



ΠΑΝΤΕΙΟΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ & ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

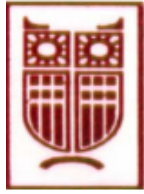
PANTEION UNIVERSITY OF SOCIAL AND POLITICAL SCIENCES
DEPARTMENT OF ECONOMIC & REGIONAL DEVELOPMENT

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
«Εφαρμοσμένων Οικονομικών και Περιφερειακής Ανάπτυξης»
Κατεύθυνση: «Αστική και Περιφερειακή Ανάπτυξη»
Ειδίκευση: «Οικονομικών της αγοράς Ακινήτων»

*Εκτίμηση Γεωργικής Γης με τη βοήθεια
της συνάρτησης παραγωγής Leontief*

Παπάς Κωνσταντίνος-Βασίλειος
A.M.: 0817M056

ΑΘΗΝΑ, 2019



ΠΑΝΤΕΙΟΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ & ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

PANTEION UNIVERSITY OF SOCIAL AND POLITICAL SCIENCES
DEPARTMENT OF ECONOMIC & REGIONAL DEVELOPMENT

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
«Εφαρμοσμένων Οικονομικών και Περιφερειακής Ανάπτυξης»
Κατεύθυνση: «Αστική και Περιφερειακή Ανάπτυξη»
Ειδίκευση: «Οικονομικών της αγοράς Ακινήτων»

**Εκτίμηση Γεωργικής Γης με τη βοήθεια
της συνάρτησης παραγωγής Leontief**

Παππάς Κωνσταντίνος-Βασίλειος
A.M.: 0817M056

Επιβλέπων Καθηγητής

Καραγάνης Αναστάσιος

Εξεταστική Επιτροπή

Καραγάνης Αναστάσιος
Επίκουρος Καθηγητής Παντείου Πανεπιστημίου

Μιμής Άγγελος
Επίκουρος Καθηγητής Παντείου Πανεπιστημίου

Ροβολής Αντώνιος
Καθηγητής Παντείου Πανεπιστημίου

ΑΘΗΝΑ, 2019

Copyright © Παππάς Κωνσταντίνος-Βασίλειος, 2019

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Παντείου Πανεπιστημίου Κοινωνικών και Πολιτικών Επιστημών.

*Στη μνήμη του πατέρα μου,
Θωμά Κ. Παππά,
3.10.2011*

Ευχαριστίες

Η μελέτη της συγκεκριμένης διπλωματικής έγινε στα πλαίσια του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών με τίτλο: «Εφηρμοσμένα Οικονομικά και Περιφερειακή Ανάπτυξη» με ειδίκευση τα «Οικονομικά της Αγοράς Ακινήτων».

Θα ήθελα να ευχαριστώ θερμά τον κύριο Καραγάνη Αναστάσιο, Επίκουρο Καθηγητή του τμήματος Οικονομικής και Περιφερειακής Ανάπτυξης, για την παρότρυνση και την εμπιστοσύνη που έδειξε στο πρόσωπο μου για την ανάθεση ενός τόσο σημαντικού θέματος. Ακόμα θα ήθελα να τον ευχαριστήσω για τις καίριες επιστημονικές του επισημάνσεις και συμβουλές κατά τη διάρκεια της εκπόνησης της διπλωματικής.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω επίσης τα άλλα δυο μέλη της τριμελούς επιτροπής και καθηγητές του τμήματος κύριους Ροβολή Αντώνιο, Καθηγητή και Μιμή Άγγελο, Επίκουρο Καθηγητή για τις χρήσιμες ακαδημαϊκές γνώσεις που αποκόμισα από αυτούς κατά τη διάρκεια της φοίτησης μου στο Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών.

Ακόμα, θα ήθελα να ευχαριστήσω το κύριο Τασούλη Αντώνιο, υποψήφιο Διδάκτορα του τμήματος, για την συνεργασία μας και την ουσιαστική βοήθεια που μου παρείχε κατά τη διάρκεια της εκπόνησης της Διπλωματικής.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τη μητέρα μου, Παρασκευή και την αδελφή μου, Κατερίνα για την αμέριστη υποστήριξη που μου προσέφεραν κατά την διάρκεια των σπουδών μου.

Περίληψη

Στη παρούσα διπλωματική εργασία γίνεται μια προσπάθεια μαζικής εκτίμησης αξιών αγροτεμαχίων με βάση τη συνάρτηση παραγωγής «Leontief». Αντικείμενο και σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι να παρουσιάσει μια ολοκληρωμένη πρόταση το πως οι τιμές των αγροτεμαχίων σε μια περιοχή επηρεάζονται από τη στρεμματική απόδοση. Γίνεται χρήση της χωρικής οικονομετρίας και ειδικότερα εξετάζονται οι μέθοδοι της Γεωγραφικά Σταθμισμένης Παλινδρόμησης και της Χωρικής Παλινδρόμησης. Η παρούσα διπλωματική χωρίζεται σε 5 κεφάλαια. Στο Πρώτο Κεφάλαιο γίνεται μια λεπτομερής παρουσίαση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών, ο ορισμός τους καθώς και η εφαρμογή τους. Στο Δεύτερο Κεφάλαιο παρουσιάζεται η συνάρτηση της παραγωγής Leontief. Στο Τρίτο Κεφάλαιο παρουσιάζονται τα Οικονομικά υποδείγματα που εφαρμόζονται στη παρούσα διπλωματική. Στο Τέταρτο Κεφάλαιο γίνεται η παρουσίαση των δεδομένων της ανάλυσης μας καθώς και η μεθοδολογία της γεωκωδικοποίησης που εφαρμόστηκε. Τέλος, στο Πέμπτο Κεφάλαιο γίνεται η εφαρμογή των μορφών Χωρικής Οικονομετρίας καθώς παρουσιάζονται και τα αποτελέσματα αυτής.

Λέξεις κλειδιά: Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών, Συνάρτηση Παραγωγής Leontief, Χωρική Οικονομετρία, Γεωγραφικά Σταθμισμένη Παλινδρόμηση, Χωρική Παλινδρόμηση, Αγροτική Γη

Abstract

This Thesis attempts to mass appraisal parcel values that are based on the "Leontief" production function. The object and purpose of this thesis are to present a comprehensive proposal on how parcel prices in an area are affected by yield per acre. Spatial econometrics is used and specifically the methods of Geographically Weighted Regression and Spatial Regression are examined. This Thesis is divided into 5 chapters. The First chapter presents a detailed presentation of the Geographical Information Systems, their definition and their application. In Second Chapter the Leontief production function is presented. The Third chapter presents the econometric models that are applied in this thesis. In the Fourth Chapter the data of our analysis as well as the methodology of the geocoding applied are presented. Finally, in the Fifth Chapter the forms of Spatial Econometrics as well as the results of this are applied.

Keywords: Geographical Information Systems, Leontief Production Function, Spatial Econometrics, Geographically Weighted Regression, Spatial Regression, Agricultural Land

Περιεχόμενα

Περίληψη	6
Abstract.....	7
Εισαγωγή	9
Κεφάλαιο 1: Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών	10
1.1 Ορισμός Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών	10
1.2 Εφαρμογές των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών	15
Κεφάλαιο 2: Συνάρτηση παραγωγής Leontief.....	18
2.1 Ορισμός συνάρτησης παραγωγής Leontief.....	18
2.2 Βιβλιογραφική επισκόπηση	24
Κεφάλαιο 3: Οικονομετρικά Υποδείγματα	26
3.1 Απλή Παλινδρόμηση	26
3.2 Γεωγραφικά Σταθμισμένη Παλινδρόμηση	28
3.3 Χωρική Παλινδρόμηση.....	33
3.4 Το Υπόδειγμα της Ανάλυση μας.....	33
Κεφάλαιο 4: Παρουσίαση των δεδομένων της ανάλυσης και της μεθοδολογίας.....	35
4.1 Ανάλυση Δεδομένων	35
4.2 Γεωκωδικοποίηση δεδομένων.....	37
Κεφάλαιο 5: Εφαρμογή των μορφών Χωρικής Οικονομετρίας	39
5.1 Ανάλυση Γεωγραφικά Σταθμισμένης Παλινδρόμησης.....	40
5.2 Ανάλυση Χωρικής Παλινδρόμησης	45
Συμπεράσματα	52
Βιβλιογραφία	54

Εισαγωγή

Η παρούσα διπλωματική εργασία με τίτλο «Εκτίμηση Γεωργικής Γης με τη βοήθεια της συνάρτησης παραγωγής Leontief» αποτελεί μια προσπάθεια μαζικής εκτίμησης Αγροτεμαχίων λαμβάνοντας υπόψη τη στρεμματική απόδοση του επικρατεί στις αντίστοιχες εξεταζόμενες περιοχές. Αφορμή για την επιλογή του συγκεκριμένου θέματος στάθηκε η προσπάθεια για τη δημιουργία ενός μοντέλου το οποίο θα λαμβάνει υπόψη του τις μέσες ετήσιες σταθμισμένες τιμές παραγωγού από την πώληση των γεωργικών προϊόντων που δίνονται κάθε χρόνο από Διεύθυνση Αγροτικής Πολιτικής και Τεκμηρίωσης του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων. Τα στοιχεία που παρουσιάζονται στη παρούσα διπλωματική έχουν παραχωρηθεί από τη τράπεζα Πειραιώς. Ακολούθησε η γεωκωδικοποίηση των δεδομένων αυτών και τέλος η εφαρμογή των Οικονομετρικών μοντέλων που χρησιμοποιήσαμε.

Κεφάλαιο 1: Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών

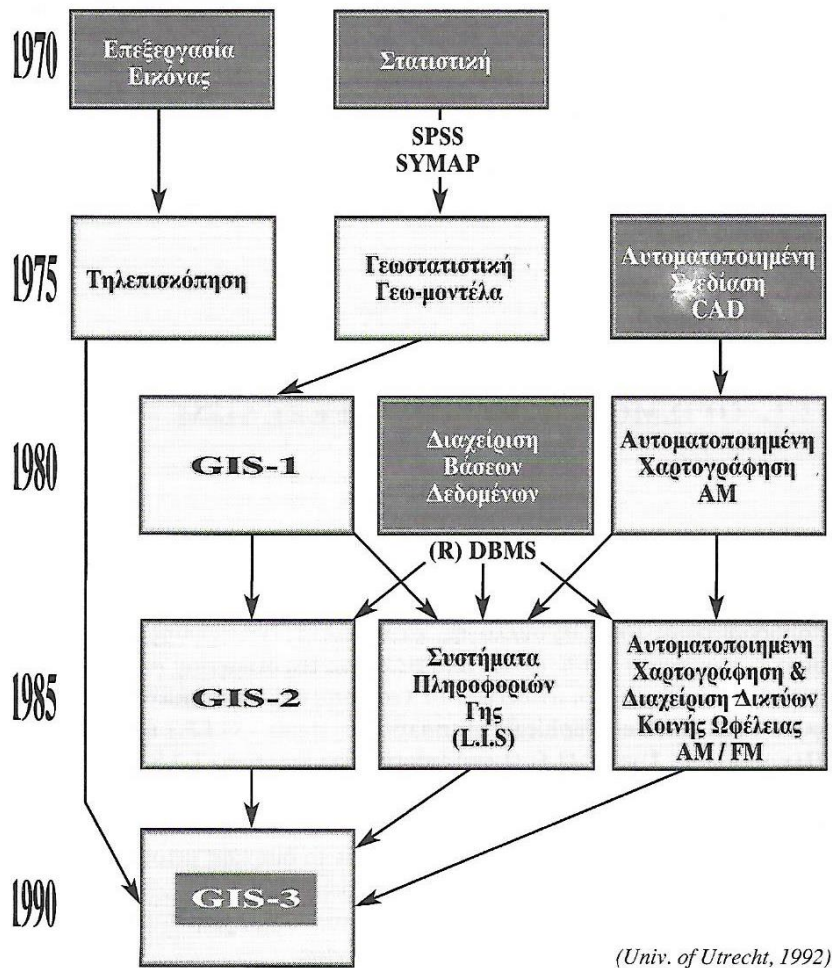
1.1 Ορισμός Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών

Ένας από τους ακριβέστερους ορισμούς έχει δοθεί από τον F.I.G. (Federation Internationale des Geometres - 1983). Σύμφωνα με αυτόν, «**Σύστημα Πληροφοριών Γης είναι ένα εργαλείο για λήψη αποφάσεων νομικής, διοικητικής και οικονομικής υφής και ένα όργανο για το σχεδιασμό και την ανάπτυξη, το οποίο αποτελείται από τη μια από μια Βάση Δεδομένων που περιέχει για μια έκταση στοιχεία προσδιορισμένα στο χώρο και τα οποία σχετίζονται με τη γη και αστό την άλλη (αποτελείται) από διαδικασίες και τεχνικές για τη συστηματική συλλογή, ενημέρωση, επεξεργασία και διανομή των στοιχείων. Η βάση ενός Σ.Π.Γ. είναι ένα ενιαίο σύστημα (γεωγραφικής) αναφοράς, το οποίο επίσης διευκολύνει τη σύνδεση των στοιχείων μεταξύ τους καθώς και με άλλα συστήματα που περιέχουν στοιχεία για τη γη**»¹.

Στο σχήμα 1 φαίνεται η διαχρονική εξέλιξη της τεχνολογίας των ΓΣΠ κατά την εικοσαετία 1970-1990.

¹ Μανιάτης, 1996

Σχήμα 1: Διαχρονική εξέλιξη τεχνολογίας των ΓΣΠ



Πηγή: Μανιάτης, 1996

Οι κατηγορίες εφαρμογών των ΓΣΠ μπορούν να χωριστούν στις παρακάτω:

- πολεοδομικός και χωροταξικός σχεδιασμός
- καταγραφή, προστασία και διαχείριση ιδιωτικής, δημόσιας και δημοτικής ακίνητης περιουσίας
- δίκτυα Κοινής Ωφέλειας
- παρακολούθηση και προστασία περιβάλλοντος και φυσικών διαθεσίμων - σχεδιασμός και προγραμματισμός χρήσεων γης
- κυκλοφοριακές και συγκοινωνιακές μελέτες
- αγροτική ανάπτυξη και αναδιάρθρωση².

² Μανιάτης, 1996

Για να είναι αποτελεσματικό ένα Γ.Σ.Π. πρέπει να στηρίζεται στις εξής βασικές αρχές:

- Το σύστημα που θα αναπτυχθεί πρέπει να είναι χρήσιμο στους πολιτικούς υπεύθυνους που παίρνουν τις αποφάσεις, δηλαδή στους χρήστες.
- Οι τεχνικές που θα χρησιμοποιηθούν για τη συλλογή, επεξεργασία και ανάλυση των στοιχείων, πρέπει να είναι προσαρμοσμένες στην τεχνογνωσία και γενικότερα στην υποδομή που υπάρχει.
- Το επίπεδο απόδοσης του συστήματος και κατ' επέκταση οι δυνατότητες του Η/Υ, να είναι σύμφωνα με τις ανάγκες και κυρίως τις οικονομικές δυνατότητες και την τεχνογνωσία.
- Οι παραδοχές που χρησιμοποιούνται για την εξαγωγή συμπερασμάτων, πρέπει να αναφέρονται ρητά και κατηγορηματικά σε κάθε επιλογή προγραμμάτων που βασίζονται σε πληροφορίες του Γ.Σ.Π.
- Οι αρχές αυτές, που σχετίζονται μεταξύ τους με σχέσεις ανάδρασης (η πρώτη αρχή καθορίζει τη δεύτερη κλπ.), καθορίζουν αφενός τα βασικά συστατικά μέρη ενός Γ.Σ.Π., και αφετέρου τις διαδικασίες και τα στάδια δημιουργίας ενός κατάλληλου Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών³.

Ένα γεωγραφικό σύστημα πληροφοριών είναι ένα ειδικό σύστημα πληροφοριών στο οποίο η βάση δεδομένων αποτελείται από (1) παρατηρήσεις σχετικά με χωρικά κατανομημένα χαρακτηριστικά, δραστηριότητες ή γεγονότα, τα οποία μπορούν να οριστούν ως σημεία, γραμμές ή περιοχές και (2) διαδικασίες συλλογής, αποθήκευσης, ανάκτησης, ανάλυσης και εμφάνισης τέτοιων γεωγραφικών δεδομένων. Η βάση δεδομένων ΓΣΠ μπορεί να δομηθεί σε μορφή διανύσματος ή σε μορφή πλέγματος.

Ένα γεωγραφικό σύστημα πληροφοριών, μπορεί να επιτρέψει μια σειρά αναλύσεων σχεδιασμού και απαιτεί μια δομή δεδομένων που καθιστά δυνατή τόσο την απεικόνιση γραφικών όσο και τη χωρική ανάλυση. Επιπλέον, ένα τέτοιο σύστημα πρέπει να είναι ικανό για δύο τύπους χωρικής ανάλυσης: (1) την χαρτογραφική μοντελοποίηση, η οποία συνίσταται σε χειρισμό των συντεταγμένων ή των

³ Κουτσόπουλος, 2005

κυβελίδων δικτύου, και (2) την τοπολογική μοντελοποίηση, η οποία αποτελείται από λογικές σχέσεις σημείων, γραμμών και χαρακτηριστικών περιοχής⁴.

Οι σύγχρονες τεχνολογίες των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών εμπίπτουν σε τέσσερις περισσότερο ή λιγότερο καθορισμένες κατηγορίες: συστήματα εντοπισμού θέσης, απόκτηση δεδομένων, διάδοση δεδομένων και ανάλυση. Έχουν γίνει μεγάλα βήματα τα τελευταία χρόνια στην αντιμετώπιση των δυναμικών πτυχών των γεωγραφικών πληροφοριών και σήμερα υπάρχει μια αφθονία πηγών που παρέχει πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο σχετικά με διάφορες πτυχές της ανθρώπινης ζωής όπως είναι οι καιρικές συνθήκες, η κυκλοφοριακή συμφόρηση κτλ. Επιπλέον τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών μπορούν μέσω εφαρμογών να δίνουν φαινόμενα και γεγονότα σε «πραγματικό χρόνο» όπως είναι η κατάσταση όλων των οδικών δικτύων⁵.

Οι γεωγραφικές πληροφορίες παρουσιάζονται με τη μορφή μιας σχέσης μεταξύ ενός αντικειμένου ή ενός φαινομένου που περιγράφεται μέσω των χαρακτηριστικών του. Η περιγραφή τους γίνεται από τις συντεταγμένες του. Υπάρχουν 2 τύποι συντεταγμένων:

- Οι γεωγραφικές συντεταγμένες που εκφράζονται ως γεωγραφικό πλάτος και γεωγραφικό μήκος.
- Οι ορθογώνιες συντεταγμένες (Καρτεσιανό Σύστημα Συντεταγμένων).

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι το Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών πρέπει να παρέχει:

- απόκτηση δεδομένων,
- αποθήκευση πληροφοριών,
- γρήγορη και υπό όρους πρόσβαση στις πληροφορίες,
- επεξεργασία δεδομένων,
- εμφάνιση των εντοπισμένων πληροφοριών

⁴ Dueker Kenneth J, 1987

⁵ Goodchild Michael F, 2009

Άρα ένα Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών είναι ένα σύνολο ισχυρών εργαλείων σχεδιασμένων να συλλέγουν, να αποθηκεύουν, να ανακτούν και να εμφανίζουν χωρικά δεδομένα από τον πραγματικό κόσμο για ένα συγκεκριμένο σύνολο στόχων⁶.

Τέλος όσον αφορά τα δεδομένα των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών μπορούν να χωριστούν σε γραφικά και μη γραφικά. Τα γραφικά δεδομένα είναι ψηφιακές περιγραφές χαρακτηριστικών χάρτη που περιέχουν συντεταγμένες, σύμβολα και κανόνες. Για την περιγραφή των χαρακτηριστικών του χάρτη, χρησιμοποιούνται διάφοροι τύποι γραφικών στοιχείων όπως σημεία, γραμμών, περιοχών (πολυγώνων) και διαφόρων συμβόλων. Τα μη γραφικά δεδομένα (χαρακτηριστικά) περιγράφουν τα χαρακτηριστικά, τις ιδιότητες ή τις σχέσεις των χαρακτηριστικών του χάρτη σε μια συγκεκριμένη γεωγραφική θέση⁷.

Στη παρούσα εργασία θα ασχοληθούμε ειδικότερα με τη γεωκωδικοποίηση των στοιχείων που έχουμε στη διάθεσή μας καθώς και με τη χαρτογραφική τους προβολή μέσω των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών. Όποτε χρήσιμο είναι να δώσουμε κάποια στοιχεία χαρτογραφίας.

Το αντικείμενο της χαρτογραφίας είναι η σμίκρυνση των χωρικών χαρακτηριστικών μιας μεγάλης επιφάνειας είτε ενός τμήματος είτε ολόκληρης της γης, και η παρουσίασή τους με τη μορφή ενός χάρτη, ώστε να καταστούν ορατά. Όλοι οι χάρτες ασχολούνται με δύο στοιχεία της πραγματικότητας: τη γεωγραφική θέση και τα χαρακτηριστικά. Από τα δύο αυτά βασικά στοιχεία μπορούν να προκύψουν πολλές σχέσεις. Είναι σχέσεις που προσδιορίζουν τη μεταβολή της τιμής ενός χαρακτηριστικού στις διάφορες γεωγραφικές θέσεις. Σχέσεις που περιγράφουν συσχετισμούς κατανομών στις διάφορες γεωγραφικές θέσεις, όπως η συσχέτιση του κατά κεφαλήν εισοδήματος ως προς το μορφωτικό επίπεδο, καθώς μεταβάλλονται από τόπο σε τόπο. Ο χάρτης συνιστά συνεπώς ένα πολύ ισχυρό εργαλείο χωρικής ανάλυσης. Όλοι οι γεωγραφικοί χάρτες είναι σμικρύνσεις. Έτσι, ο χάρτης είναι μικρότερος από την περιοχή που απεικονίζει. Για κάθε χάρτη υπάρχει μια

⁶ Cancas M., Font F. και Gay M., 2000

⁷ Baumgartner F. Michael και Apfl M. Gabriela, 1996

καθορισμένη αναλογία διαστάσεων ανάμεσα στην πραγματικότητα και το χάρτη η αναλογία αυτή ονομάζεται κλίμακα⁸.

1.2 Εφαρμογές των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών

Όπως περιγράψαμε και παραπάνω η εφαρμογή των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών καλύπτει πολλές πτυχές της καθημερινής ζωής των ανθρώπων. Για παράδειγμα, μια ομάδα αναλυτών περιέγραψαν τις απαιτήσεις για τη καλύτερη διαχείριση των φυσικών πόρων που απαιτούν διαχείριση χωρικών δεδομένων και πληροφοριών. Τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (ΓΣΠ) αναφέρονται στην ευρεία συλλογή Τεχνικών Διαχείρισης Πληροφοριών που αποθηκεύουν και αναλύουν τέτοιες πληροφορίες για να συμβάλλουν στις ανάγκες σχεδιασμού και διαχείρισης πόρων. Η χρήση των ΓΣΠ έχει προκαλέσει αξιοσημείωτες αλλαγές στον τρόπο και τον ρυθμό με τον οποίο παράγονται, ενημερώνονται, αναλύονται και διαδίδονται τα δεδομένα με γεωγραφική αναφορά, καθιστώντας την παραγωγή και ανάλυση των γεωγραφικών πληροφοριών πολύ αποτελεσματική. Επιπλέον, τα ΓΣΠ χαρακτηρίζονται από ποικιλία εφαρμογών και μπορούν να χρησιμοποιηθούν αποτελεσματικά στον πολεοδομικό σχεδιασμό, τη διαχείριση των φυσικών πόρων, την έρευνα των ειδών στα πρόθυρα της εξαφάνισης, την επιλογή κατάλληλων ειδών για τη δάσωση, τη διαχείριση της πυρασφάλειας, στο σχεδιασμό δασικών δρόμων, στην ανάπτυξη του τουρισμού και σε άλλους τομείς χρήσης γης (π.χ. χάρτες γης και αλλαγές χρήσης γης). Τις τελευταίες τρεις δεκαετίες, οι ταχύρυθμες εξελίξεις τόσο στη θεωρία όσο και στην τεχνολογία, είχαν σαν αποτέλεσμα την αύξηση των τεχνικών δυνατοτήτων και τη μείωση του κόστους υλικού και λογισμικού⁹.

Ο Christopher Jon Cremons σε άρθρο του, ανέλυσε τις στρατηγικές υλοποίησης των ΓΣΠ για μια φανταστική πόλη που προσπαθεί να κατανοήσει το βραχυπρόθεσμο και μακροπρόθεσμο κόστος και τα οφέλη από την εγκατάσταση ενός συστήματος ΓΣΠ για τη διαχείριση των αρχείων πληροφοριών γης. Σκοπός της έρευνας του ήταν η χρήση οικονομικών εργαλείων και εργαλείων ανάλυσης διαχείρισης για την καλύτερη κατανόηση της εφαρμογής του συστήματος ΓΣΠ με στόχο τη δημιουργία ενός

⁸ Robinson Arthur, Morrison Joel, Muehrcke Phillip, Kimerling Jon, Guptill Stephen, 1995

⁹ Alireza Eslami, Bahman Sotoudeh Foumani, Rahim Khazraei, Zahra Pourjafar, Kobra Ghaebi, Salma Dehghanzad, Zeinab Karimi and Roghayyeh Kheirandish, 2011

πλαίσιου το οποίο θα μπορούσαν να αξιοποιήσουν οι οργανισμοί κατά τη φάση προγραμματισμού ενός έργου¹⁰.

Ο James Culley σε άρθρο του περιγράφει το πως η επιτυχία στον κλάδο της ακίνητης περιουσίας εξαρτάται από το να είναι σε θέση κάποιος να λαμβάνει πιο γρήγορα τις καλύτερες και πιο ενημερωμένες αποφάσεις από ότι οι ανταγωνιστές του. Ένα βασικό συστατικό στοιχείο αυτού είναι το ότι μπορούν να διαθέτουν τα πλέον πρόσφατα και πληρέστερα διαθέσιμα δεδομένα καθώς και τα κατάλληλα εργαλεία για να μπορούν να ερμηνεύουν και να αναλύουν αυτά τα δεδομένα στο μέγιστο δυνατό. Τα ΓΣΠ επιτρέπουν στους επαγγελματίες να αποκαλύψουν τάσεις και πρότυπα σε δεδομένα που είναι απίθανο να αποκαλυφθούν μόνο με στατιστικές. Στο άρθρο του προσπάθησε να αξιολογήσει όλες τις πτυχές της χρήσης των ΓΣΠ στον κλάδο των ακινήτων¹¹.

Ο Andrea Podor περιγράφει στο άρθρο του πως το επάγγελμα του επενδυτή σε ακίνητα περιλαμβάνει τη διαχείριση των εγκαταστάσεων, τη παροχή συμβουλών, εμπειρογνωμοσύνης και σχεδιασμού. Οι επαγγελματίες του κλάδου των ακινήτων, όπως αναφέρει, είναι μηχανικοί, δικηγόροι, οικονομολόγοι, περιβαλλοντολόγοι κλπ. Για την επιτυχή εκπλήρωση των διαφορετικών καθηκόντων είναι απαραίτητο να γίνει η απόκτηση δεδομένων, να δημιουργηθεί ένα σύστημα υποστήριξης αποφάσεων. Τα ΓΣΠ μπορούν να δώσουν μια απαραίτητη βοήθεια. Στο κλάδο της ακίνητης περιουσίας υπάρχει ένα είδος συνέργειας ενώ ενσωματώνονται διάφορες βάσεις δεδομένων και διαφορετικές γνώσεις που μπορούν να οδηγήσουν σε πιο αποτελεσματικές αποφάσεις και πληροφορίες. Το μοντέλο υποστήριξης αποφάσεων περιλαμβάνει τις απαιτήσεις που θέτει η διαφορετική ειδικότητα κατά την ανάπτυξη των ακινήτων. Στο άρθρο του περιέγραψε τα παραπάνω γεγονότα με τη βοήθεια διαφορετικών παραδειγμάτων¹².

Οι Getnet Feyissa, Gete Zeleke, Ephrem Gebremariam και Woldeamlak Bewket στην ερευνά τους ασχολήθηκαν με την ευαισθησία στην αλλαγή του κλίματος στα αστικά κέντρα της Αιθιοπίας. Στη μελέτη τους ανέλυσαν, ποσοτικοποίησαν και

¹⁰ Christopher Jon Cremons, 2012

¹¹ James Culley, 2010

¹² Podor Andrea, 2010

χαρτογράφησαν τα σημάδια της ευπάθειας στην κλιματική αλλαγή ώστε να δοθεί προτεραιότητα και να προετοιμαστούν μέτρα προσαρμογής¹³.

Οι Hamid Assilzadeh, Jason K. Levy και Xin Wang στην έρευνα τους ασχολήθηκαν με τις κατολισθήσεις. Σε άρθρο τους επισημαίνουν πως οι κατολισθήσεις προκαλούν κοινωνικοοικονομικές αλλαγές μεγάλης κλίμακας, συμπεριλαμβανομένης της απώλειας ζωής, της οικονομικής κατάρρευσης και της ανθρώπινης βλάβης. Στη μελέτη τους δημιούργησαν ένα σύστημα παρακολούθησης και διαχείρισης κατολισθήσεων μέσω των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών ώστε να μπορεί μια κοινωνία και αυτοί που λαμβάνουν τις αποφάσεις σε περιόδους έκτακτης ανάγκης να προετοιμαστούν καλύτερα και να ανταποκριθούν σε φαινόμενα κατολισθήσεων¹⁴.

Οι Jojo France-Mensah, William J. O'Brien, Nabeel Khwaja and Loyl C. Bussell χρησιμοποίησαν το σύστημα Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών προκειμένου να αναπτύξουν μια βάση οπτικοποίησης και ανάλυσης δεδομένων πολλών οδικών έργων για να είναι συγκεντρωμένο σε αυτό το πληροφοριακό σύστημα και να είναι πιο εύκολη η διαχείριση τους (αφορά τη κατασκευή μέχρι τη συντήρηση). Σκοπός τους ήταν να αναπτύξουν μια βάση για έναν ολοκληρωμένο σχεδιασμό για χωρικά και χρονικά δεδομένα για τις ανάγκες των ομάδων διαχείρισης αυτών των έργων¹⁵.

¹³ Feyissa Getnet, Zeleke Gete, Gebremariam Ephrem και Bewket Woldeamlak, 2018

¹⁴ Assilzadeh Hamid, Levy K. Jason και Xin Wang, 2010

¹⁵ France-Mensah Jojo, O'Brien J. William, Khwaja Nabeel and Bussell C. Loyl, 2017

Κεφάλαιο 2: Συνάρτηση παραγωγής Leontief

2.1 Ορισμός συνάρτησης παραγωγής Leontief

Το θεωρητικό πλαίσιο ανάλυσης βασίζεται στην συνάρτηση παραγωγής Leontief. Η γεωργική γη θεωρείται συντελεστής παραγωγής που απαιτείται στη λειτουργία της εκμετάλλευσης/επιχείρησης και ως εκ τούτου αποζημιώνεται από τον γεωργό/επιχειρηματία. Στο υπόδειγμα επανεκτίμησης γεωργικής γης, η γεωργική γη δεν διαφοροποιείται από τους λοιπούς συντελεστές παραγωγής (κεφάλαιο και εργασία), καθώς το πραγματικά καταβαλλόμενο ή τεκμαρτό ενοίκιο είναι η τιμή του συντελεστή παραγωγής.

Η συνάρτηση παραγωγής Leontief, ή συνάρτηση σταθερών αναλογιών, περιγράφει τεχνολογία παραγωγής όπου χρησιμοποιούνται σταθερές και προκαθορισμένες αναλογίες παραγωγικών συντελεστών. Αποτελεί τη μαθηματική έκφραση του υποδείματος εισροών – εκροών. Η κύρια διαφορά της με τη συνάρτηση παραγωγής του νεοκλασικού υποδείματος έγκειται στο γεγονός ότι ενώ στο νεοκλασικό υπόδειγμα επιτρέπεται η υποκατάσταση εισροών, δηλαδή μια δεδομένη ποσότητα παραγωγής προκύπτει από διαφορετικούς συνδυασμούς εισροών, στην συνάρτηση παραγωγής Leontief η δυνατότητα υποκατάστασης απαγορεύεται δηλαδή κάθε δεδομένη ποσότητα παραγωγής προκύπτει από έναν και μοναδικό συνδυασμό συντελεστών παραγωγής.

Η συνάρτηση παραγωγής Leontief χρησιμοποιείται στην εν λόγω διπλωματική εξ αιτίας του γεγονότος ότι οι αναλογίες των συντελεστών της παραγωγής είναι σταθερές στην παραγωγική διαδικασία και η δυνατότητα υποκατάστασής τους αδύνατη. Αυτό εξασφαλίζει πως η γεωργική γη είναι συντελεστής παραγωγής μη δυνάμενος να υποκατασταθεί. Αντίθετα, στα υποδείγματα που βασίζονται στον Von Thunen, η γεωργική γη είναι πόρος που παραχωρείται από τον γαιοκτήμονα μέσω πλειοδοτικής διαδικασίας έναντι ενοικίου, δηλαδή αμείβεται υπολειμματικά από τα κέρδη του επιχειρηματία και μπορεί φυσικά να υποκατασταθεί. Κατά συνέπεια η ελαστικότητα υποκατάστασης ισούται με το μηδέν και η καμπύλη ίσου προϊόντος αποτελείται από ευθείες γραμμές σχηματίζοντας ορθή γωνία. Η ζήτηση των παραγωγικών συντελεστών είναι γραμμική συνάρτηση του επιπέδου παραγωγής των προϊόντων, ενώ παράλληλα επιτρέπεται από το υπόδειγμα η υποαπασχόληση

παραγωγικών συντελεστών (λόγου χάριν η παρεννιαυτοφορία, ή η αγρανάπαυση δεν επηρεάζει την αξία της γεωργικής γης).

Η συνάρτηση παραγωγής Leontief είναι:

$$y = \min\left(\frac{x_L}{b_L}, \frac{x_K}{b_K}, \frac{x_E}{b_E}\right),$$

όπου x_L είναι η γεωργική γη (έκταση), x_K και x_E οι υπόλοιπες εισροές, y είναι η αξία της παραγωγής και b_L , b_K και b_E οι προς εκτίμηση αντίστοιχοι των εισροών τεχνολογικοί συντελεστές Leontief.

Η μαθηματική έκφραση της συνάρτησης παραγωγής Leontief είναι

$$y = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n b_{ij} x_i^{1/2} x_j^{1/2}.$$

Η ανωτέρω συνάρτηση είναι η γενικευμένη συνάρτηση παραγωγής Leontief κατά Diewert¹⁶. Στο υπόδειγμα ζήτησης γεωργικής γης η ανωτέρω μαθηματική μορφή εκφράζει τη συνάρτησης παραγωγής Leontief αν τεθούν οι όροι $i \neq j, b_{ij} = 0$.

Σύμφωνα με τη θεωρία παραγωγής η ζήτηση γεωργικής γης που ελαχιστοποιεί το κόστος παραγωγής δίνεται από τη σχέση:

$$x_L = b_L y$$

Εδώ πρέπει να σημειωθεί πως η διατηρούμενη υπόθεση περί μη υποκατάστασης των εισροών, επιτρέπει την εκτίμηση τα κάθε εξίσωσης ζήτησης εισροών ξεχωριστά, απλοποιώντας έτσι την οικονομετρική διαδικασία.

Η οικονομετρική εξειδίκευση βασίζεται στην τεχνολογική παραδοχή πως οι συνθήκες παραγωγής τοπικά, κατά κανόνα δε διαφέρουν από εκμετάλλευση σε εκμετάλλευση. Αυτό σημαίνει πως οι τεχνολογικοί συντελεστές της συνάρτησης παραγωγής για όλες τις εκμεταλλεύσεις μιας περιοχής είναι κατά κανόνα ταυτόσημοι. Εδώ πρέπει να σημειωθεί πως όσο μικρότερη είναι η περιοχή αναφοράς, τόσο ακριβέστεροι για κάθε μεμονωμένη γεωργική εκμετάλλευση θα είναι οι εκτιμώμενοι συντελεστές.

Η συνάρτηση θα εκτιμηθεί με χωρική οικονομετρία. Το γεωγραφικό επίπεδο αναφοράς μπορεί να είναι δήμος, η δημοτική ενότητα, ή ο οικισμός (τοπική ενότητα).

¹⁶ Diewert Walter, 1971

Στην Ελλάδα συνολικά υπάρχουν περίπου 6000 δημοτικές ενότητες, που περιλαμβάνουν περίπου 13000 οικισμούς. Η ΕΣΥΕ διαθέτει τα απαιτούμενα στοιχεία σε όλα τα γεωγραφικά επίπεδα αναφοράς. Το πρόβλημα τεχνικά ανάγεται στην αξιοπιστία των διαθέσιμων στοιχείων. Ως πλέον αξιόπιστα θεωρούνται τα στοιχεία σε επίπεδο καποδιστριακού δήμου (συνάθροιση δημοτικών διαμερισμάτων σε περίπου 1000 γεωγραφικές μονάδες αναφοράς).

Η τεχνολογία παραγωγής αναπαρίσταται ισοδύναμα είτε με τη συνάρτηση κόστους ή με τη συνάρτηση παραγωγής. Αυτό σημαίνει πως η οικονομική συμπεριφορά των γεωργού περιγράφεται ισοδύναμα είτε μεγιστοποιώντας την παραγωγή, είτε ελαχιστοποιώντας το κόστος παραγωγής. Επιπλέον η συνάρτηση κόστους είναι ομοιογενής πρώτου βαθμού. Εδώ πρέπει να σημειωθεί πως για κάθε γεωργό ξεχωριστά η μεγιστοποίηση της παραγωγής είναι ισοδύναμη με τη μεγιστοποίηση του κέρδους. Αυτό συμβαίνει γιατί ο κάθε ξεχωριστός γεωργός είναι τόσο μικρός σε σχέση με το σύνολο της γεωργικής παραγωγής που αδυνατεί να επηρεάσει την τιμή του προϊόντος.

Η εξίσωση κόστους είναι η ακόλουθη

$$C = y(x_L + x_K + x_E)$$

Στη συνέχεια αντικαθίστανται οι ποσότητες των συντελεστών παραγωγής που ελαχιστοποιούν το κόστος από αυτούς που αντιστοιχούν στη συνάρτηση παραγωγής Leontief

$$C = y(b_L p_L + b_K p_K + b_E p_E)$$

Εκτελούνται οι πράξεις

$$C = y b_L p_L + y b_K p_K + y b_E p_E$$

Το μερίδιο της συμμετοχής της γεωργικής γης στο κόστος παραγωγής είναι 22,11%, όπως προκύπτει από την ΕΣΥΕ (Ετήσιοι δείκτες Αμοιβής Συντελεστών Παραγωγής στη γεωργία-κτηνοτροφία για την περίοδο: 2000 – 2016).

ΟΜΑΔΕΣ	Σταθμίσεις 2010=100
Δείκτης Αμοιβής Συντελεστών Παραγωγής	10,000
1. Εργασία (ημερομίσθια)	3,979
2. Γη (ενοίκια αγροκτημάτων)	2,211
3. Κεφάλαιο (αμοιβή κεφαλαίου)	3,811
(α) Τόκοι Δανειών	2,180
(β) Ενοίκια Μηχανημάτων	1,631

Χρησιμοποιώντας **εξωτερική πληροφορία (πληροφορία εκτός δείγματος)** για τη συνεισφορά της γεωργικής γης στο κόστος απαλείφεται η συνεισφορά των υπόλοιπων συντελεστών παραγωγής. Έτσι η συνάρτηση κόστους καταλήγει να είναι

$$C = yb_L p_L + 0.7799C$$

Κατόπιν αριθμητικών πράξεων προκύπτει

$$0.2211C = yb_L p_L$$

Η παραγωγή και το κόστος είναι ως ποσότητες άγνωστα, αλλά λόγω της ομογένειας πρώτου βαθμού της συνάρτησης κόστους συνδέονται μεταξύ τους γραμμικά. Ως εκ αξιοποιώντας **εξωτερικές πληροφορίες (πληροφορία εκτός δείγματος)** που συνδέει την παραγωγή με το κόστος απαλείφονται οι άγνωστες ποσότητες. Πρόσθετη εξωτερική πληροφορία (ΕΣΥΕ) το ποσοστό μικτού κέρδους και η τιμή της αγροτικής παραγωγής.

Το μικτό περιθώριο (ποσοστό μικτού κέρδους) α υπολογίζεται αριθμητικά ως ο λόγος της ακαθάριστης προστιθεμένης αξίας προς την αξία της γεωργικής παραγωγής. Χρησιμοποιείται ολόκληρη η γεωργική παραγωγή γιατί η ΕΣΥΕ δεν διακρίνει σε φυτική και ζωική παραγωγή. Συνεπώς

$$\alpha = \frac{yp - C}{yp}$$

Κατόπιν πράξεων

$$C = (1 - \alpha) yp$$

Αντικαθιστώντας στην εξίσωση κόστους

$$C = y b_L p_L + 0.7799(1 - \alpha) y p$$

Η αξία της γεωργικής γης (p_L) υπολογίζεται από τη σχέση

$$p_L = \frac{0.2211(1 - \alpha) p}{b_L}, \text{ όπου } \alpha \text{ είναι το μικτό περιθώριο και } p \text{ η τιμή της αγροτικής}$$

παραγωγής.

Η τιμή της αγροτικής παραγωγής υπολογίζεται αριθμητικά από την αξία της παραγωγής διαιρεμένη τον όγκο της παραγωγής. Εδώ πρέπει να σημειωθεί πως δεν υπάρχουν χωρικά στοιχεία για αξία των προϊόντων σε τοπικό επίπεδο. Αυτό συμβαίνει γιατί η ΕΣΥΕ διαθέτει στοιχεία για μεν την παραγωγή σε επίπεδο οικισμού μέχρι το 2010 και καποδιστριακού δήμου μεταγενέστερα, για δε την αξία διαθέτει στοιχεία για την επικράτεια. Συνεπώς η τιμή των προϊόντων είναι πανελλαδικά ενιαία. Τα τοπικά στοιχεία αξίας παραγωγής που διαθέτει η ΕΣΥΕ στους περιφερειακούς λογαριασμούς προκύπτουν κατά εκτίμηση. Ο ακόλουθος πίνακας δείχνει τους οικονομικούς λογαριασμούς της γεωργίας για το 2015 σε εκατ. ευρώ.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Ελλάς
01	ΔΗΜΗΤΡΙΑΚΑ (περιλαμβανομένων των σπόρων)	867.41
01.1	Σιτάρι και όλυρα	381.22
01.11	Μαλακό σιτάρι και όλυρα	71.46
01.12	Σκληρό σιτάρι	309.76
01.2	Σίκαλη και σμιγός	5.81
01.3	Κριθάρι	62.87
01.4	Βρώμη και μείγματα θερινών δημητριακών	16.75
01.5	Αραβόσιτος σε κόκκους	309.11
01.6	Ρύζι	91.65
01.9	Άλλα δημητριακά	0.00
02	ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΦΥΤΑ	736.23
	Ελαιούχοι σπόροι και καρποί (περιλαμβανομένων των σπόρων)	101.59
02.1	των σπόρων)	101.59
02.11	Σπόροι ελαιοκράμβης και αγριογογγύλης	0.00
02.12	Ηλίανθος	95.43
02.13	Σόγια	0.75

02.19	Άλλα ελαιούχα προϊόντα	5.41
	Πρωτεϊνούχα φυτά (περιλαμβανομένων των	
02.2	σπόρων)	20.30
02.3	Ακατέργαστος καπνός	67.94
02.4	Ζαχαρότευτλα	16.37
02.9	Άλλα βιομηχανικά φυτά	530.03
03	ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΚΑ ΦΥΤΑ	534.84
04	ΛΑΧΑΝΙΚΑ ΚΑΙ ΣΚΑΛΙΣΤΙΚΑ ΦΥΤΑ	1,691.75
04.1	Νωπά λαχανικά	1,616.89
04.2	Φυτά και λουλούδια	74.86
05	ΠΑΤΑΤΕΣ (περιλαμβανομένων των σπόρων)	283.89
06	ΦΡΟΥΤΑ	1,897.00
06.1	Νωπά φρούτα	1,119.98
06.2	Εσπεριδοειδή	246.81
06.3	Τροπικά φρούτα	34.25
06.4	Σταφύλια	319.53
06.5	Ελιές	176.43
07	ΚΡΑΣΙ	24.62
08	ΕΛΑΙΟΛΑΔΟ	1,055.14
09	ΑΛΛΑ ΦΥΤΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ	35.07
10	ΦΥΤΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ (1 ΕΩΣ 9)	7,125.95

Η γεωργική παραγωγή ακολουθεί τη συνάρτηση παραγωγής Leontief. Δεν υπάρχει υποκατάσταση εισροών. Οι εισροές της συνάρτησης είναι:

- Γεωργική γη που μετρείται με την έκταση της καλλιέργειας.
- Σύνολο λοιπών εισροών (δεν ασχολείται το υπόδειγμα).

Κάθε εξίσωση αφορά το γεωγραφικό επίπεδο αναφοράς (νομός, περιφέρεια κλπ) που αποτελείται από χωρικές μονάδες (καποδιστριακοί δήμοι, δημοτικές ενότητες, οικισμοί) για κάθε χρόνο ξεχωριστά. Κάθε μέλος των εξισώσεων περιγράφουν την απόδοση κάθε τυπικής γεωργικής εκμετάλλευσης ανά χωρική μονάδα στο δεδομένο γεωγραφικό επίπεδο αναφοράς. Η χωρική επίδραση των τοπικών αγορών ενσωματώνεται στο υπόδειγμα απόδοσης εφαρμόζοντας τη

γεωγραφικά σταθμισμένη παλινδρόμηση¹⁷.

2.2 Βιβλιογραφική επισκόπηση

Υπάρχει σχετικά μικρή εφαρμογή της συνάρτησης παραγωγής Leontief. Οι Mikulas Luptacik & Bernhard Böhm (1999) χρησιμοποίησαν το μοντέλο Leontief στο περιβάλλον, δημιουργώντας ένα μοντέλο εισόδου-εξόδου που ενισχύεται από τους τομείς της δημιουργίας ρύπων και της μείωσης της ρύπανσης. Μια τυποποιημένη μορφή αντιμετωπίζει έναν εξωγενώς δοθέντα φορέα του ανεκτού επιπέδου ρύπων (περιβαλλοντικά πρότυπα) ως αρνητική μεταβλητή στη δεξιά πλευρά του μοντέλου. Η άλλη διατύπωση υποθέτει ότι κάθε βιομηχανία εξαλείφει ένα δεδομένο ποσοστό της ρύπανσης που δημιουργεί, έτσι ώστε οι αναλογίες των ακαθάριστων ρύπων που υπόκεινται σε επεξεργασία από κάθε τομέα να εισάγονται ως δεδομένα-παράμετροι. Ακόμη και στην περίπτωση που τα επίπεδα παραγωγής και η μείωση των δύο διαφορετικών μοντέλων είναι ίσες, οι λύσεις του διπλού μοντέλου ή του μοντέλου τιμών είναι διαφορετικές για περιπτώσεις όπου κάποια καθαρή ρύπανση δεν έχει αντιμετωπιστεί. Πρώτον, καθορίζεται η αναλυτική σχέση μεταξύ των δύο μοντέλων τιμών. Δεύτερον, τα δύο μοντέλα που διατυπώνονται σε ένα γραμμικό προγραμματικό πλαίσιο επεκτείνονται επιβάλλοντας τέλη εκπομπών (επιβαλλόμενοι φόροι) για μη επεξεργασμένη ρύπανση.

Οι Dobos Imre & Floriska Adél (2005), στην ερευνά τους μελέτησαν μια γενίκευση του μοντέλου εισόδου-εξόδου Leontief. Επέκτειναν το μοντέλο Leontief με την εξίσωση ισορροπίας των μη ανανεώσιμων πόρων. Στη μελέτη τους εξέτασαν τη δυνατότητα ελέγχου αυτού του μοντέλου λαμβάνοντας την κατανάλωση ως την παράμετρο ελέγχου. Υποθέτοντας μια ισορροπημένη ανάπτυξη τόσο για την κατανάλωση όσο και για την παραγωγή, διερεύνησαν για πόσο καιρό αυτοί οι περιορισμένοι πόροι θα καλύψουν τις ανάγκες εισροών παραγωγής και πώς η διάρκεια ζωής του συστήματος εξαρτάται από τον ισορροπημένο ρυθμό ανάπτυξης και την κατανάλωση.

Οι Shuntaro Shishido , Makoto Nobukuni , Kazumi Kawamura , Takahiro Akita & Shunichi Furukawa (2000) στην εμπειρική τους ανάλυση έδειξαν μέσω ενός τυποποιημένου προτύπου ανάπτυξης τις μεταβολές της προστιθέμενης αξίας, χωρίς

¹⁷ Καραγάνης, 2019

να λαμβάνονται υπόψη οι διαρθρωτικές αλλαγές στις ενδιάμεσες εισροές. Σε μια πιο ολοκληρωμένη προσέγγιση της συνάρτησης παραγωγής, η εργασία τους αναλύει τόσο τις τομεακές ενδιάμεσες εισροές όσο και την προστιθέμενη αξία χρησιμοποιώντας 45 πίνακες εισροών - εκροών για να ανακαλύψουν ένα τυπικό μοτίβο των αλλαγών στους συντελεστές εισροών - εκροών καθώς αναπτύσσεται μια οικονομία. Τα κυριότερα ευρήματα είναι πρώτα ένα σχήμα σχήματος U της μέσης αναλογίας προστιθέμενης αξίας και, αντιστρόφως, ένα σχήμα ανάστροφου σχήματος U της μέσης τιμής ενδιάμεσης εισόδου. Επίσης, σε σύγκριση με τους κύριους συντελεστές εισροών που είναι γενικά σταθεροί, οι συμπληρωματικοί συντελεστές εισροών παρουσιάζουν τις μη γραμμικές τάσεις ενός αντιστρόφου σχήματος U που συντελείται από την ανοδική τάση της γεωργίας στα αρχικά στάδια και από το αυξανόμενο ενεργειακό κόστος στους περισσότερους τομείς. Ένα παρόμοιο αντίστροφο σχήμα σχήματος U υπονοείται για τον πολλαπλασιαστή Leontief.

Ο Paul J. Laumakis (2008) στο άρθρο του περιγράφει λεπτομερώς την εφαρμογή μιας οικονομικής θεωρίας στη φορολογική λειτουργία μιας μικρής εταιρείας παροχής υπηρεσιών για μηχανικούς. Στην ανάλυση του χρησιμοποίησε το μαθηματικό μοντέλο της συνάρτησης παραγωγής Leontief, για να μελετήσει τη χρηματοοικονομική δομή μιας μικρής εταιρείας και να παράσχει ένα μέσο για τον εξορθολογισμό της φορολογικής λειτουργίας της επιχείρησης.

Ο William J. Baumol (2000), στην ανάλυση του μοντέλου των εισροών-εκροών του Leontief, υπέδειξε την εφαρμογή σε υπολογισμούς καθαρής ενέργειας, που δείχνει ότι οι συνήθεις μέθοδοι αξιολόγησης αγνοούν τις παραμέτρους εισροών-εκροών και υπερεκτιμούν κατά 20% έως 60% την καθαρή ενεργειακή απόδοση έργων που αποσκοπούν στην εξοικονόμηση ενέργειας.

Οι Heinz D. Kurz & Neri Salvadori (2000), έδειξαν στην ανάλυση τους ότι το μοντέλο Leontief μπορεί να ερμηνευτεί ως ένα γραμμικό μοντέλο ενδογενούς ανάπτυξης. Ο μακροπρόθεσμος ρυθμός ανάπτυξης προσδιορίστηκε στο πλαίσιο του οικονομικού συστήματος είτε ως αποτέλεσμα της εξοικονόμησης και της επενδυτικής συμπεριφοράς των φορέων είτε ως αποτέλεσμα της μεγιστοποίησης ορισμένων αντικειμενικών λειτουργιών κάποιου σχεδιαστή.

Κεφάλαιο 3: Οικονομετρικά Υποδείγματα

3.1 Απλή Παλινδρόμηση

Η παλινδρόμηση των δύο μεταβλητών X και Y καθορίζει την αιτιώδη συνάφεια τους, η οποία δεν καθορίζεται από τη συσχέτιση, και την υπολογίζουμε με τη βοήθεια της εξίσωσης παλινδρόμησης. Εκτιμούμε το μέρος της μεταβλητότητας της εξαρτημένης μεταβλητής Y , ερμηνευμένο από τη μεταβλητότητα της ανεξάρτητης μεταβλητής X . Η εξίσωση που περιγράφει την γραμμική σχέση μεταξύ Y και X έχει τη μορφή:

$$\hat{Y} = \beta_0 + \beta_1 X$$

Όπου το \hat{Y} : οι θεωρητικές τιμές του Y που δίδονται από την εξίσωση παλινδρόμησης

β_0 : η σταθερά της εξίσωσης, η οποία καθορίζει την τιμή του \hat{Y} : όταν το $X = 0$

β_1 : ο γωνιακός συντελεστής, δηλαδή ο ρυθμός μεταβολής του Y , όταν το X μεταβάλλεται κατά 1 μονάδα..

Αυτή η σχέση είναι μια αιτιοκρατική σχέση και σημαίνει ότι η γραμμή που ορίζεται από αυτή τη θεωρητική σχέση δεν περνά από όλα τα σημεία που ορίζουν τα ζεύγη Y και X . Οι διαφορές ή αποκλίσεις από την ευθεία γραμμή μπορούν να ληφθούν υπόψη με την προσθήκη μιας τυχαίας μεταβλητής u έτσι η σχέση $Y = \beta_0 + \beta_1 X$ γίνεται:

$$\hat{Y} = \beta_0 + \beta_1 X + u^{18}$$

Όπου u : ένας διαταρακτικός όρος που ορίζεται από την απόκλιση της παρατήρησης Y από τη θεωρητική τιμή \hat{Y}

Υπάρχουν τρεις λόγοι που δικαιολογούν την προσθήκη του διαταρακτικού όρου u . Το πρώτο είναι ότι δεν μπορούμε να συμπεριλάβουμε όλες αυτές τις μεταβλητές που εξηγούν μια μεταβλητή, οπότε ο διαταρακτικός όρος u αντιπροσωπεύει το αποτέλεσμα όλων των άλλων μεταβλητών που έχουν παραλειφθεί. Ο δεύτερος λόγος είναι ότι η ανθρώπινη σύγκλιση είναι κάπως αόριστη, δηλαδή αν συμπεριλάβουμε όλους τους παράγοντες που επηρεάζουν μια συγκεκριμένη μεταβλητή, θα εξακολουθούν να υπάρχουν μεμονωμένες διαφορές. Ο διαταρακτικός όρος u

¹⁸ Παπαδασκαλόπουλος, 2000

αντιπροσωπεύει τον μη χαρακτηριστικό παράγοντα που χαρακτηρίζει την ανθρώπινη συμπεριφορά. Ο τρίτος λόγος είναι τα σφάλματα της μέτρησης των μεταβλητών που αναπόφευκτα υπάρχουν από την ύπαρξη σφαλμάτων στη μέτρηση των τιμών των μεταβλητών.

Μια πλήρης εξειδίκευση της γραμμικής σχέσης μεταξύ Y και X περιγράφεται ως εξής:

$$\hat{Y} = \beta_0 + \beta_1 X + u$$

$$u \sim (0, \sigma^2)$$

- a) u είναι μια τυχαία μεταβλητή
- b) $Eu = 0$
- c) $Eu^2 = \sigma^2$

Όπου η μεταβλητή u είναι μια τυχαία μεταβλητή που είναι θετική και αρνητική, αλλά κατά μέσο όρο η τιμή της είναι μηδέν.

Η διακύμανση της τυχαίας μεταβλητής u είναι σταθερή για όλες τις τιμές του X . Δηλαδή, η διασπορά των τιμών u από το μέσο δεν αλλάζει όταν αλλάζει η τιμή του X , αλλά παραμένει η ίδια. Όταν η διακύμανση παραμένει σταθερή, ο διαταρακτικός όρος είναι ομοιογενής και όταν η διακύμανση δεν είναι σταθερή, ο διαταρακτικός όρος είναι ετεροσκεδαστικός.

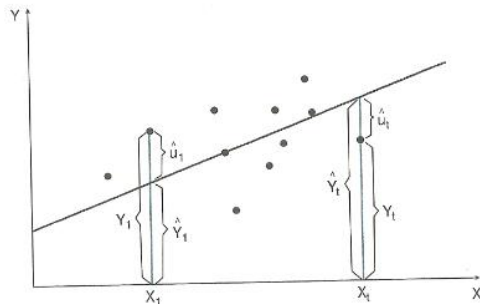
Οι βασικές παραδοχές που συνθέτουν το κλασικό γραμμικό μοντέλο στη γενική του μορφή υπάρχουν στο μοντέλο γραμμικής πολυπαραγοντικής παλινδρόμησης. Το απλό μοντέλο γραμμικής παλινδρόμησης για τις μεταβλητές K γίνεται:

$$\hat{Y} = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_K X_K + u$$

Η εκτίμηση των παραμέτρων του μοντέλου γραμμικής παλινδρόμησης γίνεται συνήθως χρησιμοποιώντας τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων. Χρησιμοποιώντας αυτή τη μέθοδο, επιλέγουμε εκείνη τη γραμμή για την οποία το άθροισμα των

τετραγώνων των αποκλίσεων Y από τη γραμμή αναπαραγωγής δείγματος είναι ελάχιστη¹⁹.

Σχήμα 3.1: Διασπορά για δείγμα παρατηρήσεων T



Πηγή: Χρήστου, 2011

Από το παραπάνω σχήμα, βλέπουμε τις παρατηρήσεις από ένα δείγμα T παρατηρήσεων για τις μεταβλητές Y και X ²⁰.

3.2 Γεωγραφικά Σταθμισμένη Παλινδρόμηση

Η Γεωγραφικά Σταθμισμένη Παλινδρόμηση είναι μια απλή τεχνική που επεκτείνει την παραδοσιακή γραμμική παλινδρόμηση που υπολογίζει τις εκτιμώμενες παραμέτρους βάσει της γεωγραφικής τους θέσης. Έτσι, η εξαρτημένη μεταβλητή στο i ²¹:

$$Y = \beta_0(x_i, y_i) + \beta_1(x_i, y_i)X_1 + \beta_2(x_i, y_i)X_2 + \dots + \beta_K(x_i, y_i)X_K + u$$

Όπου (x_i, y_i) είναι η θέση των παρατηρήσεων i στη γεωγραφική θέση x_i, y_i

Το κλασικό μοντέλο παλινδρόμησης γράφεται ως εξής:

$$y_i = \beta_0 + \sum_k \beta_k x_{ik} + \varepsilon_i$$

Η Γεωγραφικά Σταθμισμένη Παλινδρόμηση επεκτείνει το παραδοσιακό μοντέλο παλινδρόμησης επιτρέποντας να υπολογιστούν οι τοπικές παράμετροι έτσι ώστε το μοντέλο μπορεί να γραφτεί και ως εξής:

¹⁹ Τραγάκη, 2001

²⁰ Χρήστου, 2011

²¹ Brunsdon Chris, Fotheringham A. Stewart and Charlton Martin E., 2002

$$y_i = \beta_0(u_i, v_i) + \sum_k \beta_k(u_i, v_i)x_{ik} + \varepsilon_i$$

όπου u_i, v_i υποδηλώνει τις συντεταγμένες του i σημείου στο χώρο και $\beta_k(u_i, v_i)$ είναι η συνέχεια της συνάρτησης $\beta_k(u, v)$ στο σημείο i .

Στη Γεωγραφικά Σταθμισμένη Παλινδρόμηση μια παρατήρηση σταθμίζεται σύμφωνα με την εγγύτητά της με την τοποθεσία i έτσι ώστε η στάθμιση μιας παρατήρησης να μην είναι πλέον σταθερή στη βαθμονόμηση αλλά να ποικίλλει ανάλογα με το i . Τα δεδομένα των παρατηρήσεων κοντά στο i σταθμίζονται περισσότερο από ό, τι τα δεδομένα με παρατηρήσεις μακρύτερα

Για να αποτυπωθεί η χωρική μεταβολή δημιουργείται ένας πίνακας βαρών όπου δείχνει ότι οι παρατηρήσεις στο u_i, v_i να έχουν μεγαλύτερο βάρος από τις παρατηρήσεις που βρίσκονται μακρύτερα. Ο τύπος μπορεί να γραφεί ως εξής:

$$\hat{\beta}(u_i, v_i) = (X^T W(u_i, v_i) X)^{-1} X^T W(u_i, v_i) y$$

όπου ο τύπος υποδηλώνει μια μήτρα που αντιπροσωπεύει μια εκτίμηση και το $W(u_i, v_i)$ είναι ένας πίνακας $n * n$ στοιχείων των οποίων τα εκτός διαγωνίου στοιχεία είναι μηδενικά και των οποίων τα διαγώνια στοιχεία υποδηλώνουν τη γεωγραφική στάθμη κάθε ενός από τα n στοιχεία της παλινδρόμησης στο σημείο i

Οι παράμετροι σε κάθε σειρά της παραπάνω μήτρας υπολογίζονται με βάση την εξίσωση:

$$\hat{\beta}(i) = (X^T W(i) X)^{-1} X^T W(i) Y$$

Όπου το i αντιπροσωπεύει μια σειρά της μήτρας και $W(i)$ είναι ένα n με n χωρικό πίνακα βαρών που έχει τη μορφή

$$\begin{matrix} W(i_1) & 0 & 0 \\ 0 & W(i_2) & 0 \\ 0 & 0 & W(i_n) \end{matrix}$$

Το σύστημα στάθμισης βασίζεται στην εγγύτητα των παραμέτρων στις γεωγραφικές τους θέσεις. Ο καθορισμός της ακτίνας της περιοχής γύρω από το x_u, y_v ή το σημείο παλινδρόμησης, που ονομάζεται πυρήνας, παίζει σημαντικό ρόλο: Εάν η ακτίνα είναι

πολύ μεγάλη, τότε τα στοιχεία που περιλαμβάνονται στην εκτίμηση των συντελεστών θα καλύψουν ολόκληρη την περιοχή μελέτης. Αν είναι πολύ μικρά, τότε οι τιμές τους θα εμφανίσουν ένα μεγάλο πρότυπο σφάλμα.

Ο πιο συχνά χρησιμοποιούμενος υπολογισμός βάρους γίνεται με τη χρήση της λειτουργίας Gauss ως εξής:

$$w_{ij} \begin{cases} e^{-1/2(d/n)^2}, & \text{αν } d < h \\ 0, & \text{αν } d > h \end{cases}, \quad \text{αν } d_i < h$$

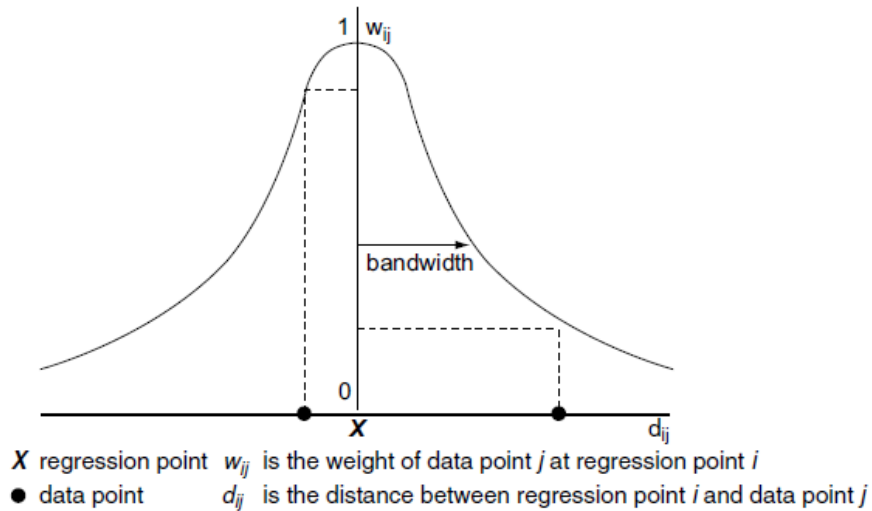
Σε κάθε θέση i , με σταθερό εύρος ζώνης h , το βάρος στο j είναι w_{ij} , όπου d_{ij} είναι η απόσταση παλινδρόμησης I και το σημείο παρατήρησης j .

$$w_{ij} \begin{cases} [1 - (\frac{d_{ij}}{h_i})^2]^2, & \text{αν } d < h \\ 0, & \text{αν } d > h \end{cases}$$

Σε κάθε θέση i το βάρος στο j είναι w_{ij} , όπου d_{ij} είναι η απόσταση μεταξύ i και j και h_i είναι η απόσταση του j που βρίσκεται πλησιέστερα στο σημείο i .

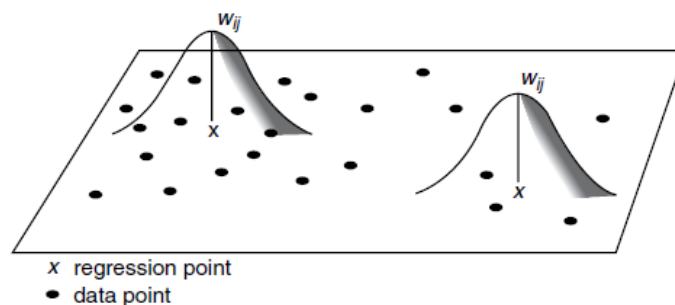
Η γεωγραφικά σταθμισμένη παλινδρόμηση σταθμίζει κάθε σημείο των δεδομένων με την απόσταση του από το σημείο παλινδρόμησης. Τα σημεία των δεδομένων πλησιέστερα από το σημείο παλινδρόμησης σταθμίζονται πιο έντονα από ότι τα σημεία των δεδομένων που είναι πιο μακριά. Γραφικά, η μέθοδος είναι αυτή της τοποθέτησης ενός χωροταξικού πυρήνα στα δεδομένα όπως περιγράφεται στα Σχήματα 3.2 και 3.3. Για ένα δεδομένο σημείο παλινδρόμησης, το βάρος ενός σημείου δεδομένων είναι μέγιστο όταν μοιράζεται την ίδια θέση με το σημείο παλινδρόμησης. Αυτό το βάρος μειώνεται συνεχώς καθώς αυξάνεται η απόσταση μεταξύ των δύο σημείων. Με αυτό τον τρόπο, ένα μοντέλο παλινδρόμησης βαθμονομείται τοπικά απλά μετακινώντας το σημείο παλινδρόμησης στην περιοχή. Για κάθε τοποθεσία, τα δεδομένα θα σταθμίζονται διαφορετικά, έτσι ώστε τα αποτελέσματα οποιασδήποτε βαθμονόμησης να είναι μοναδικά σε μια συγκεκριμένη τοποθεσία.

Σχήμα 3.2: Χωρικός πυρήνας (Spatial kernel)



Πηγή: Brunson, Fotheringham and Charlton, 2002

Σχήμα 3.3: Γεωγραφικά σταθμισμένη παλινδρόμηση με σταθερούς τους χωρικούς πυρήνες (GWR with fixed spatial kernel)



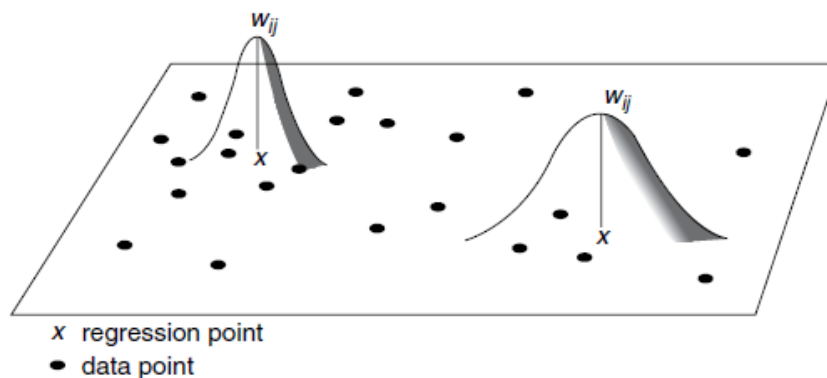
Πηγή: Brunson, Fotheringham and Charlton, 2002

Ένα πιθανό πρόβλημα που μπορεί να προκύψει στην εφαρμογή της GWR με σταθερούς χωρικούς πυρήνες είναι ότι για ορισμένα σημεία παλινδρόμησης, όπου τα δεδομένα είναι αραιά, τα τοπικά μοντέλα μπορούν να βαθμονομηθούν σε πολύ λίγα σημεία δεδομένων, δημιουργώντας εκτιμήσεις παραμέτρων με μεγάλα τυποποιημένα σφάλματα. Σε ακραίες περιπτώσεις, η εκτίμηση ορισμένων παραμέτρων μπορεί να είναι αδύνατη λόγω ανεπαρκούς διακύμανσης σε μικρά δείγματα. Συνεπώς, για να μειωθούν αυτά τα προβλήματα, οι χώροι πυρήνες στο GWR μπορούν να προσαρμοστούν σε μέγεθος, σε παραλλαγές στην πυκνότητα των δεδομένων έτσι

ώστε οι πυρήνες να έχουν μεγαλύτερα εύρη ζώνης όπου τα δεδομένα είναι αραιά και να έχουν μικρότερα εύρη ζώνης όπου τα δεδομένα είναι άφθονα.

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι με τους οποίους μπορούν να επιτευχθούν τέτοια προσαρμοστικά εύρη ζώνης. Γραφικά, η εφαρμογή της Γεωγραφικά σταθμισμένης παλινδρόμησης με προσαρμοστικούς χωρικούς πυρήνες περιγράφεται στο Σχήμα 3.4.

Σχήμα 3.4: Γεωγραφικά σταθμισμένη παλινδρόμηση με προσαρμοστικούς χωρικούς πυρήνες (GWR with adaptive spatial kernels)



Πηγή: Brunson, Fotheringham and Charlton, 2002

Η γεωγραφικά σταθμισμένη παλινδρόμηση έχει πολλές επιστημονικές εφαρμογές. Οι Kalogirou & Hatzichristos χρησιμοποίησαν τη μέθοδο της Γεωγραφικά Σταθμισμένης Παλινδρόμησης για την εκτίμηση του εισοδήματος²². Οι Jacek Malczewski, Anneliese Poetz και Luigi Iannuzzi εφήρμοσαν τη γεωγραφικά σταθμισμένη παλινδρόμηση στην έρευνά τους για τη χωρική ανάλυση των διαταραχών στέγασης στο Λονδίνο²³. Οι Παπαευθυμίου και Βλαστός εφήρμοσαν τη γεωγραφικά σταθμισμένη παλινδρόμηση στην έρευνά τους για την υποδομή και την αξία των ακινήτων στην περιοχή των Μεσογείων Αττικής²⁴. Οι Baharuddin, Suhariningsih, Brodjo Sutijo και Suprih Ulama εφήρμοσαν τη γεωγραφικά σταθμισμένη παλινδρόμηση στον επιστημονικό χώρο της υγείας²⁵.

²² Kalogirou & Hatzichristos, 2007

²³ Malczewski Jacek, Anneliese Poetz and Luigi Iannuzzi, 2004

²⁴ Παπαευθυμίου & Βλαστός, 2010

²⁵ Baharuddin, Suhariningsih και Brodjol Sutijo Suprih Ulama, 2014

3.3 Χωρική Παλινδρόμηση

Το γενικό χωρικό υπόδειγμα παίρνει τη μορφή²⁶:

$$y = \rho W_1 y + X\beta + u$$

$$u = \lambda W_2 u + \varepsilon$$

$$\varepsilon \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2)$$

Όπου ε ακολουθεί κανονική κατανομή. Οι μήτρες W_1 και W_2 απεικονίζουν τις μήτρες των χωρικών σταθμίσεων και το β είναι το διάνυσμα που περιγράφει τους συντελεστές των ερμηνευτικών μεταβλητών. Το ρ είναι ο συντελεστής χωρικής αυτοσυσχέτισης και ο συντελεστής λ είναι η παράμετρος του χωρικού σφάλματος²⁷.

Το υπόδειγμα χωρικής υστέρησης (SAR) ορίζεται ως:

$$y = \rho W y + X\beta + \varepsilon$$

Το υπόδειγμα χωρικής υστέρησης προκύπτει αν στο γενικό χωρικό υπόδειγμα θέσουμε $W_2 = 0$. Όπου το y είναι το διάνυσμα της εξαρτημένης μεταβλητής, το W η μήτρα χωρικών σταθμίσεων, το β είναι το διάνυσμα που περιγράφει τους συντελεστές των ερμηνευτικών μεταβλητών και το ρ είναι ο συντελεστής χωρικής υστέρησης.

Το υπόδειγμα SAR θα μπορούσε να περιγραφεί ως μια επέκταση της κλασσικής γραμμικής παλινδρόμησης, σύμφωνα με την οποία η τιμή της εξαρτημένης μεταβλητής y αποτελεί συνάρτηση όχι μόνο των ανεξάρτητων μεταβλητών X , αλλά και των γειτονικών τιμών της y ²⁸.

3.4 Το Υπόδειγμα της Ανάλυση μας

Όπως περιγράψαμε και στο κεφάλαιο 2.1 η αξία της αγροτικής γης δίνεται από το τύπο:

²⁶ Καραγάνης, 1999

²⁷ Παπαδασκαλόπουλος, 2000

²⁸ Στάμου, Μιμής & Καραγάνης, 2013

$$P_L = \frac{0,2211 * (1 - a)}{B_L} * P_y$$

Όπου $(1 - a)$ το μεικτό περιθώριο κέρδους, το P_y η τιμή της αγροτικής γης και το B_L είναι οι εκτάσεις προς τον όγκο της παραγωγής.

Το οικονομετρικό υπόδειγμά μας είναι ο σταθμικός μέσος της αξίας των αγροτεμαχίων σταθμισμένος με τα αντίστοιχα στρέμματα των αγροτεμαχίων. Ο γενικός τύπος του σταθμικού μέσου είναι:

$$\overline{X_w} = \frac{\sum_{i=0}^n W_i X_i}{\sum_{i=0}^n W_i}$$

Όπου το W_i είναι τα διαφορετικά βάρη και το X_i οι διάφορες τιμές των αγροτεμαχίων.

Όποτε το οικονομετρικό μας υπόδειγμα περιγράφεται από τον εξής τύπο:

$$\overline{X_w} = b_0 + b_1 \frac{0,2211 * (1 - a)}{B_L} * P_y$$

Όπου το b_0 είναι η σταθερά και το b_1 είναι ο συντελεστής παλινδρόμησης.

Κεφάλαιο 4: Παρουσίαση των δεδομένων της ανάλυσης και της μεθοδολογίας

4.1 Ανάλυση Δεδομένων

Προκειμένου να εκτιμηθεί καλύτερα και ακριβέστερα οικονομετρικά το ανωτέρω υπόδειγμα απαιτείται αρκετά μεγάλο πλήθος παρατηρήσεων με διασπορά σε όλη την επικράτεια της χώρας. Πηγές των δεδομένων αυτών αποτελούν η Ετήσια Γεωργική Στατιστική Έρευνα της Ελληνικής Στατιστικής Υπηρεσίας και οι μέσες ετήσιες σταθμισμένες τιμές παραγωγού από την πώληση των γεωργικών προϊόντων όπως αυτές δημοσιεύονται από το τη Δ/ση Αγροτικής Πολιτικής και Τεκμηρίωσης του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων. Αναλυτικότερα:

Η Ετήσια Γεωργική Στατιστική Έρευνα διενεργείται από τη Διεύθυνση Στατιστικών Πρωτογενή Τομέα της Ελληνικής Στατιστικής Υπηρεσίας ορίζοντας ως στατιστική μονάδα την εδαφική έκταση, η οποία περιλαμβάνεται μέσα στα διοικητικά όρια κάθε Δημοτικού/Κοινοτικού Διαμερίσματος της Χώρας. Στόχος της έρευνας είναι η χαρτογράφηση, ανάλυση και συστηματική παρακολούθηση των στοιχείων που αφορούν την Ελληνική Γεωργία, Κτηνοτροφία και Αλιεία καλύπτοντας απογραφικά το σύνολο των Δημοτικών Ενοτήτων/Δήμων της Χώρας, εκτός από την περιοχή του Αγίου Όρους (Καρυές Χαλκιδικής), για την οποία δεν συγκεντρώνονται σχετικά στοιχεία. Ειδικότερα, η έρευνα αποσκοπεί στην συγκέντρωση στατιστικών στοιχείων και πληροφοριών για τους τομείς της Γεωργίας, Κτηνοτροφίας και Αλιείας μέσω ενός ενιαίου (ηλεκτρονικού) ερωτηματολογίου και αφορά στις εκτάσεις των διαφόρων ειδών καλλιέργειας, στον αριθμό των δένδρων, των ζώων και των γεωργικών μηχανημάτων, της γεωργικής και κτηνοτροφικής παραγωγής, καθώς και στον αριθμό των αλιέων και των σκαφών εσωτερικών υδάτων, της παράκτιας αλιείας και της παραγωγής αλιευμάτων.

Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε στην κατασκευή των στοιχείων της έρευνάς μας είναι η ακόλουθη:

Αρχικά λήφθηκαν στοιχεία των βασικών κατηγοριών του φυτικού κεφαλαίου του πρωτογενούς τομέα παραγωγής της χώρας μας για τα έτη 2008-2015, τα οποία προέρχονται από την Ετήσια Γεωργική Στατιστική Έρευνα. Τα στοιχεία αυτά αφορούν σε εκτάσεις και παραγωγή που συγκομίσθηκε για τις αροτραίες

καλλιέργειες (μονοετείς και κηπευτικές καλλιέργειες), δενδρώδεις καλλιέργειες και αμπέλια – σταφιδάμπελα και τις υποκατηγορίες αυτών, όπως αυτά περιγράφονται στο πρώτο μέρος της προαναφερθείσας έρευνας. Για περισσότερη ομοιογένεια των στοιχείων και μεγαλύτερη ευχέρεια στην συγκρισιμότητα των αποτελεσμάτων, η ανάλυση πραγματοποιήθηκε σε επίπεδο δήμων (διοικητική διαίρεση «Καποδίστρια») της χώρας. Ακολούθως δημιουργήθηκε μια βάση για τη χρονική περίοδο 2008-2015 ανά κωδικό προϊόντος και κωδικό «Καποδιστρικού» δήμου. Αυτή η βάση περιείχε τις εκτάσεις σε στρέμματα, τη παραγωγή σε χιλιόγραμμα, τις τιμές ανά κωδικό προϊόντος και την αξία της γεωργικής παραγωγής σε ευρώ, η οποία προέκυψε από τον πολλαπλασιασμό της παραγόμενης ποσότητας επί της τιμής του κάθε προϊόντος. Το μεγαλύτερο πλεονέκτημα αυτής της βάσης δεδομένων είναι η ομοιογένεια τόσο στις κατηγορίες των προϊόντων με ανάλυση στο όσο το δυνατόν κατώτερο επίπεδο (είδος καλλιέργειας), όσο και στη χαμηλότερη δυνατή χωρική διάσταση της διοικητικής διαίρεσης της χώρας («Καποδιστρικός» δήμος). Έτσι οδηγείται ο ερευνητής σε πιο ασφαλή συμπεράσματα σχετικά με την γεωργική παραγωγή του φυτικού κεφαλαίου της χώρας μας δίνοντας του τη δυνατότητα για ασφαλείς συγκρίσεις τόσο μεταξύ των διαφόρων κλάδων της φυτικής παραγωγής στη χώρα μας όσο και μεταξύ των ετών ή των διοικητικών διαμερισμάτων της χώρας.

Από την άλλη πλευρά πρέπει να αναφερθούν κάποιοι περιορισμοί που παρουσιάστηκαν στα δεδομένα της παρούσας έρευνας. Συγκεκριμένα, τα στοιχεία των εκτάσεων και της παραγωγής λήφθηκαν για τα έτη 2008-2015 λόγω διαφορετικής κωδικοποίησης των κωδικών προϊόντων και των καποδιστριακών δήμων στα έτη πριν το 2008. Επιπλέον οι τιμές που υιοθετήθηκαν στην ανάλυσή μας αφορούν στην μέση σταθμισμένη τιμή παραγωγού από την πώληση των προϊόντων του ανά κατηγορία καλλιέργειας σε επίπεδο χώρας και όχι σε τοπικό επίπεδο όπως θα ήταν ιδεατό παρουσιάζοντας τον κίνδυνο της ύπαρξης σφάλματος συνθέσεως. Τέλος η διαφορετική κωδικοποίηση στους κωδικούς προϊόντων λόγω του διαφορετικού επιπέδου ανάλυσης ανάμεσα στις δυο εμπλεκόμενες υπηρεσίες δημιούργησε δυσκολία στην αντιστοίχιση των προϊόντων, η οποία πραγματοποιήθηκε στην υψηλότερη δυνατή κατηγορία ανάλυσης.

Τέλος χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία εκτιμήσεων αξίας αγροτεμαχίων από την Τράπεζα Πειραιώς, τα οποία αναφέρονται σε τοπικό επίπεδο («Καλλικρατικό» και «Καποδιστριακό» δήμο)²⁹.

4.2 Γεωκωδικοποίηση δεδομένων

Τα δεδομένα της ανάλυσης μας προήλθαν από την τράπεζα Πειραιώς και αφορά 70.000 γεωτεμάχια σε όλη την Ελλάδα. Παράλληλα οι τιμές της στρεμματικής απόδοσης ανά «Καλλικρατικό» και «Καποδιστριακό» δήμο προήλθαν από το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων

Το πρώτο βήμα για την ανάλυση μας ήταν να γεωκωδικοποιήσουμε τα 70.000 αγροτεμάχια με το κωδικό του κάθε «Καλλικρατικού» και «Καποδιστριακού» δήμου. Ακολούθως η διαδικασία ήταν να ταιριάξουμε τους «Καλλικρατικούς» και «Καποδιστριακούς» κωδικούς των αγροτεμαχίων με τα δεδομένα των «Καλλικρατικών» και «Καποδιστριακών» κωδικών.

Η παρούσα εργασία εξετάζει την εκτίμηση της γεωργικής γης ανά είδος καλλιέργειας και ανά διοικητική διαίρεση (στη παρούσα εργασία σαν μέτρο παίρνουμε τη διοικητική δομή του «Καποδιστρια»). Παρουσιάζονται στοιχεία αγροτεμαχίων που δόθηκαν από τη τράπεζα Πειραιώς καθώς και τα χαρτογραφικά υπόβαθρα των διοικητικών ορίων από την ΕΣΥΕ.

Καταρχάς το πρώτο μέλημα είναι η γεωκωδικοποίηση των αγροτεμαχίων αυτών με σκοπό την εισαγωγή τους σε ένα σύστημα GIS. Η γεωκωδικοποίηση συνίσταται στην εισαγωγή του κωδικού του «Καλλικρατικού» και «Καποδιστριακού» δήμου και στις συντεταγμένες αυτού στα αγροτεμάχια των περιοχών που έχουμε στην διάθεση μας, ώστε να γίνει πιο εύκολη η εισαγωγή των δεδομένων μας στο περιβάλλον του GIS.

Εισάγουμε τα χαρτογραφικά υπόβαθρα της ΕΣΥΕ μέσα στο περιβάλλον του GIS. Ακολούθως εισάγουμε το αρχείο που έχουμε τα αγροτεμάχια με τις συντεταγμένες του καθενός. Επόμενο βήμα είναι να ταιριάξουμε την τοποθεσία των εξεταζόμενων αγροτεμαχίων στο χαρτογραφικό υπόβαθρο μας.

²⁹ Καραγάνης, Τασούλης & Παππάς, 2019

Αφού πραγματοποιηθεί αυτό μπορούμε να έχουμε μια πιο πλήρη εικόνα για την τοποθεσία των εξεταζόμενων αγροτεμαχίων. Όπως φαίνεται και από το χάρτη 5.1 τα εξεταζόμενα αγροτεμάχια καλύπτουν σχεδόν όλους τους προ «Καλλικρατικούς» δήμους (δηλαδή τους «Καποδιστριακούς» δήμους)

Στη συνέχεια το επόμενο βήμα είναι να δώσουμε τη στρεμματική απόδοση του κάθε «Καλλικρατικού» και «Καποδιστριακού» δήμου. Τα δεδομένα προέρχονται από το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων.

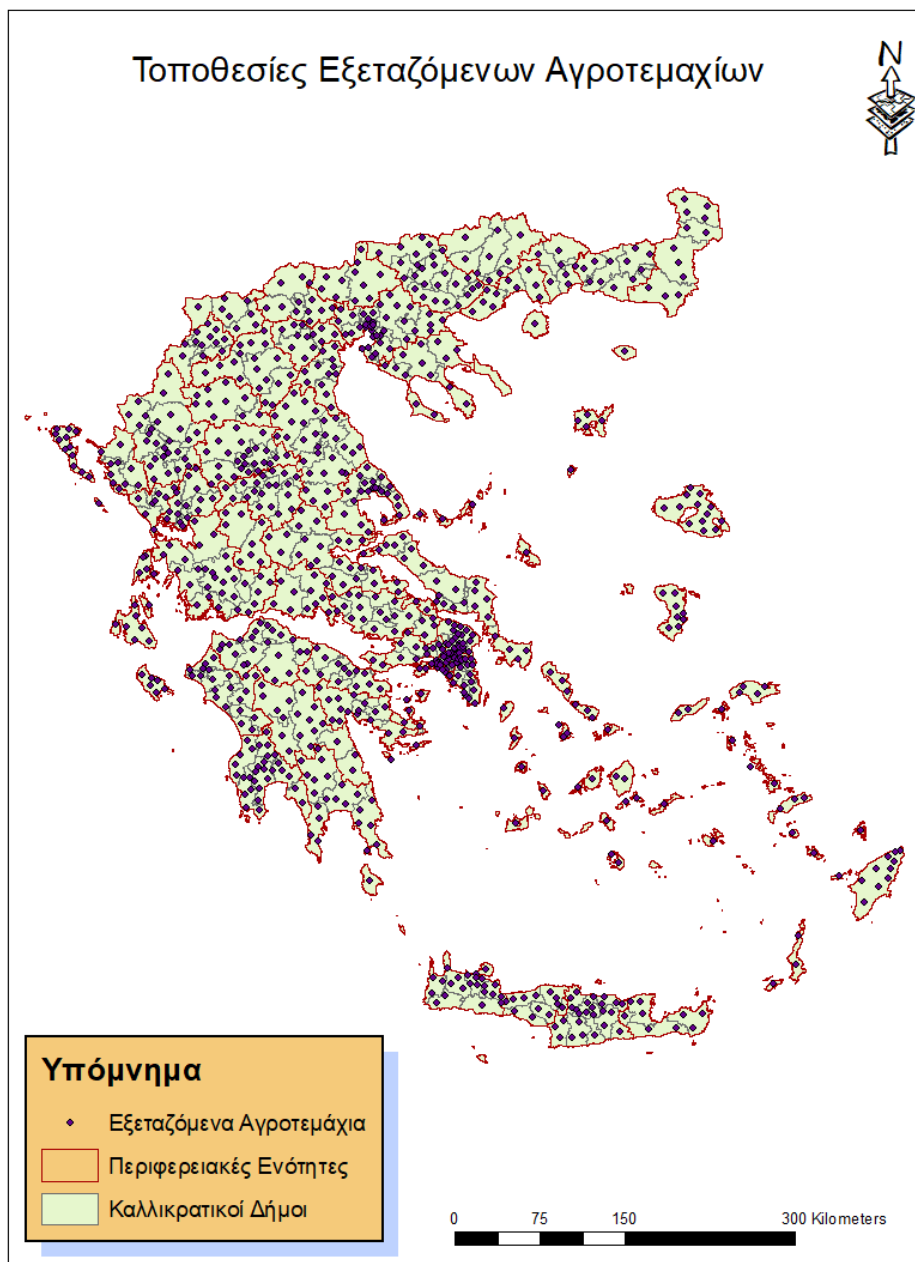
Αφού ολοκληρώσαμε την επεξεργασία των δεδομένων επόμενο βήμα είναι η ένωση των δυο αρχείων με σκοπό να «δίνεται» η στρεμματική απόδοση ανά «Καποδιστριακό» δήμο. Αυτή η επεξεργασία έγινε απευθείας στο περιβάλλον των ΓΣΠ. Η διαδικασία είναι ως εξής:

Αφού ανοίξουμε το περιβάλλον του «ArcMap», εισάγουμε το «Shapefile» των «Καποδιστριακών» Δημοτικών Ενοτήτων του. Ακολούθως αντιστοιχούμε τους κωδικούς των «Καποδιστριακών» Δημοτικών Ενοτήτων με τα δεδομένα του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων. Αφού γίνει η αντιστοιχία των δεδομένων μπορούμε να τα εξάγουμε σε αρχείο «Shapefile» αν θέλουμε να τα χρησιμοποιήσουμε για υπολογισμούς με άλλο λογισμικό. Παράλληλα μπορούμε όμως να κάνουμε χρήση της Χωρικής Στατιστικής που είναι ενσωματωμένη στο λογισμικό του «ArcMap».

Κεφάλαιο 5: Εφαρμογή των μορφών Χωρικής Οικονομετρίας

Το υπόδειγμα στο οποίο θα εφαρμοστούν οι δυο μέθοδοι της Χωρικής Οικονομετρίας περιγράφηκε στο κεφάλαιο 3.4. Στο παρακάτω χάρτη εμφανίζονται οι περιοχές μελέτης της παρούσας διπλωματικής. Όπως είναι φανερό οι τοποθεσίες των εξεταζόμενων αγροτεμαχίων βρίσκονται σε σχεδόν όλους τους «Καποδιστριακούς» δήμους.

Χάρτης 5.1: Τοποθεσία εξεταζόμενων Αγροτεμαχίων



Πηγή: Ιδία Επεξεργασία

5.1 Ανάλυση Γεωγραφικά Σταθμισμένης Παλινδρόμησης

Η εφαρμογή και η ανάλυση του υποδείγματος μας έγινε για τα έτη 2012 και 2017. Η εφαρμογή της Γεωγραφικά Σταθμισμένης Παλινδρόμησης πραγματοποιήθηκε με το λογισμικό «ArcMap 10.2» στο εργαστήριο Η/Υ του τμήματος Οικονομικής και Περιφερειακής Ανάπτυξης και με βάση τα δεδομένα που παρουσιάσαμε προηγουμένως δίνει τα ακόλουθα αποτελέσματα. Η απεικόνιση των αποτελεσμάτων αφορά τη σταθερά και τη μεταβλητή της στρεμματικής απόδοσης. Στο συγκεκριμένο υπόδειγμα επιλέχτηκε η προσαρμοσμένη μορφή (adaptive) έναντι της σταθερής (fixed) ώστε κάθε παρατήρηση να προσαρμόζεται στην απόσταση των γειτονικών παρατηρήσεων και όχι να παραμένει σταθερή.

Πινάκας 5.1: Ανάλυση Γεωγραφικά Σταθμισμένης Παλινδρόμησης

	2012	2017
Αριθμός παρατηρήσεων	311	312
R^2	0,31	0,38
adjR^2	0,22	0,29
Sigma	4.491,72	4.558,61
AICc	6.138,89	6.171,42

Πηγή: Ίδια Επεξεργασία

Ο συντελεστής προσδιορισμού για το έτος 2012 είναι 0,31 που σημαίνει ότι το 31% των εκτιμώμενων τιμών των αγροτεμαχίων επεξηγείται από την στρεμματική απόδοση που υπάρχει σε ένα «Καποδιστριακό» δήμο και για το έτος 2017 είναι 0,38 που σημαίνει ότι το 38% των εκτιμώμενων τιμών των αγροτεμαχίων επεξηγείται από την στρεμματική απόδοση που υπάρχει σε ένα «Καποδιστριακό» δήμο.

Πινάκας 5.2: Εύρος τιμών Γεωγραφικά Σταθμισμένης Παλινδρόμησης για το 2012

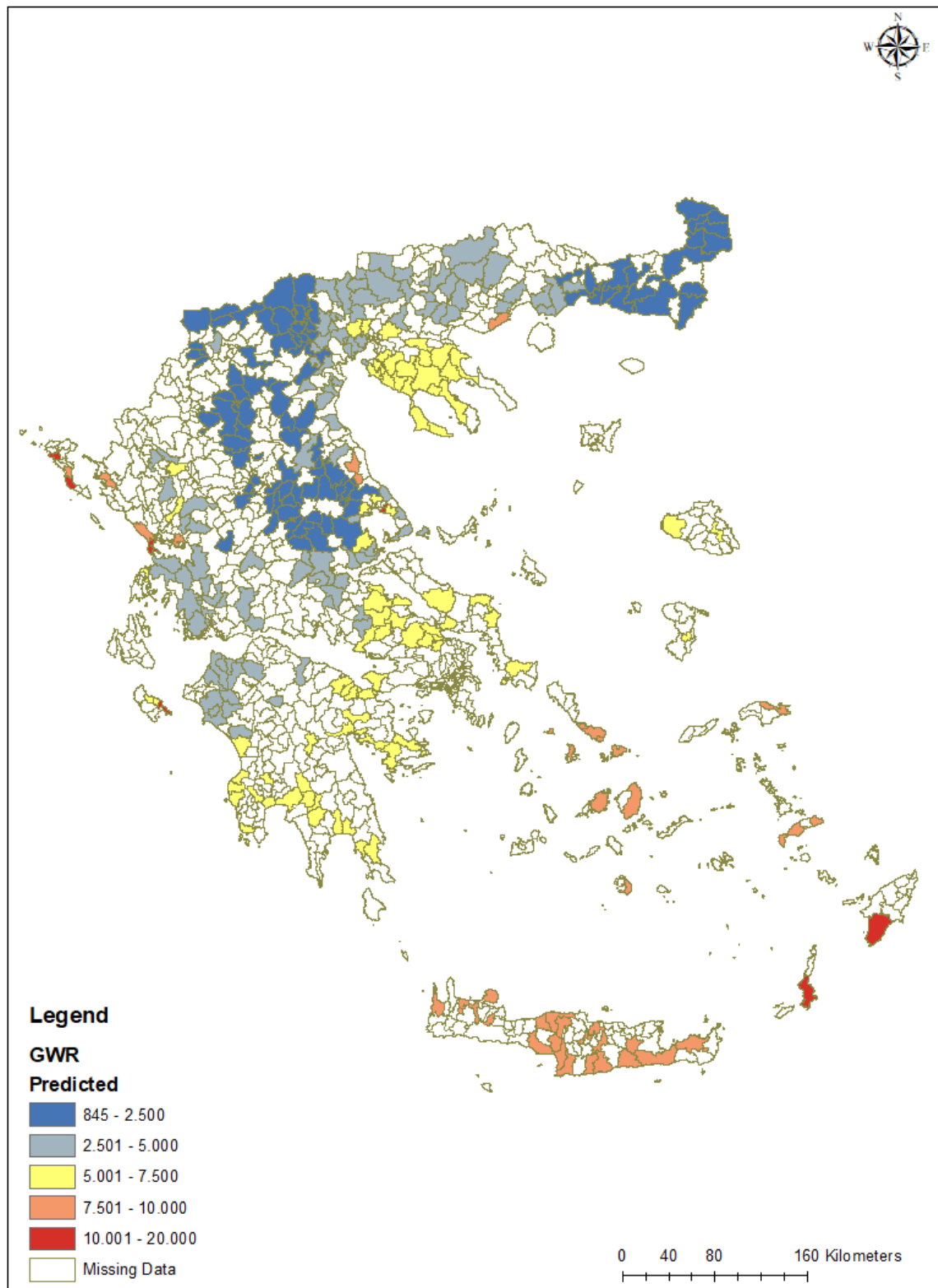
Εύρος	Εύρος Σταθεράς	Εύρος Στρεμματικής απόδοσης	Εύρος Τοπικά εκτιμώμενης τιμής
Min	382,52	-10,8	845,41
Max	10.764,82	18,1	14.739,07

Πηγή: Ιδία Επεξεργασία

Όπως παρατηρούμε στο παραπάνω πίνακα για το 2012, το εύρος της τοπικά εκτιμώμενης τιμής είναι από 845,41 ευρώ ανά στρέμμα μέχρι 14.739,07 ευρώ ανά στρέμμα. Παράλληλα το εύρος της σταθεράς κυμαίνεται μεταξύ 382,52 και 10.764,07. Τέλος η μεταβλητή της Στρεμματικής απόδοσης κυμαίνεται από -10,8 μέχρι 18,1. Το αρνητικό πρόσημο υποδηλώνει ότι τα αγροτεμάχια πολύ μεγάλης αξίας έχουν γενικά χαμηλότερη ποιότητα γης.

Στο χάρτη 5.2 παρατηρούμε ότι οι χαμηλότερες τοπικά εκτιμώμενες τιμές εμφανίζονται στις περιοχές της Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης και στους «Καποδιστριακούς» δήμους της Θεσσαλίας. Στον αντίποδα οι μεγαλύτερες εκτιμώμενες τοπικά τιμές παρουσιάζονται στις παραθαλάσσιες περιοχές, τους «Καποδιστριακούς» δήμους της Κρήτης και των νησιών. Τέλος μεσαίες τιμές παρουσιάζουν οι «Καποδιστριακοί» δήμοι των νομών Θεσσαλονίκης και Χαλκιδικής και οι περισσότεροι «Καποδιστριακοί» δήμοι της περιφέρειας Πελοποννήσου.

Χάρτης 5.2: Τοπικά Εκτιμώμενες Τιμές της GWR για το 2012



Πηγή: Ιδία Επεξεργασία

Πινάκας 5.3: Εύρος τιμών Γεωγραφικά Σταθμισμένης Παλινδρόμησης για το 2017

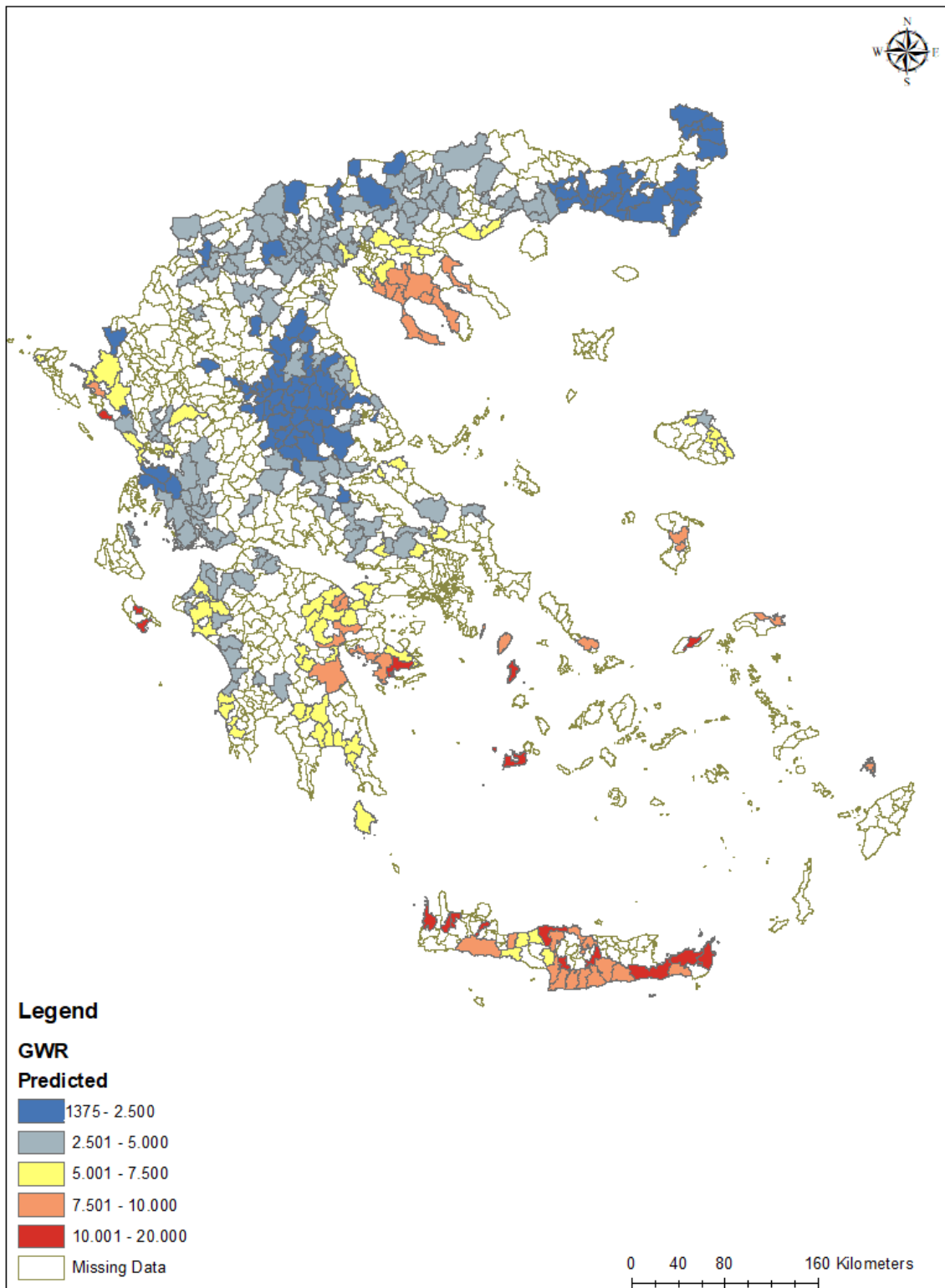
Εύρος	Εύρος Σταθεράς	Εύρος Στρεμματικής απόδοσης	Εύρος Τοπικά εκτιμώμενης τιμής
Min	912,49	-5,7	1.375,68
Max	10.561,63	7,0	17.760,53

Πηγή: Ιδία Επεξεργασία

Όπως παρατηρούμε στο παραπάνω πίνακα για το 2017, το εύρος της τοπικά εκτιμώμενης τιμής είναι από 1.375,68 ευρώ ανά στρέμμα μέχρι 17.760,53 ευρώ ανά στρέμμα. Παράλληλα το εύρος της σταθεράς κυμαίνεται μεταξύ 912,49 και 10.561,63. Τέλος η μεταβλητή της Στρεμματικής απόδοσης κυμαίνεται από -5,7 μέχρι 7,0. Το αρνητικό πρόσημο υποδηλώνει ότι τα αγροτεμάχια πολύ μεγάλης αξίας έχουν γενικά χαμηλότερη ποιότητα γης.

Στο χάρτη 5.3 παρατηρούμε ότι οι χαμηλότερες τοπικά εκτιμώμενες τιμές εμφανίζονται σε «Καποδιστριακούς» δήμους των περιφερειών της Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης, Δυτικής Ελλάδας και της Θεσσαλίας. Στον αντίποδα οι μεγαλύτερες εκτιμώμενες τοπικά τιμές παρουσιάζονται στις παραθαλάσσιες περιοχές των νομών Αργολίδας, Λακωνίας και Κορινθίας καθώς και στους «Καποδιστριακούς» δήμους της Κρήτης και των νησιών.

Χάρτης 5.3: Τοπικά Εκτιμώμενες Τιμές της GWR για το 2017



Πηγή: Ιδία Επεξεργασία

5.2 Ανάλυση Χωρικής Παλινδρόμησης

Η εφαρμογή της Χωρικής Παλινδρόμησης πραγματοποιήθηκε με το ανοιχτό λογισμικό «GEODA» και με βάση τα δεδομένα που παρουσιάσαμε προηγουμένως δίνει τα ακόλουθα αποτελέσματα. Η απεικόνιση των αποτελεσμάτων αφορά τη σταθερά και τη μεταβλητή της στρεμματικής απόδοσης.

Πινάκας 5.4: Ανάλυσης Χωρικής παλινδρόμησης για το 2012

		z-value	Probability
R²	0,034		
Log likelihood	-3.083,37		
AIC	6.172,74		
Σταθερά	3.467,99	8,59	0.00000
Στρεμματική απόδοση	1,324	2,71	0.00666

Πηγή: Ιδία Επεξεργασία

Ο συντελεστής προσδιορισμού είναι 0,03 που σημαίνει ότι το 3% των εκτιμώμενων τιμών των αγροτεμαχίων επεξηγείται από την στρεμματική απόδοση που υπάρχει σε ένα «Καποδιστριακό» δήμο. Όπως βλέπουμε από το παραπάνω πίνακα μας δίνει τις τιμές για τον έλεγχο σημαντικότητας. Η τιμή της «z-value» της στρεμματικής απόδοσης είναι 2,71 και η τιμή της «z-value» της σταθεράς 8,59. Από τις παραπάνω τιμές συμπεραίνεται ότι το μοντέλο μας είναι στατιστικά σημαντικό.

Πινάκας 5.5: Εύρος τιμών Χωρικής παλινδρόμησης για το 2012

Εύρος	Εύρος Τοπικά εκτιμώμενης τιμής
Min	3.517
Max	16.836

Πηγή: Ιδία Επεξεργασία

Όπως παρατηρούμε στο πίνακα 5.5 το εύρος της τοπικά εκτιμώμενης τιμής είναι από 3.517 ευρώ ανά στρέμμα μέχρι 16.836 ευρώ ανά στρέμμα. Παρατηρούμε ότι ανάμεσα στις δύο μεθόδους υπάρχουν διαφορές ως προς τη χαμηλότερη εκτιμώμενη τιμή που μπορεί να υπάρξει σε μια περιοχή. Δηλαδή με τη μέθοδο της Γεωγραφικά Σταθμισμένης Παλινδρόμησης η ελάχιστη τοπικά εκτιμώμενη τιμή το 2012

υπολογίσθηκε σε 845,41 ευρώ ανά στρέμμα ενώ με τη μέθοδο της χωρικής παλινδρόμησης η ελάχιστη τοπικά εκτιμώμενη τιμή υπολογίσθηκε σε 3.517 ευρώ ανά στρέμμα. Όσον αφορά την μέγιστη τιμή, στη μέθοδο της Γεωγραφικά Σταθμισμένης Παλινδρόμησης η μέγιστη τοπικά εκτιμώμενη τιμή υπολογίσθηκε σε 14.739,07 ευρώ ανά στρέμμα ενώ με τη μέθοδο της χωρικής παλινδρόμησης η μέγιστη τοπικά εκτιμώμενη τιμή υπολογίσθηκε σε 16.836 ευρώ ανά στρέμμα.

Πινάκας 5.6: Ανάλυσης Χωρικής παλινδρόμησης για το 2017

		z-value	Probability
R²	0,13		
Log likelihood	-3.103,89		
AIC	6.213,78		
Σταθερά	2.635,81	5,84	0.00000
Στρεμματική απόδοση	2,879	5,37	0.00000

Πηγή: Ιδία Επεξεργασία

Ο συντελεστής προσδιορισμού είναι 0,13 που σημαίνει ότι το 13% των εκτιμώμενων τιμών των αγροτεμαχίων επεξηγείται από την στρεμματική απόδοση που υπάρχει σε ένα «Καποδιστριακό» δήμο. Όπως βλέπουμε από το παραπάνω πίνακα μας δίνει τις τιμές για τον έλεγχο σημαντικότητας. Η τιμή της «z-value» της στρεμματικής απόδοσης είναι 5,3 και η τιμή της «z-value» της σταθεράς 5,8. Από τις παραπάνω τιμές συμπεραίνεται ότι το μοντέλο μας είναι στατιστικά σημαντικό.

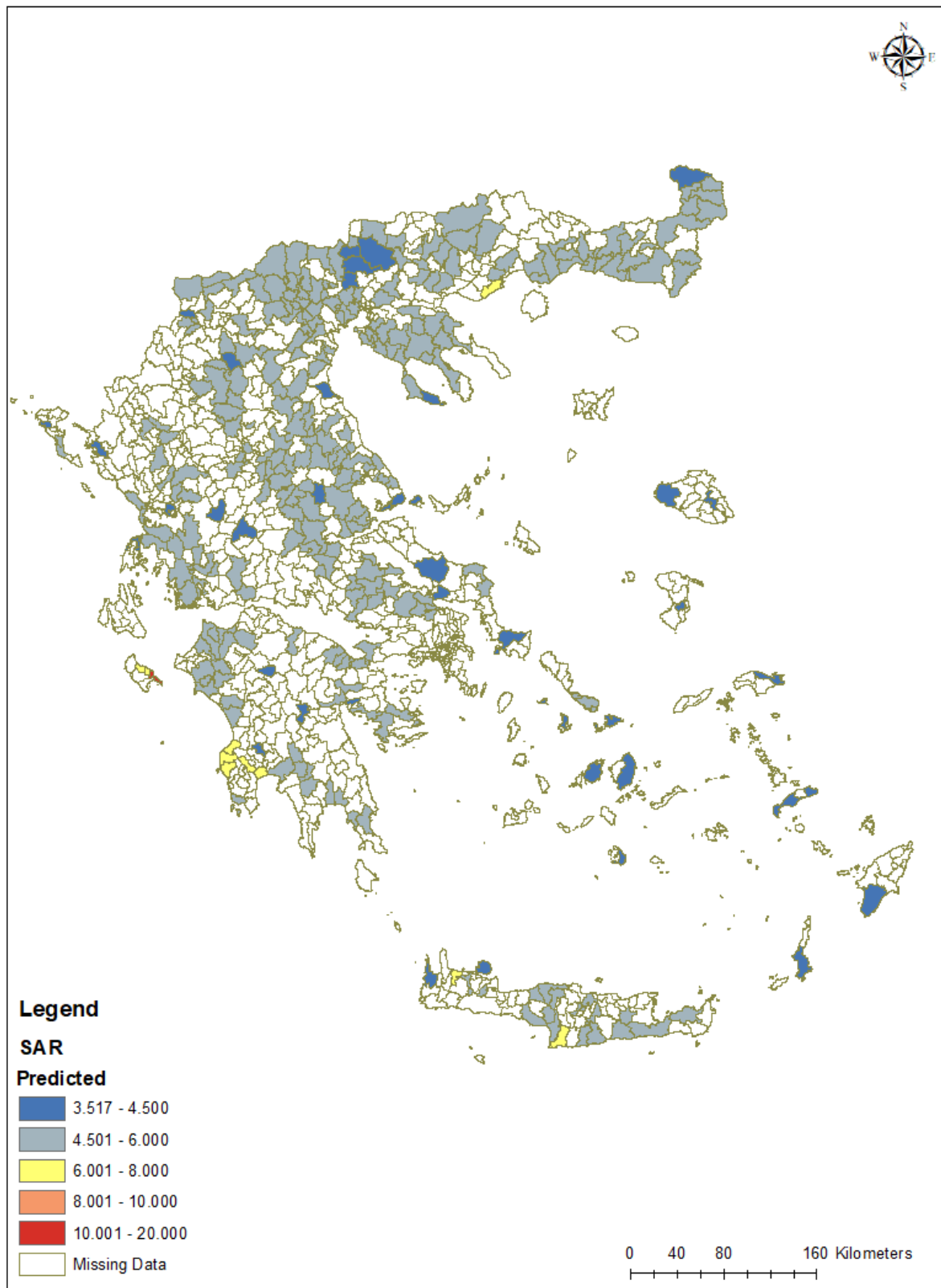
Πινάκας 5.7: Εύρος τιμών Χωρικής παλινδρόμησης για το 2017

Εύρος	Εύρος Τοπικά εκτιμώμενης τιμής
Min	2.766
Max	13.070

Πηγή: Ιδία Επεξεργασία

Όπως παρατηρούμε στο πίνακα 5.7 το εύρος της τοπικά εκτιμώμενης τιμής είναι από 2.766 ευρώ ανά στρέμμα μέχρι 13.070 ευρώ ανά στρέμμα. Παρατηρούμε ότι ανάμεσα στις δύο μεθόδους υπάρχουν διαφορές ως προς τη χαμηλότερη εκτιμώμενη τιμή που μπορεί να υπάρξει σε μια περιοχή. Δηλαδή με τη μέθοδο της Γεωγραφικά Σταθμισμένης Παλινδρόμησης η ελάχιστη τοπικά εκτιμώμενη τιμή υπολογίσθηκε σε 1.375,68 ευρώ ανά στρέμμα ενώ με τη μέθοδο της χωρικής παλινδρόμησης η ελάχιστη τοπικά εκτιμώμενη τιμή υπολογίσθηκε σε 2.766 ευρώ ανά στρέμμα. Όσο αφορά την μέγιστη τιμή, με τη μέθοδο της Γεωγραφικά Σταθμισμένης Παλινδρόμησης η μέγιστη τοπικά εκτιμώμενη τιμή υπολογίσθηκε σε 17.760,53 ευρώ ανά στρέμμα ενώ με τη μέθοδο της χωρικής παλινδρόμησης η μέγιστη τοπικά εκτιμώμενη τιμή υπολογίσθηκε σε 13.070 ευρώ ανά στρέμμα. Επίσης παρατηρείτε ότι το εύρος των τοπικά εκτιμώμενων τιμών της χωρικής παλινδρόμησης είναι μικρότερο σε σχέση με τη μέθοδο της Γεωγραφικά Σταθμισμένης Παλινδρόμησης.

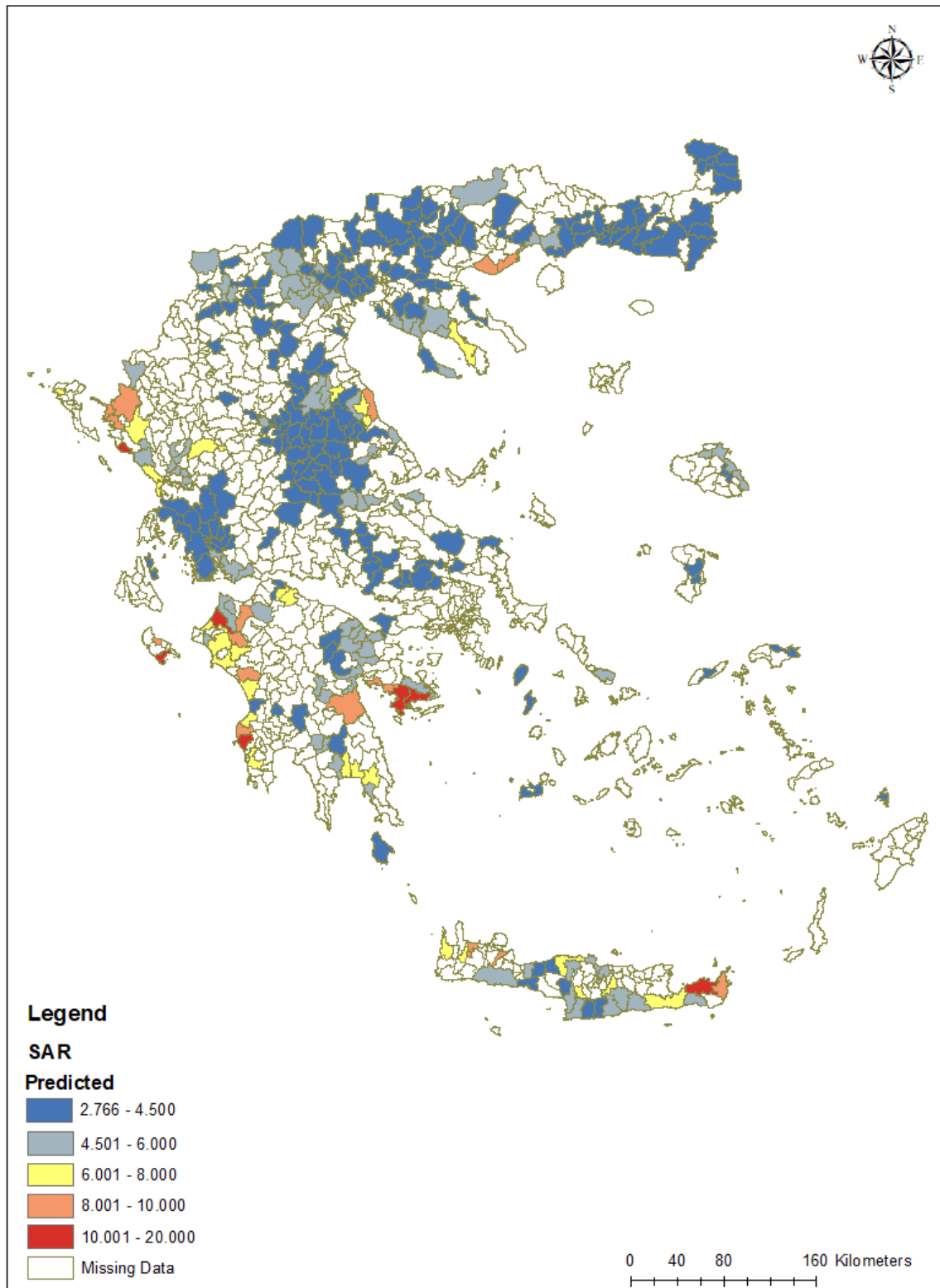
Χάρτης 5.4: Τοπικά Εκτιμώμενες Τιμές της Χωρικής Παλινδρόμησης για το 2012



Πηγή: Ιδία Επεξεργασία

Στο χάρτη 5.4 παρατηρούμε ότι οι χαμηλότερες τοπικά εκτιμώμενες τιμές εμφανίζονται στις περιοχές της Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης και στους «Καποδιστριακούς» δήμους της Θεσσαλίας και Στερεάς Ελλάδας. Στον αντίποδα οι μεγαλύτερες τοπικά εκτιμώμενες τιμές παρουσιάζονται σε «Καποδιστριακούς» δήμους της Μεσσηνίας και της Ζακύνθου. Παρατηρούμε ότι στα δυο μοντέλα υπάρχουν διαφορές και συγκεκριμένα με τη χρήση της χωρικής οικονομετρίας οι περισσότερες εκτιμώμενες τιμές είναι μέχρι 6.000 ευρώ ανά στρέμμα.

Χάρτης 5.5: Τοπικά Εκτιμώμενες Τιμές της Χωρικής Παλινδρόμησης για το 2017



Πηγή: Ιδία Επεξεργασία

Στο χάρτη 5.5 παρατηρούμε ότι οι χαμηλότερες τοπικά εκτιμώμενες τιμές εμφανίζονται στις περιοχές της Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης και στους «Καποδιστριακούς» δήμους της Θεσσαλίας και Στερεάς Ελλάδας. Στον αντίποδα οι μεγαλύτερες τοπικά εκτιμώμενες τιμές παρουσιάζονται σε «Καποδιστριακούς» δήμους των νομών της Μεσσηνίας, της Ηλείας, του Λασιθίου, των Χανίων και της Αργολίδας. Παρατηρούμε ότι στα δυο μοντέλα για το 2017 υπάρχουν διαφορές αφού όπως διαπιστώνεται απουσιάζουν σε μεγάλο βαθμό οι μεσαίες τοπικά εκτιμώμενες τιμές με τη χρήση της Χωρικής Παλινδρόμησης ενώ με τη χρήση της Γεωγραφικά Σταθμισμένης Παλινδρόμησης είναι πιο πολλοί οι «Καποδιστριακοί» δήμοι με υψηλές τοπικά εκτιμώμενες τιμές.

Συμπεράσματα

Καταλυτικό ρόλο στην εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής συντέλεσε το γεγονός ότι αλληλοτροφοδοτήθηκε η στατιστική και η οικονομετρία με τις σύγχρονες μεθόδους της τεχνολογίας όπως είναι τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών.

Η εκτίμηση της Γεωργικής Γης αποτελεί έναν από τους σημαντικούς κλάδους της οικονομίας και γενικότερα της οικονομικής ανάπτυξης. Η διαδικασία της μαζικής εκτίμησης αγροτεμαχίων με τη βοήθεια της συνάρτησης παραγωγής «Leontief» είναι ένας γρήγορος τρόπος αποτύπωσης των επικρατουσών τιμών στις περιοχές αυτές ανάλογα τη στρεμματική τους απόδοσης. Αυτό είναι σημαντικό καθώς γίνεται μια πρότυπη προσπάθεια για μελλοντικές επενδύσεις στο κλάδο αυτό.

Η αξία των αγροτεμαχίων, μπορεί να επηρεαστεί από πολλούς παράγοντες. Οι παράγοντες αυτοί μπορεί να είναι ανεξάρτητοι από αυτό καθαυτό το αγροτεμάχιο, όπως είναι το έδαφος, οι καιρικές συνθήκες, η ύπαρξη αγροτικών δρόμων, η προσβασιμότητα και η άρδευση. Επειδή ακριβώς είναι δύσκολη η συλλογή αυτών των μεταβλητών, η μαζική εκτίμηση μας δίνει μια εικόνα των τιμών που επικρατούν στην αντίστοιχη περιοχή. Αυτό απαιτεί καλή γνώση του γεωγραφικού χώρου, γνώση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών καθώς και το σημαντικότερο που είναι η Χωρική Οικονομετρία.

Η παρούσα διπλωματική εργασία αποσκοπεί στο να διαμορφώσει ένα οικονομετρικό υπόδειγμα, μέσω μιας ολοκληρωμένης θεωρητικής και μεθοδολογικής προσέγγισης, που θα στοχεύει στην ανάλυση της αξίας των αγροτεμαχίων ανά γεωγραφική περιοχή. Αυτή η ανάλυση δεν θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί δίχως την χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών. Στο πρώτο μέρος της έρευνας η εφαρμογή τους βοήθησε στην χωρική αποτύπωση των αγροτεμαχίων. Στο δεύτερο μέρος ακολούθησε η εφαρμογή της συνάρτησης παραγωγής «Loentief» προκειμένου να δημιουργηθεί μια νέα μέθοδος μαζικής αποτίμησης αξιών αγροτεμαχίων.

Συστατικό στοιχείο των παραπάνω διαδραμάτισε η θεωρητική μελέτη της χωρικής ανάλυσης καθώς και η εφαρμογή της χωρικής οικονομετρίας στην μελέτη των αξιών αγροτεμαχίων. Πρόκειται για μια προσπάθεια επέκτασης και προσαρμογής της κλασικής παλινδρόμησης σε χωρικά δεδομένα ώστε να μας οδηγήσει σε

ασφαλέστερα αποτελέσματα και συμπεράσματα λαμβάνοντας υπόψη τις ιδιομορφίες του χώρου.

Στην ανάλυσή μας παρατηρήσαμε ότι οι τιμές των αγροτεμαχίων και με τις δυο μεθόδους της χωρικής οικονομετρίας τείνουν να είναι ομοιογενείς ανά περιοχές. Παρουσιάζουν δηλαδή ένα είδος χωρικής ομοιομορφίας ως προς την αξία τους. Αυτό δεν είναι παράλογο αν αναλογισθεί κανείς ότι σε επίπεδο δήμων και κοινοτήτων δεν αλλάζουν σε σημαντικό βαθμό οι αξίες των αγροτεμαχίων. Σε αυτό συντελεί το γεγονός ότι δεν αλλάζουν πολύ οι οικονομικοί, γεωμορφολογικοί και περιβαλλοντικοί παράγοντες ώστε να συντελέσουν σε μεγάλες αλλαγές.

Τέλος, η θεωρητική και πρακτική μελέτη του επιστημονικού κλάδου της χωρικής οικονομετρίας αποτέλεσε το έναυσμα της ενασχόλησης μου με ένα τέτοιο πρωτότυπο και ενδιαφέρον θέμα. Η χωρική διάσταση των δεδομένων μας με τη βοήθεια σύγχρονων εργαλείων προσδίδουν μια αξιόπιστη ερμηνεία των οικονομικών φαινομένων που συντελούνται.

Βιβλιογραφία

Ελληνόγλωσση

- Καραγάνης Αναστάσιος. (1999). Διδακτορική Διατριβή: *Πολυμετάβλητα Υποδείγματα Ανάλυσης Περιφερειακής Οικονομικής Πολιτικής*, Αθήνα: Πάντειο Πανεπιστήμιο
- Καραγάνης Αναστάσιος. (2019). *Σημειώσεις Χωρικής Οικονομικής*, Πάντειο Πανεπιστήμιο
- Καραγάνης Αναστάσιος, Τασούλης Αντώνιος, Παππάς Κωνσταντίνος-Βασίλειος. (2019). *Επισκόπηση του αγροτικού χώρου στην Ελλάδα και παραγωγικότητα*, Εισήγηση στο 17ο Τακτικό Εθνικό Επιστημονικό Συνέδριο Ευρωπαϊκής και Διεθνούς Εταιρείας Περιφερειακής Επιστήμης, Αθήνα
- Κουτσόπουλος Κωστής. (2005). *Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών και ανάλυση χώρου*, Αθήνα: Εκδόσεις Παπασωτηρίου
- Μανιάτης Γιάννης. (1996). *Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών*, Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Ζήτη
- Παπαδασκαλόπουλος Αθανάσιος. (2000). *Μέθοδοι περιφερειακής ανάλυσης*, Αθήνα: Εκδόσεις Παπαζήση
- Παπαευθυμίου Ιωάννης, Βλαστός Θάνας. (2010). *Συγκοινωνιακές υποδομές και αξία ακινήτων στην περιοχή των Μεσογείων Αττικής*, 9^ο Πανελλήνιο Γεωγραφικό Συνέδριο
- Στάμου Μαριάνθη, Μιμής Άγγελος, Καραγάνης Αναστάσιος. (2013). *Χωρικά Οικονομικά Υποδείγματα στην εκτίμηση των τιμών των ακινήτων*, 1^ο Συνέδριο Χωρικής Ανάλυσης: Πρακτικά, Αθήνα
- Τραγάκη Αλεξάνδρα. (2001). *Πανεπιστημιακές Σημειώσεις στις ποσοτικές μεθόδους για γεωγράφους*, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο Αθηνών
- Χρήστου Γεώργιος. (2011). *Εισαγωγή στην Οικονομική*, Αθήνα: Εκδόσεις Gutenberg

Ξενόγλωσση

- Alireza Eslami, Bahman Sotoudeh Foumani, Rahim Khazraei, Zahra Pourjafar, Kobra Ghaebi, Salma Dehghanzad, Zeinab Karimi and Roghayyeh

- Kheirandish. (2011). *Implementation of GIS in Natural Resources*, Annals of Biological Research, 2 (5) :533-540
- Assilzadeh Hamid, Levy K. Jason και Xin Wang. (2010). *Remote Sensing 2*, Remote Sensing 2010, 2, 2259-2273; doi:10.3390/rs2092259
 - Baharuddin, Suharningsih και Brodjol Sutijo Suprih Ulama. (2014). *Geographically Weighted Regression Modeling for Analyzing Spatial Heterogeneity on Relationship between Dengue Hemorrhagic Fever Incidence and Rainfall in Surabaya, Indonesia*, Modern Applied Science; Vol. 8, No.3, Canadian Center of Science and Education
 - Baumgartner F. Michael και Apfl M. Gabriela. (1996). *Remote sensing and geographic information systems*. Hydrological Sciences Journal, 41:4, 593-607, DOI: 10.1080/02626669609491527
 - Baumol William J. (2000). *Leontief's Great Leap Forward: Beyond Quesnay, Marx and von Bortkiewicz*, Economic Systems Research, 12:2, 141-152, DOI:10.1080/09535310050005662
 - Brunsdon Chris, Fotheringham A. Stewart and Charlton Martin E. (2002). *Geographically Weighted Regression: The Analysis of Spatially Varying Relationships*, West Sussex, England: John Wiley and Sons Ltd
 - Cancas M., Font F. και Gay M. (2000). *Principles of Geographic Information Systems used for Earth Observation Data*, Kluwer Academic Publishers
 - Cremons, Christopher. (2012). *GIS Implementation in Local Government: A Financial and Management Case Study Analysis*. Volume 14, Papers in Resource Analysis. 12 pp. Saint Mary's University of Minnesota Central Services Press. Winona, MN. Εύρεση στις 15/6/2019 από <http://www.gis.smumn.edu>
 - Culley James. (2010). *State of play of GIS usage in the Real Estate Industry*, Εύρεση στο: https://eres.org/eres2010/contents/papers/eres2010_306_Culley_CURRENT_USE_OF_GIS_I.pdf
 - Diewert E. Walter. (1971). *An Application of the Shephard Duality Theorem: A Generalized Leontief Production Function*, Journal of Political Economy, vol. 79, issue 3, 481-507

- Dobos Imre & Floriska Adél. (2005). *A Dynamic Leontief Model with Non-renewable Resources*, Economic Systems Research, 17:3, 317-326, DOI: 10.1080/09535310500221856
- Dueker Kenneth J. (1987). *Geographic Information Systems and Computer-Aided Mapping*, Journal of the American Planning Association, 53:3, 383-390, DOI: 10.1080/01944368708976457
- France-Mensah Jojo, O'Brien J. William, Khwaja Nabeel and Bussell C. Loyl. (2017). *GIS-based visualization of integrated highway maintenance and construction planning: a case study of Fort Worth, Texas*, Visualization in Engineering 5:7 DOI 10.1186/s40327-017-0046-1
- Getnet Feyissa, Gete Zeleke, Ephrem Gebremariam και Woldeamlak Bewket. (2018). *GIS based quantification and mapping of climate change vulnerability hotspots in Addis Ababa*, Geoenvironmental Disasters (2018) 5:14 <https://doi.org/10.1186/s40677-018-0106-4>
- Goodchild Michael F. (2009). *Geographic information systems and science: today and tomorrow*, Annals of GIS, 15:1, 3-9, DOI: 10.1080/19475680903250715
- Kalogirou Stamatis & Hatzichristos Thomas. (2007). *A Spatial Modelling Framework for Income Estimation*, Spatial Economic Analysis, 2:3, 297-316, DOI: 10.1080/17421770701576921
- Kurz Heinz D & Neri Salvadori. (2000). *The Dynamic Leontief Model and the Theory of Endogenous Growth*, Economic Systems Research, 12:2, 255-265, DOI: 10.1080/09535310050005734
- Laumakis J. Paul. (2008). *Analyzing Company Economics Using the Leontief Open Production Model*, PRIMUS, 18:5, 429-440, DOI: 10.1080/10511970701245073
- Malczewski Jacek, Anneliese Poetz and Luigi Iannuzzi. (2004). *Spatial Analysis of Residential Burglaries in London*, *The Great Lakes Geographer*, Vol. 11, No. 1, 2004, Ontario
- Mikulas Luptacik & Bernhard Böhm. (1999). *A Consistent Formulation of the Leontief Pollution Model*, Economic Systems Research, 11:3, 263-276, DOI:10.1080/09535319900000018

Open Production Model, PRIMUS, 18:5, 429-440, DOI: 10.1080/10511970701245073

- Podor Andrea. (2010). *GIS Application in Real Estate Investment*, Scientific Journal of Riga Technical University Economics and Business. Economy: Theory and Practice
- Robinson Arthur, Morrison Joel, Muehrcke Phillip, Kimerling Jon, Guphill Stephen. (1995). *Elements of Cartography*, John Wiley & Sons, Inc
- Shuntaro Shishido , Makoto Nobukuni , Kazumi Kawamura , Takahiro Akita & Shunichi Furukawa. (2000). *An International Comparison of Leontief Input-Output Coefficients and its Application to Structural Growth Patterns*, Economic Systems Research, 12:1, 45-64, DOI: 10.1080/095353100111272.