεται εκ νέου ως μία επιτυχημένη προσπάθεια, που μπορεί να συμβάλει στην οικοδόμηση καλύτερων και πιο δίκαιων πόλεων. Παρακάτω περιγράφεται αναλυτικά η ερευνητική και πρακτική συμβολή της διατριβής δηλώνοντας τους τομείς που μπορεί να αξιοποιηθεί πρακτικά και ερευνητικά, αλλά και το κατά πόσο τα ευρήματα της εμπλουτίζουν ή όχι το υφιστάμενο βιβλιογραφικό υπόβαθρο.

## 12.4. Συμβολή Διατριβής

Η παρούσα διατριβή και τα επιμέρους κεφάλαιά της, αναδεικνύουν με έντονο τρόπο την αξία του ενιαίου κυκλοφοριακού και πολεοδομικού σχεδιασμού και παράλληλα εμπλουτίζουν σημαντικά την υπάρχουσα (περιορισμένη) βιβλιογραφία τόσο διεθνώς όσο και σε εθνικό επίπεδο σε θέματα σχετικά με την κυκλοφοριακή οργάνωση και ειδικότερα την ιεράρχηση των αστικών οδικών δικτύων. Εντάσσει τόσο νέες αντιλήψεις και έννοιες, όσο και ζητήματα που δεν έχουν συζητηθεί εκτενώς έως σήμερα (π.χ. δακτυλίους, αυτόνομα οχήματα, κοινωνική αξία του οδικού χώρου, κ.ά.).

Σε αυτό το πλαίσιο, η διατριβή μπορεί να βοηθήσει να επεκταθεί και να βελτιωθεί ποιοτικά ο επιστημονικός διάλογος για νέες προοπτικές επανανομηματοδότησης της ιεράρχησης πέραν της συμβατικής κυκλοφοριακής προσέγγισης καθώς και για μια νέα κουλτούρα κινητικότητας που θα δίνει λιγότερη προσοχή στα αυτοκίνητα και περισσότερη στους ανθρώπους. Είναι ενδιαφέρον ότι αυτή η κουλτούρα κινητικότητας θα προωθήσει τη συνύπαρξη των χρηστών και όχι τον διαχωρισμό, όταν είναι δυνατόν, ακολουθώντας ένα αφήγημα «κινητικότητας συνύπαρξης» (Holden et al., 2020).

Πέραν βέβαια της θεωρητικής και ακαδημαϊκής της συνεισφοράς, η μέθοδος έχει άμεση δυνατότητα για πραγματική εφαρμογή. Ειδικότερα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εργαλείο υποστήριξης αποφάσεων (decision support system) μέσα από τη χάραξη στρατηγικής σχεδιασμού σε πολλαπλά επίπεδα, κατάλληλης για διαφορετικούς φορείς σχεδιασμού σε μία πόλη. Με αυτόν τον τρόπο έχει τη δυναμική να συγκροτήσει έναν «οδικό χάρτη» (roadmap) για την ιεράρχηση των αστικών μεταφορικών δικτύων στο σύγχρονο αστικό περιβάλλον. Οι απλές προσεγγίσεις και τα ξεκάθαρα βήματα της μεθοδολογικής πορείας, εκτιμάται πως θα συμβάλουν με άρτιο τρόπο στη συγκρότηση ενός συνεκτικού πλαισίου σχεδιασμού και αξιολόγησης από δήμους, περιφέρειες, κεντρική διοίκηση, υπεύθυνους χάραξης δημόσιας πολιτικής αλλά και από σχεδιαστές ή μελετητές, οι οποίοι θα στοχεύουν πλέον σε μία προσέγγιση σύμφωνη με τις αρχές του ενιαίου κυκλοφοριακού και πολεοδομικού σχεδιασμού. Μάλιστα το πλαίσιο αυτό θα βασίζεται σε μία σφαιρική ανάγνωση της υφιστάμενης κατάστασης μέσα από τη διερεύνηση των δυναμικών για ιεράρχηση τόσο των μηχανοκίνητων μέσων κυκλοφορίας όσο και της ενεργού μετακίνησης, ενώ παράλληλα θα κάνει λόγο και για την καταλληλότητα της παρουσίας των αυτόνομων οχημάτων στον αστικό χώρο.

Επίσης, όπως έχει επανειλημμένα τονιστεί, τα διαφορετικά επίπεδα σχεδιασμού βοηθούν ακόμη περισσότερο την εφαρμογή της προτεινόμενης μεθόδου σε πραγματικό περιβάλλον. Για παράδειγμα, ένας Δήμος θα μπορεί να χρησιμοποιήσει το δημοτικό επίπεδο σχεδιασμού, ενώ ένας μητροπολιτικός φορέας θα έχει την ευκαιρία να ασχοληθεί με τον επαναπροσδιορισμό του στρατηγικού δικτύου, θέτοντας το κεντρικό όραμα για το μέλλον, χωρίς να εισέλθει σε πολλές λεπτομέρειες. Προς αυτήν την κατεύθυνση είναι ιδιαίτερα καταλυτικός και ο ρόλος των σεναρίων, τα οποία βοηθούν στην κατάρτιση πολλαπλών οραμάτων και εν συνεχεία στην επιλογή του καλύτερου. Η προσέγγιση αυτή μάλιστα είναι ευρέως διαδομένη τόσο σε θεωρητικό όσο και σε εφαρμοσμένο πλαίσιο (Ariza-Alvarez et al., 2021; Ravetz et al., 2021).

Ακόμη, οι διάφοροι τρόποι αξιολόγησης της ιεράρχησης που προτείνονται (πολυκριτηριακή και γεωγραφική αξιολόγηση, προσβασιμότητα και ισότητα) συγκροτούν ένα πλούσιο διαγνωστικό εργαλείο για τις επιπτώσεις της αλλαγής ιεράρχησης, το οποίο θα μπορούσε να αποτελεί δομικό μέρος των διαδικασιών σχεδιασμού σε φορείς και μελετητές, οι οποίοι στοχεύουν σε δίκαιες και λειτουργικές πόλεις.

Τα βήματα της μεθοδολογίας μπορούν επίσης να εφαρμοσθούν σχετικά εύκολα και σε άλλα κοινωνικά και χωρικά πλαίσια, και ως εκ τούτου και σε πόλεις άλλων χωρών, ή ακόμα και άλλων ηπείρων. Καθώς η μεθοδολογία είναι εύκολα τροποποιήσιμη, δίνεται η ευκαιρία να προσαρμοσθεί καταλλήλως σε άλλα αστικά περιβάλλοντα και ως εκ τούτου δύναται να αντιμετωπίσει τις διάφορες ανάγκες της εκάστοτε περιοχής επιτυχώς. Έχει λοιπόν η προτεινόμενη μέθοδος τη δυνατότητα να επηρεάσει τις υφιστάμενες πρακτικές χωρικού σχεδιασμού, να γίνει ένας μοχλός επαναπροσδιορισμού της ιεράρχησης του αστικού οδικού δικτύου σε πραγματικές συνθήκες, συνδέοντας τη θεωρία με την πράξη και την έρευνα με τη μελέτη. Επομένως, η διατριβή αυτή μπορεί να θεωρηθεί και ως μία «γέφυρα» σύνδεσης της επιστημονικής έρευνας με την πρακτική του σχεδιασμού, γεγονός που αυξάνει κατακόρυφα τη χρησιμότητά της σε θέματα στρατηγικής ή και τοπικής κυκλοφοριακής και πολεοδομικής οργάνωσης μίας πόλης.

Μάλιστα, υπενθυμίζεται πως ο επαναπροσδιορισμός της ιεράρχησης μέσα από το μεθοδολογικό πλαίσιο που έθεσε η παρούσα έρευνα μπορεί να οδηγήσει σε διαμόρφωση μιας νέας κουλτούρας μετακίνησης (όπως περιγράφηκε και στο Β' μέρος), η οποία θα έχει πολλαπλασιαστικά οφέλη, όπως η βελτίωση της προσβασιμότητας, η ενίσχυση της οδικής ασφάλειας, η ενοποίηση του αστικού ιστού, η απόδοση αναγνωσιμότητας, η ενίσχυση της κοινωνικής δικαιοσύνης, η περιβαλλοντική προστασία, η οικονομική αποδοτικότητα καθώς και η αύξηση της κοινωνικής αλληλεπίδρασης στο αστικό περιβάλλον. Συνοψίζοντας, τα θεμελιώδη χαρακτηριστικά της διατριβής, τα οποία υπογραμμίζουν τη συνεισφορά της τόσο στη βιβλιογραφία όσο και στην υπάρχουσα πρακτική, είναι τα εξής:

- αναδεικνύει τη θεμελιώδη σημασία της ιεράρχησης για τη βιωσιμότητα των πόλεων
- διαμορφώνει ένα λεπτομερές θεωρητικό υπόβαθρο το οποίο αναλύει και παρουσιάζει καίρια ζητήματα για τις προσεγγίσεις, τις μεθόδους και τις πρακτικές ιεράρχησης
- συνθέτει μια ολοκληρωμένη μέθοδο σχεδιασμού και αξιολόγησης της ιεράρχησης που στηρίζεται σε εργαλεία χωρικής ανάλυσης (GIS) και σε τεχνικές σχεδιασμού σεναρίων και παρέχει αισθητή προτεραιότητα στα βιώσιμα μέσα μετακίνησης,
- συνιστά εργαλείο για ενδεχόμενη μελλοντική αλλαγή και επικαιροποίηση της ιεράρχησης σε πολλαπλά χωρικά επίπεδα καθώς και σε διαφορετικά αστικά περιβάλλοντα
- τα ευρήματα της μπορούν να αποτελέσουν υπόβαθρο για τη διεξαγωγή νέων ερευνών σε συναφή ερευνητικά αντικείμενα

## 12.5. Μέθοδος και Δεδομένα

Η παρούσα διατριβή ακολούθησε μία αυστηρά οργανωμένη μεθοδολογική πορεία με ξεκάθαρα βήματα και εκτιμάται ότι κατόρθωσε να οδηγήσει σε ένα πλήρες τελικό αποτέλεσμα, τόσο με θεωρητικά όσο και με πρακτικά ή εφαρμοσμένα στοιχεία. Η αναλυτική περιγραφή κάθε μέρους της διατριβής ανέδειξε τα δυνατά στοιχεία των μεθόδων και των εργαλείων που χρησιμοποιήθηκαν. Σε γενικές γραμμές, η διατριβή ενσωμάτωσε διαφορετικές μεθόδους για ανάλυση, ερμηνεία, σχεδιασμό και αξιολόγηση, γεγονός που την κατατάσσει σε ένα μικτό ή υβριδικό ερευνητικό σχήμα, που αποτελείται τόσο από ποιοτικές όσο και από ποσοτικές μεθόδους (π.χ. συστηματική βιβλιογραφική επισκόπηση, ερωτηματολόγιο, γεωχωρικές μεθόδους ανάλυσης, στατιστικές μεθόδους, πολυκριτηριακή ανάλυση, κ.ά.).

Ακολουθώντας την κατεύθυνση άλλων παρόμοιων ερευνών (Shokoohi & Nikitas, 2017; Roukouni et al., 2012; Tsigdinos et al., 2021b) η διατριβή κινείται σε μία μικτή προσέγγιση που αξιοποιεί τις δυνατότητες πλήθους ερευνητικών εργαλείων χωρίς να προσκολλάται μόνο σε ένα

είδος, γεγονός που ενδεχομένως να υποβάθμιζε την ερευνητική της συμβολή, καθώς δεν θα μπορούσε να αντιληφθεί την ολότητα του ζητήματος της ιεράρχησης. Αντιθέτως, μέσα από την τομή των προσεγγίσεων, η υβριδική ματιά στην πολεοδομική και κυκλοφοριακή οργάνωση απέφερε καλύτερα αποτελέσματα και καινοτόμα ευρήματα τα οποία αντικατοπτρίζουν την «ολότητα» του αστικού οδικού χώρου. Επομένως, μπόρεσε να υπερβεί τα στενά ερευνητικά όρια της κάθε προσέγγισης π.χ. ποιοτικής ή ποσοτικής και να λειτουργήσει ως γέφυρα ενοποίησης διαφορετικών πρακτικών και εργαλείων.

Στο πλαίσιο αυτό, η διατριβή έδωσε μεγάλη έμφαση στη συλλογή δεδομένων, αξιοποιώντας κάθε πιθανή πηγή και ως εκ τούτου διαμορφώνοντας μία δεξαμενή με πληθώρα διαφορετικών δεδομένων χρήσιμων για κάθε στάδιο εκπόνησης. Οφείλει να υπογραμμιστεί εξάλλου πως το ζήτημα των δεδομένων αποτελεί μια ιδιαίτερα κομβική διαδικασία στον σύγχρονο χωρικό σχεδιασμό. Η πολυπλοκότητα και η πολυμορφία των πόλεων υποδεικνύει την ανάγκη για εύρεση ενός μεγάλου φάσματος στοιχείων που σε ορισμένες περιπτώσεις, είτε δεν είναι διαθέσιμα είτε η πρόσβαση σε αυτά καθίσταται αρκετά δύσκολη.

Η παρούσα διδακτορική έρευνα προσπάθησε να καλύψει όσο το δυνατόν πληρέστερα το ζήτημα των δεδομένων, αξιοποιώντας τόσο πρωτογενή όσο και δευτερογενή στοιχεία. Επομένως, ασχολήθηκε με τη δημιουργία μίας πλήρους βάσης που συνδύασε καταγραφές αλλά και ενδεδειγμένη αναζήτηση. Όσον αφορά στις περιπτώσεις δευτερογενούς έρευνας οι πηγές αναφέρονται τόσο σε ανοικτά δεδομένα όσο και σε στοιχεία που έπρεπε να ζητηθούν επισήμως. Ορισμένες βέβαια φορές οι πηγές αυτές παρείχαν ελλιπή στοιχεία που έχρηζαν εμπλουτισμού, λάθος στοιχεία που έπρεπε να διορθωθούν, ενώ σε άλλες, προέκυψε το φαινόμενο της ύπαρξης πολλαπλών δεδομένων για το ίδιο στοιχείο που παρουσίαζαν ασυμβατότητα μεταξύ τους. Συνεπώς, όφειλε να γίνει μία κριτική επιλογή ή συνδυασμός προκειμένου να διαμορφωθεί ένα λειτουργικό τελικό αποτέλεσμα. Από την άλλη η πρωτογενής έρευνα περιλάμβανε τόσο ποιοτική διερεύνηση με ειδικούς μέσω ειδικού ερωτηματολογίου/φόρμας (Q method, REGIME και AHP), αλλά και καταγραφές είτε μέσω επιτόπιας παρατήρησης είτε με χρήση νέων τεχνολογικών μέσων (google street view ή google satellite). Ωστόσο, διαπιστώθηκε πως οδήγησε, όπως ήταν αναμενόμενο, σε σημαντική κατανάλωση χρόνου, ο οποίος θα μπορούσε εναλλακτικά να έχει χρησιμοποιηθεί σε διαφορετικές διαδικασίες (π.χ. επεξεργασία και ανάλυση δεδομένων). Συνοψίζοντας, διαπιστώνεται ότι η αναζήτηση, η εύρεση και η συλλογή των δεδομένων ήταν ένα ζήτημα κομβικής σημασίας για την εκπόνηση της παρούσας διατριβής αλλά και κάθε ερευνητικού πονήματος γενικότερα. Γι' αυτόν τον λόγο οφείλει να γίνεται προσεκτικά και οργανωμένα, έτσι ώστε να εξοικονομηθεί χρόνος αλλά και τα ίδια τα στοιχεία να συμβάλουν στην εξαγωγή αξιόπιστων και διακριτών πορισμάτων. Η εν λόγω διατριβή κατάφερε να συνδυάσει διάφορες μεθόδους συλλογής δεδομένων και εξασφάλισε τόσο την ολότητα του ζητήματος όσο και την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων.

## 12.6. Περιορισμοί

Παρά τη σχετική επιτυχία της διατριβής να συγκροτήσει ένα πλήρες θεωρητικό υπόβαθρο, αλλά και να διαμορφώσει ένα συνεκτικό πλαίσιο σχεδιασμού και αξιολόγησης της ιεράρχησης του οδικού δικτύου, αξίζει να τονισθεί πως υπήρχαν διάφοροι περιορισμοί και μικρές ελλείψεις που θα μπορούσαν να καλυφθούν ή διορθωθούν από νέες έρευνες σε αυτόν τον τομέα.

Αναλυτικότερα, η διατριβή εστίασε στην ιεράρχηση των αστικών οδικών ή επιφανειακών δικτύων με σκοπό την πλήρη κάλυψη του εν λόγω θέματος, το οποίο μάλιστα αποτελεί τη ραχοκοκαλιά του συστήματος μεταφορών μίας αστικής περιοχής. Παρά ταύτα, δεν έλαβε υπόψη

άλλα δίκτυα που βρίσκονται σε διαφορετική διάσταση όπως τα υπόγεια ή και επίγεια δίκτυα του μητροπολιτικού και του προαστιακού σιδηροδρόμου ή τα νέα μέσα που αναδύονται σταδιακά με την εξέλιξη της τεχνολογίας και λειτουργούν εναέρια (drones, μικρά ελικοφόρα ταξί, κ.ά.). Ο συνδυασμός των προτάσεων της παρούσας διατριβής με μελλοντικές προτάσεις που θα αναφέρονται στα παραπάνω μέσα, ενδέχεται να επιφέρει πολλαπλά οφέλη. Επίσης, η διατριβή δεν εξέτασε την ιεράρχηση του οδικού δικτύου σε εξωαστικές και επαρχιακές περιοχές, δίνοντας έμφαση μόνο στο αστικό και μητροπολιτικό επίπεδο. Επιπρόσθετα, η διατριβή διερεύνησε σε μικρό βαθμό τα ζητήματα ισότητας των μετακινήσεων και εξειδικευμένης προσβασιμότητας. Τα στοιχεία αυτά χρησιμοποιήθηκαν περισσότερο σαν εργαλεία παρά σαν αντικείμενα μελέτης, καθώς αξιοποιήθηκαν μόνο υφιστάμενοι δείκτες. Οφείλει να υπογραμμισθεί ωστόσο, πως αποτελούν επιστημονικά επίπεδα με ιδιαίτερο βάθος, τα οποία μία διατριβή που δεν εστιάζει σε αυτά δεν μπορεί εκ των πραγμάτων να καλύψει επαρκώς. Επιπλέον, μολονότι η διατριβή διεξήγαγε μία σφαιρική βιβλιογραφική ανασκόπηση τόσο υβριδική όσο και συστηματική, ανακαλύπτοντας με τον τρόπο αυτό τους επιμέρους παράγοντες που επηρεάζουν την ιεράρχηση ενός αστικού δικτύου, δεν προχώρησε στην ανάλυση της σχέσης των παραγόντων αυτών μεταξύ τους σε μεγάλο βάθος, καθώς μία τέτοια περίπτωση θα χρειαζόταν διαφορετικά ερμηνευτικά εργαλεία. Τέλος, οι προτάσεις εξειδικευμένου σχεδιασμού παρουσιάζονται μόνο για το επιλεγμένο σενάριο και όχι για όλα, διότι προτεραιότητα στη διατριβή δόθηκε στον προσδιορισμό των δικτύων και όχι τόσο στα εξειδικευμένα μέτρα και πολιτικές σχεδιασμού. Αντίθετα, αυτά παρουσιάζονται ενδεικτικά, με σκοπό τη δημιουργία ενός νέου μονοπατιού έρευνας για το μέλλον.

Όλα τα παραπάνω είναι μικρές και αναμενόμενες ελλείψεις για μια διατριβή που αφιερώθηκε στη μελέτη της γεωγραφίας και της λειτουργικότητας της κυκλοφοριακής οργάνωσης των αστικών δικτύων και συγκεκριμένα στο πώς και γιατί προσδιορίζεται η ιεράρχηση των οδών σε ένα αστικό περιβάλλον. Τα υπόλοιπα αποτελούν νέα μονοπάτια έρευνας για μελλοντικές ερευνητικές και επιστημονικές προσπάθειες. Εξάλλου, είναι λογικό μια διατριβή να εμβαθύνει σε ένα συγκεκριμένο ζήτημα, καθώς αποτελεί μία συγκεκριμένη έρευνα με οριοθετημένη αρχή, μέση και τέλος και ως εκ τούτου δεν μπορεί να καλύψει την πληθώρα νέων ζητημάτων που ανοίγονται ή να μελετήσει σε βάθος όλα τα πιθανά στοιχεία που παρουσιάζουν συνάφεια με το κεντρικό θέμα. Αντίθετα όπως διατυπώθηκε ρητά όσον αφορά νέα πιθανά θέματα για το μέλλον, ο ρόλος της διατριβής συνοψίζεται στην ανάδειξη νέων ερωτημάτων για το μέλλον.

Πέρα από τους εννοιολογικούς περιορισμούς και τους τομείς που έδωσε έμφαση η διατριβή, συναντήθηκαν και ορισμένα μικρά (κυρίως πρακτικά) ζητήματα αναφορικά με εργαλεία και δεδομένα τα οποία δεν επέτρεψαν την πλήρη ανάπτυξη όλων των δυνατοτήτων και ως εκ τούτου θα είναι καλό να αναπτυχθούν στο μέλλον. Ειδικότερα, όσον αφορά στην ενδελεχή διερεύνηση των υφιστάμενων πρακτικών για την ιεράρχηση των αστικών οδικών δικτύων σε διεθνές επίπεδο, αξίζει να επισημανθεί πως η διαδικτυακή αναζήτηση δεν κατάφερε να καλύψει το σύνολο των χωρών του πλανήτη, λόγω μεγάλης δυσκολίας στη διατύπωση των κατάλληλων λέξεων-κλειδιών σε ορισμένες εθνικές γλώσσες (παρά τη συμβολή λογισμικών αυτόματης μετάφρασης). Ωστόσο, το δείγμα που συλλέχθηκε στην παρούσα διατριβή αποτελεί το μεγαλύτερο σε ανάλογη έρευνα (προηγούμενες αντίστοιχες προσπάθειες περιείχαν έως 20-30 περιπτώσεις). Φυσικά, μελλοντικές έρευνες μπορούν να διεξάγουν πιο στοχευμένες αναζητήσεις μέσω επικοινωνίας με αρμόδιους τοπικούς φορείς, στοχεύοντας στον εντοπισμό δεδομένων για όλες τις χώρες. Σχετικά με το εθνικό επίπεδο, η διατριβή δεν επιδίωξε να παρουσιάσει το σύνολο των θεσμοθετημένων προσπαθειών ιεράρχησης, αντιθέτως έδωσε έμφαση στους βασικούς



τρόπους όπως τις οδηγίες ΟΜΟΕ, το ΡΣΑ, το ΓΠΣ και τα ΣΒΑΚ. Απόρροια αυτού, ήταν να διαμορφωθεί ένα συνεκτικό και απλό πλαίσιο με τους κύριους τρόπους θεσμοθετημένης ιεράρχησης και όχι μία ιδιαίτερα εκτεταμένη και ενδεχομένως χαώδης λίστα με κάθε δυνατή προσπάθεια ιεράρχησης στον ελληνικό χώρο. Συμπληρωματικά, η εργασία έκανε αναφορά και σε υπάρχουσες μελέτες διερεύνησης της γεωγραφικής διάστασης της ιεράρχησης σε μικρές πόλεις (Tsigdinos et al., 2022a). Επιλέχτηκε να μη πραγματοποιηθεί επέκταση της αξιολόγησης σε περισσότερες πόλεις μέσα από νέες διαδικασίες, καθώς θα διερρήγγυε την εννοιολογική συνεκτικότητα της διατριβής.

Σχετικά με τις διαδικασίες πρωτογενούς έρευνας της εργασίας, αξίζει να αναφερθούν τα εξής: αρχικά, όσον αφορά στις έρευνες με ειδικούς και ιδιαίτερα σε εκείνες που απέδωσαν βάρη σε κριτήρια, δηλαδή πολυκριτηριακή ανάλυση και ΑΗΡ, προτείνεται να υιοθετηθούν περισσότερα κριτήρια μέσω εις βάθος συνεντεύξεων με σχεδιαστές, μελετητές, ακαδημαϊκούς, παρόχους συγκοινωνιακού έργου και διοικητικούς φορείς, που θα επεκτείνουν τη γνώση που προέκυψε από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση. Επίσης, κρίνεται σκόπιμο να αυξηθεί μελλοντικά το δείγμα συμμετεχόντων και να περιλαμβάνει περισσότερους ειδικούς προερχόμενους από διαφορετικά επιστημονικά πεδία αποκαλύπτοντας με αυτόν τον τρόπο μια ευρύτερη ποικιλία (ανεξερεύνητων) πτυχών. Αυτό μάλιστα εκτιμάται πως θα αποδειχτεί ωφέλιμο για τα τελικά βάρη, ενισχύοντας την ακρίβεια και την εγκυρότητά τους. Βέβαια, οφείλει να διατυπωθεί ο προβληματισμός που αποδείχτηκε και σημαντικός περιορισμός για την εν λόγω διατριβή ότι το ποσοστό θετικής απόκρισης σε συμμετοχή σε τέτοιου είδους έρευνες είναι αρκετά μικρό, άρα αυξάνει τον χρόνο διεξαγωγής τέτοιου είδους ερευνών ή εάν είναι επιθυμητή η ταχεία ολοκλήρωση μία τέτοιας μελέτης, τότε ο αριθμός των συμμετεχόντων μειώνεται. Επομένως, μελλοντικές έρευνες πρέπει να επενδύσουν σε νέες και πιο έξυπνες μορφές επικοινωνίας. Η παρούσα διατριβή χρησιμοποίησε τηλεφωνική και διαδικτυακή επικοινωνία (ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, κοινωνικά δίκτυα) καθώς και προσωπικές επαφές, οι οποίες ωστόσο, όπως φάνηκε, είχαν ένα δεδομένο ανώτατο όριο επιτυχίας.

Αναφορικά με τις επιτόπιες παρατηρήσεις ή γενικά με την καταγραφή πρωτογενών δεδομένων διαπιστώθηκε πως ήταν αρκετά χρονοβόρες, καθώς έπρεπε να αποτυπωθεί πληθώρα στοιχείων, όπως για παράδειγμα, πλάτος πεζοδρομίων, αριθμός δέντρων, κατάσταση κτιρίων, χρήσεις γης και πόλοι έλξης κ.ά. Συνεπώς, συνιστάται η διευκόλυνση και η επιτάχυνση των σχετικών διαδικασιών μέσα από τη χρήση προγραμματιστικών μοντέλων τα οποία να βασίζονται είτε σε ανάλυση εικόνων είτε σε εξειδικευμένη χωρική ανάλυση και έτσι να ελαχιστοποιείται ο απαραίτητος χρόνος συλλογής δεδομένων, π.χ. πλάτος πεζοδρομίων.

Σχετικά με τα δευτερογενή δεδομένα, η διατριβή κατάφερε να αξιοποιήσει πληθώρα δεδομένων, τόσο ανοικτών όσο και πιο ειδικών, χωρίς δημόσια πρόσβαση, γεγονός που όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, συνεισφέροντας καθοριστικά στη συγκρότηση των μεθόδων επαναπροσδιορισμού και αξιολόγησης. Βέβαια, η απουσία ορισμένων δεδομένων, π.χ. επικαιροποιημένα στοιχεία μετακινήσεων (πίνακες προέλευσης-προορισμού) ενδεχομένως να περιόρισαν σε μικρό βαθμό κάποιες όψεις της παρούσας ερευνητικής προσπάθειας. Εν προκειμένω η απουσία αυτή δεν ήταν καταλυτική, αλλά προτείνεται γενικά η επικαιροποίηση της παρούσας μεθόδου στο μέλλον με όσο το δυνατόν περισσότερα στοιχεία, με βασική προϋπόθεση την ομαλή τους ένταξη στο μεθοδολογικό πλαίσιο.

Εκτός των παραπάνω, αξίζει να τονιστεί και ο ρόλος των νέων τεχνολογιών, ο οποίος είναι απαραίτητος. Σε αυτό το πλαίσιο η παρούσα διατριβή επένδυσε σημαντικά στη χρήση

γεωχωρικών εργαλείων, π.χ. ανάλυση δικτύου ή σε στατιστικές μεθόδους (κυρίως περιγραφική ανάλυση). Παρόλα αυτά, δεν προχώρησε σε αξιοποίηση ιδιαίτερα εξειδικευμένων τεχνικών, καθώς το ενδιαφέρον εστίασε στη συγκρότηση του εννοιολογικού πλαισίου της μεθόδου και στη χρήση απλών και κατανοητών τεχνικών. Ως εκ τούτου, εξειδικευμένοι αλγόριθμοι και τεχνικές μηχανικής μάθησης θα ήταν ιδιαίτερα χρήσιμες. Επίσης, η παρούσα διατριβή αξιολόγησε τις επιπτώσεις της ιεράρχησης μέσα από τη διερεύνηση της οργάνωσης των δικτύων και την αλλαγή στην προσβασιμότητα και ισότητα των μετακινήσεων. Κρίνεται χρήσιμη στο μέλλον και η αξιοποίηση κυκλοφοριακών μοντέλων μακροσκοπικού επιπέδου ή ακόμα και χρήση μοντέλων πρακτόρων που αποδίδουν με αποτελεσματικό τρόπο τις συνήθειες μετακινήσεις σε μία αστική περιοχή.

Τέλος, σημαντικό ρόλο στη συγκρότηση του πλαισίου αλλά και στη μετέπειτα εφαρμογή του έχει η συμμετοχή του κοινού. Η συμμετοχικότητα αποτελεί πλέον ένα ισχυρό και απαραίτητο εργαλείο στον χωρικό σχεδιασμό (Milakis et al., 2012) που έχει τη δυνατότητα μέσα από τη διεξαγωγή των κατάλληλων διαδικασιών να καταρτίσει ένα πλήρες όραμα, να συμμετάσχει στην επιλογή της βέλτιστης λύσης αλλά και να εμπλουτίσει τα προτεινόμενα μέτρα. Οι κάτοικοι οφείλουν να έχουν γνώση των μελλοντικών σχεδιασμών και παράλληλα να τους παρέχεται η ευκαιρία να συμμετέχουν στις διαδικασίες, εκφράζοντας εμπειρίες και προσπαθώντας να δράσουν ενεργά στην περιοχή τους. Έργα που επιβάλλονται έχουν μεγάλες πιθανότητες να αποτύχουν (Αθανασόπουλος, 2009). Συνεπώς, καθίσταται αναγκαία η αρμονική και συνεχής συνεργασία με την τοπική κοινωνία μέσα από τις κατάλληλες συμμετοχικές διαδικασίες με στόχο τη διευκόλυνση της υλοποίησης του μεθοδολογικού πλαισίου αλλαγής της ιεράρχησης (όραμα και μέτρα). Σε μία τέτοια περίπτωση οι προτάσεις θα αποτελούν ένα συλλογικό έργο, που θα είναι προϊόν μίας διαδικασίας κοινωνικής ζύμωσης και όχι μια επιβαλλόμενη πρόταση. Η παρούσα έρευνα δεν πραγματοποίησε μεθόδους συμμετοχικού σχεδιασμού, καθώς δεν ήταν δυνατό στο πλαίσιο μίας διδακτορικής διατριβής με στόχο τη θεμελίωση βασικών αρχών επαναπροσδιορισμού της ιεράρχησης. Προτείνεται όμως ανεπιφύλακτα για μελλοντική έρευνα, όπως και θα παρουσιαστεί μαζί και με άλλες προτάσεις, στη σχετική ενότητα παρακάτω.

## 12.7. Κατευθύνσεις για Περαιτέρω Έρευνα

Η παρούσα διδακτορική διατριβή αποτέλεσε ένα σημαντικό ερευνητικό βήμα προς την αποδελτίωση των εννοιών της ιεράρχησης αλλά και συναφών με αυτήν, την ανίχνευση των πρακτικών διεθνώς αλλά και στον ελληνικό χώρο, καθώς και προς την ανάπτυξη μίας συνεκτικής μεθόδου σχεδιασμού και παρακολούθησης η οποία εκτιμάται πως μπορεί να αλλάξει άρδην το αστικό περιβάλλον των πόλεων και να διαμορφώσει τις συνθήκες για ένα καλύτερο μέλλον. Ωστόσο, η έρευνα επάνω σε σχετικά θέματα, αποτελώντας ένα ιδιαίτερα δυναμικό στοιχείο και μία συνεχή διαδικασία, δεν ολοκληρώνεται με το παρόν διδακτορικό. Εξάλλου, δεν είναι εφικτό μία διατριβή να εξερευνήσει πλήρως ένα τόσο πολυσύνθετο και πολυδιάστατο ζήτημα, όπως η κυκλοφοριακή οργάνωση και η ιεράρχηση των οδικών δικτύων.

Αντιθέτως, είναι αναγκαίο να συνεχιστεί με τελικό στόχο τον εμπλουτισμό της βιβλιογραφίας αλλά και την επίδραση στις πρακτικές των κοινοτήτων και των αρμόδιων φορέων, σε ζητήματα αναφορικά με την ιεράρχηση του οδικού δικτύου. Μόνο μέσα από μία συνεχή προσπάθεια θα μπορέσει η ερευνητική κοινότητα αλλά και οι ίδιες οι πόλεις να προοδεύσουν και να οδηγηθούν σε ακόμα καλύτερες πολεοδομικές και κυκλοφοριακές συνθήκες. Επομένως, η περαιτέρω έρευνα κρίνεται ζωτικής σημασίας, τόσο για να επιβεβαιώσει και να ενισχύσει τα αποτελέσματα της παρούσας διατριβής (η οποία περιλαμβάνεται στις λίγες προσπάθειες συστηματικής

ανάγνωσης και επαναπροσδιορισμού των ζητημάτων ιεράρχησης του αστικού οδικού δικτύου) αλλά και να ενδυναμώσει συνολικά την επιστημονική γνώση.

Στο πλαίσιο αυτό προτείνονται διάφορες ιδέες και προτάσεις, οι οποίες κατά βάση απορρέουν από τους περιορισμούς που περιγράφηκαν προηγουμένως και θα μπορούσαν να αποτελέσουν αυτούσιες μελλοντικές έρευνες ή να λειτουργήσουν ως επιμέρους ερωτήματα νέων ερευνών σχετικών με την ιεράρχηση του οδικού δικτύου αλλά και γενικότερα την κυκλοφοριακή οργάνωση των πόλεων. Οι ιδέες αυτές κατατάσσονται σε τέσσερις βασικούς τομείς με σκοπό την άρτια παρουσίασή τους:

<b>Νέες τεχνολογίες</b>	<b>Εξειδικευμένοι Δείκτες</b>
<b>Συμμετοχικός σχεδιασμός</b>	<b>Νέα χωρικά επίπεδα</b>

**Διάγραμμα 12.1: Προτεινόμενοι τομείς περαιτέρω έρευνας**

οι τομείς αυτοί είναι α) η υιοθέτηση και χρήση νέων τεχνολογιών, β) η ανάπτυξη και διερεύνηση της χρησιμότητας νέων εξειδικευμένων δεικτών, γ) η ενσωμάτωση συμμετοχικών δραστηριοτήτων στον σχεδιασμό και δ) η μελέτη της ιεράρχησης νέων χωρικών επιπέδων.

Αρχικά, όσον αφορά στον πρώτο τομέα, προτείνεται η αξιοποίηση τεχνικών μηχανικής μάθησης (machine learning) για τη δημιουργία αλγορίθμων και μοντέλων που θα ενισχύσουν τη διαδικασία της ανάλυσης και του σχεδιασμού δικτύου (network analysis and design). Μία τέτοια διαδικασία ενδέχεται να συμβάλει σημαντικά τόσο στην αξιοπιστία των αποτελεσμάτων όσο και στη μείωση του απαραίτητου χρόνου εκτέλεσης των σχετικών διαδικασιών. Κομβικές προϋποθέσεις για την ορθή χρήση τέτοιου είδους τεχνικών είναι η συλλογή μεγάλων και συνάμα κατάλληλων δεδομένων, καθώς και η επίβλεψη από τον ερευνητή ή μελετητή. Γενικά, παρά τη μεγάλη χρησιμότητα των μοντέλων, ο ρόλος των ερευνητών, μελετητών ή αρμόδιων φορέων λήψης αποφάσεων οφείλει να έχει τον πρώτο λόγο. Η ιεράρχηση είναι μία δυναμική και κυρίως κοινωνική διαδικασία, όπου η τεχνολογία θα συμβάλει επικουρικά, χωρίς να κυριαρχήσει σε αυτή. Στο ίδιο μήκος κύματος, προτείνεται η χρήση εργαλείων, όπως είναι τα κυκλοφοριακά μοντέλα μακροσκοπικής κλίμακας ή τα μοντέλα πρακτόρων για την αξιολόγηση των προτάσεων σχεδιασμού μαζί με τους δείκτες προσβασιμότητας και ισότητας, των οποίων παρεμπιπτόντως μπορεί να διευκολυνθεί ο υπολογισμός τους μέσα από τη χρήση νέων τεχνολογιών. Άρα, με αυτόν τον τρόπο θα μπορεί κανείς/καμία να αξιολογήσει σφαιρικά τις επιπτώσεις μελλοντικών σεναρίων ιεράρχησης.

Επιπλέον, για την ευκολότερη αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης, συνιστάται η χρήση προγραμματιστικών μοντέλων ανάλυσης εικόνων ή χωρικής ανάλυσης, τα οποία έχουν τη δυνατότητα ακριβέστερων αποτελεσμάτων και ελαχιστοποίησης του απαραίτητου χρόνου συλλογής δεδομένων. Στο ίδιο μήκος κύματος, οι νέες τεχνολογίες και συγκεκριμένα εργαλεία crowdsensing ή crowdsourcing μπορούν να εμπλέξουν το κοινό και να διευκολύνουν αρκετά τη συλλογή δεδομένων και μάλιστα σε πραγματικές (real-time) συνθήκες. Συνεπώς, οι νέες τεχνολογίες αποδεικνύονται χρήσιμες τόσο για την αποδελτίωση της υπάρχουσας κατάστασης,

τον σχεδιασμό αλλά και την αξιολόγηση μελλοντικών σεναρίων επαναπροσδιορισμού της ιεράρχησης.

Μεταβαίνοντας στον δεύτερο τομέα, δηλαδή στην ανάπτυξη νέων δεικτών, αξίζει να αναφερθεί πως νέες έρευνες μπορούν να διερευνήσουν συστηματικά μέσα από πρωτογενή έρευνα, με εις βάθος συνεντεύξεις σε ειδικούς, την ύπαρξη πιθανών παραγόντων ή δεικτών που θα σχετίζονται με την ιεράρχηση, είτε ως στοιχεία διαμόρφωσης ενός πλαισίου σχεδιασμού είτε ως δομικά μέρη ενός συστήματος αξιολόγησης. Επίσης, μελλοντικές έρευνες θα μπορούσαν να αναλύσουν τη σχέση των παραγόντων αυτών μεταξύ τους μέσω τεχνικών δομικής ανάλυσης (MICMAC, κτλ.) και να εντοπίσουν πως η μία επηρεάζει την άλλη αλλά και τον γενικότερο ρόλο τους ως προς την ιεράρχηση του οδικού δικτύου. Ακόμη, θα ήταν χρήσιμη η αξιοποίηση και άλλων μεθόδων πολυκριτηριακής ανάλυσης πέρα από τις REGIME και AHP, με σκοπό μία πιο σφαιρική ματιά στην αξιολόγηση των πιθανών σεναρίων. Επιπλέον, κρίνεται αναγκαίο σε μελλοντικές ερευνητικές προσπάθειες να τονιστεί περισσότερο η αξία της βιωσιμότητας και της κοινωνικής δικαιοσύνης στους νέους δείκτες. Επάνω σε αυτή την κατεύθυνση, μία ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα νέα πρόκληση θα ήταν η ανίχνευση της σχέσης της ιεράρχησης με την ισότητα και τις δίκαιες ευκαιρίες για μετακινήσεις. Δηλαδή, του πώς συνεργάζεται το ένα με το άλλο και εάν υπάρχει κάποιο συγκεκριμένο πρότυπο. Ένα ακόμα στοιχείο παρόμοιο με την ισότητα, είναι η προσβασιμότητα. Στο πλαίσιο αυτό περαιτέρω έρευνα θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί, λαμβάνοντας υπόψη τους κατάλληλους κοινωνικούς και δημογραφικούς δείκτες με σκοπό την ανίχνευση της σχέσης της ιεράρχησης και των επιπτώσεων από την αλλαγή της στο αστικό περιβάλλον. Τέλος, νέοι δείκτες θα μπορούσαν να εξετάσουν με μεγαλύτερη ακρίβεια πως εναλλακτικά συστήματα ιεράρχησης (ακόμα και σε μητροπολιτικό επίπεδο) μπορούν να εξυπηρετήσουν την κίνηση καινοτόμων μέσων μεταφοράς, όπως τα αυτόνομα οχήματα, εναέρια μέσα (drones), κ.ά.

Αναφορικά με τον τρίτο τομέα, την κοινωνική συμμετοχή στον σχεδιασμό, υπογραμμίζεται πως αποτελεί πλέον ένα ισχυρό εργαλείο για τη συγκρότηση επιτυχημένων χωρικών σχεδίων. Επομένως, κρίνεται απαραίτητη η ενσωμάτωση συμμετοχικών μεθόδων τόσο στην κατάρτιση του οράματος ή των διαφορετικών οραμάτων (Keseru et al., 2021) όσο και στην επιλογή της βέλτιστης λύσης καθώς και στον εμπλουτισμό των προτεινόμενων μέτρων και παρεμβάσεων. Οι συμμετοχικές αυτές μέθοδοι μπορεί να έχουν διαφορετικά χαρακτηριστικά και διαδικασίες, αλλά το κοινό τους στοιχείο είναι η ενεργός εμπλοκή του κοινού στις αποφάσεις και η αξιοποίηση ποιοτικών και ποσοτικών εργαλείων με καινοτόμες πλατφόρμες για μια εύρυθμη και άνετη συμμετοχή του κοινού.

Τέλος, ο τέταρτος τομέας, ο οποίος είναι μάλλον και ο πιο καθοριστικός, υποδηλώνει με ρητό τρόπο πως η παρούσα ερευνητική προσπάθεια λειτούργησε ως το έναυσμα επαναπροσδιορισμού της ιεράρχησης σε συγκεκριμένα χωρικά επίπεδα, αλλά και ως προς συγκεκριμένα μέσα μετακίνησης. Ως προς αυτό, προτείνεται η ανάπτυξη νέων πλαισίων σχεδιασμού και αξιολόγησης της ιεράρχησης που θα συμπληρώσουν την παρούσα διατριβή, έχοντας ως στόχο την ενσωμάτωση νέων χωρικών επιπέδων και μέσων μετακίνησης. Ειδικότερα, νέες έρευνες μπορούν να διαμορφώσουν ένα πλαίσιο ιεράρχησης για εξωαστικές και επαρχιακές περιοχές, που να έχει είτε τοπική, είτε περιφερειακή, είτε και εθνική εμβέλεια. Μέσα από την επιλογή των κατάλληλων παραγόντων και την υιοθέτηση μίας συνδυαστικής προσέγγισης, ένα τέτοιο πλαίσιο έρχεται να αναβαθμίσει το εθνικό πλαίσιο ιεράρχησης στον ελληνικό χώρο αλλά και να εμπλουτίσει τη βιβλιογραφία σε διεθνές επίπεδο αναφορικά με τέτοιου είδους ζητήματα.

Έπειτα, μία ενδιαφέρουσα πρόταση για μελλοντική έρευνα θα ήταν η σύνθεση λεπτομερούς πλαισίου βασισμένου στις αρχές της ιεράρχησης τοπικού ή δημοτικού επιπέδου για επαναπροσδιορισμό της κυκλοφοριακής οργάνωσης σε πόλεις μικρού και μεσαίου μεγέθους. Αυτές οι πόλεις λειτουργούν με αρκετά διαφορετικό τρόπο από τις μητροπολιτικές περιοχές με τους μετακινούμενους να παρουσιάζουν άλλες συνθήκες οι οποίες πρέπει να ληφθούν υπόψη. Συγκεκριμένα, οι μικρές ή μεσαίου μεγέθους πόλεις έχουν ανάγκη από ένα πιο μικρό και συνεκτικό κύριο οδικό δίκτυο μηχανοκίνητης κυκλοφορίας, καθώς λόγω της πολεοδομικής τους φυσιογνωμίας αλλά και των σχετικά μικρών αποστάσεων, οι μετακινήσεις εντός της αστικού ιστού, μπορούν να βασιστούν σε ένα αναγνώσιμο και συνδεδεμένο κύριο δίκτυο ενεργού μετακίνησης. Αντίθετα, οι συνδέσεις των πόλεων αυτών με γειτονικούς οικισμούς δορυφόρους, πρέπει να μελετηθούν με ουσιαστικό τρόπο, στοχεύοντας στη διαμόρφωση ενός αποδοτικού συστήματος ιεράρχησης που να θέτει τα σωστά όρια για τη μηχανοκίνητη κυκλοφορία, αλλά και να δίνει μεγαλύτερη έμφαση στη δημόσια συγκοινωνία. Η παρούσα διατριβή έδωσε τις βασικές κατευθύνσεις και ως εκ τούτου νέες ερευνητικές προσπάθειες μπορούν να τις εξελίξουν δημιουργώντας έναν εναλλακτικό τρόπο ιεράρχησης που να προσαρμόζεται σε πόλεις τέτοιου μεγέθους, γεγονός που θα έχει τόσο ερευνητική όσο και πρακτική σημασία για την Ελλάδα, την Ευρώπη αλλά και διεθνώς.

Ακόμη, νέες έρευνες που θα δοκιμάσουν νέα ερευνητικά μονοπάτια, μπορούν να προτείνουν πλαίσιο ιεράρχησης, σε συνέργεια με το πλαίσιο της παρούσας διατριβής, για άλλα μέσα μετακίνησης όπως εναέρια ή και θαλάσσια, ακόμη και μέσα όπως μετρό ή τρένα που συνήθως βρίσκονται υπόγεια του εδάφους. Η συγκεκριμένη ιδέα προέκυψε κατά την εκπόνηση της διατριβής και αποτελεί μία μεγάλη πρόκληση για μελλοντική έρευνα στο πεδίο της κυκλοφοριακής οργάνωσης των πόλεων. Επίσης σε νέα πλαίσια ιεράρχησης θα ήταν αναγκαία η ενσωμάτωση κατευθυντήριων γραμμών για σχηματισμό μέσω υφισταμένων οδών δακτυλίων που ενδέχεται να πλαισιώσουν το κύριο οδικό δίκτυο της πόλης και έτσι άλλοι κεντρικοί άξονες να αποδοθούν στα βιώσιμα μέσα μετακίνησης. Τέλος, νέες έρευνες εκτιμάται πως θα μπορούσαν να εμπλουτίσουν δύο συγκεκριμένα ζητήματα που παρουσιάζονται στην εν λόγω διατριβή, αλλά δεν αναπτύχθηκαν πλήρως. Το πρώτο είναι η περίπτωση της δυναμικής ιεράρχησης (προκύπτει και από τα ερευνητικά ερωτήματα της διατριβής), όπου πρέπει να μελετηθεί πληρέστερα στο μέλλον, έχοντας ως σκοπό τη δημιουργία ευέλικτων συστημάτων ιεράρχησης (για παράδειγμα μεταβολή μεταξύ πρωινών και βραδινών ωρών). Μια τέτοια έρευνα θα μπορούσε να είναι επωφελής για πολύ σύνθετα αστικά συστήματα, στα οποία οι στατικές λύσεις δεν μπορούν να καλύψουν τις ανάγκες τους. Από την άλλη πλευρά, το δεύτερο αναφέρεται στη σύνθεση ενός αναλυτικού πλαισίου σχεδιασμού αστικών οδών (π.χ. πολυτροπικές διαδρομές ή λεωφόροι βιώσιμης κινητικότητας) σε άμεση σύνδεση με τις αρχές της εναλλακτικής προσέγγισης της ιεράρχησης και με γνώμονα τις σύγχρονες και μελλοντικές ανάγκες των χρηστών του οδικού χώρου.

Όπως διαπιστώνεται, υπάρχει αρκετός χώρος αλλά και αναγκαιότητα για νέες έρευνες και είναι ιδιαίτερα σημαντικό πως η παρούσα διατριβή δεν περιορίστηκε μόνο στη συγκρότηση ενός πλαισίου αποδελτίωσης και σχεδιασμού, αλλά έκανε νύξη για ανάγκη περαιτέρω έρευνας με εξειδικευμένες προτάσεις. Μέσω μιας συνεχούς προσπάθειας ενίσχυσης της ερευνητικής και επιστημονικής βιβλιογραφίας για την κυκλοφοριακή οργάνωση του οδικού δικτύου και ιδιαίτερα για τον θεμέλιο λίθο της, την ιεράρχηση, προωθείται η διαμόρφωση προσβάσιμων, ενεργειακά αποδοτικών και εν γένει βιώσιμων πόλεων χωρίς αποκλεισμούς.



## BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### Ξενόγλωσση

- Aarts, L., & van Schagen, I. (2006). Driving speed and the risk of road crashes: A review. *Accident Analysis & Prevention, 38*(2), 215-224.
- Abouakalloub, B. E. (2017). Assessing Doha's street network from the perspective of the "Complete Streets" Concept. *Master Thesis, Urban Planning and Design, College of Engineering, Qatar University.*
- Abu Dhabi Urban Planning Council. (2014). *Abu Dhabi Urban Street Design Manual.*
- AC Transit. (2018). *Multimodal Corridor Guidelines.* Alameda-Contra Costa Transit District (AC Transit).
- Acheampong, R. A., & Silva, E. A. (2015). Land use–transport interaction modeling: A review of the literature and future research directions. *Journal of Transport and Land Use, 8*(3), 11-38.
- Adams, R. (2009). Transforming Australian cities for a more financially viable and sustainable future: Transportation and urban design. *The Australian Economic Review, 42*(2), 209-216.
- Adhvaryu, B., Chopde, A., & Dashora, L. (2019). Mapping public transport accessibility levels (PTAL) in India and its applications: a case study of Surat. *Case Studies on Transport Policy, 7*(2), 293-300.
- African Development Bank. (2019). *Zimbabwe Infrastructure Report 2019.*
- African Development Fund. (2005). *Republic of Senegal Road Maintenance Project 2005.*
- Ainsalu, J., Arffman, V., Bellone, M., Ellner, M., Haapamäki, T., Haavisto, N., Josefson, E., Ismailogullari, A., Lee, B., Madland, O., Madzulis, R., Muur, J., Mäkinen, S., Nousiainen, V., Pili-Sihvola, E., Rütanen, E., Sahala, S., Schonfeldt, B., Smolnicki, P. M., Soe, R.-M., . . . Aman, M. (2018). State of the Art of Automated Buses. *Sustainability, 10*(9), 3118.
- Alberti, M. (1999). Urban Patterns and Environmental Performance: What Do We Know? *Journal of Planning Education and Research, 19*(2), 151–163.
- Aleta, N., Alonso, C. M., & Ruiz, R. (2017). Smart Mobility and Smart Environment in the Spanish cities. *Transportation Research Procedia, 24*, 163-170.
- Alexander, C. (1966). The pattern of streets. *Journal of the American Institute of Planners, 32*(5), 273-278.
- Alhasoun, F., & Gonzalez, M. (2019). Urban Street Contexts Classification Using Convolutional Neural Networks and Streets Imagery. *18th IEEE International Conference On Machine Learning And Applications (ICMLA)*, 1198-1204.
- Alinezhad, A., & Khalili, J. (2019). *New Methods and Applications in Multiple Attribute Decision Making (MADM).* Springer.
- Alirol, E., Getaz, L., Stoll, B., Chappuis, F., & Loutan, L. (2011). Urbanisation and infectious diseases in a globalised world. *The Lancet Infectious Diseases, 11*, 131-141.
- Aljassar, A. H., Al-Kulaib, A. A., Metwali, E. S., & Helali, K. N. (1998). Performance of roads in Kuwait. *Proceedings of the 1st International Conference on Performance of Roads, Bridges, and Airport Pavements in Hot Climates.*

- Al-Mosaind, M. (2018). Applying complete streets concept in Riyadh, Saudi Arabia: opportunities and challenges. *Urban planning and Transport Research*, 6(1), 129-147.
- Alyavina, E., Nikitas, A., & Tchouamou Njoya, E. (2020). Mobility as a service and sustainable travel behaviour: A thematic analysis study. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 73, 362-381.
- Amaral, M. H., Loch, C. H., Wilkinson, D., & Huberman, B. A. (1996). Scaling behaviour in the growth of companies. *Nature*, 379, 831-848.
- Amr, A. (2020). Spatial inertia and separation in a hierarchy-driven structure: four case studies of flow continuity along ring roads. *Urban, Planning and Transport Research*, 8(1), 171-195.
- Anas, A., & Lindsey, R. (2011). Reducing Urban Road Transportation Externalities: Road Pricing in Theory and in Practice. *Review of Environmental Economics and Policy*, 5(1), 66-88.
- Ando, H., Bell, M., Kurauchi, F., Wong, K., & Cheung, K.-F. (2021). Connectivity evaluation of large road network by capacity-weighted eigenvector centrality analysis. *Transportmetrica A*, 17(4), 648-674.
- Angel, S., Parent, J., Civco, D. L., & Blei, M. A. (2011). *Making Room for a Planet of Cities*. Lincoln Institute of Land Policy.
- Annema, J. A., & De Jong, M. (2011). The History of the Transport Future—Evaluating Dutch Transport Scenarios of the Past. *Transport Reviews*, 31(3), 341-356.
- Aral, E. A., & Demirbas, O. O. (2015). Pedestrians' perception of sub-spaces along urban roads as public spaces-case of Eskişehir road in Ankara. *Metu Journal of the Faculty of Architecture*, 32(1), 45-64.
- Area Metropolitana de Bucaramanga. (2011). *Plan Maestro de Movilidad*.
- Arellana, J., Oviedo, D., Guzman, L. A., & Alvarez, V. (2021). Urban transport planning and access inequalities: A tale of two Colombian cities. *Research in Transportation Business & Management*, 40, 100554.
- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959-975.
- Ariza-Alvarez, A., Soria-Lara, J. A., Arce-Ruiz, M. R., Lopez-Lambas, M., & Jimenez-Espada, M. (2021). Experimenting with scenario-building narratives to integrate land use and transport. *Transport Policy*, 101, 57-70.
- Arsenieva, N., & Fomenko, G. (2020). Functional classification road of Ukraine. *Transport development*, 6(1), 71-79.
- Asociación Uruguaya de Caminos. (2017). *Situación de la vialidad Uruguaya (Edición 2017)*.
- Asuah, A., & Zumelzu, A. (2020). Measuring Urban Diversities in Cities in Transformation: Case of Temuco, Chile. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 503, 012085.
- Attard, M., & Shiftan, Y. (2015). *Sustainable urban transport*. Emerald Group Publishing.
- Authority for Transport in Malta. (2014). *National Transport Strategy 2050*.
- Babb, A., & Watkins, K. E. (2016). Complete Streets Policies and Public Transit. *Transportation Research Record*, 2543(1), 14-24.



- Badhrudeen, M., Derrible, S., Verma, T., Kermanshah, A., & Furno, A. (2022). A Geometric Classification of World Urban Road Networks. *Urban Science*, 6(1), 11.
- Badoe, D., & Miller, E. (2000). Transportation-land-use interaction: Empirical findings in North America, and their implications for modeling. *Transportation Research Part D*, 5(4), 235-263.
- Baerwald, J. E. (1970). Functional Classification of Roads and Streets.
- Bagloee, S. A., Tavana, M., Asadi, M., & Oliver, T. (2016). Autonomous vehicles: challenges, opportunities, and future implications for transportation policies. *Journal of Modern Transport*, 24 (4), 284-303.
- Bakogiannis, E., Kyriakidis, C., Christodouloupoulou, G., Tsigdinos, S., & Karolemeas, C. (2019). Five good reasons to promote sustainable mobility in small-sized cities. Ex ante assessment of the Municipality of Nemea, Greece. *Proceedings of the 47th European Transport Conference (ETC 2019)*.
- Bakogiannis, E., Kyriakidis, C., Siti, M., & Eleftheriou, V. (2017). Four stories for sustainable mobility in Greece. *Transportation Research Procedia*, 24, 345-353.
- Bakogiannis, E., Siti, M., & Kyriakidis, C. (2016). Infrastructure-Transportation and Networks: Thoughts on the City of Tomorrow. *European Journal of Interdisciplinary Studies*, 5(1), 73-79.
- Balant, M., & Lep, M. (2020). Comprehensive Traffic Calming as a Key Element of Sustainable Urban Mobility Plans-Impacts of a Neighbourhood Redesign in Ljutomer. *Sustainability*, 12(19), 8143.
- Bana e Costa, A., Ensslin, L., Cornea, C., & Vansnick, C. (1999). Decision support systems in action: integrated application in a multicriteria decision aid process. *European Journal of Operational Research*, 113(98), 315-335.
- Banister, D. (2002). *Transport Planning*. Spon Press.
- Banister, D. (2005). *Unsustainable Transport: City Transport in the New Century*. London: Routledge.
- Banister, D. (2008). The sustainable mobility paradigm. *Transport Policy*, 15(2), 73-80.
- Banister, D. (2011). Cities, mobility and climate change. *Journal of Transport Geography*, 19, 1538-1546.
- Banister, D. (2012). Assessing the reality—Transport and land use planning to achieve sustainability. *Journal of Transport and Land Use*, 5(30), 1-14.
- Banister, D., Watson, S., & Wood, C. (1997). Sustainable cities: transport, energy, and urban form. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 24, 125-143.
- Baptista Neto, O., & Barbosa, H. (2016). Impacts of traffic calming interventions on urban vitality. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Urban Design and Planning*, 169(2), 78-90.
- Baptista, M. (2011). Paredes da Rua. *Tese de Doutorado, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Programa de Pós-Graduação em Urbanismo, Universidade Federal do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro .
- Barnes, J. A., & Harary, F. (1983). Graph theory in network analysis. *Social Networks*, 5(2), 235-244.

- Barrella, E., & Amekudzi, A. A. (2011). Backcasting for Sustainable Transportation Planning. *Transportation Research Record*, 2242(1), 29-36.
- Barros, A. P., de Medeiros, V. A., da Silva, P. C., & de Holanda, F. (2007). Road hierarchy and speed limits in Brasília / Brazil. *DDSS 2008*, 1-15.
- Barthelemy, M. (2015). Time Evolution of Road Networks. Στο M. Chraibi, M. Boltes, A. Schadschneider, & A. Seyfried, *Traffic and Granular Flow '13* (pp. 317–337). Springer.
- Barthelemy, M. (2017). From paths to blocks: New measures for street patterns. *Environment and Planning B*, 44(2), 256-271.
- Barthelemy, M., & Flammini, A. (2008). Modeling Urban Street Patterns. *Physical Review Letters*, 100, 138702.
- Bartlett, R. (2012). *GTA-302 Road networks-hierarchy, classification*.
- Bashkia e Tiranës, Qeveria e Shqipërisë. (2012). *Projekti për Planin Tematik Urban të Tiranës*.
- Bask, A., & Rajahonka, M. (2017). The role of environmental sustainability in the freight transport mode choice. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 47(7), 560-602.
- Batty, M. (2006). Hierarchy in cities and city systems. In D. Pumain, *Hierarchy in Natural and Social Sciences* (pp. 143-168). Dordrecht: Springer.
- Batty, M., & Longley, P. (1994). *Fractal Cities: A Geometry of Form and Function*. Academic.
- Baumeister, R. F. (2013). Writing a literature review. In M. J. Prinstein, & M. D. Patterson, *The Portable Mentor: Expert Guide to a Successful Career in Psychology* (pp. 119-132). Springer.
- Beim, M., & Haag, M. (2010). Freiburg's Way to Sustainability: The Role of Integrated Urban and Transport Planning. In M. Schrenk, V. V. Popovich, & P. Zeile, *REAL CORP 2010 "Cities for everyone. Liveable, Healthy, Prosperous"*.
- Belk, R. (2010). Sharing. *Journal of Consumer Research*, 36, 715-734.
- Ben-Akiva, M. E., & Lerman, S. R. (1985). *Discrete Choice Analysis: Theory and Application to Travel Demand*. MIT Press.
- Ben-Joseph, E. (1995). Changing the Residential Street Scene: Adapting the shared street (Woonerf) Concept to the Suburban Environment. *Journal of the American Planning Association*, 61(4), 504-515.
- Beria, P., & Grimaldi, R. (2014). *Cost Benefit Analysis to assess urban mobility plans. Consumers' surplus calculation and integration with transport models*. Munich Personal RePec Archive.
- Bertolini, L. (2020). From “streets for traffic” to “streets for people”: can street experiments transform urban mobility? *Transport Reviews*, 40(6), 734-753.
- Bertolini, L., Le Clercq, F., & 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(3), 207-220.

- Best, P., Manktelow, R., & Taylor, B. (2014). Online communication, social media and adolescent wellbeing: A systematic narrative review. *Children and Youth Services Review, 41*, 27-36.
- Beyhan, B. (2019). The delimitation of planning regions on the basis of functional regions: an algorithm and its implementation in Turkey. *Moravian Geographical Reports, 27*(1), 15-30.
- Biddulph, M. (2012a). Radical streets? The impact of innovative street designs on liveability and activity in residential areas. *Urban Design International, 17*(3), 178-205.
- Biddulph, M. (2012b). Street design and street use: comparing traffic calmed and home zone streets. *Journal of Urban Design, 17*(2), 213-232.
- Bigotte, J., Krass, D., Antunes, A., & Berman, O. (2010). Integrated modeling of urban hierarchy and transportation network planning. *Transportation Research Part A, 44*(7), 506-522.
- Bilal, U., Alazraqui, M., Caiaffa, W. T., Lopez-Olmedo, N., Martinez-Folgar, K., Miranda, J., Rodriguez, D. A., Vives, A., & Diez-Roux, A. V. (2019). Inequalities in life expectancy in six large Latin American cities from the SALURBAL study: an ecological analysis. *The Lancet Planetary Health, 3*(12), e503-e510.
- Biswas, S., Chandra, S., & Ghosh, I. (2021). Side friction parameters and their influences on capacity of Indian undivided urban streets. *International Journal of Transportation Science and Technology, 10*(1), 1-19.
- Black, W. R. (2003). *Transportation: A Geographical Analysis*. New York: Guilford Press.
- Blau, P. M., & Scott, W. R. (1962). *Formal organizations: A comparative approach*. Chandler.
- Bocarejo, J.-P. S., & Oviedo, D. R. (2012). Transport Accessibility and Social Inequities: A Tool for Identification of Mobility Needs and Evaluation of Transport Investments. *Journal of Transport Geography, 24*, 142-154.
- Bochner, B., & Dock, F. (2003). Street Systems and Classifications to Support Smart Growth. *Proceedings of the 2nd Urban Street Symposium*.
- Bodino, A. G. (1962). *Economic Applications of the Theory of Graphs*. New York: Gordon and Breach.
- Boeing, G. (2021). Off the Grid...and Back Again? The Recent Evolution of American Street Network Planning and Design. *Journal of the American Planning Association, 87*(1), 123-137.
- Bondy, J. A., & Chvatal, V. (1976). A method in graph theory. *Discrete Mathematics, 15*(2), 111-135.
- Booth, A., Sutton, A., & Papaioannou, D. (2016). *Systematic approaches to a successful literature review*. SAGE Publications Ltd.
- Bordoloi, R., Mote, A., Sarkar, P. P., & Mallikarjuna, C. (2013). Quantification of Land Use diversity in the context of mixed land use. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 104*, 563-572.
- Borouhaki, S., & Malczewski, J. (2010). Using the fuzzy majority approach for GIS-based multicriteria group decision-making. *Computers & Geosciences, 36*(3), 302-312.
- Bosselmann, P., Macdonald, E., & Kronmeyer, T. (1999). Livable streets revisited. *Journal of the American Planning Association, 65*(2), 168-180.

- Bosurgi, G., Pellegrino, O., & Sollazzo, G. (2019). Road Functional Classification Using Pattern Recognition Techniques. *The Baltic Journal of Road and Bridge Engineering*, 14(3), 360-383.
- Boulangé, C., Gunn, L., Giles-Corti, B., Mavoa, S., Pettit, C., & Badland, H. (2017). Examining Associations between Urban Design Attributes and Transport Mode Choice for Walking, Cycling, Public Transport and Private Motor Vehicle Trips. *Journal of Transport & Health*, 6, 155-166.
- Boura, T., Latinopoulou, M., & Tsigdinos, S. (2018). From home to work and vice versa; analyzing the footprint of commuting to work in the greater area of Athens . *Proceedings of the 11th International Conference of the Hellenic Geographical Society*.
- Brindle, R. (1996). Road hierarchy and functional classification. In K. W. Ogden, & S. Taylor, *Traffic Engineering and Management*. Melbourne: Institute of Transport Studies, Department of Civil Engineering, Monash University.
- Brůhová Foltýnová, H., Vejchodská, E., Rybová, K., & Květoň, V. (2020). Sustainable urban mobility: One definition, different stakeholders' opinions. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 87, 102465.
- Brush, J. E. (1953). The Hierarchy of Central Places in Southwestern Wisconsin. *Geographical Review*, 43(3), 380-402.
- Bryman, A. (2007). The Research Question in Social Research: What is its Role? *International Journal of Social Research Methodology*, 10(1), 5-20.
- Buchanan, C. (2015). *Traffic in Towns: A Study of the Long Term Problems of Traffic in Urban Areas (Studies in International Planning History)*. New York, USA: Routledge.
- Budapest Fovaros Vagyonkezeló Központ. (2011). *Budapest városfejlesztési koncepciója. Helyzetelemzés. Budapest közlekedési infrastruktúrája*.
- Buehler, R., & Hamre, A. (2015). The multimodal majority? Driving, walking, cycling, and public transportation use among American adults. *Transportation*, 42(60), 1081-1101.
- Buenos Aires Ciudad. (2015). *Manual de Diseño Urbano*.
- Burden, D., & Litman, T. (2011). America needs complete streets. *Institute of Transportation Engineers Journal*, 81, 36-43.
- Burgel, G. (1976). *Αθήνα: η ανάπτυξη μιας μεσογειακής πρωτεύουσας*. Αθήνα: Εξάντας.
- California Department of Motor Vehicles. (2016). *Autonomous Vehicle Disengagement Reports 2016*.
- Cardillo, A., Scellato, S., Latora, V., & Porta, S. (2006). Structural properties of planar graphs of urban street patterns. *Physical Review E*, 73, 066107.
- Carmona, M. (2015). London's local high streets: The problems, potential and complexities of mixed street corridors. *Progress in Planning*, 100, 1-84.
- Casello, J., & Fard, P. (2017). Automated Tool for Geographic Information Systems That Supports Transit Network Design by Identifying Urban Activity Centers. *Transportation Research Record*, 2651(1), 12-21.
- CEC. (1990). *Green paper on the urban environment*.

- CEC. (2001). *European transport policy for 2010: time to decide (White paper)*.
- CEC. (2007). *Towards a new culture for urban mobility (Green paper)*.
- CEC. (2011). *Roadmap to a Single European Transport Area: Towards a Competitive and Resource Efficient Transport System (White paper)*. Publications Office of the European.
- Celis-Morales, C. A., Lyall, D. M., Welsh, P., Anderson, J., Steell, L., Guo, Y., Maldonado, R., Mackay, F. D., Pell, J. P., Sattar, N., & Gill, J. M. (2017). Association between active commuting and incident cardiovascular disease, cancer, and mortality: prospective cohort study. *BMJ*, *307*, j1456.
- Centre for Liveable Cities. (2016). *Creating Liveable Cities through Car-Lite Urban Mobility*.
- Cervero, R. (1988). Land Use Mixing and Suburban Mobility. *Transportation*
- Cervero, R., & Kockelman, K. (1997). Travel Demand and the 3Ds: Density, Diversity, and Design. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, *2*(3), 199-219.
- Cervero, R., Guerra, E., & Al, S. (2017). *Beyond Mobility: Planning Cities for People and Places*. Washington, DC: Island Press.
- Chabbi, M., & Abid, H. (2008). *La mobilité urbaine dans le Grand Tunis. Evolutions et perspectives*. Agence française de développement.
- Chakraborty, A., & McMillan, A. (2015). Scenario Planning for Urban Planners: Toward a Practitioner's Guide. *Journal of the American Planning Association*, *81*(1), 18-29.
- Chakraborty, A., Kaza, N., Knaap, G.-J., & Deal, B. (2011). Robust Plans and Contingent Plans: Scenario Planning for an Uncertain World. *Journal of the American Planning Association*, *77*(3), 251-266.
- Chang, J. S. (2006). Models of the Relationship between Transport and Land-use: A Review. *Transport Reviews*, *26*(3), 325-350.
- Charlton, S. G., & Starkey, N. J. (2017). Driving on urban roads: How we come to expect the 'correct' speed. *Accident Analysis & Prevention*, *108*, 251-260.
- Charlton, S. G., Mackie, H. W., Baas, P. H., Hay, K., Menezes, M., & Dixon, C. (2010). Using endemic road features to create self-explaining roads and reduce vehicle speeds. *Accident Analysis and Prevention*, *42*(6), 1989-1998.
- Charness, A., & Cooper, W. (1961). *Management Models and Industrial Applications of Linear Programming*. Wiley.
- Chatziioannou, I., & Alvarez-Icaza, L. (2017). A structural analysis method for the management of urban transportation infrastructure and its urban surroundings. *Cogent Engineering*, *4*(1), 1326548.
- Chen, E. Y., & Cooper, C. H. (2019). Using road class as a replacement for predicted motorized traffic flow in spatial network models of cycling. *Scientific Reports*, *9*, 19724.
- Chen, L., & Deng, X. (2018). A Modified Method for Evaluating Sustainable Transport Solutions Based on AHP and Dempster-Shafer Evidence Theory. *Applied Sciences*, *8*(4), 563.

- Chen, S., Claramunt, C., & Ray, C. (2014). A spatio-temporal modelling approach for the study of the connectivity and accessibility of the Guangzhou metropolitan network. *Journal of Transport Geography*, 36, 12-23.
- Cherry, C., Deakin, E., Higgins, N., & Huey, S. (2006). Systems-level approach to sustainable urban arterial revitalization: Case study of San Pablo Avenue, San Francisco Bay Area, California. *Transportation Research Record*, 1997, 206-213.
- Chong, j., Qin, B., Bandyopadhyay, T., & Wongpiromsarn, T. (2011). Autonomous personal vehicle for the first and last-mile transportation services . *Proceedings of the 2011 IEEE 5th International Conference on Cybernetics*, 253-260.
- Christaller, W. (1933). *Die zentralen Orte in Sudddeutschland*.
- Chung, F., Graham, R., Hoffman, F., Hogben, L., Mullin, R. C., & West, D. B. (2020). *50 Years of Combinatorics, Graph Theory, and Computing*. CRC Press.
- Cipriani, A., & Geddes, J. (2003). Comparison of systematic and narrative reviews: the example of the atypical antipsychotics. *Epidemiologia e psichiatria sociale*, 12, 146-153.
- Cirella, C. T., Bak, M., Kozlak, A., Pawlowska, B., & Borkowski, P. (2019). Transport innovations for elderly people. *Research in Transportation Business and Management*, 30, 100381.
- City of Helsinki, City Planning Department. (2015). *City Boulevards in Helsinki*.
- City of Helsinki. (2017). *Helsingin Yleiskaava/the Helsinki City plan*. Helsinki.
- City of Kingston. (2015). *Kingston Transportation Master Plan*.
- Collier, M. J., Nedovic-Budic, Z., Aerts, J., Connop, S., Foley, D., Foley, K., Newport, D., McQuiad, S., Slaev, A., & Verburg, P. (2013). Transitioning to resilience and sustainability in urban communities. *Cities*, 32(1), S21-S28.
- Colonna, P., Intini, P., Berloco, N., Fedele, V., Masi, G., & Ranieri, V. (2019). An Integrated Design Framework for Safety Interventions on Existing Urban Roads-Development and Case Study Application. *Safety*, 5(1), 13.
- Combes, F., & van Nes, R. (2012). A Simple Representation of a Complex Urban Transport System Based on the Analysis of Transport Demand: The Case of Region Ile-de-France. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 48, 3030-3039.
- Committee of Transport Officials. (2012). *South African Road Classification and Access Management Manual*.
- Corominas-Murtra, B., Goñi, J., Sole, R. V., & Rodríguez-Caso, C. (2013). On the origins of hierarchy in complex networks. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)*, 13316-13321.
- Corwin, S., Vitale, J., Kelly, E., & Cathles, E. (2015). *The Future of Mobility. How Transportation Technology and Social Trends are creating a New Business Ecosystem*. New York: Deloitte University Press.
- Council for Development and Reconstruction (CDR), Republic of Lebanon. (2001). *The study of Environmental Friendly Integrated Transportation Plan for Greater Tripoli*.
- Creutzig, F., Javaid, A., Soomauroo, Z., Lohrey, S., Milojevic-Dupont, N., Ramakrishnan, A., Sethi, M., Liu, L., Niamir, L., Bren D'Amour, C., Weddige, U., Lenzi, D., Kowarsch, M., Arndt, L., Baumann, L., Betzien, J., Fonkwa, L., Huber, B., Mendez, E., Misiou,

- A., . . . Marco Zausch, J. (2020). Fair street space allocation: ethical principles and empirical insights. *Transport Reviews*, 40(6), 711-733.
- Crouch, G. I., & Ritchie, J. (2005). Application of the analytic hierarchy process to tourism choice and decision making: A review and illustration applied to destination competitiveness. *Tourism Analysis*, 10(1), 17-25.
- Crouse, D. W. (2004). Traffic Calming: A Social Issue. *Bulletin of Science, Technology & Society*, 24(2), 138-144.
- Curl, A., Ward Thompson, C., & Aspinali, P. (2015). The effectiveness of “shared space” residential street interventions on self-reported activity levels and quality of life for older people. *Landscape and Urban Planning*, 139, 117-125.
- Currie, G., & Senbergs, Z. (2007). Exploring Forced Car Ownership in Metropolitan Melbourne Exploring ‘ Forced ’ Car Ownership in the Australian Context. *Proceedings of the 30th Australasian Transport Research Forum*, 1-24.
- Curry, R., Barry, J., & McClenaghan, A. (2013). Northern Visions? Applying Q methodology to understand stakeholder views on the environmental and resource dimensions of sustainability. *Journal of Environmental Planning and Management*, 56(5), 624-649.
- Curtis, C. (2006). Network city: retrofitting the Perth metropolitan region to facilitate sustainable travel. *Urban Policy and Research*, 24(2), 159-180.
- Curtis, C., & Tiwari, R. (2008). Transitioning urban arterial roads to activity corridors. *Urban Design International*, 13, 105-120.
- da Cruz Fortes, H. (2013). Localização dos acidentes de trânsito no concelho da Praia, Cabo Verde, com Sistemas de Informação Geográfica. *Trabalho de Projecto, Mestre em Ciencia e Sistemas de Informacao Geografica, Universidade de Cabo Verde*. Praia.
- Dalvi, M. Q., & Martin, K. M. (1976). The measurement of accessibility: Some preliminary results. *Transportation*, 5, 17-42.
- Damascus Governorate, Ministry of Interior, Syrian Arab Republic. (1999). *The study on Urban Transportation Planning of Damascus City in the Syrian Arab Republic*.
- D'Andrea, A., Cappadona, C., Rosa, G. L., & Pellegrino, O. (2014). A functional road classification with data mining techniques. *Transport*, 419-430.
- Dant, T. (2004). The Driver-car. *Theory, Culture & Society*, 21(4-5), 61-79.
- Davies, B. B., & Hodge, I. D. (2006). Farmers’ preferences for new environmental policy instruments: Determining the acceptability of cross compliance for biodiversity benefits. *Journal of Agricultural Economics*, 57(3), 393-414.
- Davis, J., Mengersen, K., Bennett, S., & Mazerolle, L. (2014). Viewing systematic reviews and meta-analysis in social research through different lenses. *SpringerPlus*, 3(1), 511.
- Davison, A. (2006). Stuck in a Cul-De-Sac? Suburban history and urban sustainability in Australia. *Urban Policy and Research*, 24(2), 201-216.
- De Gruyter, C., Currie, G., Truong, L. T., & Naznin, F. (2019). A meta-analysis and synthesis of public transport customer amenity valuation research. *Transport Reviews*, 39(2), 261-283.
- de Martinis, V., Pagliara, F., & Wilson, A. (2014). The Evolution and Planning of Hierarchical Transport Networks. *Environment and Planning B*, 41(2), 192-210.

- De Vos, J. (2020). The effect of COVID-19 and subsequent social distancing on travel behavior. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 5, 100121.
- Debussche, X. (2014). Is adherence a relevant issue in the self-management education of diabetes? A mixed narrative review. *Diabetes, metabolic syndrome and obesity : targets and therapy*, 7, 357-367.
- Dekker, R., & Bekkers, V. (2015). The contingency of governments' responsiveness to the virtual public sphere: A systematic literature review and meta-synthesis. *Government Information Quarterly*, 32(4), 496-505.
- Delbosc, A., & Currie, G. (2011). Using Lorenz curves to assess public transport equity. *Journal of Transport Geography*, 19(6), 1252-1259.
- Delbosc, A., Reynolds, J., Marshall, W., & Wall, A. (2018). American Complete Streets and Australian SmartRoads: What Can We Learn from Each Other? *Transportation Research Record*, 2672(39), 166-176.
- Demasi, F., Loprencipe, G., & Moretti, L. (2018). Road Safety Analysis of Urban Roads: Case Study of an Italian Municipality. *Safety*, 4, 58.
- Department for Transport. (2007). *Manual for Streets*. Thomas Telford publishing.
- Department of Public Works and Highways. (2014). *Road Reclassification and Road Numbering System Report*.
- Department of Transport, Tourism and Sport. (2013). *Guidelines for Classification and Scheduling of Roads in Ireland*.
- Derrible, S., & Kennedy, C. (2011). Applications of Graph Theory and Network Science to Transit Network Design. *Transport Reviews*, 31(4), 495-519.
- Desarrollo Territorial. (2019). *Manual de calles. Diseño vial para ciudades mexicanas*.
- Diemer, M. J., Currie, G., De Gruyter, C., & Hopkins, I. (2018). Filling the space between trams and place: Adapting the 'Movement & Place' framework to Melbourne's tram network. *Journal of Transport Geography*, 70, 215-227.
- Diemer, M. J., Currie, G., De Gruyter, C., Kamruzzaman, M., & Hopkins, I. (2021). A streetcar to be desired? The development of a new approach to measure perception of place quality in the context of tram network modernisation. *Journal of Transport Geography*, 94, 103109.
- Dijkstra, L., & Poelman, H. (2012). *Cities in Europe. The new OECD-EC Definition*. European Commission.
- Direction de L' Urbanisme. (2010). *Guide d' Aménagement et d' Exploitation de L' Espace Public. Pour une Meilleure Gestion des Déplacements Urbains*.
- Direction départementale des Territoires de l'Ain. (2013). *Hiérarchisation des voies urbaines: Enjeux et méthodologie*.
- Docherty, I., & Shaw, J. (2019). *Transport Matters: Why transport matters and how we can make it better*. Bristol: Policy Press.
- Domenichini, L., Branzi, V., & Meocci, M. (2018). Virtual testing of speed reduction schemes on urban collector roads. *Accident Analysis and Prevention*, 110, 38-51.
- Donais, F. M., Abi-Zeid, I., Waygood, O. E., & Lavoie, R. (2019). Assessing and ranking the potential of a street to be redesigned as a Complete Street: A multi-criteria decision aiding approach. *Transportation Research Part A*, 124, 1-19.



- Dong, J.-X., Cheng, T., Jingjing, X., & Jianping, W. (2013). Quantitative assessment of urban road network hierarchy planning. *Town Planning Review*, 84(4), 467-493.
- Dong, X., Ben-Akiva, M. E., Bowman, J. L., & Walker, J. L. (2006). Moving from trip-based to activity-based measures of accessibility. *Transportation Research Part A*, 40(2), 163-180.
- Dovey, K., Woodcock, I., & Pike, L. (2017). Isochrone mapping of urban transport: car-dependency, mode-choice and design research. *Planning Practice and Research*, 32(4), 402-416.
- Dozza, M., & Werneke, J. (2014). Introducing naturalistic cycling data: What factors influence bicyclists' safety in the real world? *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 24, 83-91.
- DRPT. (2013). *Guide for preparing a multimodal system plan*. Virginia Department of Rail and Public Transportation.
- Duarte, F., & Ratti, C. (2018). The Impact of Autonomous Vehicles on Cities: A Review. *Journal of Urban Technology*, 25(4), 3-18.
- Duckworth-Smith, A. (2013). Activity Corridor Intensification in Perth and the role of Design Based Research. *Proceedings of the 6th State of Australian Cities Conference (SOAC) (2013)*.
- Duleba, S., & Moslem, S. (2019). Examining Pareto optimality in analytic hierarchy process on real Data: An application in public transport service development. *Expert Systems with Applications*, 116, 21-30.
- Eccarius, T., & Lu, C.-C. (2020). Adoption intentions for micro-mobility – Insights from electric scooter sharing in Taiwan. *Transportation Research Part D*, 84, 102327.
- ECORYS. (2006a). *Study on Strategic Evaluation on Transport Investment Priorities under Structural and Cohesion funds for the Programming Period 2007-2013. Country Report: Slovakia*. Rotterdam.
- ECORYS. (2006b). *Study on Strategic Evaluation on Transport Investment Priorities under Structural and Cohesion funds for the Programming Period 2007-2013. Country Report: Bulgaria*.
- Eggimann, S. (2022). The potential of implementing superblocks for multifunctional street use in cities. *Nature Sustainability*, 5, 406–414.
- Eisenman, T. S., Coleman, A. F., & LaBombard, G. (2021). Street Trees for Bicyclists, Pedestrians, and Vehicle Drivers: A Systematic Multimodal Review. *Urban Science*, 5(3), 56.
- El-Geneidy, A., & Levinson, D. (2022). Making accessibility work in practice. *Transport Reviews*, 42(2), 129-133.
- Elias, A. (2011). Automobile-oriented or complete street? Pedestrian and bicycle level of service in the new multimodal paradigm. *Transportation Research Record*, 2257, 80-86.
- ELTIS. (2013). *Guidelines: Developing and implementing sustainable urban mobility plans (1st edition)*. European Platform on Sustainable Urban Mobility Plans.
- ELTIS. (2019). *Guidelines: Developing and implementing sustainable urban mobility plans*. European Platform on Sustainable Urban Mobility Plans.

- Elvik, R. (2001). Area-wide urban traffic calming schemes: a meta-analysis of safety effects. *Accident Analysis & Prevention*, 33(3), 327-336.
- Emmenegger, R. (2012). The roads of decentralisation. The history of rural road construction in Ethiopia. *NCCR North-South Dialogue*, 39.
- En, T. Y., Aripin, D. B., Hassan, A. S., Nasir, M. H., & Witthayangkoon, B. (2019). Analysis of urban design elements with a case study at heritage buildings and fisherman villages, Georgetown, Penang. *International Transaction Journal of Engineering, Management, & Applied Sciences & Technologies*, 10(19), 10A19J.
- Eppell, T., & Zwart, J. (1997). Hierarchy: the Next Step. *Proceedings of the 21st Australasian Transport Research Forum*, 853-868.
- Eppell, V., McClurg, B., & Bunker, J. (2001). A Four Level Road Hierarchy for Network Planning and Management. *Proceedings of the 20th ARRB Conference*, 1-7.
- Ershova, S., & Smirnov, E. (2017). Conceptual Justification of Town-Planning Design Standards for Streets and Roads in Large Cities for Ensuring Traffic Safety. *Transportation Research Procedia*, 20, 180-184.
- ESCAP, UN. (2001). *Asian Highway: The road networks connecting China, Kazakhstan, Mongolia, the Russian Federation and the Korean Peninsula*.
- European Environment Agency. (2012). *The contribution of transport to air quality-TERM 2012: transport indicators tracking progress*. Copenhagen.
- European Transport Safety Council. (2003). *Cost effective EU transport safety measures* . Ανάκτηση από Cost effective EU transport safety measures.
- Ewing, R. (1999). *Traffic Calming-State of the Practice*. Washington, D.C.: Federal Highway Administration, Institute of Transportation Engineers.
- Fagnant, D., & Kockelman, K. (2015). Preparing a nation for autonomous vehicles: Opportunities, barriers and polic recommendations. *Transportation Research Part A*, 77, 167-181.
- Falconer, R., & Richardson, E. (2010). Rethinking urban land use and transport planning – opportunities for transit oriented development in Australian cities case study Perth. *Australian Planner*, 47(10), 1-13.
- Faure, A., & Neuville, A. (1992). Safety in urban areas: The French program "Safer city, accident-free districts". *Accident Analysis & Prevention*, 24(1), 39-44.
- Ferrari, R. (2015). Writing narrative style literature reviews. *Medical Writing*, 24(4), 230-235.
- FGSV - Road and Transportation Research Association. (2008). *Guidelines for Integrated Network (RIN)*. Cologne.
- FHWA. (2012). *Manual on Uniform Traffic Control Devices (MUTCD)*.
- FHWA. (2013). *Highway Functional Classification Concepts, Criteria and Procedures* . U.S. Department of Transportation .
- FHWA. (2016). *Achieving Multimodal Networks: Applying Design Flexibility and Reducing Conflicts*. U.S Department of Transportation Federal Highway Administration.
- Fiji Roads Authority. (2014). *Greater Suva Transportation Strategy 2015-2030*.
- Florida Department of Transportation. (2016). *Multimodal Mobility Performance Measures Source Book*. Florida Department of Transportation.

- Fonseca, A. (2007). Contemporary Network Theory: Concepts and Implications for Transportation Asset Management. *Master Thesis, Master of Science in Civil Engineering, Virginia Polytechnic Institute and State University* . Blacksburg, Virginia.
- Forkenbrock, D., Benshoff, S., & Weisbrod, G. (2001). *Assessing the social and economic effects of transport projects*. National Cooperative Highway Research Program.
- Forman, E., & Gass, S. (2001). The Analytic Hierarchy Process-An Exposition. *Operations Research*, 49(4), 469-486.
- Fowdur, S., & Rughooputh, S. (2012). Evaluation of Congestion Relief Proposals in a Capital City. *Journal of Applied Mathematics*, 420195
- Frank, L. D. (1994). An Analysis of relationships between urban form (Density, mix and jobs: Housing balance) and travel behavior (mode choice, trip generation, trip length and travel time). *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 34, 171-205.
- Frank, L., & Pivo, G. (1994). Impacts of Mixed Use and Density on Utilization of Three Modes of Travel: Single-Occupant Vehicle, Transit, and Walking . *Transportation Research Record 1446*, 44-52.
- Frantzeskakis, I. (2009). Islamabad, a town planning example for a sustainable city. *Sustainable Development and Planning IV*, 120, 75-85.
- Fregger, S., Stanley, D., Shriner, J., & Shiffer, R. (1985). Quantitative Criterion for the Evaluation of the Functional Classification of Public Roads. *Transportation Research Record*, 1028, 7-11.
- Frei, C., Mahmassani, H. S., & Frei, A. (2015). Making time count: Traveler activity engagement on urban transit. *Transportation Research Part A*, 76, 58-70.
- Friedrich Ebert Striftuing, AE Business Council. (2020). *Neighborhoods of Amman. Post Covid-19*.
- Friedrich, M. (2017). Functional Structuring of Road Networks. *Transportation Research Procedia 25C* , 568-581 .
- Gallegos, C. (2017). The city from complex system theories. An approach to the study of Malaga Urban Area. *European Journal of Geography*, 7(5), 162-174.
- Garau, C., & Pavan, V. M. (2018). Evaluating urban quality: indicators and assessment tools for smart sustainable cities. *Sustainability*, 10, 575.
- García-Vázquez, C. A., Llorens-Iborra, F., Fernández-Ramírez, L. M., Sánchez-Sainz, H., & Jurado, F. (2017). Comparative study of dynamic wireless charging of electric vehicles in motorway, highway and urban stretches. *Energy*, 137, 42-57.
- Gargoum, S. A., El-Basyouny, K., & Kim, A. (2016). Towards setting credible speed limits: Identifying factors that affect driver compliance on urban roads. *Accident Analysis & Prevention*, 95, 138-148.
- Garrison, W. L., & Marble, D. F. (1962). *The Structure of Transportation Networks*. Evanston: Transportation Center Northwestern University.
- Garrison, W. L., & Marble, D. F. (1964). Factor-analytic study of the connectivity of a transportation network. *Regional Science*, 12(1), 231-238.
- Garrison, W. L., & Marble, D. F. (1965). *A Prolegomenon to the Forecasting of Transportation Development*. Transportation Center Northwestern University.

- Gavanas, N. (2019). Autonomous Road Vehicles: Challenges for Urban Planning in European Cities. *Urban Science*, 3(2), 61.
- Ge, X., & Han, D. (2020). Sustainability-oriented configurational analysis of the street network of China's superblocks: Beyond Marshall's model. *Frontiers of Architectural Research*, 9(4), 858-871.
- Geers, G., Karndacharuk, A., Chen, N., Willey, B., & Haverland, M. (2016). Roads are places too! Developing a multimodal movement and place evaluation framework for New South Wales. *Proceedings of the 27th ARRB Conference* .
- Gehl, J. (2010). *Cities for People*. London: Island Press.
- Gehl, J. (2013). *Η ζωή ανάμεσα στα κτήρια*. Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Θεσσαλίας.
- Gemeinde Balzers, Fürstentum Liechtenstein. (2013). *Gemeinderichtplan 2013. Erläuterungen und Umweltauswirkungen gemäss SUP*.
- Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych. (1995). *Wytyczne projektowania dróg WPD-1*.
- Gerike, R., Koszowski, C., Schroter, B., Wittwer, R., Weber, J., Dean, M., & Jones, P. (2019). *MORE Project Deliverable D1.2: Urban Corridor Road Design. Guides, Objectives and Performance Indicators*.
- Geurs, K. T., & van Wee, B. (2004). Accessibility Evaluation of Land-Use and Transport Strategies: Review and Research Directions. *Journal of Transport Geography*, 12(2), 127-140.
- Geurs, K., Patuelli, R., & Dentinho, T. P. (2016). *Accessibility, Equity and Efficiency: Challenges for Transport and Public Services*. Elgar Online.
- Giacomin, D., & Levinson, D. (2015). Road network circuitry in metropolitan areas. *Environment and Planning B*, 42(6), 1040-1053.
- Giampietro, M. (1994). Using hierarchy theory to explore the concept of sustainable development. *Futures*, 26(6), 616-625.
- Gil, J. (2014). Analyzing the Configuration of Multimodal Urban Networks. *Geographical Analysis*, 46(4), 368-391.
- Gillem, M. (2008). From arterial to asset: Examining the role of the multiway boulevard in coordinated transportation and land use planning. *Transportation Research Record*, 2060, 116-122.
- Gitelman, V., Korchatov, A., & Elias, W. (2020). An Examination of the Safety Impacts of Bus Priority Routes in Major Israeli Cities. *Sustainability*, 12(20), 8617.
- Goepel, K. D. (2018). Implementation of an Online Software Tool for the Analytic Hierarchy Process (AHP-OS). *International Journal of the Analytic Hierarchy Process*, 10, 469-478.
- Golden, B., Wasil, E., & Harker, P. (1987). *The Analytic Hierarchy Process: Applications and Studies*. Heidelberg, Germany: Springer-Verlag.
- Golub, A., Satterfield, V., Serritella, M., Singh, J., & Phillips, S. (2019). Assessing the barriers to equity in smart mobility systems: A case study of Portland, Oregon. *Case Studies on Transport Policy*, 7, 689-697.
- Gómez-Baggethun, E., & Barton, D. N. (2013). Classifying and valuing ecosystem services for urban planning. *Ecological Economics*, 86, 235-245.

- Gonzalez, C. (2017). Planning, Urban Sprawl, and Spatial Thinking. *European Journal of Geography*, 8(1), 32-43.
- Gonzalez, J., QingJuan, Y., & Poyan, S. (2022). Multifunctionality of green corridors during pandemic lockdowns: a case study of Riobamba city in Ecuador. *International Journal of Scientific Research and Management (IJSRM)*, 10(6), SH-2022-1138-1159.
- Goto, A., & Nakamura, H. (2016). Functionally Hierarchical Road Classification Considering the Area Characteristics for the Performance-oriented Road Planning. *Transportation Research Procedia*, 15, 732-748.
- Goto, A., & Nakamura, H. (2017). A study on appropriate road spacing for the functionally hierarchical network planning. *Transportation Research Procedia*, 25, 3817-3825.
- Government of Barbados. (1972). *Town and country planning development order*.
- Government of Nepal, Ministry of Physical Infrastructure & Transport. (2013). *Nepal Road Standard 2070*.
- Government of the Republic of Malawi, Ministry of Local Government and Rural Development. (2010). *The Study on Urban Development Master Plan for Lilongwe in the Republic of Malawi*.
- Government of the Republic of the Union of Myanmar, Ministry of Construction. (2013). *Current Situation of Road Networks and Bridge*
- Grand Boulevard Task Force. (2010). *Grand Boulevard Multimodal Transportation Corridor Plan*.
- Greenberg, E., & Dock, F. (2003). *Design Guidance for Great Streets: Addressing Context Sensitivity for Major Urban Streets*. San Francisco, CA: Institute of Transportation Engineers and the Congress for the New Urbanism.
- Gregg, K., & Hess, P. (2019). Complete streets at the municipal level: A review of American municipal Complete Street Policy. *International Journal of Sustainable Transportation*, 13(6), 407-418.
- Grilli, A. (2018). *Analisi della rete viaria della Repubblica di San Marino per la gestione della sicurezza stradale*. Università degli Studi della Repubblica di San Marino, AASLP.
- Gudmundsson, H. (2004). Sustainable transport and performance indicators. In R. Hester, & R. Harrison, *Transport and the environment-issues in environmental science and technology*, 20 (pp. 35-63). Royal Society of Chemistry.
- Guegan, D., Martin, P., & Cottrell, W. (2000). Prioritizing Traffic-Calming Projects Using the Analytic Hierarchy Process. *Transportation Research Record*, 1708(1), 61-67.
- Guimerà, R., Danon, L., Díaz-Guilera, A., Giralt, F., & Arenas, A. (2003). Self-similar community structure in a network of human interactions. *Physical review E*, 68(6pt 2), 065103.
- Gulgen, F. (2014). Road hierarchy with integration of attributes using fuzzy-AHP. *Geocarto International*, 29(6), 688-708.
- Gunn, S. (2015). Introduction to Traffic in Towns. In C. Buchanan, *Traffic in Towns: A Study of the Long Term Problems of Traffic in Urban Areas (Studies in International Planning History)* (pp. viii-xvi). Routledge.

- Guzman, L. A., Oviedo, D., & Rivera, C. (2017). Assessing equity in transport accessibility to work and study: The Bogotá region. *Journal of Transport Geography*, 58, 236-246.
- Guzman, L. A., Oviedo, D., Arellana, J., & Cantillo-Garcia, V. (2021). Buying a car and the street: Transport justice and urban space distribution. *Transportation Research Part D*, 95, 102860.
- Hadas, Y., & Nahum, O. E. (2016). Urban bus network of priority lanes: A combined multi-objective, multi-criteria and group decision-making approach. *Transport Policy*, 52, 186-196.
- Haggett, P., & Chorley, R. J. (1969). *Network analysis in geography*. London: Edward Arnold(Publishers).
- Halden, D. (2002). Using accessibility measures to integrate land use and transport policy in Edinburgh and the Lothians. *Transport Policy*, 9(4), 313-324.
- Hall, R. (2006). The transect and thoroughfare design. *Places*, 18(1), 53-55.
- Hallmark, S., Peterson, E., Fitzsimmons, E., Hawkins, N., Resler, J., & Welch, T. (2007). *Evaluation of gateway and low-cost traffic-calming treatments for major routes in small rural communities (CTRE Project 06-185, IHRB Project TR-523)*. Ames, Iowa: Center for Transportation Research and Education, Iowa State University.
- Hamilton-Baillie, B. (2008). Shared Space: Reconciling People, Places and Traffic. *Built Environment*, 34(2), 161-181.
- Hammond, V., & Musselwhite, C. (2013). The Attitudes, Perceptions and Concerns of Pedestrians and Vulnerable Road Users to Shared Space: A Case Study from the UK. *Journal of Urban Design*, 18(1), 78-97.
- Han, B., Sun, D., Yu, X., Song, W., & Ding, L. (2020). Classification of Urban Street Networks Based on Tree-Like Network Features. *Sustainability*, 12(2), 628.
- Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2012). Data Warehousing and Online Analytical Processing. In J. Han, M. Kamber, & J. Pei, *Data Mining: Concepts and Techniques* (pp. 125-185). Elsevier.
- Han, K., & Wang, D. (2012). A classification based approach to speech segregation. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 132(5), 3475-3483.
- Handy, S. (1996). Methodologies for exploring the link between urban form and travel behavior. *Transportation Research Part D*, 1(2), 151-165.
- Handy, S. (2020). accessibility an idea whose time has finally come? *Transportation Research Part D*, 83, 102319.
- Handy, S., & Niemeier, D. (1997). Measuring accessibility: an exploration of issues and alternatives. *Environment and Planning*, 29, 1175-1194.
- Hansen, W. (1959). How Accessibility Shapes Land Use. *Journal of the American Institute of Planners*, 25, 73-76.
- Harcourt, M., Cameron, K., & Rossiter, S. (2007). *City Making in Paradise: Nine Decisions that saved Vancouver*. Douglas and MacIntyre.
- Harker, P. T., & Vargas, L. (1987). The theory of ratio scaled estimated: Saaty's analytic hierarchy process . *Management Science*, 33(11), 1385-1403.
- Hass-Klau, C. (1992). *Civilized Streets: A Guide to Traffic Calming, Environment and Transport Planning*. Brighton, England: Brighton Press.

- Haustein, S., & Nielsen, T. A. (2016). European mobility cultures: A survey-based cluster analysis across 28 European countries. *Journal of Transport Geography*, 54, 173-180.
- He, J., Zhang, H., Lan, T., Cao, W., & Wu, X. (2015). Exploring the hierarchical structure in road network . *Proceedings of the International Conference on Intelligent Earth Observing and Applications 2015*, 9808, 98082A.
- Hebbert, M. (2003). New Urbanism: the movement in context. *Built Environment*, 29(3), 193-209.
- Hedges, B. (2017). Does Panama City's Street Network Support a Pedestrian- and Transit-Oriented Mobility System? *Master of Urban Planning, School of Urban Planning, McGill University*.
- Heinen, E., & Chatterjee, K. (2015). The same mode again? An exploration of mode choice variability in Great Britain using the National Travel Survey. *Transportation Research Part A*, 78, 266-282.
- Herrstedt, L. (1992). Traffic calming design – A speed management management method. Danish experiences on environmental adapted through roads. *Accident Analysis & Prevention*, 24(1), 3–16.
- Hess, P. (2009). Avenues or Arterials: The Struggle to Change Street Building Practices in Toronto, Canada. *Journal of Urban Design*, 14(1), 1-28.
- Hickman, R., Hall, P., & Banister, D. (2013). Planning more for sustainable mobility. *Journal of Transport Geography*, 33, 210-219.
- Hickman, R., Saxena, S., Banister, D., & Ashiru, O. (2012). Examining transport futures with scenario analysis and MCA. *Transportation Research Part A*, 46(3), 560-675.
- Hillier, B. (1987). The morphology of urban space: the evolution of a syntactic approach. *Architecture and Behaviour*, 3(3), 205-216.
- Hillier, B. (1996). *Space is the Machine: A configurational theory of architecture*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hillier, B. (1999). Centrality as a process: accounting for attraction inequalities in deformed grids. *Urban Design International*, 4(3-4), 107-127.
- Hillier, B., & Hanson, J. (1984). *The Social Logic of Space*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hinloopen, E., & Nijkamp, P. (1990). Qualitative multiple-criteria choice analysis. *Quality and Quantity*, 24(1), 37-56.
- Ho, W. (2008). Integrated analytic hierarchy process and its applications – A literature review . *European Journal of Operational Research*, 186, 211-228.
- Hofer, T., & Madlener, R. (2020). A participatory stakeholder process for evaluating sustainable energy transition scenarios. *Energy Policy*, 139, 111277.
- Holden, E., Banister, D., Gossling, S., Gilpin, G., & Linnerud, K. (2020). Grand Narratives for sustainable mobility: A conceptual review. *Energy research & social science*, 65, 101454.
- Holden, E., Gilpin, G., & Banister, D. (2019). Sustainable mobility at thirty. *Sustainability*, 11(7), 1965.
- Huang, A. (2010). *Lane Estimation for Autonomous Vehicles using Vision and LIDAR*. Massachusetts Institute of Technology.

- Huang, L., Zhu, X., Ye, X., Guo, W., & Wang, J. (2016). Characterizing street hierarchies through network analysis and large-scale taxi traffic flow: a case study of Wuhan, China. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 43(2), 276-296.
- Huang, X. (2005). *Manual of Highway and Urban Street Design*. Beijing: China Building Industry Press.
- Huber, C., & Scaramuzza, G. (1995). *Massnahmen zur Verkehrsberuhigung. Schweizerische Beratungsstelle fur Unfallverhutung*. Bern .
- Hui, N., Saxe, S., Roorda, M., Hess, P., & Miller, E. J. (2018). Measuring the completeness of complete streets. *Transport Reviews*, 38(1), 73-95.
- Hull, A. (2010). *Transport Matters: Integrated Approaches to Planning City-Regions*. London, UK: Routledge.
- Hur, M., & Morrow-Jones, H. (2008). Factors That Influence Residents' Satisfaction With Neighborhoods. *Environment and Behavior*, 40(5), 619-635.
- Hyden, C., & Svensson, A. (2004). Arterial Streets towards Sustainability. *Proceedings of the 17th ICTCT workshop*, 31-42.
- Iacono, M., Krizek, M. J., & El-Geneidy, A. (2010). Measuring non-motorized accessibility: Issues, alternatives, and execution. *Journal of Transport Geography*, 18, 133-140.
- Ibrahim, A., & Shaker, M. (2019). Sustainability index for highway construction projects. *Alexandria Engineering Journal*, 58, 1399-1411.
- ICE. (1994). *Managing the Highways Network*. London: Institution of Civil Engineers .
- ICE. (1996). *Which Way Roads?* London: Thomas Telford Publishing on behalf of the Institution of Civil Engineers.
- Icelandic Road and Coastal Administration. (2017). *The Road System*.
- Iclodean, C., Cordos, N., & Varga, B. O. (2020). Autonomous shuttle bus for public transportation A review. *Energies*, 13(11), 2917.
- ICSM. (2006). *Assessing the Feasibility of a National Road Classification*.
- Ighodaro, C. A. (2008). Road Infrastructure and Economic Growth in Nigeria. *1st International conference on Transport Infrastructure (ICTI)*.
- Iliopoulou, C., Tseliou, M., Kepaptsoglou, K., & Papadimitriou, S. (2020). Demonstrative Case of a Pedestrian Network Design Model Considering Effects on Motorized Traffic. *Transportation Research Record*, 2674(7), 373-384.
- Inada, H., Tomio, J., Nakahara, S., & Ichikawa, M. (2020). Area-Wide Traffic-Calming Zone 30 Policy of Japan and Incidence of Road Traffic Injuries Among Cyclists and Pedestrians. *American Journal of Public Health*, 110, 237-243.
- Independent Board of New Kabul City Development and Ministry of Urban Development. (2008). *The Study for the Development of the Master Plan for the Kabul Metropolitan Area in the Islamic Republic of Afghanistan*.
- Ingold, T., & Vergunst, J. L. (2008). *Ways of Walking: Ethnography and Practice on Foot*. Ashgate.
- Ingram, D. (1971). The concept of accessibility: A search for an operational form. *Regional Studies*, 5, 101-107.



- Inseneriburoo Stratum. (2016). *Tartu linna üldplaneeringu koostamiseks vajalike liiklusuuringute teostamine*.
- Institute of Transportation Engineers. (2006). *Context Sensitive Solutions in Designing Major Urban Thoroughfares for Walkable Communities*. Washington, DC.
- Institute of Transportation Engineers. (2010). *Designing Walkable Urban Thoroughfares: A Context Sensitive Analysis*. Washington, D.C. .
- Institute of Transportation Engineers. (2016). *Transportation Planning Handbook*. New Jersey: Wiley.
- Institute of Transportation Engineers. (2017). *Implementing Context Sensitive Design on Multimodal Thoroughfares*.
- IPCC. (2018). *Global warming of 1.5°C: An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and*.
- Ishizaka, A., & Labib, A. (2009). Analytic Hierarchy Process and Expert Choice: Benefits and Limitations. *OR Insight*, 22, 201-220.
- Ivan, G. (2014). Distinction of road categories by road users compared to road classification in design guidelines. *Pollack Periodica*, 9(3), 23-34.
- Jabareen, Y. R. (2006). Sustainable Urban Forms: Their Typologies, Models, and Concepts. *Journal of Planning Education and Research*, 26(1), 38-52.
- Jahan, N., Naveed, S., Zeshan, M., & Tahir, M. A. (2016). How to Conduct a Systematic Review: A Narrative Literature Review. *Cureus*, 8(11), e864.
- Jeon, C. M., Amekudzi, A. A., & Guensler, R. L. (2010). Evaluating plan alternatives for transportation system sustainability: Atlanta metropolitan region. *International Journal of Sustainable Transportation*, 4, 227-247.
- Jiang, B. (2007). A topological pattern of urban street networks: Universality and peculiarity. *Physica A*, 384(2), 647-655.
- Jiang, B. (2009). Street hierarchies: a minority of streets account for a majority of traffic flow. *International Journal of Geographical Information Science*, 23(8), 1033-1048.
- Jiang, B. (2013). Head/Tail Breaks: A New Classification Scheme for Data with a Heavy-Tailed Distribution. *The Professional Geographer*, 65(3), 482-494.
- Jiang, B., & Claramunt, C. (2004). A Structural Approach to the Model Generalization of an Urban Street Network\*. *GeoInformatica*, 8(2), 157-171.
- Jiang, Y. B., Jiang, L. H., & Qin, Y. Q. (2014). Effects of Traffic Calming Measures on Vehicle Speed Control and Road Safety. *Applied Mechanics and Materials*, 721, 39-42.
- JICA. (2013). *The Study on Improvement of Urban Transportation in Bishkek City of the Kyrgyz Republic*.
- JICA. (2018). *Estudio para la Recolección de Datos sobre la Introducción de Infraestructura de la Alta Calidad en Centroamérica*.
- Joao, F. A. (2015). Acessibilidade e Mobilidade na Cidade de Luanda em situação de escassez de informação. Pistas para Intervenções. *Dissertacao de Mestre, Urbanismo e Ordenamento do Território, Instituto Superior Tecnico*. Lisboa.
- Johnson, N. J., & Svava, J. H. (2011). *Justice for All: Promoting Social Equity in Public Administration*. London: Routledge Taylor and Francis Group,.

- Jones, I. (2018). SmartRoads: tracing the limits of managing road space at the metropolitan road network scale. *Urban Policy and Research*, 36(2), 242-256.
- Jones, P. (2012). Developing sustainable transport for the next generation: the need for a multi-sector approach. *IATSS Research*, 35, 41-47.
- Jones, P. (2016). A comprehensive basis for determining the allocation of urban street space. *Proceedings of the 14th World Conference on Transport Research*.
- Jones, P. (2020). Rethinking the urban arterial: from car mobility to urban liveability. In C. Curtis, *Handbook of Sustainable Transport* (pp. 258-268). Elgar online.
- Jones, P., & Boujenko, N. (2009). "Link" and "Place": A new approach to street planning and design. *Road and Transport Research*, 18(4), 38-48.
- Jones, P., & Hervik, A. (1992). Restraining car traffic in European cities: An emerging role for road pricing. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 26(2), 133-145.
- Jones, P., Marshall, S., & Boujenko, N. (2008a). Creating more people-friendly urban streets through "link and place" street planning and design. *IATSS Research*, 32(1), 14-25.
- Jones, P., Marshall, S., & Boujenko, N. (2008b). A comprehensive approach to planning and designing urban streets. *Proceedings of the 36th European Transport Conference*.
- Juhász, M. (2014). Assessing the requirements of urban traffic calming within the framework of sustainable urban mobility planning. *Pollac Periodica*, 9(3), 3-14.
- Jūrmalas Pilsētas Dome. (2012). *I daļa: Paskaidrojuma raksts. Transports*.
- Kaiser, M., Hilgetag, C. C., & Kotter, R. (2010). Hierarchy and dynamics of neural networks. *Front Neuroinform*, 4, 112.
- Kamau, N. V. (2015). Road maintenance in Nairobi County. *Bachelor Thesis, Department Of Civil & Construction Engineering, University of Nairobi*. Nairobi.
- Kansky, K. J. (1963). *Structure of Transportation Networks: Relationships between Network Geometry and Regional Characteristics*. University of Chicago Press.
- Kaparias, I., & Wang, R. (2020). Vehicle and pedestrian level of service in street designs with elements of shared space. *Transportation Research Record*, 2674(9), 1-13.
- Kaparias, I., Bell, M. G., Biagoli, T., Bellezza, I., & Mount, B. (2015). Behavioural analysis of interactions between pedestrians and vehicles in street designs with elements of shared space. *Transportation Research Part F*, 30, 115-127.
- Karndacharuk, A., Wilson, D. J., & Dunn, R. C. (2014). Analysis of Pedestrian Performance in Shared-Space Environments. *Transportation Research Record*, 2393(1), 1-11.
- Karolemeas, C., Tsigdinos, S., Bakogiannis, E., & Nikitas, A. (2022a). Evaluating the suitability of urban road networks to facilitate autonomous buses. *Transportation Research Procedia*, 62, 599-606.
- Karolemeas, C., Tsigdinos, S., Tzouras, P. G., Nikitas, A., & Bakogiannis, E. (2021). Determining Electric Vehicle Charging Station Location Suitability: A Qualitative Study of Greek Stakeholders Employing Thematic Analysis and Analytical Hierarchy Process. *Sustainability*, 13(4), 2298.
- Karolemeas, C., Vassi, A., Tsigdinos, S., & Bakogiannis, E. (2022b). Measure the ability of cities to be biked via weighted parameters, using GIS tools. The case study of Zografou in Greece. *Transportation Research Procedia*, 62, 59-66.

- Karou, S., & Hull, A. (2014). Accessibility modelling: predicting the impact of planned transport infrastructure on accessibility patterns in Edinburgh, UK. *Journal of Transport Geography*, 35, 1-11.
- Katrakazas, C., Michelaraki, E., Sekadakis, M., & Yannis, G. (2020). A descriptive analysis of the effect of the COVID-19 pandemic on driving behavior and road safety. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 7, 100186.
- Kelių techninis reglamentas. (2008). *Kelių techninis reglamentas KTR 1.01:2008 Automobilių keliai*. Vilnius.
- Keseru, I., Coosemans, T., & Macharis, C. (2021). Stakeholders' preferences for the future of transport in Europe: Participatory evaluation of scenarios combining scenario planning and the multi-actor multi-criteria analysis. *Futures*, 121, 102690.
- Kiang, M. Y. (2003). A comparative assessment of classification methods. *Decision Support Systems*, 35(4), 441-454.
- Kieu, L. M., Bhaskar, A., & Chung, E. (2015). Empirical modelling of the relationship between bus and car speeds on signalised urban networks. *Transportation Planning and Technology*, 38, 465-482.
- Kingsbury, K. T., Lowry, M. B., & Dixon, M. P. (2011). What Makes a "Complete Street" Complete?: A Robust Definition, Given Context and Public Input. *Transportation Research Record*, 2245(1), 103-110.
- Kjemtrup, K. (2005). Status Report, Denmark 2005. *Proceedings of the 3rd International Symposium on Highway Geometric Design*.
- Kjemtrup, K., & Herrstedt, L. (1992). Speed management and traffic calming in urban areas in Europe: A historical view. *Accident Analysis & Prevention*, 24(1), 57-65.
- Klapka, P., Kraft, S., & Halas, M. (2020). Network based definition of functional regions: A graph theory approach for spatial distribution of traffic flows. *Journal of Transport Geography*, 88, 102855.
- Kline, R., & Pinch, T. (1996). Users as Agents of Technological Change: The Social Construction of the Automobile in the Rural United States. *Technology and Culture*, 37(4), 763-795.
- Kloster, T., Daisa, J., & Ledbetter, R. (2000). Linking Land Use and Transportation Through Street Design. *TRB Circular E-C019: Urban Street Symposium*, B4/1-B4/10.
- Knoop, V. L., & Daganzo, C. F. (2018). The effect of crosswalks on traffic flow. *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 18(2), 145-157.
- Knowles, R. D., Ferbrache, F., & Nikitas, A. (2020). Transport's historical, contemporary and future role in shaping urban development: Re-evaluating transit oriented development. *Cities*, 99, 102607.
- Kolnai, A. (1971). The Concept of Hierarchy. *Philosophy*, 46(177), 203-221.
- Kompil, M., Jacobs-Crisioni, C., Dijkstra, L., & Lavallo, C. (2019). Mapping accessibility to generic services in Europe: A market-potential based approach. *Sustainable Cities and Society*, 47, 101372.
- Kosmidis, I., Tsigdinos, S., Tzouras, P. G., Bakogiannis, E., & Kepaptsoglou, K. (2021). Discussing the relationship between multimodality and transport equity: The case of Athens, Greece. *Proceedings of the 11th International Congress on Transportation Research (ICTR)*.

- Kosztolányi-Iván, G., Koren, C., & Borsos, A. (2015). Distinction of Road Categories by Road Users. *Acta Technica Jaurinensis*, 8(1), 23-35.
- Kosztolanyi-Ivan, G., Koren, C., & Borsos, A. (2016). How many road categories can we distinguish? *Presentation at the 95th Annual Meeting Transportation Research Board (TRB)*.
- Kosztolányi-Iván, G., Koren, C., & Borsos, A. (2019). Can People Recognize More Than Six Road Categories? *Acta Polytechnica Hungarica*, 16(6), 207-222.
- Kougiyas, I., Nikitas, A., Thiel, C., & Szabó, S. (2020). Clean energy and transport pathways for islands: A stakeholder analysis using Q method. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 78, 102180.
- Krugman, P. R. (1996). Confronting the mystery of urban hierarchy. *Journal of the Japanese and International Economies*, 10, 399-418.
- Kumar, A., Guhathakurta, S., & Venkatachalam, S. (2020). When and where should there be dedicated lanes under mixed traffic of automated and human-driven vehicles for system-level benefits? *Research in Transportation Business and Management*, 36, 100527.
- Kumar, S., & Vaidya, O. (2006). Analytic hierarchy process: An overview of applications. *European Journal of Operational Research*, 169(1), 1-29.
- Kumar, S., Srivastava, P. K., & Snehmani. (2017). GIS-based MCDA–AHP modelling for avalanche susceptibility mapping of Nubra valley region, Indian Himalaya. *Geocarto International*, 32(11), 1254-1267.
- Kumar, V. K., Chadchan, J., & Mishra, S. K. (2019). Complete Street Planning and Design: A Framework to Develop Quantitative and Qualitative Evaluation Method. *International Journal of Engineering and Advanced Technology*, 9(1), 6015-6021.
- Lagorio, A., Pinto, R., & Golini, R. (2016). Research in urban logistics: a systematic literature review. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 46(10), 908-931.
- Laksmi, E., Hariyanto, T., & Handayami, H. (2019). The Use of Analytical Hierarchy Process (AHP) Method in Analysis of Factors Affecting the Demand for Trans Malang Bus Passengers in Malang City. *International Research Journal of Advanced Engineering and Science*, 5(1), 48-51.
- Lamberton, C. P., & Rose, R. L. (2012). When is Ours Better than Mine? A Framework for Understanding and Altering Participation in Commercial Sharing Systems. *Journal of Marketing*, 76(4), 109-125.
- Lämmer, S., Gehlsen, B., & Helbing, D. (2006). Scaling laws in the spatial structure of urban road networks. *Physica A*, 363(1), 89-95.
- Lane, D. (2006). Hierarchy, Complexity, Society . In D. Pumain, *Hierarchy in Natural and Social Sciences* (pp. 81-120). Springer.
- LaPlante, J., & McCann, B. (2008). Complete Streets: We Can Get There From Here. *ITE Journal*, 78(5), 24-28.
- LaPlante, J., & McCann, B. (2011). Complete streets in the United States. *Presentation at the 90th Annual Meeting of the Transportation Research Board*.
- Larsen, J., Patterson, Z., & El-Geneidy, A. (2013). Build it. But where? The use of geographic information systems in identifying locations for new cycling infrastructure. *International Journal of Sustainable Transportation*, 7, 299-317.

- Lauwers, D. (2008). Functional road categorization: New concepts and challenges related to traffic safety, traffic management and urban design-reflections based on practices in Belgium confronted with some Eastern European cases. In E. Rosca, *Transportation and Land Use Interaction, Proceedings* (pp. 149-164). Bucharest: POLITECHNICA Press.
- Lee, C.-F., Chen, P.-T., & Huang, H.-I. (2014). Attributes of Destination Attractiveness in Taiwanese Bicycle Tourism: The Perspective of Active Experienced Bicycle Tourists. *International Journal of Hospitality & Tourism Administration*, 15(3), 275-297.
- Lee, J., Zegras, C., & Ben-Joseph, E. (2013). Safely active mobility for urban baby boomers: The role of neighborhood design. *Accident Analysis & Prevention*, 61, 153-166.
- Lefebvre, H. (2007). *Δικαίωμα στην πόλη: Χώρος και Πολιτική*. Αθήνα: Κουκίδα.
- Lefebvre-Ropars, G., Negron-Poblete, P., & Morency, C. (2021). A needs-gap analysis of street space allocation. *Journal of Transport and Land Use*, 14(1), 151-170.
- Legacy, C. (2016). Transforming transport planning in the postpolitical era. *Urban Studies*, 53(14), 3108–3124.
- Lei, T. L., Chen, Y., & Goulias, K. G. (2012). Opportunity-based dynamic transit accessibility in southern California: measurement, findings, and comparison with automobile accessibility. *Transportation Research Records*, 2276(1), 26-37.
- Lever Consulting. (2020). *Σχέδιο Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας (ΣΒΑΚ) του Δήμου Ρεθύμνης*.
- Levinson, D. (2005). The evolution of transport networks. In K. J. Button, & D. A. Hensher, *Handbook of transport strategy, policy and institutions* (pp. 175-190). Emerald Group Publishing Limited.
- Levinson, D., & Huang, A. (2012). A Positive Theory of Network Connectivity. *Environment and Planning B*, 39(2), 308-325.
- Levinson, D., & Krizek, K. (2008). *Planning for Place and Plexus: Metropolitan land use and transport*. New York: Routledge.
- Levinson, D., & Yerra, B. (2006). Self-Organization of Surface Transportation Networks. *Transportation Science*, 40(2), 179-188.
- Levinson, D., & Zhu, S. (2012). The hierarchy of roads, the locality of traffic and governance. *Transport Policy*, 19, 147-154.
- Li, W., Shalaby, A., & Habib, K. N. (2022). Exploring the correlation between ride-hailing and multimodal transit ridership in Toronto. *Transportation*, 49, 765–789.
- Li, Y. (2012). Enhancing the Image of Urban Space, Promoting Urban History and Culture: A Case Study of the Urban Design of Wangjiang Avenue. *Nature Environment and Pollution Technology*, 11(4), 601-606.
- Liang, L., Deng, X., Wang, P., Wang, Z., & Wang, L. (2020). Assessment of the impact of climate change on cities livability in China. *Science of The Total Environment*, 726, 138339.
- Liao, Y., Deschamps, F., de Freitas Rocha Loures, E., & Ramos, L. F. (2017). Past, present and future of Industry 4.0 - a systematic literature review and research agenda proposal. *International Journal of Production Research*, 55(12), 3609-3629.

- Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gøtzsche, P. C., Ioannidis, J. P., Clarke, M., Devereaux, P. J., Kleijnen, J., & Moher, D. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. *Journal of Clinical Epidemiology*, 62(10), e1-e34.
- Liberatore, M., & Nydick, R. (2008). The analytic hierarchy process in medical and health care decision making: A literature review. *European Journal of Operational Research*, 189(1), 194-207.
- Liddle, B. (2017). Urbanization and Inequality/Poverty. *Urban Science*, 1(4), 35.
- Likaj, R., Shala, A., Mehmetaj, M., Hyseni, P., & Bajrami, X. (2013). Application of graph theory to find optimal paths for the transportation problem. *IFAC Proceedings Volumes*, 46(8), 235-240.
- Litman, T. (2015). *Evaluating complete streets: The value of designing roads for diverse modes, users, and activities*. Victoria Transport Policy Institute.
- Litman, T. (2022). *Autonomous Vehicle Implementation Predictions: Implications for Transport Planning*. Victoria Transport Policy Institute.
- Liu, B., Yan, L., & Wang, Z. (2017). Reclassification of urban road system: integrating three dimensions of mobility, activity and mode priority. *Transportation Research Procedia*, 25, 627-638.
- Liu, Z., Yang, A., Gao, M., Jiang, H., Kang, Y., Zhang, F., & Fei, T. (2019). Towards feasibility of photovoltaic road for urban traffic-solar energy estimation using street view image. *Journal of Cleaner Production*, 228, 303-318.
- Logistics Cluster. (2019a). 2.3 *Libya Road Network*. Ανάκτηση από LCA Homepage: <https://dlca.logcluster.org/display/public/DLCA/2.3+Libya+Road+Network>
- Logistics Cluster. (2019b). 2.3 *Armenia Road Network*. Ανάκτηση από LCA Homepage: <https://dlca.logcluster.org/display/public/DLCA/2.3+Armenia+Road+Network>
- Loorbach, D., & Shiroyama, H. (2016). The challenge of sustainable urban development and transforming cities. In D. Loorbach, J. Wittmayer, H. Shiroyama, j. Fujino, & S. Mizuguchi, *Governance of Urban Sustainability Transitions. Theory and Practice of Urban Sustainability Transitions*. Tokyo: Springer.
- López, I., Ortega, J., & Pardo, M. (2020). Mobility infrastructures in cities and climate change: An analysis through the superblocks in Barcelona. *Atmosphere*, 11(4), 410.
- Losch, A. (1954). *The Economics of Location*. Yale University Press.
- Louf, R., & Barthelemy, M. (2014). A typology of street patterns. *Journal of the Royal Society Interface*, 11(101), 20140924.
- Louf, R., Jensen, P., & Barthelemy, M. (2013). Emergence of hierarchy in cost-driven growth of spatial networks. *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, 110(22), 8824-8829.
- Loukaitou-Sideris, A. (2002). Regeneration of urban commercial strips: Ethnicity and space in three Los Angeles neighborhoods. *Journal of Architectural and Planning Research*, 19(4), 334-350.
- Luo, J., Ji, L., & Wang, J. (2015). Research on Urban Branch Road System Construction under the Perspective of Eco-friendly Traffic. *Urban Transportation & Construction*, 2(1), 5-8.

- Lyons, G., & Davidson, C. (2016). Guidance for transport planning and policymaking in the face of an uncertain future. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 88, 104-116.
- Ma, H. W., Buer, J., & Zeng, A. P. (2004). Hierarchical structure and modules in the Escherichiacoli transcriptional regulatory network revealed by a new top-down approach. *BMC Bioinformatics*, 5, 199.
- Macbeth, A. G. (2007). A National Road Hierarchy Are We Ready? *Proceedings of the IPENZ Transportation Conference 2007*.
- Macdonald, E. (2007). Wasted and reclaimed landscapes-wasted space/potential place: Reconsidering urban streets. *Places*, 19(1), 22-27.
- Mackie, A., Hodge, A., & Webster, D. (1993). Traffic calming: design and effectiveness of 20 MPH zones. *Traffic Management and Road Safety: Proceedings of Seminar C*, 395-405.
- Macmillan, A., Connor, J., Witten, K., Kearns, R., Rees, D., & Woodward, A. (2014). The Societal Costs and Benefits of Commuter Bicycling: Simulating the Effects of Specific Policies Using System Dynamics Modeling. *Environmental Health Perspectives*, 122(4), 335-344.
- Madadi, B., van Nes, R., Snelder, M., & van Arem, B. (2019). Assessing the travel impacts of subnetworks for automated driving: An exploratory study. *Case Studies on Transport Policy*, 7, 48-56.
- Magee, J. C., & Galinsky, A. D. (2008). Social Hierarchy: The Self-Reinforcing Nature of Power and Status. *The Academy of Management Annals*, 2(1), 351-398.
- Maletin, M., Tubić, V., & Vidas, M. (2015). Functional classification of rural roads in Serbia. *International Journal for Traffic and Transport Engineering*, 5(2), 184-196.
- Maoh, H., & Kanaroglou, P. (2009). A tool for evaluating urban sustainability via integrated transportation and land use simulation models. *Urban Environment*, 3, 28-46.
- Marsden, G. (2006). The evidence base for parking policies-a review. *Transport Policy*, 13(6), 447-457.
- Marshall, S. (2002). *A First Theoretical Approach to Classification of Arterial Streets. ARTISTS Deliverable Report D1.1*. London: University of Westminster .
- Marshall, S. (2003). Transport and the urban pattern. *Town and Country Planning*, 73(2), 106-108.
- Marshall, S. (2004). Building on Buchanan: Evolving road hierarchy for today's streets-oriented design agenda. *Proceedings of European Transport Conference*. Strasbourg, France .
- Marshall, S. (2005). *Streets & Patterns*. Abbingdon: Spon Press.
- Marshall, S. (2006). Un reseyaj viaire favorable aux transports collectifs. *Flux*, 66-67, 96-110.
- Marshall, S. (2008). *Cities Design and Evolution*. Routledge;
- Marshall, S. (2015a). *Route Structure Analysis: Network Properties from Parametric Matrices*. UCL.
- Marshall, S. (2015b). *Route Structure Analysis: Route Interpretation Protocol*. UCL.
- Marshall, S. (2016). Line structure representation for road network analysis. *Journal of Transport and Land Use*, 9(1), 29-64.

- Marshall, S., Gill, J., Kropf, K., Tomko, M., & Figueiredo, L. (2018). Street Network Studies: from Networks to Models and their Representations. *Networks and Spatial Economics* volume 18, 735-749.
- Marshall, W., & McAndrews, C. (2017). Understanding Livable Streets in the Context of the Arterials that Surround Them. *Transportation Research Record*, 2605(1), 1-17.
- Martens, K. (2016). *Transport Justice: Designing fair transportation systems*. London: Routledge.
- Martin, J., García-Palomares, J., Gutierrez, J., & Román, C. (2010). Efficiency and equity of orbital motorways in Madrid. *Journal of Transport and Land Use*, 3(1), 67-84.
- Martínez-Díaz, M., & Soriguera, F. (2018). Autonomous vehicles: theoretical and practical challenges. *Transportation Research Procedia*, 33, 275-282.
- Martins, P. M., & Govan, V. (2013). Modelos de análise de acessibilidades rodoviárias em SIG-Aplicacao ao caso de Mocambique. *6 ° Congresso Luso-Moçambicano de Engenharia 3° Congresso de Engenharia de Moçambique*
- Marx, K., & Engels, F. (1970). *The German ideology*. International Publishers.
- Mathew, T. V. (2014). *Urban Streets*.
- Mattioli, G., Roberts, C., Steinberger, J. K., & Brown, A. (2020). The political economy of car dependence: A systems of provision approach. *Energy Research & Social Science*, 66, 101486.
- McAndrews, C., & Marcus, J. (2014). Community-based advocacy at the intersection of public health and transportation: The challenges of addressing local health impacts in within a regional policy process. *Journal of Planning Education and Research*, 34(2), 190-202.
- McAndrews, C., & Marshall, W. (2018). Livable Streets, Livable Arterials? Characteristics of Commercial Arterial Roads Associated With Neighborhood Livability. *Journal of the American Planning Association*, 84(1), 33-44.
- McAndrews, C., Florez, J., & Deakin, E. (2006). Views of the street: Using community surveys and focus groups to inform context-sensitive design. *Transportation Research Record*, 1981, 92-99.
- McAndrews, C., Pollack, K., Berrigan, D., Dannenberg, A., & Christopher, E. (2017). Understanding and Improving Arterial Roads to Support Public Health and Transportation Goals. *American Journal of Public Health*, 107(8), 1278-1282.
- McBride, N. (2015). The Ethics of Driverless Cars. *SIGCAS Computers & Society*, 45(3), 179-184.
- McCann, B. (2013). *Completing our streets: The transition to safe and inclusive transportation networks*. Washington, DC: Island Press.
- McFarlane, C. (2011). One assemblage and critical urbanism. *City*, 15(2), 204-224.
- McKeown, B., & Thomas, D. B. (1988). *Q Methodology*. Sage Publications: Newbury Park, CA.
- McLeod, S., & Curtis, C. (2019). Contested urban streets: Place, traffic and governance conflicts of potential activity corridors. *Cities*, 88, 222-234.



- Mehaffy, M., Porta, S., Rofo, Y., & Salingeros, N. (2010). Urban nuclei and the geometry of streets: The 'emergent neighborhoods' model. *Urban Design International*, 15, 22-46.
- Mehra, N., & Gupta, S. (2013). Survey on Multiclass Classification Methods. *International Journal of Computer Science and Information Technologies*, 4(4), 572-576.
- Mehriar, M., Masoumi, H., Aslam, A. B., Gillani, S. M., Suhail, T., & Zulfiqar, A. (2021). The Relations between Street Network Configuration and Travel Behavior in Pakistan; the Optimal Level of Street Connectivity for a More Active Mobility. *Applied Sciences*, 11(22), 11015.
- Mehta, V., & Bosson, J. K. (2021). Revisiting Lively Streets: Social Interactions in Public Space. *Journal of Planning Education and Research*, 41(2), 160-172.
- Mejias, L., & Deakin, E. (2005). Redevelopment and revitalization along urban arterials: Case study of San Pablo Avenue, California, from the developers' perspective. *Transportation Research Record*, 1902, 26-34.
- Melkonyan, A., Koch, J., Lohmar, F., Kamath, V., Munteanu, V., Alexander Schmidt, J., & Bleischwitz, R. (2020). Integrated Urban Mobility Policies in Metropolitan Areas: A System Dynamics Approach for the Rhine-Ruhr Metropolitan Region in Germany. *Sustainable Cities and Society*, 61, 102358.
- Mengistu, H., Huizinga, J., Mouret, J. B., & Clune, J. (2016). The Evolutionary Origins of Hierarchy. *PLOS Computational Biology*, 12(6), e1004829.
- Metropolitan Government of Nashville & Davidson County. (2015). *Access Nashville 2040*.
- Middleton, J. (2009). Stepping in time': walking, time, and space in the city. *Environment and planning A*, 41(8), 1943-1961.
- Mihm, J., Loch, C. H., Wilkinson, D. M., & Huberman, B. A. (2010). Hierarchical structure and search in complex organizations. *Management Science*, 56, 831-848.
- Milakis, D., & Vlastos, T. (2007). Urban characteristics and travel behaviour on the macro- and micro- scale. An integrated approach for the case of Athens. *Proceedings of the 11th World Conference on Transport Research (24-28/6/2007)*. Berkeley, CA.
- Milakis, D., Athanasopoulos, K., Vafeiadis, E., Vasileiadis, K., & Vlastos, T. (2012). Planning of the Athens metropolitan cycle network using participative multicriteria GIS analysis. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 48, 816-826.
- Milakis, D., Kroesen, M., & van Wee, B. (2018). Implications of automated vehicles for accessibility and location choices: Evidence from an expert-based experiment. *Journal of Transport Geography*, 68, 142-148.
- Milakis, D., Snelder, M., van Arem, B., van Wee, B., & Correia, G. (2017). Development and transport implications of automated vehicles in the Netherlands: scenarios for 2030 and 2050. *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 17(1).
- Milakis, D., Vlastos, T., & Barbopoulos, N. (2008). Relationships between urban form and travel behaviour in Athens, Greece. A comparison with Western European and north American results. *European Journal of Transport Infrastructure Research (EJTIR)*, 8(3), 201-215.
- Miller, E. J. (2018). Integrated Urban Modeling: Past, Present, and Future. *Journal of Transport and Land Use*, 11(1), 387-399.

- Ministere des Infrastructures, Travaux Publics et Reconstruction, République Democratique du Congo. (2019). *Projet d'élaboration du Plan Directeur des Transports urbains de la ville de Kinshasa*.
- Ministerio de comunicaciones, infraestructura y vivienda. Direccion General de Caminos. (2014). *Red vial de Guatemala ano 2014*.
- Ministerio de Obras Publicas y Comunicaciones, Republica del Paraguay. (2011). *Manual de Carreteras del Paraguay*.
- Ministerio de Obras Publicas y Transportes. Republica de Costa Rica. (2007). *El Estudio sobre el Desarrollo de Capacidad en la Planificacion de Rehabilitacion, Mantenimiento y Administracion de Puentes Basado en 29 Puentes de La Red de Carreteras Nacionales en Costa Rica*.
- Ministerio de Transporte y Obras publicas del Ecuador. (2013). *Volumen no 2- Libro a norma para estudios y disenos viales. Norma ecuatoriana vial*. Quito.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2014). *Manual de Carreteras. Diseno Geometrico (DG-2014)*.
- Ministerio de vivienda y urbanismo, Division de desarrollo urbano. (2009). *Manual de vialidad urbana. Recomendaciones para el diseno de elementos de infraestructura vial urbana*.
- Ministério dos Transportes. (2010). *Manual de projeto geométrico de travessias urbanas*. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
- Ministry of Economic Development, Government of Montenegro. (2008). *Spatial Plan of Montenegro Until 2020*. Podgorica.
- Ministry of Local Government and Housing, Lusaka City Council . (2009). *The study on comprehensive Urban Development Plan for the City of Lusaka in the Republic of Zambia*.
- Ministry of Public Works and Transport, The Kingdom of Cambodia. (2014). *The project for comprehensive Urban Transport Plan in Phnom Penh Capital City*.
- Ministry of Public Works. The Republic of Liberia. (2009). *The Master Plan Study on Urban Facilities Restoration and Improvement in Monrovia in the Republic of Liberia*.
- Ministry of Transport & Communications, Sultanate of Oman. (2005). *The study on road network development in the Sultanate of Oman*.
- Ministry of Transport and Infocommunications Brunei Darussalam. (2014). *Review to Formulate a Roadmap and Draft National Masterplan for a Sustainable Land Transportation System for Brunei Darussalam*.
- Ministry of Transport, Socialist Republic of Vietnam. (2000). *The study on the National Transport Development Strategy in the Socialist Republic of Vietnam (VITRANSS)*.
- Ministry of Transport, Posts and Telecommunications, Ministry of Public Works and Equipment, Republic of Burundi. (2008). *The Emergency Study on Urban Transport in Bujumbura, Republic of Burundi*.
- Ministry Of Works and Transport (Mowt). The Republic of Uganda. (2012). *The project for Rural road network development in Acholi Sub-Region in Northern Uganda*.
- Ministry of Works and Transport and the City of Windhoek. (2013). *Sustainable Urban Transport Master Plan. City of Windhoek*.

- Ministry of Works and Transport, Government of Trinidad and Tobago. (1996). *National Internal Transportation Policy*.
- Ministry of Works and Utilities, Department of Public Works, Civil Design Section. (2004). *Design and construction guidelines and plan preparation manual for subdivisions in the commonwealth of the Bahamas*.
- Miyagawa, M. (2011). Hierarchical system of road networks with inward, outward, and through traffic. *Journal of Transport Geography*, 19(4), 591-595.
- Miyagawa, M. (2014). Optimal allocation of area in hierarchical road networks. *The Annals of Regional Science*, 53(2), 617-630.
- Mohajeri, N., French, J. R., & Batty, M. (2013). Evolution and entropy in the organization of urban street patterns. *Annals of GIS*, 19(1), 1-16.
- Molloy, J., Schatzmann, T., Schoeman, B., Tchervenkov, C., Hintermann, B., & Axhausen, K. W. (2021). Observed impacts of the Covid-19 first wave on travel behaviour in Switzerland based on a large GPS panel. *Transport Policy*, 104, 43-51.
- Montella, A., Aria, M., D'Ambrosio, A., Galante, F., Mauriello, F., & Perneti, M. (2011). Simulator evaluation of drivers' speed, deceleration and lateral position at rural intersections in relation to different perceptual cues. *Accident Analysis & Prevention*, 43(6), 2072-2084.
- Moore, T., Thorsnes, P., & Appleyard, B. (2007). *The Transportation/Land Use Connection*. Chicago: American Planning Association.
- Moreno, A., & Garcia, A. (2013). Use of speed profile as surrogate measure: Effect of traffic calming devices on cross-street road safety performance. *Accident Analysis & Prevention*, 61, 23-32.
- Morin, E. (1998). *Κοινωνιολογία*. Εκδόσεις του Εικοστού Πρώτου.
- Morrison, A. (1966). Principles of Road Classification for Road Maps. *The Cartographic Journal*, 3(1), 17-30.
- Morrison, D., Thomson, H., & Petticrew, M. (2004). Evaluation of the health effects of a neighbourhood traffic calming scheme. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 58, 837-840.
- Morse, J. M., & Niehaus, L. (2009). *Mixed Method Design: Principles and procedures*. London, UK: Routledge.
- MoT. (1963). *Traffic in Towns*. London: HMSO.
- Mukherjee, N., Hugé, J., Sutherland, W. J., McNeill, J., van Opstal, M., Dahdouh-Guebas, F., Koedam, N., & Anderson, B. (2015). The Delphi technique in ecology and biological conservation: Applications and guidelines. *Methods in Ecology and Evolution*, 6(9), 1097-1109.
- Mumford, L. (1961). *The city in history*. Harcourt, Brace and World.
- Murat, Y. S., Arslan, T., & Akcam, C. (2015). Analytical hierarchy process ahp based decision support system for urban intersections in transportation planning. In L. Johnston, *Using Decision Support Systems for Transportation Planning Efficiency*. Hershey, PA, USA: IGI Global.
- NACTO. (2017). *Blueprint for Autonomous Urbanism*. New York.

- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2018). *An Expanded Functional Classification System for Highways and Streets*. Transportation Research Board.
- NCSC. (2017). *The best Complete Streets policies of 2016*.
- Neal, Z. P. (2011). From Central Places to Network Bases: A Transition in the U.S. Urban Hierarchy, 1900–2000. *City & Community*, 10(1), 49-75.
- Nello-Deakin, S. (2019). Is there such a thing as a ‘fair’ distribution of road space? *Journal of Urban Design*, 24(5), 698-714.
- New World Encyclopedia. (2022). *List of countries by continent*. Ανάκτηση από [https://www.newworldencyclopedia.org/p/index.php?title=List\\_of\\_countries\\_by\\_continent&oldid=1084538](https://www.newworldencyclopedia.org/p/index.php?title=List_of_countries_by_continent&oldid=1084538)
- Newman, P., & Kenworthy, J. (1996). The land use-transport connection: An overview. *Land Use Policy*, 13(1), 1-22.
- Newman, P., & Matan, A. (2012). Human health and human mobility. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 4(4), 420-426.
- Newman, P., & Thornley, A. (1996). *Urban Planning in Europe: International competition, national systems and planning projects*. Athens: Routledge.
- Newman, P., Kosonen, L., & Kenworthy, J. (2016). Theory of urban fabrics: Planning the walking, transit/public transport and automobile/motor car cities for reduced car dependency. *Town Planning Review*, 87(4), 429-458.
- Nicholson, L. M., Turner, L., Slater, S. J., Abuzayd, H., Chriqui, J. F., & Chaloupka, F. (2014). Developing a measure of traffic calming associated with elementary school students’ active transport. *Transportation Research Part D*, 33, 17-25.
- Niedderer, K., & Imani, Y. (2008). Developing a Framework for Managing Tacit Knowledge in Research using Knowledge Management Models. *Undisciplined! Proceedings of the Design Research Society Conference 2008*. Sheffield, UK: Sheffield Hallam University.
- Niehaus, M., Galilea, P., & Hurtubia, R. (2016). Accessibility and equity: An approach for wider transport project assessment in Chile. *Research in Transportation Economics*, 59, 412-422.
- Nielsen, G. (2006). Integration or segregation - recommendations of the principles of urban road network design for the sustainable city. *Proceedings of the 34th European Transport Conference*.
- Nieuwenhuijsen, M. J., & Khreis, H. (2016). Car free cities: pathway to healthy urban living. *Environment International*, 94, 251-262.
- Nieuwenhuijsen, M., Khreis, H., Verlinghieri, E., & Rojas-Rueda, D. (2016). Transport And Health: A Marriage Of Convenience Or An Absolute Necessity. *Environment International*, 88, 150-152 .
- Nikitas, A. (2018). Understanding bike-sharing acceptability and expected usage patterns in the context of a small city novel to the concept: A story of ‘Greek Drama’. *Transportation research part F*, 56, 306-321.
- Nikitas, A. (2019). How to save bike-sharing: An evidence-based survival toolkit for policy-makers and mobility providers. *Sustainability*, 11, 3206.

- Nikitas, A., Kougiyas, I., Alyavina, E., & Njoya Tchouamou, E. (2017). How Can Autonomous and Connected Vehicles, Electromobility, BRT, Hyperloop, Shared Use Mobility and Mobility-As-A-Service Shape Transport Futures for the Context of Smart Cities? *Urban Science*, 1(4), 36.
- Nikitas, A., Michalakopoulou, K., Njoya, E. T., & Karampatzakis, D. (2020). Artificial intelligence, transport and the smart city: Definitions and dimensions of a new mobility era. *Sustainability*, 12(7), 1-19.
- Nikitas, A., Njoya, E. T., & Dani, S. (2019a). Examining the myths of connected and autonomous vehicles: analysing the pathway to a driverless mobility paradigm. *International Journal of Automotive Technology and Management*, 19(1-2), 10-30.
- Nikitas, A., Thomopoulos, N., & Milakis, D. (2021a). The Environmental and Resource Dimensions of Automated Transport: A Nexus for Enabling Vehicle Automation to Support Sustainable Urban Mobility. *Annual Review of Environment and Resources*, 46(1), 167-192.
- Nikitas, A., Tsigdinos, S., Karolemeas, C., Kourmpa, E., & Bakogiannis, E. (2021b). Cycling in the era of covid-19: Lessons learnt and best practice policy recommendations for a more bike-centric future. *Sustainability*, 13(9), 4620.
- Nikitas, A., Wang, J. Y., & Knamiller, C. (2019b). Exploring parental perceptions about school travel and walking school buses: A thematic analysis approach . *Transportation Research Part A*, 124, 468-487.
- Nilles, M., & Kaparias, I. (2018). Investigating the relation of highway design standards with network-level walkability: The case study of Luxembourg. *International Journal of Transportation Science and Technology*, 7, 254-263.
- Nogués, S., González-González, E., & Cordera, R. (2020). New urban planning challenges under emerging autonomous mobility: evaluating backcasting scenarios and policies through an expert survey. *Land Use Policy*, 95, 104652.
- Noland, R. B., Gao, D., Gonzales, E. J., & Brown, C. (2015). Costs and benefits of a road diet conversion. *Case Studies on Transport Policy*, 3, 449-458.
- Noori, F., Kamangir, H., King, S. A., Sheta, A., Pashaei, M., & Sheikh-Mohammad-Zadeh, A. (2020). A Deep Learning Approach to Urban Street Functionality Prediction Based on Centrality Measures and Stacked Denoising Autoencoder. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 9(7), 456.
- Novotný, V., Kočárková, D., Havlena, O., & Jacura, M. (2016). Detailed analysis of public bus vehicle ride on urban roads. *Transport Problems*, 11(4), 43-55.
- Nurse, A., & Dunning, R. (2021). Is COVID-19 a turning point for active travel in cities? *Cities & Health*, 5, S174-S176.
- O'Hern, S., Stephan, K., Qiu, J., & Oxley, J. (2019). A simulator study of driving behavior and mental workload in mixed-use arterial road environments. *Traffic Injury Prevention*, 20(6), 648-654.
- Oguchi, T. (2008). Redesign of transport systems on highways, streets and avenues. *IATSS Research*, 32(1), 6-13.
- Ogunsanya, A., & Ade, B. (1986). Graph theory in intra-urban traffic flow estimation. *GeoJournal*, 12, 334-336.
- Oh, S., & Kent, J. L. (2017). Retrofitting Traditional Streets for Shared Uses: The 'Pedestrian Priority Street' in Seoul. In C. Mulley, K. Gebel, & D. Ding, *Walking*, vol. 9:

- Connecting Sustainable Transport with Health* (pp. 365-383). Emerald Publishing Limited.
- Okraszewska, R., Romanowska, A., Wolek, M., Oskarbski, J., Birr, K., & Jamroz, K. (2018). Integration of a multilevel transport system model into Sustainable Urban Mobility. *Sustainability*, *10*, 479-499.
- Oliveira, C., De Mello, A., Bandeira, R., Vasconcelos Goes, G., Schmitz Gonçalves, D., & D'Agosto, M. (2017). Sustainable Vehicles-Based Alternatives in Last Mile Distribution of Urban Freight Transport: A Systematic Literature Review. *Sustainability*, *9*(8), 1324.
- Oliveira, R., Lima, P., Pereira, G., Mårtensson, J., & Wahlberg, B. (2019). Path planning for autonomous bus driving in urban environments. *arXiv*, *1905*, 01683.
- ONE. (2015). *Condicion de la infraestructura del sistema vial urbano de Santo Domingo este Republica Dominicana*
- O'Sullivan, D., Morrison, A., & Shearer, J. (2000). Using desktop GIS for the investigation of accessibility by public transport: an isochrone approach. *International Journal of Geographical Information Science*, *14*(1), 85-104.
- Oxley, J., Langford, J., & Charlton, J. (2010). The safe mobility of older drivers: a challenge for urban road designers. *Journal of Transport Geography*, *18*(5), 642-648.
- Palcic, I., & Lalic, B. (2009). Analytical Hierarchy Process as a tool for selecting and evaluating projects. *International Journal of Simulation Modelling*, *8*, 16-26.
- Palominos, N. (2021). Rethinking Streets: a study of streetspace allocation metrics and street networks in London. *Doctoral Thesis (Ph.D)*, University College London (UCL). London: UCL.
- Papaoiannou, G., Vasiliades, L., & Loukas, A. (2015). Multi-Criteria Analysis Framework for Potential Flood Prone Areas Mapping. *Water Resources Management*, *29*, 399-418.
- Paraphantakul, C. (2014). Review of Worldwide Road Classification Systems. *Proceedings of the 9th National Transportation Conference, Bangkok*.
- Paraskevopoulos, Y., & Photis, Y. N. (2020). Finding Centrality: Developing GIS-Based Analytical Tools for Active and Human-Oriented Centres. *Computational Science and Its Applications – ICCSA 2020*, 577-592.
- Paraskevopoulos, Y., & Tsigdinos, S. (2022). Centrality as a Tool for Sustainable Mobility: Building an Evidence-Based Spatio-Functional Planning Strategy. *Cities as Assemblages*, *3*, 403-414.
- Paraskevopoulos, Y., Tsigdinos, S., & Andrakakou, M. (2020). Associating walkability features with pedestrian activity in a central Athens neighborhood. *European Journal of Geography*, *11*(4), 179-194.
- Paraskevopoulos, Y., Tsigdinos, S., & Pigaki, M. (2022). Exploring the active and network centralities in Metropolitan Athens: The organic vs the planned form. *European Journal of Geography*, *13*(2), 142-160.
- Parkin, J., Clark, B., Clayton, W., Ricci, M., & Parkhurst, G. (2018). Autonomous vehicle interactions in the urban street environment: a research agenda. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Municipal Engineer*, *171*(1), 15-25.
- Patten, L. M., & Newhart, M. (2017). *Understanding Research Methods: An Overview of the Essentials*. New York, USA: Routledge.

- Pendleton, S. D., Andersen, H., Du, X., Shen, X., Meghjani, M., Eng, H. Y., Rus, D., & Ang Jr, M. H. (2017). Perception, Planning, Control, and Coordination for Autonomous Vehicles. *Machines*, 5, 6.
- Penn, A., Hillier, B., Banister, D., & Xu, J. (1998). Configurational modelling of urban movement networks. *Environment and Planning B*, 25, 59-84.
- Pennsylvania Department of Transportation. (2012). *Pennsylvania's Traffic Calming Handbook*.
- People's Republic of Bangladesh, Ministry of Shipping, Ministry of Road Transport and Bridges . (2018). *Preparatory Survey on Matarbari Port Development Project in the People's Republic of Bangladesh*.
- Pernestål Brenden, A., & Kottenhof, K. (2018). Self-driving shuttles as a complement to public transport-a characterization and classification. *7th Transport Research Arena TRA 2018*.
- Peterson, J., Pearce, P. F., Ferguson, L. A., & Langford, C. A. (2017). Understanding scoping reviews. *Journal of the American Association of Nurse Practitioners*, 29(1), 12-16.
- Pharoah, T. (2007). Streets with people, or roads with cars? *8th International Conference on Walking and Liveable Communities*. Toronto, Canada.
- Pickett, S., Cadenasso, M., & Grove, M. (2004). Resilient cities: Meaning, models, and metaphor for integrating the ecological, socio-economic, and planning realms. *Landscape and Urban Planning*, 69 (4), 369-384.
- Plowright, I., & Marshall, S. (2004). Arterial streets towards sustainability. *Proceedings of 37th UTSG Conference*, 5C3.1-5C3.12.
- Poulton, M. C. (1982). The Best Pattern of Residential Streets. *Journal of the American Planning Association*, 48(4), 466-480.
- Prelovskaya, E., & Levashev, A. (2017). Modern Approach of Street Space Design. *Transportation Research Procedia*, 20, 523-528.
- Pribyl, P., & Hofler, M. (2016). *Komplexní posouzení alternativního návrhu Silničního okruhu kolem Prahy*. Ředitelství silnic a dálnic ČR, úsek výstavby.
- Pritchard, J. P., Tomasiello, D. B., Giannotti, M., & Geurs, K. (2019). Potential impacts of bike-and-ride on job accessibility and spatial equity in São Paulo, Brazil. *Transportation Research Part A*, 121, 386-400.
- Pumain, D. (2006). *Hierarchy in Natural and Social Sciences*. Dordrecht: Springer.
- Pun, K. F., & Hui, I. k. (2001). An analytical hierarchy process assessment of the ISO 14001 environmental management system. *Integrated Manufacturing Systems*, 12(5), 333-345.
- Rahman, F., Sakamoto, K., & Kubota, H. (2007). Decision making process of traffic calming devices. *IATSS Research*, 31(2), 94-106.
- Ravasz, E., & Barabási, A. L. (2003). Hierarchical organization in complex networks. *Physical Review E*, 67(2), 026112.
- Ravetz, J., Neuvonen, A., & Mantysalo, R. (2021). The new normative: synergistic scenario planning for carbon-neutral cities and regions. *Regional Studies*, 55(1), 150-163.
- Reggiani, A., Nijkamp, P., & Lanzi, D. (2015). Transport resilience and vulnerability: The role of connectivity. *Transportation Research Part A*, 81, 4-15.

- Reis, J. P., Silva, E. A., & Pinho, P. (2016). Spatial metrics to study urban patterns in growing and shrinking cities. *Urban Geography*, 37(2), 246-271.
- Rentziou, A., Milioti, C., Gkritza, K., & Karlaftis, M. G. (2011). Urban Road Pricing: Modeling Public Acceptance. *Journal of Urban Planning and Development*, 137(1), 56-64.
- Republic of Nicaragua, Municipality of Managua. (2017). *Project for Urban Development Master Plan for Managua City in Republic of Nicaragua*.
- Republic of Rwanda. (2019). *Data Collection Survey on Development of Urban Transport System in Kigali City*.
- Republika e Kosoves-Ministria e Infrastrukturës. (2016). *Pruget Regjionale dhe Lokale Tekosoves vleresim mjedisor dhe social*.
- République d'Haïti, Ministère des Travaux Publics, Transports et Communications. (2006). *Enjeux et Défis de la Lutte contre la Pauvreté. Transport Routier*.
- Ribeiro, P. (2012). A new perspective on street classification towards sustainability. *Proceedings of the 8th WSEAS International Conference on Energy, Environment, Ecosystems and Sustainable Development*, 272-277.
- Rifaat, S., Tay, R., Perez, A., & De Barros, A. (2009). Effects of Neighborhood Street Patterns on Traffic Collision Frequency. *Journal of Transportation Safety & Security*, 1(4), 241-253.
- Road Bureau Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism. (2015). *2015 Roads in Japan*.
- Road Directorate federation of B&H, Public Company "Republic of Srpska Roads". (2005). *Guidelines for road design, construction, maintenance and supervision*.
- Robertson, E. J., & Taljaard, J. (2016). *Road hierarchical classification versus roadway access management*.
- Rode, P., Floater, G., Thomopoulos, N., Docherty, j., Schwinger, P., Mahendra, A., & Fang, W. (2017). Accessibility in Cities: Transport. In G. Meyer, & S. Shaheen, *Disrupting Mobility. Lecture Notes in Mobility*. Springer.
- Rodrigue, J.-P. (2006). *The Geography of Transport Systems*. New York: Routledge.
- Rodrigue, J.-P. (2020). *The Geography of Transport Systems*. New York: Routledge.
- Rodríguez-Iturbe, I., & Rinaldo, A. (1996). *Fractal River Basins: Chance and Self-Organization*. Cambridge University Press.
- Rofe, Y. Y. (2009). Generators of urbanity – a new paradigm for urban street design. *Journal of Urbanism: International Research on Placemaking and Urban Sustainability*, 2(1), 1-2.
- Rojas-Rueda, D., de Nazelle, A., Teixidó, O., & Nieuwenhuijsen, M. J. (2012). Replacing car trips by increasing bike and public transport in the greater Barcelona metropolitan area: A health impact assessment study. *Environment International*, 49, 100-109.
- Ross, D., & Townshend, M. (2018). The economic importance of an optimal road investment policy in South Africa. *Proceedings of the 37th Annual Southern African Transport Conference (SATC 2018)*, 329-339.



- Rotaris, L., Danielis, R., Marcucci, E., & Massiani, J. (2010). The urban road pricing scheme to curb pollution in Milan, Italy: Description, impacts and preliminary cost-benefit analysis assessment. *Transportation Research Part A*, 44(5), 359-375.
- Roukouni, A., Basbas, S., & Kokkalis, A. (2012). Impacts of a metro station to the land use and transport system: the Thessaloniki Metro case. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 48, 1155-1163.
- Rowe, R., Creamer, G., Hershkop, S., & Stolfo, S. J. (2007). Automated social hierarchy detection through email network analysis. *Proceedings of the 9th WebKDD and 1st SNA-KDD 2007 workshop on Web mining and social network analysis*, 109–117.
- Rowley, J., & Slack, F. (2004). Conducting a literature review. *Management Research News*, 27(6), 31-39.
- Royal Government of Bhutan Ministry of Works & Human Settlement Department of Roads. (2017). *Road Classification System in Bhutan*
- Rubiera-Morollon, F., & Garrido-Yserte, R. (2020). Recent Literature about Urban Sprawl: A Renewed Relevance of the Phenomenon from the Perspective of Environmental Sustainability. *Sustainability*, 12(16), 6551.
- Ruming, K. (2014). Urban consolidation, strategic planning and community opposition in Sydney, Australia: Unpacking policy knowledge and public perceptions. *Land use policy*, 39, 254-265.
- Rupprecht Consult. (2019). *Guidelines for Developing and Implementing a Sustainable Urban Mobility Plan*. European Platform on Sustainable Urban Mobility Plans.
- Rybczynski, W. (1995). *City Life*. New York: Touchstone Book.
- Rychlewski, J. (2016). Street network design for a sustainable mobility system. *Transportation Research Procedia*, 14, 528-537.
- Saaty, T. (1977). A Scaling Method for Priorities in Hierarchical Structures. *Journal of Mathematical Psychology*, 15, 57–68.
- Saaty, T. (1994) How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process. *Interfaces*, 24, 19-43.
- Saaty, T. L., & Kearns, K. P. (1985). *Analytical Planning: The Organization of Systems*. New York: Pergamon Press.
- Sacdel. (2004). *La Red vial en El Salvador. Analisis de competencias y recursos*. San Salvador.
- Sadik-Khan, J. (2017). *Streetfight: handbook for an urban revolution*. Baltimore: Penguin.
- Sagaris, L., Tiznado-Aitken, I., & Steiniger, S. (2017). Exploring the social and spatial potential of an intermodal approach to transport planning. *International Journal of Sustainable Transportation*, 11(10), 721-736.
- Salini, S., & Ashalatha, R. (2020). Analysis of traffic characteristics of urban roads under the influence of roadside frictions. *Case Studies on Transport Policy*, 8(1), 94-100.
- Sanders, L. (1992). *Système de villes et synergetique*. Paris: Anthropos.
- Santosa, W., & Joewono, T. B. (2007). Improvement of road classification method for Indonesian condition. *Proceedings of the 5th Asia Pacific Conference on Transportation & the Environment*.

- Saplioglu, M., & Aydin, M. M. (2018). Choosing safe and suitable bicycle routes to integrate cycling and public transport systems. *Journal of Transport & Health, 10*, 236-252.
- Sassen, S. (2001). *The Global City*. Princeton University Press.
- Sassen, S. (2007). The Global City. In D. Nugent, & J. Vincent, *A Companion to the Anthropology of Politics* (pp. 168-178). Wiley.
- Säumel, I., Weber, F., & Kowarik, I. (2016). Toward livable and healthy urban streets: Roadside vegetation provides ecosystem services where people live and move. *Environmental Science & Policy, 62*, 24-33.
- Sauter, D., & Huettenmoser, M. (2008). Liveable streets and social inclusion. *Urban Design International, 13*, 67-79.
- Saxena, A. (2022). Is street design and infrastructure perceived differently by persons of different ages, genders, and hierarchy of street? *Innovative Infrastructure Solutions, 7*, 278.
- Schafer, A., Heywood, J., Jacoby, H., & Waitz, I. (2009). *Transportation in a climate-constrained world*. Cambridge, Massachusetts: Mit Press.
- Schepers, P., Heinen, E., Methorst, R., & Wegman, F. (2013). Road safety and bicycle usage impacts of unbundling vehicular and cycle traffic in Dutch urban networks. *European Journal of Transport and Infrastructure Research, 13*(3), 221-238.
- Schepers, P., Twisk, D., Fishman, E., Fyhrig, A., & Jensen, A. (2017). The Dutch road to a high level of cycling safety. *Safety Science, 92*, 264-273.
- Schiller, P. L., Brun, E. C., & Kenworthy, J. R. (2010). *An Introduction to Sustainable Transport: Policy, Planning and Implementation*. London: Earthscan.
- Schlabach, K. (1997). Traffic calming in Europe. *ITE Journal, 67*(7), 38-40.
- Schlossberg, M., Roswell, J., Amos, D., & Sanford, K. (2015). Rethinking Streets: An Evidence-Based Guide to 25 Complete Street Transformations. *Presented at 94th Annual Meeting of the Transportation Research Board*.
- Scott, D. M., Novak, D. C., Aultman-Hall, L., & Guo, F. (2006). Network Robustness Index: A new method for identifying critical links and evaluating the performance of transportation networks. *Journal of Transport Geography, 14*(3), 215-227.
- Sdoukopoulos, A., Pitsiava-Latinopoulou, M., Basbas, S., & Papaioannou, P. (2019). Measuring progress towards transport sustainability through indicators: Analysis and metrics of the main indicator initiatives. *Transportation Research Part D, 67*, 316-333.
- Seco, A., Antunes, A., da Costa, A., & Silva, A. (2010). *Princípios Básicos de Organização de Redes Viárias. Manual de planeamento das acessibilidades e da gestão viária*. Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte.
- Secrétariat du Grand Conseil de la République et canton de Genève. (2005). *Rapport du Conseil d'Etat au Grand Conseil sur la*.
- Shaer, A., & Haghshenas, H. (2021). The impacts of COVID-19 on older adults' active transportation mode usage in Isfahan, Iran. *Journal of Transport & Health, 23*, 101244.
- Shamshiripour, A., Rahimi, E., Shabanpour, R., & Mohammadian, A. (2020). How is COVID-19 reshaping activity-travel behavior? Evidence from a comprehensive

- survey in Chicago. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 7, 100216.
- Shanmukhappa, T., Ho, I. W., & Tse, C. K. (2018). Spatial analysis of bus transport networks using network theory. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 502, 295-314.
- Sharifi, A., & Khavarian-Garmsir, A. R. (2020). The COVID-19 pandemic: Impacts on cities and major lessons for urban planning, design, and management. *Science of the Total Environment*, 749, 142391.
- Sharpin, A., Welle, B., & Luke, N. (2017). *The CityFix: What Make a Complete Street? A Brief Guide*. World Resource Institute: Ross Center.
- Shay, E., & Khattak, A. J. (2010). Toward Sustainable Transport: Conventional and Disruptive Approaches in the U.S. Context. *International Journal of Sustainable Transportation*, 4(1), 14-40.
- Sheller, M., & Urry, J. (2006). The New Mobilities Paradigm. *Environment and Planning A*, 38(2), 207-226.
- Sheller, M., & Urry, J. (2016). Mobilizing the new mobilities paradigm. *Applied Mobilities*, 1(1), 10-25.
- Shen, Y., & Karimi, K. (2016). Urban function connectivity: Characterisation of functional urban streets with social media check-in data. *Cities*, 55, 9-21.
- Shen, Y., Zhang, H., & Zhao, J. (2018). Integrating shared autonomous vehicle in public transportation system: A supply-side simulation of the first-mile service in Singapore. *Transportation Research Part A*, 113, 125-136.
- Sheng, Q., Jiao, J., & Pang, T. (2021). Understanding the Impact of Street Patterns on Pedestrian Distribution: A Case Study in Tianjin, China. *Urban Rail Transit*, 7, 209-225.
- Shim, J. (1989). Bibliography research on the analytic hierarchy process (AHP) . *Socio-Economic Planning Sciences*, 23(3), 161-167.
- Shokoohi, R., & Nikitas, A. (2017). Urban growth, and transportation in Kuala Lumpur: Can cycling be incorporated into Kuala Lumpur's transportation system? *Case Studies on Transport Policy*, 5(4), 615-626.
- Shoman, W., & Güngen, F. (2018). Labelling Hierarchy for Street Maps Using Centrality Measures. *The Cartographic Journal*, 55(1), 68-84.
- Shu, S., Quiros, D. C., Wang, R., & Zhu, Y. (2014). Changes of Street Use and On-Road Air Quality Before and After Complete Street Retrofit: An Exploratory Case Study in Santa Monica, California. *Transportation Research Part D*, 32, 387-396.
- Siddaway, A. P., Wood, A. M., & Hedges, L. V. (2019). How to Do a Systematic Review: A Best Practice Guide for Conducting and Reporting Narrative Reviews, Meta-Analyses, and Meta-Syntheses. *Annual Review of Psychology*, 70, 747-770.
- Silyanov, V. V., & Sodikov, J. I. (2017). Highway Functional Classification in CIS countries. *Proceedings of the AIIT International Congress on Transport Infrastructure and Systems (TIS ROMA 2017)*.
- Skibniewski, M. J., & Chao, L. (1992). Evaluation of advanced construction technology with AHP method . *Journal of Construction Engineering and Management*, 118, 577-593.

- Śleszyński, P., Olszewski, P., Dybicz, T., Goch, K., & Niedzielski, M. A. (2022). The ideal isochrone: Assessing the efficiency of transport systems. *Research in Transportation Business & Management*, (In Press), 100779.
- Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104, 333-339.
- Solomon Islands Government, Ministry of Development Planning and Aid Coordination. (2013). *Solomon Islands. National Infrastructure investment plan*.
- Soret, A., Jimenez-Guerrero, P., & Baldasano, J. M. (2011). Comprehensive air quality planning for the Barcelona Metropolitan Area through traffic management. *Atmospheric Pollution Research*, 2(3), 255-266.
- Soria-Lara, J. A., & Banister, D. (2018a). Collaborative backcasting for transport policy scenario building. *Futures*, 95, 11-21.
- Soria-Lara, J. A., & Banister, D. (2018b). Evaluating the impacts of transport backcasting scenarios with multi-criteria analysis. *Transportation Research Part A*, 110, 26-37.
- Soteropoulos, A., Berger, M., & Mitteregger, M. (2021). Compatibility of Automated Vehicles in Street Spaces: Considerations for a Sustainable Implementation. *Sustainability*, 13(5), 2732.
- Southworth, M. (2016). Learning to make liveable cities. *Journal of Urban Design*, 21, 570-573.
- Spiekermann, K., & Wegener, M. (2004). Evaluating urban sustainability using land-use transport interaction models. *European Journal of Transport Infrastructure Research*, 4(3), 252-272.
- Stamatiadis, N. (2005). Context-Sensitive Design: Issues with Design Elements. *Journal of Transportation Engineering*, 131(5), 374-378.
- Stamatiadis, N., Kirk, A., Jasper, J., & Wright, S. (2017). Functional Classification System to Aid Contextual Design. *Transportation Research Record*, 2638, 18-25.
- Stavroulaki, I., & Berghauser Pont, M. (2020). A systematic review of the scientific literature on the theme of multi-functional streets. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 588, 052046.
- Stead, D., & Vaddadi, B. (2019). Automated vehicles and how they may affect urban form: A review of recent scenario studies. *Cities*, 92, 125-133.
- Stoliova, S., & Stoev, V. (2015). An application of the graph theory which examines the metro networks. *BazTech*, 10(2), 35-48.
- Straatemeier, T., & Bertolini, L. (2020). How can planning for accessibility lead to more integrated transport and land-use strategies? Two examples from the Netherlands. *European Planning Studies*, 28(9), 1713-1734.
- Strate, E., Humstone, E., McMahan, S., Gibson, L., & Bender, D. (1997). Functional classification for multimodal planning. *Transportation Research Record* 1606, 51-62.
- Stratigea, A., & Grammatikogiannis, E. (2012). A multicriteria decision support framework for assessing alternative wind park locations: the case of Tanagra – Boiotia. *Regional Science Inquiry Journal*, IV (1), 105-120.
- Stroup, D. F., & Thacker, S. B. (2000). Meta-Analysis in epidemiology. In P. Armitage, & T. Colton, *Encyclopedia of epidemiological methods vol. 5* (pp. 3181-3195). Wiley.

- Su, T., Sun, M., Fan, Z., Noyman, A., Pentland, A., & Moro, E. (2022). Rhythm of the streets: a street classification framework based on street activity patterns. *EPJ Data Science*, *11*, 43.
- Suganthi, L. (2018). Multi expert and multi criteria evaluation of sectoral investments for sustainable development: An integrated fuzzy AHP, VIKOR / DEA methodology. *Sustainable Cities and Society*, *43*, 144-156.
- Sussman, J. (2003). *Εισαγωγή στα Συστήματα Μεταφορών*. Σταμούλης.
- Sutheerakul, C., & Kronpraser, N. (2020). Functional and Contextual Classification Concept for Road Network in Thailand: Preliminary Study. *journal of Intelligent Informatics and Smart Technology*, *4*, 7-13.
- Svensson, A. (2004). *Arterial Streets for People: Guidance for Planners and Decision Makers when Reconstructing Arterial Streets*. European Commission.
- Svensson, A., & Marshall, S. (2007). Arterial Streets: Towards An Integrated Approach. In S. Marshall, & D. Banister, *Land Use and Transport* (pp. 276-292). Emerald Group Publishing Limited.
- Swisscontact. (2018). *Manual de diseño vial La Paz*.
- Sze, N. N., & Christensen, K. M. (2017). Access to urban transportation system for individuals with disabilities. *IATSS Research*, *41*, 66-73.
- Szele, A., & Kisgyorgy, L. (2018). Autonomous vehicles in sustainable cities: more questions than answers. *Sustainable Development and Planning*, *217*(10), 725-734.
- Taaffe, E. J., Gauthier, H. L., & O' Kelly, M. E. (1996). *Geography of Transportation*. Upper Saddle River: Prentice-Hall.
- Talen, E., & Anselin, L. (1998). Assessing spatial equity: An evaluation of measures of accessibility to public playgrounds. *Environment and Planning A: Economy and Space*, *30*(4), 595-613.
- Talvitie, A. (1996). Functional classification of roads. *Presentation at the 75th Transportation Research Board*.
- Tanzania National Roads Agency. (2019). *Data Collections Survey on Dodoma City Roads in the United Republic of Tanzania*.
- Taylor, M., Lynam, D., & Baruya, A. (2000). *The effects of drivers' speed on the frequency of road accidents*. Transport Research Laboratory .
- te Brömmelstroet, M., & Bertolini, L. (2008). Developing Land Use and Transport PSS: Meaningful Information through a Dialogue between Modelers and Planners. *Transport Policy*, *15*(4), 251-259.
- te Brömmelstroet, M., Mladenović, M. N., Nikolaeva, A., Gaziulusoy, I., Ferreira, A., Kaisa, S.-T., Ritvos, R., Sousa, S., & Bergsma, B. (2022). Identifying, nurturing and empowering alternative mobility narratives. *Journal of Urban Mobility*, *2*, 100031.
- Tekin, S. (2007). Karayollari yol agi siniflandirmasi ve corlu orneginde siniflandirma degerlendirmesi. *Master Thesis, Transportation, Civil Engineering Department, FBE*. Istanbul.
- The Government of the Hong Kong Special Administrative Region: Planning Department. (2019). *Hong Kong Planning Standards and Guidelines*.
- The Town Paper Publisher. (2016). *SmartCode: Version 9.2*.

- Thomassen, C. (1986). Reflections on graph theory. *Journal of Graph Theory*, 10(3), 309-324.
- Thomopoulos, N., & Givoni, M. (2015). The autonomous car—a blessing or a curse for the future of low carbon mobility? An exploration of likely vs. desirable outcomes. *European Journal of Futures Research*, 3(1), 14.
- Thorn, E., Kimmel, S., & Chaka, M. (2018). *A Framework for Automated Driving System Testable Cases and Scenarios*. US Department of Transportation.
- Tian, Y., Qian, J., & Wang, L. (2021). Village classification in metropolitan suburbs from the perspective of urban-rural integration and improvement strategies: A case study of Wuhan, central China. *Land Use Policy*, 111, 105748.
- Titheridge, H., Kamalassudhan, A., Mackett, R., & Solomon, J. (2009). Assessing the extent of transport social exclusion among the elderly. *Journal of Transport and Land Use*, 2(2), 31-48.
- Tomko, M., Winter, S., & Claramunt, C. (2008). Experiential hierarchies of streets. *Computers, Environment and Urban Systems*, 32(1), 41-52.
- Tran, M., Banister, D., Bishop, J. D., & McCulloch, M. D. (2013). Simulating early adoption of alternative fuel vehicles for sustainability. *Technological Forecasting and Social Change*, 80, 865-875.
- Transport for London. (2019). *Streetscape Guidance*. London.
- Transport Planning Authority, Ministry of Transport, The Arab Republic of Egypt. (2012). *The comprehensive study of on the master plan for nationwide transport system in the Arab Republic of Egypt*.
- Transportation Association of Canada. (2002). *Geometric Design Guide for Canadian Roads*.
- Transportation Association of Canada. (2011). *Geometric design guide for Canadian roads*. Ottawa: Transportation Association of Canada.
- Tripathy, P., Rao, P., Balakrishnan, K., & Malladi, T. (2021). An open-source tool to extract natural continuity and hierarchy of urban street networks. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, 48(8), 2188-2205.
- Tripp, H. A. (1942). *Town Planning and Road Traffic*. London: Edward Arnold.
- Tripp, H. A. (1950). *Road Traffic and its Control*. London: Edward Arnold.
- Tsigdinos, S., & Vlastos, T. (2020). Strategic road network formulation: developing an alternative methodology towards sustainable mobility. *Transportation Research Procedia*, 47, 505-512.
- Tsigdinos, S., & Vlastos, T. (2021). Exploring ways to determine an alternative strategic road network in a metropolitan city: A multi-criteria analysis approach. *IATSS Research*, 45(1), 102-115.
- Tsigdinos, S., Karolemeas, C., Bakogiannis, E., & Nikitas, A. (2021a). Introducing autonomous buses into street functional classification systems: An exploratory spatial approach. *Case Studies on Transport Policy*, 9(2), 813-822.
- Tsigdinos, S., Nikitas, A., & Bakogiannis, E. (2021b). Multimodal Corridor Development As A Way Of Supporting Sustainable Mobility In Athens. *Case Studies on Transport Policy*, 9(1), 137-148.

- Tsigdinos, S., Paraskevopoulos, Y., & Kourmpa, E. (2022a). Exploratory evaluation of road network hierarchy in small-sized cities: Evidence from 20 Greek cities. *Transportation Research Procedia*, 60, 480-487.
- Tsigdinos, S., Paraskevopoulos, Y., & Rallatou, N. (2019). Transit oriented development (TOD). Challenges and perspectives; the case of Athens' metro line 4. *Proceedings of the 47th European Transport Conference (ETC)*.
- Tsigdinos, S., Paraskevopoulos, Y., Latinopoulou, M., & Andrakakou, M. (2020). What about a different road network hierarchy? New perspectives towards sustainable mobility: the case of Thessaloniki, Greece. *European Transport\Trasporti Europei*, 76, 1.
- Tsigdinos, S., Paraskevopoulos, Y., Tzouras, G. P., Bakogiannis, E., & Vlastos, T. (2023a). Rethinking road network hierarchy towards new accessibility perspectives. *Transportation Research Procedia*, 69, 195-202.
- Tsigdinos, S., Sfakaki, A., Zachou, A., Paraskevopoulos, Y., Tzouras, P. G., & Bakogiannis, E. (2023b). Evaluating road network hierarchy planning suggestions in SUMP. Evidence from 7 Greek cities. *Proceedings of the 6th Conference on Sustainable Urban Mobility (CSUM)*, (to be published).
- Tsigdinos, S., Tzouras, P. G., Bakogiannis, E., Kepaptsoglou, K., & Nikitas, A. (2022b). The future urban road: A systematic literature review-enhanced Q-method study with experts. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 102, 103158.
- Tumlin, J. (2012). *Sustainable transportation planning: Tools for Creating Vibrant, Healthy and Resilient Communities*. New Jersey: Wiley.
- Tzamourani, E., Tzouras, P. G., Tsigdinos, S., Kosmidis, I., & Kepaptsoglou, K. (2022). Exploring the social acceptance of transforming urban arterials to multimodal corridors. The case of Panepistimiou Avenue in Athens. *International Journal of Sustainable Transportation*. <https://doi.org/10.1080/15568318.2022.2037793>
- Tzortzi, N., & Ioannou, D. (2022). Greenways in Athens, Greece: Enhancing connectivity through a greenway network in a contemporary European metropolis. *Urban Research & Practice*, 15(3), 421-453.
- Tzouras, P. G., Karolemeas, C., Bakogiannis, E., & Kepaptsoglou, K. (2021). A Concept Agent-Based Simulation Model to Evaluate the Impacts of a Shared Space Network. *Procedia Computer Science*, 184(C), 680-685.
- U.S. Department of Transportation. (2006). *Federal Highway Administration University Course on Bicycle and Pedestrian Transportation: Lesson 20-Traffic Calming*.
- Uman, L. S. (2011). Systematic reviews and meta-analyses. *Journal of the Canadian Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 20(1), 57-59.
- United Nations. (2018). *The World's Cities in 2018*.
- University of California PATH Program. (2016). *Peer Review of Behavioral Competencies for AVs*.
- University of Michigan. (2018). *Mcity Driverless Shuttle*.
- Uravić, M. (2017). Analiza prometno-prostornog planiranja u Gradu Zagebu. *Master's thesis, Faculty of Transport and Traffic Sciences, University of Zagreb*. Zagreb.
- Urban Land Institute. (2016). *Building healthy corridors: Transforming urban and suburban arterials into thriving places*. Washington, DC.

- Urban Planning & Development Authority Bahrain. (2016). *Bahrain National Detail Land Use Plan*.
- Urban, J., & Maca, V. (2013). Linking traffic noise, noise annoyance and life satisfaction: A case study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *10*(5), 1895-1915.
- Urbina, J. A., & Sestini, M. N. (2015). Evaluación de las obras de infraestructuras vial aplicadas en el plan "Soluciones viales: por el ejecutivo nacional en el año 2014". *Trabajo especial de grado, Escuela de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería, Universidad Católica Andrés Bello*.
- Urry, J. (2016). *What is the Future?* Cambridge, UK: Polity Press.
- Vallet, F., Puchinger, J., Millonig, A., Lame, G., & Nicolai, I. (2020). Tangible futures: Combining scenario thinking and personas - A pilot study on urban mobility. *Futures*, *117*, 102513.
- Van Hiep, D., & Sodikov, J. (2017). The Role of Highway Functional Classification in Road Asset Management. *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, *12*, 1477-1488.
- van Nes, R. (2002). Design of multimodal transport networks: A hierarchical approach. *Phd Thesis, TU Delft*. Delft, the Netherlands.
- van Schagen, I. (2003). *Traffic calming schemes: Opportunities and implementation strategies*. Leidschendam: SWOV.
- van Wee, B. (2012). How suitable is CBA for the ex-ante evaluation of transport projects and policies? A discussion from the perspective of ethics. *Transport Policy*, *19*(1), 1-7.
- van Wee, B., Maat, K., & De Bont, C. (2012). Improving Sustainability in Urban Areas: Discussing the Potential for Transforming Conventional Car-based Travel into Electric Mobility. *European Planning Studies*, *20*(1), 95-110.
- Vandegrift, D., & Zanoni, N. (2018). An economic analysis of complete streets policies. *Landscape and Urban Planning*, *171*, 88-97.
- Vanolo, A. (2014). Smartmentality: The Smart City as Disciplinary Strategy. *Urban Studies*, *51*(5), 883-898.
- Vasconcellos, E. A. (2014). *Urban Transport Environment and Equity: the Case for Developing Countries*. London: Routledge.
- Vázquez, A., Pastor-Satorras, R., & Vespignani, A. (2002). Large-scale topological and dynamical properties of the Internet. *Physical Review E*, *65*(6), 066130.
- Vicroads. (2011). *SmartRoads: Connecting Communities*.
- Vij, A., Carrel, A., & Walker, J. L. (2013). Incorporating the influence of latent modal preferences on travel mode choice behavior. *Transportation Research Part A*, *54*, 164-178.
- Villegas Flores, N., Cruz Salvador, L. C., Parapinski dos Santos, A. C., & Madero, Y. S. (2021). A proposal to compare urban infrastructure using multi-criteria analysis. *Land Use Policy*, *101*, 105173.
- Vinodh, S., Shivraman, K. R., & Viswesh, S. (2012). AHP-based lean concept selection in a manufacturing organization. *Journal of Manufacturing Technology Management*, *23*(1), 124-136.



- Vitale Brovarone, E., Scudellari, J., & Staricco, L. (2021). Planning the transition to autonomous driving: A policy pathway towards urban liveability. *Cities*, 108, 102996.
- Vitkiene, J., Puodziukas, V., & Zilioniene, D. (2017). New Approach to the Lithuanian Road Classification Based on Worldwide Experience. *Proceedings of the 10th International Conference, "Environmental Engineering"*.
- von Schonfield, K., & Bertolini, L. (2017). Urban streets: Epitomes of planning challenges and opportunities at the interface of public space and mobility. *Cities*, 68, 48-55.
- Vreeker, R., Nijkamp, P., & Ter Welle, C. (2002). A multicriteria decision support methodology for evaluating airport expansion plans. *Transport Research Part D*, 7, 27-47.
- Walker, G. H., Stanton, N. A., & Chowdhury, I. (2013). Self Explaining Roads and situation awareness. *Safety Science*, 56, 18-28.
- Wang, D. w., Li, H., Zhang, K., & Yan, Y. d. (2018a). A Review of Road Functional Classification Problems. *CICTP 2018. Intelligence, connectivity, and mobility: proceedings of the 18th COTA International Conference of Transportation Professionals*, 2468-2476.
- Wang, P., Hunter, T., Bayen, A., Schechtner, K., & González, M. (2012). Understanding Road Usage Patterns in Urban Areas. *Scientific Reports*, 2(1), 1001.
- Wang, S., Yu, D., Lin, C., Shang, Q., & Lin, Y. (2018b). How to connect with each other between roads? An empirical study of urban road connection properties. *Physica A*, 512, 775-787.
- Wang, X., You, S., & Wang, L. (2017). Classifying road network patterns using multinomial logit model. *Journal of Transport Geography*, 58, 104-112.
- Wang, Y., Monzon, A., Di Ciommo, F., & Kaplan, S. (2014). Integrated Transport Planning Framework Involving Combined Utility Regret Approach. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2049(1), 59-66.
- WAPC. (2004). *Network City: Community Planning Strategy for Perth and Peel*.
- Watanabe, S. (1985). *Pattern Recognition: Human and Mechanical*. New York: Wiley.
- Watson, V. (2002). *Change and Continuity in Spatial Planning: Metropolitan Planning in Cape Town under Political Transition*. New York: Routledge.
- Watts, S., & Stenner, P. (2005). Doing Q methodology: Theory, method and interpretation. *Qualitative Research in Psychology*, 2(1), 67-91.
- Webster, D., & Mackie, A. (1996). *Review of traffic calming schemes in 20 mph zones*. Transport Research Laboratory .
- Wefering, F., Rupprecht, S., Bührmann, S., & Böhler-Baedeker, S. (2013). *Guidelines. Developing and Implementing a Sustainable Urban Mobility Plan*. Rupprecht Consult.
- Wegman, F., & Arts, L. (2006). *Advancing sustainable safety: National road safety outlook for 2005–2020*. Leidschendam: SWOV.
- Weidlich, W., & Haag, G. (1988). *Interregional Migration*. Berlin: Springer Verlag.
- West, G. B., Brown, J. H., & Enquist, B. J. (1997). A general model for the origin of allometric scaling laws in biology. *Science*, 276(5309), 122-126.

- West, G. B., Brown, J. H., & Enquist, B. J. (1999). The fourth dimension of life: Fractal geometry and allometric scaling of organisms. *Science*, 284, 1677-1679.
- West, M. (2017). Looking under the bonnet of link and place. *Proceedings of the AITPM National Traffic and Transport Conference 2017*.
- Wikstrøm, D. R., & Røe, G. P. (2022). Sustainable mobility transitions in suburbia-exploring (dis)connections between transport planning and daily mobility. *Urban Research & Practice*, . <https://doi.org/10.1080/17535069.2022.2119430>
- Williams, K., & Seggerman, K. (2014). *Multimodal Transportation Best Practices and Model Element*. Florida Department of Transportation, FL: Florida Department of Transportation.
- Wolbertus, R., Jansen, S., & Kroesen, M. (2020). Stakeholders' perspectives on future electric vehicle charging infrastructure developments. *Futures*, 123, 102610.
- World Health Organization. (2010). *Preventing injuries in Europe: From international collaboration to local implementation*. Ανάκτηση από [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0011/96455/E93567.pdf](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0011/96455/E93567.pdf)
- Wramborg, P. (1998). *On a new approach to traffic planning and street design in Sweden*. Retrieved from KFB & VTI forskning/research website: <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:vti:diva-4690>
- Wu, H., Levinson, D., & Sarkar, S. (2019). How transit scaling shapes cities. *Nature Sustainability*, 2, 1142-1148.
- Wu, S. S. (2020). Autonomous vehicles, trolley problems, and the law. *Ethics and Information Technology*, 22(1), 1-13.
- Xi, Y., Miller, E. J., & Saxe, S. (2018). Exploring the Impact of Different Cut-off Times on Isochrone Measurements of Accessibility. *Transportation Research Record*, 2672(49), 1-12.
- Xia-Miao, L., Ming-Hua, Z., Jin, Z., & Ke-Zan, L. (2010). Hierarchy property of traffic networks. *Chinese Physics B*, 19(9), 090510.
- Xie, F., & Levinson, D. (2007). Measuring the Structure of Road Networks. *Geographical Analysis*, 39, 336-356.
- Xie, F., & Levinson, D. M. (2011). *Evolving Transportation Networks*. Springer.
- Yang, W. (2016). Automatic Construction of Hierarchical Road Networks. *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 3, 37-44.
- Yannis, G., Kondyli, A., & Georgopoulou, X. (2014). Investigation of the impact of low cost traffic engineering measures on road safety in urban areas. *International Journal of Injury Control and Safety Promotion*, 21(2), 181-189.
- Ye, P., Wu, B., & Rong, D. (2015). A Quantitative Method of Urban Road Hierarchy. *ICTE 2015 - Proceedings of the 5th International Conference on Transportation Engineering*, 2708-2716.
- Yenisetty, P. T., & Bahadure, P. (2020). Measuring accessibility to various ASFs from public transit using spatial distance measures in Indian cities . *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 9(7), 446.
- Yerra, B., & Levinson, D. (2005). The emergence of hierarchy in transportation networks. *The Annals of Regional Science*, 39, 541-553 .

- Yigitcanlar, T., & Cugurullo, F. (2020). The sustainability of artificial intelligence: an urbanistic viewpoint from the lens of smart and sustainable cities. *Sustainability*, *12*(20), 1-24.
- Yigitcanlar, T., Kamruzzaman, M., Foth, M., Sabatini-Marques, J., da Costa, E., & Ioppolo, G. (2019). Can cities become smart without being sustainable? A systematic review of the literature. *Sustainable Cities and Society*, *45*, 348-365.
- Yigitcanlar, T., Rashid, K., & Dur, F. (2010). Sustainable Urban and Transport Development for Transportation Disadvantaged: A Review. *The Open Transportation Journal*, *4*, 1-8.
- Yu, H., & Gerstein, M. (2006). Genomic analysis of the hierarchical structure of regulatory networks. *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, *103*(40), 14724–14731.
- Yuan, H., Shi, G., Cheng, J., & Huang, X. (2009). Functional Classification System of Urban Road in China. *International Conference on Transportation Engineering 2009*, 905-910.
- Zabala, A. (2014). Q method: A package to explore human perspectives using Q methodology. *R Journal*, *6*(2), 163-173.
- Zabala, A., & Pascual, U. (2016). Bootstrapping Q Methodology to Improve the Understanding of Human Perspectives. *PLoS ONE*, *11*(2), 1-19.
- Zabala, A., Sandbrook, C., & Mukherjee, N. (2018). When and how to use Q methodology to understand perspectives in conservation research. *Conservation Biology*, *32*(5), 1185-1194.
- Zacharaki, E., & Pitsiava-Latinopoulou, M. (2002). A Strategy for the Implementation of Traffic Calming Schemes. *Transporti Europei*, *22*, 22-27.
- Zak, J., Fierek, S., & Kruszynski, M. (2014). Evaluation of different transportation solutions with the application of macro simulation tools and multiple criteria group decision making/aiding methodology. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, *111*, 340-349.
- Zawieska, J., & Pieriegud, J. (2018). Smart city as a tool for sustainable mobility and transport decarbonization. *Transport Policy*, *63*, 39-50.
- Zegras, C., Sussman, J., & Conklin, C. (2004). Scenario Planning for Strategic Regional Transportation Planning. *Journal of Urban Planning and Development*, *130*(1), 13.
- Zhang, D., Magalhaes, D. J., & Wang, X. C. (2014). Prioritizing bicycle paths in Belo Horizonte City, Brazil: Analysis based on user preferences and willingness considering individual heterogeneity. *Transportation Research Part A*, *67*, 268-278.
- Zhang, F., Zheng, N., Yang, H., & Geroliminis, N. (2018). A systematic analysis of multimodal transport systems with road space distribution and responsive bus service. *Transportation Research Part C*, *96*, 208-230.
- Zhang, H., & Li, Z. (2009). Structural Hole Analysis for Structuring Hierarchical Road Networks. *Proceedings of the 24th International Cartographic Conference*.
- Zhang, Y., Marshall, S., & Manley, E. (2019). Network criticality and the node-place-design model: Classifying metro station areas in Greater London. *Journal of Transport Geography*, *79*, 102485.
- Zheng, N., & Geroliminis, N. (2013). On the distribution of urban road space for multimodal congested networks. *Transportation Research Part B*, *57*, 326-341.

- Zheng, N., Waraich, R. A., Axhausen, K. W., & Geroliminis, N. (2012). A dynamic cordon pricing scheme combining the Macroscopic Fundamental Diagram and an agent-based traffic model. *Transportation Research Part A*, 46(8), 1291-1303.
- Zhou, G., Li, C., Liu, Y., & Zhang, J. (2020). Complexity of Functional Urban Spaces Evolution in Different Aspects: Based on Urban Land Use Conversion. *Complexity*, 2020, 9741203.
- Zhou, X., Hu, Y., Deng, Y., Chan, F., & Ishizaka, A. (2018). A DEMATEL-Based Completion Method for Incomplete Pairwise Comparison Matrix in AHP. *Annals of Operational Research*, 271, 1045-1066.
- Ziakopoulos, A., & Yannis, G. (2020). A review of spatial approaches in road safety. *Accident Analysis & Prevention*, 135, 105323.
- Zito, P., & Salvo, G. (2011). Toward an urban transport sustainability index: an European comparison. *European Transport Research Review*, 3, 179-195.
- Zyryanov, V., & Mironchuk, A. (2012). Simulation Study of Intermittent Bus Lane and Bus Signal Priority Strategy. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 48, 1464-1471.
- Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации. (2017). *Методические Рекомендации По Применению Свода Правил «Улицы И Дороги Населенных Пунктов»*.
- Република Северна Македонија - Јавно Претпријатие за. (2019). *Техничка Поддршка За Изготвување Проекти Отпорни На Климатски Промени, Упатства За Јавно Претпријатие За Државни Патиишта На Република Северна Македонија*.

## Ελληνόγλωσση

- Αθανασόπουλος, Κ. (2009). Προς μια μέθοδο ένταξης των πολιτών στο σχεδιασμό έργων βιώσιμης αστικής κινητικότητας. *Διδακτορική Διατριβή, Τομέας Γεωγραφίας και Περιφερειακού Σχεδιασμού, Σχολή Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών, ΕΜΠ*. Αθήνα.
- Αίσωπος, Γ. (2006). Η διάχυτη πόλη. Στο Α. Γοσποδίνη, & Η. Μπεριάτος, *Τα νέα αστικά τοπία και η ελληνική πόλη* (σσ. 104-117). Αθήνα: Κριτική.
- Ανδρικοπούλου, Ε., Γιαννακού, Α., Καυκαλάς, Γ., & Πιτσιαβά-Λατινοπούλου, Μ. (2007). *Πόλη και πολεοδομικές πρακτικές*. Κριτική.
- Αραβαντινός, Α. (2007). *Πολεοδομικός Σχεδιασμός: Για μια βιώσιμη ανάπτυξη του αστικού χώρου*. Αθήνα: Συμμετρία.
- Βλαστός, Θ. (2003). *Μια διαφορετική δημόσια συγκοινωνία σε μια διαφορετική πόλη*. European Commission, DG Regio, ECOS Ouverture Programme, Αναπτυξιακή Εταιρεία.
- Βλαστός, Θ. (2007a). Γένεση και Γεωγραφία των κυκλοφοριακών ροών. Στο Α. Αραβαντινός, *Πολεοδομικός Σχεδιασμός για μια βιώσιμη ανάπτυξη του αστικού χώρου* (σσ. 445-460). Αθήνα: Συμμετρία.
- Βλαστός, Θ. (2007b). Οι επιπτώσεις της κυκλοφορίας και η απάντηση του σχεδιασμού. Οι νεότεροι στόχοι. Στο Α. Αραβαντινός, *Πολεοδομικός Σχεδιασμός για μια βιώσιμη αστική ανάπτυξη* (σσ. 461-476). Αθήνα: Συμμετρία.
- Βλαστός, Θ. (2007c). Στοιχεία εφαρμογής των επί μέρους πολιτικών. Στο Α. Αραβαντινός, *Πολεοδομικός Σχεδιασμός για μια βιώσιμη ανάπτυξη του αστικού χώρου* (σσ. 477-506). Αθήνα: Συμμετρία.

- Βλαστός, Θ., & Μηλάκης, Δ. (2006). *Πολεοδομία vs Μεταφορές: Από την απόκλιση στη σύγκλιση*. Αθήνα: Παπασωτηρίου.
- Βλαστός, Θ., & Μπακογιάννης, Ε. (2019). *Προς μια Ελλάδα με λιγότερα αυτοκίνητα: Χωρικός σχεδιασμός και "Στρατηγικές Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας-ΣΒΑΚ" απέναντι στην κλιματική αλλαγή*. Αθήνα: Γρηγόρη.
- Βλαστός, Θ., & Χρονόπουλος, Γ. (2007). Τα εμπόδια στο περπάτημα. Ποσοτική αποτίμηση στην περίπτωση της Αθήνας. *Δίκαιο και Περιβάλλον*, 39(1), 38-44.
- Γιαουτζή, Μ., & Στρατηγέα, Α. (2011). *Χωροταξικός σχεδιασμός: Θεωρία και πράξη*. Κριτική.
- Γοσποδίνη, Α. (2007). Σκιαγραφώντας, ερμηνεύοντας και ταξινομώντας τα νέα τοπία της μεταβιομηχανικής πόλης. Στο Α. Γοσποδίνη, & Η. Μπεριάτος, *Τα νέα αστικά τοπία και η Ελληνική πόλη* (σσ. 26-51). Κριτική.
- ΕΛΣΤΑΤ. (2020). *Μηχανοκίνητα οχήματα σε κυκλοφορία ανά κατηγορία, χρήση και περιφέρεια στην Ελλάδα (Ιανουάριος 1985-Ιανουάριος 2019)*.
- ΕΜΠ & ΟΡΣΑ. (2009). Έρευνα μέτρων εφαρμογής ενιαίου πολεοδομικού και κυκλοφοριακού σχεδιασμού: Εξειδίκευση της στρατηγικής της Ελλάδας για την αστική κινητικότητα με πιλοτική έρευνα σε περιοχές της Αθήνας. *Ερευνητικό Πρόγραμμα ΟΡΣΑ-ΕΜΠ, Επιστημονικός Υπεύθυνος: Θ. Βλαστός*. Αθήνα: Οργανισμός Ρυθμιστικού Σχεδίου και Προστασίας Περιβάλλοντος Αθήνας, Μονάδα Βιώσιμης Κινητικότητας, Τομέας Γεωγραφίας και Περιφερειακού Σχεδιασμού, Σχολή Αγρονόμων Τοπογράφων Μηχανικών, ΕΜΠ.
- Ζεντέλης, Π. (2011). *Περί Κτημάτων Λόγος και Κτηματολόγιο*. Παπασωτηρίου.
- Κασάπη, Ε., & Κουγιουμτζόγλου, Σ. (2000). Λειτουργική ιεράρχηση οδικού δικτύου με χωροταξικά, πολεοδομικά και κυκλοφοριακά κριτήρια στον αστικό και υπεραστικό χώρο. Στο ΕΜΠ/ΣΠΕ, *Χρήσεις Γης και Κυκλοφορία στο Κύριο Οδικό Δίκτυο. Επιπτώσεις στον Οδικό χώρο*. Αθήνα: ΣΠΕ.
- Λατινοπούλου, Μ., Τσιγδινός, Σ., & Παρασκευόπουλος, Γ. (2019). Κεντρικές περιοχές και θεσμοθετημένος σχεδιασμός: συγκρούσεις σε μία ρευστή πραγματικότητα. *Πρακτικά διεπιστημονικού συνεδρίου "Πόλη υπό κατασκευή"*, 51-63.
- Μαχαίρας, Η. (2016). Χωροχρονική ανάλυση θανατηφόρων τροχαίων ατυχημάτων σε περιβάλλον GIS: Νομοί της Ελλάδος και Δήμοι της Αττικής την περίοδο 2011-2015. *Διπλωματική Εργασία, Σχολή Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών, ΕΜΠ*. Αθήνα.
- Μέλισσας, Δ. (2010). *Οι χρήσεις γης, το γενικό πολεοδομικό σχέδιο και η ζώνη οικιστικού ελέγχου*. Σάκκουλα.
- Μηλάκης, Δ. (2006). Χρήσεις Γης και μεταφορές Διερεύνηση της Επίδρασης των Πολεοδομικών Χαρακτηριστικών Μακρο- και Μικρο- κλίμακας στις Επιλογές Μετακίνησης. *Διδακτορική διατριβή, Τομέας Γεωγραφίας και Περιφερειακού Σχεδιασμού, Σχολή Αγρονόμων Τοπογράφων μηχανικών, ΕΜΠ*. Αθήνα.
- Μπακογιάννης, Ε. (2016). *Οδηγίες για τα Σχέδια Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας (ΣΒΑΚ). Μια στρατηγική για τον επανασχεδιασμό της κυκλοφοριακής οργάνωσης και των αστικών λειτουργιών στις ελληνικές πόλεις*. Αθήνα: ΜΒΚ/ΕΜΠ.
- ΟΑΣΑ. (2008). *Έκθεση Πεπραγμένων Περιόδου: 1.1.2007-31.12.2007*. Αθήνα.
- Οικονόμου, Δ. (2008). Σημειώσεις για το μάθημα "Πολεοδομική Πόλιτική". Βόλος: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Θεσσαλίας.

- Σαρηγιάννης, Γ. (2000). *Αθήνα 1830-2000: Εξέλιξη-Πολεοδομία-Μεταφορές*. Αθήνα: Συμμετρία.
- Σερράος, Κ. (2007). Οι πολεοδομικές μελέτες σύμφωνα με τις πιο πρόσφατες ρυθμίσεις στην Ελλάδα. Στο Α. Αραβαντινός, *Πολεοδομικός σχεδιασμός: για μια βιώσιμη ανάπτυξη του αστικού χώρου* (σσ. 213-242). Συμμετρία.
- Σιόλας, Α., Βάσση, Α., Βλαστός, Θ., Κυριακίδης, Χ., Σίτη, Μ., & Μπακογιάννης, Ε. (2015). *Μέθοδοι, εφαρμογές και εργαλεία πολεοδομικού σχεδιασμού: Από τη θεωρία στην πράξη*. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
- ΣΠΕ/ΕΜΠ. (2001). *Χρήσεις γης στο κύριο οδικό δίκτυο: Δράσεις για την αντιμετώπιση της γραμμικής παρόδιας δόμησης*. Αθήνα: Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας.
- Συλλογικό Έργο. (2006). *Καλλιθέα: Όψεις της Ιστορίας του Δήμου και της Πόλης*. Αθήνα: Αλέξανδρος.
- Τσέκερης, Θ., & Τσούμα, Α. (2009). Περιβαλλοντικές και ενεργειακές επιπτώσεις των μεταφορών: Διεθνής και εγχώρια εμπειρία και πολιτικές διαχείρισης. *Αειχώρος*, 12, σσ. 130-143.
- Τσιγδινός, Σ. (2018). Θεωρήσεις επαναπροσδιορισμού της ιεράρχησης των αστικών δικτύων στην κατεύθυνση της χάραξης μιας ολοκληρωμένης στρατηγικής ήπιας κυκλοφορίας. *Διπλωματική Εργασία, ΔΙΠΜΣ "Πολεοδομία-Χωροταξία", Σχολή Αρχιτεκτόνων Μηχανικών, ΕΜΠ*. Αθήνα.
- Τσιγδινός, Σ., & Βλαστός, Θ. (2019). Επαναπροσδιορισμός της ιεράρχησης του οδικού δικτύου προς τη βιώσιμη κινητικότητα. Η περίπτωση της Αθήνας. *Παρουσίαση στο 9ο Διεθνές Συνέδριο για την έρευνα στις Μεταφορές (ICTR)*. Αθήνα.
- ΥΠΕΧΩΔΕ ΓΓΔΕ-ΔΜΕΟ. (2001). *Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων (ΟΜΟΕ), Τεύχος 1: Λειτουργική Κατάταξη Οδικού Δικτύου (ΟΜΟΕ-ΑΚΟΔ)*. Αθήνα: ΝΑΜΑ Α.Ε. Σύμβουλοι Μηχανικοί και Μελετητές Α.Ε. .
- Υπουργείο Εσωτερικών, Τμήμα Πολεοδομίας και Οικήσεως. (2018). *Λειτουργική κατηγοριοποίηση και προδιαγραφές Αστικού Οδικού Δικτύου*.
- Χρονόπουλος, Γ., & Βλαστός, Θ. (2007). Τα εμπόδια στο περπάτημα. Ποσοτική αποτίμηση στην περίπτωση της Αθήνας. *Δίκαιο και Περιβάλλον* 39, 38-44.

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ**





## Πίνακες έρευνας με ειδικούς (Q method)

Πίνακας Π.1: Αριθμός άρθρων ανά συνδυασμό λέξεων-κλειδιών

Λέξεις αναζήτησης στη βάση Scopus (εμπεριέχονται στον τίτλο, περίληψη ή στις λέξεις κλειδιά ενός άρθρου)	Έτος εκκίνησης	Δημοσιευμένα στα αγγλικά	Δημοσιευμένα έπειτα από το 2010
“urban road” AND “urban road network”	1974	1491	602
“urban road” AND “traffic management”	1974	410	165
“urban road” AND “urban planning”	1974	360	87
"urban road" AND "urban environment"	1982	215	97
"urban road" AND “traffic safety”	1989	199	82
“urban road” AND “public transport”	1982	133	53
“urban road” AND “parking”	2010	125	58
“urban road” AND “autonomous vehicles”	2011	110	35
“urban road” AND “electric vehicles”	1989	101	47
“urban road” AND “sustainability”	1998	97	55
“urban road” AND “drivers' behaviour”	1995	94	44
“urban road” AND “accessibility”	2010	91	44
“urban road” AND “mixed traffic”	1984	80	36
“urban road” AND “smart cities”	2013	80	28
“urban road” AND “public health”	2003	72	51
“urban road” AND “road design”	2003	46	18
“urban road” AND “quality of life”	1999	35	15
“urban road” AND “vulnerable road users”	1991	27	12
“urban road” AND “sustainable mobility”	2008	20	8
“urban road” AND “traffic calming”	1989	18	10
“urban road” AND “smart mobility”	2015	11	5
“urban road” AND “public space”	2007	9	4
“urban road” AND “social welfare”	2004	8	4
“urban road” AND “social equity”	2002	5	2
“urban road” AND “social interactions”	2012	4	2
“urban road” AND “shared space”	2012	4	4
“urban road” AND “shared mobility”	2019	3	3
“urban road” AND “mobility as a service”	2018	3	3
“urban road” AND “network hierarchy”	2013	2	2

“urban road” AND “transport geography”	1994	1	0
“urban road” AND (“urban road network” OR “urban planning” OR “traffic management” OR “urban road environment” OR “transport geography”)	1974	2849	1148

Πίνακας Π.2: Δηλώσεις, ιδέες μετασχηματισμού και σχέση με ιεράρχηση

A/A	Αρχικός αριθμός δήλωσης	Δήλωση	Ιδέα (ες) μετασχηματισμού του μελλοντικού αστικού δρόμου	Πιθανή σχέση με ιεράρχηση/ Δυνατότητες αξιοποίησης στο μέλλον
A		Αποδοτικότητα		
A.1	12	Η ενίσχυση της πολυτροπικότητας σε αστικές αρτηρίες και συλλεκτήριες οδούς θα συμβάλλει σημαντικά στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας του συστήματος μεταφορών (Enhancement of multimodality in urban arterials and collectors will decisively contribute to the improvement of transport system efficiency)	Πολυτροπικοί Διάδρομοι (Multimodal corridors)	Δημιουργία συστήματος του αστικού οδικού δικτύου, όπου οι αρτηρίες και οι συλλεκτήριες οδοί θα μετατραπούν σε πολυτροπικούς διαδρόμους
A.2	19	Οι αρτηρίες με υψηλό φόρτο πρέπει να δίνουν προτεραιότητα στην κίνηση των μηχανοκίνητων μέσων παρά στα υπόλοιπα μέσα κυκλοφορίας (High flow arterials should still prioritise automobile traffic over other means of transport)	Δυναμική Κατανομή Οδικού Χώρου (Road Space Allocation) Διαχωρισμένες Αρτηρίες (Divided Arterials)	Διαμόρφωση ενός συστήματος ιεράρχησης στο οποίο η μηχανοκίνητη κυκλοφορία έχει σαφή προτεραιότητα απέναντι στα υπόλοιπα μέσα
A.3	1	Προκειμένου να ενισχύσουν την αξιοπιστία τους, τα μέσα δημόσιας συγκοινωνίας δεν πρέπει να λειτουργούν σε οδικά περιβάλλοντα μικτής κυκλοφορίας με περίπλοκες αλληλεπιδράσεις (To enhance their reliability, public transport modes should not operate in mixed traffic urban environments with complex interactions)	Διαχωρισμένες Αρτηρίες (Divided Arterials) Λωρίδες Προτεραιότητας Λεωφορείων (Bus Priority Lanes)	Αποκλεισμός μέσων δημόσιας συγκοινωνίας από οδούς που χαρακτηρίζονται ως μικτές στο σύστημα ιεράρχησης
A.4	28	Οι μόνιμες αποκλειστικές λωρίδες χρήσης λεωφορείων σε αστικές αρτηρίες μειώνουν την αποδοτικότητα του συστήματος μεταφορών (Permanent bus lanes in urban arterials downgrade the efficiency of the transport system)	Λωρίδες Προτεραιότητας Λεωφορείων (Bus Priority Lanes)	Ενσωμάτωση λωρίδων αποκλειστικής χρήσης λεωφορείων σε κεντρικές αρτηρίες

A.5	22	Οι δρόμοι του μέλλοντος οφείλουν να αφιερώσουν χώρο για τη δημιουργία κέντρων κινητικότητας που προσφέρουν υπηρεσίες κοινής χρήσης και δημόσιας συγκοινωνίας (Future urban roads should dedicate space to mobility hubs offering shared mobility and public transport services)	Δυναμική Κατανομή Οδικού Χώρου (Road Space Allocation) Πολυτροπικοί Διάδρομοι (Multimodal corridors)	Μέσω της ενιαίας ιεράρχησης του δικτύου μπορούν να προκύψουν τόποι με καίρια σημασία οι οποίοι να ενδείκνυται για τη διαμόρφωση κέντρων κινητικότητας
A.6	18	Απρόβλεπτες συμπεριφορές από χρήστες του δρόμου και κινήσεις που εμποδίζουν την κυκλοφορία θα πρέπει να εξαλειφθούν από τους αστικούς δρόμους καθώς προκαλούν μειώσεις στην ταχύτητα (Irregular road user behaviour (e.g. illegal pedestrian crossing movements) and traffic blocking activities (e.g., parking manoeuvring) should be banned in urban streets as they cause speed reductions)	Διαχωρισμένες Αρτηρίες (Divided Arterials) Διαβάσεις Οπουδήποτε (Crosswalk Anywhere).	Μια συνεπής ιεράρχηση θα ορίζει σε ποιους δρόμους, είναι δυνατή η ενθάρρυνση ή αποθάρρυνση των αλληλεπιδράσεων μεταξύ των χρηστών
A.7	36	Τα προβλήματα κυκλοφοριακής συμφόρησης στις πόλεις μπορούν να περιοριστούν μέσα από προγράμματα οδικής τιμολόγησης (Congestion problems in cities can effectively be mitigated through road pricing schemes)	Οδική Τιμολόγηση (Congestion Road Pricing)	Προκειμένου να συνταχθεί ένα άρτιο σχέδιο οδικής τιμολόγησης, μπορεί κανείς να συμβουλευτεί την ιεράρχηση του δικτύου και να δώσει έμφαση σε συγκεκριμένους οδικούς άξονες είτε ως γραμμικές οντότητες είτε ως περιοχές
A.8	33	Είναι αδύνατον να εξυπηρετηθούν επαρκώς όλα τα μέσα και οι τρόποι μετακίνησης στις Ευρωπαϊκές πόλεις λόγω περιορισμών διαθέσιμου χώρου (It is impossible to accommodate adequately all transport modes in European Cities due to space shortage)	Δυναμική Κατανομή Οδικού Χώρου (Road Space Allocation)	Ο διαθέσιμος χώρος αποτελεί ένα από τα πιο σημαντικά χαρακτηριστικά του οδικού περιβάλλοντος. Επομένως, το σύστημα ιεράρχησης πρέπει να λαμβάνει υπόψη τον

				περιορισμό αυτόν και να θέτει τις προτεραιότητες για τον εκάστοτε άξονα
A.9	7	Η παρόδια στάθμευση πρέπει να απαγορευθεί ρητά στους μελλοντικούς αστικούς δρόμους (On-street parking should be radically restricted in future urban roads)	Διαχωρισμένες Αρτηρίες (Divided Arterials)	Το σχέδιο ιεράρχησης οφείλει πέρα από τη σημασία και κατ'έπέκταση την κατηγοριοποίηση των οδών, να δίνει τις κατευθύνσεις για τη διαχείριση της παρόδιας στάθμευσης π.χ. de facto απαγόρευση σε μεγάλες αρτηρίες
A.10	24	Η δημόσια συγκοινωνία δεν πρέπει να διέρχεται μέσα από πεζοδρομημένες οδούς σε κεντρικές αστικές περιοχές (Public transport should not pass by pedestrian streets in central city areas)	Λωρίδες Προτεραιότητας Λεωφορείων (Bus Priority Lanes)	Αυτό είναι ένα πρόβλημα προτεραιότητας που πρέπει να λάβει υπόψη, το μελλοντικό σύστημα ιεράρχησης. Είναι εξάλλου μία από τις πολλές διαστάσεις διαχείρισης κεντρικών περιοχών
A.11	25	Η οδική τιμολόγηση μπορεί να προκαλέσει σημαντικές ανισότητες ως προς την προσβασιμότητα στις Ευρωπαϊκές πόλεις (Road pricing could result in high accessibility inequalities in European cities)	Οδική Τιμολόγηση (Congestion Road Pricing)	
ΑΣ		Ασφάλεια		
ΑΣ.1	17	Τα όρια ταχύτητας των 30 km/h μπορούν πλέον να εφαρμοστούν σε όλες τις οδούς που βρίσκονται σε περιοχές κατοικίας χωρίς καμία σχεδιαστική παρέμβαση (Speed limits of 30 km/h can now be established in all residential streets without any physical changes)	Αξιόπιστα όρια ταχύτητας (Credible Speed Limits) Μέτρα Ήπιας Κυκλοφορίας (Traffic Calming Measures)	Η οριοθέτηση περιοχών με όριο ταχύτητας τα 30 km/h, είναι βασικό να προκύπτει από ένα άρτιο σχέδιο ιεράρχησης. Ασχέτως, σχεδιαστικών παρεμβάσεων, το ζήτημα της γεωγραφίας των περιοχών αυτών έχει

				άμεση εξάρτηση από την ιεράρχηση
ΑΣ. 2	29	Τα όρια ταχύτητας δεν είναι αναγκαία στους αστικούς δρόμους καθώς οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ των διάφορων χρηστών της οδού που θα χρησιμοποιούν αυτόνομα μέσα κινητικότητας θα αυτορυθμίσουν τις ταχύτητες κυκλοφορίας (Speed limits are not necessary in urban roads as interactions among road users using automated means of mobility (e.g. AVs and automated buses) can self-regulate traffic speeds)	Αξιόπιστα όρια ταχύτητας (Credible Speed Limits) Διαβάσεις Οπουδήποτε (Crosswalk Anywhere).	
ΑΣ. 3	9	Πρέπει να υπάρχουν νησίδες σε αστικούς δρόμους με δύο κατευθύνσεις διότι εξαλείφουν επικίνδυνα προσπεράσματα και αυξάνουν την ασφάλεια των πεζών (Medians should exist in bidirectional urban roads as they eliminate dangerous overtaking manoeuvres and improve pedestrian safety)	Δρόμοι που Συγχωρούν (Forgiving Roads) Συνεπής Σχεδιασμός (Design Consistency)	Η ύπαρξη κεντρικής νησίδας είναι ένα σχεδιαστικό εργαλείο που βρίσκεται σε άμεση εξάρτηση με την ιεράρχηση του δικτύου
ΑΣ. 4	32	Είναι βασικής σημασίας να εξαλειφθούν οι τομές στις αστικές διασταυρώσεις μέσω της κατασκευής κυκλικών κόμβων (It is essential to eliminate vertical crossings between vehicle movements in urban junctions by constructing roundabouts)	Δρόμοι που Συγχωρούν (Forgiving Roads) Συνεπής Σχεδιασμός (Design Consistency)	Η ιεράρχηση δεν εισέρχεται σε ιδιαίτερα μεγάλη σχεδιαστική λεπτομέρεια. Αντίθετα, τονίζει τη γεωγραφική διάσταση. Επομένως, περιορίζεται στον εντοπισμό των κόμβων προς διαμόρφωση
ΑΣ. 5	40	Ο Αστικός οδικός σχεδιασμός οφείλει να παρέχει τις σωστές προσδοκίες και κατ' επέκταση οι χρήστες της οδού να εμφανίζουν την κατάλληλη οδηγική συμπεριφορά (Urban road design should be clear for drivers in order to not be surprised by the movements of the other cars)	Αυτοεπεξηγούμενο ι Δρόμοι (Self-Explaining Roads)	Είναι αναγκαίο η ιεράρχηση, πέρα από τη γεωγραφική θεώρηση, να δώσει κατευθύνσεις και για σχεδιαστικές λύσεις ανάλογα με τις κατηγορίες. Άρα, σε αυτό το πλαίσιο μπορεί να παρέχει προτάσεις και ιδέες για τον αστικό

				σχεδιασμό με βάση την κατηγορία που ανήκει μια οδός
ΑΣ. 6	14	Ο κοινής χρήσης χώρος όταν ενισχύει τη μίξη των συνθηκών κυκλοφοριακής αλληλεπίδρασης μπορεί να επηρεάσει αρνητικά την ασφάλεια (Shared space can critically undermine traffic safety if it creates more mixed traffic interactions)	Κοινής Χρήσης Χώρος (Shared Space)	
Π		Προσβασιμότητα		
Π.1	39	Τα μέτρα χαλάρωσης της κυκλοφορίας θα πρέπει να προτιμώνται σε σχέση με τις πεζοδρομήσεις ή με τη δημιουργία περιοχών χωρίς αυτοκίνητο, καθώς δεν απαγορεύουν αυστηρά την κίνηση οποιουδήποτε μεταφορικού μέσου (Traffic calming measures should be preferred over pedestrianisationscreation of creation of car-free areas as they do not restrict any transport mode)	Μέτρα Ήπιας Κυκλοφορίας (Traffic Calming Measures)	Όπως και στην περίπτωση του κοινής χρήσης χώρου, έτσι και σε αυτό το εργαλείο, η ιεράρχηση καλείται να χαρακτηρίσει κάθε οδό ή συμπλέγματα οδών και έτσι να καθοριστεί τι είδους και τι έντασης μέτρα απαιτούνται
Π.2	35	Η προσβασιμότητα των ευάλωτων χρηστών του δρόμου θα μειωθεί μέσα από την εφαρμογή κοινής χρήσης χώρων (Accessibility of vulnerable road users will be downgraded by implementing shared space)	Κοινής Χρήσης Χώρος (Shared Space) Ανθρωποκεντρικό Οδικό Περιβάλλον (Human Oriented Road Environment)	
Π.3	2	Οι δρόμοι μέσα σε ένα superbloc δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο από ενεργό μετακίνηση και οχήματα μικροκινητικότητας (Roads within a superbloc should not be exclusively destined to active modes and micro-mobility)	Ενοποιημένα Οικοδομικά Τετράγωνα (Superblocks) Δημιουργία Δημόσιου Χώρου (Place making); Ζώνες Κατοικίας (Home Zones)	Ζητήματα προτεραιότητας οφείλουν να προσδιορίζονται ρητά στα σχέδια ιεράρχησης. Επομένως, σε περίπτωση που η ιεράρχηση συνηγορεί στη δημιουργία superblocs, θα πρέπει να προτείνει και τη συνεπακόλουθη κατάσταση

				προτεραιοτήτων στον οδικό χώρο
Π.4	16	Οι αστικές αρτηρίες είναι καλό να επανασχεδιαστούν, έτσι ώστε να ενισχυθεί η παρουσία των πεζών και των ποδηλάτων (Arterials should also be redesigned to enhance pedestrian and cycling presence)	Ανθρωποκεντρικό Οδικό Περιβάλλον (Human Oriented Road Environment) Υποδομές Περπατήματος/ Ποδηλάτου (Walking/Cycling Infrastructure)	Η συγκεκριμένη πρόταση αντανακλά την ουσία της ιεράρχησης. Συγκεκριμένα, μέσα από μια νέα και αναγνώσιμη ιεράρχηση, θα προκύψουν οι αστικές αρτηρίες που χρήζουν επανασχεδιασμού, καθώς και ενδεικτικές σχεδιαστικές λύσεις προκειμένου ο εκάστοτε άξονας να ενθαρρύνει την παρουσία πεζών και ποδηλατών
Π.5	4	Ο οδικός σχεδιασμός του μέλλοντος δεν μπορεί να λάβει υπόψη του όλες τις διάφορες ανάγκες των χρηστών του δρόμου (π.χ. ηλικιωμένοι οδηγοί, άτομα με αναπηρία, κ.ά.) (Future urban road design cannot give solutions for all the different travel needs of road users {i.e., older car drivers, people with special needs, etc.})	Δημιουργία Δημόσιου Χώρου (Place making) Ανθρωποκεντρικό Οδικό Περιβάλλον (Human Oriented Road Environment) Δρόμοι που Συγχωρούν (Forgiving Roads);	Η διαδικασία του σχεδιασμού του οδικού περιβάλλοντος οφείλει να λάβει υπόψη πολλές και διαφορετικές συνιστώσες, προκειμένου να εξυπηρετήσει το εκάστοτε μέσο μετακίνησης. Σε αυτό το πλαίσιο η ιεράρχηση οφείλει να παρέχει με σαφήνεια την επιθυμητή κατανομή του οδικού χώρου ανά οδική κατηγορία
Π.6	23	Το Superblock είναι ο πιο ολοκληρωμένος τρόπος για να εκτρέπονται οι διαμπερείς ροές μακριά από τα κέντρα των πόλεων (A superbloc is the most complete measure for diverting traffic volumes away city centres)	Ενοποιημένα Οικοδομικά Τετράγωνα (Superblocks)	Η ιεράρχηση και το superbloc είναι όψεις του ίδιου νομίσματος. Θεωρητικά κάθε 'δακτύλιος' μπορεί να συγκροτήσει ένα superbloc

Π.7	26	Θα είναι αναγκαίο να απαγορευτεί πλήρως η χρήση των αυτόνομων οχημάτων σε ορισμένες περιοχές καθώς η επικράτησή τους θα οδηγήσει σε δυστοπικά περιβάλλοντα (It will be necessary to fully restrict the use of AVs in some areas as their dominance will result in a dystopic environment)	Ανθρωποκεντρικό Οδικό Περιβάλλον (Human Oriented Road Environment)	Είναι απαραίτητο μέσα από τον σχεδιασμό της ιεράρχησης να προσδιοριστεί με ένα αρκετά σαφές πλαίσιο σε τι οδούς μπορούν να κινούνται ή όχι τα αυτόνομα οχήματα
Π.8	37	Οι αποκλειστικές υποδομές ποδηλάτου (όπως λωρίδες ποδηλάτου ή ποδηλατόδρομοι) είναι ο μόνος άριστος τρόπος να προωθήσει κανείς τη χρήση του εν λόγω μέσου (Separated cycling infrastructure (i.e. bike lanes, bike tracks... ) is the only proper way to promote cycling)	Υποδομές Περπατήματος/ Ποδηλάτου (Walking/Cycling Infrastructure)	Οι υποδομές που εξυπηρετούν την ενεργό μετακίνηση πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη από την ιεράρχηση. Ειδικότερα, ένα πλαίσιο ιεράρχησης του οδικού δικτύου πρέπει να δίνει κατευθύνσεις για τις ανάλογες υποδομές ανά οδική κατηγορία
ZK		Ζωντάνια/Κοινωνικότητα		
ZK.1	15	Οι πόλεις πρέπει να αξιοποιήσουν τα συστήματα τραμ ως εργαλείο για έργα αστικής ανάπλασης (Cities should implement tram systems as a tool for urban regeneration projects)	Ο αστικός δρόμος ως δημόσιος χώρος (Urban Road as Public Space)	Το τραμ αποτελεί ένα ιδιαίτερα σημαντικό μέσο μετακίνησης με πολλαπλές προεκτάσεις. Επομένως, ένα σύστημα ιεράρχησης που έχει μια ολιστική προσέγγιση, πρέπει να καθορίσει τον ρόλο του τραμ (αναγκαίο ή όχι) στο δίκτυο μεταφορών της εκάστοτε πόλης. Η ιεράρχηση του οδικού δικτύου δεν πρέπει να είναι ανεξάρτητη της ιεράρχησης του δικτύου δημόσιας συγκοινωνίας
ZK.	38	Δεν είναι σημαντικό να διαμορφώνουμε	Κοινωνικός χώρος	Η ιεράρχηση πρέπει να



2		αστικά οδικά περιβάλλοντα τα οποία να προσελκύουν χρήστες να παραμένουν σε αυτά για περισσότερη χρονική διάρκεια (It is not so important to create urban road environments that attract users to spend more time)	(Social Place)	λαμβάνει υπόψη της κάθε πτυχή του αστικού δημόσιου χώρου του δρόμου. Επομένως, μέσα από ένα άρτιο σχέδιο οφείλει να μεριμνά για την πολεοδομική και κοινωνική αξία των οδών
ZK. 3	8	Οι πόλεις οφείλουν να εστιάσουν με δυναμικό τρόπο στην αισθητική του αστικού περιβάλλοντος καθώς οι δρόμοι αποτελούν ένα μέσο για παρατήρηση και κατανόηση της πόλης (Cities should fully focus on the aesthetics of the urban road environment since urban roads are means to observe and understand the city)	Παρόδια Φύτευση (Roadside Vegetation) Ο αστικός δρόμος ως δημόσιος χώρος (Urban Road as Public Space) Ζωτικότητα και Ποικιλομορφία (Vitality and Diversity)	Ένας οδικός άξονας ενδέχεται να διέρχεται μικρής ή μεγάλης σημασίας δημόσιους χώρους. Συνεπώς μέσα από την ιεράρχηση, είναι δυνατό τα στοιχεία αυτά να ενθαρρυνθούν και να αποτελέσουν μεγαλύτερους πόλους έλξης, εάν υπάρξει ένα μελλοντικό όραμα που θα τα περιλαμβάνει.
ZK. 4	20	Οι αστικοί δρόμοι μπορούν να αποτελέσουν πολιτιστικά αγαθά για τις γειτονιές συμπληρωματικά με τον ρόλο τους ως κυκλοφοριακοί διάδρομοι (Urban roads can be neighbourhood cultural assets in addition to their transport role)	Οι δρόμος ως Πολιτιστικό Αγαθό (Streets as Cultural Assets)	Ο πολιτισμός είναι κομμάτι του αστικού δημόσιου χώρου, ακόμη και του δρόμου. Επομένως, σε περίπτωση που θα επιχειρηθεί η ανάδειξή του, τονίζεται πως η ιεράρχηση θα παίζει ιδιαίτερο ρόλο
ZK. 5	30	Η παρόδια φύτευση είναι το μόνο μέτρο που μπορεί να διατηρήσει την ποιότητα του αστικού περιβάλλοντος, εάν απειληθεί από έντονη χρήση των ιδιωτικών αυτόνομων οχημάτων (Roadside vegetation is the only counter measure to maintain the urban environment quality, if it is threaten by an intense use of private AVs)	Παρόδια Φύτευση (Roadside Vegetation);	

ZK. 6	10	Οι παρεμβάσεις που σχετίζονται με τον κοινής χρήσης χώρο δεν μπορούν να αυξήσουν τις καθημερινές κοινωνικές και φυσικές δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα στις αστικές περιοχές (Shared space solutions cannot enhance daily social and physical activities in urban areas)	Κοινωνικός χώρος (Social Place) Κοινής Χρήσης Χώρος (Shared Space)	
ZK. 7	3	Ο αριθμός των λωρίδων κυκλοφορίας πρέπει να αποφασίζεται όχι μόνο με βάση την επιθυμητή κυκλοφοριακή ροή αλλά επίσης και την εκτιμώμενη ηχορύπανση (Lane numbers should be decided not only based on traffic flows but also based on noise pollution considerations)	Ζώνες Κατοικίας (Home Zones) Ζωτικότητα και Ποικιλομορφία (Vitality and Diversity)	Η γνώση περιβαλλοντικών στοιχείων μπορεί να βοηθήσει με ιδιαίτερα σημαντικό τρόπο την ιεράρχηση. Επομένως, σε περίπτωση που επιχειρηθεί να οριστούν αριθμός λωρίδων με βάση περιβαλλοντικά στοιχεία, τότε θα πρέπει να ληφθεί υπόψη και η ιεράρχηση, προκειμένου τα τελικά αποτελέσματα να συμβαδίζουν
T		Τεχνολογία		
T.1	34	Οι πόλεις θα ήταν καλό να αυξήσουν τη χρήση των ηλεκτρικών οχημάτων στα αστικά κέντρα μέσω της εγκατάσταση των απαραίτητων σταθμών φόρτισης σε οδούς κεντρικής σημασίας (Cities need to increase the use of EVs in city centres through deploying EV charging points in central streets)	Σταθμοί φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων (Electric Vehicles' Charging Stations)	Σε περίπτωση που αποφασιστεί τοποθέτηση σταθμών φόρτισης σε κεντρικές οδούς, τότε μια τέτοια κίνηση οφείλει να λάβει υπόψη το σύστημα ιεράρχησης τόσο υφιστάμενο όσο και μελλοντικό
T.2	11	Η εγκατάσταση των σημείων φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων θα πρέπει να προτιμάται σε σημεία εκτός οδού (The installation of Electric Vehicle (EV) charging points should be preferred in off-street parking facilities)	Σταθμοί φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων (Electric Vehicles' Charging Stations)	

T.3	21	Οι αστικοί δρόμοι έχουν τη δυνατότητα να προωθήσουν πολιτικές που σχετίζονται με την αειφόρο ενέργεια μέσα από την εγκαθίδρυση ασύρματου εξοπλισμού φόρτισης και τη δημιουργία φωτοβολταϊκών δρόμων (Urban roads can promote sustainable energy policies through the establishment of wireless charging equipment and the creation of photovoltaic roads)	Φωτοβολταϊκός Δρόμος (Photovoltaic Road); Δυναμική Ασύρματη Φόρτιση Οχημάτων (Dynamic Wireless Charging).	
T.4	5	Η οδική σήμανση και οι φωτεινοί σηματοδότες θα αντικατασταθούν από τεχνολογίες επικοινωνίας Οχήματος προς Υποδομή και Οχήματος προς Όχημα οι οποίες θα υποστηρίζουν τη χρήση των αυτόνομων οχημάτων (Road signs and traffic lights will be replaced by Vehicle-to-Infrastructure (V2I) and Vehicle-to-Vehicle (V2V) technologies that will support and enhance the use of Autonomous Vehicles (AVs))	Συστήματα επικοινωνίας Όχημα προς Υποδομή (Vehicle-to-Infrastructure, V2I) Όχημα προς Όχημα (Vehicle-to-Vehicle, V2V)	
T.5	27	Στις Ευρωπαϊκές πόλεις, είναι αναγκαίο να σχεδιαστούν αποκλειστικοί διάδρομοι κίνησης αυτόνομων οχημάτων συνοδευόμενοι από σένσορες V2I (In European Cities it is necessary to plan exclusive AV corridors accompanied with sensors)	Πλήρως Διαχωρισμένοι Διάδρομοι AV (Fully Segregated AV Corridors)	Σε περίπτωση που επιχειρηθεί η εισαγωγή διαδρόμων αποκλειστικής κίνησης αυτόνομων οχημάτων, τότε πρέπει μια τέτοια κίνηση να σέβεται την ιεράρχηση του οδικού δικτύου της περιοχής
T.6	31	Τα κοινής χρήσης αυτόνομα οχήματα θα παίξουν αποφασιστικό ρόλο στους αστικούς δρόμους στα κέντρα των Ευρωπαϊκών πόλεων καθώς θα απελευθερώσουν σημαντικό χώρο που σήμερα χρησιμοποιείται για στάθμευση (SAVs will have a decisive role in urban roads as they will free up parking spaces in city centres)	Κοινής Χρήσης Αυτόνομα Οχήματα (Shared Autonomous Vehicles, SAVs)	

T.7	6	Τα κοινής χρήσης αυτόνομα οχήματα δεν πρέπει να σχεδιάζονται για να λειτουργούν σε πολύπλοκα αστικά περιβάλλοντα συμπεριλαμβανομένων και εκείνων που περιλαμβάνουν και κοινής χρήσης χώρους (Shared Autonomous Vehicles (SAVs) should not be designed to operate in complex road environments including those providing shared space)	Κοινής Χρήσης Αυτόνομα Οχήματα (SAV) (Shared Autonomous Vehicles, SAVs)	
T.8	13	Μελλοντικές επεμβάσεις στην (φυσική) οδική υποδομή δεν κρίνονται απαραίτητες καθώς τα συνδεδεμένα AVs θα λύσουν όλα τα ζητήματα οδικής ασφάλειας και συμφόρησης (Future interventions in road infrastructure will not be necessary, since connected AVs will solve traffic congestion and safety problems)	Συστήματα επικοινωνίας Όχημα προς Υποδομή (Vehicle-to-Infrastructure, V2I) Όχημα προς Όχημα (Vehicle-to-Vehicle, V2V) Κοινής Χρήσης Αυτόνομα Οχήματα (SAV) (Shared Autonomous Vehicles, SAVs)	

Πίνακας Π.3: Σύνοψη δείγματος P-set

Συμμετέχοντας	Χώρα	Τομέας	Επιστημονική περιοχή	Παράγοντας/Προοπτική
1	Ελλάδα	Ακαδημαϊκός	Συγκοινωνιακός σχεδιασμός	Π3: Αντισυμβατική ματιά
2	Ελλάδα	Ακαδημαϊκός	Πολεοδομικός σχεδιασμός	0: Χωρίς κατηγορία
3	Ελλάδα	Ακαδημαϊκός	Πολιτική μεταφορών ή περιβάλλοντος	Π4: Υποδομές
4	Ελλάδα	Ακαδημαϊκός	Συγκοινωνιακός σχεδιασμός	Π4: Υποδομές
5	Ηνωμένο Βασίλειο	Ακαδημαϊκός	Πολιτική μεταφορών ή περιβάλλοντος	Π1: Άνθρωποι και Τεχνολογία

6	Ηνωμένο Βασίλειο	Σύμβουλος/Μελετητής	Συγκοινωνιακός σχεδιασμός	Π1: Άνθρωποι και Τεχνολογία
7	Νορβηγία	Ακαδημαϊκός	Πολιτική μεταφορών ή περιβάλλοντος	0: Χωρίς κατηγορία
8	Ελλάδα	Υπεύθυνος λήψεων αποφάσεων	Πολιτική μεταφορών ή περιβάλλοντος	Π2: Σκεπτικισμός για αυτόνομα οχήματα
9	Ολλανδία	Σύμβουλος/Μελετητής	Οδική ασφάλεια	Π3: Αντισυμβατική ματιά
10	Φιλανδία	Ακαδημαϊκός	Πολεοδομικός σχεδιασμός	Π3: Αντισυμβατική ματιά
11	Ηνωμένο Βασίλειο	Ακαδημαϊκός	Οδική ασφάλεια	Π1: Άνθρωποι και Τεχνολογία
12	Βέλγιο	Ακαδημαϊκός	Επιστήμες πληροφορικής	0: Χωρίς κατηγορία
13	Ελβετία	Ακαδημαϊκός	Συγκοινωνιακός σχεδιασμός	Π4: Υποδομές
14	Τσεχία	Ακαδημαϊκός	Πολιτική μεταφορών ή περιβάλλοντος	Π1: Άνθρωποι και Τεχνολογία
15	Ελλάδα	Ακαδημαϊκός	Οδική ασφάλεια	Π4: Υποδομές
16	Ελλάδα	Σύμβουλος/Μελετητής	Αστική γεωγραφία	Π3: Αντισυμβατική ματιά
17	Ολλανδία	Σύμβουλος/Μελετητής	Πολιτική μεταφορών ή περιβάλλοντος	Π2: Σκεπτικισμός για αυτόνομα οχήματα
18	Ελλάδα	Ακαδημαϊκός	Συγκοινωνιακός σχεδιασμός	Π1: Άνθρωποι και Τεχνολογία
19	Ηνωμένο Βασίλειο	Ακαδημαϊκός	Συγκοινωνιακός σχεδιασμός	Π2: Σκεπτικισμός για αυτόνομα οχήματα
20	Ηνωμένο Βασίλειο	Ακαδημαϊκός	Συγκοινωνιακός σχεδιασμός	Π1: Άνθρωποι και Τεχνολογία
21	Ελλάδα	Ακαδημαϊκός	Συγκοινωνιακός σχεδιασμός	Π4: Υποδομές
22	Ολλανδία	Ακαδημαϊκός	Οδική ασφάλεια	Π3: Αντισυμβατική ματιά
23	Ελλάδα	Σύμβουλος/Μελετητής	Οδική ασφάλεια	Π1: Άνθρωποι και Τεχνολογία
24	Βέλγιο	Υπεύθυνος λήψεων αποφάσεων	Πολιτική μεταφορών ή περιβάλλοντος	0: Χωρίς κατηγορία
25	Ηνωμένο Βασίλειο	Ακαδημαϊκός	Πολεοδομικός σχεδιασμός	Π4: Υποδομές

26	Ηνωμένο Βασίλειο	Ακαδημαϊκός	Οδική ασφάλεια	Π1: Άνθρωποι και Τεχνολογία
27	Ολλανδία	Σύμβουλος/Μελετητής	Οδική ασφάλεια	0: Χωρίς κατηγορία
28	Malta	Ακαδημαϊκός	Πολιτική μεταφορών ή περιβάλλοντος	Π2: Σκεπτικισμός για αυτόνομα οχήματα
29	Ελλάδα	Σύμβουλος/Μελετητής	Αστική γεωγραφία	0: Χωρίς κατηγορία
30	Ελλάδα	Σύμβουλος/Μελετητής	Συγκοινωνιακός σχεδιασμός	Π2: Σκεπτικισμός για αυτόνομα οχήματα
31	Ηνωμένο Βασίλειο	Ακαδημαϊκός	Πολιτική μεταφορών ή περιβάλλοντος	0: Χωρίς κατηγορία
32	Ηνωμένο Βασίλειο	Σύμβουλος/Μελετητής	Πολεοδομικός σχεδιασμός	Π4: Υποδομές
33	Ολλανδία	Υπεύθυνος λήψεων αποφάσεων	Πολιτική μεταφορών ή περιβάλλοντος	Π3: Αντισυμβατική ματιά
34	Ελλάδα	Σύμβουλος/Μελετητής	Συγκοινωνιακός σχεδιασμός	Π1: Άνθρωποι και Τεχνολογία
35	Ελλάδα	Σύμβουλος/Μελετητής	Urban geography and sociology	Π1: Άνθρωποι και Τεχνολογία
36	Ηνωμένο Βασίλειο	Υπεύθυνος λήψεων αποφάσεων	Πολιτική μεταφορών ή περιβάλλοντος	Π1: Άνθρωποι και Τεχνολογία
37	Ελλάδα	Ακαδημαϊκός	Αστική γεωγραφία	Π1: Άνθρωποι και Τεχνολογία
38	Ολλανδία	Σύμβουλος/Μελετητής	Πολεοδομικός σχεδιασμός	Π3: Αντισυμβατική ματιά
39	Ολλανδία	Ακαδημαϊκός	Συγκοινωνιακός σχεδιασμός	Π2: Σκεπτικισμός για αυτόνομα οχήματα
40	Ελλάδα	Σύμβουλος/Μελετητής	Επιστήμες πληροφορικής	Π1: Άνθρωποι και Τεχνολογία
41	Ολλανδία	Ακαδημαϊκός	Οδική ασφάλεια	0: Χωρίς κατηγορία
42	Ιταλία	Ακαδημαϊκός	Πολεοδομικός σχεδιασμός	Π3: Αντισυμβατική ματιά
43	Πορτογαλία	Ακαδημαϊκός	Αστική γεωγραφία	Π2: Σκεπτικισμός για αυτόνομα οχήματα
44	Ιρλανδία	Σύμβουλος/Μελετητής	Συγκοινωνιακός σχεδιασμός	Π2: Σκεπτικισμός για αυτόνομα οχήματα
45	Βέλγιο	Υπεύθυνος λήψεων αποφάσεων	Πολιτική μεταφορών ή περιβάλλοντος	Π1: Άνθρωποι και Τεχνολογία

46	Ελλάδα	Ακαδημαϊκός	Οδική ασφάλεια	Π1: Άνθρωποι και Τεχνολογία
47	Ηνωμένο Βασίλειο	Υπεύθυνος λήψεων αποφάσεων	Πολιτική μεταφορών ή περιβάλλοντος	Π2: Σκεπτικισμός για αυτόνομα οχήματα
48	Ηνωμένο Βασίλειο	Ακαδημαϊκός	Πολεοδομικός σχεδιασμός	Π2: Σκεπτικισμός για αυτόνομα οχήματα
49	Ηνωμένο Βασίλειο	Σύμβουλος/Μελετητής	Πολιτική μεταφορών ή περιβάλλοντος	Π2: Σκεπτικισμός για αυτόνομα οχήματα
50	Ολλανδία	Ακαδημαϊκός	Συγκοινωνιακός σχεδιασμός	Π1: Άνθρωποι και Τεχνολογία

Πίνακας Π.4: Παράγοντες και δηλώσεις που τους διακρίνουν

Δήλωση	Στόχος	Αποτέλεσμα
1. Η ενίσχυση της πολυτροπικότητας σε αστικές αρτηρίες και συλλεκτήριες οδούς θα συμβάλλει σημαντικά στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας του συστήματος μεταφορών.	Αποδοτικότητα	Διακρίνει όλους τους παράγοντες
2. Οι αρτηρίες με υψηλό φόρτο πρέπει να δίνουν προτεραιότητα στην κίνηση των μηχανοκίνητων μέσων παρά στα υπόλοιπα μέσα κυκλοφορίας	Προσβασιμότητα	Διακρίνει τον Π2 Διακρίνει τον Π4
3. Προκειμένου να ενισχύσουν την αξιοπιστία τους, τα μέσα δημόσιας συγκοινωνίας δεν πρέπει να λειτουργούν σε οδικά περιβάλλοντα μικτής κυκλοφορίας με περίπλοκες αλληλεπιδράσεις.	Ζωντάνια/ Κοινωνικότητα	Διακρίνει μόνο τον Π4
4. Οι μόνιμες αποκλειστικές λωρίδες χρήσης λεωφορείων σε αστικές αρτηρίες μειώνουν την αποδοτικότητα του συστήματος μεταφορών.	Προσβασιμότητα	Διακρίνει τον Π3
5. Οι δρόμοι του μέλλοντος οφείλουν να αφιερώνουν χώρο για τη δημιουργία κέντρων κινητικότητας που προσφέρουν υπηρεσίες κοινής χρήσης και δημόσιας συγκοινωνίας.	Τεχνολογία	
6. Απρόβλεπτες συμπεριφορές από χρήστες του δρόμου και κινήσεις που εμποδίζουν την κυκλοφορία θα πρέπει να εξαλειφθούν από τους αστικούς δρόμους καθώς προκαλούν μειώσεις στην ταχύτητα.	Τεχνολογία	Διακρίνει τον Π2 Διακρίνει τον Π4
7. Τα προβλήματα κυκλοφοριακής συμφόρησης στις πόλεις μπορούν να περιοριστούν μέσα από προγράμματα οδικής τιμολόγησης.	Αποδοτικότητα	Διακρίνει τον Π1 Διακρίνει τον Π4
8. Είναι αδύνατον να εξυπηρετηθούν επαρκώς όλα τα μέσα και οι τρόποι μετακίνησης στις Ευρωπαϊκές πόλεις λόγω περιορισμών διαθέσιμου χώρου.	Ζωντάνια/ Κοινωνικότητα	Κοινή άποψη
9. Η παρόδια στάθμευση πρέπει να απαγορευθεί ρητά στους μελλοντικούς αστικούς δρόμους.	Οδική ασφάλεια	
10. Η δημόσια συγκοινωνία δεν πρέπει να διέρχεται μέσα από πεζοδρομημένες οδούς σε κεντρικές αστικές περιοχές	Ζωντάνια/ Κοινωνικότητα	Διακρίνει μόνο τον Π4

11. Η οδική τιμολόγηση μπορεί να προκαλέσει σημαντικές ανισότητες ως προς την προσβασιμότητα στις Ευρωπαϊκές πόλεις	Τεχνολογία	
12. Τα όρια ταχύτητας των 30 km/h μπορούν πλέον να εφαρμοστούν σε όλες τις οδούς που βρίσκονται σε περιοχές κατοικίας χωρίς καμία σχεδιαστική παρέμβαση	Αποδοτικότητα	Διακρίνει τον Π4
13. Τα όρια ταχύτητας δεν είναι αναγκαία στους αστικούς δρόμους καθώς οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ των διάφορων χρηστών της οδού που θα χρησιμοποιούν αυτόνομα μέσα κινητικότητας θα αυτορυθμίσουν τις ταχύτητες κυκλοφορίας	Τεχνολογία	Διακρίνει μόνο τον Π1
14. Πρέπει να υπάρχουν νησίδες σε αστικούς δρόμους με δύο κατευθύνσεις διότι εξαλείφουν επικίνδυνα προσπεράσματα και αυξάνουν την ασφάλεια των πεζών.	Οδική ασφάλεια	Διακρίνει μόνο τον Π3
15. Είναι βασικής σημασίας να εξαλειφθούν οι τομές στις αστικές διασταυρώσεις μέσω της κατασκευής κυκλικών κόμβων.	Ζωντάνια/ Κοινωνικότητα	
16. Ο Αστικός οδικός σχεδιασμός οφείλει να παρέχει τις σωστές προσδοκίες και κατ' επέκταση οι χρήστες της οδού να εμφανίζουν την κατάλληλη οδηγική συμπεριφορά.	Προσβασιμότητα	Διακρίνει τον Π2 Διακρίνει τον Π4
17. Ο κοινής χρήσης χώρος όταν ενισχύει τη μίξη των συνθηκών κυκλοφοριακής αλληλεπίδρασης μπορεί να επηρεάσει αρνητικά την ασφάλεια.	Οδική ασφάλεια	
18. Τα μέτρα χαλάρωσης της κυκλοφορίας θα πρέπει να προτιμώνται σε σχέση με τις πεζοδρομήσεις ή με τη δημιουργία περιοχών χωρίς αυτοκίνητο, καθώς δεν απαγορεύουν αυστηρά την κίνηση οποιουδήποτε μεταφορικού μέσου	Αποδοτικότητα	Διακρίνει τον Π3 Διακρίνει τον Π4
19. Η προσβασιμότητα των ευάλωτων χρηστών του δρόμου θα μειωθεί μέσα από την εφαρμογή κοινής χρήσης χώρων	Αποδοτικότητα	Διακρίνει τον Π1 Διακρίνει τον Π3
20. Οι δρόμοι μέσα σε ένα superbloc δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο από ενεργό μετακίνηση και οχήματα μικροκινητικότητας.	Ζωντάνια/ Κοινωνικότητα	
21. Οι αστικές αρτηρίες είναι καλό να επανασχεδιαστούν, έτσι ώστε να ενισχυθεί η παρουσία των πεζών και των ποδηλάτων.	Τεχνολογία	Διακρίνει τον Π4
22. Ο οδικός σχεδιασμός του μέλλοντος δεν μπορεί να λάβει υπόψη του όλες τις διάφορες ανάγκες των χρηστών του δρόμου (π.χ. ηλικιωμένοι οδηγοί, άτομα με αναπηρία, κ.ά.).	Αποδοτικότητα	Διακρίνει μόνο τον Π3
23. Το Superblock είναι ο πιο ολοκληρωμένος τρόπος για να εκτρέπονται οι διαμπερείς ροές μακριά από τα κέντρα των πόλεων.	Προσβασιμότητα	Διακρίνει τον Π2 Διακρίνει τον Π4
24. Θα είναι αναγκαίο να απαγορευτεί πλήρως η χρήση των αυτόνομων οχημάτων σε ορισμένες περιοχές καθώς η επικράτησή τους θα οδηγήσει σε δυστοπικά περιβάλλοντα.	Αποδοτικότητα	Διακρίνει τον Π3
25. Οι αποκλειστικές υποδομές ποδηλάτου (όπως λωρίδες ποδηλάτου ή ποδηλατόδρομοι) είναι ο μόνος άρτιος τρόπος να προωθήσει κανείς τη χρήση του εν λόγω μέσου.	Αποδοτικότητα	Διακρίνει μόνο τον Π3
26. Οι πόλεις πρέπει να αξιοποιήσουν τα συστήματα τραμ ως εργαλείο	Προσβασιμότητα	Διακρίνει τον Π1 Διακρίνει



για έργα αστικής ανάπλασης.		τον Π3
27. Δεν είναι σημαντικό να διαμορφώνουμε αστικά οδικά περιβάλλοντα τα οποία να προσελκύουν χρήστες να παραμένουν σε αυτά για περισσότερη χρονική διάρκεια.	Τεχνολογία	Διακρίνει τον Π1 Διακρίνει τον Π3
28. Οι πόλεις οφείλουν να εστιάσουν με δυναμικό τρόπο στην αισθητική του αστικού περιβάλλοντος καθώς οι δρόμοι αποτελούν ένα μέσο για παρατήρηση και κατανόηση της πόλης.	Αποδοτικότητα	Διακρίνει τον Π4
29. Οι αστικοί δρόμοι μπορούν να αποτελέσουν πολιτιστικά αγαθά για τις γειτονιές συμπληρωματικά με τον ρόλο τους ως κυκλοφοριακοί διάδρομοι.	Οδική ασφάλεια	Διακρίνει τον Π2 Διακρίνει τον Π3
30. Η παρόδια φύτευση είναι το μόνο μέτρο που μπορεί να διατηρήσει την ποιότητα του αστικού περιβάλλοντος, εάν απειληθεί από έντονη χρήση των ιδιωτικών αυτόνομων οχημάτων.	Ζωντάνια/ Κοινωνικότητα	Διακρίνει μόνο τον Π4
31. Οι παρεμβάσεις που σχετίζονται με τον κοινής χρήσης χώρο δεν μπορούν να αυξήσουν τις καθημερινές κοινωνικές και φυσικές δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα στις αστικές περιοχές.	Τεχνολογία	Διακρίνει τον Π2
32. Ο αριθμός των λωρίδων κυκλοφορίας πρέπει να αποφασίζεται όχι μόνο με βάση την επιθυμητή κυκλοφοριακή ροή αλλά επίσης και την εκτιμώμενη ηχορύπανση.	Οδική ασφάλεια	
33. Οι πόλεις θα ήταν καλό να αυξήσουν τη χρήση των ηλεκτρικών οχημάτων στα αστικά κέντρα μέσω της εγκατάσταση των απαραίτητων σταθμών φόρτισης σε οδούς κεντρικής σημασίας.	Αποδοτικότητα	Διακρίνει τον Π1 Διακρίνει τον Π3
34. Η εγκατάσταση των σημείων φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων θα πρέπει να προτιμάται σε σημεία εκτός οδού.	Τεχνολογία	Διακρίνει τον Π1 Διακρίνει τον Π4
35. Οι αστικοί δρόμοι έχουν τη δυνατότητα να προωθήσουν πολιτικές που σχετίζονται με την αειφόρο ενέργεια μέσα από την εγκαθίδρυση ασύρματου εξοπλισμού φόρτισης και τη δημιουργία φωτοβολταϊκών δρόμων.	Προσβασιμότητα	Κοινή άποψη
36. Η οδική σήμανση και οι φωτεινοί σηματοδότες θα αντικατασταθούν από τεχνολογίες επικοινωνίας Οχήματος προς Υποδομή και Οχήματος προς Οχήμα οι οποίες θα υποστηρίζουν τη χρήση των αυτόνομων οχημάτων.	Αποδοτικότητα	Διακρίνει τον Π3
37. Στις Ευρωπαϊκές πόλεις, είναι αναγκαίο να σχεδιαστούν αποκλειστικοί διάδρομοι κίνησης αυτόνομων οχημάτων συνοδευόμενοι από σένσορες V2I.	Προσβασιμότητα	Διακρίνει τον Π4
38. Τα κοινής χρήσης αυτόνομα οχήματα θα παίζουν αποφασιστικό ρόλο στους αστικούς δρόμους στα κέντρα των Ευρωπαϊκών πόλεων καθώς θα απελευθερώσουν σημαντικό χώρο που σήμερα χρησιμοποιείται για στάθμευση.	Ζωντάνια/ Κοινωνικότητα	Διακρίνει τον Π1 Διακρίνει τον Π4
39. Τα κοινής χρήσης αυτόνομα οχήματα δεν πρέπει να σχεδιάζονται για να λειτουργούν σε πολύπλοκα αστικά περιβάλλοντα συμπεριλαμβανομένων και εκείνων που περιλαμβάνουν και κοινής χρήσης χώρους.	Προσβασιμότητα	
40. Μελλοντικές επεμβάσεις στην (φυσική) οδική υποδομή δεν κρίνονται απαραίτητες καθώς τα συνδεδεμένα AVs θα λύσουν όλα τα ζητήματα οδικής ασφάλειας και συμφόρησης.	Οδική ασφάλεια	Διακρίνει μόνο τον Π4

**Πίνακας Π.5: Ποσοστό ειδικών ανά επιστημονικό τομέα κατηγοριοποιημένο στον εκάστοτε παράγοντα**

	0: Χωρίς κατηγορία	Π1: Προτεραιότητα στον άνθρωπο και στην τεχνολογία	Π2: Σκεπτικισμός για τα αυτόνομα οχήματα	Π3: Αντισυμβατική ματιά στο μέλλον	Π4: Οι υποδομές ως βασικό εργαλείο
Συγκοινωνιακός σχεδιασμός	0.00%	31.25%	36.36%	12.50%	42.86%
Πολεοδομικός σχεδιασμός	12.50%	0.00%	9.09%	37.50%	28.57%
Πολιτική μεταφορών ή περιβάλλοντος	37.50%	25.00%	45.45%	12.50%	14.29%
Οδική ασφάλεια	25.00%	25.00%	0.00%	25.00%	14.29%
Αστική γεωγραφία	12.50%	12.50%	9.09%	12.50%	0.00%
Επιστήμες πληροφορικής	12.50%	6.25%	0.00%	0.00%	0.00%
Συνολικοί συμμετέχοντες ανά κατηγορία	8	16	11	8	7

## Πίνακες αποδελτίωσης μεθόδων ιεράρχησης

Πίνακας Π.6: Πίνακας αποδελτίωσης οργανωτικών μεθόδων ιεράρχησης

Συγγραφείς	Έτος	Στόχος	Εργαλεία	Χωρικό επίπεδο	Περιοχή μελέτης	Αποτελέσματα Ευρήματα	Κατηγορίες ιεράρχησης	Κεντρικό στοιχείο	Προσέγγιση	Συνεισφορά για μία νέα ιεράρχηση
Amr	2020	Εστίαση στη χωρική συνέχεια και συνεκτικότητα του τοπίου με απώτερο σκοπό την ανάδειξη του πως οι αστικές ροές εξυπηρετούνται σε ένα χωρικά ιεραρχημένο δίκτυο	Ποιοτικό πλαίσιο επεξήγησης πολλαπλών στοιχείων	Αστικό	1) Κουβέιτ, Κουβέιτ 2) Αμμάν, Ιορδανία 3) Όσλο, Νορβηγία 4) Ελσίνκι, Φινλανδία	Η αντικατάσταση της παραδοσιακής ιεράρχησης με νέους τρόπους όπως οι περιφερειακοί άξονες και με την προώθηση της βιώσιμης κινητικότητας, θα προσφέρει καλύτερη χωρική συνέχεια	1) Κύριος διανεμητήριος 2) Ενδιάμεσος διανεμητήριος 3) Τοπικός διανεμητήριος 4) Οδός πρόσβασης	Αξιολόγηση ιεράρχησης	Εναλλακτική	■■■■■
National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine	2018	Ανάπτυξη ενός εύελικτου πλαισίου ιεράρχησης το οποίο θα προσφέρει βέλτιστες σχεδιαστικές λύσεις που λαμβάνουν υπόψη το πλαίσιο, τις ανάγκες των χρηστών και τις λειτουργίες του οδικού δικτύου	Βιβλιογραφική ανασκόπηση Οργάνωση του χώρου Έρευνα ερωτηματολογίου	Αστικό	...	Οι συμμετέχοντες στην έρευνα ερωτηματολογίου ανέδειξαν την ανάγκη για μία νέα σφαιρική ιεράρχηση Η προτεινόμενη ιεράρχηση δίνει χώρο σε όλους τους χρήστες, ενώ παράλληλα αντιμετωπίζει τον χώρο ενιαία Εργαλείο υποστήριξης λήψης αποφάσεων	Δισδιάστατη ιεράρχηση 1) Οδός α) Κεντρική αρτηρία β) Δευτερεύουσα αρτηρία γ) Συλλεκτήρια οδός δ) Τοπική οδός 2) Χωρικό πλαίσιο α) Εξωαστική περιοχή β) Επαρχιακή πόλη γ) Προαστιακή περιοχή δ) Αστική περιοχή ε) Κεντρική περιοχή	Σχεδιασμός προσανατολισμένος στο χωρικό πλαίσιο	Εναλλακτική	■■■■■

Delbosch et al.	2018	Συγκριτική ανάλυση των συστημάτων Complete Streets και SmartRoads με έμφαση στην περίπτωση του δεύτερου πλαισίου και στην εφαρμογή του στην πολιτεία της Victoria στην Αυστραλία	Βιβλιογραφική ανασκόπηση Συγκριτική ανάλυση	Αστικό	Μελβούρνη , Αυστραλία	Οι δύο προσεγγίσεις σχεδιασμού, παρά την ύπαρξη ορισμένων κοινών, παρουσιάζουν ησημαντικές διαφορές Μία μεταφορά γνώσης μεταξύ τους στο μέλλον θα μπορούσε να αποδώσει ακόμα πιο ισχυρά οφέλη για την πόλη	Πολυτροπικές οδοί 1) Βασικές διαδρομές αυτοκινήτου 2) Απλή διαδρομή αυτοκινήτου 3) Διαδρομή προτεραιότητας Τραμ 4) Διαδρομή προτεραιότητας λεωφορείου 5) Διαδρομή προτεραιότητας ποδηλάτου 6) Διαδρομή προτεραιότητας πεζών 7) Κύρια τοπική οδός πρόσβασης 8) Δευτερεύουσα τοπική οδός πρόσβασης 9) Υπόλοιποι τοπικοί άξονες	Πολυτροπικοί διάδρομοι	Εναλλακτική	■■■■■
Jones	2018	Παρουσίαση, ενδελεχής ανάλυση και κριτικός σχολιασμός του προγράμματος διαχείρισης του οδικού δικτύου της Μελβούρνης "SmartRoads"	Βιβλιογραφική ανασκόπηση	Μητροπολιτικό	Μελβούρνη , Αυστραλία	Η διαχείριση του οδικού δικτύου αποδεικνύεται πολύπλοκη Το SmartRoads ως μία ευκαιρία αναδιοργάνωσης της πόλης	Δεν προτείνεται ένας τρόπος ιεράρχησης	Πολυτροπικοί διάδρομοι	Εναλλακτική	■■■
Institute of Transportation Engineers (ITE)	2017	Η εφαρμογή ενός σχεδιασμού βάσει πλαισίου (context sensitive design) σε πολυτροπικούς διαδρόμους κυκλοφορίας μέσα από μία πολυδιάστατη προσέγγιση	Βιβλιογραφική ανασκόπηση Οργάνωση μεταφορών	Αστικό	7 Αμερικάνικες πόλεις	Πλαίσιο υποστήριξης αποφάσεων Αναλυτικός οδηγός για διαμόρφωση κύριων αρτηριών Αύξηση τοπικής συμμετοχής και κατανόησης των σχεδίων Εγχείρημα με μεγάλη δυσκολία	Διπλή ιεράρχηση 1) Τύπος οδού α) Τοπικός β) Συλλεκτήρια οδός γ) Δευτερεύουσα αρτηρία δ) Κεντρική αρτηρία 2) Χρήσεις γης α) Οικιστική περιοχή β) Βιομηχανική περιοχή γ) Περιοχή μικτής χρήσης δ) Εμπορική περιοχή	Πολυτροπικοί διάδρομοι	Εναλλακτική	■■■■■

West	2017	Διερεύνηση της έννοιας της ιεράρχησης με βάση τις λειτουργίες "σύνδεση" και "τόπος" και ανάλυση του κατά πόσο μπορούν να επηρεάσουν την αύξηση της ποιότητας στους δρόμους δίνοντας έμφαση στον ανθρώπινο παράγοντα	Βιβλιογραφική ανασκόπηση Οργάνωση του χώρου	Αστικό	...	<p>Η αξιολόγηση της αξίας του τόπου μίας περιοχής υπό μία θεώρηση δικτύου, μειώνει την πολεοδομική σημασία των τοπικών οδών</p> <p>Η αναθεώρηση του Link and Place είναι απαραίτητη, προκειμένου να ενδυναμωθεί ο πολεοδομικός χαρακτήρας των οδών</p> <p>Αναδεικνύεται η μέτρηση της αξίας τόπου σε μία περιοχή, μέσα από την οπτική των ατόμων που αφιερώνουν περισσότερο χρόνο σε αυτήν</p>	<p>Διπλή ιεράρχηση</p> <p>1) Τύπος περιοχής</p> <p>α) Βιομηχανική</p> <p>β) Εμπορική</p> <p>γ) Μικτές χρήσεις</p> <p>δ) Οικιστικές</p> <p>2) Τύπος δικτύου</p> <p>α) Κυρίαρχη δραστηριότητα: Σύνδεση</p> <p>β) Σύνδεση και τόπος σε ισορροπία</p> <p>γ) Κυρίαρχη δραστηριότητα: Τόπος</p>	Link and Place (Σύνδεση και τόπος)	Εναλλακτική	■■■■
Oh & Kent	2017	Περιγραφή της κατασκευής και λειτουργίας της έννοιας του σχεδιασμού των οδών κοινής χρήσης και συγκεκριμένα της οδού προτεραιότητας στον πεζό (Pedestrian Priority Street-PPS)	Βιβλιογραφική ανασκόπηση Οργάνωση του χώρου	Γειτονιά	Σεούλ, Κορέα	<p>Η ικανοποίηση των χρηστών της νέας κατηγορίας οδικού δικτύου αυξήθηκε, ενώ παράλληλα οι ταχύτητες μειώθηκαν</p> <p>Φαίνεται πως η αξία του συμμετοχικού σχεδιασμού είναι μεγάλη</p> <p>Αποτελεί εργαλείο πολιτικής για περιοχές που θέλουν να αλλάξουν την προτεραιότητα του οδικού δικτύου</p>	Εισαγωγή της οδού προτεραιότητας στον πεζό στο υπάρχον σύστημα ιεράρχησης	Έμφαση στις ενεργές μετακινήσεις	Εναλλακτική	■■■

The Town Paper Publisher	2016	Δημιουργία ενός εργαλείου καθοδήγησης της μορφής του δομημένου περιβάλλοντος με σκοπό τη διαμόρφωση και προστασία προτύπων ανάπτυξης που είναι συνεκτικά, περπατήσιμα και έχουν μικτές χρήσεις γης	Βιβλιογραφική ανασκόπηση Οργάνωση του χώρου	Αστικό	ΗΠΑ	Εργαλείο στήριξης λήψης αποφάσεων Αναλυτικός οδηγός για τη διαμόρφωση του αστικού περιβάλλοντος Υποστηρίζει ένα συνδεδεμένο δίκτυο το οποίο έχει δυνατότητα να μειώσει τη συμφόρηση, ενώ διατηρεί μια καλή αναλογία δομημένου/ανοικτού περιβάλλοντος καθώς λειτουργεί σε πολλαπλά επίπεδα	Πολεοδομικό πλαίσιο 1) T1-Φυσική Ζώνη 2) T2-Εξωαστική Ζώνη 3) T3-Προαστιακή Ζώνη 4) T4-Γενική αστική Ζώνη 5) T5-Αστικό κέντρο 6) T6-Αστικός πυρήνας Κυκλοφορία 1) Αυτοκινητόδρομος 2) Κεντρική οδός 3) Αστική οδός 4) Τοπική οδός 5) Αστική λεωφόρος 6) Εμπορική λεωφόρος ή δρόμος 7) Απλή λεωφόρος	Δισδιάστατη ιεράρχηση	Εναλλακτική	■■■■■
Jones	2016	Διαμόρφωση ενός συνεκτικού πλαισίου για τον καθορισμό των αναγκών των χρηστών του δρόμου, λαμβάνοντας υπόψη τόσο τη λειτουργία της σύνδεσης όσο και του τύπου των αστικών οδών	Βιβλιογραφική ανασκόπηση Πολυκριτηριακή ή ανάλυση Συμμετοχικός σχεδιασμός	Αστικό	Bloxwich, Birmingham, Αγγλία	Ανανεωμένη ιεράρχηση Τρόποι για εναλλακτική διαχείριση του δημόσιου χώρου του δρόμου Σύστημα υποστήριξης λήψης απόφασης	<b>Link and Place</b> 1) Σύνδεση α) Εθνική σημασία β) Αστική σημασία γ) Προαστιακή/Συνοικιακή σημασία δ) Σημασία γειτονιάς ε) Τοπική σημασία 2) Τόπος α) Εθνική σημασία β) Αστική σημασία γ) Προαστιακή/Συνοικιακή σημασία δ) Σημασία γειτονιάς ε) Τοπική σημασία	Link and Place (Σύνδεση και τόπος)	Εναλλακτική	■■■■■

Rychlewski	2016	Συγκέντρωση εμπειριών από θεωρητικούς υπολογισμούς και πρακτικούς σχεδιασμούς και μετασχηματισμός του οδικού δικτύου σε ένα ολοκληρωμένο σύστημα	Βιβλιογραφική ανασκόπηση Οργάνωση του χώρου Κυκλοφοριακή ανάλυση Γεωγραφική ανάλυση	Αστικό	Πόζναν, Πολωνία	Μία ξεκάθαρη ιεράρχηση μπορεί να συμβάλει σημαντικά στην εφαρμογή πολιτικών κινητικότητας Η ιεράρχηση μπορεί να αυξήσει τη χρήση των εναλλακτικών μέσων μετακίνησης Η ιεράρχηση οφείλει να υπακούει σε ένα ξεκάθαρο και συνεκτικό πλαίσιο	1) Οδοί γειτονιάς με προτεραιότητα στους πεζούς 2) Τοπικές οδοί με προτεραιότητα στο ποδήλατο 3) Τοπικές οδοί με προτεραιότητα στις εμπορευματικές μεταφορές 4) Τοπικές οδοί σε εμπορικές περιοχές 5) Τοπικές οδοί με δημόσια συγκοινωνία 6) Αρτηρίες 7) Ειδική ταξινόμηση (π.χ. ποτάμια, σιδηροδρομικές γραμμές, μονοπάτια)	Προτεραιότητα στα βιώσιμα μέσα μετακίνησης	Εναλλακτική	■■■■
Luo et al.	2015	Σύγκριση και ανάλυση της σχέσης ανάμεσα στις αστικές οδούς τοπικής σημασίας και της φιλικής προς το περιβάλλον κυκλοφορίας στις περιοχές της Γερμανίας και της Dalian city της Κίνας	Βιβλιογραφική ανασκόπηση Γεωγραφική ανάλυση Οργάνωση του χώρου	Γειτονιά	Ντάλιαν, Κίνα Φρανκφούρτη, Γερμανία	Η σχέση ήπιας κυκλοφορίας και τοπικού οδικού συστήματος είναι αμφίδρομη Η αύξηση της φιλικής προς το περιβάλλον κυκλοφορίας ενισχύει τον ρόλο των τοπικών οδών Η ολοκλήρωση του τοπικού συστήματος οδών έχει ένα θετικό αποτέλεσμα στην ήπια κυκλοφορία	1) Βασικός δρόμος 2) Συμπληρωματικός δρόμος α) Περπάτημα + ποδήλατο β) Περπάτημα + ποδήλατο + (ηλεκτρικό) λεωφορείο γ) Οδός χαμηλής ταχύτητας (30-50 km/h)	Ιεράρχηση πολλαπλών επιπέδων	Εναλλακτική	■■■■
Mathew	2014	Σύνοψη των αστικών δρόμων ως προς την ταξινόμησή τους, τη λειτουργική απόδοση και το επίπεδο εξυπηρέτησης ανά κατηγορία οδών καθώς και στρατηγικές διαχείρισης της κυκλοφοριακής συμφόρησης	Βιβλιογραφική ανασκόπηση Οργάνωση του χώρου Κυκλοφοριακή ανάλυση	Αστικό	...	Οι αστικοί δρόμοι ως θεμέλιος λίθος του συστήματος μεταφορών	Διπλή ιεράρχηση 1) Κατηγορία σχεδιασμού α) Υψηλή ταχύτητα β) Προαστιακός γ) Ενδιάμεσος δ) Αστικός 2) Λειτουργική κατηγορία α) Κεντρική αρτηρία: I, II, III, IV β) Δευτερεύουσα αρτηρία: II, III, IV	Δισδιάστατη ιεράρχηση	Εναλλακτική	■■■■

Ribeiro	2012	Διαμόρφωση ενός τρόπου ιεράρχησης και ταξινόμησης των οδών, ο οποίος λαμβάνει υπόψη του τη διάσταση της βιώσιμης αστικής ανάπτυξης	Οργάνωση του χώρου Δενδρόγραμμα	Αστικό	8 Ευρωπαϊκές πόλεις	Το οδικό δίκτυο έχει πολυσύνθετο χαρακτήρα Κρίσιμη η αναθεώρηση της ιεράρχησης Σημαντικό το αποτύπωμα των χρήσεων γης στις λειτουργίες των δρόμων	Διπλή ιεράρχηση 1) Λειτουργία σύνδεσης α) Αρτηρίες β) Κύρια διανεμητήριος γ) Δευτερεύουσα διανεμητήριος δ) Τοπική οδός 2) Λειτουργία τόπου α) Πολύ Υψηλή (1) β) Υψηλή (2) γ) Μεσαία (3) δ) Χαμηλή (4) ε) Πολύ χαμηλή (5)	Link and Place (Σύνδεση και τόπος)	Εναλλακτική	■■■■■
Jones and Boujenko	2009	Ανάπτυξη και εφαρμογή μίας νέας προσέγγισης στον σχεδιασμό αστικών οδών που λαμβάνει υπόψη της τη λειτουργία της σύνδεσης και του τόπου, περιλαμβάνοντας δείκτες για τη κοινωνική απόδοση, την οικονομία και το περιβάλλον	Βιβλιογραφική ανασκόπηση Οργάνωση του χώρου Συμμετοχικός σχεδιασμός	Αστικό	Λονδίνο, Αγγλία English West Midlands	Το σύστημα ιεράρχησης Link and Place μπορεί να αποτελέσει έναν τρόπο αλλαγής ολόκληρου του αστικού περιβάλλοντος Επίσης διαμορφώνει ένα κοινό πλαίσιο διεπιστημονικής συζήτησης Τρόποι για εναλλακτική διαχείριση του δημόσιου χώρου του δρόμου	<b>Link and Place</b> 1) Σύνδεση α) Εθνική σημασία β) Αστική σημασία γ) Προαστιακή/Συνοικιακή σημασία δ) Σημασία γειτονιάς ε) Τοπική σημασία 2) Τόπος α) Εθνική σημασία β) Αστική σημασία γ) Προαστιακή/Συνοικιακή σημασία δ) Σημασία γειτονιάς ε) Τοπική σημασία	Link and Place (Σύνδεση και τόπος)	Εναλλακτική	■■■■■
Hess	2009	Διερεύνηση των λόγων για τους οποίους οι πολιτικές της πόλης του Τορόντο για τη βελτίωση των συνθηκών πεζής μετακίνησης, δεν αποδίδουν όπως θα έπρεπε, παρά τις προσπάθειες της πόλης για μετασχηματισμό των αρτηριών σε λεωφόρους προσανατολισμένες στον πεζό	Βιβλιογραφική ανασκόπηση	Αστικό	Τορόντο, Καναδάς	Η απλή αλλαγή πολιτικών δεν είναι αρκετή για μία ολοκληρωμένη στροφή προς την πολυτροπικότητα Οι θεσμικές συνθήκες θέτουν εμπόδια στον σχεδιασμό	1) Αυτοκινητόδρομος 2) Κύρια αρτηρία 3) Δευτερεύουσα αρτηρία 4) Συλλεκτήρια οδός 5) Τοπική οδός	Θεσμικές δυσκολίες στον σχεδιασμό	Εναλλακτική	■■■



Jones et al.	2008a	Ανάλυση ενός τρόπου για εναλλακτική αστική ιεράρχηση με εφαρμογή σε πραγματικό αστικό δίκτυο	Βιβλιογραφική ανασκόπηση Συμμετοχικός σχεδιασμός	Αστικό	Bloxwich, Birmingham, Αγγλία	Ανανεωμένη ιεράρχηση Τρόποι για εναλλακτική διαχείριση του δημόσιου χώρου του δρόμου Το κοινό και οι ενδιαφερόμενοι φορείς υποστήριξαν τη διαδικασία του Link and Place Αναδύεται η ανάγκη για ανάπτυξη ενός νέου τύπου αστικού ερευνητή με έμφαση στον ενιαίο σχεδιασμό	<b>Link and Place</b> 1) Σύνδεση α) Εθνική σημασία β) Αστική σημασία γ) Προαστιακή/Συνοικιακή σημασία δ) Σημασία γειτονιάς ε) Τοπική σημασία 2) Τόπος α) Εθνική σημασία β) Αστική σημασία γ) Προαστιακή/Συνοικιακή σημασία δ) Σημασία γειτονιάς ε) Τοπική σημασία	Link and Place (Σύνδεση και τόπος)	Εναλλακτική	■■■■■
Jones et al.	2008b	Εισαγωγή και παρουσίαση της έννοιας του Link and Place. Συγκεκριμένα, επιχειρείται η ανάδειξη της εμβέλειας των οδικών λειτουργιών και των αναγκών των χρηστών με σκοπό τη δημιουργία ενός συστήματος ιεράρχησης προσαρμοσμένου στον άνθρωπο και όχι στα οχήματα	Βιβλιογραφική ανασκόπηση Οργάνωση του χώρου Συμμετοχικός σχεδιασμός	Αστικό	Bloxwich, Birmingham, Αγγλία	Η συμβατική ιεράρχηση δεν μπορεί να λάβει υπόψη, την πολλαπλότητα του αστικού δρόμου Το σύστημα ιεράρχησης Link and Place μπορεί να αποτελέσει έναν τρόπο αλλαγής ολόκληρου του αστικού περιβάλλοντος Τρόποι για εναλλακτική διαχείριση του δημόσιου χώρου του δρόμου Το κοινό και οι ενδιαφερόμενοι φορείς υποστήριξαν τη διαδικασία του Link and Place	<b>Link and Place</b> 1) Σύνδεση α) Εθνική σημασία β) Αστική σημασία γ) Προαστιακή/Συνοικιακή σημασία δ) Σημασία γειτονιάς ε) Τοπική σημασία 2) Τόπος α) Εθνική σημασία β) Αστική σημασία γ) Προαστιακή/Συνοικιακή σημασία δ) Σημασία γειτονιάς ε) Τοπική σημασία	Link and Place (Σύνδεση και τόπος)	Εναλλακτική	■■■■■
Nielsen	2006	Παρουσίαση των βασικών στοιχείων του ερευνητικού προγράμματος TRAST με απώτερο στόχο τη σύγκριση μεταξύ δύο προσεγγίσεων σχεδιασμού: α) της ενσωμάτωσης ή του διαχωρισμού	Βιβλιογραφική ανασκόπηση Οργάνωση οδικού χώρου	Αστικό	...	Είναι κρίσιμη η υιοθέτηση ενός ενιαίου πολεοδομικού και κυκλοφοριακού σχεδιασμού Προτείνεται μία απλή ιεράρχηση για καλύτερη διαχείριση του αστικού οδικού δικτύου	1) Οδοί κυκλοφορίας αυτοκινήτων-αρτηρίες 2) Οδοί ήπιας κυκλοφορίας	Ενιαίος σχεδιασμός	Εναλλακτική	■■■

Stamatiadis	2005	Ανάλυση διάφορων σχεδιαστικών στοιχείων και σύνδεσή τους με τον σχεδιασμό βάσει πλαισίου (context sensitive design)	Βιβλιογραφική ανασκόπηση	Αστικό	...	Το Context Sensitive Design αποτελεί μία ριζοσπαστική θεώρηση της διαχείρισης του χώρου Σχεδιαστική ευελιξία	Δεν προτείνεται ένας τρόπος ιεράρχησης	Σχεδιασμός προσανατολισμένος στο χωρικό πλαίσιο	Εναλλακτική	■■■■■
Marshall	2004	Διερεύνηση της έννοιας της ιεράρχησης ως ενός τρόπου απονομής ρόλων σε διαφορετικές οδούς σε ένα σύστημα καθώς και εξέταση του πως αυτή η έννοια μπορεί να ανανεωθεί και να προσαρμοστεί στις ανάγκες του σήμερα	Βιβλιογραφική ανασκόπηση	Αστικό	...	Η συμβατική ιεράρχηση δεν μπορεί να λάβει υπόψη, την πολλαπλότητα του αστικού δρόμου Το σύστημα ιεράρχησης Link and Place μπορεί να αποτελέσει έναν τρόπο αλλαγής ολόκληρου του αστικού περιβάλλοντος Αναδύεται η πολλαπλή σημασία των αστικών αρτηριών	<b>Link and Place</b> 1) Σύνδεση α) Εθνική σημασία β) Αστική σημασία γ) Προαστιακή/Συνοικιακή σημασία δ) Σημασία γειτονιάς ε) Τοπική σημασία 2) Τόπος α) Εθνική σημασία β) Αστική σημασία γ) Προαστιακή/Συνοικιακή σημασία δ) Σημασία γειτονιάς ε) Τοπική σημασία	Link and Place (Σύνδεση και τόπος)	Εναλλακτική	■■■■■
Svensson	2004	Σύνθεση ενός συνεκτικού πλαισίου για τον καθορισμό της ιεράρχησης, λαμβάνοντας υπόψη τόσο τη λειτουργία της σύνδεσης όσο και του τύπου των αστικών οδών	Βιβλιογραφική ανασκόπηση Πολυκριτηριακή ή ανάλυση Συμμετοχικός σχεδιασμός Γεωγραφική ανάλυση	Αστικό	9 Ευρωπαϊκές χώρες	Εργαλείο στήριξης αποφάσεων Εισαγωγή της έννοιας του Link and Place Ιδιαίτερα σημαντική η ανθρώπινη προσέγγιση στον σχεδιασμό του οδικού δικτύου Ανάπτυξη δεικτών για την υποστήριξη του σχεδιασμού	<b>Link and Place</b> 1) Σύνδεση α) Εθνική σημασία β) Αστική σημασία γ) Προαστιακή/Συνοικιακή σημασία δ) Σημασία γειτονιάς ε) Τοπική σημασία 2) Τόπος α) Εθνική σημασία β) Αστική σημασία γ) Προαστιακή/Συνοικιακή σημασία δ) Σημασία γειτονιάς ε) Τοπική σημασία	Link and Place (Σύνδεση και τόπος)	Εναλλακτική	■■■■■

Plowright and Marshall	2004	Παρουσίαση των βασικών στοιχείων του ερευνητικού προγράμματος ARTISTS με απώτερο στόχο τη συγκρότηση ενός καινοτόμου πλαισίου διαχείρισης των αστικών αρτηριών	Βιβλιογραφική ανασκόπηση	Άξονας	40 διαφορετικοί δρόμοι	Νέα προσέγγιση για την ιεράρχηση Δείκτες ελέγχου των στοιχείων του δρόμου Σύστημα υποστήριξης λήψης απόφασης	Θεμελιώδης στοιχείο της ιεράρχησης: κυκλοφοριακές κυψέλες	Αστικές/κυκλοφοριακές κυψέλες	Εναλλακτική	■■■■■
Bochner and Dock	2003	Παρουσίαση οδικών συστημάτων που υποστηρίζουν την Έξυπνη Ανάπτυξη (Smart Growth) και δημιουργία ενός πολυδιάστατου πλαισίου ταξινόμησης που συνδυάζει την τυπολογία των δρόμων, τα κριτήρια σχεδιασμού και τον αστικό χαρακτήρα	Βιβλιογραφική ανασκόπηση Οργάνωση του χώρου	Αστικό	...	Το πολυδιάστατο πλαίσιο σχεδιασμού αναμένεται να αποτελέσει βασικό τμήμα του γενικότερου σχεδιασμού Έλεγχος της προτεινόμενης ιεράρχησης μέσα από τις χρήσεις γης	1) Αυτοκινητόδρομος 2) Οδός ταχείας κυκλοφορίας 3) Κεντρική αρτηρία 4) Κύρια λεωφόρος 5) Δευτερεύουσα λεωφόρος 6) Συνδετήριος 7) Τοπικές οδοί	Πολυδιάστατο πλαίσιο σχεδιασμού	Εναλλακτική	■■■■■
Kloster et al.	2000	Συνοπτική παρουσίαση του εγχειριδίου Creating Livable Streets το οποίο αναφέρεται στη σύνθεση σχεδιαστικών λύσεων για κάθε επιμέρους κατηγορία ιεράρχησης	Βιβλιογραφική ανασκόπηση	Μητροπολιτικό	Πόρτλαντ, ΗΠΑ	Ισχυρός ρόλος του εγχειριδίου στη διαδικασία του σχεδιασμού Αναθεωρημένη ιεράρχηση με έμφαση στο πολεοδομικό πλαίσιο	1) Αρτηρίες α) Αυτοκινητόδρομοι β) Οδοί ταχείας κυκλοφορίας 2) Λεωφόροι α) Κοινοτικές β) Περιφερειακές 3) Κύριες αστικές οδοί α) Κοινοτικές β) Περιφερειακές 4) Συνδετήριες οδοί α) Αστικές β) Εξωαστικές 5) Τοπικές οδοί	Ενιαίος σχεδιασμός	Εναλλακτική	■■■■■
Al-Mosaind	2018	Αξιολόγηση των υφιστάμενων συνθηκών των διάφορων κατηγοριών ιεράρχησης σε επιλεγμένες γειτονίες με σκοπό την εξέταση της δυνατότητας εφαρμογής των complete streets σε οδούς εντός και εκτός των γειτονιών αυτών	Βιβλιογραφική ανασκόπηση Οργάνωση του χώρου	Αστικό	Riyadh, Σαουδική Αραβία	Η επανοικειποίηση των δρόμων αποτελεί δύσκολο εγχείρημα Απαιτείται συνεπής επαναπροσδιορισμός της τοπικής ανάπτυξης στην περιοχή	1) Κύρια αρτηρία 2) Δευτερεύουσα αρτηρία 3) Συλλεκτήρια οδός 4) Τοπική οδός	Πολυτροπικοί διάδρομοι	Συμβατική	■■■■■

Mackie et al.	2018	Ερμηνεία των ιδεών και των εννοιών πάνω στις οποίες στηρίζεται το έργο Future Streets-Te Ara Mua και της διαδικασίας εφαρμογής μίας αναδιοργάνωσης της κατανομής του οδικού χώρου σε μία γειτονιά	Βιβλιογραφική ανασκόπηση	Γειτονιά	Mangere, Auckland, New Zealand	Συμπεριληπτικός σχεδιασμός Καινοτόμες λύσεις σχεδιασμού για τον οδικό χώρο Πολλαπλά οφέλη για τον αστικό χώρο Υπήρξαν δυσκολίες στην εφαρμογή του σχεδίου	Δεν προτείνεται ένας τρόπος ιεράρχησης	Επαναπροσδιορισμός του σχεδιασμού των κατηγοριών ιεράρχησης	Συμβατική	■■■
van Hiep and Sodikov	2017	Αναδιάρθρωση της λειτουργικής ιεράρχησης μέσα από τέσσερις διαστάσεις όπως στόχοι, κεφάλαιο, στοιχεία και απόδοση	Βιβλιογραφική ανασκόπηση Οργάνωση του χώρου Αναλυτική ιεραρχική μέθοδος	Αστικό	Uzbekistan	Η ανάγκη για απλοποιημένη ιεράρχηση του οδικού δικτύου είναι κρίσιμη, καθώς θα διευκολύνει τη διαχείριση του οδικού δικτύου σε αναπτυσσόμενες χώρες Η ιεράρχηση αποτελεί το αποδοτικό εργαλείο διαχείρισης του χώρου και όχι οι κυκλοφοριακές ροές	1) Αρτηρία α) Κύρια β) Δευτερεύουσα 2) Συλλεκτήρια α) Κύρια β) Δευτερεύουσα 3) Τοπικές οδοί α) Κατηγορία IV β) Κατηγορία V	Απλοποιημένη ιεράρχηση οδικού δικτύου	Συμβατική	■■■
Robertson and Taljaard	2016	Ερμηνεία των υφιστάμενων τεχνικών οδηγιών για τη διαχείριση οδικής πρόσβασης στη νότια Αφρική και πως αυτές προέκυψαν	Βιβλιογραφική ανασκόπηση Συμμετοχική παρατήρηση Οργάνωση του χώρου	Αστικό	Νότια Αφρική	Διαπιστώνεται πως η έννοια της ιεράρχησης οφείλει να αποτελεί αντικείμενο ενός ενιαίου σχεδιασμού	1) Αυτοκινητόδρομος 2) Οδός ταχείας κυκλοφορίας 3) Πρωτεύουσες αρτηρίες 4) Διανεμητήριοι γειτονιάς 5) Τοπικοί διανεμητήριοι 6) Οδοί πρόσβασης	Ενιαίος σχεδιασμός	Συμβατική	■■■
Bakogiannis et al.	2017	Διερεύνηση του κατά πόσο μπορεί η συνεκτική πόλη να αποτελέσει μία ιδανική αστική μορφή και παρουσίαση καλών πρακτικών για την αντιμετώπιση υφιστάμενων προβλημάτων	Βιβλιογραφική ανασκόπηση	Αστικό	4 ελληνικές πόλεις	Κεντρική σημασία των δακτυλίων για μία νέα ιεράρχηση Απαραίτητη προϋπόθεση για δημιουργία κυψελών ήπιας κυκλοφορίας	Δεν προτείνεται ένας τρόπος ιεράρχησης	Δακτύλιοι	Συμβατική	■■■

Institute of Transportation Engineers (ITE)	2010	Προώθηση της επιτυχημένης χρήσης του σχεδιασμού βάσει πλαισίου (context sensitive solutions) στον σχεδιασμό τόσο μακροσκοπικό όσο και μικροσκοπικό των βασικών αστικών αρτηριών για περπατήσιμες κοινότητες	Βιβλιογραφική ανασκόπηση Οργάνωση του χώρου	Αστικό	...	Πλαίσιο υποστήριξης αποφάσεων Αναλυτικός οδηγός για διαμόρφωση κύριων αρτηριών Αύξηση τοπικής συμμετοχής και κατανόησης των σχεδίων	1) Αυτοκινητόδρομος 2) Εξωαστικός αυτοκινητόδρομος 3) Λεωφόρος 4) Κεντρική οδός 5) Απλή αστική οδός 6) Επαρχιακή οδός 7) Σοκάκι	Σχεδιασμός προσανατολισμένος στο χωρικό πλαίσιο	Συμβατική	■■■■
Lauwers	2008	Η συγκριτική ανάλυση της ιεράρχησης στην περιοχή της Φλαμανδίας στο Βέλγιο με τη Λετονία και τη Ρουμανία και εν συνέχεια η συγκρότηση ενός νέου πλαισίου ταξινόμησης οδών	Βιβλιογραφική ανασκόπηση	Αστικό	Αντβέρπη, Βέλγιο	Απλοποίηση της οργάνωσης του δικτύου Κατευθύνσεις σχεδιασμού μικροκλίμακας	1) Κεντρικές αρτηρίες 2) Συλλεκτήριои 3) Τοπικές οδοί	Απλοποίηση ιεραρχημένου δικτύου	Συμβατική	■■■
Macbeth	2007	Αναγνώριση και σύγκριση μίας ποικιλίας λειτουργικών ιεραρχήσεων (τοπικών ή εθνικών) με σκοπό τη δημιουργία ενιαίων εθνικών οδηγιών	Βιβλιογραφική ανασκόπηση	Εθνικό	Νέα Ζηλανδία	Παρατηρείται μία πληθώρα οδηγιών για την ιεράρχηση χωρίς συνέπεια μεταξύ τους Αποδεικνύεται η ανάγκη για τη δημιουργία εθνικών οδηγιών ιεράρχησης Το μέγεθος της χώρας συνηγορεί στην άμεση δημιουργία πλαισίου ιεράρχησης	1) Αυτοκινητόδρομος 2) Κύρια αρτηρία 3) Δευτερεύουσα αρτηρία 4) Συλλεκτήρια οδός 5) Τοπική οδός	Εθνικά ενιαία ιεράρχηση	Συμβατική	■
Institute of Transportation Engineers (ITE)	2006	Προώθηση της επιτυχημένης χρήσης των λύσεων βάσει πλαισίου (context sensitive solutions) στον σχεδιασμό τόσο μακροσκοπικό όσο και μικροσκοπικό των βασικών αστικών αρτηριών για περπατήσιμες κοινότητες	Βιβλιογραφική ανασκόπηση Οργάνωση του χώρου	Αστικό	5 Αμερικάνικες πόλεις	Πλαίσιο υποστήριξης αποφάσεων Αναλυτικός οδηγός για διαμόρφωση κύριων αρτηριών Αύξηση τοπικής συμμετοχής και κατανόησης των σχεδίων	1) Αυτοκινητόδρομος 2) Εξωαστικός αυτοκινητόδρομος 3) Λεωφόρος 4) Κεντρική οδός 5) Απλή αστική οδός 6) Επαρχιακή οδός 7) Σοκάκι	Σχεδιασμός προσανατολισμένος στο χωρικό πλαίσιο	Συμβατική	■■■■

ICSM	2006	Διερεύνηση του εφικτού δημιουργίας μίας νέας εθνικά σταθερής ιεράρχησης	Βιβλιογραφική ανασκόπηση	Εθνικό	Αυστραλία	Η διαδικασία ανάπτυξης μίας ολοκληρωμένης ιεράρχησης σε εθνικό επίπεδο περιλαμβάνει σημαντικές δυσκολίες. Απαιτείται συντονισμός με φορείς και η υιοθέτηση μίας σφαιρικής μεθόδου για την επιλογή του τελικού τρόπου ιεράρχησης.	Επαρχιακή ιεράρχηση 1) Τάξη 1: Εθνικές οδοί 2) Τάξη 2: Περιφερειακοί δρόμοι 3) Τάξη 3: Δημοτικές οδοί 4) Τάξη 4: Οδοί πρόσβασης 5) Τάξη 5: Οδοί περιορισμένης πρόσβασης Αστική ιεράρχηση 6) Τάξη 6: Κεντρική λεωφόρος 7) Τάξη 7: Διανεμητήριος 8) Τάξη 8: Τοπική οδός 9) Τάξη 9: Οδοί περιορισμένης πρόσβασης	Ιεράρχηση πολλαπλών επιπέδων	Συμβατική	■ ■
Giummarra	2003	Ανάπτυξη ενός καθοδηγητικού πλαισίου για την ταξινόμηση οδών χαμηλού φόρτου	Βιβλιογραφική ανασκόπηση	Εθνικό	Αυστραλία	5 τρόποι ταξινόμησης μαζί με λειτουργικά και γεωμετρικά στοιχεία ανάογα το είδος της μορφολογίας του εδάφους	1) Πρωτεύουσα αρτηρία 2) Δευτερεύουσα αρτηρία 3) Απλή οδός 4) Οδός/Χωματόδρομος πρόσβασης 5) Δύσβατος χωματόδρομος	Οδοί χαμηλού φόρτου	Συμβατική	■ ■
Eppell et al.	2001	Η παρουσίαση μίας ιεράρχησης τεσσάρων επιπέδων η οποία προσπαθεί να μεταμορφώσει την εν λόγω διαδικασία σε ένα εργαλείο με πολλαπλή χρησιμότητα	Βιβλιογραφική ανασκόπηση	Αστικό	Αυστραλία	Επέκταση του απλού συστήματος ιεράρχησης Αναλυτικός οδηγός ιεράρχησης Δυνατότητα εφαρμογής της μεθοδολογίας και σε άλλες περιοχές Πολυεπίπεδος σχεδιασμός	1) Αυτοκινητόδρομος 2) Στρατηγική Αρτηρία 3) Κεντρική αρτηρία 4) Διανεμητήριος 5) Ελεγχόμενη διανεμητήριος 6) Δευτερεύουσα αρτηρία 7) Κύρια συλλεκτήρια 8) Δευτερεύουσα συλλεκτήρια 9) Οδός πρόσβασης 10) Ιδιωτική οδός πρόσβασης	Ιεράρχηση πολλαπλών επιπέδων	Συμβατική	■ ■ ■ ■

Eppell and Zwart	1997	Η παρουσίαση μίας ιεράρχησης τεσσάρων επιπέδων η οποία προσπαθεί να μεταμορφώσει την εν λόγω διαδικασία σε ένα εργαλείο με πολλαπλή χρησιμότητα	Βιβλιογραφική ανασκόπηση Οργάνωση μεταφορών	Αστικό	...	Επέκταση του απλού συστήματος ιεράρχησης Αναλυτικός οδηγός Δυνατότητα εφαρμογής της μεθοδολογίας και σε άλλες περιοχές Πολυεπίπεδος σχεδιασμός	1) Αυτοκινητόδρομος 2) Στρατηγική Αρτηρία 3) Κεντρική αρτηρία 4) Διανεμητήριο 5) Ελεγχόμενη διανεμητήριο 6) Δευτερεύουσα αρτηρία 7) Κύρια συλλεκτήρια 8) Δευτερεύουσα συλλεκτήρια 9) Οδός πρόσβασης 10) Ιδιωτική οδός πρόσβασης	Ιεράρχηση πολλαπλών επιπέδων	Συμβατική	■■■
Talvitie	1996	Διαμόρφωση ενός εμπλουτισμένου πλαισίου αστικής ιεράρχησης	Βιβλιογραφική ανασκόπηση Οργάνωση του χώρου	Αστικό	...	Η ιεράρχηση αποτελεί μία ιδιαίτερα σημαντική διαδικασία για την πόλη Η ιεράρχηση είναι δυναμικό φαινόμενο και ως εκ τούτου χρειάζεται συχνά ανανέωση	1) Αυτοκινητόδρομος 2) Κύρια αρτηρία 3) Δευτερεύουσα αρτηρία 4) Κύριες συλλεκτήριες οδοί 5) Δευτερεύουσες συλλεκτήριες οδοί 6) Δημόσια τοπική οδός 7) Ιδιωτική τοπική οδός 8) Πεζόδρομοι και ποδηλατόδρομοι	Εμπλουτισμένη παραδοσιακή ιεράρχηση	Συμβατική	■■■
Baerwald	1970	Ανάλυση και σχολιασμός του συστήματος αστικής ιεράρχησης με σκοπό την ανάδειξη της σημασίας του για την πόλη	Βιβλιογραφική ανασκόπηση	Περιφερειακό	Ιντιάνα, ΗΠΑ	Η ιεράρχηση αποτελεί μία ιδιαίτερα σημαντική διαδικασία για την πόλη Μέσα από την ιεράρχηση επιχειρείται μία ολοκληρωμένη οργάνωση του οδικού δικτύου Η ιεράρχηση είναι δυναμικό φαινόμενο	1) Αυτοκινητόδρομος 2) Αρτηρία 3) Συλλεκτήριο 4) Τοπική οδός 5) Πεζόδρομος	Υψηλή σημασία της ιεράρχησης	Συμβατική	■

Πίνακας Π.7: Πίνακας αποδελτίωσης αλγοριθμικών μεθόδων ιεράρχησης

Συγγραφείς	Έτος	Στόχος	Εργαλεία	Χωρικό επίπεδο	Περιοχή μελέτης	Αποτελέσματα/ Ευρήματα	Κατηγορίες ιεράρχησης	Κεντρικό στοιχείο	Προσέγγιση	Συνεισφορά για μία νέα ιεράρχηση
Tsigdinos et al.	2021a	Η ενσωμάτωση των Αυτόνομων Λεωφορείων στη λειτουργική ιεράρχηση του οδικού δικτύου μέσα από τη δημιουργία μίας νέας ειδικής κατηγορίας οδού	Σύνθετη γεωγραφική ανάλυση Θεωρία Δικτύου	Γειτονιά	Καλλιθέα, Αττική	Εκτιμάται πως θα δημιουργηθούν συνθήκες ευνοικές για την ενεργό μετακίνηση και τα αυτόνομα λεωφορεία Αύξηση προσβασιμότητας και ποιότητας του οδικού περιβάλλοντος Εργαλείο υποστήριξης χωρικού σχεδιασμού	Προτείνεται η ένταξη μίας νέας κατηγορίας οδικού δικτύου αφιερωμένη σε αυτόνομα λεωφορεία ( $v \leq 30 \text{ km/h}$ ), ποδήλατο/μικροκινητικότητα και περπάτημα	Αυτόνομα λεωφορεία και ιεράρχηση	Εναλλακτική	■■■■
Tripathy et al	2021	Ανάπτυξη μίας συνεκτικής μεθόδου/εργαλείου υπολογισμού της συνέχειας των οδών αλλά και της ιεράρχησης του οδικού δικτύου	Καινοτόμος αλγόριθμος COINS Ανάλυση δικτύου	Αστικό	10 Ινδικές πόλεις και δύο διεθνείς	Ο αλγόριθμος μπορεί να ανιχνεύσει το βασικό οδικό δίκτυο σε μία πόλη	1) Κατηγορία 1 2) Κατηγορία 2 3) Κατηγορία 3 4) Κατηγορία 4	Αυτόματη εξαγωγή ιεράρχησης	Εναλλακτική	■■■■



Ge and Han	2020	Αξιοποίηση μίας βελτιωμένης έκδοσης μίας μεθόδου αναπαράστασης του οδικού δικτύου των Κινέζικων superbloc βασισμένη στην ανάλυση διαδρομών του Marshall με σκοπό την ανάγνωση της διαμόρφωσης και της βιωσιμότητας του δικτύου	Ανάλυση δικτύου	Γειτονιά	10 superbloc στην Nanjing, Κίνα	Συνδυασμένες λύσεις οι οποίες στηρίζονται σε διατάξεις ορθογωνικού καννάβου αλλά και παραδοσιακών διαμορφώσεων οδηγούν σε βιώσιμες λύσεις για το δίκτυο	Δεν προτείνεται ένας τρόπος ιεράρχησης	Superblock	Εναλλακτική	■■■■
Han et al.	2020	Διαμόρφωση μίας μεθόδου για ιεράρχηση του οδικού δικτύου βασισμένη σε τοπολογικές ιδιότητες	Θεωρία δικτύου με χρήση τριών βασικών συνιστωσών (συνδεσιμότητα, ιεράρχηση και προσβασιμότητα)	Γειτονιά	15 γειτονιές από πόλεις παγκοσμίως	Αναγνώριση μορφολογίας δικτύου	Δεν προτείνεται ένας τρόπος ιεράρχησης	Σύνθετη ανάλυση δικτύου	Εναλλακτική	■■■
Alhasoun and Gonzalez	2019	Δημιουργία μίας μεθόδου καινοτόμας και αυτόματης ιεράρχησης των οδών με τη χρήση εικόνων και τεχνητής νοημοσύνης	Ανάλυση εικόνας Νευρωνικά δίκτυα	Αστικό	Σαν Φρανσίσκο και Βοστώνη, ΗΠΑ	Η μέθοδος έχει επιτυχία από 81% έως 87%	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Αυτοκινητόδρομος</li> <li>2) Ράμπα εισόδου σε αυτοκινητόδρομο</li> <li>3) Κεντρικός εμπορικός δρόμος</li> <li>4) Κεντρικός οικιστικός δρόμος</li> <li>5) Εμπορική οδός σε κεντρική περιοχή</li> <li>6) Οικιστική οδός σε κεντρική περιοχή</li> <li>7) Εμπορική οδός σε γειτονιά</li> <li>8) Οικιστική οδός σε γειτονιά</li> <li>9) Τοπική οδός</li> <li>10) Βιομηχανική οδός</li> <li>11) Πάρκο</li> </ol>	Αυτόματη ιεράρχηση οδών	Εναλλακτική	■■■■■

Marshall et al.	2018	Ανασκόπηση των σημαντικότερων τρόπων αναπαράστασης του οδικού δικτύου και των θετικών στοιχείων των εναλλακτικών προσεγγίσεων	Ανάλυση δικτύου	Αστικό	Θεωρητικό δίκτυο	Η πληθώρα τρόπων αναπαράστασης του δικτύου μπορεί να οδηγήσει σε καλύτερα αποτελέσματα στη διαχείριση του Η διεπιστημονικότητα έχει σημαντική συνεισφορά στη διαχείριση των δικτύων	Δεν προτείνεται ένας τρόπος ιεράρχησης	Καινοτόμες μέθοδοι ανάλυσης δικτύου	Εναλλακτική	■ ■ ■ ■
Zhang and Li	2009	Εισαγωγή της έννοιας της δομικής τρύπας για την ταξινόμηση των οδών	Ανάλυση δικτύου	Περιφερειακό	Σίντοστ, Σουηδία	Φαίνεται πως η θεωρία αυτή λειτουργεί καλά τόσο στη θεωρία όσο και στην πράξη	1) Σημαντικοί δρόμοι 2) Απλοί δρόμοι	Καινοτόμες μέθοδοι ανάλυσης δικτύου	Εναλλακτική	■ ■ ■ ■
Casello and Fard	2017	Παρουσίαση μίας χωρικής μεθόδου σχεδιασμού δικτύων συγκοινωνίας μέσα από πολυκριτηριακό εργαλείο GIS	Σύνθετα γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών	Περιφερειακό	Περιφέρεια Waterloo, Ontario, Canada	Μέσα από την αναγνώριση των κέντρων, η διαδικασία δημιουργίας του δικτύου απλοποιείται (καθώς μειώνονται οι πιθανοί κόμβοι), ωστόσο ένα μεγάλο ποσοστό υπερτοπικών ταξιδιών παραμένει	1) Τραμ/Μετρό 2) BRT 3) Απλό express λεωφορείο	Εργαλείο δημιουργίας διαδρομών δημόσιας συγκοινωνίας	Εναλλακτική	■ ■ ■ ■
Marshall	2016	Εισαγωγή της έννοιας της γραμμικής δομής ως τρόπου αναπαράστασης του οδικού δικτύου	Μέτρα κεντρικότητας	Γειτονιά	Θεωρητικά δίκτυα	Η ιεράρχηση μπορεί να είναι συνδυασμός της συνέχειας, της συνδεσιμότητας και της αρτηριακότητας	Δεν προτείνεται ένας τρόπος ιεράρχησης	Καινοτόμοι τρόποι αναπαράστασης των δικτύων	Εναλλακτική	■ ■ ■ ■ ■

Giacomin and Levinson	2015	Μέτρηση της κυκλικότητας (circuitry) των μεγαλύτερων πόλεων των ΗΠΑ το 1990 και το 2010	Ανάλυση δικτύου	Αστικό	51 Μητροπόλεις στις ΗΠΑ	Κατά βάση προκύπτει πως η κυκλικότητα αυξήθηκε, γεγονός που αντικατοπτρίζει μία μετάβαση προς διαφορετικού τύπου οδικά δίκτυα	Δεν προτείνεται ένας τρόπος ιεράρχησης	Καινοτόμες μέθοδοι ανάλυσης δικτύου	Εναλλακτική	■■■■
Marshall	2015a	Διερεύνηση αξιοποίησης περαιτέρω εργαλείων για την αναπαράσταση της δομής των διαδρομών σε ένα οδικό δίκτυο	Άλγεβρα πινάκων	Αστικό	Θεωρητικό δίκτυο	Η χρήση πινάκων, παρά τις ενδεχόμενες δυσκολίες, μπορεί να συνεισφέρει σημαντικά στην αυτοματοποίηση της διαδικασίας του σχεδιασμού	Δεν προτείνεται ένας τρόπος ιεράρχησης	Καινοτόμες μέθοδοι ανάλυσης δικτύου	Εναλλακτική	■■■■
Marshall	2015b	Διερεύνηση αξιοποίησης περαιτέρω εργαλείων για την αναπαράσταση της δομής των διαδρομών σε ένα οδικό δίκτυο	Σύνθετη ανάλυση δικτύου Πρωτόκολλο ερμηνείας Διαδρομών	Αστικό	Θεωρητικό δίκτυο	Το προτεινόμενο πρωτόκολλο επιτρέπει την αυτόματη δημιουργία της δομής των διαδρομών σε ένα οδικό δίκτυο	Δεν προτείνεται ένας τρόπος ιεράρχησης	Καινοτόμες μέθοδοι ανάλυσης δικτύου	Εναλλακτική	■■■■
Gulgen	2014	Διαμόρφωση ενός σύνθετου πλαισίου καθορισμού της ιεράρχησης	Ανάλυση δικτύου Ασαφής ιεραρχική αναλυτική μέθοδος	Γειτονιά	Κωνσταντινούπολη, Τουρκία	Η συνολική ιεράρχηση ενός δρόμου είναι σημαντικότερη από τα επιμέρους χαρακτηριστικά του	1) Σημαντικοί δρόμοι 2) Απλοί δρόμοι	Αναγνωσιμότητα ιεράρχησης	Εναλλακτική	■■■■
Gil	2014	Δημιουργία ενός μοντέλου που εξηγεί το αστικό περιβάλλον ως συνάρτηση τριών συνιστωσών (ιδιωτική μετακίνηση, συλλογική μετακίνηση και χρήσεις γης)	Μέτρα κεντρικότητας Γεωγραφική ανάλυση Μοντέλο Πολυτροπικού Αστικού Δικτύου	Περιφερειακό	Περιφέρεια Randstad, Ολλανδία	Ταξινόμηση των τριών συνιστών, η οποία αποδεικνύεται ιδιαίτερα αντιπροσωπευτική για την πολύπλοκη πραγματικότητα των πολυτροπικών δικτύων	1) Άξονες υψηλής κεντρικότητας 2) Άξονες μέτριας προς υψηλής κεντρικότητας 3) Άξονες μέτριας προς χαμηλής κεντρικότητας 4) Άξονες χαμηλής κεντρικότητας	Πολυτροπικό αστικό δίκτυο	Εναλλακτική	■■■

Combes and van Nes	2012	Εύρεση μίας νέας μεθοδολογίας που εστιάζει στην οπτική του μετακινούμενου με σκοπό τη λειτουργική ιεράρχηση του μεταφορικού δικτύου	Συνδυαστική μέθοδος η οποία αποτελείται από: α) μέσα μεταφοράς, β) γεωγραφική εξυπηρέτηση και γ) σχέση μεταξύ τους	Περιφερειακό	Region Ile-de-France	Στρατηγική απεικόνιση της δομής του μεταφορικού συστήματος	1) Λεωφορείο 2) Μετρό/Τραμ 3) Προστικός (RER) 4) Υπεραστικό τρένο	Ιεράρχηση των μέσων	Εναλλακτική	■■■■
Wang et al.	2012	Ανάπτυξη ενός εναλλακτικού τρόπου ιεράρχησης του δικτύου που υπερβαίνει τις απλές προσεγγίσεις	Γεωγραφική ανάλυση Ανάλυση δικτύου Κυκλοφοριακή ανάλυση	Αστικό	Σαν Φρανσίσκο και Βοστώνη, ΗΠΑ	Η βασική χρήση του κάθε δρόμου μπορεί να καθορισθεί μέσα από ορισμένες παραμέτρους	1) Κεντρικοί συνδετήρι 2) Προαστιακοί συνδετήρι 3) Ελκυστές 4) Τοπικές οδοί	Σύνθετη ανάλυση δικτύου	Εναλλακτική	■■■■
Shen and Karimi	2016	Ο εμπλουτισμός της γνώσης της προσβασιμότητας ενός δικτύου μέσα από την αξιοποίηση του εργαλείου της δήλωσης τοποθεσίας στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης	Ανάλυση δικτύου Σύνθετο μοντέλο αξιολόγησης	Αστικό	Tianjin, Κίνα	Διαπιστώνεται πως αυτός ο καινοτόμος συνδυαστικός τρόπος αξιολόγησης μπορεί να περιγράψει τα εγγενή λειτουργικά χαρακτηριστικά και την υπολογία των περιοχών ανά διαφορετικές κλίμακες	Δεν προτείνεται ένας τρόπος ιεράρχησης	Καινοτόμες μέθοδοι για την κατανόηση των δικτύων	Εναλλακτική	■■■■
Miyagawa	2011	Ανάπτυξη μίας μεθόδου για ανίχνευση του βέλτιστου ποσοστού που καταλαμβάνει κάθε κατηγορία οδού με σκοπό την ελαχιστοποίηση του συνολικού χρόνου ταξιδιού στο δίκτυο	Κυκλοφοριακή ανάλυση	Αστικό	Τόκιο και Ναγκόγια, Ιαπωνία	Δημιουργήθηκε εργαλείο για την αξιολόγηση της ιεράρχησης Οι κεντρικές περιοχές εμφανίζουν τις μεγαλύτερες βέλτιστου ποσοστού κύριων αρτηριών Η πόλη που έλκει υπερτοπικές μετακινήσεις χρειάζεται περισσότερες αρτηρίες	Δεν προτείνεται ένας τρόπος ιεράρχησης	Βελτιστοποίηση συστήματος ιεράρχησης	Εναλλακτική	■■■

Bigotte et al.	2010	Δημιουργία ενός μοντέλου βελτιστοποίησης το οποίο θα αναδεικνύει ποια κέντρα και ποιες άξονες θα πρέπει να αναβαθμιστούν ιεραρχικά με σκοπό τη μεγιστοποίηση του επιπέδου προσβασιμότητας	Μοντέλο βελτιστοποίησης	Περιφερειακό	Centro Region of Portugal	Αποδεικνύεται πως η ενιαία προσέγγιση σχεδιασμού επιφέρει καλύτερα αποτελέσματα συγκριτικά με μία αποσπασματική προσέγγιση	1) Οδοί με 120km/h 2) Οδοί με 90km/h 3) Οδοί με 60km/h	Ενιαίος σχεδιασμός	Εναλλακτική	■■■■■
Mehaffy et al.	2010	Προσδιορισμός ενός μοντέλου για τη διερεύνηση της καλύτερης τοποθεσίας και κατανομής των αστικών κυψελών/γειτονιών	Χωρική ανάλυση Μορφολογική ανάλυση	Αστικό	Θεωρητικό δίκτυο	Δημιουργία περιοχών με τον κανόνα των 400μ ο οποίος φαίνεται ότι αποδίδει, προσομοιάζοντας μάλιστα τις παραδοσιακές "βαδήσιμες" κοινότητες	1) Κεντρική αρτηρία δημόσιας συγκοινωνίας 2) Αστική Λεωφόρος δημόσιας συγκοινωνίας 3) Λεωφόρος 4) Λεωφόρος ήπιας κυκλοφορίας 5) Τοπική οδός	Αστικές κυψέλες/Γειτονιές	Εναλλακτική	■■■■■
Martin et al.	2010	Ανίχνευση της επίδρασης ενός περιφερειακού οδικού άξονα στην ισότητα και την αποδοτικότητα όσον αφορά την προσβασιμότητα μίας πόλης	Χωρική προσέγγιση	Αστικό	Μαδρίτη, Ισπανία	Η δημιουργία δακτυλίων επηρέασε σημαντικά τη διαμόρφωση της πόλης, ενώ έπαιξε χαρακτηριστικό ρόλο και στην κατανομή των χρήσεων αλλά και των κυκλοφοριακών ροών	Δεν προτείνεται ένας τρόπος ιεράρχησης	Περιφερειακοί άξονες	Εναλλακτική	■■■■■

Oguchi	2008	Ανάπτυξη μίας δοκιμαστικής μεθόδου κατηγοριοποίησης του οδικού δικτύου	Σύνθετη ανάλυση με βασικό στοιχείο το επίπεδο εξυπηρέτησης	Εθνικό	Ιαπωνία	Σχεδιασμός για καθοδήγηση της ζήτησης και όχι καθοδηγούμενος από τη ζήτηση Βελτίωση των υφιστάμενων των κατευθύνσεων για ιεράρχηση στην Ιαπωνία	Διπλός πίνακας Διάσταση 1η: Πολεοδομία Διάσταση 2η: Κυκλοφορία 1) Αστικός Αυτοκινητόδρομος 2) Αστική οδός ταχείας κυκλοφορίας 3) Δευτερεύουσα οδός ταχείας κυκλοφορίας 4) Αστική λεωφόρος 5) Τοπικός διανεμητήριος 6) Οδός πρόσβασης 7) Κοινή χρήση I 8) Κοινή χρήση II	Πολλαπλά επίπεδα σχεδιασμού	Εναλλακτική	■■■■■
Barros et al.	2007	Διερεύνηση της εφαρμογής της θεωρίας της Συντακτικής του χώρου (Space syntax) ως στρατηγικού εργαλείου για την ανίχνευση της ιεράρχησης και τον καθορισμό ορίων ταχύτητας	Μέτρα κεντρικότητας Συντακτική του χώρου Συγκριτική ανάλυση	Αστικό	Μπραζιλία, Βραζιλία	Η Συντακτική Ανάλυση φαίνεται να αναγνωρίζει με επιτυχία την ιεράρχηση, αλλά δεν είναι το πλήρως κατάλληλο εργαλείο για τον καθορισμό των ορίων ταχύτητας	1) Οδοί υψηλής ταχύτητας (80km/h) 2) Αρτηρίες (60km/h) 3) Συλλεκτήριες οδοί (40km/h) 4) Τοπικές οδοί (30km/h)	Συντακτική του χώρου	Εναλλακτική	■■■
Xie and Levinson	2007	Εξετάση των τρόπων υπολογισμού της δομής του οδικού δικτύου	Μέτρα κεντρικότητας	Γειτονιά	Θεωρητικά δίκτυα	Τα διάφορα εργαλεία που χρησιμοποιούνται έχουν τη δυνατότητα να αναγνωρίσουν τον πολυσύνθετο χαρακτήρα του δικτύου και την ιεράρχηση των αρτηριών	1) Ομάδα 1 2) Ομάδα 2 3) Ομάδα 3 4) Ομάδα 4 5) Ομάδα 5	Καινοτόμοι τρόποι αναπαράστασης των δικτύων	Εναλλακτική	■■■■■

Noori et al.	2020	Διερεύνηση μίας συνδυαστικής μεθόδου ταξινόμησης των οδών	Ανάλυση δικτύου Αυτόματος κωδικοποιητής Καθαρισμού θορύβου σε στίβες (SDAE) Λογιστική παλινδρόμηση	Αστικό	Τεχεράνη, Ιράν	Μεγαλύτερη προσαρμογή σε δίκτυα με κάνναβο, απ'ότι σε εκείνα με μεγαλύτερη ανομοιογένεια στη δομή του δικτύου	1) Κύριες αρτηρίες 2) Δευτερεύουσες αρτηρίες 3) Συλλεκτήριες οδοί 4) Τοπικές οδοί	Βαθιά μάθηση	Συμβατική	■■■
Ando et al.	2021	Εφαρμογή μίας σταθμισμένης μεθόδου κεντρικότητας ιδιοδιανυσμάτων με σκοπό την αναγνώριση των ισχυρά και αδύναμα συνδεδεμένων μερών ενός μεγάλου δικτύου	Μέτρα κεντρικότητας	Περιφερειακό	Γκίφου, Ιαπωνία	Ανίχνευση της συνδεσιμότητας του δικτύου	1) Ομάδα 1 2) Ομάδα 2 3) Ομάδα 3 4) Ομάδα 4 5) Ομάδα 5	Ανάλυση δικτύου	Συμβατική	■■■
Wang et al.	2018b	Ανάδειξη ενός συνεκτικού τρόπου για σύνδεση των οδικών τμημάτων ενός δικτύου μέσα από τη χρήση της θεωρίας δικτύου	Ανάλυση δικτύου	Αστικό	Xiamen, China	Αναγνώριση των τρόπων σύνδεσης του δικτύου	Δεν προτείνεται ένας τρόπος ιεράρχησης	Καινοτόμες μέθοδοι ανάλυσης δικτύου	Συμβατική	■■■
Goto and Nakamura	2017	Διαμόρφωση των κατάλληλων οδικών αποστάσεων ως συνάρτηση της ταχύτητας για ένα οδικό δίκτυο δύο επιπέδων	Μακροσκοπική κυκλοφοριακή ανάλυση Δημιουργία σεναρίων	Περιφερειακό	Tohoku and Tokaido, Ιαπωνία	Υπολογίστηκαν οι αποστάσεις μεταξύ των κέντρων με βάση την επιθυμητή ταχύτητα αλλά και το είδος των περιοχών που συνδέουν	Αστική περιοχή 1) 30km/h 2) 40km/h 3) 50km/h Εξωαστική περιοχή 1) 30km/h 2) 40km/h 3) 50km/h	Μακροσκοπική κυκλοφοριακή ανάλυση	Συμβατική	■■■

Shoman and Gulgen	2018	Καθορισμός της κατάλληλης ιεράρχησης για την κατασκευή χαρτών	Μέτρα κεντρικότητας Ασαφής Αναλυτική Ιεραρχική Μέθοδος	Αστικό	Κεϊμπριτζ, Μασσαχουσέτη, ΗΠΑ	Η χρήση της ανάλυσης δικτύου για την εξεύρεση της ιεράρχησης, ήταν μία καλή λύση για την προσαρμογή του οδικού δικτύου στην εκάστοτε χαρτογραφική κλίμακα	1) Λειτουργική κατάταξη 1 2) Λειτουργική κατάταξη 2 3) Λειτουργική κατάταξη 3 4) Λειτουργική κατάταξη 4 5) Λειτουργική κατάταξη 5	Αναγνωσιμότητα της ιεράρχησης	Συμβατική	■■■■
Wang et al.	2017	Ανάπτυξη και εφαρμογή μίας ποσοτικής μεθόδου για την ταξινόμηση του οδικού προτύπου	Ανάλυση δικτύου Πολυωνυμικό μοντέλο λογιστικής παλινδρόμησης	Κυκλοφοριακή ζώνη	Κομητεία Χίλσμπορο, ΗΠΑ	Η μέθοδος έχει επιτυχία αναγνώρισης της ιεράρχησης των δικτύων κατά 74,7% Αδιέξοδα και διασταυρώσεις με 4 κλάδους ήταν οι πιο κρίσιμες μεταβλητές	Δεν προτείνεται ένας τρόπος ιεράρχησης	Αναγνώριση μορφολογίας δικτύου	Συμβατική	■■
Huang et al.	2016	Ανίχνευση της ιεράρχησης στο οδικό δίκτυο μιας πόλης	Ανάλυση δικτύου	Αστικό	Wuhan, Κίνα	Το 20% των σημαντικών οδών της πόλης, εξυπηρετεί το 98% της κυκλοφορίας και το 1% των οδών πάνω από 60%	1) Υψηλής σημασίας (Κυρίαρχες οδοί) 2) Μεσαίας σημασίας 3) Χαμηλής σημασίας	Συσχέτιση ιεράρχησης και κυκλοφοριακής κίνησης	Συμβατική	■■■■
Goto and Nakamura	2016	Προσδιορισμός της απαραίτητης ταχύτητας για τη σύνδεση αστικών κέντρων διάφορων τύπων σε μία περιφέρεια	Μακροσκοπική κυκλοφοριακή ανάλυση Δημιουργία σεναρίων	Περιφερειακό	Περιφέρεια Tokaido Κρατίδιο Βάδης-Βυτεμβέργης Γερμανία	Αποδεικνύεται η ανάγκη για επαναπροσδιορισμό ταχυτήτων (κυρίως μείωση) καθώς και αλλαγή της χωρικής κατανομής των κέντρων	Αστική περιοχή 1) 20km/h 2) 30km/h 3) 50km/h 4) 70-100km/h Εξωαστική περιοχή 1) 30km/h 2) 50km/h 3) 70-100km/h	Μακροσκοπική κυκλοφοριακή ανάλυση	Συμβατική	■■■■



Yang	2016	Κατασκευή μίας μεθόδου η οποία θα παράγει την ιεράρχηση ενός οδικού δικτύου με βάση ένα μοναδικό χαρακτηριστικό, χωρίς την παρουσία (επιπλέον) περιγραφικών στοιχείων	Θεωρία δικτύου	Αστικό	City of Bangor, Maine, ΗΠΑ	Αναγνώριση της κατηγορίας της οδού με έμφαση στην αποτύπωση μίας ειδικής υπο-κατηγορίας (ράμπες) που συνδέουν αυτοκινητοδρόμους και βασικούς άξονες	1) Αυτοκινητόδρομοι 2) Βασικοί άξονες 3) Τοπικές οδοί	Αναγνώριση προτύπων	Συμβατική	■ ■
Kosztolányi-Iván et al.	2015	Διερεύνηση πόσων και ποιων κατηγοριών οδών ξεχωρίζουν οι χρήστες του οδικού δικτύου?	Συμμετοχή κοινού Ανάλυση εικόνας	Διατομή δρόμου	Εικόνες από δρόμους της Ουγγαρίας	Νέα ιεράρχηση και σύγκριση με τα ισχύοντα πλαίσια. Οι χρήστες διακρίνουν 4-5 κατηγορίες	1) Ταχύτητες άνω των 90km/h 2) 90km/h 3) 50km/h 4) Ταχύτητες κάτω των 50km/h	Αντιληπτή ιεράρχηση	Συμβατική	■ ■ ■ ■
Kosztolányi-Iván et al.	2016	Διερεύνηση πόσων κατηγοριών οδών ξεχωρίζουν οι χρήστες του οδικού δικτύου?	Έρευνα ερωτηματολογίου Ανάλυση εικόνας Ανάλυση ομαδοποίησης	Διατομή δρόμου	Εικόνες από δρόμους της Ουγγαρίας	Αναγνωρίζονται έως 7 ομαδοποιήσεις. Από 7 κατηγορίες και πάνω, οι χρήστες δεν μπορούν να αντιληφθούν τις διαφορές στο δίκτυο. Ενδείκνυται 5-6 κατηγορίες	1) Αυτοκινητόδρομοι 2) Κύριοι επαρχιακοί άξονες 3) Οδοί χωρίς διαχωρισμένη κυκλοφορία με 4 λωρίδες 4) οδοί χωρίς διαχωρισμένη κυκλοφορία με 2 λωρίδες 5) Απλή επαρχιακή οδός 6) Μεταβατικές οδοί 7) Αστικές οδοί	Αντιληπτή ιεράρχηση	Συμβατική	■ ■ ■ ■
Ye et al.	2015	Δημιουργία ενός δείκτη που αναπαριστά τη σημασία της οδού στο ευρύτερο δίκτυο	Ανάλυση σύνθετου δικτύου η οποία λαμβάνει υπόψη του χαρακτηριστικά δομής οδικού δικτύου και πλάτος	Αστικό	Mianyang, Κίνα	Παρατηρείται σημαντική ομοιότητα μεταξύ της προτεινόμενης μεθόδου και της παραδοσιακής	1) Αρτηρία 2) Συλλεκτήρια οδός 3) Τοπική οδός	Ανάλυση σύνθετου δικτύου	Συμβατική	■ ■ ■

D'Andrea et al.	2014	Ανάπτυξη μεθόδου για μία "αντικειμενική" λειτουργική ιεράρχηση του οδικού δικτύου	Ασαφής αλγόριθμος ομαδοποίησης Ανάλυση κύριων συνιστωσών (PCA)	Άξονας	Επαρχιακή οδός Μεσσίνα-Τράπανι	Κάθε τμήμα του εξεταζόμενου οδικού δικτύου τοποθετείται σε μία συγκεκριμένη κατηγορία	1) Ομάδα 1 2) Ομάδα 2 3) Ομάδα 3 4) Ομάδα 4 5) Ομάδα 5	Εξόρυξη δεδομένων	Συμβατική	■■■
Miyagawa	2014	Ανάπτυξη μίας μεθόδου για ανίχνευση του βέλτιστου ποσοστού που καταλαμβάνει κάθε κατηγορία οδού με σκοπό την ελαχιστοποίηση του συνολικού χρόνου ταξιδιού στο δίκτυο	Μακροσκοπική κυκλοφοριακή ανάλυση	Αστικό	Τόκυο, Ιαπωνία	Διαπιστώνεται ότι ο συνολικός όγκος κυκλοφορίας, η σύνθεση κυκλοφορίας και το κόστος κατασκευής επηρεάζουν τη βέλτιστη κατανομή του οδικού δικτύου	1) Πρωτεύουσες αρτηρίες 2) Δευτερεύουσες αρτηρίες 3) Τοπικές οδοί	Βελτιστοποίηση συστήματος ιεράρχησης	Συμβατική	■■■
de Martinis et al.	2014	Αναζήτηση της εξέλιξης των ιεραρχημένων οδικών δικτύων λαμβάνοντας υπόψη την αστική ανάπτυξη με σκοπό τη δημιουργία ενός συνεκτικού πλαισίου σχεδιασμού	Σύνθετο μοντέλο εξέλιξης Γεωγραφική ανάλυση	Αστικό	Νάπολη, Ιταλία	Η εξέλιξη της ιεράρχησης των δικτύων μπορεί να δώσει σημαντικές κατευθύνσεις για τον μελλοντικό σχεδιασμό του μεταφορικού συστήματος	1) Αυτοκινητόδρομος 2) Κύρια αρτηρία 3) Δευτερεύουσα αρτηρία 4) Τριτεύουσα αρτηρία	Εξέλιξη δικτύου ιεράρχησης	Συμβατική	■■
Dong et al.	2013	Δημιουργία μίας μεθόδου ποσοτικής αξιολόγησης των αστικών οδικών δικτύων	Σύνθετο μοντέλο αξιολόγησης Κυκλοφοριακή ανάλυση	Αστικό	Πεκίνο, Κίνα	Τα πολλαπλά δεδομένα παρείχαν αποτελεσματικότητα στη μέθοδο Εντοπίστηκαν συγκεκριμένα ζητήματα όσον αφορά στην κινητικότητα, στην προσβασιμότητα, στην εξυπηρετούμενη απόσταση αλλά και στην εξυπηρέτηση	1) Πρωτεύουσα αρτηρία 2) Δευτερεύουσα αρτηρία 3) Συλλεκτήρια οδός 4) Τοπικές οδοί	Αξιολόγηση ιεράρχησης	Συμβατική	■■■

						των διαμπερών ροών				
Louf et al.	2013	Εξέταση του τρόπου εξέλιξης και εμφάνισης της χωρικής ιεράρχησης	Πολυσύνθετο μοντέλο προσομοίωσης	Αστικό	Θεωρητικό δίκτυο	Η χωρική ιεράρχηση ως συστατικό στοιχείο των δικτύων	Δεν προτείνεται ένας τρόπος ιεράρχησης	Οργανική ιεράρχηση	Συμβατική	■
Levinson and Huang	2012	Ανάπτυξη μίας θεωρίας για τη συνδεσιμότητα του δικτύου, η οποία να ερμηνεύει την τοπολογία των δικτύων ως από-οργανωμένο φαινόμενο	Πολυσύνθετο μοντέλο προσομοίωσης	Κεντρική περιοχή	Θεωρητικό δίκτυο	Τα οδικά δίκτυα εμφανίζουν ιεραρχική δομή, μέσα από διαδικασίες αυτό-οργάνωσης και εξέλιξης	1) Συνδεδεμένο οδικό δίκτυο 2) Ασύνδετο οδικό δίκτυο	Θετική θεωρία συνδεσιμότητας	Συμβατική	■
Galin et al.	2011	Δημιουργία ιεραρχικών δικτύων τα οποία ενώνουν πόλεις, κωμοπόλεις και χωριά	Ανάλυση δικτύου με χρήση μη-ευκλείδειας γεωμετρίας και καινοτόμων αλγορίθμων	Περιφερειακό	Θεωρητικό δίκτυο	Η γεωμετρία των αυτοκινητόδρομων, των πρωτεύουσών και δευτερευουσών αρτηριών, καθώς και των διασταυρώσεων δημιουργείται αυτόματα από τη δομή του δικτύου με την παρουσίαση γενικών παραμετροποιημένων μοντέλων.	1) Αυτοκινητόδρομοι 2) Πρωτεύον οδικό δίκτυο 3) Δευτερεύον οδικό δίκτυο	Καινοτόμες μέθοδοι ανάλυσης δικτύου	Συμβατική	■■
Xia-Miao et al.	2010	Ανάλυση της ιεράρχησης του οδικού δικτύου και μετέπειτα δημιουργία νέας μέσα από τη θεωρία δικτύου	Ανάλυση δικτύου	Συστάδα πόλεων/Μεγαλόπολη	Chang-Zhu-Tan, Κίνα	Τα οδικά δίκτυα, ανεξαρτήτως χαρακτηριστικών, παρουσιάζουν μία ιεραρχημένη οργάνωση	Δεν προτείνεται ένας τρόπος ιεράρχησης	Ανάλυση εγγύτερου γείτονα	Συμβατική	■■

Jiang	2009	Διαμόρφωση ενός γενικευμένου μοντέλου ανάδειξης των σημαντικότερων δρόμων σε ένα αστικό οδικό δίκτυο	Ανάλυση δικτύου	Αστικό	Γκέβλε, Σουηδία	Αποδεικνύεται πως περίπου το 20% των οδών αντιστοιχεί σε 80% της κυκλοφοριακής ροής και το 1% των εν λόγω σημαντικών οδών αφορά παραπάνω από 20% της κυκλοφορίας	1) Σημαντικοί δρόμοι 2) Απλοί δρόμοι	Συνδεσιμότητα του οδικού δικτύου	Συμβατική	■■■■
Tomko et al.	2008	Δημιουργία ενός καινοτόμου εργαλείου για ιεράρχηση με έμφαση στην εμπειρία των χρηστών της πόλης	Ανάλυση δικτύου Ανάλυση ομαδοποίησης	Αστικό	Μελβούρνη, Αυστραλία	Κατηγοριοποίηση οδών με βάση μία συνδυαστική προσέγγιση	1) Κυρίαρχοι άξονες 2) Δευτερεύοντες άξονες	Αντιληπτή ιεράρχηση	Συμβατική	■■■■
Jiang	2007	Διερεύνηση του τοπολογικού προτύπου των πόλεων	Ανάλυση δικτύου	Αστικό	40 πόλεις των ΗΠΑ	Αποδεικνύεται πως περίπου το 20% των οδών αντιστοιχεί σε 80% της κυκλοφοριακής ροής	1) Κυρίαρχοι άξονες 2) Δευτερεύοντες άξονες	Τοπολογικές ιδιότητες δικτύου	Συμβατική	■■■■
Lammer et al.	2006	Ανάλυση της ροής του οδικού δικτύου και της συσχέτισής του με τις τοπολογικές ιδιότητες του δικτύου	Ανάλυση δικτύου	Αστικό	20 μεγαλύτερες Γερμανικές πόλεις	Η κίνηση συγκεντρώνεται σε ένα μικρό τμήμα του οδικού δικτύου. Η κατανομή των ροών υπακούει σε ένα νόμο δύναμης, ο οποίος δείχνει ξεκάθαρα μία ιεραρχική διάταξη των οδών	1) Σημαντικοί δρόμοι 2) Απλοί δρόμοι	Οργανική ιεράρχηση	Συμβατική	■■
Levinson and Yerra	2006	Διερεύνηση της αυτό-οργάνωσης των επιφανειακών μεταφορικών δικτύων	Σύνθετο μοντέλο ζήτησης	Γειτονιά	Θεωρητικό δίκτυο	Η ιεράρχηση αναδύεται με οργανικό τρόπο	Δεν προτείνεται ένας τρόπος ιεράρχησης	Οργανική ιεράρχηση	Συμβατική	■

Yerra and Levinson	2005	Εστίαση στη δυναμική του προσανατολισμού των κύριων αρτηριών ενός δικτύου με σκοπό την ανάγνωση της ιεράρχησης για δοσμένο δίκτυο και μία συγκεκριμένη κατανομή των χρήσεων γης	Σύνθετο μοντέλο προσομοίωσης	Γειτονιά	Θεωρητικό δίκτυο	Η ιεράρχηση αναδύεται με οργανικό τρόπο Οδοί με συνεχή στοιχεία αποτελούν αναδυόμενες ιδιότητες των μεταφορικών δικτύων	Δεν προτείνεται ένας τρόπος ιεράρχησης	Οργανική ιεράρχηση	Συμβατική	■
Jiang and Claramunt	2004	Διαμόρφωση ενός γενικευμένου μοντέλου ανάδειξης των σημαντικότερων δρόμων σε ένα αστικό οδικό δίκτυο	Ανάλυση δικτύου	Αστικό	Γκέβλε, Σουηδία	Η χρήση των μέτρων για ανίχνευση των 10 αξιολογών οδών στο δίκτυο φαίνεται πως είναι επιτυχής	1) Σημαντικοί δρόμοι 2) Απλοί δρόμοι	Συνδεσιμότητα του οδικού δικτύου	Συμβατική	■■■■
Fregger et al.	1985	Αξιολόγηση των οδών ως προς τον ρόλο τους στο ευρύτερο οδικό δίκτυο System Attribute Score (SAS)	Διπλός ποσοτικός δείκτης	Αστικό	Φλόριντα, ΗΠΑ	Η μέθοδος αξιολόγησης έδειξε επιτυχία περίπου 90%	1) Πρωτεύουσα αρτηρία 2) Δευτερεύουσα αρτηρία 3) Κύρια συλλεκτήρια οδός 4) Δευτερεύουσα συλλεκτήρια οδός 5) Τοπικές οδοί	Αξιολόγηση ιεράρχησης	Συμβατική	■■

Πίνακας Π.8: Πίνακας αποδελτίωσης συνδυαστικών μεθόδων ιεράρχησης

Συγγραφείς	Έτος	Στόχος	Εργαλεία	Χωρικό επίπεδο	Περιοχή μελέτης	Αποτελέσματα Ευρήματα	Κατηγορίες ιεράρχησης	Κεντρικό στοιχείο	Προσέγγιση	Συνεισφορά για μία νέα ιεράρχηση
Tsigdinos and Vlastos	2021	Διερεύνηση πιθανών τρόπων επαναπροσδιορισμού του στρατηγικού οδικού δικτύου μίας μητροπολιτικής περιοχής με έμφαση στη βιώσιμη κινητικότητα	Βιβλιογραφική ανασκόπηση Γεωγραφική ανάλυση Ανάλυση δικτύου Πολυκριτηριακή ανάλυση Δημιουργία σεναρίων Οργάνωση του χώρου	Μητροπολιτικό	Μητροπολιτική περιοχή Αθήνας, Αττική	Αναγνωσιμότητα του στρατηγικού δικτύου Ενίσχυση οδικής ασφάλειας Προώθηση πολυτροπικότητας Ενοποίηση αστικού ιστού και προστασία κεντρικών περιοχών	1) Περιφερειακή σημασία με προτεραιότητα στο αυτοκίνητο 2) Μητροπολιτική σημασία με προτεραιότητα στο αυτοκίνητο 3) Μητροπολιτική σημασία με προτεραιότητα στη δημόσια συγκοινωνία 4) Μητροπολιτική σημασία με προτεραιότητα στην ενεργό μετακίνηση 5) Αστική σημασία με προτεραιότητα στη δημόσια συγκοινωνία 6) Αστική σημασία με προτεραιότητα στην ενεργό μετακίνηση	Στρατηγικό οδικό δίκτυο	Εναλλακτική	■■■■■

Tsigdinos et al.	2021b	Διαμόρφωση μεθόδου για τον επαναπροσδιορισμό διάφορων κύριων αρτηριών σε πολυτροπικούς διαδρόμους	Βιβλιογραφική ανασκόπηση Ανάλυση δικτύου Σύνθετη γεωγραφική ανάλυση Οργάνωση του χώρου	Μητροπολιτικό	Πολεοδομικό Συγκρότημα Αθήνας και Πειραιά, Αττική	Εργαλείο στήριξης λήψης αποφάσεων Η υλοποίηση μπορεί να επιφέρει προώθηση της βιώσιμης κινητικότητας, ενοποίηση του αστικού ιστού, βελτίωση της προσβασιμότητας και της ισότητας στις μετακινήσεις	1) Μητροπολιτική σημασία με προτεραιότητα στη δημόσια συγκοινωνία 2) Μητροπολιτική σημασία με προτεραιότητα στην ενεργό μετακίνηση 3) Αστική σημασία με προτεραιότητα στη δημόσια συγκοινωνία 4) Αστική σημασία με προτεραιότητα στην ενεργό μετακίνηση	Πολυτροπικοί διάδρομοι	Εναλλακτική	■■■■■
------------------	-------	---	---	---------------	---	---	--	------------------------	-------------	-------

Tsigdinos et al.	2020	Δημιουργία μεθοδολογικού πλαισίου για την αναδιοργάνωση της ιεράρχησης του κύριου οδικού δικτύου μίας μητροπολιτικής περιοχής	Σύνθετη γεωγραφική ανάλυση Ανάλυση δικτύου Οργάνωση δικτύου με βάση των συνδέσεων	Αστικό	Μητροπολιτική περιοχή Θεσσαλονίκης, Κεντρική Μακεδονία	Εργαλείο στήριξης λήψης αποφάσεων Η υλοποίηση μπορεί να επιφέρει προώθηση της βιώσιμης κινητικότητας, προστασία γειτονιών και τοπικών κέντρων, βελτίωση της προσβασιμότητας και της ισότητας στις μετακινήσεις Ισορροπία ανάμεσα σε ακτινικούς άξονες και δακτυλίους	1) Πρωτεύον (Στρατηγικό) με προτεραιότητα στο αυτοκίνητο 2) Πρωτεύον (Στρατηγικό) με μικτή προτεραιότητα 3) Πρωτεύον (Στρατηγικό) με προτεραιότητα στα βιώσιμα μέσα μεταφοράς 4) Δευτερεύον (Διαδημοτικό) με προτεραιότητα στο αυτοκίνητο 5) Δευτερεύον (Διαδημοτικό) με μικτή προτεραιότητα 6) Δευτερεύον (Διαδημοτικό) με προτεραιότητα στα βιώσιμα μέσα μεταφοράς	Κύριο οδικό δίκτυο	Εναλλακτική	■■■■■
Tsigdinos and Vlastos	2020	Δημιουργία μεθοδολογικού πλαισίου για την αναδιοργάνωση της στρατηγικού οδικού δικτύου μίας μεγάλης μητροπολιτικής περιοχής	Βιβλιογραφική ανασκόπηση Σύνθετη γεωγραφική ανάλυση Ανάλυση δικτύου Οργάνωση δικτύου με βάση των συνδέσεων	Μητροπολιτικό	Μητροπολιτική περιοχή Αθήνας, Αττική	Εργαλείο στήριξης λήψης αποφάσεων Η υλοποίηση μπορεί να επιφέρει προώθηση της βιώσιμης κινητικότητας, ενοποίηση του αστικού ιστού, βελτίωση της προσβασιμότητας και της ισότητας στις μετακινήσεις Ισορροπία ανάμεσα σε ακτινικούς άξονες και δακτυλίους	1) Περιφερειακή σημασία με προτεραιότητα στο αυτοκίνητο 2) Μητροπολιτική σημασία με προτεραιότητα στο αυτοκίνητο 3) Μητροπολιτική σημασία με μικτή προτεραιότητα 4) Μητροπολιτική σημασία με προτεραιότητα στα βιώσιμα μέσα μετακίνησης 5) Αστική σημασία με μικτή προτεραιότητα 6) Αστική σημασία με προτεραιότητα στα βιώσιμα μέσα μετακίνησης	Στρατηγικό οδικό δίκτυο	Εναλλακτική	■■■■■



Τσιγδινός και Βλαστός	2019	Σύνθεση μιας μεθοδολογικής προσέγγισης για τον επαναπροσδιορισμό της ιεράρχησης του στρατηγικού οδικού δικτύου μιας μητροπολιτικής περιοχής	Βιβλιογραφική ανασκόπηση Σύνθετη γεωγραφική ανάλυση Ανάλυση δικτύου Οργάνωση δικτύου με βάση των συνδέσεων	Μητροπολιτικό	Μητροπολιτική περιοχή Αθήνας, Αττική	Εργαλείο στήριξης λήψης αποφάσεων Η υλοποίηση μπορεί να επιφέρει προώθηση της βιώσιμης κινητικότητας, ενοποίηση του αστικού ιστού, βελτίωση της προσβασιμότητας και της ισότητας στις μετακινήσεις Ισορροπία ανάμεσα σε ακτινικούς άξονες και δακτυλίους	1) Περιφερειακή σημασία με προτεραιότητα στο αυτοκίνητο 2) Μητροπολιτική σημασία με προτεραιότητα στο αυτοκίνητο 3) Μητροπολιτική σημασία με προτεραιότητα στη δημόσια συγκοινωνία 4) Μητροπολιτική σημασία με προτεραιότητα στην ενεργό μετακίνηση 5) Αστική σημασία με προτεραιότητα στη δημόσια συγκοινωνία 6) Αστική σημασία με προτεραιότητα στην ενεργό μετακίνηση	Στρατηγικό οδικό δίκτυο	Εναλλακτική	■■■■■
Ross and Townshend	2018	Συγκρότηση μίας ιεράρχησης προσανατολισμένης στον οικονομικό παράγοντα, προσαρμοσμένη στο δίκτυο της Νότιας Αφρικής	Βιβλιογραφική ανασκόπηση Γεωγραφική ανάλυση	Εθνικό	Νότια Αφρική	Εργαλείο στήριξης αποφάσεων Η νέα ιεράρχηση προσφέρει οικονομική αποδοτικότητα στις αρχές διοίκησης της πόλης	1) Βασικοί άξονες α) Πολυλειτουργικοί άξονες με θετική οικονομική ανάπτυξη β) Μονολειτουργικοί άξονες με αρνητική οικονομική ανάπτυξη 2) Στρατηγικοί άξονες α) Μονολειτουργικοί άξονες με θετική οικονομική ανάπτυξη 3) Απλοί άξονες α) Μονολειτουργικοί άξονες με θετική οικονομική ανάπτυξη 4) Άξονες χαμηλής σημασίας α) Μονολειτουργικοί άξονες με αρνητική οικονομική ανάπτυξη	Ιεράρχηση προσανατολισμένη στον οικονομικό παράγοντα	Εναλλακτική	■■■■

Stamatiadis et al.	2017	Η δημιουργία ενός πλαισίου λειτουργικής ιεράρχησης το οποίο στοχεύει στην επίτευξη βέλτιστων γεωμετρικών σχεδιαστικών λύσεων, λαμβάνοντας παράλληλα υπόψη το πλαίσιο, τις ανάγκες των χρηστών και τις λειτουργίες	Βιβλιογραφική ανασκόπηση Οργάνωση του χώρου	Κεντρική περιοχή	Κεντάκι, ΗΠΑ	Εργαλείο υποστήριξης λήψης αποφάσεων Η προτεινόμενη ιεράρχηση δίνει χώρο σε όλους τους χρήστες, ενώ παράλληλα αντιμετωπίζει τον χώρο ενιαία Κατευθύνσεις σχεδιασμού μικροκλίμακας	<p>Διπλός πίνακας</p> <p>1) Οδός</p> <p>α) Κεντρική αρτηρία</p> <p>β) Δευτερεύουσα αρτηρία</p> <p>γ) Συλλεκτήρια οδός</p> <p>δ) Τοπική οδός</p> <p>2) Χωρικό πλαίσιο</p> <p>α) Εξωαστική περιοχή</p> <p>β) Επαρχιακή πόλη</p> <p>γ) Προαστιακή περιοχή</p> <p>δ) Αστική περιοχή</p> <p>ε) Κεντρική περιοχή</p>	Δισδιάστατη ιεράρχηση	Εναλλακτική	■■■■■
--------------------	------	---	--	------------------	--------------	---	--	-----------------------	-------------	-------

Prelovskaya and Levashev	2017	Διαμόρφωση ενός εμπλουτισμένου πλαισίου αστικής ιεράρχησης και αναγνώριση των επιπτώσεών του στην κυκλοφοριακή πραγματικότητα	Βιβλιογραφική ανασκόπηση Γεωγραφική ανάλυση Κυκλοφοριακή ανάλυση	Κεντρική περιοχή	Ιρκούτσκ, Ρωσία	Κατασκευή μίας εμπλουτισμένης ιεράρχησης Ένα σημαντικό ποσοστό οδών της κεντρικής περιοχής παρουσιάζει ζητήματα "διαμάχης" μεταξύ πολεοδομικού και κυκλοφοριακού χαρακτήρα της περιοχής Η κυκλοφοριακή ανάλυση έδειξε πως μέσα από μία νέα ιεράρχηση μειώνεται η διαμπερής ροή των αυτοκινήτων μέσα από το κέντρο της πόλης	1) Αστική λεωφόρος 2) Οδοί φιλικόι στη δημόσια συγκοινωνία 3) Οδός κοινής χρήσης	Εμπλουτισμός υφιστάμενης ιεράρχησης	Εναλλακτική	■■■■
--------------------------	------	---	--	------------------	-----------------	---	--	-------------------------------------	-------------	------

Geers et al.	2016	Ανάπτυξη δεικτών με προσανατολισμό στην ιεράρχηση Link and Place και του τρόπου μέτρησής τους καθώς και μετέπειτα εφαρμογής του στην περιοχή της Νέα Νότιας Ουαλίας στην Αυστραλία	Οργάνωση του χώρου Κυκλοφοριακή ανάλυση Γεωγραφική ανάλυση	Άξονας	Oxford Street, Σύδνευ, Αυστραλία	Οι δείκτες (πολυτροπικότητας) αποδίδουν άρτια στην περίπτωση της οδού Oxford, ωστόσο χρειάζεται μία καλύτερη προσαρμογή σε περίπτωση που χρησιμοποιηθεί σε άλλες περιοχές Εργαλείο στήριξης λήψης αποφάσεων	<b>Link and Place</b> 1) Σύνδεση α) Εθνική σημασία β) Αστική σημασία γ) Προαστιακή/Συνοικιακή σημασία δ) Σημασία γειτονιάς ε) Τοπική σημασία 2) Τόπος α) Εθνική σημασία β) Αστική σημασία γ) Προαστιακή/Συνοικιακή σημασία δ) Σημασία γειτονιάς ε) Τοπική σημασία	Link and Place (Σύνδεση και τόπος)	Εναλλακτική	■■■■■
Friedrich	2017	Δημιουργία πλαισίου λειτουργικής ιεράρχησης	Βιβλιογραφική ανασκόπηση Γεωγραφική ανάλυση Κυκλοφοριακή ανάλυση	Εθνικό	Γερμανία	Αναπτύχθηκε μία επιτυχημένη μέθοδος για τον επαναπροσδιορισμό της ιεράρχησης ανάμεσα σε αστικά κέντρα διάφορων κατηγοριών και εμβέλειας	1) Αυτοκινητόδρομος 2) Επαρχιακή οδός 3) Αστική λεωφόρος χωρίς παρόδια πολεοδομική ανάπτυξη 4) Αστική λεωφόρος με παρόδια πολεοδομική ανάπτυξη 5) Οδοί τοπικής εξυπηρέτησης	Ενιαίος σχεδιασμός	Εναλλακτική	■■■■■

Curtis and Tiwari	2008	Σχεδίαση ενός συνεκτικού εργαλείου διαχείρισης το οποίο να υποστηρίζει τη μετασχηματισμό των αστικών αρτηριών σε διαδρόμους δραστηριοτήτων ή πολυτροπικούς διαδρόμους	Βιβλιογραφική ανασκόπηση Οργάνωση του χώρου Γεωγραφική ανάλυση	Αστικό	Περθ, Αυστραλία	Η μετατροπή των υφιστάμενων αρτηριών σε πολυτροπικούς διαδρόμους αποτελεί μία αρκετά δύσκολη διαδικασία που πρέπει να αντιμετωπιστεί σε τοπικό και υπερτοπικό επίπεδο	<p>Διπλή ιεράρχηση για τους πολυτροπικούς διαδρόμους</p> <p>1) Συγκοινωνιακή λειτουργία</p> <p>α) υψηλές ταχύτητες vs χαμηλές ταχύτητες</p> <p>β) Υψηλοί φόρτοι κυκλοφορίας vs χαμηλοί φόρτοι κυκλοφορίας</p> <p>γ) Ελεγχόμενη πρόσβαση vs ανοικτή πρόσβαση</p> <p>2) Πολεοδομική λειτουργία</p> <p>α) Υψηλή ένταση δραστηριοτήτων vs χαμηλή ένταση δραστηριοτήτων</p> <p>β) Ανθρώπινη κλίμακα vs Κλίμακα οχήματος</p> <p>γ) Επηρεάζεται από διαμπερείς ροές vs δεν επηρεάζεται από τις διαμπερείς ροές</p>	Πολυτροπικοί διάδρομοι	Εναλλακτική	■■■■
-------------------	------	---	--	--------	--------------------	---	---	---------------------------	-------------	------

Marshall	2006	Παρουσίαση μίας ιεράρχησης προσανατολισμένης στη δημόσια συγκοινωνία (transit oriented hierarchy) η οποία διαμορφώνει ένα ενιαίο πλαίσιο κυκλοφοριακής οργάνωσης με έμφαση στα βιώσιμα μέσα μετακίνησης	Βιβλιογραφική ανασκόπηση Θεωρία δικτύου Οργάνωση του χώρου	Αστικό	...	Αναγνώριση της σχέσης μεταξύ διάφορων εννοιών όπως δρόμοι, ιεράρχηση, μέσα μεταφοράς, δομή δικτύου, τοπολογικές ιδιότητες και γεωγραφική κλίμακα Η νέα ιεράρχηση προωθεί την πολυτροπικότητα και εξασφαλίζει δίκαιες συνθήκες μετακίνησης Η ιεράρχηση προσανατολισμένη στη δημόσια συγκοινωνία αποτελεί θεμέλιο λίθο της γενικής ιεράρχησης	1) Δημόσια συγκοινωνία I + Αυτοκίνητο + Περπάτημα (1) 2) Δημόσια συγκοινωνία I + Αυτοκίνητο (2) 3) Δημόσια συγκοινωνία I + Αυτοκίνητο + Περπάτημα (2) 4) Δημόσια συγκοινωνία II + Αυτοκίνητο + Περπάτημα (2) 5) Δημόσια συγκοινωνία I (3) 6) Δημόσια συγκοινωνία II + Αυτοκίνητο (3) 7) Δημόσια συγκοινωνία II + Περπάτημα (3) 8) Αυτοκίνητο + Περπάτημα (3) 9) Δημόσια συγκοινωνία II (4) 10) Αυτοκίνητο (4) 11) Περπάτημα (4)	Ιεράρχηση προσανατολισμένη στη δημόσια συγκοινωνία	Εναλλακτική	■■■■■
Jaarsveld and Engelbrecht	2015	Σύνθεση διαφορετικών σεναρίων κυκλοφοριακής και συγκοινωνιακής οργάνωσης με σκοπό την αύξηση της προσβασιμότητας στην περιοχή του Sandton	Βιβλιογραφική ανασκόπηση Σύνθεση σεναρίων Γεωγραφική ανάλυση	Γειτονιά	Σάντον, Γιοχάνεσμπο υργκ, Νότια Αφρική	Ο παραδοσιακός συγκοινωνιακός σχεδιασμός είναι ανεπαρκής για τις σύγχρονες πόλεις Κρίσιμο στοιχείο για την επιτυχία του σχεδίου, η επιτυχημένη ενσωμάτωση όλων των μέσων	1) Κύριες αρτηρίες 2) Συνδετήριοι 3) Τοπικοί άξονες  Για δημόσια συγκοινωνία 1) Υπεραστικές γραμμές 2) BRT 3) Τοπικές γραμμές	Ενιαίος σχεδιασμός	Συμβατική	■■■

Πίνακας Π.9: Πίνακας αποδελτίωσης αποτελεσμάτων συστηματικής βιβλιογραφικής ανασκόπησης

Συγγραφείς	Έτος	Βασική έννοια	Στόχος	Τύπος άρθρου	Μέθοδος έρευνας	Χωρικό επίπεδο	Περιοχή μελέτης	Ευρήματα	Κατηγορίες ιεράρχησης	Προσέγγιση	Συνεισφορά	Αστική διάσταση
Tsigdinos et al.	2021b	Πολυτροπικότητα (Multimodality)	Διαμόρφωση μεθόδου για τον επαναπροσδιορισμό διάφορων κύριων αρτηριών σε πολυτροπικούς διαδρόμους	Μελέτη περίπτωσης	Μικτή (ποσοτική και ποιοτική)	Μητροπολιτικό	Αθήνα	Εργαλείο στήριξης λήψης αποφάσεων Η υλοποίηση μπορεί να επιφέρει προώθηση της βιώσιμης κινητικότητας, ενοποίηση του αστικού ιστού, βελτίωση της προσβασιμότητας και της ισότητας στις μετακινήσεις	1) Μητροπολιτική σημασία με προτεραιότητα στη δημόσια συγκοινωνία 2) Μητροπολιτική σημασία με προτεραιότητα στην ενεργό μετακίνηση 3) Αστική σημασία με προτεραιότητα στη δημόσια συγκοινωνία 4) Αστική σημασία με προτεραιότητα στην ενεργό μετακίνηση	Εναλλακτική	■■■■■	✓
Tsigdinos and Vlastos	2021	Ανακατανομή οδικού χώρου (Streets reconfiguration)	Διερεύνηση πιθανών τρόπων επαναπροσδιορισμού του στρατηγικού οδικού δικτύου μίας μητροπολιτικής περιοχής με έμφαση στη βιώσιμη κινητικότητα	Δόμηση μεθοδολογίας	Μικτή (ποσοτική και ποιοτική)	Μητροπολιτικό	Αθήνα	Αναγνωσιμότητα του στρατηγικού δικτύου Ενίσχυση οδικής ασφάλειας Προώθηση πολυτροπικότητας Ενοποίηση αστικού ιστού και προστασία κεντρικών περιοχών	1) Πρωτεύον (Στρατηγικό) με προτεραιότητα στο αυτοκίνητο 2) Πρωτεύον (Στρατηγικό) με μικτή προτεραιότητα 3) Πρωτεύον (Στρατηγικό) με προτεραιότητα στα βιώσιμα μέσα μεταφοράς 4) Δευτερεύον (Διαδημοτικό) με προτεραιότητα στο αυτοκίνητο 5) Δευτερεύον (Διαδημοτικό) με μικτή προτεραιότητα 6) Δευτερεύον (Διαδημοτικό) με προτεραιότητα στα βιώσιμα μέσα μεταφοράς	Εναλλακτική	■■■■■	✓
Han et al.	2020	Ανάλυση δικτύου (Network analysis)	Διαμόρφωση μίας μεθόδου για ιεράρχηση του οδικού δικτύου βασισμένη σε τοπολογικές ιδιότητες	Ανάλυση	Ποσοτική	Γειτονιά	15 πόλεις παγκοσμίως	Αναγνώριση μορφολογίας δικτύου	Δεν προτείνεται ένας τρόπος ιεράρχησης	Εναλλακτική	■■■	✗
Noori et al.	2020	Ανάλυση δικτύου (	Διερεύνηση μίας συνδυαστικής μεθόδου	Δόμηση μεθοδολογίας	Ποσοτική	Αστικό	Τεχεράνη, Ιράν	Μεγαλύτερη προσαρμογή σε δίκτυα	1) Κύριες αρτηρίες 2) Δευτερεύουσες αρτηρίες	Συμβατική	■■■	✗

		Network analysis)	ταξινόμησης των οδών	ας				με κάρναβο, απ'ότι σε εκείνα με μεγαλύτερη ανομοιογένεια στη δομή του δικτύου	3) Συλλεκτήριες οδοί 4) Τοπικές οδοί			
Tsigdinos et al.	2020	Ανακατανομή οδικού χώρου (Streets reconfiguration)	Δημιουργία μεθοδολογικού πλαισίου για την αναδιοργάνωση της ιεράρχησης του κύριου οδικού δικτύου μίας μητροπολιτικής περιοχής	Δόμηση μεθοδολογίας	Μικτή (ποσοτική και ποιοτική)	Μητροπολιτικό	Θεσσαλονίκη	Εργαλείο στήριξης λήψης αποφάσεων Η υλοποίηση μπορεί να επιφέρει προώθηση της βιώσιμης κινητικότητας, προστασία γειτονιών και τοπικών κέντρων, βελτίωση της προσβασιμότητας και της ισότητας στις μετακινήσεις Ισορροπία ανάμεσα σε ακτινικούς άξονες και δακτυλίους	1) Πρωτεύον (Στρατηγικό) με προτεραιότητα στο αυτοκίνητο 2) Πρωτεύον (Στρατηγικό) με μικτή προτεραιότητα 3) Πρωτεύον (Στρατηγικό) με προτεραιότητα στα βιώσιμα μέσα μεταφοράς 4) Δευτερεύον (Διαδημοτικό) με προτεραιότητα στο αυτοκίνητο 5) Δευτερεύον (Διαδημοτικό) με μικτή προτεραιότητα 6) Δευτερεύον (Διαδημοτικό) με προτεραιότητα στα βιώσιμα μέσα μεταφοράς	Εναλλακτική	■■■■■	✓
Bosurgi et al.	2019	Ανάγνωση προτύπων (Pattern recognition)	Αυτοματοποιημένη κατηγοριοποίηση του οδικού δικτύου μέσα από τη χρήση τεχνικών αναγνώριση προτύπου	Δόμηση μεθοδολογίας	Ποσοτική	Άξονας	Επαρχιακή οδός στη Μεσσίνα, Ιταλία	Κάθε τμήμα του εξεταζόμενου οδικού δικτύου τοποθετείται σε μία συγκεκριμένη κατηγορία	Κατηγορία A: Εθνική οδός Κατηγορία B: Περιφερειακή οδός Κατηγορία C: Επαρχιακή οδός Κατηγορία F: Δημοτική οδός	Συμβατική	■■■■	✗



Chen and Cooper	2019	Χωρική ανάλυση (Spatial analysis)	Διερεύνηση της δυνατότητας αναγνώρισης και πρόβλεψης των ροών κυκλοφορίας μέσω της χρήσης της έννοιας της ιεράρχησης του οδικού δικτύου	Ανάπτυξη μοντέλου	Ποσοτική	Αστικό	Κάρντιφ, Ηνωμένο Βασίλειο	Διαπιστώνεται πως η ιεράρχηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ένας καλός δείκτης για το επίπεδο των ροών κυκλοφορίας, μειώνοντας με αυτόν τον τρόπο την πολυπλοκότητα των μοντέλων και την ανάγκη διαθεσιμότητας ενός μεγάλου όγκου δεδομένων	Κατηγορία 7: Αυτοκινητόδρομοι Κατηγορία 6: Μη-οικιστικοί αμφίδρομοι επαρχιακοί οδοί Κατηγορία 5: Οικιστικοί αμφίδρομοι επαρχιακοί οδοί Κατηγορία 4: Πρωτεύον οδικό δίκτυο Κατηγορία 3: Δευτερεύον οδικό δίκτυο Κατηγορία 2: Τριτεύον οδικό δίκτυο Κατηγορία 1: Τοπικό οδικό δίκτυο Κατηγορία 0: Οδοί χωρίς αυτοκίνητα	Συμβατική	■■■	Χ
Gregg and Hess	2019	Πλήρεις δρόμοι (Complete streets)	Κριτική και συστηματική ανάλυση του περιεχομένου των πολιτικών στο πλαίσιο των πλήρων δρόμων και του κατά πόσο αυτές επηρεάζουν τον σχεδιασμό και την κατανομή των προτεραιοτήτων των οδών	Ανασκόπηση	Ποιοτική	Δημοτικό	Δήμοι των Ηνωμένων Πολιτειών με διαφορετικό μέγεθος	Παρατηρείται πως οι περισσότερες πολιτικές πλήρων δρόμων σε δημοτικό επίπεδο δεν συνηγορούν στην ανακατανομή του διαθέσιμου αστικού χώρου μεταξύ των χρηστών. Αντίθετα, επενδύουν σε μία ισότιμη κατανομή του χώρου χωρίς να λαμβάνουν υπόψη την ιεράρχηση των αναγκών στην εκάστοτε περίπτωση	Δεν προτείνεται ένας τρόπος ιεράρχησης	Εναλλακτική	■■	✓

Kosztolányi-Iván et al.	2019	Ανάγνωση προτύπων (Pattern recognition)	Διερεύνηση πόσων κατηγοριών οδών ξεχωρίζουν οι χρήστες του οδικού δικτύου	Πείραμα	Μικτή (ποσοτική και ποιοτική)	Διατομή οδού	Διατομές οδών στην Ουγγαρία	Αναγνωρίζονται έως 7 ομαδοποιήσεις Από 7 κατηγορίες και πάνω, οι χρήστες δεν μπορούν να αντιληφθούν τις διαφορές στο δίκτυο Ενδείκνυται 5-6 κατηγορίες	1) Αυτοκινητόδρομοι 2) Κύριοι επαρχιακοί άξονες 3) Οδοί χωρίς διαχωρισμένη κυκλοφορία με 4 λωρίδες 4) οδοί χωρίς διαχωρισμένη κυκλοφορία με 2 λωρίδες 5) Απλή επαρχιακή οδός 6) Μεταβατικές οδοί 7) Αστικές οδοί	Συμβατική	■■■■	✓
Kumar et al.	2019	Πλήρεις δρόμοι (Complete streets)	Διαμόρφωση ενός ποσοτικού και ποιοτικού πλαισίου αξιολόγησης του σχεδιασμού του οδικού χώρου αναφορικά με τη δημιουργία πλήρων δρόμων	Δόμηση μεθοδολογίας	Μικτή (ποσοτική και ποιοτική)	Άξονας	67 οδικοί άξονες στην πόλη Gurgaon, India	Η κατάσταση «ολοκλήρωσης» ενός οδικού άξονα εξαρτάται από τον αστικό χαρακτήρα της οδού, την ποιότητα εξυπηρέτησης των διάφορων χρηστών, τα στοιχεία σχεδιασμού του οδικού χώρου και τα στοιχεία που αφορούν στην άρτια κίνηση των πεζών.	1) A (Άρτια Πλήρης δρόμος) 2) B (Σχετικά καλά Πλήρης δρόμος) 3) C (Μέτρια πλήρης δρόμος) 4) D (Ελάχιστα πλήρης δρόμος) 5) E (Ανεπαρκής πλήρης δρόμος)	Εναλλακτική	■■■■	✓

Delbosc et al.	2018	Πολυτροπικό τητα (Multimodality)	Συγκριτική ανάλυση των συστημάτων Complete Streets και SmartRoads με έμφαση στην περίπτωση του δεύτερου πλαισίου και στην εφαρμογή του στην πολιτεία της Victoria στην Αυστραλία	Ανασκόπηση	Ποιοτική	Αστικό	Μελβούρνη, Αυστραλία	Οι δύο προσεγγίσεις σχεδιασμού, παρά την ύπαρξη ορισμένων κοινών, παρουσιάζουν σημαντικές διαφορές Μία μεταφορά γνώσης μεταξύ τους στο μέλλον θα μπορούσε να αποδώσει ακόμα πιο ισχυρά οφέλη για την πόλη	Πολυτροπικές οδοί 1) Βασικές διαδρομές αυτοκινήτου 2) Απλή διαδρομή αυτοκινήτου 3) Διαδρομή προτεραιότητας Τραμ 4) Διαδρομή προτεραιότητας λεωφορείου 5) Διαδρομή προτεραιότητας ποδηλάτου 6) Διαδρομή προτεραιότητας πεζών 7) Κύρια τοπική οδός πρόσβασης 8) Δευτερεύουσα τοπική οδός πρόσβασης 9) Υπόλοιποι τοπικοί άξονες	Εναλλακτική	■■■■	✓
Hui et al.	2018	Πλήρεις δρόμοι (Complete streets)	Δημιουργία ενός μεθοδολογικού πλαισίου για την αξιολόγηση των πλήρων δρόμων	Ανασκόπηση	Ποιοτική	Αστικό	...	Διαπιστώνεται πως τα κριτήρια για την αξιολόγηση ενός πλήρους δρόμου πρέπει να διαχωριστούν στις κατηγορίες κινητικότητα/μεταφορές, περιβάλλον και πολεοδομία.	Δεν προτείνεται ένας τρόπος ιεράρχησης	Εναλλακτική	■■■	✓
Beiler et al.	2017	Ταξινόμηση μονοπατιών (Trail classification)	Ενδελεχής ανάλυση συλλεκτήριων μονοπατιών με σκοπό την αναγνώριση της προσβασιμότητας και της συνδεσιμότητας του οδικού δικτύου για μη μηχανοκίνητα μέσα	Δόμηση μεθοδολογίας	Μικτή (ποσοτική και ποιοτική)	Άξονας	Buffalo Valley Rail Trail, Union County, Πενσυλβάνια	Η εφαρμοσμένη μέθοδος καταλήγει σε προτάσεις αναδιαμόρφωσης σχετικές με τις υποδομές, την ασφάλεια και τη συμβατότητα της κίνησης του ποδηλάτου	Δεν προτείνεται ένας τρόπος ιεράρχησης	Εναλλακτική	■■■■	✓

Chartlon and Starkey	2017	Οδική ασφάλεια (Traffic safety)	Η καλύτερη και ακριβέστερη κατανόηση του πως οι οδηγοί αντιλαμβάνονται, περιγράφουν και κατηγοριοποιούν τις οδούς που χρησιμοποιούν	Πείραμα	Ποσοτική	Διατομές οδού	32 οδοί στη Νέα Ζηλανδία	Φαίνεται πως η ιεράρχηση του οδικού δικτύου και τα συνακόλουθα όρια ταχύτητας δεν γίνονται πλήρως αντιληπτά από τους οδηγούς. Επίσης, ενδεχόμενες αλλαγές στην οργάνωση του οδικού δικτύου, πολλές φορές δεν καθίστανται κατανοητές στους χρήστες με σκοπό τη δημιουργία ενός συστήματος με ασάφειες για τη λειτουργία του	1: Εθνικό στρατηγικό δίκτυο 2: Επαρχιακό στρατηγικό δίκτυο 3: Αρτηρία 4: Πρωτεύον συλλεκτήριος 5: Δευτερεύον συλλεκτήριος 6: Οδός πρόσβασης	Συμβατική	■ ■	✗
Stamatiadis et al.	2017	Ανακατανομή οδικού χώρου (Streets reconfiguration)	Η δημιουργία ενός πλαισίου λειτουργικής ιεράρχησης το οποίο στοχεύει στην επίτευξη βέλτιστων γεωμετρικών σχεδιαστικών λύσεων, λαμβάνοντας παράλληλα υπόψη το πλαίσιο, τις ανάγκες των χρηστών και τις λειτουργίες	Εννοιολογικό	Μικτή (ποσοτική και ποιοτική)	Κεντρική ή περιοχή	Κεντάκι, ΗΠΑ	Εργαλείο υποστήριξης λήψης αποφάσεων Η προτεινόμενη ιεράρχηση δίνει χώρο σε όλους τους χρήστες, ενώ παράλληλα αντιμετωπίζει τον χώρο ενιαία Κατευθύνσεις σχεδιασμού μικροκλίμακας	Διπλός πίνακας 1) Οδός α) Κεντρική αρτηρία β) Δευτερεύουσα αρτηρία γ) Συλλεκτήρια οδός δ) Τοπική οδός 2) Χωρικό πλαίσιο α) Εξωαστική περιοχή β) Επαρχιακή πόλη γ) Προαστιακή περιοχή δ) Αστική περιοχή ε) Κεντρική περιοχή	Εναλλακτική	■ ■ ■ ■ ■	✓
Huang et al.	2016	Ανάλυση δικτύου (Network analysis)	Ανίχνευση της ιεράρχησης στο οδικό δίκτυο μιας πόλης	Ανάλυση	Ποσοτική	Urban	Wuhan, China	Το 20% των σημαντικών οδών της πόλης, εξυπηρετεί το 98% της κυκλοφορίας και το 1% των οδών πάνω από 60%	1) Υψηλής σημασίας (Κυρίαρχες οδοί) 2) Μεσαίας σημασίας 3) Χαμηλής σημασίας	Συμβατική	■ ■ ■ ■	✗

Carmona	2015	Οδοί μικτής χρήσης (Mixed street corridors)	Ενδεδειγμένη διερεύνηση του ζητήματος των μικτών διαδρόμων μέσα από τη σκοπιά των κεντρικών αρτηριών του Λονδίνου	Έρευνα	Μικτή (ποσοτική και ποιοτική)	Αστικό	Λονδινό, Ηνωμένο Βασίλειο	Οι μικτοί δρόμοι, οι οποίοι φιλοξενούν την κίνηση πολλών μέσων (με διαχωρισμένες ή κοινές υποδομές) αποτελούν ένα ιδιαίτερα πολύπλοκο ζήτημα για τις πόλεις. Επίσης, είναι ορισμένοι από τους πιο σημαντικούς χώρους εμφανίζοντας τόσο υπερτοπική αλλά και τοπική εμβέλεια, ενώ παράλληλα έχουν μία αναξιοποίητη προοπτική στρατηγικής ανάπτυξης	Δεν προτείνεται ένας τρόπος ιεράρχησης	Εναλλακτική	■■■■	✓
D'Andrea et al.	2014	Ανάγνωση προτύπων (Pattern recognition)	Ανάπτυξη μεθόδου για μία "αντικειμενική" λειτουργική ιεράρχηση του οδικού δικτύου	Ανάλυση	Ποσοτική	Διαδρομή ή	Επαρχιακή οδό Μεσσίνα-Τράπανι	Κάθε τμήμα του εξεταζόμενου οδικού δικτύου τοποθετείται σε μία συγκεκριμένη κατηγορία	1) Ομάδα 1 2) Ομάδα 2 3) Ομάδα 3 4) Ομάδα 4 5) Ομάδα 5	Συμβατική	■■■	✗
De Baets et al.	2014	Σχεδιασμός διαδρομών (Route planning)	Εξέταση του κατά πόσο οι κύριες οδικές διαδρομές οι οποίες προτείνονται από τα προγράμματα πλοήγησης διαφέρουν από τις κοινωνικά επιθυμητές διαδρομές που προτείνονται από το σχέδιο ιεράρχησης της Φλάνδρας	Πείραμα	Ποσοτική	Περιφερειακό	Φλαμανδία, Βέλγιο	Διαπιστώνεται πως οι τα προγράμματα πλοήγησης επιλέγουν περισσότερο οδούς χαμηλότερης κατηγορίας με υψηλή πολεοδομική αξία, δημιουργώντας ζητήματα βιώσιμότητας. Αντίθετα, η προτεινόμενη ιεράρχηση προστατεύει τις ευαίσθητες περιοχές, ενώ παράλληλα επιχειρεί να βελτιστοποιήσει τον χρόνο και την ελκυστικότητα μίας διαδρομής	1) Κύριος άξονας 2) Πρωτεύον οδικό δίκτυο I 3) Πρωτεύον οδικό δίκτυο II 4) Δευτερεύον οδικό δίκτυο I 5) Δευτερεύον οδικό δίκτυο II 6) Δευτερεύον οδικό δίκτυο III 7) Τοπική οδός I 8) Τοπική οδός II 9) Τοπική οδός III	Συμβατική	■■■	✗

Gulgen	2014	Πολυκριτηριακή ανάλυση (Multicriteria analysis)	Διαμόρφωση ενός σύνθετου πλαισίου καθορισμού της ιεράρχησης	Δόμηση μεθοδολογίας	Ποσοτική	Γειτονιά	Κωνσταντινούπολη, Τουρκία	Η συνολική ιεράρχηση ενός δρόμου είναι σημαντικότερη από τα επιμέρους χαρακτηριστικά του	1) Σημαντικοί δρόμοι 2) Απλοί δρόμοι	Εναλλακτική	■■■■	Χ
Ivan	2014	Ανάγνωση προτύπων (Pattern recognition)	Διερεύνηση πόσων και ποιων κατηγοριών οδών ξεχωρίζουν οι χρήστες του οδικού δικτύου	Πείραμα	Μικτή (ποσοτική και ποιοτική)	Διατομές οδού	Ουγγαρία	Νέα ιεράρχηση και σύγκριση με τα ισχύοντα πλαίσια Οι χρήστες διακρίνουν 4-5 κατηγορίες	1) Ταχύτητες άνω των 90km/h 2) 90km/h 3) 50km/h 4) Ταχύτητες κάτω των 50km/h	Συμβατική	■■■■	✓
Dong et al.	2013	Αξιολόγηση (Assessment)	Δημιουργία μίας μεθόδου ποσοτικής αξιολόγησης των αστικών οδικών δικτύων	Ανάλυση	Ποσοτική	Αστικό	Πεκίνο, Κίνα	Τα πολλαπλά δεδομένα παρείχαν αποτελεσματικότητα στη μέθοδο Εντοπίστηκαν συγκεκριμένα ζητήματα όσον αφορά στην κινητικότητα, στην προσβασιμότητα, στην εξυπηρετούμενη απόσταση αλλά και στην εξυπηρέτηση των διαμπερών ροών	1) Πρωτεύουσα αρτηρία 2) Δευτερεύουσα αρτηρία 3) Συλλεκτήρια οδός 4) Τοπικές οδοί	Συμβατική	■■■	Χ

Walker et al.	2013	Οδική ασφάλεια (Traffic safety)	Ενσωμάτωση των θεωριών για την επίγνωση καταστάσεων στην έννοια των αυτοεπεξηγούμενων οδών	Πείραμα	Ποσοτική	Διαδρομή ή	West London, Surrey and Berkshire	Τα αποτελέσματα υποδηλώνουν τη συστημική φύση της αλληλεπίδρασης του σχήματος οδηγού-οχήματος-δρόμου και επίσης δείχνουν πως η επίγνωση καταστάσεων εξαρτάται από την κατηγορία της οδού. Οι αυτοκινητόδρομοι αποδεικνύονται οι πιο συμβατοί με την έννοια των αυτοεπεξηγούμενων οδών, ενώ όσο οι κατηγορίες χαμηλώνουν σε ιεραρχική κλίμακα, τόσο αυξάνεται η ασάφεια στην κατανόησή τους	1: Αυτοκινητόδρομος 2: Στρατηγικό δίκτυο 3: Αστικές οδοί 4: Επαρχιακές οδοί 5: Τοπικές οδοί	Συμβατική	■■■	X
Elias	2011	Πλήρεις δρόμοι (Complete streets)	Αναζήτηση των κατάλληλων κριτηρίων για τη σχεδίαση ενός πλήρους δρόμου μέσα από την εξέταση διαφορετικών διατομών οδικού δικτύου	Πείραμα	Μικτή (ποσοτική και ποιοτική)	Διατομή οδού	Υποθετικές οδοί	Διαπιστώνεται πως μέσα από τους σωστούς σχεδιασμούς και κατανομή του οδικού χώρου, ένας πλήρης δρόμος μπορεί να βελτιώσει το επίπεδο εξυπηρέτησης τόσο του ποδηλάτου όσο και του περπατήματος, μειώνοντας παράλληλα στο ελάχιστο την εξυπηρέτηση των μηχανοκίνητων μέσων	1) Μεγάλη αρτηρία 1α) Προσανατολισμένος στο αυτοκίνητο 1β) Πλήρης δρόμος 2) Μικρή αρτηρία 2α) Προσανατολισμένος στο αυτοκίνητο 2β) Πλήρης δρόμος 3) Μεγάλος συλλεκτήριος 3α) Προσανατολισμένος στο αυτοκίνητο 3β) Πλήρης δρόμος 4) Μικρός συλλεκτήριος 4α) Προσανατολισμένος στο αυτοκίνητο 4β) Πλήρης δρόμος	Εναλλακτική	■■■	X

Hsu and Lin	2011	Ποδηλατικό δίκτυο (Cycle network)	Αναγνώριση της καταλληλότητας του οδικού δικτύου και κατηγοριοποίηση του με σκοπό την εξυπηρέτηση του ποδηλάτου	Δόμηση μεθοδολογίας	Ποσοτική	Αστικό	Ταϊπέι, Ταϊβάν	Κεντρικές περιοχές εμφανίζουν μεγαλύτερες τιμές, ενώ σε γενικό πλαίσιο επικρατούν οι χαμηλές τιμές. Τα αποτελέσματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως υπόβαθρο για αλλαγή της ιεράρχησης των οδών	1) Κατηγορία Α (Πολύ υψηλό επίπεδο καταλληλότητας) 2) Κατηγορία Β (Υψηλό επίπεδο καταλληλότητας) 3) Κατηγορία C (Μέτριο προς υψηλό επίπεδο καταλληλότητας) 4) Κατηγορία D (Χαμηλό προς μέτριο επίπεδο καταλληλότητας) 5) Κατηγορία Ε (Χαμηλό επίπεδο καταλληλότητας) 6) Κατηγορία F (Πολύ χαμηλό επίπεδο καταλληλότητας)	Εναλλακτική	■■■	Χ
Kingsbury et al.	2011	Πλήρεις δρόμοι (Complete streets)	Διαμόρφωση ενός καινοτόμου τρόπου αξιολόγησης της "πληρότητας" των πλήρων δρόμων δεδομένου του χωρικού πλαισίου και εισροών από το κοινό	Έρευνα	Μικτή (ποσοτική και ποιοτική)	Άξονας	67 οδικοί άξονες στην πόλη Moscow, Idaho, ΗΠΑ	Διάφοροι άξονες παρουσίασαν καλύτερη "εικόνα" απ, ότι αναμενόταν (οι περιοχές πέριξ του κέντρου), ενώ επίσης και η συμβολή των εθελοντών πολιτών συνέβαλε σημαντικά στο προτεινόμενο μεθοδολογικό πλαίσιο	Δισδιάστατη ιεράρχηση 1) Λειτουργία α) Α β) Β γ) C δ) D 2) Πολεοδομική σημασία α) I β) II γ) III δ) IV	Εναλλακτική	■■■	✓
Chartlon et al.	2010	Οδική ασφάλεια (Traffic safety)	Περιγραφή ενός έργου που είχε ως σκοπό την εγκαθίδρυση ενός προγράμματος αυτοεπεξηγούμενων δρόμων (SER) σε υπάρχοντες οδούς εντός μίας αστικής περιοχής	Πείραμα	Ποσοτική	Άξονας	8 άξονες στο Auckland, Νέα Ζηλανδία	Το έργο κρίνεται ως επιτυχές καθώς τα επίπεδα οδικής ασφάλειας βελτιώθηκαν τόσο ως προς την πραγματική όσο και ως προς την αντιληπτή διάσταση	1: Τοπική οδός 2: Συλλεκτήρια οδός 3: Αρτηρία	Συμβατική	■	Χ



Jiang	2009	Ανάλυση δικτύου (Network analysis)	Διαμόρφωση ενός γενικευμένου μοντέλου ανάδειξης των σημαντικότερων δρόμων σε ένα αστικό οδικό δίκτυο	Ανάλυση	Ποσοτική	Αστικό	Gavle, Sweden	Αποδεικνύεται πως περίπου το 20% των οδών αντιστοιχεί σε 80% της κυκλοφοριακής ροής και το 1% των εν λόγω σημαντικών οδών αφορά παραπάνω από 20% της κυκλοφορίας	1) Σημαντικοί δρόμοι 2) Απλοί δρόμοι	Συμβατική	■■■■	✗
Jones and Boujenko	2009	Σύνδεση και Τόπος (Link and place)	Ανάπτυξη και εφαρμογή μίας νέας προσέγγισης στον σχεδιασμό αστικών οδών που λαμβάνει υπόψη της τη λειτουργία της σύνδεσης και του τόπου, περιλαμβάνοντας δείκτες για τη συγκοινωνιακή απόδοση, την οικονομία και το περιβάλλον	Εννοιολογικό	Μικτή (ποσοτική και ποιοτική)	Αστικό	London, West Midlands, England	Το σύστημα ιεράρχησης Link and Place μπορεί να αποτελέσει έναν τρόπο αλλαγής ολόκληρου του αστικού περιβάλλοντος. Επίσης διαμορφώνει ένα κοινό πλαίσιο διεπιστημονικής συζήτησης. Τρόποι για εναλλακτική διαχείριση του δημόσιου χώρου του δρόμου	Link and Place 1) Σύνδεση α) Εθνική σημασία β) Αστική σημασία γ) Προαστιακή/Συνοικιακή σημασία δ) Σημασία γειτονιάς ε) Τοπική σημασία 2) Τόπος α) Εθνική σημασία β) Αστική σημασία γ) Προαστιακή/Συνοικιακή σημασία δ) Σημασία γειτονιάς ε) Τοπική σημασία	Εναλλακτική	■■■■■	✓

Curtis and Tiwari	2008	Πολυτροπικότητα (Multimodality)	Σχεδίαση ενός συνεκτικού εργαλείου διαχείρισης το οποίο να υποστηρίζει τη μετασχηματισμό των αστικών αρτηριών σε διαδρόμους δραστηριοτήτων ή πολυτροπικούς διαδρόμους	Μελέτη περίπτωσης	Μικτή (ποσοτική και ποιοτική)	Αστικό	Περθ, Αυστραλία	Η μετατροπή των υφιστάμενων αρτηριών σε πολυτροπικούς διαδρόμους αποτελεί μία αρκετά δύσκολη διαδικασία που πρέπει να αντιμετωπιστεί σε τοπικό και υπερτοπικό επίπεδο	<p>Διπλή ιεράρχηση για τους πολυτροπικούς διαδρόμους</p> <p>1) Συγκοινωνιακή λειτουργία</p> <p>α) υψηλές ταχύτητες vs χαμηλές ταχύτητες</p> <p>β) Υψηλοί φόρτοι κυκλοφορίας vs χαμηλοί φόρτοι κυκλοφορίας</p> <p>γ) Ελεγχόμενη πρόσβαση vs ανοικτή πρόσβαση</p> <p>2) Πολεοδομική λειτουργία</p> <p>α) Υψηλή ένταση δραστηριοτήτων vs χαμηλή ένταση δραστηριοτήτων</p> <p>β) Ανθρώπινη κλίμακα vs Κλίμακα οχήματος</p> <p>γ) Επηρεάζεται από διαμπερείς ροές vs δεν επηρεάζεται από τις διαμπερείς ροές</p>	Εναλλακτική	■■■■	✓
Jones et al.	2008	Σύνδεση και Τόπος (Link and place)	Εισαγωγή και παρουσίαση της έννοιας του Link and Place. Συγκεκριμένα, επιχειρείται η ανάδειξη της εμβέλειας των οδικών λειτουργιών και των αναγκών των χρηστών με σκοπό τη δημιουργία ενός συστήματος ιεράρχησης προσαρμοσμένου στον άνθρωπο και όχι στα οχήματα	Εννοιολογικό	Μικτή (ποσοτική και ποιοτική)	Αστικό	Bloxwich, Birmingham, England	Η συμβατική ιεράρχηση δεν μπορεί να λάβει υπόψη, την πολλαπλότητα του αστικού δρόμου. Το σύστημα ιεράρχησης Link and Place μπορεί να αποτελέσει έναν τρόπο αλλαγής ολόκληρου του αστικού περιβάλλοντος. Τρόποι για εναλλακτική διαχείριση του δημόσιου χώρου του δρόμου. Το κοινό και οι ενδιαφερόμενοι φορείς υποστήριξαν τη διαδικασία του Link and Place	<p>Link and Place</p> <p>1) Σύνδεση</p> <p>α) Εθνική σημασία</p> <p>β) Αστική σημασία</p> <p>γ) Προαστιακή/Συνοικιακή σημασία</p> <p>δ) Σημασία γειτονιάς</p> <p>ε) Τοπική σημασία</p> <p>2) Τόπος</p> <p>α) Εθνική σημασία</p> <p>β) Αστική σημασία</p> <p>γ) Προαστιακή/Συνοικιακή σημασία</p> <p>δ) Σημασία γειτονιάς</p> <p>ε) Τοπική σημασία</p>	Εναλλακτική	■■■■■	✓

Oguchi	2008	Ανακατανομή οδικού χώρου (Streets reconfiguration)	Ανάπτυξη μίας δοκιμαστικής μεθόδου κατηγοριοποίησης του οδικού δικτύου	Δόμηση μεθοδολογίας	Μικτή (ποσοτική και ποιοτική)	Εθνικό	Ιαπωνία	Σχεδιασμός για καθοδήγηση της ζήτησης και όχι καθοδηγούμενος από τη ζήτηση Βελτίωση των υφιστάμενων των κατευθύνσεων για ιεράρχηση στην Ιαπωνία	Διπλός πίνακας Διάσταση 1η: Πολεοδομία Διάσταση 2η: Κυκλοφορία 1) Αστικός Αυτοκινητόδρομος 2) Αστική οδός ταχείας κυκλοφορίας 3) Δευτερεύουσα οδός ταχείας κυκλοφορίας 4) Αστική λεωφόρος 5) Τοπικός διανεμητήριος 6) Οδός πρόσβασης 7) Κοινή χρήση I 8) Κοινή χρήση II	Εναλλακτική	■■■■■	✓
Sauter and Huettenmoser	2008	Ζωντανοί δρόμοι (Liveable streets)	Διερεύνηση της επίδρασης του σχεδιασμού και της ιεράρχησης των οδών, καθώς και της κυκλοφορίας στις κοινωνικές σχέσεις σε αστικές γειτονιές	Έρευνα	Μικτή (ποσοτική και ποιοτική)	Άξονας	5 οδικοί άξονες στη Βασιλεία, Ελβετία	Τα αποτελέσματα φανερώνουν πως οι αστικές γειτονιές είναι ακόμα τόποι συνδιαλλαγών και επικοινωνίας, παρά την εξατομίκευση που επικρατεί. Ιδιαίτερα, κατηγορίες οδών όπως οι ήπιες κυκλοφορίας και οι κοινής χρήσης οδού επιτρέπουν την αλληλεπίδραση μεταξύ των πολιτών ακόμα πιο άνετα, διαμορφώνοντας πέρα από χώρους κίνησης και τόπους κοινωνικής συνεύρεσης	Δεν προτείνεται ένας τρόπος ιεράρχησης	Εναλλακτική	■■■	✓

Andre and Villanova	2004	Δημόσια συγκοινωνία (Public transport)	Η πρωταρχική αναγνώριση της τυπολογίας των διαδρομών ενός δικτύου λεωφορείων	Δόμηση μεθοδολογίας	Ποσοτική	Αστικό	Παρίσι, Γαλλία	Επιτυχής αναγνώριση 5 βασικών κατηγοριών διαδρομών λεωφορείων. Κυριαρχεί η κατηγορία 4	Κατηγορία 1: Περιοχές υψηλών πυκνοτήτων και πρωτεύον οδικό δίκτυο Κατηγορία 2: Απομονωμένες περιοχές Κατηγορία 3: Συγκεντρωμένη μικτή κατοικία και απονωμένη κατοικία Κατηγορία 4: Κύριο οδικό δίκτυο Κατηγορία 5: Κεντρική περιοχή	Εναλλακτική	■■■	✓
---------------------	------	--	--	---------------------	----------	--------	----------------	--	---	-------------	-----	---

## Πίνακας αποδελτίωσης πρακτικών ιεράρχησης παγκοσμίως

Πίνακας Π.10: Πίνακας αποδελτίωσης πρακτικών ιεράρχησης

a/a	Χώρα	Πόλη Περιφέρεια	Ήπειρος	Συγγραφείς	Έτος	Κατηγορίες αστικών οδών	Χωρικό επίπεδο αναφοράς	Προσέγγιση	Διαστάσεις	Υποστήριξη ενεργού κινητικότητας	Πλουραλισμός Κατηγοριών	Πολεοδομική διάσταση	Επίσημος σχεδιασμός
1	Δανία		Ευρώπη	Kjemtrup	2005	1. Κεντρικές αρτηρίες (Through roads) 2. Διανεμητήριες οδοί (Distribution roads) 3. Τοπικές οδοί (Local roads)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕	Χ	Χ
2	Πορτογαλία		Ευρώπη	Seco et al.	2010	1. Κεντρική αρτηρία (Arteriais) 2. Κύρια Διανεμητήρια οδός (Distribuidoras Principais) 3. Τοπική Διανεμητήρια οδός (Distribuidoras Locais) 4. Οδοί πρόσβασης (Acesso Local)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕	Χ	✓
3	Ιαπωνία		Ασία	Road Bureau Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism	2015	1. Εθνικός αυτοκινητόδρομος (National expressway) 2. Εθνική οδός (National Highway) 3. Οδός περιφερειακής σημασίας (Prefectural road) 4. Δημοτική οδός (Municipal road)	Εξωαστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕	Χ	✓
4	Ιταλία		Ευρώπη	Bartlett	2012	1. Αυτοκινητόδρομοι (Motorways) 2. Βασικές υπεραστικές οδοί (Main inter-urban roads) 3. Δευτερεύουσες υπεραστικές οδοί (Secondary inter-urban roads) 4. Αστικοί αυτοκινητόδρομοι (Urban freeways) 5. Αστικές οδοί δημοτικής σημασίας (Urban district roads) 6. Τοπικές οδοί (Local roads) 7. Πεζόδρομοι/ποδηλατικές διαδρομές (Pedestrian/cycle routes)	Μικτή	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕⊕	⊕⊕⊕⊕⊕	Χ	Χ

5	Ιρλανδία		Ευρώπη	Department of Transport, Tourism and Sport	2013	1. Περιφερειακός 2. Αστική πρωτεύουσα αρτηρία 3. Δευτερεύουσα πρωτεύουσα αρτηρία 4. Συλλεκτήρια αρτηρία	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕	X	✓
6	Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα	Άμπου Ντάμπι	Ασία	Abu Dhabi Urban Planning Council	2014	<b>Διδιάστατη ιεράρχηση</b> Πίνακας 4*5 (Σημασία οδού*Πολεοδομική σημασία) Πρωτεύουσα αρτηρία-Λεωφόρος (Boulevard): Αστική, Διαδημοτική, Εμπορική, Οικιστική, Βιομηχανική Δευτερεύουσα αρτηρία-Λεωφόρος (Avenue): Αστική, Διαδημοτική, Εμπορική, Οικιστική, Βιομηχανική Τοπική οδός (Street): Αστική, Διαδημοτική, Εμπορική, Οικιστική, Βιομηχανική Οδός πρόσβασης (Access lane): Αστική, Διαδημοτική, Εμπορική, Οικιστική, Βιομηχανική	Αστική	Εναλλακτική	Δύο διαστάσεις	⊕⊕	⊕⊕⊕⊕	✓	✓
7	Βραζιλία		Νότια Αμερική	Ministerio dos Transportes	2010	1. Κύρια αρτηρία (Arterial principal) 2. Δευτερεύουσα αρτηρία (Arterial secundario) 3. Συλλεκτήρια οδός (Coletor) 4. Τοπική οδός (Local)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕	X	✓
8	Νότια Αφρική		Αφρική	Committee of Transport Officials	2012	<b>Λειτουργία αστικής σύνδεσης</b> 1. U1 Κεντρική αρτηρία (Principal arterial) 2. U2 Πρωτεύουσα βασική αρτηρία (Major arterial) 3. U3 Δευτερεύουσα βασική αρτηρία (Minor arterial) <b>Λειτουργία αστικής πρόσβασης</b> 4. U4 Συλλεκτήρια οδός (Collector) 5. U5 Τοπική οδός (Local street) 6. U6 Πεζόδρομος (Walkway)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕⊕	⊕⊕⊕⊕⊕	X	✓

9	Νέα Ζηλανδία		Ωκεανία	ICSM	2006	1. Εθνικές οδοί (National Routes) 2. Πρωτεύουσα αρτηρία (Regional Arterials) 3. Δευτερεύουσα αρτηρία (Secondary (District) Arterials) 4. Συλλεκτήριες οδοί (Collector Routes)	Μικτή	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕	Χ	Χ
10	Καναδάς		Βόρεια Αμερική	Transportation Association of Canada	2002	1. Αυτοκινητόδρομος (Freeway) 2. Οδός ταχείας κυκλοφορίας (Expressway) 3. Κύρια αρτηρία (Major arterial) 4. Δευτερεύουσα αρτηρία (Minor arterial) 5. Συλλεκτήρια οδός (Collector) 6. Τοπική οδός (Local) 7. Πεζόδρομος (Public lane)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕⊕	⊕⊕⊕⊕⊕	✓	✓
11	ΗΠΑ		Βόρεια Αμερική	Federal Highway Administration (FHWA)	2013	1. Κεντρική αρτηρία (Principal Arterial) 2. Δευτερεύουσα αρτηρία (Minor Arterial) 3. Συλλεκτήρια (Collector) 3α. Κεντρική συλλεκτήρια (Major Collector) 3β. Δευτερεύουσα συλλεκτήρια (Minor Collector) 4. Τοπική οδός (Local)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕	Χ	✓
12	Βέλγιο		Ευρώπη	Marshall	2002	1. Αυτοκινητόδρομος (Motorway) 2. Άξονας μητροπολιτικής σημασίας (Metropolitan road) 3. Κύριος άξονας (Trunk road) 4. Διαδημοτική οδός (Inter-District road) 5. Άξονας με προτεραιότητα (Through street) 6. Τοπική οδός (Local street)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕⊕	Χ	Χ
13	Ισπανία		Ευρώπη	Marshall	2002	1. Αυτοκινητόδρομος (Motorway) 2. Αρτηρία (Arterial street) 3. Διανεμητήρια οδός (Distributor) 4. Τοπική οδός (Local street)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕⊕	Χ	Χ

14	Γερμανία		Ευρώπη	FGSV - Road and Transportation Research Association	2008	<p><b>Διδιάστατη ιεράρχηση</b> Πίνακας (6*5) Σημασία σύνδεσης*Κατηγορία Διεθνής (Continental): Αυτοκινητόδρομοι (Motorways) AS 0 Εθνική (Sub-Continental): Αυτοκινητόδρομοι (Motorways) AS I Επαρχιακοί δρόμοι (Rural roads) LS I Διαπεριφερειακή (Inter-Regional): Αυτοκινητόδρομοι (Motorways) AS II Επαρχιακοί δρόμοι (Rural roads) LS II Κύριες αστικές οδοί σε μη δομημένες περιοχές (Trunk roads in non-built-up areas) VS II Περιφερειακή (Regional): Επαρχιακοί δρόμοι (Rural roads) LSIII Κύριες αστικές οδοί σε μη δομημένες περιοχές (Trunk roads in non-built-up areas) VS III Κύριες αστικές οδοί σε δομημένες περιοχές (Trunk roads in built-up areas) HS III Διαδημοτική (Sub-Regional): Επαρχιακοί δρόμοι (Rural roads) LS IV Κύριες αστικές οδοί σε δομημένες περιοχές (Trunk roads in built-up areas) HSIV Τοπικές οδοί (Local roads) ESIV Τοπική (Local): Επαρχιακοί δρόμοι (Rural roads) LS V Τοπικές οδοί (Local roads) ES V</p>	Αστική	Συμβατική	Δύο διαστάσεις	☼☼	☼☼☼☼	✓	✓
15	Μοζαμβίκη		Αφρική	Martins and Govan	2013	<p>1. Πρωτεύουσες Αρτηρίες (Estradas Primarias) 2. Δευτερεύουσες Αρτηρίες (Estradas Secundarias) 3. Συλλεκτήριες Οδοί (Estradas</p>	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	☼	☼☼☼	✗	✗



						Terciarias) 4. Τοπικές οδοί (Estradas Vicinais)							
16	Κύπρος		Ευρώπη	Υπουργείο Εσωτερικών, Τμήμα Πολοδομίας και Οικήσεως	2018	1. Αστικός Αυτοκινητόδρομος 2. Πρωτεύουσα αρτηρία 3. Δευτερεύουσα αρτηρία 4. Βασικός Συλλεκτήριος 5. Δευτερεύον Συλλεκτήριος 6. Τοπικός 7. Κοινής χρήσης 8. Πεζόδρομος/Ποδηλατόδρομος	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	***	*****	X	✓
17	Γαλλία	Περιφέρεια Ain	Ευρώπη	Direction départemental e des Territoires de l'Ain	2013	<b>Ταξινόμηση με βάση την ταχύτητα</b> 1. Διαδρομές εκτός αστικών χώρων (90-110km/h) 2. Οδοί με όριο 70km/h 3. Τοπικές αστικές οδοί με όριο 50km/h 4. Οδοί ήπιας κυκλοφορίας με όριο 30km/h 5. Οδοί κοινής χρήσης με όριο 20km/h 6. Πεζόδρομοι	Μικτή	Συμβατική	Μία διάσταση	***	*****	X	✓
18	Ηνωμένο Βασίλειο		Ευρώπη	Department for Transport	2007	<b>Δισδιάστατη ιεράρχηση</b> Πίνακας 5*5 (Σημασία οδού*Πολοδομική σημασία) Αστική/Μητροπολιτική σημασία (City): Πόλη, Δήμος, Συνοικία, Γειτονιά, Τοπική Δημοτική/Διαδημοτική σημασία (Town): Πόλη, Δήμος, Συνοικία, Γειτονιά, Τοπική Συνοικιακή σημασία (District): Πόλη, Δήμος, Συνοικία, Γειτονιά, Τοπική Σημασία γειτονιάς (Neighbourhood): Πόλη, Δήμος, Συνοικία, Γειτονιά, Τοπική Τοπική πρόσβαση (Local Access): Πόλη, Δήμος, Συνοικία, Γειτονιά, Τοπική	Αστική	Εναλλακτι κή	Δύο διαστάσει ς	**	*****	✓	✓

19	Φινλανδία	Ελσίνκι	Ευρώπη	City of Helsinki, City Planning Department	2015	<b>Στρατηγικό οδικό δίκτυο</b> 1. Αυτοκινητόδρομος εθνικής ή περιφερειακής σημασίας (Motorway) 2. Αστική λεωφόρος (City boulevard) 3. Κεντρική οδός (Main street)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕	X	✓
20	Ολλανδία		Ευρώπη	Schepers et al.	2013	1. Κεντρικοί οδοί (Through roads) με ταχύτητα 100-120km/h 2. Διανεμητήριοι οδοί (Distributor roads) με ταχύτητα 50-70km/h 3. Οδοί πρόσβασης (Access roads) με ταχύτητα 30km/h	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕	X	X
21	Περού		Νότια Αμερική	Ministerio de Transportes y Comunicaciones	2014	<b>Αυτοκινητόδρομοι (Autopistas)</b> 1. Αυτοκινητόδρομοι Πρώτης τάξης (Autopistas de Primera Clase) 2. Αυτοκινητόδρομοι Δευτέρας Τάξης (Autopistas de Segunda Clase) <b>Αστικές οδοί (Carreteras)</b> 3. Πρώτης τάξης (Carreteras de Primera Clase) 4. Δευτέρας τάξης (Carreteras de Segunda Clase) 5. Τρίτης τάξης (Carreteras de Tercera Clase) 6. Οδοί ήπιας κυκλοφορίας (Trochas Carrozables)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕⊕	⊕⊕⊕⊕	X	✓
22	Τουρκία		Ασία	Tekin	2007	1. Αυτοκινητόδρομος (Çevreyolu) 2. Αστική λεωφόρος (Şehir içi bölge bağlantı yolu) 3. Αστικός συλλεκτήριος (Şehir içi bölge toplama yolu) 4. Τοπική οδός (Şehir Bölge içi yolu) 5. Οδοί πρόσβασης (Servis yolu)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕⊕	⊕⊕⊕⊕⊕	X	X

23	Αργεντινή	Μπουένος Άιρες	Νότια Αμερική	Buenos Aires Ciudad	2015	<p><b>Βασικό στοιχείο-Superblock (Macromanzanas)</b>  <i>Οδοί εκτός Superblock (Calles exteriores-Arterias perimetrales)</i>  1. Λεωφόρος (Avenida tipo)  2. Λεωφόρος με ποδηλατική λωρίδα (Avenida con ciclovía)  3. Λεωφόρος με ποδηλατικό διάδρομο (Avenida con bicisenda)  <i>Οδοί εντός Superblock (Calles interiores)</i>  1. Οδός κοινής χρήσης (Calle tránsito pasante)  2. Οδός κοινής χρήσης με ποδήλατο (Calle tránsito pasante con ciclovía)  3. Πεζόδρομος με διελεύση οχημάτων έκτακτης ανάγκης (Calle prioridad peatón)  4. Πεζόδρομος σε ιστορική περιοχή με διελεύση οχημάτων έκτακτης ανάγκης και ταξί (Calle prioridad peatón afectada a Area de Proteccion Historica-APH)  5. Πεζόδρομος (Calle peatonal)</p>	Αστική	Εναλλακτική	Μία διάσταση	⊕⊕⊕	⊕⊕⊕⊕⊕	✓	✓
24	Κολομβία		Νότια Αμερική	Area Metropolitana de Bucaramanga	2011	1. Κύριες αρτηρίες μητροπολιτική σημασία (Vías metropolitanas primarias) 2. Δευτερεύουσες αρτηρίες μητροπολιτικής σημασίας (vías metropolitanas secundarias) 3. Συλλεκτήριες οδοί με δημοτική σημασία (vial intermedia) 4. Οδοί τοπικής πρόσβασης επιπέδου 1 (vial local nivel 1) 5. Οδοί τοπικής πρόσβασης επιπέδου 2 (vial local nivel 2)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕⊕	X	✓

25	Πολωνία		Ευρώπη	Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych	1995	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Αυτοκινητόδρομος (Highways)</li> <li>2. Ταχείας κυκλοφορίας (Expressways)</li> <li>3. Ενισχυμένες αρτηρίες (Speeded up roads)</li> <li>4. Αρτηρίες (Main roads)</li> <li>5. Συλλεκτήριες οδοί (Collector roads)</li> <li>6. Τοπικές οδοί (Local roads)</li> <li>7. Οδοί πρόσβασης (Access roads)</li> </ol>	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	★★	★★★★★	X	✓
26	Αυστρία		Ευρώπη	Vitkiené et al.	2017	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Αυτοκινητόδρομος (Motorway)</li> <li>2. Ταχείας κυκλοφορίας (Fast traffic road)</li> <li>3. Διαδημοτικός με προτεραιότητα (Provincial road with priority)</li> <li>4. Διαδημοτικός χωρίς προτεραιότητα (Provincial road without priority)</li> <li>5. Ιδιωτική οδός (Private road)</li> </ol>	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	★	★★★	X	X
27	Μεξικό		Νότια Αμερική	Desarrollo Territorial	2019	<p><b>Δισδιάστατη ιεράρχηση</b> Πίνακας 3*3 [Κίνηση (Κυκλοφοριακές ροές)*Τόπος (Δραστηριότητες πεζών)]</p> <p>Υψηλή κυκλοφοριακή ροή: Μεγάλη, Μεσαία, Χαμηλή δραστηριότητα πεζών</p> <p>Μεσαία κυκλοφοριακή ροή: Μεγάλη, Μεσαία, Χαμηλή δραστηριότητα πεζών</p> <p>Χαμηλή κυκλοφοριακή ροή: Μεγάλη, Μεσαία, Χαμηλή δραστηριότητα πεζών</p>	Αστική	Εναλλακτική	Δύο διαστάσεις	★★★	★★★★★	✓	✓
28	Κίνα		Ασία	Yuan et al.	2009	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ταχεία κυκλοφορία (expressway)</li> <li>2. Κεντρική αρτηρία (primary arterial)</li> <li>3. Δευτερεύον αρτηρία (minor arterial)</li> <li>4. Τοπική οδός (Branch)</li> </ol>	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	★	★★★	X	X

29	Εσθονία	Ταρτού	Ευρώπη	Inseneriburoo Stratum	2016	<b>Οδοί μηχανοκίνητης κυκλοφορίας (Magistraalid)</b> 1. Αυτοκινητόδρομος (Kiirtee) 2. Κεντρική οδός (Põhitänav) 3. Διανεμητήρια οδός (Jaotustänav) <b>Οδοί πρόσβασης (Juurdepäasuteed)</b> 4. Τοπική οδός (Kõrvaltänav) 5. Ήπια κυκλοφορία-Δρόμος γειτνιαζόν σε πλατεία (Veotänav, väljak, parkimisplats) 6. Πεζόδρομος (Kvartalisene tänav, jalgtänav, jalgteed) 7. Ποδηλατόδρομος	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕⊕⊕	⊕⊕⊕⊕⊕	X	✓
30	Αίγυπτος		Αφρική	Transport Planning Authority, Ministry of Transport, The Arab Republic of Egypt	2012	1. Πρωτεύουσες αρτηρίες (Main arterial roads) 2. Δευτερεύουσες αρτηρίες (Secondary arterial roads) 3. Συλλεκτήριες οδοί (Collector roads) 4. Τοπικές οδοί (Local roads)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕	X	✓
31	Ουγγαρία	Βουδαπέστη	Ευρώπη	Budapest Fovaros Vagyonkezele Kozpont	2011	1. Αυτοκινητόδρομος (Gyorsforgalmi ut) 2. Κύρια αρτηρία (Elsorendu fout) 3. Δευτερεύουσα αρτηρία (Masodrendu fout)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕	X	✓
32	Βολιβία	Λα Παζ	Νότια Αμερική	Swisscontact	2018	1. Αυτοκινητόδρομοι (Expresas) 2. Κύριες αρτηρίες (Primarias) 3. Δευτερεύουσες αρτηρίες (Secundarias) 4. Τριτεύον οδικό δίκτυο (Terciarias)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕	X	✓
33	Ρουμανία		Ευρώπη	Gerike et al.	2019	1. Αρτηρίες (Cat I-Thoroughfare) 2. Συνδετήριες οδοί (Cat II-Link) 3. Συλλεκτήριες οδοί (Cat III-Collector) 4. Τοπικές οδοί (Cat IV-Local)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕	X	X

34	Σλοβενία		Ευρώπη	Bartlett	2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Αυτοκινητόδρομοι (A-Motorways)</li> <li>2. Οδοί ταχείας κυκλοφορίας (HC-expressways)</li> <li>3. Κεντρικές αρτηρίες I (G1 major roads I)</li> <li>4. Κεντρικές αρτηρίες II (G2 major roads II)</li> <li>5. Διαδημοτικές οδοί I (R1-regional class I)</li> <li>6. Διαδημοτικές οδοί II (R2-regional class II)</li> <li>7. Διαδημοτικές οδοί III (R3-regional class III)</li> <li>8. Τοπικές οδοί (LC-local roads)</li> <li>9. Δημόσια μονοπάτια (JP-public paths)</li> </ul>	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	☆☆	☆☆☆☆☆	✓	✗
35	Ινδία		Ασία	Bartlett	2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Αυτοκινητόδρομοι εθνικής σημασίας (National Highways-NH)</li> <li>2. Αυτοκινητόδρομοι περιφερειακής σημασίας (State Highways-SH)</li> <li>3. Κύριες υπεραστικές οδοί (Major District Road-MDR)</li> <li>4. Δευτερεύουσες υπεραστικές οδοί (Other District Road-ODR)</li> <li>5. Αστικές-τοπικές οδοί (Village Roads-VR)</li> </ul>	Μικτή	Συμβατική	Μία διάσταση	☆	☆☆☆	✗	✗
36	Αυστραλία	Βικτώρια	Ωκεανία	Vicroads	2011	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Κεντρική οδός προσανατολισμένη στο αυτοκίνητο (preferred traffic route)</li> <li>2. Οδός με προτεραιότητα στο Τραμ (tram priority route)</li> <li>3. Οδός με προτεραιότητα στην οδική συγκοινωνία (bus priority route)</li> <li>4. Οδός/Περιοχή με προτεραιότητα στους πεζούς (pedestrian priority area)</li> <li>5. Οδός με προτεραιότητα στο ποδήλατο (bicycle priority route)</li> <li>6. Τοπική οδός προσανατολισμένη στο αυτοκίνητο (traffic route)</li> </ul>	Αστική	Εναλλακτική	Μία διάσταση	☆☆☆	☆☆☆☆☆	✗	✓

37	Ταϊλάνδη		Ασία	Sutheerakul and Krongprasert	2020	1. Αυτοκινητόδρομοι (motorways) 2. Ταχείας κυκλοφορίας εθνικής σημασίας (national highways) 3. Εξωαστικές οδοί (rural roads) 4. Τοπικές οδοί (local roads) 5. Οδοί πρόσβασης (concession roads)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕⊕	⊕⊕⊕⊕	X	X
38	Κένυα		Αφρική	Kamau	2015	1. Κύριες αρτηρίες διεθνούς σημασίας (International trunk roads) 2. Κύριες αρτηρίες εθνικής σημασίας (National trunk roads) 3. Πρωτεύουσες αρτηρίες (Primary roads) 4. Δευτερεύουσες αρτηρίες (Secondary roads) 5. Τοπικές οδοί (Minor roads)	Μικτή	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕	X	✓
39	Φιλιππίνες		Ασία	Department of Public Works and Highways	2014	1. Αυτοκινητόδρομοι (Highways) 2. Υπερτοπικοί άξονες (Provincial) 3. Άξονες αστικής σημασίας (City or Municipal) 4. Άξονες συνοικιακής σημασίας (Barangay) 5. Ιδιωτική οδός (Private road)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕⊕	X	X
40	Μπουτάν		Ασία	Royal Government of Bhutan Ministry of Works & Human Settlement Department of Roads	2017	1. Πρωτεύον Εθνικό Οδικό Δίκτυο (Primary National Highway) 2. Δευτερεύον Εθνικό Οδικό Δίκτυο (Secondary National Highway) 3. Περιφερειακός άξονας (Dzongkhag Roads) 4. Αστικός άξονας (Thromde Roads) 5. Αγροτικές οδοί (Farm roads) 6. Οδοί πρόσβασης (Access roads)	Μικτή	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕⊕	X	✓
41	Σαουδική Αραβία	Ριάντ	Ασία	Al-Mosaind	2018	1. Βασική αρτηρία (Major arterial) 2. Δευτερεύουσα αρτηρία (Minor arterial) 3. Συλλεκτήρια οδός (Collector) 4. Τοπική οδός (Local)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕	X	X

42	Ουγκάντα		Αφρική	Ministry Of Works and Transport (Mowt) The Republic of Uganda	2012	1. Υπερτοπικός άξονας (Inter-district Road) 2. Αρτηρίες αστικής σημασίας (District-level Arterial Road) 3. Συλλεκτήριες οδοί (District-level Collector Road) 4. Σημαντικές οδοί πρόσβασης (Important Community Access Road) 5. Υπόλοιπες οδοί πρόσβασης (Other Community Access Road)	Μικτή	Συμβατική	Μία διάσταση	☼☼	☼☼☼☼	X	✓
43	Κόστα Ρίκα		Βόρεια Αμερική	Ministerio de Obras Publicas y Transportes. Republica de Costa Rica	2007	1. Πρωτεύουσες αρτηρίες (Primaria) 2. Δευτερεύουσες αρτηρίες (Secundaria) 3. Τριτεύοντες άξονες (Terciaria) 4. Άξονες με σημασία γειτονιάς (Caminos vecinales) 5. Τοπικές οδοί (Calles locales) 6. Οδοί χωρίς κατηγοροποίηση (Caminos no clasificados)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	☼☼	☼☼☼	X	✓
44	Ισλανδία		Ευρώπη	Icelandic Road and Coastal Administration	2017	1. Πρωτεύουσες αρτηρίες (Primary roads) 2. Πρωτεύουσες αρτηρίες περιοχών Highlands (Primary highland roads) 3. Δευτερεύουσες αρτηρίες (Secondary roads) 4. Οδοί τοπικής πρόσβασης (Local access roads) 5. Οδοί περιοχών Highlands (Highland roads)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	☼	☼☼☼	✓	✓
45	Αιθιοπία		Αφρική	Emmenegger	2012	1. Κεντρική αρτηρία (Trunk) 2. Συνδετήρια οδός (Link) 3. Λεωφόρος (Main access) 4. Συλλεκτήρια οδός (Collector) 5. Οδοί πρόσβασης (Feeder roads)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	☼	☼☼☼	X	X



46	Κουβέιτ		Ασία	Aljassar et al.	1998	1. Ειδικό οδικό δίκτυο (Special Road Network) 2. Πρωτεύον οδικό δίκτυο (Primary Road Network) 3. Δευτερεύον οδικό δίκτυο (Secondary Road Network) 4. Τοπική οδός (Local road)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕	X	X
47	Ιορδανία	Αμμάν	Ασία	Friedrich Ebert Striftuing, AE Business Council	2020	1. Αρτηρία (Arterial road) 2. Συλλεκτήρια οδός (Collector road) 3. Τοπική οδός (Local road) 4. Μονοπάτι-Πεζόδρομος (Pathway)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕⊕	⊕⊕⊕⊕	X	X
48	Λιβύη		Αφρική	Logistics Cluster	2019a	1. Οδοί ταχείας κυκλοφορίας (Expressways) 2. Κύριος άξονας (Main roads) 3. Δευτερεύον άξονας (Secondary Roads) 4. Αγροτικές οδοί (Agricultural roads)	Εξωαστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕	X	X
49	Ζιμπάμπουε		Αφρική	African Development Bank	2019	1. Περιφερειακό οδικό δίκτυο (Regional trunk roads) 2. Πρωτεύον οδικό δίκτυο (Primary Road Network) 3. Δευτερεύον οδικό δίκτυο (Secondary Road Network) 4. Τριτεύον οδικό δίκτυο (Tertiary Road Network) 5. Αστικό οδικό δίκτυο (Urban Road Network)	Μικτή	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕⊕	X	✓
50	Αγκόλα	Λουάντα	Αφρική	Joao	2015	1. Οδός ταχείας κυκλοφορίας (Via Expressa) 2. Πρωτεύουσα οδός (Vias Primarias) 3. Δευτερεύουσα οδός (Vias Secundarias) 4. Τριτεύουσα οδός (Vias Tercearias)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕	X	✓

51	Λιβερία	Μονρόβια	Αφρική	Ministry of Public Works. The Republic of Liberia	2009	1. Αυτοκινητόδρομος (Expressway) 2. Πρωτεύον οδικό δίκτυο (Primary Road Network) 3. Δευτερεύον οδικό δίκτυο (Secondary Road Network) 4. Τριτεύον οδικό δίκτυο (Tertiary Road Network) 5. Οδός γειτονιάς (Feeder/Neighborhood Road) 6. Πεζόδρομος (Pedestrian Road)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕⊕	⊕⊕⊕⊕⊕	X	✓
52	Μαυρίκιος		Αφρική	Fowdur and Rughooruth	2012	1. Αυτοκινητόδρομος (Motorway) 2. Κύρια οδός Α (Road main A) 3. Κύρια οδός Β (Road main B)	Εξωαστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕	X	X
53	Μαρόκο	Καζαμπλάνκα	Αφρική	Direction de L'Urbanisme	2010	1. Προστατευμένη αρτηρία (Axe routier protege) 2. Κύρια οδός (Axe principal) 3. Τοπική πρόσβαση (Access local)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕	X	✓
54	Ναμίμπια	Βίντχοκ	Αφρική	Ministry of Works and Transport and the City of Windhoek	2013	1. Πρωτεύουσα αρτηρία/Αστικός διάδρομος (Main arterial roads/urban corridors) 2. Συλλεκτήρια οδός (Feeder roads) 3. Οδός τοπικής πρόσβασης (Residential access roads) 4. Οδός ήπιας κυκλοφορίας (Residential living streets)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕⊕	⊕⊕⊕⊕	X	✓
55	Νιγηρία		Αφρική	Ighodaro	2008	1. Ομοσπονδιακή κύρια οδός τύπου Α (Federal trunk A roads) 2. Ομοσπονδιακή κύρια οδός τύπου Β (Federal trunk B roads) 3. Κύρια οδός τύπου Β (Trunk B roads) 4. Κύρια οδός τύπου Γ (Trunk C roads)	Εξωαστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕	X	X

56	Ρουάντα		Αφρική	Republic of Rwanda	2019	1. Εθνικές οδοί (National roads) 2. Περιφερειακοί άξονες 1ης Τάξης (District Roads-Class 1) 3. Περιφερειακοί άξονες 2ης Τάξης (District Roads-Class 2) 4. Ειδικοί άξονες (Specific roads)	Εξωαστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕	X	✓
57	Τανζανία	Ντοντόμα	Αφρική	Tanzania National Roads Agency	2019	1. Κύριος δρόμος (Trunk roads) 2. Άξονες περιφερειακής σημασίας (Regional roads) 3. Δακτύλιοι (Ring roads) 4. Τοπικές οδοί (Local roads)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕	X	✓
58	Τυνησία	Τύνιδα	Αφρική	Chabbi and Abid	2008	1. Αρτηρίες (Voies arterielles) 2. Διανεμητήριοι (Voies de distribution) 3. Οδοί για δημόσια συγκοινωνία (Voies de transit) 4. Τοπικές οδοί (Voies de desserte)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕⊕	X	X
59	Μπουρουντί	Μπουζουμπύρα	Αφρική	Ministry of Transports, Posts and Telecommunications, Ministry of Public Works and Equipment, Republic of Burundi	2008	1. Κύριος δρόμος (Principal) 2. Αρτηρία (Arterial) 3. Συλλεκτήρια οδός (Collector) 4. Τοπική οδός (Local)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕⊕	X	✓
60	Πράσινο Ακρωτήριο	Πράια	Αφρική	da Cruz Fortes	2013	1. Εθνικό οδικό δίκτυο 1ης τάξης (Estradas nacionais de 1ª classe) 2. Εθνικό οδικό δίκτυο 2ης τάξης (Estradas nacionais de 2ª classe) 3. Εθνικό οδικό δίκτυο 3ης τάξης (Estradas nacionais de 3ª classe) 4. Δημοτικό οδικό δίκτυο (Sistema de estradas municipais) 5. Τοπική οδός (Caminhos Municipais)	Μικτή	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕⊕	X	X

61	Δημοκρατία του Κονγκό	Κινσάσα	Αφρική	Ministere des Infrastructures , Travaux Publics et Reconstruction, République Democratique du Congo	2019	1. Πρωτεύον οδικό δίκτυο (Routier Primaire) 2. Δευτερεύον οδικό δίκτυο (Routier Secondaire) 3. Τριτεύον οδικό δίκτυο (Routier Tertiaire) 4. Τοπικό οδικό δίκτυο (Routier Local)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕	X	✓
62	Μαλάουι	Λιλόγγουε	Αφρική	Government of the Republic of Malawi, Ministry of Local Government and Rural Development	2010	1. Βασική Αρτηρία (Main/Secondary Road) 2. Αστική Αρτηρία (Main Urban/Urban Road) 3. Συλλεκτήρια οδός (Primary Community Road)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕	X	✓
63	Σενεγάλη		Αφρική	African Development Fund	2005	1. Εθνική οδός (National Road) 2. Περιφερειακή οδός (Regional Road) 3. Διαδημοτική οδός (Departmental Road) 4. Αστική οδός (Urban Road) 5. Συλλεκτήρια οδός (Feeder Road)	Μικτή	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕	X	✓
64	Ζάμπια	Λουσάκα	Αφρική	Ministry of Local Government and Housing, Lusaka City Council	2009	1. Πρωτεύουσα αρτηρία (Major arterial) 2. Αρτηρία (Arterial) 3. Πρωτεύον συλλεκτήρια οδός (Major collector) 4. Συλλεκτήρια οδός (Collector) 5. Τοπική οδός (Residential Road)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕	X	✓

65	Αφγανιστάν	Καμπούλ	Ασία	Independent Board of New Kabul City Development and Ministry of Urban Development	2008	1. Οδός ταχείας κυκλοφορίας (Expressway) 2. Κύρια αρτηρία (Major arterial) 3. Αρτηρία (Arterial) 4. Δευτερεύον οδικό δίκτυο (Secondary) 5. Τοπική οδός (Community)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕⊕	X	✓
66	Καμπότζη	Πνομ Πεν	Ασία	Ministry of Public Works and Transport, The Kingdom of Cambodia	2014	1. Υπεραστικές οδοί (Inter-regional road) 2. Περιφερειακοί δακτύλιοι-Αρτηρίες (Ring roads) 3. Ακτινικές αρτηρίες (Radial roads) 4. Συλλεκτήριες οδοί (Collector roads)	Αστική	Εναλλακτική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕	X	✓
67	Μιανμάρ		Ασία	Government of the Republic of the Union of Myanmar, Ministry of Construction	2013	1. Εθνικές οδοί (National Highways) 2. Περιφερειακές οδοί (Township network roads) 3. Κεντρικές αστικές οδοί (Major city roads) 4. Τοπικές οδοί (Village and Boundary Area Roads)	Μικτή	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕	X	✓
68	Ομάν		Ασία	Ministry of Transport & Communications, Sultanate of Oman	2005	1. Εθνικές οδοί (National Roads) 2. Δημοτικές οδοί (Municipal Roads)	Εξωαστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕	X	✓

69	Κατάρ	Ντόχα	Ασία	Abouakalloub	2017	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Αστικός Αυτοκινητόδρομος (Urban Freeway)</li> <li>2. Αστική οδός ταχείας κυκλοφορίας (Urban Expressway)</li> <li>3. Πρωτεύουσα αστική αρτηρία (Urban Arterial-Major)</li> <li>4. Δευτερεύουσα αστική αρτηρία (Urban Arterial-Minor)</li> <li>5. Πρωτεύουσα αστική συλλεκτήρια οδός (Urban Collector-Major)</li> <li>6. Δευτερεύουσα συλλεκτήρια οδός (Urban Collector-Minor)</li> <li>7. Τοπική οδός (Urban Local Access)</li> </ol>	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕⊕	X	X
70	Σγκαπούρη		Ασία	Centre for Liveable Cities	2016	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Οδός ταχείας κυκλοφορίας (Expressway)</li> <li>2. Αστικός διάδρομος (Corridor)</li> <li>3. Αστική αρτηρία (Arterial road)</li> <li>4. Τοπική οδός (Local street)</li> <li>5. Αργός δρόμος (Slow street)</li> <li>6. Λεωφόρος ποδηλάτου (Bicycle boulevard)</li> <li>7. Οδός κοινής χρήσης (shared street)</li> <li>8. Αποκλειστικός πεζόδρομος (pedestrian-only street)</li> </ol>	Αστική	Εναλλακτική	Μία διάσταση	⊕⊕⊕	⊕⊕⊕⊕⊕	X	X
71	Συρία	Δαμασκός	Ασία	Damascus Governorate, Ministry of Interior, Syrian Arab Republic	1999	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Αυτοκινητόδρομος (Highway)</li> <li>2. Κεντρικός δρόμος (Main Road)</li> <li>3. Πρωτεύον δρόμος (Principal Road)</li> </ol>	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕	X	✓
72	Βιετνάμ		Ασία	Ministry of Transport, Socialist Republic of Vietnam	2000	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Εθνικό οδικό δίκτυο (National Road System-QL)</li> <li>2. Περιφερειακό οδικό δίκτυο (Provincial Road System-DT)</li> <li>3. Διαδημοτικό οδικό δίκτυο (District Road System-DH)</li> <li>4. Δημοτικό οδικό δίκτυο (Commune/Village Road System-DX)</li> <li>5. Αστικό οδικό δίκτυο (Urban Road System-DDT)</li> </ol>	Μικτή	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕	X	✓

						6. Οδικό δίκτυο ειδικού σκοπού (Special Road System-CD)							
73	Μπαχρέιν		Ασία	Urban Planning & Development Authority, Bahrain	2016	1. Αυτοκινητόδρομος (Motorways) 2. Αρτηρία (Arterial) 3. Συλλεκτήρια οδός (Collector) 4. Διανεμητήρια οδός (Distributor)	Μικτή	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕	X	✓
74	Μπρουνέι		Ασία	Ministry of Transport and Infocommunications Brunei Darussalam	2014	1. Πρωτεύον οδικό δίκτυο (Primary roads) 2. Δευτερεύον οδικό δίκτυο (Secondary roads) 3. Διανεμητήριες οδοί (Distributor roads) 4. Τοπικές οδοί (Local access)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕	X	✓
75	Χονγκ Κόγκ		Ασία	The Government of the Hong Kong Special Administrative Region: Planning Department	2019	1. Οδοί ταχείας κυκλοφορίας (Expressways) 2. Κύριες αρτηρίες (Trunk roads) 3. Κύριος διανεμητήριος άξονας (Primary Distributor roads) 4. Διαδημοτικός διανεμητήριος άξονας (District Distributor roads) 5. Τοπικός διανεμητήριος άξονας (Local Distributor roads)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕⊕	X	✓
76	Ινδονησία		Ασία	Santosa and Joewono	2007	1. Κύρια αρτηρία (Primary arterial) 2. Κύρια Συλλεκτήρια (Primary collector) 3. Κύρια τοπική οδός (Primary local) 4. Δευτερεύουσα αρτηρία (Secondary arterial) 5. Δευτερεύουσα συλλεκτήρια (Secondary collector) 6. Δευτερεύον τοπική οδός (Secondary local)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕	X	X
77	Κυργιστάν	Μπίσεκ	Ασία	JICA	2013	1. Υπεραστική οδός (Interregional Road) 2. Κύριες αρτηρίες (Major arterials) 3. Δευτερευούσες αρτηρίες (Minor arterials)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕⊕	X	✓

						4. Συλλεκτήριες και διανεμητήριες οδοί (Collectors and Distributors) 5. Τοπικές οδοί (Local Streets)							
78	Λίβανος	Τρίπολη	Ασία	Council for Development and Reconstruction (CDR), Republic of Lebanon	2001	1. Υπεραστικός αυτοκινητόδρομος (Inter-city motorway) 2. Βασική αρτηρία (Primary arterial street) 3. Δευτερεύουσα αρτηρία (Secondary arterial street) 4. Συλλεκτήρια οδός (Collector street) 5. Τοπική οδός (Local street)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕⊕	X	✓
79	Μαλαισία	Georgetown, Penang	Ασία	En et al.	2019	1. Αρτηρία (Arterial) 2. Συλλεκτήρια οδός (Collector Roads) 3. Αδιέξοδος (Cul-de-Sac)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕	X	X
80	Νεπάλ		Ασία	Government of Nepal Ministry of Physical Infrastructure & Transport	2013	1. Εθνικές οδοί (National Highways) 2. Περιφερειακοί δρόμοι (Feeder roads) 3. Διαδημοτικοί άξονες (District Roads) 4. Δημοτικές οδοί (Urban roads)	Μικτή	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕⊕	X	✓
81	Πακιστάν	Ισλαμαμπάντ	Ασία	Frantzeskakis	2009	1. Κύρια αρτηρία (Major Artery) 3. Δευτερεύουσα αρτηρία (Secondary Artery) 4. Συλλεκτήρια οδός (Collector road) 5. Τοπική οδός (Local road)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕	X	✓
82	Ουζμπεκιστάν		Ασία	Silyanov and Sodikov	2017	1. Αυτοκινητόδρομοι (Highways) 2. Αστικοί αυτοκινητόδρομοι (City Access Highways) 3. Αστικές λεωφόροι (Main roads) 4. Τοπικές οδοί (Local roads) 5. Οδοί πρόσβασης (Internal roads)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕⊕	⊕⊕⊕⊕	X	X
83	Αλβανία	Τίρανα	Ευρώπη	Bashkia e Tiranës, Qeveria e	2012	1. Κύριος μητροπολιτικός άξονας (Rrugë kryesore metropolitane) 2. Κύρια αστική αρτηρία (Rrugë	Αστική	Εναλλακτική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕	X	✓



				Shqiperise		<p>kryesore hyrëse në qytet)</p> <p>3. Κύρια αστική αρτηρία κέντρου (Rrugë kryesore hyrëse në qendër)</p> <p>4. Εξωτερικός δακτύλιος (Unaza e Jashtme)</p> <p>5. Ενδιάμεσος δακτύλιος (Unaza e Mesme)</p> <p>6. Εσωτερικός δακτύλιος (Unaza e Brendshme)</p> <p>7. Δευτερεύουσα αστική αρτηρία κεντρικής σημασίας (Rrugë kryesore dytësore)</p> <p>8. Δευτερεύουσα αστική αρτηρία (Rrugë dytësore)</p>							
84	Τσεχία	Πράγα	Ευρώπη	Pribyl & Hofler	2016	<p>1. Αυτοκινητόδρομοι (Dalnice)</p> <p>2. Αρτηρίες 1ης τάξης (Silnice I. třídy)</p> <p>3. Αρτηρίες 2ης τάξης (Silnice II. třídy)</p> <p>4. Αρτηρίες 3ης τάξης (Silnice III. třídy)</p> <p>5. Κύριες συλλεκτήριες (Místní komunikace rychlostní)</p> <p>6. Τοπικές συλλεκτήριες (Místní komunikace sberné)</p> <p>7. Οδοί τοπικής πρόσβασης (Místní komunikace obslužné)</p>	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕⊕	X	X
85	Κόσοβο** **Το Κόσοβο αποτελεί μια περιοχή υπό ειδικός καθεστώς		Ευρώπη	Republika e Kosoves- Ministria e Infrastrukturës	2016	<p>1. Αυτοκινητόδρομος (Autostrade)</p> <p>2. Εθνική οδός (Rrugë nacionale)</p> <p>3. Περιφερειακή οδός με άσφαλτο (Rrugë rajonale-asfalt)</p> <p>4. Περιφερειακή οδός χωρίς άσφαλτο (Rrugë rajonale-pa asfalt)</p>	Εξωαστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕	X	✓
86	Λιχτενστάιν	Μπάλζεργς	Ευρώπη	Gemeinde Balzers, Fürstentum Liechtenstein	2013	<p>1. Κεντρική αρτηρία (Hauptverkehrsstrasse)</p> <p>2. Κύρια συλλεκτήρια οδός (Hauptammelstrasse)</p> <p>3. Συλλεκτήρια οδός (Sammelstrasse)</p> <p>4. Οδός πρόσβασης (Erschliessungsstrasse)</p> <p>5. Οδός ήπιας κυκλοφορίας/Πεζόδρομοι (Langsamverkehrsachsen)</p>	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕⊕⊕	⊕⊕⊕⊕	X	✓

87	Λουξεμβο ύργο		Ευρώπη	Nilles and Kararias	2018	1. Κύριες αρτηρίες (1st Order Roads) 2. Συλλεκτήριες οδοί (2nd Order Roads) 3. Τοπικές οδοί, ήπιας κυκλοφορίας και πεζόδρομοι (3rd Order Roads)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕	X	X
88	Μάλτα		Ευρώπη	Authority for Transport in Malta	2014	1. Αρτηρίες (Arterial) 2. Διανεμητήριος (Distributor) 3. Τοπική πρόσβαση (Local access) 4. Υπόλοιποι αστικοί (Other urban) 5. Υπόλοιποι εξωαστικοί (Other rural)	Μικτή	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕	X	✓
89	Σαν Μαρίνο		Ευρώπη	Grilli	2018	1. Αυτοκινητόδρομος (Autostrade) 2. Κύριος προαστιακός άξονας (Strade extraurbane principali) 3. Δευτερεύον προαστιακός άξονας (Strade extraurbane secondarie) 4. Κύρια αστική οδός (Strade urbane di scorrimento) 5. Αστική οδός γειτονιάς (Strade urbane di quartiere) 6. Τοπικές οδοί (Strade locali) 7. Ποδηλατοπεζόδρομοι (Itinerari ciclopdonali)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕⊕	⊕⊕⊕⊕⊕	X	X
90	Σλοβακία		Ευρώπη	ECORYS	2006a	1. Αυτοκινητόδρομοι (Diafinice) 2. Οδοί ταχείας κυκλοφορίας (Rychlostne cesty) 3. Οδοί 1ης τάξης (Cesty I. triedy) 4. Οδοί 2ης τάξης (Cesty II. triedy)	Εξωαστι κή	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕	X	✓
91	Ελβετία	Γενεύη	Ευρώπη	Secrétariat du Grand Conseil de la République et canton de Genève	2005	1. Πρωτεύον αστικό δίκτυο (Reseau routier primaire) 2. Δευτερεύον αστικό δίκτυο (Reseau routier secondaire) 3. Οδοί γειτονιάς (Reseau routier quartier)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕	X	✓

92	Λευκορωσία		Ευρώπη	Silyanov and Sodikov	2017	1. Αυτοκινητόδρομοι (Highways) 2. Οδοί ταχείας κυκλοφορίας (High-speed roads) 3. Τυπικές οδοί (Ordinary roads) 4. Οδοί χαμηλής σημασίας (Low class roads)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	✪✪	✪✪✪	X	X
93	Βοσνία		Ευρώπη	Road Directorate federation of B&H, Public Company "Reublic of Srpska Roads"	2005	1. A (100) 2. A (90) 3. B (80) 4. B (70) 5. C (50) 6. D (50) 7. D (30) 8. D (5)	Αστική	Συμβατική	Δύο διαστάσεις	✪✪	✪✪✪✪	X	✓
94	Κροατία	Ζάγκρεμπ	Ευρώπη	Uravić	2017	1. Αστικός αυτοκινητόδρομος (Gradska autocesta) 2. Αστική λεωφόρος (Gradska avenija) 3. Κεντρική οδός (Gradska ulica) 4. Τοπική οδός (Gradska ulica) 5. Οδός κοινής χρήσης (Pristupna cesta za kolni i rješački promet) 6. Πεζόδρομος (Pristupna cesta za rješački promet)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	✪✪✪	✪✪✪✪✪	X	X
95	Λετονία	Γιούρμαλα	Ευρώπη	Jūrmalas Pilsētas Dome	2012	1. Κατηγορία Α-Υπεραστικές οδοί (A kategoriju grupa) 2. Κατηγορία Β-Κύριες οδοί (B kategoriju grupa) 3. Κατηγορία Γ-Κύριες αστικές οδοί (C kategoriju grupa) 4. Κατηγορία Δ-Συλλεκτήριες οδοί (D kategoriju grupa) 5. Κατηγορία Ε-Οδοί πρόσβασης (E kategoriju grupa)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	✪	✪✪✪✪	X	✓
96	Λιθουανία		Ευρώπη	Kelių techninis reglamentas	2008	1. Αρτηρίες (Arterial roads) 2. Collector-distributor (Συλλεκτήριοι/Διανεμητήριοι) 3. Οδοί πρόσβασης (Access roads)	Μικτή	Συμβατική	Μία διάσταση	✪	✪✪✪	X	✓

97	Βόρεια Μακεδονία		Ευρώπη	Република Северна Македонија - Јавно Претпријатие за државни патишта	2019	1. Αυτοκινητόδρομος (Αα) 2. Εθνική οδός (Αβ) 3. Κύρια επαρχιακή οδός (Ααμ) 4. Συμπληρωματική επαρχιακή οδός I (R1) 5. Συμπληρωματική επαρχιακή οδός II (R2) 6. Τοπική οδός (R29)	Εξωαστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕	X	✓
98	Μαυροβούνιο		Ευρώπη	Ministry of Economic Development	2008	1. Αυτοκινητόδρομοι (Motorways) 2. Οδοί ταχείας κυκλοφορίας (Expressways) 3. Κύριες οδοί (Highways) 4. Οδοί περιφερειακής σημασίας (Regional roads) 5. Τουριστικές οδοί (panoramic roads) 6. Υπόλοιποι οδοί (other roads)	Εξωαστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕⊕	✓	✓
99	Ρωσία		Ευρώπη	Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации	2017	1. Μητροπολιτικές κεντρικές αρτηρίες (Магистральные городские дороги) 2. Διαδημοτικές αρτηρίες (Магистральные улицы общегородского значения) 3. Συλλεκτήριες οδοί (Улицы районного значения) 4. Τοπικοί άξονες (Улицы и дороги местного значения) 4α. Απλές τοπικές οδοί (Улицы в зонах жилой застройки) 4β. Τοπικές οδοί σε κεντρικές περιοχές (Улицы в общественно-деловых и торговых зонах) 4γ. Τοπικές οδοί σε βιομηχανικές περιοχές (Улицы и дороги в производственных зонах) 4δ. Πεζόδρομοι και πλατείες (Пешеходные улицы и площади)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕⊕	⊕⊕⊕⊕	✓	✓

100	Σερβία		Ευρώπη	Maletin et al.	2015	<b>Διδιάστατη ιεράρχηση</b> Πίνακας (4*5) Σημασία*Χωρική εξυπηρέτηση Πρόβαση (Direct Access): Τοποθεσίες (One/More Locations) Δήμος (Area) Συλλεκτήριος/Διανεμητήριος (Collector/Distributor): Δήμος (Area) Περιφέρεια (Region) Αρτηρία (Arterial) Περιφέρεια (Region) Ομάδα Περιφερειών (Two/More Regions) Αυτοκινητόδρομος (Trunk) Ομάδα Περιφερειών (Two/More Regions) Εθνική/Διεθνής (State/International)	Μικτή	Εναλλακτική	Δύο διαστάσεις	⊕	⊕⊕⊕⊕	✓	✗
101	Σουηδία		Ευρώπη	Wramborg	1998	1. Οδός ταχείας κυκλοφορίας (Through traffic route-70km/h) 2. Κυρία αστική αρτηρία (Main street-urban arterial road-50/30km/h) 3. Οδός κατοικίας (Residential street-30km/h) 4. Οδός κοινής χρήσης (Walking speed streets or Woonerfs) 5. Λωρίδες για πεζούς και ποδηλάτες (Lanes for pedestrians and bicycles)	Αστική	Εναλλακτική	Μία διάσταση	⊕⊕⊕	⊕⊕⊕⊕	✗	✗
102	Ουκρανία		Ευρώπη	Arseniwa & Fomenko	2020	1. Βασικοί άξονες για το αυτοκίνητο (Основні магістральні автомобільні дороги) 2. Δευτερεύον οδικό δίκτυο (Другорядні магістральні автомобільні дороги) 3. Κύριες συλλεκτήριες οδοί (Основні колекторні (розподільні) дороги) 4. Δευτερεύουσες συλλεκτήριες οδοί (Другорядні колекторні (розподільні) дороги) 5. Τοπικοί άξονες (Місцеві	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕	✗	✗

						автомобильні дороги)							
103	Αρμενία		Ασία	Logistics Cluster	2019b	1. Οδοί εθνικής σημασίας (Interstate roads) 2. Οδοί περιφερειακής σημασίας (Regional roads) 3. Τοπικές οδοί (Local roads)	Εξωαστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕	X	X
104	Μπαρμπάδος		Βόρεια Αμερική	Government of Barbados	1972	1. Ειδική Τάξη 1-Κύριοι Διανεμητήριοι (Class I Special - Primary Distributors) 2. Τάξη 1-Δευτερεύοντες Διανεμητήριοι (Class I - Secondary Distribution) 3. Τάξη 2-Διανεμητήριοι γειτονιάς (Class II - District Distributors) 4. Τάξη 3-Τοπικοί Διανεμητήριοι (Class III - Local Distributors) 5. Τάξη 4-Οδοί πρόσβασης (Class IV - Access Roads)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕	X	✓
105	Ελ Σαλβαδόρ		Βόρεια Αμερική	Sacdel	2004	1. Ειδικοί άξονες (Especiales) 2. Πρωτεύον οδικό δίκτυο (Primarias) 3. Δευτερεύον οδικό δίκτυο (Secundarias) 4. Τριτεύον οδικό δίκτυο (Terciarias) 5. Αγροτικές οδοί (Rurales)	Εξωαστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕	X	X
106	Γουατεμάλα		Βόρεια Αμερική	Ministerio de comunicaciones, infraestructura y vivienda. Direccion General de Caminos	2014	1. Οδοί διεθνούς σημασίας-Κεντροαμερικάνικοι άξονες (Rutas Centroamericanas) 2. Οδοί εθνικής σημασίας (Rutas Nacionales) 3. Οδοί περιφερειακής σημασίας (Rutas Departamentales) 4. Εξωαστικές οδοί (Caminos Rurales)	Εξωαστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕	X	✓

107	Ονδούρα		Βόρεια Αμερική	JICA	2018	1. Πρωτεύον οδικό δίκτυο (Red vial principal) 2. Δευτερεύον οδικό δίκτυο (Red vial secundaria) 3. Τριτεύον οδικό δίκτυο (Red vial terciaria) 4. Οδικό δίκτυο γειτονιάς (Red vial vecinal)	Μικτή	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕⊕	X	✓
108	Παναμάς	Πόλη του Παναμά	Βόρεια Αμερική	Hedges	2017	1. Οδός ταχείας κυκλοφορίας (Expressways) 2. Αρτηρία (Arterial street network) 3. Τοπική οδός (Local street network)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕	X	X
109	Τρίνινταντ και Τομπάγκο		Βόρεια Αμερική	Ministry of Works and Transport, Government of Trinidad and Tobago	1996	1. Αρτηρία (Arterial) 2. Συλλεκτήρια οδός (Collector) 3. Τοπική οδός (Local)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕	X	✓
110	Μπαχάμες		Βόρεια Αμερική	Ministry of Works and Utilities, Department of Public Works, Civil Design Section	2004	1. Πρωτεύουσα αρτηρία (Main Road A') 2. Δευτερεύουσα αρτηρία (Main Road B') 3. Πρωτεύον συλλεκτήρια οδός (Major subdivision road) 4. Δευτερεύον συλλεκτήρια οδός (Minor subdivision road) 5. Τοπική οδός (Local street)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕	X	✓
111	Κούβα		Βόρεια Αμερική	López	2017	1. Αυτοκινητόδρομοι (Vias expresas) 2. Πρωτεύουσα αρτηρία (Arterias principales) 3. Δευτερεύουσα αρτηρία (Arterias menores) 4. Συλλεκτήριες οδοί (Colectoras) 5. Τοπικές οδοί (Locales)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕⊕	X	X

112	Δομηνικανή Δημοκρατία	Άγιος Δομήνικος	Βόρεια Αμερική	ONE	2017	1. Αυτοκινητόδρομοι (Autopistas) 2. Λεωφόρος (Avenida) 3. Οδός (Calle) 4. Σοκάκι (Callejon) 5. Μονοπάτι (Camino) 6. Μικρή οδός (Carretera) 7. Ανελκυστήρας (Elevado) 8. Σκαλοπάτια (Escalones) 9. Όριο (Marginal) 10. Πεζόδρομος (Peatonal) 11. Γέφυρα (Puente) 12. Σήραγγα (Tunel)	Αστική	Εναλλακτική	Μία διάσταση	⊕⊕⊕	⊕⊕⊕⊕⊕	X	✓
113	Αιτή		Βόρεια Αμερική	République d'Haïti, Ministère des Travaux Publics, Transports et Communications	2006	1. Εθνική οδός (Route Nationale) 2. Περιφερειακή οδός (Route departementale) 3. Δημοτική οδός (Route communale)	Εξωαστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕	X	✓
114	Τζαμάικα	Κίνγκστον	Βόρεια Αμερική	City of Kingston	2015	1. Αυτοκινητόδρομοι (Highways) 2. Αρτηρία (Arterial) 3. Συλλεκτήρια οδός (Collector) 4. Τοπική οδός (Local)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕⊕	X	✓
115	Νικαράγουα	Μανάγουα	Βόρεια Αμερική	Republic of Nicaragua, Municipality of Managua	2017	1. Οδός ταχείας κυκλοφορίας (Expressways) 2. Κεντρικός διανεμητήριος (Primary Distributor) 3. Πρωτεύουσα συλλεκτήρια (Primary Collector) 4. Δευτερεύουσα συλλεκτήρια (Secondary Collector) 5. Τοπική οδός (Street) 6. Οδός πρόσβασης (Alley) 7. Οδός αναψυχής (Recreational route)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕⊕⊕	⊕⊕⊕⊕⊕	✓	✓

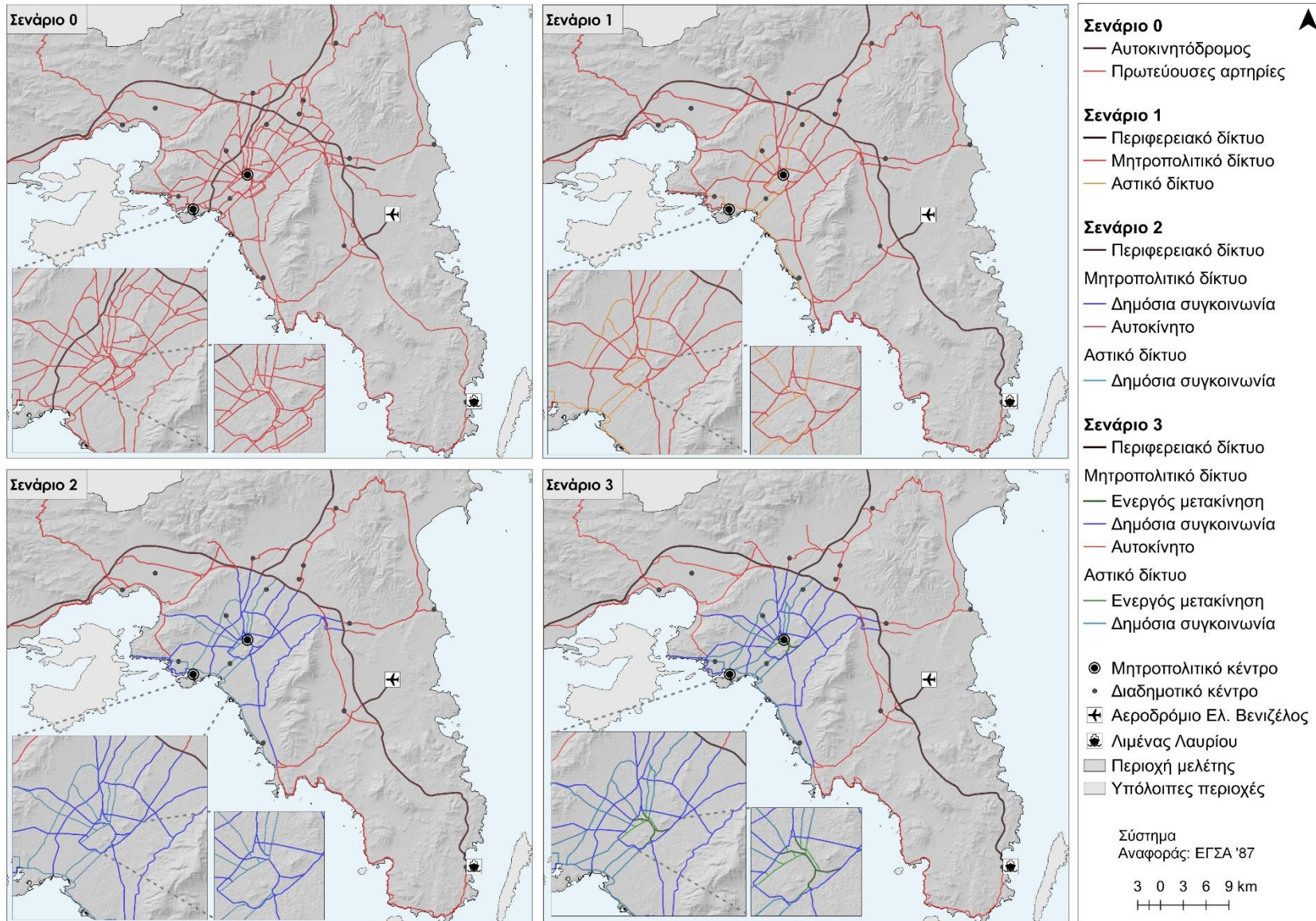


116	Ουρουγκάη		Νότια Αμερική	Asociación Uruguay de Caminos	2017	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Αξονας διεθνής σημασίας (Corredor Internacional)</li> <li>2. Πρωτεύον οδικό δίκτυο (Red Primaria)</li> <li>3. Δευτερεύον οδικό δίκτυο (Red Secundaria)</li> <li>4. Τριτεύον οδικό δίκτυο (Red Terciaria)</li> </ol>	Εξωαστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕	X	✓
117	Χιλή		Νότια Αμερική	Ministerio de vivienda y urbanismo, Division de desarrollo urbano	2009	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Αυτοκινητόδρομος (Via expresa-Autopista)</li> <li>2. Οδός ταχείας κυκλοφορίας (Via expresa-Autopista)</li> <li>3. Κύρια αρτηρία (Via troncal)</li> <li>4. Συλλεκτήρια/Διανεμητήρια οδός (Via colector/distribuidora)</li> <li>5. Οδός τοπικής εξυπηρέτησης (Via de servicio)</li> <li>6. Τοπική οδός (Via local)</li> <li>7. Πέρασμα (Pasaje)</li> <li>8. Ανοικτός δρόμος (Ciclovia)</li> <li>9. Πεζόδρομος (Peatonal)</li> </ol>	Αστική	Εναλλακτική	Μία διάσταση	⊕⊕⊕	⊕⊕⊕⊕⊕	X	✓
118	Εκουαδόρ		Νότια Αμερική	Ministerio de Transporte y Obras publicas del Ecuador	2013	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Αρτηρίες (Corredores Arteriales)</li> <li>2. Συλλεκτήριες οδοί (Vias Colectoras)</li> <li>3. Οδοί γειτονιάς (Caminos Vecinales)</li> </ol>	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕	X	✓
119	Παραγουάη		Νότια Αμερική	Ministerio de Obras Publicas y Comunicaciones, Republica del Paraguay	2011	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Αυτοκινητόδρομος (Autopista)</li> <li>2. Κεντρικός λεωφόρος (Multicarril)</li> <li>3. Αμφίδρομη λεωφόρος (Bidireccional)</li> <li>4. Συλλεκτήρια οδός (Colector)</li> <li>5. Τοπική οδός (Local)</li> <li>6. Οδός πρόσβασης (Desarrollo)</li> </ol>	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕⊕	⊕⊕⊕⊕⊕	X	✓

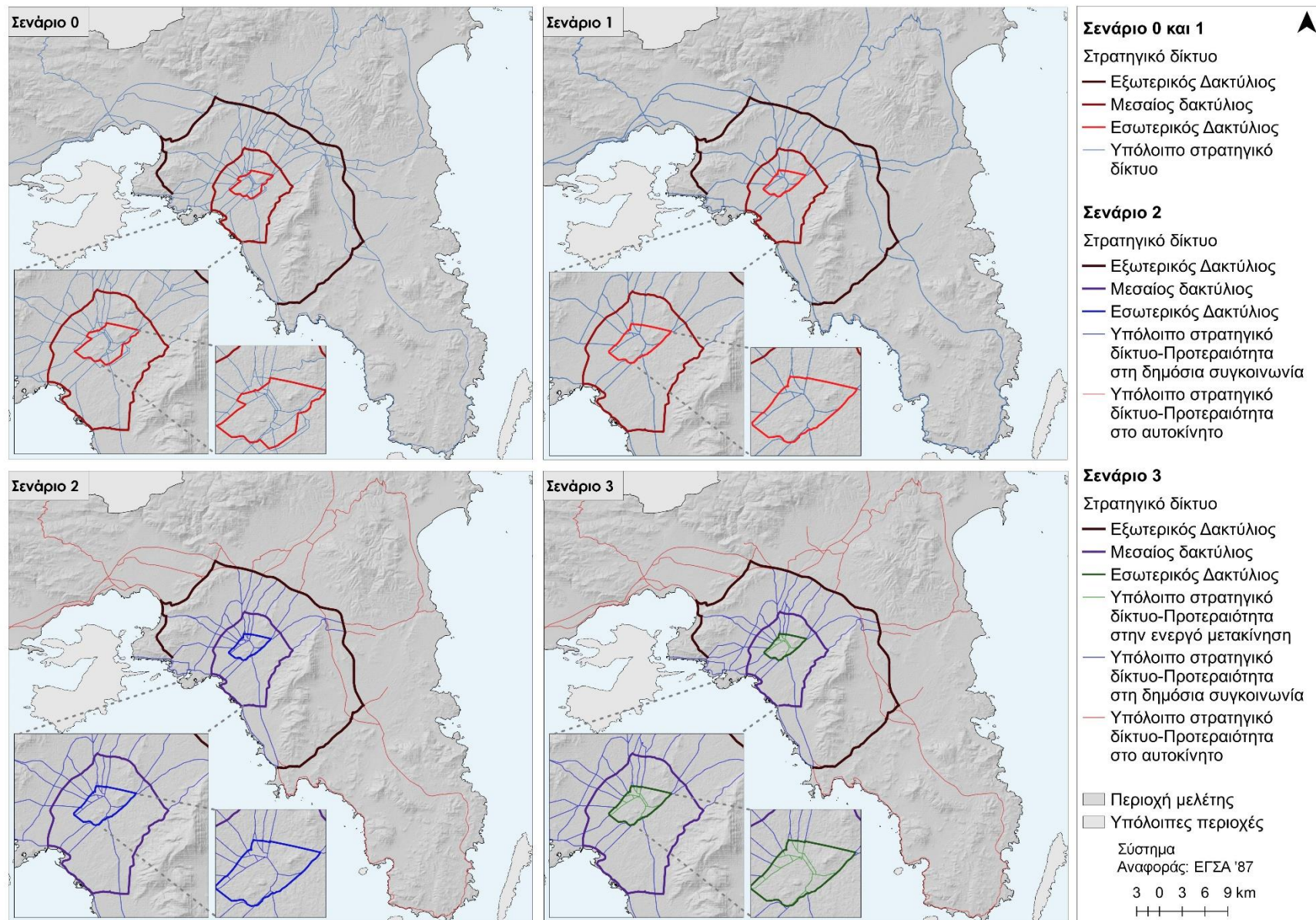
120	Βενεζουέλα		Νότια Αμερική	Urbina and Sestini	2015	1. Αυτοκινητόδρομος (Expreso) 2. Αρτηρία (Arterial) 3. Συλλεκτήριος (Collector) 4. Τοπική οδός (Local)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕⊕	X	X
121	Φίτζι	Suva	Ωκεανία	Fiji Roads Authority	2014	1. Αρτηρία (Arterial) 2. Συλλεκτήριος (Collector) 3. Τοπική οδός (Local)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕	X	✓
122	Νησιά Σολομώντα		Ωκεανία	Solomon Islands Government, Ministry of Development Planning and Aid Coordination	2013	1. Κεντρική οδός (Main) 2. Διανεμητήρια οδός (Feeder) 3. Οδός πρόσβασης (Access)	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕	X	✓
123	Νορβηγία		Ευρώπη	Marshall	2002	<b>Δισδιάστατη ιεράρχηση</b> Πίνακας (3*4) Λειτουργική χρήση*Διοικητική κατηγορία Συνδετήριες (Through roads) 90-100km/h Αυτοκινητόδρομοι (Highway) 50-90km/h Άλλοι δρόμοι (Other roads) Διανεμητήριες (Distributor roads) 80km/h Επαρχιακές οδοί (County roads) Τοπικές (Local roads) 80km/h Δημοτικές οδοί (Municipal roads)	Αστική	Συμβατική	Δύο διαστάσεις	⊕	⊕⊕⊕⊕	✓	X
124	Βουλγαρία		Ευρώπη	ECORYS	2006b	1. Αυτοκινητόδρομος (Motorways) 2. Εθνική οδός (State roads) 3. Τοπική οδός (Local roads)	Εξωαστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕	X	✓
125	Μπανγκλαντές		Ασία	People's Republic of Bangladesh, Ministry of Shipping,	2018	1. Εθνικοί αυτοκινητόδρομοι (National Highways) 2. Περιφερειακοί αυτοκινητόδρομοι (Regional Highways) 3. Κύριες Επαρχιακές οδοί (Zila	Μικτή	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕	X	✓

				Ministry of Road Transport and Bridges		roads) 4. Επαρχιακές οδοί Upazila (Upazila roads) 5. Επαρχιακές οδοί Union (Union roads) 6. Τοπικές οδοί (Village roads)							
126	Νότια Κορέα		Ασία	ESCAP	2001	1. Εθνικοί αυτοκινητόδρομοι (National Expressway) 2. Εθνικές οδοί (National highway) 3. Κύριες Επαρχιακές οδοί (Provincial road) 4. Κεντρικές αστικές οδοί (Special greater city roads) 5. Αστικές οδοί (City road) 6. Απλές επαρχιακές οδοί (Country (Gun) road) 7. Διαδημοτικές οδοί (District road)	Μικτή	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕⊕	X	✓
127	Μογγολία		Ασία	ESCAP	2001	1. Κρατική οδός (State road) 2. Περιφερειακή οδός (Regional road)	Εξωαστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕	X	✓
128	Καζακστάν		Ασία	ESCAP	2001	1. Κεντρικές ή εθνικές οδοί (Main or national highway) 2. Δευτερεύουσες ή οδοί περιφερειακής σημασίας (Secondary or regional highway)	Εξωαστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕	⊕⊕	X	✓
129	Ελλάδα		Ευρώπη	ΥΠΕΧΩΔΕ ΓΓΔΕ-ΔΜΕΟ	2001	1. Αρτηρία 2. Κύρια Συλλεκτήρια οδός 3. Δευτερεύουσα συλλεκτήρια οδός 4. Τοπικός άξονας 5. Πεζόδρομος	Αστική	Συμβατική	Μία διάσταση	⊕⊕	⊕⊕⊕⊕	X	✓

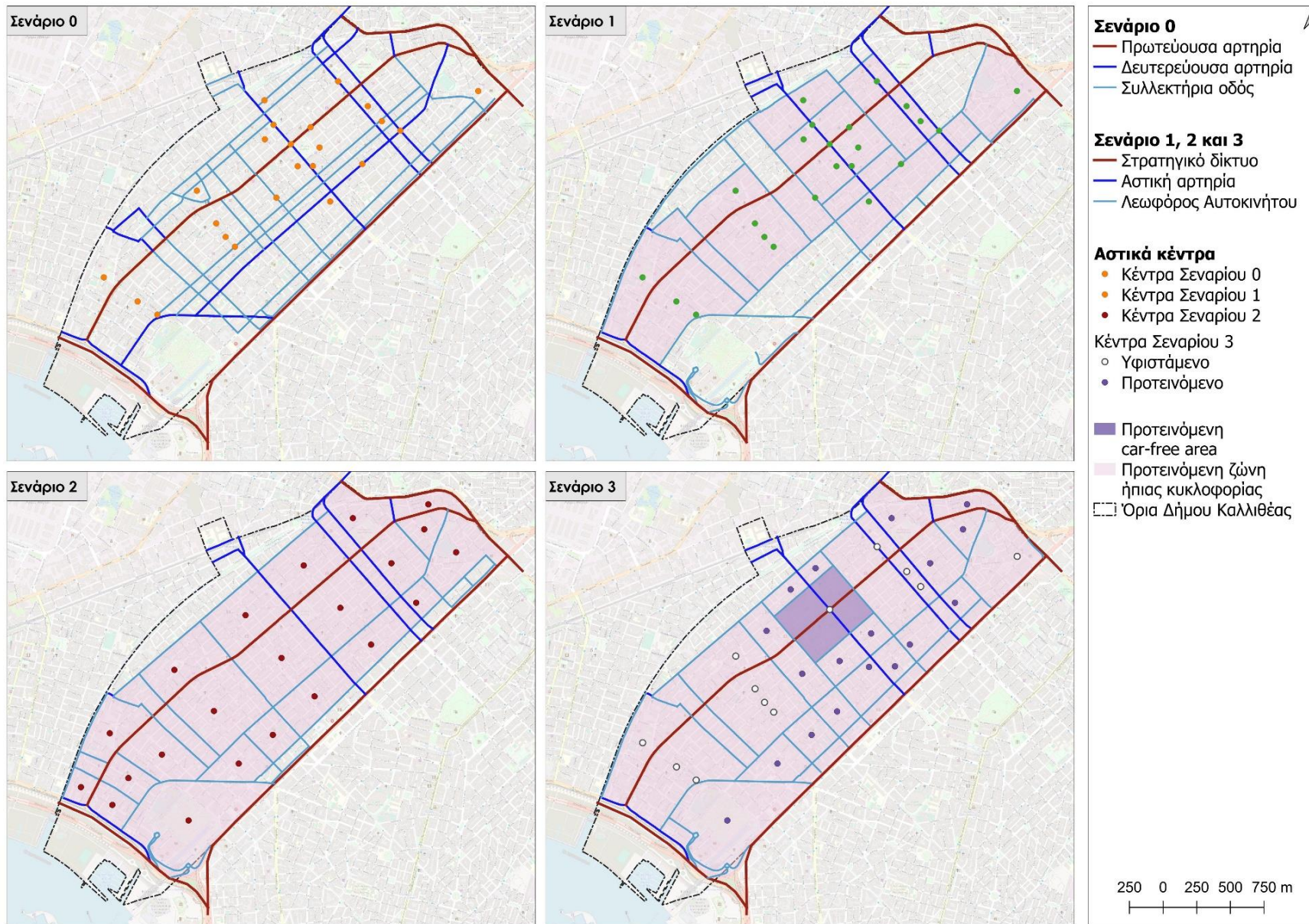
# Χάρτες Σύγκρισης Σεναρίων



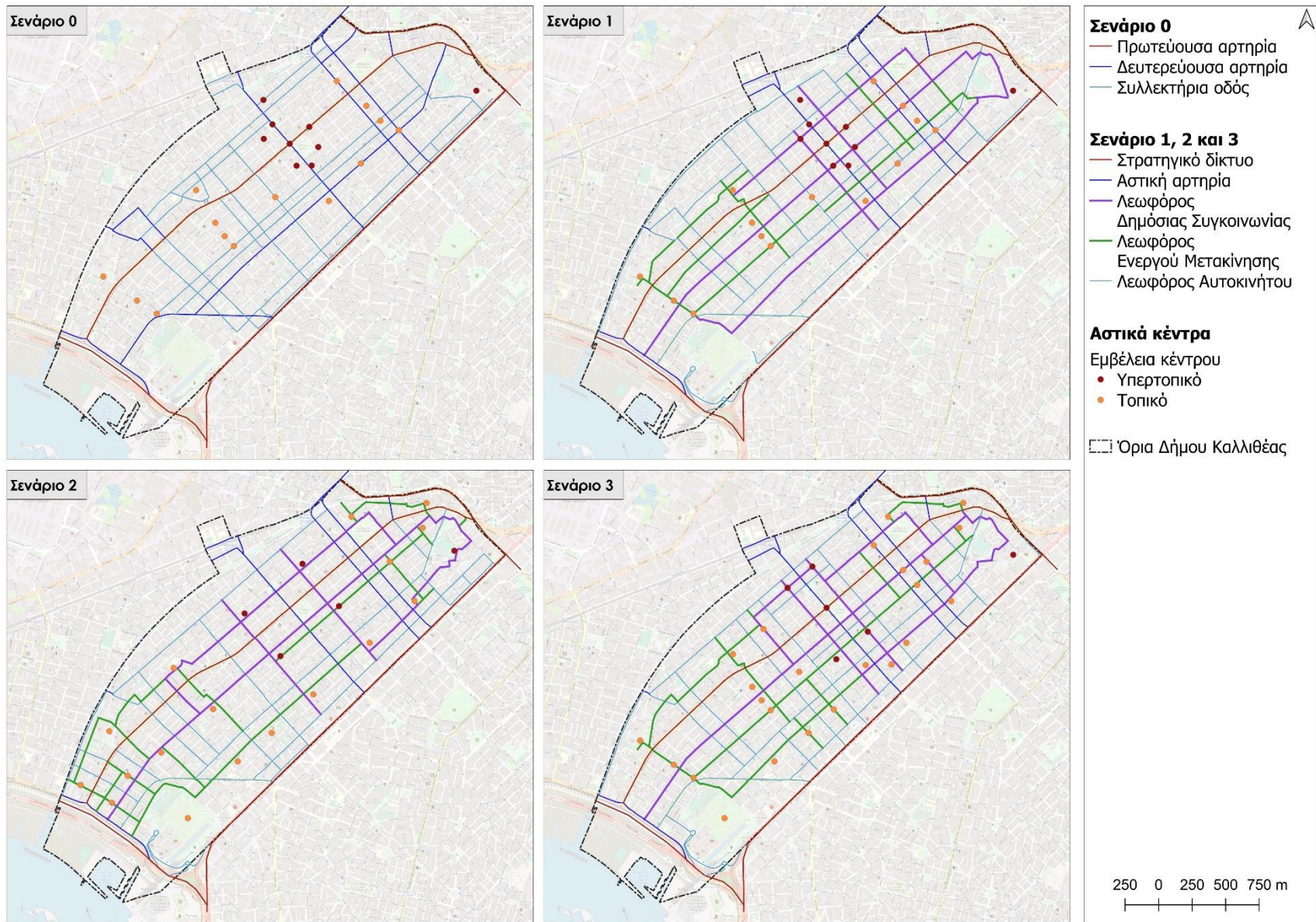
Χάρτης Π.1: Σύγκριση σεναρίων ιεράρχησης στη μητροπολιτική κλίμακα



Χάρτης Π.2: Σύγκριση σεναρίων ιεράρχησης στη μητροπολιτική κλίμακα-Διαμόρφωση δακτυλίων



Χάρτης Π.3: Σύγκριση σεναρίων ιεράρχησης στην τοπική κλίμακα (Κύριο οδικό δίκτυο για μηχανοκίνητη κυκλοφορία)



Χάρτης Π.4: Σύγκριση σεναρίων ιεράρχησης στην τοπική κλίμακα (Κύριο οδικό δίκτυο για ενεργό μετακίνηση)

## Πίνακες λεπτομερούς σχεδιασμού

Πίνακας Π.11: Προτεινόμενα χαρακτηριστικά πολυτροπικών διαδρόμων

Όνομα	Τύπος	Μήκος (m)	Θέση	Πλάτος (m)	Ταχύτητα (km/h)	ΔΣ	Υποδομή περπατήματος	Υποδομή ποδηλάτου	Παρόδιες Χρήσεις Γης
Αχαρνών Ι	CAM	539.99	Κεντρική	20	30	Λεωφορείο	Εμπλουτισμένη	Οδική	Μικτές
Αχαρνών ΙΙ	CPT	4519.45	Κεντρική	28	50	Λεωφορείο	Εμπλουτισμένη	Οδική	Μικτές
Αχιλλέως	MAM	1254.98	Κεντρική	26	40	Τραμ	Εμπλουτισμένη	Οδική	Μικτές
Αγχιάλου	CPT	2149.08	Κεντρική/ Προαστιακή	11	40	Λεωφορείο	Μέτρια	Οδική	Μικτές
Αιγάλεω	CPT	910.04	Κεντρική/ Προαστιακή	10	40	Λεωφορείο	Μέτρια	Οδική	Μικτές
Ακαδημίας	CAM	1354.72	Κεντρική	23	40	Τρόλει	Εμπλουτισμένη	Οδική	Μικτές
Ακτή Κονδύλη	CPT	318.67	Κεντρική	32	50	Τρόλει	Εμπλουτισμένη	Διαχωρισμένη	Μικτές
Αλεξάνδρας	MPT	2702.21	Κεντρική	36	50	Λεωφ/δα	Εμπλουτισμένη	Διαχωρισμένη	Μικτές
Αλεξιοπούλεως	MPT	1660.37	Προαστιακή	24	40	Λεωφ/δα	Εμπλουτισμένη	Διαχωρισμένη	Μικτές
Αλίμου	MPT	1578.73	Προαστιακή	24	60	Λεωφ/δα	Μέτρια	Διαχωρισμένη	Μικτές
Αλίμου-Κατεχάκη	MPT	5426.39	Προαστιακή	24	70	Λεωφ/δα	Επαρκής	Διαχωρισμένη	Ζώνη
Αμαλίας	MAM	1211.84	Κεντρική	40	30	Τραμ	Εμπλουτισμένη	Οδική	Μικτές
Αργυρουπόλεως	MPT	3530.86	Προαστιακή	26	60	Λεωφ/δα	Επαρκής	Διαχωρισμένη	Ζώνη
Αθηνών Ι	MPT	2226.11	Κεντρική	47	60	Τραμ	Επαρκής	Διαχωρισμένη	Μικτές
Αθηνών ΙΙ	MPT	8593.49	Προαστιακή	44	70	Τραμ	Επαρκής	Διαχωρισμένη	Ζώνη
Δεληγιώργη	CAM	364.94	Κεντρική	10	30	Λεωφορείο	Εμπλουτισμένη	Οδική	Μικτές
Δεληγιάννη	MPT	725.88	Κεντρική	35	50	Λεωφ/δα	Εμπλουτισμένη	Διαχωρισμένη	Μικτές
Δημοκρατίας Ι (Άγιοι Ανάργυροι)	MPT	1337.08	Προαστιακή	23	50	Λεωφ/δα	Επαρκής	Διαχωρισμένη	Ζώνη



Δημοκρατίας Ι (Πέραμα)	MPT	323.21	Προαστιακή	39	70	Λεωφ/δα	Επαρκής	Διαχωρισμένη	Ζώνη
Δημοκρατίας ΙΙ (Άγιοι Ανάργυροι)	MPT	4727.59	Προαστιακή	22	50	Λεωφ/δα	Μέτρια	Διαχωρισμένη	Μικτές
Δημοκρατίας ΙΙ (Πέραμα)	MPT	4999.49	Προαστιακή	22	50	Λεωφ/δα	Μέτρια	Διαχωρισμένη	Μικτές
Δομοκού	MPT	447.87	Κεντρική	16	50	Λεωφ/δα	Εμπλουτισμένη	Διαχωρισμένη	Μικτές
Φυλής	MPT	5081.90	Προαστιακή	24	60	Λεωφ/δα	Μέτρια	Διαχωρισμένη	Ζώνη
Γαλατσίου	MPT	3837.68	Κεντρική	25	40	Λεωφ/δα	Εμπλουτισμένη	Διαχωρισμένη	Μικτές
Ιερά Οδός Ι	CAM	520.92	Κεντρική	24	40	Τρόλει	Εμπλουτισμένη	Οδική	Μικτές
Ιερά Οδός ΙΙ	CPT	7673.67	Κεντρική/ Προαστιακή	29	50	Τρόλει	Μέτρια	Διαχωρισμένη	Μικτές
Ιουλιανού	MPT	871.79	Κεντρική	14	40	Λεωφ/δα	Εμπλουτισμένη	Διαχωρισμένη	Μικτές
Ηρακλείου	CPT	5438.19	Προαστιακή	24	50	Λεωφορείο	Μέτρια	Διαχωρισμένη	Μικτές
Καλλιρρόης	MPT	1203.25	Κεντρική	48	60	Λεωφ/δα	Επαρκής	Διαχωρισμένη	Ζώνη
Κατεχάκη Ι	MPT	2815.85	Κεντρική/ Προαστιακή	28	70	Λεωφ/δα	Επαρκής	Διαχωρισμένη	Ζώνη
Κατεχάκη ΙΙ	MPT	814.33	Κεντρική	20	50	Λεωφ/δα	Μέτρια	Διαχωρισμένη	Μικτές
Καυταντζόγλου	MPT	635.77	Κεντρική	16	40	Λεωφ/δα	Μέτρια	Διαχωρισμένη	Μικτές
Κηφισίας Ι	MPT	1487.36	Κεντρική	28	40	Τραμ	Εμπλουτισμένη	Οδική	Μικτές
Κηφισίας ΙΙ	MPT	5829.11	Κεντρική/ Προαστιακή	46	60	Τραμ	Μέτρια	Διαχωρισμένη	Μικτές
Κηφισού	MPT	15541.29	Προαστιακή	65	70	Τραμ	Επαρκής	Διαχωρισμένη	Ζώνη
Κύμης	MPT	2072.22	Προαστιακή	51	60	Λεωφ/δα	Επαρκής	Διαχωρισμένη	Ζώνη
Κωνσταντινου-πόλεως	MPT	2737.67	Κεντρική	45	50	Λεωφ/δα	Επαρκής	Διαχωρισμένη	Ζώνη

Γρ. Λαμπράκη	MPT	6032.37	Προαστιακή	30	50	Λεωφ/δα	Μέτρια	Διαχωρισμένη	Μικτές
Λένορμαν Ι	CAM	276.15	Κεντρική	26	40	Τρόλει	Εμπλουτισμένη	Διαχωρισμένη	Μικτές
Λένορμαν ΙΙ	CPT	4105.43	Κεντρική/ Προαστιακή	24	40	Τρόλει	Μέτρια	Διαχωρισμένη	Μικτές
Λιοσίων Ι	MAM	961.28	Κεντρική	15	30	Λεωφορείο	Εμπλουτισμένη	Οδική	Μικτές
Λιοσίων ΙΙ	MPT	457.66	Κεντρική	14	40	Λεωφ/δα	Εμπλουτισμένη	Οδική	Μικτές
Λιοσίων ΙΙΙ	MPT	2428.19	Κεντρική	24	50	Λεωφ/δα	Επαρκής	Διαχωρισμένη	Ζώνη
Μαραθώνος	MPT	2403.41	Προαστιακή	24	60	Λεωφ/δα	Επαρκής	Διαχωρισμένη	Ζώνη
Μεσογείων Ι	MPT	1552.43	Κεντρική	32	50	Λεωφ/δα	Μέτρια	Διαχωρισμένη	Μικτές
Μεσογείων ΙΙ	MPT	6662.36	Προαστιακή	42	60	Λεωφ/δα	Μέτρια	Διαχωρισμένη	Μικτές
Μικράς Ασίας Ι	CPT	965.38	Κεντρική	20	50	Τρόλει	Μέτρια	Διαχωρισμένη	Ζώνη
Μικράς Ασίας ΙΙ	CPT	1057.78	Κεντρική/ Προαστιακή	41	50	Τραμ	Μέτρια	Διαχωρισμένη	Ζώνη
Πανεπιστημίου	MAM	1151.48	Κεντρική	30	30	Τραμ	Εμπλουτισμένη	Οδική	Μικτές
Πατησίων Ι	CAM	835.03	Κεντρική	23	40	Τρόλει	Εμπλουτισμένη	Οδική	Μικτές
Πατησίων ΙΙ	MPT	49.23	Κεντρική	30	40	Τρόλει	Εμπλουτισμένη	Οδική	Μικτές
Πατησίων ΙΙΙ	CPT	4356.18	Κεντρική	26	40	Τρόλει	Εμπλουτισμένη	Οδική	Μικτές
Περιφερειακή Δραπετσώνας	MPT	4765.85	Προαστιακή	28	70	Λεωφ/δα	Επαρκής	Διαχωρισμένη	Ζώνη
Περιφερειακή Υμηττού Ι	MPT	6741.17	Προαστιακή	45	70	Λεωφ/δα	Επαρκής	Διαχωρισμένη	Ζώνη
Περιφερειακή Υμηττού ΙΙ	MPT	4260.80	Προαστιακή	30	70	Λεωφ/δα	Επαρκής	Διαχωρισμένη	Ζώνη
Πέτρου Ράλλη Ι	MPT	3254.04	Κεντρική/ Προαστιακή	30	60	Λεωφ/δα	Επαρκής	Διαχωρισμένη	Μικτές
Πέτρου Ράλλη ΙΙ	CPT	5068.47	Προαστιακή	30	50	Λεωφορείο	Επαρκής	Διαχωρισμένη	Μικτές
Πειραιώς Ι	CAM	3072.29	Κεντρική	24	40	Τρόλει	Εμπλουτισμένη	Οδική	Μικτές
Πειραιώς ΙΙ	CPT	4828.02	Κεντρική/ Προαστιακή	23	50	Τρόλει	Εμπλουτισμένη	Διαχωρισμένη	Μικτές

			Προαστιακή						
Ποσειδώνος I	MPT	185.06	Προαστιακή	36	70	Τραμ	Μέτρια	Διαχωρισμένη	Μικτές
Ποσειδώνος II	CPT	14951.06	Προαστιακή	40	50	Τραμ	Εμπλουτισμένη	Διαχωρισμένη	Μικτές
Ποσειδώνος III	CPT	2868.14	Προαστιακή	80	50	Τραμ	Εμπλουτισμένη	Διαχωρισμένη	Μικτές
Συγγρού I	CAM	1127.88	Κεντρική	29	40	Τραμ	Εμπλουτισμένη	Διαχωρισμένη	Μικτές
Συγγρού II	CPT	3708.33	Κεντρική/ Προαστιακή	51	60	Τραμ	Εμπλουτισμένη	Διαχωρισμένη	Μικτές
Θησέως	CPT	3822.21	Κεντρική/ Προαστιακή	34	50	Λεωφ/δα	Μέτρια	Διαχωρισμένη	Μικτές
Θηβών	CPT	12127.36	Προαστιακή	23	40	Λεωφ/δα	Μέτρια	Οδική	Μικτές
Τσαλδάρη	MPT	2384.55	Κεντρική	45	60	Λεωφ/δα	Επαρκής	Διαχωρισμένη	Ζώνη
Βασιλίσσης Σοφίας I	MAM	1356.24	Κεντρική	28	30	Τραμ	Εμπλουτισμένη	Οδική	Μικτές
Βασιλίσσης Σοφίας II	MPT	1398.14	Κεντρική	40	40	Τραμ	Εμπλουτισμένη	Διαχωρισμένη	Μικτές
Βασιλέως Κωνσταντίνου	MPT	1937.80	Κεντρική	32	40	Τραμ	Εμπλουτισμένη	Οδική	Μικτές
Βεΐκου	MPT	2978.35	Κεντρική/ Προαστιακή	58	60	Λεωφ/δα	Εμπλουτισμένη	Διαχωρισμένη	Μικτές
Βικέλα	MPT	573.87	Κεντρική	26	50	Λεωφ/δα	Μέτρια	Διαχωρισμένη	Μικτές
Βουλαγαμένης I	MPT	6966.21	Κεντρική/ Προαστιακή	53	50	Τραμ	Επαρκής	Διαχωρισμένη	Μικτές
Βουλαγαμένης II	MPT	8318.09	Προαστιακή	54	70	Τραμ	Επαρκής	Διαχωρισμένη	Ζώνη

Πίνακας Π.12: Χαρακτηριστικά σχεδιασμού κύριου οδικού δικτύου στο δημοτικό επίπεδο

Όνομα	Κατηγορία	Μήκος (m)	Πλάτος (m)	Κατεύθυνση	Ταχύτητα (όλα τα μέσα)	ΔΣ	Περπάτημα	Ποδήλατο	Χρήσεις γης	Στάθμευση
25ης Μαρτίου	Αστική αρτηρία	148.99	20	Αμφίδρομη	50	Λεωφορείο	Μέτρια	Αποκλειστική	Αυτοκινητοκεντρικές	Όχι
Αγαμέμνωνος Ι	Αστική αρτηρία	58.50	17	Μονή	50	Λεωφορείο	Μέτρια	Αποκλειστική	Αυτοκινητοκεντρικές	Όχι
Αγαμέμνωνος ΙΙ	Λεωφόρος αυτοκινήτου	354.63	16	Μονή	40	Λεωφορείο	Μέτρια	Οδική	Μικτές	Όχι
Αγίων Πάντων	Αστική αρτηρία	1214.31	12	Μονή	40	Λεωφορείο	Πλήρης	Αποκλειστική	Ανθρωποκεντρικές	Όχι
Αθηνάς	Λεωφόρος αυτοκινήτου	407.15	14	Μονή	40	Mini-bus	Πλήρης	Οδική	Ανθρωποκεντρικές	Ναι
Αργυρουπόλεως	Αστική αρτηρία	179.00	20	Αμφίδρομη	40	Λεωφορείο	Πλήρης	Αποκλειστική	Μικτές	Ειδική
Αριστείδου	Λεωφόρος αυτοκινήτου	574.93	11	Μονή	40	Λεωφορείο	Πλήρης	Οδική	Ανθρωποκεντρικές	Όχι
Αχιλλέως	Λεωφόρος αυτοκινήτου	863.22	17	Μονή	40	Λεωφορείο	Πλήρης	Αποκλειστική	Ανθρωποκεντρικές	Ναι
Γρ. Λαμπράκη	Λεωφόρος αυτοκινήτου	529.42	20	Αμφίδρομη	40	Λεωφορείο	Πλήρης	Αποκλειστική	Αυτοκινητοκεντρικές	Ναι
Γράμμου	Αστική αρτηρία	276.38	14	Μονή	40	Λεωφορείο	Μέτρια	Οδική	Ανθρωποκεντρικές	Όχι
Δαβάκη	Αστική αρτηρία	839.97	20	Αμφίδρομη	50	Λεωφορείο	Πλήρης	Αποκλειστική	Ανθρωποκεντρικές	Όχι
Δημοσθένους	Λεωφόρος αυτοκινήτου	2273.55	20	Αμφίδρομη	40	Λεωφορείο	Πλήρης	Αποκλειστική	Ανθρωποκεντρικές	Όχι
Δοϊράνης	Λεωφόρος αυτοκινήτου	1961.86	20	Αμφίδρομη	40	Λεωφορείο	Πλήρης	Αποκλειστική	Μικτές	Όχι
Ευαγγελιστριάς	Λεωφόρος αυτοκινήτου	313.94	13	Μονή	40	Λεωφορείο	Πλήρης	Οδική	Μικτές	Ναι
Θεσσαλονίκης Ι	Αστική αρτηρία	207.41	13	Μονή	40	Μετρό	Πλήρης	Αποκλειστική	Μικτές	Όχι
Θεσσαλονίκης ΙΙ	Αστική αρτηρία	191.61	30	Μονή	40	Μετρό	Μέτρια	Αποκλειστική	Μικτές	Όχι
Θεσσαλονίκης ΙΙΙ	Αστική αρτηρία	324.88	42	Αμφίδρομη	40	Μετρό	Μέτρια	Αποκλειστική	Μικτές	Όχι
Θησέως Ι	Στρατηγικό δημόσια συγκοινωνία	3149.69	34	Αμφίδρομη	50	Λεωφ/δα	Πλήρης	Αποκλειστική	Ανθρωποκεντρικές	Όχι
Θησέως ΙΙ	Στρατηγικό δημόσια συγκοινωνία	643.94	35	Αμφίδρομη	60	Λεωφ/δα	Μέτρια	Αποκλειστική	Αυτοκινητοκεντρικές	Όχι
Ιφιγένειας Ι	Λεωφόρος αυτοκινήτου	376.37	12	Αμφίδρομη	30	Λεωφορείο	Μέτρια	Οδική	Ανθρωποκεντρικές	Όχι
Ιφιγένειας ΙΙ	Λεωφόρος αυτοκινήτου	458.23	12	Αμφίδρομη	30	Λεωφορείο	Μέτρια	Οδική	Ανθρωποκεντρικές	Όχι
Ιφιγένειας ΙΙΙ	Λεωφόρος αυτοκινήτου	368.65	12	Μονή	40	Λεωφορείο	Πλήρης	Οδική	Ανθρωποκεντρικές	Όχι
Καλλιρόης	Στρατηγικό δημόσια συγκοινωνία	1152.86	48	Αμφίδρομη	60	Λεωφ/δα	Μέτρια	Αποκλειστική	Αυτοκινητοκεντρικές	Όχι
Καλυψούς	Λεωφόρος αυτοκινήτου	389.36	14	Μονή	40	Λεωφορείο	Πλήρης	Αποκλειστική	Ανθρωποκεντρικές	Ναι
Λ. Κατσώνη	Λεωφόρος αυτοκινήτου	1319.26	18	Αμφίδρομη	50	Λεωφορείο	Πλήρης	Αποκλειστική	Μικτές	Όχι
Λαγουμιτζή Ι	Στρατηγικό δημόσια συγκοινωνία	501.95	30	Αμφίδρομη	60	Λεωφ/δα	Μέτρια	Αποκλειστική	Αυτοκινητοκεντρικές	Όχι
Λαγουμιτζή ΙΙ	Λεωφόρος αυτοκινήτου	199.72	10	Αμφίδρομη	30	Λεωφορείο	Μέτρια	Όχι	Αυτοκινητοκεντρικές	Όχι

Λασκαρίδου	Λεωφόρος αυτοκινήτου	580.59	12	Μονή	40	Λεωφορείο	Πλήρης	Οδική	Ανθρωποκεντρικές	Όχι
Λυκούργου	Λεωφόρος αυτοκινήτου	2117.61	11	Μονή	40	Λεωφορείο	Πλήρης	Αποκλειστική	Ανθρωποκεντρικές	Όχι
Π. Τσαλδάρη	Λεωφόρος αυτοκινήτου	846.55	11	Μονή	30	Mini-bus	Πλήρης	Οδική	Ανθρωποκεντρικές	Όχι
Παράδρομος Συγγρού I	Λεωφόρος αυτοκινήτου	356.37	7	Μονή	50	Λεωφορείο	Μέτρια	Αποκλειστική	Μικτές	Όχι
Παράδρομος Συγγρού II	Λεωφόρος αυτοκινήτου	185.72	8	Μονή	50	Λεωφορείο	Μέτρια	Αποκλειστική	Μικτές	Όχι
Παράδρομος Συγγρού III	Λεωφόρος αυτοκινήτου	449.89	20	Αμφίδρομη	30	Λεωφορείο	Πλήρης	Αποκλειστική	Ανθρωποκεντρικές	Ειδική
Παράδρομος Συγγρού IV	Λεωφόρος αυτοκινήτου	403.01	13	Μονή	30	Λεωφορείο	Μέτρια	Αποκλειστική	Μικτές	Όχι
Πεισίστρατου	Λεωφόρος αυτοκινήτου	222.40	16	Αμφίδρομη	30	Λεωφορείο	Πλήρης	Οδική	Ανθρωποκεντρικές	Ναι
Ποσειδώνος I	Στρατηγικό δημόσια συγκοινωνία	1375.69	80	Αμφίδρομη	60	Λεωφ/δα	Πλήρης	Αποκλειστική	Ανθρωποκεντρικές	Όχι
Ποσειδώνος II	Αστική αρτηρία	839.77	42	Αμφίδρομη	50	Λεωφορείο	Πλήρης	Αποκλειστική	Μικτές	Όχι
Σιβιτανίδου	Αστική αρτηρία	528.78	20	Αμφίδρομη	50	Λεωφορείο	Πλήρης	Αποκλειστική	Ανθρωποκεντρικές	Όχι
Σκίπλη	Λεωφόρος αυτοκινήτου	374.84	12	Αμφίδρομη	30	Λεωφορείο	Μέτρια	Οδική	Ανθρωποκεντρικές	Όχι
Σκρα	Λεωφόρος αυτοκινήτου	846.41	24	Αμφίδρομη	40	Λεωφορείο	Πλήρης	Αποκλειστική	Ανθρωποκεντρικές	Όχι
Σπάρτης I	Λεωφόρος αυτοκινήτου	500.09	22	Αμφίδρομη	40	Λεωφορείο	Πλήρης	Αποκλειστική	Μικτές	Ναι
Σπάρτης II	Λεωφόρος αυτοκινήτου	751.71	12	Μονή	40	Λεωφορείο	Πλήρης	Οδική	Ανθρωποκεντρικές	Όχι
Συγγρού I	Στρατηγικό δημόσια συγκοινωνία	3077.34	51	Αμφίδρομη	60	Τραμ	Πλήρης	Αποκλειστική	Μικτές	Όχι
Συγγρού II	Στρατηγικό δημόσια συγκοινωνία	513.18	30	Αμφίδρομη	60	Τραμ	Πλήρης	Αποκλειστική	Μικτές	Όχι
Τ. Πλέσσα	Λεωφόρος αυτοκινήτου	566.25	16	Μονή	40	Λεωφορείο	Πλήρης	Αποκλειστική	Ανθρωποκεντρικές	Ναι
Χαροκόπου	Αστική αρτηρία	1286.97	14	Μονή	40	Λεωφορείο	Πλήρης	Αποκλειστική	Ανθρωποκεντρικές	Όχι