

ΠΑΝΤΕΙΟΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

PANTEION UNIVERSITY OF SOCIAL AND POLITICAL SCIENCES



ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ «ΑΣΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ»

ΕΙΔΙΚΕΥΣΗ: ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ ΑΚΙΝΗΤΩΝ

**ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΑ ΑΚΙΝΗΤΑ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΓΣΠ: ΤΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ
ΤΟΥ AIRBNB**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Κωνσταντίνα Σωτηροπούλου

Αθήνα, 2018

Τριμελής Επιτροπή

Μιμής Άγγελος, Επίκουρος Καθηγητής Παντείου Πανεπιστημίου, (Επιβλέπων).

Ροβολής Αντώνης, Αναπληρωτής Καθηγητής Παντείου Πανεπιστημίου, Διευθυντής τμήματος ΠΜΣ.

Κυβέλου–Χιωτίνη Στέλλα–Σοφία, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Παντείου Πανεπιστημίου, Αν. Πρόεδρος τμήματος 2018-20.



Copyright © Κωνσταντίνα Σωτηροπούλου, 2018

All rights reserved. Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας διπλωματικής 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 διπλωματικής εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα.

**Η έγκριση της διπλωματικής εργασίας από το Πάντειον Πανεπιστήμιο
Κοινωνικών και Πολιτικών Επιστημών δεν δηλώνει αποδοχή των γνώμων
του συγγραφέως.**

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περίληψη	I
Abstract.....	II
1.Εισαγωγή	1
2. Το φαινόμενο του Airbnb. Η εξάπλωσή του στον κόσμο και την Ελλάδα.	3
2.1 Η Οικονομία του Διαμοιρασμού (SharingEconomy).....	3
2.2 Η Οικονομία του Διαμοιρασμού και ο τουρισμός	5
2.3 Η Airbnb και οι υπηρεσίες που παρέχει.....	7
2.4 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της Airbnb.....	10
2.5 Η δραστηριότητα της Airbnb στην Ελλάδα	13
3. Συλλογή και προεπεξεργασία δεδομένων.....	17
3.1 Εισαγωγή	17
3.2 Χαρτογραφική απεικόνιση των καταλυμάτων στον Δήμο Αθηναίων.	18
3.2.1 Επεξεργασία αρχικών δεδομένων	18
3.3 Χάρτης Πυκνότητας Καταλυμάτων του Airbnb.....	20
3.4 Κατανομή καταλυμάτων με βάση τα ποιοτικά τους χαρακτηριστικά	24
4. Χωρική Συσχέτιση - Μέθοδοι και Εφαρμογή στην Περιοχή Μελέτης.	30
4.1. Εισαγωγή	30
4.2. Τι είναι Χωρική Ανάλυση.....	30
4.3 Χωρική Αυτοσυσχέτιση	31
4.3.1. Δείκτης Moran'sI	32
4.3.2 Λογισμικά υπολογισμού των δεικτών χωρικής αυτοσυσχέτισης	36
4.3.3 Χωρική αυτοσυσχέτιση των καταλυμάτων Airbnb στον δήμο Αθηναίων	38
5. Χωρική Παλινδρόμηση.....	51
5.1 Εισαγωγή	51
5.2 Ανάλυση παλινδρόμησης.....	51
5.2.1 Πολλαπλή παλινδρόμηση	52
5.3 Γεωγραφικά σταθμισμένη παλινδρόμηση.....	55
5.4 Εφαρμογή των μορφών παλινδρόμησης στην περιοχή μελέτης.....	56
5.4.1 Εφαρμογή των μοντέλων Παλινδρόμησης με χρήση ArcGIS.....	58
5.4.2 Εφαρμογή των μοντέλων Παλινδρόμησης με χρήση του λογισμικού GeoDA.	66
6. Σύνοψη – Συμπεράσματα	69

6.1. Το φαινόμενο του Airbnb.....	69
6.2. Χωρική Αυτοσυσχέτιση των καταλυμάτων Airbnb στο δήμο Αθηναίων.....	70
6.4 Αξιολόγηση λογισμικών	71
6.5 Προτάσεις μετεξέλιξης της παρούσας εργασίας	72
Βιβλιογραφία	74

ΧΑΡΤΕΣ – ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ – ΓΡΑΦΗΜΑΤΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΧΑΡΤΩΝ

Χάρτης 3.1: Χαρτογραφική απεικόνιση καταλυμάτων Airbnb έτους 2017 καθώς και οριοθέτηση γειτονιών του δήμου Αθηναίων μέσω του ArcMap.	20
Χάρτης 3.2: Θεματικός χάρτης πυκνότητας κατά Kernel των καταλυμάτων Airbnb στο δήμο Αθηναίων με την χρήση ArcGIS.	23
Χάρτης 3.3: Θεματικοί χάρτες ακινήτων βάσει αριθμού υπνοδωματίων μέσω ArcGIS.	26
Χάρτης 3.4: Θεματικοί χάρτες ακινήτων βάσει τιμής μέσω ArcGIS.	28
Χάρτης 4.1: Χάρτη τοπικού δείκτη Moran’sI των καταλυμάτων Airbnb στο δήμο Αθηναίων (Πηγή: ArcGIS 10.4)	45
Χάρτης 4.2: (α) Χάρτης χωρικών προτύπων όπως προκύπτει από την ταξινόμηση του τοπικού δείκτη Moran’sI, με επισήμανση των περιοχών που εμφανίζεται αυτοσυσχέτιση μέσω του GeoDA και (β) Χάρτης σημαντικότητας των τοπικών δεικτών Moran’sI μέσω του GeoDA.	49
Χάρτης 4.3: (α) Χάρτης χωρικών προτύπων όπως προκύπτει από την ταξινόμηση του τοπικού δείκτη Moran’sI, με επισήμανση των περιοχών χωρίς αυτοσυσχέτιση μέσω του GeoDA και (β) Χάρτης σημαντικότητας των τοπικών δεικτών Moran’sI μέσω του GeoDA.	49
Χάρτης 5.1: Θεματικός χάρτης καταλοίπων με τη βοήθεια του ArcGIS.	63
Χάρτες 5.3: Θεματικοί χάρτες μεταβλητότητας συντελεστών εξαρτημένων μεταβλητών.	66
Χάρτης Π.1: Θεματικοί χάρτες ακινήτων βάσει αριθμού υπνοδωματίων μέσω ArcGIS.	80

Χάρτης Π.2: Θεματικοί χάρτες ακινήτων βάσει αριθμού υπνοδωματίων (3) μέσω ArcGIS.	81
Χάρτης Π.3: Θεματικοί χάρτες ακινήτων βάσει τιμής καταλύματος (2) μέσω ArcGIS.	82
Χάρτης Π.4: Θεματικοί χάρτες ακινήτων βάσει τιμής καταλύματος (3) μέσω ArcGIS.	83

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 5.1: Πίνακας με στατιστικά δεδομένα των εξαρτημένων μεταβλητών όπως προέκυψαν από τη μέθοδο OLS.	59
Πίνακας 5.2: Διαγνωστικά αποτελέσματα επίδοσης του μοντέλου παλινδρόμησης OLS.	60
Πίνακας 5.3: Αποτελέσματα εκτίμησης γεωγραφικά σταθμισμένης παλινδρόμησης με ArcGIS.	64

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 3.1: Ραβδογράμματα καταλυμάτων με βάση τα χαρακτηριστικά τους. ..	24
Διάγραμμα 3.2: Ραβδογράμματα καταλυμάτων με βάση την τιμή και τη βαθμολογία των επισκεπτών όσον αφορά την τιμή αυτών.	24
Εικόνα 4.6 Παράθυρο υπολογισμού βαρών μέσω του GeoDA.	46
Διάγραμμα 4.1: Διάγραμμα διασποράς τιμής με τον ολικό δείκτη Moran's I με τη βοήθεια του λογισμικού GeoDA.	47
Διάγραμμα 4.2: Κατανομή τιμών Moran's I τιμής καταλύματος μετά από προσομοίωση 999 επαναλήψεων.	48
Διάγραμμα 5.1: Ιστογράμματα και διαγράμματα διασποράς μεταξύ εξαρτημένης και ανεξάρτητων μεταβλητών του μοντέλου μελέτης με τη βοήθεια του ArcGIS.	61
Διάγραμμα 5.2: Ιστόγραμμα καταλοίπων του μοντέλου με χρήση ArcGIS.	62
Διάγραμμα 5.3: Διαγράμματα διασποράς καταλοίπων και προβλεπόμενων τιμών με ArcGIS.	62

Περίληψη

Στόχος της παρούσας εργασίας είναι η χωρική ανάλυση των καταλυμάτων του Airbnb στο δήμο Αθηναίων. Η επίτευξη του στόχου αυτού κατέστη δυνατή με τη χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών, και συγκεκριμένα του εμπορικού πακέτου ArcGIS και του ελεύθερου λογισμικού GeoDA.

Για την επεξεργασία των αρχικών δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν τα εργαλεία του λογισμικού ArcGIS ενώ για τον υπολογισμό των χωρικών προτύπων χρησιμοποιήθηκαν οι αντίστοιχες εργαλειοθήκες που παρέχει το πρόγραμμα και συγκρίθηκαν με τα αντίστοιχα αποτελέσματα που προέκυψαν από την εκτίμηση αυτών με τη βοήθεια του λογισμικού GeoDA.

Τα δεδομένα αφορούν τα καταλύματα που υπήρχαν στην πλατφόρμα του Airbnb τον Μάιο του 2017, τα οποία εισάγονται σε περιβάλλον ArcGIS προκειμένου να αποτυπωθούν χωρικά.

Για τον υπολογισμό των χωρικών προτύπων επιλέγεται η εξέταση της μεταβλητής της τιμής των καταλυμάτων αναγόμενη στο άτομο και ανά διανυκτέρευση. Εξαγόμενο αποτέλεσμα είναι η εκτίμηση της χωρικής αυτοσυσχέτισης των δεδομένων μεταξύ τους και η χωρική αποτύπωση των clusters των τιμών που εμφανίζονται.

Τέλος, εκτιμάται η επιρροή της τιμής των καταλυμάτων από ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά αυτών. Εξετάζεται η επίδραση της τιμής συγκριτικά με την απόσταση του καταλύματος από το μετρό, τον αριθμό των δωματίων που διαθέτει και την βαθμολογία των επισκεπτών. Εκτιμώνται οι παράμετροι αυτών και αναλύεται η προσρμογή του μοντέλου αυτού με τις μεθόδους παλινδρόμησης.

ΛΕΞΕΙΣ-ΚΛΕΙΔΙΑ

Airbnb, χωρική ανάλυση, χωρική αυτοσυσχέτιση, ολικός δείκτης Moran'sI, τοπικός δείκτης Moran'sI, πολλαπλή παλινδρόμηση ελαχίστων τετραγώνων, OLS, γεωγραφικά σταθμισμένη παλινδρόμηση, GWR

Abstract

This master thesis aims is the spatial analysis of Airbnb's accommodation in the municipality of Athens. Towards that direction and in order to achieve the full approach of the issue and furthermore to enable improved performance analysis and clear conclusions to be drawn, different software of Geographic Information Systems was used. More specifically, the basic editing tools were the commercial package of ArcGIS and the free code software, GeoDA.

Firstly, ArcGIS software was used to process the original basic data. Also, the corresponding toolboxes provided by this software were used to calculate spatial patterns. Moreover, the above-mentioned results were compared with the corresponding results through using the GeoDA software.

Regarding the original data, it must be mentioned that they are referring to the accommodation infrastructures which were available on the Airbnb platform in May 2017. At an early stage, those data, were inserted in ArcGIS to proceed with their spatial dimension through mapping.

In order to proceed with the analysis of the spatial patterns, it is chosen to analyse the variable of the price unit per person and per overnight stay. This process has as a result the estimation of the inner spatial autocorrelation of the data and the spatial mapping of the displayed clusters.

Finally, the influence of the price of accommodation on the quantitative and qualitative characteristics of the accommodation is estimated. Furthermore, the effect of the variable of price is compared to the variable of existing distance between each apartment and the nearest metro station, the available rooms provided of each apartment and each apartment's rates by its visitors. The abovementioned aspects are estimated and through regression analysis tools we achieve the analysis of the pattern.

1.Εισαγωγή

Η μεγαλύτερη «βιομηχανία» παγκοσμίως, με διαρκώς αυξανόμενο ρόλο και επίδραση στην οικονομική και κοινωνική ζωή δισεκατομμυρίων ανθρώπων, είναι ο τουρισμός. Η οικονομική του σημασία συνίσταται στη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας, στη δημιουργία εισοδήματος, στην πραγματοποίηση επενδύσεων για ανάπτυξη υποδομών (τουριστικών και μη), στη συμμετοχή της τουριστικής παραγωγής στο Α.Ε.Π. και στη συνεισφορά της τουριστικής δραστηριότητας στους εθνικούς φόρους.

Ωστόσο, μια σειρά από διεθνείς οικονομικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές εξελίξεις όπως η διεθνής οικονομική κρίση και η οικονομική αστάθεια πρωτίστως στην Ευρώπη και δευτερευόντως σε παγκόσμιο επίπεδο, η μείωση της παραγωγής, του ρυθμού οικονομικής ανάπτυξης και τα φαινόμενα ύφεσης που ακολουθούν με άμεση επίπτωση στα οικονομικά των νοικοκυριών, η αύξηση της ανασφάλειας και της οικονομικής αβεβαιότητας των πολιτών και η προσαρμογή της καταναλωτικής τους συμπεριφοράς, η αύξηση των χρεών που έχουν οι χώρες, οι επιχειρήσεις και οι πολίτες, οι κοινωνικές συγκρούσεις και αναταραχές σε διάφορες περιοχές, οι φυσικές καταστροφές και οι παγκόσμιες συνέπειές τους (π.χ. ο σεισμός της Ιαπωνίας και το τσουνάμι), ασκούν καταλυτική επίδραση στο τουριστικό φαινόμενο αλλάζοντας το περιβάλλον λειτουργίας των τουριστικών προορισμών και φυσικά των τουριστικών επιχειρήσεων.

Τα τουριστικά καταλύματα συνιστούν ίσως το σημαντικότερο τύπο τουριστικής επιχείρησης καθώς προσφέρουν ένα από τα πλέον απαραίτητα συστατικά στοιχεία του τουριστικού προϊόντος (τη διαμονή, χωρίς την οποία δεν μπορούμε να μιλάμε για τουρίστες). Παρά τη μακρόχρονη πορεία εξέλιξης των μορφών και τύπων καταλυμάτων, το ακριβές περιεχόμενο του όρου «κατάλυμα» δεν είναι εύκολο να προσδιοριστεί με σαφήνεια, καθώς διαφέρει ανάλογα με το σκοπό και την οπτική γωνία από την οποία προσεγγίζεται μεταξύ διαφορετικών χωρών ή ακόμη και μεταξύ διαφορετικών ερευνητών. Διαφέρει ακόμα και ο τρόπος με τον οποίο το αντιλαμβάνεται ο τουρίστας «καταναλωτής» του προϊόντος, με βάση τις ιδιαίτερες ανάγκες και εμπειρίες του.

Η διπλωματική αυτή εργασία αποτελεί μια προσπάθεια μέσα από έρευνα να αναλυθεί η χωρική κατανομή των καταλυμάτων των Airbnb στο δήμο Αθηναίων.

Η εργασία αποτελείται από έξι κεφάλαια. Στα πρώτα κεφάλαια γίνεται μια θεωρητική προσέγγιση του θέματος μέσα από τη διεθνή βιβλιογραφία και άρθρα, ενώ τα επόμενα αφορούν στην έρευνα που πραγματοποιήθηκε.

Αναλυτικότερα, στο δεύτερο κεφάλαιο προσεγγίζεται η έννοια του όρου Οικονομία του Διαμοιρασμού ή Κοινή Οικονομία (SharingEconomy) και αναφέρονται οι επιπτώσεις που επιφέρει στον τουρισμό μιας χώρας. Επίσης, δίνονται πληροφορίες για ψηφιακές πλατφόρμες που βασίζονται στη φιλοσοφία της κοινής οικονομίας και γίνεται μια εκτεταμένη παρουσίαση της πλατφόρμας Airbnb. Επιπλέον, μελετώνται τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα αυτής της υπηρεσίας σε επίπεδο χώρας και διεθνώς.

Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στην ελεύθερη διάθεση των δεδομένων των καταλυμάτων του Airbnb μέσω της πλατφόρμας του InsideAirbnb. Παρουσιάζονται τα ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά που περιέχουν και αναλύεται ο τρόπος εισαγωγής και επεξεργασίας αυτών μέσω του λογισμικού AircGIS.

Στο τέταρτο κεφάλαιο, αναλύονται οι μέθοδοι χωρικής ανάλυσης των δεδομένων. Επίσης, γίνεται εφαρμογή των μεθόδων χωρικής αυτοσυσχέτισης για τα δεδομένα που αφορούν το δήμο Αθηναίων, όπου αφορά ουσιαστικά και την περιοχή μελέτης.

Στο πέμπτο κεφάλαιο, γίνεται εφαρμογή των μεθόδων παλινδρόμησης, με σκοπό τη δημιουργία ενός μοντέλου που θα ερμηνεύει τον τρόπο καθορισμού της τιμής των καταλυμάτων σχετικά με διάφορους παράγοντες ποιοτικούς και ποσοτικούς. Αναλύονται τα στατιστικά μεγέθη που εκτιμώνται μέσω των παλινδρομήσεων και κρίνεται η αποτελεσματικότητα του μοντέλου αυτού.

Τέλος, στο έκτο κεφάλαιο γίνεται μια σύνοψη των αποτελεσμάτων της παρούσας μελέτης και προτείνονται μελλοντικές προτάσεις βελτίωσης και επέκτασης της παρούσας εργασίας.

2. Το φαινόμενο του Airbnb. Η εξάπλωσή του στον κόσμο και την Ελλάδα.

Τα τελευταία χρόνια έχει κάνει δυναμικά την εμφάνισή της στο χώρο του τουριστικού καταλύματος η πλατφόρμα της Airbnb. Είναι μια πλατφόρμα που δίνει την δυνατότητα σε επισκέπτες να φιλοξενηθούν από οικοδεσπότες στα σπίτια τους έναντι κάποιου χρηματικού ανταλλάγματος. Μέσω της πλατφόρμας, από τη μια πλευρά ο οικοδεσπότης έχει την ευκαιρία να προβάλει το ακίνητό του σε μια μεγάλη αγορά και να έχει κάποιο επιπλέον εισόδημα, και από την άλλη ο κάθε επισκέπτης έχει μια μεγάλη ποικιλία καταλυμάτων για να διαλέξει ανάλογα με τις ανάγκες του και τις ημερομηνίες που επιθυμεί, σε μια προσιτή τιμή. Η υπηρεσία βασίζεται στο θεσμό της Κοινής Οικονομίας ή της Οικονομίας του Διαμοιρασμού (SharingEconomy), ένα οικονομικό μοντέλο που συχνά ορίζεται ως δραστηριότητα που βασίζεται στο μοντέλο peer-to-peer (P2P) για την απόκτηση, παροχή ή κοινή χρήση πρόσβασης σε αγαθά και υπηρεσίες που διευκολύνεται από μια πλατφόρμα.

2.1 Η Οικονομία του Διαμοιρασμού (SharingEconomy)

Αναφέρεται ως «ένα οικονομικό σύστημα που λειτουργεί αποκλειστικά μέσω διαδικτύου, χρησιμοποιείται από ιδιώτες χωρίς ή με αμοιβή και βασίζεται στην κοινή χρήση αγαθών που μπορεί να χρησιμοποιούνται μερικώς. Είναι η διαδικασία κατά την οποία κάποιος μέσα από μια διαδικτυακή πλατφόρμα μοιράζεται κάτι δικό του με άλλους και δέχεται επίσης κάτι άλλο από κάποιους άλλους για ίδια χρήση».¹

Με την εμφάνιση του διαδικτύου και την χρήση μεγάλων δεδομένων, πολλοί ιδιοκτήτες περιουσιακών στοιχείων εκμεταλλεύθηκαν τις φυσικές τους περιουσίες για να παρέχουν υπηρεσίες και να κερδίσουν χρήματα. Για παράδειγμα έχουμε τις υπηρεσίες κοινής χρήσης αυτοκινήτων όπως Lyft και Uber. Η Lyft είναι μια εταιρεία που παρέχει υπηρεσίες μεταφοράς ατόμων και εδρεύει στο Σαν Φρανσίσκο της Καλιφόρνια. Αναπτύσσει, εμπορεύεται και εκμεταλλεύεται την κινητή εφαρμογή μεταφοράς με αυτοκίνητο. Ξεκίνησε τον Ιούνιο του 2012, λειτουργεί σε περίπου 300 πόλεις των ΗΠΑ, συμπεριλαμβανομένων της Νέας Υόρκης, του Σαν Φρανσίσκο και του Λος Άντζελες και παρέχει πάνω από 1 εκατομμύριο βόλτες την ημέρα. Η εταιρεία

¹https://el.wikipedia.org/wiki/οικονομία_διαμοιρασμου (Ανακτήθηκε 28/08/2018).

αποτιμήθηκε στα 15,1 δισεκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ τον Ιούνιο του 2018 και έχει συγκεντρώσει συνολικά 5,1 δισεκατομμύρια δολάρια σε χρηματοδότηση.²

Η Uber είναι μία αμερικανική επιχείρηση παροχής υπηρεσιών με έδρα στο Σαν Φρανσίσκο. Προσφέρει online παροχές υπηρεσιών μεταφοράς προσώπων σε πολλές πόλεις παγκοσμίως. Οι υπηρεσίες *UberX* και *UberBlack* παρέχουν στους επιβάτες ενοικιαζόμενα οχήματα με οδηγό και η *UberPop* τους μεταφέρει με ιδιώτη οδηγό σε ιδιόκτητο αυτοκίνητο. Η υπηρεσία *UberTaxi*, παρέχει κανονικά υπηρεσίες ταξί. Η διαμεσολάβηση επιβάτη-οδηγού πραγματοποιείται μέσω μιας εφαρμογής για κινητά ή ιστοσελίδας.³

Ο όρος *SharingEconomy* αφορά ουσιαστικά μια οικονομία, χωρίς σύνορα στην οποία μπορούν να συμμετέχουν άνθρωποι από όλο τον κόσμο. Και αυτό φυσικά γίνεται με την βοήθεια των νέων τεχνολογιών και του ίντερνετ. Ένα ακόμα χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτού του οικονομικού μοντέλου είναι το διάσημο πλέον *ebay.com*. Ένα site δηλαδή, στο οποίο συναλλάσσονται άνθρωποι από όλα τα μέρη του πλανήτη.⁴

Η κριτική στην κοινή οικονομία συχνά συνεπάγεται κανονιστική αβεβαιότητα. Οι επιχειρήσεις που προσφέρουν υπηρεσίες ενοικίασης συχνά ρυθμίζονται από ομοσπονδιακές, κρατικές ή τοπικές αρχές. Τα άτομα χωρίς άδεια που προσφέρουν υπηρεσίες ενοικίασης ενδέχεται να μην ακολουθούν αυτούς τους κανονισμούς ή να μην πληρώνουν τους φόρους που αναλογούν, χρεώνοντας έτσι χαμηλότερες τιμές και φοροδιαφεύγοντας.

Υπάρχει επίσης φόβος ότι το μεγαλύτερο μέρος των πληροφοριών που μοιράζονται σε μια ηλεκτρονική πλατφόρμα μπορεί να δημιουργήσει φυλετική ή / και μεροληψία μεταξύ των χρηστών. Η *Airbnb*, για παράδειγμα, αναγκάστηκε να αντιμετωπίσει καταγγελίες φυλετικών διακρίσεων από Αφροαμερικάνους και Λατίνους ενοικιαστές. Δεδομένου ότι παρουσιάζονται περισσότερα δεδομένα και η οικονομία κοινής χρήσης εξελίσσεται, οι εταιρείες αυτής της οικονομίας θα πρέπει να καταπολεμήσουν τη μεροληψία τόσο των χρηστών όσο και των αλγορίθμων τους.⁵

Σύμφωνα με την Schor η κοινή Οικονομία έχει τη δυναμική για να δημιουργηθούν νέες επιχειρήσεις που θα είναι πιο δημοκρατικά οργανωμένες και θα μειώνουν το οικολογικό αποτύπωμα, φέρνοντας έτσι τους ανθρώπους πιο κοντά. Επίσης, θεωρεί ότι η οικονομία κοινής χρήσης μπορεί να βοηθήσει τους ανθρώπους

²<https://en.wikipedia.org/wiki/Lyft> (Ανακτήθηκε 28/08/2018).

³<https://el.wikipedia.org/wiki/Uber> (Ανακτήθηκε 28/08/2018).

⁴<https://el.wikipedia.org/wiki/EBay> (Ανακτήθηκε 28/08/2018).

⁵<https://www.investopedia.com/terms/s/sharing-economy.asp> (Ανακτήθηκε 28/08/2018).

με χαμηλότερο εισόδημα να εξοικονομήσουν χρήματα, γεγονός που αυξάνει το διαθέσιμο εισόδημά τους και παρέχει περισσότερη εξοικονόμηση και ευκαιρίες.⁶ Η οικονομία κοινής χρήσης επιτρέπει στους ανθρώπους να κερδίζουν εισόδημα με νέους τρόπους και έχει τη δυνατότητα να οδηγήσει σε νέες μορφές οργάνωσης που μπορεί να αποτελούν μέρος ενός κινήματος των πολιτών για μια δικαιότερη και πιο βιώσιμη οικονομία.

2.2 Η Οικονομία του Διαμοιρασμού και ο τουρισμός

Η διάδοση της κοινής οικονομίας, έχει επίσης αλλάξει τον τρόπο με τον οποίο παρέχονται ορισμένες τουριστικές υπηρεσίες και έχει δημιουργήσει νέους τρόπους εύρεσης καταλύματος και στέγασης. Υπάρχουν διάφοροι παράγοντες που μπορούν να εξηγήσουν την αύξηση της δημοτικότητας της κοινής οικονομίας στον τουριστικό τομέα.⁷

Πρώτον, η ψηφιοποίηση και οι νέες τεχνολογίες. Παρόλο που η παροχή τουριστικών δραστηριοτήτων μεταξύ ατόμων δεν είναι κάτι καινούργιο, διότι υπήρχαν από παλιά μη συμβατικές ή εναλλακτικές ανταλλαγές μεταξύ ατόμων, οι αλληλεπιδράσεις αυτές περιορίζονταν στους φίλους και τους γνωστούς. Οι ψηφιακές πλατφόρμες επέτρεψαν την επέκταση αυτών των μικρών ανταλλαγών στις σχέσεις μεταξύ ξένων σε πρωτοφανή κλίμακα, μειώνοντας το κόστος πρόσβασης στην αγορά για μεμονωμένους παρόχους, καθώς και το κόστος των συναλλαγών. Συγκεκριμένα, οι πλατφόρμες τύπου «peer-to-peer» επιτρέπουν στους καταναλωτές να συγκρίνουν εύκολα τις τιμές μεταξύ διαφορετικών προμηθευτών, να μάθουν περισσότερα για το προϊόν ή την υπηρεσία που προσφέρονται, να αναθεωρούν τις απόψεις άλλων χρηστών και να επικοινωνούν απευθείας με τον πάροχο του προϊόντος ή της υπηρεσίας.

Δεύτερον, οι πολιτισμικές αλλαγές και οι οικονομικές εξελίξεις που σημειώθηκαν τα τελευταία χρόνια οδήγησαν τους καταναλωτές να είναι όλο και περισσότερο ανοιχτοί στην ιδέα του διαμοιρασμού πόρων και της πρόσβασης σε εμπορεύματα σε προσωρινή βάση, αντί να τους ανήκουν. Μεταξύ αυτών των αλλαγών, ιδιαίτερη σημασία έχει το μεγαλύτερο ενδιαφέρον για το κοινωνικό στοιχείο και την κοινότητα - η επιθυμία να επεκταθεί ο κοινωνικός κύκλος του

⁶ Schor J. (2014), *Debating the Sharing Economy*. *Great Transition Initiative*.

⁷ European Parliament (2017), «Tourism and the sharing economy», Briefing.

ατόμου μέσω νέων συναφών συνδέσεων-, καθώς και η μεγαλύτερη ανησυχία για το περιβάλλον.⁸ Στο πλαίσιο αυτό, οι σημερινοί τουρίστες τείνουν να δίνουν μεγαλύτερη έμφαση στο κόστος και την αξιοποίηση των υπηρεσιών που χρησιμοποιούν, εν μέρει λόγω του ευρέος φάσματος των υπηρεσιών που έχουν στη διάθεσή τους. Σε αυτό το πλαίσιο, η τουριστική βιομηχανία είναι ιδανική υποψήφια για την επέκταση των επιχειρηματικών μοντέλων που συνδέονται με την οικονομία κοινής χρήσης, λόγω της φύσης των παρεχόμενων υπηρεσιών. Τα προϊόντα που κοστίζουν περισσότερο και χρησιμοποιούνται περιστασιακά είναι τα πιο πιθανό να «μοιράζονται» με τρίτους, οπότε δεν αποτελεί έκπληξη το γεγονός ότι οι υπηρεσίες διαμονής και μεταφοράς είναι εκείνες που επηρεάζονται περισσότερο από την εμφάνιση αυτών των νέων μοντέλων κατανάλωσης.

Τρίτον, οι προσδοκίες των τουριστών έχουν αλλάξει. Οι τουριστικοί καταναλωτές -ιδίως οι νέοι- είναι πιο ανοιχτοί στην οργάνωση των ταξιδιών τους και απαιτούν όλο και περισσότερο μοναδικές και εξατομικευμένες εμπειρίες. Αυτή η αυξανόμενη επιθυμία να απολαύσουν «αυθεντικές» εμπειρίες έχει οδηγήσει στην εμφάνιση νέων εξειδικευμένων αγορών.⁹ Σε αυτό το πλαίσιο, η κοινή οικονομία έχει αποκτήσει δημοτικότητα, προσφέροντας τη δυνατότητα στους νέους να εμπλακούν σε τέτοιου είδους εμπειρίες, οι οποίες είναι πιο ευέλικτες και λιγότερο τυποποιημένες, όπως η παραμονή σε ασυνήθιστους χώρους και οι κοινές γευστικές εμπειρίες με τους κατοίκους της περιοχής.¹⁰

Με την εμφάνιση αυτών των ψηφιακών πλατφόρμων, είναι επόμενο, η προσφορά των τουριστικών υπηρεσιών να έχει αυξηθεί σημαντικά διότι είναι ευκολότερο για κάθε άτομο να γίνει πάροχος υπηρεσιών τουρισμού. Παράλληλα, οι παραδοσιακές επιχειρήσεις, για να παραμείνουν ανταγωνιστικές αναγκάζονται να μειώνουν τις τιμές και να βελτιώνουν την ποιότητα των υπηρεσιών τους. Για τους καταναλωτές αυτή η αύξηση και βελτίωση του φάσματος των τουριστικών υπηρεσιών υπήρξε πολύ θετική, δεδομένου ότι τους παρέχει μεγαλύτερη επιλογή και έλεγχο.¹¹ Επιπλέον, μπορούν εύκολα να συγκρίνουν την ποιότητα μεταξύ διαφορετικών παρόχων από όλο τον κόσμο και να διαβάσουν τη γνώμη άλλων τουριστών πριν αποφασίσουν για ένα καλό ή μια υπηρεσία.

⁸Botsman, R. and Rogers, R. (2010), «What's Mine Is Yours: The Rise of Collaborative Consumption», New York: Harper Collins.

⁹ Amadeus Research Study (2013), «Trending with NextGen Travelers».

¹⁰ OECD (2016), «Tourism Trends and Policies 2016», OECD Publishing.

¹¹ A. Stephany (2015), «The Business of sharing: Making it in the New Sharing Economy», Palgrave Macmillan.

Από την άλλη πλευρά, η οικονομία κατανομής έχει συμβάλει επίσης στη δημιουργία νέας ζήτησης στην τουριστική αγορά.¹² Δεδομένου ότι οι πλατφόρμες P2P παρέχουν μια εναλλακτική γκάμα τουριστικών υπηρεσιών, προσελκύουν νέους και διαφορετικούς τύπους τουριστών. Με αυτή την έννοια, αυτή η «νέα» προσφορά μπορεί να συμβάλει στη δημιουργία νέων εξειδικευμένων αγορών ή στην προσέλκυση τουριστών σε προορισμούς που δεν ήταν δημοφιλείς πριν. Ωστόσο, είναι αναγκαίο να εξασφαλιστεί επαρκές επίπεδο προστασίας των καταναλωτών και ελάχιστων ποιοτικών προτύπων, συμπεριλαμβάνοντας αυτές τις δραστηριότητες στη νομοθεσία.

Συμπερασματικά, η άφιξη της κοινής οικονομίας και των νέων επιχειρηματικών μοντέλων που συνδέονται με αυτήν έχει επηρεάσει αρνητικά την τουριστική βιομηχανία και έχει αλλάξει τον τρόπο με τον οποίο οι καταναλωτές βλέπουν και χρησιμοποιούν παραδοσιακές τουριστικές υπηρεσίες, είναι όμως σίγουρο ότι μπορεί να συμβάλει στη βελτίωση της.

2.3 Η Airbnb και οι υπηρεσίες που παρέχει

«Η Airbnb είναι σήμερα από τις πιο διαδεδομένες πλατφόρμες ημερήσιας ενοικίασης, καθώς προσφέρει ένα ασφαλές και εύκολο περιβάλλον για ιδιοκτήτες και επισκέπτες» (bnbangel)¹³. Ιδρύθηκε από τους JoeGebbia, BrianChesky και NathanBlecharczyk, τον Αύγουστο του 2008 στην Καλιφόρνια και η ονομασία της είναι το ακρωνύμιο του αρχικού «Airbed and breakfast». Η ιστοσελίδα είναι εύκολη στη χρήση και ο κάθε χρήστης πρέπει αρχικά να εγγραφεί και να δημιουργήσει ένα διαδικτυακό προφίλ. Κάθε ακίνητο συνδέεται με έναν ιδιοκτήτη στο προφίλ του οποίου υπάρχουν σχόλια, συστάσεις και αξιολογήσεις από προηγούμενους θαμώνες.¹⁴

Η αύξηση του τουρισμού, η οικονομική αστάθεια και η ανεκμετάλλευτη ακίνητη περιουσία, είναι μερικοί από τους λόγους που οδήγησαν πολλούς ιδιοκτήτες να εγγραφούν στην υπηρεσία αυτή.

Παράλληλα, έχει δημιουργήσει νέες θέσεις απασχόλησης διότι βοήθησε πολλούς επαγγελματίες του χώρου των ακινήτων, οι οποίοι έχουν οργανωθεί σε ομάδες και

¹² OECD (2016). OECD Factbook 2015-2016: Economic, Environmental and Social Statistics, OECD Publishing, Paris.

¹³ <https://www.bnbangel.gr/> (ανακτήθηκε 27/08/2018).

¹⁴ <https://el.wikipedia.org/wiki/Airbnb> (ανακτήθηκε 27/08/2018).

δίνουν τις συμβουλές τους έτσι ώστε να βοηθήσουν τους ιδιοκτήτες, να αξιοποιήσουν τα ακίνητα με τον καλύτερο τρόπο. Με εργαλείο τη βραχυπρόθεσμη ενοικίαση, βελτιώνουν και αναδιαμορφώνουν τους χώρους αυτούς ώστε να τους διαχειριστούν και να τους προωθήσουν καλύτερα.

Η υπηρεσία έχει πιστούς χρήστες και ένας από τους λόγους είναι ότι διαθέτει μεγάλη ποικιλία ακινήτων, πολλά από τα οποία είναι μοναδικά. Ο επισκέπτης της πλατφόρμας μπορεί να αναζητήσει το ακίνητο που θα μείνει ανάμεσα σε αρχοντικά, κάστρα, βαγόνια τρένων, πλοία, βάρκες, σκηνές, δενδρόσπιτα, ιγκλού και φυσικά σπίτια ή διαμερίσματα, σε οποιαδήποτε γωνιά του κόσμου. Πολλά από αυτά έχουν ανακαινιστεί, επιπλωθεί και διακοσμηθεί ακολουθώντας μια θεματολογία. Αυτό δίνει ένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό στο ακίνητο και το κάνει μοναδικό. Οι επισκέπτες έτσι αισθάνονται ότι μένουν σε ένα πρωτότυπο περιβάλλον, μακριά από την καθημερινότητα και τη ρουτίνα.

Ακίνητα τα οποία δεν εμφανίζουν σημαντικές διαφορές μεταξύ τους δηλαδή ακολουθούν τον ίδιο τρόπο επίπλωσης και δεν έχουν κάποιο μοναδικό χαρακτηριστικό όπως ωραία θέα, υπέροχη τοποθεσία, εύκολη πρόσβαση, παρουσιάζουν μέτρια πληρότητα και επιλέγονται συνήθως λόγω της χαμηλής τους τιμής ή γιατί δεν υπάρχει κάτι άλλο διαθέσιμο. Για αυτό το λόγο οι ιδιοκτήτες επιλέγουν να επέμβουν και να δημιουργήσουν ένα ιδιαίτερο περιβάλλον, το οποίο τους κάνει ανταγωνιστικούς. Με αυτό τον τρόπο δημιουργούν το κοινό τους, αποκτούν φανατικούς επισκέπτες, επιτυγχάνουν καλύτερη πληρότητα και έχουν υψηλότερες τιμές εφόσον προσφέρουν κάτι μοναδικό.

Το κοινό της Airbnb είναι τουρίστες που έρχονται για πρώτη φορά ή επισκέπτονται ξανά μια περιοχή, οικογένειες που χρειάζονται συνήθως περισσότερα από ένα δωμάτια στα ξενοδοχεία για να εξυπηρετηθούν, άτομα που ταξιδεύουν για εργασιακούς λόγους και θέλουν κάποιο πιο προσωπικό χώρο με εύκολη πρόσβαση στο χώρο της εργασίας τους. Επίσης, άτομα που ταξιδεύουν για ιατρικούς λόγους και αναζητούν κατάλυμα κοντά σε μεγάλα νοσοκομεία και κλινικές ή άτομα που ταξιδεύουν για εκπαιδευτικούς λόγους, που αναζητούν στέγη για μικρά διαστήματα διότι έχουν να παρακολουθήσουν ημερίδες, συνέδρια, σεμινάρια ή κύκλους μαθημάτων για την απόκτηση κατάρτισης.¹⁵

¹⁵https://www.bnbangel.gr/airbnb_people/ (ανακτήθηκε 28/08/2018).

Η πλατφόρμα ανανεώνεται συνεχώς και κάνει αλλαγές που αφορούν στην λειτουργία της και επηρεάζουν όχι μόνο τους επισκέπτες αλλά και τους οικοδεσπότες. Στόχος της είναι πάντα η εξυπηρέτηση των χρηστών της και ο κάθε επισκέπτης να μπορεί να βρει το κατάλληλο για αυτόν ακίνητο. Έτσι δίνει κίνητρα στους ιδιοκτήτες να γίνονται καλύτεροι «hosts» και να έχουν ποιοτικά ακίνητα που ξεχωρίζουν, κάνοντας τους απόλυτα κατανοητό ότι δημιουργώντας χώρους με αισθητική, λειτουργικότητα και προσοχή στην λεπτομέρεια, πετυχαίνουν καλύτερη προβολή και περισσότερες κρατήσεις και προνόμια.

Ένα ακίνητο που ανεβαίνει στην πλατφόρμα χρειάζεται έναν αποτελεσματικό και αποδοτικό τρόπο διαχείρισης, δηλαδή την επικοινωνία με τους ενδιαφερόμενους, την υποδοχή των επισκεπτών στο χώρο και την καθαριότητα του χώρου. Ανάλογα με τις ανάγκες και τις δυνατότητες των ιδιοκτητών διακρίνουμε και διαφορετικά μοντέλα διαχείρισης.¹⁶

Στο πρώτο μοντέλο, που είναι και το πιο διαδεδομένου, έχουμε τον «Ιδιοκτήτη-Οικοδεσπότη», όπου ο ιδιοκτήτης αναλαμβάνει τον πιο ενεργό ρόλο και είναι υπεύθυνος για όλα. Σε αυτό το σημείο πρέπει να τονίσουμε ότι η πλατφόρμα της Airbnb σχεδιάστηκε με βάση αυτό το μοντέλο και για αυτό το λόγο έχει γίνει αναλυτική και εύχρηστη, για να μπορεί να χρησιμοποιείται από όλους χωρίς κανένα πρόβλημα.

Το δεύτερο μοντέλο είναι αυτό του «Συνοικοδεσπότη». Εδώ ο οικοδεσπότης αναθέτει σε κάποιους άλλους ορισμένες αρμοδιότητες όπως η υποδοχή και η καθαριότητα, ενώ ο ίδιος συνεχίζει να έχει τον έλεγχο της διαχείρισης.

Στο τρίτο μοντέλο έχουμε διαχείριση που γίνεται με πιο απρόσωπο τρόπο, διότι οι ιδιοκτήτες έρχονται σε επαφή με τους επισκέπτες μέσω της πλατφόρμας, και τους δίνουν τις πληροφορίες που χρειάζονται διαδικτυακά. Σε αυτές τις περιπτώσεις τα ακίνητα έχουν συνήθως αυτόματες κλειδαριές με κωδικούς ή οι επισκέπτες παίρνουν τα κλειδιά από κάποιο κοντινό σημείο (θυρίδες, καταστήματα).

Στο τελευταίο μοντέλο διαχείρισης ο ιδιοκτήτης έχει πολύ περιορισμένο έλεγχο του ακινήτου του. Την διαχείριση αναλαμβάνει εταιρεία η οποία είναι υπεύθυνη για όλα, ενώ ο ιδιοκτήτης έναντι κάποιου ποσοστού στην εταιρεία είναι ελεύθερος από υποχρεώσεις προς τους επισκέπτες του ακινήτου.

¹⁶https://www.bnbangel.gr/management_models/ (ανακτήθηκε 28/08/2018).

Η τιμολόγηση του ακινήτου στην Airbnb, γίνεται με βάση τον τύπο του ακινήτου, την εποχή, την ζήτηση, την τοποθεσία, τις τιμές αντίστοιχων ακινήτων στην περιοχή, τις θετικές κριτικές, τη μοναδικότητα.¹⁷ Πολλοί οικοδεσπότες στην προσπάθειά τους να έχουν περισσότερες κρατήσεις κατεβάζουν υπερβολικά την τιμή με αποτέλεσμα να υποβαθμίζουν το ακίνητό τους, να επηρεάζονται αρνητικά τα έσοδά τους και γενικότερα ο ανταγωνισμός στην περιοχή. Σε κάθε περίπτωση, η τιμολόγηση πρέπει να είναι τέτοια ώστε η βραχυχρόνια μίσθωση να είναι βιώσιμη.

Όπως αναφέραμε προηγουμένως, οι επισκέπτες αναζητούν το κατάλληλο χώρο ανάμεσα σε μια πληθώρα ακινήτων. Η αναζήτηση που κάνουν γίνεται με βάση τέσσερα κριτήρια. Αυτά είναι: α) η τιμή του ακινήτου, β) οι φωτογραφίες από τους εσωτερικούς και εξωτερικούς χώρους, γ) οι κριτικές που έχει λάβει το ακίνητο από προηγούμενους ενοικιαστές και δ) οι παροχές που προσφέρονται.¹⁸

2.4 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της Airbnb

Η μεγάλη άνοδος της Airbnb έχει επηρεάσει τις ζωές των κατοίκων πολλών πόλεων, τις τουριστικές επιχειρήσεις και την οικονομία. Οι αλλαγές αυτές είναι θετικές αλλά και αρνητικές. Στο πλαίσιο αυτό, οι κατεστημένες επιχειρήσεις αναγκάστηκαν να ανταποκριθούν σε αυτές τις αλλαγές προκειμένου να παραμείνουν ανταγωνιστικές. Πολλοί από τους επιχειρηματίες έχουν επικεντρώσει τις δυνάμεις τους στην προσπάθεια να ανταποκριθούν στις προσδοκίες των τουριστών, συχνά κάνοντας πιο ελκυστικές τις τιμές, έχοντας καλύτερη ποιότητα, καινοτομώντας ή επεκτείνοντας το φάσμα των υπηρεσιών. Για παράδειγμα, οι παραδοσιακοί προμηθευτές τουριστικών καταλυμάτων έχουν αρχίσει να προσφέρουν δραστηριότητες και εκδηλώσεις που αποσκοπούν στο να «συνδέσουν» τους επισκέπτες με τους κατοίκους της περιοχής και τον τοπικό πολιτισμό.

Σήμερα, οι τουρίστες έχουν στη διάθεσή τους, περισσότερες επιλογές για διαμονή, αναψυχή και μεταφορά, και μπορούν να επιλέξουν ποια επιλογή ταιριάζει καλύτερα στις προτιμήσεις, τις ανάγκες και την προθυμία τους να πληρώσουν. Επιπλέον, μπορούν εύκολα να συγκρίνουν την ποιότητα μεταξύ διαφορετικών παρόχων από όλο τον κόσμο και να διαβάσουν τη γνώμη άλλων τουριστών πριν αποφασίσουν για ένα καλό ή μια υπηρεσία.

¹⁷https://www.bnbangel.gr/smart_pricing/ (ανακτήθηκε 28/08/2018).

¹⁸<https://www.bnbangel.gr/guest-criteria/> (ανακτήθηκε 28/08/2018).

Ανάμεσα στα οφέλη επίσης, εκτός από την αύξηση των τουριστών είναι και η αύξηση των επενδύσεων σε ακίνητα, που με τη σειρά τους όμως, ωθούν τις τιμές των ακινήτων σε υψηλά επίπεδα αλλά και τις τιμές των ενοικίων σε περιοχές που συγκεντρώνουν μεγαλύτερη ζήτηση μεταξύ των τουριστών. Το αποτέλεσμα είναι πολλοί κάτοικοι να αναγκάζονται να φύγουν από περιοχές που μένουν χρόνια, διότι δεν μπορούν να ανταπεξέλθουν οικονομικά. Πολλοί δε ιδιοκτήτες ακινήτων σε ευρωπαϊκές και αμερικάνικες μεγαλουπόλεις όπως το Λος Άντζελες, το Λονδίνο, η Νέα Υόρκη, η Βαρκελώνη δεν διαθέτουν τα ακίνητά τους για μακροπρόθεσμες μισθώσεις παρά μόνο για βραχυπρόθεσμες. Με αυτό τον τρόπο καταστρέφουν την φιλοξενία και τον κοινωνικό ιστό των συνοικιών, και μετατρέπουν αγαπημένα ιστορικά σημεία σε νεκρές ζώνες για τουρίστες, που στερούνται την αυθεντικότητα καθώς οι ντόπιοι σιγά-σιγά απομακρύνονται.

Σύμφωνα με την έκθεση του Παρατηρητηρίου της Ευρώπης των Πολυεθνικών (CEO, 2018) με τίτλο «UnFairbnb»¹⁹, τα στοιχεία δείχνουν ότι η πλειοψηφία των ακινήτων που είναι καταχωρημένα στην πλατφόρμα της Airbnb, στις περισσότερες πόλεις είναι ολόκληρα σπίτια, πολλά από τα οποία νοικιάζονται όλο το χρόνο. Πολλοί λοιπόν «οικοδεσπότες» είναι επιχειρήσεις με πολλαπλές ιδιότητες, που αποκομίζουν τεράστια κέρδη επωφελούμενοι από μια ανεξέλεγκτη αγορά. Η εκρηκτική ανάπτυξη των on-line βραχυπρόθεσμων μισθώσεων σε διαμερίσματα ή σπίτια, έχει προκαλέσει την αντίδραση πολλών ευρωπαϊκών πρωτευουσών για τον τρόπο που οι υπηρεσίες αυτές περιορίζουν τη διαθεσιμότητα οικονομικών προσιτών κατοικιών για τους ντόπιους και προκαλούν την αύξηση των ενοικίων.

Με αφορμή την επιβολή περιορισμών από τις τοπικές αρχές πολλών ευρωπαϊκών πόλεων, όπως το Βερολίνο, τη Βαρκελώνη, τις Βρυξέλλες, το Άμστερνταμ, για να αντιμετωπίσουν αυτές τις εξελίξεις και να προστατεύσουν χιλιάδες κατοίκους να μην εκτοπιστούν από τις κοινότητές τους, η AirBnB σε συνεργασία με άλλες αντίστοιχες πλατφόρμες έκαναν μια καταγγελία κατά τεσσάρων ευρωπαϊκών πόλεων (Βαρκελώνης, Βερολίνου, Παρισιού και Άμστερνταμ), στα θεσμικά όργανα της Ε.Ε., κατηγορώντας τες, ότι με τις προσπάθειες τους προσπαθούν να ρυθμίσουν την τουριστική αγορά ενοικίων, παραβιάζοντας έτσι τους κανόνες της ενιαίας αγοράς της Ε.Ε. (UnFairbnb, 2018). Η ελευθερία παροχής υπηρεσιών είναι μία από τις θεμελιώδεις ελευθερίες στη Συνθήκη της ΕΕ, και με την πάροδο των ετών ένας

¹⁹<https://corporateeurope.org/sites/default/files/unfairbnb.pdf> (ανακτήθηκε 01/09/2018).

μεγάλος αριθμός οδηγιών, κανονισμών και αποφάσεων του Ευρωπαϊκού Δικαστηρίου έχει διευκρινίσει τι συνεπάγεται ακριβώς αυτή η ελευθερία.

Οι περιορισμοί που έχουν επιβληθεί διαφέρουν από χώρα σε χώρα. Έτσι στο Λονδίνο επιτρέπεται η βραχυπρόθεσμη ενοικίαση για 90 μόνο νύχτες το χρόνο, στο Άμστερνταμ για 60 μέρες, στο Παρίσι 120 μέρες ετησίως, στη Βαρκελώνη σταμάτησαν να δίνονται άδειες μίσθωσης μικρής διάρκειας το 2014, ενώ το Βερολίνο απαγόρευσε στους ιδιοκτήτες να νοικιάζουν την ιδιοκτησία τους σε τουρίστες (UnFairbnb, 2018). Αντίθετα, η Λισαβόνα επιτρέπει απεριόριστο αριθμό διανυκτερεύσεων ανά έτος με την προϋπόθεση να δηλώνουν την μίσθωση και να πληρώνουν φόρο 15% για κάθε κράτηση.²⁰

Η PriceWaterhouseCoopers²¹, μια από τις μεγαλύτερες εταιρείες παροχής υπηρεσιών λογιστικής, τήρησης βιβλίων, ελέγχου και παροχής φορολογικών συμβουλών, αναφέρει σε έκθεσή της, ότι ο ετήσιος κύκλος εργασιών στην Ευρώπη, στον τομέα της διαμονής ανερχόταν το 2016 σε 15 δισ. ευρώ με ηγέτιδα την Airbnb, ενώ στη δεύτερη θέση ήταν ο τομέας των μεταφορών με μόλις 5 δισ. ευρώ και ηγέτιδα την εταιρεία Uber. Εκτός από την Airbnb υπάρχουν και άλλες ηλεκτρονικές πλατφόρμες που λειτουργούν σε όλη την Ευρώπη. Στα τέλη του 2016 η Airbnb είχε 2.8 εκ. καταχωρίσεις παγκοσμίως ενώ ο πλησιέστερος ανταγωνιστής της η HomeAway, είχε μόνο 1.2 εκ. Σύμφωνα με την Eurostat στην Ε.Ε. ο αριθμός των διανυκτερεύσεων που πραγματοποιήθηκαν από επισκέπτες σε χώρες της Ε.Ε. μεταξύ 2009 και 2016, αυξήθηκε κατά 40%.²²

Η έκθεση του Παρατηρητηρίου υποστηρίζει ότι η Airbnb και άλλες ηλεκτρονικές πλατφόρμες ενοικίασης έχουν την υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής διότι τις θεωρούν μέρος της Οικονομίας του Διαμοιρασμού, η οποία θεωρείται ότι συμβάλλει σημαντικά στο οικονομικό σύστημα ώστε να είναι περισσότερο αποδοτικό και βιώσιμο. Σύμφωνα πάντα με την έκθεση UnFairbnb, ψήφισμα του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου στις 15 Ιουνίου 2017, σχετικά με την ευρωπαϊκή ατζέντα για την Συνεργατική Οικονομία, εγκρίθηκε με μεγάλη πλειοψηφία και συγκεκριμένα 510 υπέρ και 60 κατά. Στο ψήφισμα το κοινοβούλιο «καταδικάζει τους κανονισμούς τους οποίους

²⁰ <http://www.insider.gr/eidiseis/bloomberg/14714/h-lisavona-agkaliazei-tin-airbnb> (ανακτήθηκε 01/09/2018).

²¹ PriceWaterhouseCooper; 2016, “Assessing the size and presence of the collaborative economy in Europe”.

²² Eurostat; 2017, “Trends in nights spent in EU-28 tourist accommodation establishments”.

επιβάλλουν τοπικές αρχές πόλεων για να περιορίσουν την προσφορά τουριστικών καταλυμάτων μέσω συνεργατικού φορέα για την οικονομία».

Ωστόσο, οι ηλεκτρονικές πλατφόρμες συνεχίζουν να ενοικιάζουν καταλύματα σε επισκέπτες και πολλές από τις δραστηριότητες δεν καλύπτονται από την ισχύουσα νομοθεσία σε όλες τις χώρες. Συνεπώς, μπορεί να προκύψει αθέμιτος ανταγωνισμός, δεδομένου ότι οι εγκατεστημένες επιχειρήσεις υπόκεινται σε αυστηρότερους κανονισμούς. Επομένως, είναι σημαντικό να αναπτυχθεί ένα ρυθμιστικό πλαίσιο που να παρέχει νομική προστασία και ισότιμους όρους ανταγωνισμού για όλους. Μεσοπρόθεσμα, υπάρχει σημαντικό δυναμικό για επιχειρηματικά μοντέλα που συνδέονται με την οικονομία κοινής χρήσης, στην οποία οι επιχειρήσεις μπορούν να μοιράζονται πόρους, έτσι ώστε να μειωθεί το κόστος και να βελτιωθεί η αποτελεσματικότητα με την οποία λειτουργούν.

2.5 Η δραστηριότητα της Airbnb στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα της κρίσης οι δραστηριότητες της Airbnb αποδείχθηκαν σανίδα σωτηρίας για πολλούς ιδιοκτήτες ακινήτων οι οποίοι εν μέσω κρίσης έμειναν χωρίς εργασία, απλήρωτοι για μήνες, με περικοπές μισθών και συντάξεων, έχασαν ενοικιαστές οι οποίοι δεν μπορούσαν να ανταπεξέλθουν οικονομικά στις υποχρεώσεις τους ακόμα και μετά τη μείωση των ενοικίων στην οποία προχώρησαν πολλοί προκειμένου να διατηρήσουν αυτό το εισόδημα. Για μήνες υπήρχαν διαμερίσματα που έμεναν άδεια, ενώ οι υποχρεώσεις έτρεχαν και οι δόσεις των δανείων προς τις τράπεζες παρέμεναν ληξιπρόθεσμες. Μετά την επιβολή φόρου από το κράτος σε κάθε ακίνητο, οι πιο θαρραλέοι τόλμησαν να δοκιμάσουν την τύχη τους μέσα από τις βραχυπρόθεσμες ενοικιάσεις, προσπαθώντας έτσι να κερδίσουν το χαμένο έδαφος και να κάνουν μια καινούργια αρχή. Άλλωστε δεν ήταν και λίγοι εκείνοι που είχαν δοκιμάσει τις υπηρεσίες σαν ταξιδιώτες και είχαν μείνει ευχαριστημένοι. Με ή χωρίς την εμπειρία αυτή παρείχαν ένα επιπλωμένο χώρο, καθαρό και περιποιημένο σε άγνωστους ταξιδιώτες που ήθελαν να διαμείνουν για λίγες μέρες και να γνωρίσουν τον τόπο μακριά από τα απρόσωπο χώρο ενός ξενοδοχειακού δωματίου.

Οι δραστηριότητες αυτές έφεραν γρήγορα πολλά θετικά. Πολλοί επαγγελματίες του χώρου συσπειρώθηκαν και δημιούργησαν νέες θέσεις εργασίας στις εταιρείες επαγγελματικής διαχείρισης ακινήτων, δίνοντας έτσι την ευκαιρία μεγιστοποίησης του κέρδους. Οι εταιρείες αυτές κατάφεραν να βελτιώσουν την ποιότητα του

προϊόντος και να το κάνουν ανταγωνιστικό παρέχοντας συμβουλευτικές υπηρεσίες και εκπαίδευση στους ιδιοκτήτες για την ανάδειξη του χώρου τους καθώς επίσης και για την προώθηση και διαφήμιση του ακινήτου ή αναλαμβάνοντας εξ' ολοκλήρου τη διαχείριση έναντι κάποιου ποσοστού. Τα θετικά όμως αποτελέσματα φάνηκαν και σε επίπεδο γειτονιάς, διότι πολλές γειτονιές αναστήθηκαν, εφόσον οι τουρίστες ψώνιζαν από τα καταστήματα της γειτονιάς συνεισφέροντας έτσι στην τοπική ανάπτυξη. Για παράδειγμα, όταν η Airbnb το 2015 έδωσε στη δημοσιότητα λίστα με τις επιλεγμένες γειτονιές ανά τον κόσμο, σύμφωνα με τις προτιμήσεις των πελατών της. Το Κουκάκι βρέθηκε στην Πέμπτη θέση του TOP16. Εκείνη τη χρονιά η περιοχή εμφάνισε αύξηση διανυκτερεύσεων 801% .²³

Σήμερα, ο συνολικός αριθμός ακινήτων στην Ελλάδα, που ενοικιάζονται ως τουριστικά καταλύματα μέσω ιστοσελίδων όπως η Airbnb έφτασε τις 42.155, ενώ στην περιοχή της Αθήνας είναι πάνω από 6.500, σύμφωνα με άρθρο του Ρουσάνογλου στην Εφημερίδα «Καθημερινή» στις 15/01/2018.²⁴ Σύμφωνα με την ανακοίνωση της Airbnb, «Υπολογίζεται ότι το 2017 1,4 εκατ. χρήστες της Airbnb επισκέφτηκαν την Ελλάδα και ενίσχυσαν την ελληνική οικονομία με 750 εκατ. ευρώ, τα οποία περιλαμβάνουν τα έσοδα από τις ενέργειες του διαμοιρασμού κατοικίας, καθώς και τις δαπάνες των φιλοξενούμενων. Ο μέσος οικοδεσπότης έλαβε 2.850 ευρώ σε εισπράξεις και η μέση καταχώρηση κατοικίας είχε 28 διανυκτερεύσεις – λιγότερο από τρεις διανυκτερεύσεις ανά μήνα. Περίπου 40.000 οικοδεσπότες σε όλη την Ελλάδα «άνοιξαν» τα σπίτια τους σε φιλοξενούμενους που ήθελαν να ζήσουν μια εμπειρία στη χώρα σαν ντόπιοι. Αυτά τα νούμερα αποδεικνύουν πως αυτή η νέα, υγιής μορφή τουρισμού βοηθάει το μέσο άνθρωπο να δημιουργήσει νέες οικονομικές ευκαιρίες».²⁵

Σύμφωνα με το Ξενοδοχειακό Επιμελητήριο Ελλάδος (ΞΕΕ) στην αγορά δραστηριοποιούνται περισσότερες από 50 αντίστοιχες με την Airbnb πλατφόρμες, ανεβάζοντας τις προς βραχυχρόνια μίσθωση κατοικίες στην πρωτεύουσα σε περισσότερες από 12.000.²⁶ Πρόσφατη μελέτη της GrantThornton, η οποία εκπονήθηκε για λογαριασμό του Ξενοδοχειακού Επιμελητηρίου Ελλάδος (ΞΕΕ),

²³http://www.athensvoice.gr/life/urban-culture/athens/364288_airbnb-anasa-i-pligi-gia-ton-klado-toy-tourismoy-kai-tin-poli(ανακτήθηκε 02/09/2018).

²⁴Εφημερίδα Καθημερινή 15/01/2018 (ανακτήθηκε 02/09/2018).

<http://www.kathimerini.gr/943132/article/oikonomia/epixeirhseis/o-iatrikos-toyrismos-ay3anei-tis-vraxyxronies-mis8wseis-sto-xalandri>.

²⁵<https://etravelnews.gr/airbnb-1400000-touristes-to-2017-stin-ellada/> (ανακτήθηκε 02/09/2018)

²⁶<https://newreport.gr/118268/meleti-grant-thornton-ekstra-miniaio-eisodima-550-evro-apo-airbnb/> (ανακτήθηκε 02/09/2018).

ανέδειξε ότι οι υψηλές τιμές των ξενοδοχείων είναι αποτέλεσμα της υπερφορολόγησης που υφίστανται, με αποτέλεσμα οι επισκέπτες να καταφεύγουν στην βραχυπρόθεσμη ενοικίαση διότι οι τιμές είναι πολύ διαφορετικές και οι παροχές εξαιρετικές. Τα ακίνητα εκτός του ότι είναι πλήρως ανακαινισμένα, σε ωραίες τοποθεσίες, κοντά σε μέσα μαζικής μεταφοράς και έχουν υπέροχη θέα, παρέχουν κλιματισμό, γρήγορο Ιντερνετ, πλήρως εξοπλισμένη κουζίνα, άνετο μπαλκόνι και είναι ιδανικά για οικογένειες αλλά και κάθε τύπο επισκέπτη. Οι περιοχές που έχουν μεγαλύτερη ζήτηση είναι όσες βρίσκονται στο ευρύτερο ιστορικό κέντρο της πόλης όπως το Κουκάκι, η Ακρόπολη, η Πλάκα, το Θησείο, το Σύνταγμα και το Μοναστηράκι. Επενδυτές όμως, έχουν αρχίσει να αγοράζουν ακίνητα και σε άλλες περιοχές κοντινές στο κέντρο, αλλά και κατά μήκος της παραλιακής ζώνης, στα νότια προάστια, ενώ και στα βόρεια προάστια υπάρχει μεγάλη ζήτηση σε περιοχές όπως το Χαλάνδρι, κυρίως λόγω του ιατρικού τουρισμού.²⁷

Όπως είναι φυσικό, η κατάσταση έχει αρχίσει να γίνεται δύσκολη με τους ξενοδόχους να διαμαρτύρονται ότι έχουν μεγάλες απώλειες από τα έσοδα διαμονής, τα οποία εάν είχαν θα μπορούσαν να σώσουν χιλιάδες θέσεις εργασίας υπαλλήλων τους και η φορολόγησή τους είναι άνηση. Παράλληλα όμως, επισημαίνουν ότι και το κράτος χάνει πολλά έσοδα διότι δεν φορολογεί τα εισοδήματα των ιδιοκτητών που έχουν ανεβάσει τα ακίνητά τους στην πλατφόρμα της Airbnb, καθώς δεν υπάρχει μητρώο και δεν ελέγχονται οι εισπράξεις. Επιπλέον, ενώ τα ξενοδοχεία υφίστανται συνέχεια ελέγχους, δεν υπάρχει αντίστοιχη υπηρεσία που να ελέγχει αν τα καταλύματα αυτά καλύπτουν όλους τους κανόνες υγιεινής και ασφάλειας για την προστασία των επισκεπτών.

Ωστόσο, η αντίθετη πλευρά δέχεται την επιβολή μιας δίκαιης φορολόγησης και υποστηρίζει ότι η χώρα μπορεί να υποστηρίξει την εξυπηρέτηση όλων των τουριστών χωρίς να δημιουργούν αρνητικές καταστάσεις, διότι οι πελάτες που εξυπηρετούν είναι ο τύπος των τουριστών που πάντα ταξιδεύουν με το ίδιο στυλ και αν δεν μπορούσαν να ανταπεξέλθουν οικονομικά δεν θα επισκέπτονταν την Ελλάδα.

Τέλος, η μελέτη της GrantThornton, υποστηρίζει ότι είναι ανάγκη να εφαρμοστεί ένας δίκαιος και κοινός τρόπος φορολόγησης ξενοδοχείων και καταλυμάτων, έτσι ώστε να δημιουργήσει εισροή εσόδων για το Δημόσιο. Επίσης καταλήγει «Η

²⁷<http://www.fortunegreece.com/article/pos-o-iatrikos-tourismos-ektuxevi-tis-kratisis-tipou-airbnb/> (ανακτήθηκε 02/09/2018).

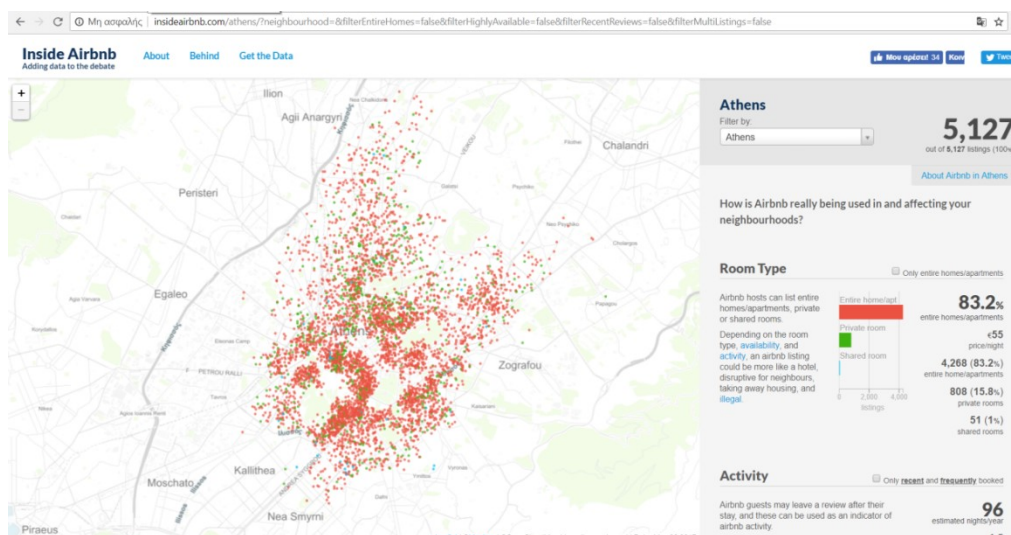
προώθηση της φορολογικής ισότητας στον τουρισμό και γενικά η ορθή αξιοποίηση της οικονομίας διαμοιρασμού στην Ελλάδα θα δημιουργήσουν δυνατότητες αναδιανομής των φορολογικών βαρών προς όφελος των ασθενέστερων, θα βελτιώσουν τον υγιή ανταγωνισμό, θα δημιουργήσουν ώθηση στις υποδομές που δημιουργούν προστιθέμενη αξία και εντέλει θα ενισχύσουν το σύνολο της οικονομίας».

3. Συλλογή και προεπεξεργασία δεδομένων

3.1 Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια η εξάπλωση των Airbnb είναι ραγδαία. Ολοένα και περισσότεροι χρήστες εγγράφονται στην πλατφόρμα του Airbnb προκειμένου να διαθέσουν το σπίτι τους προς ενοικίαση μέσω αυτής ή να βρουν κατάλυμα για βραχυχρόνια μίσθωση. Αυτό αποτέλεσε αντικείμενο έρευνας για πολλούς επιστήμονες, γεγονός που οδήγησε στη δημιουργία ενός ανεξάρτητου και μη εμπορικού ιστοτόπου, το οποίο ονομάζεται «InsideAirbnb».

Το InsideAirbnb περιλαμβάνει ένα σύνολο εργαλείων και δεδομένων που επιτρέπει τη διερεύνηση της χρήσης του Airbnb σε πόλεις ανά τον κόσμο. Η εφαρμογή αποτελείται από μια χαρτογραφική απεικόνιση της χωρικής κατανομής των προς ενοικίαση καταλυμάτων μέσω της πλατφόρμας του Airbnb και παρέχει στατιστικά στοιχεία για το σύνολο των καταλυμάτων ανά δήμο. Επίσης παρέχει πληροφορίες για το κάθε κατάλυμα όσον αφορά την τοποθεσία, την περιγραφή, τη διαθεσιμότητα και την τιμή του.



Εικόνα 3.1: Παρουσίαση χωρικής εφαρμογής InsideAirbnb στον δήμο Αθηναίων.

Τα παραπάνω στοιχεία καθώς και άλλες πληροφορίες είναι διαθέσιμα δωρεάν προς επεξεργασία. Συγκεκριμένα διατίθενται σε βάσεις δεδομένων και γεωβάσεις ανά δήμο για πλήθος πόλεων παγκοσμίως. Για την χωρική ανάλυση της περιοχής μελέτης που αναλύεται στην παρούσα εργασία, χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία μέσω του εν λόγω

ιστότοπου και έχουν ως χρονικό σημείο αναφοράς την 9^η Μαΐου το 2017. Το πλήθος των καταλυμάτων για τον δήμο Αθηναίων ανέρχεται στα 5127.

Τα δεδομένα αυτά εισάγονται στο Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών ArcGIS και με αρχικό στόχο την χωρική απεικόνιση των καταλυμάτων στον δήμο Αθηναίων. Από την επεξεργασία χωρικής κατανομής των παραπάνω δεδομένων προκύπτουν συμπεράσματα σχετικά με την πυκνότητα εμφάνισης των καταλυμάτων.

3.2 Χαρτογραφική απεικόνιση των καταλυμάτων στον Δήμο Αθηναίων.

Η προεπεξεργασία των αρχικών δεδομένων αποτελεί μια διαδικασία παραγωγής αρχείων που παρέχουν χωρικές αλλά και ποιοτικές πληροφορίες σχετικά με τα διαθέσιμα καταλύματα μέσω Airbnb. Αυτή ολοκληρώνεται με τη βοήθεια του ArcMap και των αντίστοιχων εργαλειοθηκών που παρέχει.

Με την χαρτογραφική απεικόνιση των δεδομένων και την επεξεργασία των στοιχείων αυτών προκύπτουν αρχικά συμπεράσματα σχετικά με την κατανομή των καταλυμάτων εντός του δήμου Αθηναίων.

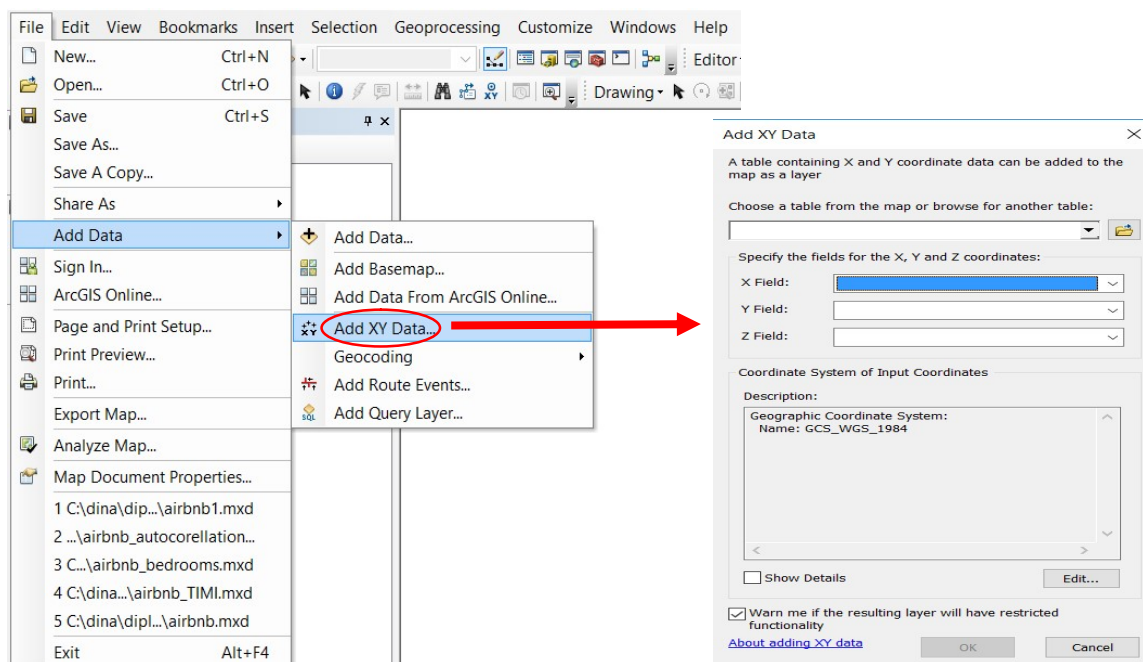
3.2.1 Επεξεργασία αρχικών δεδομένων

Τα στοιχεία που διατίθενται μέσω του InsideAirbnb είναι τα ακόλουθα:

- Πίνακα με την ονομασία “calendar” που περιλαμβάνει πληροφορίες ανά κατάλυμα σχετικά με την τιμή για κάθε ημέρα από τις 9/05/2017 έως τις 12/03/2018
- Πίνακα με την ονομασία “listing” που περιλαμβάνει πληροφορίες για κάθε κατάλυμα σχετικά με το όνομα του ιδιοκτήτη, των αριθμό των δωματίων, τη γεωγραφική θέση αυτού, την τιμή, την διαθεσιμότητα μέσα στον χρόνο, την μέγιστη και ελάχιστη διάρκεια διανομής, τον αριθμό των επισκέψεων στον ιστότοπο, την βαθμολογία του καταλύματος καθώς και άλλες περιγραφικές πληροφορίες σχετικές με το κατάλυμα.
- Πίνακα με την ονομασία “reviews” με πληροφορίες ανασκόπησης λειτουργίας ανά κατάλυμα για το παραπάνω χρονικό διάστημα.
- Αρχείο γεωχωρικών δεδομένων των γειτονιών του δήμου Αθηναίων με την ονομασία “neighborhood”.

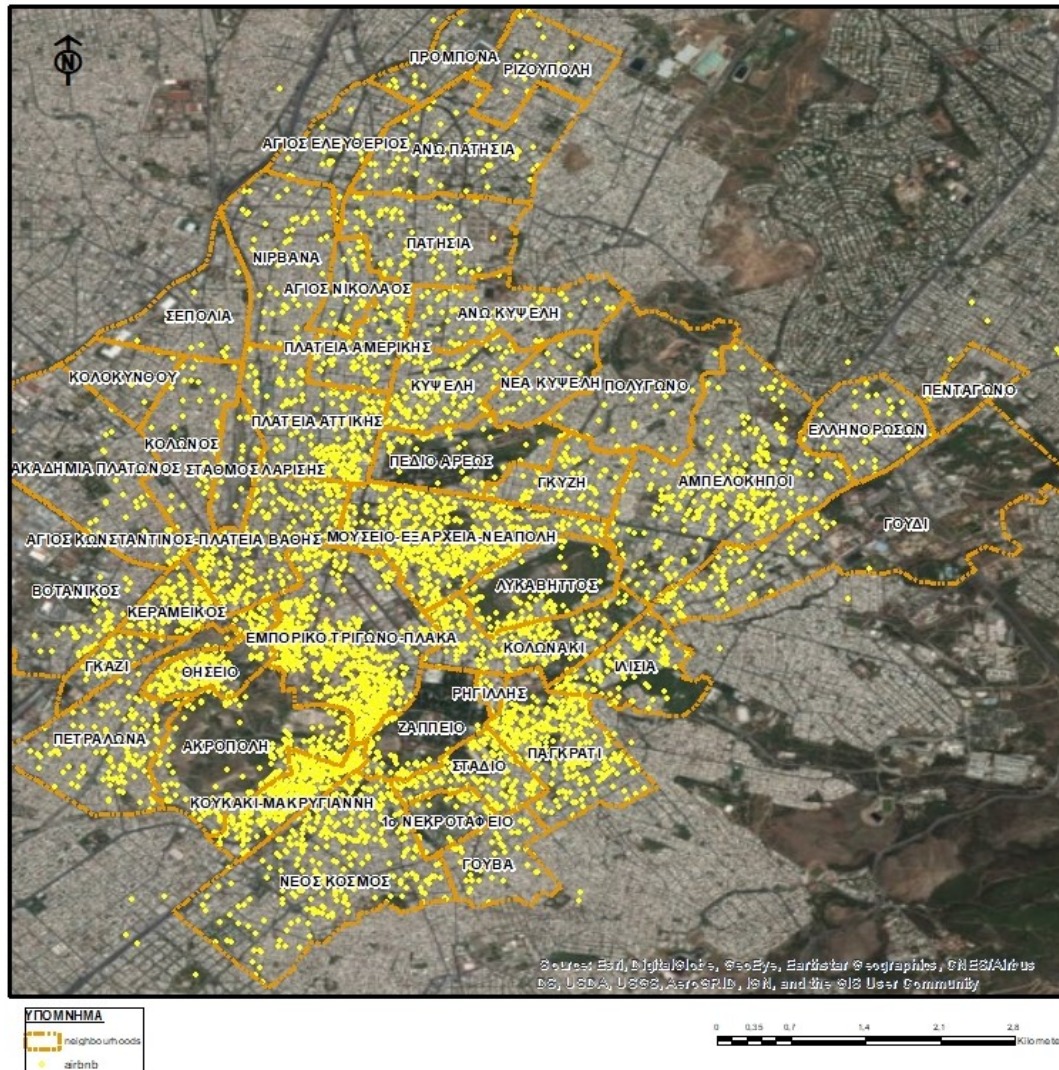
Για την παρούσα έρευνα θα χρησιμοποιηθούν ο πίνακας *listing* και το αρχείο γεωχωρικών δεδομένων *neighborhood*, όπου με τη βοήθεια του προγράμματος ArcMap του ArcGIS 10.3 επιτυγχάνεται η χαρτογραφική απεικόνιση αυτών.

Η διαδικασία που ακολουθείται για την εισαγωγή των δεδομένων σε περιβάλλον ArcGIS είναι η ακόλουθη. Αρχικά στον χάρτη εργασίας του ArcMap στο οποίο ορίζεται ως σύστημα αναφοράς εργασίας το Παγκόσμιο Σύστημα Αναφοράς WGS '84. Στη συνέχεια εισάγονται σε σημειακή μορφή τα καταλύματα που αναφέρονται στον πίνακα *listing*. Ο πίνακας δεδομένων περιλαμβάνει, εκτός των άλλων, τις γεωγραφικές συντεταγμένες του κάθε καταλύματος, προσδιορισμένες στο Παγκόσμιο Σύστημα Αναφοράς WGS '84. Έτσι, μέσω της εντολής File → AddData → AddX, YData χάρτη και επιλέγοντας τον πίνακα αναφορά και οι στήλες που αντιστοιχούν στις γεωγραφικές συντεταγμένες, αποτυπώνονται τα ακίνητα στο χάρτη.



Εικόνα 3.2: Εργαλείο απεικόνισης σημειακών αρχείων με την χρήση γεωγραφικών συντεταγμένων.

Εν συνεχεία εισάγονται τα γεωχωρικά δεδομένα των γειτονιών του δήμου Αθηναίων στο χάρτη εργασίας, τα οποία αποτελούν επιφανειακά δεδομένα σε μορφή πολυγώνου. Το αρχείο των εν λόγω δεδομένων είναι συμβατό με το ArcMap. Στον χάρτη που ακολουθεί φαίνεται η χωρική κατανομή των καταλυμάτων στις γειτονίες του δήμου Αθηναίων.



Χάρτης 3.1: Χαρτογραφική απεικόνιση καταλυμάτων Airbnb έτους 2017 καθώς και οριοθέτηση γειτονιών του δήμου Αθηναίων μέσω του ArcMap.

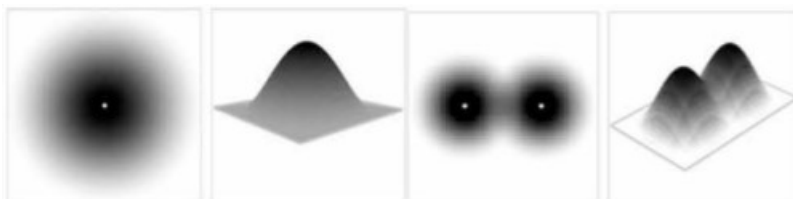
Από τα στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν προκύπτει ότι τον Μάιο του 2017 στην πλατφόρμα του Airbnb ήταν εγγεγραμμένα 5127 καταλύματα. Με μια πρώτη ανάγνωση της απεικόνισης των δεδομένων αυτών σε ορθοφωτοχάρτη, όπως φαίνεται στον Χάρτη 3.1, παρατηρείται μια έντονη δραστηριότητα στο ιστορικό κέντρο της Αθήνας, πλησίον της Ακρόπολης και της περιοχής του Συντάγματος.

3.3 Χάρτης Πυκνότητας Καταλυμάτων του Airbnb.

Λόγω του μεγάλου όγκου των δεδομένων δεν προκύπτουν ασφαλή συμπεράσματα για την πυκνότητα των καταλυμάτων ανά τα δημοτικά διαμερίσματα

του δήμου. Για τον υπολογισμό της πυκνότητας χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος εκτίμησης πυκνότητας (KernelDensityEstimator).

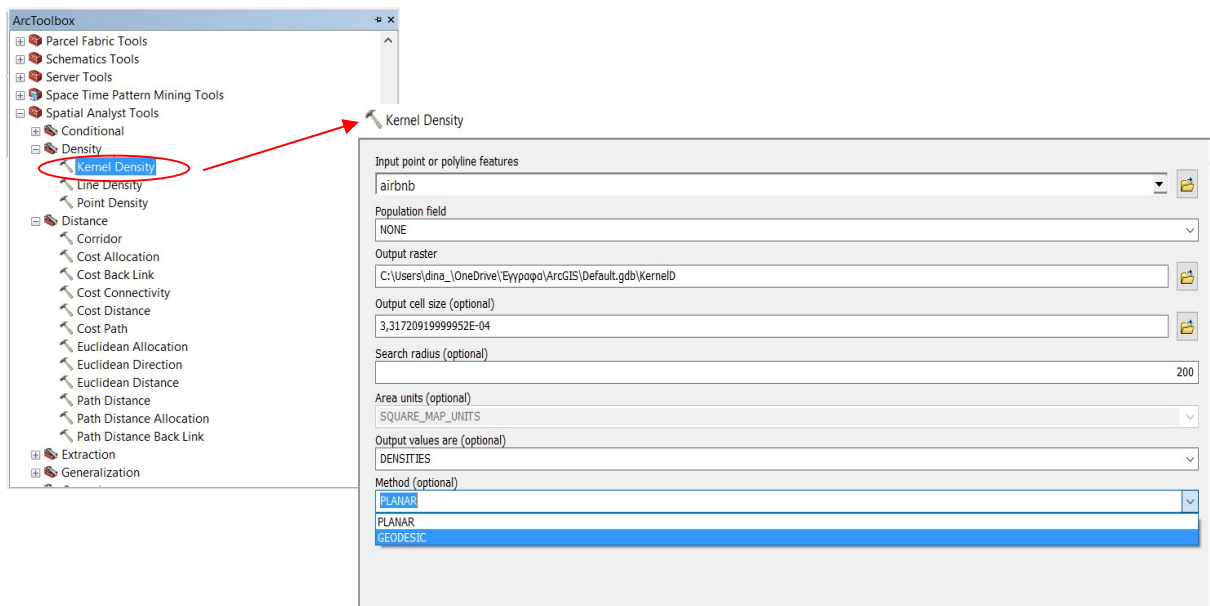
Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται τόσο σε σημειακά όσο ή σε γραμμικά δεδομένα. Χρησιμοποιεί την χωρική μεταβολή για τον υπολογισμό ανά τιμή μονάδας επιφάνειας της πυκνότητας, σχηματίζοντας κωνοειδείς επιφάνειες που προσαρμόζονται στα σημειακά ή γραμμικά δεδομένα. Το μέγεθος του κελιού επιλέγεται σε σχέση με την επιφάνεια που μελετά.



Εικόνα 3.3: Απεικόνιση των κωνοειδών σχηματισμός της μεθόδου Kernel σε δισδιάστατη και τρισδιάστατη μορφή.

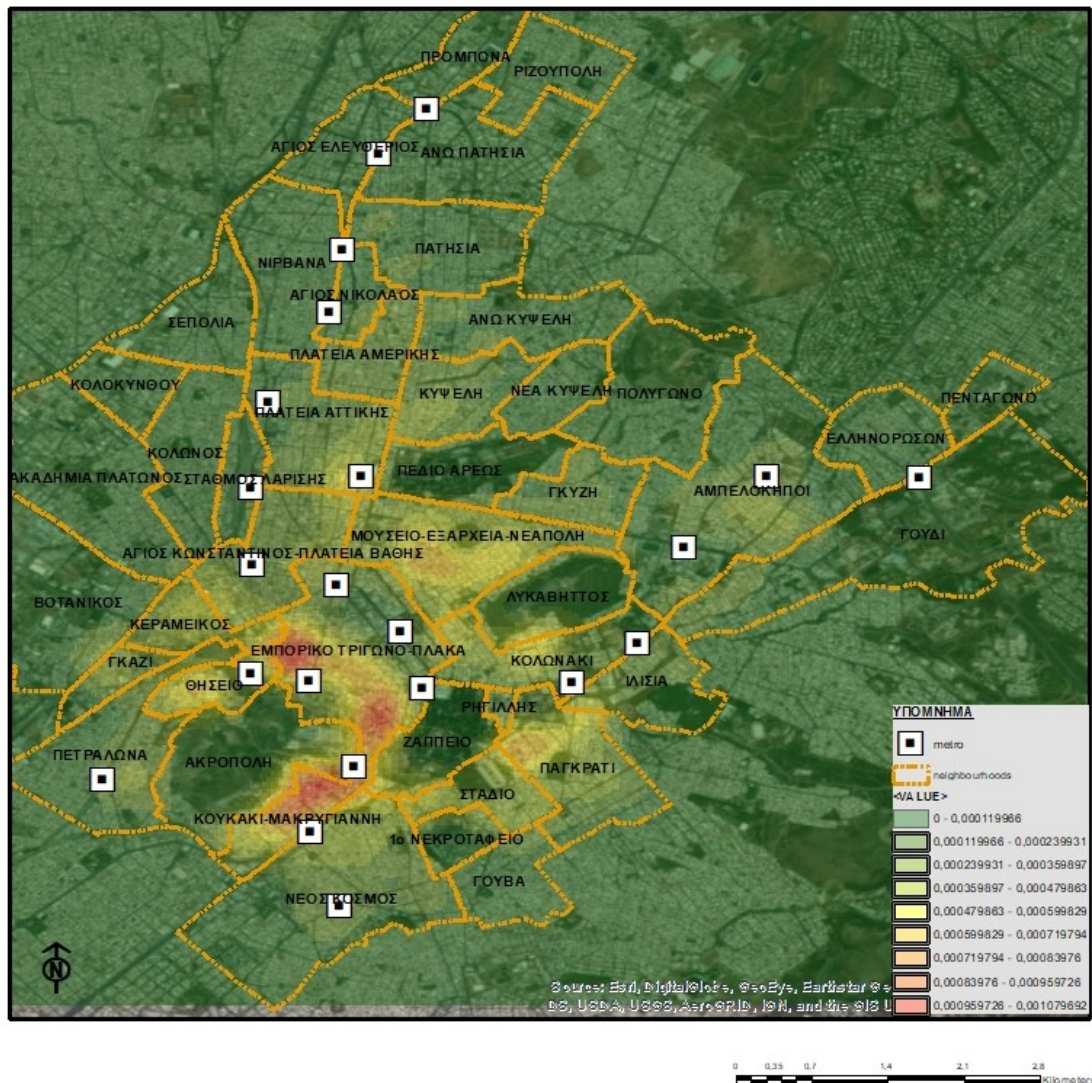
Με την μέθοδο Kernelοπτικοποιείται η αυξημένη συγκέντρωση ενός φαινομένου ή γεγονός σε μια εικόνα (raster) ομαλοποιώντας νέφη σημειακών δεδομένων. Είναι κατάλληλη για μελέτη μεγάλου όγκου δεδομένων αλλά και την παρουσίαση ανάδειξης των περιοχών που εντείνεται το φαινόμενο που μελετάται.

Η εφαρμογή της μεθόδου αυτής για τον εντοπισμό των περιοχών που εμφανίζεται μεγαλύτερη συσπείρωση καταλυμάτων εντός των ορίων του δήμου Αθηναίων αλλά και τον προσδιορισμό των γειτονιών που εμφανίζεται το φαινόμενο αυτό, ολοκληρώνεται μέσω εργαλειοθήκης *ArcToolbox* του ArcMap. Ως αρχείο εισαγωγής για την εφαρμογή της μεθόδου ορίζεται το σημειακό αρχείο καταλυμάτων, όπως δημιουργήθηκε από την προηγούμενη διαδικασία, και μέσω της εντολής *SpatialAnalystTools* → *Density* → *KernelDensity* δημιουργείται ένα raster αρχείο με το μέγεθος του κελιού που προεπιλεγμένο από το πρόγραμμα.



Εικόνα 3.4: Εργαλείο υπολογισμού πυκνότητας με την μέθοδο Kernel σε περιβάλλον ArcGIS 10.4.

Επίσης επιλέγεται σαν μέγιστη ακτίνα επίδρασης του φαινομένου τα 200μ. Η μέθοδος που χρησιμοποιείται είναι η GEODESIC γιατί τα δεδομένα έχουν αποδοθεί σε γεωδαιτικές συντεταγμένες φ,λ. Το προϊόν παραγωγής της διαδικασίας αυτής φαίνεται στο Χάρτη 3.2 που ακολουθεί.



Χάρτης 3.2: Θεματικός χάρτης πυκνότητας κατά Kernel των καταλυμάτων Airbnb στο δήμο Αθηναίων με την χρήση ArcGIS.

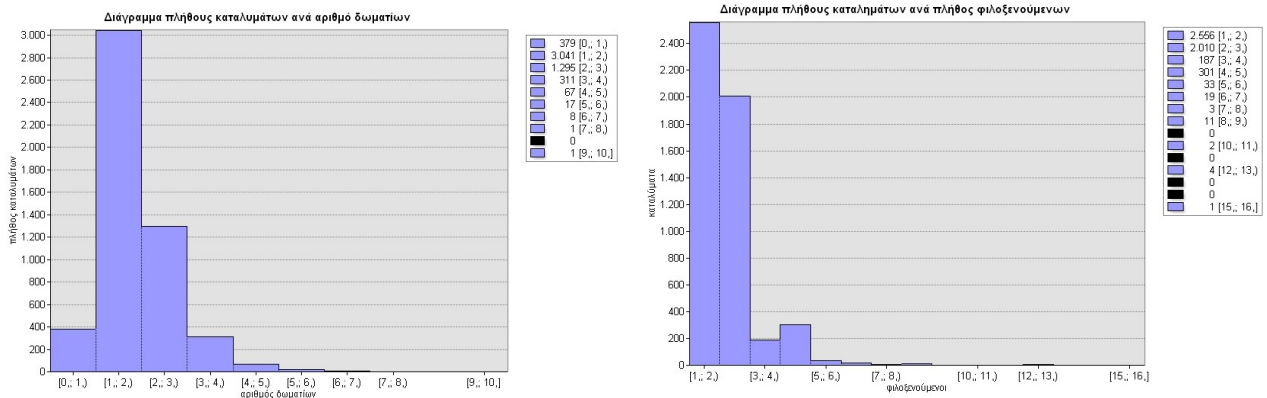
Για την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της μεθόδου Kernel, ψηφιοποιήθηκαν οι θέσεις των σταθμών του μετρώ, προκειμένου να εξεταστεί η επιρροή αυτών στην συσσώρευση της δραστηριότητας του Airbnb. Παρατηρείται, λοιπόν, μια αύξηση του αριθμού των καταλυμάτων σε μια ακτίνα γύρω από το μετρώ χωρίς όμως να είναι σημαντική. Επίσης, παρατηρείται ότι η επίδραση της ύπαρξης μετρώ δεν αποτελεί κριτήριο, αφού εντοπίζονται περιοχές με μετρώ που εμφανίζουν μειωμένη δραστηριότητα του Airbnb.

Αντιθέτως, οι περιοχές οι οποίες παρατηρείται συσσώρευση καταλυμάτων είναι η Πλάκα και το Κουκάκι και ακολουθεί η περιοχή των Εξαρχείων. Αυτό είναι λογικό αφού το Airbnb απευθύνεται κυρίως σε τουρίστες και οι περιοχές βρίσκονται πλησίον αρχαιολογικών χώρων και παρέχουν πληθώρα επιλογών για αγορές και διασκέδαση.

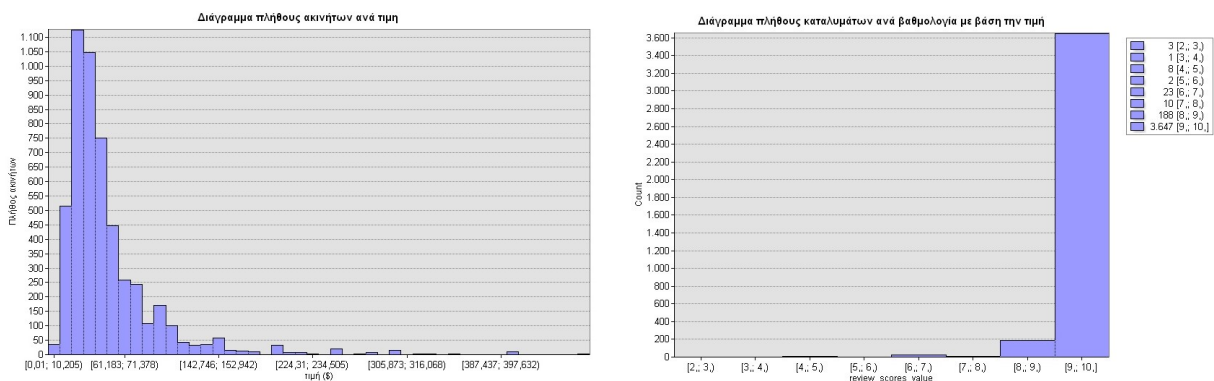
Επίσης, απαρτίζουν το ιστορικό κέντρο της Αθήνας και είναι μια περιοχή εύκολα προσβάσιμη από το αεροδρόμιο και το λιμάνι της πρωτεύουσας.

3.4 Κατανομή καταλυμάτων με βάση τα ποιοτικά τους χαρακτηριστικά

Τα ακίνητα αποτελούνται από ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά τα οποία δεν αποτυπώνονται στις προηγούμενες ενότητες. Κάθε κατάλυμα περιλαμβάνει μια πληθώρα πληροφοριών που αναφέρονται στον περιγραφικό πίνακα και συνοδεύει την σημειακή απεικόνιση. Μερικά από τα ποιοτικά ή ποσοτικά χαρακτηριστικά των καταλυμάτων αποτυπώνονται στο παρακάτω διαγράμματα, στα οποία περιγράφεται το πλήθος των καταλυμάτων βάσεων των χαρακτηριστικών αυτών.



Διάγραμμα 3.1: Ραβδογράμματα καταλυμάτων με βάση τα χαρακτηριστικά τους.

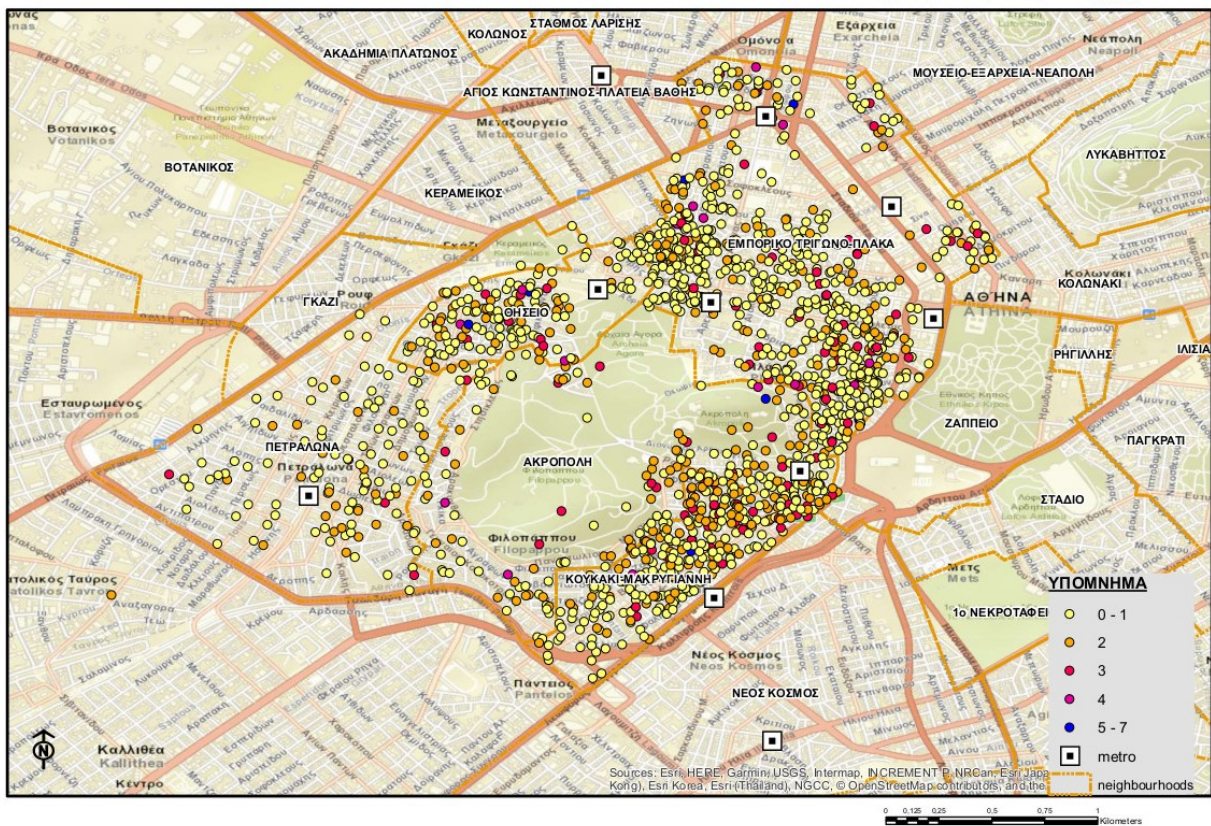
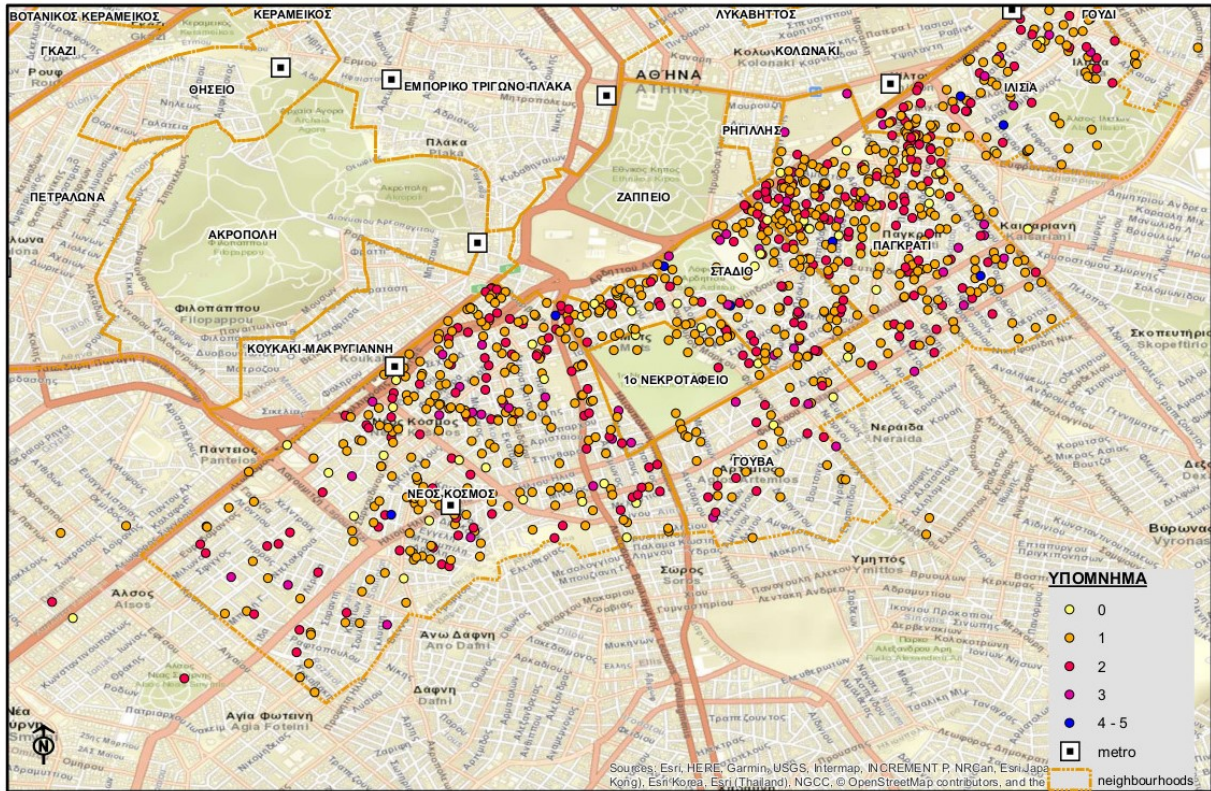


Διάγραμμα 3.2: Ραβδογράμματα καταλυμάτων με βάση την τιμή και τη βαθμολογία των επισκεπτών όσον αφορά την τιμή αυτών.

Για την επεξεργασία των δεδομένων και την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με την κατανομή των καταλυμάτων στον χώρο απαιτείται ο προσδιορισμός μεταβλητών, προκειμένου να είναι συγκρίσιμα τα στοιχεία. Έτσι επιλέγεται αρχικά σαν μεταβλητή ο αριθμός των υπνοδωματίων που διαθέτει το κάθε κατάλυμα.

Κατηγοριοποιούνται, λοιπόν, με βάση αυτή τη μεταβλητή σε περιβάλλον ArcGIS, όπου δίνεται η δυνατότητα κατηγοριοποίησης των στοιχείων βάσει μιας ποσοτικής ή ποιοτικής παραμέτρου που εμφανίζεται στον περιγραφικό πίνακα του αρχείου. Επιλέγεται η μεταβλητή μέσω του πίνακα ιδιοτήτων του αρχείου και επιλέγονται τα διαστήματα ομαδοποίησης των δεδομένων. Αυτά αποτυπώνονται με διαφορετικούς χρωματισμούς στην σημειακή απεικόνιση αυτών για καλύτερη οπτικοποίηση του αποτελέσματος. Ενδεικτικά, παρατίθενται οι δύο χάρτες με τα αποτελέσματα της χαρτογραφικής απεικόνισης των καταλυμάτων με κατηγοριοποίηση βάσει του αριθμού των υπνοδωματίων που διαθέτει το καθένα, για υποσύνολο του δήμου Αθηναίων ενώ οι υπόλοιποι παρατίθενται στο Παράρτημα.

ΘΕΜΑΤΙΚΟΙ ΧΑΡΤΕΣ ΑΚΙΝΗΤΩΝ ΑΝΑ ΠΕΡΙΟΧΗ ΒΑΣΕΙ ΑΡΙΘΜΟ ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΩΝ - 1 -



Χάρτης 3.3: Θεματικοί χάρτες ακινήτων βάσει αριθμού υπνοδωματίων μέσω ArcGIS.

Λόγω του μεγάλου όγκου των δεδομένων ο δήμος Αθηναίων χωρίστηκε σε 6 περιοχές, με κριτήριο την ομορότητα των γειτονιών και την κλίμακα απεικόνισης με στόχο την αποφυγή αλληλοεπικάλυψης των δεδομένων. Από την χαρτογραφική απεικόνιση την παραπάνω πληροφορίας παρατηρείται ότι, ως επί το πλείστον, τα περισσότερα καταλύματα είναι μεσαίου μεγέθους και περιέχουν ένα με δύο υπνοδωμάτια. Οι γκαρσονιέρες και κυρίως τα μεγαλύτερα διαμερίσματα δεν εμφανίζονται με μεγάλη συχνότητα στις διάφορες γειτονίες της Αθήνας. Τα καταλύματα με περισσότερα των 3 υπνοδωματίων είναι ελάχιστα συγκριτικά με το πλήθος των καταλυμάτων στο σύνολο την πόλης.

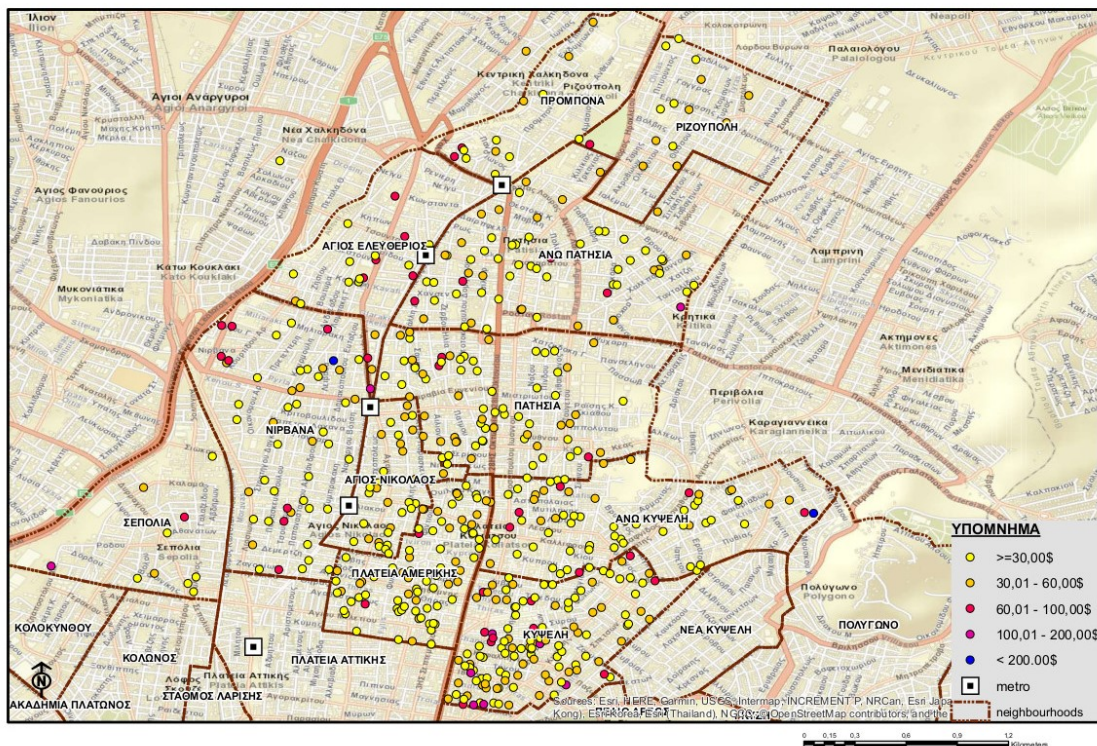
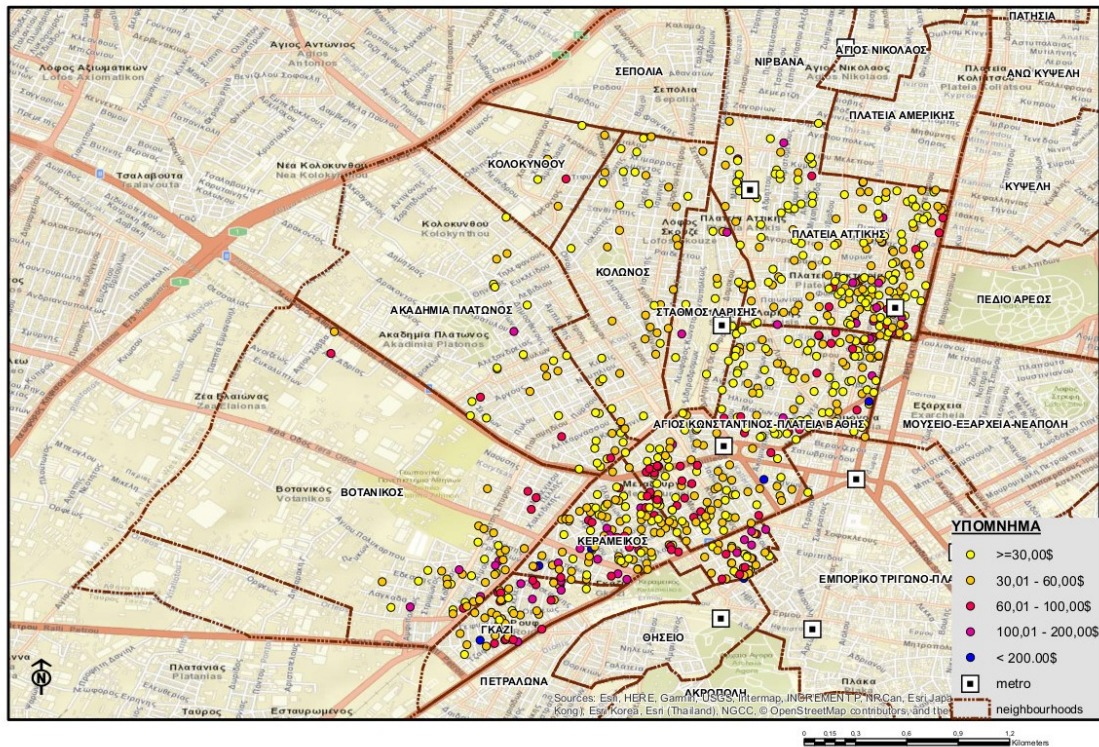
Επίσης, προκύπτει ότι στις γειτονίες γύρω από την ακρόπολη που απαρτίζουν το ιστορικό κέντρο της πρωτεύουσας εμφανίζονται συχνότερα ακίνητα μικρού μεγέθους ενώ καθώς απομακρύνονται από αυτό κυριαρχούν τα καταλύματα μεσαίου μεγέθους. Αυτό πιθανότατα να συνδέεται με την αγορά ακινήτων στα ιστορικά κέντρα των πόλεων που αποτελούνται κυρίως από επαγγελματικά ακίνητα και όσες κατοικίες υπάρχουν είναι συνήθως μικρού μεγέθους. Οι περιφερειακές γειτονίες του κέντρου μια πόλης απαρτίζεται κυρίως από μεγαλύτερες κατοικίες καθώς απευθύνονται σε οικογένειες. Γενικά, όμως, παρατηρείται μια τυχαιότητα στην κατανομή των καταλυμάτων με βάση το μέγεθός τους.

Η παραπάνω ανάλυση αφορά κυρίως τα ακίνητα από τεχνικής όψεως. Ωστόσο τα ακίνητα αυτά αφού αφορούν ουσιαστικά αγαθά οικονομικής συναλλαγής και ως εκ τούτου εξετάζονται και από οικονομικής πλευράς. Οι πληροφορίες που παρέχονται σχετικά με την τιμή ανά ημέρα, ανά βδομάδα και ανά μήνα. Επιλέγεται ως μεταβλητή αναφοράς η τιμή ανά ημέρα του καταλύματος. Όμως, Από τα στοιχεία που παρέχονται προκύπτει ότι δεν είναι συγκρίσιμα τα δεδομένα αφού οι εγγραφές αποτελούν καταλύματα διαφορετικού μεγέθους και διαφορετικού αριθμού επισκεπτών. Επομένως τα δεδομένα είναι ανομοιογενή και δεν μπορούν να συγκριθούν με βάση την τιμή τους. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την δημιουργία μιας νέας μεταβλητής με αναγωγή της τιμής του καταλύματος ανά ημέρα στο άτομο. Έτσι προσδιορίζεται μια μεταβλητή με ίδια μονάδα μέτρησης για κάθε παρατήρηση προκειμένου να επιτευχθεί η επεξεργασία των δεδομένων.

Η νέα αυτή μεταβλητή υπολογίζεται μέσω της εντολής FieldCalculator του περιγραφικού πίνακα του αρχείου των δεδομένων όπου εισάγεται η τιμή της σ' ένα νέο πεδίο του πίνακα δημιουργώντας μια μαθηματική σχέση μεταξύ δύο πεδίων του πίνακα. Ακολουθώντας την προηγούμενη διαδικασία κατηγοροποίησης

δημιουργούνται οι θεματικοί χάρτες απεικόνισης των ακινήτων βάσει τιμής, όπου ενδεικτικά παρατίθενται δύο θεματικοί χάρτες παρακάτω, ενώ οι υπόλοιποι παρατίθενται στο Παράρτημα.

ΘΕΜΑΤΙΚΟΙ ΧΑΡΤΕΣ ΑΚΙΝΗΤΩΝ ΑΝΑ ΠΕΡΙΟΧΗ ΒΑΣΕΙ ΤΙΜΗΣ



Χάρτης 3.4: Θεματικοί χάρτες ακινήτων βάσει τιμής μέσω ArcGIS.

Με αυτή τη διαδικασία αποτυπώνεται σε χάρτη μια οικονομική πληροφορία, γεγονός που επιτρέπει την εξαγωγή άμεσων και γενικών συμπερασμάτων σχετικά με την τιμή των ακινήτων και τις πιθανές αιτίες καθορισμού αυτής. Συγκεκριμένα για τον δήμο Αθηναίων, παρατηρείται ότι οι τιμές κυμαίνονται σε σχετικά χαμηλά και μεσαία επίπεδα στο σύνολο της πόλης. Ακραίες τιμές εμφανίζονται σποραδικά σε συγκεκριμένες περιοχές του δήμου που γενικά η κτηματαγορά κυμαίνεται σε υψηλότερες τιμές από τις υπόλοιπες περιοχές, όπως για παράδειγμα στην περιοχή του Κολωνακίου και στην περιοχή του Ψυχικού – Φιλοθέης.

Επίσης, οι τιμές των καταλυμάτων είναι αυξημένες στην περιοχή της Πλάκας και του εμπορικού τριγώνου. Το γεγονός αυτό δικαιολογείται, καθώς το Airbnb διαθέτει κατάλυμα κυρίως σε τουρίστες και η ζήτηση είναι αυξημένη επειδή θεωρείται τουριστικός προορισμός έναντι άλλων. Όσο η απόσταση από το κέντρο της Αθήνας μεγαλώνει, μειώνονται σχετικά οι τιμές, πλην ορισμένων εξαιρέσεων.

Μία από τις εξαιρέσεις είναι η περιοχή του Κολωνακίου, όπου οι τιμές των καταλυμάτων αυξάνονται και συγκριτικά με το ιστορικό κέντρο. Επιπλέον, αυξημένες είναι οι τιμές σε καταλύματα εκατέρωθεν κεντρικών δρόμων όπως η Λεωφόρος Συγγρού. Προκύπτει, λοιπόν, ότι σε περιοχές όπου η εμπορική αξία των κατοικιών είναι υψηλή παρατηρείται και μια σχετική άνοδος στις τιμές διάθεσης των καταλυμάτων για βραχυχρόνια μίσθωση. Αντίθετα στις πιο φτωχές γειτονίες της Αθήνας παρατηρείται, αντίστοιχα, μείωση την τιμής τους. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτών των περιοχών είναι τα Πατήσια και η πλατεία Αττικής.

Τέλος, παρατηρείται μια αύξηση των τιμών στην περιοχή του Κεραμεικού. Στην περιοχή παρατηρείται ιδιαίτερη ανάπτυξη τα τελευταία χρόνια και λόγω της δημιουργίας του σταθμού του μετρό. Έχει εξελιχθεί σε προορισμό διασκέδασης και ψυχαγωγίας, γεγονός που εκτός από την αύξηση του πλήθους των διαμερισμάτων που διατίθενται είναι και πιο ακριβά.

4. Χωρική Συσχέτιση - Μέθοδοι και Εφαρμογή στην Περιοχή Μελέτης.

4.1. Εισαγωγή

Όπως αναφέρεται και στο προηγούμενο κεφάλαιο, παρατηρείται μια κατανομή των διαμερισμάτων στον δήμο Αθηναίων η οποία φαίνεται να εξαρτάται από παράγοντες που επηρεάζουν τον τουρισμό. Αυτό αποτελεί μια πρώτη ανάγνωση του φαινομένου. Θα πρέπει να εξετάσουμε πόσο επηρεάζεται η τιμή του καταλύματος από τα γειτονικά της.

4.2. Τι είναι Χωρική Ανάλυση

Η χωρική ανάλυση αποτελεί μέρος της ποσοτικής γεωγραφίας και χρησιμοποιεί μεθόδους για την μελέτη χωρικών φαινομένων έχοντας σαν στόχο την καλύτερη ερμηνεία αυτών.²⁸ Νοείται ως ένα σύνολο από ποσοτικές μεθόδους ανάλυσης φαινομένων ή αντικειμένων στο χώρο. Ενώ η ερμηνεία της έννοιας είναι απλή, ο ορισμός αυτής είναι ιδιαίτερα δύσκολος. Σύμφωνα με τον Baily (1990) η χωρική ανάλυση ορίζεται ως η δυνατότητα διαχείρισης, ή μετασχηματισμού, των χωρικών στοιχείων σε διαφορετικές μορφές δίνοντας τους έτσι διαφορετική έννοια.²⁹

Ο στόχος της χωρικής ανάλυσης είναι η σε βάθος κατανόηση της δομής της κοινωνικής και οικονομικής διάστασης του φαινομένου, που μελετάται κάθε φορά, στον χώρο, καθώς και οι σχέσεις αλληλεξάρτησης τους και στην επισήμανση των προβλημάτων που εμφανίζονται στο χώρο μελέτης. Επομένως αποτελεί ένα εργαλείο με το οποίο εντοπίζονται τα προβλήματα ανακαλύπτοντάς τα και προσδιορίζοντας τις αιτίες πρόκλησης αυτών, την ταξινόμηση τους σε διαφορετικές διαστάσεις και επίπεδα αλληλεξάρτησης με στόχο την καλύτερη διερεύνηση τους, την αξιολόγηση των προβλημάτων με βάση τα αίτια και τις επιπτώσεις τους και τέλος την δυνατότητα εύρεσης διασυνδέσεων μεταξύ των προβλημάτων εντός και εκτός της περιοχής μελέτης.³⁰

²⁸ O'Sullivan D and Unwin D (2010). Geographical Information Analysis, 2nd edition, John Wiley & Sons

^{29,31} Κ. Κουτσόπουλος, 2009, «Πραγματεία Ανάλυσης Χώρου», Τόμος Α' Θεωρία, Εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα.

Ωστόσο παρατηρείται συχνά σύγχυση της έννοιας της χωρικής με την μη χωρική ανάλυση. Σύμφωνα με τον Κουτσόπουλο (2009) αυτό συμβαίνει γιατί η εφαρμογή μεθόδων και τεχνικών σε δεδομένα που είναι καθορισμένα στον χώρο δεν οδηγεί αναγκαστικά σε χωρική ανάλυση. Αντίθετα, η τροποποίηση, η επέκταση, η βελτίωση και γενικά η χρήση τεχνικών, που αναγνωρίζουν άμεσα την σπουδαιότητα της θέσης της χωρικής διάταξης του φαινομένου, συνιστά την χωρική ανάλυση.

Μια κατηγορία μεθόδων χωρικής ανάλυσης είναι η Διερευνητική Ανάλυση Χωρικών Δεδομένων (Exploratory Spatial Data Analysis – ESDA), η οποία επιτρέπει τη μελέτη και κατανόηση της χωρικής κατανομής, της χωρικής δομής και την ανίχνευση χωρικής εξάρτησης ή αυτοσυσχέτισης μεταξύ των χωρικών δεδομένων. Η ανάλυση γίνεται με τον υπολογισμό περιγραφικών στατιστικών και τη δημιουργία θεματικού χάρτη του υπό εξέταση φαινομένου.³¹ Στην κατηγορία αυτή περιέχονται και τεχνικές οι οποίες εξετάζουν αποκλειστικά τη χωρική εξάρτηση μεταξύ τιμών των διαφόρων χωρικών μονάδων (μέθοδοι χωρικής εξάρτησης).³² Δηλαδή, εστιάζονται στη χωρική συσχέτιση, γνωστή και ως χωρική αυτοσυσχέτιση, και όχι την συνδιασπορά, αφού επικεντρώνονται στη σχέση μεταξύ τιμών της ίδιας μεταβλητής που παρατηρούνται σε διαφορετικές θέσεις (Κουτσόπουλος, 2003).³³

4.3 Χωρική Αυτοσυσχέτιση

Χωρική αυτοσυσχέτιση είναι η συσχέτιση μεταξύ των τιμών μιας μεταβλητής που οφείλεται αυστηρά στην εγγύτητα των τιμών αυτών στο γεωγραφικό χώρο, εισάγοντας μια απόκλιση από την υπόθεση ανεξάρτητων παρατηρήσεων της κλασικής στατιστικής (Griffith, 2003).³⁴ Η ύπαρξη χωρικής συσχέτισης ουσιαστικά σημαίνει την αυξημένη πιθανότητα παρατήρησης όμοιων τιμών για περιοχές που απέχουν λιγότερο γεωγραφικά (Anselin, 2001).

³¹ O'Sullivan D and Unwin D (2010). Geographical Information Analysis, 2nd edition, John Wiley & Sons

³² Καλογήρου Σ., 2015, «Χωρική Ανάλυση. Μεθοδολογία και εφαρμογές με την γλώσσα R», Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών, ΕΜΠ, Αθήνα

³³ Κουτσόπουλος, Κ., 2003, Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών και Ανάλυση του Χώρου, (Αθήνα: Εκδόσεις Παπασωτηρίου

³⁴ Griffith, D.A. (2003). Spatial autocorrelation and spatial filtering: gaining understanding through theory and scientific visualization. Berlin: Springer-Verlag

4.3.1. Δείκτης Moran's I

Ο δείκτης Moran's είναι ένας από τους δείκτες που χρησιμοποιούνται για την εύρεση χωρικής αυτοσυσχέτισης σε χωρικά δεδομένα. Η μέθοδος αυτή βασίζεται στην ανάλυση του συντελεστή συσχέτισης Pearson. Ο δείκτης αυτός εμφανίζεται σε δύο μορφές, τον ολικό και τον τοπικό δείκτη Moran's.

4.3.1.1 Ο ολικός δείκτης Moran's

Αρχικά, ο ολικός δείκτης Moran's υπολογίζεται από τον ακόλουθο τύπο:

$$I = \frac{n}{2A} \frac{\sum_i^n \sum_j^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_i^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (3.1)$$

,όπου n= αριθμός παρατηρήσεων

i, j= χωρικές οντότητες

x_i = τιμή κάθε χωρικής οντότητας

\bar{x} = ο μέσος όρος των τιμών x_i

A= το πλήθος των συνδέσεων των δεδομένων με βάση την γειτνίαση

w_{ij} =τα βάρη που σχετίζονται με την χωρική εγγύτητα των παρατηρήσεων μεταξύ τους.

Ο μαθηματικός τύπος που χρησιμοποιείται μέχρι και σήμερα είναι των Cliff και Ord και είναι ο εξής:³⁵

$$I = \frac{n \sum_i^n \sum_j^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{(\sum_i^n \sum_j^n w_{ij}) \sum_i^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (3.2)$$

Οι τιμές που μπορεί να πάρει ο δείκτης, στην περίπτωση που η μήτρα w είναι κανονικοποιημένη, κυμαίνονται μεταξύ του διαστήματος -1 και +1 και έχει την εξής ερμηνεία:

- Τιμές κοντά στο -1 σημαίνει ότι υψηλές τιμές μιας μεταβλητής γειτνιάζουν με χαμηλές τιμές αυτής. Αυτό μεταφράζεται και ως ισχυρή αρνητική χωρική αυτοσυσχέτιση.
- Τιμές κοντά στο +1, σημαίνει ότι οι τιμές μιας μεταβλητής μεταξύ χωρικών δεδομένων τείνουν να είναι παρόμοιες υψηλές ή χαμηλές.

³⁵ Καλογήρου Σ., 2015, «Χωρική Ανάλυση. Μεθοδολογία και εφαρμογές με την γλώσσα R», Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών, ΕΜΠ, Αθήνα

- Τιμές κοντά στο 0, σημαίνει ότι δεν υπάρχει χωρική αυτοσυσχέτιση μεταξύ των δεδομένων.

➤ Υπολογισμός των βαρών

Για τον υπολογισμό του εν λόγω δείκτη απαιτείται ο υπολογισμός των βαρών, όπου πρακτικά δίνεται μεγαλύτερη βαρύτητα σε κοντινές παρατηρήσεις κατά τον υπολογισμό ενός στατιστικού μέτρου. Οι πιο συνηθισμένοι τρόποι υπολογισμού των βαρών, είναι οι εξής:

1. Βάσει την φυσική γειτνίαση, η οποία χρησιμοποιείται ως επί το πλείστον στις περιπτώσεις που τα δεδομένα αφορούν γεωγραφικές περιοχές που περιγράφονται με πολύγωνα. Χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, την queen και την rook. Η πρώτη εφαρμόζεται στην περίπτωση όπου τα πολύγωνα ενώνονται σε ένα σημείο, ενώ όταν έχουν κοινή πλευρά χρησιμοποιείται η rook.
2. Βάσει την ευθεία απόσταση μεταξύ των παρατηρήσεων
3. Βάσει του αριθμού των κοντινότερων γειτόνων.

Οι δύο τελευταίες κατηγορίες εφαρμόζονται κυρίως όταν τα δεδομένα είναι σε σημειακή μορφή, ή είναι σε πολυγωνική αλλά δεν συνορεύουν πχ. αν τα δεδομένα αφορούσαν νησιά. Τα αποτελέσματα των παραπάνω μεθόδων μπορεί να έχουν δυαδική μορφή, 0 ή 1, κανονικοποιημένη κτλ. Η συνηθέστερη μορφή είναι η δυαδική όπου η παρατήρηση λαμβάνει την τιμή 1 όταν γειτνιάζει με την άλλη παρατήρηση και την τιμή 0 όταν δεν γειτνιάζει.

Στην περίπτωση του φυσικού γείτονα η έννοια της γειτνίασης είναι αυτονόητη. Στην υπόλοιπες όμως περιπτώσεις η έννοια αυτή δεν είναι τόσο σαφής. Έτσι, για την μέθοδο της ευθείας απόστασης, ορίζεται μια συγκεκριμένη απόσταση από τον μελετητή και όταν μια παρατήρηση απέχει από μια άλλη μικρότερη απόσταση από την ορισμένη θεωρείται ότι συνορεύει και επομένως το βάρος λαμβάνει την τιμή 1 και στην αντίθετη περίπτωση θεωρείται οι οι δύο παρατηρήσεις δεν γειτνιάζουν και παίρνει την τιμή 0.

Η μέθοδος του αριθμού των κοντινότερων γειτόνων είναι η κατάλληλη στην περίπτωση όπου τα δεδομένα δεν είναι ομοιόμορφα καταναμημένα στον χώρο και σε ορισμένες περιοχές τα δεδομένα απέχουν μικρότερες αποστάσεις και σε άλλες μεγαλύτερες. Για τον υπολογισμό των βαρών με αυτή τη μέθοδο αυτή, αρχικά επιλέγεται από τον μελετητή ο αριθμός των γειτόνων που επιθυμεί. Στη συνέχεια υπολογίζονται όλες οι αποστάσεις μεταξύ των σημείων και ταξινομούνται με αύξουσα σειρά. Επιλέγονται τόσες αποστάσεις όσες ο αριθμός των γειτόνων που έχει οριστεί με σειρά από την αρχή και έτσι ορίζεται η απόσταση αναφοράς για την ύπαρξη ή μη γειτνίασης. Η απόσταση αναφοράς υπολογίζεται για κάθε παρατήρηση σε αντίθεση με τη μέθοδο της ευθείας απόστασης που είναι ίδια για όλες τις παρατηρήσεις. Επομένως όταν η απόσταση δύο παρατηρήσεων είναι μικρότερη της απόστασης αναφοράς λαμβάνει τιμή 1 και στην αντίθετη περίπτωση 0.

Δεν μπορεί να θεωρηθεί ότι κάποια από τις παραπάνω μεθόδους είναι ιδανική για τον υπολογισμό των βαρών. Έτσι, συνίσταται η δοκιμή διαφορετικών τρόπων ορισμού βαρών και διαφορετικό αριθμό κοντινότερων γειτόνων, ώστε να εξετάζεται η ευαισθησία της τιμής και σημαντικότητας του δείκτη. (Καλογήρου 2015). Ωστόσο, η θεωρία και οι υποθέσεις του μελετητή είναι αυτές που θα καθορίσουν ουσιαστικά τον τρόπο κατασκευής των βαρών.

➤ Στατιστικός έλεγχος

Ο δείκτης αυτοσυσχέτισης αποτελεί ένα στατιστικό μέγεθος και ελέγχεται αν είναι στατιστικά σημαντικός ή όχι, δηλαδή αν αντιπροσωπεύει μια χωρική κατανομή που δεν είναι τυχαία. Ουσιαστικά ελέγχεται η μηδενική υπόθεση όπου ο δείκτης λαμβάνει την τιμή 0, και υποδηλώνει ότι οι παρατηρήσεις/δεδομένα είναι τυχαία κατανεμημένα στον χώρο. Αν το στατιστικό μέτρο Z που θα υπολογιστεί είναι μεγαλύτερο του +1,96 ή μικρότερο του -1,96 σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0.05$ (95%), τότε απορρίπτεται η H_0 , επομένως ο σχετικός δείκτης Moran's I μπορεί να θεωρηθεί στατιστικά σημαντικός. (Καλογήρου, 2015)

Για την εκτίμηση σημαντικότητας του δείκτη υπάρχουν οι εξής δύο μέθοδοι:

- Η υπόθεση της τυχαιοποίησης, όπου δημιουργείται ένα δείγμα από θεωρητικά ανεξάρτητες παρατηρήσεις ενός ανεξάρτητου άπειρου πληθυσμού, οι οποίες αφαιρούνται απ' αυτόν, και
- Η υπόθεση της αναδειγματοληψίας, όπου δημιουργούνται πολλά δείγματα από έναν πληθυσμό και κάθε παρατήρηση που χρησιμοποιείται σ ένα δείγμα επιστρέφει στον πληθυσμό.

Η πρώτη υπόθεση βασίζεται στα παρακάτω στατιστικά μεγέθη:

$$\begin{aligned}
 E_N[I] &= \frac{-1}{n-1} \\
 E_R[I] &= \frac{-1}{n-1} \\
 V_N[I] &= \frac{n^2 S_1 - n S_2 + 3 S_0^2}{(n^2 - 1) S_0^2} - (E_N[I])^2 \\
 V_R[I] &= \frac{n((n^2 - 3n + 3) S_1 - n S_2 + 3 S_0^2)}{(n-1)(n-2)(n-3) S_0^2} - \frac{b_2((n^2 - n) S_1 - 2n S_2 + 6 S_0^2)}{(n-1)(n-2)(n-3) S_0^2} - (E_R[I])^2
 \end{aligned}
 \tag{3.3}$$

, όπου

$$S_0 = \sum_i^n \sum_{j=1}^n w_{ij}$$

$$S_1 = 0.5 \sum_i^n \sum_{j=1}^n (w_{ij} + w_{ji})^2$$

$$S_2 = \sum_k^n \left(\sum_j^n w_{kj} + \sum_i^n w_{ik} \right)^2$$

$$b_2 = \frac{m_4}{m_2^2}, \quad m_2 = \frac{\sum_i^n (x_i - \bar{x})^2}{n} \text{ και } m_4 = \frac{\sum_j^n (x_i - \bar{x})^4}{n} \quad (3.4)$$

4.3.1.2 Τοπικός Δείκτης Moran'sI (LISA)

Ο ολικός δείκτης Moran's, που αναλύθηκε στο προηγούμενο υποκεφάλαιο, αποτελεί έναν δείκτη αυτοσυσχέτισης που αναφέρεται στο σύνολο της περιοχής μελέτης. Όμως, υπάρχει η περίπτωση που θετικές και αρνητικές αυτοσυσχετίσεις που αφορούν υποσύνολο της περιοχής μελέτης να εξουδετερώνονται με αποτέλεσμα να προκύπτει μια λανθασμένη εντύπωση σχετικά με την τυχαιότητα στην κατανομή των δεδομένων αυτών στο χώρο. Από τις αρχές του 1990, άρχισε να υιοθετείται η άποψη ότι ένας ολικός δείκτης αποτελείται από τοπικές αυτοσυσχετίσεις.³⁶ Έτσι, το έτος 1995, ο Anselin εισάγει την έννοια του τοπικού δείκτη χωρικής αυτοσυσχέτισης (Local Indicators of Spatial Autocorrelation). Οι τοπικοί δείκτες χωρικής αυτοσυσχέτισης μετρούν τη χωρική εξάρτηση σε πιο εστιασμένο επίπεδο της εξεταζόμενης περιοχής.³⁷ Ο τοπικός δείκτης Moran'sI ανήκει στην κατηγορία των τοπικών δεικτών και υπολογίζεται με βάση τον ακόλουθο τύπο:

$$I_i = \frac{x_i - \bar{x}}{m_2} \sum_{j=1}^k w_{ij} (x_j - \bar{x}), \quad j \neq i \quad (3.5)$$

,όπου $m_2 = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})/n$ (3.4)³⁸

i = χωρική οντότητα

x_i = τιμή κάθε χωρικής οντότητας

\bar{x} = ο μέσος όρος των τιμών x_i

w_{ij} =τα βάρη που σχετίζονται με την χωρική εγγύτητα των παρατηρήσεων μεταξύ τους.

Οι τιμές που μπορεί να λάβει ο τοπικός δείκτης Moran'sI, σε αντίθεση με τον ολικό δείκτη, δεν περιορίζονται σε κάποιο διάστημα και μπορεί να είναι θετικές ή αρνητικές. η ερμηνεία ωστόσο είναι η ίδια. Οι θετικές τιμές υποδηλώνουν συγκέντρωση όμοιων υψηλών ή χαμηλών τιμών ενώ οι αρνητικές τιμές φανερώνουν

³⁶Κανάρογλου Παύλος κ.α., «Χωρική στατιστική και οι γεωγραφικές ανισότητες της γήρανσης στην Ελλάδα», Πανεπιστήμιο Αιγαίου.

³⁷Παπαευθυμίου Ιωάννης, 2013, «Η εκτίμηση αξίας ακινήτων. Αξιοποίηση τοπικών μοντέλων παλινδρόμησης», Αθήνα

³⁸O'SullivanDandUnwinD (2010). Geographical Information Analysis, 2nd edition, John Wiley & Sons

μα ετερογένεια στις τιμές. Οι τιμές ομαδοποιούνται σε πέντε κατηγορίες, οι οποίες είναι:

- ✓ Υψηλή – Υψηλή (High – High) δεδομένα με υψηλή τιμή της μεταβλητής που ερευνάται συνορεύει με δεδομένα που έχουν ομοίως υψηλές τιμές.
- ✓ Χαμηλή – Χαμηλή (Low – Low) δεδομένα που έχουν χαμηλή τιμή της μεταβλητής που ερευνάται συνορεύει με δεδομένα που έχουν ομοίως χαμηλές τιμές.
- ✓ Χαμηλή – Υψηλή (Low – High) δεδομένα που έχουν χαμηλή τιμή της μεταβλητής που ερευνάται συνορεύει με δεδομένα που έχουν υψηλές τιμές.
- ✓ Υψηλή – Χαμηλή (High – Low) δεδομένα που έχουν υψηλή τιμή της μεταβλητής που ερευνάται συνορεύει με δεδομένα που έχουν χαμηλές τιμές.
- ✓ Μη στατιστικά σημαντικό τοπικό δείκτη Moran's I

Κάθε παρατήρηση ταξινομείται σε μία από τις παραπάνω ενότητες, οι οποίες απεικονίζονται σ' ένα θεματικό χάρτη με διαφορετικό χρωματισμό.

Τα βάρη, που χρησιμοποιούνται στην εξίσωση υπολογισμού του τοπικού δείκτη, υπολογίζονται με τις ίδιες μεθόδους με αυτές του ολικού δείκτη, που αναφέρονται στο προηγούμενο υποκεφάλαιο. Ομοίως, ο στατιστικός έλεγχος της τιμής του τοπικού δείκτη γίνεται με την μέθοδο της τυχαιοποίησης, βάσει των παρακάτω εξισώσεων:

$$E_R[I_i] = \frac{-\sum_j w_{ij}}{n-1}$$

$$V_N[I_i] = \sum_{j \neq i} w_{ij}^2 \frac{(n-b_2)}{n-1} + \sum_{k \neq i} \sum_{h \neq i} w_{ik} w_{ih} \frac{(2b_2-n)}{(n-1)(n-2)} - (E_R[I_i])^2 \quad (3.6)$$

, όπου το b_2 υπολογίζεται από την εξίσωση (3.4).

4.3.2 Λογισμικά υπολογισμού των δεικτών χωρικής αυτοσυσχέτισης

Οι παραπάνω υπολογισμοί δεν είναι δυνατόν να υπολογιστούν με απλά υπολογιστικά φύλλα. Απαιτείται, λοιπόν, σύνταξη κώδικα προγραμματισμού ώστε να μπορέσουν να υπολογιστούν τα στατιστικά μεγέθη των δεικτών και να εξαχθεί ένα ασφαλές συμπέρασμα. Για τον σκοπό αυτό, έχουν δημιουργηθεί εμπορικά αλλά και ανοιχτά λογισμικά Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών (ΣΓΠ), ώστε να αποτυπώνεται και σε θεματικό χάρτη η χωρική κατανομή των αποτελεσμάτων αυτών.

Στα πλαίσια της παρούσας μελέτης, χρησιμοποιήθηκαν το λογισμικό ArcGIS10.4 και το ανοικτό λογισμικό GEODA 1.12.

➤ Λογισμικό ArcGIS

Το ArcGIS αποτελεί ένα εμπορικό λογισμικό που ανήκει στην κατηγορία των Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών. Μεταξύ άλλων, έχει την δυνατότητα υπολογισμού των δεικτών αυτοσυσχέτισης ολικού και τοπικού δείκτη Moran'sI. Περιλαμβάνει μία βιβλιοθήκη χωρικών αναλύσεων και με τη βοήθεια του αντίστοιχου εργαλείου υπολογίζει τον ολικό δείκτη αυτοσυσχέτισης και τα στατιστικά στοιχεία αυτού. Το αποτέλεσμα οπτικοποιείται με τη βοήθεια μιας καμπύλης κανονικής κατανομής που τοποθετείται η τιμή του δείκτη σε σχέση με την μηδενική θεώρηση, που αντιστοιχεί στην τυχαιότητα της χωρικής κατανομής των δεδομένων, καθώς επίσης και από μια αναφορά με τα στατιστικά στοιχεία.³⁹ Αντίστοιχα για τον τοπικό δείκτη αυτοσυσχέτισης, υπολογίζει την τιμή του και τα στατιστικά στοιχεία και αποδίδει σ' ένα θεματικό χάρτη τις τιμές του δείκτη κατηγοριοποιημένη σε κατηγορίες, με τη δημιουργία ενός νέου ψηφιακού αρχείου (shapefile).

➤ Λογισμικό GEODA

Το GEODA διατίθεται από το “The Centre f Spatial Data Science” (University of Chicago). Αναπτύχθηκε από τον Luc Anselin και τους συνεργάτες του το έτος 2004. Ανήκει στην κατηγορία των ελεύθερων λογισμικών και σχεδιάστηκε με σκοπό τη χρήση από μη εξειδικευμένους χρήστες στα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών. Συνδυάζει την χαρτογραφική απεικόνιση των αποτελεσμάτων με στατιστικά γραφήματα, με την χρήση συνδεδεμένων παραθύρων. Περιλαμβάνει λειτουργίες που κυμαίνονται από την απλή χαρτογράφηση έως την εφαρμογή μεθόδων εξερεύνησης δεδομένων (exploratorydataanalysis), την απεικόνιση, χαρτογραφική και γραφική, των ολικών και τοπικών δεικτών χωρικής αυτοσυσχέτιση και της χωρικής παλινδρόμησης.⁴⁰

³⁹ ArcGIS Help Library, ArcGIS 10.4

⁴⁰ Anselin et al., 2006, «GeoDa: An introduction to spatial data analysis, The Ohio State University

Ο υπολογισμός της χωρικής αυτοσυσχέτισης βασίζεται στον ολικό και τον τοπικό δείκτη Moran' sI. Το αποτέλεσμα του υπολογισμού του ολικού δείκτη οπτικοποιείται με τη βοήθεια διαγράμματος, στο οποίο η κλίση της παλινδρομικής γραμμής αντιστοιχεί στην τιμή του δείκτη. Ο τοπικός δείκτης Moran'sI απεικονίζεται σε χάρτες όπου εμφανίζονται οι συγκεντρώσεις (cluster) όμοιων τιμών της υπό εξέτασης μεταβλητής καθώς και σε γραφική παράσταση κατανομής του τοπικού δείκτη.⁴¹ Οι χάρτες απεικονίζουν τις περιοχές που είναι στατιστικά σημαντικός ο τοπικός δείκτης αυτοσυσχέτισης και ταξινομεί τις περιοχές στις κατηγορίες ανά τύπο συσχέτισης, όπως αναφέρεται στο υποκεφάλαιο 4.3.1.2.

4.3.3 Χωρική αυτοσυσχέτιση των καταλυμάτων Airbnb στον δήμο Αθηναίων

Στο προηγούμενο κεφάλαιο, έγινε μια παρουσίαση των δεδομένων των καταλυμάτων Airbnb στο δήμο Αθηναίων. Από μια πρώτη ανάλυση των δεδομένων και οπτικοποίηση αυτών σε θεματικούς χάρτες, προκύπτει ανάπτυξη καταλυμάτων σε συγκεκριμένες περιοχές. Σε αυτό το κεφάλαιο, εξετάζεται η αυτοσυσχέτιση των καταλυμάτων και κατά πόσο επηρεάζονται τα χαρακτηριστικά του ενός από τα γειτονικά του. Ο υπολογισμός της χωρικής αυτοσυσχέτισης γίνεται αρχικά με τη βοήθεια του ArcGIS και κατόπιν με το λογισμικό GEODA, το οποίο είναι σχεδιασμένο για τον υπολογισμό χωρικών σχέσεων δεδομένων, όπως αναφέρεται και παραπάνω.

Η μεταβλητή που εξετάζεται είναι η τιμή ανά διανυκτέρευση ανά άτομο, προκειμένου τα δεδομένα να έχουν την ίδια τιμή μονάδας ώστε να είναι συγκρίσιμα. Ο υπολογισμός της μεταβλητής αναφέρεται αναλυτικά στο προηγούμενο κεφάλαιο. Παρακάτω, εξετάζεται κατά πόσο η τιμή ενός καταλύματος εξαρτάται από τη τιμή των γειτονικών καταλυμάτων.

4.3.3.1 Υπολογισμός δεικτών χωρικής αυτοσυσχέτισης μέσω ArcGIS

Στον χάρτη που έχει δημιουργηθεί από τον προηγούμενο κεφάλαιο σε περιβάλλον ArcGIS, υπολογίζεται ο δείκτης αυτοσυσχέτισης για την τιμή των καταλυμάτων, η οποία ορίζεται ως η εξαρτημένη μεταβλητή. Το εν λόγω πρόγραμμα

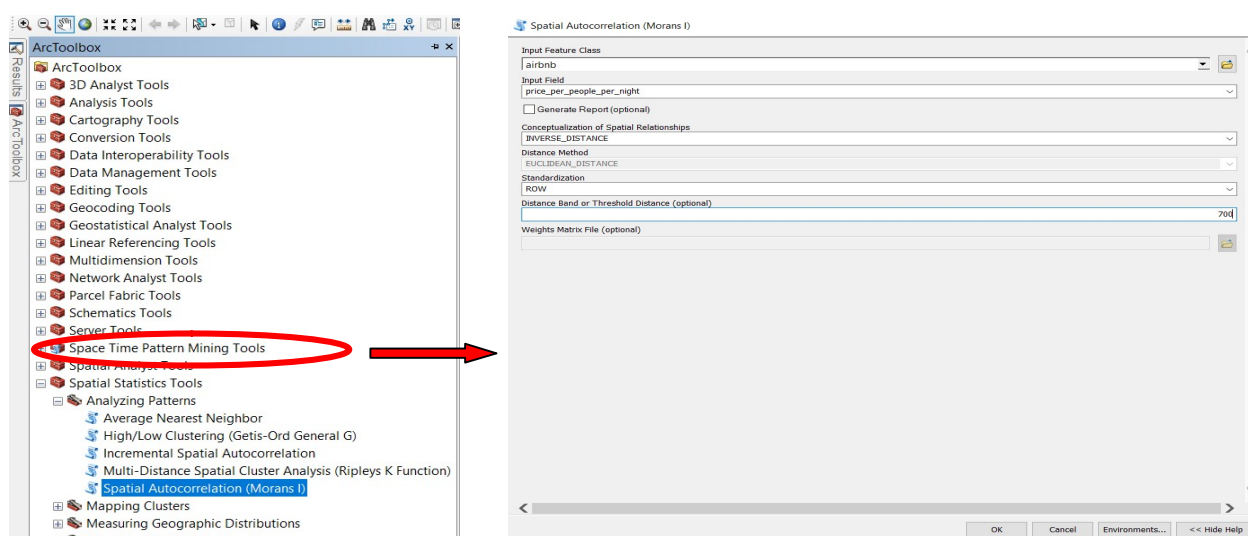
⁴¹Anselin et al., 2006, «GeoDa: An introduction to spatial data analysis, The Ohio State University

δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να επιλέξει από μια λίστα πέντε δεικτών χωρικής αυτοσυσχέτισης. Για τις ανάγκες της παρούσας έρευνας επιλέχθηκε ο ολικός δείκτης Moran'sI.

Ο υπολογισμός του δείκτη γίνεται μέσω της εργαλειοθήκης SpatialStatisticsTools. Πιο συγκεκριμένα ακολουθείται η παρακάτω σειρά εκτέλεσης εντολών:

SpatialStatisticsTools → *AnalyzingPatterns* → *SpatialAutocorrelation (MoransI)*

Εν συνεχεία, αναδύεται ένα παράθυρο, όπως φαίνεται στην Εικόνα 4.1., στο οποίο ορίζεται η μεταβλητή, η τιμή της μεταβλητής και οι λοιπές παράμετροι του δείκτη αυτοσυσχέτισης.



Εικόνα 4.1: Εργαλείο υπολογισμού του δείκτη χωρικής αυτοσυσχέτισης Moran'sI με χρήση του λογισμικού ArcGIS 10.4.

Στο πεδίο *conceptualization of spatial relationship* επιλέγεται ο τρόπος γειννιάσης από τον χρήστη για τον υπολογισμό των βαρών των παρατηρήσεων. Ο χρήστης δύναται να επιλέξει μεταξύ των κάτωθι μεθόδων:⁴²

- Αντίστροφη απόσταση (*inversedistance*), όπου η επιρροή της παρατήρησης από τις υπόλοιπες μειώνεται όσο αυξάνεται η απόσταση μεταξύ αυτών
- Το τετράγωνο της αντιστροφής απόστασης (*inversedistancesquared*), όπου είναι η ίδια μέθοδος με την αντίστροφη απόσταση, με τη διαφορά ότι η κλίση είναι πιο έντονη με αποτέλεσμα να η επιρροή να μειώνεται

⁴²ArcGISHelpLibrary, ArcGIS 10.4

γρηγορότερα και μόνο τα γειτονικά χαρακτηριστικά (feature) να ασκούν ουσιαστική επιρροή.

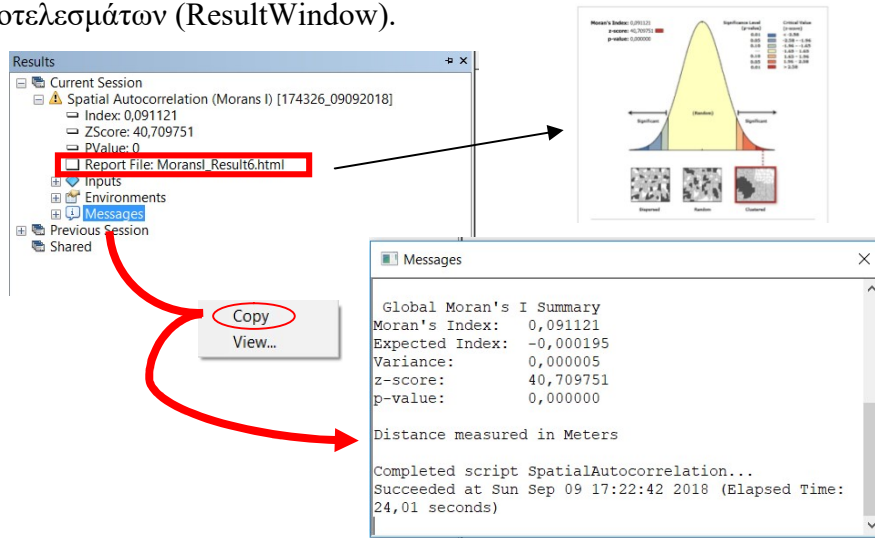
- Καθορισμένη απόσταση (fixeddistanceband), όπου ορίζεται μια απόσταση από τον χρήστη που εντός αυτής τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά ασκούν επιρροή και το βάρος τους είναι 1 ενώ εκτός αυτής της απόστασης δεν ασκούν καμία επιρροή και το βάρος τους είναι 0.
- Ζώνη απομείωσης της επιρροής (zoneofindifference), όπου ορίζεται μια απόσταση που εντός αυτής υπάρχει υψηλή επιρροή των χαρακτηριστικών σε αυτό που μελετάται και τα βάρη παίρνουν την τιμή 1, και εκτός αυτής η τιμή απομειώνεται συγκριτικά με την μεταξύ τους απόσταση.
- Άμεση γειτνίαση με κοινή πλευρά (contiguityedgesonly), αφορά χαρακτηριστικά (features) σε μορφή πολυγώνου, και ορίζεται γείτονας που επηρεάζει την τιμή αυτός που μοιράζεται μια κοινή πλευρά ή υπάρχει αλληλοεπικάλυψη σε τμήμα του πολυγώνου αναφοράς.
- Άμεση γειτνίαση με κοινά όρια (contiguityedges – corners), αφορά επίσης μόνο πολυγωνικά χαρακτηριστικά (polygonfeatures) και σαν γείτονας ορίζεται αυτός που μοιράζει μια κοινή πλευρά ή ένα κοινό σημείο με το πολύγωνο αναφοράς.
- Καθορισμένη τιμή χωρικών βαρών (GetSpatialWeightsFromFile), όπου οι τιμές των χωρικών βαρών είναι προκαθορισμένες από τον χρήστη και εισάγονται στο πρόγραμμα με τη μορφή ενός αρχείου εισόδου.

Στην παρούσα μελέτη, επιλέχθηκε η μέθοδος της αντίστροφης απόστασης, αφού τα δεδομένα είναι σε σημειακή μορφή. Θεωρείται ως μέγιστη απόσταση επιρροής τα 700μ καθώς είναι σχεδόν κατά μέσο όρο το ήμισυ της διαμέτρου των δημοτικών διαμερισμάτων του δήμου Αθηναίων.

Η μέθοδος υπολογισμού της απόστασης που επιλέχθηκε είναι η ευκλείδεια απόσταση (Euclidean distance), όπου ορίζεται ως η ευθεία απόσταση μεταξύ δύο σημείων έναντι της Manhattan distance που υπολογίζεται αθροίζοντας την διαφορά των συντεταγμένων x και y .

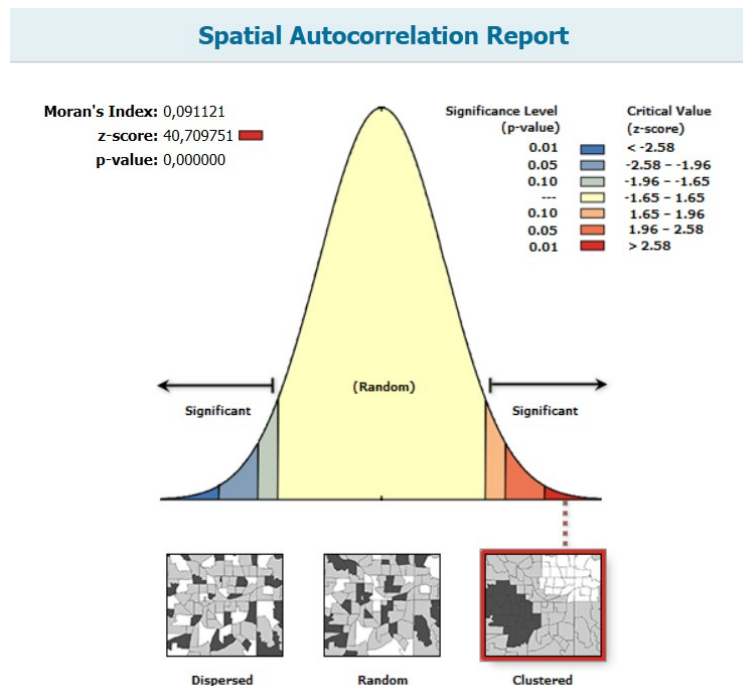
Τα χωρικά βάρη επιλέχθηκε να τυποποιηθούν, διαιρώντας κάθε μέρος με το άθροισμα των βαρών των γειτονικών χαρακτηριστικών, ώστε ο δείκτης βαρών να λαμβάνει τιμές από -1 έως 1.

Με την εκτέλεση της εντολής υπολογισμού του ολικού δείκτη Moran's I, δημιουργείται ένα γράφημα κανονικής κατανομής και μια αναφορά με τα αποτελέσματα και τις παραμέτρους που εισήχθησαν κατά τη διαδικασία υπολογισμού. Τα αποτελέσματα είναι προσβάσιμα μέσω του παραθύρου Αποτελεσμάτων (ResultWindow).



Εικόνα 4.2: Εμφάνιση αποτελεσμάτων ολικού δείκτη Morans I σε ArcGIS 10.4

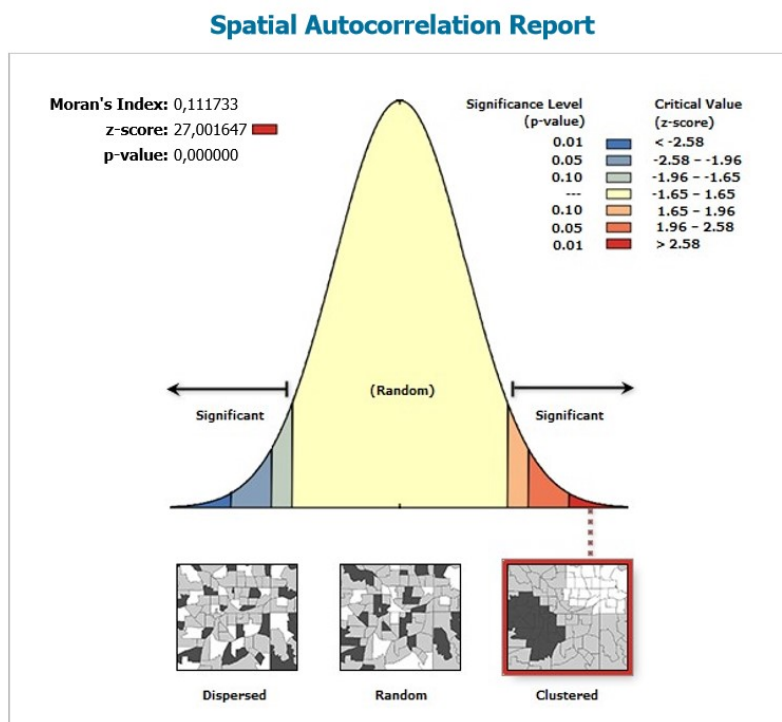
Παρακάτω φαίνονται τα αποτελέσματα την εκτίμησης του δείκτη Moran's I με την χρήση των εργαλείων του ArcGIS 10.4.



Εικόνα 4.2: Παρουσίαση εκτίμησης του ολικού δείκτη Moran's I και των στατιστικών του στοιχείων σε περιβάλλον ArcGIS (Πηγή: αποτελέσματα από ArcGIS 10.4)

Η τιμή του Z-score είναι μεγαλύτερη από 2,58 και επίσης η τιμή της p-value είναι μικρότερη από 0,01. Αυτό σημαίνει ότι η πιθανότητα να είναι τυχαία η κατανομή των τιμών των καταλυμάτων στο χώρο είναι μικρότερη από 1%. Επομένως η τιμή της μεταβλητής που ερευνάται είναι στατιστικά σημαντική. Επίσης ο ολικός δείκτης Moran's φανερώνει ότι υπάρχει σχετικά μεγάλη αυτοσυσχέτιση και το θετικό πρόσημο αυτής υποδεικνύει την θετική χωρική αυτοσυσχέτιση. Αυτό σημαίνει ότι οι τιμές μεταξύ των γειτονικών καταλυμάτων είναι παρόμοια υψηλές ή χαμηλές, δηλαδή υπάρχει επιρροή στον ορισμό των τιμών από τα γειτονικά καταλύματα.

Αν μειωθεί η τιμή της απόστασης επιρροής στα 300μ, που αντιστοιχεί σε απόσταση τεσσάρων με πέντε οικοδομικών τετραγώνων, και υπολογιστεί εκ νέου ο ολικός δείκτης Moran'sI παρατηρείται μια αύξηση στην τιμή του δείκτη, ο οποίος παραμένει στατιστικά σημαντικός. Αυτό σημαίνει ότι η επιρροή είναι μεγαλύτερη από τα γειτονικά ακίνητα που εμπίπτουν εντός ζώνης 300μ, και αυτό είναι λογικό αφού εντός τεσσάρων με πέντε οικοδομικών τετραγώνων δεν αλλάζει σημαντικά η φυσιογνωμία της περιοχής. Τα αποτελέσματα του παραπάνω υπολογισμού φαίνονται στην ακόλουθη Εικόνα 4.3.

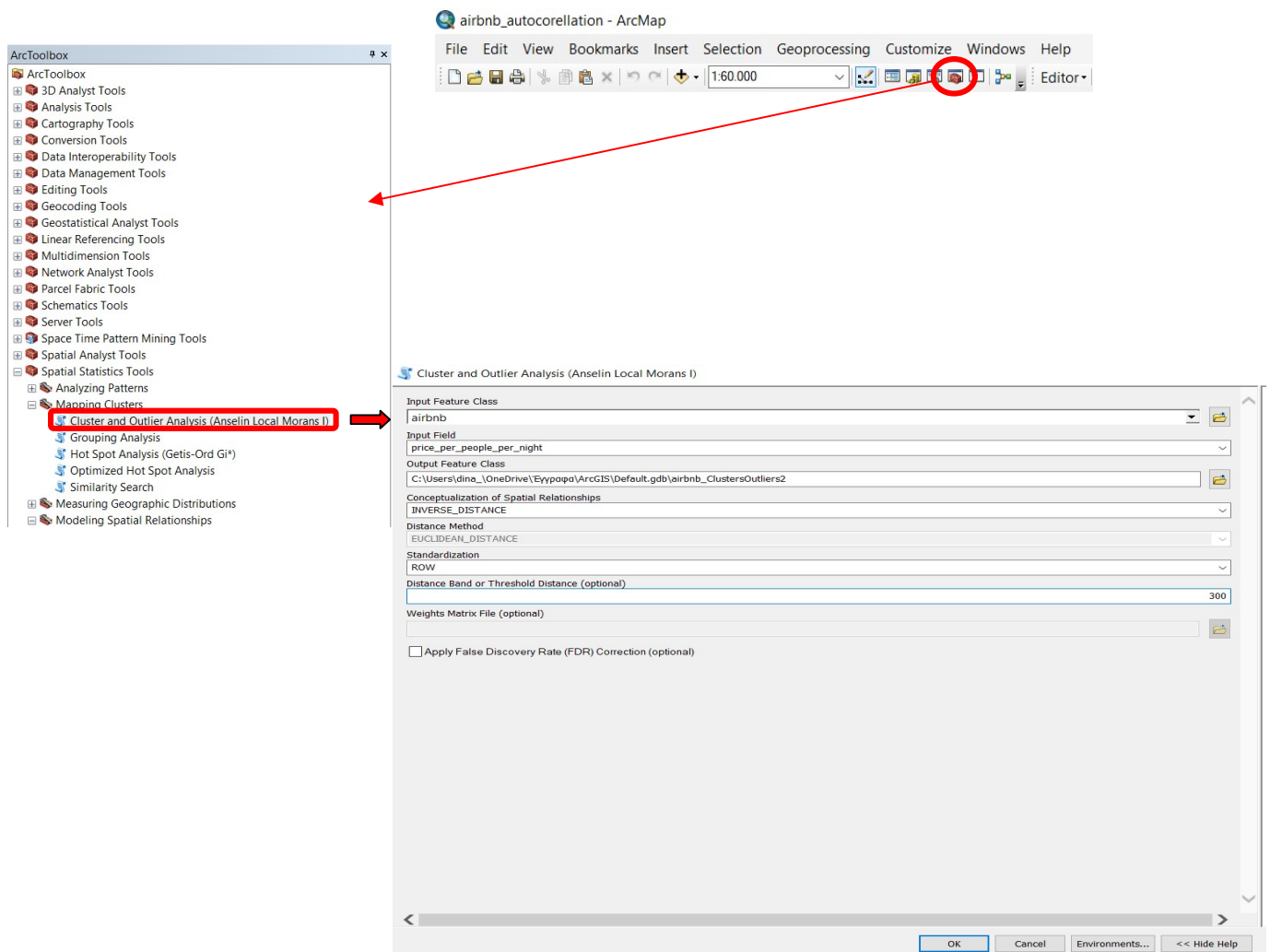


Εικόνα 4.4: Εκτίμηση ολικού δείκτη Moran'sIγια απόσταση επιρροής 300μ (Πηγή: Αποτελέσματα από ArcGIS10.4)

Τα παραπάνω αναδεικνύουν την αναγκαιότητα υπολογισμού τοπικών δεικτών αυτοσυσχέτισης. Έτσι, επιλέγεται η εκτίμηση του τοπικού δείκτη Moran'sI με σκοπό την ανάδειξη των περιοχών που εμφανίζεται συγκέντρωση (cluster) καταλυμάτων με παρόμοιες τιμές.

Η εκτίμηση του τοπικού δείκτη χωρικής αυτοσυσχέτισης γίνεται μέσω της εργαλειοθήκης της χωρικής ανάλυσης του ArcGIS και συγκεκριμένα εκτελούνται οι ακόλουθες εντολές:

Arc toolbox → *Spatial Statistics Tools* → *Mapping Clusters* → *Cluster and Outlier Analysis (Anselin Local Morans I)*

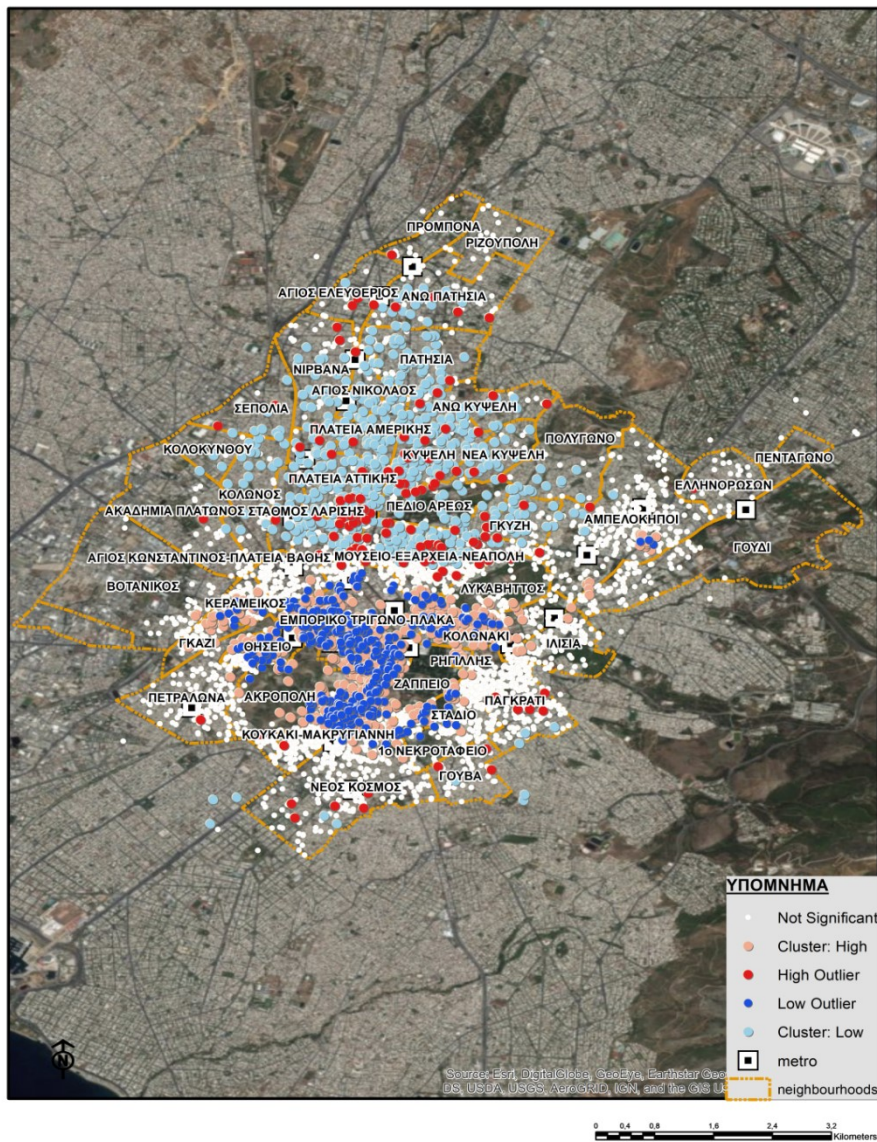


Εικόνα 4.5: Εργαλείο εκτίμησης τοπικού δείκτη χωρικής αυτοσυσχέτισης Moran'sI. (Πηγή: Περιβάλλον ArcGIS 10.4)

Κατά την εκτέλεση της εντολής για τον υπολογισμό του τοπικού χωρικού δείκτη, ζητείται ο προσδιορισμός της χωρικής οντότητας, η τιμή που θα εκτιμηθεί και ορισμένες παράμετροι για τον υπολογισμό αυτού. Συγκεκριμένα ζητείται ο προσδιορισμός της μεθόδου γειτνίασης, η μέθοδος υπολογισμού της απόστασης, ο ορισμός ελάχιστης απόστασης επιρροής σε περίπτωση ο χρήστης επιθυμεί να υπάρχει και η τυποποίηση λη μη των βαρών. Οι επιλογές που εμφανίζονται για τα παραπάνω είναι οι ίδιες με αυτές του ολικού δείκτη, και έχουν αναλυθεί παραπάνω.

Με την ολοκλήρωση του υπολογισμού δημιουργείται ένα νέο shapefile που περιέχει τις τιμές του τοπικού δείκτη Moran'sI. Οι τιμές αυτού κατηγοριοποιούνται στις πέντε κατηγορίες, που έχουν προαναφερθεί, και αποτυπώνονται σ' ένα θεματικό χάρτη.

ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ LISA



Χάρτης 4.1:

Χάρτη τοπικού δείκτη Moran's των καταλυμάτων Αιρβηστο δήμο Αθηναίων (Πηγή: ArcGIS 10.4)

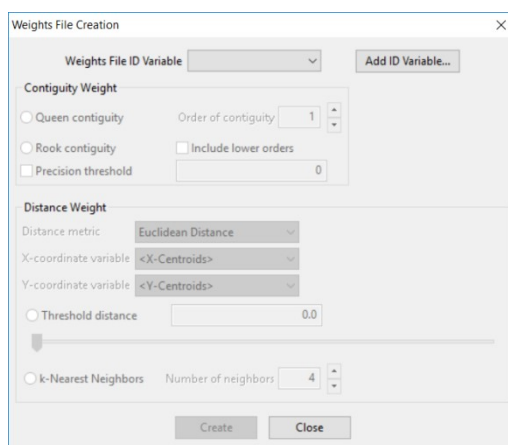
Από τον παραπάνω χάρτη προκύπτει ότι υπάρχει χωρική συσχέτιση μεταξύ των τιμών στις περισσότερες περιοχές του δήμου Αθηναίων, εκτός των περιοχών Αμπελόκηποι, Παγκράτι, Πετράλωνα και Νέος Κόσμος. Εμφανίζονται συγκεντρώσεις χαμηλών τιμών στις περιοχές Κυψέλη, Πατήσια, Άγιος Νικόλαος, Πλατεία Αττικής, Σταθμό Λαρίσης και Γκύζη. Ωστόσο, στις περιοχές Σταθμός Λαρίσης και Εξαρχείων παρατηρείται συνύπαρξη υψηλών με χαμηλών τιμών. Στην περιοχή του Κουκακίου, της Πλάκας και του Συντάγματος παρατηρούνται συγκεντρώσεις υψηλών τιμών αλλά υπάρχει και συνύπαρξη υψηλών και χαμηλών τιμών.

4.3.3.2 Υπολογισμός δεικτών Moran's I με χρήση του λογισμικού GeoDA

Στα πλαίσια της παρούσας μελέτης υπολογίζονται οι δείκτες χωρικής αυτοσυσχέτισης και με το ανοιχτό λογισμικό GeoDa. Τα γεωχωρικά δεδομένα που εισάγονται στο πρόγραμμα είναι τα ίδια με αυτά που χρησιμοποιήθηκαν και στο ArcGIS.

Για τον υπολογισμό του ολικού δείκτη Moran's I ακολουθείται η παρακάτω διαδικασία. Αρχικά δημιουργείται ένας χάρτης με την εισαγωγή των δεδομένων σε μορφή shapefileESRI, μέσω των εντολών *File→NewProjectFrom→ESRIShapefile (*.shp)*

Στη συνέχεια, υπολογίζονται τα χωρικά βάρη. Στο GeoDA υπάρχει ένα ειδικό παράθυρο για τον υπολογισμό αυτών. Το παράθυρο εμφανίζεται με την εκτέλεση των ακόλουθων εντολών *Tools→Weights →Create* με τίτλο *WeightsFileCreation*, όπως φαίνεται στην εικόνα που ακολουθεί.



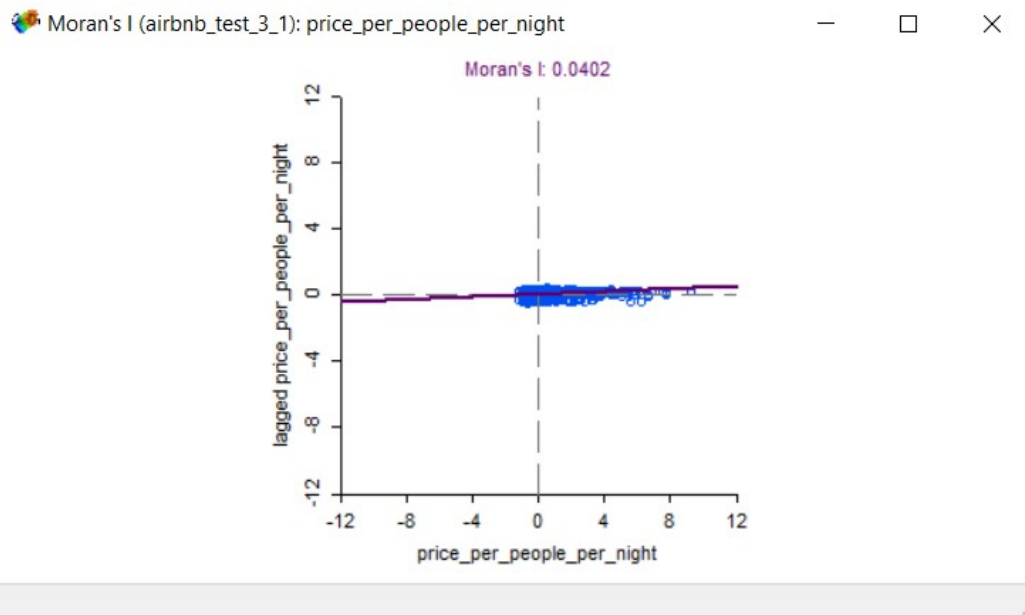
Εικόνα 4.6 Παράθυρο υπολογισμού βαρών μέσω του GeoDA.

Εισάγεται η εξαρτημένη μεταβλητή και κατόπιν επιλέγεται η μέθοδος υπολογισμού βαρών. Η μέθοδος της γειννίαςσης (*contiguityWeight*) χρησιμοποιείται κυρίως για δεδομένα πολυγωνικής μορφής. Επομένως, επιλέγεται μία από τις υπόλοιπες μεθόδους. Στην προσπάθεια υπολογισμού των βαρών με την μέθοδο της απόστασης (*DistanceWeight*) λόγω του μεγάλου όγκου των δεδομένων απαιτούνταν μικρή απόσταση, Έτσι, επιλέχθηκε η χαμηλότερη τομή που μπορούσε να επιλεγεί, αφού μέσω του προγράμματος ορίζεται ένα διάστημα τιμών για την απόσταση. Αφού οριστούν οι παραπάνω παράμετροι δημιουργείται το αρχείο της μορφής *.gwt* το οποίο

αποθηκεύεται σ' ένα φάκελο ώστε να είναι δυνατή η ανάκτησή του. Για να πραγματοποιηθεί η αποθήκευση λαμβάνεται ένα μήνυμα επιβεβαίωσης στην οθόνη του υπολογιστή. Με αυτή τη διαδικασία έχει δημιουργηθεί ένας πίνακας βαρών που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό του ολικού και του τοπικού δείκτη Moran's I.

Εν συνεχεία, υπολογίζεται ο ολικός δείκτης Moran's I μέσω της εντολής *Spaceapó* το Menu και επιλέγεται η μέθοδος *UnivariateLocalMoran'sI* όπου αναδύεται ένα παράθυρο που ορίζεται η εξαρτημένη μεταβλητή και το αρχείο των βαρών ήδη έχει δημιουργηθεί.

Το αποτέλεσμα της παραπάνω διαδικασίας είναι η δημιουργία ενός διαγράμματος διασποράς με τον δείκτη να αντιπροσωπεύει την κλίση της ευθείας, το οποίο απεικονίζεται στην παρακάτω εικόνα.



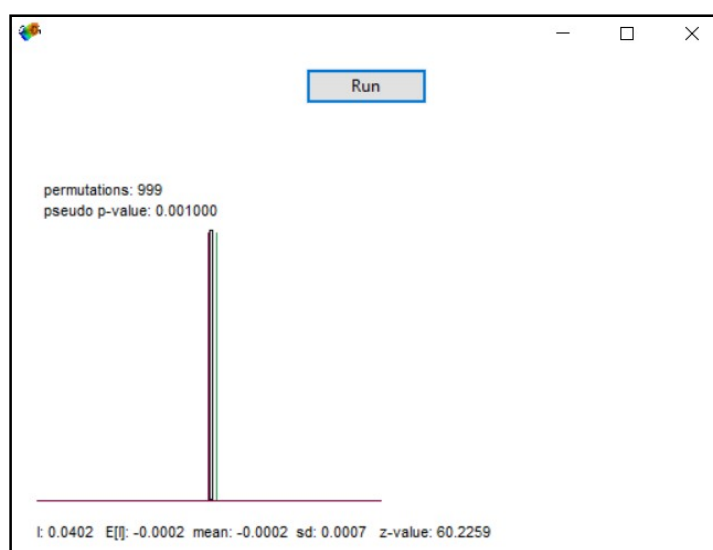
Διάγραμμα 4.1: Διάγραμμα διασποράς τιμής με τον ολικό δείκτη Moran's I με τη βοήθεια του λογισμικού GeoDA.

Η τιμή του ολικού δείκτη Moran's I είναι υψηλή με θετικό πρόσημο. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχει θετική αυτοσυσχέτιση μεταξύ των τιμών των καταλυμάτων, φανερώνοντας έτσι συγκεντρώσεις παρόμοιων υψηλών ή χαμηλών τιμών.

Ωστόσο, παρατηρείται μια διαφορά μεταξύ της τιμής που υπολογίστηκε σε περιβάλλον ArcGIS και αυτή που υπολογίστηκε με τη βοήθεια του λογισμικού GeoDA. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι έχει χρησιμοποιηθεί άλλη μέθοδος υπολογισμού χωρικών βαρών καθώς και διαφορετική απόσταση επιρροής των

παρατηρήσεων. Παρολ' αυτά και στις δύο περιπτώσεις παρατηρείται θετική χωρική αυτοσυσχέτιση.

Ο στατιστικός έλεγχος της τιμής της εξαρτημένης μεταβλητής του εν λόγω μοντέλου υπολογίζεται πατώντας δεξί κλικ στο παράθυρο της Εικόνας 4.6 και επιλέγοντας Randomization→999 Permutationsή κάποιον άλλων αριθμό επαναλήψεων. Στην παρούσα μελέτη, επιλέχθηκαν οι 999 παρατηρήσεις. Τα αποτελέσματα φαίνονται στην Εικόνα 4.7.



Διάγραμμα 4.2: Κατανομή τιμών Moran's I τιμής καταλύματος μετά από προσομοίωση 999 επαναλήψεων.

Προκύπτει, λοιπόν, ότι η πιθανότητα η κατανομή της εξαρτημένης μεταβλητής να είναι τυχαία είναι μικρότερη 1% καθότι η τιμή του Z-score είναι πολύ υψηλή και επίσης η τιμή της p-value είναι 0,01. Άρα η τιμή των καταλυμάτων αποτελεί μια στατιστικά σημαντική μεταβλητή για το δείγμα σε επίπεδο σημαντικότητας μεγαλύτερο 99%.

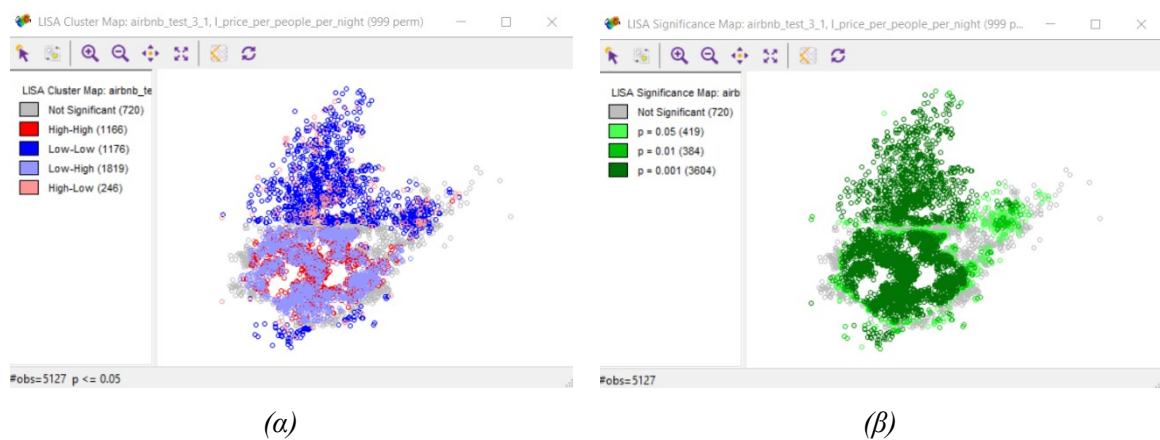
Στη συνέχεια υπολογίζεται ο τοπικός δείκτης Moran's I με τη βοήθεια των εντολών Space → UnivariateLocalMoran's I και επιλέγεται, επίσης, η εξαρτημένη μεταβλητή και ο πίνακας χωρικών βαρών. Κατά την εκτέλεση των εντολών δίνεται η επιλογή των εξαγόμενων γραφικών αρχείων που είναι τα εξής:

- I. SignificanceMap όπου αποτελεί ένα χάρτη σημαντικότητας των τοπικών Moran's

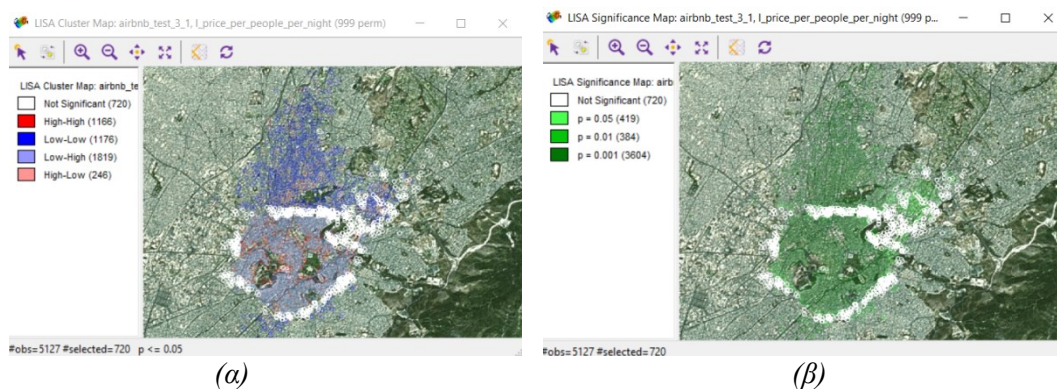
II. ClusterMap, όπου είναι χάρτης χωρικών προτύπων που προκύπτει από την ταξινόμηση των τοπικών Moran's I σε τέσσερις ομάδες (Υψηλή – Υψηλή, Χαμηλή – Χαμηλή, Υψηλή – Χαμηλή, Χαμηλή – Υψηλή),

III. MoranScatterPlot, διάγραμμα διασποράς των κανονικοποιημένων τιμών εισοδήματος και του κανονικοποιημένου αθροίσματος των σταθμισμένων τιμών των γειτόνων για κάθε παρατήρηση.

Επιλέγονται οι δύο πρώτες απεικονίσεις καθώς τα διάγραμμα διασποράς έχει προκύψει από την προηγούμενη διαδικασία. Οι Εξαγόμενοι χάρτες φαίνονται στους ακόλουθους χάρτες.



Χάρτης 4.2: (α) Χάρτης χωρικών προτύπων όπως προκύπτει από την ταξινόμηση του τοπικού δείκτη Moran's I, με επισήμανση των περιοχών που εμφανίζεται αυτοσυσχέτιση μέσω του GeoDA και (β) Χάρτης σημαντικότητας των τοπικών δεικτών Moran's I μέσω του GeoDA.



Χάρτης 4.3: (α) Χάρτης χωρικών προτύπων όπως προκύπτει από την ταξινόμηση του τοπικού δείκτη Moran's I, με επισήμανση των περιοχών χωρίς αυτοσυσχέτιση μέσω του GeoDA και (β) Χάρτης σημαντικότητας των τοπικών δεικτών Moran's I μέσω του GeoDA.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι στις περισσότερες γειτονιές του δήμου Αθηναίων παρατηρείται η ύπαρξη συγκεντρώσεων (clusters) που εμφανίζουν παρόμοιες υψηλές ή χαμηλές τιμές. Στις περιοχές στις περιοχές Κυψέλη, Πατήσια, Άγιος Νικόλαος, Πλατεία Αττικής, Σταθμό Λαρίσης και Γκύζη εμφανίζονται συγκεντρώσεις χαμηλών τιμών σε αντίθεση με τις περιοχές Κεραμεικός, Θησείο, Εξάρχεια, Εμπορικό Τρίγωνο – Πλάκα, Κουκάκι, Κολωνακι, Παγκράτι, 1^ο Νεκροταφείο- Στάδιο και Εξάρχεια που εμφανίζεται συγκέντρωση καταλυμάτων με υψηλές τιμές αλλά και συνύπαρξη χαμηλών και υψηλών τιμών. Οι περιοχές που δεν εμφανίζουν χωρική αυτοσυσχέτιση στην τιμή των καταλυμάτων είναι λίγες και είναι Ιλίσια, Αμπελόκηποι, Γκύζη, Τμήμα της Πλατείας Αττικής και Εξαρχείων, το Πεδίο του Άρεως, Γκάζι και περιοχή του Κεραμεικού.

Συγκρίνοντας τα δεδομένα με τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τον υπολογισμό του τοπικού δείκτη μέσω ArcGIS, παρατηρείται όμοια κατανομή των τιμών των καταλυμάτων μεταξύ των δύο μεθόδων. Υπάρχουν μικρές διαφορές σε λίγες περιοχές, γεγονός που δικαιολογείται από τη διαφορετική μέθοδο υπολογισμού των βαρών και της απόστασης επιρροής αυτών.

Ωστόσο, οι περιοχές που δεν εμφανίζουν χωρική αυτοσυσχέτιση φαίνεται να συμπίπτουν και στις δύο περιπτώσεις, με τη διαφορά ότι από τον υπολογισμό μέσω του ArcGIS υπήρχαν περισσότερες περιοχές. Αυτό όμως, μπορεί να εξηγηθεί καθώς ο υπολογισμός των βαρών έγινε με άλλη μέθοδο που υπολόγιζε βάρη σε ευρύτερη περιοχή από αυτή που προκύπτει με τη μέθοδο χρησιμοποιήθηκε στο GeoDA.

5. Χωρική Παλινδρόμηση

5.1 Εισαγωγή

Κατά την ανάλυση χωρικών δεδομένων, διερευνάται και ο βαθμός αντιστοιχίας και συσχέτισης δύο χωρικών προτύπων ή κατανομής τιμών που αφορούν διάφορα χαρακτηριστικά των χωρικών δεδομένων,. Αυτό επιτυγχάνεται με υποθέσεις σχετικά με την μαθηματική σχέση που υποδεικνύει την αντιστοιχία αυτών. Διερευνάται, λοιπόν, η σχέση μεταξύ δύο ή περισσότερων μεταβλητών και η χρήση των σχέσεων αυτών. Στη χωρική ανάλυση αυτό είναι ιδιαίτερος χρήσιμο αφού τα χωρικά φαινόμενα είναι ουσιαστικά η επίδραση διαφορετικών παραγόντων.

Έτσι, η παλινδρόμηση αποτελεί την κατάλληλη μέθοδο για την υπόθεση μιας συναρτησιακής σχέσης μεταξύ δύο ή περισσότερων μεταβλητών.⁴³

5.2 Ανάλυση παλινδρόμησης

Η ανάλυση παλινδρόμησης έχει εφαρμογή σε όλες τις επιστήμες και είναι θεμελιώδους σημασίας στη στατιστική ανάλυση. Εφαρμόζεται στις φυσικές και τις κοινωνικές επιστήμες, όπως στη Μετεωρολογία, στις νομικές επιστήμες, στις επιστήμες των Μηχανικών και της Πληροφορικής, στην Οικονομία, τη Βιομετρία και τις πειραματικές επιστήμες (Chatterjee&Hadi, 2012).⁴⁴

Η ανάλυση παλινδρόμησης σχετίζεται με την συσχέτιση των δεδομένων. Η συσχέτιση ποσοτικοποιεί τη σχέση μεταξύ δύο ή περισσότερων μεταβλητών ενώ η παλινδρόμηση προσεγγίζει την μορφή της σχέσης.⁴⁵ Ουσιαστικά με την παλινδρόμηση εκτιμάται η τιμή μιας μεταβλητής όταν είναι γνωστή η τιμή μιας άλλης μεταβλητής.

Ορίζεται η εξαρτημένη μεταβλητή, της οποίας οι τιμές ερμηνεύονται από τις τιμές των άλλων μεταβλητών, που αποτελούν τις ανεξάρτητες μεταβλητές. Η επιλογή της εξαρτημένης μεταβλητής στο μοντέλο της παλινδρόμησης βασίζεται σε κάποια

⁴³Κουτσόπουλος Κ., 2009, «Πραγματεία Ανάλυσης Χώρου», Τόμος ΙΙ: «Μέθοδοι», κεφάλαιο 10, εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα.

⁴⁴Chatterjee, S.,&Hadi, A.S.,2006, Regression analysis by example (4rth ed.). Hoboken, NJ: JohnWiley&Sons.

⁴⁵Ηλιοπούλου Π., 2015, «Ανάλυση Συσχέτισης Παλινδρόμησης, Χωρική Αυτοσυσχέτιση – Χωρική Παλινδρόμηση», κεφάλαιο 5, εκδόσεις Κάλυππος, Αθήνα

ερευνητική υπόθεση ή θεωρία. Σε πολλές περιπτώσεις είναι εμφανές ποια είναι η εξαρτημένη μεταβλητή. Αυτό ισχύει κυρίως σε περιπτώσεις που εμπλέκονται φυσικά και ανθρωπογενή φαινόμενα, όπου εξαρτημένη μεταβλητή είναι το ανθρωπογενές φαινόμενο, Ωστόσο, είναι πολλές οι περιπτώσεις που δεν είναι ευδιάκριτη η επιλογή της εξαρτημένης μεταβλητής.

Ανάλογα με τον αριθμό των εξαρτημένων μεταβλητών, ορίζονται οι εξής μορφές παλινδρομήσεων:

- η απλή παλινδρόμηση, όταν υπάρχει μόνο μία ανεξάρτητη μεταβλητή και
- η πολλαπλή παλινδρόμηση, όταν υπάρχουν περισσότερες από μία ανεξάρτητες μεταβλητές

Δεν υπάρχουν μεγάλες θεωρητικές διαφορές μεταξύ των δύο μεθόδων εκτός των υπολογιστικών προβλημάτων που στην περίπτωση της πολλαπλής παλινδρόμησης είναι σαφώς πολυπλοκότερα.⁴⁶ Η πολλαπλή παλινδρόμηση αποτελεί, ουσιαστικά, μια προέκταση της απλής παλινδρόμησης.

Στην παρούσα έρευνα, χρησιμοποιήθηκε η πολλαπλή παλινδρόμηση η οποία αναλύεται στο επόμενο υποκεφάλαιο.

5.2.1 Πολλαπλή παλινδρόμηση

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, η εξαρτημένη μεταβλητή επηρεάζεται από δύο ή περισσότερες ανεξάρτητες μεταβλητές. Ο μαθηματικός τύπος που αποτυπώνει τη σχέση μεταξύ ανεξάρτητης και εξαρτημένων μεταβλητών είναι ο ακόλουθος:

$$Y = f(X_1, X_2, X_3, \dots, X_i) \quad (5.1)$$

,όπου Y= εξαρτημένη μεταβλητή

X_i = ανεξάρτητες μεταβλητές

i=πλήθος ανεξάρτητων μεταβλητών

Αρχικά, επιλέγεται το μοντέλο παλινδρόμησης και μετά γίνεται η εκτίμηση των παραμέτρων του, βάσει των πληροφοριών του δείγματος. Το μοντέλο μπορεί να είναι γραμμικό και μη γραμμικό. Στην δεύτερη περίπτωση μπορεί να καταστεί ιδιαίτερα δύσκολο να εκτιμηθεί η επιφάνεια της παλινδρόμησης, εκτός αν μπορεί να

⁴⁶Κουτσόπουλος Κ., 2009, «Πραγματεία Ανάλυσης Χώρου», Τόμος II: «Μέθοδοι», κεφάλαιο 10, εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα.

μετασχηματιστεί σε γραμμικό. Το γραμμικό μοντέλο παλινδρόμησης έχει την εξής μορφή:

$$Y_i = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_kX_k + e \quad (5.2)$$

, όπου e είναι τα κατάλοιπα, δηλαδή η διαφορά της εκτιμώμενης από την πραγματική τιμή του Y .

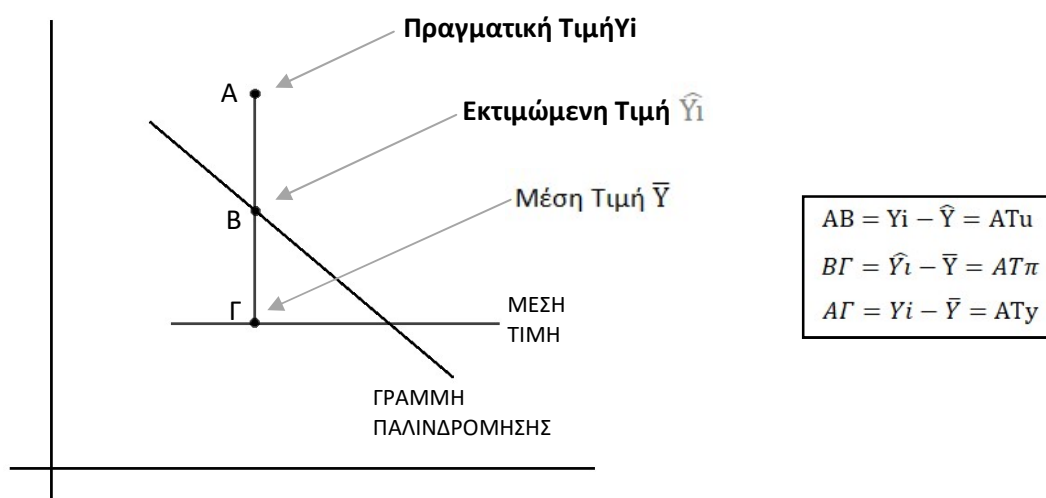
Η εύρεση των εκτιμητών b_i επιτυγχάνεται τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων, θεωρώντας τις μερικές παραγώγους ως προς τις ανεξάρτητες μεταβλητές ίσες με το μηδέν. Έτσι, προκύπτει ένα σύστημα εξισώσεων που έχει τόσους αγνώστους όσες οι εξισώσεις. Ανάλογα τον αριθμό αυτό αυξάνεται η δυσκολία επίλυσης του συστήματος.

5.2.1.1 Ερμηνεία συντελεστών πολλών μεταβλητών

Αντικείμενο ερμηνείας αποτελεί η εξαρτημένη μεταβλητή με την επεξήγηση της διασποράς αυτής, δηλαδή την απόκλιση των εκτιμημένων τιμών αυτής από τον αριθμητικό μέσο. Η συνολική διασπορά της κατανομής Y μπορεί να χωριστεί σε δύο μέρη. Το πρώτο μέρος αποτελείται από το άθροισμα των τετραγώνων εξαιτίας της παλινδρόμησης και μπορεί να ερμηνευτεί από την επιφάνεια της παλινδρόμησης ενώ το δεύτερο μέρος αποτελείται από το άθροισμα των τετραγώνων γύρω από την γραμμή της παλινδρόμησης και δεν μπορεί να ερμηνευτεί από αυτήν.

$$AT_y = AT_\pi + AT_u \quad (5.3)$$

Η εικόνα που ακολουθεί απεικονίζει και επεξηγεί τα παραπάνω μεγέθη.



Εικόνα 5.1. Ακρίβεια Γραμμικής Παλινδρόμησης (Πηγή: Κουτσόπουλος, 2009)

Η αναλογία της συνολικής διασποράς, που είναι επέκταση του τετραγώνου του συντελεστή συσχέτισης Pearson², συμβολίζεται με R^2 και δίνεται από τη σχέση:⁴⁷

$$R^2 = \frac{\text{Το τμήμα διασποράς της } Y \text{ που εξηγείται από τη συνολική γραμμική επίδραση όλων των ανεξάρτητων μεταβλητών}}{\text{συνολική διασπορά κατανομής}} = \frac{AT_y - AT_v}{AT_y} = \frac{s_y^2 - s_{y2,3,\dots,k}^2}{s_y^2} \quad (5.4)$$

Ο δείκτης R^2 αποτελεί τον συντελεστή πολλαπλής συσχέτισης. Μπορεί να λάβει τιμές από 0 έως 1. Αν η τιμή του δείκτη είναι κοντά στο 0 τότε δεν ερμηνεύεται η τιμή της εξαρτημένης μεταβλητής με βάση το μοντέλο παλινδρόμησης ενώ αν η τιμή είναι κοντά στο 1 το μοντέλο παλινδρόμησης μπορεί να ερμηνεύσει τη εξαρτημένη μεταβλητή. Όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή του R^2 , τόσο καλύτερα προσαρμόζεται το μοντέλο στα δεδομένα.

Επίσης το σύνολο των συντελεστών b_i της σχέσης παλινδρόμησης ονομάζονται μερικοί συντελεστές παλινδρόμησης (Partial regression coefficients). Ο μερικός συντελεστής b_i αντιπροσωπεύει τη αναμενόμενη διαφοροποίηση της τιμής της εξαρτημένης μεταβλητής για κάθε μεταβολή της ανεξάρτητης μεταβλητής X_i , όταν οι υπόλοιπες ανεξάρτητες μεταβλητές παραμένουν σταθερές.

Τέλος, υπάρχει και ένας άλλος τρόπος ερμηνείας και αξιολόγησης του μοντέλου παλινδρόμησης, με τη βοήθεια του τυπικού σφάλματος εκτίμησης της παλινδρόμησης. Αποτελεί ουσιαστικά την τυπική απόκλιση της κατανομής των προβλεπόμενων τιμών του Y , δηλαδή την διαφορά της προβλεπόμενης από την πραγματική τιμή της εξαρτημένης μεταβλητής Y υπολογισμένη σε μονάδες της εξαρτημένης μεταβλητής.

5.2.1.2 Στατιστικός έλεγχος πολλών μεταβλητών

Ο στατιστικός έλεγχος της παλινδρόμησης είναι αναγκαίος καθώς όλοι οι εκτιμητές αυτής έχουν γνωστές δειγματοληπτικές κατανομές, με αποτέλεσμα να επιτρέπουν τον έλεγχο υποθέσεων και την εύρεση επιπέδου εμπιστοσύνης. Ο έλεγχος για την αξιοπιστία της παλινδρόμησης γίνεται με τη χρήση του κριτηρίου F.

⁴⁷Κουτσόπουλος Κ., 2009, «Πραγματεία Ανάλυσης Χώρου», Τόμος II: «Μέθοδοι», κεφάλαιο 10, εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα.

Το κριτήριο F χρησιμοποιείται για να ελεγχθεί η μηδενική υπόθεση του τετραγώνου του συντελεστή πολλαπλής συσχέτισης R^2 , δηλαδή το R^2 να είναι ίσο με μηδέν ή ότι όλοι οι μερικοί συντελεστές ισούνται με το μηδέν. Η μέθοδος που ακολουθείται είναι απλή. Συγκρίνεται η τιμή του F , η οποία υπολογίζεται από την μαθηματική σχέση (3.5), με την θεωρητική τιμή $F_{(a/2, K, N-K)}$, η οποία βρίσκεται από πίνακες. Έτσι, όταν $F > F_{(a/2, K, N-K)}$ η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται.

$$F = \frac{AT_{\pi}/(K - 1)}{AT_{\gamma}/(N - K)} = \frac{R^2/(K - 1)}{(1 - R^2)/(N - K)} \quad (5.5)$$

5.3 Γεωγραφικά σταθμισμένη παλινδρόμηση

Με την προηγούμενη μέθοδο τα αποτελέσματα που προκύπτουν από το σύνολο των δεδομένων αντιπροσωπεύουν την κατανομή σε όλα τα τμήματα της περιοχής μελέτης. Υπολογίζεται δηλαδή το συνολικό μοντέλο για την περιοχή χωρίς να λαμβάνονται υπόψη οι τοπικοί παράγοντες. Το πρόβλημα αυτό της χωρικής σταθερότητας προσπάθησαν να ξεπεράσουν οι Fotheringham και Charlton το 1998 προτείνοντας το μοντέλο της γεωγραφικά σταθμισμένης παλινδρόμησης (GWR). Αυτή έχει ως στόχο τη μοντελοποίηση των τοπικών διαδικασιών γεγονός που οδηγεί στο χωρικό διαχωρισμό των ολικών μοντέλων.

Η χωρική αστάθεια μπορεί να αναδειχθεί μέσα από έλεγχο των καταλοίπων. Για να επιλυθεί η χωρική αστάθεια λαμβάνεται υπόψη στους συντελεστές της παλινδρόμησης η θέση των παρατηρήσεων. τα δεδομένα έχουν διαφορετική στάθμιση ανάλογα με την γεινιάσή τους με την υπό εξέταση μεταβλητή. Επομένως, ο πίνακας βαρών που δημιουργείται δε λαμβάνει υπόψη μόνο τη θέση της εκάστοτε παρατήρησης αλλά ένα σύνολο παρατηρήσεων που βρίσκονται εντός μιας ορισμένης ακτίνας. Οι κοντινές θέσεις εμφανίζουν μεγαλύτερη βαρύτητα σχετικά με τις πιο μακρινές θέσεις.

Ο ορισμός της προαναφερόμενης ακτίνας παίζει σημαντικό ρόλο καθώς μια μεγάλη ακτίνα θα περιλαμβάνει μεγάλο τμήμα της περιοχής μελέτης και θα παρομοιάζεται με τα αποτελέσματα της κλασσικής παλινδρόμησης. Σε αντίθεση, μια μικρή απόσταση ενέχει τον κίνδυνο ύπαρξης μεγάλου τυπικού σφάλματος. Οι τρόποι στάθμισης βαρών χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, τους αμετάβλητους και τους προσαρμόσιμους. Και στις δύο μεθόδους καθορίζεται μια περιοχή που ονομάζεται πυρήνας. Ο αμετάβλητος τρόπος υποδεικνύει έναν σταθερό πυρήνα με σταθερό

εύρος ζώνης, ενώ ο προσαρμόσιμος τρόπος υποδεικνύει έναν πυρήνα που προσαρμόζεται διατηρώντας σταθερό τον αριθμό των παρατηρήσεων και όχι το εύρος ζώνης.

Η επιλογή του τρόπου στάθμισης εξαρτάται κάθε φορά από τα δεδομένα και συγκεκριμένα τη γεωγραφική κατανομή αυτών. Γενικά, αν τα δεδομένα είναι πολυγωνικής μορφής τότε προτιμώνται συνήθως οι αμετάβλητοι τρόποι στάθμισης ενώ για σημειακά δεδομένα με άνιση χωρική κατανομή προτιμώνται οι προσαρμόσιμοι τρόποι. Η αξιολόγηση του τρόπου στάθμισης γίνεται με τους δείκτες cross validation score, στην περίπτωση του αμετάβλητου, και Akaike information criterion στην περίπτωση του προσαρμόσιμου.

Η αξιολόγηση του μοντέλου της χωρικής παλινδρόμησης γίνεται με το τετράγωνο του συντελεστή συσχέτισης R^2 , όπου είναι ο λόγος του συνόλου αθροίσματος των τετραγώνων προς το γεωγραφικά σταθμισμένο άθροισμα των τετραγώνων των καταλοίπων. Υπάρχει ένας ακόμη δείκτης αξιολόγησης του μοντέλου, γνωστός ως απόσταση Cook, όπου υπολογίζει την επιρροή της κάθε παρατήρησης. Αν η τιμή του δείκτη είναι μεγαλύτερη της μονάδος υποδεικνύει μεγάλη επιρροή της παρατήρησης στο μοντέλο και κατ' επέκταση την ύπαρξη χωρικού προτύπου.

5.4 Εφαρμογή των μορφών παλινδρόμησης στην περιοχή μελέτης.

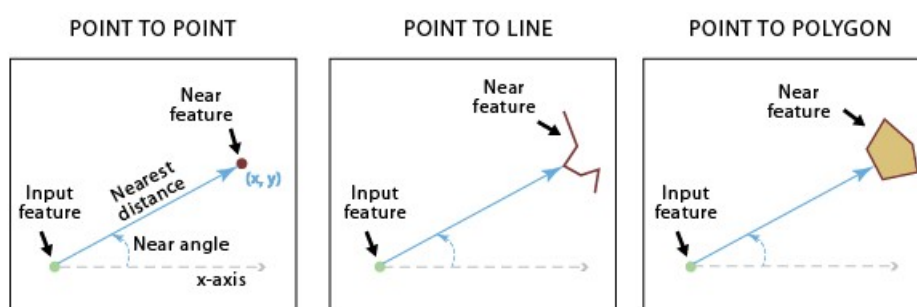
Κατόπιν των υπολογισμών των χωρικών αυτοσυσχετίσεων των καταλυμάτων του Airbnb στο δήμο Αθηναίων, γίνεται μια προσπάθεια να εντοπισθούν οι παράμετροι που επηρεάζουν την τιμή αυτών που σχετίζονται με τα χαρακτηριστικά του. Ορίζεται, λοιπόν, σαν εξαρτημένη μεταβλητή η τιμή ανά διανυκτέρευση ανά άτομο. Ως ανεξάρτητες μεταβλητές επιλέγονται αρχικά η απόσταση των καταλυμάτων από σταθμούς μετρό, ο αριθμός των δωματίων του κάθε καταλύματος και η βαθμολογία που έχει λάβει το κάθε κατάλυμα. Η σχέση παλινδρόμησης, λοιπόν, για το μοντέλο των καταλυμάτων Airbnb στο δήμο Αθηναίων, είναι της μορφής:

$$Y_{\text{ΤΙΜΗ}} = b_0 + b_1 x_{\text{ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΜΕΤΡΟ}} + b_2 x_{\text{ΔΩΜΑΤΙΑ}} + b_3 x_{\text{ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ}} \quad (5.6)$$

Για τον υπολογισμό των συντελεστών b_1 , b_2 και b_3 χρησιμοποιούνται οι τιμές των μεταβλητών για το έτος 2017. Για τις δυο τελευταίες ανεξάρτητες μεταβλητές οι

τιμές συμπεριλαμβάνονται στα αρχικά δεδομένα που έχουν χορηγηθεί για τον σκοπό της παρούσας εργασίας.

Σε αντίθεση, οι τιμές της ανεξάρτητης μεταβλητής, που αποφορά την απόσταση του κάθε καταλύματος από σταθμό μετρό, προέκυψαν κατόπιν υπολογισμού μέσω του λογισμικού ArcGIS 10.4. Το εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε είναι *ArcToolbox*→ *Analysistools*→ *Proximity*→ *Near*. Το συγκεκριμένο εργαλείο υπολογίζει την απόσταση ενός σημείου μιας μεταβλητής με το κοντινότερο σημείο ή πολύγωνο μιας άλλης μεταβλητής.



Εικόνα 5.2: Υπολογισμός απόστασης μέσω ArcGIS (Πηγή: ArcGIS 10.4. Help)

Στο παράθυρο που αναδύεται κατόπιν της παραπάνω διαδικασίας επιλέγονται τα δεδομένα για τα οποία ο χρήστης θέλει να μετρήσει την απόστασή τους, εν προκειμένω τα δεδομένα αυτά είναι οι θέσεις των καταλυμάτων Airbnb και οι θέσεις των σταθμών του μετρό, όπως αυτές ψηφιοποιήθηκαν με τη βοήθεια των ανοιχτών δορυφορικών χαρτών της ESRI. Επίσης, επιλέχθηκε σαν μέθοδος υπολογισμού της απόστασης η *GEODETIC* καθώς οι θέσεις των παραπάνω δεδομένων περιγράφονται με γεωδαιτικές συντεταγμένες.

Αφού επιλέχθηκαν και προσδιορίστηκαν οι τιμές των ανεξάρτητων μεταβλητών, εφαρμόζεται η μέθοδος της πολλαπλής παλινδρόμησης με σκοπό τον έλεγχο επιρροής της εξαρτημένης μεταβλητής από τους παραπάνω παράγοντες και τον ορισμό της σχέσης αυτών.

Λόγω της ύπαρξης τοπικής αυτοσυσχέτισης, όπως προέκυψε και από το προηγούμενο κεφάλαιο, το μοντέλο όπως προκύπτει δεν είναι σωστά προσδιορισμένο καθώς δεν ισχύει η παραδοχή ότι τα κατάλοιπα είναι ανεξάρτητα και έχουν την ίδια κατανομή. Έτσι το μοντέλο της πολλαπλής παλινδρόμησης που χρησιμοποιήθηκε κάνει υποεκτίμηση των αποτελεσμάτων σε περιοχές που εμφανίζεται συγκέντρωση όμοιων τιμών. Για να ξεπεραστεί αυτό το εμπόδιο χρησιμοποιείται η μέθοδος της

χωρικά σταθμισμένης παλινδρόμησης (GWR), κατά την οποία υπολογίζονται πολλά τοπικά μοντέλα παλινδρόμησης.

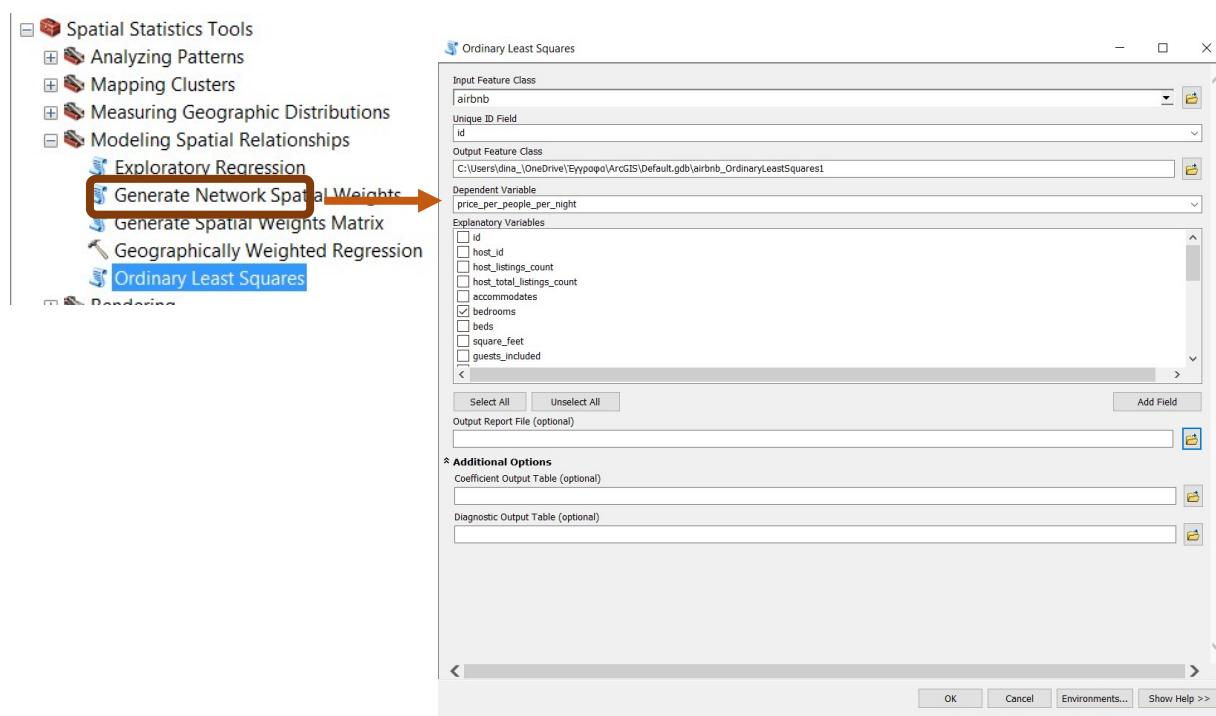
Η εφαρμογή των παραπάνω μεθόδων παλινδρόμησης γίνεται μέσω τον λογισμικών ArcGIS και GeoDA και αναλύεται παρακάτω.

5.4.1 Εφαρμογή των μοντέλων Παλινδρόμησης με χρήση ArcGIS.

➤ Πολλαπλή Παλινδρόμηση

Αρχικά υπολογίζεται το μοντέλο της πολλαπλής παλινδρόμησης, όπως περιγράφεται με τη σχέση 3.6 και αναλύθηκε παραπάνω. Χρησιμοποιείται η εργαλειοθήκη ArcToolbox του ArcMap, και συγκεκριμένα οι εντολές

Spatial Statistics Tools → *Modeling Spatial Relationships* → *Ordinary Least Squares*



Εικόνα 5.3: Πολλαπλή παλινδρόμηση με χρήση ελαχίστων τετραγώνων (OLS) μέσω ArcGIS. (Πηγή: Περιβάλλον ArcMap 10.4).

Στο αναδυόμενο παράθυρο που φαίνεται στην εικόνα 5.2 ορίζεται το χωρικό αρχείο που θα χρησιμοποιηθεί στο μοντέλο παλινδρόμησης, επιλέγεται η εξαρτημένη μεταβλητή (dependentvariable) και οι ανεξάρτητες μεταβλητές (explanatoryvariables) αυτού.

Τα αποτελέσματα της παραπάνω διαδικασίας εξάγονται σε μορφή ενημερωτικού δελτίου, όπου επισυνάπτεται στο παράρτημα, και τα κατάλοιπα αποτυπώνονται σε θεματικό χάρτη. Πιο συγκεκριμένα εξάγεται ένας πίνακας με τα στατιστικά χαρακτηριστικά της κάθε ανεξάρτητης μεταβλητής, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.

Variable	Coefficient (a).	StdError	t-Statistic	Probability [b]	Robust_SE	Robust_t	Robust_Pr [b]	VIF [c]
Intercept	29,04	8,21	3,54	0,000421*	8,354	3,47	0,000530*	-----
BEDROOMS	15,84	0,76	20,82	0,000000*	1,257	12,59	0,000000*	1,001947
REVIEW_SCORE	0,92	0,84	1,10	0,272918	0,844	1,09	0,275042	1,000046
NEAR_DIST	-0,02	0,002	-7,41	0,000000*	0,002	-8,69	0,000000*	1,001972

Πίνακας 5.1: Πίνακας με στατιστικά δεδομένα των εξαρτημένων μεταβλητών όπως προέκυψαν από τη μέθοδο OLS.

Ο συντελεστής υποδηλώνει την αναμενόμενη μεταβολή της εξαρτώμενης μεταβλητής για κάθε αλλαγή μονάδας στην αντίστοιχη επεξηγηματική μεταβλητή, διατηρώντας όλες τις άλλες μεταβλητές σταθερές. Αποτελεί ουσιαστικά τον συντελεστή b_i της σχέσης 5.6. Από τα παραπάνω αποτελέσματα προκύπτει ότι η σχέση τιμής και αριθμού δωματίων είναι ανάλογη. Δηλαδή μία πιθανή αύξηση του αριθμού των δωματίων ενός καταλύματος επηρεάζει αυξητικά την τιμή αυτού. Ομοίως και για τη σχέση τιμής με βαθμολογία επισκεπτών. Αντιθέτως, η σχέση μεταξύ τιμής και απόστασης του καταλύματος από το μετρό είναι αντιστρόφως ανάλογη, δηλαδή ένα κατάλυμα που βρίσκεται πιο μακριά από το μετρό πιθανόν να έχει μικρότερη τιμή συγκριτικά με ένα άλλο που βρίσκεται κοντύτερα στην περίπτωση που οι υπόλοιπες μεταβλητές είναι σταθερές.

Τα αποτελέσματα της μεθόδου T-test , που παρουσιάζονται στην παραπάνω εικόνα, υποδηλώνουν ένα μια μεταβλητή είναι στατιστικά σημαντική, χρησιμοποιώντας την μηδενική υπόθεση για τον κάθε συντελεστή. Εάν, δηλαδή, η μεταβλητή αυτή επηρεάζει το μοντέλο παλινδρόμησης ή όχι. Εάν η τιμή της πιθανότητας (probability) ή της ισχυρής πιθανότητας (robust_pr) είναι μικρή τότε σημαίνει ότι η πιθανότητα ο συντελεστής να είναι μηδέν είναι μικρή. Πιο συγκεκριμένα, στο μοντέλο της παρούσας εργασίας, οι μεταβλητές «αριθμός δωματίων» και «απόσταση από το μετρό» είναι στατιστικά σημαντικές αφού έχουν

πιθανότητα μηδέν σε αντίθεση με την μεταβλητή « βαθμολογία» που δεν είναι στατιστικά σημαντική και επομένως δεν επηρεάζει την εξαρτημένη μεταβλητή. Οι στατιστικά σημαντικές μεταβλητές επισημαίνονται με αστερίσκο στο αντίστοιχο ενημερωτικό δελτίο που εξάγεται από το πρόγραμμα.

Τέλος, ο δείκτης VIF υποδηλώνει εάν μια μεταβλητή μπορεί να περιγραφεί και να ερμηνεύεται μέσα από άλλη μεταβλητή. Εάν η τιμή του δείκτη αυτού είναι μεγάλη τότε η μεταβλητή που περιγράφει είναι περιττή. Στα αποτελέσματα του μοντέλου παρατηρείται ότι η τιμή του δείκτη VIF είναι για όλες τις στατιστικά σημαντικές μεταβλητές είναι μικρός. Δηλαδή οι μεταβλητές αυτές είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους. Επίσης, εξάγονται αποτελέσματα που αφορούν την απόδοση του μοντέλου παλινδρόμησης. Τα αποτελέσματα αυτά περιγράφονται στην ακόλουθη εικόνα.

Συμπερασματικά, η σχέση 5.6 παίρνει τη μορφή:

$$Y_{TIMH} = 29.0407 - 0.0155 * x_{ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΜΕΤΡΟ} + 15.8421 * x_{ΔΩΜΑΤΙΑ} + e$$

OLS DIAGNOSTICS			
InputFeatures:	airbnb	DependentVariable:	PRICE_PER_PEOPLE_PER_NI
Number of Observations:	3878	Akaike's Information Criterion (AICc) [d]:	39394,94
Multiple R-Squared [d]:	0,12	Adjusted R-Squared [d]:	0,11
Joint F-Statistic [e]:	168,02	Prob(>F), -3,3874 degrees of freedom:	0,00*
Joint WaldStatistic [e]:	246,26	Prob(>chi-squared), -3 degrees of freedom:	0,00*
Koenker (BP) Statistic [f]:	52,62	Prob(>chi-squared), -3 degrees of freedom:	0,00*
Jarque-BeraStatistic [g]:	64723,61	Prob(>chi-squared), -2 degrees of freedom:	0,00*

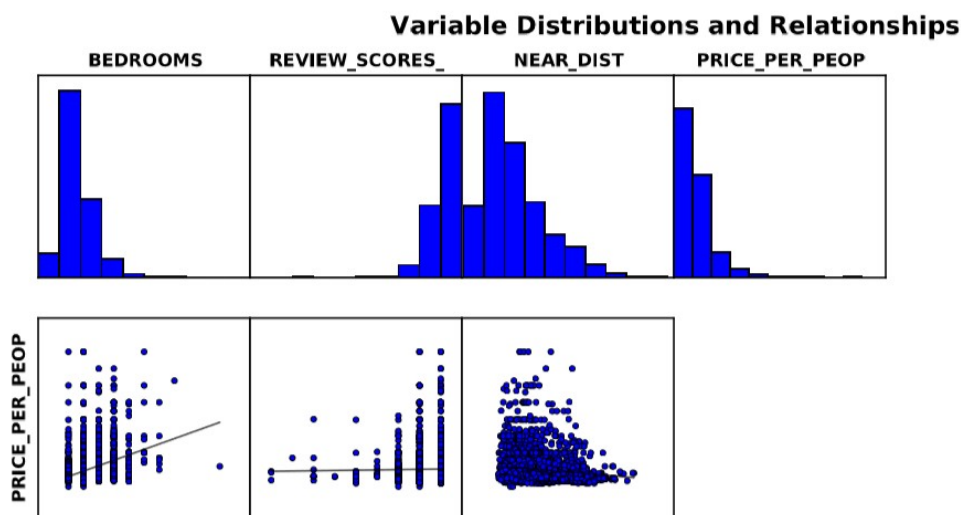
Πίνακας 5.2: Διαγνωστικά αποτελέσματα επίδοσης του μοντέλου παλινδρόμησης OLS.

Πιο συγκεκριμένα, οι τιμές των δεικτών R^2 (R-squared) και προσαρμοσμένου R^2 (AdjustR-squared) αποτελούν μέτρα απόδοσης του μοντέλου και οι τιμές τους κυμαίνονται από 0 έως 1. Η προσαρμοσμένη τιμή R^2 είναι πάντα λίγο χαμηλότερη από την τιμή του R^2 , επειδή αντανακλά την πολυπλοκότητα του μοντέλου (τον αριθμό των μεταβλητών) καθώς σχετίζεται με τα δεδομένα και ως εκ τούτου είναι ένα πιο ακριβές μέτρο της απόδοσης του μοντέλου. Συγκεκριμένα, στο μοντέλο της παρούσας εργασίας, η τιμές των R^2 ισούται με 0.11. Αυτό σημαίνει ότι το μοντέλο εξηγεί κατά 11% τη μεταβολή της εξαρτημένης μεταβλητής.

Εν συνεχεία, το στατιστικό μέγεθος F-Statistic σχετίζεται με τον δείκτη Koenker (BP) Statistic. Η κοινή F-Statistic είναι αξιόπιστη μόνο όταν η Koenker (BP) δεν είναι στατιστικά σημαντική. Εάν η Koenker (BP) είναι στατιστικά σημαντική, τη συνολική σημασία του μοντέλου προσδιορίζεται από την WaldStatistic. Στο μοντέλο της παρούσας εργασίας η πιθανότητα Koenker λαμβάνει τιμή μικρότερη του 0.05 επομένως είναι στατιστικά σημαντική. Αυτό σημαίνει ότι οι ανεξάρτητες μεταβλητές δεν παρουσιάσουν μια σταθερή επιρροή στο σύνολο της περιοχής μελέτης σχετικά ως προς την εξαρτημένη μεταβλητή. Για τις χωρικές μεταβλητές υποδεικνύει την ύπαρξη αυτοσυσχέτισης ενώ για της περιγραφικές μεταβλητές ετεροσκεδαστικότητα. αυτό οδηγεί στον έλεγχο της τοπικά σταθμισμένης παλινδρόμησης.

Σε συνέχεια της ανάλυσης των αποτελεσμάτων της εικόνας 5.4, ο στατιστικός δείκτης Jarque-Bera υποδεικνύει αν τα κατάλοιπα κατανέμονται κανονικά. Έτσι, ελέγχεται η τιμή της πιθανότητας αυτού του στατιστικού μεγέθους. Η τιμή αυτού για το μοντέλο παλινδρόμησης που αναλύεται, είναι μηδέν. Αυτό δηλώνει ότι τα κατάλοιπα δεν κατανέμονται κανονικά.

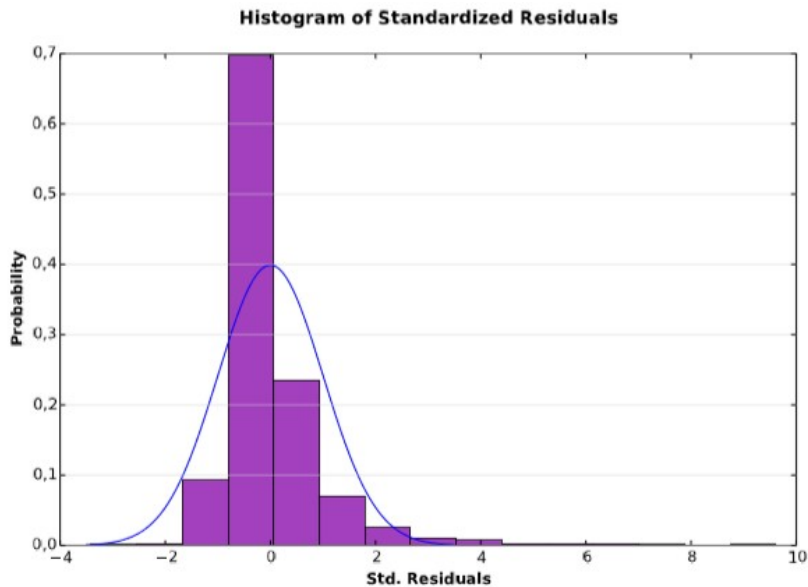
Πέραν όμως των πινάκων το αρχείο αναφοράς περιλαμβάνει ιστογράμματα που δείχνουν τη διανομή κάθε μεταβλητής στο μοντέλο και διαγράμματα διασποράς που δείχνουν τη σχέση μεταξύ της εξαρτημένης μεταβλητής και της κάθε ανεξάρτητης μεταβλητής.



Διάγραμμα 5.1: Ιστογράμματα και διαγράμματα διασποράς μεταξύ εξαρτημένης και ανεξάρτητων μεταβλητών του μοντέλου μελέτης με τη βοήθεια του ArcGIS.

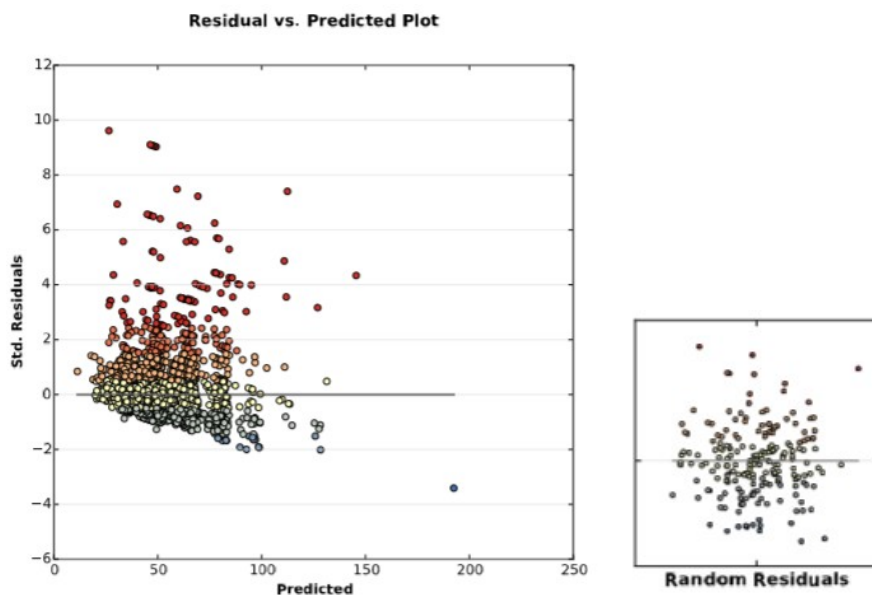
Επίσης, εξάγεται και το ιστόγραμμα των καταλοίπων. Εντός του ιστογράμματος αποτυπώνεται η κατανομή των καταλοίπων στην περίπτωση που τα κατάλοιπα ήταν

κανονικά κατανομημένα. Παρατηρείται ότι υπάρχει διαφορά μεταξύ του ιστογράμματος και της κανονικής κατανομής και αυτό ήταν αναμενόμενο καθώς από προηγούμενη ανάλυση διαπιστώθηκε ότι τα κατάλοιπα δεν κατανέμονται κανονικά. Ωστόσο, η κατανομή των καταλοίπων προσεγγίζει την κανονική κατανομή.



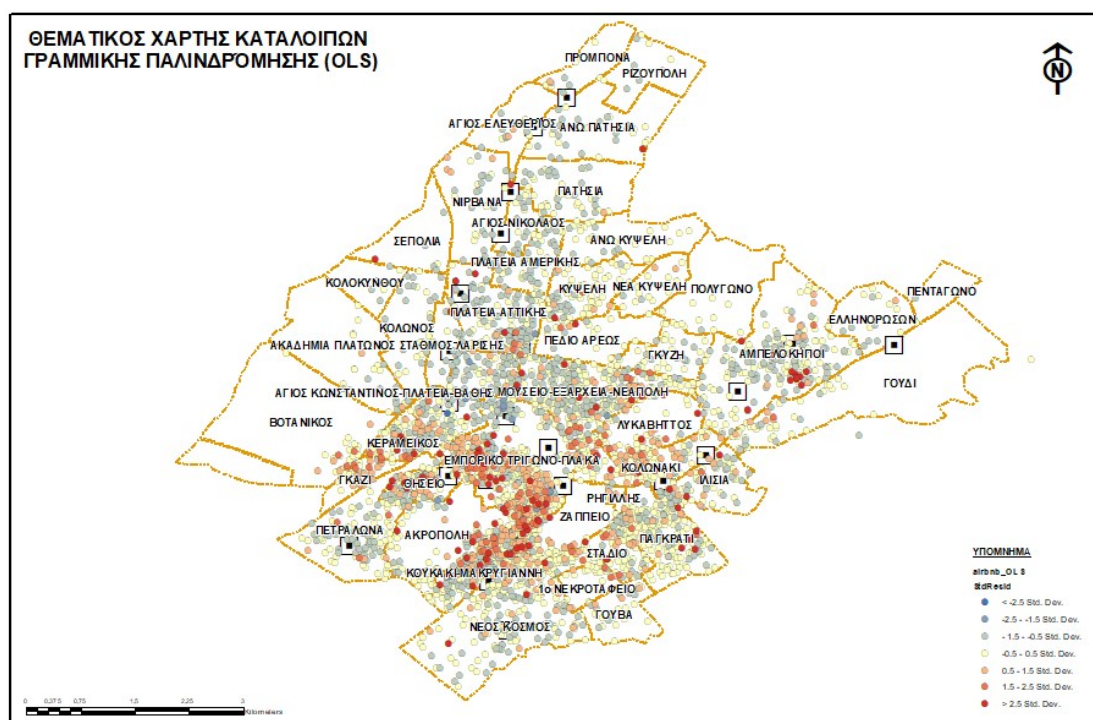
Διάγραμμα 5.2: Ιστόγραμμα καταλοίπων του μοντέλου με χρήση ArcGIS.

Τέλος, στο αρχείο αναφοράς περιλαμβάνεται και ένα διάγραμμα διασποράς μεταξύ των καταλοίπων και των προβλεπόμενων τιμών, όπως αποτυπώνεται στην παρακάτω εικόνα. Από αυτό προκύπτει ότι το μοντέλο προσαρμόζεται καλύτερα στις χαμηλές τιμές των καταλυμάτων σχετικά με τις υψηλές τιμές που παρουσιάζεται μεγαλύτερη διασπορά.



Διάγραμμα 5.3: Διαγράμματα διασποράς καταλοίπων και προβλεπόμενων τιμών με ArcGIS.

Εκτός, όμως, από τα αρχείο αναφοράς αποτυπώνονται και σε θεματικό χάρτη τα κατάλοιπα, όπως φαίνεται στην ακόλουθη εικόνα.



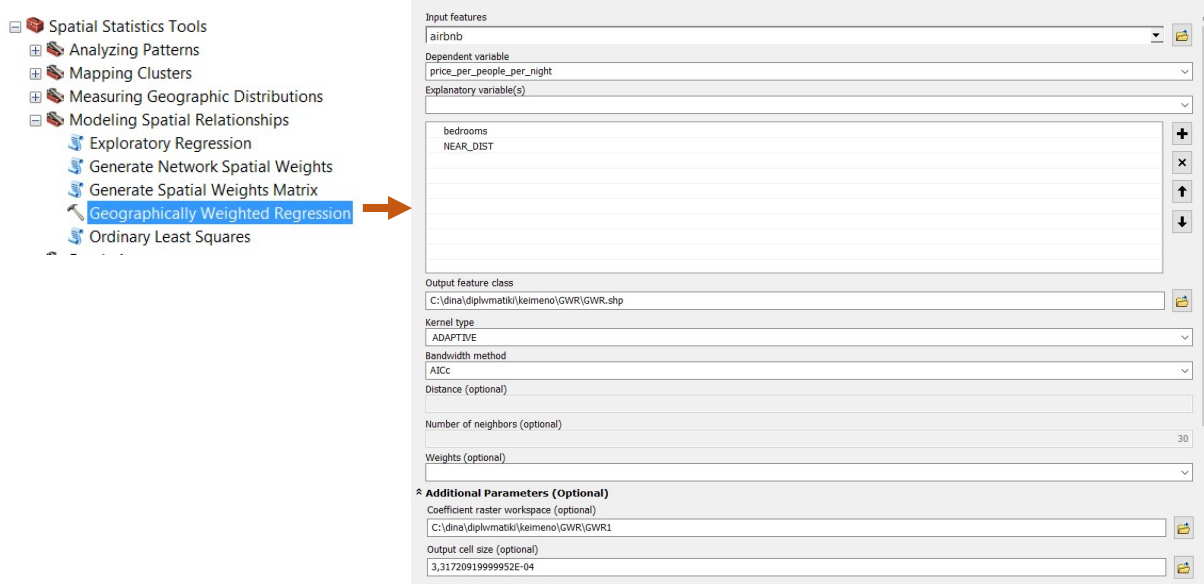
Χάρτης 5.1: Θεματικός χάρτης καταλοίπων με τη βοήθεια του ArcGIS.

➤ Γεωγραφικά σταθμισμένη παλινδρόμηση

Η γραμμική παλινδρόμηση, που αναλύθηκε παραπάνω, δεν αντιμετωπίζει ικανοποιητικά την ανάλυση σε τοπικό επίπεδο εξαιτίας της ύπαρξης χωρικής αυτοσυσχέτισης. Έτσι για την ερμηνεία των δεδομένων η μέθοδος της Γεωγραφικά Σταθμισμένης Παλινδρόμησης (Geographically Weighted Regression – GWR).

Η μέθοδος αυτή υπολογίζεται με τη βοήθεια της εργαλειοθήκης ArcToolbox του ArcMap. Οι εντολές που χρησιμοποιούνται είναι οι ακόλουθες:

Spatial Statistics Tools → *Modeling Spatial Relationships* → *Geographically Weighted Regression*



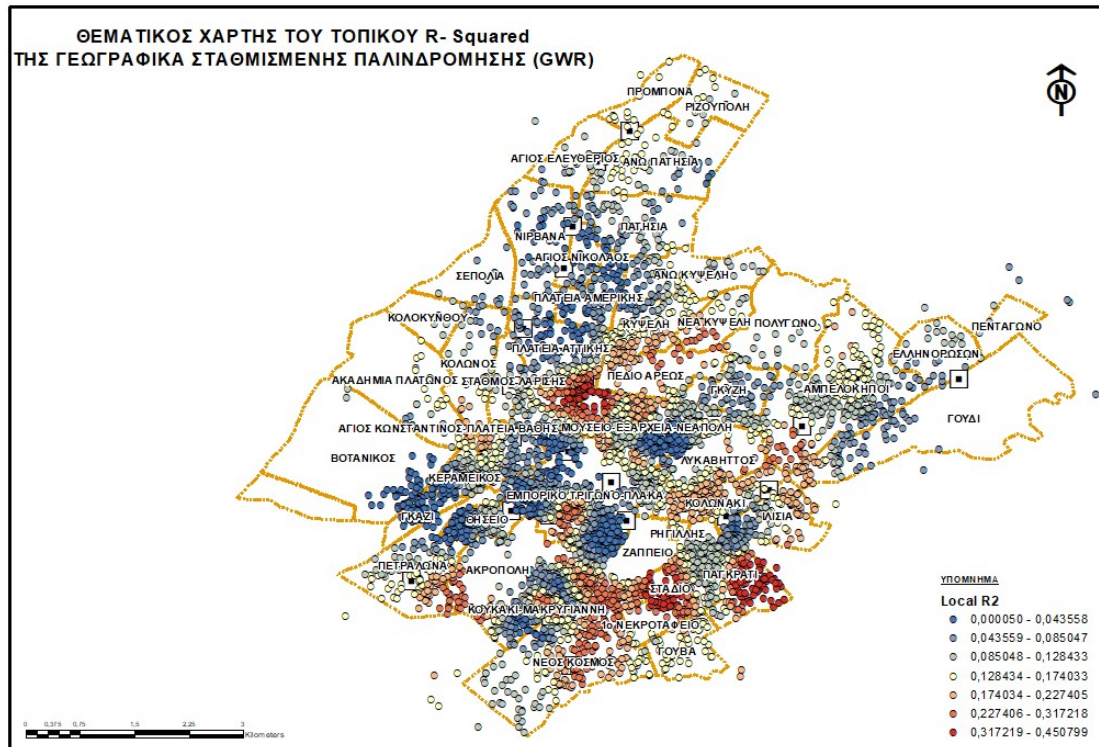
Εικόνα 5.4: Γεωγραφικά σταθμισμένη παλινδρόμηση (GWR) μέσω ArcGIS. (Πηγή: Περιβάλλον ArcMap 10.4).

Στο αναδυόμενο παράθυρο ορίζονται οι εξαρτημένη και οι ανεξάρτητες μεταβλητές του χωρικού αρχείου. Σημειώνεται ότι ως ανεξάρτητες μεταβλητές χρησιμοποιήθηκαν μόνο «ο αριθμός δωματίων» και «η απόσταση από το μετρό» γιατί η τρίτη μεταβλητή, «βαθμολογία», ήταν μη στατιστικά σημαντική στο προηγούμενο μοντέλο και επομένως δεν επηρέαζε την τιμή των καταλυμάτων. Στη συνέχεια επιλέγεται το εύρος του πυρήνα επιρροής, όπου στην παρούσα μελέτη επιλέχτηκε η τύπος *ADAPTIVE* όπου το εύρος είναι μεταβλητό και εξαρτάται από την πυκνότητα των σημείων. Επίσης επιλέγεται και η μέθοδος υπολογισμού της απόστασης του πυρήνα, την μέθοδο δηλαδή με την οποία προσδιορίζει τον αριθμό των γειτόνων. Με την ολοκλήρωση της εισαγωγής των παραμέτρων υπολογίζονται τα στατιστικά μεγέθη της GWR τα οποία εμφανίζονται μέσω του *ResultsWindow*, όπου και εμφανίζονται παρακάτω.

VARNAME	VARIABLE
Neighbors	213
ResidualSquares	7826709,89
EffectiveNumber	227,274186
Sigma	39,995781
AICc	52421,87552
R ²	0,236284
R2 - Adjusted	0,200964

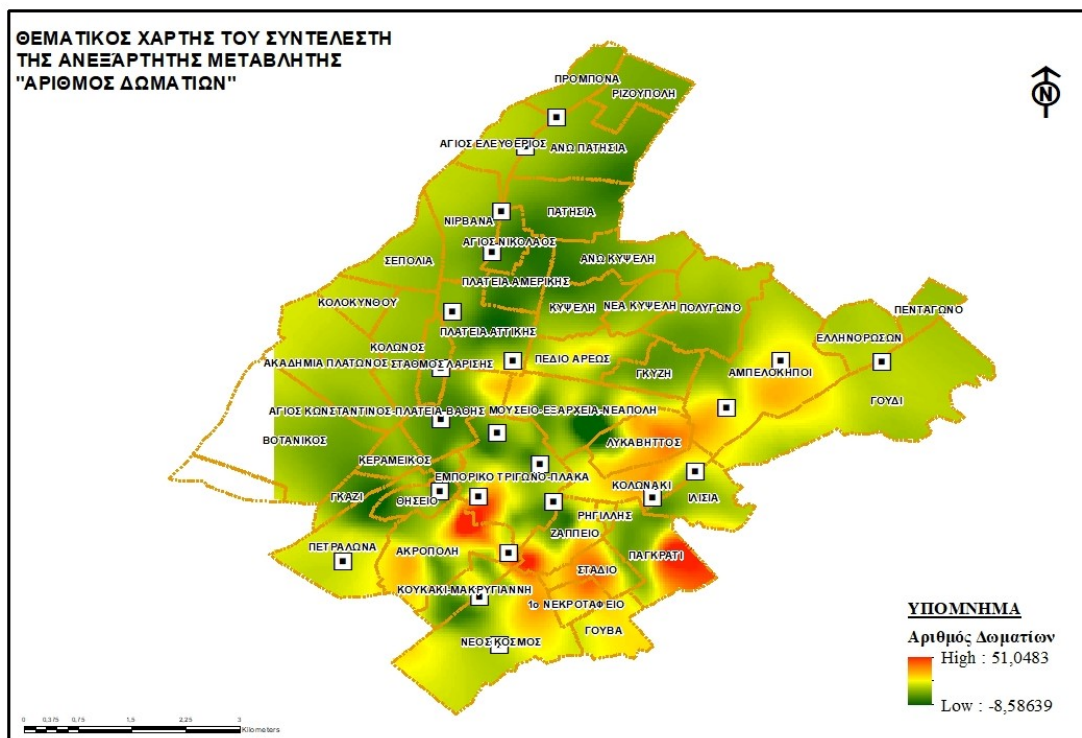
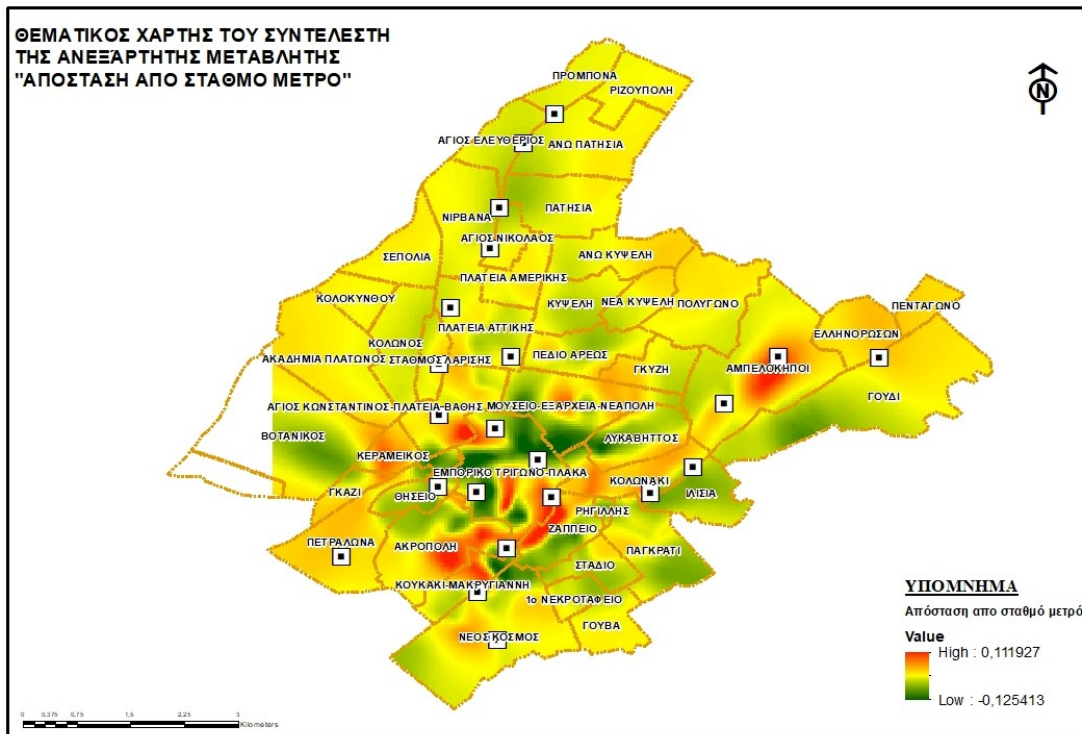
Πίνακας 5.3: Αποτελέσματα εκτίμησης γεωγραφικά σταθμισμένης παλινδρόμησης με ArcGIS.

Αρχικά παρατηρείται ότι το R^2 ισούται με 0.26, που υποδηλώνει ότι το μοντέλο δεν προσαρμόζεται τόσο ικανοποιητικά. Παρατηρείται μια αύξηση, όμως, του ποσοστού στο 23% συγκριτικά με την μέθοδο παλινδρόμησης OLS που αναλύθηκε παραπάνω. Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται η κατανομή του τοπικού δείκτη R^2 .



Χάρτης 5.2: Θεματικός χάρτης τοπικού R^2 της GWR με τη βοήθεια ArcMap.

Τέλος, στους παρακάτω χάρτες αποτυπώνεται η χωρική μεταβλητότητα των συντελεστών των ανεξάρτητων μεταβλητών. Φαίνεται, δηλαδή κατά πόσο επηρεάζει η κάθε ανεξάρτητη μεταβλητή την τιμή και πως αλλάζει στον χώρο.

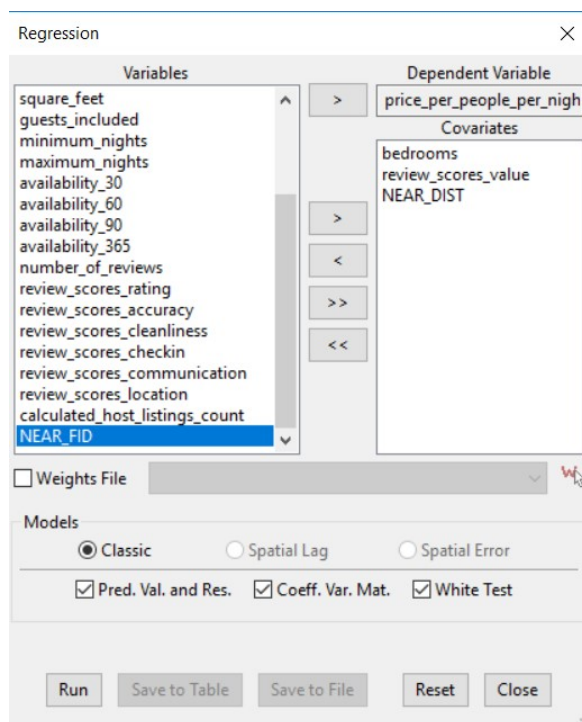


Χάρτες 5.3: Θεματικοί χάρτες μεταβλητότητας συντελεστών εξαρτημένων μεταβλητών.

5.4.2 Εφαρμογή των μοντέλων Παλινδρόμησης με χρήση του λογισμικού GeoDA.

Το μοντέλο γραμμικής παλινδρόμησης υπολογίστηκε και με το λογισμικό GeoDA. Για τον υπολογισμό των στατιστικών μεγεθών απαιτείται ο υπολογισμός των βαρών. Ο πίνακας βαρών που χρησιμοποιήθηκε είχε ήδη υπολογιστεί κατά την

εκτίμηση των χωρικών αυτοσυσχετίσεων. Για την εκτίμηση των στατιστικών στοιχείων της γραμμικής παλινδρόμησης χρησιμοποιείται η εντολή *Regression*, όπου αναδύεται το παράθυρο που φαίνεται στην Εικόνα 5.10 και προσδιορίζονται οι μεταβλητές και η μέθοδος της παλινδρόμησης.



Εικόνα 5.5: Υπολογισμός στατιστικών μεγεθών γραμμικής παλινδρόμησης με τη χρήση του λογισμικού GeoDA.

Τα αποτελέσματα εξάγονται σε αρχείο αναφοράς το οποίο επισυνάπτεται στο παράρτημα

. Τα στατιστικά μεγέθη που προέκυψαν είναι παρόμοια με αυτά που υπολογίστηκαν μέσω του ArcGIS και εμφανίζονται παρακάτω.

SUMMARY OF OUTPUT: ORDINARY LEAST SQUARES ESTIMATION
 Data set : airbnb
 Dependent Variable : price_per_people_per_night
 Number of Observations: 3878
 Mean dependent var : 51.5281 Number of Variables : 4
 S.D. dependent var : 41.2733 Degrees of Freedom : 3874

R-squared : 0.115132 F-statistic : 168.018
 Adjusted R-squared : 0.114447 Prob(F-statistic) : 0
 Sum squared residual:5.84553e+006 Log likelihood : -19692.5
 Sigma-square : 1508.91 Akaike info criterion : 39392.9
 S.E. of regression : 38.8447 Schwarz criterion : 39418
 Sigma-square ML : 1507.36
 S.E of regression ML: 38.8247

Variable	Coefficient	Std.Error	t-Statistic	Probability
CONSTANT	29.0407	8.20571	3.53909	0.00041
bedrooms	15.8421	0.76076	20.824	0.00000
review_..res_value	0.921567	0.840456	1.09651	0.27294
NEAR_DIST	-0.0155118	0.00209326	-7.41038	0.00000

Πίνακας 5.4: Στατιστικά μεγέθη της OLS με τη χρήση του λογισμικού GeoDA.

6. Σύνοψη – Συμπεράσματα

6.1. Το φαινόμενο του Airbnb

Η πλατφόρμα του Airbnb έκανε την εμφάνισή της το 2008 και δίνει τη δυνατότητα σε επισκέπτες να φιλοξενηθούν σε σπίτια, έναντι ανταλλάγματος. Βασίζεται στην οικονομία Διαμοιρασμού, η οποία αποτελεί ένα μοντέλο peer-to-peer το οποίο παρέχει πρόσβαση σε αγαθά και υπηρεσίες μέσω ηλεκτρονικής πλατφόρμας.

Μέσω της πλατφόρμας του Airbnb, ο οικοδεσπότης ενός σπιτιού προβάλλει το ακίνητό του προς ενοικίαση με σκοπό κάποιο επιπλέον εισόδημα ενώ ο επισκέπτης έχει μεγαλύτερη ποικιλία στην επιλογή καταλύματος ανάλογα με τις ανάγκες του και σε πιο προσιτές τιμές. Αυτό βέβαια έχει πλεονεκτήματα αλλά και μειονεκτήματα.

Ένα θετικό αποτέλεσμα είναι ότι με τη χρήση των νέων τεχνολογιών μειώθηκε το κόστος πρόσβασης στην αγορά των τουριστικών καταλυμάτων καθώς και το κόστος συναλλαγών. Οι επισκέπτες μπορούν, πλέον, να συγκρίνουν τις τιμές των διαθέσιμων καταλυμάτων, να μάθουν για τις παροχές αυτών καθώς και να βλέπουν κριτικές άλλων επισκεπτών με στόχο την καλύτερη επιλογή σύμφωνα με τις ανάγκες τους. Λόγω αυτού του ανταγωνισμού, οι παραδοσιακές επιχειρήσεις έχουν οδηγηθεί στη βελτίωση της ποιότητας των υπηρεσιών τους. Επίσης, οι καταναλωτές είναι όλο και περισσότερο ανοικτοί στην ιδέα του διαμοιρασμού πόρων. Τέλος, έχει δημιουργηθεί μια νέα βιομηχανία με αποτέλεσμα την δημιουργία νέων θέσεων εργασίας.

Στον αντίποδα αυτών, η εμφάνιση του Airbnb έχει οδηγήσει στην αύξηση των τιμών των ακινήτων και των ενοικίων καθώς ολοένα και περισσότερα καταλύματα εισέρχονται στην πλατφόρμα του Airbnb με αποτέλεσμα να μειώνονται τα αποθέματα των διαθέσιμων κατοικιών για ενοικίαση ή πώληση. Έτσι, πολλοί κάτοικοι αναγκάζονται να εγκαταλείψουν τις περιοχές αυτές γιατί δεν μπορούν να ανταπεξέλθουν οικονομικά. Επίσης, οι βραχυπρόθεσμες μισθώσεις καταστρέφουν τη αυθεντικότητα και τον κοινωνικό ιστό των γειτονιών, λόγω του μεγάλου όγκου τουριστών. Ωστόσο, οι επιπτώσεις από την χρήση του Airbnb είναι και οικονομικές. Έχουν δημιουργηθεί επιχειρήσεις που εμφανίζονται ως οικοδεσπότες και αποκομίζουν τεράστια κέρδη δημιουργώντας έτσι μια ανεξέλεγκτη αγορά. Τα παραπάνω έχουν ωθήσει πολλές πόλεις να λάβουν μέτρα αντιμετώπισης της ανεξέλεγκτης πορείας του φαινομένου, επιβάλλοντας διάφορους περιορισμούς.

Ωστόσο, σε πολλές χώρες δεν υφίσταται κάποιο ρυθμιστικό πλαίσιο με αποτέλεσμα να προκύπτει αθέμιτος ανταγωνισμός με τις υπάρχουσες επιχειρήσεις.

Στην Ελλάδα, το Airbnb εμφανίστηκε την περίοδο της οικονομικής κρίσης και αυτό είχε σαν αποτέλεσμα να βοηθήσει στην αύξηση του εισοδήματος ορισμένων πολιτών. Επίσης δημιουργήθηκαν νέες θέσεις εργασίας στη διαχείριση ακινήτων και έφερε τοπική ανάπτυξη λόγω αύξησης του τουρισμού. Ωστόσο το θεσμικό πλαίσιο στην Ελλάδα είναι ελλιπές, δημιουργώντας ιδιαίτερα προβλήματα στις ξενοδοχειακές εγκαταστάσεις. Επίσης, δεν έχει συμπεριληφθεί στο νομοθετικό διάταγμα για την πολεοδομική ανάπτυξη με αποτέλεσμα να δημιουργούνται προβλήματα στον αστικό ιστό στην περίπτωση της ανεξέλεγκτης αύξησης των καταλυμάτων των Airbnb.

6.2. Χωρική Αυτοσυσχέτιση των καταλυμάτων Airbnb στο δήμο Αθηναίων

Στα πλαίσια της παρούσας εργασίας, πραγματοποιήθηκε έρευνα για την χωρική κατανομή των καταλυμάτων του Airbnb στο δήμο Αθηναίων. Εξετάστηκε η επίδραση της γεωγραφικής θέσης και της γειτνίασης των καταλυμάτων στον προσδιορισμό της τιμής που διατίθεται, αναγόμενη ανά άτομο και διανυκτέρευση. Με τη βοήθεια των λογισμικών ArcGIS και GeoDA εφαρμόστηκαν δύο μέθοδοι αυτοσυσχέτισης ο ολικός και ο τοπικός δείκτης Moran's I.

Η εφαρμογή του ολικού δείκτη οδήγησε στο συμπέρασμα ότι υπάρχει θετική χωρική αυτοσυσχέτιση στην τιμή που διατίθεται το κάθε κατάλυμα. Αυτό σημαίνει ότι η τιμή κάθε καταλύματος επηρεάζεται από τις τιμές των γειτονικών του. Η χρήση του τοπικού δείκτη επέτρεψε τον χωρικό προσδιορισμό εστιών υψηλής και χαμηλής συγκέντρωσης παρόμοιων τιμών, εξάγοντας συμπεράσματα για τις διάφορες γειτονίες του δήμου Αθηναίων.

6.3 Μέθοδοι Παλινδρόμησης

Η μέθοδος παλινδρόμησης που επιλέχθηκε είναι η κλασσική παλινδρόμηση των ελαχίστων τετραγώνων. Η μεταβλητή που ερευνάται και ορίζεται ως εξαρτημένη μεταβλητή είναι η τιμή του καταλύματος ανά άτομο και διανυκτέρευση. Εξετάζεται η επίδραση της μεταβλητής αυτής συγκριτικά με άλλες ποιοτικές ή ποσοτικές μεταβλητές. Ως ανεξάρτητες μεταβλητές επιλέχθηκαν, λοιπόν, οι ποσοτικές μεταβλητές «αριθμός δωματίων» και η «απόσταση από σταθμό του μετρό» και η

ποιοτική μεταβλητή «βαθμολογία επισκεπτών». Κατά την εκτίμηση του μοντέλου παλινδρόμησης υπολογίστηκαν στατιστικά μεγέθη τα οποία υποδεικνύουν την επιρροή που έχουν οι ανεξάρτητες μεταβλητές στον προσδιορισμό της τιμής της εξαρτημένης μεταβλητής. Επίσης, προσδιορίζεται η μαθηματική σχέση επίδρασης αυτών.

Από τον παραπάνω έλεγχο, προέκυψε ότι η βαθμολογία των επισκεπτών δεν επηρεάζει το μοντέλο της παλινδρόμησης καθώς εκτιμήθηκε ως μη στατιστικά σημαντικό μέγεθος. Αντιθέτως, η απόσταση από το μετρό επηρεάζει αντιστρόφως ανάλογα την τιμή των καταλυμάτων ενώ ο αριθμός των δωματίων των καταλυμάτων επηρεάζει ανάλογα την τιμή.

Ωστόσο, η βασική παραδοχή στην ανάλυση της παλινδρόμησης των ελαχίστων τετραγώνων ότι τα κατανέμονται τυχαία, δεν ισχύει στην ανάλυση χωρικών δεδομένων, καθώς υπάρχει χωρική αυτοσυσχέτιση. Η χαρτογράφηση των καταλοίπων οδηγεί συνήθως σε ένα χωρικό πρότυπο που υποδεικνύει χωρική αυτοσυσχέτιση. Έτσι, το μοντέλο της παλινδρόμησης δεν είναι σωστά προσδιορισμένο, με αποτέλεσμα το κλασικό μοντέλο της παλινδρόμησης να υποεκτιμά ή να υπερεκτιμά τις τιμές των καταλυμάτων. Οι περιπτώσεις αυτές αποτυπώνονται χωρικά με τη βοήθεια θεματικών χαρτών κατανομής των καταλοίπων.

Από τα παραπάνω, κρίθηκε σκόπιμο ο υπολογισμός της γεωγραφικά σταθμισμένης παλινδρόμησης, κατά την οποία υπολογίζονται τοπικά μοντέλα παλινδρόμησης με σκοπό να συμπεριληφθεί ο χωρικός παράγοντας στην παλινδρόμηση. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν ήταν βελτιωμένα σχετικά με αυτά της μεθόδου των ελαχίστων τετραγώνων. Επίσης, η εφαρμογή αυτής της μεθόδου κατέδειξε την ύπαρξη χωρικής αστάθειας μεταξύ της εξαρτημένης και των ανεξάρτητων μεταβλητών σε αντίθεση με το μοντέλο της γραμμικής παλινδρόμησης που θεωρεί ότι η σχέση μεταξύ τους είναι σταθερή στο σύνολο της περιοχής μελέτης.

6.4 Αξιολόγηση λογισμικών

Όπως προαναφέρθηκε, τα προγράμματα που χρησιμοποιήθηκε για την εκτίμηση των χωρικών προτύπων και των σχέσεων μεταξύ των χαρακτηριστικών των καταλυμάτων σχετικά με την τιμή τους είναι το ArcGIS και το GeoDA. Το πρώτο

αποτελεί ένα εμπορικό πακέτο Γεωγραφικό Πληροφορικό Σύστημα (ΓΠΣ) που, μεταξύ άλλων, διαθέτει εργαλεία χωρικής ανάλυσης. Το δεύτερο αποτελεί ένα ελεύθερο λογισμικό που είναι διαθέσιμο για κάθε χρήστη χωρίς κόστος και σχεδιάστηκε αποκλειστικά για χωρική ανάλυση δεδομένων. Τα αποτελέσματα που δίνουν είναι αρκετά ικανοποιητικά και παρόμοια μεταξύ τους, παρότι παρατηρούνται μικρές διαφοροποιήσεις στα αποτελέσματα μεταξύ των δύο το οποίο όμως οφείλεται στις μεθόδους που χρησιμοποιούνται αλλά και στον τρόπο υπολογισμού των στατιστικών μεγεθών που χρησιμοποιείται από το κάθε πρόγραμμα.

Σχετικά με την χρήση των δύο προγραμμάτων, η διαφορά είναι εμφανής. Στο ArcGIS απαιτείται γνώση ΓΠΣ και δεν είναι ιδιαίτερα εύχρηστο για κάθε χρήστη. Μπορεί να αποτελεί ξεχωριστή εργαλειοθήκη η χωρική ανάλυση αλλά κατά την προεπεξεργασία των δεδομένων ή την σύνθεση των θεματικών χαρτών χρησιμοποιούνται και άλλα εργαλεία το ArcGIS. Σε αντίθεση, το GeoDA σχεδιάστηκε με σκοπό τη χρήση από μη εξειδικευμένους χρήστες σε ΓΠΣ και είναι ιδιαίτερα εύχρηστο εργαλείο. Τα αντίστοιχα εγχειρίδια που διατίθενται μέσω του προγράμματος και δίνουν αρκετές πληροφορίες ως προς τις διάφορες διαδικασίες. Επίσης, οι σχεδιαστές του προγράμματος έχουν εκδώσει και διάφορα άρθρα τα οποία παρέχουν επιπλέον πληροφορίες

Συμπερασματικά, τα λογισμικό πακέτο GeoDA προτείνεται για χρήση στην περίπτωση υπολογισμού χερικών προτύπων, γιατί αποτελεί ένα οικονομικό, εύχρηστο και αξιόπιστο εργαλείο προσομοίωσης.

6.5 Προτάσεις μετεξέλιξης της παρούσας εργασίας

Στην παρούσα εργασία έγινε αναφορά στο φαινόμενο του Airbnb, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα αυτού καθώς και η επιρροή του φαινομένου στον Ελλαδικό χώρο, χωρίς να διεξαχθεί περαιτέρω ανάλυση. Στα πλαίσια διεύρυνσης της εργασίας προτείνεται η εξέταση της αλλαγής των πολεοδομικών χαρακτηριστικών με βάση τις νέες μορφές φιλοξενίας κοινής χρήσης, την είσοδο αυτών των μορφών στον νέο τρόπο ζωής αλλά και τον ρόλο της «εμπιστοσύνης» των νέων χώρων που εντάσσονται στην πλατφόρμα του Airbnb.

Στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκαν τα δεδομένα του Airbnb για το δήμο Αθηναίων που ήταν διαθέσιμα στο διαδίκτυο για το έτος 2017, όπου και στηρίχθηκε η χωρική

ανάλυση. Παρουσιάστηκαν και επεξεργάστηκαν τα χαρακτηριστικά που περιείχαν τα δεδομένα. Προτείνεται, λοιπόν, η σύγκριση των δεδομένων αυτών με άλλες χρονικές περιόδους αλλά και η σύγκριση της κατανομής τους με την αντίστοιχη κατανομή των ακινήτων προς πώληση.

Τέλος, κατά τη χωρική ανάλυση των παραπάνω δεδομένων εξετάστηκε η πιθανότητα ύπαρξης αυτοσυσχέτισης αλλά και η εκτίμηση μορφών παλινδρόμησης για την τιμή των καταλυμάτων ως προς τον αριθμό των δωματίων, την απόσταση από σταθμό του μετρό και τη βαθμολογία. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν ήταν ικανοποιητικά αλλά διαπιστώθηκε αστάθεια στο μοντέλο παλινδρόμησης. Προτείνεται η περαιτέρω έρευνα σχετικά με τις μεταβλητές που μπορεί να επηρεάζουν την τιμή των καταλυμάτων αλλά και την περαιτέρω ανάλυση των καταλοίπων της παλινδρόμησης που θα βοηθήσει στην ανάλυση ευαισθησίας του μοντέλου.

Βιβλιογραφία

Ξένη Βιβλιογραφία

- Anselin L., Syabri I., Kho Y., 2006, «GeoDa : An Introduction to Spatial Data Analysis», Geographical Analysis, Ohio State University, Spatial Data Analysis, 5-22
- Chatterjee, S., Hadi, A.S., 2006, «Regression analysis by example (4th ed.)», Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- O'Sullivan D and Unwin D (2010). «Geographical Information Analysis», 2nd edition, John Wiley & Sons
- Griffith, D.A., (2003), «Spatial autocorrelation and spatial filtering: gaining understanding through theory and scientific visualization». Berlin: Springer-Verlag
- Getis A., Ord J. K., 1992, «The Analysis of Spatial Association by Use of Distance Statistics», Ohio State University, Geographical Analysis, 190-206
- Dorman C., McPherson J., Araújo B, Bivand R., Bolliger J., Carl G., Davies R., Hirzel A., Jetz W., Kissling D., Kühn I., Ohlemüller R., Peres-Neto P., Reineking B., Schroder B, Schurr F., Wilson R., 2007, «Methods to account for spatial autocorrelation in the analysis of species distributional data: a review», *Ecography*, 30(5), 609-628.
- Basu S., Thibodeau T., 1998, «Analysis of Spatial Autocorrelation in House Prices», *Journal of Real Estate Finance and Economics*, Kluwer Academic Publishers, Boston, volume 7, issue 1, 66-87.
- Barron K., Kung E. and Proserpio D., 2018, «The Sharing Economy and Housing Affordability: Evidence from Airbnb», Available at SSRN. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3006832>
- Lee D., 2016, «How Airbnb Short-Term Rentals Exacerbate Los Angeles's Affordable Housing Crisis: Analysis and Policy Recommendations», *Harvard Law and Policy Review*, Airbnb and L.A.'s Housing crisis, 229-253
- Quattrone G., Proserpio D., Quercia D., Carpa L., Musolesi M., et al., 2016, «Who Benefits from the “Sharing” Economy of Airbnb?», UCL, London.

- Sawatzky K., 2005, «Short-term Consequences: Investigating the Extent, Nature and Rental Housing Implications of Airbnb Listings in Vancouver», B.A. (Honours), University of Victoria.
- Jamila Jefferson – Jones, 2015, «Airbnb and the Housing Segment of the Modern “Sharing Economy”: Are Short-Term Rental Restrictions an Unconstitutional Taking?», Barry University.
- Jamila Jefferson-Jones, 2015, «Can Short-Term Rental Arrangements Increase Home Values?: A Case for Airbnb and Other Home Sharing Arrangements», Crnell real estate review, Cornell University.
- Keren Horna , Mark Merantea, 2017, «Is Home Sharing Driving Up Rents? EvidencefromAirbnb in Boston», University of Massachusetts, Boston.
- Brittany McNamara, 2014, «AIRBNB: A NOT-SO-SAFE RESTING PLACE».
- J. D. Levendis, M. F. Dicle, 2016, «The Neighborhood Impact of Airbnb on New Orleans», Research by the Numbers, LLC.
- Peter Coles, Edesdal M., Ellen I., Li X., 2017, «Airbnb Usage Across New York City Neighborhoods: Geographic Patterns and Regulatory Implications», Cambridge Handbook of the Law of the Sharing Economy.
- Schor J., 2014, «Debating the Sharing Economy. GreatTransitionInitiative». Aviallable at SSRN.<https://greattransition.org/publication>.
- European Parliament, 2017, «Tourism and the sharing economy», Briefing
- Botsman, R. and Rogers, R., 2010, «What’s Mine Is Yours: The Rise ofCollaborative Consumption», New York: Harper Collins.
- OECD, 2016, «Tourism Trends and Policies 2016», OECD Publishing.
- Stephany, 2015, «The Business of sharing: Making it in the New Sharing Economy», Palgrave Macmillan
- OECD ,2016, «Economic, Environmental and Social Statistics», OECD Factbook 2015-2016,OECD Publishing, Paris.
- PriceWaterhouseCooper, 2016, «Assessing the size and presence of the collaborative economy in Europe». Available at <https://publication.europa.eu/publication/2acb7619-b544-11e7-837e-01aa75ed71a1>
- Eurostat, 2017, «Trends in nights spent in EU-28 tourist accommodation establishments».

- Amadeus Research Study, 2013, «Trending with NextGen Travelers». Available at https://www.extranets.us.amadeus.com/whitepaper/next_gen_travel_trends.pdf

Ελληνική Βιβλιογραφία

- Κουτσόπουλος Κ., 2009, «Πραγματεία Ανάλυσης Χώρου», Τόμος ΙΙ: «Μέθοδοι», εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα.
- Κουτσόπουλος, Κ., 2003, «Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών και Ανάλυση του Χώρου», Αθήνα, Εκδόσεις Παπασωτηρίου
- Ηλιοπούλου Π., 2015, «Χωρική Ανάλυση», κεφάλαιο 5, εκδόσεις Κάλλιπος, Αθήνα
- Καλογήρου Σ., 2015, «Χωρική Ανάλυση. Μεθοδολογία και εφαρμογές με την γλώσσα R», Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών, ΕΜΠ, Αθήνα
- Δ. Μαρκοπούλου, 2010, «Χωρικές ανισότητες του αριθμού των μαθητών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης στους νομούς της Ελλάδας και η σχέση με κοινωνικοοικονομικές και δημογραφικές παραμέτρους», Πρακτικά 9^{ου} Γεωγραφικού Συνεδρίου, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Τμήμα Γεωγραφίας.
- Π. Αρτελάρης, 2009, «Διερεύνηση των τάσεων σύγκλισης ή απόκλισης στις περιφέρειες της Ευρωπαϊκής Ένωσης με χρήση υποδειγμάτων χωρικής οικονομετρίας», Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος.
- Κανάρογλου Π., Σουλακέλλης Ν., Μπαλούρδος Δ., «Χωρική στατιστική και οι γεωγραφικές ανισότητες της γήρανσης στην Ελλάδα», Διαθέσιμο στο www.demography-lab.prd.uth.gr/DDAoG/article/cont/ergasies/kanaroglou.pdf
- Παπαευθυμίου Ι., 2013, «Η εκτίμηση αξίας ακινήτων. Αξιοποίηση τοπικών μοντέλων παλινδρόμησης», Αθήνα
- Στάμου Μ., 2016, «Διερεύνηση των Αξιών Ακινήτων στη Μητροπολιτική Περιοχή της Αθήνας: Εφαρμογή Σύγχρονων Μεθόδων Χωρικής Ανάλυσης», Διδακτορική Διατριβή, Πάντειο Πανεπιστήμιο, Αθήνα.
- Καραχάλιου Α., 2013, «Παρουσίαση των χωρικών ανισοτήτων της γυναικείας ανεργίας με χρήση μεθόδων χωρικής ανάλυσης και στατιστικής», Αθήνα.
- Βέρδης, 2015 Α., «Η Γεωγραφική διάσταση της επίδοσης των μαθητών στις πανελλήνιες εξετάσεις μια γεωστατιστική προσέγγιση», Αθήνα.

- Σκριμιζέας Π., 2015, "Εφαρμογή και αξιολόγηση μεθόδων χωρικής ανάλυσης βροχομετρικών δεδομένων», Αθήνα

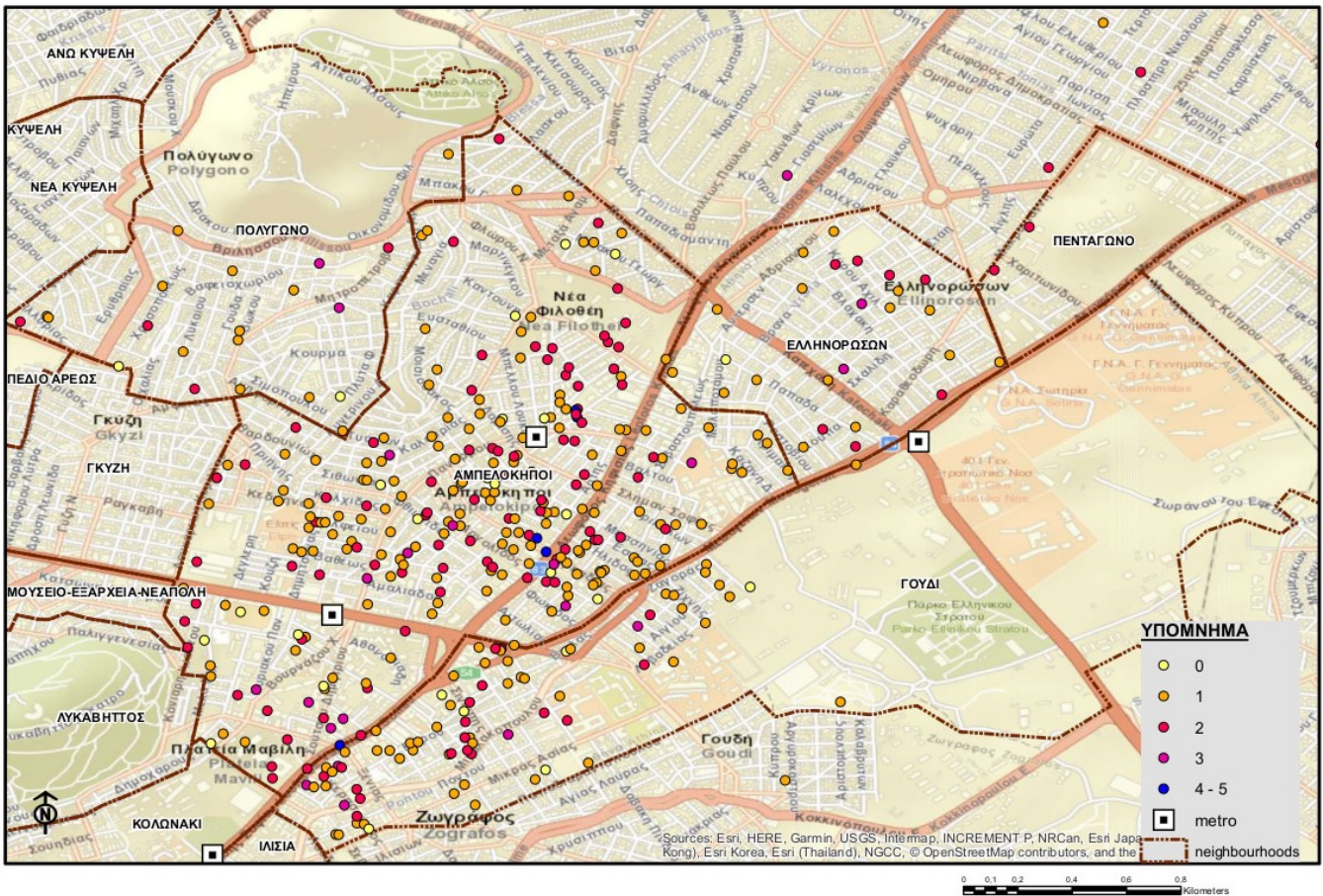
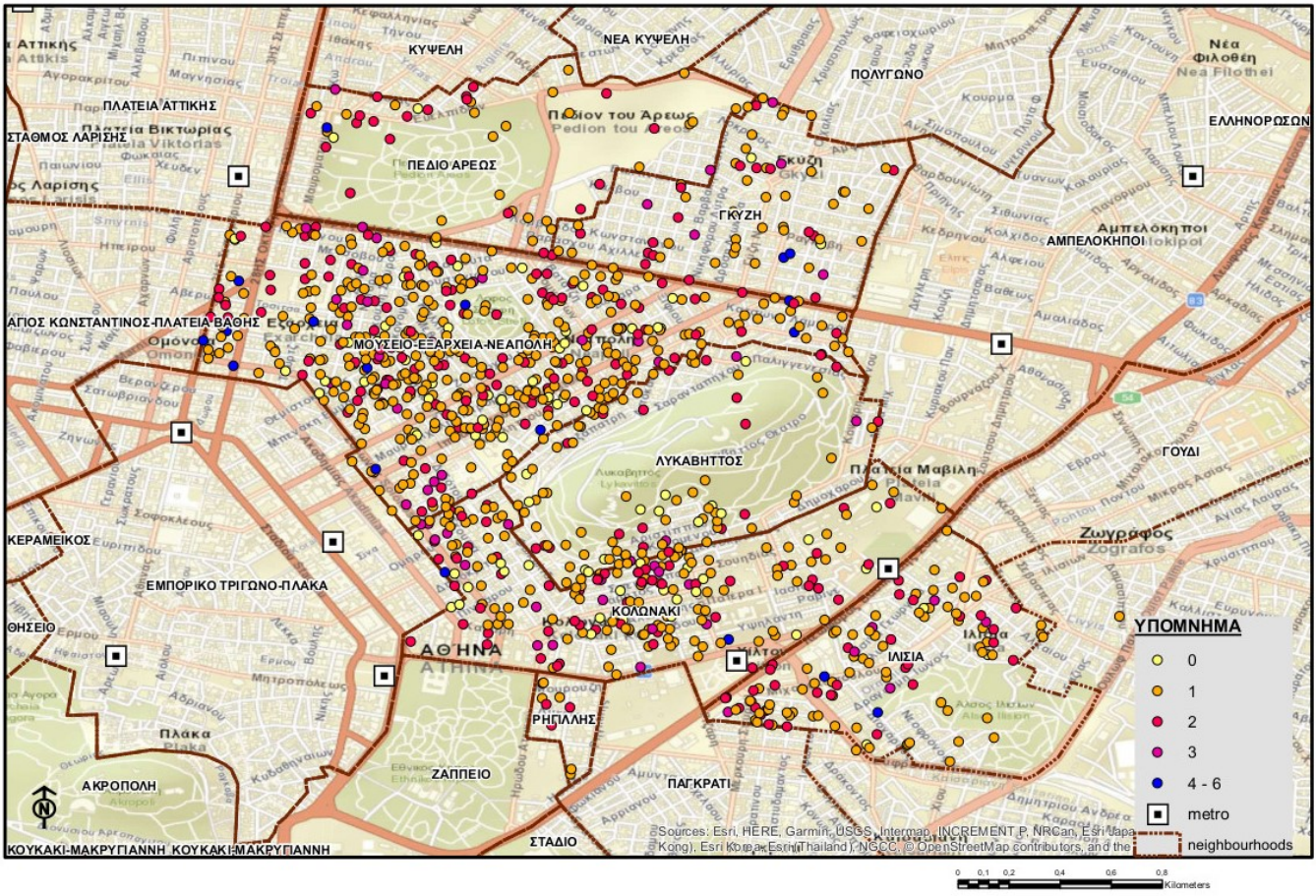
Διαδικτυακοί Τόποι

- https://el.wikipedia.org/wiki/Οικονομία_διαμοιρασμού (Ανακτήθηκε 28/08/2018).
- <https://en.wikipedia.org/wiki/Lyft> (Ανακτήθηκε 28/08/2018).
- <https://el.wikipedia.org/wiki/Uber> (Ανακτήθηκε 28/08/2018).
- <https://el.wikipedia.org/wiki/EBay> (Ανακτήθηκε 28/08/2018).
- <https://www.investopedia.com/terms/s/sharing-economy.asp> (Ανακτήθηκε 28/08/2018).
- <https://www.weforum.org/agenda/2018/01/the-dark-side-of-the-sharing-economy/> (Ανακτήθηκε 28/08/2018).
- <https://el.wikipedia.org/wiki/Airbnb> (ανακτήθηκε 27/08/2018).
- https://www.bnbangel.gr/airbnb_people/ (ανακτήθηκε 28/08/2018).
- https://www.bnbangel.gr/management_models/ (ανακτήθηκε 28/08/2018).
- <https://www.bnbangel.gr/guest-criteria/> (ανακτήθηκε 28/08/2018).
- <https://corporateeurope.org/sites/default/files/unfairbnb.pdf> (ανακτήθηκε 01/09/2018).
- <http://www.insider.gr/eidiseis/bloomberg/14714/h-lisavona-agkaliazei-tin-airbnb> (ανακτήθηκε 01/09/2018).
- [https://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php?title=File:Trends_in_nights_spent_in_EU-28_tourist_accommodation_establishments,_EU-28,_2005-2016_\(index_2005=100\).png](https://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php?title=File:Trends_in_nights_spent_in_EU-28_tourist_accommodation_establishments,_EU-28,_2005-2016_(index_2005=100).png) (ανακτήθηκε 01/09/2018).
- http://www.athensvoice.gr/life/urban-culture/athens/364288_airbnb-anasa-i-pligi-gia-ton-klado-toy-toyrismoy-kai-tin-poli(ανακτήθηκε 02/09/2018).
- <http://www.kathimerini.gr/943132/article/oikonomia/epixeirhseis/o-iatrikos-toyrismos-ay3anei-tis-vraxyxronies-mis8wseis-sto-xalandri>. (ανακτήθηκε 02/09/2018).
- <https://etravelnews.gr/airbnb-1400000-touristes-to-2017-stin-ellada/> (ανακτήθηκε 02/09/2018)
- <https://newreport.gr/118268/meleti-grant-thornton-ekstra-miniaio-eisodima-550-evro-apo-airbnb/> (ανακτήθηκε 02/09/2018).

- <http://www.fortunegreece.com/article/pos-o-iatrikos-tourismos-ektoxevi-tis-kratisis-tipou-airbnb/> (ανακτήθηκε 02/09/2018).

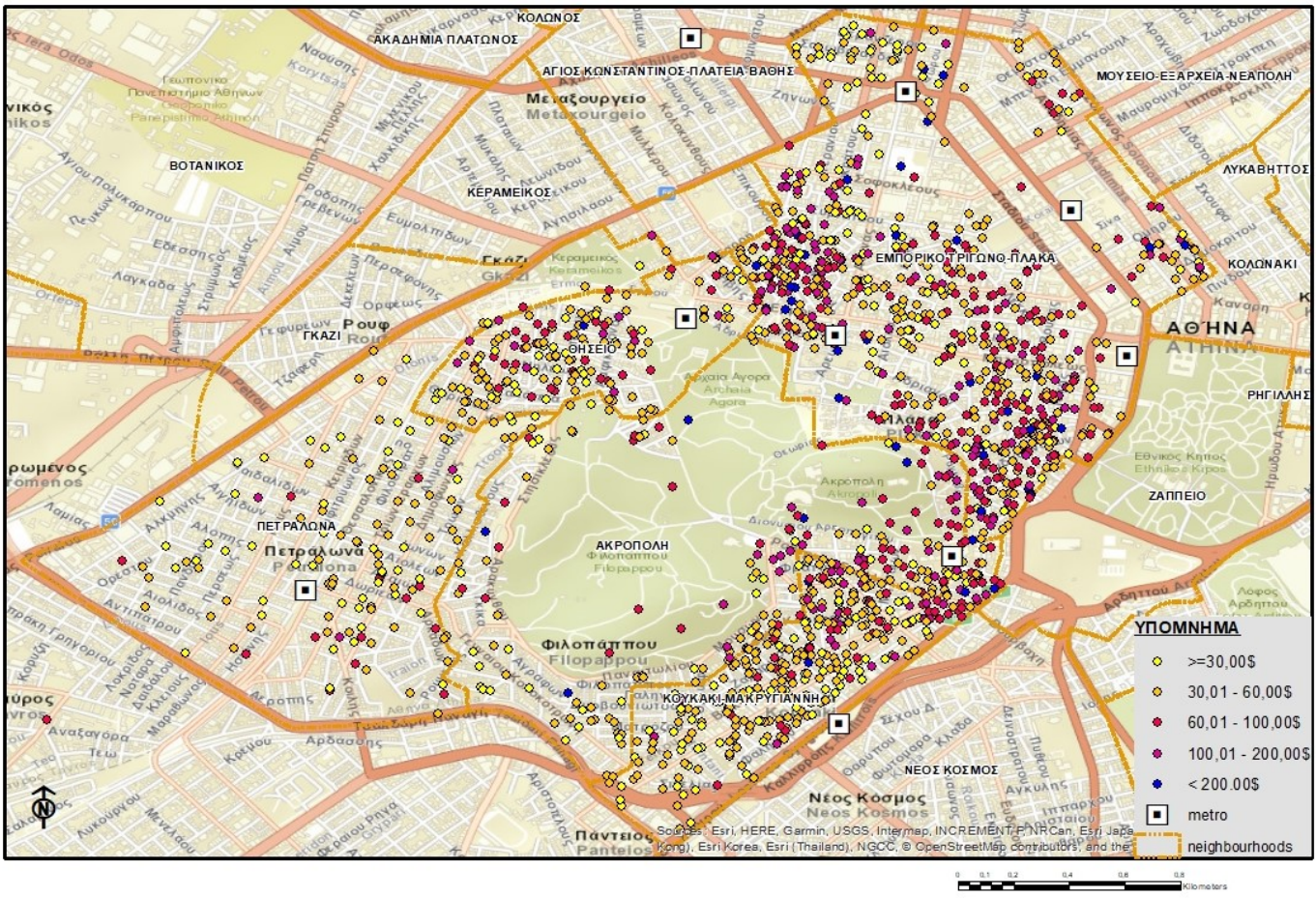
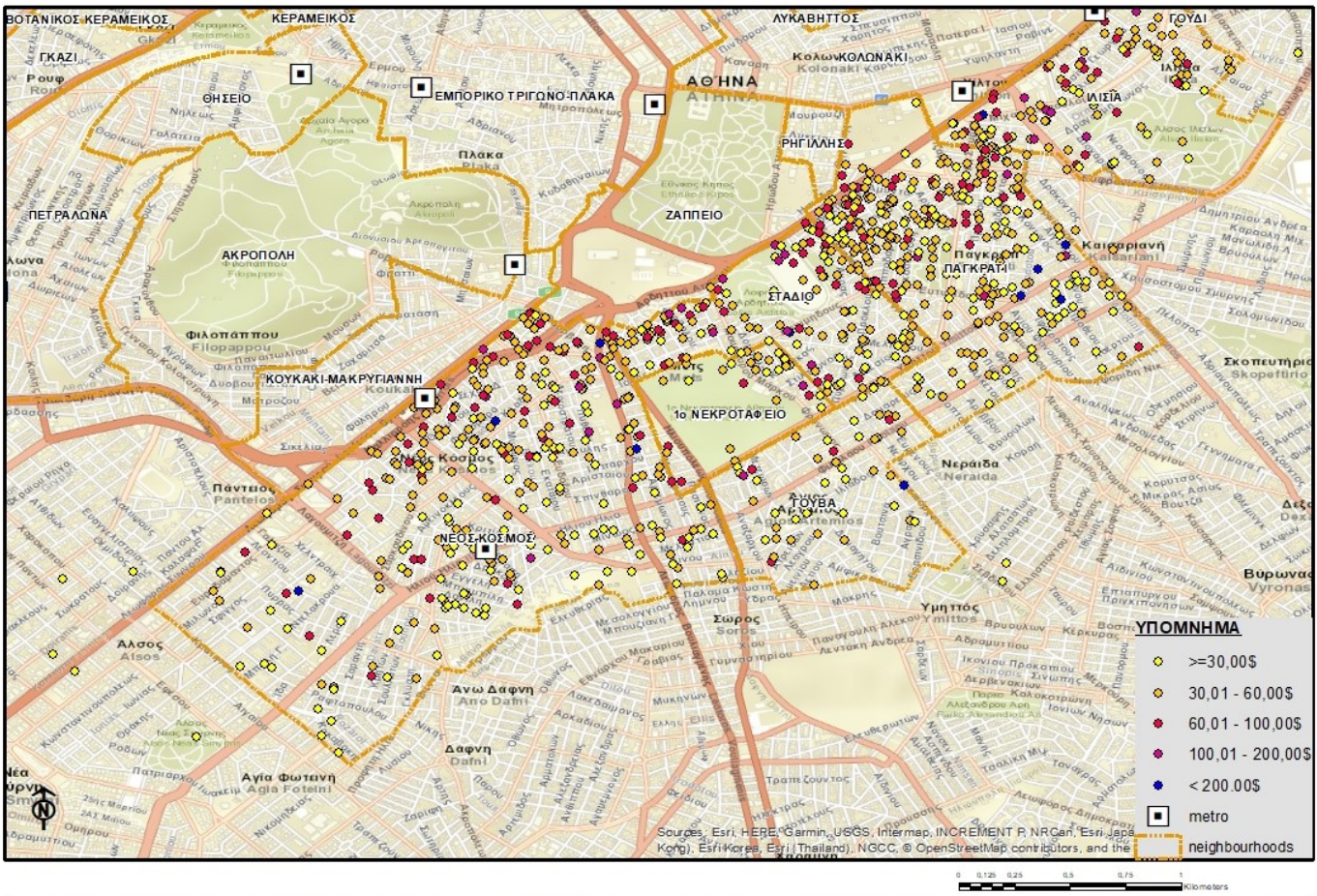
Παράρτημα

ΘΕΜΑΤΙΚΟΙ ΧΑΡΤΕΣ ΑΚΙΝΗΤΩΝ ΑΝΑ ΠΕΡΙΟΧΗ ΒΑΣΕΙ ΑΡΙΘΜΟ ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΩΝ - 3 -

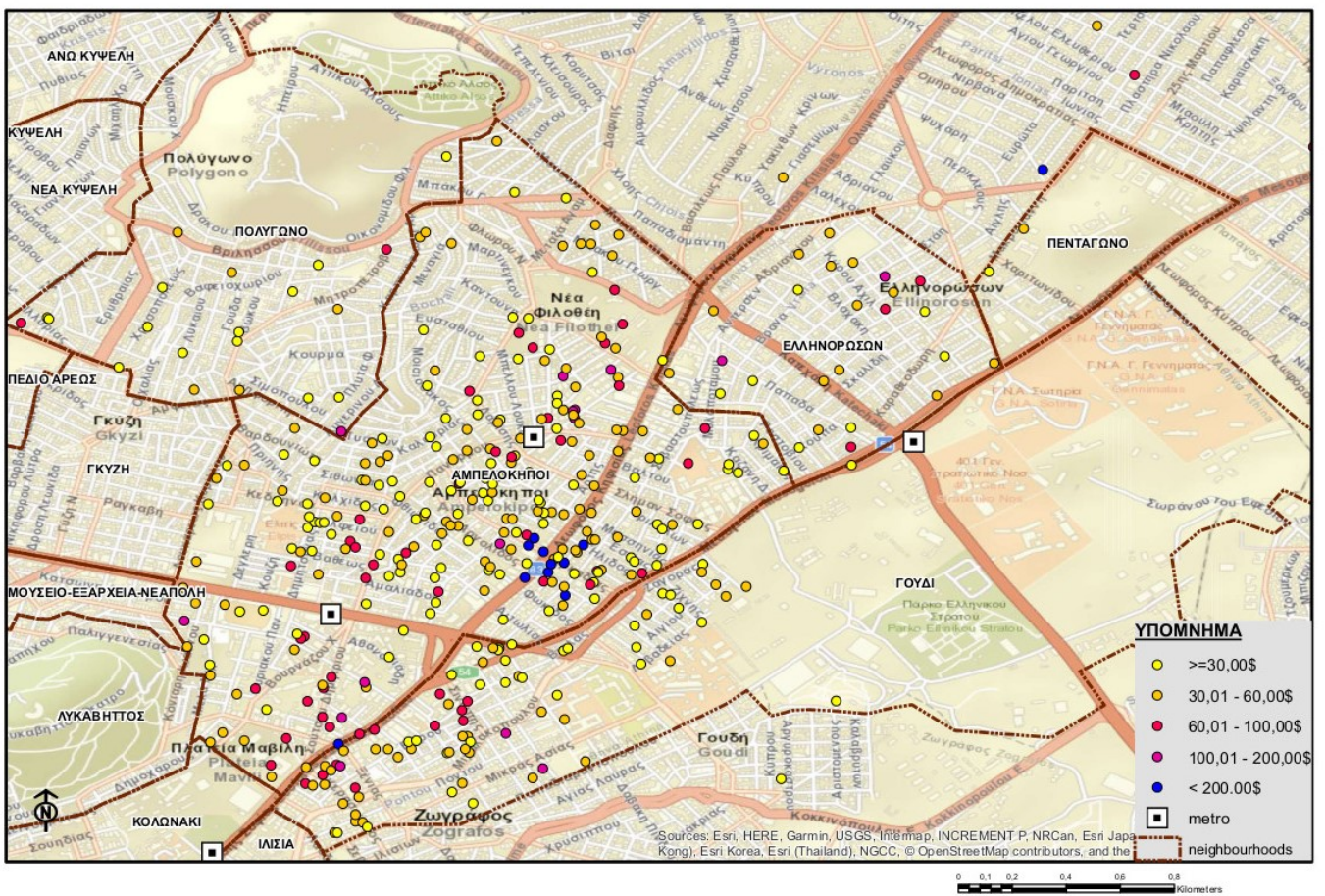
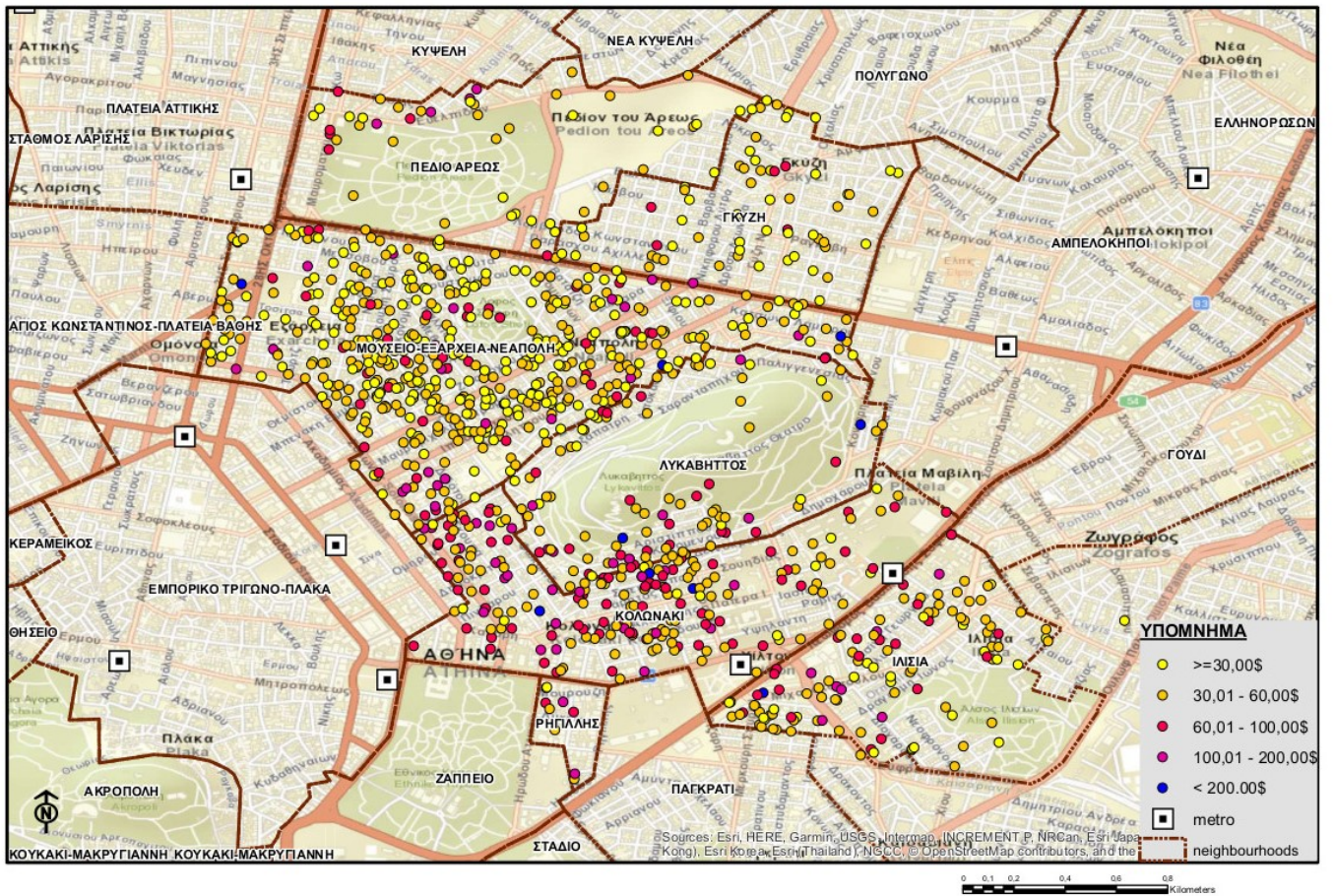


Χάρτης Π.2: Θεματικοί χάρτες ακινήτων βάσει αριθμού υπνοδωματίων (3) μέσω ArcGIS.

ΘΕΜΑΤΙΚΟΙ ΧΑΡΤΕΣ ΑΚΙΝΗΤΩΝ ΑΝΑ ΠΕΡΙΟΧΗ ΒΑΣΕΙ ΤΙΜΗΣ - 2 -



Χάρτης Π.3: Θεματικοί χάρτες ακινήτων βάσει τιμής καταλύματος (2) μέσω ArcGIS.



Χάρτης Π.4: Θεματικοί χάρτες ακινήτων βάσει τιμής καταλύματος (3) μέσω ArcGIS.

Δελτίο Αναφοράς Πολλαπλής Παλινδρόμησης μέσω του ArcGIS

Summary of OLS Results - Model Variables

Variable	Coefficient [a]	StdError	t-Statistic	Probability [b]	Robust_SE	Robust_t	Robust_Pr [b]	VIF [c]
Intercept	29,040747	8,205711	3,539090	0,000421*	8,354740	3,475961	0,000530*	-----
BEDROOMS	15,842080	0,760760	20,824010	0,000000*	1,257810	12,594971	0,000000*	1,001947
REVIEW_SCORE	0,921567	0,840456	1,096508	0,272918	0,844186	1,091663	0,275042	1,000046
NEAR_DIST	-0,015512	0,002093	-7,410381	0,000000*	0,001785	-8,691396	0,000000*	1,001972

OLS Diagnostics

Input Features:	airbnb	Dependent Variable:	PRICE_PER_PEOPLE_PER_NI
Number of Observations:	3878	Akaike's Information Criterion (AICc) [d]:	39394,947263
Multiple R-Squared [d]:	0,115132	Adjusted R-Squared [d]:	0,114447
Joint F-Statistic [e]:	168,018140	Prob(>F), (3,3874) degrees of freedom:	0,000000*
Joint Wald Statistic [e]:	246,264078	Prob(>chi-squared), (3) degrees of freedom:	0,000000*
Koenker (BP) Statistic [f]:	52,619322	Prob(>chi-squared), (3) degrees of freedom:	0,000000*
Jarque-Bera Statistic [g]:	64723,614445	Prob(>chi-squared), (2) degrees of freedom:	0,000000*

Notes on Interpretation

* An asterisk next to a number indicates a statistically significant p-value ($p < 0,01$).

[a] Coefficient: Represents the strength and type of relationship between each explanatory variable and the dependent variable.

[b] Probability and Robust Probability (Robust_Pr): Asterisk (*) indicates a coefficient is statistically significant ($p < 0,01$); if the Koenker (BP) Statistic [f] is statistically significant, use the Robust Probability column (Robust_Pr) to determine coefficient significance.

[c] Variance Inflation Factor (VIF): Large Variance Inflation Factor (VIF) values ($> 7,5$) indicate redundancy among explanatory variables.

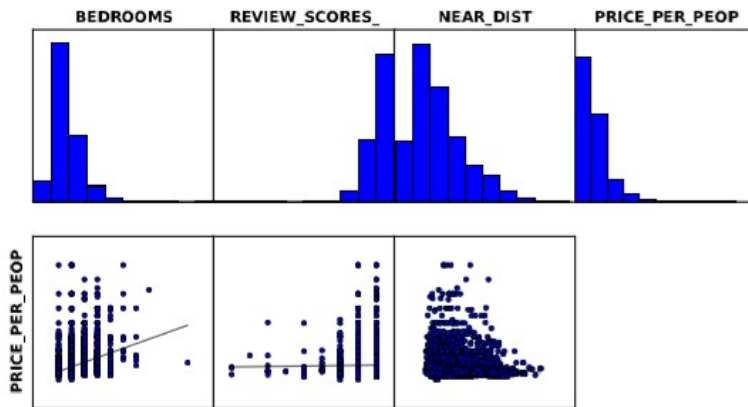
[d] R-Squared and Akaike's Information Criterion (AICc): Measures of model fit/performance.

[e] Joint F and Wald Statistics: Asterisk (*) indicates overall model significance ($p < 0,01$); if the Koenker (BP) Statistic [f] is statistically significant, use the Wald Statistic to determine overall model significance.

[f] Koenker (BP) Statistic: When this test is statistically significant ($p < 0,01$), the relationships modeled are not consistent (either due to non-stationarity or heteroskedasticity). You should rely on the Robust Probabilities (Robust_Pr) to determine coefficient significance and on the Wald Statistic to determine overall model significance.

[g] Jarque-Bera Statistic: When this test is statistically significant ($p < 0,01$) model predictions are biased (the residuals are not normally distributed).

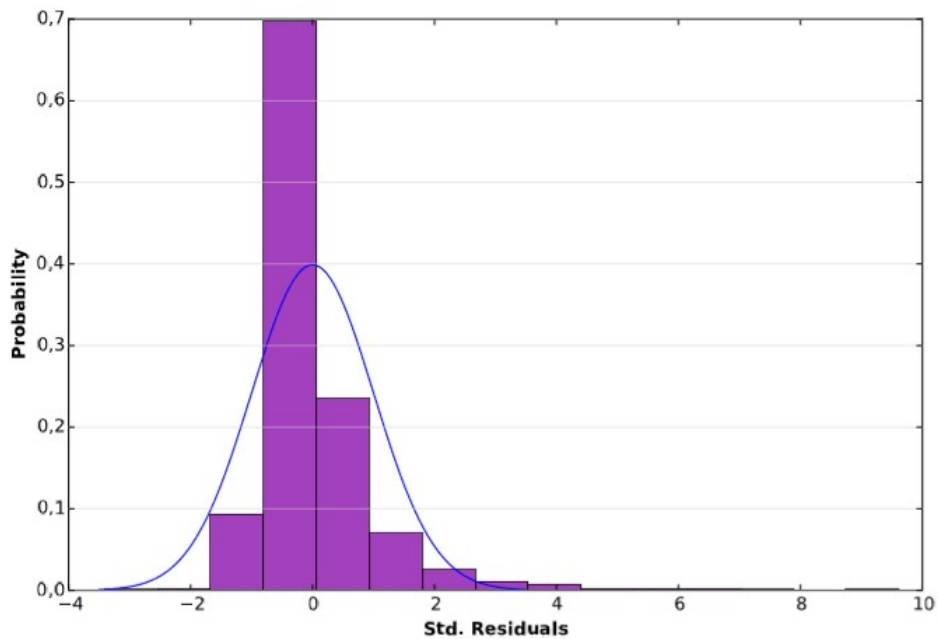
Variable Distributions and Relationships



The above graphs are Histograms and Scatterplots for each explanatory variable and the dependent variable. The histograms show how each variable is distributed. OLS does not require variables to be normally distributed. However, if you are having trouble finding a properly-specified model, you can try transforming strongly skewed variables to see if you get a better result.

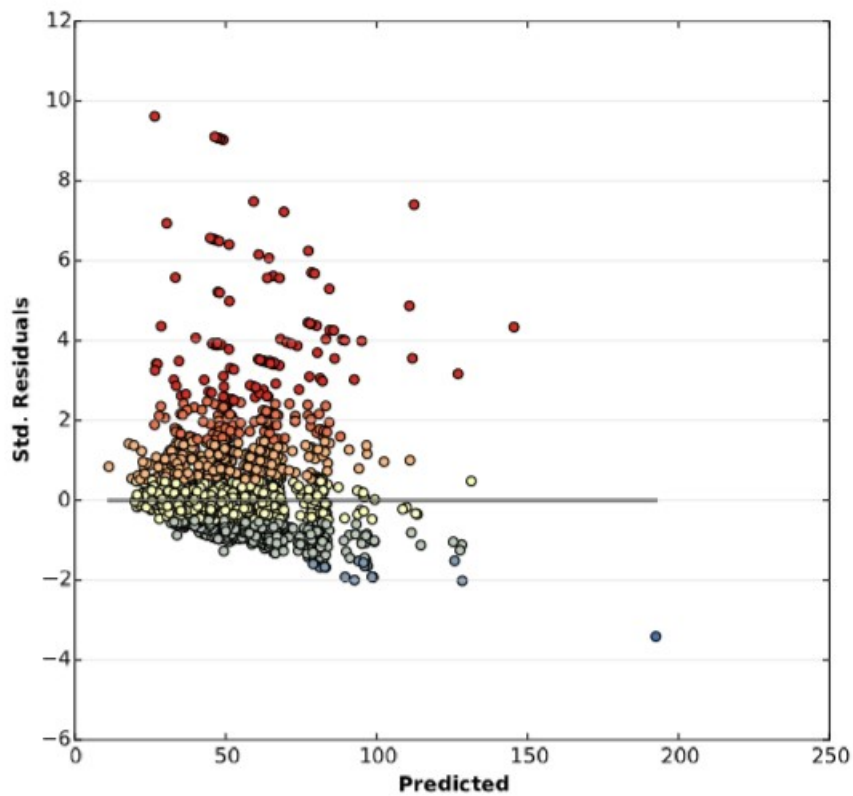
Each scatterplot depicts the relationship between an explanatory variable and the dependent variable. Strong relationships appear as diagonals and the direction of the slant indicates if the relationship is positive or negative. Try transforming your variables if you detect any non-linear relationships. For more information see the Regression Analysis Basics documentation.

Histogram of Standardized Residuals

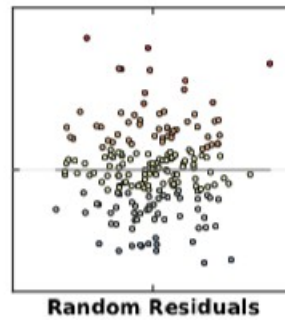


Ideally the histogram of your residuals would match the normal curve, indicated above in blue. If the histogram looks very different from the normal curve, you may have a biased model. If this bias is significant it will also be represented by a statistically significant Jarque-Bera p-value (*).

Residual vs. Predicted Plot



This is a graph of residuals (model over and under predictions) in relation to predicted dependent variable values. For a properly specified model, this scatterplot will have little structure, and look random (see graph on the right). If there is a structure to this plot, the type of structure may be a valuable clue to help you figure out what's going on.



Ordinary Least Squares Parameters

Parameter Name	Input Value
Input Features	airbnb
Unique ID Field	id
Output Feature Class	None
Dependent Variable	PRICE_PER_PEOPLE_PER_NIGHT
Explanatory Variables	BEDROOMS REVIEW_SCORES_VALUE NEAR_DIST
Selection Set	False

Δελτίο Αναφοράς Παλινδρόμησης μέσω του GeoDA

REGRESSION

SUMMARY OF OUTPUT: ORDINARY LEAST SQUARES ESTIMATION

Data set :airbnb

Dependent Variable :price_per_people_per_night

Number of Observations: 3878

Mean dependent var : 51.5281 Number of Variables : 4

S.D. dependent var : 41.2733 Degrees of Freedom : 3874

R-squared : 0.115132 F-statistic : 168.018

Adjusted R-squared : 0.114447 Prob(F-statistic) : 0

Sum squared residual:5.84553e+006 Log likelihood : -19692.5

Sigma-square : 1508.91 Akaike info criterion : 39392.9

S.E. of regression : 38.8447 Schwarz criterion : 39418

Sigma-square ML : 1507.36

S.E of regression ML: 38.8247

Variable	Coefficient	Std.Error	t-Statistic	Probability
----------	-------------	-----------	-------------	-------------

CONSTANT	29.0407	8.20571	3.53909	0.00041
----------	---------	---------	---------	---------

bedrooms	15.8421	0.76076	20.824	0.00000
----------	---------	---------	--------	---------

review_..res_value	0.921567	0.840456	1.09651	0.27294
--------------------	----------	----------	---------	---------

NEAR_DIST	-0.0155118	0.00209326	-7.41038	0.00000
-----------	------------	------------	----------	---------

REGRESSION DIAGNOSTICS

MULTICOLLINEARITY CONDITION NUMBER 34.721191

TEST ON NORMALITY OF ERRORS

TEST	DF	VALUE	PROB
------	----	-------	------

Jarque-Bera	2	64723.6144	0.00000
-------------	---	------------	---------

DIAGNOSTICS FOR HETEROSKEDASTICITY

RANDOM COEFFICIENTS

TEST	DF	VALUE	PROB
Breusch-Pagan test	3	799.9720	0.00000
Koenker-Bassett test	3	76.7988	0.00000

SPECIFICATION ROBUST TEST

TEST	DF	VALUE	PROB
White	9	85.3376	0.00000

DIAGNOSTICS FOR SPATIAL DEPENDENCE

FOR WEIGHT MATRIX :airbnb

(row-standardized weights)

TEST	MI/DF	VALUE	PROB
Moran's I (error)	0.0332	40.7956	0.00000
Lagrange Multiplier (lag)	1	860.7445	0.00000
Robust LM (lag)	1	17.4187	0.00003
Lagrange Multiplier (error)	1	1160.3273	0.00000
Robust LM (error)	1	317.0014	0.00000
Lagrange Multiplier (SARMA)	2	1177.7460	0.00000

COEFFICIENTS VARIANCE MATRIX

CONSTANT	bedrooms	review_scores_value	NEAR_DIST
67.333692	-0.836276	-6.760261	-0.002184
-0.836276	0.578756	0.001983	0.000070
-6.760261	0.001983	0.706367	-0.000010
-0.002184	0.000070	-0.000010	0.000004