

# Η Θέση στον Αστικό Χώρο και οι Αξίες Ακινήτων: το παράδειγμα της κατοικίας στην πόλη του Βόλου

ΠΑΣΧΑΛΗΣ Α. ΑΡΒΑΝΙΤΙΔΗΣ

Λέκτορας  
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

ΔΗΜΗΤΡΗΣ Β. ΣΚΟΥΡΑΣ

Υπ. Διδάκτωρ  
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

## Περίληψη

Είναι γεγονός ότι στην πλειονότητά τους οι μέθοδοι εκτίμησης αξιών ακινήτων, που χρησιμοποιούνται, υποβαθμίζουν τη σημασία του χώρου και της θέσης των ακινήτων στον αστικό ιστό ως βασικούς συντελεστές διαμόρφωσης της αξίας τους. Η παρούσα εργασία έρχεται να επανεξετάσει το ζήτημα και να αναπτύξει μία μεθοδολογία που προσδίδει σε κάθε θέση μέσα στον αστικό χώρο έναν συντελεστή αύξο-μείωσης της αξίας των ακινήτων λόγω απόστασής τους από τα κέντρα πόλης. Η μεθοδολογία αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί συμπληρωματικά με τις ήδη υφιστάμενες για τον έλεγχο της ορθότητας και τη βελτίωση της ακρίβειας των παρεχόμενων εκτιμήσεων. Για τη μελέτη αυτή η εργασία χρησιμοποιεί πρωτογενή στοιχεία από την αγορά νεόδμητων κατοικιών στην πόλη του Βόλου κατά την περίοδο 1999 ως 2004.

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η κατοικία χρησιμοποιείται ευρύτατα τόσο για την ικανοποίηση των στεγαστικών αναγκών όσο και ως επενδυτικό στοιχείο. Έτσι, είναι αναμενόμενο ότι η πορεία των τιμών των ακινήτων αποτελεί ένα μείζον θέμα που ενδιαφέρει μεγάλο τμήμα του πληθυσμού όχι μόνο στην Ελλάδα αλλά και σε όλο τον κόσμο.

Ο λόγος που το συγκεκριμένο θέμα απασχολεί σχεδόν όλους τους Έλληνες έχει να κάνει με το υψηλό ποσοστό ιδιοκτησίας στη χώρα (σύμφωνα με ανεπίσημα στοιχεία ξεπερνά το 80%), τις σημαντικές θεσμικές/φορολογικές αλλαγές που επήλθαν στην κατοικία τα τελευταία χρόνια, αλλά και τον μεγάλο πλούτο που δεσμεύεται στα ακίνητα. Μάλιστα, όσον αφορά στο τελευταίο, υποστηρίζεται ότι η αξία των ακινήτων που κατείχαν τα νοικοκυριά το 2001 έφτανε το 574% του διαθέσιμου εισοδήματός τους, ενώ η αντίστοιχη αξία των μετοχών τους αποτελούσε το 41% [30].

Η ευρύτητα και σπουδαιότητα των επιπτώσεων των ενδεχόμενων διακυμάνσεων των τιμών ακινήτων στην οικονομική κατάσταση των νοικοκυριών στην Ελλάδα, καθώς και στην εν γένει οικονομική σταθερότητα, προκάλεσε, όπως ήταν αναμενόμενο, το ενδιαφέρον της επιστημονικής κοινότητας. Σε ένα πρώτο στάδιο αυτό είχε ως αποτέλεσμα

τη δημιουργία εκπαιδευτικών εγχειριδίων για τον προσδιορισμό κατάλληλων μεθόδων εκτίμησης των αξιών των ακινήτων στον Ελληνικό χώρο - βλέπε π.χ. [26, 27]. Όμως, στην πλειονότητά τους, οι μέθοδοι αυτές αφενός χαρακτηρίζονται από υψηλή υποκειμενικότητα, αφετέρου αδυνατούν να προσδώσουν στις εκτιμήσεις τους τη δέουσα σημασία του χώρου και της θέσης ενός ακινήτου στον αστικό ιστό.

Στο πλαίσιο αυτό, η παρούσα εργασία έχει δυο στόχους. Πρώτον, να αναδείξει τη σημασία του χώρου στη διαμόρφωση της αξίας ενός ακινήτου. Δεύτερον, προσδιορίζοντας επακριβώς τον βαθμό που ο παράγοντας θέση επηρεάζει την αξία του ακινήτου, να αναπτύξει ένα πρότυπο εκτίμησης αξιών αστικών ακινήτων που λαμβάνει σοβαρά υπόψη του τον εν λόγω παράγοντα. Η εργασία χρησιμοποιεί ως περιοχή μελέτης την αγορά κατοικίας στην πόλη του Βόλου.

Η εργασία διαρθρώνεται ως εξής: Η επόμενη ενότητα αναφέρει τα θεωρητικά μοντέλα τα οποία έχουν αναπτυχθεί για να συνδέσουν την αξία των ακινήτων με τη θέση τους στον αστικό ιστό. Στη συνέχεια, περιγράφεται η μεθοδολογία που η εργασία αναπτύσσει για να μελετήσει το ζήτημα αυτό. Το τέταρτο κομμάτι αναλύει την αγορά κατοικίας στην πόλη του Βόλου, η οποία χρησιμοποιείται για την ανάπτυξη της προτεινόμενης μεθοδολογίας. Τέλος, η εργασία κλείνει με μια σειρά συμπερασμάτων που προκύπτουν.

## 2. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Το βασικό θεωρητικό πλαίσιο για την ανάλυση των χρήσεων και των αξιών της αστικής γης προκύπτει από τη δουλειά των Alonso [1], Muth [15] και Evans [6] οι οποίοι ουσιαστικά μετέφεραν στον αστικό χώρο τη θεωρία γαιοπροσόδου που είχε αναπτύξει ο Von Thunen [21] για την αγροτική γη. Σύμφωνα με αυτό, κάθε κομμάτι αστικής γης καταλαμβάνεται (χρησιμοποιείται) από αυτήν την οικονομική δραστηριότητα, η οποία μπορεί να καταβάλει το υψηλότερο ενοίκιο για τη συγκεκριμένη γη. Το Κεντρικό Εμπορικό

Κέντρο ΚΕΚ (Central Business District ή CBD) αποτελεί προνομακική τοποθεσία λόγω της καλύτερης προσβασιμότητάς του (ελάχιστο κόστος μεταφοράς) και σ' αυτό χωροθετούνται οι επιχειρήσεις, οι οποίες μπορούν και πλειοδοτούν έναντι των νοικοκυριών. Σε αυτό το μονοκεντρικό μοντέλο πόλης η κατοικία αναπτύσσεται πέριξ του ΚΕΚ, ενώ οι αξίες και τα ενοίκια της γης και των κατοικιών, η πληθυσμιακή πυκνότητα και η πυκνότητα δόμησης μειώνονται με την αύξηση της απόστασης από το ΚΕΚ.

Η εξέλιξη των πόλεων μετά το τέλος του 2<sup>ου</sup> Παγκοσμίου Πολέμου και οι διαρθρωτικές αλλαγές στη δομή τους κατά τις τελευταίες δεκαετίες (βλέπε [3]) εισήγαγαν νέα δεδομένα στη μελέτη του αστικού χώρου, οδηγώντας στη μετάβαση από το μοντέλο της μονοκεντρικής σε αυτό της πολυκεντρικής πόλης. Πιο συγκεκριμένα, οι πόλεις άρχισαν να επεκτείνονται καταλαμβάνοντας μεγαλύτερη έκταση, ο αστικός πληθυσμός άρχισε να εξαπλώνεται [4, 5, 13, 9, 14], ενώ παράλληλα, κάποιες οικονομικές δραστηριότητες άρχισαν να εγκαταλείπουν το παραδοσιακό 'κέντρο' και να χωροθετούνται σε 'νέες κεντρικές' περιοχές – υποκέντρα (subcenters) – χωρικά διαφοροποιημένες από το ΚΕΚ [2, 28].

Ο αριθμός, η απόσταση και η σχετική θέση των κέντρων πόλης (ΚΕΚ και υποκέντρα) επιδρούν στη διαμόρφωση της χωρικής πυκνότητας του πληθυσμού και των δραστηριοτήτων, καθώς και των αξιών γης και ακινήτων [2]. Για την εκτίμηση της προαναφερθείσας επίδρασης των κέντρων πόλης στις πληθυσμιακές πυκνότητες έχουν διαμορφωθεί τρία πλαίσια μελέτης [8]. Το πρώτο, το οποίο ακολουθεί η παρούσα εργασία, υποθέτει ότι τα επιμέρους κέντρα πόλης αλληλεπιδρούν ως πλήρη υποκατάστατα μεταξύ τους, δηλαδή το καθένα δημιουργεί τη δική του περιοχή επιρροής, μέσα στην οποία οι αξίες και τα ενοίκια των ακινήτων, η πληθυσμιακή πυκνότητα και η πυκνότητα δόμησης μειώνονται με την αύξηση της απόστασης από αυτό. Συνεπώς, αυτό που διαμορφώνει τα παραπάνω μεγέθη σε οποιοδήποτε σημείο εντός της πόλης είναι μόνο η απόσταση από το κέντρο που ασκεί τη μεγαλύτερη επιρροή στη συγκεκριμένη περιοχή, κατανέμοντας έτσι το χώρο σε διακριτές ζώνες επιρροής [22]. Επομένως, η πυκνότητα πληθυσμού  $D_m$  σε μία τοποθεσία  $m$ , εξαρτάται από την απόσταση  $r_{mn}$  από το εκάστοτε κέντρο πόλης  $n$  και δίδεται από τη σχέση:  $D_m = \text{Max}_n \{A_n \exp(-b_n r_{mn})\}$ , όπου  $A_n$  είναι η πληθυσμιακή πυκνότητα στο κέντρο  $n$ , και  $b_n$  ένας συντελεστής χωρικής μεταβολής.

Σύμφωνα με τη δεύτερη προσέγγιση, τα κέντρα πόλης επιδρούν αθροιστικά στη διαμόρφωση της πληθυσμιακής πυκνότητας μίας περιοχής, σύμφωνα με την παρακάτω σχέση:

$$D_m = A_n \sum_{n=1}^N \exp(-b_n r_{mn})$$

Τέλος, το τρίτο πλαίσιο μελέτης υποθέτει ότι τα κέντρα πόλης ενεργούν μεταξύ τους πολλαπλασιαστικά. Η πληθυσμιακή πυκνότητα μίας περιοχής της πόλης, είναι προϊόν επίδρασης των  $N$  κέντρων πόλης, και δίνεται από την παρακάτω σχέση:

$$D_m = A_n \prod_{n=1}^N \exp(-b_n r_{mn})$$

Σε όλα τα παραπάνω πλαίσια ανάλυσης, το μονοκεντρικό μοντέλο ανάπτυξης πόλης περιλαμβάνεται ως ειδική περίπτωση, ενώ η χρησιμοποίησή τους χαρακτηρίστηκε ως ιδιαίτερα επιτυχή κατά τον προσδιορισμό της πληθυσμιακής και οικιστικής πυκνότητας, καθώς και των αξιών γης σε αρκετές περιπτώσεις, όπως στο Los Angeles και το Chicago όπου ερμήνευσαν το 50 με 75% των τιμών των προς ερμηνεία μεταβλητών [7, 19].

Τα ανωτέρω μοντέλα μπορούν να έχουν εφαρμογή και στις περιπτώσεις γραμμικής ανάπτυξης των πόλεων, φαινόμενο συχνά εμφανιζόμενο.

### 3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Η παραπάνω ενότητα παρουσίασε τρία πλαίσια ανάλυσης της επίδρασης των κέντρων πόλης στις πληθυσμιακές πυκνότητες. Η παρούσα ενότητα διερευνά τη σχέση μεταξύ της πληθυσμιακής πυκνότητας και αξιών ακινήτων, ή διαφορετικά τη σχέση μεταξύ της πυκνότητας δόμησης (δηλαδή του αριθμού των κατοικιών που χωροθετούνται ανά περιοχή) και των αξιών ακινήτων, στηριζόμενη στο πρώτο από τα παραπάνω πλαίσια ανάλυσης και θεωρώντας ότι το επικρατέστερο κέντρο πόλης είναι το πλησιέστερο.

Για τη μελέτη αυτή χρησιμοποιούμε στοιχεία από τη μικροοικονομική θεωρία της επιχείρησης, όπως κατά καιρούς έχουν αναλυθεί στη σχετική βιβλιογραφία [10, 16]. Βασικές παραδοχές είναι η ομοιομορφία των προτιμήσεων και η ορθολογικότητα των δρώντων. Στην περίπτωση της επιχείρησης αυτό σημαίνει ότι στόχος της είναι η μεγιστοποίηση της κερδοφορίας μέσω της ελαχιστοποίησης του κόστους.

Έστω, λοιπόν, μία κατασκευαστική επιχείρηση, η οποία ανεγείρει κατοικίες με συνάρτηση παραγωγής την:  $Q = f(R, K, L)$ , όπου  $R$  είναι η απασχολούμενη ποσότητα του παραγωγικού συντελεστή γη,  $K$  είναι η απασχολούμενη ποσότητα του παραγωγικού συντελεστή κεφάλαιο και  $L$  είναι η ποσότητα του παραγωγικού συντελεστή εργασία. Αν ορίσουμε τους συντελεστές κεφάλαιο  $K$  και εργασία  $L$  ως Λοιπούς Παραγωγικούς Συντελεστές ( $S$ ), η συνάρτηση παραγωγής της κατασκευαστικής επιχείρησης γίνεται:  $Q = f(R, S)$ .

Μία καμπύλη ίσης παραγωγής δίδει το γεωμετρικό τόπο των συνδυασμών  $R, S$  για την παραγωγή μίας δεδομένης ποσότητας αγαθών (στην προκειμένη περίπτωση κατοικίας). Ο οριακός λόγος τεχνικής υποκατάστασης για κάθε σημείο της καμπύλης προσδιορίζει το βαθμό που ένας συντελεστής παραγωγής μπορεί να υποκαταστήσει έναν άλλο ώστε να παραχθεί η ίδια ποσότητα αγαθού [10, 11]. Ο οριακός λόγος τεχνικής υποκατάστασης μεταξύ των παραγωγικών συντελεστών  $R$  και  $S$ , ορίζεται ως εξής:  $RTS = -(dR/dS)|_{dQ=0}$ , όπου  $Q$  είναι μία δεδομένη ποσότητα κατοικίας [10, 11].

Παίρνοντας το ολικό διαφορικό της συνάρτησης παραγω-

γής  $Q = f(R, S)$  λαμβάνουμε:  $dQ = (\partial f/\partial R)dR + (\partial f/\partial S)dS$ .

Με βάση τα παραπάνω και δεδομένου ότι κατά μήκος μίας καμπύλης ίσης παραγωγής ισχύει  $dQ = 0$ , προκύπτει ότι:  $(dR/dS)|_{dQ=0} = -(MP_S/MP_R)$ , όπου  $MP_S$  και  $MP_R$  είναι τα οριακά προϊόντα των  $S$  και  $R$ .

Επομένως σύμφωνα με τον ορισμό του οριακού λόγου τεχνικής υποκατάστασης,  $RTS$  προκύπτει ότι:  $RTS = (MP_S/MP_R)$

Η εξεταζόμενη επιχείρηση θα επιλέξει τον συνδυασμό των  $S, R$  που μεγιστοποιεί το κέρδος της, δηλαδή θα λύσει το παρακάτω πρόβλημα μεγιστοποίησης:  $\max \{p f(R, S) - xR - yS\}$ , όπου  $p$  είναι η τιμή του αγαθού κατοικία (ανά τετραγωνικό μέτρο),  $x$  είναι το κόστος αδόμητης γης (ανά τετραγωνικό μέτρο), και  $y$  είναι το κόστος ανά μονάδα των λοιπών παραγωγικών συντελεστών [11, 16, 20].

Οι συνθήκες  $\alpha'$  βαθμού είναι:  $p(\partial f/\partial R) - x = 0$  και  $p(\partial f/\partial S) - y = 0$ , από τις οποίες προκύπτει ότι  $MP_R = x/p$  και  $MP_S = y/p$ , και με αντικατάσταση:  $RTS = x/y$

Αντίστοιχα, οι συνθήκες  $\beta'$  βαθμού είναι:  $\partial^2 f/\partial R^2 < 0$  και  $\partial^2 f/\partial S^2 < 0$ , και οριοθετούν την περιοχή στην οποία παράγει η επιχείρηση [10, 11, 20].

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι ο βαθμός οριακής τεχνικής υποκατάστασης σε μία περιοχή της πόλης μεταξύ του παραγωγικού συντελεστή  $γ$  και των λοιπών παραγωγικών συντελεστών που εμπλέκονται στην παραγωγή κατοικιών είναι ανάλογος των τιμών αυτών στην εν λόγω περιοχή της πόλης.

Δεδομένου ότι τόσο το κόστος της εργασίας, όσο και το κόστος των δομικών και λοιπών υλικών κατασκευής είναι κοινό για το σύνολο των περιοχών της πόλης, μπορούμε διαιρώντας το βαθμό οριακής τεχνικής υποκατάστασης μεταξύ δύο περιοχών να καταλήξουμε στη σχέση:  $RTS_A/RTS_B = x_A/x_B$

Η σχέση αυτή υποδηλώνει ότι ο λόγος των βαθμών οριακής τεχνικής υποκατάστασης των παραγωγικών συντελεστών μεταξύ δύο περιοχών είναι ίσος με τον λόγο των αξιών  $γ$  στις εν λόγω περιοχές. Συνεπώς, γνωρίζοντας τις τιμές  $γ$  σε μία περιοχή της πόλης και το βαθμό οριακής τεχνικής υποκατάστασης των παραγωγικών συντελεστών που απασχολούνται στην κατασκευή κατοικιών, μπορούμε να έχουμε σαφείς ενδείξεις τιμών  $γ$  για όλη την πόλη.

Έτσι, το ζήτημα που τίθεται πλέον είναι ο προσδιορισμός ενός δείκτη που να αποτιμά ποσοτικά τον οριακό βαθμό υποκατάστασης παραγωγικών συντελεστών. Θεωρούμε ότι ο βαθμός αυτός υποκατάστασης του παραγωγικού συντελεστή  $γ$  από τους άλλους παραγωγικούς συντελεστές σε μια συγκεκριμένη θέση, εκφράζεται από τον αριθμό ή το μέγεθος των κατοικιών που δημιουργούνται πάνω σε δεδομένη έκταση  $γ$ . Όσο αυξάνεται ο αριθμός των παραγόμενων κατοικιών, ή αντίστοιχα μειώνεται το μέγεθος των κατοικιών, σε μια οικοδομή που δημιουργείται πάνω σε ένα δεδομένο κομμάτι  $γ$ , τόσο αυξάνεται η υποκατάσταση του συντελεστή  $γ$ . Αυτό συμβαίνει για δύο λόγους. Πρώτον, το κόστος κατασκευής επηρεάζεται σε μικρό βαθμό από τον αριθμό των παραγόμενων κατοικιών ανά οικοδομή, μιας και αποτελείται κυρίως από  $γ$  ή  $γ$  ανελαστικά έξοδα που αφορούν στην οικοδομή στο σύνολό της (π.χ. κόστος σύνδεσης δικτύων). Δεύτερον, το κόστος αυτό επιμερίζεται

σε περισσότερα (ή λιγότερα) νοικοκυριά, ανάλογα με τον αριθμό/μέγεθος των παραγόμενων κατοικιών, μειώνοντας (ή αυξάνοντας) έτσι την ανά τετραγωνικό μέτρο δαπάνη για αγορά άλλων παραγωγικών συντελεστών πλην  $γ$ .

Ολοκληρώνοντας, θεωρούμε ότι ο οριακός βαθμός υποκατάστασης παραγωγικών συντελεστών αντανακλάται στο μέγεθος των παραγόμενων κατοικιών (διαμερισμάτων) ανά οικοδομή. Βάσει αυτού χρησιμοποιούμε τη Μέση Έκταση Κατοικίας ανά οικοδομή (ΜΕΚ) ως δείκτη υποκατάστασης. Όσο αυξάνει η ΜΕΚ, τόσο μειώνεται η υποκατάσταση και κατά συνέπεια τόσο μειώνεται η αξία της  $γ$ .

Η κατανόηση του πως ο δείκτης ΜΕΚ αντανακλά τον οριακό βαθμό υποκατάστασης συντελεστών μπορεί να γίνει με ένα παράδειγμα. Έστω μία οικοδομή συνολικής έκτασης 1.000 τ.μ., η οποία μπορεί να καταναμηθεί σε νοικοκυριά με δύο μόνο εναλλακτικούς τρόπους. Κατά τον πρώτο τρόπο η συνολική έκταση κατανέμεται σε 10 κατοικίες των τριών δωματίων εκτάσεως 100 τ.μ. κάθε μία. Κατά τον δεύτερο τρόπο η συνολική έκταση κατανέμεται σε 10 κατοικίες των τριών δωματίων εκτάσεως 90 τ.μ. η κάθε μια και 2 κατοικίες των δύο δωματίων εκτάσεως 50 τ.μ. η κάθε μία. Είναι εμφανές ότι στη δεύτερη περίπτωση η ΜΕΚ είναι μικρότερη της πρώτης, γιατί στον δεδομένο χώρο των 1.000 τ.μ., στεγάζονται 12 νοικοκυριά έναντι των 10 της πρώτης περίπτωσης. Δηλαδή, τα 10 (ίδια) νοικοκυριά κατανάλωσαν για την κάλυψη των στεγαστικών αναγκών τους στην πρώτη περίπτωση 1.000 τ.μ., ενώ στη δεύτερη μόνο 900 τ.μ.

#### 4. ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΗΝ ΑΓΟΡΑ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΤΟΥ ΒΟΛΟΥ

Για τη μελέτη της αγοράς κατοικίας στον Βόλο συλλέχθηκαν στοιχεία νεόδμητων οικοδομών από τη Διεύθυνση Πολεοδομίας Δήμου Βόλου. Αυτά αφορούν 561 νέες οικοδομές, με 5.266 διαμερίσματα, συνολικής εκτάσεως 399.009 τ.μ., η κατασκευή των οποίων κατανέμεται χρονικά όπως παρακάτω:

Πίνακας 1. Εξεταζόμενα ακίνητα

ΕΤΟΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΤΙΡΙΩΝ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΩΝ	ΕΚΤΑΣΗ (σε τ.μ.)
1999	56	608	48.412
2000	68	713	58.023
2001	74	859	64.585
2002	100	1055	76.290
2003	174	1202	91.796
2004	89	829	59.903
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>561</b>	<b>5266</b>	<b>399.009</b>

Πηγή: Διεύθυνση Πολεοδομίας Δήμου Βόλου, ίδια επεξεργασία.

Η προαναφερθείσα χρονική περίοδος επιλέχθηκε γιατί τα στοιχεία που αφορούν στις περιόδους 1995-1998 και 2005-2007 παρουσιάζουν για διαφορετικούς λόγους ιδιομορφίες και στρεβλώσεις. Συγκεκριμένα, η περίοδος

1992-1998 χαρακτηρίζεται από μία κάμψη στην οικοδομική δραστηριότητα, ενδεχομένως λόγω της στροφής τόσο των επενδυτικών κεφαλαίων, όσο και της ιδιωτικής αποταμίευσης προς το χρηματιστήριο. Αντίστοιχα, το έτος 2005 χαρακτηρίζεται από μία ραγδαία αύξηση της οικοδομικής δραστηριότητας, η οποία, όμως, δεν οφείλεται σε ενδογενείς παράγοντες της αγοράς ακινήτων, αλλά στην κυβερνητική ανακοίνωση επιβολής ΦΠΑ στο νεόδμητα ακίνητα από το έτος 2006, που δημιούργησε ραγδαία αύξηση της ζήτησης ακινήτων. Η ζήτηση αυτή μπορεί να θεωρηθεί ως αποτέλεσμα 'προεξόφλησης' των σχεδιαζόμενων αγορών ακινήτων που θα πραγματοποιούνταν τα επόμενα χρόνια (δηλαδή, μεγάλο μέρος όσων σχεδίαζαν να αγοράσουν ακίνητα εντός του 2006-2008, έσπευσαν να πραγματοποιήσουν τις αγορές τους εντός του 2005 για να αποφύγουν την πρόσθετη επιβάρυνση του ΦΠΑ).

Η επιμέρους κατανομή του συνολικού αριθμού διαμερισμάτων ανά αριθμό δωματίων φαίνεται παρακάτω:

Πίνακας 2. Εξεταζόμενα ακίνητα (ταξινόμηση βάσει μεγέθους)

	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΩΜΑΤΙΩΝ ΑΝΑ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ					
	1	2	3	4	5	5+
1999	163	134	112	152	44	3
2000	206	162	148	161	31	5
2001	239	196	201	177	42	4
2002	312	274	243	165	57	4
2003	331	328	263	212	63	5
2004	188	204	229	153	53	2
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>1439</b>	<b>1298</b>	<b>1196</b>	<b>1020</b>	<b>290</b>	<b>23</b>

Πηγή: Διεύθυνση Πολεοδομίας Δήμου Βόλου, ίδια επεξεργασία.

Από την ομαδοποίηση κατά συνοικία και επεξεργασία των παραπάνω στοιχείων προκύπτουν δευτερογενώς στοιχεία που αφορούν στη ΜΕΚ στις εξεταζόμενες περιοχές. Πιο συγκεκριμένα, σε κάθε περιοχή του Δήμου Βόλου υπολογίζεται ο δείκτης ΜΕΚ, καθώς και ο αντίστροφος αυτού (1/ΜΕΚ), ο οποίος αποτελεί μέτρο του βαθμού οριακής υποκατάστασης που μεταβάλλεται ανάλογα με την αξία γης<sup>1</sup>. Τα αποτελέσματα φαίνονται στον Πίνακα 3.

Για τη διερεύνηση του ενδεχόμενου μηχανισμού, ο οποίος διέπει τη χωρική κατανομή του οριακού βαθμού τεχνικής υποκατάστασης και κατ' επέκταση των αξιών ακινήτων, θα αποδοθεί σε κάθε μία από τις περιοχές της πόλης ένα ζεύγος τιμών το οποίο αποτελείται αφενός από τον λόγο 1/ΜΕΚ και αφετέρου από την απόσταση της εξεταζόμενης περιοχής από το πλησιέστερο από τα δύο κέντρα πόλης, του παραδοσιακού κέντρου πόλης στην περιοχή του Αγίου Νικολάου και του νεότερου στην περιοχή των Παλαιών - Επτά Πλατάνια - Αγ. Αναργύρων [18]. (Πίνακας 4)

<sup>1</sup> Όπως ειπώθηκε, όσο αυξάνεται η ΜΕΚ τόσο μειώνεται η υποκατάσταση και κατά συνέπεια τόσο μειώνεται η αξία της γης. Δηλαδή, τα μεγέθη ΜΕΚ και αξία είναι αντιστρόφως ανάλογα. Χρησιμοποιούμε, λοιπόν, τον δείκτη 1/ΜΕΚ για να έχουμε χρησιμοποιούμενα μεγέθη που να είναι ομόρροπα, δηλ. όταν αυξάνεται ο δείκτης μας (1/ΜΕΚ) να αυξάνεται και η αξία.

Πίνακας 3. Βαθμός υποκατάστασης

ΠΕΡΙΟΧΗ	ΜΕΚ	1/ΜΕΚ
ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ	64,00	0,015625
ΠΑΛΑΙΑ	48,90	0,020450
ΕΠΤΑ ΠΛΑΤΑΝΙΑ	61,49	0,016263
ΑΓΙΟΙ ΑΝΑΡΓΥΡΟΙ Α	65,34	0,015305
ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΣΕΩΣ	65,50	0,015267
ΑΝΑΛΗΨΗ	73,04	0,013691
ΑΓ. ΚΩΝΝΟΥ	76,44	0,013082
ΝΕΑΠΟΛΗ	60,34	0,016573
ΑΝΑΥΡΟΣ	98,23	0,010180
Ν.ΔΗΜΗΤΡΙΑΔΑ	84,09	0,011892
ΤΣΙΜΠΟΥΚΗ	71,73	0,013941
ΚΑΡΑΓΑΤΣ	81,43	0,012280
ΚΑΛΛΙΘΕΑ	86,26	0,011593
ΑΓ. ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	84,31	0,011861
ΧΙΛΙΑΔΟΥ	87,18	0,011471
ΑΓΙΟΙ ΑΝΑΡΓΥΡΟΙ Β	94,93	0,010534

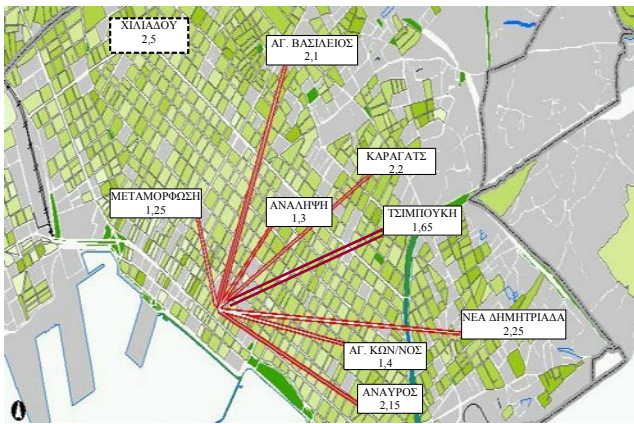
Πηγή : ίδια επεξεργασία.

Οι ελάχιστες αποστάσεις των κέντρων των εξεταζόμενων περιοχών της πόλης από τα δύο προαναφερθέντα κέντρα πόλης φαίνονται στους Χάρτες 1 και 2. Οι εν λόγω αποστάσεις για λόγους ορθότητας της μαθηματικής και οικονομικής ερμηνείας των αποτελεσμάτων αρχίζουν να μετρώνται από την τιμή 1, δηλαδή τα κέντρα πόλης Αγ. Νικόλαος, Παλαιά, Επτά Πλατάνια λαμβάνουν ως απόσταση την τιμή 1 (αντί αυτής του 0), ενώ περιοχές που απέχουν από τα κέντρα πόλης 300 μέτρα λαμβάνουν την τιμή 1,3 αντί 0,3.

Πίνακας 4. Βαθμός υποκατάστασης και αποστάσεις

ΠΕΡΙΟΧΗ	ΒΑΘΜΟΣ ΥΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ (1/ΜΕΚ)	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΠΛΗΣΙΕΣΤΕΡΟ ΚΕΝΤΡΟ ΠΟΛΗΣ
ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ	0,015625	1
ΠΑΛΑΙΑ	0,02045	1
ΕΠΤΑ ΠΛΑΤΑΝΙΑ	0,016263	1
ΑΓΙΟΙ ΑΝΑΡΓΥΡΟΙ Α	0,015305	1,25
ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΣΕΩΣ	0,015267	1,25
ΑΝΑΛΗΨΗ	0,013691	1,3
ΑΓ. ΚΩΝΝΟΥ	0,013082	1,4
ΝΕΑΠΟΛΗ	0,016573	1,5
ΑΝΑΥΡΟΣ	0,01018	2,15
Ν.ΔΗΜΗΤΡΙΑΔΑ	0,011892	2,25
ΤΣΙΜΠΟΥΚΗ	0,013941	1,65
ΚΑΡΑΓΑΤΣ	0,01228	2,2
ΚΑΛΛΙΘΕΑ	0,011593	2,4
ΑΓ. ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	0,011861	2,1
ΧΙΛΙΑΔΟΥ	0,011471	2,4
ΑΓΙΟΙ ΑΝΑΡΓΥΡΟΙ Β	0,010534	2,3

Πηγή : ίδια επεξεργασία.



Χάρτης 1. Αποστάσεις από ΚΕΚ (περιοχή Αγ. Νικολάου)  
 Πηγή: ίδια επεξεργασία



Χάρτης 2. Αποστάσεις από υπόκεντρο (περιοχή Παλαιών – Επτά Πλατανίων)  
 Πηγή: ίδια επεξεργασία

Για τον προσδιορισμό της πιθανής σχέσης μεταξύ του βαθμού υποκατάστασης των παραγωγικών συντελεστών και της απόστασης από τα δύο κέντρα πόλης, έγινε παλινδρόμηση των σχετικών στοιχείων με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων, όπου εξαρτημένη μεταβλητή ήταν ο λόγος 1/ΜΕΚ, ο οποίος χαρακτηρίζεται ως ‘substitution’ δεδομένου ότι αποτελεί μέτρο, όπως προαναφέρθηκε, του οριακού βαθμού τεχνικής υποκατάστασης, ενώ ανεξάρτητη μεταβλητή είναι η απόσταση από το πλησιέστερο κέντρο πόλης.

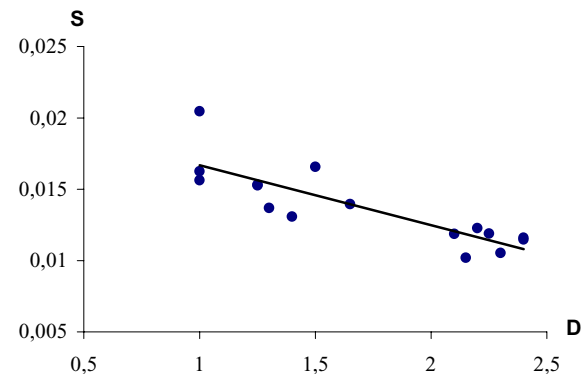
Τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης παρουσιάζονται στον Πίνακα 5. Το μοντέλο παρουσιάζει καλή προσαρμογή ( $adj R^2 = 0,7$ ), δηλώνοντας ότι η ανεξάρτητη μεταβλητή ερμηνεύει σε ικανοποιητικό βαθμό την εξαρτημένη. Επιπλέον, από την εξέταση των τιμών t-statistics προκύπτει ότι τόσο ο σταθερός όρος, όσο και η ανεξάρτητη μεταβλητή είναι στατιστικά σημαντικοί, ενώ οι τιμές των στατιστικών Durbin-Watson και F-statistic δηλώνουν ότι δεν υπάρχουν προβλήματα αυτοσκεδαστικότητας και ετεροσκεδαστικότητας.

Πίνακας 5. Παλινδρόμηση Υποκατάστασης - Απόστασης

Dependent Variable: SUBSTITUTION				
Method: Least Squares				
Included observations: 16				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0,020906	0,001265	16,53168	0,0000
DISTANCE	-0,004217	0,000712	-5,923504	0,0000
R-squared	0,714797	Mean dependent var	0,013750	
Adjusted R-squared	0,695426	S.D. dependent var	0,002708	
S.E. of regression	0,001497	Akaike info criterion	-10,05424	
Sum squared resid	3,14E-05	Schwarz criterion	-9,957671	
Log likelihood	82,43395	F-statistic	35,08789	
Durbin-Watson stat	2,556442	Prob(F-statistic)	0,000037	

Πηγή: ίδια επεξεργασία

Η σχέση η οποία συνδέει την εξαρτημένη μεταβλητή του βαθμού υποκατάστασης S (1/ΜΕΚ) με την ανεξάρτητη μεταβλητή της απόστασης από το πλησιέστερο κέντρο πόλης D (Distance) απεικονίζεται στο Διάγραμμα 1 και είναι:  
 $S = 0,020906 - 0,004217 D$

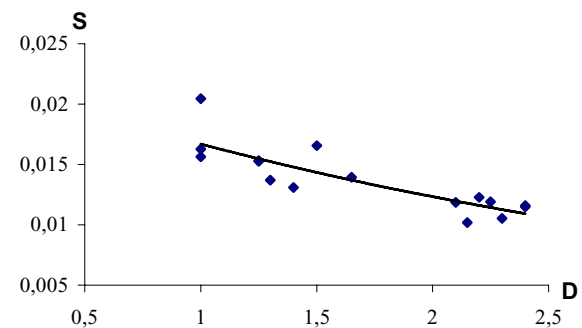


Διάγραμμα 1. Απεικόνιση γραμμικής συνάρτησης Υποκατάστασης – Απόστασης

Πηγή: ίδια επεξεργασία

Κατά τη διερεύνηση για λοιπές μορφές συναρτήσεων, οι οποίες να παρουσιάζουν καλύτερη προσαρμογή, εξετάστηκαν η υπερβολική, λογαριθμική, πολυωνυμική και εκθετική μορφή. Από αυτές επιλέχθηκε η μορφή της εκθετικής συνάρτησης, η οποία διαθέτει την καλύτερη προσαρμογή ( $adj R^2 = 0,73$ ). Αυτή απεικονίζεται στο Διάγραμμα 2 και είναι:

$$S = 0,0226e^{-0,302D}$$



Διάγραμμα 2. Απεικόνιση εκθετικής συνάρτησης Υποκατάστασης – Απόστασης

Πηγή: ίδια επεξεργασία

Η οικονομική ερμηνεία της παραπάνω εκθετικής συνάρτησης αναφέρεται στην μείωση του βαθμού υποκατάστασης με την αύξηση της απόστασης από τα κέντρα πόλης (Βόλος).

Κρίνεται σκόπιμο να αναφερθεί ότι σε ανάλογα συμπεράσματα κατέληξαν και άλλοι ερευνητές [12, 26], οι οποίοι διατύπωσαν την άποψη ότι η αξία της γης  $V_x$ , που βρίσκεται σε απόσταση  $x$  από το κέντρο της πόλης με αξία γης  $V_0$ , εκφράζεται με τη συνήθως χρησιμοποιούμενη εκθετική σχέση του Clark, η οποία εφαρμοζόμενη για τη χρονική στιγμή  $t$  μας δίνει  $V_{x,t} = V_{0,t} e^{-\lambda x}$  [26]. Επιπρόσθετα, ενδιαφέρον παρουσιάζει η διαπίστωση ότι ο δείκτης βαθμού προαστιοποίησης μίας πόλης (density gradient) έχει και αυτός παρόμοια μορφή<sup>2</sup> [23].

Διαθέτοντας μία εκθετική συνάρτηση, η οποία συνδέει το βαθμό υποκατάστασης συντελεστών παραγωγής κατοικίας με την απόστασή της από το κέντρο(-α) της πόλης, μπορούμε να προχωρήσουμε στη δημιουργία ενός χωρικού χάρτη, ο οποίος να αποτυπώνει τον τρόπο με τον οποίο μεταβάλλονται οι τιμές γης και κατ' επέκταση των ακινήτων, εντός των ορίων μίας πόλης, κάνοντας χρήση της σχέσης  $RTS_A/RTS_B = x_A/x_B$ , όπως προέκυψε παραπάνω από την Ενότητα 3.

Συγκεκριμένα, υπολογίζεται ο οριακός βαθμός υποκατάστασης (RTS) για τις εξεταζόμενες περιοχές, όπως αυτός προκύπτει από την προαναφερθείσα εκθετική συνάρτηση, και φαίνεται στον Πίνακα 6.

Πίνακας 6. RTS από εκθετική συνάρτηση

ΠΕΡΙΟΧΗ	RTS ΑΠΟ ΕΚΘΕΤΙΚΗ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΠΑΗΣΙΕΣΤΕΡΟ ΚΕΝΤΡΟ ΠΟΛΗΣ
ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ	0,016696	1
ΠΑΛΛΑΙΑ	0,016696	1
ΕΠΤΑ ΠΛΑΤΑΝΙΑ	0,016696	1
ΑΓΙΟΙ ΑΝΑΡΓΥΡΟΙ Α	0,015478	1,25
ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΣΕΩΣ	0,015478	1,25
ΑΝΑΛΗΨΗ	0,015246	1,3
ΑΓ. ΚΩΝΝΟΥ	0,014791	1,4
ΝΕΑΠΟΛΗ	0,01435	1,5
ΑΝΑΥΡΟΣ	0,011786	2,15
Ν.ΔΗΜΗΤΡΙΑΔΑ	0,011435	2,25
ΤΣΙΜΠΟΥΚΗ	0,013713	1,65
ΚΑΡΑΓΑΤΣ	0,011609	2,2
ΚΑΛΛΙΘΕΑ	0,010927	2,4
ΑΓ. ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	0,011966	2,1
ΧΙΛΙΑΔΟΥ	0,010927	2,4
ΑΓΙΟΙ ΑΝΑΡΓΥΡΟΙ Β	0,011263	2,3

Πηγή : ίδια επεξεργασία

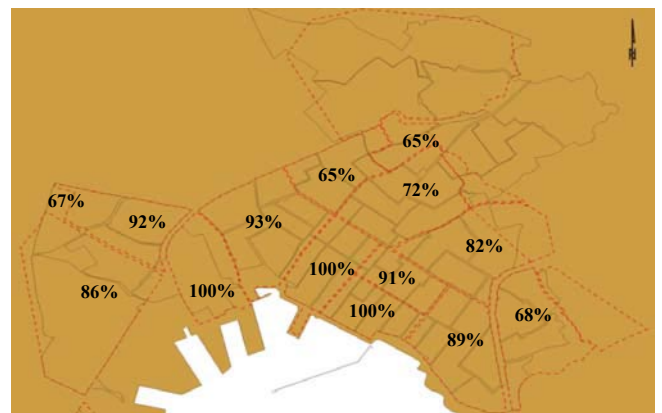
<sup>2</sup> Η μαθηματική διατύπωση της παραπάνω συνάρτησης είναι  $D_r = De^{-\alpha}$ , όπου  $D_r$  είναι η πυκνότητα πληθυσμού σε μία ζώνη σταθερού πλάτους, που απέχει απόσταση  $r$  από το κέντρο της πόλης, ενώ  $D$  είναι μία σταθερά που παριστά την πυκνότητα του πληθυσμού στο κέντρο της πόλης.

Στη συνέχεια, προβαίνουμε στον υπολογισμό του λόγου  $RTS_A/RTS_B$ , διαιρώντας το RTS της εκάστοτε περιοχής με το RTS του κέντρου, λαμβάνοντας, έτσι, το βαθμό χωρικής μεταβολής του οριακού λόγου τεχνικής υποκατάστασης. Ο εν λόγω δείκτης (βαθμός χωρικής μεταβολής RTS) ισοδυναμεί με το ποσοστό μεταβολής της αξίας ακινήτων ως προς την απόσταση από το κέντρο(-α) και παρουσιάζεται στον Πίνακα 7 (Χάρτης 3).

Πίνακας 7. Μεταβολή αξίας ακινήτων

ΠΕΡΙΟΧΗ	ΒΑΘΜΟΣ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΑΞΙΑΣ ΑΚΙΝΗΤΩΝ	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΠΑΗΣΙΕΣΤΕΡΟ ΚΕΝΤΡΟ ΠΟΛΗΣ
ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ	1	1
ΠΑΛΛΑΙΑ	1	1
ΕΠΤΑ ΠΛΑΤΑΝΙΑ	1	1
ΑΓΙΟΙ ΑΝΑΡΓΥΡΟΙ Α	0,9271	1,25
ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΣΕΩΣ	0,9271	1,25
ΑΝΑΛΗΨΗ	0,9132	1,3
ΑΓ. ΚΩΝΝΟΥ	0,8859	1,4
ΝΕΑΠΟΛΗ	0,8595	1,5
ΑΝΑΥΡΟΣ	0,7059	2,15
Ν.ΔΗΜΗΤΡΙΑΔΑ	0,6849	2,25
ΤΣΙΜΠΟΥΚΗ	0,8213	1,65
ΚΑΡΑΓΑΤΣ	0,6953	2,2
ΚΑΛΛΙΘΕΑ	0,6545	2,4
ΑΓ. ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	0,7167	2,1
ΧΙΛΙΑΔΟΥ	0,6545	2,4
ΑΓΙΟΙ ΑΝΑΡΓΥΡΟΙ Β	0,6746	2,3

Πηγή: ίδια επεξεργασία



Χάρτης 3. Χωρική απεικόνιση Βαθμού Μεταβολής Αξίας Ακινήτων  
Πηγή: ίδια επεξεργασία

Ο προσδιορισμός του βαθμού χωρικής μεταβολής του οριακού λόγου τεχνικής υποκατάστασης μίας πόλης παρέχει τη δυνατότητα της άμεσης εκτίμησης ενός εύρους τιμών, εντός του οποίου κυμαίνονται οι τιμές των ακινήτων ανά περιοχή. Η εύρεση του εν λόγω εύρους τιμών, προϋποθέτει

την εκτίμηση των τιμών των ακινήτων μίας και μόνο περιοχής της πόλης.

Η εφαρμογή της εν λόγω μεθοδολογίας για το σύνολο της πόλης του Βόλου - εκτός των περιοχών Αναύρου και γενικότερα της Παραλιακής Ζώνης και Νεάπολης, οι οποίες αποτελούν ιδιαίτερες περιοχές [29] - για ενδεικτικές τιμές κατοικιών 1700 έως 1900 €/τ.μ., μας παρέχει τα παρακάτω αποτελέσματα που παρουσιάζονται στον Πίνακα 8. Οι τιμές αυτές επαληθεύονται από στοιχεία της αγοράς.

Πίνακας 8. Παράδειγμα εκτιμήσεων τιμών κατοικίας (Τιμές κέντρων πόλης: 1700-1900 €/τ.μ.)

ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΥΡΟΣ ΤΙΜΩΝ ΑΝΑ ΠΕΡΙΟΧΗ (ΕΥΡΩ)	
	ελάχιστο	μέγιστο
ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ	1700	1900
ΠΑΛΑΙΑ	1700	1900
ΕΠΤΑ ΠΛΑΤΑΝΙΑ	1700	1900
ΑΓΙΟΙ ΑΝΑΡΓΥΡΟΙ Α	1576,06	1761,479
ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΣΕΩΣ	1576,06	1761,479
ΑΝΑΛΗΨΗ	1552,378	1735,011
ΑΓ. ΚΩΝΝΟΥ	1506,077	1683,263
Ν.ΔΗΜΗΤΡΙΑΔΑ	1164,31	1301,287
ΤΣΙΜΠΟΥΚΗ	1396,275	1560,543
ΚΑΡΑΓΑΤΣ	1182,071	1321,139
ΚΑΛΛΙΘΕΑ	1112,61	1243,505
ΑΓ. ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	1218,412	1361,754
ΧΙΛΙΑΔΟΥ	1112,61	1243,505
ΑΓΙΟΙ ΑΝΑΡΓΥΡΟΙ Β	1146,815	1281,734

Πηγή: ίδια επεξεργασία

## 5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η διερεύνηση του τρόπου με τον οποίο διαμορφώνονται οι αξίες των κατοικιών, με ιδιαίτερη έμφαση στη συμβολή της θέσης ενός ακινήτου εντός του αστικού ιστού κατά τη διαμόρφωση των προαναφερθέντων αξιών.

Λαμβάνοντας στοιχεία από τη μικροοικονομική θεωρία της επιχείρησης, τα οποία αφορούν στη μεγιστοποίηση της κερδοφορίας μέσω της ελαχιστοποίησης του κόστους, γίνεται κατανοητό ότι ο λόγος των βαθμών οριακής τεχνικής υποκατάστασης των χρησιμοποιούμενων παραγωγικών συντελεστών (γη και λοιποί συντελεστές, δηλαδή κεφάλαιο και εργασία) μεταξύ δύο περιοχών είναι ίσος με τον λόγο των τιμών γης και κατ' επέκταση των ακινήτων στις εν λόγω περιοχές.

Χρησιμοποιώντας ως μέτρο του βαθμού οριακής τεχνικής υποκατάστασης των παραγωγικών συντελεστών (RTS) σε μία περιοχή τη Μέση Έκταση Κατοικίας ανά οικοδομή

(ΜΕΚ), αναλύθηκε η σχέση μεταξύ RTS, και συνεπώς μεταξύ τιμών γης, και απόστασης της εκάστοτε περιοχής από το πλησιέστερο κέντρο πόλης. Η παραπάνω ανάλυση οδήγησε στη διαμόρφωση ενός δείκτη χωρικής μεταβολής της αξίας ακινήτων ως προς την απόσταση από το κέντρο(α) και ενός χωρικού χάρτη ο οποίος αποτυπώνει τον τρόπο με τον οποίο μεταβάλλονται οι τιμές των ακινήτων εντός του αστικού ιστού της πόλης.

Η μεθοδολογία που προτείνεται στην εργασία αυτή (με την κατασκευή και χρήση του προαναφερθέντα δείκτη και χάρτη) μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο ως βασική τεχνική για την εκτίμηση των αξιών ακινήτων σε μια πόλη, όσο και συμπληρωματικά με τις ήδη υφιστάμενες μεθόδους εκτίμησης τιμών ακινήτων (για βελτίωση ή έλεγχο των παραγόμενων εκτιμήσεων).

Έχοντας προσδιορίσει το δείκτη χωρικής μεταβολής της αξίας ακινήτων σε μια πόλη, η διαδικασία των εκτιμήσεων επιμερίζεται σε τρεις επιμέρους φάσεις: την εκτίμηση αξιών για το παραδοσιακό κέντρο και τα διαμορφωθέντα υποκέντρα μίας πόλης, τον προσδιορισμό των αξιών για τις λοιπές περιοχές εκτός των κέντρων (με τη μεθοδολογία που αναπτύχθηκε) και τέλος την προσαρμογή της εκτίμησης της αξίας για κάθε ένα από τα υπό εξέταση ακίνητα με βάση τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του.

Τέλος, εκτιμάται ότι η χρησιμοποίηση της εν λόγω μεθοδολογίας παρέχει τη δυνατότητα, αφενός της 'άμεσης' και οικονομικής παραγωγής μεγάλου όγκου πληροφοριών σχετικά με τις τιμές των ακινήτων με ικανοποιητική ακρίβεια και αξιοπιστία και αφετέρου της συμπληρωματικής λειτουργίας και πλαισίωσης, αλλά, κυρίως του ελέγχου της ορθότητας των συμπερασμάτων των μέχρι σήμερα χρησιμοποιούμενων μεθόδων εκτίμησης.

Περαιτέρω έρευνα για τη χωρική επέκταση και αξιολόγηση τόσο του προτύπου χωρικής διαμόρφωσης των τιμών των ακινήτων, όσο και του ευρύτερου μεθοδολογικού πλαισίου εκτίμησης των αξιών ακινήτων θα ήταν ιδιαίτερα χρήσιμη, και μπορεί να γίνει σε άλλες πόλεις, όπως η Λάρισα, η Πάτρα, το Ηράκλειο, η Καβάλα, τα Ιωάννινα κ.α.. (επαλήθευση γενίκευσης). Επίσης, θα ήταν χρήσιμη η επαναληπτική εφαρμογή του μοντέλου σε διάφορους χρόνους (δυναμική επαλήθευση).

## 6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Alonso, W. (1964) **Location and land use**. Cambridge, Harvard University Press.
2. Anas, A., Arnott, R. and Small, K. A. (1998) "Urban Spatial Structure", **Journal of Economic Literature**, XXXVI(3), pp.1426-1464.
3. Arvanitidis, P. and Petrakos, G. (2006) "Understanding Economic Change in the Cities: A Review of Evidence and Theory", **European Spatial Research and Policy**, 13(2), pp. 97-122
4. Clark, C. (1951) "Urban Population Densities". *Journal of the Royal Statistical Society (Series A)*, 114, pp.490 – 96/
5. Clark, C. (1968) **Population Growth and Land Use**. London, Macmillan.
6. Evans, A. W. (1973) **The Economics of Residential Location**,

- London, Macmillan.
7. Gordon, P., Richardson, H. W. and Wong, H. L. (1986) "The distribution of population and employment in a Polycentric city: The case of Los Angeles". **Environment and Planning A**, **18**, pp. 161 – 73.
  8. Heikkila, E., Gordon, P., Kim, J.I., Peiser, R. B., Richardson, H.W. and Dale-Johnson, D. (1989) "What happened to the CBD - distance gradient? Land values in a Polycentric city". **Environment and Planning A**, **21**(2), pp. 221 – 32.
  9. Ingram, G. K. and Carroll, A. (1981) "The spatial structure of Latin American Cities", **Journal of Urban Economics**, **9**(2), pp.257 – 73.
  10. Krugman, P. and Wells, R. (2005) **Microeconomics**. New York, Worth Publishers.
  11. Mankiw, G. (2006) **Principles of Microeconomics**. Toronto, Thomson Publishing.
  12. Mills, E. S. (1969) "Urban density functions", **Urban Studies**, **17**, pp 5-20.
  13. Mills, E. S. and Ohta, K. (1976) "Urbanization and Urban problems" in Hugh, P. and Henry R. (eds.) **Asia's New Giant: How the Japanese Economy Works**, Washington: Brookings Institution, pp.673 – 751.
  14. Mills, E. S. and Tan, J. P. (1980) "A comparison of urban population density functions in developed and developing countries". **Urban Studies**, **17**(3), pp.313 -321.
  15. Muth, R. (1969) **Cities and Housing: The Spatial Pattern of Urban Residential Land Use**, Chicago, University of Chicago Press.
  16. O' Sullivan, A., Sheffrin, S. and Perez, S. (2006) **Microeconomics: Principles, Applications and Tools**. 5th Edition New Jersey, Prentice Hall.
  17. Sivantidou, R. (1996) "Do office-commercial firms value access to Service Employment Centers? A hedonic Value Analysis within polycentric Los Angeles". **Journal of Urban Economics**, **40**(2), pp. 125 – 49.
  18. Skouras, D., Arvanitidis, P. and Psycharis, I. (2007) "Housing Density and Urban Structure: exploring the links in the city of Volos", **47<sup>th</sup> Congress of ERSA**, 29Aug-1Sept, Paris, France.
  19. Small, K. A. and Song, S. (1994) "Population and employment densities: Structures and Changes". **Journal of Urban Economics**, **36**(3), pp. 292 – 313.
  20. Varien, H. R. (2005) **Intermediate Microeconomics: A Modern Approach**. 7th Edition, New York, W. W. Norton.
  21. Von Thunen, J. (1826) **Der Isolierte Staat in Beziehung und Landwirtschaft and Nationalekonomie**. Hamburg.
  22. White, M. J. (1976) "Firm suburbanization and urban subcenters". **Journal of Urban Economics**, **3**(4), pp. 323-343.
  23. Εμμανουήλ, Δ. (1998) "Αστική Ανάπτυξη, Αγορά Κατοικίας και Προαστιοποίηση: Ορισμένες Θεωρητικές Σημειώσεις και η Περίπτωση της Αθήνας" στο Οικονόμου Δ., Γ. Πετράκος (επ.) (επ.) **Η Ανάπτυξη των Ελληνικών Πόλεων: Διεπιστημονικές προσεγγίσεις αστικής ανάλυσης και πολιτικής**, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Θεσσαλίας – Gutenberg, σελ. 267-309.
  24. ΕΣΥΕ (2001) **Απογραφικά Στοιχεία Ελλάδος**, Αθήνα.
  25. ΕΣΥΕ (2005) **ΙΝΟΔΕ: Τριμηνιαίο Κόστος Οικοδομής**, Αθήνα.
  26. Ζεντέλης, Π. (2001) **Real estate: αξία, εκτιμήσεις, ανάπτυξη, επενδύσεις**, διαχείριση. Αθήνα, Παπασωτηρίου.
  27. Κιόχος, Π. (2006) **Μέθοδοι Αποτίμησης Αξιών Ακινήτων**. Αθήνα, Κριτική.
  28. Πετράκος Γ. και Οικονόμου Δ. (1999) "Διεθνοποίηση και Διαρθρωτικές Αλλαγές στο Ευρωπαϊκό Σύστημα Αστικών Κέντρων" στο Οικονόμου Δ. και Πετράκος Γ. (επ.) **Η Ανάπτυξη των Ελληνικών Πόλεων: Διεπιστημονικές προσεγγίσεις αστικής ανάλυσης και πολιτικής**, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Θεσσαλίας – Gutenberg, σελ. 13-44.
  29. Σκούρας, Δ. (2007) **Αστική Ανάπτυξη και Μεθοδολογία Εκτίμησης Αξιών Ακινήτων: Μελέτη Περίπτωσης Πόλης Βόλου**. Πτυχιακή Εργασία, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Βόλος.
  30. Τράπεζα της Ελλάδος (2002) **Νομισματική Πολιτική, Ενδιάμεση Έκθεση**, Παράρτημα Κεφ. IV, σελ. 78-84.

---

### Πασχάλης Α. Αρβανιτίδης

Αγρονόμος Τοπογράφος Μηχανικός – Οικονομολόγος  
Λέκτορας, Τμήμα Οικονομικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας  
Κοραή 43, Βόλος, 38333

### Δημήτριος Β. Σκούρας

Οικονομολόγος  
Υπ. Διδάκτορας, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας  
Πεδίον Άρεως, Βόλος, 38334



*Extensive summary*

# Urban Location and Housing Values: exploring the links in the city of Volos

**PASCHALIS A. ARVANITIDIS**

Lecturer  
University of Thessaly

**DIMITRIOS B. SKOURAS**

PhD Candidate  
University of Thessaly

## *Abstract*

*The majority of property valuation methods underestimate the role location plays in the development of the open market value of property. The current paper comes to rectify this deficiency by developing a methodology which enables each location in a city to be attached to a value coefficient according to its distance from the city centres (CBD and subcentres). This methodology can be used complementarily to the already established valuation methods in order to check the accuracy and to improve the quality of provided valuations. The proposed methodology was explored in the city of Volos, utilising data from newly constructed houses that came on to the market during the period 1999 to 2004.*

## 1. INTRODUCTION

Housing is a consumable good and an asset that bulks large in the household budget, tying up large amounts of wealth. It is estimated that in 2001 the value of housing in Greece was about 574% of the family budget, compared to 41% of their stock holdings [30]. However, despite the importance of housing, it was not until recently that the Greek literature provided methodologies of property valuation suitable for the country [26, 27]. Still, these methods do not take into proper account the effect location can have on property prices, i.e. they are in essence ‘a-spatial’. On these grounds the current paper comes to rectify this. It has two objectives: first, to highlight the significance of the location factor in the value of property and second, to develop a model of housing valuation that takes this parameter into proper account. The housing market of Volos was used as an exploratory case study.

The argument of the paper is developed in four further sections. Section 2 outlines the theoretical models which link property values to urban location. Section 3 deploys the methodology proposed by the current research. The following section empirically explores and refines this methodology using data from Volos’ housing market. Finally, section 4 summarises the key arguments to conclude the paper.

## 2. THEORETICAL FRAMEWORK

The basic theoretical framework for the analysis of urban land uses and property values comes from Alonso [1], Muth [15] and Evans [6], all of whom were inspired by Von Thunen’s [21] work on rural land.

This theory is known as the trade-off theory of location, whereby each economic activity chooses its location by trading-off land prices against transport costs. Competition between economic activities for the most accessible land, i.e. the city centre, determines where each activity actually locates. The resultant pattern is a monocentric city model where all production activity (and therefore all employment) concentrates in the city centre, termed as the Central Business District (CBD), and households sit on the periphery. The equilibrium prices of land and property decline with distance from the CBD to compensate for the commuting costs (which are assumed to increase with distance from the centre).

The same pattern is evident for population and housing densities.

As cities grow in size [4, 5, 13, 9, 14] and a number of structural changes occur [3], the original monocentric configuration tends to dissolve progressively into a polycentric structure. The CBD loses its primacy, and clusters of activities move out to generate ‘new central areas’ called subcentres [2, 28]. To assess the influence of city (sub)centres on housing densities, and consequently on housing values, three models have been proposed in the literature [8].

The first assumes that each centre has its own area of influence, and therefore each area is affected by the city centre which is closest to it.

The second postulates that all city centres cumulatively exert an influence on densities, whereas the third proposes multipliable effects. In all these models the monocentric city constitutes a special case.

### 3. METHODOLOGY

Using elements from the microeconomic theory of firm [10, 11, 16, 20] (in this case, a property development company) the current section develops a methodology that relates population and housing densities with housing values.

Assuming that a property development firm uses land (R) and other factors of production (S), mainly capital and labour, for the production of housing, it can be easily established that the Marginal Rate of Technical Substitution (RTS) between L and S in an area is proportionate to their prices. Since the cost of labour and building materials is the same at all locations within a city, the above means that the ratio of RTS in one location to the RTS in another is equal to the ratio of their land prices. Therefore, once we know land prices in one area and the RTS between land and the other factors of production of housing, we can estimate the land values in all city areas.

We postulate that the RTS between L and S in any urban location is reflected in the number (or the size) of apartments that can be constructed on a given plot of land. In particular, the higher the number of apartments (or the smaller their sizes) the higher the RTS would be. This is for two reasons. First, because development expenses are mainly fixed (or 'inelastic') costs which refer to the whole building and are therefore marginally affected by the number of apartments built. Second, because these costs are apportioned to the housing buyers; so the higher the number (or the smaller the size) of the apartments built, the less is the cost of acquiring other factors of production apart from land.

Overall, we propose that the RTS of factors of housing production is reflected in the size of apartments produced. On these grounds we develop the Average Size of Apartment (MEK) per building as an indicator of the RTS. The higher the MEK the lower the substitution, and, on these grounds, the lower would be the value of land.

### 4. EXPLORING THE METHODOLOGY IN THE VOLOS HOUSING MARKET

To explore the methodology developed above, data from all newly constructed houses in a medium-size Greek city, the city of Volos, were collected. This refers to 561 blocks of flats (5266 apartments) built in Volos during the period 1999 to 2004. The reason analysis was restricted to within this time frame is due to the high distortions in development activity before 1998 and after 2005. In particular, there had been a remarkably low level of construction activity between 1992-1998 due to redirection of household investment from housing to the stock market, whereas construction activity rocketed between 2005-2006 due to governmental

announcements that construction-related taxes would be increased in the subsequent years.

After classification of houses according to location in one of the 16 residential areas of Volos, the MEK (and 1/MEK) indicator was estimated for each neighbourhood (Table 3). In addition, the crow-fly distance (D) of each neighbourhood from the closest of the two city centres that are evident in Volos [18] was calculated.

Regression analysis between 1/MEK (dependent variable) and D (independent variable) quantified the relation between the two variables (all statistics were significant and the model presented a good fit). A number of forms were explored and the "best-fitted" function proved to be exponential, a finding that is in line with the related literature.

On the basis of this function, the RTS for each city area was then calculated (Table 6). This enabled the assessment of the ratio of RTS in each location to the RTS in the city centre(s) (Table 7) which, as explained in section 3, is equal to the ratio of their land prices. This ratio of RTSs is called indicator of spatial adjustment of RTS and demonstrates the way land values (and consequently housing values) change with distance from the city centre(s). Map 3 depicts this rate for each city area.

The determination of the indicator of spatial adjustment of RTS enables us to appraise values for houses located in each one of the city areas (or generally in any location), once we know (or have assessed) the housing prices in only one location. We applied this methodology in Volos to provide a range of house prices for each location (see Table 8) if we take city centres as a basis (datum) and assume that house prices there vary between 1700 and 1900 €/sqm.

### 5. CONCLUSIONS

The paper has explored the role and significance of location in the determination of property prices to develop a model of housing valuation that takes this relation into proper account.

Drawing on the microeconomic theory of firm (in this case a property development company) it has established that the marginal rate of technical substitution between land and other factors of production (capital and labour) in an area is proportionate to their land values and by extension to their property prices. As a measure of the marginal rate of technical substitution between factors of production, the paper has proposed the average size of apartment per building.

The housing market of Volos was employed as an illustrative case study of the way the developed framework can be applied in real situations. On these grounds the paper has examined the relationship between average size of apartment (which reflects the marginal rate of technical substitution between factors of production) and distance

from the dominant city centre. This enables us to provide a coefficient of 'spatial adjustment' of land prices for each urban location on the basis of its distance from the city centre(s), which can facilitate the valuation of property in each urban area as soon as houses prices in one location are known.

Once indicators of spatial adjustment of land prices are estimated in a city, valuation may be deployed in three phases: the first concerns the estimation of property values located in the CBD and other subcentres; the second refers to the valuation of properties located in the rest of the city (with

the methodology developed here); whereas in the last phase these figures may be adjusted to take into account the special characteristics of the property under examination.

The advantage of the method presented in this paper is that, once indicators of spatial adjustment are estimated, it can in a relatively easy, cheap and accurate way provide valuations for properties located all over the city. Moreover, it can (and should) be used complementarily to the existing valuation methods in order to refine or check the validity of the valuations they provide.

---

**Paschalis A. Arvanitidis, MLE, PhD**

Rural and Surveying Engineer – Economist  
Lecturer, Department of Economics, University of Thessaly  
43 Korai str., Volos, 38333

**Dimitrios B. Skouras, MSc**

Economist  
PhD Candidate, Department of Planning and Regional Development, University of Thessaly  
Pedion Areos, Volos, 38334