



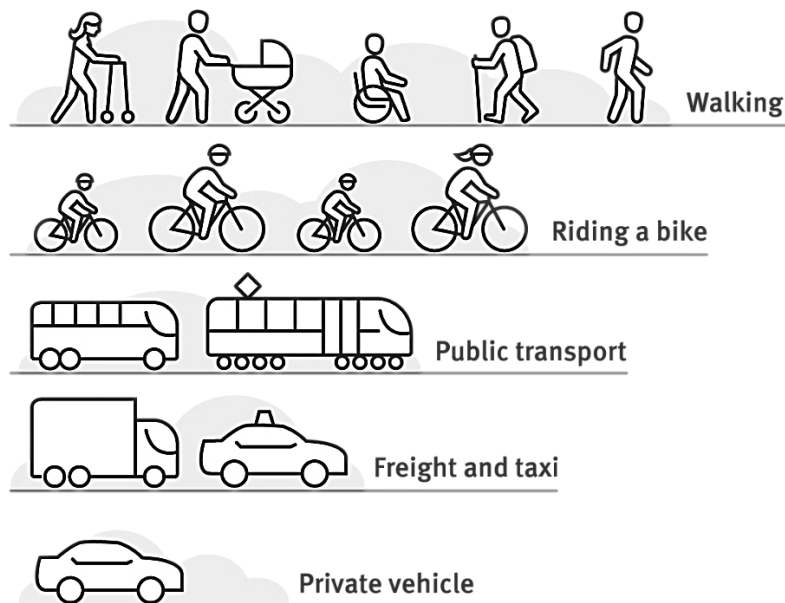
ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ – ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
ΤΟΜΕΑΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Διαμόρφωση σεναρίων ιεράρχησης αστικού οδικού δικτύου και αξιολόγηση με μέτρα προσπελασιμότητας

–

Η περίπτωση της Καλαμάτας



Sustainable transport hierarchy

Κωνσταντίνα Δαμβακάρη

Επιβλέπων: Ευθύμιος Μπακογιάννης,
Αναπληρωτής Καθηγητής ΣΑΤΜ – ΜΓ, ΕΜΠ

Αθήνα, Οκτώβριος 2023

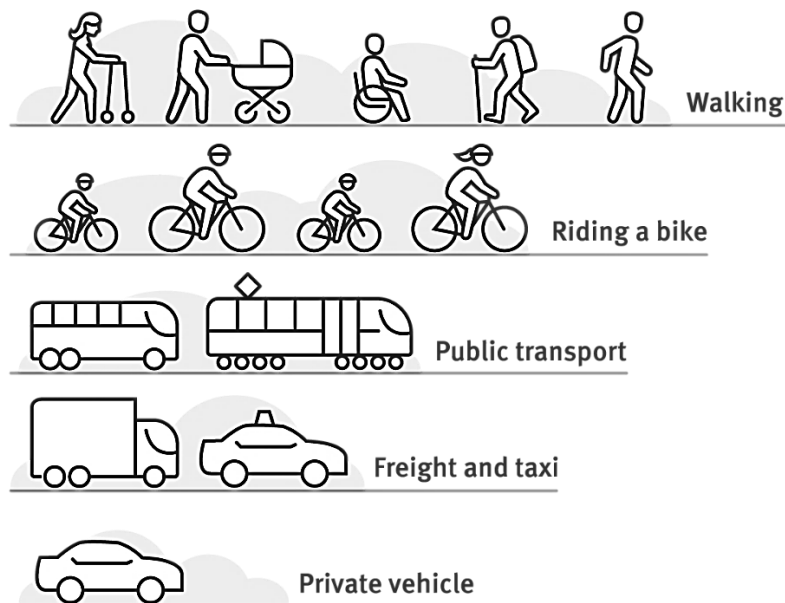


NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY OF ATHENS
SCHOOL OF RURAL, SURVEYING AND
GEOINFORMATICS ENGINEERING
DEPARTMENT OF GEOGRAPHY AND REGIONAL PLANNING

DIPLOMA THESIS

Scenario development addressing urban road network hierarchy and evaluation with accessibility measures

The case of Kalamata, Greece



Sustainable transport hierarchy

Konstantina Damvakari

Supervisor: Efthimios Bakogiannis,
Assistant Professor at the School of Rural, Surveying and Geoinformatics Engineering,
National Technical University of Athens (NTUA).

Athens, October 2023

*“A developed country is not a place where the poor have cars,
it’s where the rich ride public transportation.”*

Gustavo Petro

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Οι σύγχρονες πόλεις διαρκώς μετασχηματίζονται και επεκτείνονται στον αστικό ιστό με ραγδαίους ρυθμούς. Οι μεταβολές αυτές επηρεάζουν τόσο τις μητροπόλεις όσο και τα επαρχιακά αστικά κέντρα. Ένας βασικός κλάδος που μεταβάλλεται εξαιτίας αυτών των μεταβολών είναι, ο κλάδος των μετακινήσεων.

Σύμφωνα με τη συμβατική οργάνωση της κυκλοφορίας στον αστικό χώρο, τα τελευταία χρόνια οι μετακινήσεις γίνονται γύρω από το αυτοκίνητο. Επομένως, πρόκειται για ένα αυτοκινητοκεντρικό σύστημα οργάνωσης της κυκλοφορίας, όπου τα υπόλοιπα μέσα μετακίνησης εκλείπουν ή λειτουργούν συμπληρωματικά. Πλέον οι κάτοικοι είναι εξαρτημένοι από το ιδιωτικό τους αυτοκίνητο, καθώς τα μέσα συλλογικής μετακίνησης δεν μπορούν να καλύψουν μεγάλες αποστάσεις. Επομένως, δημιουργείται πληθώρα προβλημάτων, όπως η εξάρτηση των κατοίκων από το αυτοκίνητο και οι επιπτώσεις αυτού στην κοινωνία, στην οικονομία και στο περιβάλλον. Οι επιπτώσεις αυτές μπορεί να είναι άμεσες για τους χρήστες, όπως η κυκλοφοριακή συμφόρηση, τα τροχαία ατυχήματα κ.α. αλλά και έμμεσες όπως η περιβαλλοντική υποβάθμιση κ.α.

Η σημερινή εποχή χαρακτηρίζεται ως το μεταίχμιο των πόλεων από την εποχή του αυτοκινήτου στην εποχή της βιώσιμης κινητικότητας. Η αλλαγή αυτή οφείλεται στα προβλήματα που δημιουργεί η συνεχής χρήση του αυτοκινήτου, σε όλους τους τομείς.

Οι μελλοντικές πόλεις θα βασίζονται σε ένα εναλλακτικό σύστημα οργάνωσης της κυκλοφορίας, γύρω από τον άνθρωπο. Με αυτόν τον τρόπο θα αναδειχθούν οι βιώσιμοι τρόποι κινητικότητας, όπως τα μέσα συλλογικής μετακίνησης, η μικροκινητικότητα, το ποδήλατο αλλά και το περπάτημα. Ταυτόχρονα, θα δημιουργούν ένα δυσμενές σύστημα μετακίνησης για το ιδιωτικό αυτοκίνητο, το οποίο θα χρησιμοποιείται περισσότερο με τις μορφές του car-sharing και car-pooling. Για την επίτευξη των παραπάνω σημαντικό ρόλο διαδραματίζει η αλλαγή της ιεράρχησης του οδικού δικτύου καθώς και τα μέτρα σύμφωνα με τα οποία γίνεται.

Η παρούσα διπλωματική εργασία στοχεύει σε αλλαγές στην ιεράρχηση του οδικού δικτύου των επαρχιακών πόλεων της Ελλάδας και συγκεκριμένα της Καλαμάτας. Η νέα ιεράρχηση πραγματοποιείται υπό το πρίσμα της βιώσιμης κινητικότητας και με μέτρα προσπελασιμότητας. Και φιλοδοξεί να αποτελέσει ένα ερευνητικό βήμα για τη δημιουργία νέων βιώσιμων πόλεων.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με την παρούσα διπλωματική εργασία φτάνει στο τέλος του ο κύκλος της πενταετούς μου φοίτησης στη Σχολή Αγρονόμων – Τοπογράφων Μηχανικών και Μηχανικών Γεωπληροφορικής του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου. Επομένως θα ήθελα να ευχαριστήσω τα άτομα που βοήθησαν την εκπλήρωσή της.

Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους καθηγητές μου κατά τη διάρκεια αυτών των πέντε χρόνων, για όλες τις γνώσεις και τη βοήθεια που μου παρείχαν. Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα της διπλωματικής μου εργασίας κύριο Ευθύμιο Μπακογιάννη, Αν. Καθηγητή ΕΜΠ, ο οποίος διαδραμάτισε σημαντικό ρόλο στην ενασχόλησή μου με τα θέματα βιώσιμης κινητικότητας κατά τη φοίτησή μου.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον Δρ. Στέφανο Τσιγδινό, για τη συνεχή καθοδήγησή του και βοήθειά του καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου και ιδιαίτερα κατά την εκπόνηση της διπλωματικής μου εργασίας. Οι συμβουλές και οι υποδείξεις του ήταν ιδιαίτερα χρήσιμες και καθοριστικές, καθώς και οι γνώσεις που μου μετέδωσε στα πλαίσια της συνεργασίας μας.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου και τους φίλους μου εντός και εκτός σχολής, για τη στήριξη, την υπομονή και τη βοήθεια που μου παρείχαν και συνεχίζουν να παρέχουν, όλα αυτά τα χρόνια.

Κωνσταντίνα Δαμβακάρη

Αθήνα, Οκτώβριος 2023

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στον Τομέα Γεωγραφίας και Περιφερειακού Σχεδιασμού της Σχολής Αγρονόμων – Τοπογράφων Μηχανικών και Μηχανικών Γεωπληροφορικής του ΕΜΠ. Πραγματεύεται τον επαναπροσδιορισμό της ιεράρχησης του αστικού οδικού δικτύου και την αξιολόγησή του με μέτρα προσπελασιμότητας, στην πόλη της Καλαμάτας.

Μια από τις μεγαλύτερες και σημαντικότερες προκλήσεις που έχει να αντιμετωπίσει η σύγχρονη πόλη είναι η εξάρτησή της από το αυτοκίνητο. Εστιάζοντας στην ελληνική πραγματικότητα και πόσο μάλλον στις πόλεις της ελληνικής επαρχίας, παρατηρείται ότι οι κάτοικοι είναι εξαρτημένοι από το αυτοκίνητο σε τεράστιο βαθμό. Η εξάρτηση αυτή συνήθως οφείλεται στην έλλειψη εναλλακτικών επιλογών μετακίνησης. Ωστόσο, η ανεξέλεγκτη χρήση του αυτοκινήτου οδηγεί σε ποικίλα προβλήματα όπως: ο κορεσμός του οδικού δικτύου, η περιβαλλοντική υποβάθμιση, τα τροχαία ατυχήματα κ.α.

Επομένως, κρίνεται απαραίτητη η αναβάθμιση από ένα σύστημα μεταφορών βασισμένο στο αυτοκίνητο σε ένα σύστημα μεταφορών βασισμένο στα μέσα βιώσιμης κινητικότητας (μέσα δημόσιας συγκοινωνίας – μικροκινητικότητα – ποδήλατο – περπάτημα). Για την αλλαγή αυτή, τόσο στην κυκλοφοριακή αλλά και στην πολεοδομική οργάνωση του χώρου, σημαντικό ρόλο έχει η ιεράρχηση του οδικού δικτύου.

Η ιεράρχηση του οδικού δικτύου αποτελεί τη βάση για έναν ενιαίο πολεοδομικό και κυκλοφοριακό σχεδιασμό. Πληθώρα των προβλημάτων των σύγχρονων πόλεων, όπως πολεοδομικά, κοινωνικά, κυκλοφοριακά κ.α. οφείλονται στην έλλειψη ιεράρχησης του οδικού δικτύου, καθώς ο σχεδιασμός γινόταν αποκλειστικά με κέντρο το αυτοκίνητο. Επομένως, οι σύγχρονες πόλεις πρέπει να αναπτύξουν ορθά συστήματα ιεράρχησης εναρμονισμένα με τη βιώσιμη ανάπτυξη και κινητικότητα.

Ένα από τα κυριότερα μέτρα για την αξιολόγηση της ιεράρχησης του οδικού δικτύου αποτελεί η προσπελασιμότητα. Πρόκειται για μια αρκετά περίπλοκη έννοια η οποία δίνει μια ανθρωποκεντρική διάσταση στον τομέα των μετακινήσεων, στον αστικό χώρο καθώς και στην ποιότητα της μετακίνησης.

Η μεθοδολογία σχεδιασμού που ακολουθείται προκύπτει από τον στόχο της εργασίας και αποτελείται από δύο επιμέρους μέρη. Το πρώτο μέρος, στοχεύει στον επαναπροσδιορισμό της ιεράρχησης του οδικού δικτύου της πόλης της Καλαμάτας με τη δημιουργία εναλλακτικών σεναρίων. Ενώ, το δεύτερο μέρος αποβλέπει στην αξιολόγηση των σεναρίων ιεράρχησης με μέτρα προσπελασιμότητας και στην επιλογή του βέλτιστου. Μετά την εφαρμογή της παραπάνω μεθοδολογίας εκτιμάται ότι θα αλλάξει σημαντικά η υφιστάμενη κατάσταση και θα δοθούν λύσεις βασισμένες στη βιώσιμη ανάπτυξη και κινητικότητα.

Η παρούσα εργασία αποτελεί ένα ακόμα ερευνητικό βήμα στον τομέα της βιώσιμης αστικής κινητικότητας. Ειδικότερα, συμβάλει με τον τρόπο της στην ιεράρχηση του οδικού δικτύου σε πόλεις μεσαίου μεγέθους και στη βελτίωση της προσπελασιμότητας. Τα μεθοδολογικά βήματα που περιγράφονται μπορούν να εφαρμοστούν υπό προϋποθέσεις και σε άλλες περιοχές εντός και εκτός του ελλαδικού χώρου. Επίσης, δίνεται η δυνατότητα για περαιτέρω έρευνα στον τομέα της προσπελασιμότητας και της ισότητας στις αστικές μετακινήσεις αλλά και η δυνατότητα για μελέτη σε μεγαλύτερη κλίμακα.

Λέξεις Κλειδιά: Βιώσιμη Κινητικότητα, Προσπελασιμότητα, Οδικό δίκτυο, Ιεράρχηση οδικού δικτύου, Καλαμάτα, Σχεδιασμός σεναρίων

ABSTRACT

The present Diploma thesis was conducted in the Department of Geography and Regional Planning at the School of Rural, Surveying and Geoinformatics Engineering of the National Technical University of Athens (NTUA). It deals with the reevaluation of the hierarchy of the urban road network and its assessment using accessibility measures in the city of Kalamata.

One of the biggest and most significant challenges that modern cities face is their dependence on automobiles. Focusing on the Greek reality, especially in provincial cities, it is observed that residents are highly reliant on cars. This dependency is often due to the lack of alternative transportation options. However, the uncontrolled use of cars leads to various problems, such as traffic congestion, environmental degradation, road accidents, and more.

Therefore, it is essential to transition from a car-based transportation system to a system based on sustainable mobility (public transportation, micro-mobility, biking, walking). For this transition, both traffic and urban planning play crucial roles. The hierarchy of the road network is fundamental for unified urban and traffic planning. Many of the problems faced by modern cities, including urban, social, and traffic-related issues, can be attributed to the lack of a well-defined road network hierarchy, as urban planning traditionally revolved around car-centric design.

Thus, modern cities need to develop smart road network hierarchy systems in line with sustainable development and mobility. One of the primary measures for evaluating road network hierarchy is accessibility, a complex concept that introduces a human-centric dimension to mobility, urban space, and the quality of movement.

The research methodology employed in this dissertation consists of two main parts. The first part focuses on redefining the road network hierarchy of the city of Kalamata through the creation of alternative scenarios. The second part involves evaluating these hierarchy scenarios using accessibility measures and selecting the optimal one. It is estimated that these steps will significantly alter the existing situation and provide solutions based on sustainable development and mobility.

This dissertation represents another step in the field of sustainable urban mobility. Specifically, it contributes to the reevaluation of road network hierarchy in medium-sized cities and the improvement of accessibility. The described methodological steps can be applied under specific conditions in other areas within and outside Greece. Furthermore, this research opens up possibilities for further study in the areas of accessibility and equity in urban mobility, as well as the potential for larger-scale research.

Keywords: Sustainable Mobility, Accessibility, Road Network, Road Network Hierarchy, Kalamata, Scenario planning

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	7
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	9
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	11
ABSTRACT	13
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ	17
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	17
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	17
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΧΑΡΤΩΝ	18
Κεφάλαιο 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	21
1.1. Αντικείμενο Εργασίας.....	21
1.2. Στόχος.....	21
1.3. Μεθοδολογική Προσέγγιση.....	21
1.4. Δομή	23
Κεφάλαιο 2. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΠΟΛΕΩΝ ΚΑΙ ΣΗΜΕΡΙΝΕΣ ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ	25
2.1. Ιστορική εξέλιξη των πόλεων.....	25
2.1.1. Πόλη του Περπατήματος.....	25
2.1.2. Πόλη της Δημόσιας Συγκοινωνίας.....	26
2.1.3. Πόλη του Αυτοκινήτου.....	27
2.2. Προβλήματα της σύγχρονης πόλης	28
Κεφάλαιο 3. ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ	31
3.1. Βιώσιμη ανάπτυξη.....	31
3.1.1. Ορισμοί.....	31
3.1.2. Συνιστώσες.....	32
3.2. Βιώσιμη κινητικότητα	34
3.2.1. Ορισμός	34
3.2.2. Διαστάσεις.....	35
3.2.3. Βιώσιμα μέσα μετακίνησης στην πόλη	36
Περπάτημα	37
Ποδήλατο	38
Μικροκινητικότητα	39
Δημόσια Συγκοινωνία	40
Κεφάλαιο 4. ΙΕΡΑΡΧΗΣΗ.....	43
4.1. Ιεράρχηση οδικού δικτύου	43
4.2. Είδη ιεράρχησης οδικού δικτύου.....	44
4.3. Συμβατική Προσέγγιση	45
4.4. Εναλλακτική Προσέγγιση	47
4.5. Ιεράρχηση στον ελληνικό χώρο	50

4.5. Σχέδια ιεράρχησης οδικού δικτύου	54
4.5.1. Γενικά Πολεοδομικά Σχέδια.....	54
4.5.2. ΣΒΑΚ	55
Κεφάλαιο 5. ΠΡΟΣΠΕΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑ	57
5.1. Ορισμός	57
5.2. Δείκτες.....	60
5.3. Μέτρηση Προσπελασιμότητας.....	62
Κεφάλαιο 6 – ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ	63
6.1. Μεθοδολογία	64
6.2. Δόμηση Σεναρίων.....	68
6.3. Κατηγορίες ιεράρχησης.....	77
6.4. Αξιολόγηση σεναρίων	78
6.5. Επιλογή βέλτιστου σεναρίου	80
Κεφάλαιο 7 – ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ	82
7.1. Λόγοι επιλογής	83
7.1.1. Δημογραφικά/ Κοινωνικά	83
7.1.2. Κυκλοφοριακά – Συγκοινωνιακά	85
7.1.3. Πολεοδομία	86
Κεφάλαιο 8 – ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ	89
8.1. Ανάλυση υφιστάμενης κατάστασης	89
8.1.1. Γενικές παράμετροι δεικτών ιεράρχησης	89
8.1.2. Συνολικός δείκτης 1: Αξιολόγηση οδών ως προς τη μηχανοκίνητη κυκλοφορία	98
8.1.3. Συνολικός δείκτης 2: Αξιολόγηση οδών ως προς την ενεργό κινητικότητα	99
8.2. Δόμηση σεναρίων.....	101
8.2.1. Μηδενικό σενάριο – Η σύγχρονη πραγματικότητα σύμφωνα με το OSM.....	101
8.2.2. Σενάριο 1 – Η θεσμοθετημένη πραγματικότητα μέσα από το ΣΒΑΚ.....	104
8.2.3. Σενάριο 2 – Βιώσιμη ανάπτυξη με στροφή στα μέσα δημόσιας συγκοινωνίας.	107
8.2.4. Σενάριο 3: Βιώσιμη ανάπτυξη με παράλληλη ενίσχυση της ενεργού μετακίνησης και της δημόσιας συγκοινωνίας.....	113
8.2.5. Σενάριο 4: Βιώσιμη ανάπτυξη με πλήρη απεξάρτηση από το αυτοκίνητο.	122
8.3. Αξιολόγηση σεναρίων	131
8.4. Επιλογή βέλτιστου σεναρίου	144
Κεφάλαιο 9 – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	147
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	153

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ.....	22
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2. ΣΥΝΙΣΤΩΣΕΣ ΠΡΟΣΠΕΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ.	58
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3. ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΧΡΗΣΕΩΝ ΓΗΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ	59
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ.....	63
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ.	65
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 6. ΑΝΑΛΥΣΗ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ ΙΕΡΑΡΧΗΣΗΣ.....	67
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 7. ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΧΩΡΙΚΗΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΤΩΝ ΣΕΝΑΡΙΩΝ.	69
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 8. ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΩΝ ΑΝΑ ΣΕΝΑΡΙΟ.	70
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 9. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΑ ΒΗΜΑΤΑ ΣΥΝΘΕΣΗΣ ΝΕΑΣ ΙΕΡΑΡΧΗΣΗΣ ΑΝΑ ΣΕΝΑΡΙΟ.....	76
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 11. ΙΣΤΟΓΡΑΜΜΑ ΔΕΙΚΤΗ ΜΗΧΑΝΟΚΙΝΗΤΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ.	99
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 12. ΙΣΤΟΓΡΑΜΜΑ ΔΕΙΚΤΗ ΕΝΕΡΓΟΥ ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ.	100
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 13. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΜΕΤΡΩΝ ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΑΝΑ ΣΕΝΑΡΙΟ ΚΑΙ ΜΕΣΟ.	135

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

ΕΙΚΟΝΑ 1. Η ΠΟΛΗ ΤΟΥ ΠΕΡΠΑΤΗΜΑΤΟΣ.	26
ΕΙΚΟΝΑ 2. Η ΚΗΠΟΥΠΟΛΗ ΤΟΥ ΕΒΕΝΕΖΕΡ HOWARD.	27
ΕΙΚΟΝΑ 3. Η ΠΟΛΗ ΤΗΣ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΣ.	27
ΕΙΚΟΝΑ 4. Η ΠΟΛΗ ΤΟΥ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ.	28
ΕΙΚΟΝΑ 6. ΔΙΟΝΥΣΙΟΥ ΑΡΕΟΠΑΓΙΤΟΥ, ΑΘΗΝΑ.	38
ΕΙΚΟΝΑ 7. ΠΟΔΗΛΑΤΟΔΡΟΜΟΣ ΣΤΗΝ ΑΘΗΝΑ	39
ΕΙΚΟΝΑ 8. ΠΟΔΗΛΑΤΟΔΡΟΜΟΣ ΣΤΗΝ ΚΑΛΑΜΑΤΑ.	39
ΕΙΚΟΝΑ 9. ΤΥΠΟΙ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΜΕΣΩΝ ΜΙΚΡΟΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ.	40
ΕΙΚΟΝΑ 10. ΤΡΑΜ ΣΤΟΝ ΠΕΙΡΑΙΑ.	41
ΕΙΚΟΝΑ 11. Η ΜΟΝΟΔΙΑΣΤΑΤΗ ΙΕΡΑΡΧΗΣΗ.	46
ΕΙΚΟΝΑ 12. Η ΔΥΣΔΙΑΣΤΑΤΗ ΙΕΡΑΡΧΗΣΗ (Δ1- ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑ, Δ2- ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ).	48
ΕΙΚΟΝΑ 13. ΜΕΘΟΔΟΣ LINK & PLACE	49
ΕΙΚΟΝΑ 14. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΟΔΩΝ.	51
ΕΙΚΟΝΑ 15. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΡΟΛΟΣ ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΙΕΡΑΡΧΗΣΗΣ.	53
ΕΙΚΟΝΑ 17. ΠΡΟΣΒΑΣΗ ΜΕ ΔΙΑΦΟΡΑ ΜΕΣΑ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗΣ.	60

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΥΜΒΑΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ ΤΗΣ ΙΕΡΑΡΧΗΣΗΣ.	47
ΠΙΝΑΚΑΣ 2. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ ΤΗΣ ΙΕΡΑΡΧΗΣΗΣ.	50
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. ΤΕΛΙΚΕΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΙΕΡΑΡΧΗΣΗΣ ΟΔΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ.....	77
ΠΙΝΑΚΑΣ 4. ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΙ ΚΑΤΗΓΟΡΙΩΝ ΙΕΡΑΡΧΗΣΗΣ ΑΝΑ ΣΕΝΑΡΙΟ.....	78
ΠΙΝΑΚΑΣ 5. ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΣΕΝΑΡΙΩΝ.	81
ΠΙΝΑΚΑΣ 6. ΠΟΣΟΣΤΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΩΝ ΙΕΡΑΡΧΗΣΗΣ ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ, ΣΕΝΑΡΙΟ 0.....	104
ΠΙΝΑΚΑΣ 7. ΣΥΝΟΠΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕΝΑΡΙΟΥ 0.....	104
ΠΙΝΑΚΑΣ 8. ΠΟΣΟΣΤΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΩΝ ΙΕΡΑΡΧΗΣΗΣ ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ, ΣΕΝΑΡΙΟ 1.....	106
ΠΙΝΑΚΑΣ 9. ΣΥΝΟΠΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕΝΑΡΙΟΥ 1.....	107
ΠΙΝΑΚΑΣ 10. ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΙΕΡΑΡΧΗΣΗΣ, ΣΕΝΑΡΙΟ 2.....	107
ΠΙΝΑΚΑΣ 11. ΠΟΣΟΣΤΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΩΝ ΙΕΡΑΡΧΗΣΗΣ ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ, ΣΕΝΑΡΙΟ 2.....	113
ΠΙΝΑΚΑΣ 12. ΣΥΝΟΠΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕΝΑΡΙΟΥ 2.....	113
ΠΙΝΑΚΑΣ 13. ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΙΕΡΑΡΧΗΣΗΣ, ΣΕΝΑΡΙΟ 3.....	114
ΠΙΝΑΚΑΣ 14. ΠΟΣΟΣΤΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΩΝ ΙΕΡΑΡΧΗΣΗΣ ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ, ΣΕΝΑΡΙΟ 3.....	121
ΠΙΝΑΚΑΣ 15. ΣΥΝΟΠΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕΝΑΡΙΟΥ 3.....	121
ΠΙΝΑΚΑΣ 16. ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΙΕΡΑΡΧΗΣΗΣ, ΣΕΝΑΡΙΟ 4.....	122
ΠΙΝΑΚΑΣ 17. ΠΟΣΟΣΤΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΩΝ ΙΕΡΑΡΧΗΣΗΣ ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ, ΣΕΝΑΡΙΟ 4.....	130
ΠΙΝΑΚΑΣ 18. ΣΥΝΟΠΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕΝΑΡΙΟΥ 4.....	130
ΠΙΝΑΚΑΣ 19. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΤΑΧΥΤΗΤΕΣ ΜΕΣΩΝ ΑΝΑ ΣΕΝΑΡΙΟ.	133

ΠΙΝΑΚΑΣ 20. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΜΕΤΡΩΝ ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΑΝΑ ΣΕΝΑΡΙΟ ΚΑΙ ΜΕΣΟ.....	134
ΠΙΝΑΚΑΣ 21. ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ HOT SPOT ANALYSIS.....	143
ΠΙΝΑΚΑΣ 22. ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΣΕΝΑΡΙΩΝ.....	145

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΧΑΡΤΩΝ

ΧΑΡΤΗΣ 1. ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ – ΜΟΧΑΠ.	83
ΧΑΡΤΗΣ 2. ΠΟΣΟΣΤΟ ΜΗ ΚΑΤΟΧΗΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ ΑΝΑ ΜΟΧΑΠ ΤΟ ΕΤΟΣ 2011.	84
ΧΑΡΤΗΣ 3. ΠΟΣΟΣΤΟ ΜΗ ΘΕΣΗΣ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ ΑΝΑ ΜΟΧΑΠ ΤΟ ΕΤΟΣ 2011.	85
ΧΑΡΤΗΣ 4. ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ.	86
ΧΑΡΤΗΣ 5. ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΠΛΑΤΟΣ ΟΔΟΥ.	90
ΧΑΡΤΗΣ 6. ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΜΗ ΟΙΚΙΣΤΙΚΩΝ ΧΡΗΣΕΩΝ.	91
ΧΑΡΤΗΣ 7. ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΔΟΜΗΜΕΝΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ.	92
ΧΑΡΤΗΣ 8. ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ.	93
ΧΑΡΤΗΣ 9. ΣΥΝΕΧΕΙΑ ΟΔΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ.	94
ΧΑΡΤΗΣ 10. ΔΙΚΤΥΟ ΥΠΕΡΤΟΠΙΚΟΥ ΧΑΡΑΚΤΗΡΑ.	95
ΧΑΡΤΗΣ 11. ΔΙΑΔΡΟΜΕΣ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΣ.	96
ΧΑΡΤΗΣ 12. ΔΙΑΔΡΟΜΕΣ ΠΟΔΗΛΑΤΟΥ.	97
ΧΑΡΤΗΣ 13. ΠΕΖΟΔΡΟΜΟΙ ΚΑΙ ΟΔΟΙ ΗΠΙΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ.	98
ΧΑΡΤΗΣ 14. ΔΕΙΚΤΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΓΙΑ ΜΗΧΑΝΟΚΙΝΗΤΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ.	99
ΧΑΡΤΗΣ 15. ΔΕΙΚΤΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΓΙΑ ΕΝΕΡΓΟ ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ.	101
ΧΑΡΤΗΣ 16. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΙΕΡΑΡΧΗΣΗ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ.	102
ΧΑΡΤΗΣ 17. ΙΕΡΑΡΧΗΣΗ ΟΔΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ - ΣΕΝΑΡΙΟ 0.	103
ΧΑΡΤΗΣ 18. ΙΕΡΑΡΧΗΣΗ ΟΔΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ - ΣΕΝΑΡΙΟ 1.	105
ΧΑΡΤΗΣ 19. ΑΣΤΙΚΑ ΚΕΝΤΡΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΠΙΡΡΟΗΣ ΣΕΝΑΡΙΟΥ 2.	108
ΧΑΡΤΗΣ 20. ΚΥΡΙΟ ΜΗΧΑΝΟΚΙΝΗΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΣΕΝΑΡΙΟΥ 2.	109
ΧΑΡΤΗΣ 21. ΣΥΝΤΟΜΟΤΕΡΟ ΜΟΝΟΠΑΤΙ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΚΕΝΤΡΩΝ ΣΕΝΑΡΙΟΥ 2.	110
ΧΑΡΤΗΣ 22. ΚΥΡΙΟ ΔΙΚΤΥΟ ΕΝΕΡΓΟΥ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗΣ ΣΕΝΑΡΙΟΥ 2.....	111
ΧΑΡΤΗΣ 23. ΙΕΡΑΡΧΗΣΗ ΟΔΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ - ΣΕΝΑΡΙΟ 2.	112
ΧΑΡΤΗΣ 24. ΑΣΤΙΚΑ ΚΕΝΤΡΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΠΙΡΡΟΗΣ ΣΕΝΑΡΙΟΥ 3.	114
ΧΑΡΤΗΣ 25. ΚΥΡΙΟ ΜΗΧΑΝΟΚΙΝΗΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΣΕΝΑΡΙΟΥ 3.	115
ΧΑΡΤΗΣ 26. ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΗΠΙΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΝΕΑ ΑΣΤΙΚΑ ΚΕΝΤΡΑ ΣΕΝΑΡΙΟΥ 3.	116
ΧΑΡΤΗΣ 27. ΝΕΑ ΑΣΤΙΚΑ ΚΕΝΤΡΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΠΙΡΡΟΗΣ ΣΕΝΑΡΙΟΥ 3.	117
ΧΑΡΤΗΣ 28. ΣΥΝΤΟΜΟΤΕΡΟ ΜΟΝΟΠΑΤΙ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΚΕΝΤΡΩΝ ΣΕΝΑΡΙΟΥ 3.	118
ΧΑΡΤΗΣ 29. ΚΥΡΙΟ ΔΙΚΤΥΟ ΕΝΕΡΓΟΥ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗΣ ΣΕΝΑΡΙΟΥ 3.	119
ΧΑΡΤΗΣ 30. ΙΕΡΑΡΧΗΣΗ ΟΔΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ - ΣΕΝΑΡΙΟ 3.	120
ΧΑΡΤΗΣ 31. ΑΣΤΙΚΑ ΚΕΝΤΡΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΠΙΡΡΟΗΣ ΣΕΝΑΡΙΟΥ 4.	123
ΧΑΡΤΗΣ 32. ΚΥΡΙΟ ΜΗΧΑΝΟΚΙΝΗΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΣΕΝΑΡΙΟΥ 4.	124
ΧΑΡΤΗΣ 33. ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΗΠΙΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΝΕΑ ΑΣΤΙΚΑ ΚΕΝΤΡΑ ΣΕΝΑΡΙΟΥ 4.	125
ΧΑΡΤΗΣ 34. ΝΕΑ ΑΣΤΙΚΑ ΚΕΝΤΡΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΠΙΡΡΟΗΣ ΣΕΝΑΡΙΟΥ 4.	126
ΧΑΡΤΗΣ 35. ΣΥΝΤΟΜΟΤΕΡΟ ΜΟΝΟΠΑΤΙ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΚΕΝΤΡΩΝ ΣΕΝΑΡΙΟΥ 4.	127
ΧΑΡΤΗΣ 36. ΚΥΡΙΟ ΔΙΚΤΥΟ ΕΝΕΡΓΟΥ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗΣ ΣΕΝΑΡΙΟΥ 4.	128
ΧΑΡΤΗΣ 37. ΙΕΡΑΡΧΗΣΗ ΟΔΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ - ΣΕΝΑΡΙΟ 4.	129
ΧΑΡΤΗΣ 38. ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ – ΜΟΧΑΠ.	131
ΧΑΡΤΗΣ 39. ΠΟΣΟΣΤΙΑΙΑ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΠΡΟΣΠΕΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΤΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ.	137
ΧΑΡΤΗΣ 40. ΠΟΣΟΣΤΙΑΙΑ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΠΡΟΣΠΕΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΗΜΟΣΙΑ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑ.	137
ΧΑΡΤΗΣ 41. ΠΟΣΟΣΤΙΑΙΑ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΠΡΟΣΠΕΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΤΟ ΠΟΔΗΛΑΤΟ.	137
ΧΑΡΤΗΣ 42. HOT SPOT ANALYSIS - ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ.	141
ΧΑΡΤΗΣ 43. HOT SPOT ANALYSIS –ΔΗΜΟΣΙΑ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑ	141
ΧΑΡΤΗΣ 44. HOT SPOT ANALYSIS - ΠΟΔΗΛΑΤΟ.	141
ΧΑΡΤΗΣ 45. ΙΕΡΑΡΧΗΣΗ ΟΔΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ - ΣΕΝΑΡΙΟ 4.	145

Κεφάλαιο 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο πρώτο κεφάλαιο της παρούσας διπλωματικής εργασίας παρουσιάζονται αναλυτικά το αντικείμενο, ο στόχος, η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε καθώς και διάρθρωσή της.

1.1. Αντικείμενο Εργασίας

Αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας αποτελεί η ιεράρχηση του οδικού δικτύου στην επαρχιακή πόλη της Καλαμάτας καθώς και η αξιολόγηση αυτού με μέτρα προσπελασιμότητας. Από την εργασία προτείνεται η βέλτιστη πρόταση σχεδιασμού, η οποία δίνει έμφαση στη βιώσιμη κινητικότητα.

Επομένως, σκοπός αποτελεί η αξιολόγηση της προσπελασιμότητας του οδικού δικτύου συγκριτικά με την υφιστάμενη κατάσταση, λαμβάνοντας υπόψιν πολεοδομικά αλλά και κοινωνικά χαρακτηριστικά. Για την επίτευξη αυτού, διατυπώνονται και αξιολογούνται πολλαπλά σενάρια μετατροπής του υπάρχοντος οδικού δικτύου υπό της σφαίρα της βιώσιμης κινητικότητας. Τα σενάρια αυτά αποσκοπούν στην αλλαγή του υφιστάμενου οδικού δικτύου, χωρίς όμως να επηρεάζεται αρνητικά η μέχρι τώρα εξυπηρέτηση που προσφέρει αυτό, αλλά με στόχο την καλύτερη κάλυψη και εξυπηρέτηση της περιοχής μελέτης. Επιπλέον, λαμβάνεται υπόψιν τόσο η κυκλοφοριακή όσο και η πολεοδομική διάσταση του αστικού χώρου ώστε να είναι πιο εύκολα κατανοητή και να μπορεί να ανταποκριθεί στις σύγχρονες ανάγκες του αστικού χώρου. Σημαντικό στοιχείο της παρούσας διπλωματικής εργασίας, αποτελεί η σχεδιαστική κουλτούρα, η οποία επικεντρώνεται τόσο στα εναλλακτικά μέσα και στους τρόπους μετακίνησης αλλά ταυτόχρονα δίνει έμφαση στο δημόσιο χώρο και τον άνθρωπο και όχι στην εξυπηρέτηση των οχημάτων, όπως γινόταν μέχρι πρότινος.

1.2. Στόχος

Στην παρούσα εργασία περιγράφεται και αναλύεται μια μεθοδολογία για τη διαμόρφωση νέων σεναρίων ιεράρχησης του αστικού οδικού χώρου καθώς και για την αξιολόγησή τους με μέτρα προσπελασιμότητας, υπό το πρίσμα της βιώσιμης κινητικότητας. Η αξιολόγηση του οδικού δικτύου γίνεται τόσο με δείκτες προσπελασιμότητας αλλά και συγκριτικά με την υφιστάμενη κατάσταση.

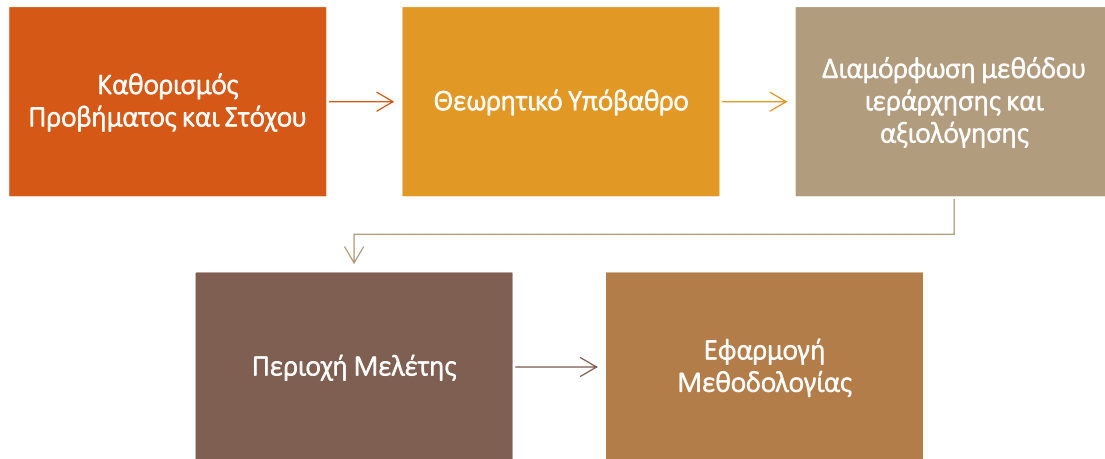
Επομένως, οι στόχοι της παρούσας διπλωματικής εργασίας ποικίλουν και αναφέρονται συνοπτικά παρακάτω. Αρχικά, κύριος στόχος αποτελεί η ανάλυση εννοιών όπως η ιεράρχηση του οδικού δικτύου και η προσπελασιμότητα και η σύνδεσή τους με τη σύγχρονη πραγματικότητα. Ταυτόχρονα η παρούσα εργασία στοχεύει στην ανάπτυξη ενός μεθοδολογικού πλαισίου δημιουργίας σεναρίων για τον προσδιορισμό της ιεράρχησης του οδικού δικτύου σε πόλεις μεσαίου μεγέθους καθώς και στην ανάπτυξη μιας μεθοδολογίας για την αξιολόγηση της προσπελασιμότητας του οδικού δικτύου.

Βασικό στοιχείο της παρούσας εργασίας είναι ότι δεν λαμβάνει υπόψιν μόνο τη συγκοινωνιακή διάσταση του οδικού χώρου και δικτύου, αλλά βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στην κυκλοφοριακή, πολεοδομική και κοινωνική διάσταση του αστικού χώρου. Επιπλέον, εστιάζει στην ανάπτυξη μέσω της βιώσιμης κινητικότητας και των εναλλακτικών μέσων μετακίνησης. Σύμφωνα με τα παραπάνω, είναι εμφανές ότι πρόκειται για μια μελέτη που θέτει τον άνθρωπο στο επίκεντρο και όχι το αυτοκίνητο, όπως γινόταν μέχρι πρότινος.

1.3. Μεθοδολογική Προσέγγιση

Στη συνέχεια, περιγράφεται η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για την εκπόνηση της παρούσας εργασίας. Η μεθοδολογική διαδικασία συνιστά ένα από τα σημαντικότερα σημεία της έρευνας, καθώς μια άρτια μεθοδολογία μπορεί να βελτιώσει σημαντικά την ποιότητα και την εγκυρότητα των αποτελεσμάτων. Επομένως, η μεθοδολογική προσέγγιση οφείλει να είναι ξεκάθαρη και τα επιμέρους στάδια να είναι διακριτά μεταξύ τους για την εκπλήρωση του

στόχου. Η εργασία αποτελείται από οργανωμένα και αλληλένδετα βήματα, τα οποία απεικονίζονται σχηματικά παρακάτω:



Διάγραμμα 1. Μεθοδολογικό διάγραμμα.

- Καθορισμός Προβλήματος – Στόχου

Αρχικά, γίνεται ο καθορισμός του προβλήματος όπως και του στόχου της παρούσας εργασίας, ο οποίος πρέπει να είναι σαφής και εύκολα αντιληπτός καθώς αποτελεί την αφετηρία της εργασίας. Το στάδιο αυτό μπορεί να είναι το πρώτο αλλά είναι καίριας σημασίας, αφού μέσα από αυτό θέτονται οι βάσεις για τα επόμενα.

- Συγγραφή Θεωρητικού Υποβάθρου

Στη συνέχεια, πραγματοποιείται η συγγραφή του θεωρητικού υποβάθρου, το οποίο αποτελεί τον κορμό της εργασίας. Οι έννοιες που αναλύονται στο θεωρητικό πλαίσιο σχετίζονται με την ιστορική εξέλιξη των πόλεων, τη βιώσιμη ανάπτυξη, τη βιώσιμη κινητικότητα, τη προσπελασιμότητα κ.α. Για τη συγγραφή του εν λόγω μέρους αξιοποιήθηκε τόσο ελληνική όσο και διεθνής βιβλιογραφία.

- Διαμόρφωση μεθόδου ιεράρχησης και αξιολόγησης

Στο τρίτο βήμα αναλύεται η μεθοδολογία σχεδιασμού που προτείνεται για την περιοχή μελέτης. Ειδικότερα, γίνεται αναφορά στη δημιουργία των σεναρίων σχεδιασμού καθώς και στους δείκτες και μέτρα με τα οποία αξιολογούνται.

- Περιοχή Μελέτης

Στο επόμενο στάδιο, γίνεται η οριοθέτηση της περιοχής μελέτης, τόσο περιγραφικά όσο και χαρτογραφικά. Η ευρύτερη περιοχή μελέτης ορίζεται η πόλη της Καλαμάτας, ενώ η περιοχή μελέτης αποτελεί τμήμα αυτής. Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζονται κάποια βασικά χαρακτηριστικά της, τα οποία θα επηρεάσουν και θα καθορίσουν το σχεδιασμό κατά τα επόμενα στάδια αλλά και αποτέλεσαν τους λόγους επιλογής αυτής.

- Εφαρμογή Μεθοδολογίας

Στο πέμπτο στάδιο, γίνεται εφαρμογή της μεθοδολογίας που παρουσιάστηκε στο τρίτο στάδιο για την περιοχή μελέτης. Ειδικότερα, πρόκειται για τη δημιουργία σεναρίων σχεδιασμού, την αξιολόγησή τους σύμφωνα με τους δείκτες και τα μέτρα προσπελασιμότητας και τέλος την επιλογή του βέλτιστου σεναρίου.

1.4.Δομή

Η παρούσα διπλωματική εργασία διαρθρώνεται σε εννέα κεφάλαια, τα καθένα από τα οποία αποτελείται από επιμέρους ενότητες. Ειδικότερα, στα Κεφάλαια 2 έως και 5, παρουσιάζεται η βιβλιογραφική ανασκόπηση, στο Κεφάλαιο 6 περιγράφεται το μεθοδολογικό πλαίσιο, ενώ τα υπόλοιπα κεφάλαια αναφέρονται στην εφαρμογή αυτής στην περιοχή μελέτης, στα αποτελέσματα και συμπεράσματα.

Στο δεύτερο κεφάλαιο πραγματοποιείται μια συνοπτική ιστορική αναδρομή στην εξέλιξη των πόλεων καθώς και στις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν σήμερα. Ξεκινώντας από την πόλη του περπατήματος, συνεχίζοντας στην πόλη της δημόσιας συγκοινωνίας και έπειτα στην πόλη του αυτοκινήτου. Επιπλέον, γίνεται αναφορά στα προβλήματα των σύγχρονων πόλεων σε συνδυασμό με το σχεδιασμό, τα οποία αποτέλεσαν την αφετηρία για τη μελέτη της ιεράρχησης του οδικού δικτύου.

Στο τρίτο κεφάλαιο αναλύονται οι έννοιες της βιώσιμης ανάπτυξης και κινητικότητας. Αναφορικά με τη βιώσιμη ανάπτυξη οι ορισμοί ποικίλουν καθώς πρόκειται για μια σχετικά πρόσφατη έννοια. Επίσης, αναφέρονται οι συνιστώσες που περιλαμβάνουν την οικονομία, την κοινωνία και το περιβάλλον. Αναλύεται η έννοια της βιώσιμης κινητικότητας καθώς και οι διαστάσεις αυτής. Επιπλέον, γίνεται αναφορά στα μέσα βιώσιμης κινητικότητας, όπως το περπάτημα, τα μέσα δημόσιας συγκοινωνίας, το ποδήλατο και η μικροκινητικότητα.

Στο τέταρτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στην έννοια της ιεράρχησης και ειδικότερα στην ιεράρχηση του οδικού δικτύου. Έπειτα, αναλύεται η έννοια της ιεράρχησης του οδικού δικτύου σύμφωνα με τη συμβατική αλλά και την εναλλακτική προσέγγιση. Τέλος γίνεται ιδιαίτερη αναφορά στην ιεράρχηση του οδικού δικτύου στην Ελλάδα.

Το πέμπτο κεφάλαιο, αναφέρεται στην έννοια της προσπελασιμότητας, όπου πρόκειται για μια ανθρωποκεντρική έννοια στον τομέα των μεταφορών και των μετακινήσεων. Επίσης, αναλύονται οι δείκτες για τη μέτρησή της.

Στο έκτο κεφάλαιο παρουσιάζεται αναλυτικά το μεθοδολογικό πλαίσιο που πρόκειται να ακολουθηθεί για την ανάλυση της περιοχής μελέτης. Επιπλέον, αναλύεται η μεθοδολογία της ανάπτυξης των σεναρίων, όπως και τα μέτρα και οι δείκτες αξιολόγησης για την εύρεση του βέλτιστου.

Στο έβδομο κεφάλαιο, παρουσιάζεται η περιοχή μελέτης και αναλύονται κάποια βασικά χαρακτηριστικά αυτής τόσο κοινωνικής/ δημογραφικής, πολεοδομικής και συγκοινωνιακής φύσης. Επιπλέον αναλύονται οι λόγοι επιλογής της συγκεκριμένης περιοχής, τα προβλήματα που αντιμετωπίζει αλλά και οι μελλοντικές της δυνατότητες.

Στο όγδοο κεφάλαιο, γίνεται εφαρμογή της μεθοδολογίας που αναλύθηκε στο έκτο κεφάλαιο. Ειδικότερα, παρουσιάζονται αναλυτικά τα σεναρία σχεδιασμού καθώς και οι δείκτες αξιολόγησής τους. Με σκοπό την εύρεση του βέλτιστου σεναρίου ιεράρχησης για την περιοχή μελέτης.

Τέλος στο ένατο κεφάλαιο, παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που εξάγονται από την παραπάνω μελέτη που πραγματοποιήθηκε. Επιπλέον, γίνεται αναφορά σε πιθανά προβλήματα, περιορισμούς και δυσκολίες που αντιμετωπίστηκαν κατά την εκπόνηση. Τέλος, επισημαίνεται

η σημασία της παρούσας διπλωματικής εργασίας αλλά και πιθανές κατευθύνσεις για περαιτέρω έρευνα.

Κεφάλαιο 2. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΠΟΛΕΩΝ ΚΑΙ ΣΗΜΕΡΙΝΕΣ ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ

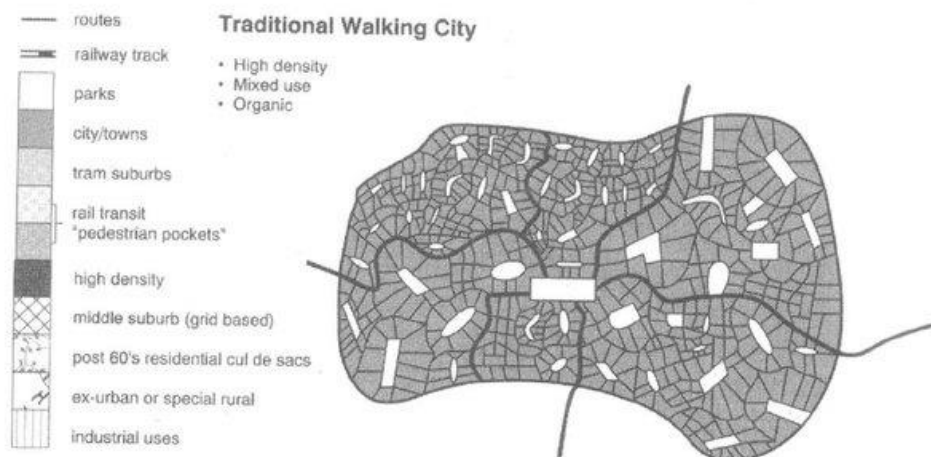
Στο παρόν κεφάλαιο γίνεται μια σύντομη ιστορική αναδρομή στην εξέλιξη των πόλεων. Ξεκινώντας από την πόλη του περπατήματος, συνεχίζοντας στην πόλη της δημόσιας συγκοινωνίας και τέλος στην πόλη του αυτοκινήτου. Στη συνέχεια, γίνεται αναφορά στα προβλήματα της σύγχρονης πόλης, τα οποία αποτέλεσαν και την αφετηρία για τη μελέτη του οδικού δικτύου και ιδιαίτερα της ιεράρχησης αυτού.

2.1. Ιστορική εξέλιξη των πόλεων

Από αρχαιότατων χρόνων, οι πόλεις αποτελούν περιοχές κατοίκησης, συγκέντρωσης ανθρώπων και ανθρώπινων δραστηριοτήτων, με αποτέλεσμα να παρουσιάζουν περισσότερα «ανθρωπογενή» και λιγότερα «φυσικά» στοιχεία σε σχέση με την ύπαιθρο (Μπίθας, 2001). Ωστόσο, δεν υπάρχει ένας ενιαίος ορισμός που να τη προσδιορίζει και επομένως χρησιμοποιούνται διάφορα περιγραφικά χαρακτηριστικά, όπως το μέγεθος, η χωρική διάρθρωση, η δομή, η οικονομική κατάσταση κ.α. Σύμφωνα με τους Newman και Kenworthy (1999), τρεις βασικοί παράγοντες καθορίζουν τη μορφή και το μέγεθος της πόλης. Οι δύο πρώτοι είναι ο οικονομικός και ο κοινωνικός, ενώ ο τρίτος είναι οι μεταφορές. Ειδικότερα, το κύριο μεταφορικό μέσο που χρησιμοποιείται για να καλύψει τις μεταφορικές ανάγκες των ανθρώπων καθορίζει και σε μεγάλο βαθμό τη διαμόρφωση της πόλης. Οι Newman και Kenworthy (1999), αναγνωρίζοντας τον μέσο αποδεκτό χρόνο μετακίνησης στα 30 λεπτά, χωρίζουν την πόλη σε τρεις ιστορικές περιόδους. Πρόκειται για την πόλη του περπατήματος, την πόλη της δημόσιας συγκοινωνίας και την πόλη του αυτοκινήτου. Σήμερα, κάθε νέα υποδομή μεταφορών που προστίθεται σε μια πόλη αλλάζει την αστική της γεωγραφία.

2.1.1. Πόλη του Περπατήματος

Η περίοδος της "πόλης του περπατήματος" ανήκει στο χρονικό διάστημα περίπου 12.000 - 9.000 χρόνια πριν, ταυτόχρονα με την εμφάνιση των πρώτων πόλεων στη Μεσοποταμία. Αυτή η περίοδος διήρκεσε μέχρι τα μέσα του 19^{ου} αιώνα, δηλαδή μέχρι την εποχή της βιομηχανικής επανάστασης. Οι πόλεις αυτές χαρακτηρίζονται από κυκλική μορφή γύρω από τον ιστορικό τους πυρήνα. Η μέγιστη απόσταση από το κέντρο ήταν περίπου 30 λεπτά περπάτημα ή 2,5 χιλιόμετρα. Η πόλη χαρακτηριζόταν από πυκνή δόμηση, εγγύτητα όλων των περιοχών κατοικίας στο κέντρο της πόλης και μικτές χρήσεις γης. Όλα αυτά τα χαρακτηριστικά δημιουργούσαν μια συμπαγή πόλη που ενίσχυε τη συμπερίληψη των κατοίκων, κυρίως λόγω των μικρών αποστάσεων. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτής της μορφής πόλεων αποτελούν τα ιστορικά κέντρα των ευρωπαϊκών πόλεων.

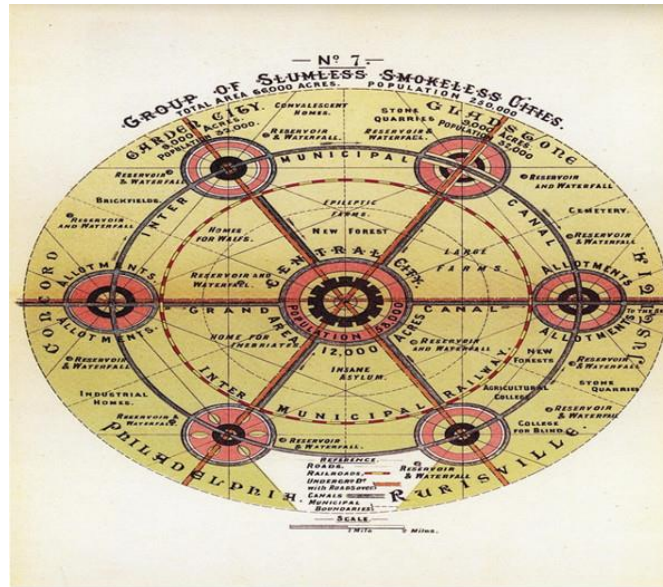


Εικόνα 1. Η πόλη του περπατήματος. Πηγή: Newman και Kenworthy (1999)

2.1.2. Πόλη της Δημόσιας Συγκοινωνίας

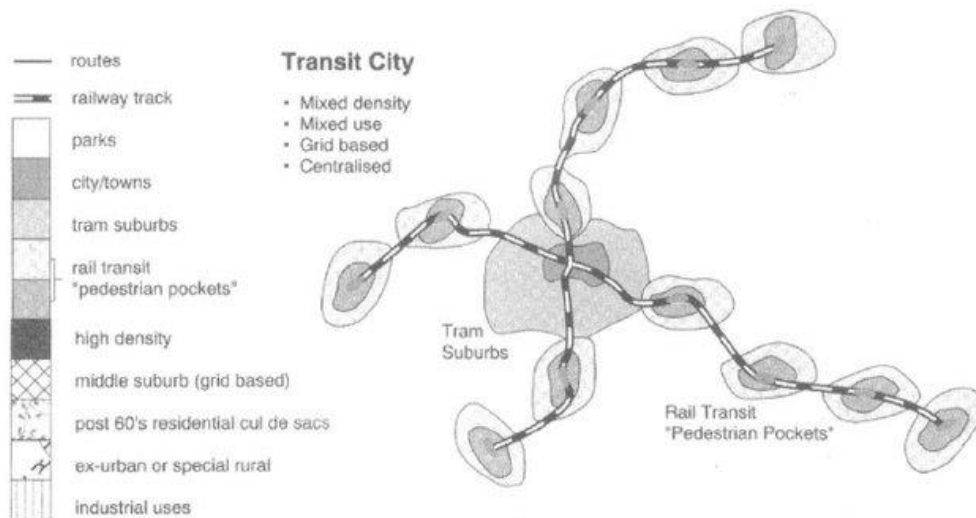
Η περίοδος της "πόλης της δημόσιας συγκοινωνίας" πρωτοεμφανίστηκε περίπου από τα μέσα έως τα τέλη του 19^{ου} αιώνα, συγχρόνως με τη βιομηχανική επανάσταση. Αυτή η νέα μορφή πόλης οφείλεται στην εξέλιξη του συστήματος μεταφορών. Νέες μορφές συγκοινωνίας, όπως ο σιδηρόδρομος καθώς και η συνεχής αύξηση του αστικού πληθυσμού, οδήγησαν στη δημιουργία νέων αστικών κέντρων. Ο σιδηρόδρομος παρείχε τη δυνατότητα επέκτασης των πόλεων σε μεγάλες αποστάσεις, περίπου 25-30 χιλιόμετρα από το κέντρο, διατηρώντας ταυτόχρονα τη χρονική απόσταση των 30 λεπτών. Έτσι, οι πόλεις δεν ήταν πλέον αυστηρά συγκεντρωμένες γύρω από τον ιστορικό πυρήνα τους, ο οποίος προκαλούσε ασφυκτικές συνθήκες διαβίωσης και ως εκ τούτου, χαμηλότερα επίπεδα βιοτικού επιπέδου για τους κατοίκους.

Μέσω του σιδηροδρόμου, ο Ebenezer Howard συνέλαβε την ιδέα της "κηπούπολης" (garden city), πρόκειται για πόλεις που δεν αναπτύσσονται άναρχα, αλλά με συνοχή. Συγκεκριμένα, ο ιστορικός πυρήνας της πόλης διατηρούσε έναν πληθυσμό που την καθιστούσε ανθρώπινη, όμως η ανάπτυξη πραγματοποιούνταν μέσα από τα προάστια στην ύπαιθρο, τα οποία επικοινωνούσαν με το κέντρο μέσω του σιδηροδρόμου. Συνεπώς, οι πόλεις χαρακτηρίζονταν από μια ακτινωτή μορφή, με το κέντρο να φιλοξενεί την έντονη οικονομική δραστηριότητα και όλες τις γραμμές της δημόσιας συγκοινωνίας να συγκλίνουν εκεί. Επίσης, κατά μήκος των κύριων αξόνων παρατηρούνταν έντονη αστική ανάπτυξη, ιδίως γύρω από τους σιδηροδρομικούς σταθμούς. Έτσι, κάθε πόλη παρείχε στους κατοίκους της ό,τι χρειαζόνταν.



Εικόνα 2. Η κηπούπολη του Ebenezer Howard. Πηγή: Ebenezer Howard/Public domain

Σύμφωνα με τα παραπάνω θα μπορούσε να ειπωθεί ότι, η πόλη της δημόσιας συγκοινωνίας αποτελεί ένα δίκτυο από πόλεις του περπατήματος, τα κέντρα των οποίων συνδέονται μεταξύ τους με ένα ταχύτερο και δημόσιο μέσο μεταφοράς. Χαρακτηριστικά παραδείγματα πόλεων της δημόσιας συγκοινωνίας αποτελούν η Στοκχόλμη και η Κοπεγχάγη, στις οποίες έχει εκπονηθεί κατάλληλο σχέδιο που να ενθαρρύνει την βασισμένη στην δημόσια συγκοινωνία ανάπτυξη από το 1950.

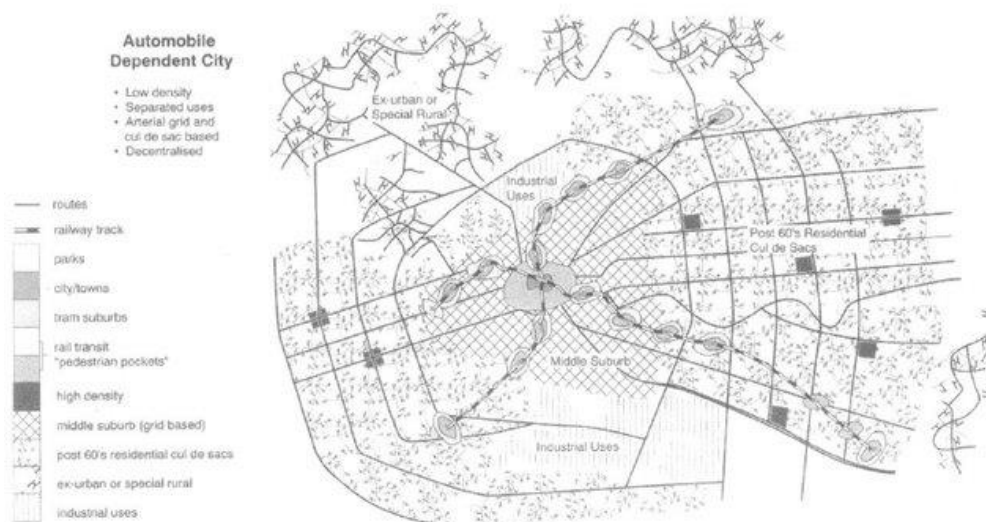


Εικόνα 3. Η πόλη της δημόσιας συγκοινωνίας. Πηγή: Newman και Kenworthy (1999)

2.1.3. Πόλη του Αυτοκινήτου

Η εποχή της "πόλης του αυτοκινήτου" εμφανίστηκε στις αρχές του 20^{ου} αιώνα, ταυτόχρονα με το αυτοκίνητο στις Ηνωμένες Πολιτείες και σύντομα εξαπλώθηκε στην Ευρώπη. Το αυτοκίνητο ανέτρεψε εντελώς το παραδοσιακό μοντέλο της συμπαγούς πόλης, καθώς πλέον ήταν εύκολο να φτάσει κάποιος σε όλα τα σημεία γύρω από αυτήν. Σε αυτήν τη μορφή πόλης, οι αποστάσεις ανάμεσα στα σημεία αυξήθηκαν σημαντικά, κυμαίνονταν περίπου στα 40-50 χιλιόμετρα προς όλες τις κατευθύνσεις και η πυκνότητα κατοικίας μειώθηκε σημαντικά. Η ανάπτυξη της "πόλης του αυτοκινήτου" οδήγησε στην αλλαγή από μικτές χρήσεις γης σε διαχωρισμένες (zoooning). Ως αποτέλεσμα, οι αποστάσεις που έπρεπε να διανύουν οι κάτοικοι για την ικανοποίηση των καθημερινών αναγκών αυξήθηκαν σημαντικά και η χρήση του

αυτοκινήτου θεωρήθηκε απαραίτητη, καθώς δεν υπήρχαν δομές δημόσιας συγκοινωνίας που να καλύπτουν όλες τις κατευθύνσεις και οι αποστάσεις δεν μπορούσαν πλέον να καλυφθούν με τα πόδια. Ένα άλλο χαρακτηριστικό αυτής της μορφής πόλης ήταν η μεγάλη επέκταση του οδικού δικτύου και η κατηγοριοποίησή του σε κύριες αρτηρίες και συλλεκτήριες οδούς, οι οποίοι σχημάτιζαν ένα ιπποδάμειο σύστημα. Σε τοπικό επίπεδο – επίπεδο γειτονιάς – χρησιμοποιούνταν τα cul-de-sacs (αδιέξοδα), τα οποία απέκοπταν την περιοχή από το υπόλοιπο δίκτυο (Duany et al., 2000). Χαρακτηριστικά παραδείγματα αυτής της μορφής πόλεων εντοπίζονται ακόμα και σήμερα ιδιαίτερα στις ΗΠΑ.



Εικόνα 4. Η πόλη του αυτοκινήτου. Πηγή: Newman και Kenworthy (1999)

2.2. Προβλήματα της σύγχρονης πόλης

Σύμφωνα με την ιστορική εξέλιξη των πόλεων (Κεφ. 2.1), οι πόλεις αντιμετωπίζουν διαρκή μεταβολή και προσαρμόζονται στα χαρακτηριστικά της κάθε εποχής. Δεδομένου, ότι ο ρυθμός τεχνολογικής ανάπτυξης αυξήθηκε ραγδαία κατά τον 20^ο αιώνα, ήταν αναμενόμενο να επηρεαστεί δομή και η λειτουργία των πόλεων. Άρα, να αλλάξουν και οι βασικές ανάγκες που καλείται να ικανοποιήσει κάθε πόλη, όπως κατοικία, εργασία, αναψυχή και ιδιαίτερα η ανάγκη για κυκλοφορία (Αραβαντινός, 2007).

Σήμερα, οι σύγχρονες πόλεις λειτουργούν υπό συνθήκες υψηλής δυναμικότητας και δεν παρέχουν στους κατοίκους στους ένα ανθρώπινο περιβάλλον (Βλαστός, 2007). Η ποιότητα ζωής αυτών έχει αλλάξει, από ζωντανές και φιλικές για τον κάτοικο έχουν μετατραπεί σε εχθρικές και άμορφες. Αυτό έχει επιφέρει αρνητικές επιπτώσεις στην κοινωνική συνοχή της πόλης, προωθώντας τη βία, την εγκληματικότητα και τις κοινωνικές ανισότητες. Τα παραπάνω είναι αντίκτυπο της ραγδαίας αστικοποίησης που έχουν υποστεί οι σύγχρονες πόλεις τα τελευταία χρόνια όπως και της δραματικής αύξησης του πληθυσμού, που έχει συμβάλει στη δημιουργία μιας σειράς προβλημάτων στον αστικό χώρο.

Τα σύγχρονα προβλήματα στον αστικό χώρο είναι άρρηκτα συνδεδεμένα με τις αυξανόμενες ανησυχίες για τη βιωσιμότητα του πλανήτη. Ορισμένα από τα βασικά προβλήματα υποβάθμισης του περιβάλλοντος που απειλούν σήμερα τις πόλεις και θέτουν σε κίνδυνο το πλανήτη αλλά και την υγεία των κατοίκων είναι τα αστικά απόβλητα, η ατμοσφαιρική ρύπανση, η ρύπανση του εδάφους, η έλλειψη αστικού πρασίνου, ο θόρυβος κ.α.

Αναμφισβήτητα, τα προβλήματα αυτά και η λειτουργία των πόλεων συνδέονται με την υπέρμετρη και αλόγιστη χρήση του αυτοκινήτου. Η απόλυτη κυριαρχία του αυτοκινήτου και η έντονη παρουσία του στον αστικό ιστό συμβάλλουν στην υποβάθμιση του αστικού

περιβάλλοντος. Επομένως, η αλόγιστη χρήση του αυτοκινήτου αποτελεί το σοβαρότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα που καλείται να αντιμετωπίσει η σύγχρονη πόλη. Η απόλυτη εξάρτηση από το αυτοκίνητο θεωρείται σχεδόν αναπόφευκτη, καθώς δεν υπάρχουν επαρκείς εναλλακτικές λύσεις μεταφοράς. Ωστόσο, η συνεχής αύξηση των ιδιωτικών αυτοκινήτων επιδεινώνει την κυκλοφοριακή συμφόρηση και εμποδίζει την αποτελεσματική και ορθή λειτουργία των μέσων συλλογικής μετακίνησης. Επιπλέον, η υπέρμετρη χρήση των αυτοκινήτων επιδεινώνει τα περιβαλλοντικά προβλήματα αλλά και αποτελεί τη μεγαλύτερη αιτία θανάτου, λόγω συχνών τροχαίων ατυχημάτων. Επομένως, η χρήση του αυτοκινήτου επηρεάζει αλλά και υποβαθμίζει σημαντικά την ποιότητα ζωής των κατοίκων. Με στόχο τη βιώσιμη ανάπτυξη και τη βελτίωση των κυκλοφοριακών συνθηκών το ζητούμενο είναι να δημιουργηθεί μια συμπαγής πόλη περιορισμένης έκτασης και υψηλής πυκνότητας (Βλαστός & Μηλάκης, 2011). Μέσα από τη δημιουργία συμπαγών πόλεων, η πόλη στρέφεται σε βιώσιμους τρόπους μετακίνησης, καθώς ευνοείται η επιλογή των μέσων μετακίνησης που είναι φιλικά προς το περιβάλλον, όπως το περπάτημα, το ποδήλατο, η μικροκινητικότητα, αφού οι αποστάσεις έχουν μειωθεί σημαντικά και σε μεγαλύτερες αποστάσεις η δημόσια συγκοινωνία μπορεί να καλύψει τις ανάγκες του δικτύου.

Σύμφωνα με τα παραπάνω προβλήματα, τα οποία διογκώνονται όλο και περισσότερο σε σύντομο χρονικό διάστημα, η πόλη χρήζει ιδιαίτερων παρεμβάσεων. Οι βασικές αρχές σχεδιασμού αυτών οφείλουν να είναι προσανατολισμένες στις έννοιες της βιώσιμης ανάπτυξης και κινητικότητας, οι οποίες δεν έχουν μόνο περιβαλλοντική αλλά και κοινωνική και οικονομική διάσταση. Επομένως, η βιωσιμότητα των σύγχρονων πόλεων, δεν θα πρέπει να αποσκοπεί μόνο στην ορθή και αποτελεσματική διαχείριση των υποδομών μεταφορών, αλλά οφείλει να στοχεύει ταυτόχρονα στη προστασία του περιβάλλοντος, στην κοινωνική συνοχή και στην ανάδειξη της πολιτισμικής ταυτότητας. Για να επιτευχθεί αυτό, πέρα από το βιώσιμο σχεδιασμό των πόλεων, κάθε πολίτης οφείλει να συμβάλλει στη βιωσιμότητα της πόλης μέσω των επιλογών του αλλά και της συμπεριφοράς του. Επιπλέον, σημαντική είναι η συμμετοχή των πολιτών στην κοινή διακυβέρνηση και η συνεργασία τους με τις τοπικές αρχές ώστε να επιτευχθούν βιώσιμες αλλαγές στις πόλεις. Τέλος, ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη βιώσιμων πόλεων αποτελεί μια μακροπρόθεσμη διαδικασία, η οποία απαιτεί συνεχή προσπάθεια. Με την ενεργό συμμετοχή και συνεργασία όλων των ενδιαφερόμενων, μπορούν να δημιουργηθούν πόλεις που να προάγουν τη βιωσιμότητα, την ποιότητα ζωής και την ευημερία των κατοίκων τους.

Κεφάλαιο 3. ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ

Το τρίτο κεφάλαιο, αναφέρεται στις έννοιες τις βιώσιμης ανάπτυξης και βιώσιμης κινητικότητας. Ειδικότερα, αποσαφηνίζονται οι παραπάνω έννοιες και γίνεται αναφορά στις συνιστώσες και στις διαστάσεις τους. Επιπλέον αναλύονται τα μέσα βιώσιμης κινητικότητας, περπάτημα, ποδήλατο, μικροκινητικότητα και δημόσια συγκοινωνία.

3.1. Βιώσιμη ανάπτυξη

Η έννοια της βιωσιμότητας (sustainability) και της βιώσιμης ανάπτυξης (sustainable development), εάν και δεν έχει πλήρως αποσαφηνιστεί, αποτελεί πλέον από τις πιο καίριες έννοιες για το μέλλον της ανθρωπότητας. Σύμφωνα με τον Μπαρμπόπουλο (2002), ο λόγος που δεν υπάρχει ακριβής ορισμός γι' αυτές της έννοιες έγκειται στο γεγονός ότι είναι δυσδιάκριτα τα όρια μεταξύ της βιωσιμότητας και του τρόπου ανάπτυξης που επιβάλλει. Ωστόσο, όλο και περισσότερα πολιτικά προγράμματα, επιστημονικές μελέτες και συνέδρια έχουν ως κύρια θεματολογία τη βιώσιμη ανάπτυξη και τη βιωσιμότητα. Αποκορύφωμα αυτών αποτελεί η Ατζέντα 2030, η οποία έχει δημοσιευτεί από τον Ο.Η.Ε. και έχει ως κύριο στόχο την καθολική βιώσιμη ανάπτυξη.

Η νέα αυτή μορφή ανάπτυξης, ξεκίνησε να συζητιέται τις τελευταίες δεκαετίες του 20^{ου} αιώνα, ενώ αποτελεί το κύριο ζητούμενο του 21^{ου} αιώνα. Πρόκειται για μια μορφή ανάπτυξης που μεταξύ άλλων λαμβάνει ουσιαστικά υπόψη της το περιβάλλον. Σήμερα, πρόκειται για μια έννοια που επηρεάζει όλα τα πεδία της ζωής σε παγκόσμια κλίμακα, όπως η οικονομία, οι μεταφορές, η περιβαλλοντική πολιτική, ο πολεοδομικός σχεδιασμός κ.α.

3.1.1. Ορισμοί

Η βιβλιογραφία για τη βιώσιμη ανάπτυξη αυξάνεται όλο και περισσότερο με το πέρασμα των χρόνων, καθώς όλο και περισσότεροι επιστήμονες ασχολούνται με την έννοια αυτή. Επομένως, η έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης έχει εμπλουτιστεί αρκετά ώστε να χαρακτηρίζεται από μια πληθώρα ερμηνειών και ορισμών.

Ο πιο πρόσφατος ορισμός προέρχεται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή¹. Σύμφωνα με αυτόν «*Η έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης αναφέρεται σε μορφή αναπτυξιακής πολιτικής η οποία επιδιώκει να ικανοποιήσει τις οικονομικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές ανάγκες της κοινωνίας κατά τρόπο που να εξασφαλίζει τη βραχυπρόθεσμη, μεσοπρόθεσμη και, κυρίως, τη μακροπρόθεσμη ευημερία. Βασίζεται στην παραδοχή ότι η ανάπτυξη πρέπει να ανταποκρίνεται στις σημερινές ανάγκες χωρίς να θέτει σε κίνδυνο την ευημερία των επόμενων γενεών*» (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2015). Επομένως, σκοπός είναι η δημιουργία συνθηκών για μακροπρόθεσμη οικονομική ανάπτυξη, με ταυτόχρονη προστασία του περιβάλλοντος.

Ωστόσο, ο πιο διαδεδομένος και συχνά αναφερόμενος ορισμός της βιώσιμης ανάπτυξης είναι αυτός της Επιτροπής Brundtland. Σύμφωνα με αυτόν «*βιώσιμη ανάπτυξη είναι η ανάπτυξη που εξυπηρετεί τις ανάγκες των σημερινών γενεών, χωρίς να στερεί το δικαίωμα στις επόμενες γενεές να ικανοποιήσουν τις δικές τους ανάγκες*» (United Nations World Commission on Environment and Development, 1987). Επομένως, πρόκειται για την ευθύνη και τη μέριμνα της σημερινής γενιάς ώστε η ανάπτυξη σε όλους τους τομείς να μην υπονομεύει τη δυνατότητα ανάπτυξης των μελλοντικών γενεών.

¹ Τον Σεπτέμβριο του 2015, οι παγκόσμιοι ηγέτες υιοθέτησαν το έγγραφο του ΟΗΕ «*Να αλλάξουμε τον κόσμο μας: η Ατζέντα του 2030 για τη βιώσιμη ανάπτυξη*», που θεσπίζει μια σειρά στόχων βιώσιμης ανάπτυξης για τον τερματισμό της φτώχειας, την προστασία του πλανήτη, την εξασφάλιση της προάσπισης των ανθρωπίνων δικαιωμάτων και την εγγύηση ευημερίας για όλους. Η Ατζέντα 2030 αποτελεί ιστορική στροφή προς ένα νέο πρότυπο, όπου οι οικονομικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές διαφορές αντιμετωπίζονται κατά τρόπο οικουμενικό και ολοκληρωμένο.

Σε συνέχεια του προηγούμενου είναι ο ορισμός που προέρχεται από την κοινή έκδοση της Παγκόσμιας Ένωσης Προστασίας της Φύσης (International Union for Conservation of Nature-IUCN), του Προγράμματος των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον (United Nations Environment Programme-UNEP) και του Παγκόσμιου Ταμείου για τη Φύση (World Wildlife Fund-WWF) και αναφέρει ότι: *«Βιώσιμη ανάπτυξη σημαίνει βελτίωση της ποιότητας ζωής στο πλαίσιο της φέρουσας ικανότητας² των υποστηρικτικών οικοσυστημάτων»* (IUCN, UNEP, WWF, 1991).

Οι αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης διατυπώθηκαν επίσημα για πρώτη φορά στο Διεθνές Συμβούλιο Τοπικών Πρωτοβουλιών Περιβάλλοντος, στο Ρίο το 1992, με τίτλο «The Local Agenda 21 Planning Guide», όπου δόθηκε μια πιο πρακτική και με τοπική διάσταση ερμηνεία της βιώσιμης ανάπτυξης. Εκεί η βιώσιμη ανάπτυξη ορίστηκε ως εξής *«Βιώσιμη ανάπτυξη είναι ένα πρόγραμμα δράσης για τοπική και παγκόσμια οικονομική αναδιάρθρωση. Ο στόχος αυτού του νέου προγράμματος είναι η δημιουργία, ο έλεγχος και η διάδοση τρόπων αλλαγής της διαδικασίας οικονομικής ανάπτυξης έτσι ώστε να μην υποβαθμίζει τα φυσικά και κοινωνικά συστήματα (πόλεις, χωριά, γειτονιές και οικογένειες), τα οποία επιτρέπουν και υποστηρίζουν τη ζωή»* (ICLE, 1996).

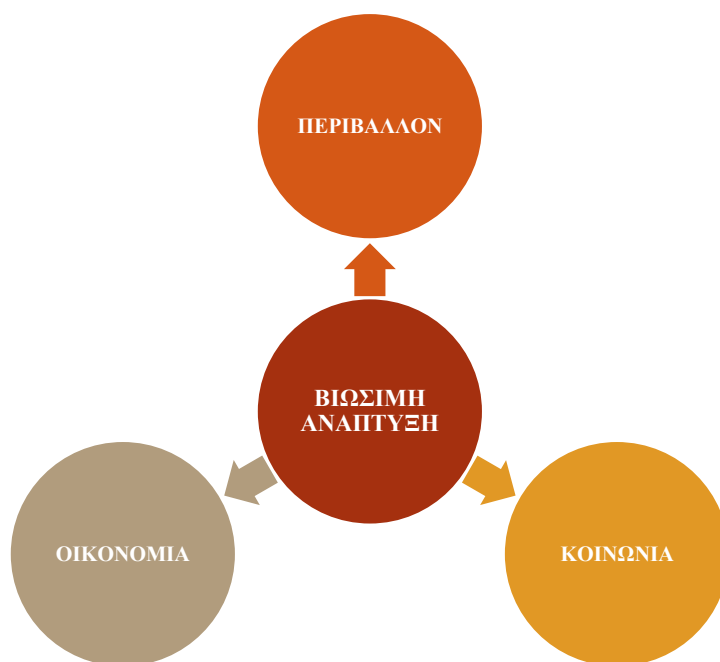
Μια άλλη ερμηνεία της βιωσιμότητας ή βιώσιμης ανάπτυξης έρχεται από τον Van Dieren (Μπαρμπόπουλος, 2002), η οποία χαρακτηρίζει τη βιώσιμη ανάπτυξη ως την ανάπτυξη εκείνη η οποία δίνει ταυτόχρονα λύση στα οικονομικά, κοινωνικά και περιβαλλοντικά προβλήματα του σύγχρονου κόσμου.

Τέλος, ένας άλλος ευρέως διαδεδομένος ορισμός είναι αυτός της Παγκόσμιας Τράπεζας το 1992, και αναφέρει ότι *«Βιώσιμη ανάπτυξη σημαίνει να βασίζονται οι αναπτυξιακές και περιβαλλοντικές πολιτικές σε μία ανάλυση κόστους-οφέλους και σε μία προσεκτική οικονομική ανάλυση που θα ενδυναμώνει την περιβαλλοντική προστασία και θα οδηγεί σε αυξανόμενα και διατηρήσιμα επίπεδα ευημερίας»* (World Bank, 1992).

3.1.2. Συνιστώσες

Η βιώσιμη ανάπτυξη αποτελείται από τρεις επιμέρους συνιστώσες ή αλλιώς τους πυλώνες της βιώσιμης ανάπτυξης. Αναλυτικότερα οι τρεις πυλώνες αυτοί είναι, το περιβάλλον, η οικονομία και η κοινωνία. Πρόκειται για τρεις αλληλένδετες έννοιες που όταν συνυπάρξουν προκύπτει η βιώσιμη ανάπτυξη, εάν κάποιος εκ των τριών πυλώνων είναι αδύναμος τότε πρόκειται για ένα μη βιώσιμο σύνολο.

² Η αρχή της φέρουσας ικανότητας είναι μια εκ των δώδεκα αρχών της βιώσιμης ανάπτυξης και αναφέρεται στην ανάγκη να διατηρηθεί η σταθερή κατάσταση των οικοσυστημάτων με ανάπτυξη που βρίσκεται κάτω από τα όρια αντοχής τους (Δεκλερής, 1996).



Σχήμα 1. Οι συνιστώσες της βιώσιμης ανάπτυξης.

- Η **περιβαλλοντική συνιστώσα**, αφορά τον καθορισμό των αποδεκτών βιώσιμων ρυθμών ρύπανσης και εκμετάλλευσης των φυσικών πόρων, ρυθμών οι οποίοι μπορούν να διατηρήσουν ανέπαφο το υφιστάμενο φυσικό απόθεμα για τις επόμενες γενεές (Μπαρμπόπουλος, 2002).
- Η **κοινωνική συνιστώσα**, αναφέρεται στην κοινωνική δικαιοσύνη ανάμεσα στη σημερινή γενιά και τις επόμενες, καθώς και στην κοινωνική δικαιοσύνη εντός αυτής της γενιάς, που αφορά στην ισοκατανομή του κόστους και των ωφελειών της ανάπτυξης ανάμεσα στα αναπτυσσόμενα και στα αναπτυγμένα κράτη.³
- Η **οικονομική συνιστώσα**, αναφέρεται στη βιωσιμότητα της παγκόσμιας οικονομίας, δηλαδή σε ένα οικονομικό σύστημα που βελτιώνει την παραγωγική διαδικασία και κατανέμει δίκαια τα κόστη και τα οφέλη της ανάπτυξης.

Σύμφωνα με τα παραπάνω η κρισιμότερη διάσταση της βιώσιμης ανάπτυξης είναι η περιβαλλοντική συνιστώσα, καθώς οι άλλες δύο λαμβάνουν χώρα εντός αυτής. Είναι γνωστό ότι το φυσικό περιβάλλον είναι αυτάρκες από τον άνθρωπο. Όμως δεν ισχύει το αντίστροφο, καθώς ο άνθρωπος στηρίζεται στη φύση για να ικανοποιήσει τις ανάγκες του. Επομένως, οφείλει να προσαρμόσει τις δραστηριότητες του σύμφωνα με τις αντοχές και τη φέρουσα ικανότητα του φυσικού περιβάλλοντος, στο οποίο αυτές διαδραματίζονται. Επιπλέον, η ανάγκη για ορθή διαχείριση και προστασία του περιβάλλοντος είναι επιτακτική εάν κανείς οραματίζεται ένα μέλλον με κοινωνική συνοχή και ευημερία.

Συμπεραίνεται, ότι η βιωσιμότητα αποτελεί μια έννοια αρκετά πιο διευρυμένη από την απλή προστασία του περιβάλλοντος. Ωστόσο, η βιώσιμη ανάπτυξη δεν αφορά μόνο ένα γενικό πλαίσιο, αντιθέτως σημαίνει λιγότερη κατανάλωση, ανακύκλωση, υπεύθυνη στάση, γνώση, συμμετοχή, συλλογικότητα (Βλαστός, 1997). Επομένως, πρόκειται για έναν ενιαίο κοινωνικό,

³ Η έννοια της κοινωνικής βιωσιμότητας προέρχεται από τη διαπίστωση ότι οι σημερινές πρακτικές των κατοίκων των αναπτυγμένων χωρών σχετικά με την ανά κάτοικο κατανάλωση πηγών και τη ρύπανση δεν πρέπει να γενικευτούν στο σύνολο των κατοίκων της γης, διότι αυτό θα προκαλούσε την εξάντληση των φυσικών πόρων του πλανήτη (Μπαρμπόπουλος, 2002).

οικονομικό και περιβαλλοντικό σχεδιασμό, όπου η ατομική ευθύνη του ατόμου κρίνεται πολύ σημαντική.

3.2. Βιώσιμη κινητικότητα

Η βιώσιμη ανάπτυξη, όπως αναλύθηκε παραπάνω, αποτελεί μια γενική έννοια και αφορά τη βιωσιμότητα ποικίλων τομέων. Στην περίπτωση που γίνεται αναφορά στον τομέα των μεταφορών και ειδικότερα σε μετακινήσεις ανθρώπων και αγαθών στον αστικό και περιαστικό χώρο με βιώσιμα μέσα μεταφοράς, τότε γίνεται λόγος για τη βιώσιμη κινητικότητα (sustainable mobility).

3.2.1. Ορισμός

Σε συνέχεια του ορισμού της βιώσιμης ανάπτυξης ακολουθεί ο ορισμός της έννοιας της βιώσιμης κινητικότητας. Στόχο της βιώσιμης κινητικότητας αποτελεί η ύπαρξη ενός συστήματος μετακινήσεων, το οποίο να μην επιφέρει δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον. Σήμερα, η αλόγιστη χρήση του αυτοκινήτου, στις σύγχρονες πόλεις, έχει προκαλέσει ποικίλα και σημαντικά προβλήματα στη ζωή των κατοίκων. Ωστόσο η συμβατική συγκοινωνιακή πολιτική που εφαρμόζεται, δίνει προτεραιότητα σχεδόν αποκλειστικά στην εξυπηρέτηση των οχημάτων.

Η βιώσιμη κινητικότητα στηρίζεται στις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης, ωστόσο μέχρι και σήμερα, εάν και έχουν δοθεί ποικίλες ερμηνείες και ορισμοί, δεν έχει υπάρξει ένας σαφής ορισμός. Επομένως, στη βιώσιμη κινητικότητα συγκαταλέγονται όλοι οι τρόποι μετακίνησης – συλλογικοί και ιδιωτικοί – με φυσικό, δημόσιο ή συνδυαστικό μηχανοκίνητο χαρακτήρα (Μπακογιάννης, 2015). Με βάση την αρχή της βιώσιμης κινητικότητας ο ορθός σχεδιασμός και η χάραξη πολιτικής περιλαμβάνει εναλλακτικούς τρόπους μετακίνησης, όπως το περπάτημα, το ποδήλατο, τα μέσα συλλογικής μετακίνησης και τη μικροκινητικότητα. Απώτεροι στόχοι της βιώσιμης κινητικότητας αποτελούν η μείωση της κυκλοφορίας των αυτοκινήτων, η αποφόρτιση των δρόμων από τη στάθμευση αλλά και ο περιορισμός της επέκτασης των πόλεων (Βλαστός, 2007).

Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, η βιώσιμη κινητικότητα είναι προτεραιότητα διάφορων πολιτικών και αναφέρεται στην ικανοποίηση των υψηλών επιπέδων κινητικότητας με το μικρότερο δυνατό ενεργειακό και περιβαλλοντικό κόστος αποσκοπώντας στην ικανοποίηση της ζήτησης για κινητικότητα, από επιχειρήσεις και ανθρώπους (Commission of the European Communities, 1992).

Σε μία διαφορετική προσέγγιση, οι Maddison, et al. (1996) υποστηρίζουν ότι *«ο όρος βιώσιμη κινητικότητα αναφέρεται σε ένα σύστημα οδικών μεταφορών στο οποίο ο κάθε χρήστης πληρώνει τουλάχιστον το πλήρες οριακό κοινωνικό κόστος της μετακίνησής του»* (Maddison, et al., 1996).

Η άποψη του Zeitler (1997), παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον καθώς δίνει έμφαση στον περιβαλλοντικό παράγοντα και αναφέρει ότι *«η βιώσιμη κινητικότητα είναι κάθε μορφή ανθρώπινης κινητικότητας που ανταποκρίνεται στις διάφορες φυσικές (και κοινωνικές) προκλήσεις με τον λιγότερο ρυπογόνο τρόπο»*. Με αυτό τον τρόπο, ταυτίζει τη βιώσιμη κινητικότητα με τους φυσικούς τρόπους μετακίνησης, δηλαδή το περπάτημα και το ποδήλατο.

Σύμφωνα με το Παγκόσμιο Επιχειρηματικό Συμβούλιο για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη η βιώσιμη κινητικότητα περιγράφεται ως, η κινητικότητα που ανταποκρίνεται στις ανάγκες της κοινωνίας να κινείται ελεύθερα, να ενισχύει την προσπελασιμότητα, να επικοινωνεί, να επιχειρεί και να αναπτύσσει σχέσεις χωρίς να θυσιάζει άλλες βασικές ανθρώπινες και οικολογικές απαιτήσεις σήμερα και στο μέλλον (World Business Council for Sustainable Development, 2004)

Ένας άλλος ορισμός είναι αυτός που υιοθετήθηκε από το Συμβούλιο των Υπουργών Μεταφορών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ως βιώσιμη κινητικότητα μπορεί να οριστεί ένα

«σύστημα μεταφορών και πρότυπο μετακινήσεων που παρέχει τα μέσα και τις δυνατότητες ικανοποίησης των οικονομικών, περιβαλλοντικών και κοινωνικών αναγκών αποτελεσματικά και δίκαια, ενώ ταυτόχρονα ελαχιστοποιεί αποφευκτές ή επουσιώδεις αρνητικές συνέπειες και το αντίστοιχο κόστος τους, στις διάφορες χωροχρονικές κλίμακες». (Πιτσιάβα– Λατινοπούλου, Μπάσμπας και Ζαχαράκη, 2007)

Επομένως, 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 και της ενεργού μετακίνησης, π.χ. του περπατήματος και του ποδηλάτου, β) της υιοθέτησης νέων και καινοτόμων τρόπων μετακίνησης, όπως των ηλεκτρικών πατινιών και άλλων μέσων κοινής χρήσης και γ) του περιορισμού της χρήσης αλλά και της ιδιοκτησίας του αυτοκινήτου (Βλαστός & Μπακογιάννης, 2019; Nikitas, 2018). Η βιώσιμη κινητικότητα επιθυμεί να εγκαταστήσει ένα καθεστώς μεταφορικών υπηρεσιών, που θα εγγυάται την κοινωνική ισότητα και θα καταργεί τους κοινωνικούς αποκλεισμούς στη μετακίνηση, βελτιώνοντας την οικονομική αποδοτικότητα και συνεισφέροντας σε μια οικονομία προσανατολισμένη στην κάλυψη των ανθρώπινων αναγκών και στη προστασία του περιβάλλοντος (Gudmundsson, 2004). Θα συνεισφέρει επίσης αποφασιστικά στη ζωή των αστικών κοινοτήτων και στην ποιότητα του δομημένου περιβάλλοντος των πόλεων (Attard & Shiftan, 2015).

Από τα παραπάνω, αναγνωρίζεται η αξία της βιώσιμης κινητικότητας και αποτελεί προτεραιότητα διάφορων πολιτικών, κυρίως της Ευρωπαϊκής πολιτικής. 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).

3.2.2. Διαστάσεις

Όπως έχει ήδη αναλυθεί, η βιωσιμότητα αποτελεί μια πολυδιάστατη έννοια, η οποία για να επιτευχθεί χρειάζεται να υπάρξει ταυτόχρονη περιβαλλοντική, κοινωνική και οικονομική ανάπτυξη. Σύμφωνα με τον Μπαρμπόπουλο (2002) η βιώσιμη κινητικότητα καθορίζεται από την περιβαλλοντική, κοινωνική και οικονομική διάσταση της βιωσιμότητάς της.

- Η **περιβαλλοντική** διάσταση της βιώσιμης κινητικότητας, αναφέρεται στην ελάττωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που προκύπτουν από τις μεταφορικές δραστηριότητες, π.χ. ο θόρυβος, η εκπομπή αέριων ρύπων και η χρήση ανανεώσιμων ή μη φυσικών πηγών ενέργειας με βιώσιμο τρόπο, ώστε το φυσικό κεφάλαιο να μείνει ανέπαφο για τις επόμενες γενιές (Μπαρμπόπουλος, 2002).
- Η **κοινωνική** διάσταση της βιώσιμης κινητικότητας αναφέρεται κυρίως στη στροφή από την ιδιωτικότητα και το ατομικό όφελος που προσφέρει το αυτοκίνητο, στη χρήση των συλλογικών μέσων μετακίνησης, τα οποία παρέχουν ευκαιρίες για κοινωνική συναναστροφή των μετακινούμενων ενισχύοντας τους κοινωνικούς δεσμούς μεταξύ τους (Βλαστός, 1993; Αναγνωστόπουλος, 2013).
- Η **οικονομική** διάσταση της βιώσιμης κινητικότητας επικεντρώνεται στην ελαχιστοποίηση του κόστους των μεταφορών και των υποδομών καθώς και στη

μείωση των οικονομικών επιπτώσεων από τις μεταφορές (Αναγνωστόπουλος, 2013). Σύμφωνα με τους Maddison, Pearce (1996), το κύριο θέμα έγκειται στο ένα ο εκάστοτε χρήστης πληρώνει το οριακό κοινωνικό κόστος του μεταφορικού μέσου που επιλέγει να χρησιμοποιήσει, με αποτέλεσμα να υπάρχει διαφοροποίηση στις τιμές ανάλογα με την επίπτωση που επιφέρει το κάθε μέσο στο περιβάλλον.

3.2.3. Βιώσιμα μέσα μετακίνησης στην πόλη

Ως βιώσιμα μέσα μετακίνησης χαρακτηρίζονται αυτά που συνεισφέρουν στους τρεις πυλώνες της βιώσιμης ανάπτυξης. Επομένως, όταν η πόλη θα στηρίζεται μόνο σε αυτά θα χαρακτηρίζεται ως περιβαλλοντικά και οικονομικά βιώσιμη αλλά και κοινωνικά δίκαιη. Σύμφωνα με τον Οργανισμό για την Οικονομική Συνεργασία και Ανάπτυξη και την Ευρωπαϊκή Επιτροπή των Υπουργών Μεταφορών (2001), ένα βιώσιμο σύστημα μεταφορών:

- Μειώνει το αρνητικό αντίκτυπο στο περιβάλλον, με τη χρήση φιλικών προς το περιβάλλον πηγών ενέργειας και ελαχιστοποιεί τις επιπτώσεις στις χρήσεις γης αλλά και στην παραγωγή θορύβου.
- Βασίζεται σε ένα ισχυρό δίκτυο μεταφορών, το οποίο καλύπτει τις ανάγκες για προσπελασιμότητα και κινητικότητα σε ατομικό και κοινωνικό επίπεδο
- Είναι προσιτό, προσφέρει ποικιλία επιλογών μεταξύ των μέσων μεταφοράς, υποστηρίζει την ισόρροπη περιφερειακή ανάπτυξη και την ανταγωνιστική οικονομία.

Μια πόλη, η οποία βασίζεται στα βιώσιμα μέσα μετακίνησης, δίνει τη δυνατότητα στους κατοίκους να επιλέξουν τον τρόπο μετακίνησής τους. Προωθώντας μια εναλλακτική κινητικότητα από το αυτοκίνητο, που έχει στόχο τη δημιουργία κοινωνικά συνεκτικών πόλεων, όπου περιορίζονται οι ανισότητες στην κινητικότητα, υιοθετούνται πρότυπα συλλογικής μετακίνησης και ανθρώπινης επαφής, υποβοηθείται η επανασύσταση της γειτονιάς και του κέντρου της πόλης ενώ ταυτόχρονα αντιμετωπίζεται η έξοδος από την κοινωνική κρίση της (Αθανασόπουλος, 2009).

Σύμφωνα με τον συμβατικό σχεδιασμό αποδεικνύεται ότι η πρόοδος των μεταφορών είναι γραμμική, δηλαδή οι παλαιότεροι αργοί τρόποι αντικαθίστανται από τους νεότερους και γρηγορότερους (Litman, 2014). Ωστόσο, υποστηρίζει ότι παλαιότεροι τρόποι μετακίνησης είναι ακόμα σημαντικοί εάν και αναπτύσσονται νέοι. Πολλές φορές, ο καλύτερος τρόπος για τη βελτίωση των αστικών υποδομών είναι μέσω της ενίσχυσης του περπατήματος, του ποδηλάτου και της δημόσιας συγκοινωνίας και με τον περιορισμό του ιδιωτικού αυτοκινήτου. Αυτό προκύπτει ανεξάρτητα από τη μείωση της ταχύτητας, καθώς βελτιώνεται η ασφάλεια, η άνεση αλλά και η οικονομική προσιτότητα της πρόσβασης στον εκάστοτε προορισμό.

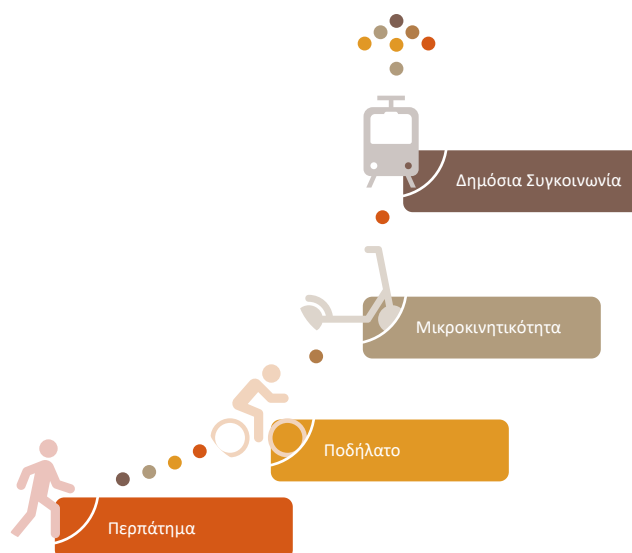


Σχήμα 2. Εξέλιξη της συμβατικής προσέγγισης των συστημάτων μεταφορών.

Ο σύγχρονος σχεδιασμός στηρίζεται κατά κύριο λόγο στα βιώσιμα μέσα μετακίνησης μεμονωμένα αλλά και στη συνδυασμένη χρήση αυτών. Πολλοί τρόποι μετακίνησης, πέρα από τους τρεις κλασικούς – περπάτημα, ποδήλατο, δημόσια συγκοινωνία – μπορούν να χαρακτηριστούν ως βιώσιμη κινητικότητα. Πρόκειται για τα μέσα μικροκινητικότητας, τα οποία μπορούν να συμβάλουν σημαντικά στη βελτίωση της παρούσας κατάστασης στον τομέα των μεταφορών. Κυρίως πρόκειται για τα ηλεκτρικά πατίνια, τα οποία αποτελούν και το βασικό εκπρόσωπο της μικροκινητικότητας, αλλά και άλλα μέσα κοινής χρήσης. Επιπλέον στο σχεδιασμό αυτό συμμετέχουν και οι εναλλακτικές χρήσεις του αυτοκινήτου, οι οποίες

ενισχύουν τη συλλογικότητα στις μεταφορές, όπως το car-pooling (συνεπιβατισμός) και το car-sharing (διάθεση ιδιωτικών αυτοκινήτων προς ενοικίαση με συνδρομή σε κάποια εταιρεία). Γενικά, ένα βιώσιμο σύστημα μεταφορών βασίζεται σε ένα σύνολο συνδυασμένων μετακινήσεων, π.χ. ο συνδυασμός χρήσης του αυτοκινήτου ή ποδηλάτου με τη δημόσια συγκοινωνία, η χρήση διάφορων μέσων συγκοινωνίας κ.α.

Οι βασικοί πυλώνες της βιώσιμης κινητικότητας είναι το περπάτημα, το ποδήλατο, η μικροκινητικότητα και η δημόσια συγκοινωνία, οι οποίοι παρουσιάζονται αναλυτικά.



Σχήμα 3. Βασικοί πυλώνες βιώσιμης κινητικότητας.

Περπάτημα

Το περπάτημα αποτελεί το παλαιότερο, σημαντικότερο και πιο βιώσιμο μέσο μετακίνησης στην πόλη. Αδιαμφισβήτητα, συνιστά την αφετηρία κάθε μετακίνησης καθώς όλες οι μετακινήσεις ξεκινούν και τελειώνουν με αυτό. Επομένως, αποτελεί μια καθημερινή δραστηριότητα και όλοι οι άνθρωποι αποτελούν ή έχουν υπάρξει χρήστες του είτε ως ανεξάρτητο τρόπο μετακίνησης είτε ως συνδυαστικό κρίκο για όλα τα μέσα μεταφοράς. Επομένως, ο σχεδιασμός για πεζούς συνεπάγεται σχεδιασμό για το σύνολο των κατοίκων (Βλαστός, 2007).

Με το περπάτημα, δίνεται στον πεζό η δυνατότητα να θαυμάσει τις λεπτομέρειες της πόλης, να τις κάνει κτήμα του και να τις οικειοποιηθεί (Μπαρμπόπουλος, 2002). Μέσω του περπατήματος, ο πεζός απολαμβάνει ελευθερία κινήσεων, χωρίς να υποχρεούται σε εμπορικές συναλλαγές με το χώρο (Βλαστός & Μηλάκης, 2006). Επιπλέον, από όλους τους χρήστες του δρόμου, οι πεζοί συνήθως είναι οι πιο προσίτοι για κοινωνική αλληλεπίδραση από όλους τους υπόλοιπους, ενισχύοντας έτσι το κοινωνικό περιβάλλον της πόλης. Το περπάτημα αποτελεί δημοφιλή τρόπο άσκησης με πολλά οφέλη, τόσο για την υγεία όσο και για το περιβάλλον. Επιπροσθέτως, συμβάλλει στην αντιμετώπιση σημαντικών προβλημάτων των αστικών περιοχών, όπως η κυκλοφοριακή συμφόρηση, η οικονομική ανάπτυξη των εμπορικών δρόμων και η αύξηση της φέρουσας ικανότητας του οδικού δικτύου.

Γι' αυτό, οι πεζοί πρέπει να ανακτήσουν τη θέση τους και να ληφθούν ολοκληρωτικά υπόψη στη διαδικασία του σχεδιασμού, ως σημαντικοί χρήστες των δρόμων της πόλης και όχι ως

απειλούμενο είδος που πρέπει να κινείται ξεχωριστά σε ειδικούς πεζόδρομους (Επιτροπή Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, 1990). Άρα, η προώθηση του περπατήματος στην πόλη απαιτεί την υλοποίηση σχεδιαστικών και κυκλοφοριακών μέτρων για τη βελτίωση της κυκλοφορίας του πεζού.

Συνεπώς, οι υποδομές για τους πεζούς δεν περιορίζονται μόνο στις πλατείες, τους πεζόδρομους, τα πάρκα και τα πεζοδρόμια, αλλά αφορούν όλους τους ανοικτούς χώρους και κυρίως τους δρόμους. Η ύπαρξη των πεζών στο δρόμο δεν εξαρτάται αποκλειστικά από τα πεζοδρόμια αλλά και από την κατάσταση του οδοστρώματος. Άρα, κύρια πρόκληση του σχεδιασμού αποτελεί η δημιουργία αξιοπρεπών και ευχάριστων συνθηκών στο οδικό δίκτυο, έτσι ώστε να ενθαρρύνονται οι κάτοικοι να περπατήσουν.



Εικόνα 5. Διονυσίου Αρεοπαγίτου, Αθήνα. Πηγή: <https://news.b2green.gr/>

Ποδήλατο

Το ποδήλατο αποτελεί ένα βιώσιμο, ήπιο και μη μηχανοκίνητο μέσο μετακίνησης, το οποίο πέρα από μεταφορικό μέσο χρησιμοποιείται για άθληση αλλά και ψυχαγωγία. Πρόκειται για ένα ελαφρύ όχημα, χωρίς όγκο, όπου η κίνηση γίνεται με τη δύναμη του αναβάτη (Βλαστός, Μηλάκης, 2011). Το ποδήλατο είναι ένα μέσο εύκολο στη μεταφορά, στη στάθμευση και ιδανικό για τη πραγματοποίηση συνδυασμένων μετακινήσεων. Ο αναβάτης έχει την ελευθερία να μετακινηθεί οπουδήποτε και να σταματήσει όταν και όπου θέλει. Η χαμηλή του ταχύτητα συμβάλει στην άμεση επαφή του αναβάτη με το δημόσιο χώρο (Βλαστός, Μηλάκης 2011). Επιπλέον, παρά τη χαμηλή του ταχύτητα, για μικρές αστικές διαδρομές, το ποδήλατο, είναι ταχύτερο από το αυτοκίνητο. Είναι το μόνο μέσο μετά το περπάτημα που απαιτεί μηδενικά καύσιμα και κόστος λειτουργίας, αναλώνοντας μόνο την ανθρώπινη ενέργεια.

Συνεπώς, ανάμεσα στα βασικά πλεονεκτήματα του ποδηλάτου στον τομέα της μετακίνησης, συμπεριλαμβάνεται η ευελιξία και η ευκολία χρήσης, καθώς δεν επηρεάζεται από την κυκλοφοριακή συμφόρηση και το μποτιλιάρισμα που προκαλεί το αυτοκίνητο στους δρόμους. Σήμερα, το ποδήλατο χαρακτηρίζεται ως ένα από τα πλέον σύγχρονα εργαλεία του συγκοινωνιακού σχεδιασμού που επιχειρεί να επιλύσει ζητήματα περιβάλλοντος, ποιότητας ζωής, οικονομικής και κοινωνικής συνοχής (Μπακογιάννης κ.α, 2015).

Το ποδήλατο ανήκει στις πολιτικές ανάπλασης. Η κίνηση των πεζών συνήθως συνεπάγεται την κίνηση των ποδηλατών, καθώς και οι δύο κινούνται όπου υπάρχει άνεση και ασφάλεια. Η

παρουσία τους αποτελεί ένδειξη ποιότητας για το αστικό περιβάλλον. Ωστόσο, σήμερα το ποδήλατο απειλείται σημαντικά από το αυτοκίνητο, καθώς θίγεται η ελευθερία και η κυκλοφορία στους δρόμους, με αποτέλεσμα όλο και λιγότεροι άνθρωποι να κινούνται με αυτό. Για να ενθαρρυνθεί πάλι η χρήση του ποδηλάτου είναι αναγκαία η δημιουργία ενός εκτεταμένου και συνεχούς ποδηλατικού δικτύου⁴ κατά μήκος της κάθε πόλης. Οι συνθήκες που ευνοούν την κίνηση του ποδηλάτου είναι αυτές που χαρακτηρίζουν μία πόλη ως βιώσιμη. Ειδικότερα, πρόκειται για τις μικρές ταχύτητες των αυτοκινήτων, τα χαμηλά επίπεδα θορύβου, τον καθαρό αέρα, ένα συστηματικά συντηρούμενο αστικό δάπεδο, το όμορφο οδικό περιβάλλον κ.α.

Σε μια εποχή, όπου γίνεται σημαντική προσπάθεια για τη βελτίωση των συνθηκών του περιβάλλοντος στις πόλεις για την υγεία, την ποιότητα ζωής, την ασφάλεια, την οικονομική ευημερία κ.α., είναι κοινά αποδεκτό ότι η χρήση του ποδηλάτου θα ήταν μια αποτελεσματική και σύγχρονη λύση (Βλαστός, 2022).



Εικόνα 6. Ποδηλατόδρομος στην Αθήνα. Πηγή:
<https://www.tanea.gr/>

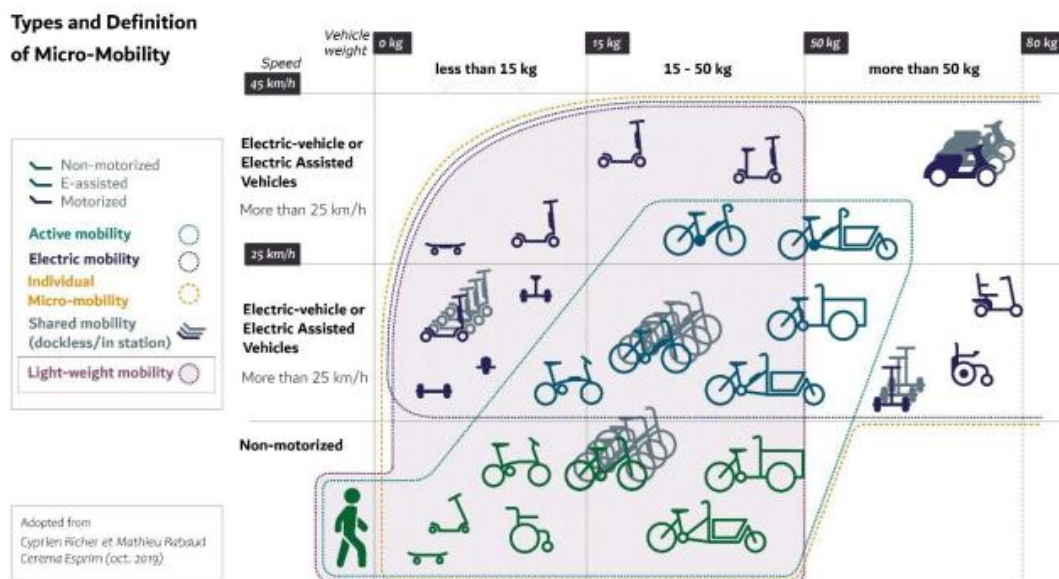


Εικόνα 7. Ποδηλατόδρομος στην Καλαμάτα. Πηγή:
<https://www.ertnews.gr/>

Μικροκινητικότητα

Η έννοια της μικροκινητικότητας έχει εισαχθεί πρόσφατα στον τομέα των μεταφορών και επομένως δεν υπάρχει κάποιος σαφής ορισμός γι' αυτή. Ωστόσο, σε μια αρχική προσέγγιση του όρου, πρόκειται για τα οχήματα που χρησιμοποιούνται συμπληρωματικά στη μηχανοκίνητη κυκλοφορία για τη διάνυση αποστάσεων μικρού μήκους στον αστικό χώρο, συνήθως έως 10 χιλιόμετρα. Συνήθως κινούνται με 25χλμ./ώρα, ενώ ορισμένοι κατασκευαστές υποστηρίζουν ότι μπορούν να φτάσουν τα 50χλμ./ώρα. Τα οχήματα αυτά, μπορούν να κινούνται είτε με τη δύναμη του αναβάτη είτε με ηλεκτρική υποβοήθηση. Τα κύρια χαρακτηριστικά τους περιλαμβάνουν το μικρό βάρος, την ευελιξία, την αυτονομία και την υψηλή οικολογική αξία. Εάν και τα ηλεκτρικά πατίνια αποτελούν βασικό εκπρόσωπο της μικροκινητικότητας, στη συγκεκριμένη κατηγορία εντάσσονται και άλλα οχήματα. Συγκεκριμένα, εντάσσονται τα οχήματα που έχουν ηλεκτρική υποβοήθηση ικανή ώστε να μην απαιτείται η μυϊκή δύναμη του αναβάτη για να κινηθούν. Επομένως, περιλαμβάνονται τα ακόλουθα: ηλεκτρικά πατίνια, τροχοπέδιλα (rollers), τροχοσανίδες (skateboards) και τα αυτοεξισορροπούμενα οχήματα (segway) κ.α.. Τέλος, τα παραπάνω οχήματα ανήκουν στην κατηγορία των Ελαφρών Προσωπικών Ηλεκτροκίνητων Οχημάτων (Ε.Π.Η.Ο.).

⁴ Η ύπαρξη αποκλειστικών λωρίδων ποδηλατοδρόμου, επιτρέπουν στον ποδηλάτη την ασφαλή κίνηση και προστασία από το αυτοκίνητο, ενώ ταυτόχρονα αναβαθμίζουν αισθητικά την πόλη.



Εικόνα 8. Τύποι και χαρακτηριστικά των μέσων μικροκινητικότητας.

Πηγή: https://egypt.fes.de/fileadmin/user_upload/documents/publication/Micromobility_May23__option2_-combined_copy.pdf

Ο τομέας της μικροκινητικότητας αναπτύσσεται ραγδαία τα τελευταία χρόνια σε πολλές χώρες και πόλεις με υψηλή οικιστική πυκνότητα. Παρά τα βασικά της χαρακτηριστικά, η μικροκινητικότητα θεωρείται από ορισμένους σχεδιαστές ως το μέλλον της κινητικότητας, καθώς και ένα από τα πιθανά εργαλεία για τη μείωση της ιδιωτικής κυκλοφορίας⁵ αλλά και της ισότητας⁶ στον τομέα των μεταφορών. Τέλος, η έννοια της μικροκινητικότητας συχνά συγχέεται με την έννοια των μικροοχημάτων (micro-vehicles), η οποία αναφέρεται στα οχήματα καθατά και όχι στην κινητικότητα. Ωστόσο, στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται και άλλοι τύποι οχημάτων μικρότερα από το ιδιωτικό αυτοκίνητο, όπως οι μοτοσικλέτες, τα τρίτροχα και τετράτροχα μηχανοκίνητα κ.λπ. Γενικά, ο ορισμός των μικροοχημάτων διαφέρει ανάμεσα στις χώρες, αλλά σε κάθε περίπτωση ο κοινός άξονας περιλαμβάνει τη μείωση του μεγέθους τους και τη μείωση του χώρου που απαιτούνται σε πυκνοκατοικημένες πόλεις.

Δημόσια Συγκοινωνία

Πέρα από τα μη μηχανοκίνητα μέσα, η δημόσια συγκοινωνία αποτελεί έναν άλλο τρόπο βιώσιμης μετακίνησης. Πρόκειται για έναν αποδοτικό τρόπο μετακίνησης, ο οποίος εξυπηρετεί την ανάγκη για μετακινήσεις στον πολυσύχναστο αστικό χώρο και παράλληλα βοηθά στην αποτελεσματικότερη διαχείριση της κυκλοφορίας. Γενικά τα μέσα συλλογικής μετακίνησης καλύπτουν το μεγαλύτερο μέρος του αστικού χώρου και προάγουν την κοινωνική αλληλεπίδραση μεταξύ των ανθρώπων. Η δημόσια συγκοινωνία αποτελεί μια από τις σημαντικότερες λύσεις – προτάσεις για πόλεις που τα προβλήματά τους πηγάζουν από την έλλειψη χώρου. Είναι ένα μέσο μετακίνησης που χαρακτηρίζεται από την συλλογική συμπεριφορά, προσβάσιμο για όλους, και έχει ως αποτέλεσμα την ενίσχυση της κοινωνικής ζωής στην πόλη. Η δημόσια συγκοινωνία συμβάλλει επίσης στην ανάπτυξη οργανωμένων αστικών περιβαλλόντων και στην αποσυμφόρηση του οδικού δικτύου, στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και στην προστασία του περιβάλλοντος. Η προώθηση της χρήσης της δημόσιας συγκοινωνίας και η βελτίωση της προσβασιμότητάς της είναι σημαντικά

⁵ CB Insights Research. 2021. Micro Mobility Revolution: Startups, Companies & Market Solutions | CB Insights. <https://www.cbinsights.com/research/report/micromobility-revolution/>

⁶ Oregon Department of Transportation. 2023. Electric Micromobility in Oregon. <https://www.oregon.gov/odot/climate/Documents/EMicromobilityTEINAFollowupFinal.pdf>

βήματα προς μια πιο βιώσιμη αστική κινητικότητα και προς τη μείωση των αρνητικών επιπτώσεων της κυκλοφορίας στο περιβάλλον και στην ποιότητα ζωής των πολιτών. Πρόκειται για ένα εργαλείο που βασίζεται σε συλλογικές συμπεριφορές και ενισχύει την κοινωνικότητα της πόλης (Βλαστός & Μηλάκης, 2011). Αποτελεί, τμήμα του εξοπλισμού της και διατίθεται σε όλους και όλες ισότιμα. Είναι ένα μεγάλο δημόσιο έργο όπως άλλωστε είναι και η ίδια η πόλη (Βλαστός, 2022).

Η δημόσια συγκοινωνία αποτελείται από τα οδικά μέσα (λεωφορεία, τρόλεϊ) και από τα μέσα σταθερής τροχιάς (μετρό, τραμ, προαστιακός). Αμφότερα, παρουσιάζουν πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα ανάλογα με το σκοπό που χρησιμοποιούνται. Τα μέσα σταθερής τροχιάς παρουσιάζουν χαμηλό κόστος λειτουργίας, υψηλή μεταφορική ικανότητα, βελτιωμένη ποιότητα υπηρεσιών, είναι φιλικά προς το περιβάλλον και συμβάλλουν σημαντικά στη διαμόρφωση του αστικού ιστού, ενώ τα οδικά μέσα χαρακτηρίζονται από μεγάλη δυνατότητα κάλυψης δικτύου, ευελιξία αλλά και μικρό κόστος επένδυσης.

Τα οφέλη από τη χρήση της δημόσιας συγκοινωνίας ποικίλουν και αναφέρονται σε διάφορους τομείς, συμβάλλοντας τόσο στην ατομική όσο και στην κοινωνική ευημερία, καθώς και στη βιωσιμότητα του περιβάλλοντος και της πόλης. Αρχικά, η χρήση των συλλογικών μέσων μετακίνησης συμβάλλει στην ενθάρρυνση του περπατήματος, στη χρήση των δημόσιων χώρων και γενικότερα στην κοινωνικοποίηση και στην ανάκτηση της συλλογικής και αστικής ταυτότητας των πολιτών. Παράλληλα, η δημόσια συγκοινωνία έχει και πρακτικά οφέλη στον άνθρωπο, την κοινωνία και το περιβάλλον. Αρχικά, δημόσια συγκοινωνία σημαίνει ασφάλεια (Βλαστός, 2003), καθώς είναι ελεγχόμενα και δεν είναι εύκολο να παρεκτραπούν ώστε να προκαλέσουν κάποιο ατύχημα. Πέρα από την ασφάλεια, η χρήση της δημόσιας συγκοινωνίας ενισχύει την ισότητα στις μετακινήσεις, συμβάλλει στη προστασία του περιβάλλοντος, στη μείωση του κυκλοφοριακού φόρτου, στη μείωση της ηχορύπανσης, στη συγκράτηση των καυσαερίων από τη χρήση του αυτοκινήτου κ.α. Επιπλέον, τα δίκτυα μεταφοράς συμβάλλουν στη διαμόρφωση πιο οργανωμένων πόλεων, ενθαρρύνοντας την δραστηριότητα γύρω από σταθμούς, στάσεις και διαδρομές, προσφέροντας στους χρήστες τη δυνατότητα να εξερευνήσουν καλύτερα την πόλη και να αλληλεπιδράσουν με αυτήν.



Εικόνα 9. Τραμ στον Πειραιά. Πηγή: <https://www.protothema.gr/>

Εν κατακλείδι, σύμφωνα με όλα τα πλεονεκτήματα που προσφέρουν τα μέσα συλλογικής μετακίνησης κρίνεται αναγκαία η ενίσχυση αυτών. Επομένως, στόχος αλλά ταυτόχρονα και πρόκληση για τις σύγχρονες πόλεις είναι η μετάβαση από την χρήση του αυτοκινήτου σε βιώσιμα μέσα μεταφοράς, ενισχύοντας τη δημόσια συγκοινωνία για τις μεγάλες αποστάσεις. Προφανώς, δεν έχει να κάνει με τη μείωση των μετακινήσεων, αλλά με την αλλαγή του μέσου

που πραγματοποιούνται, μέχρι και σήμερα (δηλαδή του αυτοκινήτου). Αυτό απαιτεί τη δημιουργία ειδικών λωρίδων για λεωφορεία, κατάλληλων πεζοδρομίων και την παροχή εξοπλισμού για εναλλακτικά μέσα μετακίνησης. Επιπλέον, πρέπει να ενθαρρυνθούν οι πολίτες να υιοθετήσουν αυτά τα μέσα.

Συνεπώς, ο συγκοινωνιακός σχεδιασμός πρέπει να επικεντρώνεται στην πρόωση της βιώσιμης κινητικότητας, συμπεριλαμβάνοντας το περπάτημα, το ποδήλατο, τη μικροκινητικότητα και τη δημόσια συγκοινωνία. Με αυτόν τον τρόπο, οι πόλεις καθίστανται πιο προσβάσιμες, αποτελεσματικές και οικονομικά βιώσιμες.

Κεφάλαιο 4. ΙΕΡΑΡΧΗΣΗ

Σύμφωνα με 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». Πρόκειται για μια ευρέως διαδεδομένη έννοια σε αρκετούς τομείς της ζωής. Μια παραδοσιακή ερμηνεία της έννοιας αυτής έχει δοθεί από τον Kolnai (1971), ο οποίος υποστηρίζει ότι η ιεράρχηση σχετίζεται με την κοινωνική διαστρωμάτωση που αφορά τη διάκριση μεταξύ ισχυρών και μη. Ταυτόχρονα, η ιεράρχηση αποτελεί χαρακτηριστικό της οργάνωσης των περισσότερων φυσικών και τεχνητών συστημάτων, από τη λειτουργία του εγκεφάλου και των κυττάρων γενικότερα, μέχρι τη βιολογία και τα οικοσυστήματα, καθώς και τις κοινωνικές αλληλεπιδράσεις, την αστική ανάπτυξη και λειτουργία των πόλεων, τη διοίκηση επιχειρήσεων και το διαδίκτυο.

Επικεντρώνοντας τη προσοχή στο γεωγραφικό χώρο – ιδιαίτερα στον αστικό – αναγνωρίζεται η ύπαρξη ενός ιδιαίτερα δυναμικού και αλληλένδετου χώρου, όπου δραστηριοποιούνται άνθρωποι/ ομάδες ανθρώπων και πραγματοποιούνται ποικίλες δραστηριότητες, μετακινήσεις και συμπεριφορές (Βλαστός, 2007a). Αυτό οδηγεί στη δημιουργία ιεραρχικών δομών και προτύπων (Gulgen, 2014). Σύμφωνα με τον Batty (2006), η ιεράρχηση είναι αναπόσπαστο μέρος των αστικών συστημάτων, είτε είναι οργανική είτε σχεδιασμένη. Σύμφωνα με τον Pumain (2006), η ιεράρχηση των οικιστικών συστημάτων αποτελεί το αποτέλεσμα μιας πολυσύνθετης διαδικασίας, η οποία συνδέει κοινωνικές, οικονομικές και πολιτικές σχέσεις και συσχετισμούς με τεχνικούς παράγοντες.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, η ιεράρχηση αποτελεί μια καίρια έννοια αναφορικά με τα πολύπλοκα (χωρικά ή μη) συστήματα (Corominas – Murta et al., 2013) και ειδικότερα για τα αστικά συστήματα (Batty, 2006). Στην παρούσα διπλωματική εργασία, γίνεται λόγος για την ιεράρχηση του οδικού δικτύου, η οποία παρουσιάζει έντονη κυκλοφοριακή και συγκοινωνιακή διάσταση.

4.1. Ιεράρχηση οδικού δικτύου

Η ιεράρχηση του οδικού δικτύου αποτελεί πρωτεύον βήμα κατά τη διαδικασία διαμόρφωσης συνθηκών ήπιας κυκλοφορίας καθώς και κατά την ενίσχυση του κοινωνικού χαρακτήρα της πόλης για τους χρήστες του δημόσιου χώρου. Σύμφωνα με τους Ribeiro (2012) και Marshall (2004), η ιεράρχηση του οδικού δικτύου ορίζεται ως ο τρόπος με τον οποίο οι δρόμοι ταξινομούνται σε ομάδες ή τάξεις, ανάλογα με τη λειτουργία που εξυπηρετούν (Ribeiro, 2012; Marshall, 2004). Επομένως, η ιεράρχηση συντελεί στον επακριβή προσδιορισμό του ρόλου του εκάστοτε οδικού συστήματος, λαμβάνοντας υπόψη το αστικό μεταφορικό δίκτυο (FHWA, 2013). Η ομαδοποίηση και η κατάταξη του οδικού δικτύου δεν ακολουθεί ένα τυποποιημένο πρότυπο, αλλά μπορεί να πραγματοποιηθεί με διάφορους τρόπους ανάλογα με τους στόχους και τις προτεραιότητες κάθε πόλης (Marshall, 2002). Η ουσιώδης σημασία της κατάταξης αναγνωρίζεται στο τρόπο με τον οποίο διαμορφώνεται η μορφή και ο χαρακτήρας των αστικών δομών, καθώς επηρεάζει σημαντικά τις σχέσεις ανάμεσα σε δρόμους, κτίρια και τη γενικότερη δομή του αστικού χώρου (Marshall, 2004). Ως εκ τούτου, η ιεράρχηση του οδικού δικτύου οφείλεται να αντιμετωπίζεται ως ένα από τα βασικότερα μέτρα της ήπιας κυκλοφορίας και της εναλλακτικής μετακίνησης, καθώς αποτελεί ένα μέτρο στρατηγικής σημασίας για την εξέλιξη των αστικών μετακινήσεων. Η αξία αυτή παρουσιάζεται και στα ΣΒΑΚ, όπου αναφέρεται ότι «οι άζονες στρατηγικής για τη βιώσιμη κινητικότητα προϋποθέτουν ένα σχέδιο ιεράρχησης του οδικού δικτύου» (Μπακογιάννης, 2016).

Κύριο στοιχείο της ιεράρχησης του οδικού δικτύου αποτελούν οι οδικοί δακτύλιοι, οι οποίοι στοχεύουν στην εξασφάλιση σταθερών συνθηκών για την κυκλοφορία των οχημάτων και τη προστασία των ευαίσθητων περιοχών – γειτονιές, περιοχές πολιτιστικής, πολεοδομικής, περιβαλλοντικής αξίας – από τις διαμπερές ροές. Με αυτό τον τρόπο όχι μόνο ενισχύεται η

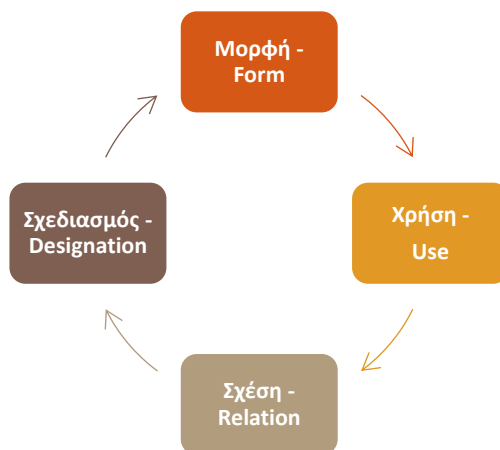
προστασία αυτών των περιοχών αλλά και προωθείται η κυκλοφοριακή ασφάλεια, με τη χρήση εναλλακτικών μέσων και τρόπων μετακίνησης. Στο εσωτερικό των δακτυλίων δίνεται προτεραιότητα στη διάσταση του χώρου ως τόπου και όχι ως συγκοινωνιακού αγωγού (ARTISTS Consortium, 2004). Με αυτόν τον τρόπο, τα οδικά δίκτυα επιτρέπουν την αυστηρά καθορισμένη και οργανωμένη προσπέλαση της πόλης με το αυτοκίνητο σεβόμενοι τις αντοχές του αστικού περιβάλλοντος, αποτελώντας ένα στοιχείο κατευθυντήριας σημασίας για τον αστικό χώρο. Μέσω της οργανωμένης κυκλοφορίας και της ανάπτυξης της βιώσιμης κινητικότητας ενισχύεται η επαν οικειοποίηση των πόλεων από τους κατοίκους, η προστασία του περιβάλλοντος, η οικονομική ανάπτυξη και η κοινωνική παρουσία στις πόλεις (Τσιγδινός, 2018).

Μέσω της κατηγοριοποίησης των δρόμων, καθορίζεται τόσο ο κυκλοφοριακός όσο και ο πολεοδομικός ρόλος τους. Επιπλέον, μέσω της σχεδιαστικής διαδικασίας δίνεται η δυνατότητα επαναπροσδιορισμού των συμβατικών πρακτικών οργάνωσης του αστικού τοπίου. Πλέον, αναγνωρίζεται η ανάγκη για την κατάταξη του οδικού δικτύου βάσει της βιώσιμης ανάπτυξης και της κινητικότητας και όχι απλώς σύμφωνα με το αυτοκίνητο. Ειδικότερα, οι συμβατικές μέθοδοι ιεράρχησης των οδών αγνοούν την ποικιλομορφία της φυσιογνωμίας του δρόμου και δημιουργούν απομονωμένα αστικά συστήματα όπου κυριαρχούν πολεοδομικές «οάσεις» εντός των κυκλοφοριακών «ερήμων» (Marshall, 2004). Αντιθέτως η νέα ιεράρχηση στοχεύει στη χρήση του δημόσιου χώρου, επομένως και των δρόμων, ως μαγνήτες της ανθρώπινης δραστηριότητας, με την απομάκρυνση των παραδοσιακών λεωφόρων και αρτηριών. Επομένως, κρίνεται απαραίτητη η ιεράρχηση του οδικού δικτύου ως μια πολυδιάστατη αστική οντότητα (Marshall, 2005), κατηγοριοποιώντας τους δρόμους σύμφωνα με το συνολικό σύστημα και σύμφωνα με τις αρχές της βιώσιμης κινητικότητας. Η αλλαγή αυτή, που στηρίζεται στην ολιστική προσέγγιση της πόλης, μπορεί να ξεπεράσει τα όρια της κυκλοφοριακής οργάνωσης και να αποτελέσει τρόπο οργάνωσης του ευρύτερου αστικού χώρου (Marshall, 2004).

4.2. Είδη ιεράρχησης οδικού δικτύου

Οι τρόποι με τους οποίους μπορεί να γίνει η απόδοση προτεραιοτήτων στους οδικούς άξονες μιας πόλης ποικίλει. Ειδικότερα, κάθε τρόπος εκφράζει μια διαφορετική ανάγνωση του δικτύου. Σύμφωνα με τον Marshall (2005) οι βασικότεροι τρόποι είναι:

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



Σχήμα 4. Βασικότεροι τρόποι απόδοσης προτεραιοτήτων στους οδικούς άξονες κατά τον Marshall (2005).

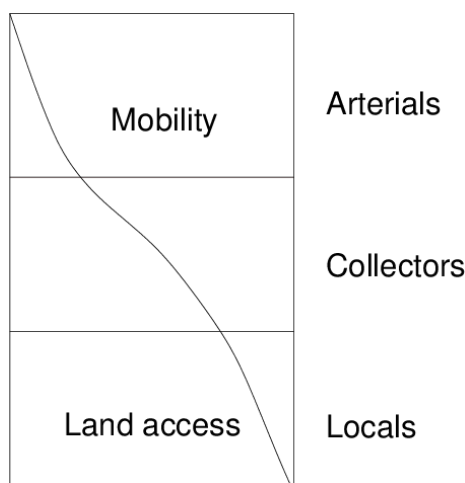
Στις 4 αυτές κατηγορίες εμπεριέχονται και επιμέρους υποκατηγορίες, επομένως συνολικά πρόκειται για 39. Σύμφωνα με έρευνα που πραγματοποιήθηκε από τον Marshall (2002), σε 9 ευρωπαϊκές χώρες και 12 συστήματα ιεράρχησης, οι βασικότερες θεματικές ταξινομήσεις ανέρχονται τις 6 και είναι:

- Θεσμοθετημένο όριο ταχύτητας κυκλοφορίας (traffic speed), κατηγοριοποιεί τις οδούς σύμφωνα με το επιθυμητό ή μέγιστο όριο ταχύτητας που μπορούν να αναπτύξουν τα οχήματα.
- Μήκος ταξιδιού (trip length), αναφέρεται στην απόσταση μεταξύ της αφετηρίας και του προορισμού.
- Κατάσταση προορισμού (destination status), κατατάσσει τις οδούς με βάση την αστική κλίμακα που καλύπτουν.
- Στρατηγικός ρόλος (Strategic role), ταξινομεί της οδούς ανάλογα με τη σημασία τους στο συνολικό δίκτυο.
- Κυκλοφορία έναντι πρόσβασης (Circulation vs access), αναφέρεται εάν η οδός χρησιμοποιείται για τοπική ή υπερτοπική μετακίνηση.
- Διοίκηση (Administration), δίνει προτεραιότητα στην διαχείριση των οδών και των φορέων που είναι υπεύθυνοι για αυτές.

Συνεπώς, παρατηρείται ότι οι τρόποι ιεράρχησης του οδικού δικτύου ποικίλουν και μπορούν να προσαρμοστούν σύμφωνα με το όραμα και τους στόχους μιας πόλης καθώς και του σχεδίου ιεράρχησης (Τσιγδινός, 2023). Η ιεράρχηση του οδικού δικτύου, επηρεάζεται σε σημαντικό βαθμό από το ευρύτερο όραμα κάθε πόλης ως προς το σύστημα μεταφορών της αλλά και το κυκλοφοριακό της σύστημα. Υπάρχουν δύο κύριες προσεγγίσεις, οι οποίες παρουσιάζουν τόσο ομοιότητες αλλά και διαφορές, η πρώτη είναι η συμβατική ή τυπική και η δεύτερη η εναλλακτική ή νέα προσέγγιση. Κάθε πόλη μπορεί να επιλέξει την προσέγγιση που ταιριάζει καλύτερα στους δικούς της στόχους και αξίες. Συνήθως, οι πόλεις προσπαθούν να ενσωματώσουν στοιχεία και από τις δύο προσεγγίσεις για να δημιουργήσουν ένα ισορροπημένο και βιώσιμο σύστημα μεταφορών. Η συνεχής αναθεώρηση και προσαρμογή της ιεράρχησης του οδικού δικτύου είναι σημαντική για να ανταποκρίνεται στις μεταβαλλόμενες ανάγκες της πόλης και των πολιτών της.

4.3. Συμβατική Προσέγγιση

Η συμβατική προσέγγιση έχει ως κύριο στόχο την εξυπηρέτηση της κίνησης του αυτοκινήτου (McCann, 2013), γι' αυτό καλείται και αυτοκινητοκεντρική προσέγγιση. Κατά τον Tumlin (2012), οι δρόμοι προσδιορίζονται από τον βαθμό που αναδεικνύουν τη συνδεσιμότητα (movement) έναντι της προσπελασιμότητας (access). Μέσω αυτής της προσέγγισης υπάρχουν τρεις βασικές κατηγορίες οδών (διεθνώς αναγνωρισμένες), που είναι οι αρτηρίες, οι συλλεκτήριες ή διανεμητήριοι και οι τοπικές οδοί (Institute of Transportation Engineers, 2016), ωστόσο σε ορισμένες περιπτώσεις οι κατηγορίες αυτές είτε συγκεκριμενοποιούνται είτε εμπλουτίζονται περαιτέρω. Επομένως, η λειτουργία της σύνδεσης είναι αντιστρόφως ανάλογη με αυτή της πρόσβασης (Plowright & Marshall, 2004). Άρα, στην «πυραμίδα ιεράρχησης», οι αρτηρίες τοποθετούνται στην κορυφή, ενώ οι τοπικές οδοί στη βάση.



Εικόνα 10. Η μονοδιάστατη ιεράρχηση.

Πηγή: https://www.civil.iitb.ac.in/~vmtom/nptel/552_UrStreet/web/web.html

Ωστόσο, η συμβατική προσέγγιση επικεντρώνεται κυρίως στη διευκόλυνση της κυκλοφορίας του αυτοκινήτου και συμβάλλει στη δημιουργία δυσλειτουργικών αστικών περιοχών απομακρυσμένων από την ανθρώπινη κλίμακα, με έντονα περιβαλλοντικά προβλήματα, κυκλοφοριακή συμφόρηση και αφιλόξενους δημόσιους χώρους (Marshall, 2004). Συγκεκριμένα, αυτή η προσέγγιση αποθαρρύνει τη χρήση ενεργών τρόπων μετακίνησης, όπως το περπάτημα, το ποδήλατο και τις μαζικές μεταφορές καθώς δημιουργούνται φράγματα στον αστικό ιστό και άρα δεν μπορεί να καλύψει τις ανάγκες της βιώσιμης ανάπτυξης και κινητικότητας.

Οι αρτηρίες που σχεδιάζονται με βάση αυτήν τη προσέγγιση συχνά έχουν υψηλή χωρητικότητα, πολλές λωρίδες κυκλοφορίας και περιορισμένη παρουσία πεζών και ποδηλάτων καθώς οι συνθήκες που επικρατούν μπορούν να αποτελέσουν εμπόδιο για την ασφαλή και ευχάριστη μετακίνησή τους. Ταυτόχρονα, η έλλειψη χώρου για προσπάθειες δημιουργίας πεζοδρομίων, ποδηλατοδρόμων και δημόσιων χώρων αναψυχής ενδέχεται να καθιστά τους αστικούς χώρους λιγότερο φιλόξενους και προσιτούς. Επίσης, αυτή η προσέγγιση διαχωρίζει τους χρήστες του δρόμου, περιορίζοντας τη συνύπαρξη των διαφόρων μέσων μετακίνησης και των ανθρωπίνων δραστηριοτήτων. Αυτό μπορεί να δυσχεράνει την αλληλεπίδραση και την κοινωνική σύνδεση στον αστικό χώρο.

Οι Curtis και Tiwari (2008), υποστηρίζουν ότι η συμβατική προσέγγιση αμελεί τις χρήσεις γης που βρίσκονται στις παρόδιες οδούς, παρά της εξαιρετικής δυναμικής τους σε τομείς φιλικούς στην ανθρώπινη κλίμακα στο να συνδέονται με τους χρήστες των οδών, όπως εμπορική δραστηριότητα, κοινόχρηστοι χώροι κτλ. Από τα παραπάνω προκύπτει ότι αυτή η προσέγγιση αγνοεί την ποικιλομορφία της φυσιογνωμίας του δρόμου και δεν χαρακτηρίζεται από ένα σενάριο κατάλληλο για την αστική κλίμακα, κατά το οποίο ενισχύεται η αρμονική συνύπαρξη του αυτοκινήτου και των ανθρωπίνων δραστηριοτήτων (Svensson, 2004). Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία απομονωμένων αστικών συστημάτων, όπου κυριαρχούν πολεοδομικές «οάσεις» εντός των κυκλοφοριακών «ερήμων» (Marshall, 2004). Εδώ εντοπίζεται και το μεγαλύτερο πρόβλημα αυτής της ιεράρχησης, καθώς οι πόλεις έχουν ανάγκη από χώρους που να είναι ταυτόχρονα ανοικτοί στην ανθρώπινη δραστηριότητα αλλά και στην κυκλοφορία των οχημάτων (Cherry et al., 2006).

Πίνακας 1. Στοιχεία συμβατικής προσέγγισης της ιεράρχησης. Πηγή: Τσιγδινός, 2023

Χαρακτηριστικό	Περιγραφή
Βασικό γνώρισμα	Κυκλοφορία έναντι Πρόσβασης
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)
Αστικός χαρακτήρας/χρήσεις γης	Μικρή έμφαση στις χρήσεις γης (μόνο σε στρατηγικό επίπεδο), αμελητέα διερεύνηση του αστικού χαρακτήρα των οδών

4.4. Εναλλακτική Προσέγγιση

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, πλέον κρίνεται αναγκαίο η ιεράρχηση του οδικού δικτύου να αντιμετωπίζεται ως μια πολυδιάστατη αστική οντότητα, κατηγοριοποιώντας τους δρόμους σύμφωνα με το συνολικό σύστημα και σύμφωνα με την προώθηση των αρχών της βιωσιμότητας. Στοχεύει στη μετατροπή της υφιστάμενης κατάστασης που είναι προσανατολισμένη γύρω από το αυτοκίνητο σε μια κατάσταση που επικεντρώνεται στον άνθρωπο και τη βιωσιμότητα αναγνωρίζοντας την πολυδιάστατη φύση του αστικού χώρου και τη συνύπαρξη διάφορων χρηστών και δραστηριοτήτων κατά μήκος των οδών. Επομένως, μέσα από την εναλλακτική ιεράρχηση του οδικού δικτύου πέρα από το συγκοινωνιακό χαρακτήρα προσδιορίζεται ο κυκλοφοριακός και πολεοδομικός χαρακτήρας του.

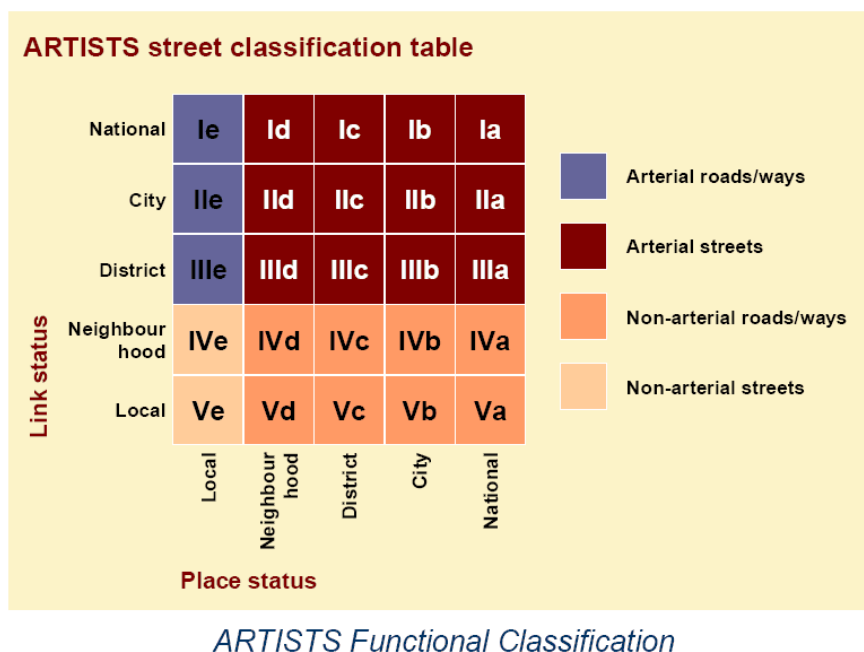
Σύμφωνα με την εναλλακτική προσέγγιση, οι οδικοί άξονες εξυπηρετούν ποικίλες λειτουργίες και δεν πρέπει να περιορίζονται μόνο στην κίνηση των αυτοκινήτων. Αναγνωρίζει αυτήν την πολυλειτουργικότητα των οδών και προσπαθεί να την ενσωματώσει στον σχεδιασμό τους, στόχος είναι η ενίσχυση της βιώσιμης κινητικότητας και όχι η εξυπηρέτηση του αυτοκινήτου. Οι δρόμοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για εμπορική δραστηριότητα, ψυχαγωγία, αθλητισμό, κοινωνικές συναντήσεις, και πολλές άλλες δραστηριότητες πέρα από την κυκλοφορία των αυτοκινήτων. Πρόκειται για έναν μαγνήτη κοινωνικής και πολιτισμικής ζωής και δράσεων της πόλης (Sadik-Khan, 2017). Μέσω αυτής προσέγγισης εξισορροπούνται οι έννοιες της κίνησης και πρόσβασης κατά μήκος τόσο των αστικών οδών όσο και των κύριων αρτηριών, οι οποίες αποτελούν τη βάση πολλών περιοχών (McAndrews & Marshall, 2018). Επομένως, ο αστικός χώρος αντιμετωπίζεται ως μέρος αλληλεπίδρασης και επικοινωνίας, όπου συνυπάρχουν διαφορετικοί χρήστες και ταχύτητες, αντιτιθέμενοι στη μέχρι σήμερα λογική όπου αντιμετωπιζόταν αποκλειστικά ως αγωγός κυκλοφορίας (Marshall, 2005).

Οι έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί σε σχέση με την αναθεώρηση της ιεράρχησης του οδικού δικτύου και το προσανατολισμό προς βιώσιμους τρόπους μετακίνησης αντανακλούν την ανάγκη για αλλαγές στο τρόπο σκέψης και στην αστική ανάπτυξη. Οι ερευνητές προτείνουν διάφορες μορφές ιεράρχησης του οδικού δικτύου που επικεντρώνονται στην προώθηση των βιώσιμων τρόπων μετακίνησης και στη μείωση της εξάρτησης από το αυτοκίνητο. Ο Marshall (2006) πρότεινε μια ιεράρχηση που δίνει έμφαση στη δημόσια συγκοινωνία και τη συνεργασία των διαφόρων βιώσιμων τρόπων μετακίνησης. Αυτή η προσέγγιση αναγνωρίζει τη σημασία

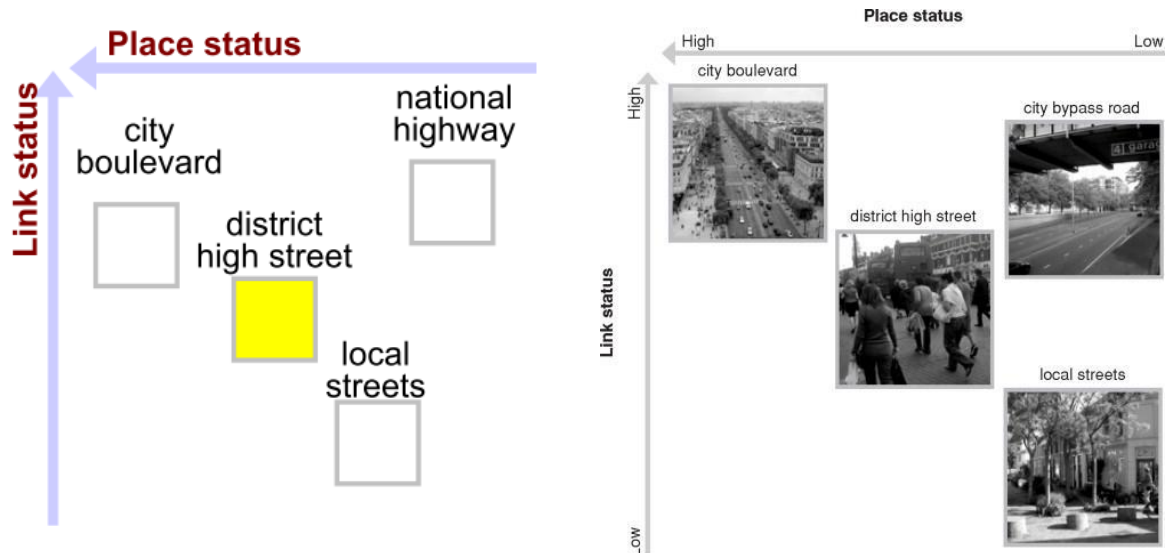
της συλλογικής μετακίνησης και προσπαθεί να προωθήσει τη χρήση διαφορετικών μέσων μεταφοράς με βάση τις ανάγκες των πολιτών. Οι Tsigdinos et al. (2022b) πρότειναν τον επαναπροσδιορισμό της ιεράρχησης της μητροπολιτικής πόλης με έμφαση στα βιώσιμα μέσα μετακίνησης και τις ακτινωτές αρτηρίες. Αυτό σημαίνει ότι η δημόσια συγκοινωνία και οι μηχανισμοί που υποστηρίζουν τη βιώσιμη μετακίνηση πρέπει να έχουν προτεραιότητα στον σχεδιασμό της πόλης.

Αυτές οι προτάσεις αποδεικνύουν τη σημασία της εστίασης στους βιώσιμους τρόπους μετακίνησης και στη μείωση του αυτοκινήτου στις αστικές περιοχές. Οι αλλαγές στην ιεράρχηση του οδικού δικτύου και ο σχεδιασμός που επικεντρώνεται στην προώθηση της βιωσιμότητας μπορούν να έχουν θετική επίδραση στην ποιότητα ζωής των πολιτών και στο περιβάλλον.

Σε εξέλιξη αυτών των παραπάνω μονοδιάστατων ταξινομήσεων ακολούθησαν δυσδιάστατες προσεγγίσεις βασισμένες πίνακα (matrix), οι οποίες λαμβάνουν υπόψη ισότιμα της έννοιες της «Σύνδεσης» και «Παραμονής» (“Link and Place”) (Svensson, 2004; Jones et al., 2008). Οι έννοιες της «Σύνδεσης» και «Παραμονής» αντιπροσωπεύουν την ιδέα ότι οι οδικοί άξονες δεν είναι απλώς μέσα για την μετακίνηση από το σημείο Α στο σημείο Β, αλλά επίσης αναδεικνύουν τον τρόπο με τον οποίο οι περιοχές γύρω από αυτούς χρησιμοποιούνται και επιδρούν στην αστική ζωή. Ο προσανατολισμός στην έννοια της "Παραμονής" συνεπάγεται την εξέταση της χρήσης των χώρων για κοινωνικές, πολιτιστικές, και εμπορικές δραστηριότητες που διεξάγονται κατά μήκος των οδικών αξόνων.



Εικόνα 11. Η δυσδιάστατη ιεράρχηση (Δ1- Πολεοδομία, Δ2- Κυκλοφορία). Πηγή: Svensson, 2004.



Εικόνα 12. Μέθοδος Link & Place Πηγή: Jones, 2009 (δεξιά), Jones et al, 2008 (αριστερά).

Τέλος, οι Liu et al. (2017) παρουσίασαν ένα σύστημα πολυδιάστατης λειτουργικής ταξινόμησης, με έναν πίνακα τριών διαστάσεων (Ιεράρχηση, Δραστηριότητες, Μεταφορικό Μέσο). Το νέο αυτό μοντέλο, λαμβάνει υπόψη ακόμη περισσότερες παραμέτρους, συμπεριλαμβανομένης της ιεράρχησης, των δραστηριοτήτων και των μέσων μεταφοράς. Αυτό επιτρέπει μια λεπτομερέστερη ανάλυση του οδικού δικτύου και την εξατομίκευση της ιεράρχησης βάσει των συγκεκριμένων αναγκών και χαρακτηριστικών μιας πόλης ή περιοχής.

Αυτές οι προσεγγίσεις στην ιεράρχηση του οδικού δικτύου αντικατοπτρίζουν μια μεταβολή στην αντίληψή του, εστιάζοντας όχι μόνο στη μετακίνηση των οχημάτων αλλά και στον ρόλο τους ως χώρους κοινωνικής δραστηριότητας και αλληλεπίδρασης. Επομένως, διασφαλίζεται η αναβάθμιση των οδών σε άξονες που σέβονται την κοινωνική, πολεοδομική αλλά και συγκοινωνιακή διάσταση των μεταφορών και άρα ενισχύουν την πολυτροπικότητα, την προστασία των κεντρικών περιοχών και των γειτονιών από την κυκλοφορία, ενώ παράλληλα διαμορφώνουν ένα ευανάγνωστο σχέδιο του κύριου οδικού δικτύου. Συνεπώς διαπιστώνεται ότι, τα μελλοντικά συστήματα μεταφορών οφείλουν να ενσωματώσουν έναν ρηξικέλευθο τρόπο ιεράρχησης, κατά τον οποίο θα βελτιωθεί το επίπεδο μετακινήσεων για όλους και θα στοχεύουν στην προώθηση της βιώσιμης μετακίνησης και της ποιότητας ζωής στις αστικές περιοχές.

Πίνακας 2. Στοιχεία εναλλακτικής προσέγγισης της ιεράρχησης. Πηγή: Τσιγδινός, 2023

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

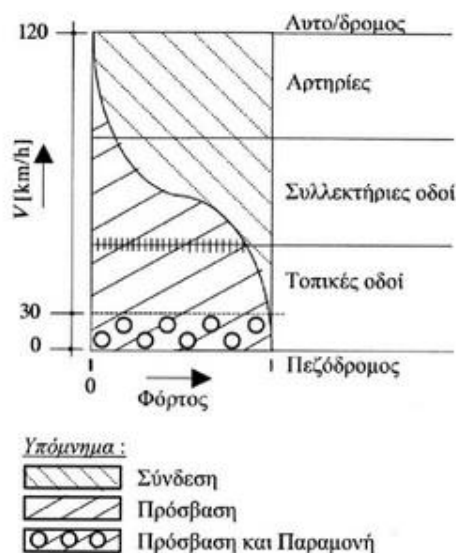
4.5. Ιεράρχηση στον ελληνικό χώρο

Η ιεράρχηση του οδικού δικτύου στην Ελλάδα χαρακτηρίζεται από αρκετούς επιμέρους τρόπους, οι οποίοι πολλές φορές το καθιστούν δυσνόητο. Οι ομάδες ταξινόμησης στοχεύουν είτε στη διοικητική είτε στη λειτουργική εξυπηρέτηση. Ειδικότερα, το βασικό οδικό δίκτυο της χώρας εξυπηρετεί τους διοικητικούς σκοπούς, ενώ το κύριο οδικό δίκτυο τους λειτουργικούς (ΣΠΕ/ΕΜΠ, 2001).

Μέχρι τις αρχές του 2001, δεν υπήρχε ένας συγκεκριμένος τρόπος ταξινόμησης του οδικού δικτύου στον ελληνικό χώρο, ωστόσο το ΥΠΕΧΩΔΕ ενέκρινε τη λειτουργική ταξινόμηση του οδικού δικτύου (ΥΠΕΧΩΔΕ ΓΓΔΕ-ΔΜΕΟ, 2001). Η ταξινόμηση αυτή βασίστηκε στις αντίστοιχες γερμανικές οδηγίες RAS-N/88 και κανονισμούς από άλλες χώρες, καθώς δεν υπήρχαν αντίστοιχες ελληνικές πηγές (ΕΜΠ-ΟΡΣΑ, 2009).

Η λειτουργική κατάταξη του οδικού δικτύου είναι σημαντική για την κατάταξή του στα πλαίσια του χωροταξικού, πολεοδομικού και συγκοινωνιακού σχεδιασμού, σύμφωνα με τις λειτουργικές ανάγκες των επιμέρους τμημάτων κατά ενιαίο τρόπο (ΥΠΕΧΩΔΕ ΓΓΔΕ-ΔΜΕΟ, 2001) και εξαρτάται από τον ρόλο και το είδος της εξυπηρέτησης που παρέχουν οι εν λόγω άξονες. Επιπλέον, σημασία για την ιεράρχηση ενός δρόμου έχουν και οι παρόδιες λειτουργίες αυτού αλλά και τα πολεοδομικά του στοιχεία. Κατά τις ΟΜΟΕ (ΥΠΕΧΩΔΕ ΓΓΔΕ-ΔΜΕΟ, 2001), εντοπίζονται τρεις λειτουργικές κατηγορίες, η σύνδεση, η πρόσβαση και η παραμονή.

Παρακάτω, παρουσιάζεται η συσχέτιση των λειτουργικών κατηγοριών, οι οποίες συνυπάρχουν με διαφορετικό βαθμό και ένταση στο οδικό δίκτυο. Συγκεκριμένα, αναλύονται οι συσχετίσεις μεταξύ αυτοκινητοδρόμων, οδικών αρτηριών, συλλεκτήριων οδών, τοπικών οδών και πεζοδρόμων σε σχέση με τις λειτουργίες πρόσβασης, σύνδεσης και παραμονής στο δημόσιο χώρο.



Εικόνα 13. Λειτουργικές κατηγορίες οδών. Πηγή: ΥΠΕΧΩΔΕ ΓΓΔΕ-ΔΜΕΟ, 2001

▪ Λειτουργία Σύνδεσης

Η λειτουργία της σύνδεσης αφορά την εξυπηρέτηση των αναγκών των μηχανοκίνητων οχημάτων και είναι κυρίως χαρακτηριστική των υπεραστικών και ημιαστικών (περιαστικών) οδών. Οι οδοί αυτοί σχεδιάζονται και λειτουργούν κυρίως για τη μεταφορά ανθρώπων και αγαθών με βασικό σκοπό τη σύνδεση διαφορετικών περιοχών και προορισμών. Σε αυτές τις οδούς, υπάρχουν λίγες έως καθόλου απαιτήσεις για πρόσβαση σε παρόδιες χρήσεις και η παραμονή πεζών στον οδικό χώρο περιορίζεται συνήθως σε ελάχιστες περιπτώσεις.

▪ Λειτουργία Πρόσβασης

Η λειτουργία της πρόσβασης σχετίζεται με την άμεση προσπέλαση από και προς τις παρόδιες χρήσεις των κατοίκων, των επισκεπτών, των προμηθευτών και των οχημάτων μεταφοράς αγαθών ή εκτάκτου ανάγκης. Αυτή η λειτουργία είναι χαρακτηριστική των αστικών οδικών τμημάτων, όπου η παρόδια δόμηση είναι έντονη. Όσο πιο πυκνή είναι η πολεοδομική δόμηση, τόσο περισσότερο απαιτείται η λειτουργία αυτή. Χαρακτηριστικό της λειτουργίας αυτής είναι η χρήση του οδικού δικτύου από όλα τα μέσα της μηχανοκίνητης κυκλοφορίας, με αποτέλεσμα να απαιτούνται μεγαλύτερες επιφάνειες για τους κοινωνικούς χρήστες των οδών.

▪ Λειτουργία Παραμονής

Η λειτουργία της παραμονής, σχετίζεται με τις δραστηριότητες που προκύπτουν από την παρόδια χρήση και δόμηση του οδικού χώρου και είναι χαρακτηριστική των δρόμων με παρόδια δόμηση. Αφορά κυρίως του πεζούς και την ανάγκη τους να χρησιμοποιούν τον οδικό χώρο ως μέρος κοινωνικοποίησης, αλληλεπίδρασης και επικοινωνίας. Σε οδούς με παρόδια δόμηση, αυτή η λειτουργία είναι ιδιαίτερα σημαντική και απαιτεί την παραχώρηση επιπλέον επιφανειών στους πεζούς. Επίσης, μπορεί να απαιτούνται μέτρα για τη μείωση των κυκλοφοριακών ροών και των ταχυτήτων για να διασφαλιστεί η ασφάλεια των πεζών. Υποκατηγορίες αυτής της λειτουργίας περιλαμβάνουν τις τοπικές οδούς και τους πεζόδρομους.

Μετά την ανάλυση των τριών λειτουργικών κατηγοριών των οδών παρατηρείται ότι εντοπίζονται πολλές επικαλύψεις αυτών. Εντοπίζονται αντικρουόμενες καταστάσεις μεταξύ των λειτουργιών της παραμονής και πρόσβασης, οι οποίες συνυπάρχουν δύσκολα, ενώ είναι τελείως ασυμβίβαστες με τη λειτουργία της σύνδεσης, το οποίο αναδεικνύει τη συμβατική

λογική των συγκεκριμένων οδηγιών⁷. Πάρα το γεγονός αυτό, παρατηρείται ότι οι τρεις αυτές λειτουργίες συνυπάρχουν σε αρκετά οδικά τμήματα της πόλης, σε διαφορετικό βαθμό. Κατά το ΣΠΕ/ΕΜΠ (2001) ο ορθός σχεδιασμός ενός δρόμου προϋποθέτει την κατάλληλη επιλογή του κυρίαρχου λειτουργικού χαρακτηριστικού, την κατάλληλη διανομή των υπολοίπων λειτουργιών σε μία οδό και σύμφωνα με αυτά την εφαρμογή των κατάλληλων γεωμετρικών χαρακτηριστικών στον οδικό χώρο.

Σύμφωνα με την παραπάνω κατάταξη των λειτουργιών που αποδίδει τον ρόλο του κάθε οδικού τμήματος, το αστικό οδικό τμήμα χωρίζεται στις παρακάτω τρεις κατηγορίες (ΣΠΕ/ΕΜΠ, 2001; ΕΜΠ-ΟΡΣΑ, 2009):

- Οδικές αρτηρίες

Πρωταρχική λειτουργία των οδικών αρτηριών αποτελεί η σύνδεση των περιοχών και η εξυπηρέτηση των μετακινήσεων των οχημάτων. Στην παρούσα κατηγορία περιλαμβάνονται οι αυτοκινητόδρομοι, οι οδοί ταχείας κυκλοφορίας καθώς και οι κύριες και δευτερεύουσες αρτηρίες.

- Συλλεκτήριες οδοί

Σημαντικότερη λειτουργία των συλλεκτήριων οδών είναι η πρόσβαση. Στην κατηγορία αυτή εντοπίζονται οι κύριες και δευτερεύουσες συλλεκτήριες οδοί.

- Τοπικές οδοί

Βασική λειτουργία τους συνιστά η πρόσβαση και η παραμονή των οχημάτων καθώς και η ταυτόχρονη εξυπηρέτηση των χρήσεων της οδού από τους πεζούς και ποδηλάτες.

Σχετικά με το κύριο οδικό δίκτυο, απαρτίζεται από αυτοκινητόδρομους, οδούς ταχείας κυκλοφορίας, κύριες και δευτερεύουσες αρτηρίες, καθώς και οι κύριες συλλεκτήριες οδούς. Το δευτερεύον οδικό δίκτυο, αποτελείται από δευτερεύουσες συλλεκτήριες, τοπικές οδούς προσπέλασης και τοπικές οδούς με προτεραιότητα στην πεζή μετακίνηση (ΣΠΕ/ΕΜΠ, 2001).

Σύμφωνα με τις προδιαγραφές κατηγοριοποίησης (ΟΜΟΕ-ΛΚΟΔ) δημιουργούνται πέντε ομάδες οδών, πέραν των παραπάνω κατηγοριών. Οι ομάδες αυτές είναι οι ακόλουθες:

- Α – περιέχει οδούς χωρίς παρόδια δόμηση εκτός κατοικημένων περιοχών με βασική λειτουργία τη σύνδεση και απαρτίζεται από 5 επιμέρους κατηγορίες.
- Β – περιλαμβάνει οδούς χωρίς παρόδια δόμηση στην περίμετρο και εντός κατοικημένων περιοχών με κύρια λειτουργία τη σύνδεση και περιέχει 3 επιμέρους κατηγορίες.
- Γ – ανήκουν οδοί χωρίς παρόδια δόμηση εντός κατοικημένων περιοχών (αστική περιοχή) με βασική λειτουργία τη σύνδεση.
- Δ – περιλαμβάνει οδούς χωρίς παρόδια δόμηση κατοικημένων περιοχών (αστική περιοχή) με βασική λειτουργία την πρόσβαση.
- Ε – περιέχει οδούς με παρόδια δόμηση και βασική λειτουργία την παραμονή.

⁷ Σύμφωνα με τους Tsigdinos & Vlastos (2021) η εν λόγω μεθοδολογία ιεράρχησης δίνει προτεραιότητα στο αυτοκίνητο, χωρίς να προωθεί τα εναλλακτικά μέσα μετακίνησης.

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 σύνδεση			πρόσβαση	παραμονή
				A	B	Γ	Δ	Ε
Οδική σύνδεση ευρύτερων περιοχών (π.χ. περιφέρειες χώρας)	I	AI	BI	ΓI	ΔI	EI		
Οδική σύνδεση νομών / επαρχιών	II	AII	BII	ΓII	ΔII	EII		
Οδική σύνδεση επαρχιών / οικισμών	III	AIII	BIII	ΓIII	ΔIII	EIII		
Οδική σύνδεση μικρών οικισμών	IV	AIV	BIV	ΓIV	ΔIV	EIV		
Οδική σύνδεση μικρής σημασίας με οικόπεδα και εκτάσεις	V	AV	-	-	ΔV	EV		
Οδική σύνδεση από οικόπεδα ή εκτάσεις μέσω δρομίσκων και δασικών οδών	VI	AVI	-	-	-	EVI		

* 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 14. Λειτουργία και ρόλος ανά κατηγορία ιεράρχησης. Πηγή: ΥΠΕΧΩΔΕ ΓΓΔΕ-ΔΜΕΟ, 2001

Σύμφωνα με τις οδηγίες του ΥΠΕΧΩΔΕ η λειτουργική κατάταξη των οδών για το σύνολο του οδικού δικτύου, υπεραστικής αλλά και τοπικής σημασίας, (ΥΠΕΧΩΔΕ ΓΓΔΕ-ΔΜΕΟ, 2001), πραγματοποιείται με τα ακόλουθα κριτήρια:

- Θέση που βρίσκονται (εντός ή εκτός κατοικημένων περιοχών).

Αναφέρεται στον καθορισμό του τύπου της πολεοδομικής ζώνης, όπου βρίσκεται ο παρόδιος χώρος και μέσω λεπτομερούς προσδιορισμού της σύνθεσης των χρήσεων γης και δραστηριοτήτων ανά ζώνη. Οι κατηγορίες πολεοδομικών ζωνών περιλαμβάνουν: τη ζώνη κέντρου, τη ζώνη κατοικίας, τη ζώνη επαγγελματικών εγκαταστάσεων, τη ζώνη πρασίνου και τη ζώνη αθλητικών εγκαταστάσεων. Καθώς σε κάθε ζώνη επιτρέπονται διάφορες ειδικές χρήσεις, χωρίς να έχουν θεσπιστεί ανώτερα όρια ή ποσοτικός προσδιορισμός τους, φαίνεται ότι κάθε ειδική χρήση επικρατεί στις υπόλοιπες (ΕΜΠ-ΟΡΣΑ, 2009).

- Ύπαρξη δόμησης ή δυνατότητας δόμησης.

Σχετίζεται με το στάδιο ανάπτυξης του παρόδιου χώρου, που προκύπτει από το βαθμό δόμησης της περιοχής. Οι κατηγορίες είναι: χωρίς δόμηση, με μέτρια δόμηση και με πυκνή δόμηση. Κατά τον Τσιγδινό (2018), προτείνεται η χρήση δεικτών όπως ο θεσμοθετημένος συντελεστής δόμησης, ο μέσος συντελεστής δόμησης και ο υλοποιημένος συντελεστής δόμησης. Το κύριο ενδιαφέρον της συσχέτισης αυτής με τα κυκλοφοριακά χαρακτηριστικά εντοπίζεται στο βέλτιστο προσδιορισμό της κυκλοφορίας που παράγει ο παρόδιος χώρος και τελικά ο έλεγχός της βάσει πολεοδομικών εργαλείων (Τσιγδινός, 2018).

- Επιθυμητή (ή επικρατούσα λειτουργία).

Αναφέρεται στη γενική διάταξη και διαμόρφωση του κτιρίου στο οικόπεδο. Η διάταξη αυτή καθορίζεται από τα ρυμοτομικά σχέδια και συγκεκριμένα από τις αποστάσεις των ρυμοτομικών

και οικοδομικών γραμμών. Η γενική διάταξη και η διαμόρφωση του κτιρίου καθορίζει μεταξύ άλλων τον τρόπο πρόσβασης των οχημάτων, επηρεάζοντας τη μέση ταχύτητα κυκλοφορίας της οδού και επομένως το επίπεδο της κυκλοφοριακής εξυπηρέτησης.

Αναφορικά με τη γεωγραφική διάσταση της λειτουργικής ιεράρχησης στην Ελλάδα, δηλαδή με τον τρόπο που εφαρμόζεται η ιεράρχηση στο γεωγραφικό χώρο, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της έρευνα των Tsigdinos et al. (2022). Σε αυτή την έρευνα αξιολογήθηκε η υφιστάμενη ιεράρχηση του οδικού δικτύου σε όλες τις πόλεις της Ελλάδας με πληθυσμό από 2.000 έως 100.000 κατοίκους. Τα αποτελέσματα δείχνουν πως οι πόλεις που γειτνιάζουν εμφανίζουν παρόμοιες τιμές αξιολόγησης (υψηλές ή χαμηλές), σχηματίζοντας ένα χωρικό μοτίβο για την ελληνική επικράτεια. Επιπροσθέτως, διαπιστώθηκε ότι οι πόλεις που έχουν εθνική σημασία στο ΓΠΧΣΑΑ τείνουν να παρουσιάζουν χαμηλότερες βαθμολογίες, υποδεικνύοντας ελλείψεις στο σχέδιο της ιεράρχησης.

Τα πλεονεκτήματα των σχεδίων ιεράρχησης εντοπίζονται στην υποστήριξη της δημόσιας συγκοινωνίας στις αστικές αρτηρίες, στη γεωγραφική συνέχεια (continuity ή arteriability) του κύριου οδικού δικτύου καθώς και στην ύπαρξη περιφερειακών οδών ή δακτυλίων. Αντιθέτως τα μειονεκτήματα εντοπίζονται στην έλλειψη διευκόλυνσης της ενεργού μετακίνησης στις αστικές αρτηρίες και στην απουσία απλότητας και αναγνωσιμότητας του οδικού δικτύου. Ένα από τα σημαντικότερα ευρήματα της έρευνας των Tsigdinos et al. (2022) για τις πόλεις της ελληνικής επικράτειας είναι πως το οδικό δίκτυο έχει διαμορφωθεί οργανικά και όχι με βάση έναν συνεκτικό τρόπο.

4.5. Σχέδια ιεράρχησης οδικού δικτύου

Στη συνέχεια, γίνεται μια σύντομη αναφορά στα σχέδια ιεράρχησης του οδικού δικτύου στον αστικό και περιαστικό χώρο της Ελλάδας. Τα σχέδια που αναφέρονται σε όλες τις περιοχές είναι τα Γ.Π.Σ. και τα Σ.Β.Α.Κ. Αναφορικά με το μητροπολιτικό κέντρο της Αττικής υπάρχει το Ρυθμιστικό Σχέδιο Αθήνας, το οποίο όμως δεν αναφέρεται καθώς δεν άπτεται του ενδιαφέροντος της παρούσας εργασίας.

4.5.1. Γενικά Πολεοδομικά Σχέδια

Τα Γενικά Πολεοδομικά Σχέδια (Γ.Π.Σ.) αποτελούν έναν κατευθυντήριο παράγοντα μεσοπρόθεσμου σχεδιασμού, τα οποία οφείλεται να επανεξετάζονται σε τακτά χρονικά διαστήματα (Λατινοπούλου et al., 2019). Στα Γ.Π.Σ., κυρίως περιλαμβάνονται τα όρια των πολεοδομικών ενοτήτων, μια γενική αξιολόγηση των αναγκών της πόλης και μια γενική πρόταση για την πολεοδομική οργάνωση (Ζεντέλης, 2011). Ωστόσο, τα Γ.Π.Σ. επικεντρώνονται και στην ιεράρχηση του οδικού δικτύου, προσπαθώντας να ενισχύσουν την πολεοδομική ταυτότητα του κάθε δήμου για να κατευθύνει την κυκλοφορία.

Παρόμοια με τις επίσημες οδηγίες (ΥΠΕΧΩΔΕ ΓΓΔΕ-ΔΜΕΟ, 2001), τα Γενικά Πολεοδομικά Σχέδια (Γ.Π.Σ.) υιοθετούν την ίδια συμβατική και αυτοκινητοκεντρική προσέγγιση του οδικού χώρου. Ειδικότερα, χρησιμοποιούνται οι απλοποιημένοι όροι της λειτουργικής ιεράρχησης: α) ελεύθερη ή ταχεία λεωφόρος, β) αρτηρίες (πρωτεύουσες ή δευτερεύουσες), και γ) συλλεκτήριες οδοί.

Σύμφωνα με τον Τσιγδινό (2023), παρατηρείται ότι στις πόλεις όπου έχουν εκπονηθεί Γ.Π.Σ. (υιοθετώντας τη συμβατική προσέγγιση), η θεσμοθετημένη ιεράρχηση του οδικού δικτύου δεν είναι εύκολα κατανοητή, καθώς υπάρχουν πολλές ακτινικές διαδρομές που διασχίζουν τις κεντρικές περιοχές, δημιουργώντας σημαντικές συγκρούσεις μεταξύ των λειτουργιών σύνδεσης και πρόσβασης.

Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι ενώ τα Γ.Π.Σ. πρέπει να αναθεωρούνται τακτικά, αυτό συχνά δεν συμβαίνει. Αντίθετα, η διαδικασία εκπόνησης και έγκρισής τους είναι χρονοβόρα

(Μέλισσας, 2010). Με αποτέλεσμα οι κυκλοφοριακές ρυθμίσεις και οι γενικότερες προτάσεις τους να θεωρούνται ξεπερασμένες. Επομένως, είναι αναγκαία η συχνή ενημέρωση και επικαιροποίησή τους, προσαρμοσμένη στα υπόλοιπα χωρικά σχέδια που σχετίζονται με θέματα κυκλοφορίας και συγκοινωνίας (Τσιγδινός, 2023).

4.5.2. ΣΒΑΚ

Η βιώσιμη αστική κινητικότητα αποτελεί έναν ιδιαίτερα σημαντικό τομέα στον κλάδο των μεταφορών, της πολεοδομίας και του περιβάλλοντος (Okraszewska et al., 2018). Από τις σημαντικότερες στρατηγικές ενίσχυσης των βιώσιμων μετακινήσεων είναι τα Στρατηγικά Σχέδια Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας (ΣΒΑΚ). Το ΣΒΑΚ είναι «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). Μέσω αυτού επιδιώκεται η βιώσιμη ανάπτυξη με τη προώθηση έξυπνων και δίκαιων τρόπων κινητικότητας σε αστικά κέντρα, πόλεις, αλλά και μικρότερες κοινότητες (Βλαστός & Μπακογιάννης, 2019).

Τα ΣΒΑΚ, δίνουν προτεραιότητα στην ιεράρχηση του οδικού δικτύου (Bakogiannis et al., 2019), παρουσιάζοντας τόσο την υφιστάμενη κατάσταση αλλά και προτάσεις για το μέλλον. Ωστόσο και αυτά διατηρούν το συμβατικό τρόπο ιεράρχησης (μονοδιάστατη προσέγγιση), δίνοντας έμφαση στη μηχανοκίνητη μετακίνηση και κυρίως στο αυτοκίνητο. Παρά τη συμβατική αυτή προσέγγιση, προσπαθούν να αλλάξουν το αστικό τοπίο μέσω της γεωγραφίας των δακτυλίων, με τη δημιουργία περιοχών ήπιας κυκλοφορίας και περιοχών απαλλαγμένων από το αυτοκίνητο (car-free areas).

Μέσω της υλοποίησης των ΣΒΑΚ, οι πόλεις δημιουργούν κατάλληλες προϋποθέσεις για την προώθηση του ποδηλάτου, των ποδηλατοδρόμων, του περπατήματος και της χρήσης της δημόσιας συγκοινωνίας (Βλαστός & Μπακογιάννης, 2019). Η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της εφαρμογής των ΣΒΑΚ στον ελληνικό χώρο φαίνεται μέσα από την έρευνα των Tsigdinos et al. (2023), όπου αναλύθηκαν οι προτάσεις ιεράρχησης που αποτελούν το κύριο μέσο πολεοδομικής και κυκλοφοριακής οργάνωσης των σχεδίων. Σύμφωνα με την εν λόγω έρευνα προέκυψε ότι η γεωγραφική διάσταση της ιεράρχησης παρουσιάζει βελτίωση μέσα από τα ΣΒΑΚ για τη μελλοντική ανάπτυξη των πόλεων. Συγκεκριμένα, πόλεις που αρχικά βρίσκονταν σε χαμηλές θέσεις στην κατηγορία της ιεράρχησης, όπως "μέτρια" ή "ανεπαρκής", αναβαθμίστηκαν σε "βέλτιστη" ή "καλή". Ωστόσο παρά την αλλαγή αυτή επισημαίνεται ότι υπάρχουν περιθώρια προόδου, αφού δεν πραγματοποιήθηκαν ριζικές αλλαγές εξαιτίας της περίπλοκης υφιστάμενης κατάστασης αλλά και του χαρακτήρα της εκάστοτε πόλης. Αυτό που επισημαίνεται είναι ότι οι επόμενες στρατηγικές κινητικότητας θα πρέπει να κινηθούν γύρω από τον επανασχεδιασμό των αρτηριών, με την ταυτόχρονη προώθηση του ανθρωποκεντρικού σχεδιασμού και της πολυτροπικότητας (Tzamourani et al., 2022).

Συμπερασματικά, η ιεράρχηση του οδικού δικτύου στον ελληνικό χώρο δεν ακολουθεί μια συνεκτική και ολοκληρωμένη προσέγγιση. Η ύπαρξη πολλαπλών και ασύνδετων μεταξύ τους τρόπων ιεράρχησης, δε βοηθάει στην επίλυση των προβλημάτων των σύγχρονων πόλεων, αλλά τα επιδεινώνει. Η πολλαπλότητα των τρόπων ιεράρχησης οδηγεί σε σύγχυση σχετικά με τη χρήση των οδικών δικτύων. Επιπροσθέτως, παρά τη γεωγραφική διάσταση ορισμένων σχεδίων ιεράρχησης (ΣΒΑΚ), η ιεράρχηση εξακολουθεί να κρίνεται ανεπαρκής ως προς τη προώθηση και ανάπτυξη της βιώσιμης κινητικότητας.

Συνεπώς, είναι αναγκαίο να δημιουργηθεί μια νέα ολιστική ιεράρχηση των αστικών οδικών δικτύων σύμφωνα με τις αρχές της βιωσιμότητας. Η νέα αυτή ταξινόμηση πρέπει να

εφαρμοστεί κάτω από μια κοινή βεντάλια μέτρων ώστε όλοι να την αντιλαμβάνονται με ένα ενιαίο σύνολο μέτρων και να γίνεται κατανοητή από όλους χωρίς αντιφάσεις. Με αυτόν τον τρόπο, θα ενισχυθεί τόσο η κυκλοφοριακή όσο και η πολεοδομική οργάνωση του ελληνικού τοπίου.

Κεφάλαιο 5. ΠΡΟΣΠΕΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑ

Μέχρι στιγμής έχει γίνει αναφορά στις έννοιες της βιώσιμης ανάπτυξης και της βιώσιμης κινητικότητας, έννοιες οι οποίες βασίζονται στον περιορισμό του αυτοκινήτου και στην ανάδειξη και χρήση των βιώσιμων μέσων μετακίνησης – περπάτημα, ποδήλατο, μικροκινητικότητα, δημόσια συγκοινωνία. Άρα, κύριος στόχος είναι η στροφή από την έννοια των μεταφορών στην έννοια της προσπελασιμότητας⁸. Η διαφορά μεταξύ αυτών έγκειται στο γεγονός ότι η προσπελασιμότητα, προσδίδει μια ανθρωποκεντρική διάσταση στον τομέα των μετακινήσεων και στον αστικό χώρο, δίνοντας ιδιαίτερη σημασία στην ποιότητα της μετακίνησης. Ο πολίτης δεν μεταφέρεται αλλά μετακινείται (Βλαστός, Μπακογιάννης, 2016).

Μέσω της προσπελασιμότητας αξιολογείται ο βαθμός αλληλεπίδρασης των χρήσεων γης και του συστήματος μεταφορών μιας πόλης, ενώ παράλληλα καθορίζεται πόσο αποτελεσματικά αυτό το πολύπλοκο σύστημα εξυπηρετεί τους κατοίκους της. Επιπλέον, χρησιμοποιείται για την εκτίμηση του εύρους των προορισμών που είναι εύκολα προσβάσιμοι. Ωστόσο, ορισμένες πόλεις εκτιμούν την απόδοση του συστήματος μεταφορών μόνο μέσα από τα επίπεδα κυκλοφοριακής συμφόρησης. Γεγονός που, οδηγεί σε λανθασμένα συμπεράσματα, καθώς επικεντρώνεται αποκλειστικά στο κόστος των ταξιδιών, αγνοώντας τα οφέλη που προκύπτουν, με αποτέλεσμα να προκύπτουν παραπλανητικά αποτελέσματα (El-Geneidy & Levinson, 2006).

Για να κατανοηθούν και να διεξαχθούν σωστά οι μέθοδοι αξιολόγησης της προσπελασιμότητας, κρίνεται αναγκαία η ύπαρξη ενός θεωρητικού υποβάθρου σχετικά με αυτή την έννοια. Σε αυτό το κεφάλαιο, γίνεται αναφορά στο γενικό θεωρητικό πλαίσιο της προσπελασιμότητας μέσω ορισμών που εντοπίζονται στη διεθνή βιβλιογραφία. Στη συνέχεια, αναλύονται οι δείκτες και οι μέθοδοι μέτρησης που χρησιμοποιούνται από διάφορους ερευνητές και παραμένουν δημοφιλείς σε πολλές μελέτες για τον υπολογισμό και την αξιολόγηση της προσπελασιμότητας.

5.1. Ορισμός

Η έννοια της προσπελασιμότητας έχει αναφερθεί σε πολλές μελέτες και δημοσιεύσεις ήδη από τα τέλη της δεκαετίας του '50. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου, οι ερευνητές έχουν προσεγγίσει την προσπελασιμότητα με διάφορους τρόπους, προσφέροντας πολλούς εναλλακτικούς ορισμούς και μεθόδους μέτρησης. Αυτό συμβαίνει κυρίως λόγω των διαφορετικών παραμέτρων που εξετάζονται, ανάλογα με το αντικείμενο και το σκοπό της εκάστοτε μελέτης. Η βελτίωση της προσπελασιμότητας έχει επηρεάσει το σχεδιασμό των μεταφορών, των χρήσεων της γης και του χωροταξικού σχεδιασμού γενικότερα, καθώς διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη λήψη αποφάσεων σε παγκόσμιο επίπεδο

Η πρώτη αναφορά στη διεθνή βιβλιογραφία αναφορικά με τη σύγχρονη έννοια της προσπελασιμότητας (accessibility), εντοπίζεται το 1959 από τον Walter G. Hansen, ο οποίος ορίζει την προσπελασιμότητα ως, «τη μέτρηση των πιθανών ευκαιριών για αλληλεπίδραση» (Hansen, 1959). Σύμφωνα με αυτόν τον ορισμό, η προσπελασιμότητα αποτελεί ένα μέτρο κατανομής των δραστηριοτήτων στο χώρο γύρω από ένα σημείο, εστιάζοντας στις ευκαιρίες για αλληλεπίδραση. Αυτό διαφέρει από τον παλαιότερο ορισμό της προσπελασιμότητας, που επικεντρωνόταν απλά στην ευκολία της αλληλεπίδρασης. Γενικά, η προσπελασιμότητα

⁸ Στην Ελληνική βιβλιογραφία η έννοια της προσπελασιμότητας είναι ταυτόσημη με την έννοια της προσβασιμότητας. Ωστόσο, ορθότερος θεωρείται ο όρος προσπελασιμότητα όταν γίνεται αναφορά στο σύστημα μεταφορών, καθώς προέρχεται από το αρχαίο ρήμα πελάζω που σημαίνει πλησιάζω. Στην ξενόγλωσση βιβλιογραφία, τόσο η προσπελασιμότητα όσο και η προσβασιμότητα, αναφέρονται ως accessibility, το οποίο προέρχεται από τους όρους «access» που είναι η πρόσβαση και «ability» που είναι η ικανότητα. Ταυτόχρονα, αποδίδεται και ως ικανότητα στην πρόσβαση, όπου «πρόσβαση» είναι η ενέργεια που κάνει κάποιος για να προσεγγίσει κάτι. Η λέξη αυτή προέρχεται από τη λατινική «accedere» που σημαίνει «να έρθω» ή «να φτάσω».

αποτελεί μια μέτρηση της χωρικής κατανομής των δραστηριοτήτων γύρω από ένα σημείο (ευκαιρίες για αλληλεπίδραση), με τρόπο τέτοιο ώστε να μπορεί να μετρήσει τη δυνατότητα των ανθρώπων ή των επιχειρήσεων να προσεγγίζουν δραστηριότητες ξεπερνώντας τον χωρικό διαχωρισμό (Hansen, 1959).

Ο Moseley το 1979, επέκτεινε την έννοια της προσπελασιμότητας, αναγνωρίζοντας τις τρεις βασικές συνιστώσες: άνθρωποι, μεταφορές και δραστηριότητες. Σύμφωνα με αυτή τη προσέγγιση, οι μεταφορές αποτελούν το μέσο με το οποίο οι άνθρωποι μετακινούνται για να συμμετάσχουν σε διάφορες δραστηριότητες που βρίσκονται σε διαφορετικές περιοχές, συνδέοντας την προέλευση με τη θέση της δραστηριότητας.



Διάγραμμα 2. Συνιστώσες προσπελασιμότητας.

Ο Rodrigue⁹ (2020), ορίζει την προσπελασιμότητα ως «Το μέτρο της ικανότητας μιας γεωγραφικής θέσης να προσεγγιστεί ή να προσεγγίσει διαφορετικές γεωγραφικές θέσεις. Η χωρητικότητα και η δομή της μεταφορικής υποδομής αποτελούν καίρια στοιχεία στον προσδιορισμό της προσπελασιμότητας» (Rodrigue, 2020). Σύμφωνα με τον παραπάνω ορισμό, η προσπελασιμότητα εξαρτάται από δύο κύρια στοιχεία: την τοποθεσία των ευκαιριών και τη συνδεσιμότητα μεταξύ διαφορετικών περιοχών. Η τοποθεσία των ευκαιριών αναφέρεται στις θέσεις των ευκαιριών που εκτιμώνται σε σχέση με τις μεταφορικές υποδομές, καθώς αυτές παρέχουν το μέσο για την στήριξη των μετακινήσεων. Συνεπώς, δεν είναι όλες οι τοποθεσίες ίδιες, καθώς κάποιες είναι πιο προσιτές από άλλες, δημιουργώντας ανισότητες. Το δεύτερο στοιχείο είναι η απόσταση που προκύπτει από τη συνδεσιμότητα μεταξύ των περιοχών, που επιτυγχάνεται μόνο όταν υπάρχει πιθανότητα σύνδεσης μεταξύ δύο περιοχών μέσω των μεταφορικών υποδομών.

Υπάρχουν δύο κατηγορίες προσπελασιμότητας σχετικά με το χώρο και είναι άμεσα αλληλεξαρτώμενες. Η πρώτη είναι η «τοπολογική προσπελασιμότητα» (topological accessibility) και αναφέρεται στη μέτρηση της προσπελασιμότητας σε ένα σύστημα κόμβων και μονοπατιών (σε ένα δίκτυο μεταφορικών υποδομών)¹⁰. Ενώ, η δεύτερη είναι η «συνεχής προσπελασιμότητα» (contiguous accessibility) και αναφέρεται στη μέτρηση της προσπελασιμότητας πάνω σε μια επιφάνεια¹¹ (Rodrigue, 2020).

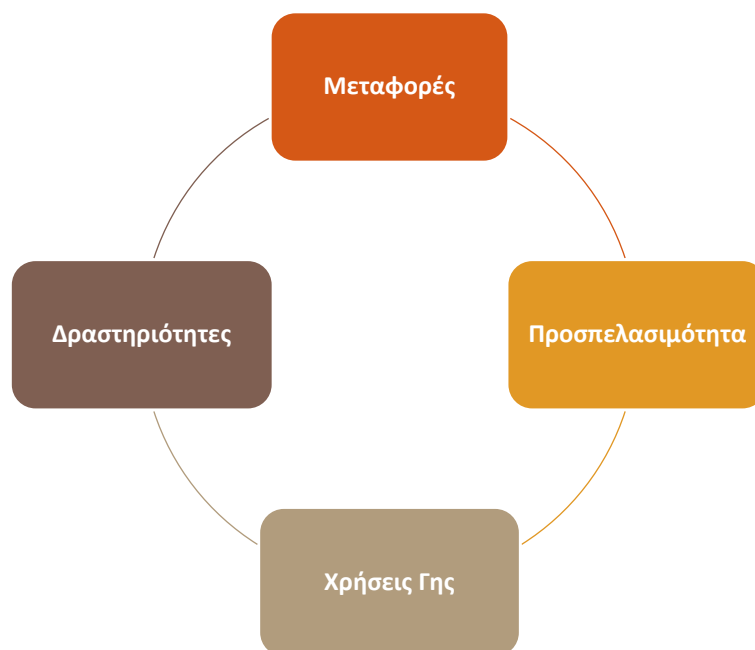
Στην περίπτωση που μελετάται η προσπελασιμότητα σε μια δεδομένη γεωγραφική περιοχή, δημιουργείται μια κυκλική σχέση, όπου οι δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα προκαλούν συνεχείς μετακινήσεις και ταυτόχρονα, επηρεάζονται από το σύστημα μεταφορών. Ειδικότερα, οι δραστηριότητες δημιουργούν διαρκώς ανάγκες για μετακινήσεις, επιτρέποντας στο σύστημα

⁹ Στο βιβλίο «Η Γεωγραφία των Συστημάτων Μεταφορών – The Geography of Transport Systems», διαρθρώνεται από δύο βασικές προσεγγίσεις της γεωγραφίας των μεταφορών, μια εννοιολογική και μια μεθοδολογική.

¹⁰ Σημειώνεται ότι η προσπελασιμότητα λαμβάνεται ως ένα μετρήσιμο μέγεθος, αναφερόμενο σε συγκεκριμένα στοιχεία του συστήματος μεταφορών, λ.χ. αεροδρόμια, λιμάνια, σταθμούς του μετρό.

¹¹ Σε αυτή την περίπτωση η προσπελασιμότητα είναι ένα μετρήσιμο χαρακτηριστικό σε κάθε θέση καθώς ο χώρος αλλάζει διαρκώς.

μεταφορών να λειτουργεί. Παράλληλα, η προσπελασιμότητα που παρέχει το σύστημα μεταφορών επηρεάζει το τρόπο κατανομής των δραστηριοτήτων στον χώρο και επηρεάζει το επίπεδο δραστηριότητας.



Διάγραμμα 3. Αλληλεπίδραση συστήματος χρήσεων γης και μεταφορών

Η προσπελασιμότητα αποτελεί ένα σημαντικό κριτήριο για την χωροθέτηση διαφόρων δραστηριοτήτων σε συνδυασμό με το σχεδιασμό χρήσεων γης και των μεταφορικών δικτύων. Στον αστικό χώρο, το εργαλείο της προσπελασιμότητας είναι χρήσιμο τόσο για τους κατοίκους όσο και για έναν πιθανό επενδυτή. Πιο συγκεκριμένα, οι κάτοικοι ενδιαφέρονται για τη δυνατότητα πρόσβασης στα διάφορα μέσα μετακίνησης από το σπίτι τους, προκειμένου να διευκολύνουν τις καθημερινές τους μετακινήσεις και να φτάνουν εύκολα στον επιθυμητό προορισμό τους. Αντίστοιχα, οι πιθανοί επενδυτές ενδιαφέρονται να μετρούν και να αξιολογούν την προσπελασιμότητα, καθώς αυτή τους δίνει τη δυνατότητα να κατανοήσουν αν η επιλεγμένη περιοχή είναι κατάλληλη για την εγκατάσταση της επιθυμητής δραστηριότητας και ποια πληθυσμιακή εξυπηρέτηση αναμένουν.

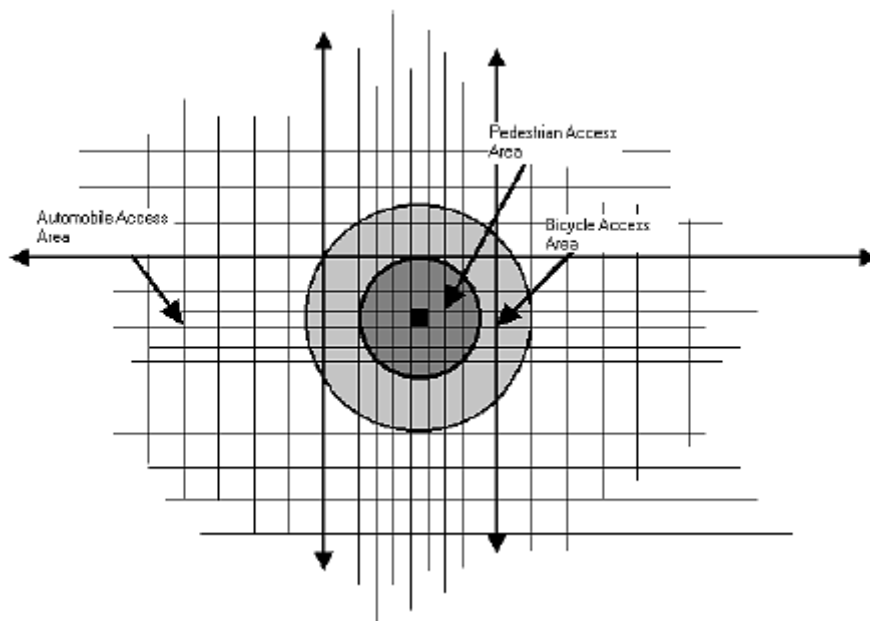
Σύμφωνα με τους Halden και Evans (2007), η προσπελασιμότητα διαχωρίζεται σύμφωνα με το εάν εξετάζεται από την πλευρά των ανθρώπων ή της θέσης. Στην πρώτη περίπτωση, όπου η προσπελασιμότητα ορίζεται από την πλευρά του ατόμου, θεωρείται ως «η ευκολία με την οποία κάθε άτομο ή ομάδα ανθρώπων μπορεί να φτάσει μια ευκαιρία ή καθορισμένο σύνολο ευκαιριών»¹². Στη δεύτερη περίπτωση, όπου εξετάζει μια τοποθεσία ορίζεται ως «η ευκολία με την οποία ένας συγκεκριμένος προορισμός μπορεί να προσπελαστεί από την προέλευση ή το σύνολο των προελεύσεων μιας μετακίνησης»¹³.

Η προσπελασιμότητα είναι στενά συνδεδεμένη με το σύστημα μεταφορών και ως εκ τούτου εξαρτάται από το μέσο μετακίνησης που χρησιμοποιείται. Οι διάφοροι τρόποι μετακίνησης έχουν διαφορετικές ταχύτητες κίνησης και συνεπώς δημιουργούν διαφορετικές κλίμακες προσπελασιμότητας. Όπως φαίνεται παρακάτω, ένας πεζός με μια σχετικά χαμηλή ταχύτητα μπορεί να προσεγγίσει μια περιοχή μικρής έκτασης. Αντίθετα, ένα ποδήλατο μπορεί να αναπτύξει αρκετά υψηλότερη ταχύτητα και να καλύψει μια ευρύτερη περιοχή στον ίδιο χρόνο. Εάν κάποιος χρησιμοποιήσει το προσωπικό του αυτοκίνητο, τότε η προσπελασιμότητα

¹² Αυτό στη βιβλιογραφία αναφέρεται ως προσπελασιμότητα προέλευσης (origin accessibility).

¹³ Αυτό στη βιβλιογραφία αναφέρεται ως προσπελασιμότητα προορισμού (destination accessibility).

αυξάνεται ακόμη περισσότερο. Επομένως, για την αξιολόγηση της προσπελασιμότητας μεγάλη σημασία έχει το μέσο μετακίνησης.



Εικόνα 15. Πρόσβαση με διάφορα μέσα μετακίνησης. Πηγή: Litman (2008)

Πέρα από το μέσο μετακίνησης, σύμφωνα με τον Rodrigue (2020) το επίπεδο προσπελασιμότητας εξαρτάται από την πολεοδομική δομή της πόλης και ειδικότερα από την αστική πυκνότητα, την απόσταση του προορισμού και τη θέση των υποδομών. Επομένως, μερικές από τις παραμέτρους που επηρεάζουν την προσπελασιμότητα είναι: η πυκνότητα δόμησης και οι χρήσεις γης, το οδικό δίκτυο, ο σχεδιασμός του δρόμου κ.α.

Συμπερασματικά, διαπιστώνεται ότι η προσπελασιμότητα είναι μια πολυδιάστατη έννοια, η οποία επηρεάζεται από αρκετούς παράγοντες. Η πολυπλοκότητά της την καθιστά ένα αντικείμενο για διεπιστημονική μελέτη από ειδικότητες όπως γεωγράφοι, πολεοδόμοι και συγκοινωνιολόγοι. Η ποικιλία των παραμέτρων που χρησιμοποιούνται μπορούν να οδηγήσουν σε διαφορετικά αποτελέσματα, ανάλογα με την προοπτική και το στόχο κάθε έρευνας και μελέτης.

Τέλος, δεδομένων των προβλημάτων που αντιμετωπίζει η σύγχρονη πόλη σήμερα (Κεφάλαιο 2.2), αρκετό ενδιαφέρον παρουσιάζει η μελέτη της προσπελασιμότητας μιας δραστηριότητας ή ενός χώρου ή δικτύου, σύμφωνα με τα βιώσιμα μέσα μετακίνησης.

5.2. Δείκτες

Όπως έχει ήδη αναλυθεί, η προσπελασιμότητα είναι ένας όρος που χρησιμοποιείται ευρέως στον τομέα του σχεδιασμού μεταφορών και αποτελεί μια πολύπλοκη και πολυδιάστατη έννοια, η οποία συχνά είναι δύσκολο να αναλυθεί και να εκτιμηθεί. Οι ερευνητές έχουν διαμορφώσει διάφορους τρόπους ορισμού της και έχουν δημιουργήσει πολλά μαθηματικά μοντέλα και συναρτήσεις για τη μέτρησή της. Οι δείκτες προσπελασιμότητας, οι οποίοι περιγράφουν τη σχέση μεταξύ των προτύπων χρήσεων γης και των συστημάτων μεταφορών, έχουν χρησιμοποιηθεί τόσο από ερευνητές όσο και από φορείς χάραξης πολιτικής, με σκοπό την αξιολόγηση του υπάρχοντος συστήματος μεταφοράς και την πρόβλεψη των επιδόσεών του.

Ένας γενικός ορισμός για τους δείκτες προσπελασιμότητας, κατά την προσέγγιση των Wegener και Fuerst (1999), είναι ότι: «Οι δείκτες προσπελασιμότητας περιγράφουν τη θέση μιας περιοχής όσον αφορά τις ευκαιρίες, τις δραστηριότητες ή τα προτερήματα που υπάρχουν σε άλλες περιοχές

και στην ίδια την περιοχή όπου η περιοχή μπορεί να είναι μία περιφέρεια, μία πόλη ή ένας διάδρομος» (Wegener & Fuerst, 1999).

Ανάλογα το σκοπό αλλά και τη φύση των παραγόντων και μεταβλητών που χρησιμοποιούνται, η μέτρηση της προσπελασιμότητας διαφοροποιείται. Ορισμένοι από τους παράγοντες που λαμβάνονται υπόψη περιλαμβάνουν τον χρόνο, την απόσταση, το μέσο μεταφοράς, τα χαρακτηριστικά των ανθρώπων (κοινωνικά, οικονομικά, πολιτικά), το είδος των δραστηριοτήτων κ.α. Εξαιτίας του μεγάλου αριθμού των παραγόντων, δημιουργούνται πολλοί διαφορετικοί δείκτες. Οι Handy & Niemeier¹⁴ (1997) διατύπωσαν τέσσερα αλληλοσχετιζόμενα στοιχεία, τα οποία πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την διαδικασία επιλογής του καταλληλότερου δείκτη.

- Το είδος των ευκαιριών, αναφέρεται στο αν εξετάζεται η προσπελασιμότητα χωρικών στοιχείων ή των κοινωνικο-οικονομικών χαρακτηριστικών, ή εάν η προσπελασιμότητα αναλύεται με σύμφωνα με τον σκοπό του ταξιδιού ή το είδος των δραστηριοτήτων.
- Ο προσδιορισμός των παραγόντων που μπορούν να αποτρέψουν ή να δυσκολέψουν μια μετακίνηση, συνήθως αφορά το χρόνο και την απόσταση της μετακίνησης.
- Η αξιολόγηση της ελκυστικότητας, η οποία εκτιμάται σύμφωνα με τον αριθμό των δραστηριοτήτων σε μια περιοχή ή δίνοντάς τους το ανάλογο βάρος σύμφωνα με τη δραστηριότητα.
- Ο καθορισμός της προέλευσης και του προορισμού, αναφέρεται στην περιοχή που αξιολογείται η προσπελασιμότητα προκειμένου να καθοριστούν οι διαθέσιμες ευκαιρίες σε κάθε περιοχή.

Οι δείκτες για την ποσοτικοποίηση της προσπελασιμότητας κατηγοριοποιούνται σε απλούς και σύνθετους. Οι απλοί δείκτες, λαμβάνουν υπόψη αποκλειστικά τις υποδομές των μεταφορών που εντοπίζονται σε μια περιοχή¹⁵. Αν και μπορούν να παρέχουν σημαντικές πληροφορίες για την περιοχή ενδιαφέροντος, υστερούν στο γεγονός ότι δεν λαμβάνουν υπόψη πολλούς σημαντικούς προορισμούς που βρίσκονται εκτός της περιοχής και επομένως δεν αντιλαμβάνονται τη φύση του δικτύου των μεταφορών που συνδέουν τμήματα της περιοχής με κάθε άλλη περιοχή (Schürmann, Talaat, 2000). Οι σύνθετοι δείκτες, εξετάζουν την προέλευση και τον προορισμό της κίνησης, ειδικότερα λαμβάνουν υπόψη τη συνδεσιμότητα του δικτύου μεταφορών με τις δραστηριότητες ή τις ευκαιρίες που μπορούν να επιτευχθούν μέσω αυτού (Schürmann, Talaat, 2000). Πρόκειται για περιπλοκότερους δείκτες¹⁶, διότι στον τύπο της συνάρτησης περιλαμβάνουν μια παράμετρο αποτροπής, η οποία περιγράφει τη δυσκολία επίτευξης του επιθυμητού ταξιδιού. Η παράμετρος αυτή μπορεί να αφορά το κόστος, το χρόνο ή την απόσταση της μετακίνησης.

¹⁴ Οι συγγραφείς του άρθρου «Measuring Accessibility: An Exploration of Issues and Alternatives. Environment and Planning», θεωρούν τη προσπελασιμότητα ως ένα βασικό χαρακτηριστικό των μητροπολιτικών περιοχών, το οποίο αντικατοπτρίζεται στο σύστημα μεταφορών και στις χρήσεις γης. Ωστόσο, η έννοια της προσπελασιμότητας σπάνια μεταφράζεται σε μετρήσιμες παραμέτρους αξιολόγησης πολιτικών. Επομένως, πρόκειται για μία προσπάθεια γεφύρωσης του χάσματος μεταξύ της ακαδημαϊκής βιβλιογραφίας και της πρακτικής εφαρμογής των μετρήσεων αυτών και παρέχουν ένα υπόβαθρο για την ανάπτυξη μετρήσεων προσπελασιμότητας. Σε αυτό αναλύονται τα ζητήματα που πρέπει να αντιμετωπίσουν οι σχεδιαστές στην ανάπτυξη ενός μέτρου προσπελασιμότητας και παρουσιάζονται δύο περιπτώσεις μελέτης που δείχνουν την ποικιλία των πιθανών προσεγγίσεων.

¹⁵ Οι απλοί δείκτες μετράνε δεδομένα όπως το συνολικό μήκος των δρόμων, αυτοκινητοδρόμων ή σιδηροδρομικών γραμμών ή των αριθμό των στάσεων.

¹⁶ Παραδείγματα σύνθετων δεικτών είναι οι δείκτες μεταφορικών δαπανών (travel – cost indicators), χρόνου μετακίνησης (travel time indicators), ημερήσιας προσπελασιμότητας (daily accessibility) και δυναμικής προσπελασιμότητας (potential accessibility).

5.3. Μέτρηση Προσπελασιμότητας

Για τη μέτρηση της προσπελασιμότητας χρησιμοποιούνται διαφορετικές μέθοδοι και εργαλεία. Οι βασικότεροι μέθοδοι στην μακροκλίμακα είναι οι ακόλουθοι:

- Αθροιστικές μετρήσεις ευκαιριών ή αλλιώς τα Συγκεντρωτικά μέτρα (Cumulative measures) (Dovey et al., 2017)
- Μέτρα βαρύτητας (Geurs & van Wee, 2004)
- Μέτρα χρησιμότητας (Ben-Akiva & Lerman, 1985)
- Μέτρα απόστασης (Talen & Anselin, 1998)

Από τις παραπάνω μεθόδους οι κυριότερες για τη μέτρηση της προσπελασιμότητας είναι οι δύο πρώτες, δηλαδή οι αθροιστικές μετρήσεις ευκαιριών ή συγκεντρωτικά μέτρα και τα μέτρα βαρύτητας (El-Geneidy & Levinson, 2022).

Οι αθροιστικές μετρήσεις ευκαιριών αποτελούν μια προσέγγιση για τη μέτρηση της προσπελασιμότητας, δίνοντας προτεραιότητα στο δίκτυο μετακίνησης. Χαρακτηριστικό τους είναι ότι αναγνωρίζουν τη προσπελασιμότητα σε υπηρεσίες υπολογίζοντας το δυνατό αριθμό ευκαιριών εντός συγκεκριμένης απόστασης (φυσικής ή χρονικής) από μια συγκεκριμένη αφετηρία. Ένα από τα βασικά εργαλεία μέτρησης της προσπελασιμότητας με αυτή τη μέθοδο είναι η ισόχρονη καμπύλη (Dong et al., 2006). Μέσω αυτής προσδιορίζονται τα όρια των περιοχών, που μπορούν να προσεγγιστούν σε ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα (π.χ. 15 ή 30 λεπτά) με τη χρήση ενός μέσου μετακίνησης ή συνδυασμένων μέσων, που έχουν μια δεδομένη αφετηρία (O'Sullivan et al., 2000). Με τη δημιουργία των ισόχρονων καμπυλών, μπορούν να μελετηθούν μεγέθη όπως 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.). Επιπλέον, η χαρτογραφική απόδοση της μεθόδου αυτής συμβάλει στην εξαγωγή αξιολογών και ευνοήτων αποτελεσμάτων. Το μειονέκτημά της εντοπίζεται στο γεγονός ότι οι τιμές των κατωφλίων καθορίζονται αυθαίρετα και μπορούν να οδηγήσουν σε κατευθυνόμενα αποτελέσματα καθώς και ότι όλες οι δραστηριότητες αντιμετωπίζονται εντός μιας προκαθορισμένης ζώνης με τον ίδιο τρόπο.

Η δεύτερη μέθοδος για τη μέτρηση της προσπελασιμότητας είναι τα μοντέλα βαρύτητας, κατά τα οποία η προσπελασιμότητα ορίζεται ως οι ευκαιρίες που δίνονται σε ένα άτομο (ή μια ομάδα ανθρώπων) που βρίσκεται σε μια συγκεκριμένη θέση για αλληλεπίδραση. Τα μοντέλα αυτά βασίζονται στη θεωρία της βαρύτητας και στην παραδοχή ότι η προσπελασιμότητα μειώνεται όσο αυξάνεται η απόσταση ή οι περιορισμοί μεταξύ μιας αφετηρίας και ενός προορισμού. Συγκεκριμένα, αυτά τα μοντέλα εξετάζουν πώς οι άνθρωποι επιλέγουν τους προορισμούς τους με βάση το κόστος και την απόσταση των μετακινήσεών τους. Σύμφωνα με μελέτες, υπογραμμίζεται ότι η προσπελασιμότητα μιας ζώνης σε ένα 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) (Handy & Niemeier, 1997). Η χωρική αλληλεπίδραση μπορεί να αναπαρασταθεί με αρκετούς τρόπους, με κυριότερο τις χρήσεις αλλά και χώρους εργασίας, σημεία ενδιαφέροντος κ.α. (Karou & Hull, 2014). Ένα από τα πλεονεκτήματα των μοντέλων βαρύτητας είναι η απλότητα τους στον υπολογισμό και στην ερμηνεία τους. Ωστόσο, δεν λαμβάνουν πλήρως υπόψη τις ανθρώπινες προτιμήσεις και τους χρονικούς περιορισμούς και μπορεί να επηρεαστούν από τοπικές συγκεντρώσεις ή άλλες τοπικές συνθήκες που δεν λαμβάνονται υπόψη σε επίπεδο μοντέλου.

Συνοψίζοντας, η επιλογή της κατάλληλης μεθόδου για τη μέτρηση της προσπελασιμότητας εξαρτάται από το ερευνητικό ερώτημα, τους στόχους της μελέτης καθώς και από τη διαθεσιμότητα δεδομένων και τους περιορισμούς της μεθοδολογίας.

Κεφάλαιο 6 – ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζεται αναλυτικά το μεθοδολογικό πλαίσιο που ακολουθήθηκε στο πλαίσιο της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Η παρούσα εργασία στοχεύει στη δημιουργία μιας μεθόδου επαναπροσδιορισμού της ιεράρχησης σε τοπική κλίμακα και συγκεκριμένα σε μια αστική πόλη μεσαίου μεγέθους. Μέσω της νέας ιεράρχησης επιτυγχάνεται η δημιουργία μιας νέας κυκλοφοριακής και πολεοδομικής πραγματικότητας, υπό το πρίσμα της βιώσιμης ανάπτυξης. Παράλληλα, γίνεται η αξιολόγηση των παραπάνω προτάσεων ιεράρχησης με άξονα τη προσπελασιμότητα. Στο παρακάτω διάγραμμα, παρουσιάζονται τα βήματα της μεθοδολογίας.



Διάγραμμα 4. Μεθοδολογικό διάγραμμα

Το πρώτο βήμα αποτελεί ο καθορισμός της περιοχής μελέτης καθώς και της ευρύτερης περιοχής. Στη συνέχεια, γίνεται αναλυτική αναγνώριση και μελέτη αυτής, μέσω πρωτογενών και δευτερογενών δεδομένων και της αντίστοιχης επεξεργασίας τους. Σκοπός αυτού του βήματος είναι η λεπτομερής παρουσίαση της υφιστάμενης κατάστασης και η ανάδειξη των προοπτικών και αδυναμιών της περιοχής. Έπειτα, αναπτύσσονται τα σενάρια ιεράρχησης, τα οποία δομούνται είτε μέσω της μεθόδου *forecasting*, όπου πρόκειται για την επέκταση της υφιστάμενης κατάστασης (Σ0, Σ1), είτε μέσω της μεθόδου *backcasting*, όπου πρόκειται για τη μελλοντική επιθυμητή εικόνα της περιοχής μελέτης (Σ2, Σ3, Σ4). Το επόμενο βήμα είναι η αξιολόγηση των σεναρίων μέσω κριτηρίων προσπελασιμότητας και η εύρεση του βέλτιστου.

Μέσα από την παραπάνω διαδικασία προσδιορίζεται το τοπικό οδικό δίκτυο της περιοχής μελέτης, καθώς και των κύριων οδικών αξόνων που τη συνδέουν με την ευρύτερη περιοχή. Σημειώνεται, πως και εάν πραγματοποιείται αναλυτική μελέτη της ευρύτερης περιοχής, προτείνονται κάποιες αλλαγές καθώς δεν θα μπορούσε να μελετηθεί αποκλειστικά η περιοχή ανεξάρτητα από το γενικότερο πλαίσιο που την περιβάλλει.

6.1. Μεθοδολογία

Στη συνέχεια, παρουσιάζονται αναλυτικά τα βήματα της μεθοδολογίας που ακολουθήθηκε κατά τον σχεδιασμό. Παρακάτω, παρουσιάζεται το σχετικό διάγραμμα ροής.

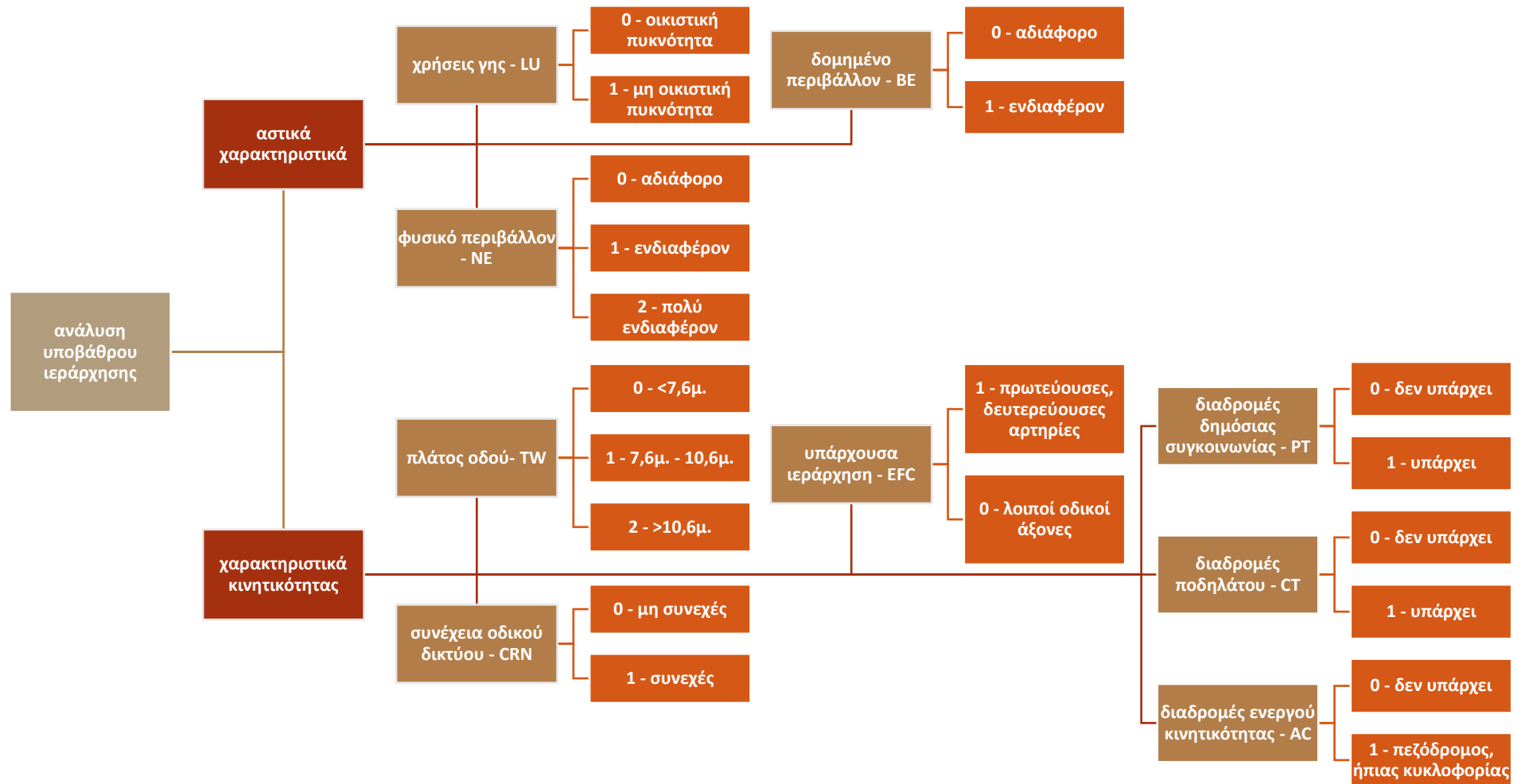


Διάγραμμα 5. Διάγραμμα ροής μεθοδολογίας.

Κατά την ανάλυση του υποβάθρου της υφιστάμενης κατάστασης, καταγράφονται τα αστικά χαρακτηριστικά καθώς και τα χαρακτηριστικά κινητικότητας της περιοχής μελέτης. Αναφορικά με τα αστικά χαρακτηριστικά περιλαμβάνονται: οι χρήσεις γης, το φυσικό περιβάλλον και το δομημένο περιβάλλον. Ενώ, με τα χαρακτηριστικά κινητικότητας, το πλάτος της οδού, η συνέχεια του οδικού δικτύου (continuity), η υπάρχουσα ιεράρχηση, οι διαδρομές δημόσιας συγκοινωνίας, οι διαδρομές ποδηλάτου και τέλος οι διαδρομές ενεργού κινητικότητας.

Παρακάτω αναλύονται τα αστικά χαρακτηριστικά του οδικού δικτύου. Αρχικά, οι χρήσεις γης αναφέρονται στην πυκνότητα μη οικιστικών χρήσεων (Paraskevoopoulos & Photis, 2020), δηλαδή εάν ένα τμήμα έχει μεγαλύτερο ποσοστό μη οικιστικών χρήσεων ως προς τις συνολικές χρήσεις που συναντώνται. Οι τιμές που λαμβάνει το πεδίο αυτό είναι 0 και 1, όπου 0 εντοπίζεται πυκνότητα οικιστικών χρήσεων, ενώ όπου 1 εντοπίζονται μη οικιστικές χρήσεις. Στην περίπτωση που εντοπίζονται μη οικιστικές χρήσεις, το τμήμα αυτό χαρακτηρίζεται ως «υψηλού ενδιαφέροντος», ενώ σε άλλη περίπτωση ως «χαμηλού ενδιαφέροντος». Αναφορικά με το φυσικό περιβάλλον, παρουσιάζει την ποιότητα των φυσικών στοιχείων κατά μήκος ενός οδικού άξονα. Ειδικότερα, λαμβάνει τις τιμές 0 έως 2. Στην περίπτωση που ο οδικός άξονας γειτνιάζει με φυσικά στοιχεία υπερτοπικής σημασίας, όπως μεγάλα πάρκα, πλατείες, παραλιακό μέτωπο, ποτάμι, τότε παίρνει την τιμή 2, εάν συνορεύει με φυσικά στοιχεία τοπικής σημασίας, όπως μικρά πάρκα και πλατείες, φυτεύσεις επί του οδικού άξονα, χωράφια, τότε λαμβάνει τη τιμή 1, ενώ εάν δεν παρουσιάζεται αξιόλογο φυσικό περιβάλλον λαμβάνει τη τιμή 0. Τα χαρακτηριστικά φυσικού περιβάλλοντος αναφέρονται στην ποιότητα των φυσικών στοιχείων κατά μήκος του οδικού άξονα. Οι τιμές που λαμβάνει κυμαίνονται από 0 έως 2. Στη περίπτωση που ο οδικός άξονας συνορεύει με φυσικά στοιχεία υπερτοπικής σημασίας, όπως μεγάλα πάρκα, πλατείες, παραλιακό μέτωπο κλπ, τότε λαμβάνει την τιμή 2, εάν συνορεύει με φυσικά στοιχεία τοπικής σημασίας, όπως νησίδες, φυτεύσεις κλπ, τότε λαμβάνει την τιμή 1, ενώ σε κάθε άλλη περίπτωση την τιμή 0. Τέλος, καταγράφεται το δομημένο περιβάλλον, το οποίο απεικονίζει την αισθητική και την αρχιτεκτονική των κτιρίων κατά μήκος των αξόνων. Το πεδίο λαμβάνει την τιμή 1, εάν ο άξονας συνορεύει με κάποιο κτήριο – τοπόσημο της περιοχής, με αρχαιολογικό χώρο ή ανήκει στο πολεοδομικό κέντρο, αλλιώς παίρνει την τιμή 0.

Στη συνέχεια, γίνεται αναφορά στα χαρακτηριστικά κινητικότητας του οδικού δικτύου. Αρχικά, καταγράφεται το πλάτος της οδού, το οποίο εκφράζει το συνολικό πλάτος ενός τμήματος από τη μια ρυμοτομική γραμμή στην άλλη. Το πεδίο αυτό λαμβάνει τρεις τιμές από 0 έως και 2, εάν το πλάτος είναι κάτω των 7,6μ. λαμβάνει την τιμή 0, εάν είναι μεταξύ 7,6μ. και 10,6μ. παίρνει τιμή 1, ενώ εάν είναι άνω των 10,6 μέτρων την τιμή 2. Αναφορικά με τη συνέχεια του οδικού δικτύου υπολογίζεται σύμφωνα με τον αλγόριθμο των Tripathy et al. (2021), ο οποίος λαμβάνει υπόψη του τη γεωμετρία των αξόνων του οδικού δικτύου. Η συνέχεια υπολογίζεται μέσω της εφαρμογής (plug-in) COINS σε περιβάλλον GIS, μέσω αυτής υπολογίζεται το συνεχές μήκος των αξόνων, των οποίων η συνέχεια δεν αλλάζει. Στη συνέχεια το αποτέλεσμα αυτό κατηγοριοποιείται σε 2 ομάδες, με τη μέθοδο φυσικών διαστημάτων (natural breaks). Το πεδίο λαμβάνει την τιμή 1 εάν η συνέχεια είναι υψηλή, αλλιώς 0. Έπειτα καταγράφεται η υπάρχουσα ιεράρχηση του οδικού δικτύου, δηλαδή εντοπίζεται το υπερτοπικό οδικό δίκτυο και λαμβάνει την τιμή 1, αλλιώς οι τοπικοί άξονες την τιμή 0. Τέλος καταγράφεται η ύπαρξη δημόσιας συγκοινωνίας, ποδηλατόδρομου και διαδρομών ενεργού κινητικότητας (πεζοδρόμου ή ήπιας κυκλοφορίας), εάν εντοπίζονται τα παραπάνω στην περιοχή μελέτης το πεδίο λαμβάνει την τιμή 1, αλλιώς 0.



Διάγραμμα 6. Ανάλυση υποβάθρου ιεράρχησης.

6.2. Δόμηση Σεναρίων

Στη συνέχεια, παρουσιάζονται τα σενάρια και οι στρατηγικές τους. Με σκοπό τη δόμηση των σεναρίων ακολουθείται μια μικτή προσέγγιση, η οποία έχει δύο βασικούς στόχους. Από τη μία πλευρά, προσδιορίζονται τα πολλαπλά οράματα για την περιοχή μελέτης, ενώ ταυτόχρονα, απεικονίζονται στο γεωγραφικό χώρο μέσω κατάλληλων σχεδίων. Επισημαίνεται ότι για κάθε σενάριο υιοθετείται μια διαφορετική προσέγγιση ως προς την ιεράρχηση του οδικού δικτύου. Συνολικά, παρουσιάζονται πέντε σενάρια για την περιοχή μελέτης, με σκοπό να παρουσιαστεί μια ολιστική προσέγγιση αυτής.

Για τη δημιουργία των σεναρίων αυτών καταγράφεται αναλυτικά η υφιστάμενη κατάσταση τόσο με πρωτογενή (επιτόπια παρατήρηση), όσο και με δευτερογενή δεδομένα. Ορισμένα από τα δεδομένα αυτά αφορούν το πλάτος των οδών, τις χρήσεις γης, το δομημένο και αδόμητο περιβάλλον, το φυσικό περιβάλλον, τις διαδρομές δημόσιας συγκοινωνίας, τους ποδηλατοδρόμους, την υφιστάμενη ιεράρχηση του οδικού δικτύου κ.α.

Για την ιεράρχηση του οδικού δικτύου ακολουθείται μια δισδιάστατη προσέγγιση, κατά την οποία η πρώτη διάσταση είναι η σημασία, ενώ η δεύτερη η προτεραιότητα ανά μέσο. Σύμφωνα με τους (Marshall, 2006), πρόκειται για έναν εναλλακτικό και ρηξικέλευθο τρόπο ιεράρχησης του οδικού δικτύου.

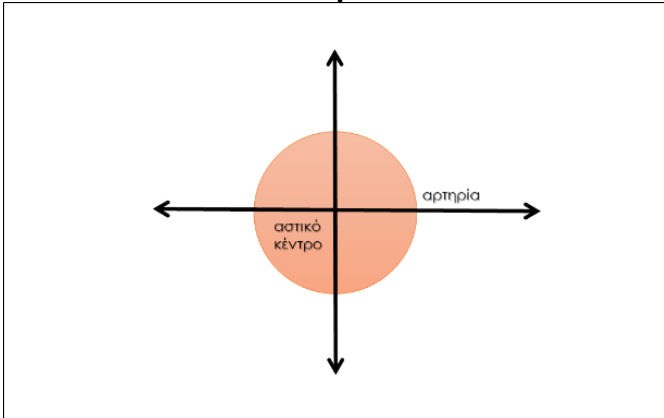
Η εφαρμογή αυτής της προσέγγισης πραγματοποιείται με τρία διακριτά σενάρια ιεράρχησης του οδικού δικτύου, τα οποία παρουσιάζουν διαφορετικές κατευθύνσεις για την μελλοντική εξέλιξη όλες υπό το πρίσμα της βιώσιμης ανάπτυξης και κινητικότητας. Ωστόσο, λαμβάνεται υπόψιν τόσο η υφιστάμενη κατάσταση, ως το μηδενικό σενάριο αλλά και η θεσμοθετημένη στόχευση μέσα από το ΣΒΑΚ, Σενάριο 1. Επομένως, συνολικά παρουσιάζονται πέντε σενάρια, εκ των οποίων τα δύο πρώτα δομούνται με τη μέθοδο forecasting, ενώ τα υπόλοιπα με τη μέθοδο backcasting. Σύμφωνα με τις (Γιαουτζή & Στρατηγέα, 2011) η μέθοδος forecasting αποτελεί μια προοπτική καθώς και επέκταση της υφιστάμενης κατάστασης, ενώ σύμφωνα με τις (Barrella & Amekudzi, 2011) η μέθοδος backcasting δίνει έμφαση στο όραμα και την επιθυμητή κατάσταση. Όπως έχει ήδη αναφερθεί η πληθώρα των σεναρίων στοχεύει στην ολιστική προσέγγιση της περιοχής μελέτης.

Τα σενάρια αυτά είναι:

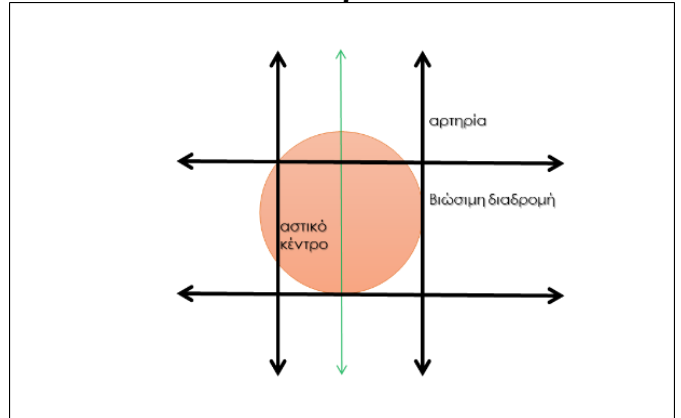
- Σενάριο 0: Μηδενικό Σενάριο – Η υφιστάμενη πραγματικότητα.
- Σενάριο 1: Η θεσμοθετημένη στόχευση μέσα από το ΣΒΑΚ.
- Σενάριο 2: Βιώσιμη ανάπτυξη με στροφή στα μέσα δημόσιας συγκοινωνίας.
- Σενάριο 3: Βιώσιμη ανάπτυξη με παράλληλη ενίσχυση της ενεργού μετακίνησης και της δημόσιας συγκοινωνίας.
- Σενάριο 4: Βιώσιμη ανάπτυξη με πλήρη ανεξάρτηση από το αυτοκίνητο.

Στο εννοιολογικό διάγραμμα που ακολουθεί παρουσιάζεται το προφίλ του εκάστοτε σεναρίου.

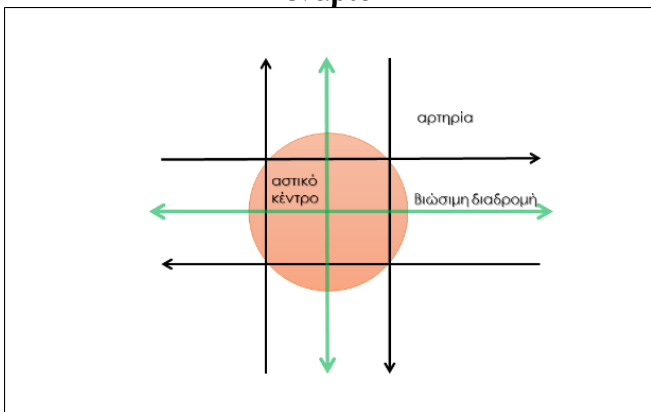
Σενάριο 0



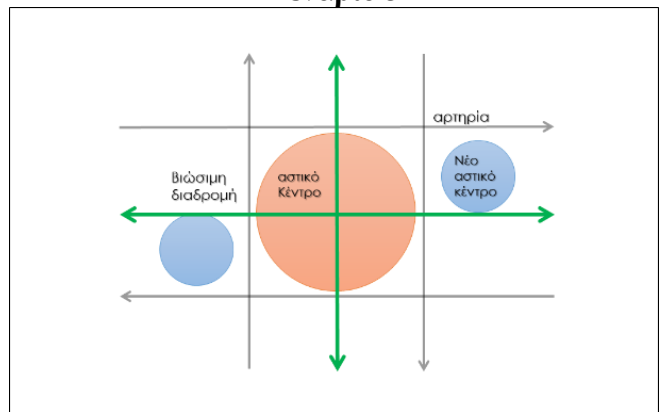
Σενάριο 1



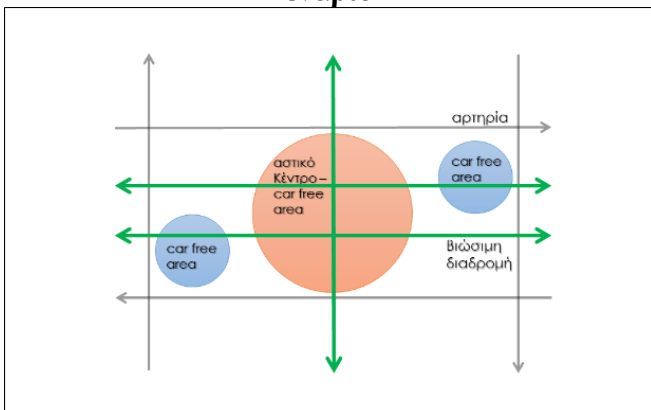
Σενάριο 2



Σενάριο 3



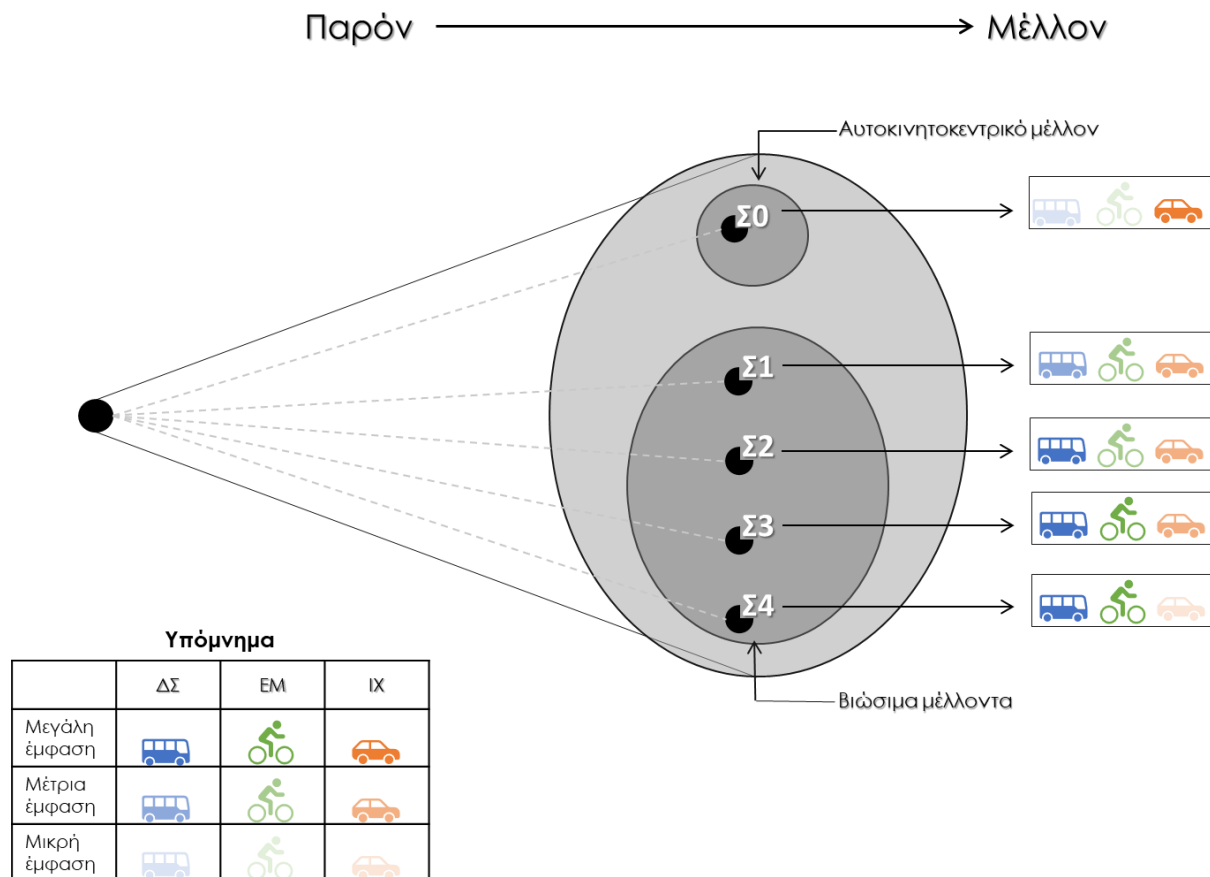
Σενάριο 4



Διάγραμμα 7. Εννοιολογικό διάγραμμα χωρικής διαμόρφωσης των σεναρίων.

Το Σενάριο 0, αναφέρεται στην υφιστάμενη κατάσταση όπως αυτή παρουσιάζεται στο OpenStreetMap (OSM). Πρόκειται για μια αυτοκινητοκεντρική προσέγγιση καθώς διατηρούνται οι διαμπερείς ροές και δίνεται έμφαση στην εξυπηρέτηση και την κυριαρχία του αυτοκινήτου στο δημόσιο χώρο. Σε αντίθεση με το μηδενικό σενάριο, τα υπόλοιπα σενάρια εστιάζουν στη βιώσιμη κινητικότητα μέσω της ενεργού μετακίνησης αλλά και της δημόσιας συγκοινωνίας. Το Σενάριο 1, βασίζεται στη θεσμοθετημένη ιεράρχηση όπως αυτή προκύπτει από το Σχέδιο Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας (ΣΒΑΚ). Στη συνέχεια, παρουσιάζονται τρία ακόμα σενάρια στο πλαίσιο της βιώσιμης κινητικότητας, τα οποία διαφέρουν τόσο ως προς τη προτεραιότητα και το είδος των μέσων μετακίνησης όσο και ως προς τη χωρική διαμόρφωση. Το Σενάριο 2, δίνει μεγάλη έμφαση στη δημόσια συγκοινωνία και στη σύνδεση και προστασία των υφιστάμενων κέντρων μέσω αυτής, ενώ μικρότερη σημασία στην ενεργό κινητικότητα και στην κίνηση του αυτοκινήτου. Το Σενάριο 3, δίνει μεγάλη σημασία στην ενίσχυση της ενεργού μετακίνησης και της δημόσιας συγκοινωνίας καθώς και στη προστασία και σύνδεση των υφιστάμενων αλλά και νέων κέντρων μέσω αυτών. Ταυτόχρονα, περιορίζεται αρκετά ο ρόλος του αυτοκινήτου. Τέλος, το Σενάριο 4, βασίζεται στην ενίσχυση της ενεργού μετακίνησης και της δημόσιας συγκοινωνίας αποδίδοντας μεγάλη έμφαση σε αυτά, σε συνδυασμό με την πλήρη απεξάρτηση από το αυτοκίνητο και τη δημιουργία νέων κέντρων. Σημειώνεται ότι κάθε σενάριο προτείνει ένα διαφορετικό δίκτυο ιεράρχησης των οδών της περιοχής μελέτης, το οποίο αξιοποιεί τις υφιστάμενες υποδομές. Αυτό έχει ως σκοπό τον περιορισμό των περαιτέρω εξόδων αλλά και των πιθανών καθυστερήσεων.

Στο εννοιολογικό διάγραμμα που ακολουθεί παρουσιάζεται συνοπτικά το όραμα του εκάστοτε σεναρίου.



Διάγραμμα 8. Εννοιολογικό διάγραμμα διαμόρφωσης προτεραιοτήτων ανά σενάριο. Πηγή: Τσιγγινός (2023), Ιδία επεξεργασία.

Πριν την αναλυτική παρουσίαση των σεναρίων, αναφέρονται κάποια κοινά βήματα που πραγματοποιήθηκαν για την εκπόνησή τους. Το πρώτο κοινό βήμα αποτελεί ο υπολογισμός του δείκτη μηχανοκίνητης κυκλοφορίας και ενεργού μετακίνησης (Τσιγδινός, 2023), μέσω των δεικτών αυτών αναδεικνύεται η δυναμική κάθε οδού και σε ποιο μέσω πρέπει να δοθεί προτεραιότητα.

Σύμφωνα με τον Τσιγδινό (2023), ο δείκτης μηχανοκίνητης κυκλοφορίας (MMI) υπολογίζεται από τον παρακάτω τύπο, (1):

$$MMI = LU*0,106 + EFC*0,348 + TW*0,105 + CRN*0,269 + PT*0,144 + CT*0,027 \quad (1)$$

Για τον υπολογισμό του, λαμβάνονται υπόψιν: οι χρήσεις γης (LU), η υφιστάμενη ιεράρχηση (EFC), δηλαδή εάν ο εκάστοτε άξονας ανήκει ή όχι στο κύριο οδικό δίκτυο, το συνολικό πλάτος της οδού (TW) και η συνέχεια του οδικού δικτύου (CRN). Επίσης, λαμβάνονται υπόψιν και κάποια κριτήρια βιώσιμης κινητικότητας, όπως η ύπαρξη δημόσιας συγκοινωνίας (PT) και ποδηλατοδρόμου (CT).

Σύμφωνα με τον Τσιγδινό (2023), ο δείκτης ενεργού μετακίνησης (AMI) υπολογίζεται από τον παρακάτω τύπο, (2):

$$AMI = TW*0,097 + CRN*0,208 + LU*0,163 + NE*0,05 + BE*0,056 + CT*0,193 + AC*0,233 \quad (2)$$

Για τον υπολογισμό του, λαμβάνονται υπόψιν: το συνολικό πλάτος της οδού (TW), η συνέχεια του οδικού δικτύου (CRN), οι χρήσεις γης (LU), το φυσικό (NE) αλλά και το δομημένο (BE) περιβάλλον, η ύπαρξη ποδηλατοδρόμου (CT) και τέλος η ύπαρξη ενεργού κινητικότητας (AC), όπως πεζόδρομοι και ήπια κυκλοφορία.

Στη συνέχεια, παρουσιάζονται αναλυτικά τα σεναρία δύο έως τέσσερα (Σ2-Σ4), καθώς τα δύο πρώτα αποτελούν επέκταση της υφιστάμενης κατάστασης και δεν προτείνουν κάποιο νέο τρόπο ιεράρχησης.

ΣΕΝΑΡΙΟ 2^ο – Βιώσιμη ανάπτυξη με στροφή στα μέσα δημόσιας συγκοινωνίας.

1. Προσδιορισμός κέντρων

Αρχικά εντοπίζονται τα υφιστάμενα κέντρα της περιοχής μελέτης, τοπικού και υπερτοπικού χαρακτήρα. Ως τοπικά κέντρα θεωρούνται αυτά που ορίζονται μέσω του θεσμοθετημένου σχεδιασμού (Γ.Π.Σ.) ως πολεοδομικά κέντρα είτε ως κέντρα των συνοικιών. Καθώς τα εν λόγω δεδομένα δίνονται σε επιφανειακή μορφή – μορφή πολυγώνων, προσδιορίζεται το κεντροειδές τους, μέσω της εφαρμογής μεθόδων χωρικής ανάλυσης σε περιβάλλον GIS. Επισημαίνεται ότι σε αρκετές περιπτώσεις, εάν το μέγεθος του πολυγώνου είναι αρκετά μεγάλο τότε τοποθετείται παραπάνω από ένα κέντρο. Ως υπερτοπικά κέντρα θεωρούνται αυτά που βρίσκονται εκτός της περιοχής μελέτης, αλλά εξαρτώνται έμμεσα ή άμεσα από αυτή. Ειδικότερα πρόκειται είτε για γειτονικούς οικισμούς (π.χ. Λααίκα, Ασπρόχωμα) ή πόλεις (π.χ. Μεσσήνη) αλλά και για μεγαλύτερες πόλεις (π.χ. Τρίπολη), όπου η σύνδεση με την πόλη της Καλαμάτας θεωρείται κρίσιμη.

2. Περιοχή επιρροής τοπικών κέντρων

Στη συνέχεια, υπολογίζεται η ακτίνα επιρροής κάθε κέντρου εντός της περιοχής μελέτης. Ως ακτίνα ορίζονται τα 300μ για κάθε κεντρική περιοχή εντός της περιοχής μελέτης. Η τιμή αυτή επιλέγεται καθώς τα 300μ αντιστοιχούν σε περίπου 5 λεπτά περπάτημα (Βλαστός & Χρονόπουλος, 2007), τα οποία ενδείκνυνται για τη δημιουργία γειτονιών ήπιας κυκλοφορίας (Paraskevopoulos & Tsigdinos, 2022). Η περιοχή επιρροής επιτυγχάνεται με την εφαρμογή ενός buffer.

3. Κύριο οδικό δίκτυο για μηχανοκίνητη κυκλοφορία

Το κύριο οδικό δίκτυο για τη μηχανοκίνητη κυκλοφορία αποτελείται από δύο κατηγορίες οδών ως προς τη σημασία, τις οδούς περιφερειακής και αστικής σημασίας. Στη πρώτη κατηγορία εντάσσονται οι δρόμοι με υπερτοπική σημασία και συνδέουν την περιοχή μελέτης με γειτονικούς δήμους αλλά και νομούς. Στη δεύτερη κατηγορία ανήκουν οι δρόμοι αστικής σημασίας, οι οποίοι αποτελούν άξονες εντός της περιοχής μελέτης και του αστικού ιστού, πρόκειται για οδούς αντίστοιχες με τις συλλεκτήριες, της συμβατικής προσέγγισης. Οι οδοί με αστική σημασία θα δημιουργούν δακτύλιους κυκλοφορίας γύρω από τα υφιστάμενα κέντρα και θα έχουν υψηλές τιμές του δείκτη ιεράρχησης για τα μηχανοκίνητα οχήματα (MMI). Με αυτό τον τρόπο θα οροθετούνται ορθότερα οι περιοχές ήπιας κυκλοφορίας αλλά και θα προστατεύονται τα κέντρα της περιοχής.

4. Τοπικό οδικό δίκτυο για μηχανοκίνητη κυκλοφορία

Το τοπικό οδικό δίκτυο για τη μηχανοκίνητη κυκλοφορία απαρτίζεται από όλους τους υπόλοιπους δρόμους που δεν εντάσσονται στο κύριο οδικό δίκτυο. Επιπλέον, οι δρόμοι με τοπική σημασία είναι πιθανό να αποτελέσουν βασικές διαδρομές ενεργού κινητικότητας.

5. Διαδρομές ενεργού κινητικότητας

Αναφορικά με τις βασικές διαδρομές ενεργού κινητικότητας σκοπός τους είναι η σύνδεση των υφιστάμενων κέντρων της περιοχής μελέτης μέσω ενεργών τρόπων μετακίνησης όπως το περπάτημα, το ποδήλατο και η μικροκινητικότητα. Η υλοποίηση αυτού του βήματος γίνεται μέσω του αλγορίθμου εύρεσης της συντομότερης διαδρομής (shortest path) και του δείκτη ιεράρχησης για την ενεργό μετακίνηση (AMI). Ειδικότερα, πρώτα γίνεται εφαρμογή του αλγορίθμου της συντομότερης διαδρομής μεταξύ όλων των κέντρων με βάρος το δείκτη ιεράρχησης για την ενεργό μετακίνηση και έπειτα ο χειροκίνητος έλεγχος, για τη τροποποίηση και διόρθωση των διαδρομών αυτών.

ΣΕΝΑΡΙΟ 3^ο – Βιώσιμη ανάπτυξη με παράλληλη ενίσχυση της ενεργού μετακίνησης και της δημόσιας συγκοινωνίας.

1. Προσδιορισμός κέντρων

Αρχικά εντοπίζονται τα υφιστάμενα κέντρα της περιοχής μελέτης, τοπικού και υπερτοπικού χαρακτήρα. Ως τοπικά κέντρα θεωρούνται αυτά που ορίζονται μέσω του θεσμοθετημένου σχεδιασμού (Γ.Π.Σ.) ως πολεοδομικά κέντρα είτε ως κέντρα των συνοικιών. Καθώς τα εν λόγω δεδομένα δίνονται σε επιφανειακή μορφή – μορφή πολυγώνων, προσδιορίζεται το κεντροειδές τους, μέσω της εφαρμογής μεθόδων χωρικής ανάλυσης σε περιβάλλον GIS. Επισημαίνεται ότι σε αρκετές περιπτώσεις, εάν το μέγεθος του πολυγώνου είναι αρκετά μεγάλο τότε τοποθετείται παραπάνω από ένα κέντρο. Ως υπερτοπικά κέντρα θεωρούνται αυτά που βρίσκονται εκτός της περιοχής μελέτης, αλλά εξαρτώνται έμμεσα ή άμεσα από αυτή. Ειδικότερα πρόκειται είτε για γειτονικούς οικισμούς (π.χ. Λααίκα, Ασπρόχωμα) ή πόλεις (π.χ. Μεσσήνη) αλλά και για μεγαλύτερες πόλεις (π.χ. Τρίπολη), όπου η σύνδεση με την πόλη της Καλαμάτας θεωρείται κρίσιμη.

2. Περιοχή επιρροής τοπικών κέντρων

Στη συνέχεια, υπολογίζεται η ακτίνα επιρροής κάθε κέντρου εντός της περιοχής μελέτης. Ως ακτίνα ορίζονται τα 300μ για κάθε κεντρική περιοχή εντός της περιοχής μελέτης. Η τιμή αυτή επιλέγεται καθώς τα 300μ αντιστοιχούν σε περίπου 5 λεπτά περπάτημα (Βλαστός & Χρονόπουλος, 2007), τα οποία ενδείκνυνται για τη δημιουργία γειτονιών ήπιας κυκλοφορίας (Paraskevoopoulos & Tsigdinos, 2022). Η περιοχή επιρροής επιτυγχάνεται με την εφαρμογή ενός buffer.

3. Κύριο οδικό δίκτυο για μηχανοκίνητη κυκλοφορία

Το κύριο οδικό δίκτυο για τη μηχανοκίνητη κυκλοφορία αποτελείται από δύο κατηγορίες οδών ως προς τη σημασία, τις οδούς περιφερειακής και αστικής σημασίας. Στη πρώτη κατηγορία εντάσσονται οι δρόμοι με υπερτοπική σημασία και συνδέουν την περιοχή μελέτης με γειτονικούς δήμους αλλά και νομούς. Στη δεύτερη κατηγορία ανήκουν οι δρόμοι αστικής σημασίας, οι οποίοι αποτελούν άξονες εντός της περιοχής μελέτης και του αστικού ιστού, πρόκειται για οδούς αντίστοιχες με τις συλλεκτήριες, της συμβατικής προσέγγισης. Οι οδοί με αστική σημασία θα δημιουργούν δακτύλιους κυκλοφορίας γύρω από τα υφιστάμενα κέντρα και θα έχουν υψηλές τιμές του δείκτη ιεράρχησης για τα μηχανοκίνητα οχήματα (MMI). Με αυτό τον τρόπο θα οροθετούνται ορθότερα οι περιοχές ήπιας κυκλοφορίας αλλά και θα προστατεύονται τα κέντρα της περιοχής.

4. Τοπικό οδικό δίκτυο για μηχανοκίνητη κυκλοφορία

Το τοπικό οδικό δίκτυο για τη μηχανοκίνητη κυκλοφορία απαρτίζεται από όλους τους υπόλοιπους δρόμους που δεν εντάσσονται στο κύριο οδικό δίκτυο. Επιπλέον, οι δρόμοι με τοπική σημασία είναι πιθανό να αποτελέσουν βασικές διαδρομές ενεργού κινητικότητας.

5. Περιοχές ήπιας κυκλοφορίας

Οι περιοχές ήπιας κυκλοφορίας αποτελούν τον κοινωνικό πυρήνα της εκάστοτε περιοχής μελέτης, καθώς είναι προστατευμένες από τις διαμπερείς μηχανοκίνητες ροές. Αφού έχει προσδιοριστεί η σημασία των οδών είτε σε τοπικό είτε σε υπερτοπικό επίπεδο. Οι δρόμοι με υπερτοπική σημασία μπορούν να σχηματίσουν δακτυλίους προστασίας, οι οποίοι θα αποτελούν τα όρια των περιοχών ήπιας κυκλοφορίας. Οι δρόμοι αυτοί θα δίνουν έμφαση σε όλα τα μέσα από μηχανοκίνητα μέχρι το περπάτημα. Ενώ, δρόμοι τοπικής σημασίας θα σχηματίζουν το τοπικό οδικό δίκτυο, το οποίο θα πλαισιώνει το συνολικό οδικό δίκτυο. Σε αντίθεση πριν, οι τοπικοί δρόμοι θα δίνουν προτεραιότητα στην ενεργό μετακίνηση (περπάτημα, ποδήλατο, μικροκινητικότητα) καθώς και στη δημόσια συγκοινωνία μέσα από τις οδούς συνύπαρξης και τους πεζόδρομους.

6. Προσδιορισμός νέων κέντρων και περιοχής επιρροής

Αφού έχουν προσδιοριστεί οι περιοχές ήπιας κυκλοφορίας και το κύριο μηχανοκίνητο οδικό δίκτυο, στην περιοχή μελέτης εντοπίζονται αστικά κενά, τα οποία συμπληρώνονται με νέα κέντρα συνοικίας. Καθώς υπάρχουν νέα κέντρα υπολογίζεται ξανά η περιοχή επιρροής αυτών στα 300μ, όπως έχει ήδη γίνει κατά το βήμα 2.

7. Διαδρομές ενεργού κινητικότητας

Αναφορικά με τις βασικές διαδρομές ενεργού κινητικότητας σκοπός τους είναι η σύνδεση των υφιστάμενων κέντρων της περιοχής μελέτης μέσω ενεργών τρόπων μετακίνησης όπως το περπάτημα, το ποδήλατο και η μικροκινητικότητα. Η υλοποίηση αυτού του βήματος γίνεται μέσω του αλγορίθμου εύρεσης της συντομότερης διαδρομής (shortest path) και του δείκτη ιεράρχησης για την ενεργό μετακίνηση (AMI). Ειδικότερα, πρώτα γίνεται εφαρμογή του αλγορίθμου της συντομότερης διαδρομής μεταξύ όλων των κέντρων με βάρος το δείκτη ιεράρχησης για ενεργό μετακίνηση και έπειτα χειροκίνητος έλεγχος, τροποποίηση και διόρθωση των διαδρομών αυτών.

ΣΕΝΑΡΙΟ 4^ο – Βιώσιμη ανάπτυξη με πλήρη ανεξάρτηση από το αυτοκίνητο.

1. Προσδιορισμός κέντρων

Αρχικά εντοπίζονται τα υφιστάμενα κέντρα της περιοχής μελέτης, τοπικού και υπερτοπικού χαρακτήρα. Ως τοπικά κέντρα θεωρούνται αυτά που ορίζονται μέσω του θεσμοθετημένου σχεδιασμού (Γ.Π.Σ.) ως πολεοδομικά κέντρα είτε ως κέντρα των συνοικιών. Καθώς τα εν λόγω δεδομένα δίνονται σε επιφανειακή μορφή – μορφή πολυγώνων, προσδιορίζεται το κεντροειδές τους, μέσω της εφαρμογής μεθόδων χωρικής ανάλυσης σε περιβάλλον GIS. Επισημαίνεται ότι σε αρκετές περιπτώσεις, εάν το μέγεθος του πολυγώνου είναι αρκετά μεγάλο τότε τοποθετείται

παραπάνω από ένα κέντρο. Ως υπερτοπικά κέντρα θεωρούνται αυτά που βρίσκονται εκτός της περιοχής μελέτης, αλλά εξαρτώνται έμμεσα ή άμεσα από αυτή. Ειδικότερα πρόκειται είτε για γειτονικούς οικισμούς (π.χ. Λααίκα, Ασπρόχωμα) ή πόλεις (π.χ. Μεσσήνη) αλλά και για μεγαλύτερες πόλεις (π.χ. Τρίπολη), όπου η σύνδεση με την πόλη της Καλαμάτας θεωρείται κρίσιμη.

2. Περιοχή επιρροής τοπικών κέντρων

Στη συνέχεια, υπολογίζεται η ακτίνα επιρροής κάθε κέντρου εντός της περιοχής μελέτης. Ως ακτίνα ορίζονται τα 300μ για κάθε κεντρική περιοχή εντός της περιοχής μελέτης. Η τιμή αυτή επιλέγεται καθώς τα 300μ αντιστοιχούν σε περίπου 5 λεπτά περπάτημα (Βλαστός & Χρονόπουλος, 2007), τα οποία ενδείκνυνται για τη δημιουργία γειτονιών ήπιας κυκλοφορίας (Paraskevoroulos & Tsigdinos, 2022). Η περιοχή επιρροής επιτυγχάνεται με την εφαρμογή ενός buffer.

3. Κύριο οδικό δίκτυο για μηχανοκίνητη κυκλοφορία

Το κύριο οδικό δίκτυο για τη μηχανοκίνητη κυκλοφορία αποτελείται από δύο κατηγορίες οδών ως προς τη σημασία, τις οδούς περιφερειακής και αστικής σημασίας. Στη πρώτη κατηγορία εντάσσονται οι δρόμοι με υπερτοπική σημασία και συνδέουν την περιοχή μελέτης με γειτονικούς δήμους αλλά και νομούς. Στη δεύτερη κατηγορία ανήκουν οι δρόμοι αστικής σημασίας, οι οποίοι αποτελούν άξονες εντός της περιοχής μελέτης και του αστικού ιστού, πρόκειται για οδούς αντίστοιχες με τις συλλεκτήριες, της συμβατικής προσέγγισης. Οι οδοί με αστική σημασία θα δημιουργούν δακτύλιους κυκλοφορίας γύρω από τα υφιστάμενα κέντρα και θα έχουν υψηλές τιμές του δείκτη ιεράρχησης για τα μηχανοκίνητα οχήματα (MMI). Με αυτό τον τρόπο θα οροθετούνται ορθότερα οι περιοχές ήπιας κυκλοφορίας αλλά και θα προστατεύονται τα κέντρα της περιοχής.

4. Τοπικό οδικό δίκτυο για μηχανοκίνητη κυκλοφορία

Το τοπικό οδικό δίκτυο για τη μηχανοκίνητη κυκλοφορία απαρτίζεται από όλους τους υπόλοιπους δρόμους που δεν εντάσσονται στο κύριο οδικό δίκτυο. Επιπλέον, οι δρόμοι με τοπική σημασία είναι πιθανό να αποτελέσουν βασικές διαδρομές ενεργού κινητικότητας.

5. Περιοχές ήπιας κυκλοφορίας

Οι περιοχές ήπιας κυκλοφορίας αποτελούν τον κοινωνικό πυρήνα της εκάστοτε περιοχής μελέτης, καθώς είναι προστατευμένες από τις διαμπερείς μηχανοκίνητες ροές. Αφού έχει προσδιοριστεί η σημασία των οδών είτε σε τοπικό είτε σε υπερτοπικό επίπεδο. Οι δρόμοι με υπερτοπική σημασία μπορούν να σχηματίσουν δακτυλίους προστασίας, οι οποίοι θα αποτελούν τα όρια των περιοχών ήπιας κυκλοφορίας. Οι δρόμοι αυτοί θα δίνουν έμφαση σε όλα τα μέσα από μηχανοκίνητα μέχρι το περπάτημα. Ενώ, δρόμοι τοπικής σημασίας θα σχηματίζουν το τοπικό οδικό δίκτυο, το οποίο θα πλαισιώνει το συνολικό οδικό δίκτυο. Σε αντίθεση πριν, οι τοπικοί δρόμοι θα δίνουν προτεραιότητα στην ενεργό μετακίνηση (περπάτημα, ποδήλατο, μικροκινητικότητα) καθώς και στη δημόσια συγκοινωνία μέσα από τις οδούς συνύπαρξης και τους πεζόδρομους.

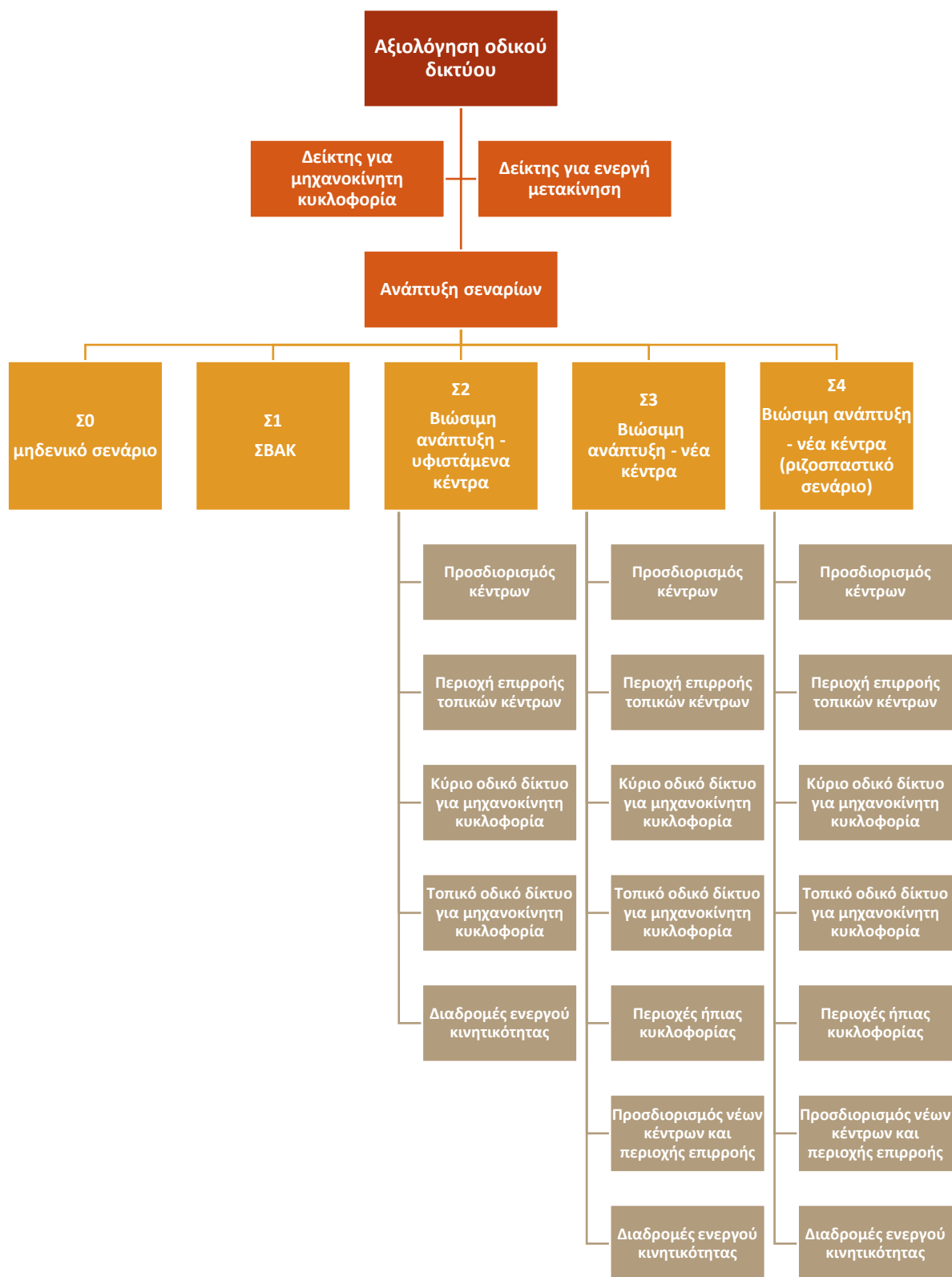
6. Προσδιορισμός νέων κέντρων και περιοχής επιρροής

Αφού έχουν προσδιοριστεί οι περιοχές ήπιας κυκλοφορίας και το κύριο μηχανοκίνητο οδικό δίκτυο, στην περιοχή μελέτης εντοπίζονται αστικά κενά, τα οποία συμπληρώνονται με νέα κέντρα συνοικίας. Καθώς υπάρχουν νέα κέντρα υπολογίζεται ξανά η περιοχή επιρροής αυτών στα 300μ, όπως έχει ήδη γίνει κατά το βήμα 2.

7. Διαδρομές ενεργού κινητικότητας

Αναφορικά με τις βασικές διαδρομές ενεργού κινητικότητας σκοπός τους είναι η σύνδεση των υφιστάμενων κέντρων της περιοχής μελέτης μέσω ενεργών τρόπων μετακίνησης όπως το περπάτημα, το ποδήλατο και η μικροκινητικότητα. Η υλοποίηση αυτού του βήματος γίνεται

μέσω του αλγορίθμου εύρεσης της συντομότερης διαδρομής (shortest path) και του δείκτη ιεράρχησης για την ενεργό μετακίνηση (AMI). Ειδικότερα, πρώτα γίνεται εφαρμογή του αλγορίθμου της συντομότερης διαδρομής μεταξύ όλων των κέντρων με βάρος το δείκτη ιεράρχησης για ενεργό μετακίνηση και έπειτα χειροκίνητος έλεγχος, τροποποίηση και διόρθωση των διαδρομών αυτών.



Διάγραμμα 9. Μεθοδολογικά βήματα σύνθεσης νέας ιεράρχησης ανά σενάριο.

6.3. Κατηγορίες ιεράρχησης

Ο ορισμός κατηγοριών ιεράρχησης αποτελεί ένα κοινό βήμα της μεθοδολογίας για τα σενάρια 2 έως 4 (Σ2,Σ3,Σ4), όπου οι κατηγορίες ιεράρχησης είναι κοινές ενώ διαφοροποιούνται στη γεωγραφική διάσταση και κατανομή αυτών. Η ιεράρχηση γίνεται μέσω ενός διδιάστατου πίνακα και επομένως ανήκει στις συνδυαστικές μεθόδους ιεράρχησης (Τσιγδινός, 2023). Στον άξονα – χ, παρουσιάζεται η προτεραιότητα ανά μέσο, όπου υπάρχουν τρεις επιλογές (αυτοκίνητο, δημόσια συγκοινωνία και ενεργός μετακίνηση). Ενώ στον άξονα – ψ, αναπαρίστανται η σημασία, η οποία κυμαίνεται μεταξύ τριών κατηγοριών, από στρατηγική έως τοπική (στρατηγική, αστική, τοπική). Σύμφωνα με τα παραπάνω πρόκειται για έναν πίνακα 3x3, όπου μπορούν να προκύψουν 9 κατηγορίες. Ωστόσο, δεν είναι όλες οι κατηγορίες αποδεκτές καθώς μπορεί να προκύψουν επικίνδυνοι και αμφίβολοι συνδυασμοί. Επομένως, προκύπτουν 8 τελικές κατηγορίες, οι οποίες καλύπτουν όλο το φάσμα της σημασίας και του μέσου όπου δίνεται προτεραιότητα. Μέσα από τον εν λόγω τρόπο ταξινόμησης, υιοθετείται ο εναλλακτικός τρόπος ιεράρχησης καθώς διαμορφώνονται αναγνώσιμες και λειτουργικές κατηγορίες, οι οποίες προωθούν την πολυτροπικότητα στην περιοχή μελέτης.

Πίνακας 3. Τελικές κατηγορίες ιεράρχησης οδικού δικτύου.

Σημασία/Μέσο	Αυτοκίνητο	Δημόσια Συγκοινωνία	Ενεργός μετακίνηση
Στρατηγική	(0) Στρατηγική αρτηρία αυτοκινήτου	(1) Στρατηγική αρτηρία δημόσιας συγκοινωνίας	
Αστική	(2) Αστική λεωφόρος αυτοκινήτου	(3) Αστική λεωφόρος δημόσιας συγκοινωνίας	(4) Αστική λεωφόρος ενεργού μετακίνησης
Τοπική	(5) Τοπική οδός μηχανοκίνητης μετακίνησης		(6) Οδός συνύπαρξης/ (7) Πεζόδρομος

Σύμφωνα με τον Τσιγδινό (2023), για το γεωγραφικό προσδιορισμό των κατηγοριών προτείνονται οι ακόλουθες 8 κατηγορίες.

Οι δύο πρώτες κατηγορίες (0) και (1), προκύπτουν από τα στρατηγικά σχέδια. Η πρώτη (0), δίνει έμφαση στο αυτοκίνητο, ενώ η δεύτερη (1) στη δημόσια συγκοινωνία. Οι οδοί αυτοί χρησιμοποιούνται για τη στρατηγική σύνδεση της περιοχής μελέτης, ωστόσο χαρακτηριστική περίπτωση της κατηγορίας αυτής είναι οι οδοί που συνδέουν τα διαδημοτικά κέντρα μεταξύ τους. Επομένως, πέρα από συνδέσεις στρατηγικού σε αυτή την κατηγορία συγκαταλέγονται και συνδέσεις διαδημοτικού χαρακτήρα.

Οι κατηγορίες (2), (3) και (4) παρουσιάζουν αστικό χαρακτήρα. Ειδικότερα, η κατηγορία (2), περιλαμβάνει τις αστικές λεωφόρους και παρουσιάζει ενδοδημοτικό χαρακτήρα. Οι αστικές λεωφόροι, προσδιορίζονται από τις υψηλές τιμές του δείκτη μηχανοκίνητης κυκλοφορίας (>0,5). Η κατηγορία αυτή παρουσιάζει κυκλική γεωμετρία και έτσι προστατεύονται τα κέντρα από τις διαμπερείς ροές αλλά ταυτόχρονα σχηματίζονται και γειτονιές ήπιας κυκλοφορίας. Η κατηγορία (4), προσδιορίζεται από τις υψηλές τιμές του δείκτη ενεργού κινητικότητας (>0,5), παρουσιάζει ακτινωτή μορφή προς τα γειτονικά κέντρα και αποτελεί τμήμα του συντομότερου μονοπατιού (shortest path). Μέσω της κατηγορίας αυτής, συνδέονται κέντρα υπερτοπικού χαρακτήρα, με διαδρομές ενεργού κινητικότητας, είτε μεταξύ τους είτε με κέντρα τοπικού χαρακτήρα.

Οι υπόλοιπες κατηγορίες έχουν τοπικό χαρακτήρα (5), (6) και (7). Ειδικότερα, η κατηγορία (5) αναφέρεται ευρύτερα στη μηχανοκίνητη μετακίνηση, δίνει προτεραιότητα στη δημόσια

συγκοινωνία κατά τις ώρες αιχμής ενώ τις υπόλοιπες στο αυτοκίνητο. Ωστόσο, οι οδοί αποτελούνται από άξονες χωρίς διαμορφώσεις και με μέγιστη ταχύτητα τα 30 χλμ./ώρα, οι οποίοι δεν ανήκουν στις περιοχές ήπιας κυκλοφορίας και ο δείκτης ενεργού κινητικότητας παρουσιάζει χαμηλές τιμές (<0,5). Αντιθέτως, η κατηγορία (6) αποτελείται από τις οδούς εντός των περιοχών ήπιας κυκλοφορίας, ανεξαρτήτως τιμής του δείκτη ενεργού κινητικότητας και των υφιστάμενων αξόνων της ήπιας κυκλοφορίας. Τέλος, η κατηγορία (7) προορίζεται αποκλειστικά για τις ενεργές μορφές μετακίνησης και κυρίως για τους πεζούς. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οδοί, 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. Στην ίδια κατηγορία εντάσσονται υφιστάμενοι πεζόδρομοι καθώς και οδοί εκτός των γειτονιών οι οποίοι έχουν είτε πλάτος τιμής 0 και δείκτη ενεργού κινητικότητας άνω του 0,75 είτε είναι αδιέξοδα. Τέλος, σημειώνεται πως η περιοχή μελέτης είναι πιθανό να μην διαθέτει όλες τις πιθανές κατηγορίες ιεράρχησης.

Τελική κατηγοριοποίηση

Στη συνέχεια, παρουσιάζονται οι τελικές κατηγορίες ανά σενάριο, με άξονες το εκάστοτε μέσο μετακίνησης και τη γεωγραφική σημασία. Η απεικόνιση αυτή γίνεται μέσω ενός διδιάστατου πίνακα ιεράρχησης.

Πίνακας 4. Συνδυασμοί κατηγοριών ιεράρχησης ανά σενάριο.

Μέσο μετακίνησης / Σημασία	Στρατηγική			Αστική			Τοπική		
	Σ2	Σ3	Σ4	Σ2	Σ3	Σ4	Σ2	Σ3	Σ4
Αυτοκίνητο	Σ2	Σ3	Σ4	Σ2	Σ3		Σ2	Σ3	
Δημόσια Συγκοινωνία	Σ2	Σ3	Σ4	Σ2	Σ3	Σ4	Σ2	Σ3	Σ4
Ενεργός μετακίνηση							Σ2	Σ3	Σ4

Σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα, γίνεται μια συνολική ταξινόμηση των σεναρίων ανάλογα με το μέσο που εστιάζουν καθώς και τη σημασία αυτού. Η κατηγοριοποίηση γίνεται για τα σενάρια που δομήθηκαν και όχι για το μηδενικό (υφιστάμενη κατάσταση – Σ0) ή το ΣΒΑΚ (Σ1), τα οποία εστιάζουν κυρίως στο αυτοκίνητο σε όλα τα επίπεδα. Παρατηρείται ότι τα σενάρια Σ2, Σ3 εστιάζουν στο αυτοκίνητο και στη δημόσια συγκοινωνία και την ενεργό μετακίνηση σε όλα τα επίπεδα, ωστόσο σε διαφορετικό βαθμό, όπως έχει ήδη αναφερθεί. Αντιθέτως, διαφορά υπάρχει στο Σ4, το οποίο εστιάζει στο αυτοκίνητο αποκλειστικά σε στρατηγικό επίπεδο, ενώ στο αστικό και τοπικό εντοπίζεται σε αρκετά μικρό βαθμό. Τέλος το Σ4, εστιάζει στη βιώσιμη κινητικότητα σε αστικό και τοπικό επίπεδο, μέσω της δημόσιας συγκοινωνίας και της ενεργού μετακίνησης. Τα παραπάνω πρόκειται για μια συνοπτική κατηγοριοποίηση του κάθε σεναρίου, καθώς έχουν ήδη αναλυθεί ενδελεχώς.

6.4. Αξιολόγηση σεναρίων

Η αξιολόγηση των παραπάνω πέντε σεναρίων, αποτελεί ίσως το κυριότερο βήμα για την ανάδειξη του βέλτιστου σεναρίου. Τα σενάρια αξιολογούνται σύμφωνα με το δείκτη προσβασιμότητας καθώς και με την Hot Spot ανάλυση.

1. Υπολογισμός χρόνου ταξιδιού

Μια από τις βασικότερες παραμέτρους για τον προσδιορισμό της προσπελασιμότητας είναι ο χρόνος ταξιδιού. Πρόκειται για το χρόνο που χρειάζεται κάποιος από το κεντροειδές του εκάστοτε πολυγώνου (ΜΟΧΑΠ) προς όλα τα άλλα και με όλα τα μέσα (αυτοκίνητο, δημόσια συγκοινωνία, ποδήλατο). Επομένως, το δίκτυο που προκύπτει περιλαμβάνει τις ταχύτερες διαδρομές κάθε μέσου. Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται η σύγκριση της προσπελασιμότητας μεταξύ των διάφορων μέσων. Αξίζει να σημειωθεί ότι δεν πρόκειται για ένα πλήρως ρεαλιστικό μοντέλο, καθώς δεν λαμβάνονται υπόψιν οι καθυστερήσεις λόγω κυκλοφοριακής συμφόρησης. Ωστόσο, οι καθυστερήσεις της δημόσιας συγκοινωνίας λαμβάνονται υπόψιν στα τελικά όρια ταχύτητας αυτής.

Ο υπολογισμός του χρόνου ταξιδιού, γίνεται μέσω της εφαρμογής QNEAT σε περιβάλλον QGIS. Μέσω της εφαρμογής αυτής προκύπτει ο πίνακας προέλευσης προορισμού (nxm), ο οποίος περιλαμβάνει τους αντίστοιχους χρόνους. Οι ταχύτητες που χρησιμοποιούνται για την εφαρμογή, ορίζονται ξεχωριστά για κάθε σενάριο ανάλογα τον σκοπό και το όραμά του. Κάποιοι γενικοί κανόνες που ακολουθούνται είναι, πως τα οχήματα δημόσιας συγκοινωνίας μειώνουν την ταχύτητά τους κατά 0,6χλμ./ώρα ανά στάση (Kieu et al., 2015), ενώ στην περίπτωση αποκλειστικής λωρίδας, η ταχύτητα αυξάνεται κατά περίπου 10-15% (Zyryanov & Mironchuk, 2012) σε σχέση με τη ταχύτητα του αυτοκινήτου. Επιπλέον, το ποδήλατο σε αποκλειστικές λωρίδες έχει ταχύτητα ελεύθερης ροής ίση με 15 χλμ./ώρα (Dozza & Werneke, 2014).

2. Προσπελασιμότητα

Στη συνέχεια, για κάθε σενάριο υπολογίζεται το επίπεδο προσπελασιμότητας των επιμέρους περιοχών μελέτης (ΜΟΧΑΠ).

Σύμφωνα με τον ορισμό της προσπελασιμότητας, πρόκειται για την πρόσβαση σε ευκαιρίες απασχόλησης από τη ζώνη (i) σε όλες τις άλλες ζώνες της περιοχής μελέτης (j), λαμβάνοντας υπόψη ότι οι (τοπικές) ζώνες (ΜΟΧΑΠ) με λιγότερες ή πιο απομακρυσμένες ευκαιρίες απασχόλησης θα είναι λιγότερο ελκυστικές. Ο υπολογισμός της χωρικής προσπελασιμότητας, γίνεται σύμφωνα με το μοντέλο των Geurs & van Wee (2004), με τον ακόλουθο τύπο.

$$A_i = \sum O_j * e^{-C_{ij}} \quad (3)$$

Σύμφωνα με τον παραπάνω τύπο, η προσπελασιμότητα μιας ζώνης (i) ισούται με το άθροισμα των διαθέσιμων ευκαιριών συναρτήσει του γενικευμένου κόστους από τη ζώνη (i) στη ζώνη (j). Καθώς πρόκειται για έναν δείκτη χωρίς συγκεκριμένη μονάδα μέτρησης (καθαρός αριθμός), η σύγκρισή του γίνεται σύμφωνα με το μηδενικό σενάριο και τις μεταβολές της προσπελασιμότητας σε σχέση με αυτό.

Αναφορικά με το γενικευμένο κόστος, έχει διαφορετική τιμή ανάλογα το μέσο αναφοράς (αυτοκίνητο, δημόσια συγκοινωνία, ποδήλατο) και υπολογίζεται με τον παρακάτω τύπο. Ο δείκτης αυτός βασίζεται τόσο στο χρόνο ταξιδιού μεταξύ μιας ζώνης (i) σε μια ζώνη (j), όσο και στο κόστος.

$$C_{ij} = t_{ij} + c_{ij}/VOT \quad (4)$$

Με βάση τον παραπάνω τύπο το γενικευμένο κόστος ισούται με το άθροισμα του χρόνου ταξιδιού με το πηλίκο του κόστους (π.χ. τιμή βενζίνης, κόμιστρο δημόσιας συγκοινωνίας) προς το VOT (Value of Time), η οποία διαφέρει για κάθε μέσο.

Τέλος, για τον υπολογισμό της προσπελασιμότητας λαμβάνονται υπόψιν τα ακόλουθα δεδομένα: η δομή και χαρακτηριστικά του αστικού οδικού δικτύου (π.χ. τύπος δρόμου,

ταχύτητα ανά τρόπο μετακίνησης, κατεύθυνση, κ.λπ.), τα όρια της ζώνης περιοχής μελέτης (ΜΟΧΑΠ), το οδικό δίκτυο για κάθε σενάριο και ο αριθμός των κτιρίων με χώρους εργασίας (γραφεία και εργοστάσια) ανά (τοπική) ζώνη.

3. Ανάλυση Hot Spot

Τέλος, πραγματοποιείται η ανάλυση Hot Spot, η οποία εκτιμάει εάν υπάρχουν clusters υψηλής χωρικής συγκέντρωσης σημείων με υψηλές ή χαμηλές τιμές. Ειδικότερα, πρόκειται για την ανίχνευση θερμών σημείων (hot spots) και ψυχρών σημείων (cold spots). Η ανάλυση αυτή πραγματοποιείται μέσω του εργαλείου Hot Spot Analysis του ArcGIS, το οποίο υπολογίζει το στατιστικό μέγεθος Getis-Ord G_i^* για κάθε σύνολο δεδομένων. Μέσω αυτού του εργαλείου υπολογίζεται τα z-scores και τα p-values, όπου δείχνουν συστάδες υψηλών ή χαμηλών τιμών. Το εργαλείο αυτό λειτουργεί εξετάζοντας κάθε στοιχείο σε σχέση με τα γειτονικά του. Ένα σημείο με υψηλή τιμή μπορεί να είναι ενδιαφέρον, αλλά είναι πολύ πιθανό να μη χαρακτηρίζεται ως hot spot, ή ως cold spot αντίστοιχα. Για να χαρακτηριστεί ένα σημείο ως στατιστικά σημαντικό (hot spot/ cold spot), θα πρέπει να εμφανίζει υψηλή τιμή αλλά και να περιβάλλεται από άλλα στοιχεία με υψηλές τιμές. Στη συνέχεια, το τοπικό άθροισμα του σημείου και γειτονικών του συγκρίνεται αναλογικά με το άθροισμα όλων των στοιχείων. Στην περίπτωση που το τοπικό άθροισμα διαφέρει σημαντικά από το αναμενόμενο τοπικό άθροισμα για να είναι αποτέλεσμα τυχαίας ευκαιρίας, τότε προκύπτει ένα στατιστικά σημαντικό z-score. Οι υπολογισμοί που γίνονται παρουσιάζονται παρακάτω.

$$G_i^* = \frac{\sum_{j=1}^n w_{i,j} x_j - \bar{X} \sum_{j=1}^n w_{i,j}}{S \sqrt{\frac{n \sum_{j=1}^n w_{i,j}^2 - (\sum_{j=1}^n w_{i,j})^2}{n-1}}} \quad (5)$$

Όπου x_j η τιμή από τον πίνακα χαρακτηριστικών (attribute table) του στοιχείου j ,

W_{ij} το χωρικό βάρος μεταξύ των τιμών i και j

n ισούται με το συνολικό αριθμό των χαρακτηριστικών

Η ερμηνεία του εργαλείου αυτού του εργαλείου είναι ότι: το στατιστικό G_i^* που επιστρέφεται για κάθε σύνολο δεδομένων είναι το z-score. Για τα στατιστικά σημαντικά αρνητικά z-scores, όσο μικρότερο είναι το z-score, τόσο πιο έντονη είναι η συστάδα (cluster) χαμηλών τιμών (cold spot). Αντιστοίχως, για τα στατιστικά σημαντικά θετικά z-scores, όσο μεγαλύτερο είναι το z-score, τόσο πιο έντονη είναι η συστάδα (cluster) υψηλών τιμών (hot spot).

6.5. Επιλογή βέλτιστου σεναρίου

Το τελευταίο βήμα αποτελεί η επιλογή του βέλτιστου σεναρίου για την περιοχή μελέτης. Πρόκειται για μια διαδικασία κατά την οποία συνοψίζονται και απεικονίζονται συνολικά τα ευρήματα των παραπάνω κριτηρίων. Τα κριτήρια για την αξιολόγηση αποτελούν τα μέτρα προσπελασιμότητας, των οποίων τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον πίνακα αξιολόγησης ανά μέσο και σενάριο. Το βέλτιστο σενάριο, επιλέγεται από το άθροισμα των επιμέρους αποτελεσμάτων.

Αναφορικά με τα μέτρα αξιολόγησης, χωρίζονται σε δύο επιμέρους κατηγορίες, η πρώτη επιλέγει το βέλτιστο σενάριο σύμφωνα με τη στατιστική μελέτη και τα αποτελέσματα της διαφοράς της προσπελασιμότητας από το μηδενικό σενάριο. Ειδικότερα, το βέλτιστο σενάριο ανά μέσο είναι αυτό που εμφανίζει τις υψηλότερες τιμές στην εκάστοτε κατηγορία. Ωστόσο, αυτό δεν ισχύει σε όλες τις κατηγορίες των μέσων παρά μόνο στις δύο ελ των τριών. Ειδικότερα, δεδομένου του οράματος των σεναρίων αλλά και το σχεδιασμό υπό το πρίσμα της βιώσιμης κινητικότητας. Στην περίπτωση του αυτοκινήτου, ως βέλτιστο επιλέγεται το σενάριο με τη χαμηλότερη τιμή προσπελασιμότητας. Αυτό συμβαίνει διότι, ως βέλτιστο σενάριο

θεωρείται και το πιο βιώσιμο, επομένως δεν μπορεί να επιλεγεί ένα σενάριο που να προωθεί την ανεξέλεγκτη χρήση του αυτοκινήτου.

Αντιθέτως, η δεύτερη αξιολόγηση γίνεται μέσω της Hot Spot Analysis και λαμβάνει υπόψη την γεωγραφική κατανομή της διαφοράς του φαινομένου. Ομοίως με το πρώτο κριτήριο και σε αυτό η γίνεται διαφορετική αξιολόγηση ανάλογα το μέσο μεταφοράς. Αυτό γίνεται, καθώς όλα τα σενάρια έχουν σχεδιαστεί υπό το πρίσμα της βιώσιμης κινητικότητας και επομένως δεν μπορεί να αξιολογηθεί με τον ίδιο τρόπο το αυτοκίνητο με τα υπόλοιπα μέσα, καθώς σε ένα βιώσιμο σενάριο αναμένεται η μείωση αυτού και όχι η αύξησή του. Ειδικότερα, στη περίπτωση του αυτοκινήτου, ως βέλτιστο εκλέγεται το σενάριο που παρουσιάζει τα περισσότερα Cold Spot με επίπεδο εμπιστοσύνης μεγαλύτερο του 95% και 99%, καθώς μας ενδιαφέρει το σενάριο με την μεγαλύτερη μείωση του ιδιωτικού αυτοκινήτου. Σε κάθε άλλη περίπτωση, ως βέλτιστο σενάριο επιλέγεται αυτό με τον μεγαλύτερο αριθμό Hot Spot των οποίων το επίπεδο εμπιστοσύνης είναι μεγαλύτερο του 95% και 99%.

Σημειώνεται, ότι η αξιολόγηση μπορεί να γίνει και με τη χρήση άλλων κριτηρίων και άλλων τρόπων. Ωστόσο, αυτά προτείνονται για την εκπόνηση της παρούσας εργασίας.

Πίνακας 5. Συνδυαστικός πίνακας αξιολόγησης σεναρίων.

Αξιολόγηση/ Επικρατέστερο σενάριο		Σ0	Σ1	Σ2	Σ3	Σ4
Προσπελασιμότητα	Αυτοκίνητο					
	Δημόσια Συγκοινωνία					
	Ποδήλατο					
Hot Spot analysis	Αυτοκίνητο					
	Δημόσια Συγκοινωνία					
	Ποδήλατο					
Άθροισμα						

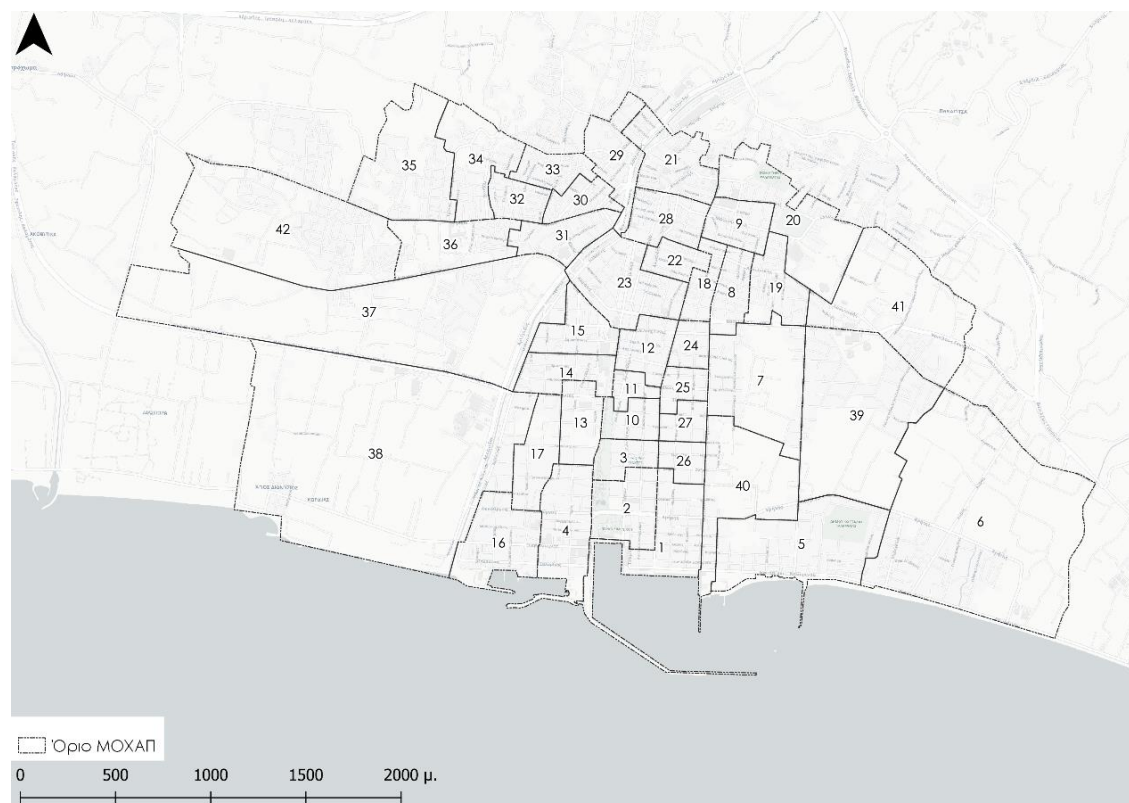
Κεφάλαιο 7 – ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

Ο νομός Μεσσηνίας βρίσκεται στο νοτιοδυτικό άκρο της Πελοποννήσου και συνορεύει με τους νομούς Ηλείας (βόρεια), Αρκαδίας (βορειοανατολικά) και Λακωνίας (ανατολικά). Τα παράλια του νομού βρέχονται από το Ιόνιο Πέλαγος (δυτικά) και από τον Μεσσηνιακό κόλπο. Η συνολική έκταση του νομού είναι 2.991τ.χ., επιφάνεια που αντιστοιχεί στο 14% της Πελοποννήσου (Γ.Π.Σ., 1988). Ο Δήμος Καλαμάτας αποτελεί την πρωτεύουσα του νομού Μεσσηνίας και εκτείνεται βορειοανατολικά του Μεσσηνιακού κόλπου.

Ο Δήμος Καλαμάτας, με πρωτεύουσα την Καλαμάτα, έχει έκταση 253.209 στρέμματα και συνολικό πληθυσμό 69.849 κατοίκους (ΕΛ.ΣΤΑΤ. 2011). Από τη συνολική έκταση, το 4,4% καταλαμβάνουν τα πεδινά δημοτικά διαμερίσματα και συγκεκριμένα τα Δ.Δ. Αντικαλάμου, Ασπροχώματος και Σπερχογείας. Το 18,3% της συνολικής έκτασης καταλαμβάνεται από τα δημοτικά διαμερίσματα που χαρακτηρίζονται ως ημιορεινά, δηλαδή από τα Δ.Δ. Καλαμάτας και Μικράς Μαντινείας, ενώ το υπόλοιπο 77,3% καταλαμβάνεται από τα ορεινά δημοτικά διαμερίσματα, δηλαδή από τα Δ.Δ. Αλαγονίας, Αρτεμισίας, Βέργας, Ελαιοχωρίου, Καρβελίου, Λαδά, Λαϊκών, Νέδουσας και Πηγών. Στην περιοχή εντοπίζονται αρκετές καλλιεργήσιμες εκτάσεις, οι οποίες αποτελούνται κυρίως από ελαιόδεντρα, εσπεριδοειδή και εποχιακά κηπευτικά. Επίσης, τμήμα του αποτελείται από θαμνώδεις και δενδρώδεις δασικές εκτάσεις ιδιαίτερα καταμήκος του ορεινού όγκου Ταϋγέτου. Σύμφωνα με το Γ.Π.Σ. 2009, οι κάτοικοι της περιοχής επιδίδονται σε όλων των ειδών τις εργασίες, καλύπτοντας έτσι όλους τους παραγωγικούς τομείς.

Η περιοχή του Δήμου Καλαμάτας χαρακτηρίζεται από την ύπαρξη δύο διακριτών ζωνών, της πεδινής και της ορεινής ζώνης. Υψομετρικά η περιοχή εκτείνεται από το επίπεδο της θάλασσας έως την αλπική ζώνη και το υψόμετρο των 2.400 περίπου μέτρων (υψηλότερη κορυφή «Προφήτης Ηλίας» 2.404 μέτρα). Ειδικότερα, από τα περίπου 600 μέτρα μέχρι τα 1.800 μέτρα, η περιοχή χαρακτηρίζεται ως δασώδης (Γ.Π.Σ., 2009).

Καθώς όμως ο δήμος Καλαμάτας, αποτελεί μια αρκετά μεγάλη έκταση για την εν λόγω μελέτη, η περιοχή μελέτης αποτελεί τμήμα του. Ειδικότερα αποτελείται από τα ΜΟΧΑΠ, που εντοπίζονται στο κεντρικό τμήμα της πόλης και το περικλείουν. Η επιλογή αυτής της χωρικής μονάδας, διευκολύνει τη μελέτη, καθώς υπάρχουν διαθέσιμα δεδομένα από την ΕΛ.ΣΤΑΤ.



Χάρτης 1. Περιοχή μελέτης – ΜΟΧΑΠ. Πηγή: Ιδία επεξεργασία.

7.1. Λόγοι επιλογής

Η επιλογή της εν λόγω αστικής περιοχής αποτελεί απόρροια ποικίλων κριτηρίων τόσο χωρικών όσο και κοινωνικών. Πρόκειται για μια αστική περιοχή του ελλαδικού χώρου με μεγάλο πληθυσμό, η οποία εάν και βρίσκεται αρκετά κοντά στο μητροπολιτικό κέντρο της Αθήνας, αντιμετωπίζει προβλήματα ιεράρχησης. Ωστόσο, έχουν γίνει αρκετές προσπάθειες για τη βελτίωση της υφιστάμενης κατάστασης (π.χ. ΣΒΑΚ) δεν είναι καρποφόρες. Δεδομένου του προφίλ της πόλης τόσο του πολεοδομικού αλλά και του κοινωνικού, υπάρχει πληθώρα δυνατοτήτων με σκοπό την αναβάθμιση της υφιστάμενης κατάστασης. Ειδικότερα, οι κατηγορίες των κριτηρίων επιλογής αυτής της πόλης είναι: κοινωνικοί/ δημογραφικοί, κυκλοφοριακοί και τέλος πολεοδομικοί.

Παρουσίαση κριτηρίων

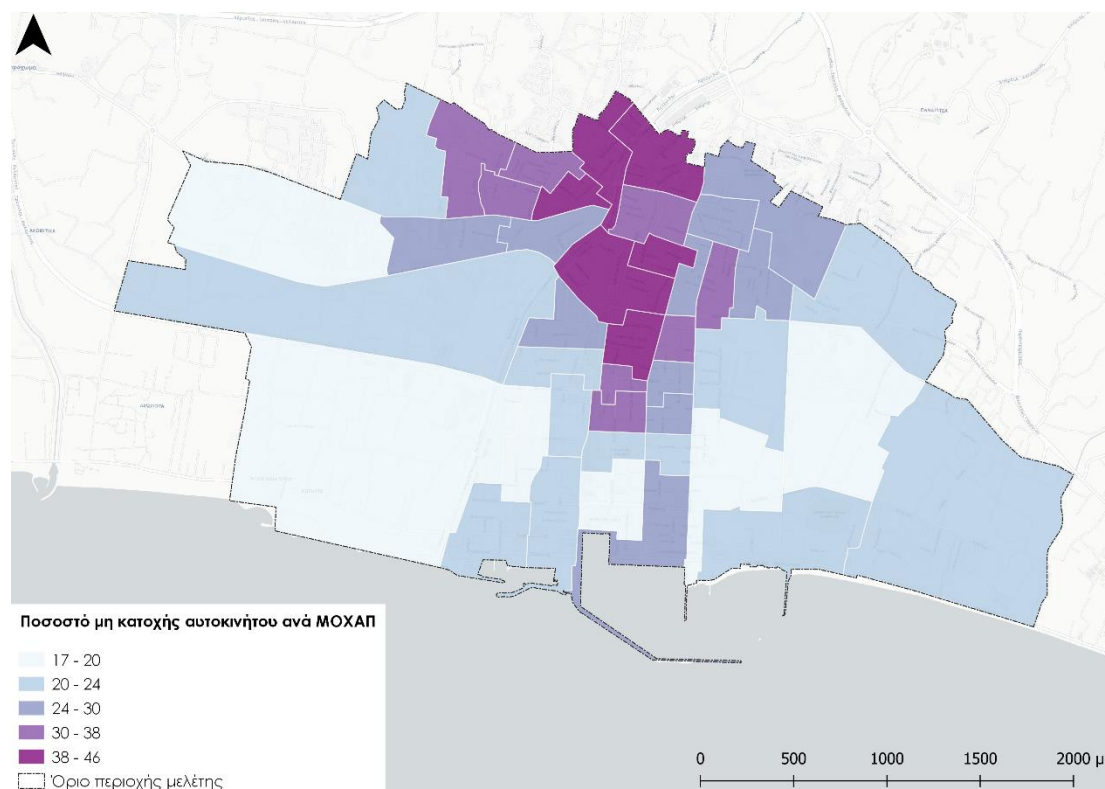
7.1.1. Δημογραφικά/ Κοινωνικά

- Οικιστική πυκνότητα

Σύμφωνα με την ΕΛΣΤΑΤ 2011, η συνολική πυκνότητα κατοίκων ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο ανέρχεται τους 158,63 κάτοικοι ανά τ.χλμ. Η αναφορά γίνεται σε όλο το δήμο Καλαμάτας, καθώς δεν υπάρχουν διαθέσιμα δεδομένα για τα ΜΟΧΑΠ της περιοχής μελέτης. Σχετικά με τη πληθυσμιακή πυκνότητα του δήμου, συγκριτικά με αντίστοιχους δείκτες στην Π.Ε. Μεσσηνίας, τη περιφέρεια Πελοποννήσου αλλά και την επικράτεια, παρατηρείται ότι ο εν λόγω δείκτης είναι αρκετά μεγαλύτερος των αντίστοιχων. Ειδικότερα, σε επίπεδο Π.Ε. ισούται με 53,48 κάτοικοι ανά τ.χλμ., σε επίπεδο Περιφέρειας 37,31 κάτοικοι ανά τ.χλμ. και τέλος σε επίπεδο επικράτειας 81,97 κάτοικοι ανά τ.χλμ.

- Ιδιοκτησία αυτοκινήτου

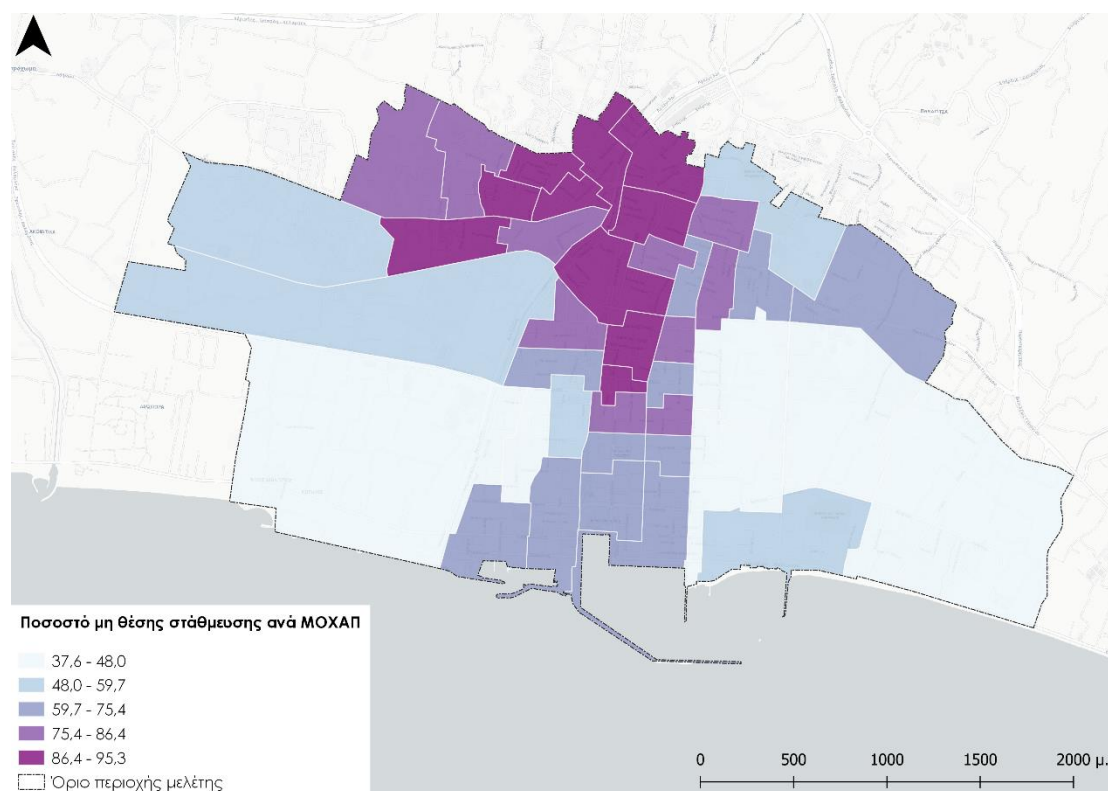
Το επόμενο κριτήριο αφορά την ιδιοκτησία αυτοκινήτου, ειδικότερα μελετάται το ποσοστό των νοικοκυριών που δεν έχουν αυτοκίνητο στην κατοχή τους. Σύμφωνα με τον παρακάτω χάρτη είναι εμφανές ότι τα μεγαλύτερα ποσοστά συναντώνται στο κεντρικό τμήμα της πόλης, ενώ όσο απομακρύνεται κανείς από αυτό η ιδιοκτησία του αυτοκινήτου αυξάνεται. Ωστόσο, στο κεντρικό τμήμα, το ποσοστό των νοικοκυριών που δεν έχουν στην κατοχή τους αυτοκίνητο κυμαίνεται στο 40%, που πρόκειται για ένα αρκετά μεγάλο ποσοστό. Η κατάσταση αυτή ενισχύει την ανάγκη για στροφή σε έναν σχεδιασμό σύμφωνο με τη βιώσιμη ανάπτυξη αλλά και την ισότητα μεταξύ των πολιτών. Πλέον οι κάτοικοι που δεν έχουν στην κατοχή τους αυτοκίνητο πρέπει να μπορούν να μετακινούνται ισότιμα και με ασφάλεια.



Χάρτης 2. Ποσοστό μη κατοχής αυτοκινήτου ανά ΜΟΧΑΠ το έτος 2011. Πηγή: Ιδία επεξεργασία.

- Θέσεις στάθμευσης

Σε συνδυασμό με το κριτήριο ιδιοκτησίας αυτοκινήτου μελετάται και η κατοχή θέσης στάθμευσης. Ομοίως με το προηγούμενο κριτήριο, μελετάται η μη ιδιοκτησία θέσης στάθμευσης, καθώς σε αυτή την περίπτωση δυσχεραίνεται η μετακίνηση με αυτοκίνητο. Σύμφωνα με τον παρακάτω χάρτη, παρατηρείται ότι μεγάλο ποσοστό των νοικοκυριών δεν έχουν στην κατοχή τους θέση στάθμευσης, γεγονός που αποτελεί ένα θετικό κριτήριο για τη μετάβαση από ένα συμβατικό σύστημα μεταφορών σε ένα σύγχρονο, με κύριο άξονα τη βιώσιμη κινητικότητα.



Χάρτης 3. Ποσοστό μη θέσης στάθμευσης ανά ΜΟΧΑΠ το έτος 2011. Πηγή: Ίδια επεξεργασία.

7.1.2. Κυκλοφοριακά – Συγκοινωνιακά

- Δείκτης τροχαίων ατυχημάτων

Ένα από τα κυριότερα κριτήρια είναι ο δείκτης τροχαίων ατυχημάτων, δεδομένα γι' αυτόν λαμβάνονται από το ΣΒΑΚ της Καλαμάτας (Α' φάση, Νοέμβριος 2020). Για τον υπολογισμό του δείκτη αυτού λήφθηκαν υπόψιν τα τροχαία με παθόντες κατά τα έτη 2015-2018. Γίνεται η παραδοχή ότι τα δεδομένα ατυχημάτων της συγκεκριμένης χρονικής περιόδου κρίνονται, σε επαρκή βαθμό, αντιπροσωπευτικά του παρεχόμενου επιπέδου οδικής ασφάλειας της υφιστάμενης ή άμεσα μελλοντικής κατάστασης.

Από τα αποτελέσματα της παραπάνω μελέτης, παρουσιάζεται ότι κατά την περίοδο 2015-2018, εντοπίζεται μια μέση ετήσια αύξηση περίπου ίση με 17%, ενώ κατά την ίδια περίοδο παρατηρείται μείωση των ατυχημάτων στην υπόλοιπη χώρα. Εξαιτίας αυτής της αύξησης, κρίνεται αναγκαίος ο επαναπροσδιορισμός της ιεράρχησης του οδικού δικτύου της περιοχής.

- Ταχύτητες κυκλοφορίας

Εξίσου σημαντικό κριτήριο με τα παραπάνω αποτελεί η λειτουργική ταχύτητα, δηλαδή η ταχύτητα με την οποία κινείται το 85% των οδηγών σε ένα δίκτυο. Η λειτουργική ταχύτητα αποτελεί έναν σημαντικό δείκτη για την αξιολόγηση της οδικής ασφάλειας ενός δικτύου, καθώς συνδέεται άμεσα με τη σοβαρότητα των ατυχημάτων. Σύμφωνα με το ΣΒΑΚ (Α' φάση, Νοέμβριος 2020), κατά τις ώρες 07.00-24.00, τηρούνται οι θεσμοθετημένες ταχύτητες και οι οδηγοί κινούνται με ταχύτητες μικρότερες των 50χλμ./ώρα, αντιθέτως κατά τις υπόλοιπες ώρες παρατηρείται παραβίαση του ορίου ταχύτητας. Αυτό οφείλεται κυρίως στον κυκλοφοριακό φόρτο, τις ώρες που είναι αυξημένος οι οδηγοί ακολουθούν τις θεσμοθετημένες ταχύτητες, ενώ τις ώρες που δεν υπάρχει φόρτος τις υπερβαίνουν. Το κριτήριο αυτό αποτελεί μια ένδειξη για ορθή ιεράρχηση του οδικού δικτύου με διττό στόχο, τόσο ώστε να περιοριστεί η κυκλοφοριακή συμφόρηση αλλά και οι οδηγοί να μην παραβιάζουν τα θεσμοθετημένα όρια.

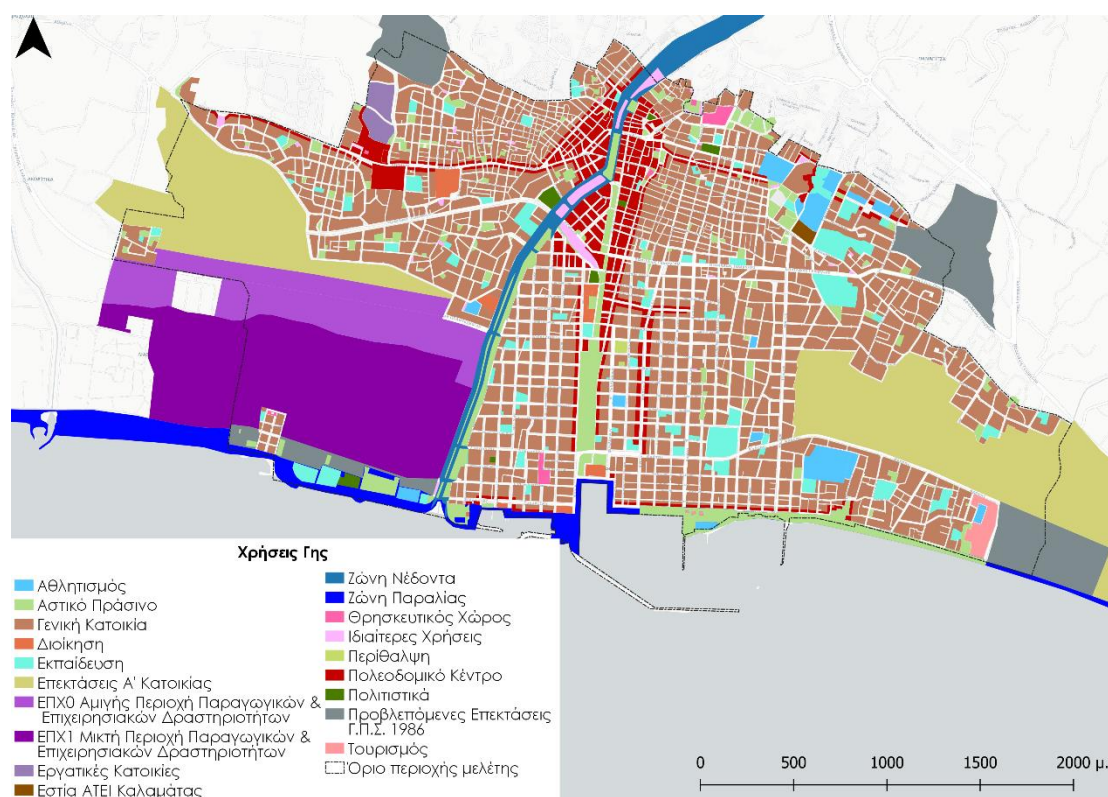
7.1.3. Πολεοδομία

- Κεντρικότητα περιοχής

Ένα άλλο σημαντικό χαρακτηριστικό είναι η κεντρικότητα της περιοχής μελέτης. Σύμφωνα με το Γ.Π.Σ. (2011), το αστικό κέντρο της Καλαμάτας κατατάσσεται ως δυναμικό αστικό κέντρο στο επίπεδο του Εθνικού Χώρου της Χώρας και συγχρόνως αποτελεί έναν Περιφερειακό πόλο Ανάπτυξης, διαπεριφερειακής σημασίας, στο επίπεδο της Περιφέρειας Πελοποννήσου. Επομένως η αλλαγή της ιεράρχησης θα συνεισφέρει σημαντικά στην εξέλιξη και στην ανάπτυξη της πόλης.

- Ανάλυση θεσμοθετημένων χρήσεων γης

Στη συνέχεια, γίνεται αναφορά στις χρήσεις γης και ειδικότερα στη μίξη χρήσεων γης. Εάν μια περιοχή παρουσιάζει ποικιλία χρήσεων, τότε ελκύει περισσότερους επισκέπτες καθώς και οι κάτοικοι δραστηριοποιούνται περισσότερο σε αυτή. Επιπλέον, έχει αποδειχθεί ότι η ενεργός κινητικότητα ενισχύεται από την ποικιλία των χρήσεων γης (Lee et al., 2013).



Χάρτης 4. Χρήσεις Γης. Πηγή: Ιδία επεξεργασία, <http://gis.kalamata.gr/>

Σύμφωνα με τον παραπάνω χάρτη, η περιοχή μελέτης χαρακτηρίζεται από ποικιλία χρήσεων γης πέρα από τη γενική κατοικία. Είναι εμφανές ότι εντοπίζονται αρκετοί χώροι πρασίνου, η ζώνη της παραλίας, αθλητικοί, θρησκευτικοί χώροι κ.α. Επομένως, μέσω η ποικιλία και η μίξη των χρήσεων γης μπορεί να συμβάλει θετικά στην ιεράρχηση της περιοχής μελέτης.

Οι θεσμοθετημένες χρήσεις γης είναι ένα σημαντικό στοιχείο για την πολεοδομική ανάπτυξη μιας περιοχής. Το τελευταίο Γ.Π.Σ. που έχει εκπονηθεί στο δήμο Καλαμάτας είναι κατά το έτος 2011 και ισχύει μέχρι και σήμερα (ΦΕΚ 77/ΑΑΠ/3-5-2011). Σύμφωνα με τις θεσμοθετημένες χρήσεις γης, η επικρατούσα είναι η γενική κατοικία, ωστόσο διακρίνεται και το πολεοδομικό κέντρο, όπου πρόκειται για μια περιοχή με κεντρικές λειτουργίες. Τα πολεοδομικά κέντρα διακρίνονται κατά μήκος των κεντρικών εμπορικών αξόνων της περιοχής μελέτης, το μεγαλύτερο πολεοδομικό κέντρο εντοπίζεται στο κέντρο της πόλης της Καλαμάτας. Πέραν

αυτών των χρήσεων στην περιοχή μελέτης εντοπίζονται αθλητικοί χώροι, χώροι πρασίνου καθώς και άλλες χρήσεις.

Κεφάλαιο 8 – ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ

Στο προηγούμενο κεφάλαιο παρουσιάστηκε αναλυτικά η προτεινόμενη μεθοδολογία για την ανάπτυξη μιας νέας ιεράρχησης στην περιοχή μελέτης. Μετά την αναλυτική αξιολόγηση των οδικών τμημάτων της περιοχής, ακολούθησε ο προσδιορισμός της σημασίας και των μέσων μετακίνησης που προτείνονται στα μετέπειτα σενάρια.

Από την παραπάνω διαδικασία προέκυψαν συνολικά πέντε σενάρια, εκ των οποίων το πρώτο είναι το μηδενικό και βασίζεται στην υφιστάμενη κατάσταση, το δεύτερο αναφέρεται στη θεσμοθετημένη στόχευση σύμφωνα με το ΣΒΑΚ, ενώ τα υπόλοιπα τρία είναι νέα σενάρια που απεικονίζουν ένα καινούργιο όραμα για την περιοχή μελέτης. Τα τρία αυτά νέα σενάρια διαφέρουν τόσο ως προς την προτεραιότητα των μέσων όσο και ως προς τα υφιστάμενα κέντρα, καθώς σε ορισμένα μέσω της ιεράρχησης προτείνεται η δημιουργία νέων. Επομένως, ο ρόλος του κεφαλαίου αυτού είναι η παρουσίαση των αποτελεσμάτων της προτεινόμενης μεθοδολογίας για το εκάστοτε σενάριο καθώς και η αξιολόγηση αυτών με κριτήρια προσπελασιμότητας και η επιλογή του βέλτιστου.

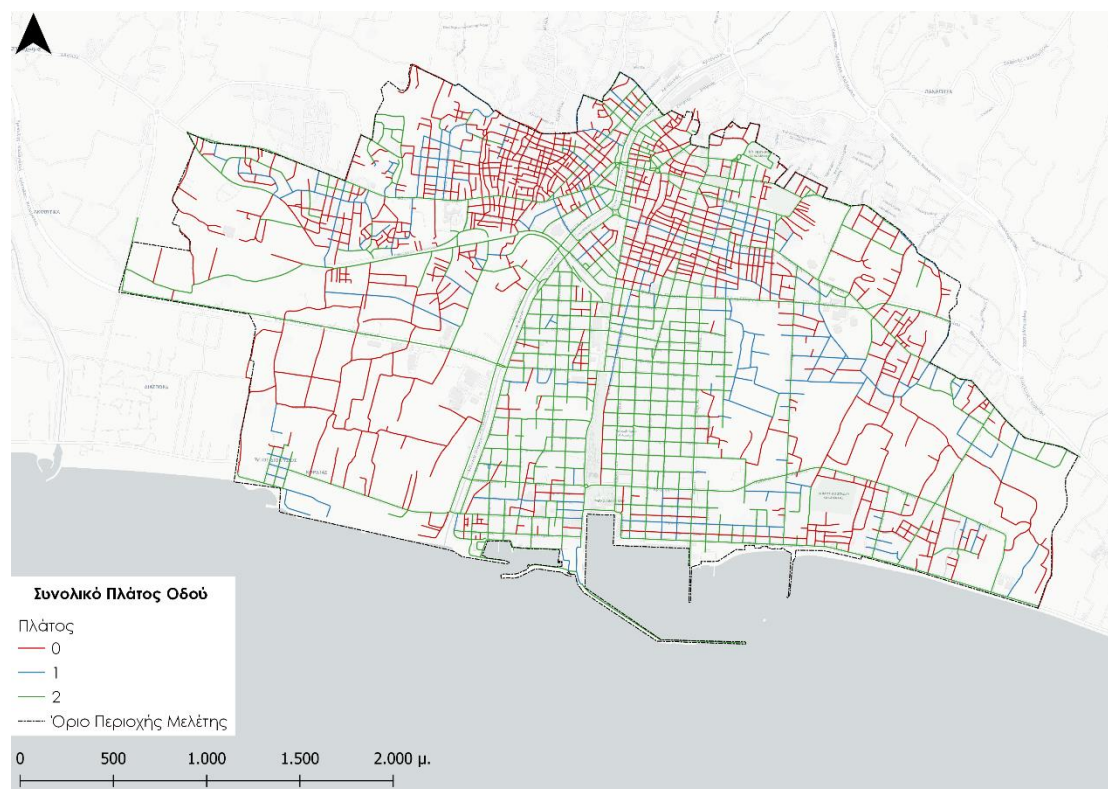
8.1. Ανάλυση υφιστάμενης κατάστασης

Σε αυτή την ενότητα παρουσιάζονται αναλυτικά τα αποτελέσματα από την ανάλυση των βασικών στοιχείων της υφιστάμενης κατάστασης, ειδικότερα πρόκειται για τα στοιχεία που συνέβαλαν στη δόμηση των σεναρίων και στον επαναπροσδιορισμό της ιεράρχησης. Ειδικότερα, παρουσιάζονται οι γενικοί παράμετροι των δεικτών ιεράρχησης καθώς και οι δείκτες ιεράρχησης για τη μηχανοκίνητη κυκλοφορία και την ενεργό μετακίνηση.

8.1.1. Γενικές παράμετροι δεικτών ιεράρχησης

- Συνολικό πλάτος ενός οδικού τμήματος (TW) από ρυμοτομική σε ρυμοτομική γραμμή.

Το συνολικό πλάτος ενός οδικού τμήματος, μεταξύ των δύο ρυμοτομικών γραμμών αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα στοιχεία για τη νέα ιεράρχηση, είτε αυτή αναφέρεται στη μηχανοκίνητη κυκλοφορία είτε όχι. Το συγκεκριμένο δεδομένο αντλείται τόσο από επιτόπια παρατήρηση αλλά και μέσα από το Google Street View, αποτελώντας πρωτογενές δεδομένο. Ο επόμενος χάρτης, παρουσιάζει τη χωρική διάσταση του παραπάνω μεγέθους.

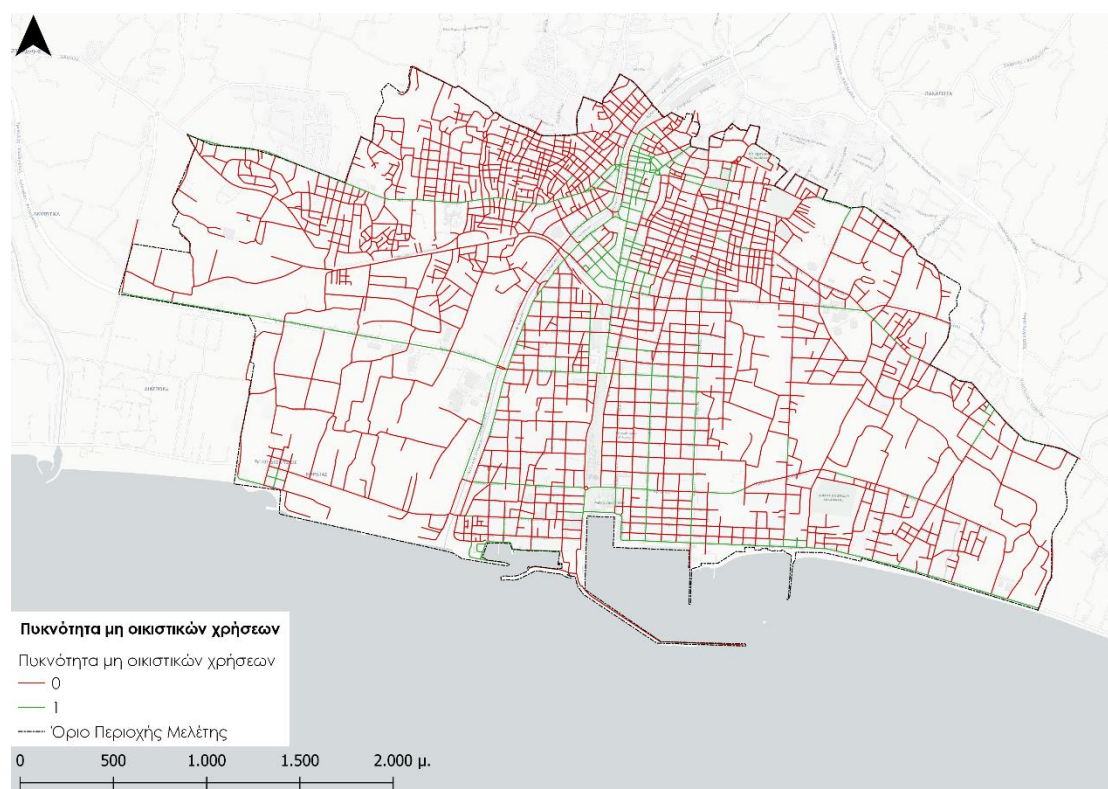


Χάρτης 5. Συνολικό πλάτος οδού. Πηγή: Ιδία επεξεργασία.

Στον παραπάνω χάρτη διακρίνεται το πλάτος οδού σε τρεις επιμέρους κατηγορίες, άνω των 10,6μ., μεταξύ των 7,6μ. και 10,6μ. και μικρότερο των 7,6μ. Παρατηρείται ότι περίπου το 44,71% των οδικών τμημάτων έχει πλάτος άνω των 10,6μ., τιμή η οποία είναι ικανή να εξυπηρετήσει το διαχωρισμό της κίνησης κάθε κατηγορίας μέσου σε ένα οδικό τμήμα. Έπειτα, ακολουθούν οι οδοί με πλάτος κάτω των 7,6μ. (ποσοστό 43,16%), πρόκειται για στενές οδούς οι οποίες δεν μπορούν να εξυπηρετήσουν όλα τα μέσα σε ξεχωριστούς διαδρόμους και επομένως θα μετατραπούν σε οδούς συνύπαρξης. Τέλος, εντοπίζονται οι οδοί με ενδιάμεσο πλάτος (12,13%). Το γεωγραφικό πρότυπο που εντοπίζεται στην περιοχή μελέτης είναι πως οι οδικοί άξονες με μικρό πλάτος βρίσκονται κυρίως στο κεντρικό τμήμα της πόλης, δηλαδή κατά μήκος του ιστορικού κέντρου, καθώς και στο βορειοανατολικό τμήμα, πρόκειται για το ιστορικό τμήμα της πόλης. Τέλος δρόμοι με μικρό πλάτος εντοπίζονται κατά μήκος ανεκμετάλλευτων εκτάσεων που περιβάλλονται και γειτνιάζουν με χωράφια. Αντιθέτως, οι οδικοί άξονες με πλάτος άνω των 10,6μ. εντοπίζονται κατά μήκος των κύριων οδικών αξόνων, όπως είναι αναμενόμενο, καθώς και στο νότιο τμήμα της πόλης, που χαρακτηρίζεται ως πιο σύγχρονο.

- Χρήσεις γης (LU)

Αναφορικά με τις μη οικιστικές χρήσεις, διαχωρίζονται σε 8 επιμέρους κατηγορίες, οι οποίες είναι: Εμπόριο και Υπηρεσίες, Ξενοδοχεία, Θρησκευτικοί χώροι, Χώροι στάθμευσης, Υγεία, Βιομηχανία/Βιοτεχνία, Εκπαίδευση και Άλλη χρήση. Οι χρήσεις αυτές οπτικοποιούνται γραμμικά και όπου εντοπίζεται πυκνότητα μη οικιστικών χρήσεων το πεδίο λαμβάνει τη τιμή 1, ενώ σε κάθε άλλη περίπτωση τη τιμή 0. Τα δεδομένα αυτά προέκυψαν από το Google Street View και από επιτόπιες παρατηρήσεις, ειδικότερα όπου εντοπίζεται κάποιο cluster με τις παραπάνω κατηγορίες τότε ψηφιοποιείται ως μη οικιστική χρήση. Ο επόμενος χάρτης παρουσιάζει τη χωρική διάσταση του φαινομένου.

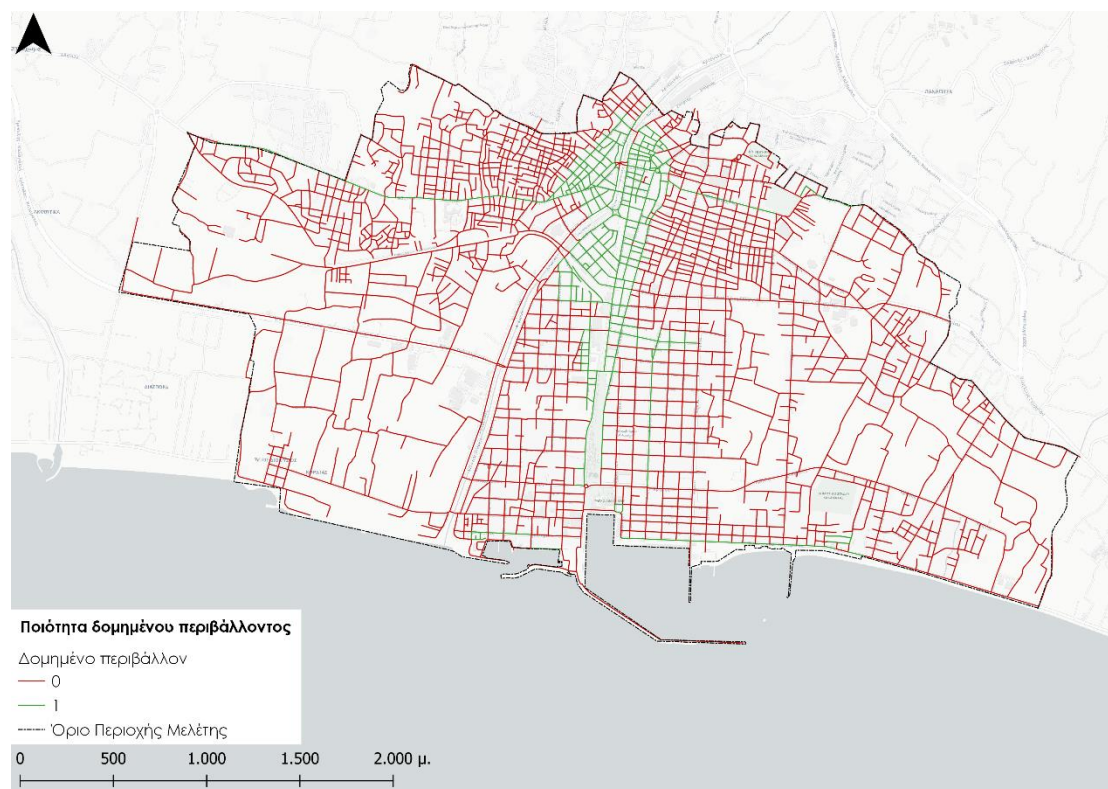


Χάρτης 6. Πυκνότητα μη οικιστικών χρήσεων. Πηγή: Ίδια επεξεργασία.

Σύμφωνα με τον παραπάνω χάρτη, παρατηρείται ότι στο μεγαλύτερο τμήμα της περιοχής μελέτης εντοπίζεται κυρίως οικιστική χρήση, ωστόσο η πυκνότητα μη οικιστικής χρήσης είναι αυξημένη στο κέντρο της πόλης, στο παραθαλάσσιο μέτωπο, στους κύριους οδικούς άξονες καθώς και στο συλλεκτήριο οδικό δίκτυο, κυρίως στις περιοχές που εντοπίζονται και τα πολεοδομικά κέντρα. Παρατηρείται, επίσης, ότι σε ορισμένες περιπτώσεις οι περιοχές με χαμηλή πυκνότητα οικιστικών χρήσεων περιβάλλουν αυτές με υψηλή δημιουργώντας «γειτονιές».

- Δομημένο περιβάλλον (BE)

Το δομημένο περιβάλλον, είναι ένας παράγοντας, που αναδεικνύει την ποιότητα του εν λόγω χαρακτηριστικού κατά μήκος ενός οδικού άξονα, είτε με την ύπαρξη τοποσήμων, είτε κάποιου αρχαιολογικού χώρου ακόμα και πολεοδομικού κέντρου. Παρατηρείται ότι το δομημένο περιβάλλον, δεν παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον πέρα από τα πολεοδομικά κέντρα καθώς και το ιστορικό κέντρο όπου εντοπίζονται κάποια τοπόσημα της περιοχής. 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.

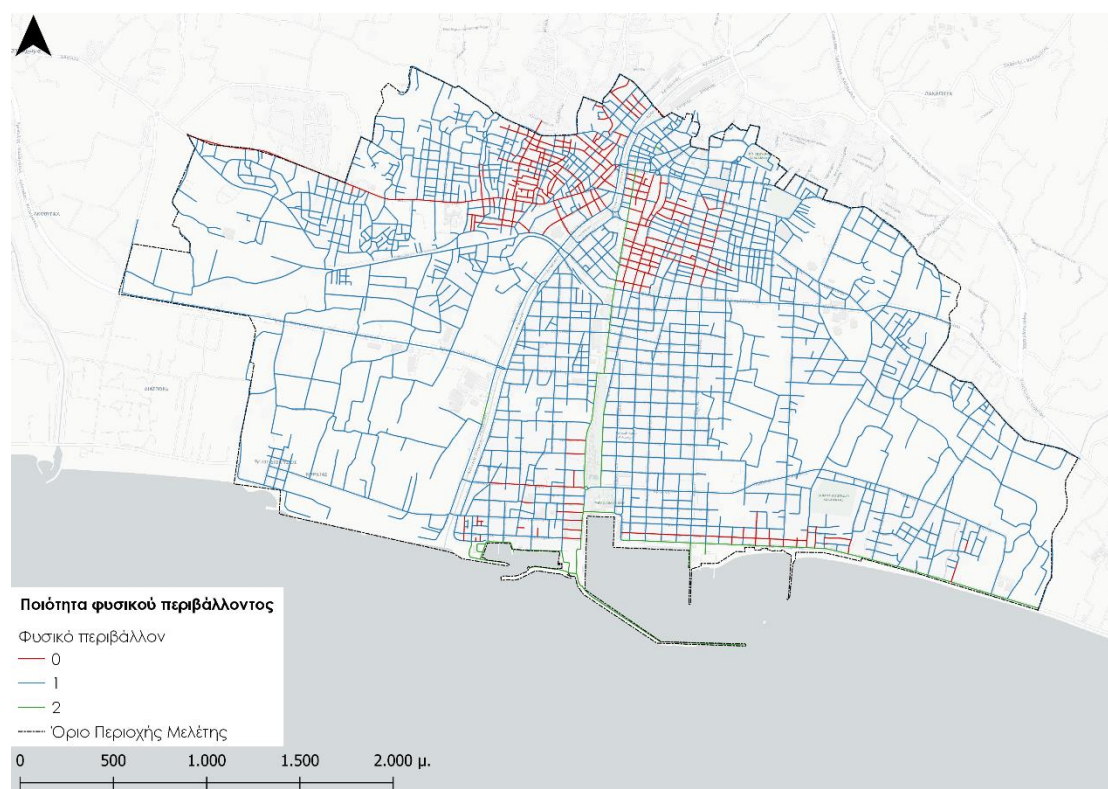


Χάρτης 7. Ποιότητα δομημένου περιβάλλοντος. Πηγή: Ίδια επεξεργασία.

Σύμφωνα με τον παραπάνω χάρτη, οδικά τμήματα με αρχιτεκτονικό και πολεοδομικό ενδιαφέρον εντοπίζονται κυρίως στο κεντρικό τμήμα της περιοχής μελέτης και ακτινικά αυτού κατά μήκος κάποιων κύριων αξόνων. Αναφορικά με το υπόλοιπο τμήμα της περιοχής μελέτης δεν παρουσιάζει κάποιο αξιοσημείωτο χαρακτηριστικό ως προς το δομημένο περιβάλλον.

- Φυσικό περιβάλλον (NE)

Ο παράγοντας του φυσικού περιβάλλοντος αξιολογεί την ποιότητα αυτού κατά μήκος των οδών. Η αξιολόγηση γίνεται σε τρεις επιμέρους κατηγορίες, στη μηδενική ανήκουν οι άξονες με αδιάφορο φυσικό περιβάλλον, στη πρώτη οι οδικοί άξονες με ενδιαφέρον ενώ στη δεύτερη οι άξονες με πολύ ενδιαφέρον φυσικό περιβάλλον. Ένας οδικός άξονας χαρακτηρίζεται ως ενδιαφέρον εάν κατά μήκος του υπάρχει χώρος πρασίνου, φυτεύσεις στο πεζοδρόμιο, πάρκα τοπικής εμβέλειας ακόμα και χωράφια, ενώ ως πολύ ενδιαφέρον χαρακτηρίζεται εάν κατά μήκος του υπάρχουν υπερτοπικά πάρκα και πλατείες, θαλάσσιο μέτωπο, ποτάμι κλπ. Σημειώνεται ότι 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.

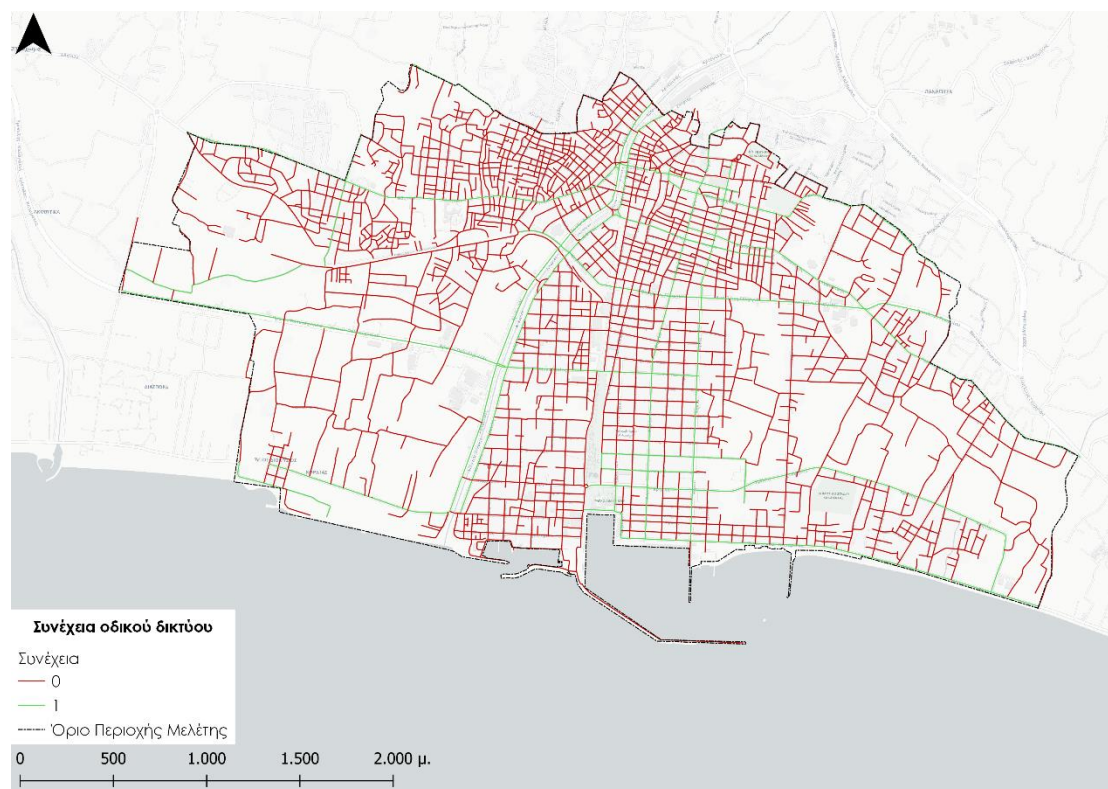


Χάρτης 8. Ποιότητα φυσικού περιβάλλοντος. Πηγή: Ιδία επεξεργασία.

Σύμφωνα με τον παραπάνω χάρτη το μεγαλύτερο τμήμα των οδικών αξόνων χαρακτηρίζεται από ενδιαφέρον φυσικό περιβάλλον, καθώς κατά μήκος των αξόνων εντοπίζονται κυρίως φυτεύσεις και νησίδες πρασίνου. Επίσης, παρατηρείται ότι το τμήμα του οδικού δικτύου που βρίσκεται επί της θάλασσας και του πάρκου του ΟΣΕ, χαρακτηρίζεται ως πάρα πολύ ενδιαφέρον, όπως και κάποια υπερτοπικά τμήματα μέσα στη περιοχή μελέτης. Τέλος, αδιάφορα χαρακτηρίζονται τα τμήματα αυτά που βρίσκονται κυρίως στο βόρειοδυτικό τμήμα της περιοχής μελέτης, όπου πρόκειται για στενούς οδικούς άξονες με κανένα ιδιαίτερο φυσικό ενδιαφέρον.

- Συνέχεια οδικού δικτύου (CRN)

Η συνέχεια του οδικού δικτύου αποτελεί μια από τις σημαντικότερες παραμέτρους για την οργάνωση της νέας ιεράρχησης. Ειδικότερα, πρόκειται για το μήκος των αξόνων των οποίων η γεωμετρία δεν αλλάζει και δημιουργούν ένα ενιαίο γραμμικό σύνολο στον οδικό χώρο. Τα δεδομένα προέρχονται μέσω του OpenStreetMap, διαχωρίζονται μέσω της επιλογής split και τέλος κατηγοριοποιούνται μέσω της ταξινόμησης Jenks. Η κατηγοριοποίηση γίνεται σε δύο ομάδες, στα οδικά τμήματα που εμφανίζουν υψηλή συνέχεια και σε αυτά που εμφανίζουν μεσαία έως χαμηλή και δεν ενδείκνυνται για τη συγκρότηση ενός ενιαίου οδικού δικτύου. Ο παρακάτω χάρτης δείχνει τη συνέχεια του οδικού δικτύου της περιοχής.

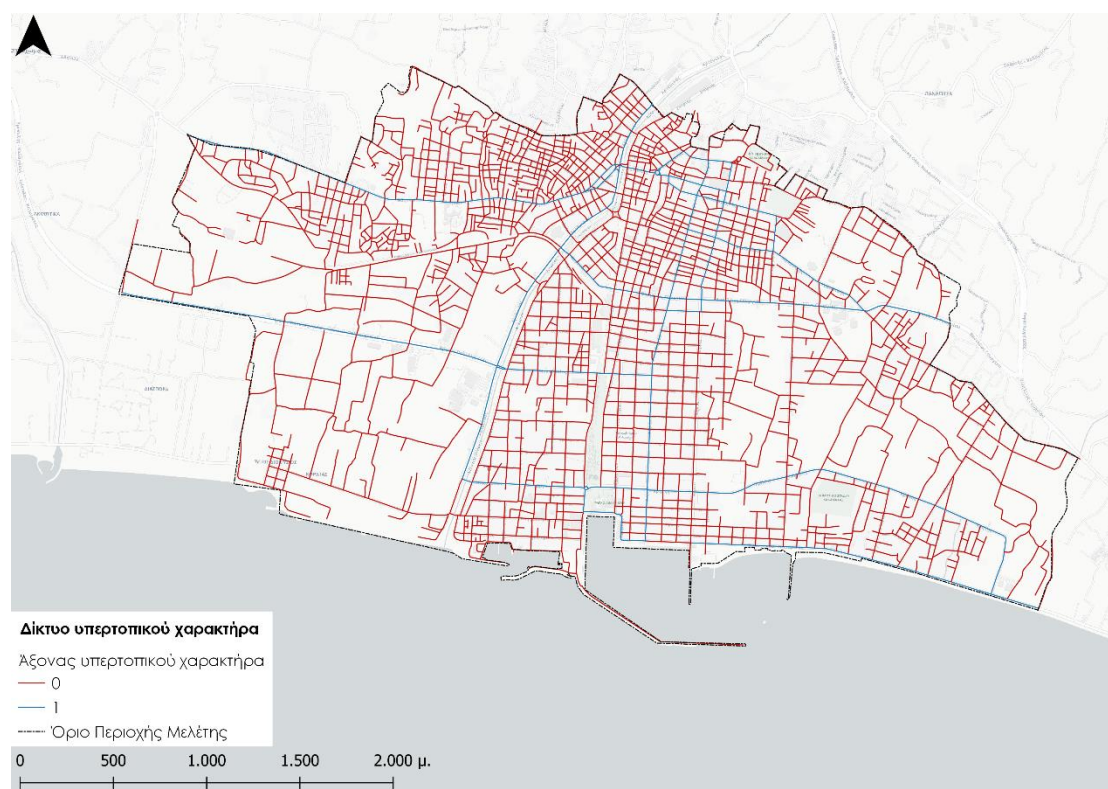


Χάρτης 9. Συνέχεια οδικού δικτύου. Πηγή: Ιδία επεξεργασία.

Από τον παραπάνω χάρτη, είναι εμφανές ότι το μεγαλύτερο τμήμα του οδικού δικτύου δεν είναι συνεχές. Αντιθέτως τα οδικά τμήματα που παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη συνέχεια είναι αυτά που κατευθύνονται από το ένα άκρο της πόλης προς ένα άλλο και επομένως τη διχοτομούν. Πρόκειται κυρίως για το πρωτεύον, το δευτερεύον αλλά και το συλλεκτήριο οδικό δίκτυο. Τα υπόλοιπα οδικά τμήματα λαμβάνουν μικρές τιμές, όπως είναι αναμενόμενο από τη μορφή του οδικού δικτύου, καθώς είτε έχουν περιορισμένο μήκος είτε πρόκειται για οδούς που οδηγούν σε διασταυρώσεις και αδιέξοδα.

- Υπάρχουσα ταξινόμηση (EFC) – Δίκτυο αρτηριών και αυτοκινητοδρόμων

Αναφορικά με την υφιστάμενη ιεράρχηση, μελετώνται οι άξονες υπερτοπικού χαρακτήρα, δηλαδή οι πρωτεύοντες και δευτερεύοντες αρτηρίες. Επομένως, οι υπόλοιποι οδικοί άξονες ανήκουν στο τοπικό οδικό δίκτυο. Τα δεδομένα για την υφιστάμενη κατάσταση προέρχονται από τη πλατφόρμα ανοικτών δεδομένων OpenStreetMap. Ο παρακάτω χάρτης απεικονίζει την υπάρχουσα ταξινόμηση σύμφωνα με τις δύο κατηγορίες ιεράρχησης.

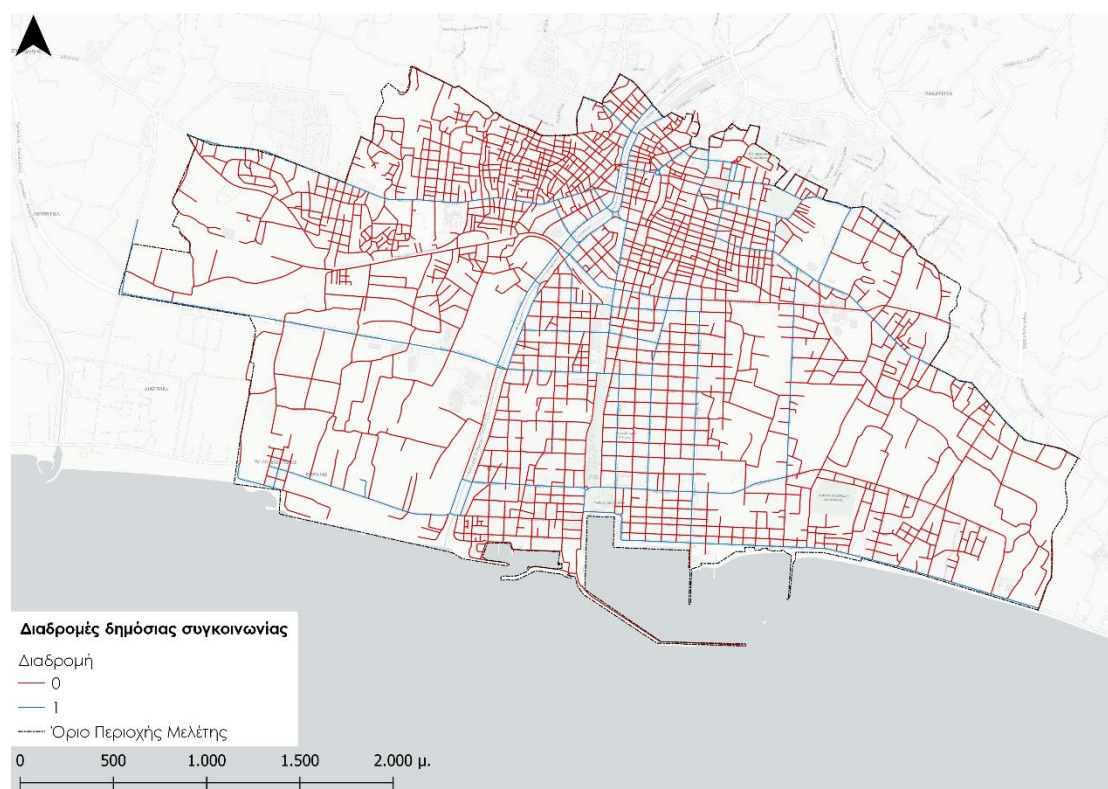


Χάρτης 10. Δίκτυο υπερτοπικού χαρακτήρα. Πηγή: Ιδία επεξεργασία.

Από τον παραπάνω χάρτη, παρατηρείται ότι περίπου το 13% των οδικών αξόνων αποτελείται από πρωτεύουσες και δευτερεύουσες αρτηρίες. Ειδικότερα, οι υπερτοπικοί άξονες διέρχονται από το εσωτερικό της πόλης σε μεγάλο βαθμό, ωστόσο εντοπίζονται και στα όριά της και στις απομακρυσμένες περιοχές για τη σύνδεση της περιοχής μελέτης με τις γειτονικές της περιοχές. Σημειώνεται ότι η διέλευση των υπερτοπικών αξόνων στο εσωτερικό της πόλης αποτελεί ένα πρόβλημα το οποίο μπορεί να επιλυθεί με την ορθότερη ιεράρχηση των αξόνων.

- Δημόσια συγκοινωνία (PT)

Το συγκεκριμένο χαρακτηριστικό αναφέρεται στο εάν ο εκάστοτε οδικός άξονας ανήκει στο δίκτυο της υφιστάμενης δημόσιας συγκοινωνίας. Τα δεδομένα προέρχονται από την ιστοσελίδα του δήμου Καλαμάτας, όπου παρουσιάζονται αναλυτικά οι διαδρομές. Η μόνη δημόσια συγκοινωνία που εντοπίζεται στην περιοχή μελέτης είναι οι γραμμές του αστικού λεωφορείου. Ο παρακάτω χάρτης παρουσιάζει τη χωρική διάσταση των δεδομένων.

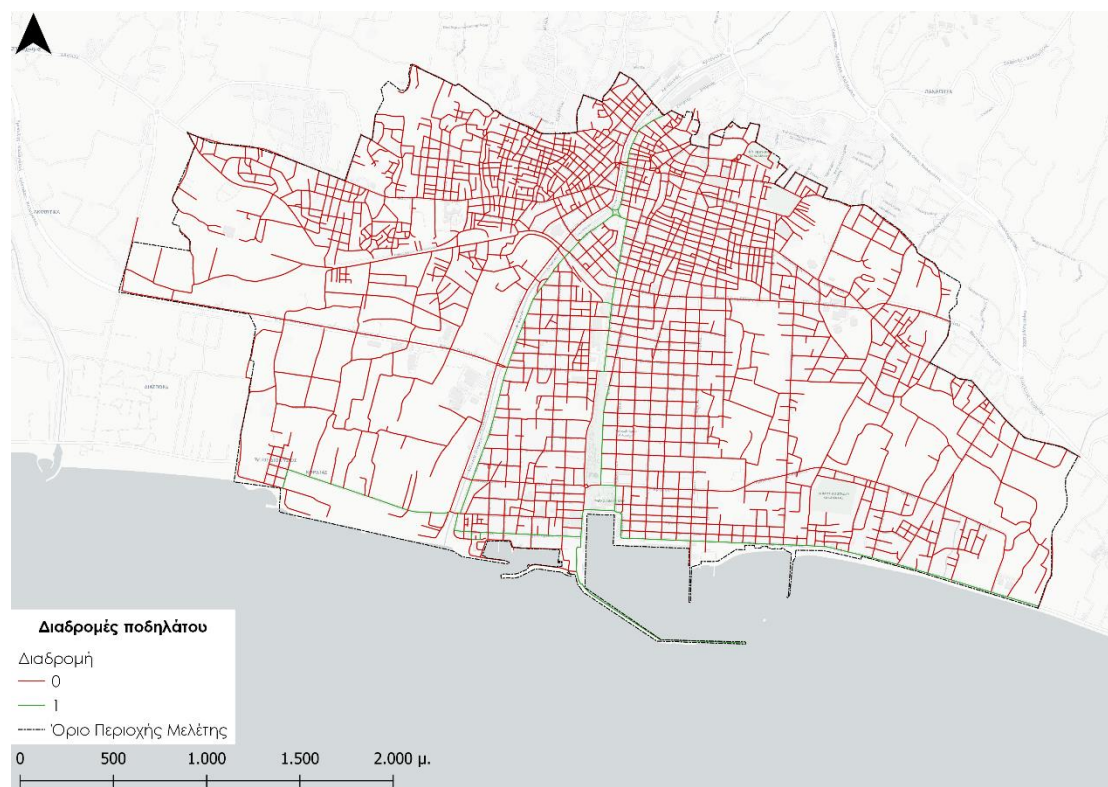


Χάρτης 11. Διαδρομές δημόσιας συγκοινωνίας. Πηγή: Ίδια επεξεργασία.

Σύμφωνα με τον παραπάνω χάρτη, παρατηρείται ότι μόλις το 16% του οδικού δικτύου καλύπτεται από τη δημόσια συγκοινωνία. Η δημόσια συγκοινωνία εντοπίζεται κυρίως κατά μήκος των κεντρικών οδικών αξόνων, εμφανίζοντας μέτρια συσχέτιση με τη υφιστάμενη ιεράρχηση του οδικού δικτύου.

- Ποδήλατο (CL)

Η παράμετρος αυτή αναφέρεται, στο εάν στον εκάστοτε οδικό άξονα διέρχεται ποδηλατική διαδρομή, ανεξαρτήτως εάν είναι αποκλειστικής χρήσης ή σε συνύπαρξη με πεζούς ή τη μηχανοκίνητη κυκλοφορία. Τα δεδομένα αυτά προκύπτουν τόσο από το OpenStreetMap αλλά και από την ιστοσελίδα του δήμου Καλαμάτας. Από τον παρακάτω χάρτη, παρατηρείται ότι πρόκειται για ένα εκτεταμένο ποδηλατικό δίκτυο το οποίο συνδέει μεγάλο τμήμα της περιοχής μελέτης. Ωστόσο, το ποδηλατικό δίκτυο της Καλαμάτας μπορεί να είναι οριοθετημένο ως προς τη μηχανοκίνητη κυκλοφορία, αλλά πρόκειται για τμήματα του πεζοδρομίου, επομένως ο αναβάτης είναι σε συνύπαρξη με τους πεζούς, προκαλώντας ποικίλα προβλήματα στην συνύπαρξή τους. Ο παρακάτω χάρτης απεικονίζει τη χωρική διάσταση των δεδομένων.

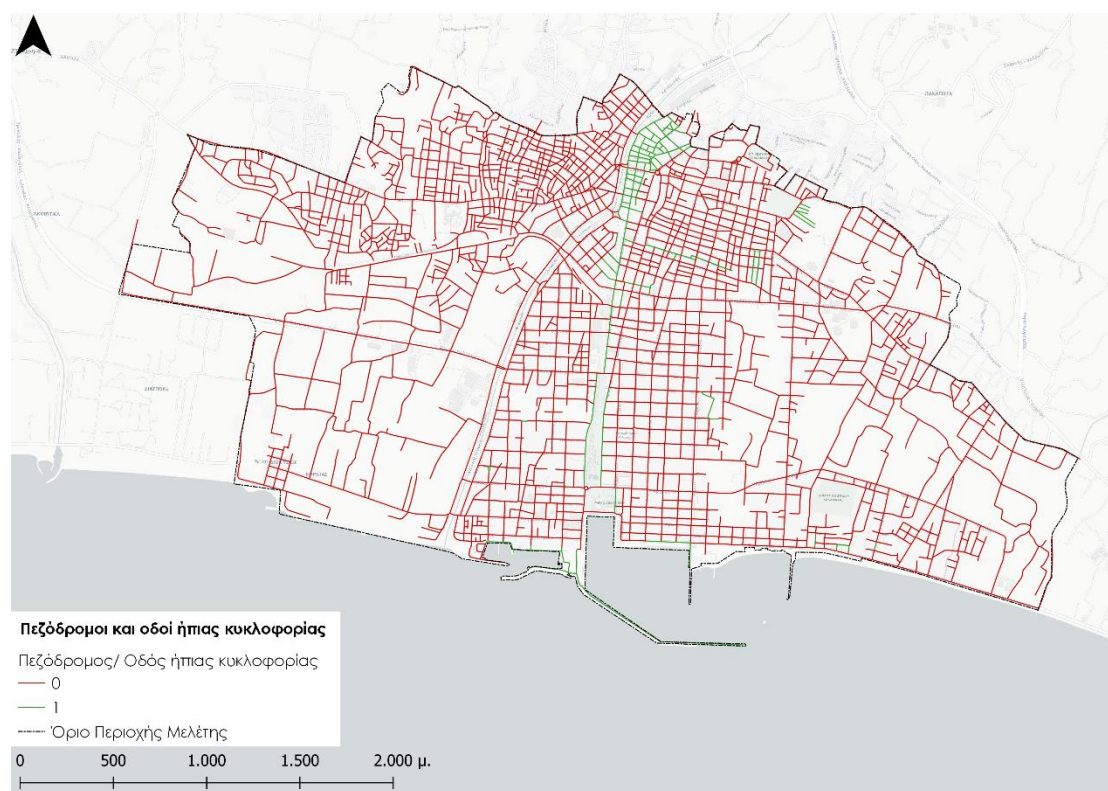


Χάρτης 12. Διαδρομές ποδηλάτου. Πηγή: Ίδια επεξεργασία.

Επομένως, από τον παραπάνω χάρτη παρατηρείται ότι το ποδηλατικό δίκτυο καλύπτει μεγάλο μέρος της περιοχής μελέτης αλλά κυρίως των κεντρικών αξόνων. Επίσης, το δίκτυο συνδέει το κέντρο της πόλης με το παραλιακό δίκτυο.

- Ενεργός κινητικότητα – Περπάτημα (AC)

Η τελευταία παράμετρος δίνει έμφαση στο περπάτημα και στο εάν ένα οδικό δίκτυο ανήκει στο δίκτυο πεζοδρόμων ή ήπιας κυκλοφορίας της περιοχής μελέτης. Τα δεδομένα, είναι τόσο πρωτογενή όσο και δευτερογενή καθώς αρχικά συλλέχθηκαν από το OpenStreetMap ενώ στη συνέχεια ελέγχθηκαν από το Google Street View και από επιτόπιες παρατηρήσεις. Παρακάτω, παρουσιάζεται η χωρική διάσταση της παραμέτρου αυτής.



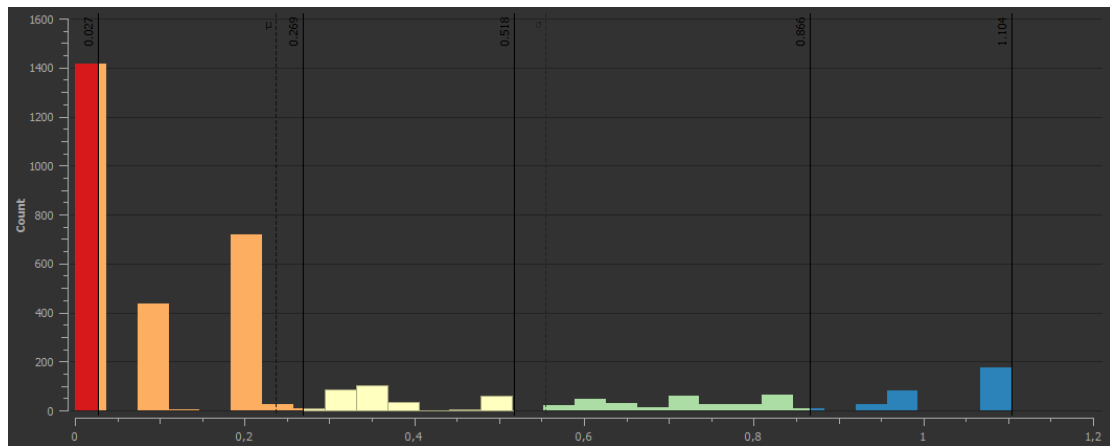
Χάρτης 13. Πεζόδρομοι και οδοί ήπιας κυκλοφορίας. Πηγή: Ιδία επεξεργασία.

Όπως διαπιστώνεται από τον παραπάνω χάρτη, το μεγαλύτερο τμήμα του οδικού δικτύου δεν δίνει έμφαση στην ενεργό κινητικότητα, ούτε μέσω των πεζοδρόμων ούτε μέσω της ήπιας κυκλοφορίας. Αντιθέτως οι περιοχές που ενισχύεται η ενεργός κινητικότητα εντοπίζονται κατά μήκος του ιστορικού κέντρου και των μεγάλων πεζοδρόμων, κατά μήκος του πάρκου του ΟΣΕ και του παραθαλάσσιου μετώπου. Επίσης εντοπίζονται και ορισμένα μεμονωμένα τμήματα τα οποία χαρακτηρίζονται ως ήπιας κυκλοφορίας.

8.1.2. Συνολικός δείκτης 1: Αξιολόγηση οδών ως προς τη μηχανοκίνητη κυκλοφορία

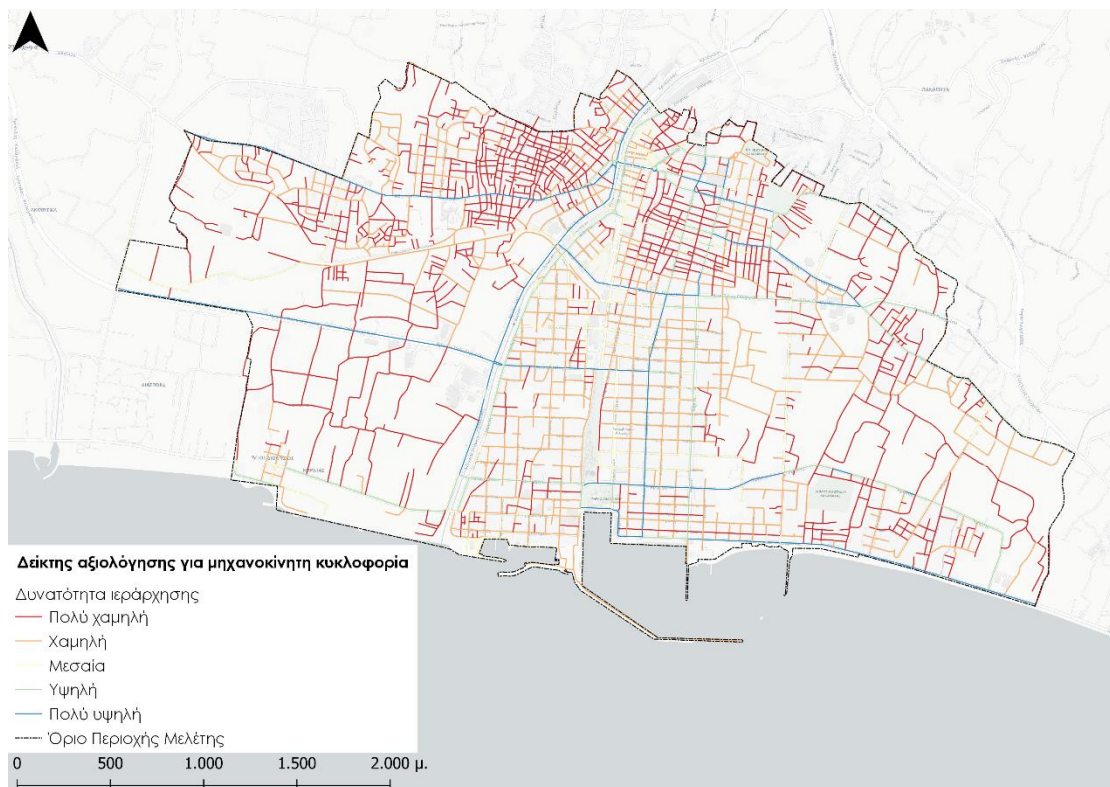
Σύμφωνα με τις παραπάνω παραμέτρους που αναλύθηκαν και υπολογίστηκαν δίνεται η δυνατότητα για τον υπολογισμό του δείκτη αξιολόγησης των οδών ως προς τη μηχανοκίνητη κυκλοφορία. Όπως έχει ήδη αναφερθεί, στο κεφάλαιο της μεθοδολογίας (Κεφάλαιο 6), ο δείκτης αυτός υποδεικνύει τα τμήματα του οδικού δικτύου τα οποία μπορούν να ενταχθούν στο κύριο μηχανοκίνητο δίκτυο της περιοχής μελέτης. Ο υπολογισμός του γίνεται από την εξίσωση (1) του Κεφαλαίου 6.2 .

Μετά τον υπολογισμό του δείκτη και την απεικόνισή του, πραγματοποιείται η στατιστική ανάλυση, η οποία παρουσιάζεται και στο παρακάτω ιστόγραμμα. Ειδικότερα, η μέση τιμή ανέρχεται σε 0,236 και ο διάμεσος σε 0,105. Επίσης, η μέγιστη τιμή που λαμβάνει ο δείκτης είναι 1,104, ενώ η ελάχιστη 0. Τέλος, η τυπική απόκλιση υπολογίζεται ίση με 0,555, που υποδεικνύει ότι τα δεδομένα έχουν μέτρια συνοχή και απλώνονται σε ένα μεγαλύτερο φάσμα τιμών.



Διάγραμμα 10. Ιστόγραμμα δείκτη μηχανοκίνητης κυκλοφορίας.

Σύμφωνα τόσο με το ιστόγραμμα, αλλά και τον παρακάτω χάρτη, παρατηρείται ότι η πλειονότητα των οδικών τμημάτων δεν υπερβαίνει το μέσο όρο. Αντιθέτως, πολύ υψηλές τιμές του δείκτη εντοπίζονται στις αρτηρίες που βρίσκονται ήδη στο κύριο οδικό δίκτυο. Επίσης, υψηλές και μεσαίες τιμές του δείκτη συναντώνται σε τμήματα που ανήκουν στο συλλεκτήριο οδικό δίκτυο αλλά, σπανιότερα, και σε τμήματα του τοπικού οδικού δικτύου. Από την άλλη πλευρά, οι χαμηλές και πολύ χαμηλές τιμές εντοπίζονται κυρίως σε τοπικές οδούς, πεζοδρόμους, δρόμους ήπιας κυκλοφορίας, οι οποίοι χαρακτηρίζονται από χαμηλές τιμές συνδεσιμότητας. Παρακάτω παρουσιάζεται ο αντίστοιχος χάρτης για την περιοχή μελέτης.



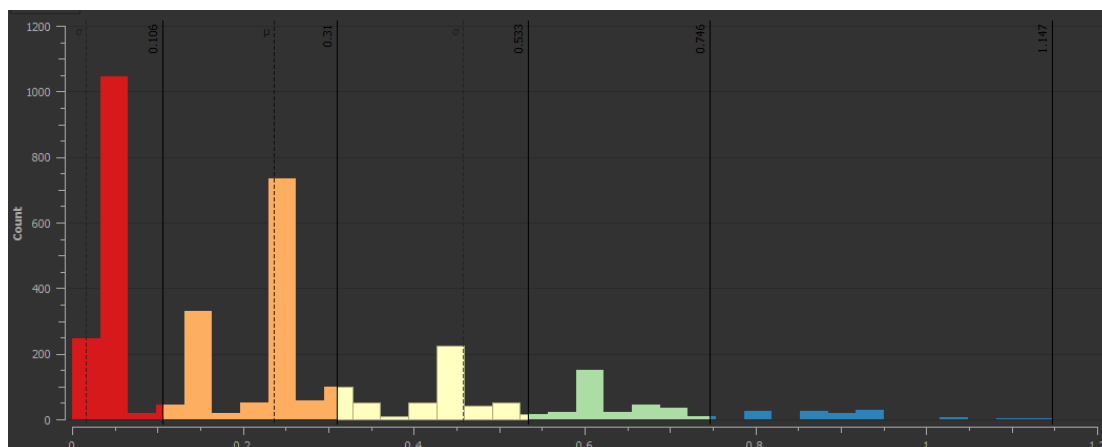
Χάρτης 14. Δείκτης αξιολόγησης για μηχανοκίνητη κυκλοφορία. Πηγή: Ιδία επεξεργασία.

8.1.3. Συνολικός δείκτης 2: Αξιολόγηση οδών ως προς την ενεργό κινητικότητα

Σύμφωνα με τις παραπάνω παραμέτρους που αναλύθηκαν και υπολογίστηκαν δίνεται η δυνατότητα για τον υπολογισμό του δείκτη αξιολόγησης των οδών ως προς την ενεργό κινητικότητα. Όπως έχει ήδη αναφερθεί, στο κεφάλαιο της μεθοδολογίας (Κεφάλαιο 6), ο εν

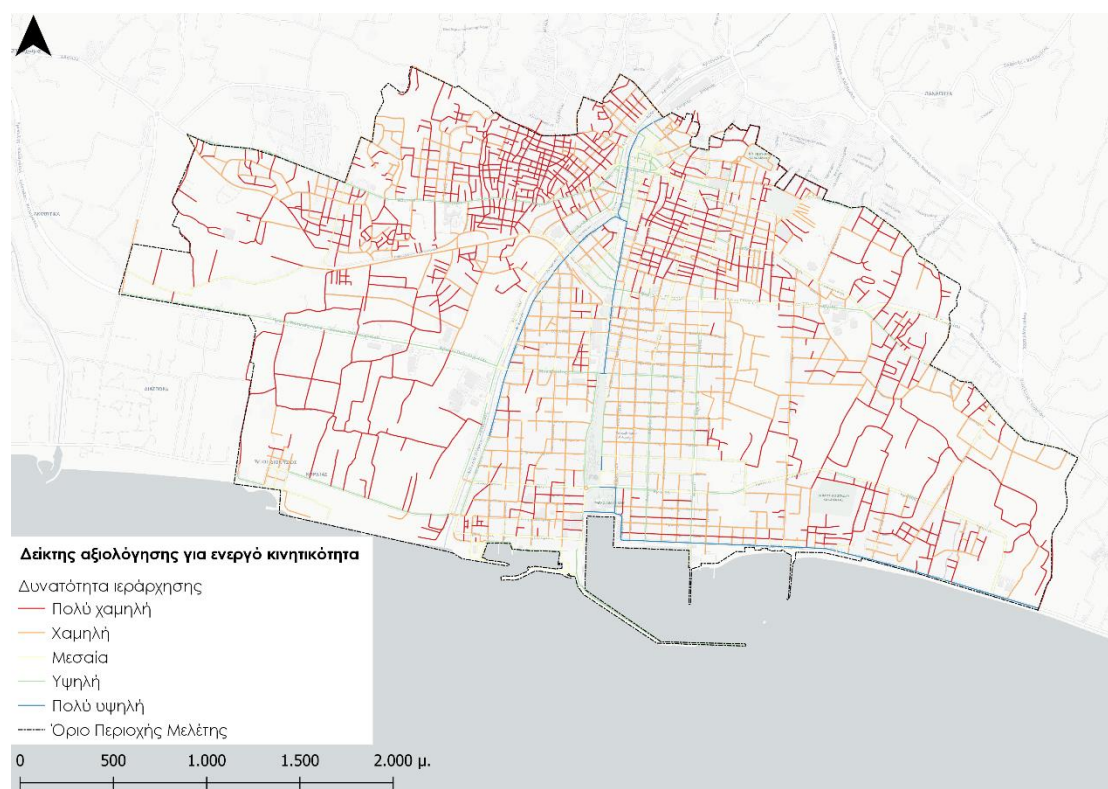
λόγω δείκτη αναφέρεται στη δυνατότητα των οδικών τμημάτων να αποτελέσουν μέρος των ενεργών ή αλλιώς «πράσινων» διαδρομών της περιοχής μελέτης. Ο υπολογισμός του γίνεται από την εξίσωση (2) του Κεφαλαίου 6.2 .

Μετά τον υπολογισμό του δείκτη και την απεικόνισή του, πραγματοποιείται η στατιστική ανάλυση, η οποία παρουσιάζεται και στο παρακάτω ιστόγραμμα. Ειδικότερα, η μέση τιμή ανέρχεται σε 0,236 και ο διάμεσος σε 0,213. Επίσης, η μέγιστη τιμή που λαμβάνει ο δείκτης είναι 1,147, ενώ η ελάχιστη 0. Τέλος, η τυπική απόκλιση υπολογίζεται ίση με 0,457, που υποδεικνύει ότι τα δεδομένα έχουν μέτρια συνοχή και απλώνονται σε ένα μεγαλύτερο φάσμα τιμών.



Διάγραμμα 11. Ιστόγραμμα δείκτη ενεργού κινητικότητας.

Σύμφωνα τόσο με το ιστόγραμμα, αλλά και τον παρακάτω χάρτη, παρατηρείται ότι η πλειονότητα των οδικών τμημάτων δεν υπερβαίνει το μέσο όρο. Αντιθέτως, αξίζει να σημειωθεί ότι παρουσιάζεται παρόμοια κατανομή με αυτή του δείκτη για τη μηχανοκίνητη κυκλοφορία, καθώς αρκετά από τα χαρακτηριστικά των αξόνων είναι κοινά. Οι υψηλές τιμές του δείκτη για την ενεργό κινητικότητα εντοπίζονται κατά μήκος των κύριων οδικών αξόνων, καθώς παρουσιάζουν συνέχεια και αρκετές φυτεύσεις, όπου είναι βασικές παράμετροι του δείκτη. Επίσης, υψηλές και μεσαίες τιμές εντοπίζονται στο κεντρικό τμήμα της περιοχής μελέτης όπου οι οδικοί άξονες παρουσιάζουν συνέχεια, μεγάλο πλάτος καθώς και φυτεύσεις και επομένως κρίνονται κατάλληλες σύμφωνα με το δείκτη για δυνητικές περιοχές ενεργού κινητικότητας. Τέλος, οι περιοχές με τις χαμηλότερες τιμές ή αλλιώς οι πιο ακατάλληλες βρίσκονται κυρίως στο βορειοδυτικό τμήμα της περιοχής μελέτης, όπου τα οδικά τμήματα χαρακτηρίζονται από χαμηλή συνδεσιμότητα. Παρακάτω παρουσιάζεται ο αντίστοιχος χάρτης για την περιοχή μελέτης.



Χάρτης 15. Δείκτης αξιολόγησης για ενεργό κινητικότητα. Πηγή: Ιδία επεξεργασία.

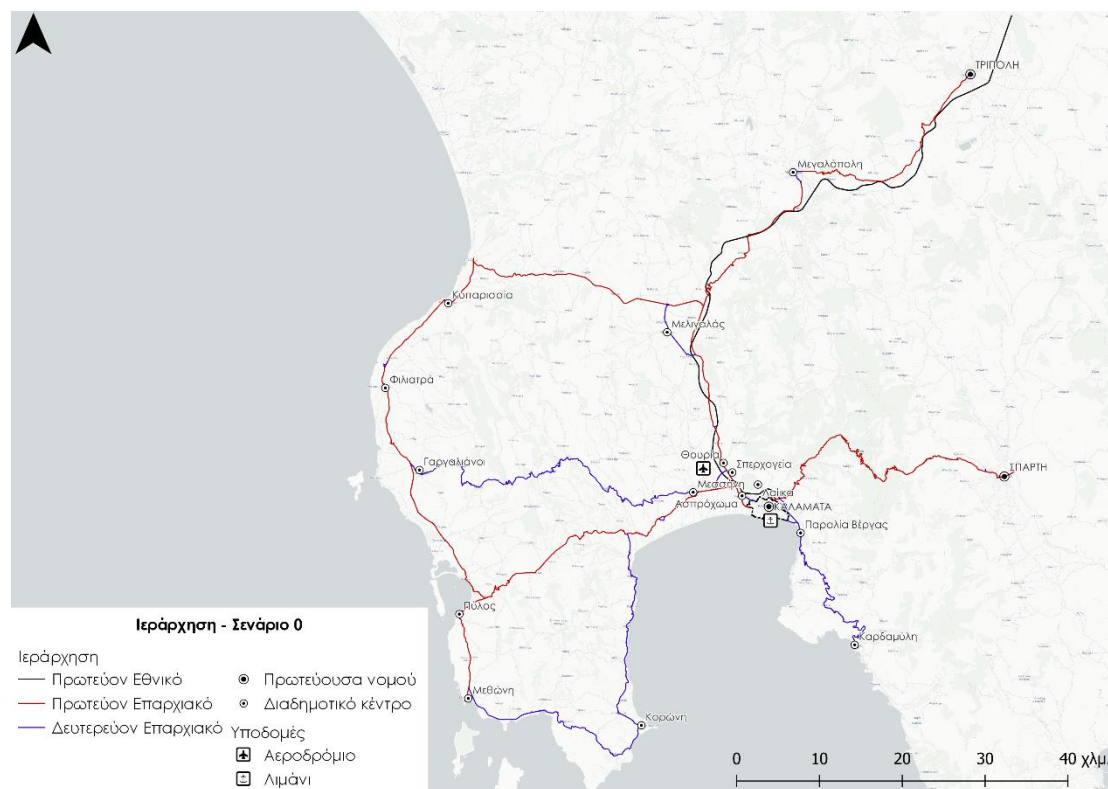
8.2. Δόμηση σεναρίων

Στην ενότητα αυτή, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από την εφαρμογή των επιμέρους σεναρίων στο γεωγραφικό χώρο.

8.2.1. Μηδενικό σενάριο – Η σύγχρονη πραγματικότητα σύμφωνα με το OSM.

Για τη δημιουργία του μηδενικού σεναρίου ακολουθείται η προσέγγιση forecasting, η οποία έχει σκοπό την επέκταση της υφιστάμενης κατάστασης στο μέλλον, χωρίς περαιτέρω τροποποιήσεις. Πρόκειται για μια αυτοκινητοκεντρική προσέγγιση, καθώς διατηρείται η κυριαρχία του αυτοκινήτου. Επομένως, ο χάρτης ιεράρχησης του μηδενικού σεναρίου ταυτίζεται με αυτόν της υφιστάμενης ιεράρχησης.

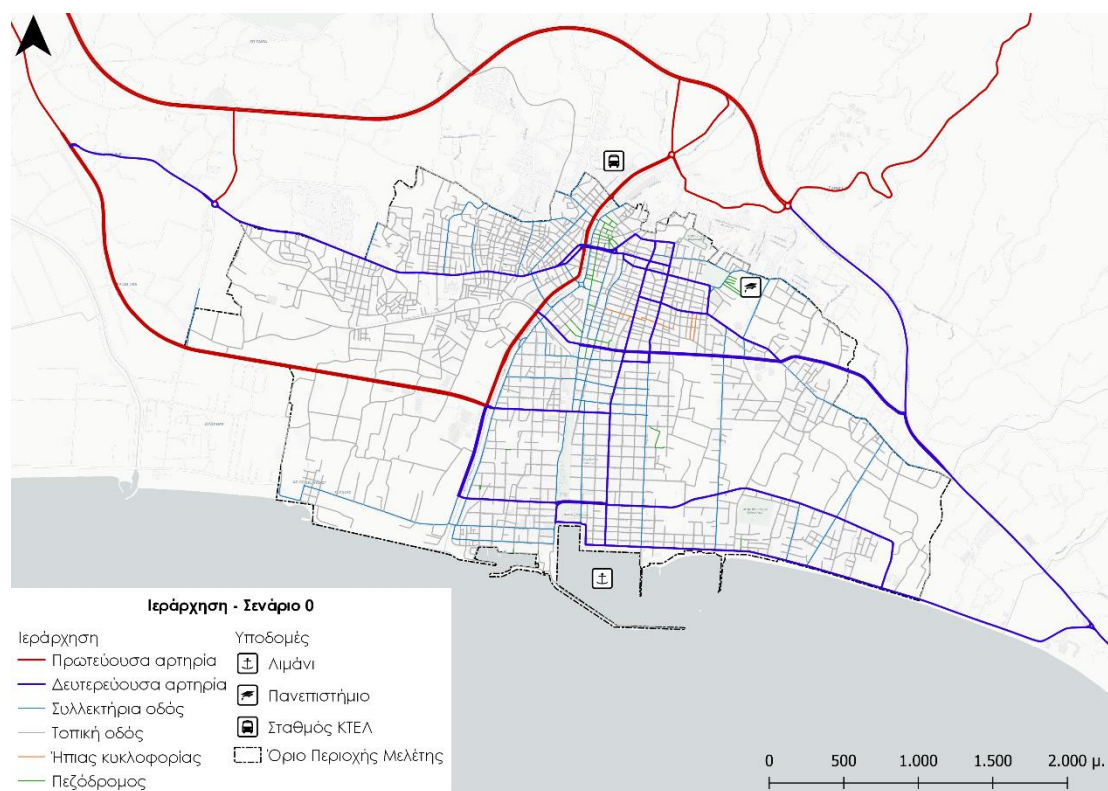
Αρχικά, παρουσιάζεται η υφιστάμενη ιεράρχηση της ευρύτερης περιοχής μελέτης, καθώς η συνδεσιμότητα της περιοχής μελέτης είναι πολύ σημαντική και δεν μπορεί να εξετάζεται ανεξάρτητα του ευρύτερου συνόλου, αλλιώς τα αποτελέσματα θα είναι πλασματικά. Η υφιστάμενη ιεράρχηση παρουσιάζεται στον παρακάτω χάρτη και λαμβάνεται υπόψιν κατά τη δημιουργία όλων των σεναρίων.



Χάρτης 16. Υφιστάμενη ιεράρχηση ευρύτερης περιοχής μελέτης. Πηγή: Ιδία επεξεργασία.

Το υφιστάμενο οδικό δίκτυο είναι πλήρως αυτοκινητοκεντρικό και αποτελείται από τις ακόλουθες τρεις κατηγορίες: πρωτεύον εθνικό δίκτυο, πρωτεύον επαρχιακό και δευτερεύον επαρχιακό. Με το πρωτεύον εθνικό δίκτυο επιτυγχάνεται η σύνδεση της πόλης της Καλαμάτας με την Τρίπολη μέσω του Αυτοκινητοδρόμου Κεντρικής Πελοποννήσου (Α7). Ενώ, η σύνδεση των υπολοίπων κεντρικών διαδημοτικών αλλά και περιφερειακών κέντρων της περιοχής πραγματοποιείται από το πρωτεύον επαρχιακό δίκτυο. Τέλος, μικρότερα κέντρα συνδέονται μέσω του επαρχιακού δικτύου.

Στη συνέχεια, παρουσιάζεται η υφιστάμενη ιεράρχηση του οδικού δικτύου εστιασμένη στην περιοχή μελέτης.



Χάρτης 17. Ιεράρχηση οδικού δικτύου - Σενάριο 0. Πηγή: Ίδια επεξεργασία.

Η υφιστάμενη ιεράρχηση αποτελείται από πρωτεύουσες, δευτερεύουσες αρτηρίες, συλλεκτήριες οδούς, τοπικές οδούς, οδούς ήπιας κυκλοφορίας αλλά και πεζόδρομους. Παρατηρείται πως πέρα από τον αυτοκινητοκεντρικό χαρακτήρα εντοπίζονται και κάποια βιώσιμα στοιχεία, όπως οι περιοχές ήπιας κυκλοφορίας. Ωστόσο, αξίζει να σημειωθεί ότι στην περιοχή εντοπίζεται η υποδομή του ποδηλατοδρόμου σε συνύπαρξη με τους πεζούς. Καθώς, όμως δεν πρόκειται για μια αποκλειστική χρήση δεν παρουσιάζεται στον παραπάνω χάρτη και δεν λαμβάνεται υπόψιν. Σύμφωνα με την υφιστάμενη κατάσταση το κύριο οδικό δίκτυο (πρωτεύουσες και δευτερεύουσες αρτηρίες), διαχωρίζουν το συμπαγές εσωτερικό της πόλης ενισχύοντας με αυτόν τον τρόπο τις διαμπερείς ροές. Επιπλέον, εάν και υπάρχει μια προσπάθεια δημιουργίας δακτυλίων προστασίας των γειτονιών από τις συλλεκτήριες οδούς, αυτές συχνά ταυτίζονται οδικά με τις δευτερεύουσες αρτηρίες και συμβάλλουν περισσότερο στην ενίσχυση των διαμπερών ροών παρά στον περιορισμό τους.

Καθώς πρόκειται για την υφιστάμενη κατάσταση, οι κατηγορίες ιεράρχησης του οδικού δικτύου ακολουθούν τη συμβατική προσέγγιση, θεωρώντας το αυτοκίνητο το κυριότερο μέσο και παραμελώντας την ενεργό μετακίνηση. Το συνολικό μήκος του οδικού δικτύου της περιοχής μελέτης ανέρχεται στα περίπου 225 χιλιόμετρα. Αναφορικά με τα ποσοστά της εκάστοτε κατηγορίας, επικρατούν οι τοπικές οδοί με ποσοστό 66,33%, ενώ ακολουθούν οι δευτερεύουσες αρτηρίες με ποσοστό 11,79% και το συλλεκτήριο οδικό δίκτυο με ποσοστό 11,24%. Στη συνέχεια, εντοπίζονται οι πρωτεύουσες αρτηρίες σε ποσοστό 8,87% και ακολουθούν οι πεζόδρομοι (1,36%) και τέλος οι οδοί ήπιας κυκλοφορίας (0,42%). Τα αποτελέσματα αυτά παρουσιάζονται αναλυτικά στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 6. Ποσοστά κατηγοριών ιεράρχησης ανά κατηγορία, Σενάριο 0.

Ιεράρχηση	Ποσοστό επί του συνόλου (%)
Πρωτεύουσα αρτηρία	8,87
Δευτερεύουσα αρτηρία	11,79
Συλλεκτήρια οδός	11,24
Τοπική Οδός	66,33
Ήπιας κυκλοφορίας	0,42
Πεζόδρομος	1,36

Τέλος, παρατίθεται ένας πίνακας με τα βασικά χαρακτηριστικά του σεναρίου, όπως αυτά παρουσιάζονται στους αναλυτικούς πίνακες αξιολόγησης της ιεράρχησης χωρών και πόλεων.

Πίνακας 7. Συνοπτικά στοιχεία Σεναρίου 0.

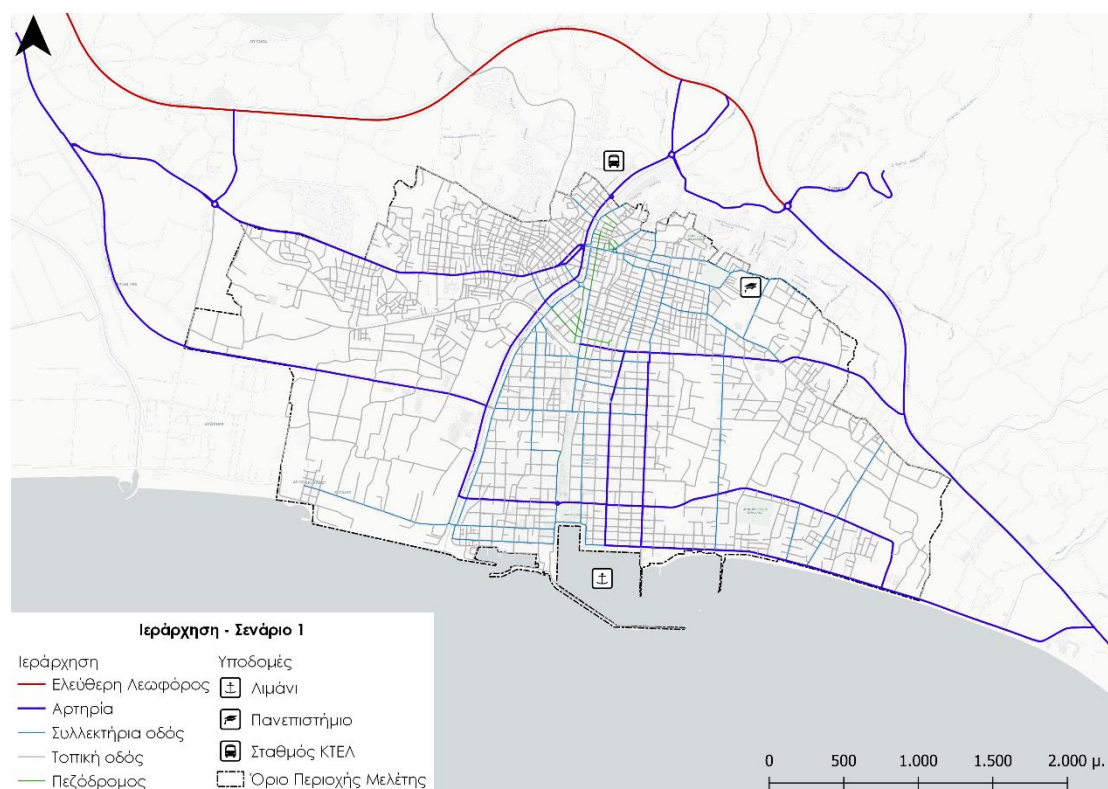
Βασικά στοιχεία	Σενάριο 0
Προσέγγιση	Συμβατική
Διαστάσεις	Μονοδιάστατη
Προτεραιότητα σε μέσα μεταφοράς	Αυτοκίνητο
Υποστήριξη ενεργού κινητικότητας	★
Πλουραλισμός κατηγοριών	★★★★
Πολεοδομική διάσταση	✗
Αναγνωσιμότητα	✓
Δακτύλιοι προστασίας	✓

Εν κατακλείδι, πρόκειται για ένα συμβατικό σενάριο, στο οποίο η ιεράρχηση γίνεται σύμφωνα με ένα μονοδιάστατο πίνακα παρέχοντας προτεραιότητα στο αυτοκίνητο. Παρά τον αυτοκινητοκεντρικό χαρακτήρα, υπάρχουν ευκαιρίες για την ανάπτυξη της ενεργού κινητικότητας, κυρίως μέσω των πεζόδρομων αλλά και της ποικιλίας των κατηγοριών ιεράρχησης. Επίσης, ευκαιρίες για την ανάπτυξη της ενεργού κινητικότητας εντοπίζονται και μέσα από το υφιστάμενο δίκτυο ποδηλατοδρόμων, το οποίο όμως δεν παρουσιάζεται παραπάνω, καθώς πρόκειται για δρόμους συνύπαρξης με το αυτοκίνητο και όχι για αποκλειστική χρήση του ποδηλάτου στον οδικό χώρο. Τέλος, σύμφωνα με τις κατηγορίες ιεράρχησης του οδικού δικτύου είναι εμφανές ότι δεν λαμβάνεται υπόψιν η πολεοδομική διάσταση κατά την ιεράρχηση. Ωστόσο, πρόκειται για ένα αναγνώσιμο δίκτυο με δύο μονοδρομημένους δακτυλίους προστασίας που περιβάλλουν την κεντρική περιοχή της πόλης.

8.2.2. Σενάριο 1 – Η θεσμοθετημένη πραγματικότητα μέσα από το ΣΒΑΚ.

Το Σενάριο 1, ακολουθεί και αυτό τη προσέγγιση forecasting, η οποία είναι η επέκταση της θεσμοθετημένης κατάστασης όπως αυτή ορίζεται από το ΣΒΑΚ Καλαμάτας, χωρίς περαιτέρω τροποποιήσεις. Σύμφωνα με το ΣΒΑΚ Καλαμάτας, πρόκειται για ένα σχέδιο με μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα (20-ετίας), του οποίου η Β' Φάση, παραδόθηκε τον Ιανουάριο του 2022 και από τότε εκτελείται σταδιακά.

Το Σενάριο 1, αποτελεί μια προσέγγιση με έμφαση στη βιώσιμη κινητικότητα, κατά την οποία δεν περιορίζεται σε σημαντικό βαθμό η χρήση του αυτοκινήτου. Παρακάτω παρουσιάζεται ο σχετικός χάρτης.



Χάρτης 18. Ιεράρχηση οδικού δικτύου - Σενάριο 1. Πηγή: Ιδία επεξεργασία.

Η θεσμοθετημένη ιεράρχηση σύμφωνα με το ΣΒΑΚ ακολουθεί τη συμβατική προσέγγιση και αποτελείται από: ελεύθερες λεωφόρους¹⁷, αρτηρίες¹⁸, συλλεκτήριες οδούς, τοπικές οδούς, ποδηλατοδρόμους και διαδρομές πεζών. Σύμφωνα με το θεσμοθετημένο πλαίσιο, σκοπός είναι η ενίσχυση της κίνησης των πεζών, των ποδηλάτων αλλά και της δημόσια συγκοινωνίας με τον ταυτόχρονο περιορισμό της κίνησης του αυτοκινήτου. Επιπλέον, υποστηρίζονται οι συνδυασμένες μετακινήσεις. Αυτό επιτυγχάνεται με τη διευκόλυνση της κίνησης του αυτοκινήτου προς οργανωμένους χώρους στάθμευσης, οι οποίοι συνδέονται με την υπόλοιπη πόλη μέσω διαδρομών ενεργής κινητικότητας (π.χ. πεζή, ποδηλατόδρομοι, μικροκινητικότητα κ.α.) και δημόσιας συγκοινωνίας.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, αποκλείονται οι διαμπερείς κινήσεις των αυτοκινήτων μέσα στην πόλη ενώ αντιθέτως ενισχύονται οι υποδομές για την κίνηση των πεζών και των χρηστών της μικροκινητικότητας. Αυτά επιτυγχάνονται τόσο με τη τροποποίηση της υφιστάμενης ιεράρχησης, αλλά και με μέτρα στην τοπική κλίμακα, όπως μονοδρομήσεις, τροποποίηση της φωτεινής σηματοδότησης, επέκταση του συστήματος ελεγχόμενης στάθμευσης κ.α. Επίσης, μέσω του ΣΒΑΚ δίνεται ιδιαίτερη μέριμνα στην ισότιμη πρόσβαση των ευάλωτων κοινωνικών ομάδων (όπως ΑΜΕΑ), στο δημόσιο χώρο.

¹⁷ Σύμφωνα με το ΣΒΑΚ ως ελεύθεροι λεωφόροι χαρακτηρίζονται οι υπερτοπικοί οδικοί άξονες που διαθέτουν επαρκή γεωμετρικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά για την εξυπηρέτηση υψηλών φόρτων, ενώ κατά μήκος αυτών δεν υπάρχουν συνθήκες ελέγχου της κυκλοφορίας (π.χ. φωτεινή σηματοδότηση). Επομένως, οι ελεύθεροι λεωφόροι ταυτίζονται με το πρωτεύον οδικό δίκτυο της υφιστάμενης ιεράρχησης.

¹⁸ Οι αρτηρίες είναι οι οδοί με σχετικά υψηλούς φόρτους και επαρκή γεωμετρικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά, που εξυπηρετούν μεσαίου και μεγάλου μήκους διαμπερείς κινήσεις και κινήσεις εισόδων και εξόδων προς/από την πόλη. Άρα, ταυτίζονται με το δευτερεύον οδικό δίκτυο της υφιστάμενης ιεράρχησης.

Αναφορικά με την προώθηση της μικροκινητικότητας, υιοθετούνται τόσο νέες μορφές ιεράρχησης αλλά και μέτρα για την ενίσχυσή της. Εάν μέσα από το ΣΒΑΚ προωθείται η ενίσχυση των ποδηλατοδρόμων, αυτή συνεχίζει να γίνεται σε δρόμους συνύπαρξης με τους πεζούς και επομένως να μην λαμβάνεται υπόψιν στη συνολική αποτύπωση της ιεράρχησης του οδικού δικτύου της περιοχής μελέτης. Επιπλέον, αξίζει να σημειωθεί ότι, ιδιαίτερη φροντίδα δίνεται γύρω από σχολικές μονάδες, παιδικές χαρές, πλατείες και εκκλησίες, όπου δημιουργούνται γειτονιές ήπιας κυκλοφορίας, εκεί η πεζή μετακίνηση θα έχει πρωταρχικό ρόλο ενώ η μηχανοκίνητη αρκετά περιορισμένο. Τέλος, σκοπός του ΣΒΑΚ αποτελεί η ανάπτυξη και η αναβάθμιση των υποδομών για τους πεζούς. Οι υποδομές αυτές είναι εξέχουσας σημασίας για μια πόλη καθώς μέσω αυτών αναδεικνύεται η αισθητική και η λειτουργικότητα των δημόσιων χώρων με κύριους άξονες την κινητική αναβάθμιση και τη βελτίωση των περιβαλλοντικών συνθηκών. Αν και το υφιστάμενο δίκτυο πεζών διαδρομών είναι ικανοποιητικό, ενισχύεται σε ορισμένα τμήματα ώστε να αυξηθούν οι πεζές μετακινήσεις στην πόλη.

Καθώς πρόκειται για τη θεσμοθετημένη κατάσταση, οι κατηγορίες ιεράρχησης του οδικού δικτύου ακολουθούν τη συμβατική προσέγγιση, ωστόσο δίνεται προτεραιότητα στη βιώσιμη κινητικότητα χωρίς τη πλήρη ανεξαρτητοποίηση από το αυτοκίνητο. Αναφορικά με τα ποσοστά της εκάστοτε κατηγορίας, επικρατούν οι τοπικές οδοί με ποσοστό 70,99%, ενώ ακολουθούν οι αρτηρίες με ποσοστό 16,05%. Στη συνέχεια, εντοπίζονται οι συλλεκτήριες οδοί με ποσοστό 9,33% και οι ελεύθεροι οδοί με 2,73%. Τέλος, βρίσκονται οι πεζόδρομοι με ποσοστό 0,91%. Παρατηρώντας και συγκρίνοντας τις υφιστάμενες κατηγορίες ιεράρχησης με της θεσμοθετημένες, φαίνεται πως στο ΣΒΑΚ προωθείται η βιώσιμη κινητικότητα καθώς έχουν μειωθεί σημαντικά οι κατηγορίες που δίνουν αποκλειστικά προτεραιότητα στη μηχανοκίνητη μετακίνηση. Ωστόσο, εάν και μέσα από το ΣΒΑΚ ορίζονται και ποδηλατόδρομοι, αυτοί δεν καθορίζονται ως δρόμοι αποκλειστικής χρήσης αλλά σε συνύπαρξη με το αυτοκίνητο ή τους πεζούς και επομένως δεν τοποθετούνται σε ξεχωριστή κατηγορία. Τα αποτελέσματα αυτά παρουσιάζονται αναλυτικά στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 8. Ποσοστά κατηγοριών ιεράρχησης ανά κατηγορία, Σενάριο 1.

Ιεράρχηση	Ποσοστό επί του συνόλου (%)
Ελεύθερη Λεωφόρος	2,73
Αρτηρία	16,05
Συλλεκτήρια οδός	9,33
Τοπική Οδός	70,99
Πεζόδρομος	0,91

Τέλος, παρατίθεται ένας πίνακας με τα βασικά χαρακτηριστικά του σεναρίου, όπως αυτά παρουσιάζονται στους αναλυτικούς πίνακες αξιολόγησης της ιεράρχησης χωρών και πόλεων.

Πίνακας 9. Συνοπτικά στοιχεία Σεναρίου 1.

Βασικά στοιχεία	Σενάριο 1
Προσέγγιση	Συμβατική
Διαστάσεις	Μονοδιάστατη
Προτεραιότητα σε μέσα μεταφοράς	Βιώσιμη κινητικότητα
Υποστήριξη ενεργού κινητικότητας	★★
Πλουραλισμός κατηγοριών	★★★
Πολεοδομική διάσταση	Χ
Αναγνωσιμότητα	✓
Δακτύλιοι προστασίας	✓

Σύμφωνα με τα παραπάνω, το εν λόγω σενάριο ακολουθεί μια συμβατική προσέγγιση, όπου η ιεράρχηση γίνεται μέσω ενός μονοδιάστατου πίνακα. Αν και πρόκειται για ένα συμβατικό σενάριο, δίνεται προτεραιότητα στα βιώσιμα μέσα μετακίνησης και επομένως δίνεται πληθώρα ευκαιριών για την ενίσχυση της ενεργού κινητικότητας, ωστόσο παρατηρείται μείωση στον αριθμό των κατηγοριών καθώς δεν εντοπίζονται οδοί ήπιας κυκλοφορίας. Ευκαιρίες για την ανάπτυξη της ενεργού κινητικότητας εντοπίζονται μέσα από τη διεύρυνση του υφιστάμενου δικτύου ποδηλατοδρόμων, το οποίο όμως δεν παρουσιάζεται παραπάνω, καθώς πρόκειται για δρόμους συνύπαρξης με το αυτοκίνητο ή τους πεζούς και όχι για αποκλειστική χρήση του ποδηλάτου στον οδικό χώρο. Τέλος, εάν και πρόκειται για ένα αναγνώσιμο δίκτυο, το οποίο μέσω των δακτυλίων προσπαθεί να προστατεύσει τις γειτονιές ήπιας κυκλοφορίας, δεν λαμβάνει υπόψιν την πολεοδομική διάσταση της πόλης.

8.2.3. Σενάριο 2 – Βιώσιμη ανάπτυξη με στροφή στα μέσα δημόσιας συγκοινωνίας.

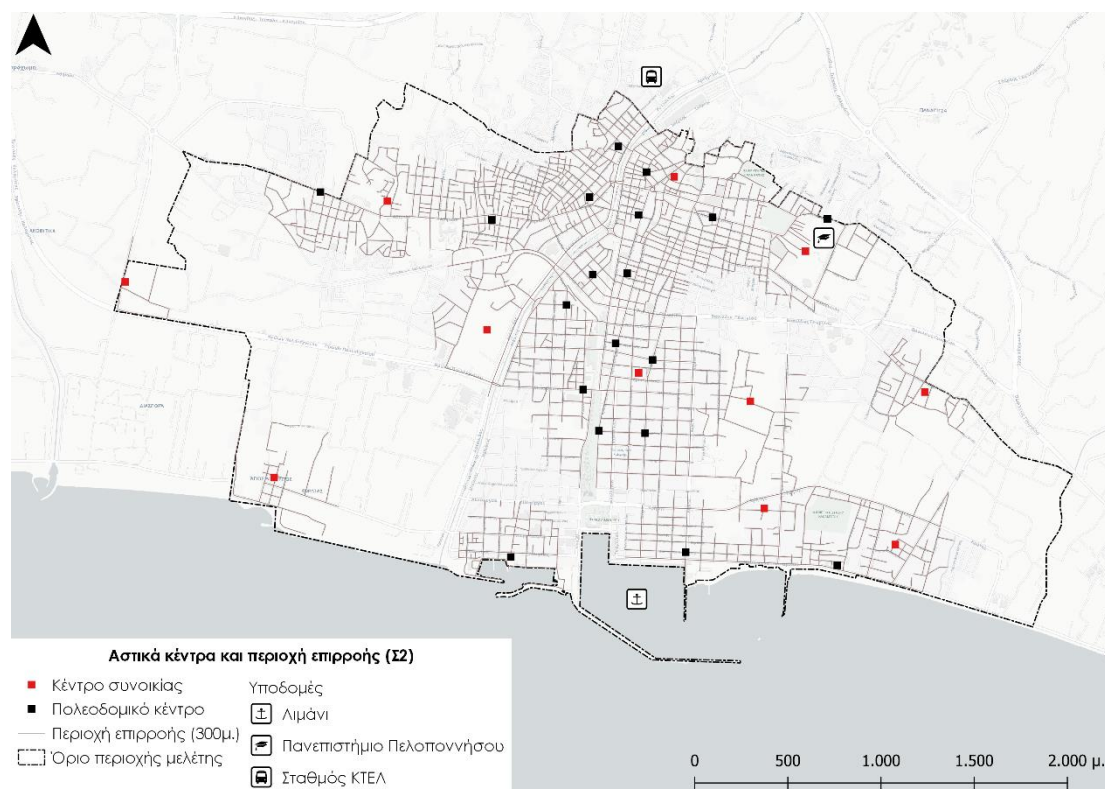
Το Σενάριο 2 αναπτύσσει ένα όραμα με σκοπό τη σύνδεση και προστασία των υφιστάμενων κέντρων, μέσα από τη δημιουργία ενός συστήματος ιεράρχησης με έμφαση στη δημόσια συγκοινωνία. Στη περίπτωση αυτή χρησιμοποιούνται οι δείκτες προσδιορισμού της μηχανοκίνητης κυκλοφορίας αλλά και της ενεργού μετακίνησης. Σημειώνεται ότι για την ιεράρχηση του οδικού δικτύου της περιοχής μελέτης, λαμβάνεται υπόψιν το υφιστάμενο οδικό δίκτυο, καθώς η συνδεσιμότητα της περιοχής μελέτης είναι πολύ σημαντική και δεν μπορεί να εξετάζεται ανεξάρτητα του ευρύτερου συνόλου. Το σενάριο αυτό αξιοποιεί τους δύο δείκτες αξιολόγησης της υφιστάμενης κατάστασης (δείκτης μηχανοκίνητης μετακίνησης – MMI, δείκτης ενεργών διαδρομών – AMI) και παράγει τις ακόλουθες 5 κατηγορίες.

Πίνακας 10. Κατηγορίες ιεράρχησης, Σενάριο 2.

Σημασία/Μέσο	Αυτοκίνητο	Δημόσια Συγκοινωνία	Ενεργός μετακίνηση
Στρατηγική	Στρατηγική αρτηρία αυτοκινήτου		
Αστική	Αστική λεωφόρος αυτοκινήτου	Αστική λεωφόρος δημόσιας συγκοινωνίας	
Τοπική	Τοπική οδός μηχανοκίνητης μετακίνησης		Πεζόδρομος

Για τη γεωγραφική διάσταση:

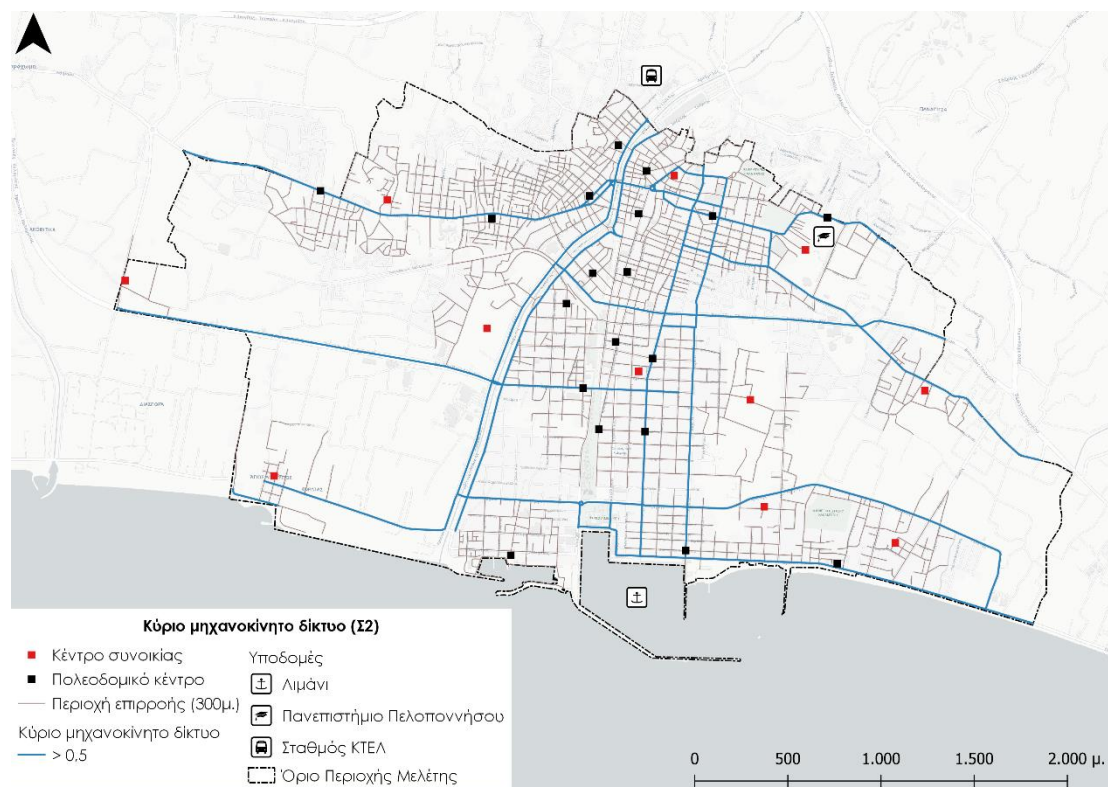
Αρχικά, εντοπίζονται τα τοπικά κέντρα της περιοχής μελέτης. Ο προσδιορισμός των τοπικών κέντρων γίνεται μέσω του Γ.Π.Σ. είτε αυτά είναι πολεοδομικά κέντρα είτε κέντρα συνοικίας. Στη συνέχεια, υπολογίζεται η ακτίνα επιρροής αυτών στα 300μ.



Χάρτης 19. Αστικά κέντρα και περιοχή επιρροής Σεναρίου 2. Πηγή: Ίδια επεξεργασία.

Συνολικά εντοπίζονται 30 αστικά κέντρα, εκ των οποίων τα 11 είναι κέντρα συνοικίας ενώ τα υπόλοιπα 19 είναι πολεοδομικά κέντρα. Παρατηρείται ότι τα κέντρα συνοικίας αν και είναι λιγότερα, εντοπίζονται σε όλη την περιοχή μελέτης, συνήθως σε εξωαστικές περιοχές και απέχουν αρκετά το ένα από το άλλο. Αντίθετα, τα πολεοδομικά κέντρα εντοπίζονται συνήθως σε αστικές περιοχές, είναι περισσότερα και εντοπίζονται σε κοντινές αποστάσεις μεταξύ τους. Επίσης, οι περιοχές επιρροής έχουν μήκος 131,75 χλμ.

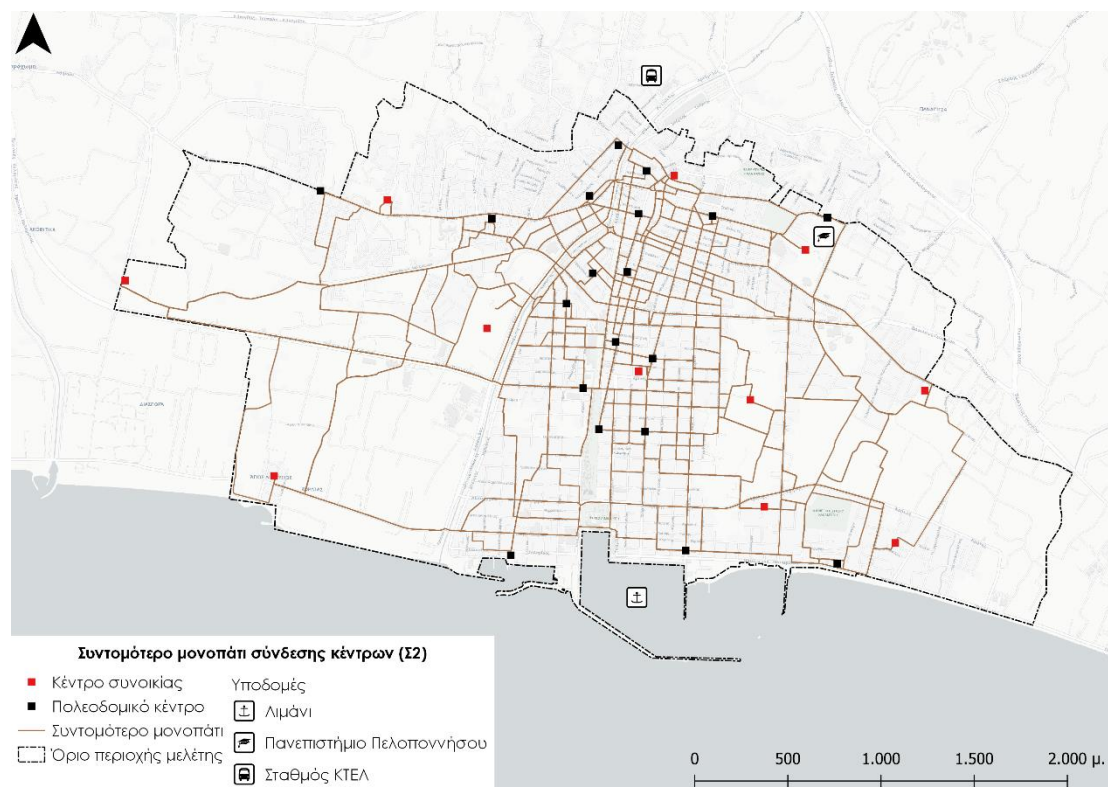
Έπειτα, σύμφωνα με τα αστικά κέντρα, τις περιοχές επιρροής αλλά και το δείκτη ιεράρχησης για το μηχανοκίνητο δίκτυο (MMI) συγκροτούνται οι κεντρικές οδοί της περιοχής μελέτης, χωρίς τελική κατάταξη σε αυτό το στάδιο. Η ιεράρχηση για το αυτοκίνητο παρουσιάζεται παρακάτω.



Χάρτης 20. Κύριο μηχανοκίνητο δίκτυο Σεναρίου 2. Πηγή: Ιδία επεξεργασία.

Το προτεινόμενο δίκτυο για την κυκλοφορία του αυτοκινήτου, σύμφωνα με το δείκτη μηχανοκίνητης κυκλοφορίας, έχει συνολικό μήκος 30,10 χλμ., ενώ το συνολικό μήκος του οδικού δικτύου εντός της περιοχής μελέτης είναι 107,62 χλμ. Παρατηρείται ότι σύμφωνα με το προτεινόμενο οδικό δίκτυο για την κυκλοφορία του αυτοκινήτου προστατεύονται σε μεγάλο βαθμό τα τοπικά αστικά κέντρα με τη δημιουργία δακτυλίων για την αποφυγή των διαμπερών ροών. Αναφορικά με το τοπικό οδικό δίκτυο απαρτίζεται από όλους τους υπόλοιπους δρόμους που δεν εντάσσονται στο κύριο, η αναλυτική τους ιεράρχηση γίνεται σε μετέπειτα στάδιο.

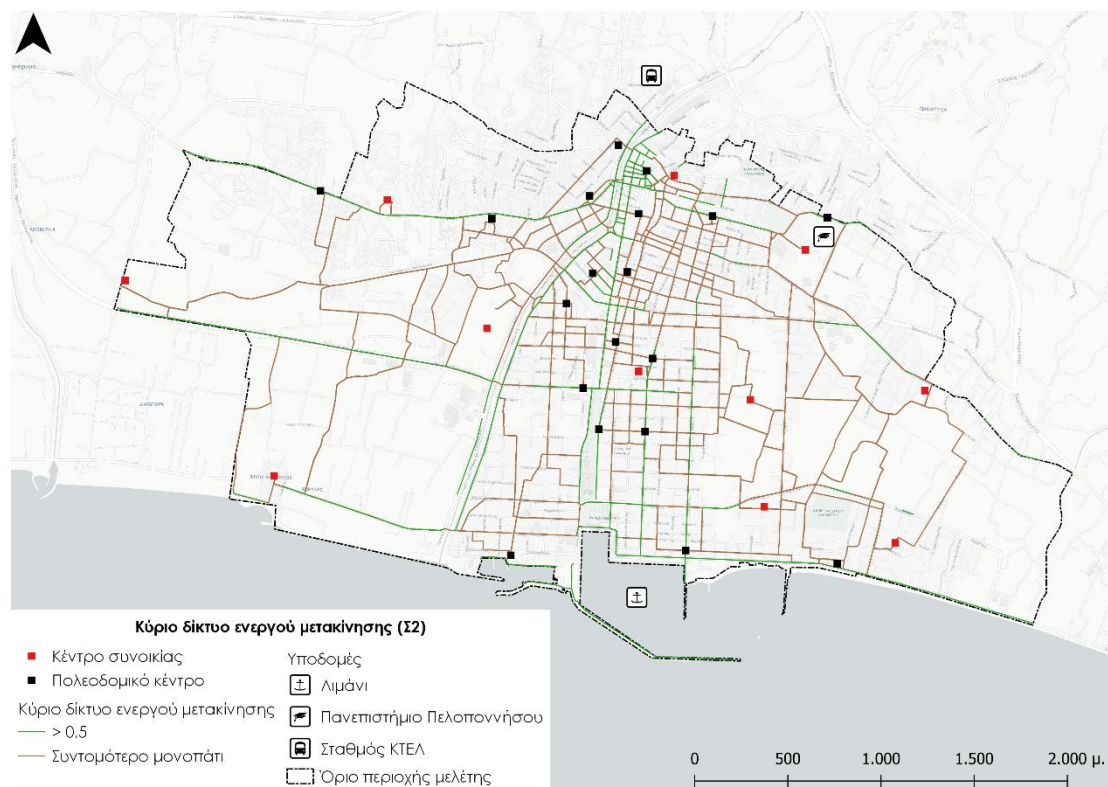
Έπειτα, προσδιορίζεται το δίκτυο των διαδρομών ενεργού κινητικότητας. Ο προσδιορισμός αυτών πραγματοποιείται με τον υπολογισμό της συντομότερης διαδρομής που συνδέει όλα τα κέντρα (shortest path). Το συντομότερο μονοπάτι υπολογίζεται από το network analysis (point to layer). Για τον υπολογισμό του τίθενται ως ταχύτητα ο δείκτης ενεργού μετακίνησης καθώς και ο περιορισμός των 30 χλμ./ώρα. Οι τελικές διαδρομές, προκύπτουν τόσο σύμφωνα με το αποτέλεσμα του παραπάνω αλγορίθμου, αλλά και βάσει της γεωγραφίας του δικτύου και του βεληνεκούς του εκάστοτε κέντρου. Στον επόμενο χάρτη απεικονίζεται το αποτέλεσμα του αλγορίθμου με τις αντίστοιχες τροποποιήσεις που αναφέρθηκαν.



Χάρτης 21. Συντομότερο μονοπάτι σύνδεσης κέντρων Σεναρίο 2. Πηγή: Ιδία επεξεργασία.

Από τον παραπάνω χάρτη είναι εμφανές ότι η συντομότερη διαδρομή σύνδεσης των κέντρων διατρέχει το μεγαλύτερο μέρος της περιοχής μελέτης. Καθιστώντας τον σχηματισμό των διαδρομών ενεργής κινητικότητας σε τοπικό επίπεδο ευκολότερο.

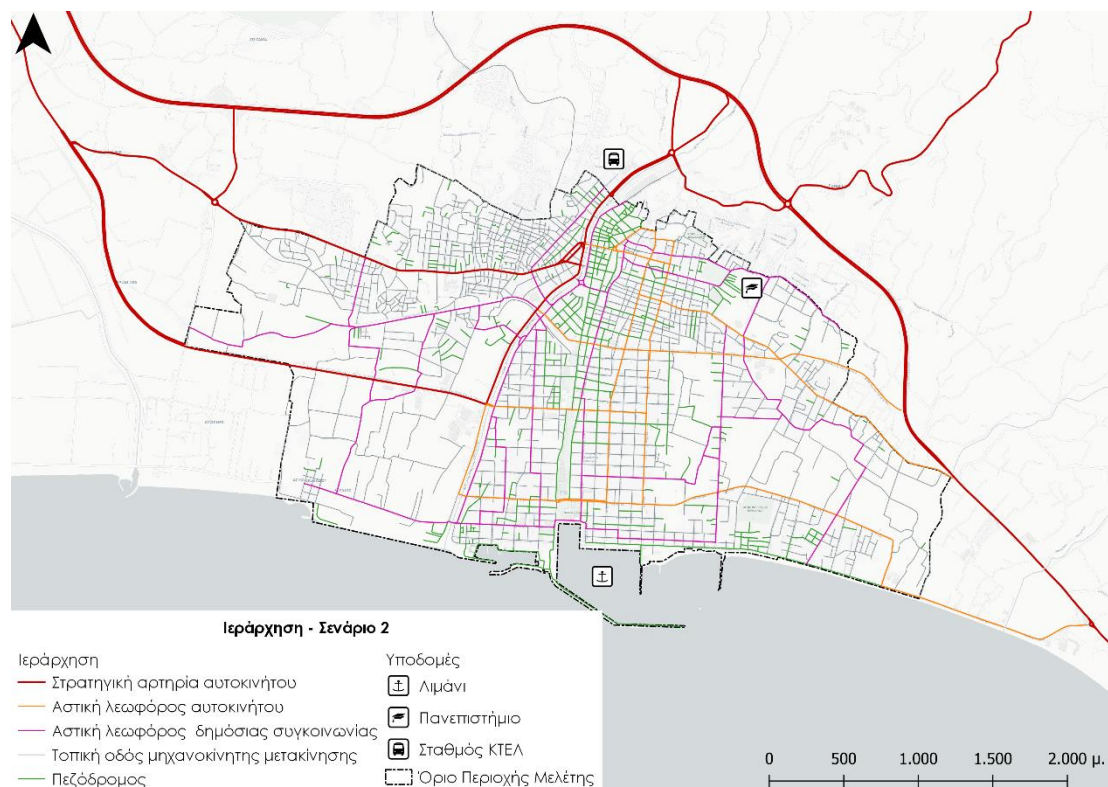
Στο επόμενο βήμα, προσδιορίζεται στην περιοχή το κύριο δίκτυο ενεργού μετακίνησης, όπως προκύπτει από τον δείκτη ιεράρχησης για την ενεργό μετακίνηση (ΑΜΙ).



Χάρτης 22. Κύριο δίκτυο ενεργού μετακίνησης Σεναρίου 2. Πηγή: Ιδία επεξεργασία.

Παραπάνω, απεικονίζονται τα αποτελέσματα του δείκτη ιεράρχησης για την ενεργό μετακίνηση, ο οποίος διαμορφώνει σε μεγάλο βαθμό το κύριο δίκτυο ενεργού μετακίνησης. Επίσης, παρουσιάζεται η συντομότερη διαδρομή σύνδεσης των κέντρων, η οποία υποδεικνύει το τοπικό δίκτυο ενεργού μετακίνησης. Αναφορικά με τη σύνδεση των κέντρων με ενεργό μετακίνηση προτείνεται η σύνδεση των πολεοδομικών κέντρων με πεζοδρόμους, καθώς βρίσκονται σε μικρές αποστάσεις, ενώ, η σύνδεση των κέντρων συνοικίας με διαδρομές αστικής λεωφόρου ενεργού μετακίνησης. Επίσης, με πεζοδρόμους συνδέονται τα κέντρα, τα οποία απέχουν λιγότερο από 300μ, δηλαδή λιγότερο από την περιοχή επιρροής του εκάστοτε κέντρου είτε αυτό είναι πολεοδομικό είτε συνοικίας. Πεζόδρομοι επίσης εντοπίζονται κατά μήκος μονοδρομημένων οδών με πλάτος κάτω των 7,6μ και με ενδιαφέρον φυσικό περιβάλλον και ύπαρξη ενεργού κινητικότητας, σύμφωνα με την υφιστάμενη κατάσταση.

Επομένως, στο Σενάριο 2, δίνεται προτεραιότητα στη δημόσια συγκοινωνία συγκριτικά με τα προηγούμενα δύο σενάρια (Σ0-Σ1). Πλέον σημαντικό ποσοστό του χώρου που ανήκε στο αυτοκίνητο ανήκει στη δημόσια συγκοινωνία. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση των δρόμων που ήταν προσανατολισμένοι στο αυτοκίνητο. Σύμφωνα με όλα τα παραπάνω και με τις κατάλληλες αλλαγές αλλά και προσθήκες διαμορφώνεται το τελικό δίκτυο ιεράρχησης που παρουσιάζεται παρακάτω.



Χάρτης 23. Ιεράρχηση οδικού δικτύου - Σενάριο 2. Πηγή: Ίδια επεξεργασία.

Ο τελικός χάρτης του Σεναρίου 2, παρουσιάζεται παραπάνω, πρόκειται για ένα σενάριο με έμφαση στην ενεργό μετακίνηση, ωστόσο η παρουσία του αυτοκινήτου συνεχίζει να είναι αισθητή. Παρατηρείται ότι η στρατηγική αρτηρία αυτοκινήτου συνεχίζει να υπάρχει, συνδέοντας τα υπερτοπικά κέντρα με την περιοχή μελέτης.

Το νέο δίκτυο αποτελείται σε μεγάλο βαθμό από αστικές λεωφόρους δημόσιας συγκοινωνίας αλλά και αστικές λεωφόρους αυτοκινήτου. Ειδικότερα, οι δευτερεύουσες αρτηρίες έχουν αντικατασταθεί από τις αστικές λεωφόρους αυτοκινήτου, ενώ οι συλλεκτικές οδοί από τις αστικές λεωφόρους δημόσιας συγκοινωνίας. Παρατηρείται ότι το αστικό οδικό δίκτυο διαμορφώνει δακτυλίους σύνδεσης των αστικών κέντρων μεταξύ τους και προστασίας του εσωτερικού τους από τις διαμπερείς ροές. Επιπλέον, είναι εμφανές ότι το δίκτυο πεζοδρόμων έχει αυξηθεί σε σημαντικό ποσοστό, καθώς αρκετές από τις τοπικές οδούς έχουν μετατραπεί σε πεζοδρόμους. Επομένως, πρόκειται για ένα σενάριο με σκοπό τη σύνδεση και τη προστασία των τοπικών κέντρων, με κυρίως βιώσιμα μέσα, ενισχύοντας τη δημιουργία ενός κοινωνικού και βιώσιμου οδικού περιβάλλοντος.

Στη συνέχεια, παρουσιάζονται αναλυτικά οι νέες κατηγορίες ιεράρχησης του οδικού δικτύου καθώς και το ποσοστό κάλυψής τους επί του συνολικού οδικού δικτύου της περιοχής μελέτης. Η επικρατούσα κατηγορία είναι η οδός μηχανοκίνητης μετακίνησης, με ποσοστό 52,76%, ενώ ακολουθούν οι πεζόδρομοι με 15,86%. Στη συνέχεια, εντοπίζεται η στρατηγική αρτηρία αυτοκινήτου με ποσοστό 12,49% και η αστική λεωφόρος δημόσιας συγκοινωνίας με 7,49%. Η κατηγορία με το μικρότερο ποσοστό στην περιοχή μελέτης είναι η αστική λεωφόρος αυτοκινήτου με μόλις 7,49%. Παρατηρείται ότι η κατανομή των ποσοστών των κατηγοριών έχει αλλάξει σημαντικά σε σχέση με τα προηγούμενα σενάρια, καθώς πρόκειται για ένα σενάριο που θέτει σε προτεραιότητα τα βιώσιμα μέσα μετακίνησης και όχι το ιδιωτικό αυτοκίνητο.

Πίνακας 11. Ποσοστά κατηγοριών ιεράρχησης ανά κατηγορία, Σενάριο 2.

Ιεράρχηση	Ποσοστό επί του συνόλου (%)
Στρατηγική αρτηρία αυτοκινήτου	12,49
Αστική λεωφόρος αυτοκινήτου	7,49
Αστική λεωφόρος δημόσιας συγκοινωνίας	11,40
Τοπική οδός μηχανοκίνητης μετακίνησης	52,76
Πεζόδρομος	15,86

Τέλος, παρατίθεται ένας πίνακας με τα βασικά χαρακτηριστικά του σεναρίου, όπως αυτά παρουσιάζονται στους αναλυτικούς πίνακες αξιολόγησης της ιεράρχησης χωρών και πόλεων.

Πίνακας 12. Συνοπτικά στοιχεία Σεναρίου 2.

Βασικά στοιχεία	Σενάριο 2
Προσέγγιση	Εναλλακτική
Διαστάσεις	Δισδιάστατη
Προτεραιότητα σε μέσα μεταφοράς	Ενεργός μετακίνηση
Υποστήριξη ενεργού κινητικότητας	★★★★
Πλουραλισμός κατηγοριών	★★★
Πολεοδομική διάσταση	✓
Αναγνωσιμότητα	✓
Δακτύλιοι προστασίας	✓

Σύμφωνα με τα παραπάνω, το Σενάριο 2 υιοθετεί μια εναλλακτική προσέγγιση στην ιεράρχηση του οδικού δικτύου. Η προσέγγιση αυτή βασίζεται σε μια δισδιάστατη ιεράρχηση βασισμένη στην ενεργό μετακίνηση. Ωστόσο δεν εντοπίζεται τόσο μεγάλη ποικιλία κατηγοριών, παρατηρείται ότι ταυτίζεται με τη πληθώρα των κατηγοριών του ΣΒΑΚ. Ωστόσο, εντοπίζεται έντονη πολεοδομική διάσταση και δίκτυα αναγνώσιμα, τα οποία ενισχύονται μέσω των δακτυλίων προστασίας.

8.2.4. Σενάριο 3: Βιώσιμη ανάπτυξη με παράλληλη ενίσχυση της ενεργού μετακίνησης και της δημόσιας συγκοινωνίας

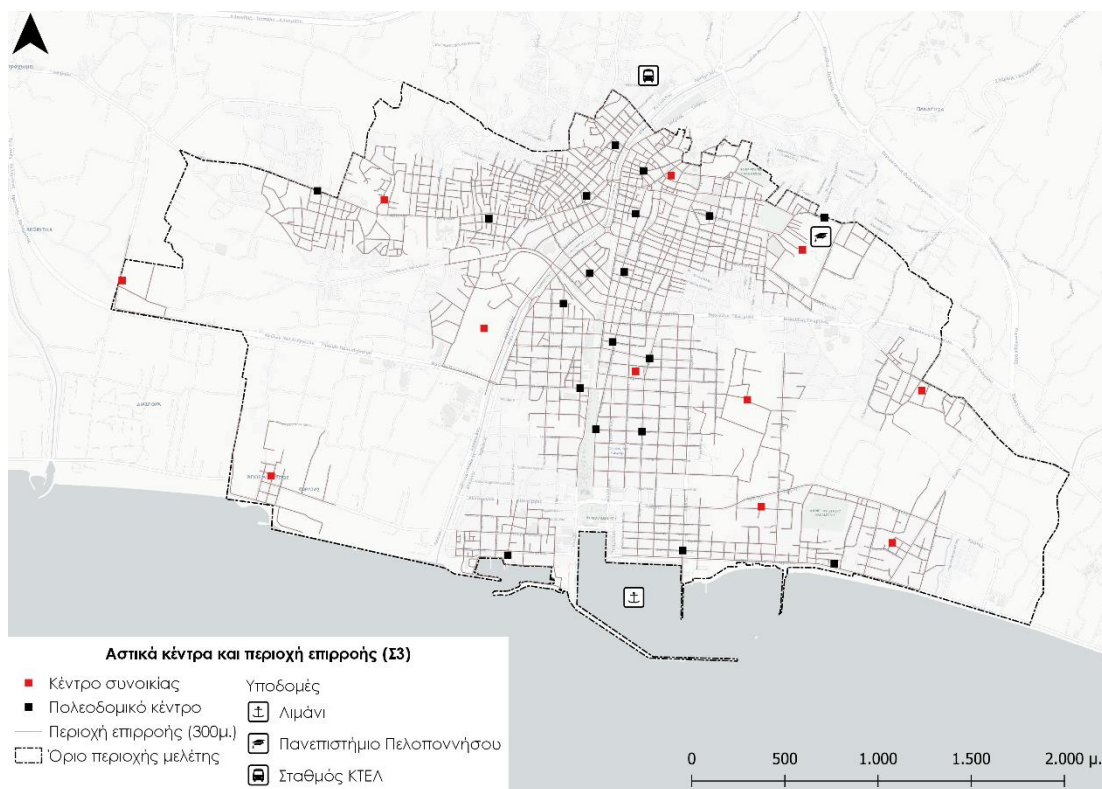
Το Σενάριο 3 στοχεύει στη βιώσιμη ανάπτυξη με διττό τρόπο. Αυτό επιτυγχάνεται, μέσω της ενίσχυσης της ενεργού μετακίνησης και της δημόσιας συγκοινωνίας με τον παράλληλο περιορισμό του αυτοκινήτου, αλλά και μέσω της προστασίας και σύνδεσης των υφιστάμενων κέντρων καθώς και τη δημιουργία νέων. Σημειώνεται ότι για την ιεράρχηση του οδικού δικτύου της περιοχής μελέτης, λαμβάνεται υπόψιν το ευρύτερο οδικό δίκτυο, καθώς η συνδεσιμότητα της περιοχής μελέτης είναι πολύ σημαντική και δεν μπορεί να ξεετάζεται ανεξάρτητα της. Αναφορικά με το ευρύτερο οδικό δίκτυο της περιοχής μελέτης έχουν πραγματοποιηθεί κάποιες τροποποιήσεις στην υφιστάμενη ιεράρχηση των οδικών αξόνων που εισέρχονται και εξέρχονται από και προς την περιοχή μελέτης, ώστε να συμβαδίζουν με το ευρύτερο όραμα του σεναρίου. Ομοίως με το Σενάριο 2, αξιοποιούνται οι δύο δείκτες αξιολόγησης της υφιστάμενης κατάστασης, μηχανοκίνητης κυκλοφορίας και ενεργού μετακίνησης. Οι κατηγορίες που προκύπτουν και χρησιμοποιούνται για την υλοποίηση του Σεναρίου 3, παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 13. Κατηγορίες ιεράρχησης, Σενάριο 3.

Σημασία/Μέσο	Αυτοκίνητο	Δημόσια Συγκοινωνία	Ενεργός μετακίνηση
Στρατηγική	Στρατηγική αρτηρία αυτοκινήτου	Στρατηγική αρτηρία δημόσιας συγκοινωνίας	
Αστική	Αστική λεωφόρος αυτοκινήτου	Αστική λεωφόρος δημόσιας συγκοινωνίας	
Τοπική	Τοπική οδός μηχανοκίνητης μετακίνησης		Οδός συνύπαρξης/ Πεζόδρομος

Για τη γεωγραφική διάσταση:

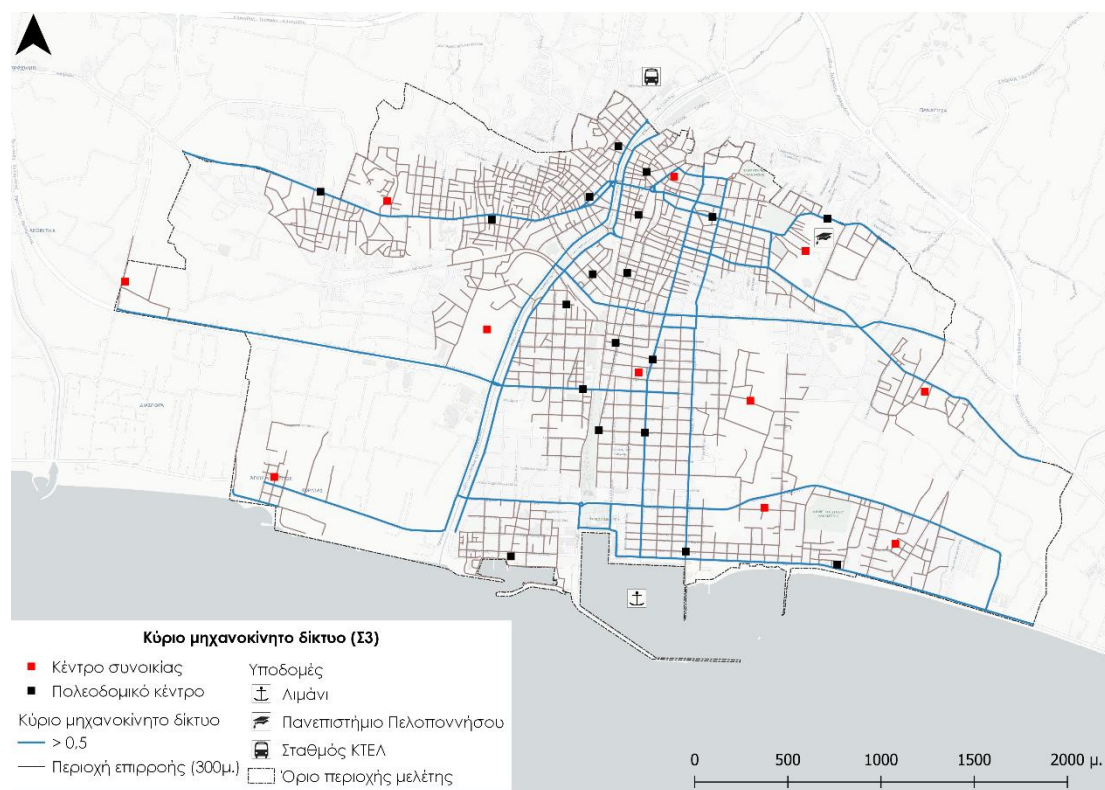
Αρχικά, εντοπίζονται τα τοπικά κέντρα της περιοχής μελέτης. Ο προσδιορισμός των τοπικών κέντρων γίνεται μέσω του Γ.Π.Σ. είτε αυτά είναι πολεοδομικά κέντρα είτε κέντρα συνοικίας. Στη συνέχεια, υπολογίζεται η ακτίνα επιρροής αυτών στα 300μ.



Χάρτης 24. Αστικά κέντρα και περιοχή επιρροής Σεναρίου 3. Πηγή: Ίδια επεξεργασία.

Συνολικά εντοπίζονται 30 αστικά κέντρα, εκ των οποίων τα 11 είναι κέντρα συνοικίας ενώ τα υπόλοιπα 19 είναι πολεοδομικά κέντρα. Παρατηρείται ότι τα κέντρα συνοικίας εάν και είναι λιγότερα, εντοπίζονται σε όλη την περιοχή μελέτης, συνήθως σε εξωαστικές περιοχές και απέχουν αρκετά το ένα από το άλλο. Αντίθετα, τα πολεοδομικά κέντρα εντοπίζονται συνήθως σε αστικές περιοχές, είναι περισσότερα και εντοπίζονται σε κοντινές αποστάσεις μεταξύ τους. Επίσης, οι περιοχές επιρροής έχουν μήκος 131,75 χλμ.

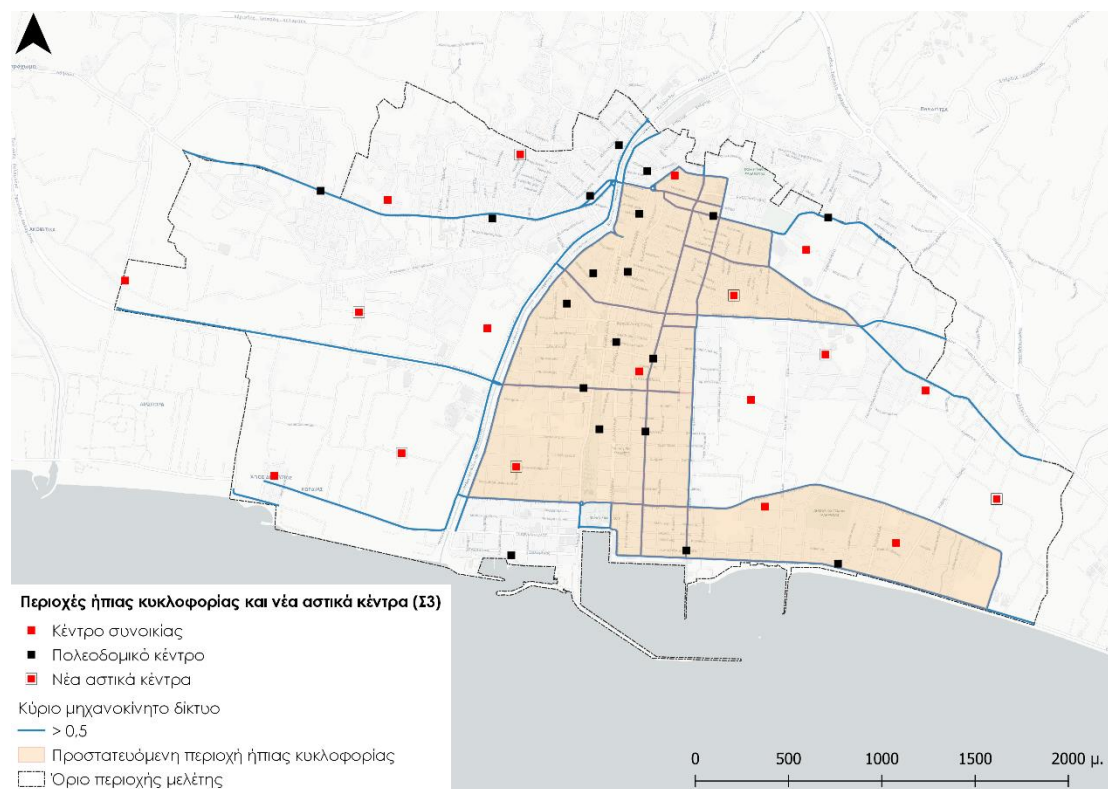
Έπειτα, σύμφωνα με τα αστικά κέντρα, τις περιοχές επιρροής αλλά και το δείκτη ιεράρχησης για το μηχανοκίνητο δίκτυο (MMI) συγκροτούνται οι κεντρικές οδοί της περιοχής μελέτης, χωρίς τελική κατάταξη σε αυτό το στάδιο. Η ιεράρχηση για το αυτοκίνητο παρουσιάζεται παρακάτω.



Χάρτης 25. Κύριο μηχανοκίνητο δίκτυο Σεναρίου 3. Πηγή: Ιδία επεξεργασία.

Το προτεινόμενο δίκτυο για την κυκλοφορία του αυτοκινήτου, σύμφωνα με το δείκτη μηχανοκίνητης κυκλοφορίας, έχει συνολικό μήκος 30,10 χλμ., ενώ το συνολικό μήκος του οδικού δικτύου εντός της περιοχής μελέτης είναι 107,62 χλμ. Παρατηρείται ότι σύμφωνα με το προτεινόμενο οδικό δίκτυο για την κυκλοφορία του αυτοκινήτου προστατεύονται σε μεγάλο βαθμό τα τοπικά αστικά κέντρα με τη δημιουργία δακτυλίων για την αποφυγή των διαμπερών ροών. Αναφορικά με το τοπικό οδικό δίκτυο αποτελείται από όλους τους υπόλοιπους δρόμους που δεν εντάσσονται στο κύριο, η αναλυτική τους ιεράρχηση γίνεται σε μετέπειτα στάδιο.

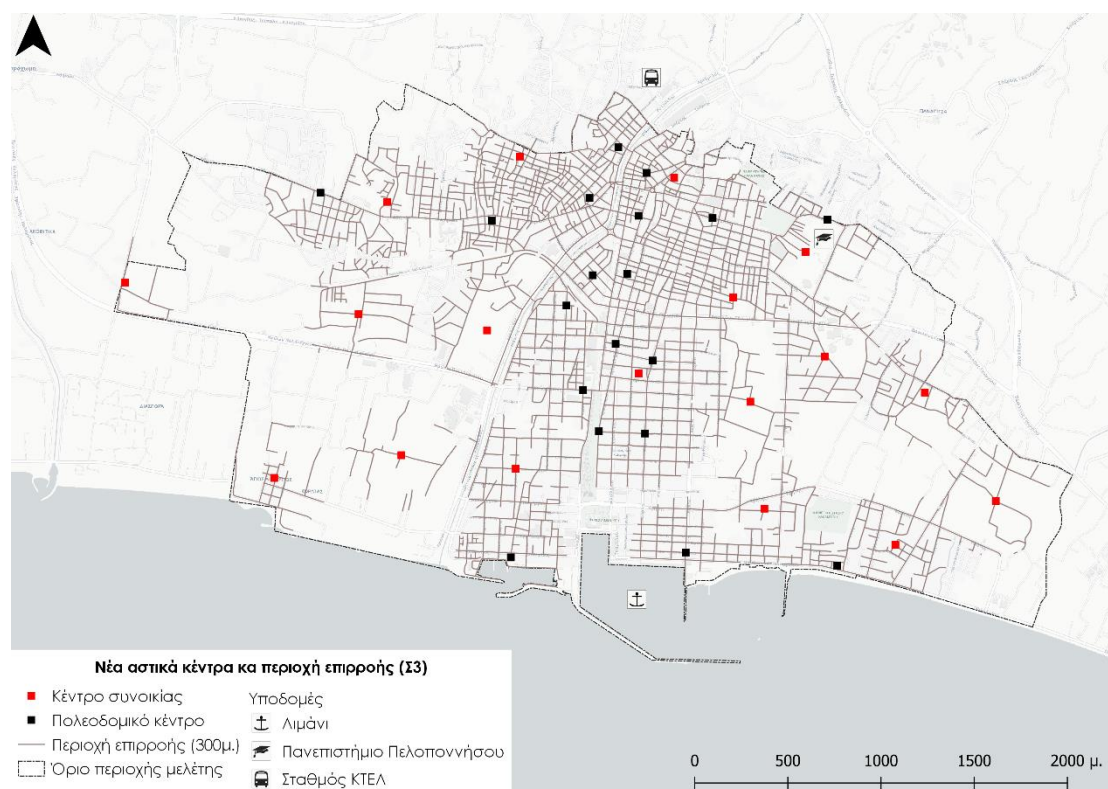
Σύμφωνα με το παραπάνω δίκτυο εντοπίζονται στην περιοχή μελέτης αστικά κενά, στα οποία δεν υπάρχουν κέντρα ούτε πολεοδομικά ούτε συνοικίας. Επομένως, προτείνεται η δημιουργία 7 νέων κέντρων συνοικίας. Πλέον, συνολικά στην περιοχή μελέτης υπάρχουν 37 αστικά κέντρα, εκ των οποίων τα 19 είναι πολεοδομικά κέντρα και τα υπόλοιπα 18 κέντρα συνοικίας. Η πλειονότητα των νέων αστικών κέντρων δεν βρίσκεται εντός των περιοχών ήπιας κυκλοφορίας, ωστόσο σκοπός είναι η προστασία τους από τις διαμπερείς ροές. Στον παρακάτω χάρτη παρουσιάζονται τόσο τα νέα αστικά κέντρα και το κύριο μηχανοκίνητο δίκτυο καθώς και οι περιοχές ήπιας κυκλοφορίας.



Χάρτης 26. Περιοχές ήπιας κυκλοφορίας και νέα αστικά κέντρα Σεναρίου 3. Πηγή: Ίδια επεξεργασία.

Σύμφωνα με τον παραπάνω χάρτη, παρατηρείται ότι οι περιοχές ήπιας κυκλοφορίας δεν καλύπτουν μεγάλο μέρος της περιοχής μελέτης, καθώς έχουν έκταση 250 εκτάρια και η περιοχή μελέτης 910 εκτάρια. Αυτό προκύπτει καθώς οι περιοχές ήπιας κυκλοφορίας οφείλονται να είναι προστατευμένες περιμετρικά από τις διαμπερείς ροές της μηχανοκίνητης κυκλοφορίας, ωστόσο ο αντίστοιχος δείκτης (ΜΜΙ), δεν δημιουργεί προστατευμένες περιοχές μελέτης σε όλη την έκταση της περιοχής μελέτης. Ωστόσο τα νέα κέντρα θα προστατευθούν με την ιεράρχηση του υπόλοιπου μηχανοκίνητου οδικού δικτύου.

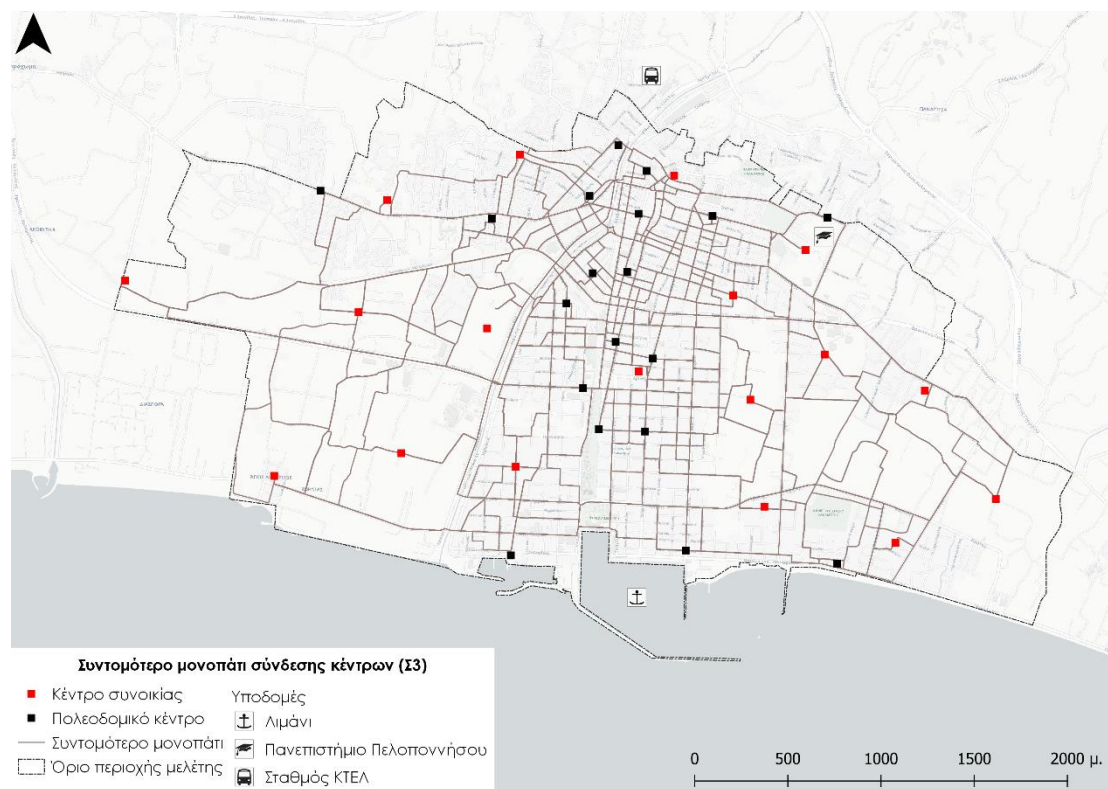
Αφού προσδιοριστούν τα νέα κέντρα της περιοχής μελέτης, υπολογίζεται ξανά η ακτίνα επιρροής τους στα 300μ.



Χάρτης 27. Νέα αστικά κέντρα και περιοχή επιρροής Σεναρίου 3. Πηγή: Ιδία επεξεργασία.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί συνολικά εντοπίζονται 37 αστικά κέντρα, εκ των οποίων τα 19 είναι πολεοδομικά κέντρα και τα υπόλοιπα 18 κέντρα συνοικίας και η περιοχές επιρροής έχουν μήκος 165,31 χλμ.

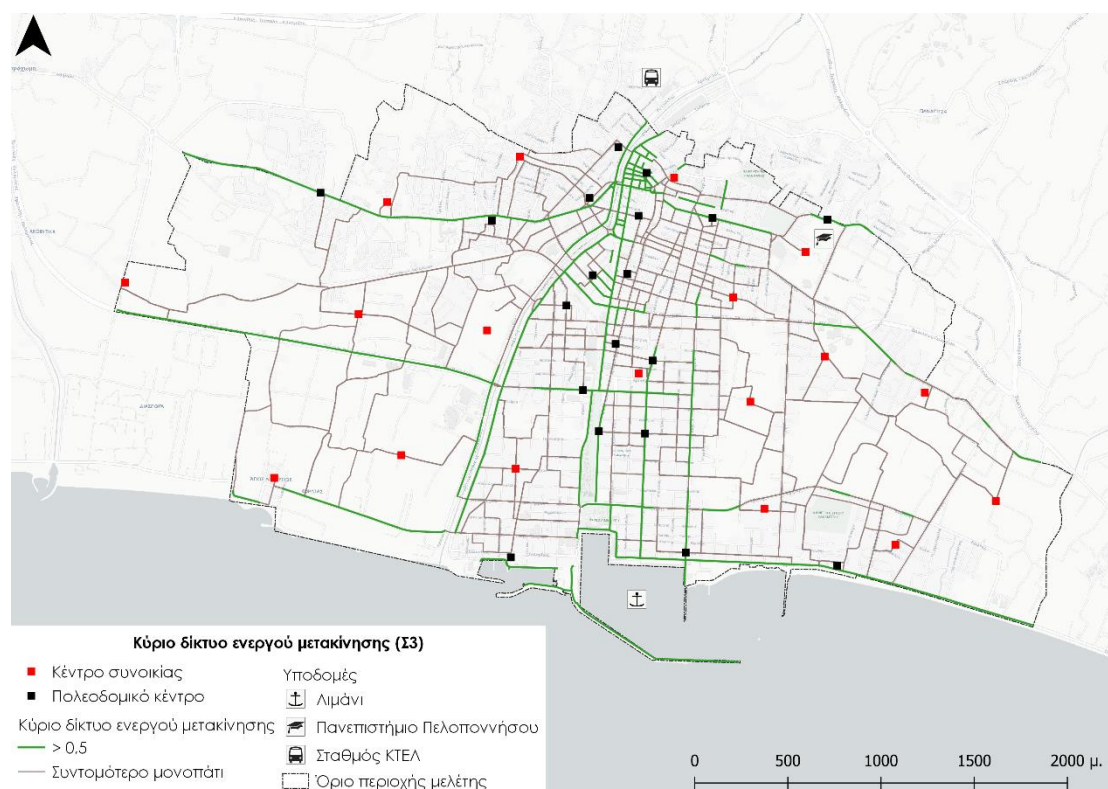
Έπειτα, προσδιορίζεται το δίκτυο των διαδρομών ενεργού κινητικότητας. Ο προσδιορισμός αυτών πραγματοποιείται με τον υπολογισμό της συντομότερης διαδρομής που συνδέει όλα τα κέντρα (shortest path). Το συντομότερο μονοπάτι υπολογίζεται από το network analysis (point to layer), για τον υπολογισμό του τίθενται ως ταχύτητα ο δείκτης ενεργού μετακίνησης καθώς και ο περιορισμός των 30 χλμ./ώρα. Οι τελικές διαδρομές, προκύπτουν τόσο σύμφωνα με το αποτέλεσμα του παραπάνω αλγορίθμου, αλλά και με βάση τη γεωγραφία του δικτύου και το βεληνεκές του εκάστοτε κέντρου. Στον επόμενο χάρτη απεικονίζεται το αποτέλεσμα του αλγορίθμου με τις αντίστοιχες τροποποιήσεις που αναφέρθηκαν.



Χάρτης 28. Συντομότερο μονοπάτι σύνδεσης κέντρων Σεναρίου 3. Πηγή: Ιδία επεξεργασία.

Από τον παραπάνω χάρτη είναι εμφανές ότι η συντομότερη διαδρομή σύνδεσης των κέντρων διατρέχει το μεγαλύτερο μέρος της περιοχής μελέτης. Καθιστώντας το σχηματισμό των διαδρομών ενεργής κινητικότητα σε τοπικό επίπεδο ευκολότερο.

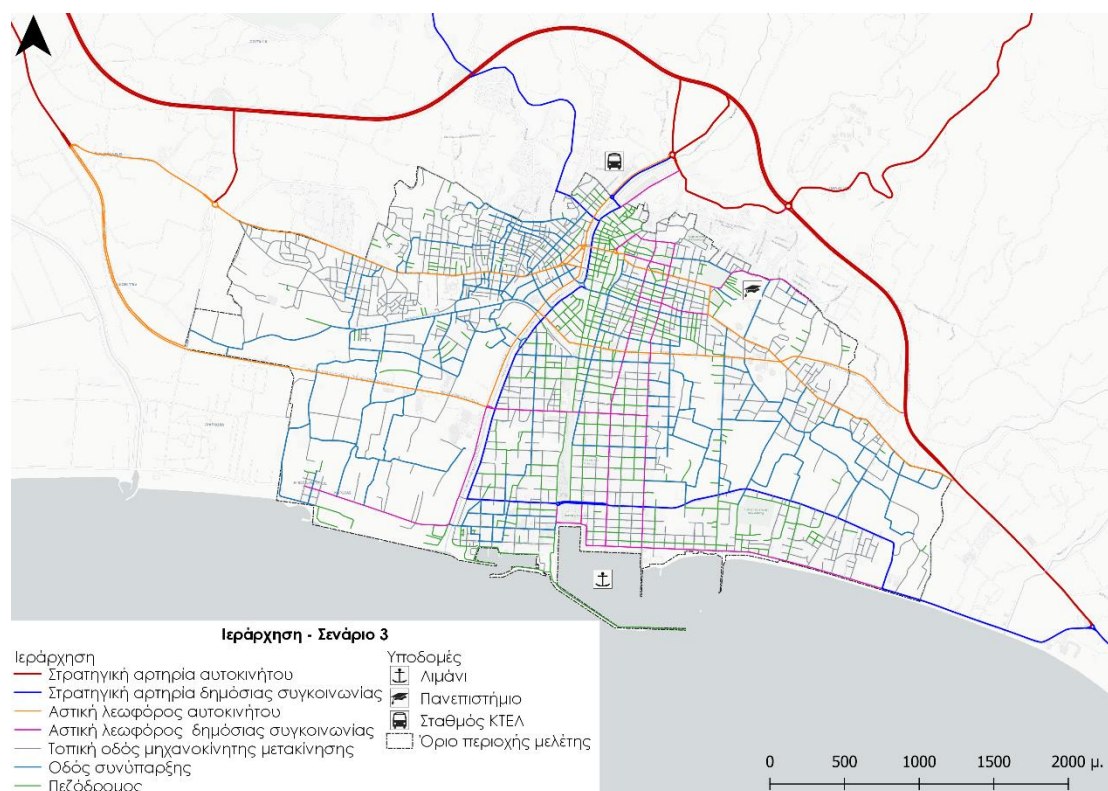
Στο επόμενο βήμα, προσδιορίζεται στην περιοχή το κύριο δίκτυο ενεργού μετακίνησης, το οποίο κυρίως προκύπτει από το δείκτη ιεράρχησης για ενεργό μετακίνηση. Το δίκτυο ενεργού μετακίνησης αποτελείται κυρίως από λεωφόρους δημόσιας συγκοινωνίας. Ενώ, βασικός στόχος είναι η σύνδεση των τοπικών αστικών κέντρων.



Χάρτης 29. Κύριο δίκτυο ενεργού μετακίνησης Σεναρίου 3. Πηγή: Ιδία επεξεργασία.

Παραπάνω, απεικονίζονται τα αποτελέσματα του δείκτη ιεράρχησης για την ενεργό μετακίνηση, ο οποίος διαμορφώνει σε μεγάλο βαθμό το κύριο δίκτυο ενεργού μετακίνησης. Επίσης, παρουσιάζεται η συντομότερη διαδρομή σύνδεσης των κέντρων, η οποία υποδεικνύει το τοπικό δίκτυο ενεργού μετακίνησης. Αναφορικά με τη σύνδεση των κέντρων με ενεργό μετακίνηση προτείνεται η σύνδεση των πολεοδομικών κέντρων με πεζοδρόμους, καθώς βρίσκονται σε μικρές αποστάσεις, ενώ, η σύνδεση των κέντρων συνοικίας με οδούς συνύπαρξης. Επιπλέον, με πεζοδρόμους συνδέονται τα κέντρα, τα οποία απέχουν λιγότερο από 300μ, δηλαδή λιγότερο από την περιοχή επιρροής του εκάστοτε κέντρου είτε αυτό είναι πολεοδομικό είτε συνοικίας. Πεζοδρόμοι επίσης εντοπίζονται κατά μήκος μονοδρομημένων οδών με πλάτος κάτω των 7,6μ και με ενδιαφέρον φυσικό περιβάλλον και ύπαρξη ενεργού κινητικότητας, σύμφωνα με την υφιστάμενη κατάσταση.

Σύμφωνα με όλα τα παραπάνω και με τις κατάλληλες αλλαγές αλλά και προσθήκες διαμορφώνεται το τελικό δίκτυο ιεράρχησης που παρουσιάζεται παρακάτω.



Χάρτης 30. Ιεράρχηση οδικού δικτύου - Σενάριο 3. Πηγή: Ίδια επεξεργασία.

Ο τελικός χάρτης του Σεναρίου 3, παρουσιάζεται παραπάνω, πρόκειται για ένα σενάριο με μεγάλη έμφαση στην ενεργό μετακίνηση, όπου η παρουσία του αυτοκινήτου έχει μειωθεί αισθητά, ιδιαίτερα στους στρατηγικούς άξονες. Παρατηρείται ότι η στρατηγική αρτηρία αυτοκινήτου συνεχίζει να υπάρχει, αν και σε μειωμένο βαθμό, συνδέοντας ορισμένα υπερτοπικά κέντρα με την περιοχή μελέτης, καθώς σε ορισμένες περιπτώσεις έχει αντικατασταθεί από τη στρατηγική αρτηρία δημόσιας συγκοινωνίας.

Το νέο δίκτυο αποτελείται σε μεγάλο βαθμό από αστικές λεωφόρους δημόσιας συγκοινωνίας αλλά και αστικές λεωφόρους αυτοκινήτου. Ειδικότερα, τμήμα της στρατηγικής αρτηρίας του αυτοκινήτου έχει αντικατασταθεί από τη στρατηγική αρτηρία δημόσιας συγκοινωνίας και σε μικρότερο βαθμό από την αστική λεωφόρο του αυτοκινήτου. Επιπλέον, πολλές από τις δευτερεύουσες αρτηρίες έχουν αντικατασταθεί από τις αστικές λεωφόρους δημόσιας συγκοινωνίας. Ενώ, ορισμένες από τις συλλεκτήριες οδούς έχουν μετατραπεί σε οδούς συνύπαρξης. Αξίζει να σημειωθεί ότι το δίκτυο πεζοδρόμων και οι διαδρομές ενεργού κινητικότητας έχουν αυξηθεί σημαντικά, αντικαθιστώντας τις τοπικές οδούς της υφιστάμενης ιεράρχησης. Μέσα από το μηχανοκίνητο δίκτυο, είτε αυτό είναι για την κίνηση του αυτοκινήτου είτε της δημόσιας συγκοινωνίας, φαίνεται ότι ενισχύεται σημαντικά η προστασία των κέντρων.

Πέρα από τα παραπάνω, πρόκειται για ένα σενάριο με σκοπό τη σύνδεση και την προστασία των τοπικών κέντρων αλλά και τη δημιουργία νέων, με κυρίως βιώσιμους τρόπους. Η προστασία των κέντρων επιτυγχάνεται μέσα από τις περιοχές ήπιας κυκλοφορίας, αλλά και την ευρύτερη ιεράρχηση του οδικού δικτύου. Παρατηρείται ότι τα νέα κέντρα δεν αποτελούν κατά κύριο λόγο πυρήνες των περιοχών ήπιας κυκλοφορίας, ωστόσο προστατεύονται από τις διαμπερείς μηχανοκίνητες ροές. Αυτό επιτυγχάνεται κυρίως με τη σύνδεσή τους με πεζοδρόμους και οδούς συνύπαρξης και σε μικρότερο βαθμό με αστικές λεωφόρους δημόσιας συγκοινωνίας. Επομένως, μέσω της νέας ιεράρχησης και των νέων κέντρων ενισχύεται η

ενεργός κινητικότητα και άρα η δημιουργία ενός κοινωνικού και βιώσιμου οδικού περιβάλλοντος.

Στη συνέχεια, παρουσιάζονται αναλυτικά οι νέες κατηγορίες ιεράρχησης του οδικού δικτύου καθώς και το ποσοστό κάλυψής τους επί του συνολικού οδικού δικτύου της περιοχής μελέτης. Η επικρατούσα κατηγορία εκ των νέων επτά κατηγοριών είναι η τοπική οδός μηχανοκίνητης μετακίνησης, με ποσοστό 38,97%, ενώ ακολουθούν οι οδοί συνύπαρξης με 18,55% και οι πεζόδρομοι με ποσοστό 17,61%. Έπειτα, τα ποσοστά των οδικών τμημάτων μειώνονται σημαντικά, με τη στρατηγική αρτηρία αυτοκινήτου με 7,40%, την αστική λεωφόρο αυτοκινήτου με 7,23%, την αστική λεωφόρο δημόσιας συγκοινωνίας με 5,47% και τέλος τη στρατηγική αρτηρία δημόσιας συγκοινωνίας με 4,77%. Παρατηρείται ότι η κατανομή των ποσοστών των κατηγοριών έχει αλλάξει σημαντικά συγκριτικά με τα σενάρια 0 και 1, αλλά και με το σενάριο 2. Πρόκειται για μια νέα ιεράρχηση, η οποία δίνει προτεραιότητα κυρίως στον πεζό και μετέπειτα στη μηχανοκίνητη μετακίνηση, είτε πρόκειται για δημόσια συγκοινωνία είτε για αυτοκίνητα.

Πίνακας 14. Ποσοστά κατηγοριών ιεράρχησης ανά κατηγορία, Σενάριο 3.

Ιεράρχηση	Ποσοστό επί του συνόλου (%)
Στρατηγική αρτηρία αυτοκινήτου	7,40
Στρατηγική αρτηρία δημόσιας συγκοινωνίας	4,77
Αστική λεωφόρος αυτοκινήτου	7,23
Αστική λεωφόρος δημόσιας συγκοινωνίας	5,47
Τοπική οδός μηχανοκίνητης μετακίνησης	38,97
Οδός συνύπαρξης	18,55
Πεζόδρομος	17,61

Τέλος, παρατίθεται ένας πίνακας με τα βασικά χαρακτηριστικά του σεναρίου, όπως αυτά παρουσιάζονται στους αναλυτικούς πίνακες αξιολόγησης της ιεράρχησης χωρών και πόλεων.

Πίνακας 15. Συνοπτικά στοιχεία Σεναρίου 3.

Βασικά στοιχεία	Σενάριο 3
Προσέγγιση	Εναλλακτική
Διαστάσεις	Δισδιάστατη
Προτεραιότητα σε μέσα μεταφοράς	Ενεργός μετακίνηση
Υποστήριξη ενεργού κινητικότητας	★★★★★
Πλουραλισμός κατηγοριών	★★★★★
Πολεοδομική διάσταση	✓
Αναγνωσιμότητα	✓
Δακτύλιοι προστασίας	✓

Σύμφωνα με τα παραπάνω, το Σενάριο 3 υιοθετεί μια εναλλακτική προσέγγιση στην ιεράρχηση του οδικού δικτύου. Η προσέγγιση αυτή βασίζεται σε μια δισδιάστατη ιεράρχηση βασισμένη στην ενεργό μετακίνηση. Σημαντική είναι η ποικιλία των κατηγοριών κατά την ιεράρχηση καθώς και η πολεοδομική διάσταση αυτών. Τέλος, πρόκειται για αναγνώσιμα δίκτυα, τα οποία

ενισχύονται μέσω των δακτυλίων προστασίας και τη δημιουργία περιοχών ήπιας κυκλοφορίας, ώστε να αποφεύγονται οι διαμπερείς ροές σε αυτά.

8.2.5. Σενάριο 4: Βιώσιμη ανάπτυξη με πλήρη απεξάρτηση από το αυτοκίνητο.

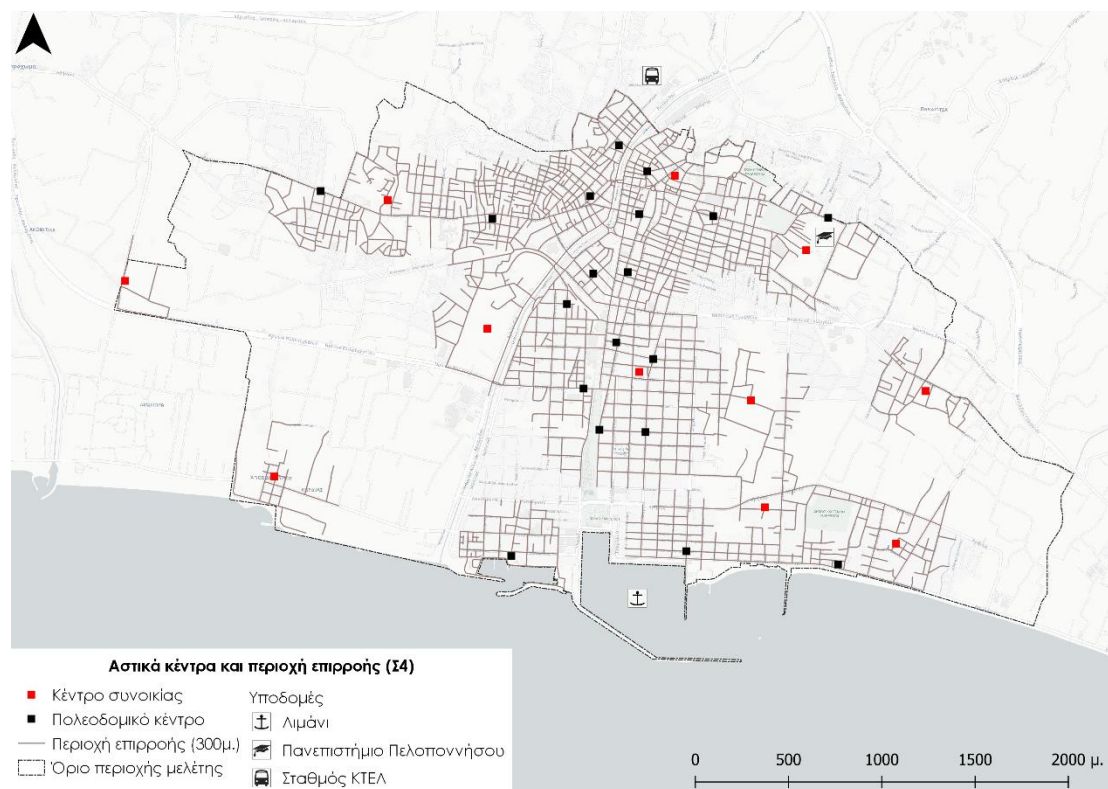
Τέλος, στο Σενάριο 4 τίθεται ένα πλήρως βιώσιμο όραμα, κατά το οποίο προτείνεται η μεγαλύτερη δυνατή απεξάρτηση από το αυτοκίνητο και η ενίσχυση της ενεργού μετακίνησης και της δημόσιας συγκοινωνίας. Σημειώνεται ότι για την ιεράρχηση του οδικού δικτύου της περιοχής μελέτης, λαμβάνεται υπόψιν το ευρύτερο οδικό δίκτυο, καθώς η συνδεσιμότητα της περιοχής μελέτης είναι πολύ σημαντική και δεν μπορεί να εξετάζεται ανεξάρτητα της. Αναφορικά με το ευρύτερο οδικό δίκτυο της περιοχής μελέτης έχουν πραγματοποιηθεί κάποιες τροποποιήσεις στην υφιστάμενη ιεράρχηση των οδικών αξόνων που εισέρχονται και εξέρχονται από και προς την πόλη, ώστε να συμβαδίζουν με το ευρύτερο όραμα του σεναρίου. Παρομοίως με τα παραπάνω σενάρια, αξιολογείται κυρίως ο δείκτης αξιολόγησης της ενεργού μετακίνησης της υφιστάμενης κατάστασης καθώς και ο δείκτης αξιολόγησης της μηχανοκίνητης κυκλοφορίας. Οι κατηγορίες που προκύπτουν και χρησιμοποιούνται για την υλοποίηση του Σεναρίου 4, παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 16. Κατηγορίες ιεράρχησης, Σενάριο 4.

Σημασία/Μέσο	Αυτοκίνητο	Δημόσια Συγκοινωνία	Ενεργός μετακίνηση
Στρατηγική	Στρατηγική αρτηρία αυτοκινήτου	Στρατηγική αρτηρία δημόσιας συγκοινωνίας	
Αστική		Αστική λεωφόρος δημόσιας συγκοινωνίας	Αστική λεωφόρος ενεργού μετακίνησης
Τοπική		Τοπική οδός πλωτής μετακίνησης	Οδός συνύπαρξης/ Πεζόδρομος

Για τη γεωγραφική διάσταση:

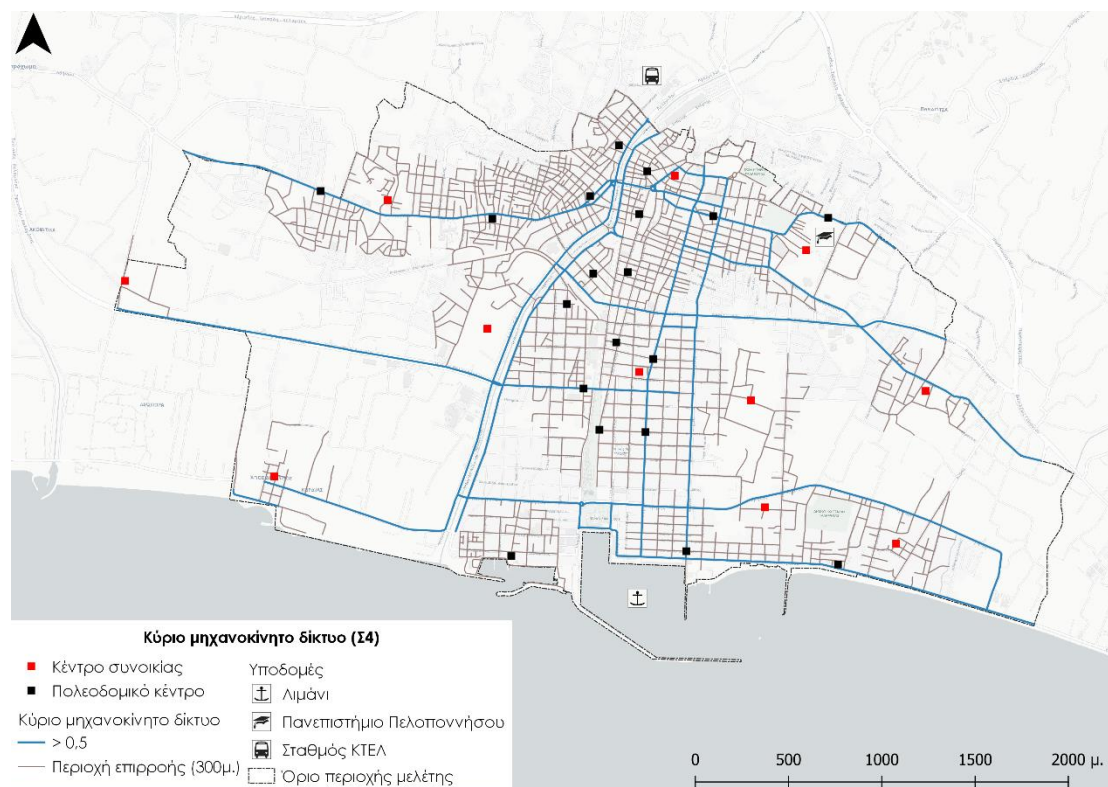
Αρχικά, εντοπίζονται τα τοπικά κέντρα της περιοχής μελέτης. Ο προσδιορισμός των τοπικών κέντρων γίνεται μέσω του Γ.Π.Σ. είτε αυτά είναι πολεοδομικά κέντρα είτε κέντρα συνοικίας. Στη συνέχεια, υπολογίζεται η ακτίνα επιρροής αυτών στα 300μ.



Χάρτης 31. Αστικά κέντρα και περιοχή επιρροής Σεναρίου 4. Πηγή: Ιδία επεξεργασία.

Συνολικά εντοπίζονται 30 αστικά κέντρα, εκ των οποίων τα 11 είναι κέντρα συνοικίας ενώ τα υπόλοιπα 19 είναι πολεοδομικά κέντρα. Παρατηρείται ότι τα κέντρα συνοικίας είναι αν και λιγότερα, εντοπίζονται σε όλη την περιοχή μελέτης, συνήθως σε εξωαστικές περιοχές και απέχουν αρκετά το ένα από το άλλο. Αντίθετα, τα πολεοδομικά κέντρα εντοπίζονται συνήθως σε αστικές περιοχές, είναι περισσότερα και εντοπίζονται σε κοντινές αποστάσεις μεταξύ τους. Επίσης, οι περιοχές επιρροής έχουν μήκος 131,75 χλμ.

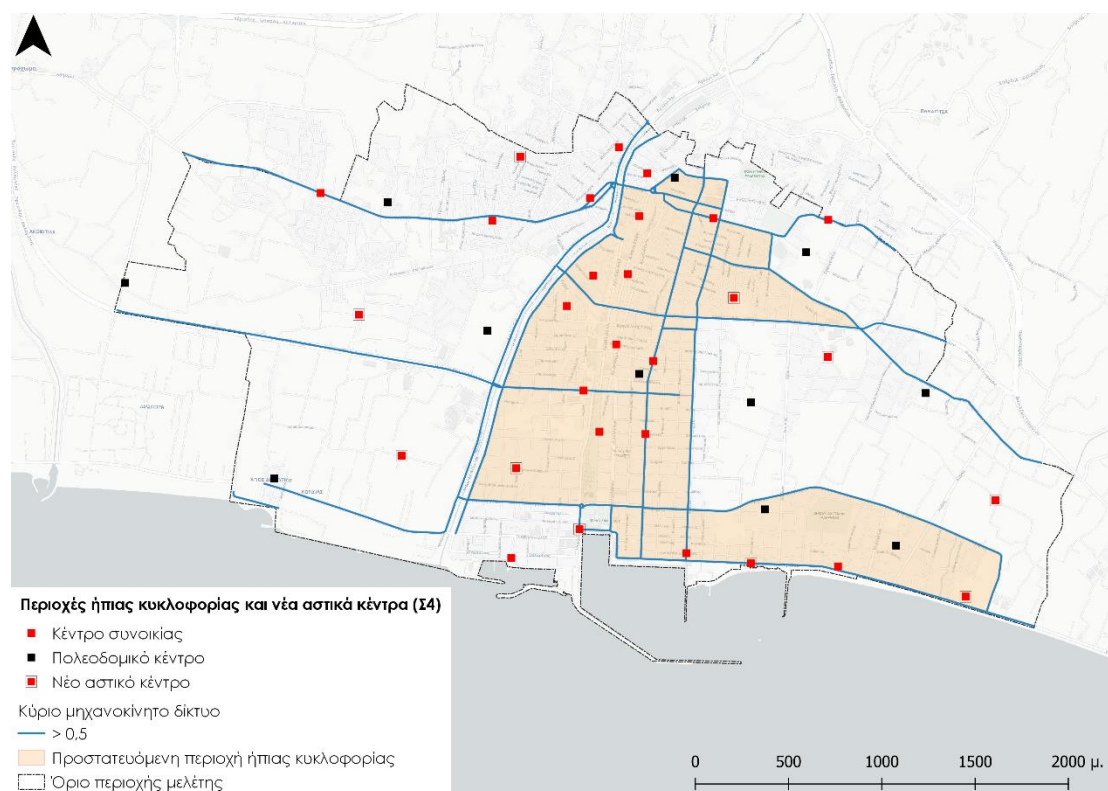
Έπειτα, σύμφωνα με τα αστικά κέντρα, τις περιοχές επιρροής αλλά και το δείκτη ιεράρχησης για το μηχανοκίνητο δίκτυο (ΜΜΙ) συγκροτούνται οι κεντρικές οδοί της περιοχής μελέτης, χωρίς τελική κατάταξη σε αυτό το στάδιο. Σε αυτό το σενάριο, η χρήση του αυτοκινήτου είναι περιορισμένη έως και απαγορευμένη στο εσωτερικό της περιοχής μελέτης, επομένως ο δείκτης ιεράρχησης του μηχανοκίνητου δικτύου προτείνει τμήμα του δικτύου αστικής δημόσιας συγκοινωνίας, το οποίο παρουσιάζεται παρακάτω.



Χάρτης 32. Κύριο μηχανοκίνητο δίκτυο Σεναρίου 4. Πηγή: Ιδία επεξεργασία.

Το προτεινόμενο δίκτυο για τη μηχανοκίνητη κυκλοφορία, σύμφωνα με τον αντίστοιχο δείκτη έχει συνολικό μήκος 30,10 χλμ., ενώ το συνολικό μήκος του οδικού δικτύου εντός της περιοχής μελέτης είναι 107,62 χλμ. Με βάση το προτεινόμενο μηχανοκίνητο δίκτυο είναι εμφανές ότι τα αστικά κέντρα προστατεύονται σε μεγάλο βαθμό από τις διαμπερείς ροές. Ωστόσο, αυτή δεν είναι η τελική ιεράρχηση, αλλά η συγκρότηση των κεντρικών οδών της περιοχής μελέτης.

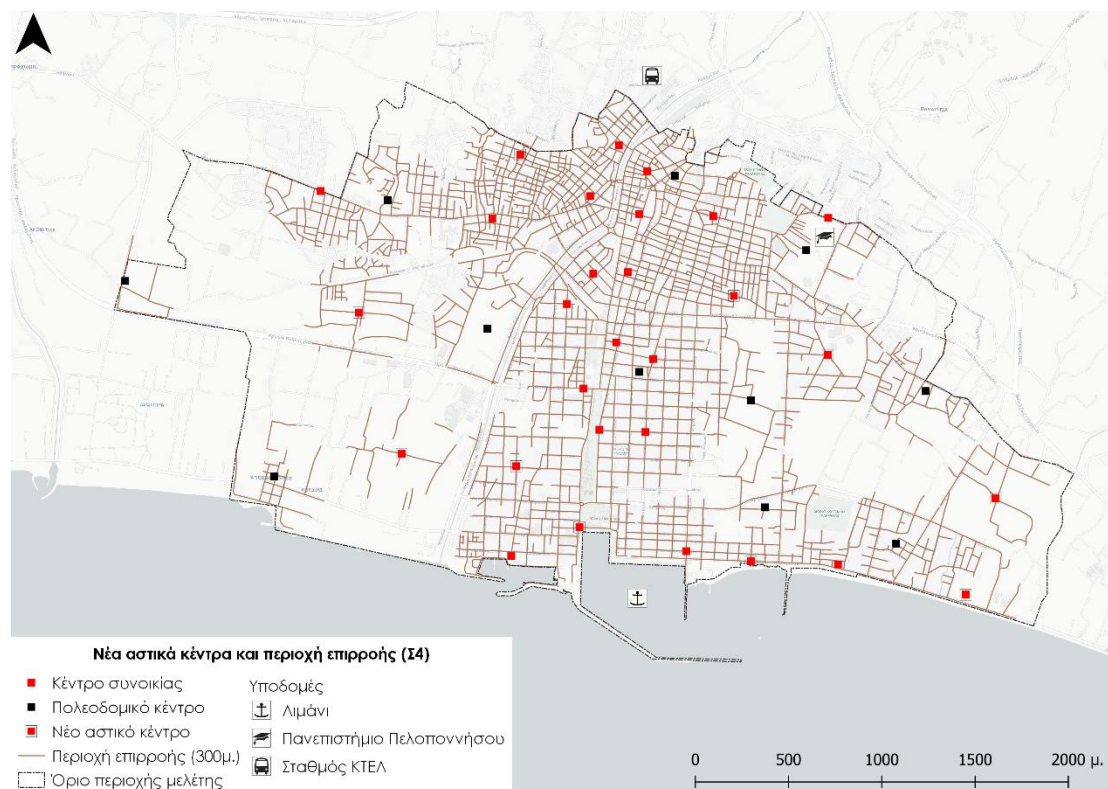
Σύμφωνα με το παραπάνω δίκτυο εντοπίζονται στην περιοχή μελέτης αστικά κενά, στα οποία δεν υπάρχουν κέντρα ούτε πολεοδομικά ούτε συνοικίας. Επομένως, προτείνεται η δημιουργία 10 νέων αστικών κέντρων. Τελικά, στην περιοχή μελέτης εντοπίζονται 40 αστικά κέντρα, εκ των οποίων τα 19 είναι πολεοδομικά και τα υπόλοιπα συνοικίας. Αναφορικά με την τοποθέτηση των νέων κέντρων ακολουθείται η λογική του Σεναρίου 3, δηλαδή τοποθετούνται κέντρα όπου εντοπίζεται κάποιο αστικό κενό. Ωστόσο τα κέντρα αυτά είναι περισσότερα σε αυτή την περίπτωση, καθώς το αυτοκίνητο έχει αποκλειστεί και σκοπός είναι η σύνδεση του μεγαλύτερου μέρους της πόλης με ενεργό κινητικότητα. Επομένως, πέρα από τη σύνδεση με ενεργό κινητικότητα σκοπός είναι και η δημιουργία νέων κοινωνικών πυρήνων στην κάθε περιοχή και η σύνδεσή τους με καινοτόμα και βιώσιμα μέσα και τρόπους. Στον παρακάτω χάρτη παρουσιάζονται τόσο τα νέα αστικά κέντρα και το κύριο μηχανοκίνητο δίκτυο σύμφωνα με τον δείκτη ιεράρχησης καθώς και οι περιοχές ήπιας κυκλοφορίας που δημιουργούνται σύμφωνα με τα παραπάνω.



Χάρτης 33. Περιοχές ήπιας κυκλοφορίας και νέα αστικά κέντρα Σεναρίου 4. Πηγή: Ίδια επεξεργασία.

Σύμφωνα με τον παραπάνω χάρτη, παρατηρείται ότι οι περιοχές ήπιας κυκλοφορίας δεν καλύπτουν μεγάλο μέρος της περιοχής μελέτης, καθώς έχουν έκταση 250 εκτάρια και η περιοχή μελέτης 910 εκτάρια. Αυτό προκύπτει καθώς οι περιοχές ήπιας κυκλοφορίας οφείλονται να είναι προστατευμένες περιμετρικά από τις διαμπερείς ροές της μηχανοκίνητης, ωστόσο ο δείκτης μηχανοκίνητης κυκλοφορίας (ΜΜΙ), δεν δημιουργεί προστατευμένες περιοχές μελέτης σε όλη την έκταση της περιοχής μελέτης. Όμως τα νέα κέντρα θα προστατευθούν με την ιεράρχηση του υπόλοιπου μηχανοκίνητου οδικού δικτύου.

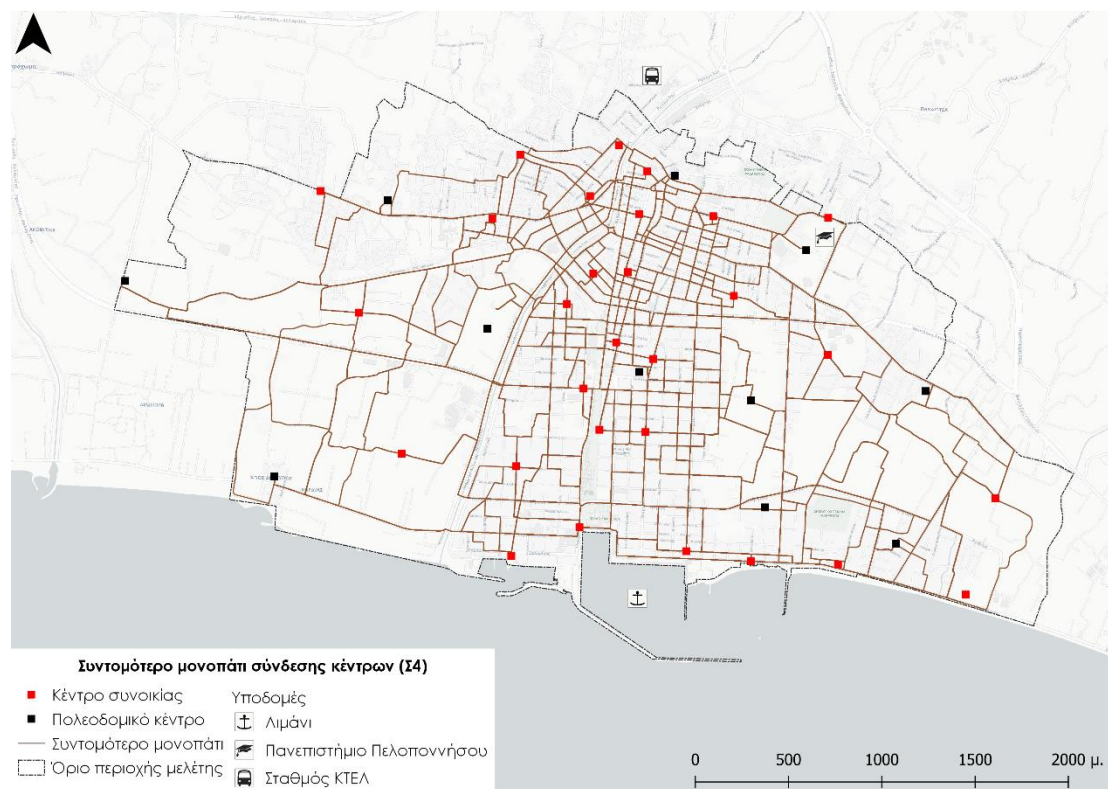
Μετά τον προσδιορισμό των νέων κέντρων της περιοχής μελέτης, υπολογίζεται ξανά η ακτίνα επιρροής τους στα 300μ.



Χάρτης 34. Νέα αστικά κέντρα και περιοχή επιρροής Σεναρίου 4. Πηγή: Ιδία επεξεργασία.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί συνολικά εντοπίζονται 40 αστικά κέντρα, εκ των οποίων τα 29 είναι πολεοδομικά κέντρα και τα υπόλοιπα 11 κέντρα συνοικίας και η περιοχές επιρροής έχουν μήκος 170,55 χλμ.

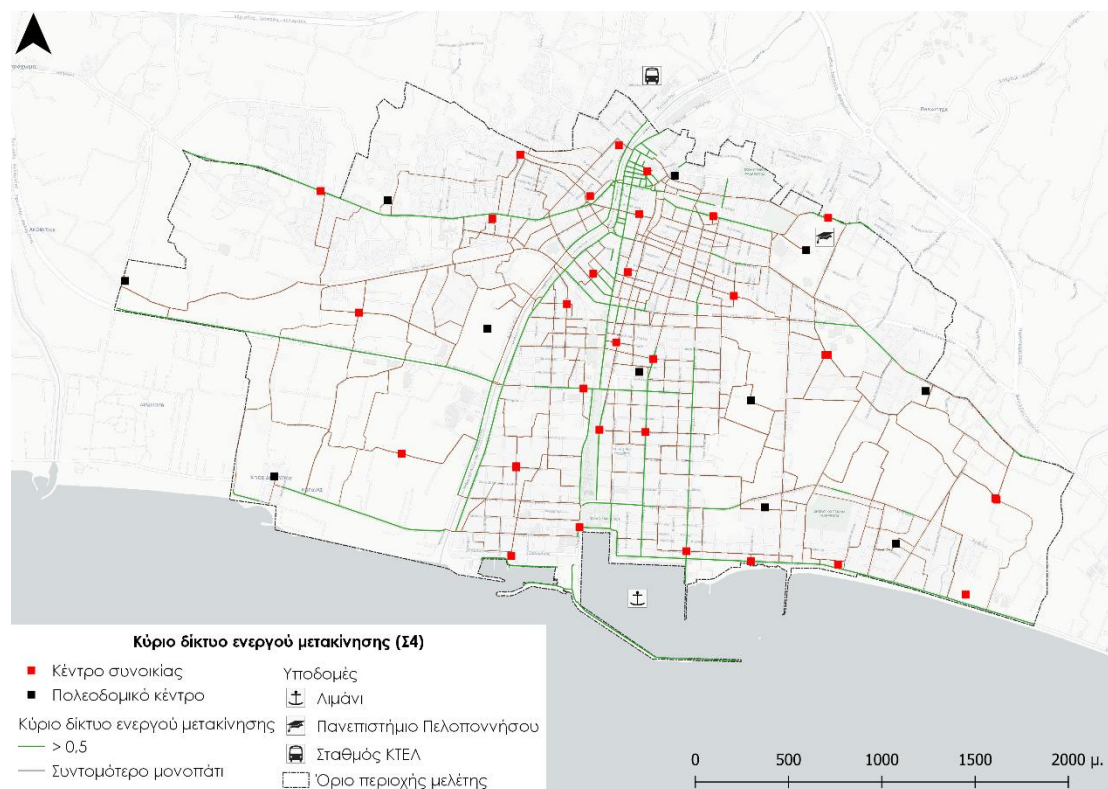
Έπειτα, προσδιορίζεται το δίκτυο των διαδρομών ενεργού κινητικότητας. Ο προσδιορισμός αυτών πραγματοποιείται με τον υπολογισμό της συντομότερης διαδρομής που συνδέει όλα τα κέντρα (shortest path). Το συντομότερο μονοπάτι υπολογίζεται από το network analysis (point to layer), για τον υπολογισμό του τίθενται ως ταχύτητα ο δείκτης ενεργού μετακίνησης καθώς και ο περιορισμός των 30 χλμ./ώρα. Οι τελικές διαδρομές, προκύπτουν τόσο σύμφωνα με το αποτέλεσμα του παραπάνω αλγορίθμου, αλλά και με βάση τη γεωγραφία του δικτύου και του βεληνεκούς του εκάστοτε κέντρου. Στον επόμενο χάρτη απεικονίζεται το αποτέλεσμα του αλγορίθμου με τις αντίστοιχες τροποποιήσεις που αναφέρθηκαν.



Χάρτης 35. Συντομότερο μονοπάτι σύνδεσης κέντρων Σεναρίου 4. Πηγή: Ιδία επεξεργασία.

Από τον παραπάνω χάρτη είναι εμφανές ότι η συντομότερη διαδρομή σύνδεσης των κέντρων διατρέχει το μεγαλύτερο μέρος της περιοχής μελέτης. Καθιστώντας τον σχηματισμό των διαδρομών ενεργής κινητικότητας σε τοπικό επίπεδο ευκολότερο.

Στο επόμενο βήμα, προσδιορίζεται στην περιοχή το κύριο δίκτυο ενεργού μετακίνησης, το οποίο κυρίως προκύπτει από το δείκτη ιεράρχησης για ενεργό μετακίνηση. Το δίκτυο ενεργού μετακίνησης αποτελείται κυρίως από λεωφόρους δημόσιας συγκοινωνίας. Ενώ, βασικός στόχος είναι η σύνδεση των τοπικών αστικών κέντρων.

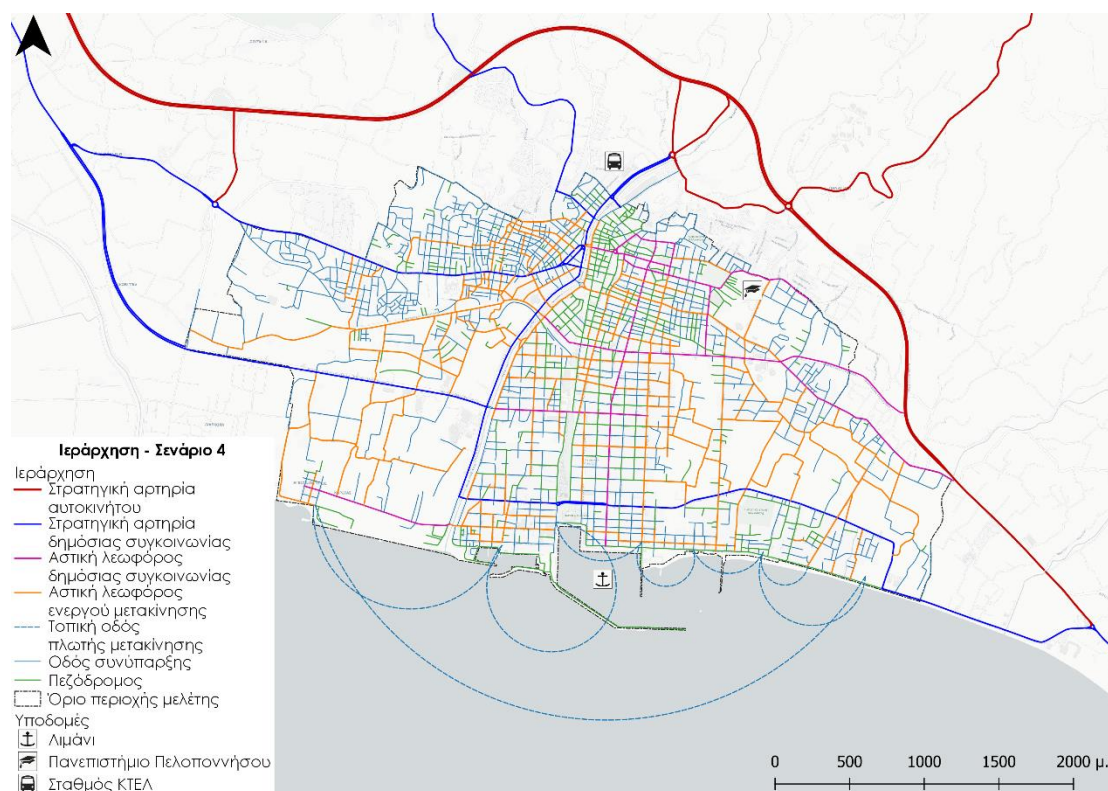


Χάρτης 36. Κύριο δίκτυο ενεργού μετακίνησης Σεναρίου 4. Πηγή: Ιδία επεξεργασία.

Παραπάνω, απεικονίζονται τα αποτελέσματα του δείκτη ιεράρχησης για την ενεργό μετακίνηση, ο οποίος διαμορφώνει σε μεγάλο βαθμό το κύριο δίκτυο ενεργού μετακίνησης. Επίσης, παρουσιάζεται η συντομότερη διαδρομή σύνδεσης των κέντρων, η οποία υποδεικνύει το τοπικό δίκτυο ενεργού μετακίνησης.

Αναφορικά με τη σύνδεση των κέντρων με ενεργό μετακίνηση προτείνεται η σύνδεση των κέντρων με πεζοδρόμους, καθώς βρίσκονται σε μικρές αποστάσεις κάτω των 300μ., δηλαδή μικρότερη από την περιοχή επιρροής του εκάστοτε κέντρου είτε αυτό είναι πολεοδομικό είτε συνοικίας. Πεζοδρόμοι επίσης εντοπίζονται κατά μήκος μονοδρομημένων οδών με πλάτος κάτω των 7,6μ και με ενδιαφέρον φυσικό περιβάλλον και ύπαρξη ενεργού κινητικότητας, σύμφωνα με την υφιστάμενη κατάσταση. Στα τμήματα όπου δεν εντοπίζονται πεζοδρόμοι, οι συντομότερες διαδρομές που έχουν υπολογιστεί παραπάνω, μετατρέπονται σε αστικές λεωφόρους ενεργού μετακίνησης. Επομένως τα κέντρα συνδέονται αποκλειστικά με ενεργό μετακίνηση. Αναφορικά με το υπόλοιπο οδικό δίκτυο μετατρέπεται σε οδούς συνύπαρξης. Σημαντική διαφοροποίηση από τα υπόλοιπα σενάρια, εντοπίζεται στην σύνδεση των παραθαλάσσιων κέντρων, τα οποία συνδέονται και με τους παραπάνω τρόπους που αναφέρονται αλλά και με διαδρομές θαλάσσιας αστικής συγκοινωνίας. Οι διαδρομές αυτές δεν συνδέουν αποκλειστικά τα παραθαλάσσια κέντρα, αλλά και αυτά που βρίσκονται στο εσωτερικό της περιοχής μελέτης με τη χρήση συνδυασμένων μετακινήσεων, όπως πεζοδρόμων ή οδών συνύπαρξης.

Σύμφωνα με όλα τα παραπάνω και με τις κατάλληλες αλλαγές αλλά και προσθήκες διαμορφώνεται το τελικό δίκτυο ιεράρχησης που παρουσιάζεται παρακάτω.



Χάρτης 37. Ιεράρχηση οδικού δικτύου - Σενάριο 4. Πηγή: Ιδία επεξεργασία.

Ο τελικός χάρτης του Σεναρίου 4, παρουσιάζεται παραπάνω, πρόκειται για ένα ριζοσπαστικό σενάριο με έμφαση στη βιώσιμη μετακίνηση και την ενεργό κινητικότητα με τον ταυτόχρονο αποκλεισμό του αυτοκινήτου. Παρατηρείται ότι η στρατηγική αρτηρία του αυτοκινήτου, έχει διατηρηθεί μόνο για τις περιφερειακές συνδέσεις της πόλης με τις γειτονικές. Αντιθέτως, μεγάλο τμήμα της για τις διαδημοτικές μετακινήσεις έχει αντικατασταθεί από τη στρατηγική αρτηρία δημόσιας συγκοινωνίας. Επομένως, η πρόσβαση με αυτοκίνητο στην πόλη πραγματοποιείται αποκλειστικά από τον αυτοκινητόδρομο και το αυτοκίνητο εισέρχεται μόνο για μικρές μετακινήσεις κυρίως στις οδούς συνύπαρξης.

Το νέο δίκτυο αποτελείται σε μεγάλο βαθμό από αστικές λεωφόρους δημόσιας συγκοινωνίας αλλά και αστικές λεωφόρους ενεργού μετακίνησης. Ειδικότερα, τμήμα της στρατηγικής αρτηρίας του αυτοκινήτου έχει αντικατασταθεί κυρίως από τη στρατηγική αρτηρία δημόσιας συγκοινωνίας, ενώ οι δευτερεύουσες αρτηρίες από την αστική λεωφόρο δημόσιας συγκοινωνίας και από τη λεωφόρο ενεργού μετακίνησης. Οι συλλεκτήριες οδοί, της υφιστάμενης κατάστασης, έχουν αντικατασταθεί σε μεγάλο βαθμό από τη λεωφόρο ενεργού μετακίνησης. Μια νέα κατηγορία ιεράρχησης που εντοπίζεται είναι η τοπική οδός πλωτής μετακίνησης, κατά την οποία συνδέονται τα παραλιακά κέντρα, αλλά και τα υπόλοιπα μέσω συνδυασμένων μετακινήσεων. Καθώς, στην περιοχή μελέτης η κίνηση του αυτοκινήτου είναι αρκετά περιορισμένη, οι τοπικές οδοί κίνησης του αυτοκινήτου, έχουν μετατραπεί σε οδούς συνύπαρξης όλων των μέσων ενεργής μετακίνησης. Τέλος, το δίκτυο πεζοδρόμων έχει αυξηθεί σημαντικά, αντικαθιστώντας μεγάλο τμήμα των τοπικών οδών. Επομένως, μέσα από την παραπάνω ιεράρχηση είναι εμφανές ότι ενισχύεται σημαντικά η προστασία των κέντρων.

Πρόκειται για ένα ριζοσπαστικό σενάριο ως προς την ιεράρχηση, με σκοπό τη ταυτόχρονη δημιουργία, σύνδεση και προστασία των κέντρων (υφιστάμενων και νέων). Η προστασία των κέντρων επιτυγχάνεται μέσα από τις περιοχές ήπιας κυκλοφορίας, αλλά και την ευρύτερη ιεράρχηση του οδικού δικτύου. Παρατηρείται ότι τα νέα κέντρα δεν αποτελούν κατά κύριο λόγο πυρήνες των περιοχών ήπιας κυκλοφορίας, ωστόσο προστατεύονται από τις διαμπερείς ροές. Αυτό επιτυγχάνεται κυρίως με τη σύνδεσή τους με πεζοδρόμους και διαδρομές ενεργού

μετακίνησης. Επομένως, μέσω της νέας ιεράρχησης και των νέων κέντρων ενισχύεται η ενεργός κινητικότητα και άρα η δημιουργία ενός κοινωνικού και βιώσιμου οδικού περιβάλλοντος.

Στη συνέχεια, παρουσιάζονται αναλυτικά οι νέες κατηγορίες ιεράρχησης του οδικού δικτύου καθώς και το ποσοστό κάλυψής τους επί του συνολικού οδικού δικτύου της περιοχής μελέτης. Η επικρατούσα κατηγορία εκ των νέων επτά κατηγοριών είναι η οδός συνύπαρξης με ποσοστό 38,33%, η αστική λεωφόρος ενεργού μετακίνησης με ποσοστό 20,77% και οι πεζόδρομοι με 15,61%. Παρατηρείται ότι οι τρεις επικρατέστερες κατηγορίες αφορούν τη βιώσιμη κινητικότητα και περιλαμβάνουν μηχανοκίνητα οχήματα σε πολύ μικρό ποσοστό, καθώς και ο στόχος του σεναρίου είναι η απεξάρτηση από το αυτοκίνητο. Έπειτα, ακολουθεί η στρατηγική αρτηρία δημόσιας συγκοινωνίας με 8,70%, η στρατηγική αρτηρία αυτοκινήτου με 6,48%, η τοπική οδός πλωτής μετακίνησης με 5,33% και τέλος η αστική λεωφόρος δημόσιας συγκοινωνίας με 4,78%. Πρόκειται για μια άκρως ριζοσπαστική ιεράρχηση στο δημόσιο χώρο καθώς περιορίζει την κίνηση του αυτοκινήτου και προτείνει μετακινήσεις με πλωτά μέσα συγκοινωνίας.

Πίνακας 17. Ποσοστά κατηγοριών ιεράρχησης ανά κατηγορία, Σενάριο 4.

Ιεράρχηση	Ποσοστό επί του συνόλου (%)
Στρατηγική αρτηρία αυτοκινήτου	6,48
Στρατηγική αρτηρία δημόσιας συγκοινωνίας	8,70
Αστική λεωφόρος δημόσιας συγκοινωνίας	4,78
Αστική λεωφόρος ενεργού μετακίνησης	20,77
Τοπική οδός πλωτής μετακίνησης	5,33
Οδός συνύπαρξης	38,33
Πεζόδρομος	15,61

Τέλος, παρατίθεται ένας πίνακας με τα βασικά χαρακτηριστικά του σεναρίου, όπως αυτά παρουσιάζονται στους αναλυτικούς πίνακες αξιολόγησης της ιεράρχησης χωρών και πόλεων.

Πίνακας 18. Συνοπτικά στοιχεία Σεναρίου 4.

Βασικά στοιχεία	Σενάριο 4
Προσέγγιση	Εναλλακτική
Διαστάσεις	Δισδιάστατη
Προτεραιότητα σε μέσα μεταφοράς	Ενεργός μετακίνηση
Υποστήριξη ενεργού κινητικότητας	★★★★★
Πλουραλισμός κατηγοριών	★★★★★
Πολεοδομική διάσταση	✓
Αναγνωσιμότητα	✓
Δακτύλιοι προστασίας	✓

Σύμφωνα με τα παραπάνω, το Σενάριο 4 υιοθετεί μια αρκετά εναλλακτική προσέγγιση στην ιεράρχηση του οδικού δικτύου. Η προσέγγιση αυτή βασίζεται σε μια δισδιάστατη ιεράρχηση βασισμένη στην ενεργό μετακίνηση. Σημαντική είναι η ποικιλία των κατηγοριών κατά την

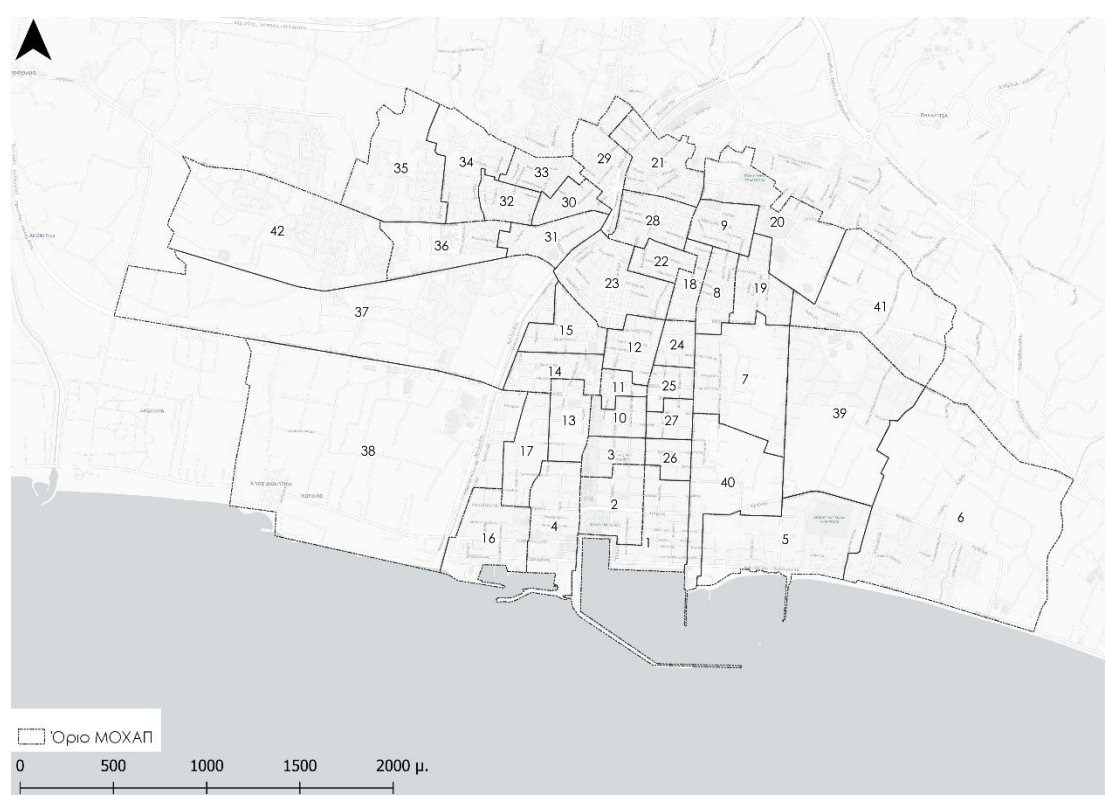
ιεράρχηση καθώς και η πολεοδομική διάσταση αυτών. Τέλος, πρόκειται για αναγνώσιμα δίκτυα, τα οποία ενισχύονται μέσω των δακτυλίων προστασίας και τη δημιουργία περιοχών ήπιας κυκλοφορίας, ώστε να αποφεύγονται οι διαμπερείς ροές σε αυτά.

8.3. Αξιολόγηση σεναρίων

Το επόμενο βήμα, που ακολουθεί τη διατύπωση των παραπάνω πέντε σεναρίων, είναι η αξιολόγησή τους. Τα παραπάνω σενάρια αξιολογούνται σύμφωνα με τη διερεύνηση της προσπελασιμότητας με μέτρα βαρύτητας καθώς και μέσω της γεωγραφικής διάστασής τους, με τη Hot Spot ανάλυση. Παρακάτω, παρουσιάζεται αναλυτικά η διαδικασία αξιολόγησης.

Προσπελασιμότητα

Ο υπολογισμός της προσπελασιμότητας αποτελεί από τα πιο σημαντικά και χρήσιμα εργαλεία με σκοπό την αξιολόγηση των σεναρίων ιεράρχησης της περιοχής μελέτης. Όπως έχει ήδη αναφερθεί η περιοχή μελέτης, είναι τμήμα του δήμου Καλαμάτας και χωρική μονάδα ανάλυσης αποτελούν τα ΜΟΧΑΠ, όπως αυτά ορίζονται από την ΕΛΣΤΑΤ.



Χάρτης 38. Περιοχή μελέτης – ΜΟΧΑΠ. Πηγή: Ιδία επεξεργασία.

Παραπάνω παρουσιάζεται η περιοχή μελέτης, η οποία περιλαμβάνει συνολικά 42 ΜΟΧΑΠ. Παρατηρείται ότι το μέγεθος αυτών ποικίλει σε σημαντικό βαθμό. Το μεγαλύτερο είναι αυτό με τον αριθμό 38 (135,7 εκτάρια), ενώ το μικρότερο αυτό με τον αριθμό 11 (3,41 εκτάρια). Είναι εμφανές ότι τα ΜΟΧΑΠ που βρίσκονται στο κέντρο της περιοχής μελέτης και επομένως και στον πυρήνα της πόλης είναι μικρότερα, ενώ όσο απομακρύνεται κανείς από αυτόν τα ΜΟΧΑΠ μεγαλώνουν, καθώς λιγοστεύουν οι χρήσεις γης και τα κοινωνικά χαρακτηριστικά. Η μέση τιμή του εμβαδού των ΜΟΧΑΠ ισούται με 21,6 εκτάρια, ενώ ο διάμεσος 49,1 εκτάρια, οι τιμές αυτές οφείλονται στις μεγάλες διαφορές μεταξύ των εμβαδών των ΜΟΧΑΠ. Επομένως τα ΜΟΧΑΠ που βρίσκονται στο κέντρο της περιοχής μελέτης δεν ξεπερνούν τον μέσο όρο, ενώ τα πιο απομακρυσμένα τον ξεπερνούν κατά μεγάλο βαθμό.

Σκοπός όλων των σεναρίων είναι η αξιολόγησή τους ως προς ένα βιώσιμο μέλλον, έχοντας ως κύρια μέσα μετακίνησης το ποδήλατο, τα μέσα δημόσιας συγκοινωνίας και της συνδυασμένες μετακινήσεις και σε πολύ μικρότερο επίπεδο το αυτοκίνητο.

1. Υπολογισμός χρόνου ταξιδιού

Για τον υπολογισμό του χρόνου ταξιδιού, ορίστηκαν κάποιες δοκιμαστικές ταχύτητες ανά σενάριο και μέσο, ώστε το μοντέλο που θα προκύψει να είναι ακριβέστερο. Αξίζει να σημειωθεί, ότι το μοντέλο υπολογισμού του χρόνου, δεν λαμβάνει υπόψιν του τις πιθανές καθυστερήσεις, την κυκλοφοριακή συμφόρηση κ.α., εκτός από μία μέση τιμή ταχύτητας. Επομένως, στην ταχύτητα αυτή υπολογίζονται και οι παραπάνω καθυστερήσεις.

Πίνακας 19. Προτεινόμενες ταχύτητες μέσων ανά σενάριο.

Σενάριο 0			
Κατηγορία / Μέσο	Αυτοκίνητο	Δημόσια Συγκοινωνία	Ποδήλατο
Πρωτεύουσα αρτηρία	130/100	70	0
Δευτερεύουσα αρτηρία	80/70	50/20/3	10
Συλλεκτήρια οδός	70	20/3	10
Τοπική οδός	40	20/3	10
Ήπιας κυκλοφορίας	30	3	5
Πεζόδρομος	0	3	3
Σενάριο 1			
Κατηγορία / Μέσο	Αυτοκίνητο	Δημόσια Συγκοινωνία	Ποδήλατο
Ελεύθερη Λεωφόρος	120	70	0
Αρτηρία	90/80/70	50/20/3	10
Συλλεκτήρια οδός	50	20/3	10
Τοπική οδός	40	3	10
Πεζόδρομος	0	3	0
Σενάριο 2			
Κατηγορία / Μέσο	Αυτοκίνητο	Δημόσια Συγκοινωνία	Ποδήλατο
Στρατηγική αρτηρία αυτοκινήτου	100/60	80/50	0
Αστική λεωφόρος αυτοκινήτου	50	40	0
Αστική λεωφόρος δημόσιας συγκοινωνίας	30	50	10
Τοπική οδός μηχανοκίνητης μετακίνησης	30	3	7
Πεζόδρομος	0	3	0
Σενάριο 3			
Κατηγορία / Μέσο	Αυτοκίνητο	Δημόσια Συγκοινωνία	Ποδήλατο
Στρατηγική αρτηρία αυτοκινήτου	90/70/55	75/40	0
Στρατηγική αρτηρία δημόσιας συγκοινωνίας	30	80	10
Αστική λεωφόρος αυτοκινήτου	40	30	10
Αστική λεωφόρος δημόσιας συγκοινωνίας	20	60	15
Τοπική οδός μηχανοκίνητης μετακίνησης	15	15	10
Οδός συνύπαρξης	0	15	15
Πεζόδρομος	0	3	5
Σενάριο 4			
Κατηγορία / Μέσο	Αυτοκίνητο	Δημόσια Συγκοινωνία	Ποδήλατο
Στρατηγική αρτηρία αυτοκινήτου	80/60	70/50	0
Στρατηγική αρτηρία δημόσιας συγκοινωνίας	30	60	15
Αστική λεωφόρος δημόσιας συγκοινωνίας	30	50	10
Αστική λεωφόρος ενεργού μετακίνησης	20	20	20
Τοπική οδός πλωτής μετακίνησης	0	37	0
Οδός συνύπαρξης	10	15	15
Πεζόδρομος	0	3	5

Στον παραπάνω πίνακα παρουσιάζονται αναλυτικά οι ταχύτητες όλων των μέσων (αυτοκίνητο/δημόσια συγκοινωνία/ ποδήλατο) ανά κατηγορία, επίσης παρατηρείται ότι οι κατηγορίες διαφέρουν ανά σενάριο καθώς και ότι μια κατηγορία μπορεί να έχει και παραπάνω από μια ταχύτητα. Αναφορικά με το αυτοκίνητο, είναι εμφανές ότι η ταχύτητά του μειώνεται από σενάριο σε σενάριο όχι μόνο στους αυτοκινητόδρομους, αλλά και στις οδούς που βρίσκονται εντός και περιμετρικά της περιοχής μελέτης. Σχετικά με τη δημόσια συγκοινωνία, οι ταχύτητες ποικίλουν αρκετά ανά σενάριο και μέσο. Στα δύο πρώτα σενάρια, η ταχύτητα του στρατηγικού δικτύου είναι προσεγγιστική και αναφέρεται στις υπερτοπικές συνδέσεις, ενώ οι ταχύτητες στο εσωτερικό της περιοχής μελέτης βασίζονται στην υφιστάμενη κατάσταση όπως αυτή περιγράφεται στο ΣΒΑΚ. Στα υπόλοιπα σενάρια οι ταχύτητες της δημόσιας συγκοινωνίας φαίνεται να αλλάζουν ριζικά, ανάλογα και τη προτεραιότητα του εκάστοτε σεναρίου. Αναφορικά με το ποδήλατο, παρατηρείται αύξηση της ταχύτητάς του, κυρίως στα τελευταία δύο σενάρια, όπου η ταχύτητα του αυτοκινήτου μειώνεται και επομένως η κίνηση των ποδηλατών κρίνεται πιο ασφαλής. Τέλος, οι παραπάνω τιμές διαμορφώνουν μια νέα αντίληψη για τον οδικό χώρο δίνοντας προτεραιότητα σε μέσα που μέχρι στιγμής δεν είχαν ή ήταν αρκετά περιορισμένα.

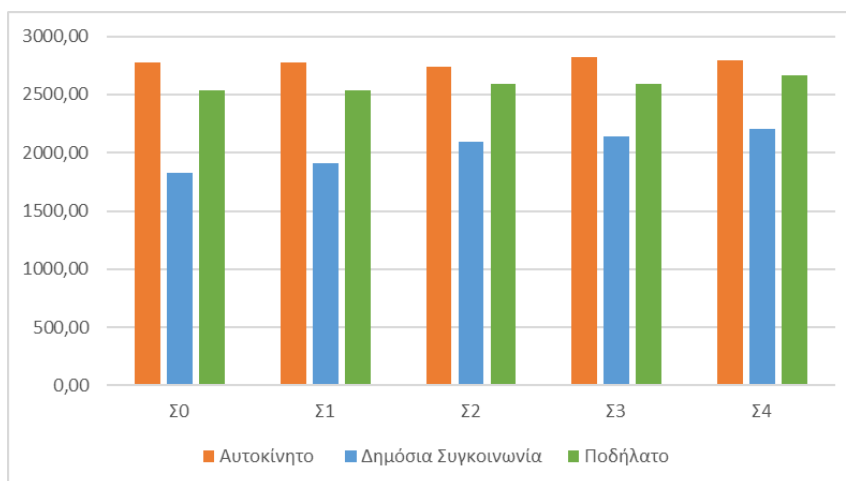
2. Προσπελασιμότητα – Μέτρα βαρύτητας

Τα μέτρα βαρύτητας της προσπελασιμότητας έχουν δείκτες χωρίς συγκεκριμένη μονάδα μέτρησης, επομένως αξιολογούνται μέσω τις διαφορές των τιμών αυτών. Ειδικότερα, μελετώνται οι διαφορές των τιμών της προσπελασιμότητας ανά μέσο και ανά σενάριο έχοντας ως σημείο αναφοράς το μηδενικό σενάριο. Οι τιμές προσπελασιμότητας διαφέρουν ξεκάθαρα ανάλογα με το μέσο, ενώ ταυτόχρονα εντοπίζονται σημαντικές διαφορές στη χωρική κατανομή αυτής. Παρακάτω παρουσιάζεται τόσο η στατιστική όσο και η χωρική ανάλυση των μέτρων προσπελασιμότητας ανά σενάριο και μέσο.

Για τη στατιστική ανάλυση υπολογίζεται η μέση τιμή για κάθε μέσο και κατηγορία ανά σενάριο. Οι τιμές αυτές παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα καθώς και στο διάγραμμα που ακολουθεί.

Πίνακας 20. Αποτελέσματα μέτρων προσπελασιμότητας ανά σενάριο και μέσο.

Σενάριο/ Μέσο	Αυτοκίνητο	Δημόσια Συγκοινωνία	Ποδήλατο
Σ0	2776,26	1831,38	2534,90
Σ1	2777,14	1913,54	2538,65
Σ2	2742,92	2089,47	2587,73
Σ3	2823,02	2140,73	2592,17
Σ4	2796,23	2207,64	2664,71



Διάγραμμα 12. Αποτελέσματα μέτρων προσβασιμότητας ανά σενάριο και μέσο.

Σύμφωνα με τα παραπάνω στοιχεία, διαπιστώνεται πως το κυρίαρχο μέσο για όλα τα σενάρια αποτελεί το αυτοκίνητο, καθώς παρουσιάζει τις υψηλότερες μέσες τιμές προσπελασιμότητας για όλα τα μέσα. Στη συνέχεια, ακολουθεί το ποδήλατο το οποίο εμφανίζει εξίσου υψηλές τιμές προσπελασιμότητας και τέλος η δημόσια συγκοινωνία. Ωστόσο, οι αριθμοί δεν είναι απόλυτο κριτήριο για την προσπελασιμότητα κάθε σεναρίου καθώς υπάρχουν και άλλοι παράγοντες που τους καθορίζουν. Παρακάτω αναλύονται οι παράμετροι για τον υπολογισμό της προσπελασιμότητας κάθε σεναρίου και κάθε μέσου.

Αρχικά, για το μηδενικό σενάριο και το Σ1 (ΣΒΑΚ) οι τιμές της ταχύτητας αντλούνται από το OpenStreetMap και από προσωπική παρατήρηση, καθώς στο ΣΒΑΚ δε γίνεται αναφορά σε ταχύτητες κυκλοφορίας παρά μόνο στα περιγραφικά μέτρα. Μετά τον υπολογισμό του πίνακα προέλευσης- προορισμού ανά ΜΟΧΑΠ. Υπολογίζεται το κόστος για αυτές τις μετακινήσεις, όπου η τιμή βενζίνης ισούται με 1,9 ευρώ (Σεπτέμβριος 2023). Αξίζει να σημειωθεί, ότι κατά τον υπολογισμό δεν λαμβάνεται υπόψιν ο κυκλοφοριακός κορεσμός. Αναφορικά με τη δημόσια συγκοινωνία, οι τιμές λαμβάνονται από την υφιστάμενη κατάσταση του ΣΒΑΚ, ενώ όπου δεν υπάρχει διαδρομή λεωφορείου η ταχύτητα ισούται με 3 χλμ./ώρα, συμπεριλαμβάνοντας με αυτόν τον τρόπο το χρόνο που θέλει κανείς για να φτάσει στη στάση καθώς και το χρόνο αναμονής. Για το Σ1, λαμβάνονται υπόψιν και 3 νέες διαδρομές λεωφορείου, για τις οποίες η ταχύτητα υπολογίζεται προσεγγιστικά, καθώς δεν έχουν καθοριστεί ακριβείς τιμές. Τέλος, για το ποδήλατο τίθενται προσεγγιστικές τιμές ταχύτητας, όπου εντοπίζεται ποδηλατόδρομος. Οι τιμές αυτές είναι αρκετά χαμηλές καθώς οι υφιστάμενοι ποδηλατόδρομοι δεν είναι ξεχωριστές υποδομές, αλλά σε συνύπαρξη με τα πεζοδρόμια και άρα με τους πεζούς. Με τις παραπάνω παραμέτρους, υπολογίζεται η προσπελασιμότητα όλων των μέσων του μηδενικού σεναρίου, προς όλα τα ΜΟΧΑΠ. Επομένως, είναι αναμενόμενο οι τιμές των παραπάνω δύο σεναρίων να είναι αρκετά κοντά έως και να ταυτίζονται με τη μεγαλύτερη διαφοροποίηση να εντοπίζεται στη δημόσια συγκοινωνία.

Αναφορικά με τα νέα σενάρια οι ταχύτητες του εκάστοτε μέσου διαφοροποιούνται σημαντικά ανάλογα το όραμα και τη σημασία του κάθε μέσου σε αυτό. Αναφορικά με το Σ2, φαίνεται ότι η προσπελασιμότητα του αυτοκινήτου έχει μειωθεί λίγο, ενώ της δημόσιας συγκοινωνίας και του ποδηλάτου έχει αυξηθεί σημαντικά. Για τον υπολογισμό της προσπελασιμότητας του αυτοκινήτου, επιλέγεται ως τιμή βενζίνης τα 2,3 ευρώ, καθώς υπολογίζεται ότι θα έχει αυξηθεί, ενώ η ταχύτητά του μειώνεται συγκριτικά με τα προηγούμενα σενάρια. Σχετικά με τη δημόσια συγκοινωνία, το εισιτήριο υπολογίζεται ίσο με 1 ευρώ, καθώς προτείνεται η μείωσή του ώστε να είναι πιο ελκυστικό για τους χρήστες. Τέλος, παρατηρείται μια μικρή αύξηση στη

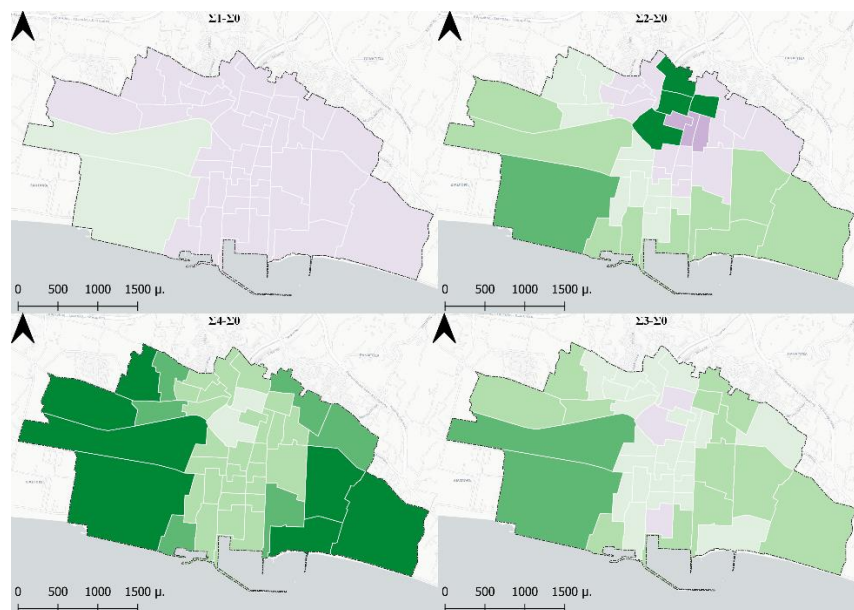
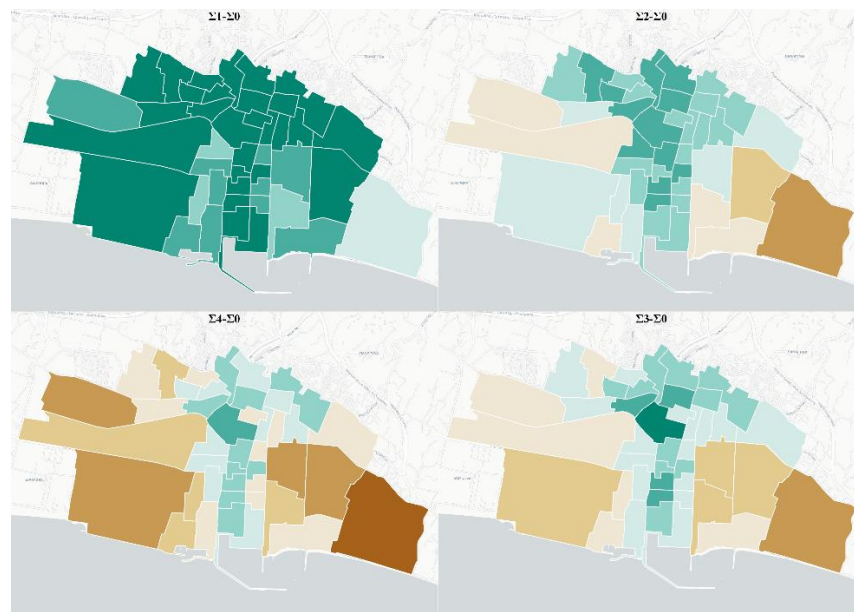
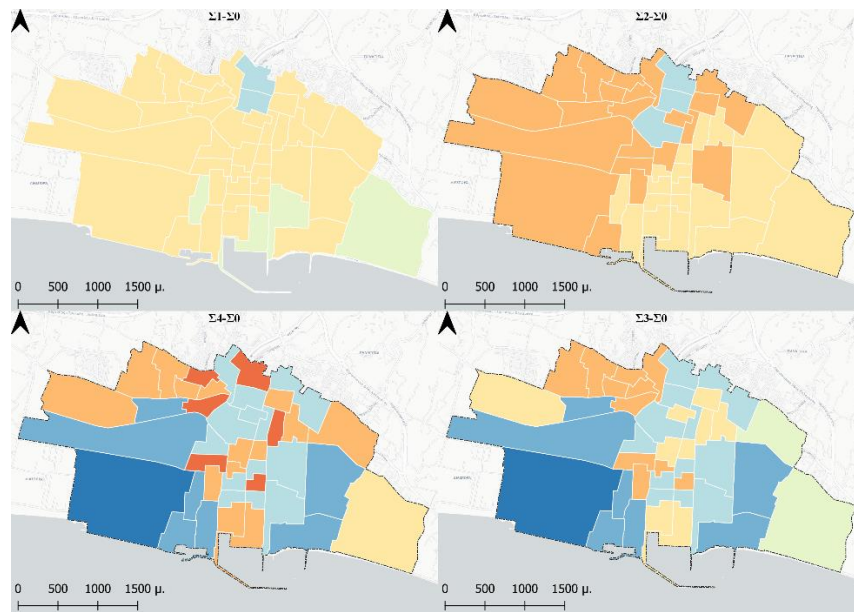
προσπελασιμότητα του ποδηλάτου, καθώς σε αυτό το σενάριο δεν είναι όλοι οι δρόμοι κατάλληλοι για ποδήλατο.

Κατά το Σ3, παρουσιάζεται το παράδοξο της αύξησης της προσπελασιμότητας του αυτοκινήτου συγκριτικά με όλα τα σενάρια καθώς και με το μηδενικό. Ωστόσο αυτό οφείλεται στη χρήση ηλεκτρικών αυτοκινήτων. Η τιμή του καυσίμου του ηλεκτρικού αυτοκινήτου είναι αρκετά χαμηλότερη από αυτή ενός συμβατικού βενζινοκίνητου αυτοκινήτου. Ειδικότερα, υπολογίζεται ότι ένα ηλεκτρικό αυτοκίνητο καταναλώνει 0,3 ευρώ ανά 1 κίλοβατώρα, για να διανύσει μια απόσταση 100 χιλιομέτρων χρειάζονται περίπου 15 κίλοβατώρες, άρα το κόστος ανέρχεται περίπου στα 0,045 ευρώ ανά χιλιόμετρο, ενώ αντίστοιχα ένα συμβατικό βενζινοκίνητο (π.χ. μηδενικό σενάριο) χρειάζεται 0,099 ευρώ ανά χιλιόμετρο. Επομένως, αφού η τιμή του καυσίμου, που αποτελεί ένα σημαντικό παράγοντα για τον υπολογισμό της προσπελασιμότητας έχει μειωθεί σημαντικά (υποδιπλασιαστεί), είναι αναμενόμενο να έχει αυξηθεί η προσπελασιμότητα του αυτοκινήτου. Αναφορικά με τη δημόσια συγκοινωνία, παρατηρείται ότι η προσπελασιμότητα έχει αυξηθεί καθώς έχουν αυξηθεί και οι ταχύτητες των οδών και έχει αλλάξει η σημασία τους. Επίσης σημειώνεται ότι το εισιτήριο και σε αυτό το σενάριο ανέρχεται στο 1 ευρώ, ώστε να είναι πιο ελκυστικό για τους χρήστες. Αναφορικά με το ποδήλατο, εντοπίζεται αύξηση της προσπελασιμότητας, καθώς πλέον μπορεί να κινείται σε όλο το οδικό δίκτυο με αυξημένη ταχύτητα, με εξαίρεση το στρατηγικό οδικό δίκτυο.

Τέλος, αναφορικά με το Σ4, παρουσιάζεται μικρή αύξηση της προσπελασιμότητας του αμαξιού συγκριτικά με την υφιστάμενη κατάσταση. Στο σενάριο αυτό η τιμή του καυσίμου υπολογίζεται στα 2,5 ευρώ, ενώ το εισιτήριο για τη δημόσια συγκοινωνία στα 0,9 ευρώ. Αντιθέτως, υπάρχει σημαντική αύξηση της προσπελασιμότητας της δημόσιας συγκοινωνίας, καθώς πλέον πρόκειται για το πιο ρηζικέλευθο σενάριο όπου προτείνεται η ένωση των κέντρων διαμέσου της θάλασσας, με θαλάσσια ταξί δημόσιας συγκοινωνίας. Επιπλέον, παρατηρείται σημαντική αύξηση της προσπελασιμότητας του ποδηλάτου καθώς πρόκειται για το πιο βιώσιμο και εναλλακτικό σενάριο ως προς τους τρόπους μετακίνησης, το οποίο ενισχύει πλήρως τη βιώσιμη κινητικότητα.

Με βάση τα παραπάνω, τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης συνάδουν σχετικά με το όραμα κάθε σεναρίου. Σημαντική εξαίρεση αποτελεί η προσπελασιμότητα του αυτοκινήτου, η οποία παρατηρείται ότι αντί να μειώνεται σε ορισμένες περιπτώσεις αυξάνεται, αλλά όχι σε ακραίο βαθμό. Η αύξηση αυτή οφείλεται τόσο και στις μικρές αποστάσεις μεταξύ των ΜΟΧΑΠ, όσο και στη χρήση ηλεκτρικών αυτοκινήτων.

Στη συνέχεια, ακολουθεί η ανάλυση της γεωγραφικής διάστασης των αλλαγών της προσπελασιμότητας ανά σενάριο και μέσο. Οι αλλαγές αυτές οπτικοποιούνται μέσω των ποσοστιαίων διαφορών μεταξύ των νέων σεναρίων και του μηδενικού. Αξίζει να σημειωθεί, πως οι μεταβολές του αυτοκινήτου και του ποδηλάτου παρουσιάζονται με κοινή κατηγοριοποίηση, σε αντίθεση με της δημόσιας συγκοινωνίας όπου χρησιμοποιείται διαφορετική ώστε τα αποτελέσματα να είναι ευδιάκριτα.



Παρατηρείται ότι το Σενάριο 1, μειώνει σε μικρό βαθμό τη προσπελασιμότητα του αυτοκινήτου στη πλειονότητα των ΜΟΧΑΠ της περιοχής μελέτης κατά 0% με 2%. Ωστόσο, εντοπίζονται τέσσερα ΜΟΧΑΠ κυρίως στο νότιο τμήμα, των οποίων η προσπελασιμότητα με το αυτοκίνητο αυξάνεται κατά 0% με 2%, καθώς και δύο στο βόρειο τμήμα των οποίων η προσπελασιμότητα αυξάνεται κατά 2% έως 5%. Αναφορικά με τη δημόσια συγκοινωνία παρατηρείται μόνο θετική μεταβολή. Στο μεγαλύτερο τμήμα των ΜΟΧΑΠ της περιοχής μελέτης, η προσπελασιμότητα των μέσων δημόσιας συγκοινωνίας αυξάνεται κατά 5%, ενώ εντοπίζονται και ΜΟΧΑΠ, όπου η προσπελασιμότητα αυξάνεται σημαντικά μέχρι και 15% και εξαίρεση αποτελεί το ΜΟΧΑΠ 6, όπου η προσπελασιμότητα της δημόσιας συγκοινωνίας αυξάνεται σε ποσοστό 20%. Σχετικά, με την προσπελασιμότητα του ποδηλάτου, παρατηρείται μια σχετική ομοιογένεια στην κατανομή καθώς στο μεγαλύτερο τμήμα της υπάρχει μια μικρή μείωση κατά 0% έως 2%, καθώς και σε 2 ΜΟΧΑΠ εντοπίζεται μια μικρή αύξηση της ίδιας κλίμακας. Αναφορικά με τη γεωγραφική διάσταση των αποτελεσμάτων, στις περιπτώσεις του αυτοκινήτου και του ποδηλάτου, το χωρικό πρότυπο εμφανίζει ομοιογένεια, αντιθέτως στην περίπτωση της δημόσιας συγκοινωνίας παρουσιάζονται υψηλές συστάδες τιμών τόσο στις κεντρικές αλλά και στις περιοχές στα άκρα, ενώ δεν παρουσιάζονται πουθενά αρνητικές τιμές. Επομένως, το σενάριο αυτό διαμορφώνει ευνοϊκές συνθήκες κυρίως για τη χρήση της δημόσιας συγκοινωνίας, μέσα από την ιεράρχηση που προτείνει.

Το Σενάριο 2, μειώνει σημαντικά τη προσπελασιμότητα του αυτοκινήτου, σε επίπεδο 5% με 7%, κυρίως στο δυτικό τμήμα της περιοχής μελέτης καθώς και σε κάποια μεμονωμένα ΜΟΧΑΠ του ανατολικού τμήματος. Στην υπόλοιπη περιοχή μελέτης, εντοπίζεται μια μείωση της τάξης του 0% έως 2%, ενώ σε τρία ΜΟΧΑΠ στο βόρειο-κεντρικό τμήμα υπάρχει αύξηση της τάξης του 2% έως 5%. Αναφορικά με τη δημόσια συγκοινωνία, η προσπελασιμότητα παρουσιάζει μόνο αύξηση φτάνοντας μέχρι και το 30% με 35%, στις ακραίες τιμές. Ειδικότερα, το χωρικό πρότυπο ως προς τη δημόσια συγκοινωνία αναδεικνύει συστάδες μικρής αύξησης στο κεντρικό μέρος της περιοχής μελέτης (5% έως 10%), ενώ όσο κανείς τείνει προς τα άκρα της περιοχής μελέτης οι τιμές της προσπελασιμότητας αυξάνονται σημαντικά. Εστιάζοντας στο ποδήλατο, εντοπίζονται τόσο υψηλές όσο και χαμηλές τιμές. Συγκεκριμένα, οι υψηλές τιμές παρουσιάζονται στο κεντρικό τμήμα της περιοχής και είναι μεγαλύτερες από 7%, με μέγιστη τιμή το 13% στα ΜΟΧΑΠ 9 και 21. Περιμετρικά αυτών παρουσιάζεται μια μείωση της τάξης του 2% έως 0%. Ενώ γύρω από αυτά τα ΜΟΧΑΠ, παρουσιάζεται γραμμική θετική αύξηση της προσπελασιμότητας του ποδηλάτου η οποία κυμαίνεται από 0% έως 2% στις περιοχές περιμετρικά του κέντρου και φτάνει το 2% με 5% στις πιο ακραίες περιοχές, με εξαίρεση το ΜΟΧΑΠ 38, το οποίο παρουσιάζει αύξηση υψηλότερη από τα γειτονικά του με τιμή 6%. Επομένως το ευρύτερο χωρικό πρότυπο που διαμορφώνεται περιλαμβάνει υψηλές τιμές στο κέντρο της περιοχής μελέτης, οι οποίες περικλείονται από ορισμένα ΜΟΧΑΠ με μικρή μείωση και οι ακραίες περιοχές παρουσιάζουν πάλι αύξηση.

Αναφορικά με το Σενάριο 3, παρουσιάζει ποικιλία τιμών ως προς την προσπελασιμότητα του αυτοκινήτου καθώς πρόκειται για ένα από τα σενάρια με αρκετές διαφοροποιήσεις ως προς τη χωρική κατανομή της προσπελασιμότητας. Παρατηρείται ότι εντοπίζονται τόσο υψηλές όσο και χαμηλές τιμές. Αρχικά, οι υψηλότερες τιμές προσπελασιμότητας για το αυτοκίνητο εντοπίζονται στο δυτικό τμήμα και σε μέρους του ανατολικού και βόρειου. Οι τιμές αυτές κυμαίνονται από 2% έως 5% στην κεντρική περιοχή, ενώ φτάνουν και το 8% στο δυτικό τμήμα. Ωστόσο, στο κεντρικό τμήμα της περιοχής εντοπίζονται και κάποιες συστάδες ΜΟΧΑΠ, οι οποίες εμφανίζουν μειωμένες τιμές προσπελασιμότητας της τάξης του 0% έως 2%, ενώ οι χαμηλότερες τιμές προσπελασιμότητας εντοπίζονται στο βόρειο-ανατολικό τμήμα της περιοχής μελέτης και φτάνουν μέχρι και το 5%. Επομένως δεν διαμορφώνεται κάποιο συνεχές μοντέλο κατανομής, αλλά κυρίως η προσπελασιμότητα του αυτοκινήτου έχει βελτιωθεί σε μέρος του κεντρικού τμήματος και κυρίως στα άκρα αυτού, με εξαίρεση το βορειοδυτικό τμήμα. Η δημόσια συγκοινωνία, εμφανίζει μια ενδιαφέρουσα κατανομή ως προς το χωρικό

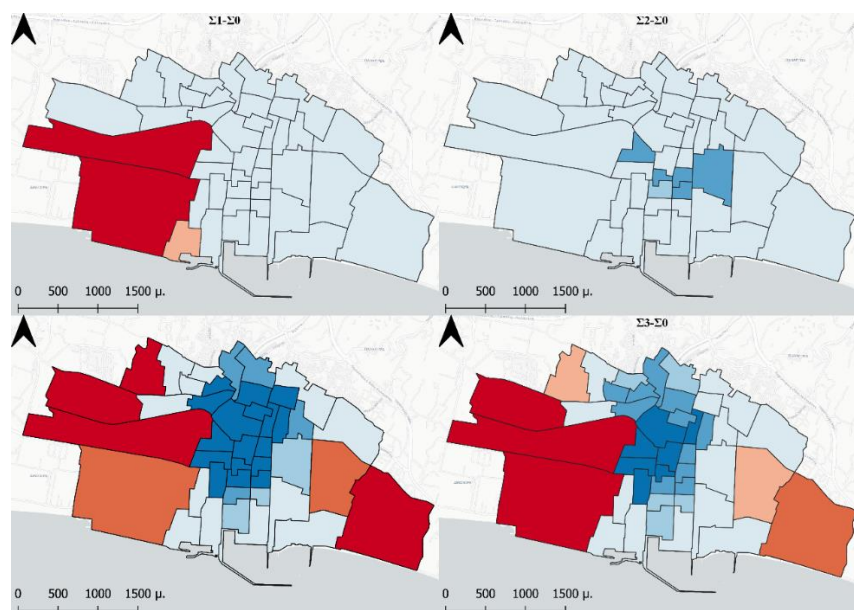
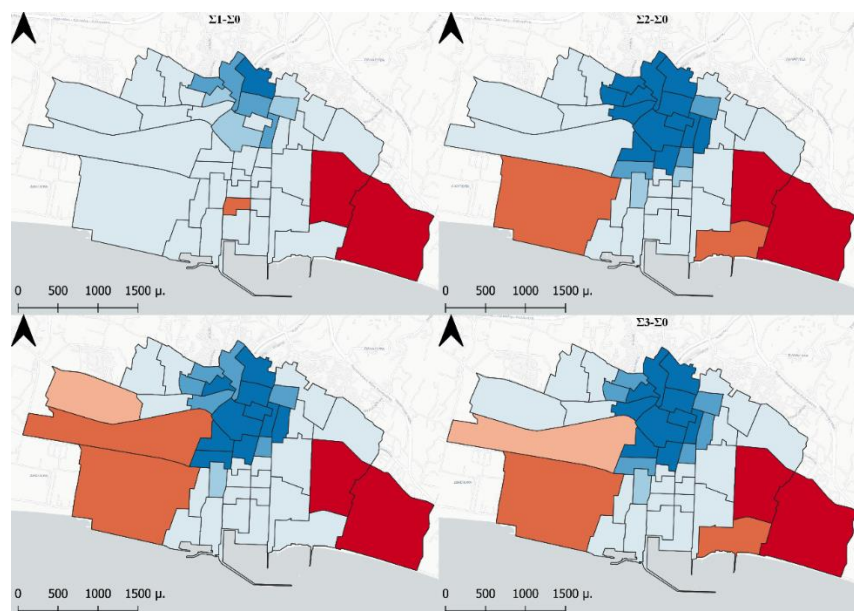
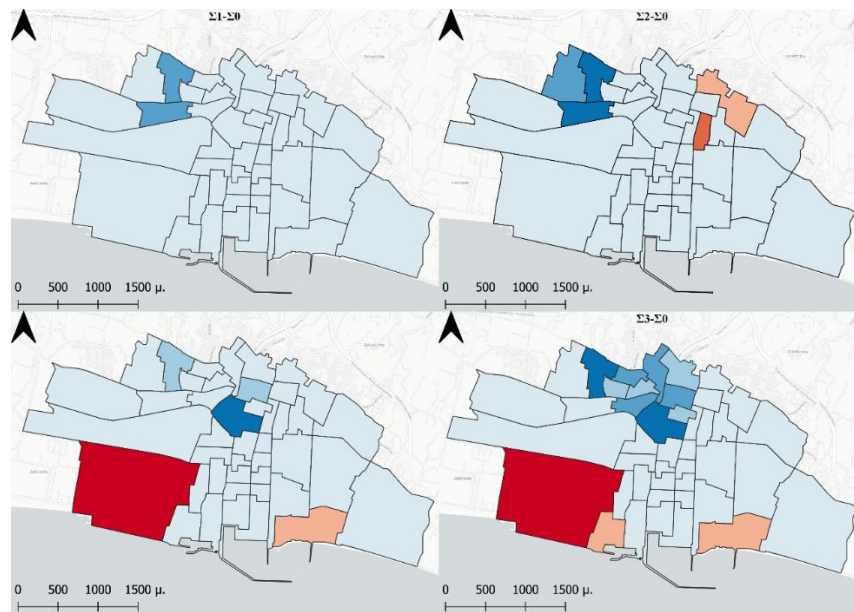
πρότυπο, καθώς εντοπίζονται σημαντικές αυξήσεις σε όλη την περιοχή μελέτης και κυρίως σε ΜΟΧΑΠ όπου το αυτοκίνητο δεν έχει καλές τιμές προσβασιμότητας. Ειδικότερα, παρατηρείται ότι σε όλο το κεντρικό τμήμα έχει αυξηθεί η προσπελασιμότητα της δημόσιας συγκοινωνίας και κυρίως στα ΜΟΧΑΠ εκείνα τα οποία παρουσίαζαν μείωση της προσπελασιμότητας ως προς το αμάξι. Επομένως, καθώς μειώνεται η προσπελασιμότητα με το αμάξι αυξάνεται αυτή των μέσων δημόσιας συγκοινωνίας. Επίσης, σημαντική αύξηση εντοπίζεται πέρα από τις κεντρικές περιοχές και στα άκρα της περιοχής μελέτης, όπου στα προηγούμενα σενάρια η προσπελασιμότητα μέσω της δημόσιας συγκοινωνίας δεν ήταν τόσο καλή. Γενικά, παρατηρείται ένα ενιαίο πρότυπο αύξησής της με ακτινική μορφή από τον πυρήνα της πόλης και περιμετρικά αυτού. Σχετικά με το ποδήλατο, παρατηρείται σημαντική αύξηση σχεδόν σε όλη την περιοχή μελέτης η οποία εμφανίζει μια γραμμική κατανομή. Στο εσωτερικό αυτής εντοπίζονται μικρές αυξομειώσεις της τάξης του 2% και περιμετρικά του κέντρου εντοπίζεται σημαντική αύξηση η οποία φτάνει το 7% στο δυτικό τμήμα. Συνολικά, το Σενάριο 3, ενισχύει σημαντικά τη προσπελασιμότητα μέσω της δημόσιας συγκοινωνίας και του ποδηλάτου, ενώ ταυτόχρονα δεν αποκλείει το αυτοκίνητο.

Τέλος, το Σενάριο 4 στοχεύει στη μεγαλύτερη δυνατή απεξάρτηση από το αυτοκίνητο και αυτό είναι αρκετά εμφανές από τη διαφορά με την υφιστάμενη κατάσταση, ωστόσο σε κάποιες μεμονωμένες περιοχές έχει αυξηθεί η προσπελασιμότητα του αυτοκινήτου. Ειδικότερα, στο βόρειο-δυτικό τμήμα, σε μέρος του ανατολικού και μεμονωμένα στο κεντρικό τμήμα της περιοχής μελέτης είναι εμφανές ότι η προσπελασιμότητα του αυτοκινήτου μειώνεται κατά 2% με 5%. Οι υψηλότερες τιμές μείωσης της προσπελασιμότητας του αυτοκινήτου εντοπίζονται μεμονωμένα στο κεντρικό τμήμα της περιοχής μελέτης. Ωστόσο, αυτά τα ΜΟΧΑΠ περιβάλλονται από ΜΟΧΑΠ που παρουσιάζουν μικρές αυξήσεις στη προσπελασιμότητα του αυτοκινήτου της τάξης του 2% με 5%. Επίσης, αξίζει να σημειωθεί ότι το ΜΟΧΑΠ 38 εμφανίζει τη μεγαλύτερη τιμή προσπελασιμότητας με αμάξι. Παρατηρείται ότι η χωρική κατανομή της προσπελασιμότητας του αυτοκινήτου δεν ακολουθεί κάποια αυστηρή κατανομή. Αναφορικά με τη χωρική κατανομή της προσπελασιμότητας της δημόσιας συγκοινωνίας, σε μεγάλο βαθμό ταυτίζεται με αυτή του Σεναρίου 3, ωστόσο σε αυτό το σενάριο εντοπίζονται εντονότερες μεταβολές ως προς τη προσπελασιμότητα. Ομοίως, με το Σενάριο 3, η προσπελασιμότητα της δημόσιας συγκοινωνίας παρουσιάζει γραμμική κατανομή ακτινικά του κέντρου, όπου εμφανίζονται οι μικρότερες τιμές και αυξάνεται σημαντικά πλησιάζοντας τα άκρα, όπου στο ανατολικό τμήμα παρουσιάζεται και αύξηση της τάξης του 38%. Ωστόσο, αξίζει να σημειωθεί ότι η προσπελασιμότητα της δημόσιας συγκοινωνίας ταυτόχρονα καλύπτει αλλά και ενισχύει αυτή του αυτοκινήτου, καθώς υπάρχουν τμήματα όπου και οι δύο είναι αρκετά υψηλές, π.χ. ΜΟΧΑΠ 38. Τέλος, σχετικά με το ποδήλατο, παρουσιάζεται μια διαφορετική εικόνα συγκριτικά με τα προηγούμενα σενάρια. Παρατηρείται ότι ενισχύεται η προσπελασιμότητα του ποδηλάτου τόσο στο κέντρο της περιοχής μελέτης όσο και στα άκρα αυτής. Ειδικότερα, στο κεντρικό τμήμα παρουσιάζεται μαζική αύξηση της τάξης του 2% έως 5%, ενώ προς τα άκρα οι τιμές αυτές αυξάνονται σημαντικά και σε όλα τα ΜΟΧΑΠ της περιμέτρου της περιοχής μελέτης, ξεπερνώντας το 7% και με τις μεγαλύτερες τιμές να εντοπίζονται στα ΜΟΧΑΠ 41,42 όπου η προσπελασιμότητα αυξάνεται κατά 11%. Γενικά πρόκειται για το πιο βιώσιμο σενάριο, κατά το οποίο προωθούνται σε μεγάλο βαθμό βιώσιμα μέσα κινητικότητας, όπως είναι η δημόσια συγκοινωνία και το ποδήλατο, ενώ ταυτόχρονα ενισχύεται σε πολύ μικρότερο βαθμό η προσπελασιμότητα του αυτοκινήτου.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί η συνολική αξιολόγηση για τη προσβασιμότητα διαφέρει ανάλογα το μέσο. Ειδικότερα ως βέλτιστο για το αυτοκίνητο προτείνεται αυτό με τη μικρότερη τιμή προσπελασιμότητας, δηλαδή το Σενάριο Σ2. Αντιθέτως, για η δημόσια συγκοινωνία και το ποδήλατο, ως βέλτιστα επιλέγονται αυτά με τις μεγαλύτερες τιμές προσβασιμότητας. Σύμφωνα με την παραπάνω ανάλυση παρατηρείται ότι το βέλτιστο σενάριο για τη δημόσια συγκοινωνία και το ποδήλατο ταυτίζεται και είναι το Σ4.

3. Hot spot analysis

Άλλος ένας τρόπος για την αξιολόγηση των σεναρίων αποτελεί η Hot Spot ανάλυση, η οποία εκτιμάει αν υπάρχουν χωρικές συστάδες (cluster) υψηλών ή χαμηλών τιμών. Η Hot Spot ανάλυση πραγματοποιείται στη μεταβολή της προσπελασιμότητας του εκάστοτε σεναρίου σε σχέση με το μηδενικό. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης αυτής παρουσιάζονται παρακάτω. Ειδικότερα, εντοπίζονται τα hot και cold spots ανάλογα με το επίπεδο εμπιστοσύνης. Η κατηγοριοποίηση γίνεται σε επτά κατηγορίες η πρώτες τρεις παρουσιάζουν τα cold spots με επίπεδο εμπιστοσύνης 90%, 95% και 99%, η τέταρτη κατηγορία παρουσιάζει τα στατιστικά ασήμαντα αποτελέσματα (not significant) και οι τελευταίες τρεις είναι αντίστοιχες των τριών πρώτων κατηγοριών, αλλά για hot spots. Όσο μεγαλύτερο είναι το επίπεδο εμπιστοσύνης, τόσο μεγαλύτερη είναι και η πιθανότητα το πραγματικό αποτέλεσμα ή η πραγματική τιμή να βρίσκεται εντός του εύρους εμπιστοσύνης. Επομένως γι' αυτό δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στα επίπεδα εμπιστοσύνης 99%. Επίσης αξίζει να σημειωθεί ότι η hotspot ανάλυση παρουσιάζει διαφορετικά αποτελέσματα από τη μεταβολή της προσπελασιμότητας ανά σενάριο σε σχέση με το μηδενικό. Παρακάτω, παρουσιάζεται αναλυτικά η Hot Spot ανάλυση στην περιοχή μελέτης. Αξίζει να σημειωθεί ότι η αξιολόγηση σύμφωνα με τη Hot Spot Analysis, διαφέρει ανάλογα το μέσο μεταφοράς. Αυτό γίνεται, καθώς όλα τα σενάρια έχουν σχεδιαστεί υπό το πρίσμα της βιώσιμης κινητικότητας και επομένως δεν μπορεί να αξιολογηθεί με τον ίδιο τρόπο το αυτοκίνητο με τα υπόλοιπα μέσα, καθώς σε ένα βιώσιμο σενάριο αναμένεται η μείωση αυτού και όχι η αύξησή του. Ειδικότερα, στη περίπτωση του αυτοκινήτου, ως βέλτιστο εκλέγεται το σενάριο που παρουσιάζει τα περισσότερα Cold Spot με επίπεδο εμπιστοσύνης μεγαλύτερο του 95% και 99%, καθώς μας ενδιαφέρει το σενάριο με την μεγαλύτερη μείωση του ιδιωτικού αυτοκινήτου. Σε κάθε άλλη περίπτωση, ως βέλτιστο σενάριο επιλέγεται αυτό με τον μεγαλύτερο αριθμό Hot Spot των οποίων το επίπεδο εμπιστοσύνης είναι μεγαλύτερο του 95% και 99%.



Αναφορικά με το Σενάριο 1 και το αυτοκίνητο, είναι εμφανές ότι η μεταβολή αυτή μεταξύ των δύο σεναρίων δεν παρουσιάζει κάποιο ενδιαφέρον αποτέλεσμα με εξαίρεση τα ΜΟΧΑΠ 34 και 36, τα οποία παρουσιάζουν σημαντικές διαφοροποιήσεις στη συγκέντρωση των αυτοκινήτων. Αναφορικά με τη δημόσια συγκοινωνία, παρατηρείται ότι το μεγαλύτερο τμήμα της περιοχής μελέτης δεν θεωρείται στατιστικά σημαντικό, ωστόσο στο κεντρικό και βόρειο τμήμα εντοπίζονται cold spots, που υποδηλώνουν τη μείωση της δημόσιας συγκοινωνίας. Ειδικότερα εντοπίζονται 3 cold spots με επίπεδο εμπιστοσύνης 90%, 4 cold spots με επίπεδο εμπιστοσύνης 95% και 1 cold spot με επίπεδο εμπιστοσύνης 99%. Επιπλέον παρουσιάζονται και συνολικά 3 hot spots που υποδηλώνουν την ύπαρξη και τη βελτίωση της δημόσιας συγκοινωνίας, εκ των οποίων τα 2 έχουν επίπεδο εμπιστοσύνης 99% και το άλλο 95%. Τέλος, αναφορικά με το ποδήλατο, παρουσιάζονται μόνο 3 hot spots με υψηλό επίπεδο εμπιστοσύνης στο δυτικό τμήμα και ειδικότερα στα ΜΟΧΑΠ 38 και 39, με επίπεδο εμπιστοσύνης 99% και ένα με 90%. Σύμφωνα με τα παραπάνω το Σενάριο 1, μειώνει τις συστάδες του αυτοκινήτου σε ένα πάρα πολύ μικρό τμήμα, επίσης μειώνει τις δημόσιες συγκοινωνίες στο κεντρικό τμήμα της περιοχής μελέτης και ταυτόχρονα τις αυξάνει στο ανατολικό τμήμα. Τέλος, ενισχύει το ποδήλατο κυρίως στο δυτικό τμήμα.

Σχετικά με το Σενάριο 2, αρχικά το αυτοκίνητο δεν παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον με εξαίρεση το βόρειο-δυτικό τμήμα όπου παρουσιάζεται μείωση με υψηλό επίπεδο εμπιστοσύνης, σε 3 ΜΟΧΑΠ εκ των οποίων τα 2 είναι με επίπεδο εμπιστοσύνης 99% και το ένα με 95%. Ωστόσο, στο βόρειο-ανατολικό τμήμα παρουσιάζεται μια μικρή αύξηση του αυτοκινήτου (hot spot) σε συνολικά 3 ΜΟΧΑΠ, εκ των οποίων τα 2 είναι με επίπεδο εμπιστοσύνης 90% και το άλλο με 95%. Σχετικά με τη δημόσια συγκοινωνία, εντοπίζονται περισσότερα cold spots συγκριτικά με τα hot spots, επομένως μείωση αυτής. Ειδικότερα, παρουσιάζονται 13 ΜΟΧΑΠ με επίπεδο εμπιστοσύνης 99%, 3 με επίπεδο εμπιστοσύνης 95% και 2 με επίπεδο εμπιστοσύνης 90%. Ωστόσο εντοπίζονται και 4 συνολικά ΜΟΧΑΠ με επίπεδα εμπιστοσύνης 95% και 99%. Τέλος, σχετικά με το ποδήλατο το μεγαλύτερο τμήμα της περιοχής μελέτης δεν είναι στατιστικά σημαντικό, ωστόσο εντοπίζονται κάποια cold spots, που υποδηλώνουν τη μείωση του ποδηλάτου σε αυτό το σενάριο. Ειδικότερα, υπάρχουν 5 ΜΟΧΑΠ με υψηλό επίπεδο εμπιστοσύνης 95% και ένα με επίπεδο εμπιστοσύνης 90%. Επομένως, σύμφωνα με τα παραπάνω το Σενάριο 2 δεν επηρεάζει σημαντικά το αυτοκίνητο και το ποδήλατο, παρά μόνο σε κάποια μεμονωμένα τμήματα της περιοχής μελέτης. Ωστόσο σημαντική αλλαγή παρατηρείται στη δημόσια συγκοινωνία, η οποία μειώνεται αρκετά στο κεντρικό τμήμα και αυξάνεται στα άκρα.

Στη συνέχεια το Σενάριο 3 παρουσιάζει διαφοροποίηση προς όλα τα μέσα, καθώς πρόκειται και για ένα από τα δύο καινοτόμα σενάρια ιεράρχησης της περιοχής. Αναφορικά με το αυτοκίνητο παρατηρείται σημαντική μείωση στο κεντρικό και δυτικό τμήμα της περιοχής μελέτης, όπως και είναι αναμενόμενο καθώς πρόκειται για ένα σενάριο που στοχεύει στον περιορισμό των διαπερών ροών στον αστικό ιστό. Ωστόσο, παρατηρείται αύξηση του αυτοκινήτου στο νότιο δυτικό τμήμα, η οποία είναι αναμενόμενη λόγω της συνδεσιμότητας με τις γειτονικές περιοχές. Επομένως, εντοπίζονται τόσο cold spots όσο και hot spots. Ειδικότερα, για τα cold spots εντοπίζονται 2 ΜΟΧΑΠ με υψηλό επίπεδο εμπιστοσύνης 99%, 4 με επίπεδο εμπιστοσύνης 95% και 4 με επίπεδο εμπιστοσύνης 90%. Αναφορικά με τα hot spots εντοπίζονται 2 ΜΟΧΑΠ με επίπεδο εμπιστοσύνης 90% και ένα με 99%. Η δημόσια συγκοινωνία παρουσιάζει σημαντική μείωση στο κεντρικό τμήμα της περιοχής μελέτης, γεγονός που είναι αναμενόμενο καθώς σε ορισμένα τμήματα οι ταχύτητες έχουν μειωθεί σημαντικά, ενώ όσο πλησιάζει κανείς προς τα άκρα της περιοχής αυξάνεται τόσο η ταχύτητα όσο και οι τιμές της δημόσιας συγκοινωνίας. Ειδικότερα, για τα cold spots εντοπίζονται 10 ΜΟΧΑΠ με επίπεδο εμπιστοσύνης 99%, 6 ΜΟΧΑΠ με επίπεδο εμπιστοσύνης 95% και ένα με 90%. Για τα hot spots, εντοπίζονται 2 ΜΟΧΑΠ με επίπεδο εμπιστοσύνης 99%, 2 με 95% και ένα με 90%. Τέλος, το ποδήλατο, παρουσιάζει παρόμοια κατανομή με τη δημόσια

συγκοινωνία, παρουσιάζεται μείωση στο κέντρο της περιοχής μελέτης και αύξηση στα άκρα αυτής. Ειδικότερα, για τα cold spots εντοπίζονται 7 ΜΟΧΑΠ με επίπεδο εμπιστοσύνης 99%, 11 με επίπεδο εμπιστοσύνης 95% και 5 με επίπεδο εμπιστοσύνης 90%. Για τα hot spots, εντοπίζονται 3 ΜΟΧΑΠ με επίπεδο εμπιστοσύνης 99%, ένα με 95% και δύο με 90%. Επομένως πρόκειται για ένα σενάριο που προστατεύει το κέντρο από όλες τις κινήσεις και ενισχύει σημαντικά τη δημόσια συγκοινωνία και το ποδήλατο, ενώ ταυτόχρονα μειώνει και την κίνηση του αυτοκινήτου στο κέντρο.

Το Σενάριο 4, παρουσιάζει μια νέα ιεράρχηση που βασίζεται σε σημαντικό βαθμό στην απεξάρτηση από το αυτοκίνητο και στην ενίσχυση των θαλάσσιων μέσων μεταφοράς. Αρχικά, παρατηρείται μια μικρή μείωση του αυτοκινήτου στο κεντρικό μέρος της περιοχής μελέτης στο ΜΟΧΑΠ 23, ενώ μια σημαντική αύξηση στο ΜΟΧΑΠ 38. Συγκεκριμένα εντοπίζονται 2 cold spots με επίπεδο εμπιστοσύνης 90% και ένα με 99%. Επίσης εντοπίζονται ένα hot spot με επίπεδο εμπιστοσύνης 99% και ένα με 90%. Αναφορικά με τη δημόσια συγκοινωνία παρουσιάζει παρόμοια κατανομή με αυτή του Σεναρίου 3. Ειδικότερα, μειώνεται σημαντικά στο εσωτερικό τμήμα του αστικού ιστού, αν και σε μικρότερη έκταση από ότι πριν και ταυτόχρονα αυξάνεται σημαντικά στο βόρειο και ανατολικό άκρο, όπως και είναι αναμενόμενο καθώς σε αυτό το σενάριο υπάρχουν και οι θαλάσσιες συνδέσεις των ΜΟΧΑΠ. Συγκεκριμένα, αναφορικά με τα cold spots εντοπίζονται 10 ΜΟΧΑΠ με επίπεδο εμπιστοσύνης 99%, 6 με επίπεδο εμπιστοσύνης 95% και ένα με 90%. Για τα hot spots, υπάρχουν 2 ΜΟΧΑΠ με επίπεδο εμπιστοσύνης 99%, 2 με επίπεδο εμπιστοσύνης 95% και ένα με 90%. Αντίστοιχα το ποδήλατο, εμφανίζει σημαντική μείωση στο κεντρικό τμήμα της περιοχής μελέτης και προς τα άκρα αυξάνεται. Ειδικότερα, για τα cold spots εντοπίζονται 17 ΜΟΧΑΠ με επίπεδο εμπιστοσύνης 99%, 4 με επίπεδο εμπιστοσύνης 95% και 3 με επίπεδο εμπιστοσύνης 90%. Για τα hot spot υπάρχουν 4 ΜΟΧΑΠ με επίπεδο εμπιστοσύνης 99% και 2 με επίπεδο εμπιστοσύνης 95%. Επομένως σύμφωνα με τη Hot Spot ανάλυση πρόκειται για ένα σενάριο, που μειώνει το αυτοκίνητο σε μικρό επίπεδο και ταυτόχρονα μειώνει τη δημόσια συγκοινωνία και το ποδήλατο στο κέντρο της περιοχής μελέτης και τα αυξάνει στα άκρα αυτής.

Πίνακας 21. Συνολικά αποτελέσματα Hot Spot Analysis.

	Επίπεδο εμπιστοσύνης / Σενάριο και Μέσο	Cold Spot			Hot Spot		
		99%	95%	90%	99%	95%	90%
Σ1	Αυτοκίνητο		2				
	Δημόσια Συγκοινωνία	1	4	3	2	1	
	Ποδήλατο				2	1	
Σ2	Αυτοκίνητο	2	1		1	2	
	Δημόσια Συγκοινωνία	13	3	2	2	2	
	Ποδήλατο		5	1			
Σ3	Αυτοκίνητο	2	4	4	1	2	
	Δημόσια Συγκοινωνία	10	6	1	2	2	1
	Ποδήλατο	7	11	5	3	1	2
Σ4	Αυτοκίνητο	1		2	1	1	
	Δημόσια Συγκοινωνία	10	6	1	2	2	1
	Ποδήλατο	17	4	3	4	2	

Για την επιλογή του βέλτιστου μέσου ανά σενάριο συγκρίνονται αρχικά τα hot και cold spots με υψηλά επίπεδα εμπιστοσύνης, δηλαδή μεγαλύτερο ή ίσο του 95%. Στην περίπτωση που δύο σενάρια κοντραριστούν τότε εξετάζεται και το επίπεδο εμπιστοσύνης 90%. Σύμφωνα με τα παραπάνω παρατηρείται ότι το βέλτιστο σενάριο για το αυτοκίνητο είναι αυτό με τα περισσότερα cold spots, δηλαδή το σενάριο Σ3. Αναφορικά με τη δημόσια συγκοινωνία, εξετάζονται τα hot spots και παρατηρείται ότι ταυτίζονται τα σενάρια Σ3 και Σ4, επομένως στην προκειμένη περίπτωση η αξιολόγηση γίνεται μέσω της διαφοράς της προσπελασιμότητας. Τέλος, για το ποδήλατο εξετάζονται πάλι τα hot spots και ως βέλτιστο σενάριο εντοπίζεται το Σ4.

8.4. Επιλογή βέλτιστου σεναρίου

Το τελευταίο βήμα αποτελεί η επιλογή του βέλτιστου σεναρίου για την περιοχή μελέτης. Πρόκειται για μια διαδικασία κατά την οποία συνοψίζονται και απεικονίζονται συνολικά τα ευρήματα των παραπάνω κριτηρίων. Τα κριτήρια για την αξιολόγηση αποτελούν τα μέτρα προσπελασιμότητας, των οποίων τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον πίνακα αξιολόγησης ανά μέσο και σενάριο. Το βέλτιστο σενάριο, επιλέγεται από το άθροισμα των επιμέρους αποτελεσμάτων. Από τα παραπάνω αυτά κριτήρια προκύπτει ο ακόλουθος πίνακας σύγκρισης και συνοπτικής παρουσίασης των αποτελεσμάτων.

Αναφορικά με τα μέτρα αξιολόγησης, χωρίζονται σε δύο επιμέρους κατηγορίες, η πρώτη επιλέγει το βέλτιστο σενάριο σύμφωνα με τη στατιστική μελέτη και τα αποτελέσματα της διαφοράς της προσπελασιμότητας από το μηδενικό σενάριο. Ειδικότερα, το βέλτιστο σενάριο ανά μέσο είναι αυτό που εμφανίζει τις υψηλότερες τιμές στην εκάστοτε κατηγορία. Ωστόσο, αυτό δεν ισχύει σε όλες τις κατηγορίες των μέσων παρά μόνο στις δύο εκ των τριών. Ειδικότερα, δεδομένου του οράματος των σεναρίων αλλά και το σχεδιασμό υπό το πρίσμα της βιώσιμης κινητικότητας. Στην περίπτωση του αυτοκινήτου, ως βέλτιστο επιλέγεται το σενάριο με τη χαμηλότερη τιμή προσπελασιμότητας. Αυτό συμβαίνει διότι, ως βέλτιστο σενάριο θεωρείται και το πιο βιώσιμο, επομένως δεν μπορεί να επιλεγεί ένα σενάριο που να προωθηθεί την ανεξέλεγκτη χρήση του αυτοκινήτου.

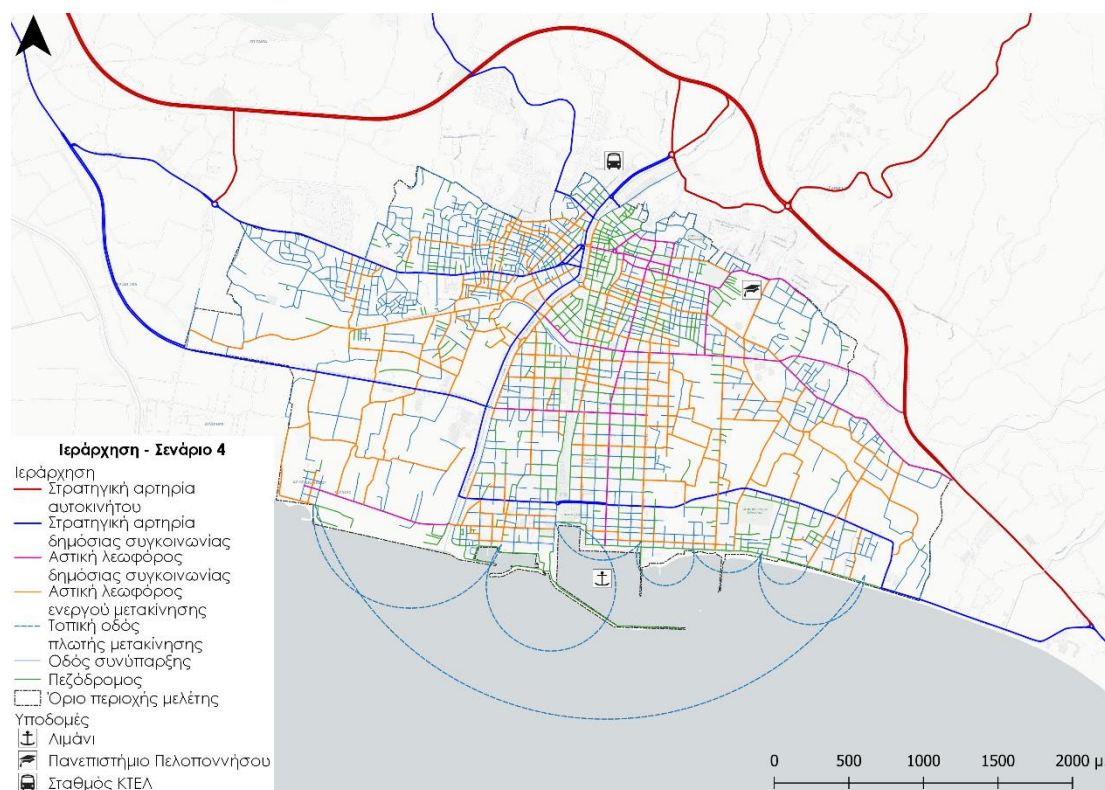
Αντιθέτως, η δεύτερη αξιολόγηση γίνεται μέσω της Hot Spot Analysis και λαμβάνει υπόψη την γεωγραφική κατανομή της διαφοράς του φαινομένου. Ομοίως με το πρώτο κριτήριο και σε αυτό η γίνεται διαφορετική αξιολόγηση ανάλογα το μέσο μεταφοράς. Αυτό γίνεται, καθώς όλα τα σενάρια έχουν σχεδιαστεί υπό το πρίσμα της βιώσιμης κινητικότητας και επομένως δεν μπορεί να αξιολογηθεί με τον ίδιο τρόπο το αυτοκίνητο με τα υπόλοιπα μέσα, καθώς σε ένα βιώσιμο σενάριο αναμένεται η μείωση αυτού και όχι η αύξησή του. Ειδικότερα, στη περίπτωση του αυτοκινήτου, ως βέλτιστο εκλέγεται το σενάριο που παρουσιάζει τα περισσότερα Cold Spot με επίπεδο εμπιστοσύνης μεγαλύτερο του 95% και 99%, καθώς μας ενδιαφέρει το σενάριο με την μεγαλύτερη μείωση του ιδιωτικού αυτοκινήτου. Σε κάθε άλλη περίπτωση, ως βέλτιστο σενάριο επιλέγεται αυτό με τον μεγαλύτερο αριθμό Hot Spot των οποίων το επίπεδο εμπιστοσύνης είναι μεγαλύτερο του 95% και 99%.

Σημειώνεται, ότι η αξιολόγηση μπορεί να γίνει και με τη χρήση άλλων κριτηρίων και άλλων τρόπων. Ωστόσο, αυτά προτείνονται για την εκπόνηση της παρούσας εργασίας.

Πίνακας 22. Συνδυαστικός πίνακας αξιολόγησης σεναρίων.

Αξιολόγηση/ Επικρατέστερο σενάριο		Σ0	Σ1	Σ2	Σ3	Σ4
Προσπελασιμότητα	Αυτοκίνητο			●		
	Δημόσια Συγκοινωνία					●
	Ποδήλατο					●
Hot Spot analysis	Αυτοκίνητο				●	
	Δημόσια Συγκοινωνία					●
	Ποδήλατο					●
Άθροισμα		-	-	1	1	4

Από την παρατήρηση του παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι το επικρατέστερο και βέλτιστο σενάριο είναι το Σενάριο 4. Πρόκειται για το σενάριο, το οποίο δίνει μεγάλη σημασία στην ενίσχυση της ενεργού μετακίνησης και της δημόσιας συγκοινωνίας, με ταυτόχρονο περιορισμό του συμβατικού αυτοκινήτου. Ταυτόχρονα, στοχεύει στη προστασία των υφιστάμενων κέντρων και στη δημιουργία νέων, όπου κρίνεται αναγκαίο. Παρακάτω παρουσιάζεται συνοπτικά το Σενάριο 4.



Χάρτης 45. Ιεράρχηση οδικού δικτύου - Σενάριο 4. Πηγή: Ίδια επεξεργασία.

Ο τελικός χάρτης του Σεναρίου 4, παρουσιάζεται παραπάνω, πρόκειται για ένα ριζοσπαστικό σενάριο με έμφαση στη βιώσιμη μετακίνηση και την ενεργό κινητικότητα με τον ταυτόχρονο

αποκλεισμό – περιορισμό του αυτοκινήτου. Παρατηρείται ότι η στρατηγική αρτηρία του αυτοκινήτου, έχει διατηρηθεί μόνο για τις περιφερειακές συνδέσεις της πόλης με τις γειτονικές. Αντιθέτως, μεγάλο τμήμα της για τις διαδημοτικές μετακινήσεις έχει αντικατασταθεί από τη στρατηγική αρτηρία δημόσιας συγκοινωνίας. Επομένως, η πρόσβαση με αυτοκίνητο στην πόλη πραγματοποιείται αποκλειστικά από τον αυτοκινητόδρομο και το αυτοκίνητο εισέρχεται μόνο για μικρές μετακινήσεις κυρίως στις οδούς συνύπαρξης.

Ειδικότερα η νέα ιεράρχηση που προτείνεται αποτελείται από επτά κατηγορίες οδικού δικτύου, οι οποίες περιλαμβάνουν τη στρατηγική αρτηρία αυτοκινήτου και δημόσιας συγκοινωνίας, την αστική λεωφόρο δημόσιας συγκοινωνίας, την αστική λεωφόρο ενεργού μετακίνησης, την τοπική οδό πλωτής μετακίνησης, την οδό συνύπαρξης και τον πεζόδρομο.

Πρόκειται για ένα ριζοσπαστικό σενάριο ως προς την ιεράρχηση, με σκοπό τη ταυτόχρονη δημιουργία, σύνδεση και προστασία των κέντρων (υφιστάμενων και νέων). Η προστασία των κέντρων επιτυγχάνεται μέσα από τις περιοχές ήπιας κυκλοφορίας, αλλά και την ευρύτερη ιεράρχηση του οδικού δικτύου. Παρατηρείται ότι τα νέα κέντρα δεν αποτελούν κατά κύριο λόγο πυρήνες των περιοχών ήπιας κυκλοφορίας, ωστόσο προστατεύονται από τις διαμπερείς ροές. Αυτό επιτυγχάνεται κυρίως με τη σύνδεσή τους με πεζοδρόμους και διαδρομές ενεργού μετακίνησης καθώς και μέσω των οδών πλωτής μετακίνησης. Επιπλέον, σύμφωνα με τα παραπάνω ένα άλλο στοιχείο που συμβάλει στην ανάδειξη του σεναρίου ως βέλτιστο αποτελεί η μείωση της ταχύτητας των μηχανοκίνητων μέσων και κυρίως των αυτοκινήτων, το οποίο πέρα από το περιβαλλοντικό όφελος συμβάλει και στη μείωση των ατυχημάτων. Επομένως, μέσω της νέας ιεράρχησης και των νέων κέντρων ενισχύεται η ενεργός κινητικότητα και άρα η δημιουργία ενός κοινωνικού και βιώσιμου οδικού περιβάλλοντος.

Κεφάλαιο 9 – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι σύγχρονες πόλεις είναι η αλόγιστη χρήση του αυτοκινήτου καθώς και τα προβλήματα που επιφέρει αυτή. Ορισμένα από τα κυριότερα προβλήματα, προέρχονται από το αυτοκίνητο και περιλαμβάνουν την κυκλοφοριακή συμφόρηση, την ατμοσφαιρική ρύπανση, την έλλειψη του δημόσιου χώρου κ.α. Για τη βελτίωση αυτής της κατάστασης οι σύγχρονες πόλεις στοχεύουν στην μεταστροφή από ένα συμβατικό και αυτοκινητοκεντρικό σύστημα μετακινήσεων σε ένα νέο με κέντρο τα βιώσιμα μέσα μετακίνησης και τη βιώσιμη κινητικότητα.

Αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας αποτέλεσε η διαμόρφωση σεναρίων ιεράρχησης του αστικού οδικού δικτύου και η αξιολόγησή τους με μέτρα προσπελασιμότητας. Στόχος ήταν μέσα από την αλλαγή της ιεράρχησης του οδικού δικτύου, αλλά και της προτεραιότητας που έχουν τα μέσα σε αυτό, η στροφή προς ένα βιώσιμο σύστημα μετακινήσεων με κέντρο τον άνθρωπο και όχι το αυτοκίνητο. Στην παρούσα εργασία περιγράφεται και αναλύεται μια μεθοδολογία για τη διαμόρφωση νέων σεναρίων ιεράρχησης του αστικού οδικού χώρου καθώς και για την αξιολόγησή τους με μέτρα προσπελασιμότητας, υπό το πρίσμα της βιώσιμης κινητικότητας. Η αξιολόγηση του οδικού δικτύου γίνεται τόσο με δείκτες προσπελασιμότητας αλλά και συγκριτικά με την υφιστάμενη κατάσταση. Σκοπός, αποτέλεσε τόσο η ανάλυση εννοιών, όπως η ιεράρχηση του οδικού δικτύου και η προσπελασιμότητα καθώς και η σύνδεσή τους με τη σύγχρονη πραγματικότητα. Ενώ, ταυτόχρονα η ανάπτυξη ενός μεθοδολογικού πλαισίου δημιουργίας σεναρίων για τον προσδιορισμό της ιεράρχησης του οδικού δικτύου σε επαρχιακές πόλεις μεσαίου μεγέθους καθώς και στην ανάπτυξη μιας μεθοδολογίας για την αξιολόγηση της προσπελασιμότητας του οδικού δικτύου. Βασικό στοιχείο της παρούσας εργασίας είναι ότι δεν λαμβάνει υπόψιν μόνο τη συγκοινωνιακή διάσταση του οδικού χώρου και δικτύου, αλλά βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στην κυκλοφοριακή, πολεοδομική και κοινωνική διάσταση του αστικού χώρου. Επιπλέον, εστιάζει στην ανάπτυξη μέσω της βιώσιμης κινητικότητας και των εναλλακτικών μέσων μετακίνησης. Σύμφωνα με τα παραπάνω, είναι εμφανές ότι πρόκειται για μια μελέτη που θέτει τον άνθρωπο στο επίκεντρο και όχι το αυτοκίνητο, όπως γινόταν μέχρι πρότινος.

Για την εκπόνηση της παρούσας εργασίας μελετήθηκε βιβλιογραφία τόσο ξενόγλωσση όσο και ελληνική. Αρχικά, γίνεται μια σύντομη αναφορά στην ιστορική εξέλιξη της μορφής της πόλης. Ξεκινώντας από την πόλη του περπατήματος με μέγιστη απόσταση από το κέντρο της τα 2,5 χιλιόμετρα ή τα 30 λεπτά, χρονολογείται περίπου 12.000 – 9.000 πριν και κράτησε μέχρι τα μέσα του 19^{ου} αιώνα, χαρακτηριστικό της ήταν η πυκνή δόμηση, εγγύτητα όλων των περιοχών κατοικίας στο κέντρο της πόλης και μικτές χρήσεις γης. Την πόλη του περπατήματος διαδέχτηκε η πόλη της δημόσιας συγκοινωνίας, στα μέσα με τέλη του 19^{ου} αιώνα και πλέον τα όριά της έφταναν 25 με 30 χιλιόμετρα από το κέντρο της, όμως πάλι 30 λεπτά. Πλέον, οι πόλεις χαρακτηρίζονταν από ακτινωτή μορφή, στο κέντρο αυτών εντοπιζόταν η εντονότερη οικονομική δραστηριότητα και το συνέντευχαν όλες οι γραμμές της δημόσιας συγκοινωνίας. Από τις αρχές του 20^{ου} αιώνα μέχρι και σήμερα, επικρατεί το μοντέλο της πόλης του αυτοκινήτου. Πλέον οι πόλεις αναπτύσσονται ακτινικά σε αποστάσεις 40 με 50 χιλιόμετρα και η πυκνότητα κατοικίας μειώνεται σημαντικά καθώς και οι μεικτές χρήσεις γης αντικαθίστανται από διαχωρισμένες.

Η εξέλιξη της μορφής των πόλεων σε συνδυασμό με τη ραγδαία ανάπτυξη του αυτοκινήτου και τα προβλήματα που επέφερε στο περιβάλλον, οδήγησαν στην ανάγκη για στροφή στη βιώσιμη ανάπτυξη και κινητικότητα. Πρόκειται για δύο έννοιες που ακόμα δεν έχουν αποσαφηνιστεί, αλλά είναι καίριας σημασίας για το μέλλον. Ο πιο διαδεδομένος ορισμός για τη βιώσιμη ανάπτυξη είναι αυτός της Επιτροπής Brundtland, «βιώσιμη ανάπτυξη είναι η ανάπτυξη που εξυπηρετεί τις ανάγκες των σημερινών γενεών, χωρίς να στερεί το δικαίωμα στις επόμενες γενεές να ικανοποιήσουν τις δικές τους ανάγκες» (United Nations World Commission

on Environment and Development, 1987). Επομένως, πρόκειται για την ευθύνη και τη μέριμνα της σημερινής γενιάς ώστε η ανάπτυξη σε όλους τους τομείς να μην υπονομεύει τη δυνατότητα ανάπτυξης των μελλοντικών γενεών. Η βιώσιμη ανάπτυξη αποτελείται από τρεις βασικές συνιστώσες - αλληλένδετες έννοιες (περιβάλλον, κοινωνία, οικονομία) που όταν συνυπάρξουν προκύπτει η βιώσιμη ανάπτυξη, εάν κάποιος εκ των τριών πυλώνων είναι αδύναμος τότε πρόκειται για ένα μη βιώσιμο σύνολο.

Στην περίπτωση που η βιώσιμη ανάπτυξη αναφέρεται στον τομέα των μεταφορών και ειδικότερα σε μετακινήσεις ανθρώπων και αγαθών στον αστικό και περιαστικό χώρο με βιώσιμα μέσα μεταφοράς τότε πρόκειται για βιώσιμη κινητικότητα. Σύμφωνα με το Συμβούλιο των Υπουργών Μεταφορών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ως βιώσιμη κινητικότητα ορίζεται ένα «*σύστημα μεταφορών και πρότυπο μετακινήσεων που παρέχει τα μέσα και τις δυνατότητες ικανοποίησης των οικονομικών, περιβαλλοντικών και κοινωνικών αναγκών αποτελεσματικά και δίκαια, ενώ ταυτόχρονα ελαχιστοποιεί αποφευκτές ή επουσιώδεις αρνητικές συνέπειες και το αντίστοιχο κόστος τους, στις διάφορες χωροχρονικές κλίμακες*». Πρόκειται για μια πολυδιάστατη έννοια, η οποία για να επιτευχθεί χρειάζεται να υπάρξει ταυτόχρονη περιβαλλοντική, κοινωνική και οικονομική ανάπτυξη, επομένως αυτές είναι και οι διαστάσεις της. Αναφορικά με τους βασικούς πυλώνες της βιώσιμης κινητικότητας είναι το περπάτημα, το ποδήλατο, η μικροκινητικότητα και η δημόσια συγκοινωνία. Ωστόσο, ο σύγχρονος σχεδιασμός στηρίζεται κατά κύριο λόγο στη συνδυασμένη χρήση των βιώσιμων μέσων μετακίνησης.

Στο επόμενο κεφάλαιο αναλύθηκε η έννοια της ιεράρχησης. Σύμφωνα με 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*». Η έννοια αυτή συναντάται σε ποικίλους τομείς και συνδέεται με διάφορες έννοιες. Στην παρούσα διπλωματική εργασία, γίνεται λόγος για την ιεράρχηση του οδικού δικτύου, η οποία παρουσιάζει έντονη κυκλοφοριακή και συγκοινωνιακή διάσταση.

Σύμφωνα με τους Ribeiro (2012) και Marshall (2004), η ιεράρχηση του οδικού δικτύου ορίζεται ως ο τρόπος με τον οποίο οι δρόμοι ταξινομούνται σε ομάδες ή τάξεις, ανάλογα με τη λειτουργία που εξυπηρετούν (Ribeiro, 2012; Marshall, 2004). Επομένως, η ιεράρχηση συντελεί στον επακριβή προσδιορισμό του ρόλου του εκάστοτε οδικού συστήματος εν συναρτήσει του αστικού μεταφορικού δικτύου (FHWA, 2013). Ο εξέχων ρόλος της ιεράρχησης εντοπίζεται στον τρόπο με τον οποίο διαμορφώθηκαν η μορφή και ο χαρακτήρας των αστικών σχηματισμών, αφού επηρέασε έντονα τις σχέσεις μεταξύ των δρόμων, των κτιρίων και της δομής του αστικού χώρου (Marshall, 2004). Επομένως, η ιεράρχηση του οδικού δικτύου οφείλεται να αντιμετωπίζεται ως ένα από τα βασικότερα μέτρα της ήπιας κυκλοφορίας και της εναλλακτικής μετακίνησης, καθώς αποτελεί ένα μέτρο στρατηγικής σημασίας για την εξέλιξη των αστικών μετακινήσεων. Η αξία αυτή παρουσιάζεται και στα ΣΒΑΚ, όπου αναφέρεται ότι «*οι άξονες στρατηγικής για τη βιώσιμη κινητικότητα προϋποθέτουν ένα σχέδιο ιεράρχησης του οδικού δικτύου*» (Μπακογιάννης, 2016).

Μέσω της κατηγοριοποιημένης ιεράρχησης των οδών προσδιορίζεται τόσο ο κυκλοφοριακός όσο και ο πολεοδομικός τους ρόλος. Επιπλέον, μέσω της σχεδιαστικής διαδικασίας δίνεται η δυνατότητα επαναπροσδιορισμού των συμβατικών πρακτικών οργάνωσης του αστικού τοπίου. Πλέον κρίνεται αναγκαίο η ταξινόμηση του δικτύου να γίνεται με άξονα τη βιώσιμη ανάπτυξη και κινητικότητα και να αντιτίθεται στις μέχρι σήμερα μεθόδους, οι οποίες έθεταν το αυτοκίνητο στο επίκεντρο. Η νέα ιεράρχηση στοχεύει στη χρήση του δημόσιου χώρου, επομένως και των δρόμων, ως μαγνήτες της ανθρώπινης δραστηριότητας, με την απομάκρυνση των παραδοσιακών λεωφόρων και αρτηριών. Επομένως, κρίνεται απαραίτητη η ιεράρχηση του οδικού δικτύου ως μια πολυδιάστατη αστική οντότητα (Marshall, 2005), κατηγοριοποιώντας

τους δρόμους σύμφωνα με το συνολικό σύστημα και σύμφωνα με την προώθηση των αρχών της βιώσιμης κινητικότητας.

Παρακάτω, παρουσιάζονται οι δύο βασικές προσεγγίσεις της ιεράρχησης του οδικού δικτύου. Η συμβατική προσέγγιση έχει ως κύριο στόχο την εξυπηρέτηση της κίνησης του αυτοκινήτου και γι' αυτό καλείται αυτοκινητοκεντρική προσέγγιση. Κατά τον Tumlin (2012), οι άξονες προσδιορίζονται από τον βαθμό που αναδεικνύουν τη συνδεσιμότητα (movement) αντί της προσβασιμότητας (access). Από αυτή την προσέγγιση προκύπτουν τρεις βασικές κατηγορίες οδών (διεθνώς αναγνωρισμένες), οι αρτηρίες, οι συλλεκτήριες ή διανεμητήριοι και οι τοπικές οδοί (Institute of Transportation Engineers, 2016), ωστόσο σε ορισμένες περιπτώσεις οι κατηγορίες αυτές είτε συγκεκριμενοποιούνται είτε εμπλουτίζονται περαιτέρω. Επομένως, η λειτουργία της σύνδεσης είναι αντιστρόφως ανάλογη με αυτή της πρόσβασης (Plowright & Marshall, 2004). Ωστόσο, η συμβατική προσέγγιση συμβάλλει στη δημιουργία δυσλειτουργικών αστικών περιοχών απομακρυσμένων από την ανθρώπινη κλίμακα και με έντονα περιβαλλοντικά προβλήματα, κυκλοφοριακή συμφόρηση και αφιλόξενους δημόσιους χώρους (Marshall, 2004). Συγκεκριμένα, αυτή η προσέγγιση ενισχύει το διαχωρισμό των χρηστών του δρόμου με αποτέλεσμα να αποκλείει τους πεζούς και τους ποδηλάτες από το οδικό περιβάλλον (Hur & Morrow-Jones, 2008). Σύμφωνα με τον Hall (2006), αποθαρρύνεται η χρήση ενεργών τρόπων μετακίνησης καθώς δημιουργούνται απροσπέλαστα φράγματα στον αστικό ιστό.

Η νέα ή αλλιώς εναλλακτική προσέγγιση αντιμετωπίζει τον οδικό χώρο ως μια πολυδιάστατη αστική οντότητα, κατηγοριοποιώντας τους δρόμους σύμφωνα με το συνολικό σύστημα και σύμφωνα με την προώθηση των αρχών της βιωσιμότητας. Στοχεύει στη μετατροπή της υφιστάμενης κατάστασης σε μια κατάσταση προσανατολισμένη γύρω από τον άνθρωπο. Επομένως, μέσα από την εναλλακτική ιεράρχηση του οδικού δικτύου πέρα από τον συγκοινωνιακό χαρακτήρα προσδιορίζεται και ο κυκλοφοριακός και πολεοδομικός χαρακτήρας αυτών.

Αναφορικά με την ιεράρχηση του οδικού δικτύου στον ελληνικό χώρο, χαρακτηρίζεται από αρκετούς επιμέρους τρόπους, οι οποίοι πολλές φορές το καθιστούν δυσνόητο. Οι ομάδες ταξινόμησης στοχεύουν είτε στη διοικητική είτε στη λειτουργική εξυπηρέτηση. Ειδικότερα, το βασικό οδικό δίκτυο της χώρας εξυπηρετεί τους διοικητικούς σκοπούς, ενώ το κύριο οδικό δίκτυο τους λειτουργικούς (ΣΠΕ/ΕΜΠ, 2001). Η κύρια ιεράρχηση του οδικού δικτύου έγινε από το ΥΠΕΧΩΔΕ το 2001 και βασίζεται στη λειτουργική ταξινόμηση αυτού. Ανάλογα με το επίπεδο μελέτης, υπάρχουν και τα αντίστοιχα (συμπληρωματικά) σχέδια για την ιεράρχηση του οδικού δικτύου σε επίπεδο δήμων, τα Γ.Π.Σ. και τα ΣΒΑΚ.

Στη συνέχεια, γίνεται αναφορά στην έννοια της προσπελασιμότητας, η οποία προσδίδει μια ανθρωποκεντρική διάσταση στον τομέα των μετακινήσεων και στον αστικό χώρο, δίνοντας ιδιαίτερη σημασία στην ποιότητα της μετακίνησης. Σύμφωνα με τον Hansen (1959), η προσπελασιμότητα ορίζεται ως «η μέτρηση των πιθανών ευκαιριών για αλληλεπίδραση». Ενώ, ο Rodrigue (2020), ορίζει την προσπελασιμότητα ως, «Το μέτρο της ικανότητας μιας γεωγραφικής θέσης να προσεγγιστεί ή να προσεγγίσει διαφορετικές γεωγραφικές θέσεις. Η χωρητικότητα και η δομή της μεταφορικής υποδομής αποτελούν καίρια στοιχεία στον προσδιορισμό της προσβασιμότητας». Επομένως, η ικανότητα και η δομή των μεταφορικών υποδομών είναι εξέχουσας σημασίας για τη προσπελασιμότητα. Συνεπώς, δεν είναι όλες οι τοποθεσίες ίδιες, καθώς κάποιες είναι πιο προσιτές από άλλες, δημιουργώντας ανισότητες. Κατά συνέπεια, η έννοια της προσπελασιμότητας βασίζεται σε δύο βασικά στοιχεία. Το πρώτο είναι η τοποθεσία, όπου οι θέσεις των ευκαιριών εκτιμώνται σε σχέση με τις μεταφορικές υποδομές, καθώς αυτές παρέχουν το μέσο για την στήριξη των μετακινήσεων. Το δεύτερο στοιχείο είναι η απόσταση που προκύπτει από τη συνδεσιμότητα μεταξύ των περιοχών, που

επιτυγχάνεται μόνο όταν υπάρχει πιθανότητα σύνδεσης μεταξύ δύο περιοχών μέσω των μεταφορικών υποδομών. Η προσπελασιμότητα είναι στενά συνδεδεμένη με το σύστημα μεταφορών και επομένως εξαρτάται από το μέσο που χρησιμοποιείται. Διαφορετικοί τρόποι μετακίνησης έχουν διαφορετικές ταχύτητες κίνησης και άρα διαφορετικές κλίμακες προσπελασιμότητας. Για τη μέτρησή της, χρησιμοποιούνται δείκτες τόσο απλοί αλλά και σύνθετοι καθώς και μέθοδοι και εργαλεία, ανάλογα τη κλίμακα αναφοράς.

Έπειτα, γίνεται η περιγραφή του μεθοδολογικού πλαισίου που ακολουθήθηκε στο πλαίσιο της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Η παρούσα εργασία στοχεύει στη δημιουργία μιας μεθόδου επαναπροσδιορισμού της ιεράρχησης σε τοπική κλίμακα και συγκεκριμένα σε μια αστική πόλη μεσαίου μεγέθους. Μέσω της νέας ιεράρχησης επιτυγχάνεται η δημιουργία μιας νέας κυκλοφοριακής και πολεοδομικής πραγματικότητας, υπό το πρίσμα της βιώσιμης ανάπτυξης. Παράλληλα, γίνεται η αξιολόγηση των παραπάνω προτάσεων ιεράρχησης με άξονα τη προσβασιμότητα.

Αρχικά, ορίζεται η περιοχή μελέτης και έπειτα μέσω της πρωτογενούς και δευτερογενούς συλλογής δεδομένων, παρουσιάζεται αναλυτικά η υφιστάμενη κατάσταση, με σκοπό την ανάδειξη των προοπτικών και των αδυναμιών της. Το επόμενο βήμα είναι η δημιουργία των σεναρίων, εκ των οποίων τα δύο πρώτα δομούνται με τη μέθοδο forecasting, ενώ τα υπόλοιπα τρία με τη μέθοδο backcasting. Το Σενάριο 0, αναφέρεται στην υφιστάμενη κατάσταση όπως αυτή παρουσιάζεται στο OpenStreetMap (OSM). Πρόκειται για μια αυτοκινητοκεντρική προσέγγιση καθώς διατηρούνται οι διαμπερείς ροές και δίνεται έμφαση στην εξυπηρέτηση και την κυριαρχία του αυτοκινήτου στο δημόσιο χώρο. Σε αντίθεση με το μηδενικό σενάριο, τα υπόλοιπα σενάρια εστιάζουν στη βιώσιμη κινητικότητα μέσω της ενεργού μετακίνησης αλλά και της δημόσιας συγκοινωνίας. Το Σενάριο 1, βασίζεται στη θεσμοθετημένη ιεράρχηση όπως αυτή προκύπτει από το Σχέδιο Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας (ΣΒΑΚ). Στη συνέχεια, παρουσιάζονται τρία ακόμα σενάρια στο πλαίσιο της βιώσιμης κινητικότητας, τα οποία διαφέρουν τόσο ως προς τη προτεραιότητα και το είδος των μέσων μετακίνησης όσο και ως προς τη χωρική διαμόρφωση. Το Σενάριο 2, δίνει μεγάλη έμφαση στη δημόσια συγκοινωνία και στη σύνδεση και προστασία των υφιστάμενων κέντρων μέσω αυτής, ενώ μικρότερη σημασία στην ενεργό κινητικότητα και στην κίνηση του αυτοκινήτου. Το Σενάριο 3, δίνει μεγάλη σημασία στην ενίσχυση της ενεργού μετακίνησης και της δημόσιας συγκοινωνίας καθώς και στη προστασία και σύνδεση των υφιστάμενων κέντρων αλλά και στη δημιουργία νέων όπου αυτό κρίνεται απαραίτητο. Ταυτόχρονα χαρακτηριστικό του Σεναρίου 3 είναι η αλλαγή του αυτοκινήτου από βενζινοκίνητο σε ηλεκτροκίνητο. Τέλος, το Σενάριο 4, βασίζεται στην ενίσχυση της ενεργού μετακίνησης και της δημόσιας συγκοινωνίας αποδίδοντας μεγάλη έμφαση σε αυτά, σε συνδυασμό με την πλήρη απεξάρτηση από το αυτοκίνητο και τη δημιουργία νέων κέντρων. Σημειώνεται ότι κάθε σενάριο προτείνει ένα διαφορετικό δίκτυο ιεράρχησης των οδών της περιοχής μελέτης, το οποίο αξιοποιεί τις υφιστάμενες υποδομές. Αυτό έχει ως σκοπό τον περιορισμό των περαιτέρω εξόδων αλλά και των πιθανών καθυστερήσεων.

Μετά τη δόμηση των σεναρίων ακολουθεί η αξιολόγησή τους με μέτρα προσπελασιμότητας, αρχικά υπολογίζεται ο χρόνος ταξιδιού για κάθε σενάριο και μέσω, ενώ στη συνέχεια η προσπελασιμότητα με μέτρα βαρύτητας. Τα μέτρα βαρύτητας της προσπελασιμότητας έχουν δείκτες χωρίς συγκεκριμένη μονάδα μέτρησης, επομένως αξιολογούνται μέσω τις διαφορές των τιμών αυτών. Ειδικότερα, μελετώνται οι διαφορές των τιμών της προσπελασιμότητας ανά μέσω και ανά σενάριο έχοντας ως σημείο αναφοράς το μηδενικό σενάριο. Οι τιμές προσπελασιμότητας διαφέρουν ξεκάθαρα ανάλογα με το μέσο και το σενάριο, ενώ ταυτόχρονα εντοπίζονται σημαντικές διαφορές στη χωρική κατανομή αυτής. Η απεικόνιση της χωρικής κατανομής της προσπελασιμότητας γίνεται με δύο τρόπους, ο πρώτος είναι μέσω της διαφοράς

της προσπελασιμότητας σε σχέση με το μηδενικό σενάριο, ενώ ο δεύτερος μέσω της Hot Spot ανάλυσης, όπου εκτιμώνται οι περιοχές με συστάδες υψηλών ή χαμηλών τιμών.

Η επιλογή του βέλτιστου σεναρίου, γίνεται συγκρίνοντας τα αποτελέσματα των επιμέρους κριτηρίων. Από την παραπάνω ανάλυση ως βέλτιστο παρουσιάζεται το Σενάριο 4, «*Βιώσιμη ανάπτυξη με πλήρη απεξάρτηση από το αυτοκίνητο*». Πρόκειται για ένα ριζοσπαστικό σενάριο με έμφαση στη βιώσιμη μετακίνηση και την ενεργό κινητικότητα με τον ταυτόχρονο αποκλεισμό – περιορισμό του αυτοκινήτου. Μέσα από τη στατιστική αλλά και τη χωρική ανάλυση είναι εμφανές ότι αυξάνεται η προσβασιμότητα όλων των μέσων, ακόμα και του αυτοκινήτου, αν και σε πολύ μικρό βαθμό. Επιπλέον, σημαντική αύξηση σημειώνεται στη δημόσια συγκοινωνία και στο ποδήλατο, καθώς αρκετές από τις υπερτοπικές συνδέσεις με αυτοκίνητο έχουν αντικατασταθεί από τη δημόσια συγκοινωνία και τις πλωτές διαδρομές. Αναφορικά με το ποδήλατο πλέον μπορεί να κινείται με ασφάλεια και μεγαλύτερη ταχύτητα σχεδόν σε όλους τους οδικούς άξονες και κυρίως στις λεωφόρους ενεργής μετακίνησης.

Μέσω αυτού του οράματος αναδεικνύεται μια νέα μορφή του αστικού χώρου, προστατευμένη από τις διαμπερείς ροές της μηχανοκίνητης κυκλοφορίας. Επιπλέον, ενισχύεται η δημιουργία γειτονιών και η κοινωνική διάσταση του δημόσιου χώρου, καθώς πλέον είναι πιο εύκολα προσβάσιμος στους πεζούς. Μέσω της ενίσχυσης της βιώσιμης κινητικότητας αντιμετωπίζονται σε μεγάλο βαθμό και οι ανισότητες που υπάρχουν σε μια περιοχή. Πλέον οι μετακινήσεις δεν θα εξαρτώνται από το ιδιωτικό αυτοκίνητο που έχει μεγάλο κόστος και δεν είναι προσιτό σε όλους, αλλά από μέσα που είναι δωρεάν ή έχουν κάποιο ελάχιστο κόστος, όπως η δημόσια συγκοινωνία. Επιπλέον, σύμφωνα με τα παραπάνω ένα άλλο στοιχείο που συμβάλει στην ανάδειξη του σεναρίου ως βέλτιστο αποτελεί η μείωση της ταχύτητας των μηχανοκίνητων μέσων και κυρίως των αυτοκινήτων, το οποίο πέρα από το περιβαλλοντικό όφελος συμβάλει και στη μείωση των ατυχημάτων. Επομένως, ο επαναπροσδιορισμός της ιεράρχησης του οδικού δικτύου μπορεί να επιφέρει πολλαπλά θετικά αποτελέσματα σε πολλούς τομείς σε μια περιοχή.

Στην παρούσα διπλωματική εργασία παρουσιάζονται προτάσεις οι οποίες δεν εξειδικεύονται σε μεγάλο βαθμό. Επομένως κρίνεται αναγκαίο να πραγματοποιηθεί περαιτέρω έρευνα για την ολοκληρωτική μελέτη της περιοχής. Αρχικά, προτείνεται η συλλογή περισσότερων δεδομένων για την περιοχή μελέτης τόσο κυκλοφοριακού και πολεοδομικού αλλά και κοινωνικού χαρακτήρα. Μέσω της συλλογής των κοινωνικών χαρακτηριστικών μπορούν να μελετηθούν οι ανισότητες που εντοπίζονται στον οδικό χώρο. Επιπλέον, θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν διαφορετικοί δείκτες αξιολόγησης, οι οποίοι θα συνέδεαν τα κοινωνικά με τα οικονομικά χαρακτηριστικά των κατοίκων των ΜΟΧΑΠ. Επίσης, θα μπορούσαν να σχεδιαστούν δείκτες βασισμένοι στα χαρακτηριστικά της περιοχής μελέτης, καθώς τώρα χρησιμοποιήθηκαν ως εργαλείο και όχι ως αντικείμενο μελέτης. Άλλη μια πρόταση είναι η αλλαγή της κλίμακας μελέτης της περιοχής. Θα μπορούσαν να γίνουν στοχευμένοι σχεδιασμοί σε όλη την περιοχή μελέτης, με μέτρα ήπιας κυκλοφορίας για την ανάδειξη της βιώσιμης κινητικότητας. Τα μέτρα αυτά θα μπορούσαν να περιλαμβάνουν τόσο κυκλοφοριακές όσο και πολεοδομικές ρυθμίσεις.

Στη συνέχεια, γίνεται αναφορά στους περιορισμούς που αντιμετωπίστηκαν κατά την εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Εάν και η παρούσα εργασία στόχευε στην ιεράρχηση του οδικού δικτύου, δεν μπόρεσαν να ληφθούν υπόψιν βασικά χαρακτηριστικά αυτού, όπως ο κυκλοφοριακός κορεσμός, οι στάσεις των λεωφορείων, τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του δρόμου κλπ. Ωστόσο, ορισμένα από τα προβλήματα προσπάθησαν να επιλυθούν έστω προσεγγιστικά, όπως ο κυκλοφοριακός κορεσμός, ο οποίος υπολογίστηκε ως μείωση στην ταχύτητα του αυτοκινήτου. Επιπλέον, για τη μελέτη της προσπελασιμότητας χρησιμοποιήθηκαν υφιστάμενοι δείκτες, οι οποίοι χρησιμοποιήθηκαν κυρίως ως εργαλεία και

όχι ως αντικείμενο μελέτης. Τέλος, δεν υπήρχαν επαρκεί στατιστικά δεδομένα για την περιοχή μελέτης (ΜΟΧΑΠ), μέσω της ΕΛΣΤΑΤ.

Καταλήγοντας σημειώνεται η συμβολή της παρούσας διπλωματικής εργασίας στον επιστημονικό χώρο. Αρχικά, η παρούσα έρευνα θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί από το Δήμο Καλαμάτας για τον επαναπροσδιορισμό του οδικού δικτύου της πόλης και την ενίσχυση της βιώσιμης κινητικότητας. Πρόκειται για μια έρευνα που εξέτασε και παρουσίασε μια ολοκληρωμένη μεθοδολογία για την ιεράρχηση του οδικού χώρου σε επαρχιακές πόλεις μεσαίου μεγέθους. Η παραπάνω εργασία θα μπορούσε με της κατάλληλες τροποποιήσεις να χρησιμοποιηθεί τόσο για τη μελέτη της ιεράρχησης σε άλλες ελληνικές πόλεις μεσαίου μεγέθους, καθώς και σε πόλεις του εξωτερικού.

Τέλος, οι αρχές και η μεθοδολογία που παρουσιάστηκε παραπάνω θα μπορούσαν να αποτελέσουν υλικό για περαιτέρω έρευνα με αντικείμενο την ιεράρχηση του οδικού δικτύου και την αξιολόγησή του με μέτρα προσβασιμότητας. Ειδικότερα, το επιστημονικό αντικείμενο θα μπορούσε να διευρυνθεί εξετάζοντας την προσβασιμότητα με διαφορετικούς δείκτες, με ισόχρονες καμπύλες αλλά και με δείκτες ισότητας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία**

- A Duany, E Plater-Zyberk, J Speck. (2000). *Suburban Nation: The Rise of Sprawl and the Decline of the American Dream*. Farrar, Straus and Giroux
- Anne Dorothee Slovică, Diego Bogado Tomasiello, Mariana Giannottib, Maria de Fatima Andrade, Adelaide C. Nardoccic. (2019). The long road to achieving equity: Job accessibility restrictions and overlapping inequalities in the city of Sao Paulo. *Journal of Transport Geography* 78 (2019) 181–193
- ARTISTS Consortium. (2004). *Arterial Streets for People: Guidance for planners and decision makers when reconstructing arterial streets*. European Commission.
- Attard, M., & Shiftan, Y. (2015). *Sustainable urban transport*. Emerald Group Publishing.
- 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)*.
- Barrella, E., & Amekudzi, A. A. (2011). Backcasting for Sustainable Transportation Planning. *Transportation Research Record*, 2242(1), 29-36.
- Batty, M. (2006). Hierarchy in cities and city systems. In D. Pumain, *Hierarchy in Natural and Social Sciences* (pp. 143-168). Dordrecht: Springer.
- 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.
- 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.
- 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.
- Commission of the European Communities. (1992). European Council. Lisbon 26-27/06/1992
- 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.
- 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.

- 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.
- Ebenezer Howard. (1898). *To-Morrow: A Peaceful Path to Real Reform*. S. Sonnenschein & Co., Ltd.
- Eccarius, T., & Lu, C.-C. (2020). Adoption intentions for micro-mobility – Insights from electric scooter sharing in Taiwan. *Transportation Research Part D*, 84, 102327.
- El-Geneidy, A., & Levinson, D. (2006). Mapping Accessibility Over Time. *Journal of Maps*, 3(1), 76-87.
- El-Geneidy, A., & Levinson, D. (2022). Making accessibility work in practice. *Transport Reviews*, 42(2), 129-133.
- FHWA. (2013). *Highway Functional Classification Concepts, Criteria and Procedures*. U.S. Department of Transportation .
- 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., T., & van Wee, B. (2004). Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions. *Journal of Transport Geography* 12 (2004) 127–140
- 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.
- Gulgen, F. (2014). Road hierarchy with integration of attributes using fuzzy-AHP. *Geocarto International*, 29(6), 688-708.
- Halden, D., Evans, G. (2007). *Is Accessibility Planning Delivering Transport Change?*. 1ST ed. [ebook] Edinburgh. Scottish Transport Applications and Research Conference. available at: http://www.starconference.org.uk/star/2007/Derek_Halden.pdf
- Halden, D., Evans, G. (2007). *Is Accessibility Planning Delivering Transport Change?*. PTRC and contributors. available at: https://starconference.org.uk/star/2007/Derek_Halden.pdf
- Halden, D., Jones, P., & Wixey, S. (2005). *Accessibility Analysis Literature Review, Measuring Accessibility as Experienced by Different Socially Disadvantaged Groups*. Transport Studies Group. Unoversity of Westminster. pp. 1-37.
- 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.
- ICLE. (1996). *The Local Agenda 21 Planning Guide: An introduction to sustainable development planning*. Toronto: ICLE, IDRC, UNEP.
- Ingold, T., & Vergunst, J. L. (2008). *Ways of Walking: Ethnography and Practice on Foot*. Ashgate.
- Institute of Transportation Engineers. (2016). *Transportation Planning Handbook*. New Jersey: Wiley.

- IUCN, UNEP, WWF. (1991). *Caring for the Earth: A Strategy for Sustainable Living*. Gland: IUCN, UNEP, WWF.
- 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*.
- 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.
- Kolnai, A. (1971). The Concept of Hierarchy. *Philosophy*, 46(177), 203-221.
- 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.
- Litman, T., (2014). Economic value of walkability. Victoria Transport Policy Institute.
- Liu, J., C.D. Kummerow, G.S. Elsaesser, (2017). Identifying and analyzing uncertainty structures in the TRMM Microwave
- Luis A. Guzman, Daniel Oviedo, Carlos Rivera. (2017). Assessing equity in transport accessibility to work and study: The Bogotá region. *Journal of Transport Geography* 58 (2017) 236-246
- Maddison D., Pearce D., et al. (1996). The true cost of road transport. Earthscan Publications Limited. London
- Marshall, S. (2002). *A First Theoretical Approach to Classification of Arterial Streets. ARTISTS Deliverable Report D1.1*. London: University of Westminster .
- 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 resey viaire favorable aux transports collectifs. *Flux*, 66-67, 96-110.
- Marshall, S. (2006). Un resey viaire favorable aux transports collectifs. *Flux*, 66-67, 96-110.
- 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.
- McCann, B. (2013). *Completing our streets: The transition to safe and inclusive transportation networks*. Washington, DC: Island Press.
- Middleton, J. (2009). Stepping in time': walking, time, and space in the city. *Environment and planning A*, 41(8), 1943-1961.
- 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.
- Moseley, M.A., (1979). Accessibility: The rural challenge. London, Methuen.
- Moseley, M.J. (1979). Accessibility: the rural challenge. London: Methuen.

Newman, P. and Kenworthy, J. (1999) *Sustainability and Cities: Overcoming Automobile Dependence*. Island Press, Washington.

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.

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.

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.

Papaix Claire, Ariane Dupont-Kieffer, Patrick Palmier. (2022). Potential accessibility to the workplace by public transit and its social distribution in Lille, France: A scenario-based equity appraisal. *Transport Policy* 125 (2022) 256–266

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.

Pumain, D. (2006). *Hierarchy in Natural and Social Sciences*. Dordrecht: Springer.

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.

Robbin Deboosere, Ahmed El-Geneidy. (2018). Evaluating equity and accessibility to jobs by public transport across Canada. *Journal of Transport Geography* 73 (2018) 54–63

Rodrigue, J.-P. (2020). *The Geography of Transport Systems*. New York: Routledge.

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.

Sadik-Khan, J. (2017). *Streetfight: handbook for an urban revolution*. Baltimore: Penguin.

Schurmann, C., Talaat, A. (2000). *Towards a European Peripherality Index: Final Report*. Final Report for General Directorate XVI Regional Policy of the European Commission Institut für Raumplanung. Universität Dortmund

Schürmann, C., Talaat, a., (2000). *Towards a European Peripherality Index*. Report for General Directorate XVI Regional Policy of the European Commission. Institut für Raumplanung Fakultät Raumplanung, Universität Dortmund

Svensson, A. (2004). *Arterial Streets for People: Guidance for Planners and Decision Makers when Reconstructing Arterial Streets*. European Commission.

The International Bank. (1992). *World Development Report 1992: Development and the Environment*. Oxford: Oxford University Press.

Transport for London. (2019). *Streetscape Guidance*. London.

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.

Tsigdinos, S., Paraskevopoulos, Y., Kourmpa, E., (2022). Exploratory evaluation of road network hierarchy in small-sized cities: Evidence from 20 Greek cities. *Transportation Research Procedia*. Volume 60, 2022, Pages 480-487. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352146521009637>

Tsigdinos, S., Paraskevopoulos, Y., Tzouras, P., Bakogiannis, E., Vlastos, T., (2023). Rethinking road network hierarchy towards new accessibility perspectives. AIT 3rd International Conference on Transport Infrastructure and Systems (TIS ROMA 2022), 15th-16th September 2022, Rome, Italy. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352146523001722>

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>

United Nations Sustainable Development. (1992). *Agenda 21*. Rio de Janeiro.

United Nations World Commission on Environment and Development. (1987). *Our common future*. Oxford: Oxford University Press.

Walter G. Hansen (1959) How Accessibility Shapes Land Use, *Journal of the American Institute of Planners*, 25:2, 73-76, DOI: 10.1080/01944365908978307

Wefering, F., Rupprecht, S., Bührmann, S., & Böehler-Baedeker, S. (2013). *Guidelines. Developing and Implementing a Sustainable Urban Mobility Plan*. Rupprecht Consult.

Wegener, M., & Fürst, F. (1999). Land-use transport interaction: State of the art. *Berichte aus dem Insti-tut für Raumplanung*, Vol. 46. IRPUD: Dortmund.

World Bank (1992). *World Development Report 1992: Development and the Environment*.

World Business Council for Sustainable Development. (2004). *The Sustainable Mobility Project 2030: Meeting the challenges to sustainability*.

Ελληνόγλωσση Βιβλιογραφία

Αθανασόπουλος, Κ. (2009). Προς μια μέθοδο ένταξης των πολιτών στο σχεδιασμό έργων βιώσιμης αστικής κινητικότητας. Διδακτορική Διατριβή, Τομέας Γεωγραφίας και Περιφερειακού Σχεδιασμού, Σχολή Αγρονόμων - Τοπογράφων Μηχανικών και Μηχανικών Γεωπληροφορικής, ΕΜΠ. Αθήνα.

Αναγνωστόπουλος, Κ. (2013). Βιώσιμη κινητικότητα, Ακαδημία ενέργειας, Περίοδος Α' Ιούλιος-Οκτώβριος

Αραβαντινός, Α. (2007). Πολεοδομικός σχεδιασμός. Για μια βιώσιμη ανάπτυξη του αστικού χώρου. Αθήνα: Συμμετρία

Βλαστός Θ. (2012). Ελεγείο του Αστικού Συμπαγούς. Σχόλια ως προς τις χωρικές και κοινωνικές προϋποθέσεις για την προσπελάσιμη πόλη σε συνθήκες οικονομικής ανισότητας. Περιβάλλον και Δίκαιο.

Βλαστός, Θ. (1993). Μεταφορές και κοινωνικό περιβάλλον. 4 ΤΡΟΧΟΙ .

Βλαστός, Θ. (1997). «Αθήνα. Φάκελος Βιωσιμότητα και Μεταφορές . Τεχνική ή πολιτική προσέγγιση;». Πανευρωπαϊκό Συνέδριο «Βιώσιμο Αστικό Περιβάλλον. Θεσμοί και Διαχείριση». Αναπτυξιακή Εταιρεία Δήμου Αθηναίων 9-10/10/1997, σελ. 87-94.

Βλαστός, Θ. (2003). Από μια κορεσμένη κυκλοφοριακά σε μια ελεύθερη Αθήνα. Εικόνες ουτοπίας? Στο Σ. Τσέτσης, *Ένα μέλλον για την Αθήνα. Σε αναζήτηση πολιτικών αστικής επανοργάνωσης του πολεοδομικού συγκροτήματος της πρωτεύουσας* (σσ. 431-449). Αθήνα: Παπαζήση.

Βλαστός, Θ. (2007). Αθήνα vs "Αθηναίων". Στο Σ. Τσέτσης, *Ένα μέλλον για την ελληνική πόλη-προς μια ανατροπή της παθογένειας του αστικού φαινομένου στον Ελλαδικό χώρο*. Οκτάγωνο

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 νεώτεροι στόχοι. Στο Α. Αραβαντινός, *Πολεοδομικός Σχεδιασμός για μια βιώσιμη αστική ανάπτυξη* (σσ. 461-476). Αθήνα: Συμμετρία.

Βλαστός, Θ. (2022). Γεωγραφία των Μεταφορών. *Διδακτικές σημειώσεις μαθήματος "Γεωγραφία των Μεταφορών", Σχολή Αγρονόμων - Τοπογράφων Μηχανικών και Μηχανικών Γεωπληροφορικής, ΕΜΠ* . Αθήνα.

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.

Βλαστός, Θ., Μηλάκης, Δ. (2011). Πολεοδομία vs Μεταφορές. Από την απόκλιση στην σύγκλιση. Εκδόσεις Ιδίων.

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

Γιαουτζή, Μ., & Στρατηγέα, Α. (2011). *Χωροταξικός σχεδιασμός: Θεωρία και πράξη*. Κριτική.

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

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.

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.

Λιόγκα, Χ., (2017). Προσπελασιμότητα με συνδυασμένη χρήση δημόσιας συγκοινωνίας και περπατήματος: Εφαρμογή σε τρία Ολυμπιακά Ακίνητα. Διπλωματική Εργασία, Σχολή Αγρονόμων - Τοπογράφων Μηχανικών και Μηχανικών Γεωπληροφορικής, ΕΜΠ. Αθήνα

Μέλισσας, Δ. (2010). *Οι χρήσεις γης, το γενικό πολεοδομικό σχέδιο και η ζώνη οικιστικού ελέγχου*. Σάκουλα

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.

Μπακογιάννης, Ε., (2018). Πολεοδομικός σχεδιασμός με έμφαση στις πολιτικές βιώσιμης κινητικότητας. Βιώσιμη Αστική Ανάπτυξη και Κινητικότητα: Θεωρητικές Προσεγγίσεις, Πλαίσιο Πολιτικής και Εμπειρία από τη Διεθνή και Ελληνική Πραγματικότητα. Διαθέσιμο στην ιστοσελίδα: https://bakogiannis.eu/images/files/poleodomikos_sxediasmos_parousiasis-bakogiannis.pdf

Μπακογιάννης, Ε., Σίτη, Μ., Ελευθερίου, Β., (2015). Προς μια στρατηγική για τη Βιώσιμη Κινητικότητα στην πόλη της Καρδίτσας. Διαθέσιμο στην ιστοσελίδα https://www.citybranding.gr/2015/06/blog-post_23.html

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

Πιτσιάβα – Λατινοπούλου, Μ., Μπάσμπας, Σ., Ζαχαράκη, Ε., (2007). Βιώσιμες οδικές μεταφορές του μέλλοντος: υποδομή, όχημα.

ΣΠΕ/ΕΜΠ. (2001). *Χρήσεις γης στο κύριο οδικό δίκτυο: Δράσεις για την αντιμετώπιση της γραμμικής παρόδιας δόμησης*. Αθήνα: Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας.

Σχέδιο Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας (Σ.Β.Α.Κ.) Δήμου Καλαμάτας – Α΄ Φάση (2020), Συγκοινωνιακές Λύσεις

Σχέδιο Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας (Σ.Β.Α.Κ.) Δήμου Καλαμάτας – Β΄ Φάση (2022), Συγκοινωνιακές Λύσεις, Διαθέσιμο στην ιστοσελίδα: http://www.kalamata.gr/images/eggrafa_EPZ/EPZ_2022_08_02_02_01

Τσιγδινός Σ., (2023). Νέες θεωρήσεις επαναπροσδιορισμού της ιεράρχησης των αστικών οδικών δικτύων. Διδακτορική Διατριβή, Τομέας Γεωγραφίας και Περιφερειακού Σχεδιασμού, Σχολή Αγρονόμων και Τοπογράφων 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.

Τσιγδινός, Σ., (2016). Φυσικός Σχεδιασμός του Υμηττού & Ένταξη στο Αστικό Περιβάλλον. Διπλωματική Εργασία, Σχολή Αγρονόμων - Τοπογράφων Μηχανικών και Μηχανικών Γεωπληροφορικής, ΕΜΠ. 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.

Διαδικτυακοί Ιστότοποι

ArcGIS

<https://www.arcgis.com/index.html>

Geodata

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

Google maps

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

Open Street Map

<https://www.openstreetmap.org/#map=14/37.0458/22.1231>

Βικιπαίδεια

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

Δήμος Καλαμάτας

<https://www.kalamata.gr/el/>

Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία

<http://www.statistics.gr/>

Πανόραμα Απογραφικών Δεδομένων 1991-2011

<https://panorama.statistics.gr/>

Χαρτογραφικό portal Δήμου Καλαμάτας

<http://gis.kalamata.gr/>