



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑΣ ΚΑΙ ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Η χωροθέτηση των σταθμών Μετρό και η επιρροή
τους στις αξίες των κατοικιών



Νικολέττα Φουσέκη

Επιβλέπων | Παναγιώτης Παπαντωνίου

Αθήνα, Φεβρουάριος 2025



UNIVERSITY OF WEST ATTICA
SCHOOL OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF SURVEYING AND
GEOINFORMATICS ENGINEERING

DIPLOMA THESIS

Location of Metro stations and their effect on house prices



Nikoletta Fouseki

Supervisor | Panagiotis Papantoniou

Athens, February 2025

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Η χωροθέτηση των σταθμών Μετρό και η επιρροή τους στις αξίες των κατοικιών

**Μέλη Εξεταστικής Επιτροπής συμπεριλαμβανομένου και του
Εισηγητή**

Η διπλωματική εργασία εξετάστηκε επιτυχώς από την κάτωθι Εξεταστική
Επιτροπή:

Π. Παπαντωνίου	Κ. Λυκοστράτης	Σ. Τσιγδινός
Επ. Καθηγητής ΠΑΔΑ	Διδάσκων ΠΑΔΑ	Διδάσκων ΠΑΔΑ

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

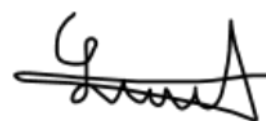
Η κάτωθι υπογεγραμμένη Φουσέκη Νικολέττα του Σωτηρίου, με αριθμό μητρώου 19391122 φοιτήτρια του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής Μηχανικών του Τμήματος Μηχανικών Τοπογραφίας & Γεωπληροφορικής, δηλώνω υπεύθυνα ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της διπλωματικής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Η Δηλούσα

Νικολέττα Φουσέκη



Copyright © Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τους συγγραφείς. Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον/την συγγραφέα του και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις θέσεις του επιβλέποντος, της επιτροπής εξέτασης ή τις επίσημες θέσεις του Τμήματος και του Ιδρύματος.

Πίνακας Περιεχομένων

Κεφάλαιο 1ο. «Εισαγωγή»	1
1.1 Γενική Ανασκόπηση.....	1
1.1.1 Η Χωροθέτηση των στάσεων του μετρό	1
1.2 Στόχος Διπλωματικής Εργασίας	2
1.3 Μεθοδολογία.....	2
1.4 Δομή Διπλωματικής Εργασίας.....	3
Κεφάλαιο 2ο. «Υφιστάμενη Κατάσταση»	5
2.1 Μέσα Μαζικής Μεταφοράς	5
2.1.1 Παράγοντες επιρροής της χρήσης των Μ.Μ.Μ	6
2.1.2 Δομή δικτύου Μέσων Μαζικής Μεταφοράς	6
2.1.3 Λειτουργικά χαρακτηριστικά δικτύου Μέσων Μαζικής Μεταφοράς.....	8
2.1.4 Συγκοινωνιακό έργο Μέσων Μαζικής Μεταφοράς.....	9
2.2 Χαρακτηριστικά που επηρεάζουν τις αξίες των κατοικιών.....	10
2.2.1 Τοποθεσία και Χωροθέτηση	10
2.2.2 Ποιότητα Κατασκευής και Υλικά.....	10
2.2.3 Υπνοδωμάτια	11
2.2.4 Ηλικία και Κατάσταση Συντήρησης.....	11
2.2.5 Ενεργειακή Απόδοση και Βιωσιμότητα	11
2.2.6 Διαρρύθμιση και Λειτουργικότητα Χώρων.....	11
2.2.7 Παρεχόμενες Ανέσεις και Επιπλέον Χαρακτηριστικά	12
2.3 Χαρακτηριστικά Περιοχής.....	12
2.4 Χαρακτηριστικά Προσβασιμότητας	14
2.5 Επιστημονικές Έρευνες	15
2.6 Σύνοψη ερευνών	24
2.7 Η περίπτωση της Αθήνας.....	26
Κεφάλαιο 3ο. «Θεωρητικό Υπόβαθρο»	30
3.1 Εισαγωγή	30
3.2 Βασικές Έννοιες Στατιστικής	30
3.2.1 Πληθυσμός.....	30
3.2.2 Δείγμα	30
3.2.3 Μεταβλητές.....	30

3.3 Βασικές Κατανομές	31
3.3.1 Κανονική Κατανομή ή Κατανομή Gauss	31
3.3.2 Κατανομή Poisson	31
3.4 Έλεγχος Συσχέτισης Μεταβλητών.....	32
3.5 Μαθηματικά Πρότυπα	33
3.5.1 Απλή Γραμμική Παλινδρόμηση.....	34
3.5.2 Πολλαπλή Γραμμική Παλινδρόμηση.....	34
3.6 Στατιστική αξιολόγηση-Κριτήρια αποδοχής προτύπου.....	35
3.6.1 Μη Συσχέτιση Ανεξάρτητων Μεταβλητών	36
3.6.2 Έλεγχος των σταθερών επιδράσεων	36
3.6.3 Συντελεστής Προσαρμογής R ²	36
Κεφάλαιο 4ο.«Συλλογή Δεδομένων -Προγράμματα».....	38
4.1 Εισαγωγή	38
4.2 Συλλογή δεδομένων	38
4.3 Microsoft Excel.....	39
4.4 SPSS.....	40
4.5 Βάση δεδομένων	41
Κεφάλαιο 5ο.«Στατιστική Ανάλυση-Αποτελέσματα».....	42
5.1 Εισαγωγή για την περιοχή του Χολαργού	42
5.2 Περιγραφική Στατιστική των Μεταβλητών.....	43
5.3 Συσχετίσεις Μεταβλητών	44
5.4 Ανάλυση Παλινδρόμησης.....	52
5.5 Αξιολόγηση Αξιοπιστίας του Μοντέλου	54
5.6 Συμπεράσματα	55
5.7 Εισαγωγή για την περιοχή των Αμπελοκήπων	56
5.8 Περιγραφική Στατιστική των Μεταβλητών.....	57
5.9 Συσχετίσεις Μεταβλητών	58
5.10 Ανάλυση Παλινδρόμησης.....	66
5.11 Αξιολόγηση Αξιοπιστίας του Μοντέλου	69
5.12 Σύγκριση Αποτελεσμάτων μεταξύ Χολαργού και Αμπελοκήπων	70
Κεφάλαιο 6ο_«Συμπεράσματα»	71
6.1 Σύνοψη.....	71
6.2 Συμπεράσματα	71
6.3 Προτάσεις για περαιτέρω έρευνες	73

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	74
Ξενόγλωσση.....	74
Ελληνόγλωσση.....	75
Ιστότοποι.....	75
Ιστότοποι εικόνων.....	76

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με την ολοκλήρωση αυτής της διπλωματικής εργασίας, αισθάνομαι την ανάγκη να εκφράσω τις πιο θερμές μου ευχαριστίες σε όλους εκείνους που με στήριξαν κατά τη διάρκεια αυτής της δύσκολης και απαιτητικής πορείας.

Πρώτα και κύρια, θέλω να αφιερώσω αυτή την εργασία στον πατέρα μου, ο οποίος έφυγε από τη ζωή κατά τη διάρκεια της εκπόνησής της. Η θλίψη από την απώλειά του με σύντριψε, αλλά ταυτόχρονα με ενέπνευσε να προχωρήσω και να ολοκληρώσω αυτό το έργο. Η αγάπη του, οι αξίες που μου μετέδωσε και το παράδειγμά του παραμένουν αιώνια καθοδηγητικά στη ζωή μου. Ο πατέρας μου υπήρξε η πιο σημαντική επιρροή στην πορεία μου, και του αφιερώνω αυτή την εργασία με σεβασμό και ευγνωμοσύνη.

Ευχαριστώ τον επιβλέποντα καθηγητή μου, κ. Παναγιώτη Παπαντωνίου, Επίκουρο Καθηγητή του Τμήματος Μηχανικών Τοπογραφίας και Γεωπληροφορικής του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, για την υπομονή, τη στήριξη και τις πολύτιμες συμβουλές του. Η καθοδήγησή του υπήρξε καθοριστική για την ολοκλήρωση αυτής της διπλωματικής εργασίας, παρά τις προσωπικές δυσκολίες που αντιμετώπισα.

Ευχαριστώ επίσης τα μέλη της επιτροπής εξέτασης για την προθυμία τους να αξιολογήσουν την εργασία μου και για τις χρήσιμες παρατηρήσεις τους.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την μητέρα μου, την αδερφή μου, τους φίλους και τους συγγενείς μου για την υποστήριξή τους και την παρηγοριά που μου προσέφεραν σε αυτή τη δύσκολη περίοδο.

Περίληψη

Οι συγκοινωνιακές υποδομές επηρεάζουν σημαντικά την αστική ανάπτυξη, την κινητικότητα και την οικονομική δραστηριότητα, με ιδιαίτερη έμφαση στις αλλαγές στις τιμές των ακινήτων γύρω από τους σταθμούς. Διεθνείς μελέτες καταδεικνύουν ότι η ύπαρξη ενός σταθμού μετρό μπορεί να αυξήσει την αξία των ακινήτων λόγω βελτιωμένης προσβασιμότητας, μείωσης του χρόνου μετακίνησης και αναβάθμισης της περιοχής. Ωστόσο, υπάρχουν και αρνητικές επιπτώσεις, όπως θόρυβος, αυξημένη κυκλοφορία και συμφόρηση, που μπορεί να επηρεάσουν αρνητικά τη ζήτηση κατοικιών σε κοντινή απόσταση. Σε αυτό το πλαίσιο, η παρούσα διπλωματική εργασία εξετάζει τη χωροθέτηση των σταθμών μετρό και την επίδρασή τους στις αξίες των κατοικιών.

Ο βασικός στόχος της εργασίας είναι η ανάλυση της σχέσης μεταξύ των σταθμών μετρό και των αξιών των κατοικιών, λαμβάνοντας υπόψη πολεοδομικούς και κοινωνικοοικονομικούς παράγοντες. Η μεθοδολογία περιλαμβάνει εκτενή βιβλιογραφική ανασκόπηση, συλλογή δεδομένων από βάσεις αγγελιών και δημόσιες στατιστικές υπηρεσίες, καθώς και εφαρμογή στατιστικών αναλύσεων μέσω του προγράμματος SPSS.

Συγκεκριμένα, η έρευνα επικεντρώνεται στην Αθήνα και συγκρίνει τις τιμές ακινήτων σε διαφορετικές περιοχές με και χωρίς άμεση πρόσβαση στο μετρό. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η μεγαλύτερη θετική επίδραση παρατηρείται σε ακτίνα 300-800 μέτρων από τους σταθμούς μετρό, όπου οι τιμές των ακινήτων αυξάνονται κατά 10-20% σε σύγκριση με πιο απομακρυσμένες περιοχές. Παρόλα αυτά, πολύ μικρή απόσταση από τον σταθμό μπορεί να έχει αρνητική επίδραση λόγω περιβαλλοντικών παραγόντων. Επιπλέον, η επίδραση διαφέρει ανάλογα με τη συνολική πολεοδομική ανάπτυξη και τη σύνδεση της περιοχής με άλλα μέσα μεταφοράς.

Συμπερασματικά, η ύπαρξη ενός σταθμού μετρό μπορεί να αποτελέσει σημαντικό παράγοντα αύξησης των αξιών των ακινήτων, υπό την προϋπόθεση ότι συνοδεύεται από κατάλληλες πολεοδομικές και κοινωνικές παρεμβάσεις. Η μελέτη προτείνει περαιτέρω έρευνα σχετικά με τον τρόπο που η αστική ανάπτυξη μπορεί να αξιοποιήσει αυτή τη δυναμική, βελτιώνοντας τη βιωσιμότητα των πόλεων και τη συνολική ποιότητα ζωής των κατοίκων. Τα αποτελέσματα είναι ιδιαίτερα χρήσιμα για φορείς χάραξης πολιτικής, αστικούς σχεδιαστές και ιδιοκτήτες ακινήτων, συμβάλλοντας στην καλύτερη κατανόηση της σχέσης μεταξύ συγκοινωνιακών υποδομών και αγοράς ακινήτων.

Λέξεις κλειδιά: Χωροθέτηση σταθμών μετρό, Αξίες ακινήτων, Αστική ανάπτυξη, Συγκοινωνιακές υποδομές, Προσβασιμότητα, Στατιστική ανάλυση, Πολεοδομικός σχεδιασμός, Κοινωνικοοικονομικοί παράγοντες, Επίδραση μετρό, Αγορά κατοικιών, Βιωσιμότητα πόλεων, Κυκλοφοριακή συμφόρηση, Επενδύσεις ακινήτων, Αθήνα, SPSS ανάλυση

Abstract

Transportation infrastructure significantly influences urban development, mobility, and economic activity, particularly affecting property values around metro stations. International studies indicate that the presence of a metro station can increase property values due to improved accessibility, reduced travel time, and area enhancement. However, negative impacts such as noise pollution, increased traffic, and congestion may reduce housing demand in close proximity. Based on the above, this thesis examines the spatial allocation of metro stations and their impact on housing prices.

The main objective of this research is to analyze the relationship between metro station locations and housing values, considering urban planning, socioeconomic, and statistical factors. The methodology includes a literature review, data collection from real estate listings and public statistical services, and statistical analyses using SPSS.

Specifically, this study focuses on Athens, comparing property prices in different areas with and without direct metro access. Results indicate that the most significant positive impact occurs within 300-800 meters from metro stations, where property prices increase by 10-20% compared to more remote areas. However, being too close to a station may have a negative effect due to environmental factors. Moreover, the impact varies depending on overall urban development and the area's connectivity with other transport systems.

In conclusion, the presence of a metro station can significantly increase property values, provided that it is accompanied by appropriate urban planning and social interventions. The study suggests further research on how urban development can capitalize on this dynamic, enhancing city sustainability and the overall quality of life for residents. The findings are particularly useful for policymakers, urban planners, and property owners, contributing to a better understanding of the relationship between transportation infrastructure and the real estate market.

Keywords words: Urban development, Transportation infrastructure, Accessibility, Statistical analysis, Urban planning, Socioeconomic factors, Metro impact, Housing market, City sustainability, Traffic congestion, Real estate investments, Athens, SPSS analysis.

Κεφάλαιο 1ο

«Εισαγωγή»

1.1 Γενική Ανασκόπηση

Η αστική ανάπτυξη και οι συγκοινωνιακές υποδομές διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στη διαμόρφωση των αξιών των ακινήτων. Το **μετρό**, ως βασικός άξονας των μέσων μαζικής μεταφοράς, ενισχύει την προσβασιμότητα, μειώνει τον χρόνο μετακίνησης και **επηρεάζει** άμεσα την **οικονομική** δραστηριότητα των περιοχών όπου δημιουργούνται σταθμοί.

Διεθνείς μελέτες έχουν δείξει ότι η παρουσία σταθμών μετρό σε μία περιοχή μπορεί να έχει **θετική επίδραση στις αξίες** των ακινήτων, ιδιαίτερα όταν συνδυάζεται με άλλες υποδομές και αστικές παρεμβάσεις. Ωστόσο, **δεν είναι όλες οι επιδράσεις θετικές**. Η εγγύτητα σε σταθμούς μπορεί να συνεπάγεται αυξημένη κυκλοφοριακή συμφόρηση, ηχορύπανση και αύξηση της πυκνότητας πληθυσμού, γεγονός που μπορεί να επηρεάσει αρνητικά την ποιότητα ζωής και κατά συνέπεια τις τιμές των ακινήτων.

Από πολεοδομικής άποψης, οι πόλεις που αναπτύσσονται γύρω από δίκτυα μετρό παρουσιάζουν **μοναδικά χαρακτηριστικά** αγοράς ακινήτων, όπου οι τιμές ποικίλουν σύμφωνα με την απόσταση από τους σταθμούς, τις προσφερόμενες υπηρεσίες και τη σύνδεση με άλλα δίκτυα μεταφοράς. Στην Αθήνα, για παράδειγμα, η **κατασκευή** του μετρό οδήγησε σε σημαντική ανατίμηση των ακινήτων κοντά στις στάσεις, ενώ σε περιφερειακές περιοχές με ελλιπή εξυπηρέτηση η αξία των ακινήτων παρέμεινε σταθερή ή μειώθηκε.

1.1.1 Η Χωροθέτηση των στάσεων του μετρό

Η επιλογή των θέσεων για τους σταθμούς μετρό αποτελεί κρίσιμη διαδικασία στον **αστικό σχεδιασμό**, καθώς επηρεάζει την προσβασιμότητα, την οικονομική ανάπτυξη και την καθημερινότητα των πολιτών. Οι συγκοινωνιολόγοι και οι πολεοδόμοι λαμβάνουν υπόψη μια σειρά από παράγοντες, όπως η **πυκνότητα του πληθυσμού**, οι κύριες ζώνες εργασίας, η σύνδεση με άλλα μέσα μεταφοράς και η υπάρχουσα αστική δομή. Επιπλέον, η χωροθέτηση των σταθμών στοχεύει στη μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης και στη βελτίωση της βιώσιμης κινητικότητας στις πόλεις.

Οι **σταθμοί** συνήθως τοποθετούνται σε κομβικά σημεία με υψηλή επιβατική ζήτηση, όπως κεντρικές πλατείες, εμπορικές περιοχές και πανεπιστήμια. Παράλληλα, λαμβάνεται υπόψη η συνδεσιμότητα με άλλα μέσα μεταφοράς, όπως λεωφορεία, τραμ και προαστιακός σιδηρόδρομος, ώστε να διασφαλιστεί ένα αποδοτικό δίκτυο συγκοινωνιών. Οι **μελέτες χωροθέτησης** περιλαμβάνουν **προσομοιώσεις** κυκλοφοριακής ροής και αναλύσεις ζήτησης για να εκτιμηθεί η βέλτιστη θέση κάθε

σταθμού. Ένας ακόμη **σημαντικός** παράγοντας είναι η **τεχνική και γεωλογική καταλληλότητα** του εδάφους. Οι υπόγειοι σταθμοί απαιτούν εξειδικευμένες γεωτεχνικές μελέτες, προκειμένου να εξασφαλιστεί η σταθερότητα των κατασκευών και να ελαχιστοποιηθούν πιθανά προβλήματα, όπως οι καθιζήσεις ή οι πλημμύρες. Επιπλέον, λαμβάνονται υπόψη κοινωνικοοικονομικές παράμετροι, καθώς η κατασκευή ενός σταθμού ενδέχεται να προκαλέσει σε αύξηση των αξιών των ακινήτων και σε αναδιαμόρφωση των γύρω περιοχών, **επηρεάζοντας το αστικό περιβάλλον** και την κοινωνική δομή.

1.2 Στόχος Διπλωματικής Εργασίας

Η παρούσα διπλωματική εργασία **αναλύει** τη σύνδεση **μεταξύ της χωροθέτησης των σταθμών μετρό** και της επίδρασής τους στις **αξίες των κατοικιών**. Οι συγκοινωνιακές υποδομές, και ιδιαίτερα το μετρό, επηρεάζουν τη ζήτηση ακινήτων μέσω της βελτίωσης της προσβασιμότητας και της μείωσης του χρόνου μετακίνησης (Debrezion, Pels & Rietveld, 2007). Οι τιμές των κατοικιών τείνουν να αυξάνονται κοντά στους σταθμούς μετρό, με τη μεγαλύτερη θετική επίδραση να εμφανίζεται σε απόσταση 300-800 μέτρων (Bowes & Ihlanfeldt, 2001). Ωστόσο, η υπερβολική εγγύτητα ενδέχεται να προκαλέσει σε αρνητικές επιδράσεις, λόγω θορύβου και αυξημένης κυκλοφορίας (Pan, 2013).

Η επίδραση των σταθμών διαφέρει ανάλογα με τα χαρακτηριστικά της περιοχής και το επίπεδο εξυπηρέτησης της συγκοινωνίας (Gatzlaff & Smith, 1993). Σε **υποβαθμισμένες ζώνες**, η παρουσία σταθμού μετρό ενδέχεται να οδηγήσει σε **αστική αναβάθμιση**, ενώ σε ήδη **ανεπτυγμένες** περιοχές η επιρροή μπορεί να είναι **μικρότερη**. Η εργασία θα χρησιμοποιήσει **βιβλιογραφική επισκόπηση**, συλλογή δεδομένων και στατιστική ανάλυση για την εκτίμηση της σχέσης αυτής (Hess & Almeida, 2007).

Τα **αποτελέσματα** αναμένεται να είναι χρήσιμα για αστικούς σχεδιαστές, ιδιοκτήτες ακινήτων και φορείς χάραξης πολιτικής, συμβάλλοντας στην καλύτερη **κατανόηση** των οικονομικών επιδράσεων των συγκοινωνιακών υποδομών. Συνολικά, η μελέτη θα αναδείξει τον ρόλο του μετρό στη διαμόρφωση της αγοράς ακινήτων και θα προσφέρει κατευθύνσεις για μελλοντικές έρευνες.

1.3 Μεθοδολογία

Η μεθοδολογία της παρούσας διπλωματικής εργασίας βασίζεται σε μια πολυδιάστατη **προσέγγιση** που περιλαμβάνει βιβλιογραφική ανασκόπηση, συλλογή δεδομένων και στατιστική ανάλυση. Αρχικά, πραγματοποιείται ανασκόπηση της διεθνούς βιβλιογραφίας σχετικά με την επίδραση των συγκοινωνιακών υποδομών στις αξίες των ακινήτων, εστιάζοντας σε **μελέτες** περίπτωσης από διάφορες πόλεις (Debrezion, Pels & Rietveld, 2007).

Στη συνέχεια, **συλλέγονται** δεδομένα για τις τιμές των κατοικιών σε επιλεγμένες περιοχές της Αθήνας, ενώ εφαρμόστηκαν τεχνικές στατιστικής ανάλυσης χρησιμοποιώντας μια υπάρχουσα βάση δεδομένων στο Microsoft Excel. Παράλληλα, πραγματοποιήθηκε χαρτογράφηση των δεδομένων μέσω του λογισμικού QGIS. Λαμβάνοντας υπόψη την **απόστασή** τους από τους σταθμούς μετρό, τα κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά της περιοχής και τη γενικότερη πολεοδομική ανάπτυξη (Hess & Almeida, 2007). Τα δεδομένα προέρχονται από αγγελίες ακινήτων, δημόσιες βάσεις δεδομένων και στατιστικές υπηρεσίες.

Για την ανάλυση των δεδομένων, εφαρμόζονται στατιστικές μέθοδοι στο περιβάλλον του SPSS, όπως **περιγραφική ανάλυση, ανάλυση συσχέτισης και μοντέλα παλινδρόμησης**, προκειμένου να εκτιμηθεί η επίδραση της εγγύτητας στους σταθμούς μετρό στις τιμές των ακινήτων (Bowes & Ihlanfeldt, 2001). Η χρήση αυτών των μεθόδων επιτρέπει την ποσοτική εκτίμηση της σχέσης μεταξύ συγκοινωνιακών υποδομών και αξιών ακινήτων, συμβάλλοντας στην κατανόηση των παραγόντων που διαμορφώνουν την αστική ανάπτυξη και την αγορά ακινήτων.

1.4 Δομή Διπλωματικής Εργασίας

Η παρούσα διπλωματική εργασία αποτελείται από έξι βασικά κεφάλαια, τα οποία καλύπτουν αναλυτικά τη χωροθέτηση των σταθμών μετρό και την επίδρασή τους στις αξίες των κατοικιών.

Το **πρώτο κεφάλαιο** αποτελεί την **εισαγωγή**, όπου παρουσιάζεται το γενικό πλαίσιο της μελέτης, η σημασία του θέματος και οι λόγοι για τους οποίους είναι απαραίτητη η διερεύνηση της σχέσης μεταξύ των συγκοινωνιακών υποδομών και της αγοράς ακινήτων. Διατυπώνονται τα ερευνητικά ερωτήματα και οι βασικοί στόχοι της εργασίας, ενώ παράλληλα περιγράφεται η μεθοδολογία που ακολουθείται για την ανάλυση των δεδομένων. Επιπλέον, γίνεται συνοπτική αναφορά στη δομή της εργασίας, ώστε να καταστεί σαφής η λογική αλληλουχία των κεφαλαίων.

Το **δεύτερο κεφάλαιο** περιλαμβάνει τη βιβλιογραφική ανασκόπηση, όπου εξετάζονται οι θεωρητικές προσεγγίσεις που αφορούν τη σχέση των συγκοινωνιακών υποδομών με την ανάπτυξη των πόλεων και τις αγορές ακινήτων. Παρουσιάζονται **διεθνείς μελέτες** που έχουν διερευνήσει την επίδραση των σταθμών μετρό στις αξίες των κατοικιών, καθώς και οι βασικές μέθοδοι που έχουν χρησιμοποιηθεί για την ανάλυση του φαινομένου. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στη θεωρία της αξίας των ακινήτων και στους παράγοντες που επηρεάζουν τις τιμές, με ειδική αναφορά σε οικονομικά μοντέλα και στατιστικές μεθόδους που έχουν εφαρμοστεί στη σχετική έρευνα.

Το **τρίτο κεφάλαιο** επικεντρώνεται στη **μεθοδολογία** της έρευνας. Αρχικά, περιγράφεται το ερευνητικό πλαίσιο και οι λόγοι επιλογής των μεθόδων που χρησιμοποιούνται. Στη συνέχεια, παρουσιάζονται οι διαδικασίες συλλογής δεδομένων, οι πηγές πληροφοριών και οι βασικές μεταβλητές που εξετάζονται στη μελέτη. Τα δεδομένα αντλούνται από δημόσιες βάσεις, αγγελίες ακινήτων και στατιστικές

υπηρεσίες, ενώ πραγματοποιείται χαρτογράφηση μέσω του λογισμικού QGIS. Για την ανάλυση των δεδομένων, χρησιμοποιούνται στατιστικές μέθοδοι, όπως η ανάλυση συσχέτισης και η παλινδρόμηση, οι οποίες επιτρέπουν την ποσοτική εκτίμηση της σχέσης μεταξύ της απόστασης από τους σταθμούς μετρό και των τιμών των κατοικιών.

Το **τέταρτο κεφάλαιο** παρουσιάζει την **ανάλυση** των δεδομένων και τα αποτελέσματα της έρευνας. Ξεκινά με την περιγραφική ανάλυση των βασικών μεταβλητών, ακολουθούμενη από την ανάλυση συσχέτισης και την εφαρμογή οικονομικών μοντέλων για την εκτίμηση της επίδρασης των σταθμών μετρό στις αξίες των ακινήτων. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται με τη μορφή πινάκων, χαρτών και γραφημάτων, ώστε να καταστεί σαφής η επίδραση της εγγύτητας στους σταθμούς μετρό στην αγορά κατοικιών. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στη σύγκριση περιοχών με διαφορετικά χαρακτηριστικά, καθώς και στη διαφοροποίηση των επιπτώσεων ανάλογα με τη χρήση γης και την κοινωνικοοικονομική δομή κάθε περιοχής. Το **πέμπτο κεφάλαιο** εστιάζει σε μελέτες περίπτωσης από συγκεκριμένες περιοχές της Αθήνας. Επιπλέον, αναλύεται η δυναμική της αγοράς ακινήτων σε περιοχές με ήδη ανεπτυγμένες συγκοινωνιακές υποδομές και η πιθανότητα ύπαρξης κορεσμού στη θετική επίδραση των σταθμών.

Το **έκτο και τελευταίο κεφάλαιο** περιλαμβάνει τα **συμπεράσματα** της μελέτης και προτάσεις για περαιτέρω έρευνα. Γίνεται συνολική επισκόπηση των ευρημάτων, με έμφαση στις κύριες διαπιστώσεις που προέκυψαν από την ανάλυση των δεδομένων. Συζητούνται οι πρακτικές επιπτώσεις των αποτελεσμάτων για τον αστικό σχεδιασμό, την αγορά ακινήτων και τη χάραξη πολιτικής.

Τέλος, η εργασία ολοκληρώνεται με την ενότητα **Βιβλιογραφία**, όπου παρατίθενται οι πηγές που χρησιμοποιήθηκαν για τη μελέτη. Περιλαμβάνονται βιβλία, επιστημονικά άρθρα, εκθέσεις δημόσιων φορέων και βάσεις δεδομένων που σχετίζονται με το αντικείμενο της έρευνας.

Η συγκεκριμένη δομή εξασφαλίζει μια ολοκληρωμένη και λεπτομερή προσέγγιση στο θέμα, επιτρέποντας τη συστηματική διερεύνηση της σχέσης μεταξύ των σταθμών μετρό και της αγοράς ακινήτων.

Κεφάλαιο 2ο

«Υφιστάμενη Κατάσταση»

2.1 Μέσα Μαζικής Μεταφοράς

Ο όρος **μεταφορά** αναφέρεται σε οποιοδήποτε μέσο ή δραστηριότητα που εξυπηρετεί τη μετακίνηση ανθρώπων και αγαθών από ένα σημείο σε ένα άλλο. Οι κύριοι τρόποι μεταφοράς περιλαμβάνουν **τα λεωφορεία, τρένα, φορτηγά, αυτοκίνητα, αεροπλάνα** και άλλους τύπους **μηχανοκίνητων οχημάτων** (RHHub, 2019). Κατά συνέπεια, **τα δημόσια μέσα μεταφοράς** διαδραματίζουν ουσιαστικό ρόλο στην **καθημερινότητα** εκατομμυρίων ανθρώπων παγκοσμίως (Cervero, 1998). Αυτά περιλαμβάνουν μια ευρεία γκάμα **συγκοινωνιακών επιλογών** που είναι προσβάσιμες στο κοινό, λειτουργούν με προκαθορισμένα **δρομολόγια** και ακολουθούν συγκεκριμένες **διαδρομές** (Cervero, 1998). Σύμφωνα με το **CDC (2018)**, ο βασικός στόχος της ενσωμάτωσης των **δημόσιων συγκοινωνιών** στην **καθημερινή ζωή** είναι η **μείωση της χρήσης των ιδιωτικών οχημάτων (I.X.)**, γεγονός που συμβάλλει στον **περιορισμό της κυκλοφοριακής συμφόρησης**. Ο **Hall (2002)** επισημαίνει ότι μερικά από τα πιο διαδεδομένα **μέσα μαζικής μεταφοράς** είναι **το λεωφορείο, ο προαστιακός σιδηρόδρομος, το μετρό, το τραμ**, καθώς και άλλα παρόμοια μέσα.

Παρά τις διαφορές μεταξύ τους, **τα δημόσια μέσα μεταφοράς** μοιράζονται κοινά χαρακτηριστικά όσον αφορά τους παράγοντες που οδηγούν στη χρήση τους. Σύμφωνα με το **World Economic Forum (2015)**, η **πυκνότητα του πληθυσμού** παίζει καθοριστικό ρόλο στην **επιλογή των δημόσιων συγκοινωνιών**, καθώς σε πόλεις όπως η **Βαρκελώνη**, η ύπαρξη εκτεταμένων **δικτύων δημόσιας μεταφοράς** παρέχει σημαντική **ευκολία στις μετακινήσεις**. Επιπλέον, η **εγγύτητα των σταθμών** αποτελεί έναν σημαντικό παράγοντα **προσβασιμότητας**. Συγκεκριμένα, η ύπαρξη **σταθμών** εντός ακτίνας 500 μέτρων, απόστασης που μπορεί να διανυθεί με τα πόδια, θεωρείται σημαντική προϋπόθεση ώστε οι πολίτες να επιλέξουν τις **δημόσιες συγκοινωνίες** (UN-Habitat, 2018).

Μια μελέτη των **Tordai και Munkacsy (2022)** εξέτασε τον τρόπο με τον οποίο η **προσβασιμότητα** στους σταθμούς επηρεάζει την **αξία των ακινήτων**, καταλήγοντας στο συμπέρασμα ότι τα **ακίνητα** που βρίσκονται κοντά σε **σταθμούς δημόσιων συγκοινωνιών** τείνουν να έχουν **υψηλότερες τιμές**. Αυτό υποδηλώνει ότι τα **μέσα μαζικής μεταφοράς** ενισχύουν την **αστική ανάπτυξη** και συμβάλλουν στη βελτίωση της πρόσβασης των κατοίκων σε βασικές υπηρεσίες και υποδομές.

Επιπλέον, **τα δημόσια μέσα μεταφοράς** εξασφαλίζουν τη **μετακίνηση** διαφόρων **κοινωνικών ομάδων**, συμπεριλαμβανομένων των **ατόμων με σωματικές, οπτικές ή ακουστικές αναπηρίες**, καθώς και ατόμων που αντιμετωπίζουν προσωρινά **κινητικά**

προβλήματα, ηλικιωμένων, παιδιών και γενικότερα ατόμων σε ευάλωτες καταστάσεις. Σύμφωνα με το **UN-Habitat (2018)**, ο μέσος χρόνος αναμονής στις στάσεις δημόσιων συγκοινωνιών κατά τις **ώρες αιχμής** υπολογίζεται σε **30 λεπτά**, ενώ οι σταθμοί τους διαμορφώνονται με τρόπο ώστε να αποτελούν ένα ασφαλές και άνετο περιβάλλον για τους επιβάτες.

2.1.1 Παράγοντες επιρροής της χρήσης των M.M.M

Σύμφωνα με τους **Hensher και Golob (2008)**, η **ποιότητα των υπηρεσιών** των δημόσιων συγκοινωνιών, όπως η συχνότητα των δρομολογίων, η **αξιοπιστία και η άνεση**, αποτελούν τους πιο σημαντικούς παράγοντες που επηρεάζουν την **επιβατική κίνηση**. Παράλληλα, η **συμβατότητα των συγκοινωνιακών μέσων** με τις ανάγκες των χρηστών είναι καθοριστικής σημασίας (Cervero & Kockelman, 1997). Η επιτυχία των δημόσιων συγκοινωνιών βασίζεται στην **προσέλκυση** όσο το δυνατόν περισσότερων **επιβατών**, καθώς η **αποδοτικότητά** τους εξαρτάται άμεσα από τον **αριθμό των χρηστών** που τα επιλέγουν (Cervero & Kockelman, 1997).

Ο **Mees (2009)** τονίζει τη σημασία της **ασφάλειας, της αξιοπιστίας και της ευκολίας χρήσης** των δημόσιων μεταφορών, ώστε να γίνουν πιο **ελκυστικά μέσα μετακίνησης**. Προτείνει διάφορα μέτρα για τη **βελτίωση της ποιότητας και της αποδοτικότητας** των συγκοινωνιών, όπως η **καλύτερη συντήρηση και αντικατάσταση των οχημάτων**, καθώς και η **δημιουργία ειδικών λωρίδων κυκλοφορίας** για τα λεωφορεία, ώστε να ενισχυθεί η **αξιοπιστία των μετακινήσεων**. Επιπλέον, ο Mees (2009) αναλύει τη σημασία της **ασφάλειας για τους επιβάτες**, υποστηρίζοντας ότι οι **χρήστες των δημόσιων συγκοινωνιών** πρέπει να αισθάνονται **προστατευμένοι** κατά τη διάρκεια των μετακινήσεών τους. Αναφέρεται επίσης στη χρήση **τεχνολογίας**, όπως εφαρμογές **κινητής τηλεφωνίας** και **αυτόματα μηχανήματα πώλησης εισιτηρίων**, που μπορούν να απλοποιήσουν τη διαδικασία χρήσης των μέσων μεταφοράς, **διευκολύνοντας** έτσι το επιβατικό κοινό.

Επιπρόσθετα, ο Mees (2009) υπογραμμίζει τη σημασία της **συνεχούς αναβάθμισης των υποδομών των δημόσιων συγκοινωνιών**, προκειμένου να εξασφαλιστεί η **αποτελεσματική λειτουργία** του συστήματος και η **άνεση των επιβατών**. Εκτός από την **προσβασιμότητα**, που έχει ήδη αναφερθεί, σημαντικοί παράγοντες που επηρεάζουν τις μετακινήσεις των πολιτών είναι ο **χρόνος ταξιδιού και το κόστος** (Cervero & Kockelman, 1997). Σύμφωνα με τη μελέτη των Cervero & Kockelman (1997), η **βελτίωση της προσβασιμότητας, η μείωση του χρόνου διαδρομής και η παροχή οικονομικά προσιτών ναύλων** θα μπορούσαν να συμβάλουν στην αύξηση της χρήσης των δημόσιων συγκοινωνιών, μειώνοντας έτσι την εξάρτηση των πολιτών από τα ιδιωτικά οχήματα.

2.1.2 Δομή δικτύου Μέσων Μαζικής Μεταφοράς

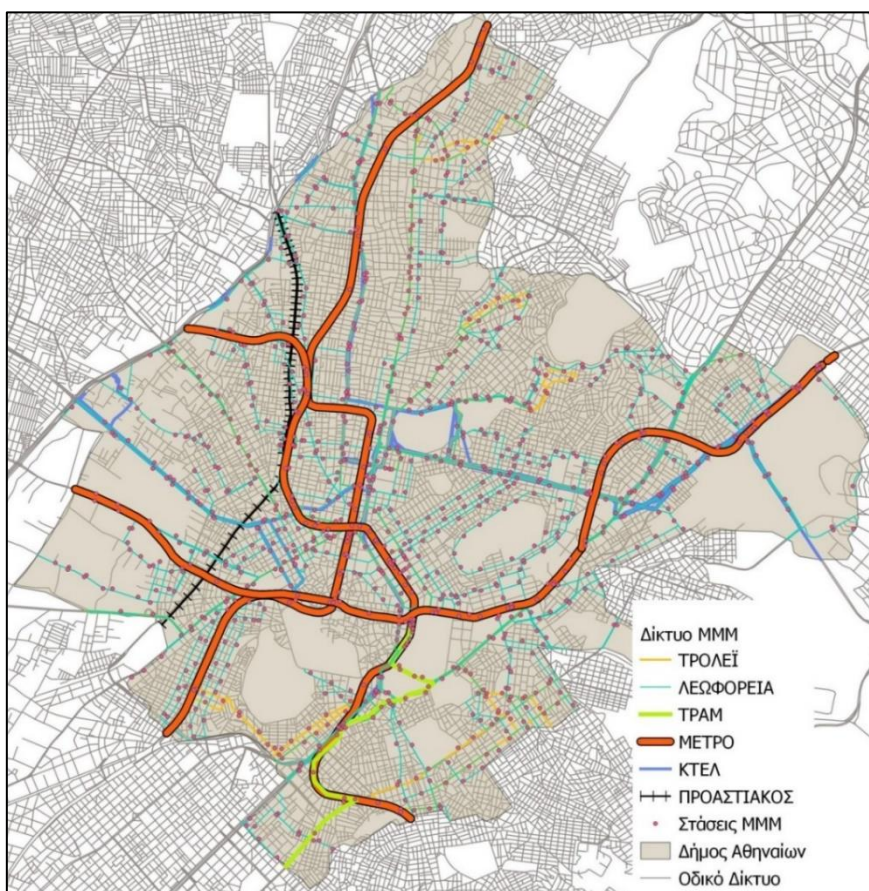
Το δίκτυο μπορεί να χαρακτηριστεί ότι διακρίνεται σε τρία επίπεδα: (α) στις αστικές γραμμές των **Μέσων Σταθερής Τροχιάς** και στις γραμμές **express**, όπου οι συχνότητες και η ζήτηση είναι υψηλές και οι αποστάσεις μεταξύ των στάσεων είναι μεγάλες, (β) στις αστικές γραμμές **επιφανειακών μέσων** και (γ) στις υπεραστικές

γραμμές. Οι αστικές γραμμές επιφανειακών μέσων διακρίνονται σε γραμμές κορμού/διαδημοτικές/ κεντρικές, που εξυπηρετούν υπερτοπικές αστικές μετακινήσεις και σε τοπικές γραμμές που εξυπηρετούν τοπικές ανάγκες εκτός των δύο πολεοδομικών κέντρων Αθήνας και Πειραιά. Τέλος, στο επίπεδο των υπεραστικών μέσων συμπεριλαμβάνονται οι υπεραστικές λεωφορειακές γραμμές και οι γραμμές του προαστιακού σιδηρόδρομου.

Το δίκτυο των **MMM** του Δήμου Αθηναίων αποτελείται από:

- 95 λεωφορειακές γραμμές
- 14 γραμμές τρόλεϊ
- 4 γραμμές μετρό (Κηφισιά-Πειραιάς, Ελληνικό-Ανθούπολη, Αγία Μαρίνα-Δουκίσσης Πλακεντίας, Αγία Μαρίνα-Αεροδρομίου)
- 2 γραμμές τραμ (από τον σταθμό Νέος Κόσμος προς Πειραιά και Βούλα)
- 5 γραμμές προαστιακού σιδηροδρόμου (Αεροδρόμιο προς/ από Αθήνα και Πειραιά, Κιάτο προς/ από Αθήνα και Πειραιά, Αθήνα-Χαλκίδα)
- 50 υπεραστικές λεωφορειακές γραμμές ΚΤΕΛ

Συνολικά οι στάσεις στον Δήμο Αθηναίων είναι **1.030**, από τις οποίες οι **934** εξυπηρετούν τις γραμμές της **ΟΣΥ** (δηλαδή αστικά λεωφορεία και τρόλεϊ), **34** στάσεις εξυπηρετούν μέσα σταθερής τροχιάς και **62** γραμμές **υπεραστικών λεωφορείων**.



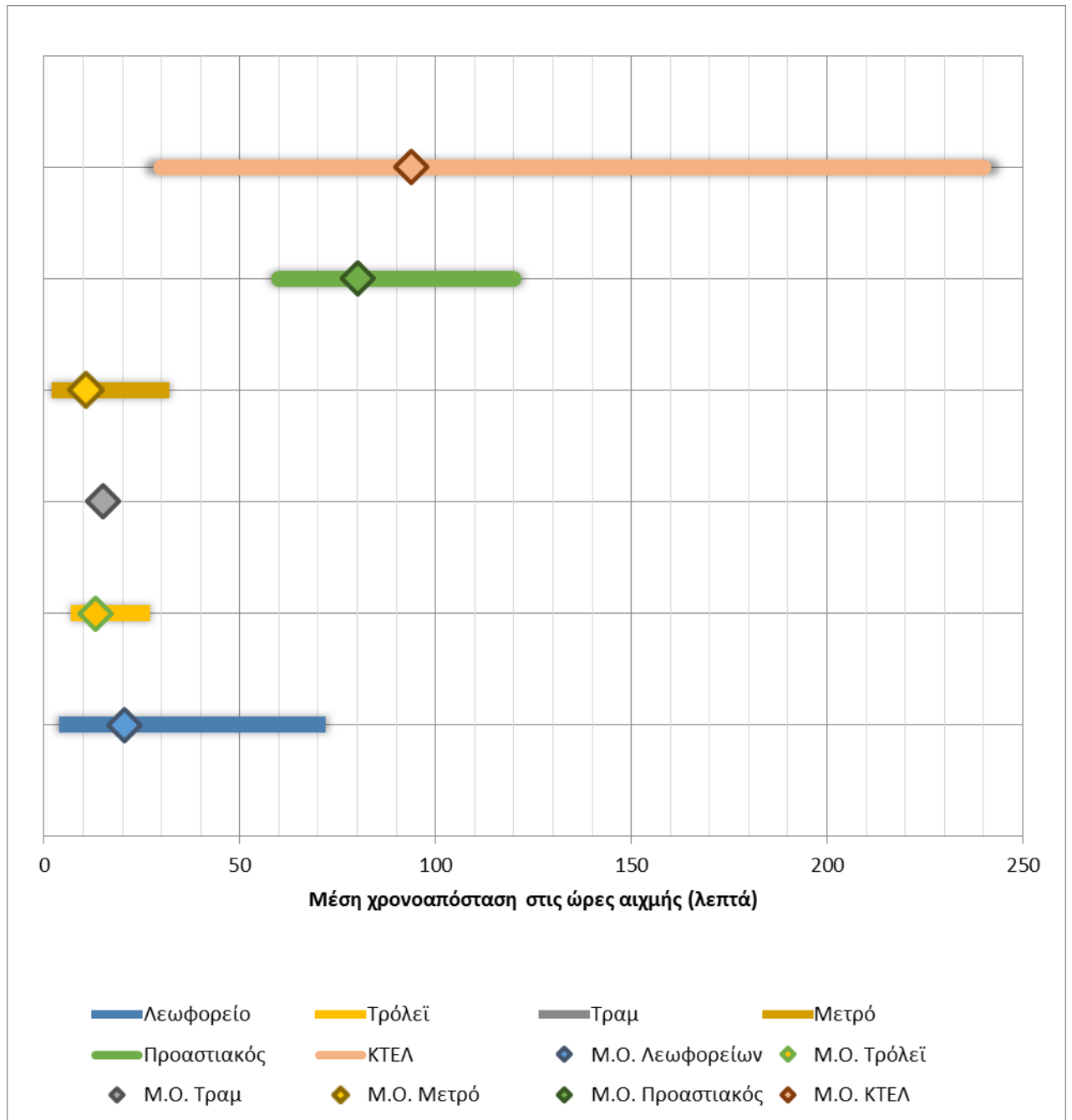
Εικόνα 1: Δίκτυο Μέσων Μαζικής Μεταφοράς Δήμου Αθηναίων

2.1.3 Λειτουργικά χαρακτηριστικά δικτύου Μέσων Μαζικής Μεταφοράς

Η λειτουργία του δικτύου ΜΜΜ τροποποιείται ανάλογα με την ημέρα της εβδομάδας (Δευτέρα-Παρασκευή, Σάββατο, Κυριακή), με την ώρα της ημέρας (ώρες αιχμής, ώρες εκτός αιχμής και άκρα ημέρας) και την περίοδο του χρόνου (τυπική, θερινή περίοδος). Σύμφωνα με τα στοιχεία του ΟΑΣΑ για τον Φεβρουάριο 2020 εκτιμήθηκε η διακύμανση των **χρονοαποστάσεων** των γραμμών του συστήματος στον Δήμο Αθηναίων την τυπική περίοδο και κατά τις ώρες αιχμής. Στις ώρες αιχμής λοιπόν παρατηρείται ότι η χρονοαπόσταση των λεωφορειακών γραμμών κυμαίνεται μεταξύ 6 και 70 λεπτά, των τρόλεϊ έχει μικρότερο εύρος, **9 με 25 λεπτά**, ενώ στα μέσα σταθερής τροχιάς δεν υπάρχει διακύμανση.

Στις υπεραστικές γραμμές υπάρχει μεγαλύτερη διακύμανση, γεγονός που δικαιολογείται λόγω των μεγάλων αποστάσεων και του μικρότερου αριθμού δυνητικών επιβατών. Η μέση τιμή της χρονοαπόστασης καθημερινής, τυπικής περιόδου στις ώρες αιχμής για τα λεωφορεία είναι **20,5±11,5 λεπτά**, για τα τρόλεϊ είναι **13,1±5,1 λεπτά**, για το μετρό είναι 4 λεπτά (εκτός από τη γραμμή αεροδρομίου που είναι 30 λεπτά) και για το τραμ είναι 15 λεπτά. Λαμβάνοντας υπόψη την κατηγοριοποίηση των επιπέδων ποιότητας των γραμμών ανάλογα με την χρονοαπόσταση που ορίζεται στο “TCRP Report 165”, το δίκτυο χαρακτηρίζεται ως:

- Επίπεδο D (16-30 λεπτά) για το δίκτυο λεωφορειακών γραμμών
- Επίπεδο C (11-15 λεπτά) για το δίκτυο γραμμών τρόλεϊ
- Επίπεδο A (<5 λεπτά) για το δίκτυο γραμμών μετρό
- Επίπεδο C (11-15 λεπτά) για το δίκτυο γραμμών τραμ



Εικόνα 2: Διακύμανση χρονοαπόστασης στις ώρες αιχμής στο Δήμο Αθηναίων

2.1.4 Συγκοινωνιακό έργο Μέσων Μαζικής Μεταφοράς

Σύμφωνα με τα στοιχεία του ΟΑΣΑ για τον Φεβρουάριο 2020 εκτιμήθηκαν τα **ημερήσια οχηματοχιλιόμετρα** για όλες τις γραμμές των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς του Δήμου Αθηναίων. Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται τα συνολικά ημερήσια οχηματοχιλιόμετρα ανά μέσο.

Ένα σημαντικό πρόβλημα που εντοπίζεται στη λειτουργία των οδικών δημόσιων μεταφορών είναι ότι λόγω διαθεσιμότητας οδηγών και οχημάτων υπάρχει μία απόκλιση στο ποσοστό εκτέλεσης των δρομολογίων. Επίσης, λόγω **κυκλοφοριακής συμφόρησης** ο χρόνος μετακίνησης των οδικών δημόσιων μεταφορών μπορεί να παρουσιάζει **σημαντικές καθυστερήσεις** αλλά και διακυμάνσεις κατά τη διάρκεια των αιχμών με αποτέλεσμα να μην θεωρείται ιδιαίτερα ελκυστικό μέσο μετακίνησης, ειδικά στην περίπτωση των χρηστών που έχουν πρόσβαση σε ιδιωτικό όχημα.

2.2 Χαρακτηριστικά που επηρεάζουν τις αξίες των κατοικιών

Η **αξία μιας κατοικίας** επηρεάζεται από μια πληθώρα **κατασκευαστικών χαρακτηριστικών**, τα οποία διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στην εκτίμηση της **συνολικής της αξίας**. Σύμφωνα με τον **Σαλονικίδη (2016)**, η εκτίμηση ενός ακινήτου βασίζεται σε παράγοντες όπως η **ποιότητα κατασκευής, η ηλικία του κτιρίου, η ενεργειακή του απόδοση, καθώς και η τοποθεσία του, που επηρεάζουν τη ζήτηση στην αγορά ακινήτων**.¹

2.2.1 Τοποθεσία και Χωροθέτηση

Η **τοποθεσία μιας κατοικίας** είναι ένας από τους βασικότερους παράγοντες διαμόρφωσης της **αξίας** της. **Κατοικίες** που βρίσκονται κοντά σε εμπορικά κέντρα, σχολεία, πανεπιστήμια, πάρκα και συγκοινωνιακές υποδομές τείνουν να έχουν **υψηλότερη αγοραία αξία** (Τράπεζα της Ελλάδος, 2015)². Παράλληλα, η **πρόσβαση σε βασικές υπηρεσίες και δημόσιες συγκοινωνίες** ενισχύει τη **ζήτηση** και οδηγεί σε **αύξηση των τιμών των ακινήτων** (Gibbons & Machin, 2005)³. Ωστόσο, η υπερβολική εγγύτητα σε οδικούς άξονες ή βιομηχανικές ζώνες μπορεί να έχει αρνητική επίδραση λόγω θορύβου και ρύπανσης (Bajic, 1983)⁴.

2.2.2 Ποιότητα Κατασκευής και Υλικά

Η **ποιότητα των υλικών που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή ενός ακινήτου** επηρεάζει την αξία του. Σύμφωνα με τον **Κανελλόπουλο (2019)**, ακίνητα με **ανθεκτικά και υψηλής ποιότητας υλικά**, όπως γρανίτης, μάρμαρο ή αλουμίνια υψηλής ενεργειακής απόδοσης, είναι πιο **ελκυστικά για τους αγοραστές** και έχουν μεγαλύτερη διάρκεια ζωής. Επίσης, η χρήση σύγχρονων τεχνολογιών κατασκευής και

¹Σαλονικίδης, Ε. (2016). Εκτίμηση Ακινήτων: Μέθοδοι και Ειδικά Θέματα. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

² Τράπεζα της Ελλάδος (2015). Στατιστικά στοιχεία και Δείκτες Τιμών Ακινήτων.

³ Gibbons, S., & Machin, S. (2005). *Valuing rail access using transport innovations*. Journal of Urban Economics.

⁴ Bajic, V. (1983). The effects of a new subway line on housing prices in Metropolitan Toronto. Journal of Urban Economics.

η συμμόρφωση με αυστηρούς αντισεισμικούς κανονισμούς αυξάνουν την εμπορική αξία ενός ακινήτου (Τράπεζα της Ελλάδος, 2015).

2.2.3 Υπνοδωμάτια

Ο **αριθμός των υπνοδωματίων** σε μια κατοικία αποτελεί **σημαντικό παράγοντα** που επηρεάζει **την αξία της**. Σύμφωνα με μελέτη της Τράπεζας Πειραιώς, η αύξηση του αριθμού των υπνοδωματίων συμβάλλει **θετικά στην αποτίμηση του ακινήτου**, καθώς ανταποκρίνεται στις ανάγκες των οικογενειών για περισσότερους ιδιωτικούς χώρους. Επιπλέον, η ύπαρξη **επιπλέον υπνοδωματίων** καθιστά το ακίνητο πιο **ελκυστικό** σε μεγαλύτερο εύρος αγοραστών, αυξάνοντας τη **ζήτησή** του στην αγορά. Ωστόσο, η επίδραση αυτή εξαρτάται και από άλλους παράγοντες, όπως η συνολική επιφάνεια του ακινήτου και η λειτουργικότητα των χώρων.

2.2.4 Ηλικία και Κατάσταση Συντήρησης

Η **ηλικία** ενός κτιρίου αποτελεί καθοριστικό **παράγοντα της αξίας του**. Οι νέες κατοικίες, κατασκευασμένες με **σύγχρονα πρότυπα** και μοντέρνες ανέσεις, τείνουν να έχουν **υψηλότερη αξία** συγκριτικά με τις παλαιότερες κατοικίες (Bourassa et al., 2003)⁵. Ωστόσο, η καλή συντήρηση ενός ακινήτου μπορεί να διατηρήσει ή και να αυξήσει την αξία του, ακόμα κι αν είναι παλαιότερο (Ioannides & Zabel, 2003)⁶. Αντίθετα, η **έλλειψη τακτικής συντήρησης**, η **φθορά** λόγω χρόνου και η ανάγκη **ανακαίνισης** μειώνουν την εμπορική **αξία** ενός ακινήτου (Bajic, 1983).

2.2.5 Ενεργειακή Απόδοση και Βιωσιμότητα

Τα τελευταία χρόνια, η **ενεργειακή απόδοση** αποτελεί κρίσιμο παράγοντα που επηρεάζει την αξία των ακινήτων. Σύμφωνα με την Τράπεζα της Ελλάδος (2015), η **ύπαρξη ενεργειακής πιστοποίησης** και η **χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας** συμβάλλουν στην **αύξηση** της εμπορικής **αξίας** μιας κατοικίας. Ακίνητα που διαθέτουν θερμομόνωση, ενεργειακά αποδοτικά κουφώματα και σύγχρονα συστήματα θέρμανσης-ψύξης **καταναλώνουν λιγότερη ενέργεια**, γεγονός που τα καθιστά πιο ελκυστικά για αγοραστές και επενδυτές (Hyland et al., 2013)⁷.

2.2.6 Διαρρύθμιση και Λειτουργικότητα Χώρων

Η **εσωτερική διαρρύθμιση** μιας κατοικίας **επηρεάζει άμεσα τη ζήτηση** και, κατά συνέπεια, την εμπορική της αξία (Gatzlaff & Smith, 1993)⁸. Οι κατοικίες που διαθέτουν εργονομική σχεδίαση, άνετους και φωτεινούς χώρους, μεγάλες βεράντες και επιπλέον βοηθητικούς χώρους (π.χ. αποθήκη, γραφείο) παρουσιάζουν **αυξημένη ζήτηση** (Wood

⁵ Bourassa, S., Hoesli, M., & Sun, J. (2003). Do housing submarkets really matter?. Journal of Housing Economics.

⁶ Ioannides, Y. M., & Zabel, J. E. (2003). Neighborhood effects and housing demand. Journal of Urban Economics.

⁷ Hyland, M., Lyons, R. C., & Lyons, S. (2013). The value of domestic building energy efficiency—evidence from Ireland. Energy Economics.

⁸ Gatzlaff, D. H., & Smith, M. T. (1993). The impact of the Miami Metrorail on the value of residences near station locations. Land Economics

et al., 2017)⁹. Αντίθετα, κατοικίες με **περιορισμένους χώρους, κακή διαρρύθμιση και έλλειψη φυσικού φωτισμού** έχουν **μειωμένη εμπορική αξία** (Bourassa et al., 2003).

2.2.7 Παρεχόμενες Ανέσεις και Επιπλέον Χαρακτηριστικά

Η ύπαρξη **πρόσθετων χαρακτηριστικών**, όπως **πάρκινγκ, ανελκυστήρας, πισίνα ή ιδιωτικός κήπος**, μπορεί να **αυξήσει την αξία μιας κατοικίας** (Sirmans et al., 2005)¹⁰. Σύμφωνα με μελέτες, οι κατοικίες που διαθέτουν υψηλού επιπέδου ανέσεις είναι πιο **ελκυστικές για τους αγοραστές** και συχνά **επιτυγχάνουν υψηλότερες τιμές πώλησης** (Bourassa et al., 2003).

2.3 Χαρακτηριστικά Περιοχής

Η μελέτη των **χαρακτηριστικών μιας γειτονιάς** αποτελεί βασικό αντικείμενο της αστικής γεωγραφίας και του πολεοδομικού σχεδιασμού, καθώς αυτά **επηρεάζουν άμεσα την ποιότητα ζωής των κατοίκων, την οικονομική ανάπτυξη και τη βιωσιμότητα μιας περιοχής**. Η αστική μορφολογία, η προσβασιμότητα σε υποδομές, η κοινωνική σύνθεση και η αίσθηση κοινότητας είναι θεμελιώδεις παράγοντες που καθορίζουν τη δυναμική μιας γειτονιάς και την κοινωνική της συνοχή.

Ένας από τους **σημαντικότερους παράγοντες** είναι η αστική μορφολογία και ο σχεδιασμός της γειτονιάς, που **επηρεάζουν** τον τρόπο με τον οποίο οι κάτοικοι **αλληλεπιδρούν** μεταξύ τους και χρησιμοποιούν τους δημόσιους χώρους. Για παράδειγμα, η Πλάκα στην Αθήνα, με τα στενά της δρομάκια, τις πλατείες και την παραδοσιακή αρχιτεκτονική, προσφέρει έναν ανθρώπινο κλίμακα σχεδιασμό που ενισχύει την αίσθηση κοινότητας. Αντίθετα, περιοχές με **κακή πολεοδομική οργάνωση**, χωρίς πεζοδρόμους και πράσινους χώρους, τείνουν να δημιουργούν **αποξένωση και χαμηλότερη ποιότητα ζωής**.

Η **προσβασιμότητα σε βασικές υπηρεσίες**, όπως σχολεία, νοσοκομεία, καταστήματα και μέσα μαζικής μεταφοράς, **επηρεάζει** επίσης σημαντικά την **ελκυστικότητα μιας γειτονιάς**. Σύμφωνα με σχετικές μελέτες, οι γειτονιές που προσφέρουν **εύκολη πρόσβαση** σε αυτές τις υπηρεσίες εμφανίζουν **υψηλότερα επίπεδα ικανοποίησης** των κατοίκων και **αυξημένες αξίες ακινήτων**. Για παράδειγμα, η περιοχή του Χαλανδρίου στην Αθήνα, με την πληθώρα των εμπορικών καταστημάτων, των σχολικών μονάδων και των συγκοινωνιακών συνδέσεων, αποτελεί μια γειτονιά υψηλής ζήτησης.

Η **κοινωνική σύνθεση** μιας γειτονιάς, δηλαδή η ποικιλία των κοινωνικοοικονομικών, πολιτισμικών και ηλικιακών ομάδων που την κατοικούν, **επηρεάζει** τη δυναμική και τη συνοχή της. Γειτονιές με **έντονη ποικιλομορφία**, όπως τα Εξάρχεια στην Αθήνα, μπορούν να προσφέρουν **πλούσιες πολιτισμικές εμπειρίες** και να ενισχύσουν την

⁹ Wood, R., Cheshire, P., & Gibbons, S. (2017). Space and the city: Measuring the value of land. *Journal of Urban Economics*.

¹⁰ Sirmans, C. F., Macpherson, D. A., & Zietz, E. N. (2005). The composition of hedonic pricing models. *Journal of Real Estate Literature*.

ανεκτικότητα και την κοινωνική ενσωμάτωση. Ωστόσο, σε περιπτώσεις όπου υπάρχει **έντονος κοινωνικός διαχωρισμός**, μπορεί να προκύψουν **κοινωνικές εντάσεις ή αποκλεισμός συγκεκριμένων ομάδων**.

Ένας ακόμη σημαντικός παράγοντας είναι η **αίσθηση κοινότητας** και το **κοινωνικό κεφάλαιο**, δηλαδή η ύπαρξη σχέσεων εμπιστοσύνης μεταξύ των κατοίκων και η ενεργός συμμετοχή τους σε κοινές δράσεις. Δραστηριότητες όπως οι τοπικές αγορές, οι πολιτιστικές εκδηλώσεις και οι κοινές πρωτοβουλίες για τη βελτίωση του περιβάλλοντος συμβάλλουν στη δημιουργία ισχυρών κοινωνικών δεσμών. Για παράδειγμα, το Παγκράτι αποτελεί μια γειτονιά της Αθήνας όπου οι τοπικές πολιτιστικές δράσεις και οι αγορές παραγωγών ενισχύουν την κοινωνική συνοχή και την ταυτότητα της περιοχής. Η **περιβαλλοντική ποιότητα** και η **ασφάλεια** είναι δύο ακόμη βασικοί παράγοντες που **επηρεάζουν τη βιωσιμότητα** μιας γειτονιάς. Η ύπαρξη πάρκων, πράσινων χώρων και καλής ποιότητας αέρα συμβάλλει στη βελτίωση της υγείας των κατοίκων και αυξάνει την ελκυστικότητα της περιοχής. Επιπλέον, η **ασφάλεια επηρεάζει** τη χρήση των δημόσιων χώρων και την κοινωνική ζωή. Περιοχές με χαμηλά επίπεδα εγκληματικότητας, καλά φωτισμένους δρόμους και οργανωμένα δίκτυα παρακολούθησης, όπως το Μαρούσι στην Αθήνα, είναι πιο ελκυστικές για διαμονή και οικογενειακή ζωή.

Εκτός από την **περιβαλλοντική ποιότητα**, οι **οικονομικές ευκαιρίες** και η **αγορά εργασίας** σε μια γειτονιά διαδραματίζουν επίσης σημαντικό ρόλο στη δυναμική της. Γειτονίες με **ανεπτυγμένες εμπορικές ζώνες** και **ευκαιρίες απασχόλησης**, όπως η Κηφισιά στην Αθήνα, **προσελκύουν επαγγελματίες και επιχειρηματίες**, ενισχύοντας την **οικονομική ανάπτυξη** και την **ποιότητα ζωής** των κατοίκων.

Τέλος, η **πολιτιστική κληρονομιά** και η **ιστορική ταυτότητα** μιας γειτονιάς μπορούν να **επηρεάσουν** σημαντικά την **αξία** της και την **κοινωνική της συνοχή**. Περιοχές με διατηρητέα κτίρια, μουσεία και πολιτιστικά μνημεία, όπως το Θησείο, αποτελούν ελκυστικούς προορισμούς όχι μόνο για τους κατοίκους, αλλά και για τους επισκέπτες, ενισχύοντας τον τουρισμό και τη βιώσιμη ανάπτυξη της περιοχής.

Συνοψίζοντας, τα **χαρακτηριστικά μιας γειτονιάς** διαμορφώνουν τη **συνολική ποιότητα ζωής** των κατοίκων και **καθορίζουν τη δυναμική της κοινωνικής και οικονομικής ανάπτυξης της περιοχής**. Η πολεοδομική οργάνωση, η πρόσβαση σε υποδομές, η κοινωνική σύνθεση, η περιβαλλοντική ποιότητα, η οικονομική δραστηριότητα και η πολιτιστική ταυτότητα αποτελούν κρίσιμους παράγοντες που επηρεάζουν τη λειτουργικότητα και την ελκυστικότητα μιας γειτονιάς. Ο **σωστός σχεδιασμός** και η **ενίσχυση των θετικών χαρακτηριστικών** μιας περιοχής μπορούν να **συμβάλουν στη δημιουργία βιώσιμων και ελκυστικών κοινοτήτων**, ενισχύοντας τόσο την κοινωνική συνοχή όσο και την οικονομική ανάπτυξη.

2.4 Χαρακτηριστικά Προσβασιμότητας

Η **προσβασιμότητα** ενός ακινήτου σε **σταθμούς μετρό** αποτελεί **καθοριστικό παράγοντα** για την **ελκυστικότητα** και την **αξία** του, καθώς **επηρεάζει** άμεσα την **καθημερινή μετακίνηση** των κατοίκων και την **ποιότητα ζωής τους**. Η **εγγύτητα** σε μέσα μαζικής μεταφοράς προσφέρει σημαντικά **πλεονεκτήματα**, όπως **μειωμένο χρόνο μετακίνησης**, **άνετη πρόσβαση** σε κεντρικές περιοχές και **περιορισμό της εξάρτησης** από ιδιωτικά οχήματα. Παράγοντες όπως η **απόσταση** από τον πλησιέστερο σταθμό, η **ύπαρξη κατάλληλων υποδομών** πεζοπορίας και ποδηλατοδρόμων, η **ασφάλεια** και η **ποιότητα** της διαδρομής, καθώς και η προσβασιμότητα για άτομα με αναπηρία, παίζουν σημαντικό ρόλο στη **διευκόλυνση της μετακίνησης** και στη συνολική αξία των ακινήτων.

Η **φυσική εγγύτητα** ενός ακινήτου σε σταθμό μετρό είναι ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες που καθορίζουν την προσβασιμότητά του. Έρευνες δείχνουν ότι ακίνητα που βρίσκονται σε **απόσταση περπατήματος από σταθμούς μετρό** παρουσιάζουν **μεγαλύτερη ζήτηση**, καθώς οι κάτοικοι έχουν τη δυνατότητα να μετακινούνται γρήγορα και με χαμηλό κόστος σε διαφορετικές περιοχές της πόλης. Επιπλέον, η **ύπαρξη ασφαλών** και καλά **συντηρημένων πεζοδρομίων** ή **ποδηλατοδρόμων** που συνδέουν το ακίνητο με τον πλησιέστερο σταθμό μετρό **αυξάνει** σημαντικά την ελκυστικότητα μιας περιοχής. Οι **ευρύχωροι πεζόδρομοι**, ο **επαρκής φωτισμός** και οι **κατάλληλες ράμπες** βελτιώνουν την **άνεση και την ασφάλεια** των πεζών, καθιστώντας τη μετακίνηση προς τον σταθμό πιο εύκολη και προσιτή για όλους.

Ένας άλλος κρίσιμος παράγοντας είναι η **ύπαρξη υποδομών** που διευκολύνουν την **προσβασιμότητα** για άτομα με αναπηρία (ΑμεΑ) και γενικότερα για εμποδιζόμενα άτομα, όπως ηλικιωμένοι και γονείς με παιδικά καροτσάκια. Η παρουσία ραμπών, ανελκυστήρων και άλλων διευκολύνσεων τόσο στο ακίνητο όσο και στη διαδρομή προς τον σταθμό του μετρό είναι **απαραίτητη** για τη διασφάλιση ισότιμης πρόσβασης. Σε πολλές ευρωπαϊκές πόλεις, οι δημοτικές αρχές επενδύουν σε αναβαθμίσεις του δημόσιου χώρου για να καταστήσουν τις γειτονιές πιο φιλικές προς τα άτομα με κινητικές δυσκολίες, αυξάνοντας έτσι την αξία των ακινήτων που βρίσκονται κοντά σε σταθμούς μετρό.

Η **ασφάλεια** της διαδρομής από ένα ακίνητο προς τον σταθμό μετρό επηρεάζει επίσης σημαντικά τη συχνότητα **χρήσης** των δημόσιων συγκοινωνιών. Περιοχές με καλό φωτισμό, επαρκή παρουσία αστυνομίας ή φύλαξης και γενική αίσθηση ασφάλειας είναι πιο ελκυστικές για τους κατοίκους. Αντίθετα, γειτονιές όπου υπάρχει **αυξημένη εγκληματικότητα** ή **κακή ποιότητα υποδομών** τείνουν να αποτρέπουν τη χρήση των μέσων μαζικής μεταφοράς, οδηγώντας σε **χαμηλότερη ζήτηση** για ακίνητα στην περιοχή.

Επιπλέον, η **συχνότητα** και η **αξιοπιστία** των **δρομολογίων** του μετρό επηρεάζουν την πραγματική χρησιμότητα της εγγύτητας ενός ακινήτου σε σταθμό. Για παράδειγμα, εάν ένας σταθμός εξυπηρετείται από αραιά δρομολόγια ή εάν υπάρχουν συχνές

καθυστερήσεις, η αξία των ακινήτων της περιοχής μπορεί να είναι χαμηλότερη σε σύγκριση με περιοχές που διαθέτουν σταθερή και αξιόπιστη συγκοινωνιακή εξυπηρέτηση. Γι' αυτό, οι αγοραστές και οι επενδυτές ακινήτων συχνά αξιολογούν την ποιότητα και την αποδοτικότητα του συστήματος μεταφορών πριν προχωρήσουν σε μια αγορά.

Η βελτιωμένη **προσβασιμότητα** σε σταθμούς μετρό οδηγεί συχνά σε αύξηση της ζήτησης για ακίνητα στις γύρω περιοχές, γεγονός που μπορεί να **επηρεάσει τις τιμές πώλησης** και ενοικίασης. Μελέτες δείχνουν ότι η ανάπτυξη νέων σταθμών μετρό μπορεί να αυξήσει την αξία των ακινήτων έως και 20% στις γύρω περιοχές, ειδικά όταν συνοδεύεται από αναβαθμίσεις στις υποδομές και στο αστικό περιβάλλον. Επιπλέον, η **εγγύτητα σε σταθμούς μετρό** μπορεί να επηρεάσει **θετικά την εμπορική δραστηριότητα** της περιοχής, καθιστώντας την πιο ελκυστική για επιχειρήσεις, καταστήματα και γραφεία.

Συμπερασματικά, η προσβασιμότητα ενός ακινήτου σε σταθμούς μετρό καθορίζεται από διάφορους παράγοντες, όπως η **απόσταση**, η **ποιότητα των πεζοδρομίων**, η ύπαρξη **προσβάσιμων υποδομών**, η ασφάλεια της διαδρομής και η συχνότητα των δρομολογίων. Όλοι αυτοί οι παράγοντες **συμβάλλουν** στη διαμόρφωση της **αξίας** των ακινήτων, επηρεάζοντας τόσο τη **ζήτηση** όσο και την **ποιότητα ζωής των κατοίκων**. Οι ιδιοκτήτες και οι επενδυτές θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη αυτούς τους παράγοντες κατά την αξιολόγηση ή την ανάπτυξη ακινήτων σε αστικές περιοχές, καθώς η σωστή τοποθεσία και η καλή προσβασιμότητα μπορούν να εξασφαλίσουν υψηλότερη απόδοση της επένδυσης και μεγαλύτερη ζήτηση στην αγορά ακινήτων.

2.5 Επιστημονικές Έρευνες

Η **εγγύτητα των ακινήτων** σε σταθμούς μετρό αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες που επηρεάζουν την **αξία** τους, καθώς σχετίζεται άμεσα με τη **συνδεσιμότητα**, την **προσβασιμότητα** και τη **συνολική ελκυστικότητα** μιας περιοχής. Η ύπαρξη δημόσιων συγκοινωνιών υψηλής ποιότητας **μειώνει τους χρόνους μετακίνησης**, **περιορίζει την εξάρτηση** από ιδιωτικά μέσα μεταφοράς και **βελτιώνει την ποιότητα ζωής** των κατοίκων. Επιστημονικές μελέτες έχουν καταδείξει ότι τα ακίνητα που βρίσκονται σε κοντινή απόσταση από σταθμούς μετρό παρουσιάζουν σημαντικά υψηλότερες τιμές σε σύγκριση με εκείνα που βρίσκονται σε μεγαλύτερη απόσταση, αν και η ένταση αυτής της επίδρασης εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως η τοπική αγορά ακινήτων, η οικονομική συγκυρία και οι υποδομές της περιοχής.

Έρευνες έχουν επιβεβαιώσει ότι η ύπαρξη σταθμών μετρό έχει **θετική επίδραση** στις αξίες των ακινήτων, με τα πιο κοντινά σε αυτούς ακίνητα να παρουσιάζουν **αυξημένες τιμές αγοράς και ενοικίασης**. Σύμφωνα με μελέτη της Τσατσούλη και συνεργατών (2020), ακίνητα που βρίσκονται σε **απόσταση έως 500 μέτρων** από σταθμούς μετρό παρουσιάζουν **αύξηση της αξίας τους κατά 10% έως 20%** σε σύγκριση με παρόμοια ακίνητα που βρίσκονται σε μεγαλύτερη απόσταση. Παρόμοια ευρήματα έχουν καταγραφεί σε διεθνές επίπεδο, όπου η εγγύτητα σε δίκτυα μετρό έχει συνδεθεί με

αυξημένη ζήτηση για κατοικίες, κυρίως σε αστικά κέντρα με υψηλή κυκλοφοριακή συμφόρηση (Gibbons & Machin, 2005).

Ωστόσο, η **θετική** αυτή **επίδραση** δεν είναι **ομοιόμορφη** σε όλες τις περιοχές. Σύμφωνα με την Τράπεζα της Ελλάδος (2015), οι επιδράσεις του μετρό στην αγορά ακινήτων **διαφέρουν** ανάλογα με την **τοποθεσία**, την **εμπορική δραστηριότητα** της περιοχής και την **κοινωνικοοικονομική σύνθεση** των κατοίκων. Σε ορισμένες περιπτώσεις, η εγγύτητα σε σταθμούς μετρό μπορεί να οδηγήσει σε **ανεπιθύμητες επιπτώσεις**, όπως αυξημένη ηχορύπανση, κυκλοφοριακή συμφόρηση και ενδεχόμενη αύξηση της εγκληματικότητας, γεγονός που μπορεί να **μειώσει την αξία των ακινήτων** που βρίσκονται πολύ κοντά σε αυτούς (Bajic, 1983).

Στη Θεσσαλονίκη, μελέτη που διεξήχθη από τον Ζαχαριάδη (2013) ανέλυσε τις προσδοκίες των επαγγελματιών του κλάδου των ακινήτων σχετικά με την επίδραση του μετρό στις τιμές των ακινήτων. Τα ευρήματα έδειξαν ότι οι μεσίτες αναμένουν αύξηση των τιμών, θεωρούν ότι η άνοδος θα είναι περιορισμένη και θα εξαρτηθεί από παράγοντες όπως η συνολική κατάσταση της οικονομίας και η ζήτηση στην αγορά ακινήτων. Αυτό καταδεικνύει ότι, αν και η προσδοκία βελτίωσης των μεταφορικών υποδομών μπορεί να ενισχύσει την αξία των ακινήτων, η πραγματική επίδραση είναι πιο σύνθετη και επηρεάζεται από ένα σύνολο παραμέτρων.

Στις περισσότερες περιπτώσεις, τα ακίνητα που βρίσκονται σε μεγαλύτερη απόσταση από σταθμούς μετρό εμφανίζουν χαμηλότερη αξία, κυρίως λόγω της **δυσκολίας πρόσβασης** στη δημόσια συγκοινωνία. Οι περιοχές που **δεν** εξυπηρετούνται **επαρκώς από δίκτυα μαζικής μεταφοράς** τείνουν να έχουν **μειωμένη ζήτηση**, καθώς οι κάτοικοι εξαρτώνται περισσότερο από τα ιδιωτικά οχήματα, γεγονός που αυξάνει τα κόστη μετακίνησης και τον συνολικό χρόνο που απαιτείται για τις καθημερινές μετακινήσεις. Παρόλα αυτά, υπάρχουν περιπτώσεις όπου η απόσταση από το μετρό μπορεί να λειτουργήσει θετικά, ιδιαίτερα σε περιοχές που χαρακτηρίζονται από υψηλή πυκνότητα κατοικιών και κυκλοφοριακή συμφόρηση. Σε τέτοιες περιπτώσεις, η ύπαρξη μεγαλύτερων, πιο ήσυχων και λιγότερο επιβαρυνμένων αστικών ζωνών μπορεί να αποτελέσει πλεονέκτημα, ειδικά για οικογένειες και άτομα που προτιμούν πιο ήρεμο περιβάλλον.

Ένας ακόμα παράγοντας που επηρεάζει τη σχέση μεταξύ ακινήτων και προσβασιμότητας στο μετρό είναι η **ποιότητα των συνοδευτικών υποδομών**. Για παράδειγμα, η ύπαρξη καλά σχεδιασμένων πεζοδρόμων, ποδηλατοδρόμων, στάσεων λεωφορείων και ασφαλών διαβάσεων μπορεί να ενισχύσει τη ζήτηση ακόμα και για ακίνητα που βρίσκονται σε μεγαλύτερη απόσταση από σταθμούς μετρό. Μελέτες έχουν δείξει ότι περιοχές που διαθέτουν οργανωμένο δίκτυο δημόσιων συγκοινωνιών και ποιοτικές υποδομές προσβασιμότητας διατηρούν υψηλότερες αξίες ακινήτων σε βάθος χρόνου (Ioannides & Zabel, 2003).

Συμπερασματικά, οι επιστημονικές έρευνες καταδεικνύουν ότι η εγγύτητα σε σταθμούς μετρό αποτελεί σημαντικό παράγοντα για την αξία των ακινήτων, αλλά η επίδρασή της δεν είναι απόλυτη ούτε ομοιόμορφη. Αν και η **ύπαρξη ενός σταθμού μετρό** τείνει να

αυξάνει τις τιμές των ακινήτων σε κοντινές περιοχές, η έκταση αυτής της αύξησης εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως η γενικότερη **πολεοδομική ανάπτυξη**, η **ποιότητα των υποδομών**, η **οικονομική κατάσταση** και η **κοινωνική σύνθεση της περιοχής**. Επιπλέον, η αξία ενός ακινήτου **επηρεάζεται όχι μόνο από την απόσταση του από το μετρό**, αλλά και από την **ποιότητα του αστικού σχεδιασμού** που το περιβάλλει. Ως εκ τούτου, η επένδυση σε ακίνητα κοντά σε μέσα μαζικής μεταφοράς θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη όλους αυτούς τους παράγοντες, ώστε να εξασφαλίζεται η **βέλτιστη αξιοποίηση της θέσης και της προσβασιμότητάς τους**.

Σύμφωνα με την έρευνα των Menezes και Barabasi (2020) ανέπτυξαν μια μεθοδολογία ανάλυσης βασισμένη στη **σχέση** μεταξύ της μέσης ροής και των διακυμάνσεων, αποκαλύπτοντας έναν νόμο κλιμάκωσης που εκδηλώνεται σε δύο διακριτές φάσεις. Έκτοτε, οι περισσότερες έρευνες επικεντρώθηκαν στην εξήγηση αυτών των φαινομένων μέσω των εσωτερικών και εξωτερικών δυνάμεων του συστήματος. Ωστόσο, στο πλαίσιο του μετρό, η **ανάγκη για μεταφορά μεγάλου αριθμού επιβατών κατά τις ώρες αιχμής καθιστά αδύνατη την τροποποίηση της φάσης ή τον περιορισμό της συνολικής επιβατικής κίνησης**. Μια πιο ρεαλιστική προσέγγιση αφορά τη ρύθμιση της ροής των επιβατών με στόχο τη σταθεροποίηση του συστήματος. Στην παρούσα μελέτη, εφαρμόσαμε ανάλυση μέσης τιμής–διακύμανσης στην επιβατική κίνηση του μετρό και ερευνήσαμε πώς οι χωροχρονικές κατανομές της ροής των επιβατών επηρεάζουν τις διακυμάνσεις. Αναλύοντας τις ιδιότητες ελέγχου των συγκοινωνιακών δικτύων, που διαμορφώθηκαν με βάση διαφορετικά όρια επιβατικής ροής, βρήκαμε ότι η μέθοδος ελέγχου των δικτύων μπορεί να επηρεάσει τις μεταβολές στις διακυμάνσεις, προτείνοντας έτσι μια νέα προοπτική για τη διαχείριση των κυκλοφοριακών διακυμάνσεων στα συστήματα του μετρό.

Σε άλλη έρευνα (2019) η **κατασκευή νέων και βελτιωμένων υποδομών μεταφορών** προσφέρει οικονομικά, περιβαλλοντικά και κοινωνικά **οφέλη**. Τα μεγάλα συγκοινωνιακά έργα μπορούν να **επηρεάσουν δραστικά** την αστική ανάπτυξη, όμως συνοδεύονται από υψηλό κόστος κατασκευής και επιβαρύνουν σημαντικά τα δημόσια οικονομικά. Ένα βασικό ερώτημα είναι πώς τα οικονομικά οφέλη αυτών των έργων μπορούν να **αξιοποιηθούν** για να χρηματοδοτήσουν το αρχικό κόστος επένδυσης. Ένα από τα πεδία που συγκεντρώνουν αυξανόμενο ενδιαφέρον είναι η αύξηση της αξίας των ακινήτων **κοντά σε νέες υποδομές** ως πιθανή πηγή κεφαλαιακής συνεισφοράς.

Αυτή η μελέτη αναλύει το πόσο επηρεάζονται οι τιμές των ακινήτων από την ανακοίνωση και την κατασκευή ενός νέου συγκοινωνιακού έργου στο Σίδνεϊ. Με τη χρήση του Hedonic Price Model, αξιολογούνται οι επιπτώσεις του έργου στην τοπική αγορά ακινήτων κατά δύο περιόδους: Το στάδιο της ανακοίνωσης (2008-2012), όπου οι τιμές τείνουν να μειώνονται λόγω της αβεβαιότητας. Το στάδιο της κατασκευής (2013-2019), όπου οι τιμές παρουσιάζουν αύξηση καθώς η συγκοινωνιακή υποδομή αρχίζει να γίνεται πραγματικότητα. Η ανάλυση έδειξε ότι οι τιμές των κατοικιών **αυξάνονται κατά 0,037% για κάθε 1% μείωση** στην απόσταση από τον πλησιέστερο σταθμό μετρό. Από τα διάφορα μαθηματικά μοντέλα που χρησιμοποιήθηκαν για την

εκτίμηση των τιμών, το λογαριθμικό-γραμμικό μοντέλο (Log-linear model) αποδείχθηκε το πιο αξιόπιστο.

Έτσι, η μελέτη υπογραμμίζει ότι οι **συγκοινωνιακές υποδομές** επηρεάζουν σημαντικά τις αγορές ακινήτων και μπορούν να **αποτελέσουν πηγή κεφαλαίων** για νέα έργα, αρκεί να υπάρχει κατάλληλος σχεδιασμός και στρατηγική αξιοποίησης αυτών των μεταβολών στις τιμές.

Οι Andreas Benardos et al. (2018) αναφέρονται στην κατασκευή νέων γραμμών μετρό είναι ζωτικής σημασίας για τη βελτίωση της αστικής κινητικότητας, ιδιαίτερα σε πόλεις όπου το κυκλοφοριακό αποτελεί σοβαρό πρόβλημα. Ωστόσο, τέτοια μεγάλα έργα απαιτούν τεράστιες οικονομικές επενδύσεις και συχνά αμφισβητούνται λόγω του υψηλού κόστους τους.

Για να αξιολογηθεί η αποδοτικότητα και βιωσιμότητα αυτών των επενδύσεων, χρησιμοποιείται η ανάλυση κόστους-οφέλους (CBA), η οποία **βοηθά** τους φορείς λήψης αποφάσεων. Στην παρούσα μελέτη, εφαρμόζεται αυτή η μέθοδος για την αποτίμηση μιας μικρής επέκτασης του μετρό της Αθήνας.

Αντί να γίνει εκ των προτέρων (ex-ante) ανάλυση, η αξιολόγηση βασίζεται σε εκ των υστέρων (ex-post) δεδομένα, λαμβάνοντας υπόψη την εμπειρία που αποκτήθηκε τόσο κατά την κατασκευή του έργου όσο και κατά τη λειτουργία του μέχρι σήμερα. Τα αποτελέσματα της νέας ανάλυσης συγκρίνονται με την αρχική εκτίμηση (ex-ante CBA), και η σύγκριση δείχνει ότι η Καθαρή Παρούσα Αξία (ENPV) του έργου αυξήθηκε σημαντικά, από €153 εκατ. σε €340 εκατ.

Η αντιπαράθεση των δύο προσεγγίσεων αποκαλύπτει παράγοντες διαφοροποίησης, καθώς και κενά στις αρχικές εκτιμήσεις, ιδίως όσον αφορά το **κόστος κατασκευής** και την ακριβή **αποτίμηση των κοινωνικών και οικονομικών ωφελειών**. Συνολικά, η ανάλυση δείχνει ότι το έργο της επέκτασης του μετρό είναι πιο επωφελές κοινωνικά από ό,τι είχε αρχικά υπολογιστεί.

Ο J.C Golias (2002) επισημαίνει ότι τα νέα δίκτυα μεταφορών αποτελούν μια σημαντική λύση για τη **μείωση της εξάρτησης** από τα αυτοκίνητα και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής στις μεγάλες πόλεις.

Η παρούσα μελέτη διερευνά τις επιπτώσεις που έχει η κατασκευή ενός νέου μετρό στη συμπεριφορά των επιβατών και την επιλογή μεταφορικού μέσου. Βασιζόμενη σε έρευνες προτιμήσεων που πραγματοποιήθηκαν τόσο στον δρόμο όσο και εντός των μεταφορικών μέσων στην Αθήνα, η ανάλυση εφαρμόζει ένα ευέλικτο μαθηματικό μοντέλο για να αποτυπώσει την επίδραση του νέου μετρό στις επιλογές μετακίνησης.

Τα δεδομένα δείχνουν ότι η χρήση του αυτοκινήτου δεν επηρεάζεται εύκολα από αλλαγές στο κόστος ή στον χρόνο μετακίνησης. Παράλληλα, οι επιβάτες των μέσων μαζικής μεταφοράς είναι πιο ευαίσθητοι στο κόστος του εισιτηρίου παρά στον χρόνο του ταξιδιού τους.

Επιπλέον, η ανάλυση αποκαλύπτει ότι η **αύξηση του κόστους** και του **χρόνου μετακίνησης** με αυτοκίνητο ενισχύει τη ζήτηση για το μετρό, αλλά δεν έχει την ίδια επίδραση στη χρήση των λεωφορείων.

Η μελέτη αυτή εξετάζει πώς η **προσβασιμότητα** στο μετρό επηρεάζει τις τιμές των ακινήτων στη Σιάν. Τα δεδομένα δείχνουν ότι η γειτνίαση με σταθμούς μετρό αυξάνει γενικά τις αξίες των κατοικιών, αλλά αυτή η επίδραση δεν είναι γραμμική.

Σε ακτίνα δύο χιλιομέτρων από τους σταθμούς, η αύξηση της αξίας των ακινήτων δεν είναι **ομοίμορφη**. Συγκεκριμένα, τα ακίνητα που βρίσκονται ακριβώς δίπλα στους σταθμούς εμφανίζουν χαμηλότερη αύξηση τιμών, πιθανώς λόγω αρνητικών εξωτερικών παραγόντων, όπως αυξημένος θόρυβος, κυκλοφοριακή συμφόρηση ή περιβαλλοντική υποβάθμιση.

Αντίθετα, η μεγαλύτερη αύξηση στις τιμές των ακινήτων εντοπίζεται σε αποστάσεις **300-1.200 μέτρων** από τους σταθμούς μετρό, όπου οι επιβάτες απολαμβάνουν την ευκολία πρόσβασης **χωρίς** να επηρεάζονται από τα **αρνητικά** στοιχεία της άμεσης γειτνίασης.

Εκτός από την εγγύτητα στο μετρό, άλλοι **παράγοντες** που επηρεάζουν τις τιμές των ακινήτων περιλαμβάνουν:

- Την κεντρικότητα της τοποθεσίας (πόσο κοντά βρίσκεται στο επιχειρηματικό κέντρο),
- Το εμβαδόν του ακινήτου,
- Την ηλικία και κατάσταση του ακινήτου,
- Την ποιότητα της εσωτερικής διακόσμησης,
- Τον τύπο του κτιρίου και την τοποθεσία του.

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η έκταση της ζώνης επιρροής του μετρό θα πρέπει να προσαρμόζεται με βάση τον τρόπο που οι επιβάτες χρησιμοποιούν τις δημόσιες συγκοινωνίες. Επιπλέον, προτείνονται πολιτικές κατευθύνσεις που θα μπορούσαν να βοηθήσουν στη λήψη αποφάσεων για μελλοντικές συγκοινωνιακές υποδομές.

Οι Yang et al, (2022) αναφέρουν ότι μετρό αποτελεί βασικό μέσο μετακίνησης στις περισσότερες μεγάλες πόλεις, παρέχοντας **σημαντικά οφέλη** όπως η **μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης** και η **αύξηση των τιμών των ακινήτων** στις γύρω περιοχές. Παρόλο που πολλές έρευνες έχουν μελετήσει τη σύνδεση μεταξύ της προσβασιμότητας στο μετρό και της αξίας των ακινήτων, ελάχιστες έχουν εξετάσει πώς αυτή η σχέση επηρεάστηκε από την πανδημία COVID-19.

Η παρούσα μελέτη χρησιμοποιεί ένα ευρύ σύνολο δεδομένων ακινήτων από το 2018 έως το 2020 στην Τσενγκντού της Κίνας, αξιοποιώντας εδονικά μοντέλα τιμολόγησης και τεχνικές διαφορών-στις-διαφορές για να αναλύσει πώς η πανδημία επηρέασε την τιμολογιακή επίδραση του μετρό.

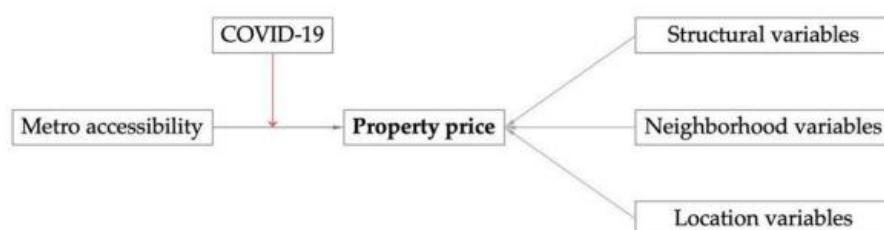
Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η **εγγύτητα στο μετρό** είχε μικρότερη επίδραση στις τιμές των ακινήτων κατά τη διάρκεια της πανδημίας. Αυτό σημαίνει ότι οι τιμές των

ακινήτων κοντά στους σταθμούς **μειώθηκαν** σε σύγκριση με την περίοδο πριν από την COVID-19, πιθανώς λόγω της μειωμένης χρήσης των δημόσιων συγκοινωνιών.

Πριν από την πανδημία, η ελαστικότητα της τιμής των ακινήτων σε σχέση με την απόσταση από το μετρό ήταν $-0,024$, αλλά κατά τη διάρκεια της COVID-19 μειώθηκε σε $-0,018$.

Η σχετική τιμή των ακινήτων σε απόσταση έως 500 μέτρων από σταθμούς μετρό μειώθηκε κατά 15,4% σε σύγκριση με ακίνητα που βρίσκονται μεταξύ 500 μέτρων και 3 χιλιομέτρων.

Παρόλα αυτά, η γενική αγορά ακινήτων στην Τσενγκντού **δεν υπέστη** σημαντική **πτώση**, και η μείωση της αξίας των ακινήτων κοντά στο μετρό θεωρείται προσωρινή. Αυτή η τάση μπορεί να αντιστραφεί μέσα σε λίγους μήνες ή χρόνια, καθώς η χρήση του μετρό ανακάμπτει. Τα ευρήματα επιβεβαιώθηκαν μέσω εναλλακτικών μεθόδων ανάλυσης και στατιστικών ελέγχων, διασφαλίζοντας την αξιοπιστία τους.



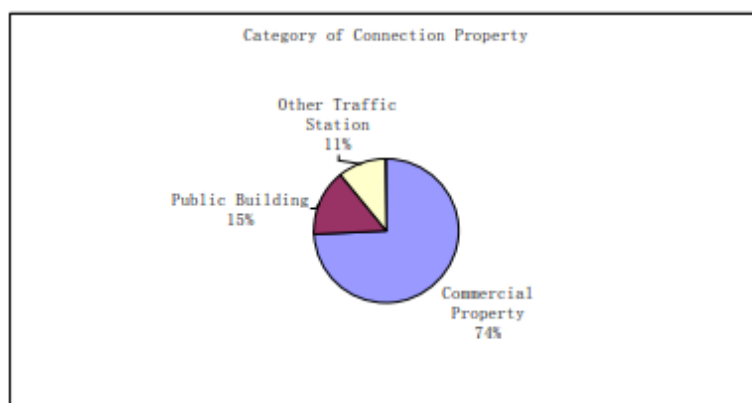
Εικόνα 3: Το εννοιολογικό πλαίσιο της παρούσας μελέτης

Σύμφωνα με τους Zhe Zhao et al. (2014) το μετρό της Γκουανγκζού αποτελεί πλέον το κυριότερο μέσο μεταφοράς, διευκολύνοντας σημαντικά τις αστικές μετακινήσεις. Οι στατιστικές δείχνουν ότι περίπου 4,8 εκατομμύρια επιβάτες χρησιμοποιούν καθημερινά το σύστημα.

Η **γρήγορη και εύκολη μετακίνηση** έχει οδηγήσει σε έντονη συγκέντρωση επιβατών κοντά στους σταθμούς, όπου αναπτύσσονται υπόγεια εμπορικά κέντρα. Αυτή η τάση έχει δημιουργήσει ένα **ενιαίο δίκτυο μεταφορών, αγορών και ψυχαγωγίας**, το οποίο είναι ιδιαίτερα εμφανές σε μεγάλους κόμβους όπου οι σταθμοί του μετρό συνδέονται απευθείας με εμπορικά κέντρα. Σε αυτές τις περιοχές παρατηρείται **μεγάλη συγκέντρωση ατόμων** σε υπόγειους χώρους.

Για τη διερεύνηση αυτού του φαινομένου, η μελέτη εστιάζει σε τρεις βασικούς σταθμούς του μετρό της Γκουανγκζού, καταγράφοντας τον όγκο της επιβατικής κίνησης και τα χαρακτηριστικά των μετακινήσεων των επιβατών. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στις εισόδους που συνδέουν τους σταθμούς με τα εμπορικά κέντρα.

Τα συμπεράσματα της μελέτης θα χρησιμοποιηθούν για τη **βελτίωση** του σχεδιασμού πυροπροστασίας και των διαδικασιών εκκένωσης σε υπόγειες εγκαταστάσεις όπου οι σταθμοί μετρό συνδέονται με εμπορικά κέντρα.



Εικόνα 4: Κατηγορία ακινήτου σύνδεσης

Το άρθρο διερευνά πώς οι **μεταφορικές βελτιώσεις** επηρεάζουν τη ζήτηση και την τιμολόγηση ακινήτων σε διάφορες αστικές περιοχές. Συγκεκριμένα, αναλύει πώς οι αλλαγές στη μεταφορική προσβασιμότητα διαμορφώνουν την αγορά ακινήτων, εξετάζοντας εάν η πόλη έχει σταθερό ή αυξανόμενο πληθυσμό.

Χρησιμοποιώντας το μονοκεντρικό μοντέλο αστικής ανάπτυξης, στο οποίο όλες οι θέσεις εργασίας συγκεντρώνονται στο κέντρο της πόλης (CBD), η μελέτη εξετάζει πώς η **μείωση του κόστους** μετακίνησης επηρεάζει τις **τιμές γης και ακινήτων**. Επίσης, διερευνάται πώς η κυκλοφοριακή συμφόρηση –είτε τιμολογημένη είτε όχι– μπορεί να επηρεάσει την αξία των ακινήτων.

Η βιβλιογραφική ανασκόπηση περιλαμβάνει τρεις βασικές προσεγγίσεις για την ανάλυση των επιπτώσεων των συγκοινωνιακών έργων στις τιμές ακινήτων:

1. Μελέτες που συγκρίνουν την αγορά ακινήτων πριν και μετά από συγκοινωνιακές βελτιώσεις.
2. Αναλύσεις βασισμένες στο εδονικό μοντέλο τιμολόγησης (hedonic pricing), που αξιολογεί τους παράγοντες που επηρεάζουν τις τιμές των ακινήτων.
3. Οικονομικά μοντέλα ισορροπίας (equilibrium models), που προσομοιώνουν τις μεταβολές στις τιμές των ακινήτων λόγω βελτιώσεων στις μεταφορές.

Η μελέτη αναδεικνύει τη σημασία των μεταφορικών βελτιώσεων στη διαμόρφωση της αγοράς ακινήτων και της χωροταξικής ανάπτυξης, προτείνοντας τρόπους ενσωμάτωσης αυτών των παραμέτρων στον αστικό σχεδιασμό

Σύμφωνα με τους Jihye Byun, Kitae Jang (2024) η λειτουργία του μετρό επηρεάζει άμεσα τις αξίες των ακινήτων και της γης, καθώς βελτιώνει την **προσβασιμότητα** και αυξάνει τη ροή πληθυσμού στις περιοχές γύρω από τους σταθμούς. Έχουν γίνει αρκετές μελέτες για να εκτιμηθεί η **αλλαγή στην αξία** της γης λόγω της παρουσίας του μετρό.

Η παρούσα μελέτη προτείνει μια πιο ακριβή προσέγγιση, χρησιμοποιώντας:

- Τιμές εμπορικής γης για την ανάλυση,
- Ένα πολυεπίπεδο μοντέλο μικτών επιδράσεων για καλύτερη εκτίμηση των σχέσεων,
- Δεδομένα από πολλά συνεχόμενα έτη πριν και μετά τη λειτουργία του μετρό.

Τα ευρήματα δείχνουν ότι οι τιμές της γης **μεταβλήθηκαν αισθητά** πριν και μετά την εισαγωγή του μετρό. Επιπλέον, οι περιοχές πλησιέστερα στους σταθμούς **επηρεάστηκαν περισσότερο**, ενώ η τιμή της γης μειώνεται πιο απότομα καθώς αυξάνεται η απόσταση από τον σταθμό.

Η δυνατότητα πιο ακριβούς εκτίμησης των έμμεσων επιπτώσεων του μετρό – όπως οι μεταβολές στην αξία της γης – θα μπορούσε να βοηθήσει στη **βέλτιστη κατανομή** των επενδύσεων και των κονδυλίων για συγκοινωνιακές υποδομές.

Πολλές έρευνες έχουν αναλύσει πώς η εγγύτητα στο μετρό **επηρεάζει** τις τιμές των ακινήτων, όμως η **επιρροή της μετακίνησης** μέσω του μετρό έχει μελετηθεί λιγότερο. Επιπλέον, λίγες μελέτες έχουν εξετάσει πώς η πανδημία COVID-19 επηρέασε τη σχέση αυτή.

Η παρούσα μελέτη χρησιμοποιεί πολυεπίπεδα μοντέλα τιμολόγησης (hedonic models) και ποσοστιαία παλινδρόμηση (quantile regression) για να αναλύσει τη σχέση μεταξύ προσβασιμότητας στο μετρό, χρήσης του μετρό και τιμών κατοικιών στην Τσενγκντού, ενώ παράλληλα εξετάζει πώς η COVID-19 επηρέασε αυτή τη σχέση.

Τα βασικά ευρήματα είναι:

- Η **δυνατότητα** μετακίνησης μέσω του μετρό (by-metro accessibility) έχει ισχυρή θετική επίδραση στις τιμές των ακινήτων.
- Η **εγγύτητα** στους σταθμούς (to-metro accessibility) επηρεάζεται έντονα από την **COVID-19**, ενώ η χρήση του μετρό (by-metro) επηρεάζεται ελάχιστα.
- Τα μεγαλύτερα και ακριβότερα σπίτια επηρεάζονται περισσότερο από την πανδημία, ενώ τα μικρότερα και οικονομικότερα ακίνητα επηρεάζονται λιγότερο.

Αυτό σημαίνει ότι η αξία των κατοικιών κοντά στους σταθμούς του μετρό **μειώθηκε** κατά την **πανδημία**, αλλά κυρίως για μεγαλύτερα και ακριβότερα ακίνητα.

Η μεταβολή στις προτιμήσεις των κατοίκων φαίνεται επίσης από τη **μείωση των αγοραπωλησιών ακινήτων** σε περιοχές κοντά στους σταθμούς μετρό, γεγονός που υποδηλώνει αλλαγές στη ζήτηση για κατοικίες στις συγκεκριμένες τοποθεσίες.

Οι περισσότερες μελέτες έχουν διερευνήσει τη σχέση του υπόγειου αστικού χώρου (UUS) με διάφορους παράγοντες, όμως λίγες έχουν εστιάσει σε μεμονωμένους σταθμούς μετρό ή έχουν αναλύσει ποσοτικά τη σχέση αυτή.

Είναι κρίσιμο να κατανοήσουμε πώς παράγοντες όπως η επιβατική κίνηση και οι χρήσεις γης επηρεάζουν τον υπόγειο χώρο, δεδομένου ότι οι μεγαλύτερες συγκεντρώσεις υπόγειων εγκαταστάσεων βρίσκονται γύρω από σταθμούς μετρό.

Η συγκεκριμένη μελέτη **εξετάζει** την **κατανομή** του υπόγειου αστικού χώρου (UUSA) **γύρω από σταθμούς** μετρό σε δύο γραμμές του μετρό της Οσάκα, αξιοποιώντας στατιστικά μοντέλα για να αναλύσει πώς διαφορετικοί παράγοντες επηρεάζουν την έκτασή του.

Τα ευρήματα δείχνουν ότι:

- Οι σταθμοί με υψηλή επιβατική κίνηση και
- Οι περιοχές με υψηλές τιμές γης

έχουν μεγαλύτερη ανάπτυξη υπόγειων αστικών χώρων.

Αντίθετα, παράγοντες όπως ο **συντελεστής δόμησης**, οι **γραμμές μετεπιβίβασης** και ο **δείκτης χρήσης γης** δεν έχουν άμεση γραμμική συσχέτιση, αλλά η **συνολική χωρική κατανομή** των χρήσεων γης επηρεάζει τον υπόγειο χώρο.

Η μελέτη προτείνει ότι οι υπόγειες εμπορικές αναπτύξεις πρέπει να επικεντρώνονται σε σταθμούς με υψηλή επιβατική κίνηση και μεγάλες εμπορικές ζώνες.

Το προτεινόμενο μοντέλο μπορεί να βοηθήσει τους υπεύθυνους σχεδιασμού πόλεων να αναπτύξουν αποτελεσματικά υπόγειες αστικές υποδομές, βασιζόμενοι σε αξιόπιστες προβλέψεις.

2.6 Σύνοψη ερευνών

A/A	Τίτλος Έρευνας	Συγγραφείς	Χρονολογία	Συμπεράσματα
1	A study of fluctuations in subway traffic from the control properties of networks	Nuo Yong, Shunjiang Ni, Shifei Shen, Xuewei Ji	2020	Η επιβατική ροή στο μετρό ακολουθεί νόμο κλιμάκωσης με δύο φάσεις. Η ρύθμιση της ροής επιβατών είναι πιο ρεαλιστική από τον περιορισμό τους. Η διαχείριση των δικτύων επηρεάζει τις κυκλοφοριακές διακυμάνσεις.
2	The impact on neighbourhood residential property valuations of a newly proposed public transport project: The Sydney Northwest Metro case study	Yuer Chen a, Maziar Yazdani, Mohammad Mojtahedi, Sidney Newton	2019	Η ανακοίνωση ενός συγκοινωνιακού έργου μειώνει προσωρινά τις τιμές των ακινήτων, ενώ η κατασκευή τους αυξάνει την αξία των κατοικιών. Οι συγκοινωνιακές υποδομές μπορούν να αποτελέσουν πηγή κεφαλαίων μέσω της αύξησης της αξίας των ακινήτων.
3	Measuring and benchmarking the benefits of Athens metro extension using an ex-post cost benefit analysis	Andreas Benardos, Natalia Sourouvali, Athanassios Mavrikos	2021	Η ανάλυση κόστους-οφέλους (CBA) έδειξε ότι η Καθαρή Παρούσα Αξία (ENPV) της επέκτασης του μετρό αυξήθηκε από €153 εκατ. σε €340 εκατ. Η σύγκριση ex-ante και ex-post ανάλυσης αποκάλυψε διαφορές στην αρχική εκτίμηση του κόστους και των ωφελειών. Το έργο αποδείχθηκε πιο κοινωνικά επωφελές από ό,τι είχε αρχικά υπολογιστεί.
4	Analysis of traffic corridor impacts from the introduction of the new Athens Metro system	J.C Golias	2002	Η χρήση του αυτοκινήτου δεν επηρεάζεται εύκολα από το κόστος ή τον χρόνο μετακίνησης. Οι επιβάτες των ΜΜΜ είναι πιο ευαίσθητοι στο κόστος του εισιτηρίου παρά στον χρόνο ταξιδιού. Η αύξηση του κόστους και του χρόνου μετακίνησης με αυτοκίνητο ενισχύει τη ζήτηση για το μετρό, αλλά όχι για τα λεωφορεία
5	The impact of metro accessibility on residential property values: An empirical analysis	Zheng Li	2018	Η εγγύτητα στο μετρό αυξάνει τις αξίες των ακινήτων, αλλά όχι με γραμμικό τρόπο. Τα ακίνητα ακριβώς δίπλα στους σταθμούς παρουσιάζουν μικρότερη αύξηση λόγω αρνητικών εξωτερικών παραγόντων (π.χ. θόρυβος, κυκλοφοριακή συμφόρηση). Η μεγαλύτερη αύξηση τιμών καταγράφεται σε αποστάσεις 300-1.200 μέτρων από τους σταθμούς. Παράγοντες όπως η τοποθεσία, το μέγεθος και η κατάσταση του ακινήτου επηρεάζουν επίσης την αξία του. Προτείνονται προσαρμογές στη ζώνη επιρροής του μετρό με βάση τις μεταφορικές ανάγκες των επιβατών.
6	COVID-19 effects on property markets: The pandemic decreases the implicit price of metro accessibility	Linchuan Yang, Yuan Liang, Baojie He, Yi Lu, Zhonghua Gou	2022	Η πανδημία COVID-19 μείωσε την επίδραση της εγγύτητας στο μετρό στις τιμές των ακινήτων. Η σχετική τιμή των ακινήτων εντός 500 μέτρων από σταθμούς μειώθηκε κατά 15,4% σε σύγκριση με εκείνα σε αποστάσεις 500 μ. - 3 χλμ. Πριν από την πανδημία, η ελαστικότητα της τιμής ως προς την απόσταση ήταν -0,024, αλλά μειώθηκε σε -0,018 κατά τη διάρκεια της COVID-19. Η μείωση θεωρείται προσωρινή και μπορεί να αντιστραφεί καθώς η χρήση του μετρό επανέρχεται.

Εικόνα 5: Πρώτο μέρος πίνακα σύνοψης ερευνών

7	Pedestrian Flow Characteristic of Typical Metro Station Near the Commercial Property	Zhe Zhao, Jian-bo Yan, Dong Liang, Sheng-qiang Ye	2014	Το μετρό της Γκουανγκζού είναι το κυριότερο μέσο μεταφοράς, εξυπηρετώντας 4,8 εκατομμύρια επιβάτες ημερησίως. Η αυξημένη συγκέντρωση επιβατών κοντά στους σταθμούς έχει οδηγήσει στην ανάπτυξη υπόγειων εμπορικών κέντρων, δημιουργώντας ένα δίκτυο μεταφορών, αγορών και ψυχαγωγίας. Η μελέτη καταγράφει τον όγκο κίνησης και τη συμπεριφορά των επιβατών σε τρεις βασικούς σταθμούς. Τα ευρήματα θα αξιοποιηθούν για τη βελτίωση της πυροπροστασίας και των διαδικασιών εκκένωσης στις υπόγειες εγκαταστάσεις.
8	Transportation Improvements and Property Prices	Alex Anas	2021	Οι μεταφορικές βελτιώσεις επηρεάζουν τη ζήτηση και την αξία των ακινήτων, ειδικά σε πόλεις με αυξανόμενο πληθυσμό. Η μείωση του κόστους μετακίνησης αυξάνει τις τιμές γης, ενώ η κυκλοφοριακή συμφόρηση μπορεί να μειώσει την αξία τους. Αναλύονται τρεις προσεγγίσεις: συγκρίσεις πριν και μετά από συγκοινωνιακά έργα, εδονικές αναλύσεις τιμολόγησης και οικονομικά μοντέλα ισορροπίας. Η μελέτη τονίζει τη σημασία της ενσωμάτωσης των μεταφορών στον αστικό σχεδιασμό.
9	The effects of subway operation for commercial land values: A case study in Daejeon, South Korea	Jihye Byun, Kitae Jang	2024	Η λειτουργία του μετρό αυξάνει την αξία των ακινήτων και της γης λόγω βελτίωσης της προσβασιμότητας και αυξημένης ροής πληθυσμού. Χρησιμοποιώντας πολυεπίπεδο μοντέλο μικτών επιδράσεων και δεδομένα πολλών ετών, η μελέτη δείχνει ότι οι τιμές της γης επηρεάζονται περισσότερο κοντά στους σταθμούς, ενώ μειώνονται απότομα με την απόσταση. Η ακριβής εκτίμηση των επιπτώσεων του μετρό μπορεί να συμβάλει στη βέλτιστη κατανομή επενδύσεων και υποδομών.
10	COVID-19 moderates the association between to-metro and by-metro accessibility and house prices	Linchuan Yang, Yuan Liang, Baojie He, Hongtai Yang, Dong Lin	2023	Η δυνατότητα μετακίνησης μέσω του μετρό (by-metro accessibility) επηρεάζει θετικά τις τιμές των ακινήτων, ενώ η εγγύτητα στο μετρό (to-metro accessibility) επηρεάστηκε αρνητικά από την COVID-19. Τα μεγαλύτερα και ακριβότερα σπίτια παρουσίασαν μεγαλύτερη πτώση αξίας κατά την πανδημία. Η μείωση των αγοραπωλησιών ακινήτων κοντά στους σταθμούς υποδηλώνει αλλαγές στη ζήτηση για κατοικίες στις συγκεκριμένες τοποθεσίες.
11	Factors in the development of urban underground space surrounding metro stations: A case study of Osaka, Japan	Jian Peng, Fang-Le Peng, Nobuyoshi Yabuki, Tomohiro Fukuda	2019	Οι μεγαλύτερες συγκεντρώσεις υπόγειων αστικών χώρων βρίσκονται γύρω από σταθμούς μετρό με υψηλή επιβατική κίνηση και ακριβή γη. Παράγοντες όπως ο συντελεστής δόμησης και οι γραμμές μετεπιβίβασης δεν έχουν ισχυρή γραμμική συσχέτιση, αλλά η συνολική κατανομή χρήσεων γης επηρεάζει την ανάπτυξη του υπόγειου χώρου. Η μελέτη προτείνει την εστίαση υπόγειων εμπορικών αναπτύξεων σε περιοχές με μεγάλη εμπορική δραστηριότητα και υψηλή επιβατική κίνηση.

Εικόνα 6: Δεύτερο μέρος πίνακα σύνοψης ερευνών

2.7 Η περίπτωση της Αθήνας

Η μητροπολιτική περιοχή της **Αθήνας** αποτελεί τη μεγαλύτερη και πιο **πυκνοκατοικημένη** αστική ζώνη της Ελλάδας, συγκεντρώνοντας περισσότερους από 3,6 εκατομμύρια κατοίκους σύμφωνα με την απογραφή του 2021. Ως η πρωτεύουσα της χώρας, η Αθήνα είναι το διοικητικό, οικονομικό και πολιτιστικό κέντρο της Ελλάδας, γεγονός που καθιστά τη σωστή οργάνωση των μεταφορών κρίσιμη για τη λειτουργία της πόλης. Η **ανάπτυξη του μετρό** έχει παίξει **καθοριστικό ρόλο** στη διευκόλυνση των μετακινήσεων, ενώ τα σχέδια επέκτασης του δικτύου στοχεύουν στη βελτίωση της συνδεσιμότητας και της ποιότητας ζωής για τους κατοίκους.

Περιοχές με Υψηλή Πληθυσμιακή Πυκνότητα

Η αστική ανάπτυξη της Αθήνας χαρακτηρίζεται από **έντονες διαφοροποιήσεις στην πυκνότητα πληθυσμού**, ανάλογα με τη θέση και τη λειτουργικότητα των διαφόρων περιοχών.

1. Κέντρο Αθήνας και Ιστορικές Συνοικίες

Ο Δήμος Αθηναίων αποτελεί τον μεγαλύτερο και πολυπληθέστερο της χώρας, με 643.452 κατοίκους. Ο Κεντρικός Τομέας Αθηνών περιλαμβάνει συνοικίες όπως το **Σύνταγμα**, το **Μοναστηράκι**, την **Πλάκα** και το **Κολωνάκι**, όπου συναντώνται κυβερνητικά κτίρια, τουριστικά αξιοθέατα, εμπορικά καταστήματα και επιχειρηματικοί κόμβοι. Αυτές οι περιοχές δέχονται καθημερινά μεγάλο όγκο εργαζομένων και επισκεπτών, γεγονός που δημιουργεί αυξημένες ανάγκες για δημόσια συγκοινωνία.

2. Βόρειος Τομέας Αθηνών

Δήμοι όπως το **Μαρούσι** (70.519 κάτοικοι), το **Χαλάνδρι** (77.118 κάτοικοι) και η **Κηφισιά** (72.860 κάτοικοι) συνδυάζουν εμπορικά κέντρα, επιχειρήσεις και κατοικίες. Το Μαρούσι είναι γνωστό ως επιχειρηματικός κόμβος με μεγάλες εταιρείες και εμπορικά κέντρα όπως το The Mall Athens και το Golden Hall, ενώ το Χαλάνδρι είναι από τις πιο πυκνοκατοικημένες περιοχές, με υψηλή ζήτηση για κατοικίες.

3. Νότιος Τομέας Αθηνών

Περιλαμβάνει παραθαλάσσιες περιοχές όπως η **Γλυφάδα** (83.665 κάτοικοι), το **Παλιό Φάληρο** (64.021 κάτοικοι) και η **Καλλιθέα** (99.958 κάτοικοι), που αποτελούν δημοφιλείς προορισμούς τόσο για κατοίκους όσο και για επισκέπτες. Η Νότια Αθήνα επωφελείται από την παραλιακή ζώνη και το έργο του Ελληνικού, που αναμένεται να αναβαθμίσει την περιοχή, προσελκύοντας νέες επενδύσεις και κατοίκους.

4. Δυτικός Τομέας Αθηνών

Δήμοι όπως το **Αιγάλεω** (69.946 κάτοικοι), ο **Περιστέρι** (139.981 κάτοικοι) και το **Γλυφάδα** (84.793 κάτοικοι) χαρακτηρίζονται από υψηλή πληθυσμιακή πυκνότητα, εργατική τάξη και έντονη αστικοποίηση. Οι περιοχές αυτές διαθέτουν βελτιωμένες

συγκοινωνιακές υποδομές, λόγω των σταθμών μετρό και των οδικών συνδέσεων με το κέντρο.

5. Πειραιάς και Νότια Προάστια

Ο Πειραιάς, με πληθυσμό 163.688 κατοίκους, αποτελεί το σημαντικότερο λιμάνι της χώρας, με πυκνή κατοίκηση και μεγάλη εμπορική δραστηριότητα. Η σύνδεση του μετρό με τον Πειραιά ενίσχυσε τη μεταφορική ικανότητα της περιοχής και βελτίωσε τη ροή επιβατών προς και από το κέντρο της Αθήνας.

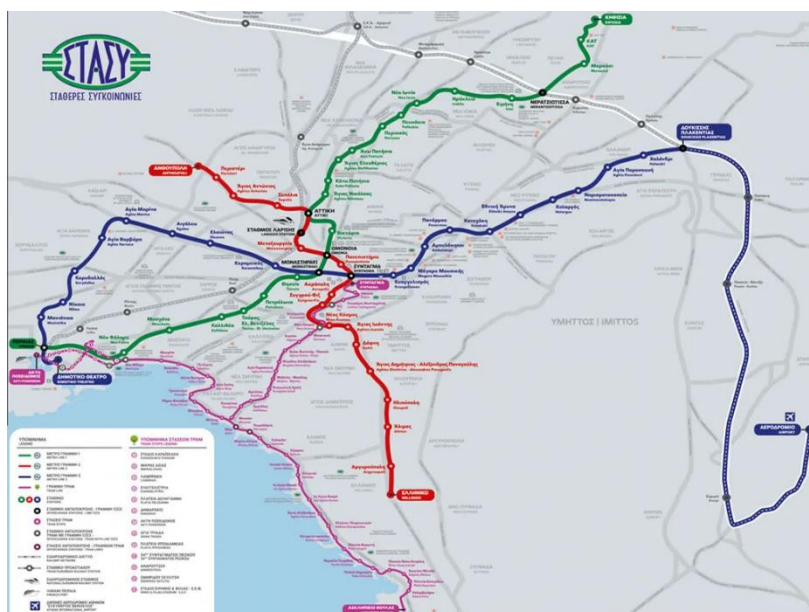
Υφιστάμενοι Σταθμοί του Μετρό της Αθήνας

Το δίκτυο του μετρό της Αθήνας περιλαμβάνει τρεις γραμμές που εξυπηρετούν το λεκανοπέδιο:

Γραμμή 1 (Πράσινη Γραμμή): Λειτουργεί από το 1869 ως ηλεκτρικός σιδηρόδρομος και συνδέει τον Πειραιά με την Κηφισιά, καλύπτοντας σημαντικές περιοχές όπως τη Νέα Ιωνία, το Μαρούσι και το Μοναστηράκι.

Γραμμή 2 (Κόκκινη Γραμμή): Ξεκινά από την Ανθούπολη στο Περιστέρι και καταλήγει στο Ελληνικό, εξυπηρετώντας σταθμούς όπως η Ομόνοια, το Σύνταγμα και η Δάφνη.

Γραμμή 3 (Μπλε Γραμμή): Συνδέει το Αεροδρόμιο Ελευθέριος Βενιζέλος με τον Πειραιά, περνώντας από σταθμούς-κλειδιά όπως το Σύνταγμα, ο Ευαγγελισμός και η Δουκίσση Πλακεντίας.



Εικόνα 7: Χάρτης Μετρό Αθήνας

Προγραμματισμένοι Σταθμοί και Επεκτάσεις

Η νέα Γραμμή 4 (Πορτοκαλί Γραμμή) του μετρό βρίσκεται υπό κατασκευή και αναμένεται να περιλαμβάνει 15 σταθμούς:

- Βεΐκου
- Γαλάτσι
- Ελικώνος
- Κυψέλη
- Δικαστήρια
- Αλεξάνδρας
- Εξάρχεια
- Ακαδημίας
- Κολωνάκι
- Ευαγγελισμός
- Καισαριανή
- Πανεπιστημιούπολη
- Ιλίσια
- Ζωγράφου
- Γουδή

Η νέα αυτή γραμμή θα συμβάλει στην αποσυμφόρηση της κυκλοφορίας στο κέντρο και θα συνδέσει περιοχές που δεν είχαν προηγουμένως άμεση πρόσβαση στο μετρό.

Παράλληλα, σχεδιάζονται και άλλες επεκτάσεις, όπως η επέκταση της Γραμμής 2 προς Ίλιον και η δημιουργία επιπλέον σταθμών προς τα ανατολικά και νότια προάστια.



Εικόνα 8: Η πορτοκαλί Γραμμή 4 «Άλσος Βεΐκου-Γουδή»

Συμπεράσματα και Μελλοντικές Προοπτικές

Το δίκτυο του μετρό της Αθήνας έχει αποδειχθεί ζωτικής σημασίας για τη **μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης**, τη **βελτίωση της ποιότητας του αέρα** και τη **διευκόλυνση των μετακινήσεων των κατοίκων**. Η ανάπτυξη της Γραμμής 4 και οι μελλοντικές επεκτάσεις θα ενισχύσουν ακόμα περισσότερο τη συνδεσιμότητα της πόλης.

Καθώς η Αθήνα συνεχίζει να αναπτύσσεται, η βελτίωση των υποδομών μεταφορών παραμένει κρίσιμη για τη βιώσιμη ανάπτυξή της. Η επένδυση σε σύγχρονες και αποδοτικές συγκοινωνίες θα διαμορφώσει το μέλλον της πόλης, καθιστώντας την **πιο προσβάσιμη και λειτουργική** για τους κατοίκους και τους επισκέπτες της.

Κεφάλαιο 3ο

«Θεωρητικό Υπόβαθρο»

3.1 Εισαγωγή

Η Στατιστική αποτελεί έναν επιστημονικό κλάδο που από τα πρώτα της στάδια συνδέθηκε με τη συγκέντρωση και οργάνωση δεδομένων σε πίνακες, συμβάλλοντας στην περιγραφή διαφόρων φαινομένων, όπως οικονομικά και πολιτικά ζητήματα. Αποτελεί ένα σύστημα αρχών και μεθόδων που καθοδηγεί τη διαδικασία συλλογής δεδομένων, επιτρέπει την περιεκτική και σαφή παρουσίασή τους, ενώ ταυτόχρονα διευκολύνει την ανάλυσή τους και την εξαγωγή έγκυρων συμπερασμάτων.

3.2 Βασικές Έννοιες Στατιστικής

Για την αποτελεσματικότερη κατανόηση των διαδικασιών που εφαρμόζονται στη στατιστική έρευνα, είναι απαραίτητο να γίνουν κατανοητές ορισμένες θεμελιώδεις έννοιες.

3.2.1 Πληθυσμός

Ο όρος **πληθυσμός** (population) αναφέρεται στο σύνολο όλων των μετρήσεων ενός συγκεκριμένου χαρακτηριστικού που εξετάζεται σε μια στατιστική μελέτη. Ο πληθυσμός μπορεί να είναι είτε πραγματικός, δηλαδή να περιλαμβάνει συγκεκριμένες και μετρήσιμες τιμές, είτε θεωρητικός, δηλαδή να αποτελεί μια αφηρημένη έννοια.

3.2.2 Δείγμα

Το **δείγμα** (sample) αποτελεί ένα **υποσύνολο** του πληθυσμού ή ένα μέρος των παρατηρούμενων αποτελεσμάτων μιας διαδικασίας σε μια δεδομένη χρονική περίοδο. Δεδομένου ότι σε πολλές περιπτώσεις είναι ανέφικτο να εξεταστεί ολόκληρος ο πληθυσμός, οι περισσότερες στατιστικές έρευνες βασίζονται στη χρήση δειγμάτων. Κάθε στοιχείο που περιλαμβάνεται στο δείγμα ανήκει στον πληθυσμό, χωρίς ωστόσο το αντίθετο να ισχύει απαραίτητα. Για να επιτευχθεί υψηλή ακρίβεια στα αποτελέσματα, είναι σημαντικό το δείγμα να είναι **αντιπροσωπευτικό**, δηλαδή να αντικατοπτρίζει με αξιοπιστία τα χαρακτηριστικά του συνολικού πληθυσμού.

3.2.3 Μεταβλητές

Οι **μεταβλητές** (variables) είναι τα χαρακτηριστικά που επιθυμεί κανείς να μετρήσει ή να καταγράψει σε ένα σύνολο ατόμων ή αντικειμένων. Διακρίνονται σε **ποιοτικές** και **ποσοτικές**.

- **Ποιοτικές Μεταβλητές (qualitative variables):** Οι μεταβλητές αυτής της κατηγορίας παίρνουν τιμές που αντιστοιχούν σε διαφορετικές κατηγορίες. Η αριθμητική αναπαράστασή τους γίνεται αποκλειστικά για συμβολικούς λόγους

και δεν έχει πραγματική μετρητική σημασία. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα ποιοτικής μεταβλητής είναι η **οικογενειακή κατάσταση** ενός ατόμου (π.χ. ελεύθερος, παντρεμένος, διαζευγμένος, χήρος).

- **Ποσοτικές Μεταβλητές (quantitative variables):** Πρόκειται για μεταβλητές των οποίων οι τιμές εκφράζονται ως αριθμοί και διαθέτουν μετρητική σημασία. Παραδείγματα ποσοτικών μεταβλητών είναι η **ηλικία**, το **ύψος** και το **βάρος**. Οι ποσοτικές μεταβλητές χωρίζονται σε δύο επιμέρους κατηγορίες:
 - **Διακριτές (ή ασυνεχείς) μεταβλητές:** Μπορούν να λάβουν μόνο συγκεκριμένες, διακριτές τιμές, όπως για παράδειγμα ο αριθμός των παιδιών σε μια οικογένεια.
 - **Συνεχείς μεταβλητές:** Μπορούν να πάρουν οποιαδήποτε τιμή εντός ενός συνεχούς διαστήματος, όπως το ύψος ενός ατόμου, το οποίο μπορεί να μετρηθεί με μεγάλη ακρίβεια.

3.3 Βασικές Κατανομές

Για την ανάλυση διαφόρων στατιστικών μεγεθών, είναι απαραίτητο να κατανοηθεί η μορφή της κατανομής που ακολουθούν τα δεδομένα. Στη συνέχεια, παρουσιάζονται οι κυριότερες στατιστικές κατανομές που χρησιμοποιούνται στη στατιστική ανάλυση.

3.3.1 Κανονική Κατανομή ή Κατανομή Gauss

Μία από τις πιο θεμελιώδεις κατανομές πιθανότητας που εφαρμόζεται κυρίως σε συνεχείς μεταβλητές είναι η Κανονική Κατανομή, γνωστή και ως Κατανομή του Gauss. Όταν μια συνεχής τυχαία μεταβλητή x ακολουθεί την κανονική κατανομή, τότε αυτή περιγράφεται από δύο βασικές παραμέτρους: τη μέση τιμή m και την τυπική απόκλιση s , όπου $-\infty < m < +\infty$ και $s > 0$. Η συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας αυτής της κατανομής δίνεται από τη μαθηματική σχέση:

$$f(x|m, s^2) = F(x) = \frac{e^{-\frac{(x-m)^2}{2s^2}}}{\sqrt{2 * \pi * s^2}}$$

όπου:

x = η τυχαία μεταβλητή

m = η μέση τιμή της μεταβλητής

s = η τυπική απόκλιση της μεταβλητής

3.3.2 Κατανομή Poisson

Η Κατανομή Poisson είναι μια στατιστική κατανομή που αφορά διακριτές τυχαίες μεταβλητές και εφαρμόζεται κυρίως στην περιγραφή φαινομένων που αφορούν τον

αριθμό των γεγονότων που συμβαίνουν σε ένα συγκεκριμένο χρονικό ή χωρικό διάστημα. Μια διακριτή τυχαία μεταβλητή x ακολουθεί την κατανομή Poisson εάν η παράμετρος λ είναι θετική και ικανοποιείται η σχέση:

$$P(x) = e^{-\lambda} \frac{\lambda^x}{x!}$$

όπου:

x = η τυχαία μεταβλητή που λαμβάνει τιμές 0, 1, 2, 3,... και $x! = x * (x - 1) * \dots * 3 * 2 * 1$

λ = θετικός πραγματικός αριθμός που ισούται με την μέση τιμή $E\{x\} = m$ και την διασπορά $s^2\{x\} = m$ κατά Poisson (ίσες μεταξύ τους)

Η Κατανομή Poisson χρησιμοποιείται για τη μοντελοποίηση του αριθμού γεγονότων που εμφανίζονται μέσα σε ένα καθορισμένο χρονικό ή χωρικό διάστημα. Προκειμένου ένας αριθμός x γεγονότων που συμβαίνουν σε ένα χρονικό διάστημα t να ακολουθεί την κατανομή Poisson, θα πρέπει να πληρούνται οι ακόλουθες συνθήκες:

- i. Ο ρυθμός εμφάνισης των γεγονότων, δηλαδή η παράμετρος λ , παραμένει σταθερός σε όλη τη διάρκεια του χρονικού ή χωρικού διαστήματος.
- ii. Οι αριθμοί των γεγονότων που λαμβάνουν χώρα σε διαφορετικά διαστήματα είναι ανεξάρτητοι μεταξύ τους.

3.4 Έλεγχος Συσχέτισης Μεταβλητών

Στην περίπτωση των ποσοτικών μεταβλητών, η συσχέτιση μεταξύ δύο μεταβλητών αφορά τον βαθμό που μεταβάλλονται ταυτόχρονων και προς ποια κατεύθυνση, με απαραίτητη την ύπαρξη γραμμικής σχέσης. Η γραμμική αυτή σχέση εκφράζεται μέσω της συνάρτησης:

$$y = a + b * x$$

όπου:

x, y = οι τυχαίες και συνεχείς μεταβλητές,

a = ο σταθερός όρος της εξίσωσης

b = ο συντελεστής παλινδρόμησης

Πρακτικά μεταβάλλοντας την μεταβλητή κατά μία μονάδα, η μεταβλητή y μεταβάλλεται κατά b . Είναι πολύ σημαντικό πριν από τον ποσοτικό προσδιορισμό της σχέσης να διερευνηθεί η ύπαρξη της γραμμικής σχέσης. Η διαδικασία αυτή γίνεται μέσω του πίνακα συσχέτισης (correlation table) και είναι το πρώτο βήμα ώστε να μπορέσει κάποιος να εξετάσει την συσχέτιση των κύριων μεταβλητών. Το μέτρο συσχέτισης είναι ο συντελεστής συσχέτισης συνδιακύμανσης **Pearson**.

Ο βαθμός της γραμμικής συσχέτισης των δύο μεταβλητών x και y , οι οποίες έχουν διασπορά σ_x^2 και σ_y^2 , αντίστοιχα και συνδιακύμανσης $\sigma_{xy} = \text{cov}[x,y]$ καθορίζεται με τον συντελεστή συσχέτισης. Αυτός ισούται με το πηλίκο της διαίρεσης της συνδιακύμανσης των δύο μεταβλητών με το γινόμενο των τυπικών αποκλίσεων τους. Μέσω αυτού εκφράζεται ο βαθμός και ο τρόπος που οι δύο μεταβλητές συσχετίζονται και ορίζεται ως:

$$\rho = \left(\frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x}\right)\left(\frac{1}{\sigma_y}\right)$$

όπου:

σ_x = η τυπική απόκλιση της μεταβλητής x ,

σ_y = η τυπική απόκλιση της μεταβλητής y ,

σ_{xy} = η συνδιακύμανση των μεταβλητών x και y

Ο συντελεστής παίρνει τιμές μεταξύ του διαστήματος $[-1, 1]$, με τις τιμές κοντά στο 1 να δηλώνουν ισχυρή θετική συσχέτιση και τιμές κοντά στο -1 να δηλώνουν ισχυρή αρνητική συσχέτιση ενώ οι τιμές μεταξύ του -1 και του 1 δηλώνουν γραμμική ανεξαρτησία των x και y .

3.5 Μαθηματικά Πρότυπα

Η διερεύνηση της σχέσης μεταξύ διαφορετικών μεταβλητών βασίζεται στη **δημιουργία** μαθηματικών **μοντέλων**, τα οποία αποτυπώνουν με μαθηματικούς όρους τον τρόπο που μία μεταβλητή επηρεάζει κάποια άλλη. Αυτά τα μοντέλα διαμορφώνουν συναρτησιακές σχέσεις, επιτρέποντας στον ερευνητή να κατανοήσει την πραγματική σύνδεση μεταξύ των μεταβλητών και να αξιολογήσει τις επιδράσεις που αυτές ασκούν μεταξύ τους.

Μία από τις πιο συχνά χρησιμοποιούμενες μεθόδους **ανάλυσης στατιστικών** δεδομένων είναι η **ανάλυση παλινδρόμησης**(regression analysis), η οποία εφαρμόζεται εκτενώς σε διάφορους κλάδους της στατιστικής. Στην προσέγγιση αυτή, οι μεταβλητές διακρίνονται σε εξαρτημένες και ανεξάρτητες. Η εξαρτημένη μεταβλητή είναι εκείνη της οποίας η τιμή πρόκειται να προβλεφθεί, ενώ η ανεξάρτητη μεταβλητή είναι αυτή που χρησιμοποιείται ως βάση για την πρόβλεψη της εξαρτημένης. Η εξαρτημένη μεταβλητή θεωρείται τυχαία και η τιμή της επηρεάζεται από την ανεξάρτητη μεταβλητή.

Ο βασικός στόχος της ανάλυσης παλινδρόμησης είναι η κατασκευή ενός μαθηματικού μοντέλου που θα περιγράφει τη σχέση μεταξύ των μεταβλητών μέσω στατιστικών μεθόδων. Η επιλογή της κατάλληλης μεθόδου εξαρτάται από το εάν η εξαρτημένη μεταβλητή παίρνει συνεχείς ή διακριτές τιμές. Όταν η εξαρτημένη μεταβλητή είναι συνεχής και ακολουθεί κανονική κατανομή, χρησιμοποιείται η **γραμμική παλινδρόμηση** (linear regression). Η απλούστερη μορφή αυτής της μεθόδου είναι η απλή γραμμική παλινδρόμηση (Simple Linear Regression), η οποία εκτιμά τη σχέση μεταξύ μιας ανεξάρτητης και μιας εξαρτημένης μεταβλητής μέσω μιας ευθείας γραμμής.

3.5.1 Απλή Γραμμική Παλινδρόμηση

Στην περίπτωση της απλής γραμμικής παλινδρόμησης υπάρχει μόνο μια ανεξάρτητη μεταβλητή x και μια εξαρτημένη μεταβλητή y , που προσεγγίζεται ως μια γραμμική συνάρτηση του x . Η τιμή y_i της y για κάθε τιμή x_i της x δίνεται από την σχέση:

$$y_i = a + b * x_i + \varepsilon_i$$

όπου:

y_i = η εξαρτημένη μεταβλητή,

x_i = η ανεξάρτητη μεταβλητή,

a = ο σταθερός όρος της εξίσωσης,

b = ο συντελεστής παλινδρόμησης,

ε_i = το σφάλμα παλινδρόμησης

Το σημαντικότερο βήμα στην διαδικασία αυτή είναι η εύρεση των παραμέτρων a και b που εκφράζουν όσο τον δυνατόν καλύτερα την γραμμική εξάρτηση της εξαρτημένης μεταβλητής y από την ανεξάρτητη μεταβλητή x . Κάθε ζεύγος τιμών a και b καθορίζει και μια διαφορετική γραμμική σχέση που εκφράζεται γεωμετρικά από ευθεία γραμμή και οι παράμετροι ορίζονται ως εξής:

- ❖ Ο σταθερός όρος a είναι η τιμή του y για x ίσο με 0.
- ❖ Ο συντελεστής b του x είναι η κλίση (slope) της ευθείας ή αλλιώς ο συντελεστής παλινδρόμησης (regression coefficient) . Εκφράζει την μεταβολή της μεταβλητής y όταν η μεταβλητή x μετακινηθεί κατά μία μονάδα.
- ❖ Ο όρος ε_i ορίζεται ως η διαφορά της y_i από την δεσμευμένη μέση τιμή $E(Y|X=x_i)$.

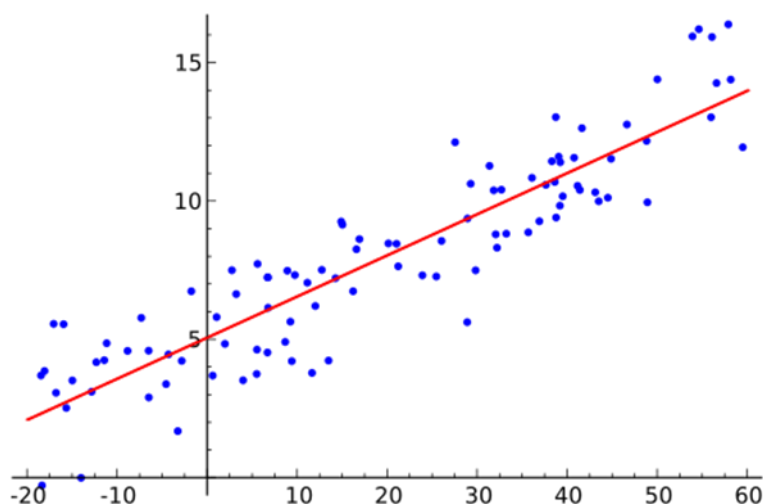
3.5.2 Πολλαπλή Γραμμική Παλινδρόμηση

Στην περίπτωση που η εξαρτημένη μεταβλητή εξαρτάται γραμμικά από περισσότερες από μια ανεξάρτητες μεταβλητές $x(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$ τότε γίνεται αναφορά στην πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση (multiple linear regression). Η εξίσωση η οποία αποτυπώνει τη σχέση ανάμεσα στην εξαρτημένη και τις ανεξάρτητες μεταβλητές έχει τη γενικότερη μορφή:

$$y_i = b_0 + b_1 * x_{1_i} + b_2 * x_{2_i} + \dots + b_v * x_{v_i} + \varepsilon_i$$

Οι υποθέσεις της πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης είναι ότι τα σφάλματα της παλινδρόμησης (όπως και η τυχαία μεταβλητή y για κάθε τιμή της x) ακολουθούν **κανονική κατανομή με σταθερή διασπορά**. Ένα στοιχείο στην πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση που θα πρέπει να προχωρήσει κανείς πριν την εκτίμηση των παραμέτρων είναι να ελέγξει αν πράγματι πρέπει να συμπεριληφθούν όλες οι ανεξάρτητες μεταβλητές στο μοντέλο. Εκείνο που απαιτείται να εξασφαλιστεί είναι η **μηδενική συσχέτιση των ανεξάρτητων μεταβλητών**. Όταν μια ανεξάρτητη μεταβλητή μπορεί να εκτιμηθεί μέσω μιας άλλης, τότε προκύπτει πρόβλημα συγγραμμικότητας.

Η εκτίμηση των παραμέτρων του μοντέλου της πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης γίνεται με τη **μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων** (least squares method). Σύμφωνα με αυτήν, ο προσδιορισμός των συντελεστών b_i δίνει μια προσεγγιστική ευθεία που συνδέει τις τιμές της μεταβλητής y , δοθέντων των τιμών της μεταβλητής x . Η ευθεία που προκύπτει ονομάζεται ευθεία παλινδρόμησης της y πάνω στην x . Σκοπός είναι το άθροισμα των τετραγώνων των κατακόρυφων αποστάσεων των σημείων (x,y) από την ευθεία να είναι ελάχιστο.



Εικόνα 9: Ευθεία ελαχίστων τετραγώνων

3.6 Στατιστική αξιολόγηση-Κριτήρια αποδοχής προτύπου

Για κάθε αναπτυσσόμενο μοντέλο υπάρχουν συγκεκριμένες βασικές προϋποθέσεις που θα πρέπει να πληρεί. Με βάση τα κριτήρια αποδοχής των μοντέλων, ο ερευνητής θα είναι σε θέση να **αξιολογήσει τα αποτελέσματα** της έρευνάς του και να **ελέγξει την αξιοπιστία τους**. Αν συμβαίνει αυτό, τότε η στατιστική ανάλυση έχει ολοκληρωθεί.

Σε αντίθετη περίπτωση πρέπει να συνεχιστεί μέχρις ότου οδηγήσει σε αποτελέσματα που να επαληθεύουν με επιτυχία όλους τους στατιστικούς ελέγχους.

3.6.1 Μη Συσχέτιση Ανεξάρτητων Μεταβλητών

Βασική προϋπόθεση είναι η **μη συσχέτιση των ανεξάρτητων μεταβλητών**, οι οποίες πρέπει να είναι γραμμικώς ανεξάρτητες μεταξύ τους, δηλαδή να ισχύει $\rho(x_i, x_j)$ για κάθε $i \neq j \rightarrow 0$. Διαφορετικά δεν θα είναι δυνατή η εξακρίβωση της επιρροής της κάθε μεταβλητής στο αποτέλεσμα, καθώς εμφανίζονται προβλήματα μεροληψίας και επάρκειας.

3.6.2 Έλεγχος των σταθερών επιδράσεων

Πραγματοποιούνται πρώτα οι **έλεγχοι των σταθερών επιδράσεων** (test of fixed effects) για καθεμία από τις σταθερές επιδράσεις που ορίζονται στο μοντέλο. Πρόκειται για έναν έλεγχο τύπου ANOVA. Προκειμένου να γίνει αποδεκτό ότι οι μεταβλητές συμβάλλουν σημαντικά στο μοντέλο θα πρέπει η τιμή σημαντικότητας (significance value) να είναι $\text{sig} \leq 0.05$. Αυτό σημαίνει ότι η μεταβλητή είναι στατιστικά σημαντική για το 95% τουλάχιστον των περιπτώσεων.

3.6.3 Συντελεστής Προσαρμογής R^2

Μετά τον έλεγχο στατιστικής εμπιστοσύνης εξετάζεται η **ποιότητα** του μοντέλου, η οποία καθορίζεται με βάση το συντελεστή προσαρμογής. Ο συντελεστής R^2 χρησιμοποιείται ως κριτήριο καλής προσαρμογής των δεδομένων στο γραμμικό μοντέλο και ορίζεται από την σχέση:

$$R^2 = \frac{SSR}{SST}$$

όπου:

$$SSR = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y})^2 = \beta^2 * \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

$$SST = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2$$

Τα αρχικά SSR και SST έχουν προέλθει από τις φράσεις **υπόλοιπο άθροισμα τετραγώνων** (Residual Sum of Squares) και **συνολικό άθροισμα τετραγώνων** (Total Sum of Squares), αντίστοιχα. Με \hat{y} συμβολίζεται η προβλεπόμενη τιμή της εξαρτημένης μεταβλητής από τις ανεξάρτητες.

Ο συντελεστής αυτός εκφράζει το ποσοστό της μεταβλητότητας της μεταβλητής Y (εξαρτημένη) που εξηγείται από την μεταβλητή X (ανεξάρτητη). Λαμβάνει τιμές από 0 έως 1. Καθίσταται σαφές ότι όσο πιο κοντά βρίσκεται η τιμή του R^2 στη μονάδα, τόσο πιο ισχυρή γίνεται η γραμμική σχέση εξάρτησης των μεταβλητών Y και X . Ο συντελεστής R^2 έχει συγκριτική αξία, κάτι το οποίο σημαίνει ότι δεν υπάρχει συγκεκριμένη τιμή του που είναι αποδεκτή ή απορριπτέα, αλλά μεταξύ δύο ή

περισσότερων μοντέλων επιλέγεται ως καταλληλότερο εκείνο με τη μεγαλύτερη τιμή του συντελεστή R^2 . Γενικά επιδιώκονται τιμές του μεγαλύτερες ή ίσες του 0.25. Τέλος, ο συντελεστής R^2 μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μέτρο ισχύς της γραμμικής σχέσης ανεξάρτητα από το αν το X παίρνει καθορισμένες τιμές ή αν είναι τυχαία μεταβλητή.

Κεφάλαιο 4ο

«Συλλογή Δεδομένων - Προγράμματα»

4.1 Εισαγωγή

Η στατιστική ανάλυση που διεξάγεται σε αυτή τη διπλωματική εργασία απαιτεί τη **συλλογή** και **επεξεργασία** κατάλληλων **δεδομένων**, προκειμένου να διασφαλιστεί η ακριβής και αξιόπιστη ανάπτυξή της. Το πρώτο στάδιο της διαδικασίας περιλάμβανε την αναζήτηση στοιχείων σχετικά με τα χαρακτηριστικά των ακινήτων, με βασική πηγή πληροφοριών τον ιστότοπο του Spitogatos (<https://www.spitogatos.gr/page/aboutUs>).

4.2 Συλλογή δεδομένων

Ο **Spitogatos** αποτελεί μια από τις κορυφαίες διαδικτυακές πλατφόρμες αγγελιών ακινήτων στην Ελλάδα, προσφέροντας ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον αναζήτησης για αγορά, πώληση και ενοικίαση ακινήτων. Η **πλατφόρμα** παρέχει πρόσβαση σε ένα εκτεταμένο εύρος καταχωρήσεων, οι οποίες προέρχονται από ιδιώτες, επαγγελματίες του κλάδου ακινήτων, όπως μεσιτικά γραφεία, καθώς και κατασκευαστικές εταιρείες.

Ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά του Spitogatos είναι η δυνατότητα χρήσης προηγμένων εργαλείων αναζήτησης, επιτρέποντας τη φιλτράρισμα των αποτελεσμάτων με βάση **κριτήρια** όπως η **τοποθεσία**, η **τιμή**, η **επιφάνεια**, ο **αριθμός δωματίων** και **άλλες παράμετροι**. Παράλληλα, η πλατφόρμα προσφέρει υπηρεσίες εκτίμησης αξίας ακινήτων, ανάλυσης αγοραστικών τάσεων και στατιστικών δεδομένων, συμβάλλοντας στην παροχή ολοκληρωμένης πληροφόρησης για την ελληνική κτηματαγορά.

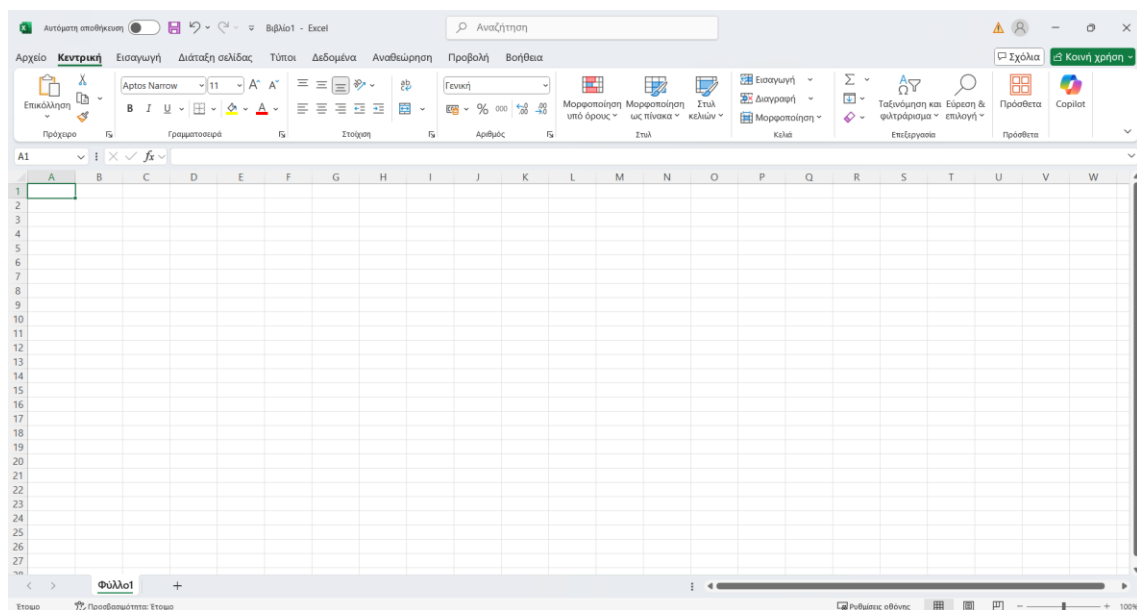
Επιπλέον, μέσω της διασύνδεσής του με άλλες ευρωπαϊκές πλατφόρμες αγγελιών, το Spitogatos διευκολύνει την εύρεση ακινήτων και εκτός Ελλάδας, ενισχύοντας τη συνδεσιμότητα των ενδιαφερομένων με την παγκόσμια αγορά ακινήτων. Ως εκ τούτου, η πλατφόρμα διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση του τομέα των ακινήτων, προσφέροντας αξιόπιστες λύσεις τόσο σε επαγγελματίες όσο και σε ιδιώτες που επιδιώκουν την πραγματοποίηση αγοραπωλησιών ή ενοικιάσεων.



Εικόνα 10: Λογότυπο της ιστοσελίδας Spitogatos

4.3 Microsoft Excel

Το Microsoft Excel (<https://www.microsoft.com/el-gr/microsoft-365/excel>) είναι ένα λογιστικό πρόγραμμα που παρέχει λειτουργίες υπολογισμών, εργαλεία δημιουργίας γραφημάτων, συγκεντρωτικούς πίνακες και ενσωματώνει τη γλώσσα προγραμματισμού Visual Basic for Applications (VBA) για τη διαχείριση μακροεντολών. Επιτρέπει στους χρήστες την εισαγωγή και επεξεργασία δεδομένων σε **υπολογιστικά φύλλα**, καθώς και την εκτέλεση πολύπλοκων μαθηματικών υπολογισμών. Επιπλέον, διευκολύνει τη δημιουργία πινάκων και γραφημάτων, τα οποία είναι ιδιαίτερα χρήσιμα για στατιστικές αναλύσεις και ερευνητικά δεδομένα.



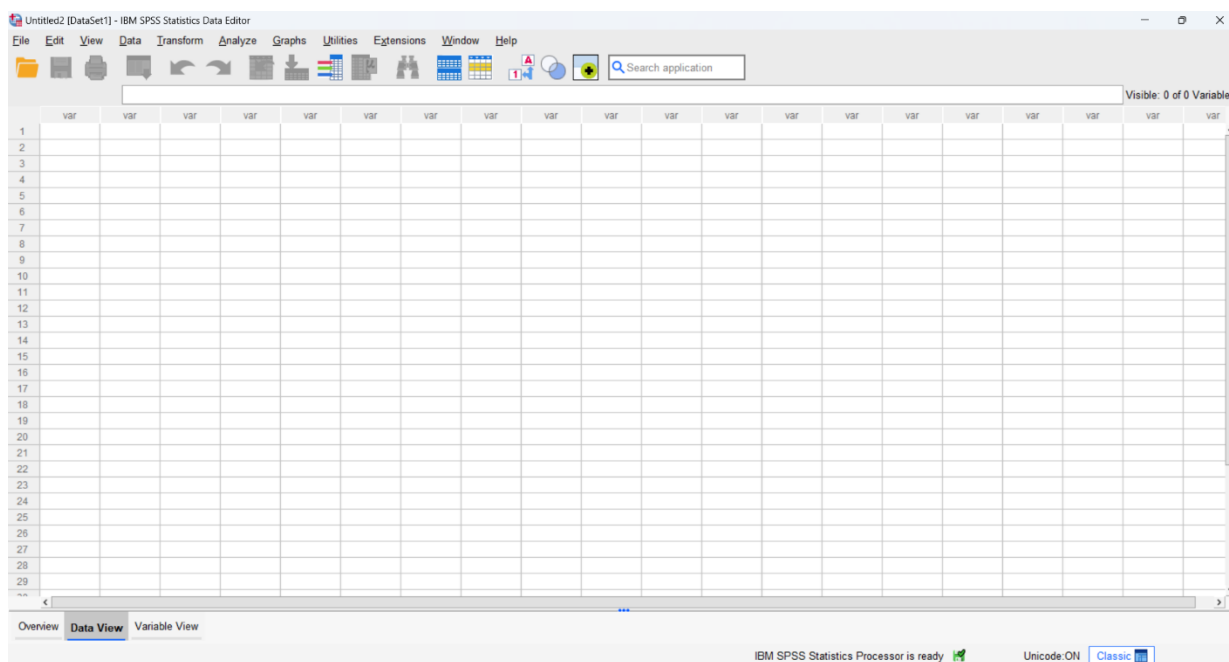
Εικόνα 11: Αρχικό περιβάλλον Microsoft Office

4.4 SPSS

Το SPSS (Statistical Package for Social Sciences <http://www.spss.com/>) είναι ένα ισχυρό **στατιστικό λογισμικό**, γνωστό για την αξιοπιστία και τις εκτεταμένες δυνατότητές του στην επεξεργασία και παρουσίαση δεδομένων επιστημονικών ερευνών. Παρέχει στον χρήστη εργαλεία για τη δημιουργία αναφορών, την ανάλυση και τη μοντελοποίηση δεδομένων, καθώς και τη γραφική απεικόνισή τους. Επιπλέον, διαθέτει ένα μεγάλο εύρος στατιστικών συναρτήσεων που διευκολύνουν την ανάλυση δεδομένων μέσα από ένα φιλικό και εύχρηστο περιβάλλον εργασίας.

Το SPSS συγκεντρώνει **πληθώρα εργαλείων** σε ένα ενιαίο λογισμικό, επιτρέποντας στους χρήστες να διαχειρίζονται ολόκληρη τη διαδικασία ανάλυσης δεδομένων χωρίς να απαιτείται η χρήση πρόσθετων εφαρμογών. Είναι σχεδιασμένο τόσο για αρχάριους όσο και για έμπειρους χρήστες, δίνοντάς τους τη δυνατότητα να αναπτύξουν τις δεξιότητές τους σταδιακά μέσα στο ίδιο το πρόγραμμα. Επιπλέον, η διεπαφή του βασίζεται σε λειτουργίες drag-and-drop, γεγονός που καθιστά την ανάλυση δεδομένων πιο προσιτή και επιτρέπει στον αναλυτή να επικεντρωθεί στα ουσιαστικά σημεία της στατιστικής έρευνας.

Το SPSS προσφέρει υψηλή διαλειτουργικότητα, καθώς μπορεί να συνδυαστεί εύκολα με άλλα λογισμικά, όπως το Microsoft Excel και το SAS, καθιστώντας το ένα ιδιαίτερα ευέλικτο εργαλείο για ανάλυση δεδομένων. Διαθέτει προηγμένες δυνατότητες διαχείρισης, επιτρέποντας στους χρήστες να ταξινομούν, να συγχωνεύουν και να οργανώνουν δεδομένα με αποδοτικό τρόπο. Η οπτικοποίηση των δεδομένων γίνεται μέσω διαφόρων τύπων γραφημάτων, όπως **ραβδογράμματα** (Bar Charts), **ιστογράμματα** (Histograms), **γραμμικά διαγράμματα** (Line Graphs), **διαγράμματα Box Plot** και **διαγράμματα διασποράς** (Scatter Plots), διευκολύνοντας την ερμηνεία των αποτελεσμάτων.



Εικόνα 12: Αρχικό περιβάλλον επεξεργασίας SPSS

4.5 Βάση δεδομένων

Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από τον ιστότοπο του Spitogatos καλύπτουν μια χρονική περίοδο του τελευταίου έτους και περιλαμβάνει **30 μεταβλητές** που περιγράφουν τα χαρακτηριστικά μιας κατοικίας. Η βάση δεδομένων που χρησιμοποιήσαμε αποτελείται συνολικά από **1.264 εγγραφές**. Στα παραπάνω υποκεφάλαια του ίδιου κεφαλαίου αναλύονται τα λογισμικά που επιλέχθηκαν για την επεξεργασία δεδομένων.

Η βάση αποτελείται από τις παρακάτω μεταβλητές

α/α	Όνομα	Κωδικοποίηση
1	Περιοχή	Χολαργός & Αμπελόκηποι
2	Τύπος κατοικίας	Studio/Γκαρσονιέρα, Διαμέρισμα, Μεζονέτα
3	Τιμή (€)	32000 έως 2000000
4	Αξία/τμ	680 έως 13333
5	Εμβαδόν	13 έως 300
6	Επίπεδα	1 έως 3
7	Υπνοδωμάτια	0 έως 6
8	Όροφος	από -1 έως 15
9	Ηλικία	0 έως 123
10	Duplex_Apt	0 ή 1
11	Μπάνια	1 έως 5
12	WC_new	0 ή 1
13	Χρήζει ανακαίνισης	0 ή 1
14	Διατηρητέο	0 ή 1
15	Γωνιακό	0 ή 1
16	Προσόψεως	0 ή 1
17	Αποθήκη	0 ή 1
18	Θέση στάθμευσης	0 ή 1
19	Garden	0 ή 1
20	Θέρμανση	0,1,2
21	Ηλιακός Θερμοσίφωνας	0 ή 1
22	Πισίνα	0 ή 1
23	Ασανσέρ	0 ή 1
24	Πόρτα Ασφαλείας	0 ή 1
25	Κλιματισμός	0 ή 1
26	Συναγερμός	0 ή 1
27	Τέντες	0 ή 1
28	Τζάκι	0 ή 1
29	Σίτες	0 ή 1
30	Απόσταση Μετρό (μ.)	9.4144 έως 1770.57385

Πίνακας 1: Οι μεταβλητές που αποτελείται η βάση δεδομένων

Κεφάλαιο 5ο

«Στατιστική Ανάλυση-Αποτελέσματα»

Ανάλυση Αποτελεσμάτων Οικονομετρικής Εκτίμησης για την Περιοχή του Χολαργού

5.1 Εισαγωγή για την περιοχή του Χολαργού

Η παρούσα ανάλυση εξετάζει την επίδραση της χωροθέτησης των σταθμών μετρό στην αξία των κατοικιών στην περιοχή του **Χολαργού**. Τα δεδομένα περιλαμβάνουν **274 παρατηρήσεις** και ένα πλήθος ανεξάρτητων μεταβλητών που επηρεάζουν την τιμή των ακινήτων. Ο βασικός σκοπός της ανάλυσης είναι η κατανόηση του βαθμού επιρροής της εγγύτητας στους σταθμούς μετρό και άλλων χαρακτηριστικών των ακινήτων στη διαμόρφωση των τιμών.

5.2 Περιγραφική Στατιστική των Μεταβλητών

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η μέση τιμή η τυπική απόκλιση όλων των μεταβλητών και ο αριθμός των παρατηρήσεων

Descriptive Statistics			
	Mean	Std. Deviation	N
Τιμή	425854,01	212063,231	274
Εμβαδό	116,00	40,442	274
Επίπεδα	1,22	,456	274
Υπνοδωμάτια	2,57	,850	274
Όροφος	2,516	2,0229	274
Ηλικία	24,89	23,694	274
Duplex_Apt	,15	,361	274
Μπάνια	1,43	,638	274
WC_new	,53	,500	274
Χρήζει ανακαίνισης	,55	,498	274
Διατηρητέο	,01	,085	274
Γωνιακό	,31	,463	274
Προσόψεως	,76	,428	274
Αποθήκη	,71	,454	274
Θέση στάθμευσης	,69	,465	274
Garden	,25	,433	274
Θέρμανση	1,59	,675	274
Ηλιακός θερμοσίφωνα	,52	,501	274
Πισίνα	,01	,085	274
Ασανσέρ	,82	,381	274
Πόρτα ασφαλείας	,80	,404	274
Κλιματισμός	,60	,490	274
Συναγερμός	,47	,500	274
Τέντες	,32	,469	274
Τζάκι	,57	,497	274
Σίτες	,36	,482	274
MetroDist	850,1678716	410,04307563	274
dummy_studio	,0036	,06041	274
dummy_mezoneta	,1569	,36440	274

Πίνακας 2: Περιγραφή στατικών μεταβλητών

Η μέση τιμή των ακινήτων στον Χολαργό ανέρχεται σε **425.854 ευρώ** με τυπική απόκλιση **212.063 ευρώ**, γεγονός που δείχνει μεγάλη διακύμανση στις τιμές των κατοικιών. Το μέσο εμβαδόν των ακινήτων είναι **116 τ.μ.**, ενώ η μέση ηλικία τους είναι **24,89 έτη**. Οι περισσότερες κατοικίες διαθέτουν **1,43 μπάνια** και βρίσκονται κατά μέσο όρο στον **2ο όροφο**.

Η μεταβλητή **MetroDist**, που αντιπροσωπεύει την απόσταση από τον πλησιέστερο σταθμό μετρό, έχει μέση τιμή **850 μέτρα**, με αρκετά μεγάλη τυπική απόκλιση,

υποδεικνύοντας ότι υπάρχουν ακίνητα τόσο πολύ κοντά όσο και αρκετά απομακρυσμένα από σταθμούς του μετρό.

Η μέση επιφάνεια κατοικίας ανέρχεται σε 116 τ.μ., ενώ η μέση ηλικία των ακινήτων φτάνει τα 24,89 έτη. Σημαντικά χαρακτηριστικά όπως ο αριθμός των υπνοδωματίων, ο όροφος και η ύπαρξη θέσης στάθμευσης εμφανίζουν αξιοσημείωτες διακυμάνσεις, οι οποίες αποτυπώνονται στις στατιστικές αποκλίσεις των αντίστοιχων μεταβλητών.

5.3 Συσχετίσεις Μεταβλητών

Σε αυτό τον πίνακα υπολογίστηκε η συσχέτιση μεταβλητών με τον συντελεστή Pearson r όπου συμπεριλαμβάνει μόνο τις ποσοτικές μεταβλητές.

		Correlations														
		Τιμή	Εμβαδό	Επίπεδα	Υπνοδωμάτια	Όροφος	Ηλικία	Duplex_Apt	Μπάνια	WC_new	Χρήζει ανακαίνισης	Διατηρητέο	Γωνιακό	Προσόψεις	Αποθήκη	Θέση στάθμευσης
Pearson Correlation	Τιμή	1,000	,848	,480	,729	,559	-,658	,483	,723	,414	-,628	-,085	,023	,429	,510	,578
	Εμβαδό	,848	1,000	,487	,787	,471	-,331	,435	,634	,428	-,314	-,018	-,027	,333	,387	,386
	Επίπεδα	,480	,487	1,000	,452	,145	-,308	,841	,455	,145	-,359	-,041	-,132	,177	,218	,222
	Υπνοδωμάτια	,729	,787	,452	1,000	,384	-,409	,443	,559	,413	-,429	-,058	-,022	,388	,351	,472
	Όροφος	,559	,471	,145	,384	1,000	-,215	-,310	,335	,341	-,160	-,075	,061	,256	,253	,183
	Ηλικία	-,658	-,331	-,308	-,409	-,215	1,000	-,275	-,451	-,290	,906	,084	-,077	-,352	-,503	-,680
	Duplex_Apt	,483	,435	,841	,443	,310	-,275	1,000	,492	,175	-,332	-,036	-,066	,192	,181	,222
	Μπάνια	,723	,634	,455	,559	,335	-,451	,492	1,000	,024	-,432	-,058	,030	,287	,329	,358
	WC_new	,414	,428	,145	,413	,341	-,290	,175	,024	1,000	-,309	,080	-,068	,294	,292	,313
	Χρήζει ανακαίνισης	-,628	-,314	-,359	-,429	-,160	,906	-,332	-,432	-,309	1,000	,077	-,098	-,316	-,457	-,590
	Διατηρητέο	-,085	-,018	-,041	-,058	-,075	,084	-,036	-,058	,080	,077	1,000	,128	-,052	-,040	-,127
	Γωνιακό	,023	-,027	-,132	-,022	,061	-,077	-,066	,030	-,068	-,098	,128	1,000	,101	,061	,114
	Προσόψεις	,429	,333	,177	,388	,256	-,352	,192	,287	,294	-,316	-,052	,101	1,000	,320	,465
	Αποθήκη	,510	,387	,218	,351	,253	-,503	,181	,329	,292	-,457	-,040	,061	,320	1,000	,594

Θέση στάθμευσης	,578	,386	,222	,472	,183	-	,222	,358	,313	-,590	-,127	,114	,465	,594	1,000
Garden	-,037	-,004	,150	-,067	-,191	-,061	-,033	-,044	-,089	,039	,050	,071	-,052	,011	-,085
Θέρμανση	,386	,269	,116	,334	,183	-,437	,155	,235	,230	-,330	-,075	,036	,403	,268	,426
Ηλιακός θερμοσίφωνας	,417	,291	,079	,337	,171	-,524	,086	,251	,254	-,511	,083	,062	,243	,370	,465
Πισίνα	,131	,105	,147	,094	,105	-,083	,202	,144	,080	-,096	-,007	,035	,048	,055	,058
Ασανσέρ	,272	,167	,011	,207	,306	-,388	,063	,116	,184	-,297	,040	,102	,212	,258	,350
Πόρτα ασφαλείας	,434	,265	,184	,265	,262	-,445	,165	,300	,233	-,381	-,063	,046	,413	,417	,418
Κλιματισμός	,341	,196	,096	,185	,077	-,417	,056	,198	,195	-,368	,070	,094	,344	,339	,366
Συναγερμός	,444	,285	,201	,276	,106	-,535	,184	,207	,318	-,516	,090	-,021	,245	,282	,438
Τέντες	-,199	-,068	-,231	-,135	,029	,340	-,187	-,175	-,069	,480	,032	-,010	,117	-,057	-,018
Τζάκι	,594	,437	,227	,441	,233	-,641	,209	,384	,242	-,563	-,098	,062	,316	,369	,613
Σίτες	,266	,068	,068	,144	,180	-,349	,098	,130	,239	-,389	-,065	,000	,232	,315	,268
MetroDist	-,060	-,000	-,018	,048	-,107	,018	-,038	-,050	-,028	,005	,061	,112	,027	,023	,033
dummy_studio	-,101	-,087	-,029	-,112	-,090	,067	-,026	-,041	-,065	,054	-,005	,090	-,107	-,095	-,089
dummy_mezoneta	,428	,443	,828	,408	,108	-,317	,652	,401	,122	-,340	-,037	-,116	,173	,186	,184
Sig. (1-tailed)	Τιμή	<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	,079	,353	<,001	<,001	<,001
	Εμβαδό	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,383	,329	,000	,000	,000
	Επίπεδα	,000	,000	,000	,008	,000	,000	,000	,008	,000	,248	,015	,002	,000	,000
	Υπνοδωμάτια	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,171	,357	,000	,000	,000
	Όροφος	,000	,000	,008	,000	,000	,000	,000	,000	,004	,108	,157	,000	,000	,001

	Ηλικία	,00 0	,000	,000	,000	,000	.	,000	,000	,000	,000	,083	,102	,000	,000	,000
	Duplex_Apt	,00 0	,000	,000	,000	,000	,00	.	,000	,002	,000	,274	,137	,001	,001	,000
	Μπάνια	,00 0	,000	,000	,000	,000	,00	,000	.	,344	,000	,170	,313	,000	,000	,000
	WC_new	,00 0	,000	,008	,000	,000	,00	,002	,344	.	,000	,093	,131	,000	,000	,000
	Χρήζει ανακαίνιση ς	,00 0	,000	,000	,000	,004	,00	,000	,000	,000	.	,102	,053	,000	,000	,000
	Διατηρητέο	,07 9	,383	,248	,171	,108	,08 3	,274	,170	,093	,102	.	,017	,196	,254	,018
	Γωνιακό	,35 3	,329	,015	,357	,157	,10 2	,137	,313	,131	,053	,017	.	,048	,157	,030
	Προσόψεις	,00 0	,000	,002	,000	,000	,00	,001	,000	,000	,000	,196	,048	.	,000	,000
	Αποθήκη	,00 0	,000	,000	,000	,000	,00	,001	,000	,000	,000	,254	,157	,000	.	,000
	Θέση στάθμευση ς	,00 0	,000	,000	,000	,001	,00	,000	,000	,000	,000	,018	,030	,000	,000	.
	Garden	,27 3	,471	,006	,135	,001	,15 6	,291	,236	,072	,262	,205	,120	,197	,426	,081
	Θέρμανση	,00 0	,000	,028	,000	,001	,00	,005	,000	,000	,000	,109	,278	,000	,000	,000
	Ηλιακός θερμοσίφω νας	,00 0	,000	,097	,000	,002	,00	,078	,000	,000	,000	,086	,152	,000	,000	,000
	Πισίνα	,01 5	,041	,007	,060	,041	,08 5	,000	,009	,093	,057	,452	,281	,213	,184	,169
	Ασανσέρ	,00 0	,003	,430	,000	,000	,00	,150	,028	,001	,000	,257	,047	,000	,000	,000
	Πόρτα ασφαλείας	,00 0	,000	,001	,000	,000	,00	,003	,000	,000	,000	,150	,222	,000	,000	,000
	Κλιματισμό ς	,00 0	,001	,056	,001	,103	,00	,178	,000	,001	,000	,125	,061	,000	,000	,000
	Συναγερμός	,00 0	,000	,000	,000	,040	,00	,001	,000	,000	,000	,068	,365	,000	,000	,000
	Τέντες	,00 0	,133	,000	,013	,316	,00	,001	,002	,127	,000	,299	,433	,026	,172	,384
	Τζάκι	,00 0	,000	,000	,000	,000	,00	,000	,000	,000	,000	,053	,152	,000	,000	,000
	Σίτες	,00 0	,131	,130	,009	,001	,00	,052	,016	,000	,000	,142	,498	,000	,000	,000
	MetroDist	,16 3	,498	,382	,215	,039	,38 3	,263	,203	,324	,470	,158	,032	,328	,355	,292
	dummy_stu dio	,04 7	,076	,316	,032	,068	,13 5	,336	,250	,143	,186	,466	,068	,038	,058	,070
	dummy_me zoneta	,00 0	,000	,000	,000	,037	,00	,000	,000	,021	,000	,271	,028	,002	,001	,001
N	Τιμή	27 4	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274
	Εμβαδό	27 4	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274

Επίπεδα	27 4	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274
Υπενοδιωμάτια	27 4	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274
Όροφος	27 4	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274
Ηλικία	27 4	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274
Duplex_Apt	27 4	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274
Μπάνια	27 4	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274
WC_new	27 4	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274
Χρήζει ανακαίνιση	27 4	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274
Διατηρητέο	27 4	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274
Γωνιακό	27 4	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274
Προσόψεις	27 4	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274
Αποθήκη	27 4	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274
Θέση στάθμευσης	27 4	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274
Garden	27 4	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274
Θέρμανση	27 4	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274
Ηλιακός θερμοσίφωνας	27 4	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274
Πισίνα	27 4	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274
Ασανσέρ	27 4	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274
Πόρτα ασφαλείας	27 4	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274
Κλιματισμός	27 4	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274
Συναγερμός	27 4	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274
Τέντες	27 4	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274
Τζάκι	27 4	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274
Σίτες	27 4	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274
MetroDist	27 4	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274
dummy_studio	27 4	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274

dummy_mezoneta	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274
	4														

		Garden	Θέρμανση	Ηλιακός θερμοσίφωνας	Πισίνα	Ασανσέρ	Πόρτα ασφαλείας	Κλιματισμός	Συναγερμός	Τέντες	Τζάκι	Σίτες	MetroDist	dummy_studio	dummy_mezoneta
Pearson Correlation	Τιμή	-,037	,386	,417	,131	,272	,434	,341	,444	-,199	,594	,266	-,060	-,101	,428
	Εμβαδό	,004	,269	,291	,105	,167	,265	,196	,285	-,068	,437	,068	,000	-,087	,443
	Επίπεδα	,150	,116	,079	,147	,011	,184	,096	,201	-,231	,227	,068	-,018	-,029	,828
	Υπνοδωμάτια	-,067	,334	,337	,094	,207	,265	,185	,276	-,135	,441	,144	,048	-,112	,408
	Όροφος	-,191	,183	,171	,105	,306	,262	,077	,106	,029	,233	,180	-,107	-,090	,108
	Ηλικία	,061	-,437	-,524	-,083	-,388	-,445	-,417	-,535	,340	-,641	-,349	,018	,067	-,317
	Duplex_Apt	-,033	,155	,086	,202	,063	,165	,056	,184	-,187	,209	,098	-,038	-,026	,652
	Μπάνια	-,044	,235	,251	,144	,116	,300	,198	,207	-,175	,384	,130	-,050	-,041	,401
	WC_new	-,089	,230	,254	,080	,184	,233	,195	,318	-,069	,242	,239	-,028	-,065	,122
	Χρήζει ανακαίνιση	,039	-,330	-,511	-,096	-,297	-,381	-,368	-,516	,480	-,563	-,389	,005	,054	-,340
	Διατηρητέο	,050	-,075	,083	-,007	,040	-,063	,070	,090	,032	-,098	-,065	,061	-,005	-,037
	Γωνιακό	,071	,036	,062	,035	,102	,046	,094	-,021	-,010	-,062	,000	,112	,090	-,116
	Προσόψεις	-,052	,403	,243	,048	,212	,413	,344	,245	,117	,316	,232	,027	-,107	,173
	Αποθήκη	,011	,268	,370	,055	,258	,417	,339	,282	-,057	-,369	,315	,023	-,095	,186
	Θέση στάθμευσης	-,085	,426	,465	,058	,350	,418	,366	,438	-,018	,613	,268	,033	-,089	,184
	Garden	1,000	,063	-,055	,050	-,091	,082	,122	,097	-,038	-,059	-,085	,141	-,035	,170
	Θέρμανση	,063	1,000	,277	,052	,231	,388	,321	,332	-,003	-,393	,093	-,028	-,143	,070

Ηλιακός θερμοσίφω νας	- ,055	,277	1,000	,08 3	,228	,254	,306	,448	- ,08 0	,43 7	,32 1	-,040	-,063	,055
Πισίνα	,050	,052	,083	1,0 00	,040	,043	-,018	,090	- ,07 ,05 9	,02 5	,02 4	,045	-,005	,199
Ασανσέρ	- ,091	,231	,228	,04 0	1,00 0	,290	,273	,169	,11 5	,29 4	,13 0	-,007	,028	,014
Πόρτα ασφαλείας	,082	,388	,254	,04 3	,290	1,000	,402	,300	,00 4	,32 3	,27 1	,039	-,119	,169
Κλιματισμό ς	,122	,321	,306	- ,01 8	,273	,402	1,000	,354	- ,07 3	,41 6	,15 1	,079	-,074	,084
Συναγερμό ς	,097	,332	,448	,09 0	,169	,300	,354	1,000	- ,12 8	,42 0	,22 1	-,019	-,058	,193
Τέντες	- ,038	-,003	-,080	- ,05 9	,115	,004	-,073	-,128	1,0 00	- ,19 4	- ,02 4	-,039	-,042	-,192
Τζάκι	- ,059	,393	,437	,07 5	,294	,323	,416	,420	- ,19 4	1,0 00	,17 5	,016	-,069	,216
Σίτες	- ,085	,093	,321	,02 4	,130	,271	,151	,221	- ,02 4	,17 5	1,0 00	-,016	,080	,069
MetroDist	,141	-,028	-,040	,04 5	-,007	,039	,079	-,019	- ,03 9	,01 6	- ,01 6	1,000	-,054	-,003
dummys_tudio	- ,035	-,143	-,063	- ,00 5	,028	-,119	-,074	-,058	- ,04 2	- ,06 9	,08 0	-,054	1,000	-,026
dummys_ezoneta	,170	,070	,055	,19 9	,014	,169	,084	,193	- ,19 2	,21 6	,06 9	-,003	-,026	1,000
Sig. (1- tailed)	,273	<,001	<,001	,01 5	<,001	<,001	<,001	<,001	<,0 01	<,0 01	<,0 01	,163	,047	<,001
Εμβαδό	,471	,000	,000	,04 1	,003	,000	,001	,000	,13 3	,00 0	,13 1	,498	,076	,000
Επίπεδα	,006	,028	,097	,00 7	,430	,001	,056	,000	,00 0	,00 0	,13 0	,382	,316	,000
Υπονομιμά τια	,135	,000	,000	,06 0	,000	,000	,001	,000	,01 3	,00 0	,00 9	,215	,032	,000
Όροφος	,001	,001	,002	,04 1	,000	,000	,103	,040	,31 6	,00 0	,00 1	,039	,068	,037
Ηλικία	,156	,000	,000	,08 5	,000	,000	,000	,000	,00 0	,00 0	,00 0	,383	,135	,000
Duplex_Apt	,291	,005	,078	,00 0	,150	,003	,178	,001	,00 1	,00 0	,05 2	,263	,336	,000
Μπάνια	,236	,000	,000	,00 9	,028	,000	,000	,000	,00 2	,00 0	,01 6	,203	,250	,000
WC_new	,072	,000	,000	,09 3	,001	,000	,001	,000	,12 7	,00 0	,00 0	,324	,143	,021
Χρήζει ανακαίνιση ς	,262	,000	,000	,05 7	,000	,000	,000	,000	,00 0	,00 0	,00 0	,470	,186	,000

Διατηρητέο	,205	,109	,086	,452	,257	,150	,125	,068	,299	,053	,142	,158	,466	,271
Γωνιακό	,120	,278	,152	,281	,047	,222	,061	,365	,433	,152	,498	,032	,068	,028
Προσώψεις	,197	,000	,000	,213	,000	,000	,000	,000	,026	,000	,000	,328	,038	,002
Αποθήκη	,426	,000	,000	,184	,000	,000	,000	,000	,172	,000	,000	,355	,058	,001
Θέση στάθμευσης	,081	,000	,000	,169	,000	,000	,000	,000	,384	,000	,000	,292	,070	,001
Garden	.	,148	,183	,205	,067	,089	,022	,054	,267	,165	,081	,010	,283	,002
Θέρμανση	,148	.	,000	,193	,000	,000	,000	,000	,478	,000	,063	,324	,009	,122
Ηλιακός θερμοσίφωνας	,183	,000	.	,086	,000	,000	,000	,000	,094	,000	,000	,252	,150	,184
Πισίνα	,205	,193	,086	.	,257	,237	,384	,068	,163	,108	,346	,229	,466	,000
Ασανσέρ	,067	,000	,000	,257	.	,000	,000	,003	,029	,000	,016	,454	,323	,408
Πόρτα ασφαλείας	,089	,000	,000	,237	,000	.	,000	,000	,476	,000	,000	,258	,024	,003
Κλιματισμός	,022	,000	,000	,384	,000	,000	.	,000	,114	,000	,006	,096	,110	,082
Συναγερμός	,054	,000	,000	,068	,003	,000	,000	.	,017	,000	,000	,379	,171	,001
Τέντες	,267	,478	,094	,163	,029	,476	,114	,017	.	,001	,346	,258	,244	,001
Τζάκι	,165	,000	,000	,108	,000	,000	,000	,000	,001	.	,002	,393	,127	,000
Σίτες	,081	,063	,000	,346	,016	,000	,006	,000	,346	,002	.	,398	,094	,128
MetroDist	,010	,324	,252	,229	,454	,258	,096	,379	,258	,398	,398	.	,186	,481
dummy_studio	,283	,009	,150	,466	,323	,024	,110	,171	,244	,124	,094	,186	.	,333
dummy_mezoneta	,002	,122	,184	,000	,408	,003	,082	,001	,001	,008	,128	,481	,333	.
N Τιμή	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274
Εμβαδό	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274
Επίπεδα	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274
Υπνοδωμάτια	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274
Όροφος	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274
Ηλικία	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274
Duplex_Apt	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274

Μπάνια	274	274	274	274	274	274	274	274	274	27	27	274	274	274
WC_new	274	274	274	274	274	274	274	274	274	27	27	274	274	274
Χρήζει ανακαίνιση	274	274	274	274	274	274	274	274	274	27	27	274	274	274
Διατηρητέο	274	274	274	274	274	274	274	274	274	27	27	274	274	274
Γωνιακό	274	274	274	274	274	274	274	274	274	27	27	274	274	274
Προσόψεις	274	274	274	274	274	274	274	274	274	27	27	274	274	274
Αποθήκη	274	274	274	274	274	274	274	274	274	27	27	274	274	274
Θέση στάθμευσης	274	274	274	274	274	274	274	274	274	27	27	274	274	274
Garden	274	274	274	274	274	274	274	274	274	27	27	274	274	274
Θέρμανση	274	274	274	274	274	274	274	274	274	27	27	274	274	274
Ηλιακός θερμοσίφωνας	274	274	274	274	274	274	274	274	274	27	27	274	274	274
Πισίνα	274	274	274	274	274	274	274	274	274	27	27	274	274	274
Ασανσέρ	274	274	274	274	274	274	274	274	274	27	27	274	274	274
Πόρτα ασφαλείας	274	274	274	274	274	274	274	274	274	27	27	274	274	274
Κλιματισμός	274	274	274	274	274	274	274	274	274	27	27	274	274	274
Συναγερμός	274	274	274	274	274	274	274	274	274	27	27	274	274	274
Τέντες	274	274	274	274	274	274	274	274	274	27	27	274	274	274
Τζάκι	274	274	274	274	274	274	274	274	274	27	27	274	274	274
Σίτες	274	274	274	274	274	274	274	274	274	27	27	274	274	274
MetroDist	274	274	274	274	274	274	274	274	274	27	27	274	274	274
dummy_studio	274	274	274	274	274	274	274	274	274	27	27	274	274	274
dummy_mezoneta	274	274	274	274	274	274	274	274	274	27	27	274	274	274

Πίνακας 3: Συσχετίσεις Pearson

Η ανάλυση συσχετίσεων δείχνει ότι η **τιμή του ακινήτου έχει ισχυρή θετική συσχέτιση με το εμβαδόν (0,848), τον αριθμό υπνοδωματίων (0,729), και τον όροφο (0,559)**. Από την άλλη πλευρά, η ηλικία του ακινήτου εμφανίζει ισχυρή αρνητική συσχέτιση (-0,658), στοιχείο που υποδηλώνει ότι τα παλαιότερα ακίνητα είναι πιθανότερο να έχουν χαμηλότερη τιμή.

Αξίζει να σημειωθεί ότι η απόσταση από το μετρό (MetroDist) εμφανίζει **αρνητική συσχέτιση με την τιμή (-0,060)**, γεγονός που υποδηλώνει ότι οι κατοικίες που βρίσκονται πιο κοντά σε σταθμούς τείνουν να έχουν υψηλότερες αξίες, αν και η σχέση αυτή δεν είναι ιδιαίτερα ισχυρή.

5.4 Ανάλυση Παλινδρόμησης

Ο επόμενος πίνακας που προκύπτει είναι ο Model Summary, από τον οποίο δίνεται έμφαση στο R και R^2 .

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics	
					R Square Change	F Change
1	,965 ^a	,932	,924	58555,260	,932	119,130

Model	Change Statistics			Akaike Information Criterion	Selection Criteria	
	df1	df2	Sig. F Change		Amemiya Prediction Criterion	Mallows' Prediction Criterion
1	28	245	<,001	6043,142	,085	29,000

Model	Selection Criteria		Durbin-Watson
	Schwarz Bayesian Criterion	PRESS	
1	6147,922	1184643609211,635	1,839

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	11436996146443,512	28	408464148087,268	119,130	<,001 ^b
	Residual	840036014140,429	245	3428718425,063		
	Total	12277032160583,940	273			

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients Beta	t	Sig.
		B	Std. Error			
1	(Constant)	69275,568	33760,552		2,052	,041
	Εμβαδό	3060,150	192,666	,584	15,883	<,001
	Επίπεδα	-8673,808	21716,314	-,019	-,399	,690
	Υπνοδωμάτια	-8651,982	7700,518	-,035	-1,124	,262
	Όροφος	18579,275	2412,542	,177	7,701	<,001
	Ηλικία	-1677,214	455,506	-,187	-3,682	<,001
	Duplex_Apt	24965,948	21854,635	,042	1,142	,254
	Μπάνια	41017,541	9384,602	,123	4,371	<,001
	WC_new	-11073,157	9909,693	-,026	-1,117	,265
	Χρήζει ανακαίνισης	-64703,757	21102,623	-,152	-3,066	,002
	Διατηρητέο	-24893,384	45210,190	-,010	-,551	,582
	Γωνιακό	-6649,198	8400,413	-,015	-,792	,429
	Προσόψεως	8015,966	10666,759	,016	,751	,453
	Αποθήκη	-3158,630	10728,358	-,007	-,294	,769

Θέση στάθμευσης	27610,619	13622,921	,061	2,027	,044
Garden	13013,998	9485,354	,027	1,372	,171
Θέρμανση	-1640,639	6704,215	-,005	-,245	,807
Ηλιακός θερμοσίφωνα	-19382,478	9343,397	-,046	-2,074	,039
Πισίνα	19670,233	43823,316	,008	,449	,654
Ασανσέρ	-24008,368	11399,812	-,043	-2,106	,036
Πόρτα ασφαλείας	13950,323	11272,304	,027	1,238	,217
Κλιματισμός	14046,893	9038,683	,032	1,554	,121
Συναγερμός	14660,689	9401,866	,035	1,559	,120
Τέντες	-3000,741	10303,367	-,007	-,291	,771
Τζάκι	9436,073	10691,481	,022	,883	,378
Σίτες	20325,788	8857,994	,046	2,295	,023
MetroDist	-19,713	9,066	-,038	-2,174	,031
dummy_studio	-19055,298	61591,899	-,005	-,309	,757
dummy_mezoneta	-26960,791	18477,175	-,046	-1,459	,146

		Coefficients ^a			Collinearity Statistics	
Model		Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1	(Constant)					
	Εμβαδό	,848	,712	,265	,207	4,834
	Επίπεδα	,480	-,026	-,007	,128	7,821
	Υπνοδωμάτια	,729	-,072	-,019	,293	3,410
	Όροφος	,559	,441	,129	,527	1,896
	Ηλικία	-,658	-,229	-,062	,108	9,275
	Duplex_Apt	,483	,073	,019	,202	4,954
	Μπάνια	,723	,269	,073	,350	2,856
	WC_new	,414	-,071	-,019	,512	1,953
	Χρήζει ανακαίνισης	-,628	-,192	-,051	,114	8,790
	Διατηρητέο	-,085	-,035	-,009	,845	1,184
	Γωνιακό	,023	-,051	-,013	,829	1,207
	Προσόψεως	,429	,048	,013	,601	1,663
	Αποθήκη	,510	-,019	-,005	,530	1,887
	Θέση στάθμευσης	,578	,128	,034	,313	3,194
	Garden	-,037	,087	,023	,745	1,342
	Θέρμανση	,386	-,016	-,004	,613	1,631
	Ηλιακός θερμοσίφωνα	,417	-,131	-,035	,574	1,742
	Πισίνα	,131	,029	,008	,899	1,112
	Ασανσέρ	,272	-,133	-,035	,666	1,501
	Πόρτα ασφαλείας	,434	,079	,021	,606	1,651
	Κλιματισμός	,341	,099	,026	,639	1,564
	Συναγερμός	,444	,099	,026	,568	1,761
	Τέντες	-,199	-,019	-,005	,537	1,861
	Τζάκι	,594	,056	,015	,446	2,244
	Σίτες	,266	,145	,038	,688	1,453
	MetroDist	-,060	-,138	-,036	,909	1,100
	dummy_studio	-,101	-,020	-,005	,907	1,102
	dummy_mezoneta	,428	-,093	-,024	,277	3,610

Πίνακας 4: Ανάλυση Παλινδρόμησης

Η παλινδρόμηση που εφαρμόστηκε παρουσιάζει υψηλό συντελεστή προσαρμογής, με το R^2 να ανέρχεται στο **0,932**. Αυτό σημαίνει ότι το **93,2%** της διακύμανσης της τιμής των ακινήτων μπορεί να εξηγηθεί από τις ανεξάρτητες μεταβλητές που

περιλαμβάνονται στο μοντέλο. Συγκεκριμένα, το **εμβαδόν** είναι ο **ισχυρότερος προβλεπτικός παράγοντας**, με **θετικό και στατιστικά σημαντικό συντελεστή** ($\beta = 3060, p < 0,001$). Ο **όροφος** επίσης διαδραματίζει **σημαντικό ρόλο** ($\beta = 18.579, p < 0,001$), γεγονός που πιθανώς αντανακλά τη **μεγαλύτερη ζήτηση** για κατοικίες σε **υψηλότερους ορόφους**, λόγω καλύτερης θέας και φυσικού φωτισμού (ηλιοφάνειας). Αντίθετα, η **ηλικία του ακινήτου** εμφανίζει **αρνητική επίδραση στην τιμή** ($\beta = -1677, p < 0,001$), επιβεβαιώνοντας ότι τα παλαιότερα ακίνητα τείνουν να έχουν χαμηλότερες αξίες λόγω φθοράς και ενδεχόμενων **αναγκών ανακαίνισης**.

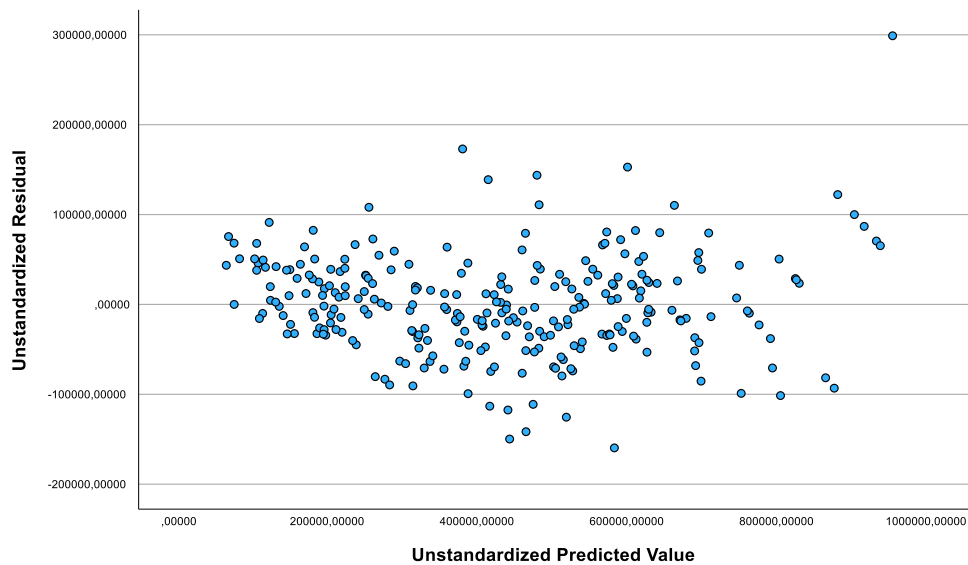
Η μεταβλητή **MetroDist** εμφανίζει μια **μικρή αλλά στατιστικά σημαντική αρνητική επίδραση στην τιμή** ($\beta = -19,71, p = 0,031$), κάτι που επιβεβαιώνει την υπόθεση ότι η **εγγύτητα σε σταθμούς μετρό** μπορεί να **ενισχύει την αξία του ακινήτου**. Οι **κατοικίες που χρήζουν ανακαίνισης** παρουσιάζουν σημαντικά χαμηλότερη αξία ($\beta = -64.703, p = 0,002$), ενώ η **ύπαρξη θέσης στάθμευσης** έχει **θετική επίδραση** ($\beta = 27.610, p = 0,044$). Ωστόσο, η παρουσία **ανεγκυστήρα** συνδέεται με **αρνητική επίδραση στην τιμή** ($\beta = -24.008, p = 0,036$), κάτι που ενδέχεται να αποδίδεται στην **ηλικία των ακινήτων που διαθέτουν ανεγκυστήρα** και σε άλλους **σχετικούς παράγοντες**.

5.5 Αξιολόγηση Αξιοπιστίας του Μοντέλου

Όσον αφορά την **αξιοπιστία του μοντέλου**, η **ανάλυση των καταλοίπων** δείχνει ότι η υπόθεση της **κανονικότητας και ομοσκεδαστικότητας** πληρούται σε μεγάλο βαθμό, με τον δείκτη **Durbin-Watson** να ανέρχεται στο **1,839**, αποδεικνύοντας ότι **δεν υπάρχει σοβαρό πρόβλημα αυτοσυσχέτισης στα κατάλοιπα**. Η **εξέταση της πολυσυγγραμμικότητας** μέσω των τιμών **VIF** επιβεβαιώνει ότι οι περισσότερες **ανεξάρτητες μεταβλητές** δεν εμφανίζουν **υψηλό βαθμό συσχέτισης** μεταξύ τους. Πιο συγκεκριμένα, ο **VIF** των περισσότερων **μεταβλητών** είναι **κάτω από 5**, υποδεικνύοντας ότι **δεν υπάρχει σοβαρό πρόβλημα πολυσυγγραμμικότητας**.

Residuals Statistics ^a					
	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	61463,92	951071,69	425854,01	204679,649	274
Residual	-159627,625	298928,281	,000	55471,209	274
Std. Predicted Value	-1,780	2,566	,000	1,000	274
Std. Residual	-2,726	5,105	,000	,947	274

Διάγραμμα κατανομής καταλοίπων



Εικόνα 13: Διάγραμμα κατανομής καταλοίπων

Τέλος, η **οπτική ανάλυση** του διαγράμματος των καταλοίπων υποδηλώνει ότι το μοντέλο παρουσιάζει **ελαφρά σημάδια ετεροσκεδαστικότητας**, καθώς τα **κατάλοιπα** δεν κατανέμονται **ομοιόμορφα** γύρω από τη **μηδενική γραμμή**. Αυτό σημαίνει ότι η **διακύμανση των καταλοίπων** δεν είναι **απόλυτα σταθερή**, κάτι που μπορεί να επηρεάζει την **ακρίβεια των εκτιμήσεων**. Ωστόσο, το φαινόμενο αυτό **δεν είναι έντονο**, υποδεικνύοντας ότι το μοντέλο παραμένει σε **γενικές γραμμές αξιόπιστο** για την **εκτίμηση** της σχέσης μεταξύ **χωροθέτησης των σταθμών μετρό και αξιών των ακινήτων**. Η ύπαρξη αυτής της **ετεροσκεδαστικότητας** ενδέχεται να σημαίνει ότι κάποιοι **σημαντικοί παράγοντες που επηρεάζουν τις τιμές** δεν έχουν συμπεριληφθεί στο **μοντέλο** ή ότι η **σχέση μεταξύ των μεταβλητών** δεν είναι **απολύτως γραμμική**.

5.6 Συμπεράσματα

Συμπερασματικά, η παρούσα ανάλυση επιβεβαιώνει ότι η εγγύτητα στους σταθμούς μετρό έχει **αρνητική και στατιστικά σημαντική συσχέτιση με την τιμή των ακινήτων**, αν και η επίδραση αυτή δεν είναι ιδιαίτερα ισχυρή. Οι σημαντικότεροι παράγοντες που διαμορφώνουν την αξία των κατοικιών στον Χολαργό είναι το **εμβαδόν, ο όροφος, η ηλικία του ακινήτου, η κατάσταση ανακαίνισης και η διαθεσιμότητα πάρκινγκ**. Το μοντέλο έχει πολύ καλή προσαρμογή και τα αποτελέσματα θεωρούνται αξιόπιστα για την εκτίμηση της επίδρασης του μετρό στις αξίες των κατοικιών, παρά την ελαφρά ετεροσκεδαστικότητα που διαπιστώθηκε.

Ανάλυση Αποτελεσμάτων Οικονομετρικής Εκτίμησης για την Περιοχή των Αμπελοκήπων

5.7 Εισαγωγή για την περιοχή των Αμπελοκήπων

Η παρούσα ανάλυση εξετάζει την επίδραση της χωροθέτησης των σταθμών μετρό στην αξία των κατοικιών στην περιοχή των **Αμπελοκήπων**. Τα δεδομένα περιλαμβάνουν **990 παρατηρήσεις** και ένα πλήθος ανεξάρτητων μεταβλητών που επηρεάζουν την τιμή των ακινήτων. Ο βασικός σκοπός της ανάλυσης είναι η κατανόηση του βαθμού επιρροής της εγγύτητας στους σταθμούς μετρό και άλλων χαρακτηριστικών των ακινήτων στη διαμόρφωση των τιμών.

5.8 Περιγραφική Στατιστική των Μεταβλητών

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η μέση τιμή η τυπική απόκλιση όλων των μεταβλητών και τον αριθμό των παρατηρήσεων

Descriptive Statistics			
	Mean	Std. Deviation	N
Τιμή	243164,01	149906,362	990
Εμβαδό	80,68	36,287	990
Επίπεδα	1,07	,265	990
Υπνοδωμάτια	1,87	,888	990
Όροφος	2,598	2,2074	990
Ηλικία	37,95	24,243	990
Duplex_Apt	,05	,221	990
Μπάνια	1,15	,411	990
WC_new	,29	,452	990
Χρήξειανακαίνισης	,75	,435	990
Διατηρητέο	,01	,090	990
Γωνιακό	,13	,333	990
Προσόψεως	,66	,473	990
Αποθήκη	,41	,492	990
Θέσηστάθμευσης	,26	,439	990
Garden	,07	,251	990
Θέρμανση	1,31	,699	990
Ηλιακόςθερμοσίφωνα	,31	,463	990
Πισίνα	,00	,063	990
Ασανσέρ	,75	,434	990
Πόρταασφαλείας	,67	,469	990
Κλιματισμός	,51	,500	990
Συναγερμός	,21	,410	990
Τέντες	,31	,462	990
Τζάκι	,11	,313	990
Σίτες	,27	,442	990
MetroDist	483,5957426	246,60118599	990
dummy_studio	,0424	,20166	990
dummy_mezoneta	,0444	,20618	990

Πίνακας 5: Περιγραφή στατικών μεταβλητών

Η περιγραφική στατιστική δείχνει ότι η μέση τιμή των ακινήτων στους Αμπελόκηπους ανέρχεται σε **243.164 ευρώ** με τυπική απόκλιση **149.906 ευρώ**, αντανακλώντας μεγάλη διακύμανση στις τιμές. Το μέσο εμβαδόν είναι **80,68 τ.μ.**, ενώ η μέση ηλικία των ακινήτων φτάνει τα **37,95 έτη**, σημαντικά μεγαλύτερη από αυτή των ακινήτων στον Χολαργό. Ο μέσος αριθμός υπνοδωματίων είναι **1,87**, με σημαντική διακύμανση, γεγονός που υποδεικνύει ότι υπάρχουν τόσο μικρότερα στούντιο όσο και μεγαλύτερα διαμερίσματα. Η μέση απόσταση από τον **πλησιέστερο σταθμό μετρό** ανέρχεται σε

483,6 μέτρα, γεγονός που δείχνει ότι η περιοχή έχει πιο άμεση πρόσβαση σε μέσα μεταφοράς συγκριτικά με τον Χολαργό, όπου η απόσταση είναι μεγαλύτερη.

5.9 Συσχετίσεις Μεταβλητών

Σε αυτό τον πίνακα υπολογίστηκε η συσχέτιση μεταβλητών με τον συντελεστή Pearson r όπου συμπεριλαμβάνει μόνο τις ποσοτικές μεταβλητές.

		Correlations															
		Τιμή	Εμβαδό	Επίπεδα	Υποδωμάτια	Όροφος	Ηλικία	Duplex_Apt	Μπάνια	WC_new	Χρήσιαν ακαίνισης	Διατηρητέο	Γωνιακό	Προσόψεις	Αποθήκη	Θέσηστάθμησης	Garden
Pearson	Τιμή	1,000	,703	,371	,561	,469	-,350	,371	,538	,301	-,320	-,039	,102	,226	,331	,499	
Correlation	Εμβαδό	,703	1,000	,290	,828	,314	-,029	,265	,512	,417	,093	-,001	,216	,206	,217	,205	
	Επίπεδα	,371	,290	1,000	,186	,109	-,159	,872	,361	,111	-,099	-,023	,007	,075	,115	,190	
	Υποδωμάτια	,561	,828	,186	1,000	,281	-,019	,192	,453	,359	,075	,013	,211	,180	,204	,187	
	Όροφος	,469	,314	,109	,281	1,000	-,009	,196	,236	,268	-,338	-,055	,144	,226	,241	,322	
	Ηλικία	-,350	-,029	-,159	-,019	-,009	1,000	-,196	-,208	-,036	,897	,051	,103	-,214	-,467	-,711	
	Duplex_Apt	,371	,265	,872	,192	,196	-,196	1,000	,381	,116	-,138	-,021	,021	,080	,121	,227	
	Μπάνια	,538	,512	,361	,453	,236	-,208	,381	1,000	-,016	-,199	-,033	,080	,129	,221	,314	
	WC_new	,301	,417	,111	,359	,268	-,036	-,116	-,016	1,000	,002	,018	,174	,112	,093	,084	
	Χρήσιαν ακαίνισης	-,320	-,093	-,001	,075	-,055	,897	-,002	-,199	-,002	1,000	,052	,117	-,214	-,458	-,648	
	Διατηρητέο	-,039	-,001	-,023	,013	-,055	,051	-,021	-,033	,018	,052	1,000	-,055	,016	-,053	-,053	
	Γωνιακό	,102	,216	,007	,211	,180	,103	,111	,080	,174	,117	-,034	1,000	,139	,031	-,060	
	Προσόψεις	,226	,206	,075	,180	,226	-,214	,080	,129	,112	-,214	-,055	,139	1,000	,208	,175	
	Αποθήκη	,331	,217	,115	,204	,241	-,467	,221	,093	,093	-,458	,016	,031	,208	1,000	,492	
	Θέσηστάθμησης	,499	,205	,190	,187	,322	-,711	,314	,084	,084	-,648	-,053	-,060	,492	,492	1,000	
	Garden				-,003	-,092	-,008				,110	,066	,006	-,071	,036	-,049	

Θέρμανση	,323	,073	,140	,065	,232	-,503	,146	,186	,112	-,497	,009	,006	,296	,361	,456
Ηλιακόςθερμοσίφωνας	,283	,125	,111	,154	,252	-,388	,111	,194	,074	-,405	-,012	,085	,193	,339	,400
Πισίνα	,002	,005	-,016	,009	-,017	-,066	-,015	-,023	-,040	,037	-,006	-,024	-,022	,044	,071
Ασανσέρ	,216	,114	-,030	,128	,406	-,273	,029	,094	,144	-,261	-,052	,102	,202	,243	,231
Πόρταασφαλείας	,233	,034	,061	,045	,204	-,351	,084	,125	,087	-,350	-,033	,052	,245	,246	,299
Κλιματισμός	,079	,023	,025	,028	,025	-,007	,009	,036	,042	,004	,066	,034	,009	,043	-,039
Συναγερμός	,303	,074	,092	,032	,181	-,382	,113	,156	,053	-,384	,008	-,014	,101	,261	,412
Τέντες	,087	,257	-,002	,215	,092	,231	,003	,058	,102	,296	,038	,193	,152	-,068	-,159
Τζάκι	,391	,482	,204	,377	,184	-,095	,181	,326	,249	,004	,004	,079	,108	,125	,226
Σίτες	,208	,020	,082	,018	,212	-,324	,098	,112	,090	-,361	-,029	,065	,155	,165	,233
MetroDist	,088	,042	,038	-,027	-,134	-,147	,035	,098	-,107	-,097	,001	-,024	-,002	,106	,242
dummysudio	-,206	-,276	-,015	-,309	-,135	-,071	-,049	-,078	-,056	,030	-,019	-,080	-,104	-,085	-,067
dummyszoneta	,357	,219	,778	,174	,176	-,214	,726	,338	,113	-,157	-,019	,035	,061	,138	,208
Sig. (1-tailed)	Τιμή	·	<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	,110	<,001	<,001	<,001	<,001
Εμβαδό	,000	·	,000	,000	,000	,182	,000	,000	,000	,002	,487	,000	,000	,000	,000
Επίπεδα	,000	,000	·	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,001	,238	,415	,009	,000	,000
Υπνοδωμάτια	,000	,000	,000	·	,000	,280	,000	,000	,000	,009	,345	,000	,000	,000	,000
Όροφος	,000	,000	,000	,000	·	,000	,000	,000	,000	,000	,041	,000	,000	,000	,000
Ηλικία	,000	,182	,000	,280	,000	·	,000	,000	,132	,000	,055	,001	,000	,000	,000
Duplex_Apt	,000	,000	,000	,000	,000	,000	·	,000	,000	,000	,254	,258	,006	,000	,000
Μπάνια	,000	,000	,000	,000	,000	,000	·	,311	·	,000	,148	,006	,000	,000	,000
WC_new	,000	,000	,000	,000	,000	,132	,000	,311	·	,470	,288	,000	,000	,002	,004

Χρήσιμα ακ αίνησης	,0 00	,00 2	,00 1	,009 0	,00 0	,00 0	,000 0	,00 0	,470 0	.	,049 0	,00 0	,000 0	,000 0	,000 0
Διατηρητέο	,1 10	,48 7	,23 8	,345 1	,04 5	,05 1	,254 5	,14 8	,288 8	,049	.	,13 9	,043 0	,306 0	,046 0
Γωνιακό	,0 01	,00 0	,41 5	,000 0	,00 0	,00 1	,258 0	,00 6	,000 6	,000	,139	.	,000 0	,163 0	,029 0
Προσόψεως	,0 00	,00 0	,00 9	,000 0	,00 0	,00 0	,006 0	,00 0	,000 0	,000	,043	,00 0	.	,000 0	,000 0
Αποθήκη	,0 00	,00 0	,00 0	,000 0	,00 0	,00 0	,000 0	,00 0	,002 0	,000	,306	,16 3	,000	.	,000 0
Θέση στάθμ ευσης	,0 00	,00 0	,00 0	,000 0	,00 0	,00 0	,000 0	,00 0	,004 0	,000	,046	,02 9	,000	,000	.
Garden	,3 87	,24 8	,00 4	,466 0	,00 2	,00 0	,398 8	,11 8	,123 8	,000	,020	,42 9	,013	,130	,060
Θέρμανση	,0 00	,01 1	,00 0	,020 0	,00 0	,00 0	,000 0	,00 0	,000 0	,000	,391	,42 9	,000	,000	,000
Ηλιακός θερ μοσίφωνας	,0 00	,00 0	,00 0	,000 0	,00 0	,00 0	,000 0	,00 0	,010 0	,000	,356	,00 4	,000	,000	,000
Πισίνα	,4 73	,44 4	,30 7	,389 4	,29 4	,02 0	,320 0	,23 0	,103 0	,122	,428	,22 2	,247	,085	,012
Ασανσέρ	,0 00	,00 0	,16 9	,000 0	,00 0	,00 0	,179 0	,00 2	,000 2	,000	,051	,00 1	,000	,000	,000
Πόρτα ασφα λείας	,0 00	,14 0	,02 7	,079 0	,00 0	,00 0	,004 0	,00 0	,003 0	,000	,147	,05 0	,000	,000	,000
Κλιματισμό ς	,0 06	,23 4	,21 7	,188 5	,21 5	,41 8	,394 9	,12 9	,094 9	,455	,019	,14 3	,383	,088	,113
Συναγερμός	,0 00	,01 0	,00 2	,159 0	,00 0	,00 0	,000 0	,00 0	,048 0	,000	,399	,33 3	,001	,000	,000
Τέντες	,0 03	,00 0	,47 2	,000 2	,00 0	,00 0	,458 3	,03 0	,001 3	,000	,118	,00 0	,000	,016	,000
Τζάκι	,0 00	,00 0	,00 0	,000 0	,00 0	,00 1	,000 0	,00 0	,000 0	,451	,446	,00 7	,000	,000	,000
Σίτες	,0 00	,26 2	,00 5	,287 0	,00 0	,00 0	,001 0	,00 0	,002 0	,000	,183	,02 0	,000	,000	,000
MetroDist	,0 03	,09 5	,11 8	,196 0	,00 0	,00 0	,134 1	,00 0	,000 1	,001	,493	,22 8	,470	,000	,000
dummy_stu dio	,0 00	,00 0	,31 7	,000 0	,00 0	,01 2	,061 7	,00 0	,040 7	,172	,275	,00 6	,001	,004	,017
dummy_me zoneta	,0 00	,00 0	,00 0	,000 0	,00 0	,00 0	,000 0	,00 0	,000 0	,000	,270	,13 4	,028	,000	,000
N Τιμή	99 0	990 0	990 0	990 0	990 0	990 0	990 0	990 0	990 0	990	990	990	990	990	990
Εμβαδό	99 0	990 0	990 0	990 0	990 0	990 0	990 0	990 0	990 0	990	990	990	990	990	990
Επίπεδα	99 0	990 0	990 0	990 0	990 0	990 0	990 0	990 0	990 0	990	990	990	990	990	990
Υπνοδωμάτι α	99 0	990 0	990 0	990 0	990 0	990 0	990 0	990 0	990 0	990	990	990	990	990	990
Όροφος	99 0	990 0	990 0	990 0	990 0	990 0	990 0	990 0	990 0	990	990	990	990	990	990
Ηλικία	99 0	990 0	990 0	990 0	990 0	990 0	990 0	990 0	990 0	990	990	990	990	990	990
Duplex_Apt	99 0	990 0	990 0	990 0	990 0	990 0	990 0	990 0	990 0	990	990	990	990	990	990

Μπάνια	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990
WC_new	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990
Χρήσιανακαί ίνησης	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990
Διατηρητέο	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990
Γωνιακό	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990
Προσώψεις	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990
Αποθήκη	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990
Θέσηστάθμ ευσης	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990
Garden	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990
Θέρμανση	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990
Ηλιακόςθερ μοσίφωνας	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990
Πισίνα	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990
Ασανσέρ	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990
Πόρταασφα λείας	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990
Κλιματισμό ς	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990
Συναγεμός	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990
Τέντες	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990
Τζάκι	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990
Σίτες	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990
MetroDist	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990
dummy_stu dio	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990
dummy_me zoneta	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990

	Gar de n	Θέρμ ανση	Ηλιακόςθερ μοσίφωνας	Πι σίν α	Ασα νσέρ	Πόρταα σφαλεία ς	Κλιμα τισμό ς	Συναγ ερμός	Τέ ντε ς	Τζ άκι ς	Σί τε ς	Metr oDist	dummy _studio	dummy_ mezonet a
Pears Τμή on	,009	,323	,283	,002	,216	,233	,079	,303	,087	,391	,208	,088	-,206	,357
Corre Εμβαδό lation	,022	,073	,125	,005	,114	,034	,023	,074	,257	,482	,020	,042	-,276	,219
Επίπεδα	,084	,140	,111	-,016	-,030	,061	,025	,092	-,002	,204	,082	,038	-,015	,778

Υπνοδωμάτ ια	- ,00 3	,065	,154	,00 ,128 9	,045	,028	,032	,21 5	,3 77	,0 18	-,027	-,309	,174
Όροφος	- ,20 2	,232	,252	-,406 ,01 7	,204	,025	,181	,09 2	,1 84	,2 12	-,134	-,135	,176
Ηλικία	,09 2	-,503	-,388	- ,06 ,273 6	-,351	,007	-,382	,23 1	- ,0 95	- ,3 24	-,147	,071	-,214
Duplex_Apt	- ,00 8	,146	,111	-,029 ,01 5	,084	,009	,113	,00 3	,1 81	,0 98	,035	-,049	,726
Μπάνια	,03 8	,186	,194	-,094 ,02 3	,125	,036	,156	,05 8	,3 26	,1 12	,098	-,078	,338
WC_new	- ,03 7	,112	,074	-,144 ,04 0	,087	,042	,053	,10 2	,2 49	,0 90	-,107	-,056	,113
Χρήζειανακ αίνησης	,11 0	-,497	-,405	,03 7 ,261	-,350	,004	-,384	,29 6	,0 04	- ,3 61	-,097	,030	-,157
Διατηρητέο	,06 6	,009	-,012	- ,00 ,052 6	-,033	,066	,008	,03 8	,0 04	- ,0 29	,001	-,019	-,019
Γωνιακό	,00 6	,006	,085	-,102 ,02 4	,052	,034	-,014	,19 3	,0 79	,0 65	-,024	-,080	,035
Προσόψεω ς	- ,07 1	,296	,193	-,202 ,02 2	,245	,009	,101	,15 2	,1 08	,1 55	-,002	-,104	,061
Αποθήκη	,03 6	,361	,339	,04 4 ,243	,246	,043	,261	- ,06 8	,1 25	,1 65	,106	-,085	,138
Θέσηστάθμ ευσης	- ,04 9	,456	,400	,07 1 ,231	,299	-,039	,412	- ,15 9	,2 26	,2 33	,242	-,067	,208
Garden	1,0 00	,060	,011	- ,01 ,150 7	,007	,087	,027	,02 1	,0 34	- ,0 16	,057	,003	,098
Θέρμανση	,06 0	1,00 0	,334	-,211 ,02 8	,389	,152	,297	- ,00 4	,0 90	,2 69	,089	-,050	,193
Ηλιακόςθερ μοσίφωνας	,01 1	,334	1,000	-,146 ,04 3	,317	,197	,334	- ,00 1	,1 34	,1 80	,155	-,044	,131
Πισίνα	- ,01 7	-,028	-,043	1,0 00	-,024	-,065	-,033	- ,00 8	,0 79	- ,0 38	,020	-,013	-,014
Ασανσέρ	- ,15 0	,211	,146	,00 0 1,00	,219	,045	,176	,11 7	,0 40	,1 52	-,082	-,121	,000
Πόρταασφα λείας	,00 7	,389	,317	-,219 ,02 4	1,000	,233	,278	,03 8	,1 07	,3 31	,003	-,046	,077

Κλιματισμός	,087	,152	,197	-,045	,233	1,000	,144	,108	,0844	,1	-,046	-,075	,015
Συναγεραμός	,027	,297	,334	-,176	,278	,144	1,000	-,063	,124	,1	,133	-,036	,079
Τέντες	,021	-,004	-,001	-,117	,038	,108	-,063	1,000	,137	,1	,000	-,108	-,037
Τζάκι	,034	,090	,134	,079	,107	,008	,124	,137	1,1	,1	,048	-,074	,206
Σίτες	-,016	,269	,180	-,152	,331	,144	,078	,056	1,17	1,00	,033	-,070	,092
MetroDist	,057	,089	,155	,020	-,082	,003	-,046	,133	,0048	,033	1,000	,015	,003
dummys_tudio	,003	-,050	-,044	-,013	-,121	-,046	-,075	-,036	-,108	-,070	,015	1,000	-,045
dummys_mazoneta	,098	,193	,131	-,014	-,000	,077	,015	,079	-,0306	,092	,003	-,045	1,000
Sig. (1-tailed)	,387	<,001	<,001	,473	<,001	,006	<,001	,003	<,001	<,001	,003	<,001	<,001
Εμβαδό	,248	,011	,000	,444	,000	,140	,234	,010	,000	,200	,095	,000	,000
Επίπεδα	,004	,000	,000	,307	,169	,027	,217	,002	,472	,005	,118	,317	,000
Υπνοδωμάτια	,466	,020	,000	,389	,000	,079	,188	,159	,000	,200	,196	,000	,000
Όροφος	,000	,000	,000	,294	,000	,000	,215	,000	,002	,000	,000	,000	,000
Ηλικία	,002	,000	,000	,020	,000	,000	,418	,000	,001	,000	,000	,012	,000
Duplex_Apt	,398	,000	,000	,320	,179	,004	,394	,000	,458	,001	,134	,061	,000
Μπάνια	,118	,000	,000	,230	,002	,000	,129	,000	,033	,000	,001	,007	,000
WC_new	,123	,000	,010	,103	,000	,003	,094	,048	,001	,002	,000	,040	,000
Χρήζειανακρίνισης	,000	,000	,000	,122	,000	,000	,455	,000	,004	,000	,001	,172	,000
Διατηρητέο	,020	,391	,356	,428	,051	,147	,019	,399	,118	,146	,493	,275	,270
Γωνιακό	,429	,429	,004	,222	,001	,050	,143	,333	,000	,000	,228	,006	,134
Προσόψεις	,013	,000	,000	,247	,000	,000	,383	,001	,000	,000	,470	,001	,028
Αποθήκη	,130	,000	,000	,085	,000	,000	,088	,000	,016	,000	,000	,004	,000
Θέσηστάθμεισης	,060	,000	,000	,012	,000	,000	,113	,000	,000	,000	,000	,017	,000
Garden	.	,029	,369	,295	,000	,408	,003	,201	,253	,145	,036	,461	,001

Θέρμανση	,029	.	,000	,189	,000	,000	,000	,000	,447	,002	,000	,003	,060	,000
Ηλιακόςθερμοσίφωνας	,369	,000	.	,090	,000	,000	,000	,000	,484	,000	,000	,000	,085	,000
Πισίνα	,295	,189	,090	.	,499	,229	,020	,149	,402	,006	,114	,263	,337	,333
Ασανσέρ	,000	,000	,000	,499	.	,000	,076	,000	,000	,107	,000	,005	,000	,497
Πόρταασφαλείας	,408	,000	,000	,229	,000	.	,000	,000	,114	,000	,000	,457	,074	,008
Κλιματισμός	,003	,000	,000	,020	,076	,000	.	,000	,000	,397	,000	,073	,009	,321
Συναγερμός	,201	,000	,000	,149	,000	,000	,000	.	,024	,000	,007	,000	,128	,006
Τέντες	,253	,447	,484	,402	,000	,115	,000	,024	.	,000	,000	,497	,000	,120
Τζάκι	,145	,002	,000	,00	,107	,000	,397	,000	,00	.	,000	,067	,010	,000
Σίτες	,303	,000	,000	,114	,000	,000	,000	,007	,040	,000	.	,149	,014	,002
MetroDist	,036	,003	,000	,263	,005	,457	,073	,000	,497	,001	,149	.	,318	,464
dummy_studio	,461	,060	,085	,337	,000	,074	,009	,128	,000	,010	,014	,318	.	,077
dummy_mezoneta	,001	,000	,000	,337	,497	,008	,321	,006	,120	,000	,002	,464	,077	.
N Τιμή	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990
Εμβαδό	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990
Επίπεδα	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990
Υπνοδωμάτια	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990
Όροφος	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990
Ηλικία	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990
Duplex_Apt	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990
Μπάνια	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990
WC_new	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990
Χρήζειανακαίνιση	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990
Διατηρητέο	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990
Γωνιακό	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990
Προσόψεις	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990
Αποθήκη	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990	990

Θέσησταθμ ευσης	99 0	990	990	99 0	990	990	990	990	99 0	99 0	99 0	990	990	990
Garden	99 0	990	990	99 0	990	990	990	990	99 0	99 0	99 0	990	990	990
Θέρμανση	99 0	990	990	99 0	990	990	990	990	99 0	99 0	99 0	990	990	990
Ηλιακόςθερ μοσίφωνας	99 0	990	990	99 0	990	990	990	990	99 0	99 0	99 0	990	990	990
Πισίνα	99 0	990	990	99 0	990	990	990	990	99 0	99 0	99 0	990	990	990
Ασανσέρ	99 0	990	990	99 0	990	990	990	990	99 0	99 0	99 0	990	990	990
Πόρταασφα λείας	99 0	990	990	99 0	990	990	990	990	99 0	99 0	99 0	990	990	990
Κλιματισμό ς	99 0	990	990	99 0	990	990	990	990	99 0	99 0	99 0	990	990	990
Συναγεμώ ς	99 0	990	990	99 0	990	990	990	990	99 0	99 0	99 0	990	990	990
Τέντες	99 0	990	990	99 0	990	990	990	990	99 0	99 0	99 0	990	990	990
Τζάκι	99 0	990	990	99 0	990	990	990	990	99 0	99 0	99 0	990	990	990
Σίτες	99 0	990	990	99 0	990	990	990	990	99 0	99 0	99 0	990	990	990
MetroDist	99 0	990	990	99 0	990	990	990	990	99 0	99 0	99 0	990	990	990
dummy_stu dio	99 0	990	990	99 0	990	990	990	990	99 0	99 0	99 0	990	990	990
dummy_me zoneta	99 0	990	990	99 0	990	990	990	990	99 0	99 0	99 0	990	990	990

Πίνακας 6: Συσχετίσεις Pearson

Η ανάλυση των συσχετίσεων δείχνει ότι η **τιμή των ακινήτων παρουσιάζει ισχυρή θετική συσχέτιση με το εμβαδόν (0,703)**, γεγονός που αναδεικνύει ότι τα μεγαλύτερα ακίνητα έχουν αυξημένη αξία, στοιχείο που είναι συνεπές με την αγορά ακινήτων γενικότερα. Ο **αριθμός των υπνοδωματίων συσχετίζεται επίσης θετικά (0,561)**, υποδηλώνοντας ότι οι κατοικίες με περισσότερα δωμάτια τείνουν να είναι ακριβότερες. Ο **όροφος εμφανίζει επίσης σημαντική θετική συσχέτιση (0,469)**, γεγονός που δείχνει ότι τα διαμερίσματα σε υψηλότερους ορόφους έχουν αυξημένη ζήτηση, πιθανώς λόγω καλύτερης θέας και φυσικού φωτισμού.

Η **ηλικία του ακινήτου εμφανίζει αρνητική συσχέτιση με την τιμή (-0,350)**, στοιχείο που υποδηλώνει ότι τα παλαιότερα ακίνητα τείνουν να είναι λιγότερο ελκυστικά για τους αγοραστές, πιθανώς λόγω αυξημένων αναγκών για συντήρηση ή διαφορών στα κατασκευαστικά πρότυπα. Όσον αφορά την **απόσταση από τον πλησιέστερο σταθμό μετρό (MetroDist)**, η τιμή της συσχέτισης είναι χαμηλή **(0,088)**, γεγονός που υποδηλώνει ασθενή συσχέτιση μεταξύ εγγύτητας στο μετρό και τιμών των ακινήτων.

5.10 Ανάλυση Παλινδρόμησης

Ο επόμενος πίνακας που προκύπτει είναι ο Model Summary, από τον οποίο δίνεται έμφαση στο R και R^2 .

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics	
					R Square Change	F Change
1	,846 ^a	,716	,708	80989,485	,716	86,689

Model	Change Statistics			Selection Criteria		
	df1	df2	Sig. F Change	Akaike Information Criterion	Amemiya Prediction Criterion	Mallows' Prediction Criterion
1	28	961	<,001	22406,674	,301	29,000

Model	Selection Criteria		Durbin-Watson
	Schwarz Bayesian Criterion	PRESS	
1	22548,708	7299577944930,573	1,593

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	15921242177693,533	28	568615792060,483	86,689	<,001 ^b
	Residual	6303484070886,346	961	6559296639,840		
	Total	22224726248579,880	989			

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized	t
		B	Std. Error	Coefficients Beta	
1	(Constant)	-30384,033	28401,568		-1,070
	Εμβαδό	2694,837	156,419	,652	17,228
	Επίπεδα	16505,749	23154,539	,029	,713
	Υπνοδωμάτια	-11992,706	5430,201	-,071	-2,209
	Όροφος	9585,493	1507,938	,141	6,357
	Ηλικία	248,331	274,802	,040	,904
	Duplex_Apt	2852,735	25244,899	,004	,113
	Μπάνια	26686,008	8612,859	,073	3,098
	WC_new	-2254,578	6964,998	-,007	-,324
	Χρήζειανακαίνισης	-62186,513	15593,432	-,180	-3,988
	Διατηρητέο	-21228,148	29131,323	-,013	-,729
	Γωνιακό	-10559,411	8268,131	-,023	-1,277
	Προσόψεως	-5765,529	6083,955	-,018	-,948
	Αποθήκη	-14548,420	6477,799	-,048	-2,246
	Θέσηστάθμευσης	53753,888	9653,090	,157	5,569
	Garden	16475,206	10968,500	,028	1,502
	Θέρμανση	9730,539	4735,550	,045	2,055
	Ηλιακόςθερμοσίφωνας	-6059,308	6757,340	-,019	-,897
	Πισίνα	32624,343	42157,164	,014	,774
	Ασανσέρ	1146,845	6876,972	,003	,167
	Πόρταασφαλείας	10185,823	6565,804	,032	1,551
	Κλιματισμός	11985,799	5619,137	,040	2,133
	Συναγερμός	29016,793	7371,522	,079	3,936
	Τέντες	-2417,690	6437,186	-,007	-,376
	Τζάκι	-5899,735	9928,161	-,012	-,594
	Σίτες	14099,239	6711,406	,042	2,101
	MetroDist	6,399	11,458	,011	,558
	dummy_studio	-2593,338	13907,853	-,003	-,186
	dummy_mezoneta	63890,381	20922,456	,088	3,054

Model		Coefficients ^a			Collinearity Statistics	
		Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1	(Constant)					
	Εμβαδό	,703	,486	,296	,206	4,858
	Επίπεδα	,371	,023	,012	,176	5,689
	Υπνοδωμάτια	,561	-,071	-,038	,285	3,509
	Όροφος	,469	,201	,109	,599	1,671
	Ηλικία	-,350	,029	,016	,149	6,692
	Duplex_Apt	,371	,004	,002	,213	4,700
	Μπάνια	,538	,099	,053	,529	1,892
	WC_new	,301	-,010	-,006	,669	1,495
	Χρήζειανακαίνισης	-,320	-,128	-,069	,144	6,927
	Διατηρητέο	-,039	-,024	-,013	,974	1,027
	Γωνιακό	,102	-,041	-,022	,873	1,146
	Προσόψεως	,226	-,031	-,016	,800	1,251
	Αποθήκη	,331	-,072	-,039	,652	1,534
	Θέσησταθμευσης	,499	,177	,096	,370	2,703
	Garden	,009	,048	,026	,873	1,146
	Θέρμανση	,323	,066	,035	,606	1,650
	Ηλιακόςθερμοσίφωνας	,283	-,029	-,015	,678	1,474
	Πισίνα	,002	,025	,013	,926	1,079
	Ασανσέρ	,216	,005	,003	,746	1,340
	Πόρταασφαλείας	,233	,050	,027	,699	1,430
	Κλιματισμός	,079	,069	,037	,840	1,191
	Συναγερμός	,303	,126	,068	,727	1,375
	Τέντες	,087	-,012	-,006	,751	1,331
	Τζάκι	,391	-,019	-,010	,686	1,458
	Σίτες	,208	,068	,036	,754	1,326
	MetroDist	,088	,018	,010	,831	1,204
	dummy_studio	-,206	-,006	-,003	,843	1,186
	dummy_mezoneta	,357	,098	,052	,356	2,806

Πίνακας 7: Ανάλυση Παλινδρόμησης

Η παλινδρόμηση παρουσιάζει υψηλό συντελεστή προσαρμογής, με το R^2 να ανέρχεται σε **0,716**, δηλαδή το **71,6%** της διακύμανσης στις τιμές των ακινήτων μπορεί να εξηγηθεί από τις μεταβλητές που περιλαμβάνονται στο μοντέλο. Το **εμβαδό** εμφανίζει θετική και στατιστικά σημαντική επίδραση στην τιμή ($\beta = 2694,8$, $p < 0,001$), επιβεβαιώνοντας ότι μεγαλύτερες κατοικίες είναι πιο ακριβές. Ο **όροφος** έχει επίσης σημαντική επίδραση ($\beta = 9585,5$, $p < 0,001$), στοιχείο που υποδηλώνει ότι **οι αγοραστές εκτιμούν τα ακίνητα σε υψηλότερους ορόφους περισσότερο από εκείνα που βρίσκονται χαμηλότερα**.

Η **ηλικία του ακινήτου** δεν είναι στατιστικά σημαντική ($p = 0,366$), γεγονός που υποδηλώνει ότι η επίδρασή της στην τιμή δεν είναι ξεκάθαρη στην περιοχή των **Αμπελοκήπων**, σε αντίθεση με τον **Χολαργό** όπου η ηλικία είχε αρνητική και στατιστικά σημαντική επίδραση. Η μεταβλητή **MetroDist** παρουσιάζει συντελεστή **6,4** ($p = 0,577$), δείχνοντας ότι **δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική επίδραση της απόστασης από το μετρό στην τιμή των ακινήτων**. Αυτό έρχεται σε αντίθεση με την περίπτωση του **Χολαργού**, όπου η εγγύτητα στο μετρό είχε αρνητική και στατιστικά σημαντική επίδραση.

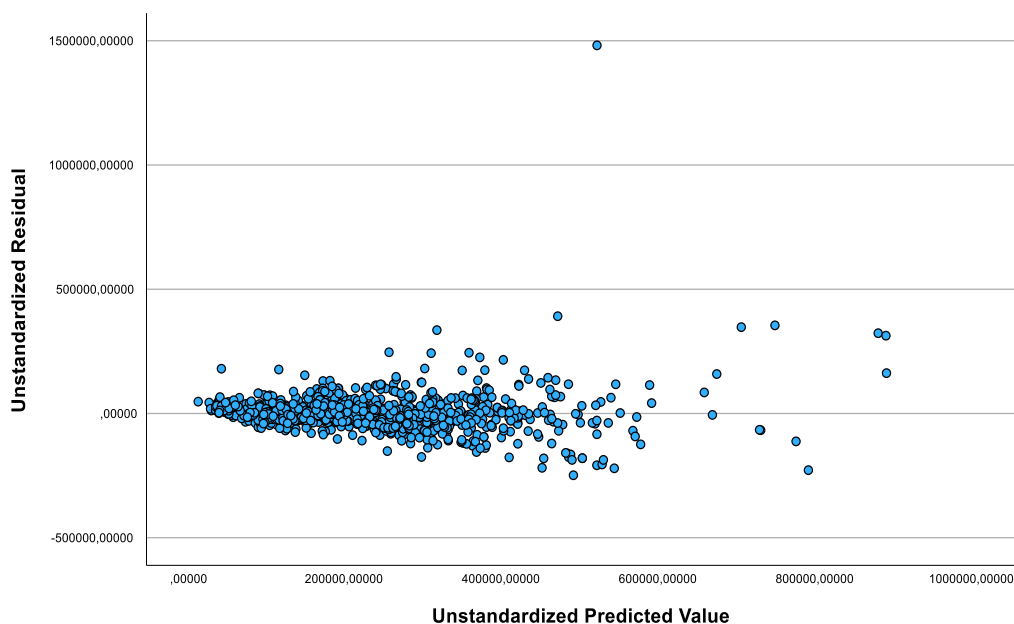
5.11 Αξιολόγηση Αξιοπιστίας του Μοντέλου

Όσον αφορά την **αξιοπιστία του μοντέλου**, διενεργήθηκαν **διάφοροι έλεγχοι** για να διαπιστωθεί η **εγκυρότητα των εκτιμήσεων**. Ο δείκτης **Durbin-Watson** ανέρχεται στο **1,593**, υποδηλώνοντας ότι **δεν υπάρχει σοβαρό πρόβλημα αυτοσυσχέτισης στα κατάλοιπα**. Ο έλεγχος **πολυσυγγραμμικότητας** μέσω των **δεικτών VIF** δείχνει ότι **καμία από τις ανεξάρτητες μεταβλητές δεν παρουσιάζει υψηλό επίπεδο αλληλεξάρτησης**, καθώς όλοι οι δείκτες βρίσκονται **κάτω από το κρίσιμο όριο του 10**.

Η **εξέταση του διαγράμματος καταλοίπων** υποδηλώνει την παρουσία **ετεροσκεδαστικότητας**, καθώς η **διασπορά των καταλοίπων δεν είναι πλήρως ομοιόμορφη**. Παρόλο που αυτό **δεν αναιρεί την εγκυρότητα του μοντέλου**, υποδηλώνει ότι **πιθανώς ορισμένοι παράγοντες που επηρεάζουν την τιμή δεν έχουν συμπεριληφθεί ή ότι η σχέση μεταξύ των μεταβλητών δεν είναι απολύτως γραμμική**.

Residuals Statistics ^a					
	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	10319,21	887583,63	243164,01	126879,170	990
Residual	-248533,234	1481380,250	,000	79834,789	990
Std. Predicted Value	-1,835	5,079	,000	1,000	990
Std. Residual	-3,069	18,291	,000	,986	990

Διάγραμμα κατανομής καταλοίπων



Εικόνα 14: Διάγραμμα κατανομής καταλοίπων

Συνοψίζοντας, η **ανάλυση** δείχνει ότι η **τιμή των ακινήτων** στους **Αμπελόκηπους** επηρεάζεται κυρίως από το **εμβαδόν** και τη **θέση του ακινήτου στον όροφο**, ενώ η **ηλικία του ακινήτου δεν φαίνεται να έχει σημαντική επίδραση**. Η απόσταση από το

μετρό δεν αποδεικνύεται καθοριστικός παράγοντας για την τιμή. Το μοντέλο εμφανίζει υψηλό επίπεδο εξήγησης της διακύμανσης των τιμών, αλλά η ύπαρξη ετεροσκεδαστικότητας ενδέχεται να υποδεικνύει ότι υπάρχουν και άλλοι παράγοντες που θα μπορούσαν να επηρεάσουν την τιμή, οι οποίοι δεν έχουν συμπεριληφθεί στην ανάλυση.

5.12 Σύγκριση Αποτελεσμάτων μεταξύ Χολαργού και Αμπελοκήπων

Η σύγκριση των αποτελεσμάτων μεταξύ των δύο περιοχών αναδεικνύει σημαντικές διαφορές. Οι τιμές των ακινήτων στον Χολαργό είναι σημαντικά υψηλότερες από αυτές στους Αμπελόκηπους, γεγονός που μπορεί να αποδοθεί στη χαμηλότερη πυκνότητα δόμησης και στην υψηλότερη ποιότητα των ακινήτων. Επιπλέον, στον Χολαργό η εγγύτητα στο μετρό εμφανίζεται ως ένας παράγοντας που επηρεάζει αρνητικά την τιμή των ακινήτων, ενώ στους Αμπελόκηπους δεν υπάρχει σαφής σχέση.

Ένα άλλο ενδιαφέρον στοιχείο αφορά την ηλικία των ακινήτων. Στους Αμπελόκηπους τα ακίνητα είναι σημαντικά παλαιότερα, αλλά η ηλικία δεν φαίνεται να επηρεάζει άμεσα την τιμή τους, πιθανώς λόγω της μεγάλης ζήτησης στην περιοχή. Στον Χολαργό, αντίθετα, η ηλικία του ακινήτου έχει ισχυρή αρνητική επίδραση, υποδηλώνοντας ότι οι αγοραστές εκεί προτιμούν πιο νέα ακίνητα.

Τέλος, το επίπεδο ετεροσκεδαστικότητας εμφανίζεται εντονότερο στους Αμπελόκηπους σε σχέση με τον Χολαργό, γεγονός που μπορεί να οφείλεται στη μεγαλύτερη ανομοιογένεια των ακινήτων και στην ποικιλομορφία των χαρακτηριστικών τους.

Κεφάλαιο 6ο

«Συμπεράσματα»

6.1 Σύνοψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία εξετάζει τη χωροθέτηση των σταθμών μετρό και την επίδρασή τους στις αξίες των κατοικιών. Οι **συγκοινωνιακές** υποδομές διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην αστική ανάπτυξη, επηρεάζοντας τόσο τη ζήτηση ακινήτων όσο και τις τιμές τους. Με βάση τη βιβλιογραφική επισκόπηση, προκύπτει ότι η **εγγύτητα** σε σταθμούς μετρό οδηγεί συνήθως σε αύξηση των αξιών των ακινήτων, ιδιαίτερα σε περιοχές με υψηλή ζήτηση και ανεπτυγμένες υποδομές.

Η εργασία χρησιμοποιεί δεδομένα από την Αθήνα για να αναλύσει τη σχέση μεταξύ των σταθμών μετρό και των τιμών των κατοικιών. Η **μεθοδολογία** περιλαμβάνει τη συλλογή στοιχείων από αγγελίες ακινήτων, τη χαρτογράφηση δεδομένων μέσω QGIS και την εφαρμογή στατιστικών αναλύσεων στο SPSS. Τα **αποτελέσματα** δείχνουν ότι τα ακίνητα σε ακτίνα 300-800 μέτρων από σταθμούς μετρό παρουσιάζουν αύξηση στις τιμές τους κατά 10-20%, ενώ οι πολύ κοντινές κατοικίες ενδέχεται να επηρεάζονται αρνητικά λόγω θορύβου και κυκλοφοριακής συμφόρησης.

Επιπλέον, η **ανάλυση** αναδεικνύει διαφοροποιήσεις στις επιπτώσεις ανάλογα με τα **κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά** κάθε περιοχής. Τα ευρήματα είναι χρήσιμα για αστικούς σχεδιαστές, επενδυτές και φορείς χάραξης πολιτικής, προσφέροντας κατευθύνσεις για βιώσιμη ανάπτυξη και στρατηγικό σχεδιασμό μεταφορών. Συμπερασματικά, η ύπαρξη ενός σταθμού μετρό αποτελεί σημαντικό παράγοντα για τη διαμόρφωση της αγοράς ακινήτων, ενώ η σωστή πολεοδομική διαχείριση μπορεί να μεγιστοποιήσει τα οικονομικά και κοινωνικά οφέλη.

6.2 Συμπεράσματα

Η παρούσα διπλωματική εργασία εξέτασε τη χωροθέτηση των σταθμών μετρό και την επίδρασή τους στις αξίες των κατοικιών. Η ανάλυση των δεδομένων και των αποτελεσμάτων ανέδειξε σημαντικές τάσεις που επιβεβαιώνουν τις θεωρητικές προσδοκίες σχετικά με την επίδραση των συγκοινωνιακών υποδομών στις τιμές των ακινήτων. Τα ευρήματα της μελέτης έδειξαν ότι η ύπαρξη σταθμού μετρό σε κοντινή απόσταση από μια κατοικία έχει γενικά θετική επίδραση στην αξία του ακινήτου. Τα ακίνητα που βρίσκονται σε **ακτίνα 300-800 μέτρων** από έναν σταθμό μετρό παρουσιάζουν αύξηση της αξίας τους κατά **10-20%** σε σύγκριση με ακίνητα που

βρίσκονται εκτός αυτής της ζώνης. Οι περιοχές με εύκολη πρόσβαση σε μέσα μαζικής μεταφοράς γίνονται πιο ελκυστικές τόσο για αγοραστές όσο και για ενοικιαστές, οδηγώντας σε αυξημένη ζήτηση και συνεπώς υψηλότερες τιμές. Ωστόσο, η υπερβολική εγγύτητα, **λιγότερη από 100-200 μέτρα**, μπορεί να έχει αρνητικές επιπτώσεις λόγω θορύβου, κυκλοφοριακής συμφόρησης και αυξημένης κινητικότητας πεζών.

Η έρευνα περιλάμβανε **συγκριτική ανάλυση** μεταξύ των περιοχών Χολαργού και Αμπελοκήπων, που παρουσιάζουν διαφορετικά χαρακτηριστικά όσον αφορά τη χωροθέτηση και την οικονομική δραστηριότητα. Στον **Χολαργό**, τα ακίνητα είναι γενικά **νεότερα** και μεγαλύτερα σε επιφάνεια, ενώ η τιμή επηρεάζεται έντονα από παράγοντες όπως η κατάσταση ανακαίνισης, η ύπαρξη πάρκινγκ και η ενεργειακή απόδοση. Αντίθετα, στους **Αμπελόκηπους**, όπου υπάρχει μεγαλύτερη συγκέντρωση **παλαιών** ακινήτων, η εγγύτητα στο μετρό διαδραματίζει ακόμη μεγαλύτερο ρόλο στη διαμόρφωση των τιμών, καθώς η περιοχή αποτελεί βασικό κέντρο μετακινήσεων και εμπορικής δραστηριότητας.

Η ανάλυση βασίστηκε σε **οικονομετρικά μοντέλα** που χρησιμοποιήθηκαν για την ποσοτικοποίηση της επίδρασης της εγγύτητας στο μετρό στις τιμές των ακινήτων. Το μοντέλο γραμμικής παλινδρόμησης έδειξε ισχυρή συσχέτιση μεταξύ της απόστασης από τον πλησιέστερο σταθμό και της τιμής του ακινήτου. Η μεταβλητή της ηλικίας του ακινήτου επηρεάζει **διαφορετικά** τις **δύο περιοχές**. Στον Χολαργό, οι νεότερες κατασκευές έχουν σαφές πλεονέκτημα, ενώ στους Αμπελόκηπους η παλαιότητα δεν επηρεάζει δραστικά τις τιμές λόγω της υψηλής ζήτησης. Παρατηρήθηκε μικρή ετεροσκεδαστικότητα στα δεδομένα, γεγονός που σημαίνει ότι ενδέχεται να υπάρχουν επιπλέον παράγοντες που επηρεάζουν τις τιμές και δεν συμπεριλήφθηκαν στο μοντέλο.

Εκτός από την εγγύτητα στο μετρό, διάφοροι **πολεοδομικοί και κοινωνικοοικονομικοί παράγοντες** παίζουν σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση των **τιμών ακινήτων**. Η ύπαρξη χώρων πρασίνου και δημόσιων υποδομών ενισχύει τη ζήτηση για κατοικίες, ενώ οι εμπορικές δραστηριότητες και η γενικότερη οικονομική ανάπτυξη μιας περιοχής επηρεάζουν θετικά τις τιμές. Επιπλέον, οι περιοχές με **χαμηλότερα επίπεδα** εγκληματικότητας είναι πιο ελκυστικές για αγοραστές και ενοικιαστές.

Με βάση τα αποτελέσματα της έρευνας, προκύπτουν ορισμένες προτάσεις για τη μελλοντική ανάπτυξη των συγκοινωνιακών και πολεοδομικών πολιτικών. Οι φορείς χάραξης πολιτικής μπορούν να χρησιμοποιήσουν την παρούσα μελέτη για να σχεδιάσουν στρατηγικά τις επεκτάσεις του μετρό, λαμβάνοντας υπόψη τις **επιπτώσεις στην αγορά ακινήτων**. Η ενσωμάτωση πρασίνου, πεζοδρόμων και βελτιωμένων υποδομών κοντά σε σταθμούς μετρό μπορεί να ενισχύσει τη βιωσιμότητα των αστικών περιοχών. Παράλληλα, η αύξηση των τιμών των κατοικιών κοντά σε σταθμούς μετρό ενδέχεται να δημιουργήσει ζητήματα προσιτής στέγασης, γεγονός που απαιτεί σχεδιασμό για την εξισορρόπηση των θετικών και αρνητικών επιπτώσεων.

Η μελέτη επιβεβαιώνει ότι η ύπαρξη σταθμών μετρό έχει **σημαντική επίδραση στις τιμές των ακινήτων**, αλλά αυτή η επίδραση δεν είναι πάντα μονοσήμαντα θετική. Η σωστή πολεοδομική διαχείριση και ο στρατηγικός σχεδιασμός μπορούν να **μεγιστοποιήσουν τα οφέλη** τόσο για την οικονομία όσο και για την ποιότητα ζωής των κατοίκων. Τα αποτελέσματα της παρούσας εργασίας μπορούν να αξιοποιηθούν για τον **σχεδιασμό μελλοντικών συγκοινωνιακών έργων** και την **προσαρμογή των στρατηγικών ανάπτυξης της πόλης** με γνώμονα τη βιωσιμότητα και την οικονομική ανάπτυξη.

6.3 Προτάσεις για περαιτέρω έρευνες

Για περαιτέρω έρευνα, θα μπορούσαν να εξεταστούν διάφορες παράμετροι που επηρεάζουν τη σχέση μεταξύ των σταθμών μετρό και των αξιών των ακινήτων. Μια πιθανή κατεύθυνση είναι η ανάλυση της επίδρασης του μετρό σε **διαφορετικές κοινωνικοοικονομικές ομάδες** και η εξέταση του κατά πόσο η αύξηση των τιμών οδηγεί σε φαινόμενα εκτοπισμού κατοίκων χαμηλού εισοδήματος. Επιπλέον, μια συγκριτική μελέτη μεταξύ ελληνικών και διεθνών μητροπολιτικών περιοχών θα μπορούσε να αποκαλύψει διαφορές στην αγορά ακινήτων λόγω πολιτισμικών και πολεοδομικών διαφορών.

Μια άλλη ενδιαφέρουσα προοπτική είναι η αξιολόγηση της **αλληλεπίδρασης μεταξύ των σταθμών μετρό και άλλων μορφών** δημόσιας συγκοινωνίας, όπως τα τραμ ή τα λεωφορεία, και η ανάλυση του τρόπου με τον οποίο αυτές οι συνδυασμένες υποδομές επηρεάζουν τις τιμές των ακινήτων. Επιπλέον, η χρήση πιο σύγχρονων οικονομετρικών μοντέλων, όπως τα πολυεπίπεδα μοντέλα μικτών επιδράσεων, θα μπορούσε να προσφέρει πιο ακριβή εικόνα των παραγόντων που επηρεάζουν την αγορά ακινήτων.

Τέλος, θα μπορούσε να διερευνηθεί η **μακροπρόθεσμη επίδραση** του μετρό στις τιμές των ακινήτων, με ανάλυση δεδομένων σε βάθος δεκαετιών, ώστε να διαπιστωθεί εάν η αρχική αύξηση στις τιμές διατηρείται ή σταθεροποιείται με την πάροδο του χρόνου.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ξενογλώσση

- Bajic, V. (1983). "The effects of a new subway line on housing prices in Metropolitan Toronto". *Journal of Urban Economics*, 13(1), 147-156.
- Benardos, A., Sourouvali, N. και Mavrikos, A., (2019). "Ex-post evaluation of a metro extension project using cost-benefit analysis: The Athens metro case. *Case Studies on Transport Policy*," 7(4), σελ. 803-812.
- Bowes, D. R., & Ihlanfeldt, K. R. (2001). "Identifying the impacts of rail transit stations on residential property values." *Journal of Urban Economics*, 50(1), 1-25.
- Bourassa, S., Hoesli, M., & Sun, J. (2003). "Do housing submarkets really matter?" *Journal of Housing Economics*, 12(1), 12-28.
- Byun, J. και Jang, K., (2021). "Impact of subway operation on commercial land value: A multilevel mixed-effects analysis. *Journal of Transport Geography*," 93, σελ. 103080. Διαθέσιμο στο:
- Byun, J. και Jang, K., (2024). "The impact of transport infrastructure announcement and construction on property values: Evidence from Sydney Metro Northwest. *Journal of Transport and Land Use*," 17(1), σελ. 1-20.
- Cervero, R., & Duncan, M. (2002). "Transit's Value-Added Effects: Light and Commuter Rail Impacts on Commercial Land Values." *Transportation Research Record*, 1805, 8-15.
- Debrezion, G., Pels, E., & Rietveld, P. (2007). "The impact of railway stations on residential and commercial property value: A meta-analysis." *Journal of Real Estate Finance and Economics*, 35(2), 161-180.
- Gatzlaff, D. H., & Smith, M. T. (1993). "The Impact of the Miami Metrorail on the Value of Residences Near Station Locations." *Land Economics*, 69(1), 54-66.
- Gibbons, S., & Machin, S. (2005). "Valuing rail access using transport innovations." *Journal of Urban Economics*, 57(1), 148-169.
- Golias, J.C., (2002). "Analysis of traffic corridor impacts from the introduction of the new Athens Metro system. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*", 36(8), σελ. 731-754.
- Hess, D. B., & Almeida, T. M. (2007). "Impact of Proximity to Light Rail Rapid Transit on Station-area Property Values in Buffalo, New York." *Urban Studies*, 44(5-6), 1041-1068.
- Hyland, M., Lyons, R. C., & Lyons, S. (2013). "The value of domestic building energy efficiency—evidence from Ireland." *Energy Economics*, 40, 943-952.

- Ioannides, Y. M., & Zabel, J. E. (2003). "Neighborhood effects and housing demand." *Journal of Urban Economics*, 54(3), 451-478.
- Menezes, R. και Barabási, A.-L., (2020). "Fluctuation scaling in complex systems: Taylor's law and beyond. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 550", σελ. 124140.
- Pan, Q. (2013). "The impacts of urban rail transit on commercial property value: A new case in Houston, Texas." *Transportation*, 40(6), 1133-1157.
- Sirmans, C. F., Macpherson, D. A., & Zietz, E. N. (2005). "The composition of hedonic pricing models." *Journal of Real Estate Literature*, 13(1), 3-43.
- Wood, R., Cheshire, P., & Gibbons, S. (2017). "Space and the city: Measuring the value of land." *Journal of Urban Economics*, 98, 223-237.
- Yang, L., Liang, Y., He, B., Lu, Y. και Gou, Z., (2022). "COVID-19 effects on house prices: Heterogeneous impacts of metro accessibility. *Journal of Transport & Health*", 24, σελ. 101313.
- Zhao, Z., Yan, J., Liang, D. και Ye, S., (2014). "Study on passenger flow characteristics of metro station and underground mall connection area in Guangzhou Metro. *Procedia Engineering*," 71, σελ. 558-563.

Ελληνόγλωσση

- ENTERPRISE GREECE, Υπουργείο Εξωτερικών, Γενική Γραμματεία Διεθνών Οικονομικών Σχέσεων και Εξωστρέφειας, Απρίλιος 2020 <https://www.enterprisegreece.gov.gr>
- Ζαχαριάδης, Ν. (2013). "Η αναμενόμενη επίδραση του μετρό Θεσσαλονίκης στις τιμές των ακινήτων." Διπλωματική εργασία, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
- Κανελλόπουλος, Δ. (2019). "Οι παράγοντες που επηρεάζουν την αξία ενός ακινήτου και ο ρόλος του εκτιμητή μηχανικού."
- Σαλονικίδης, Ε. (2016). "Εκτίμηση Ακινήτων: Μέθοδοι και Ειδικά Θέματα." Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
- Τσατσούλη, Κ., & συνεργάτες (2020). "Η επίδραση των σταθμών μετρό στην αγορά ακινήτων: Μια εμπειρική ανάλυση." Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Ιστότοποι

- Ελληνικό Μετρό Α.Ε. "Το βασικό έργο." Διαθέσιμο στο: https://www.emetro.gr/?page_id=112
- Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛΣΤΑΤ). "Απογραφή Πληθυσμού-Κατοικιών 2021." Διαθέσιμο στο: <https://www.statistics.gr/2021-census-pop-hous>

- Τράπεζα της Ελλάδος (2015). “Στατιστικά στοιχεία και δείκτες τιμών ακινήτων στην Ελλάδα. “Διαθέσιμο στο: <https://www.bankofgreece.gr>
- Υπουργείο Μεταφορών
<https://www.yme.gr/>

Ιστότοποι εικόνων

- All Over Greece, (Χ.χ.). Χάρτης Αττικό Μετρό. [Εικόνα] Διαθέσιμο στο: https://www.allovergreece.com/images/Map_Attiko_Metro.webp
- Car and Motor, (2023). *Εικόνα νέου έργου Μετρό*. [Εικόνα] Διαθέσιμο στο: https://www.carandmotor.gr/sites/default/files/styles/horizontal_rectangle/public/2023-08/Metro%20new.jpg?itok=-u1VNq6s
- Economistas.gr, (2019). *Χάρτης Γραμμής 4 Μετρό και επιπτώσεις στα ακίνητα*. [Εικόνα] Διαθέσιμο στο: <https://www.economistas.gr/sites/default/files/styles/default/public/images/2019/12/metro-grammi-4-akinita-xartis.jpg?itok=cT7TqC3o>
- Google Images, (Χ.χ.). *Εικόνα Μετρό Αθήνας*. [Εικόνα] Διαθέσιμο στο: <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSkoyg73-rJoVgfiR4ob-s3hJVlW6dEqFY2oQ&s>
- Metaforespess.gr, (2022). *Χάρτης της νέας Γραμμής 4 του Μετρό*. [Εικόνα] Διαθέσιμο στο: <https://www.metaforespess.gr/wp-content/uploads/2022/03/%CE%97-%CF%80%CE%BF%CF%81%CF%84%CE%BF%CE%BA%CE%B1%CE%BB%CE%AF-%CE%93%CF%81%CE%B1%CE%BC%CE%BC%CE%AE-4-%CE%86%CE%BB%CF%83%CE%BF%CF%82-%CE%92%CE%B5%CE%AF%CE%BA%CE%BF%CF%85-%CE%93%CE%BF%CF%85%CE%B4%CE%AE-GRAMMH-4.png>
- OT.gr, (2023). *Χάρτης έργων ΕΤΕ*. [Εικόνα] Διαθέσιμο στο: https://www.ot.gr/wp-content/uploads/2023/04/07_04_ot_ETE1.png