

Χάρος αειχώρος

ΚΕΙΜΕΝΑ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ, ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

ΤΟΜΟΣ 3
VOLUME 3

ΤΕΥΧΟΣ 1
ISSUE 1

ΜΑΪΟΣ 2004
MAY 2004



ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ - Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

ΚΟΚΚΩΣΗΣ ΧΑΡΗΣ

ΜΠΕΡΙΑΤΟΣ ΗΛΙΑΣ

ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ ΔΗΜΗΤΡΗΣ

ΠΕΤΡΑΚΟΣ ΓΙΩΡΓΟΣ

ΓΟΥΣΙΟΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ

ΔΕΦΝΕΡ ΑΛΕΞΗΣ

ΨΥΧΑΡΗΣ ΓΙΑΝΝΗΣ

ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΣΥΝΤΑΞΗΣ

Αραβαντινός Αθανάσιος	- ΕΜΠ
Ανδρικόπουλος Ανδρέας	- Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Βασενχόβεν Λουδοβίκος	- ΕΜΠ
Γιαννακούρου Τζίνα	- ΥΠΕΧΩΔΕ
Γιαννιάς Δημήτρης	- Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Δελλαδέτσιμας Παύλος	- Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο
Δεμαθάς Ζαχαρίας	- Πάντειο Πανεπιστήμιο
Ιωαννίδης Γιάννης	- Tufts University, USA
Καλογήρου Νίκος	- ΑΠΘ
Καρύδης Δημήτρης	- ΕΜΠ
Κοσμόπουλος Πάνος	- ΔΠΘ
Κουκλέλη Ελένη	- University of California, USA
Λαμπριανίδης Λόης	- Πανεπιστήμιο Μακεδονίας
Λουκάκης Παύλος	- Πάντειο Πανεπιστήμιο
Λουρή Ελένη	- Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Μαντουβάλου Μαρία	- ΕΜΠ
Μελαχροινός Κώστας	- University of London, Queen Mary, UK
Μοδινός Μιχάλης	- Εθν. Κέντρο Περιβ. και Αειψ. Ανάπτυξης (ΕΚΠΑΑ)
Μπριασούλη Ελένη	- Πανεπιστήμιο Αιγαίου
Παπαθεοδώρου Ανδρέας	- University of Surrey, UK
Πρεβελάκης Γεώργιος-Στυλ.	- Universite de Paris I, France
Φωτόπουλος Γιώργος	- Πανεπιστήμιο Πατρών
Χαστάογλου Βίλμα	- ΑΠΘ

Διεύθυνση:

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας

και Περιφερειακής Ανάπτυξης

Περιοδικό ΑΕΙΧΩΡΟΣ

Πεδίον Άρεως, 38334 ΒΟΛΟΣ

<http://www.prd.uth.gr/aeihoros> e-mail: aeihoros@prd.uth.gr

τηλ.: 24210 - 74456 fax: 24210 - 74380



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

Επιστημονικό Περιοδικό

αειχώρος



Περιεχόμενα

	Εισαγωγή	4
	Πετράκος Γ.	6
	Περιφερειακές ανισότητες και περιφερειακή πολιτική στην Ελλάδα	
	Οικονόμου Δ.	32
	Η περιφερειακή διάσταση του Γ Κοινοτικού Πλαισίου Στήριξης: Πρώτες εκτιμήσεις	
	Ψυχάρης Γ.	56
	Περιφερειακή πολιτική και περιφερειακά προγράμματα των Κοινοτικών Πλαισίων Στήριξης της Ελλάδας: Αποτίμηση και προοπτικές	
	Ροβολής Α.	80
	Είναι "Οικονομική" η Οικονομική Ανάλυση του Χώρου; Περιφερειακή Επιτήρηση, Οικονομική Γεωγραφία και "Γεωγραφικά Οικονομικά"	
	Καραγάνης Α.	102
	Η επίδραση του χώρου στην αποτελεσματικότητα της παραγωγικής διαδικασίας στις μικροπεριφέρειες της ελληνικής οικονομίας	
	ΘΕΜΑΤΑ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ	
	Μανωλάς Γ., Τραγάκη Α.	130
	Η Οικονομική Πολιτική στο Χώρο της Ευρωζώνης: Θεσμική Βάση, Φορείς Δράσης και Πλαίσιο Πολιτικής	
	Μπαλτάς Ε.	158
	Η ανάλυση των υδατικών διαμερισμάτων της χώρας στην εφαρμογή της οδηγίας πλαίσιο για τα νερά	
	ΣΤΑΥΡΟΔΡΟΜΙΑ ΤΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	
	Ψυχάρης Γ.	
	ERSA, Πόρτο, 2004	182
	ERSA, Άμστερνταμ, 2005	184
	ERSA, Βόλος, 2006 (αναγγελία)	186
	ΚΡΙΤΙΚΕΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΙΣ	
	Ανδρικοπούλου Ε.	188
	Γ.Πετράκος, Γ. Ψυχάρης, Περιφερειακή Ανάπτυξη στην Ελλάδα	
	Οικονόμου Δ.	194
	Γρ. Καυκαλάς (επ.), Ζητήματα Χωρικής Ανάπτυξης. Θεωρητικές προσεγγίσεις και πολιτικές	
	ΑΠΟΨΕΙΣ	198
	Συνέντευξη με τον Masahisa Fujita	200

Η επίδραση του χώρου στην αποτελεσματικότητα της παραγωγικής διαδικασίας στις μικροπεριφέρειες της ελληνικής οικονομίας

Αναστάσιος Καραγάνης
 Λέκτορας, Πάντειο Πανεπιστήμιο

Περίληψη

Σκοπός του άρθρου είναι η ανάλυση της χωρικής διάρθρωσης της επιχειρηματικής δραστηριότητας στην Ελλάδα. Σε συναθροισμένα δεδομένα επιχειρήσεων εφαρμόζεται η μέθοδος DEA και υπολογίζεται ο τοπικός συντελεστής Moran και εξάγονται συμπεράσματα για τις χωρικές αλληλεπιδράσεις και τη μορφή της αγοράς των περιφερειακών οικονομιών. Η δομή της ελληνικής οικονομίας δεν είναι ανταγωνιστική και έχει πολικό χαρακτήρα. Οι μικροπεριφέρειες συγκροτούν σχετικά ομοιογενείς συστάδες μικροπεριφερειών με παρόμοια χαρακτηριστικά ανταγωνισμού. Σε ανταγωνιστικό περιβάλλον λειτουργούν οι μικροπεριφέρειες με χαμηλή τεχνική αποτελεσματικότητα, ενώ οι σχετικά περισσότερο τεχνικά αποτελεσματικές συγκροτούν συστάδες με χαρακτηριστικά ατελούς ανταγωνισμού και βρίσκονται κυρίως στην περιφέρεια Αττικής και δευτερευόντως στην περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας.

Λέξεις κλειδιά

Χωρική αποτελεσματικότητα, DEA, τοπικός συντελεστής MORAN, μικροπεριφέρειες.

Spatial inefficiency of production in Small Areas in Greek economy

The aim of this paper is the analysis of spatial structure of business activity in Greece. Firstly, the concepts of small area and spatial efficiency are defined. Then DEA methodology is applied on spatially aggregated business data and finally global and local Moran coefficients are estimated on efficiency scores. Conclusions for the spatial interdependencies

and the structure of regional economies are extracted on the basis of the spatial distribution of efficiency. The structure of Greek economy is not competitive and has polar characteristics. Small areas are grouped into homogenous clusters and form micro regions with similar characteristics of competition. Small areas with low technical efficiency operate usually in competitive environment, while more technically efficient small areas form clusters with characteristics of incomplete competition, enveloped by less efficient small areas. Finally, efficient small areas are located mainly in Attica and Salonica.

Keywords

Spatial efficiency, DEA, local Moran coefficient, small area.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σκοπός του άρθρου είναι η ανάλυση της χωρικής διάρθρωσης της επιχειρηματικής δραστηριότητας στην Ελλάδα. Πιο συγκεκριμένα εκτιμάται η αποτελεσματικότητα της επιχειρηματικής δραστηριότητας, εξετάζονται οι χωρικές αλληλεπιδράσεις και εξάγονται συμπεράσματα για τη μορφή της αγοράς και των περιφερειακών οικονομιών. Επιχειρηματική δραστηριότητα ασκούν οι επιχειρήσεις, οι οποίες είναι τεχνικές μονάδες που παράγουν εμπορεύματα (Henderson και Quandt, 1980: 64). Οι επιχειρήσεις, σύμφωνα με τις αποφάσεις του επιχειρηματία, μετασχηματίζουν εισροές σε εκροές με τον περιορισμό της συνάρτησης παραγωγής. Η οικονομική έννοια της συνάρτησης παραγωγής είναι η γενίκευση της σαφώς ορισμένης τεχνικής διαδικασίας για την παραγωγή ενός συγκεκριμένου εμπορεύματος, σε συναθροίσεις υψηλότερου επιπέδου όπως επιχειρήσεις, κλάδοι οικονομικής δραστηριότητας ή και ολόκληρες οικονομίες που εμπλέκονται στο μετασχηματισμό του κεφαλαίου και της εργασίας σε προϊόν μέσω μίας ασαφώς ορισμένης παραγωγικής διαδικασίας (Greene, 1999: 83). Στο σημείο αυτό πρέπει να σημειωθεί ότι η ανάλυση των οικονομικών επιπτώσεων στο χώρο από συναθροισμένα στοιχεία στρεβλώνει τις τοπικές ιδιαιτερότητες του υπό μελέτη φαινομένου (Anselin, 1988: 12). Τούτο σημαίνει πως η χωρική ανάλυση της αποτελεσματικότητας στην παραγωγική διαδικασία πρέπει να γίνεται σε όσο το δυνατόν χαμηλότερο γεωγραφικό επίπεδο αναφοράς.

Αρχικά, η χωρική αποτελεσματικότητα ορίσθηκε ως το κόστος προσπέλασης ή διανομής, που σχετίζεται με μία δεδομένη χωρική κατανομή δραστηριοτήτων, σε σύγκριση με το κόστος, που σχετίζεται με την άριστη δυνατή κατανομή χωρικών δραστηριοτήτων (Fisher και Rushton, 1999: 84). Η μέγιστη χωρική αποτελεσματικότητα επιτυγχάνεται όταν το κόστος προσπέλασης ή διανομής της κάθε φορά εξεταζόμενης θέσης ταυτίζεται με το κόστος της άριστης θέσης. Ο λόγος κόστους στην άριστη θέση είναι μονάδα. Η ύπαρξη άριστης θέσης εμπειρικά, εξασφαλίστηκε από τους Fisher και Rushton με την εισαγωγή της σχετικής χωρικής

αποτελεσματικότητας, η οποία μετριέται με το λόγο του κόστους προσπέλασης ή διανομής της θέσης με τον πλησιέστερο προς τη μονάδα λόγο κόστους, προς το κόστος της εξεταζόμενης κάθε φορά θέσης. Αντικατέστησαν δηλαδή την έννοια της άριστης θέσης, με την έννοια της θέσης με το καλύτερο εμπειρικά παρατηρούμενο αποτέλεσμα. Οπότε καθώς ο λόγος κόστους της οποιασδήποτε θέσης προς το λόγο της σχετικά άριστης θέσης προσεγγίζει τη μονάδα αυξάνει η αποτελεσματικότητα. Αντίθετα συγκριτικό χωρικό μειονέκτημα παρουσιάζουν οι χωρικές μονάδες με χαμηλό λόγω κόστους.

Η έννοια του συγκριτικού χωρικού μειονεκτήματος προτείνεται επίσης ως ένα συνολικό μέτρο για τις ανάγκες ενίσχυσης μίας περιφέρειας προκειμένου να βελτιώσει την τοπική της οικονομία (Athanasopoulos, 1996: 442). Σύμφωνα με αυτόν τον ορισμό μία περιφέρεια θεωρείται σχετικά μειονεκτούσα, αν υπάρχει κάποια άλλη περιφέρεια, ή ομάδα περιφερειών, με ίδιο ή χειρότερο οικονομικό περιβάλλον, που απολαμβάνει όμως υψηλότερο επίπεδο οικονομικών αξιών.

Η συγκριτική χωρική αποτελεσματικότητα χρησιμοποιείται επίσης για την αξιολόγηση θέσεων στις οποίες έχουν εγκατασταθεί διάφορες δραστηριότητες (Desai, 1994: 238). Το πρόβλημα που αντιμετωπίζεται είναι η επιλογή μεταξύ της επέκτασης υφιστάμενων δραστηριοτήτων, ή η δημιουργία νέων κέντρων παροχής σε νέες θέσεις. Οι Desai κ.ά. επιλύουν το πρόβλημα θεωρώντας δεδομένο τον παρεχόμενο όγκο υπηρεσιών και βελτιώνουν τη συγκριτική χωρική αποτελεσματικότητα μειώνοντας το κόστος προσπέλασης και διανομής, όπου το κόστος προσπέλασης και διανομής είναι μία επιπλέον εισροή.

Ανάλογο πρόβλημα επιλογής τόπου εγκατάστασης για αλυσίδα υποκαταστημάτων λιανικής πώλησης αντιμετωπίστηκε με τον αντίστροφο τρόπο. (Cook και Green, 2003: 78-79). Κάθε υποκατάστημα θεωρήθηκε ότι έχει συγκεκριμένες ποσότητες εισροών και τίθεται σε αυτό ο στόχος των μεγαλύτερων δυνατών πωλήσεων. Οι Cook και Green θεώρησαν ότι τα υποκαταστήματα δραστηριοποιούνται σε ανταγωνιστική αγορά, οπότε μπορούν να διαθέτουν οποιαδήποτε ποσότητα εκροών. Επιπλέον, οι Cook και Green όρισαν τη σχετική χωρική αποτελεσματικότητα σε όρους τοπικής οικονομίας και όχι γεωγραφίας. Συγκεκριμένα αντικατέστησαν το λόγο προσπελασιμότητας με το λόγο της αξίας των απασχολούμενων πόρων προς το επιτευχθέν αποτέλεσμα του εξεταζόμενου υποκαταστήματος προς τα εμπειρικά παρατηρούμενα άριστα υποκαταστήματα.

Κοινό χαρακτηριστικό όλων των συγγραφέων είναι η έμμεση ενσωμάτωση του παράγοντα χώρου στην ανάλυση, ως μία πρόσθετη εισροή, χωρίς να λαμβάνεται υπόψη η γεωγραφία του οικονομικού συστήματος. Στο άρθρο αυτό αντίθετα ο παράγων χώρος ενσωματώνεται άμεσα. Τούτο διότι η οικονομική μονάδα που ασκεί επιχειρηματική δραστηριότητα, ταυτίζεται με τη χωρική μονάδα αφενός και η γεωγραφία της οικονομίας περιγράφεται ρητά με προκαθορισμένη μεταβλητή αφετέρου. Το άρθρο αποτελείται από την εισαγωγή όπου αναπτύσσεται ο προβληματισμός για την επίδραση του χώρου στην αποτελεσματικότητα της επι-

χειρηματικής δραστηριότητας και άλλες έξι ενότητες. Η δεύτερη ενότητα θέτει το ζήτημα της αξιολόγησης της παραγωγικής διαδικασίας ως προς το επίπεδο συνάθροισης των οικονομικών δραστηριοτήτων καθώς και το πρόβλημα της διαμέρισης του γεωγραφικού χώρου σε οικονομικές μικροπεριφέρειες. Η τρίτη ενότητα θεμελιώνει την έννοια της αποτελεσματικότητας σε χωρικό επίπεδο και καταλήγει στην επιλογή της μεθόδου DEA ως εμπειρικού υποδείγματος εκτίμησης. Η τέταρτη ενότητα εξειδικεύει τους συντελεστές χωρικής αυτοσυσχέτισης για την ερμηνεία της σχετικής χωρικής αυτοσυσχέτισης. Η πέμπτη ενότητα παρουσιάζει τα στατιστικά στοιχεία. Η έκτη ενότητα περιλαμβάνει τα αποτελέσματα της ανάλυσης και τέλος η έβδομη περιέχει τα συνοπτικά συμπεράσματα.

ΧΩΡΙΚΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΔΙΑΜΕΡΙΣΗ ΤΟΥ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ

Στο άρθρο, η εμπειρική ανάλυση της επιχειρηματικής δραστηριότητας ταυτίζεται με την παραγωγική διαδικασία, ενώ η χωρική διάρθρωση της οικονομίας ισοδυναμεί με τον έλεγχο των χωρικών επιδράσεων. Επομένως από εμπειρική σκοπιά το άρθρο έχει δύο στόχους. Πρώτον, εκτιμά την τεχνική αποτελεσματικότητα και την αποτελεσματικότητα κλίμακας της παραγωγικής διαδικασίας σε χωρικό επίπεδο και κατόπιν χαρακτηρίζει ως προς την αποτελεσματικότητα τις χωρικές μονάδες. Δεύτερον, εξετάζει την επίδραση που ασκεί ο παράγων χώρος στην διαμόρφωση του χωρικού προτύπου της αποτελεσματικότητας.

Η αποτελεσματικότητα ορίζεται ως η σχέση που υπάρχει ανάμεσα στην ποσότητα εκροής που πραγματικά παράγεται και σε μία ιδεατή ποσότητα εκροής (Greene, 1999: 84). Γενικά, η έννοια της αποτελεσματικότητας είναι ανάλογη της αριστοποίησης κατά Pareto, καθώς η παραγωγική διαδικασία σε κάποια χωρική μονάδα είναι αποτελεσματική αν και μόνο αν είναι αδύνατο να χρησιμοποιηθούν μικρότερες ποσότητες εισροών για να παραχθεί το τρέχον επίπεδο της εκροής, ή να παραχθεί περισσότερη ποσότητα εκροής με το δεδομένο επίπεδο απασχόλησης των εισροών. Η πρώτη περίπτωση εμφανίζεται όταν η τοπική οικονομία, θεωρούμενη ως μονάδα λήψης αποφάσεων, πρέπει να διεκπεραιώσει συγκεκριμένο ύψος παραγγελιών, οπότε οι μεταβλητές απόφασης είναι οι ποσότητες των εισροών. Η δεύτερη περίπτωση εμφανίζεται πολύ πιο συχνά στην περιφερειακή ανάλυση, δηλαδή ζητείται από τις τοπικές οικονομίες, που είναι προικισμένες με συγκεκριμένες ποσότητες εισροών, να παράγουν όσο περισσότερο μπορούν, αφού μπορούν να διαθέσουν το προϊόν αυτό στο σύνολο της οικονομίας (Coelli, 1996: 22).

Η ανάλυση της αποτελεσματικότητας σε όρους τοπικής οικονομίας συνεπάγεται τη συνάθροιση των παραγωγικών δραστηριοτήτων των επιχειρήσεων που είναι εγκατεστημένες ντός των ορίων της τοπικής οικονομίας. Το συναθροισμένο σύνολο παραγωγικών δυνατοτήτων είναι μία ποσότητα που περιγράφει τις παραχθείσες ποσότητες εκροών όλων των κλά-

δων της τοπικής οικονομίας, καθώς και τις ποσότητες των απασχολούμενων εισροών. Πιο συγκεκριμένα, το συναθροισμένο σύνολο παραγωγικών δυνατοτήτων είναι το άθροισμα των επιμέρους συνόλων παραγωγικών δυνατοτήτων του κάθε κλάδου παραγωγής (Varian, 1992: 339). Φυσικά, το σύνολο των παραγωγικών δυνατοτήτων κάθε κλάδου σε μία τοπική οικονομία είναι η συνάθροιση των παραγωγικών δυνατοτήτων των επιχειρήσεων, που δραστηριοποιούνται σε αυτόν και είναι εγκατεστημένες στην τοπική οικονομία. Αν το σύνολο των παραγωγικών δυνατοτήτων της κάθε επιχείρησης έχει τις επιθυμητές οικονομικές ιδιότητες για τη μεγιστοποίηση του κέρδους, ή την ελαχιστοποίηση του κόστους, τότε και η συμπεριφορά του συναθροισμένου μεγέθους έχει τις επιθυμητές οικονομικές ιδιότητες.

Ο παράγων χώρος αποτελείται από ένα σύνολο τοπικών οικονομιών ή μικροπεριφερειών. Ως μικροπεριφέρεια ορίζεται μία μικρή χωρική μονάδα για την οποία υπάρχουν στατιστικές παρατηρήσεις. Στατιστικά και κατά αναλογία με την εκτίμηση σε μικρές περιοχές, μια χωρική μονάδα μπορεί να θεωρηθεί μικρή αν σε αυτήν αντιστοιχεί παραγωγή q_j μικρότερη από το $1/10$ και μεγαλύτερη από το $1/10^6$ της παραγωγής της οικονομίας Q (Mukhopadhyay, 1998: 3). Αυτό σημαίνει πως η τοπική οικονομία κάθε μικροπεριφέρειας είναι πολύ μικρή σε σχέση με την συνολική οικονομία, ώστε δεν μπορεί να επηρεάζει τις τιμές και τις ποσότητες ισορροπίας. Η διαίρεση του χώρου σε μικροπεριφέρειες είναι αποτέλεσμα συνήθως οργανωτικών αναγκαιοτήτων της διοίκησης των επιχειρήσεων ή του δημόσιου τομέα, όπως οι περιοχές ευθύνης των υποκαταστημάτων ενός δικτύου, ή οι ταχυδρομικοί κωδικοί. Πιο συγκεκριμένα ο πεπερασμένος χώρος \mathcal{S} διαιρείται σε n μη επικαλυπτόμενες μικροπεριφέρειες A_j που όμως τον καλύπτουν εξαντλητικά. Αυτή η διαίρεση του χώρου έχει τις

ιδιότητες $\mathcal{S} = \bigcup_{j=1}^n A_j$ όσον αφορά τις μικροπεριφέρειες και $Q = \sum_{j=1}^n q_j$ όσον αφορά την

παραγωγή. Οι μικροπεριφέρειες επομένως είναι μία πεπερασμένη διαμέριση του χώρου, πράγμα που επιτρέπει τον ορισμό κατάλληλου μέτρου για τη γειτνίαση ή τη συνεκτικότητα του χώρου (Dhrymes, 1989: 18-19). Εμπειρικά, μία διαμέριση ενός γεωγραφικού χώρου σε μικροπεριφέρειες είναι επιτυχής αν ο δείκτης χωρικής συγκέντρωσης έχει χαμηλές τιμές (Zhou, 2004: 180). Έτσι, το πρώτο χαρακτηριστικό των μικροπεριφερειών είναι η διαίρεση του οικονομικού χώρου σε κάποιας αυθαίρετης μορφής διοικητική διαίρεση. Το δεύτερο χαρακτηριστικό είναι το πολύ μεγάλο πλήθος των μικροπεριφερειών. Τέλος το τρίτο χαρακτηριστικό είναι το ιδιαίτερα μικρό μέγεθος της κάθε μικροπεριφέρειας σε σχέση με το σύνολο του οικονομικού χώρου.

Υιοθετώντας το συμβολισμό του Kumbhakar, το σύνολο των δυνητικών παραγωγικών ικανοτήτων για την μικροπεριφέρεια j , $GR^j = (y_k, K_l, L_m)$, είναι οι οικονομικές και τεχνολογικές δυνατότητες της εξεταζόμενης μικροπεριφέρειας, που αποτελεί όλους δυνατούς συνδυασμούς εισροών κεφαλαίου και εργασίας (K_l και L_m) και εκροής (y_k). Η δε ποσότητα των εισ-

ροών σε κάθε μικροπεριφέρεια είναι πεπερασμένη. Για το σύνολο των δυνητικών παραγωγικών ικανοτήτων ισχύουν οι ακόλουθες παραδοχές:

1. $(0, K_l, L_m) \notin GR^j$, $(0, 0, L_m) \notin GR^j$, $(0, K_l, 0) \notin GR^j$ δηλαδή είναι αδύνατον να χρησιμοποιούνται εισροές χωρίς να παράγουν τίποτα, ή να υπάρχουν μικροπεριφέρειες με εισροές που αργούν. $(y_k, 0, 0) \in GR^j$, $(y_k, K_l, 0) \notin GR^j$, $(y_k, 0, L_m) \notin GR^j$, δηλαδή είναι αδύνατον να παραχθεί οτιδήποτε χωρίς να χρησιμοποιηθούν θετικές ποσότητες και των δύο εισροών. Τέλος μικροπεριφέρειες χωρίς οικονομική δραστηριότητα, δεν είναι μέλη του συνόλου GR^j , δηλαδή ισχύει $(0, 0, 0) \notin GR^j$.
2. Το GR^j είναι κλειστό σύνολο, έτσι ώστε να είναι δυνατή η ύπαρξη τεχνικά αποτελεσματικών λύσεων.
3. Το GR^j είναι φραγμένο για κάθε ζεύγος $(K_l, L_m) \in \mathfrak{R}_+^2$, που σημαίνει ότι οι πεπερασμένες ποσότητες των εισροών κεφαλαίου και εργασίας δεν μπορούν να παράγουν άπειρη ποσότητα εκροής.
4. $(y_k, K_l, L_m) \in GR \Rightarrow (y_r, K_s, L_t) \in GR \forall (y_k, -K_l, -L_m) \leq (y_r, -K_s, -L_t)$, δηλαδή το σύνολο των δυνητικών παραγωγικών ικανοτήτων είναι ισχυρά μονοτονικό, καθώς $\forall x, y \in \mathfrak{R}$ αν ισχύει $x \geq y \Rightarrow -x \leq -y$. Ειδικές περιπτώσεις είναι οι γραμμικές μεταβολές των εισροών ή της εκροής, δηλαδή:
 $An (y_k, K_l, L_m) \in GR^j \Rightarrow (y_k, \lambda K_l, \lambda L_m) \in GR^j$ για κάθε $\lambda \geq 1$.
 $An (y_k, K_l, L_m) \in GR^j \Rightarrow (\mu y_k, K_l, L_m) \in GR^j$ για κάθε $0 \leq \mu \leq 1$.
5. Το GR^j είναι ένα κυρτό σύνολο.

Από το σύνολο των δυνητικών παραγωγικών ικανοτήτων προκύπτει το σύνολο των δυνητικά παραγομένων ποσοτήτων εκροής. Τούτο περιλαμβάνει τα επίπεδα παραγωγής $P^j(K_l, L_m) = \{y_k : (y_k, K_l, L_m) \in GR^j\}$, που είναι εφικτά για κάθε ζεύγος εισροών $(K_l, L_m) \in \mathfrak{R}_+^2$ και ικανοποιεί τις ακόλουθες ιδιότητες:

1. Το $P^j(K_l, L_m)$ είναι ένα κλειστό σύνολο, επειδή είναι κλειστό και το σύνολο GR^j .
2. Το $P^j(K_l, L_m)$ είναι φραγμένο για κάθε ζεύγος εισροών $(K_l, L_m) \in \mathfrak{R}_+^2$ και περιλαμβάνει μόνο θετικές ποσότητες, επειδή είναι φραγμένο το σύνολο GR^j και περιλαμβάνει επίσης μόνο θετικές ποσότητες.
3. Το σύνολο των δυνητικά παραγομένων ποσοτήτων εκροής είναι ισχυρά μονοτονικό. Αν για δύο ζεύγη εισροών ισχύει $(K_s, L_t) \geq (K_l, L_m)$, τότε ισχύει και $P^j(K_s, L_t) \supseteq P^j(K_l, L_m)$ καθώς και αν ισχύει $y_k \leq y_r \in P^j(K_s, L_t)$, τότε ισχύει και $y_k \in P(K_s, L_t)$. Αυτό σημαίνει ότι το σύνολο $P^j(K_l, L_m)$ έχει ως μέλη του όλα τα επίπεδα εκροής που μπορούν να παραχθούν από τις διαθέσιμες εισροές. Ειδικές περιπτώσεις είναι οι γραμμικές μεταβολές των εισροών ή της εκροής, δηλαδή:
 $P^j(\lambda K_l, \lambda L_m) \supseteq P^j(K_l, L_m)$ για $\lambda \geq 1$.
 $y_k \in P^j(K_l, L_m) \Rightarrow \mu y_k \in P^j(K_l, L_m)$ για $\mu \in (0, 1]$.
4. Το σύνολο $P^j(K_l, L_m)$ είναι κυρτό για κάθε ζεύγος εισροών $(K_l, L_m) \in \mathfrak{R}_+^2$.

Το μέτωπο παραγωγής αντιπροσωπεύει την μέγιστη εκροή που μπορεί να παραχθεί από κάθε δεδομένο ζεύγος εισροών, είτε εναλλακτικά, την ελάχιστη απασχόληση εισροών που απαιτείται για την παραγωγή μιάς δεδομένης ποσότητας εκροής. Αντιπροσωπεύει το σημείο αναφοράς για τη μέτρηση της τεχνικής αποτελεσματικότητας στην παραγωγή, καθώς αποτελεί το ανώτατο όριο παραγωγικών δυνατοτήτων. Έτσι, μέτωπο παραγωγής είναι ο γεωμετρικός τόπος των σημείων που αντιστοιχεί στο μέγιστο επίπεδο εκροής που μπορεί να παραχθεί από ένα δεδομένο επίπεδο εισροών. Η αποτελεσματικότητα της χρησιμοποιούμενης τεχνολογίας παραγωγής αποτυπώνεται από τα μέτωπα παραγωγής και από τις συναρτήσεις απόστασης. Ένα μέτωπο παραγωγής είναι μια συνάρτηση $f^j(K_l, L_m) = \max\{y_k : y_k \in P(K_l, L_m)\}$ και εφόσον ορίζεται σε όρους του συνόλου των δυνητικά παραγομένων ποσοτήτων εκροής $P^j(K_l, L_m)$ που ικανοποιεί ορισμένες ιδιότητες, το ίδιο συμβαίνει και με το μέτωπο παραγωγής $f^j(K_l, L_m)$. Οι ιδιότητες αυτές είναι:

1. Το μέτωπο παραγωγής σε κάθε μικροπεριφέρεια j , $f^j(K_l, L_m)$ είναι άνω ημισυνεχής συνάρτηση στο \mathfrak{R}_+^2 . Αυτό προκύπτει από τον ορισμό του μετώπου παραγωγής καθώς ισχύει $y_k = f^j(K_l, L_m) \geq y_r = f^j(K_s, L_t)$, αφού το y_k είναι μέγιστο εξ ορισμού. Οπότε $\forall \varepsilon > 0$, ισχύει $y_k + \varepsilon > y_r$, [Kolmogorov κ.ά. 1970:110].
2. Επειδή για το μέτωπο παραγωγής ισχύει $f^j(K_l, L_m) > 0$, τότε ισχύει και $f^j(\lambda K_l, \lambda L_m) \rightarrow +\infty$, καθώς $\lambda \rightarrow +\infty$. Επειδή όμως οι εισροές στην μικροπεριφέρεια j είναι πεπερασμένες ποσότητες, το μέτωπο παραγωγής είναι επίσης συνάρτηση με πεπερασμένες τιμές. Τούτο όμως λαμβανομένης υπόψη της άνω ημισυνέχειας του, σημαίνει πως είναι φραγμένη συνάρτηση και μάλιστα φτάνει το ελάχιστο άνω φράγμα [Kolmogorov κ.ά., 1970: 111].
3. Το μέτωπο παραγωγής είναι ισχυρά μονοτονικό. Αν για δύο ζεύγη εισροών ισχύει $(K_s, L_t) \geq (K_l, L_m)$ τότε ισχύει και $f^j(K_s, L_t) \geq f^j(K_l, L_m)$. Ειδική περίπτωση είναι η γραμμική μεταβολή των εισροών, δηλαδή:
 $f^j(\lambda K_l, \lambda L_m) \geq f^j(K_l, L_m)$, $\lambda \geq 1$ για κάθε ζεύγος εισροών $(K_l, L_m) \in \mathfrak{R}_+^2$.
4. Η f είναι οιονεί κοίλη στο \mathfrak{R}_+^2 .

Η μέτρηση της αποτελεσματικότητας είναι η απόσταση του συνδυασμού εισροών-εκροής που παρατηρήθηκε στην μικροπεριφέρεια j από το μέτωπο παραγωγής. Η συνάρτηση απόστασης εκροής για την μικροπεριφέρεια j ορίζεται ως: $D^j(y_k, K_l, L_m) = \min\{\phi : y_k / \phi \in P^j(K_l, L_m)\}$. Είναι μονομελές σύνολο και πεδίο τιμών έχει το διάστημα $(0, 1)$. Τούτο ισχύει λόγω της τρίτης ιδιότητας του συνόλου των δυνητικά παραγομένων ποσοτήτων εκροής, και της ύπαρξης άνω φράγματος στο μέτωπο παραγωγής. Έτσι, από την πρώτη ειδική περίπτωση της τρίτης ιδιότητας θεωρώντας $\lambda = 1/\phi$ προκύπτει $\phi = 1/\lambda$ και επειδή $\lambda > 1$ ισχύει $0 < \phi < 1$ γιατί είναι και θετικοί αριθμοί. Επιπλέον στο πεδίο τιμών περιλαμβάνεται και το σημείο $\{1\}$. Από τη δεύτερη ειδική περίπτωση θεωρώντας $\mu = 1/\phi$ και επειδή $0 < \mu \leq 1$ ισχύει $\phi \geq 1$. Το άνω φράγμα του μετώπου παραγωγής όμως επιβάλλει την απόρριψη όλων των τιμών $\phi > 1$, εκτός

δηλαδή από τη μονάδα, προκειμένου να ισχύει η τρίτη ιδιότητα του συνόλου των δυνητικά παραγόμενων ποσοτήτων εκροής και για τους συνδυασμούς εισροών-εκροής που βρίσκονται πάνω στο μέτωπο παραγωγής. Η συνάρτηση απόστασης δείχνει πόσο μπορεί να αυξηθεί η εκροή και παρόλα αυτά να παραμείνει δυνατή η παραγωγή της από τις δεδομένες ποσότητες εκροών. Εφόσον η συνάρτηση αυτή, ορίζεται με βάση το σύνολο των δυνητικά παραγόμενων ποσοτήτων εκροής και του μετώπου παραγωγής θα ικανοποιεί τις παρακάτω ιδιότητες:

1. Η $D^j(y_k, K_l, L_m)$ είναι κάτω ημισυνεχής συνάρτηση. Αυτό προκύπτει από τον ορισμό της συνάρτησης απόστασης εκροής, καθώς ισχύει $d_k = D^j(y_k, K_l, L_m) \leq d_r = D^j(y_r, K_s, L_t)$, αφού το d_k είναι ελάχιστο εξ ορισμού. Οπότε $\forall \varepsilon > 0$, ισχύει $d_k - \varepsilon < d_r$ (Kolmogorov κ.ά., 1970: 110). Επειδή όμως οι εισροές και η εκροή στην μικροπεριφέρεια j είναι πεπερασμένες ποσότητες, η συνάρτηση απόστασης εκροής είναι επίσης πεπερασμένη συνάρτηση. Τούτο όμως λαμβανομένης υπόψη της κάτω ημισυνέχειας, σημαίνει πως είναι φραγμένη συνάρτηση και μάλιστα επιτυγχάνει το μέγιστο κάτω φράγμα (Kolmogorov κ.ά., 1970: 111).
2. $D^j(\xi y_k, K_l, L_m) = \xi D^j(y_k, K_l, L_m)$ για κάθε $\xi \in (0,1]$. Η ιδιότητα δεν έχει νόημα για $\xi > 1$, λόγω του άνω φράγματος του μετώπου παραγωγής. Αν δηλαδή το σημείο y_k βρίσκεται επί του μετώπου παραγωγής, τότε δεν υπάρχει κάποιο άλλο y_r τέτοιο ώστε $y_k < y_r = \xi y_k, \forall \xi > 1$.
3. Η συνάρτηση απόστασης εκροής είναι ισχυρά μονοτονική. Αν για δύο ζεύγη εισροών ισχύει $(K_s, L_t) \geq (K_l, L_m)$, τότε ισχύει $D^j(y_k, K_s, L_t) \leq D^j(y_k, K_l, L_m)$. Επίσης αν για δύο επίπεδα παραγωγής ισχύει $y_r \leq y_k$ τότε ισχύει $D^j(y_r, K_l, L_m) \leq D^j(y_k, K_l, L_m)$. Ειδικές περιπτώσεις είναι οι γραμμικές μεταβολές των εισροών ή της εκροής, δηλαδή:
 $D^j(y_k, \lambda K_l, \lambda L_m) \leq D^j(y_k, K_l, L_m)$ για κάθε $\lambda \geq 1$.
 $D^j(\mu y_k, K_l, L_m) \leq D^j(y_k, K_l, L_m)$ για κάθε $0 \leq \mu \leq 1$.
4. Η $D^j(y_k, K_l, L_m)$ είναι κυρτή συνάρτηση στο σύνολο των δυνητικά παραγόμενων ποσοτήτων εκροής $P^j(K_l, L_m)$.

Η μέτρηση της αποτελεσματικότητας $A^j(y_k, K_l, L_m)$ της μικροπεριφέρειας j είναι ο υπολογισμός της απόστασης από το μέτωπο παραγωγής και προϋποθέτει την εξειδίκευση συνάρτησης μετασχηματισμού των εισροών σε εκροή (Greene, 1999: 87). Στην μικροπεριφέρεια j ισχύει:

$$y_k \leq rK_l + wL_m$$

οπότε αποτελεσματικότητα επιτυγχάνεται αν αυξηθεί η αξία του επιπέδου παραγωγής y_k , τόσο ώστε να εξισωθεί με την αξία των απασχολούμενων εισροών. Τούτο ισχύει επειδή η παραγωγή στις μικροπεριφέρειες είναι τέλεια ανταγωνιστική. Η ανταγωνιστική μορφή των οικονομικών των μικροπεριφερειών έχει δύο συνέπειες. Πρώτον η αξία του παραγόμενου προϊόντος διανέμεται στις απασχολούμενες εισροές και δεύτερον οποιαδήποτε ποσότητα εκροής και αν παραχθεί είναι δυνατή η διάθεση της. Αυτό όμως ισοδυναμεί με την αύξηση του τρέ-

χοντος επιπέδου παραγωγής κατά την απόσταση που το χωρίζει από το άριστο επίπεδο επί του μετώπου παραγωγής. Επομένως ισχύει $\frac{y_k}{\phi} = rK_l + wL_m$, όπου $\phi = A^j(y_k, K_l, L_m)$ είναι τιμή

της συνάρτησης απόστασης εκροής για την μικροπεριφέρεια j .

Έτσι, αν η παραγωγική διαδικασία στην μικροπεριφέρεια j είναι αποτελεσματική, τότε δεν είναι δυνατή η περαιτέρω μεγέθυνση της παραγωγής μιάς και η συνάρτηση απόστασης λαμβάνει τη μέγιστη τιμή της, τη μονάδα (δεύτερη ιδιότητα συνάρτησης απόστασης). Αν όμως υπάρχει αναποτελεσματικότητα τότε το τρέχον επίπεδο παραγωγής θα υπολείπεται του αντίστοιχου, θεωρητικά δυνατού, επιπέδου παραγωγής επί του μετώπου παραγωγής. Έτσι, για μία συγκεκριμένη μικροπεριφέρεια j το μέγεθος της αναποτελεσματικότητας μπορεί να υπολογισθεί από το λόγο της αξίας των εισροών ανά μονάδα αξίας της παραγόμενης εκροής,

δηλαδή $\frac{rK_l + wL_m}{y_k}$. Αυτό όμως είναι το αντίστροφο της αποτελεσματικότητας, οπότε

μαθηματικά το πρόβλημα μετασχηματίζεται στην εύρεση της ελάχιστης τιμής αυτού του λόγου. Εναλλακτικά είναι δυνατόν να επιτευχθεί αριστοποίηση της αποτελεσματικότητας με τη διατήρηση του επιπέδου της εκροής και τη μείωση των χρησιμοποιούμενων εισροών. Εδώ όμως πρέπει να σημειωθεί ότι από τη σκοπιά της περιφερειακής πολιτικής η εναλλακτική προσέγγιση δεν είναι επιτρεπτή λύση εξ αιτίας της ύπαρξης τοπικών εισροών, δηλαδή εισροών που η μεταφορά τους στο χώρο είναι είτε αδύνατη είτε δύσκολη όπως η εργασία (O'Sullivan, 2000: 59). Η εναλλακτική προσέγγιση θα σήμαινε ότι σε κάποιες μικροπεριφέρειες θα ήταν αποδεκτή από πλευράς πολιτικής η ύπαρξη αργούντων εισροών.

Η έννοια της αναποτελεσματικότητας σε όρους στατικής μικροοικονομικής ισορροπίας είναι χωρίς νόημα, γιατί η ίδια η λειτουργία της αγοράς δεν ανέχεται αναποτελεσματικούς παραγωγούς. Έτσι, αν εμφανίζονται αναποτελεσματικές μικροπεριφέρειες, τότε η οικονομία –ως άθροισμα οικονομιών των μικροπεριφερειών– δε λειτουργεί στο άριστο μακροχρόνιο σημείο ισορροπίας. Τούτο σημαίνει πως οι μικροπεριφέρειες οφείλουν να βελτιώσουν τη χρησιμοποίηση των εισροών που έχουν στη διάθεση τους αφενός, και να επιλέξουν το άριστο μέγεθος παραγωγής αφετέρου. Συνεπώς, η αποτελεσματικότητα διακρίνεται στην τεχνική αποτελεσματικότητα που είναι η απόσταση από το υφιστάμενο μέτωπο παραγωγής και στην αποτελεσματικότητα κλίμακας που είναι η απόσταση από το άριστο μέγεθος παραγωγής. Η αποτελεσματικότητα κλίμακας δείχνει πόσο κοντά στο άριστο μέγεθος βρίσκεται η μικροπεριφέρεια j (Ferrier, 1994: 277). Το άριστο μέγεθος παραγωγής της μικροπεριφέρειας j είναι έννοια ταυτόσημη με τις σταθερές αποδόσεις κλίμακας και κατά συνέπεια τη λειτουργία τοπικά ανταγωνιστικής οικονομίας. Αναποτελεσματικότητα κλίμακας δημιουργείται αν ο ανταγωνισμός είναι ατελής, οπότε το μέγεθος της οικονομίας μιάς μικροπεριφέρειας ξεπερνά

το άριστο μέγεθος παραγωγής ή υπολείπεται αυτού. Στην πρώτη περίπτωση η οικονομία της μικροπεριφέρειας j χαρακτηρίζεται από φθίνουσες αποδόσεις κλίμακας, ενώ στη δεύτερη περίπτωση από αύξουσες αποδόσεις κλίμακας.

ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΣΗ ΤΗΣ ΧΩΡΙΚΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΜΕ ΤΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ DEA

Η απαραμετρική προσέγγιση DEA διαφέρει από την οικονομετρική προσέγγιση με το στοχαστικό μέτωπο παραγωγής ως προς το γενεσιουργό μηχανισμό παραγωγής της αναποτελεσματικότητας, αλλά εννοιολογικά οι δύο προσεγγίσεις είναι ταυτόσημες (Greene, 1999: 88). Η οικονομετρική προσέγγιση θέτει ως αρχική διατηρούμενη υπόθεση συγκεκριμένη συναρτησιακή μορφή για τη συνάρτηση παραγωγής, πράγμα που επιβάλλει την εξειδίκευση τυχαίου όρου. Αυτός ο τυχαίος όρος είναι το άθροισμα δύο τυχαίων μεταβλητών, η πρώτη από τις οποίες είναι ο κλασικός στατιστικός θόρυβος-σφάλμα της παλινδρόμησης και η δεύτερη είναι η αναποτελεσματικότητα. Η ακολουθούμενη στο άρθρο απαραμετρική εμπειρική εξειδίκευση με τη μέθοδο DEA δεν υποθέτει συγκεκριμένη συναρτησιακή μορφή για τη συνάρτηση παραγωγής, οπότε δεν υπάρχει διαταρακτικός όρος. Η μέτρηση της αποτελεσματικότητας επομένως δεν επηρεάζεται από τις χωρικές επιδράσεις καθώς δεν χρειάζεται να αναλυθεί ο τυχαίος όρος στον στατιστικό θόρυβο και στην αναποτελεσματικότητα. Αποφεύγεται δηλαδή κατασκευαστικά το πρόβλημα του στατιστικού θορύβου που εδώ είναι χωρικός (Tsionas, 2003).

Η εξειδίκευση της DEA είναι προσανατολισμού εκροής, προκειμένου να ικανοποιηθεί η περί μη αργούντων εισροών απαίτηση της περιφερειακής πολιτικής και μεταβλητών αποδόσεων κλίμακας προκειμένου να ενσωματωθούν τοπικές ατέλειες της αγοράς. Το βασικό χαρακτηριστικό της DEA είναι η σύγκριση του λόγου εισροών-εκροής (Seiford και Thrall, 1990). Ο λόγος αυτός για κάθε μικροπεριφέρεια δίνει το μέτρο της χρήσης των εισροών ανά μονάδα εκροής. Έτσι σε όρους γραμμικού προγραμματισμού για την μικροπεριφέρεια j

ζητείται η ελαχιστοποίηση της σχέσης $\frac{rK_j + wL_j}{y_j}$. Στη εν λόγω σχέση τίθεται ο περιορισμός

$\mu y_j = 1$, ώστε να αποφευχθούν όλες οι μονοτονικές λύσεις. Με άλλα λόγια η αποτελεσματικότητα εκτιμάται για τη μοναδιαία εκροή. Σε όρους αθροισμάτων το πρόβλημα του γραμμικού προγραμματισμού που πρέπει να επιλυθεί είναι:

Μορφή πολλαπλασιαστών

$$\min_{v_K, v_L, \mu, u} K_j v_K + L_j v_L + \theta \mu + 1u$$

με τους περιορισμούς:

$$0v_K + 0v_L + y_j\mu + 0u = 1 \quad (1)$$

$$K_1v_K + L_1v_L - y_1\mu + 1u \geq 0 \quad (2)$$

$$K_2v_K + L_2v_L - y_2\mu + 1u \geq 0 \quad (3)$$

$$\vdots \quad \quad \quad \vdots \quad \quad \quad \vdots \quad \quad \quad \vdots \quad \quad \quad \vdots$$

$$K_Nv_K + L_Nv_L - y_N\mu + 1u \geq 0 \quad (N+1)$$

$$v_K \geq 0, v_L \geq 0, u \in \Re$$

Ο πρώτος περιορισμός είναι η μοναδιαιοποίηση της εκροής. Ο παράγων u περιγράφει το αποτέλεσμα κλίμακας, ενώ οι μεταβλητές v_K και v_L είναι οι ομαλοποιημένοι συντελεστές της αντικειμενικής συνάρτησης r και w αντίστοιχα. Στη DEA για λόγους υπολογιστικής ευκολίας εκτιμάται το δυικό πρόβλημα που είναι το εξής:

Μορφή περιβάλλουσας

$$\max_{\phi, \lambda_1, \dots, \lambda_N} \phi + 0\lambda_1 + 0\lambda_2 + \dots + 0\lambda_N$$

Με τους περιορισμούς:

$$0\phi + K_1\lambda_1 + K_2\lambda_2 + \dots + K_N\lambda_N \leq K_j \quad (1)$$

$$0\phi + L_1\lambda_1 + L_2\lambda_2 + \dots + L_N\lambda_N \leq L_j \quad (2)$$

$$y_j\phi - y_1\lambda_1 - y_2\lambda_2 - \dots - y_N\lambda_N \leq 0 \quad (3)$$

$$0\phi + \lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_N = 1 \quad (4)$$

$$\lambda_j \geq 0, \phi \in \Re$$

Μία μικροπεριφέρεια είναι αποτελεσματική, αν καμμία άλλη μικροπεριφέρεια δεν μπορεί να παράγει τη μοναδιαία εκροή με λιγότερες εισροές. Η αποτελεσματικότητα στο πρόβλημα γραμμικού προγραμματισμού είναι επομένως ισοδύναμη με την ισότητα στους περιορισμούς.

Η αποτελεσματικότητα κλίμακας υπολογίζεται από το λόγο της τεχνικής αποτελεσματικότητας όταν υποτεθούν σταθερές αποδόσεις κλίμακας προς την τεχνική αποτελεσματικότητα όταν υποτεθούν μεταβλητές αποδόσεις κλίμακας (Coelli, 1996: 18). Η εκτίμηση της αποτελεσματικότητας με σταθερές αποδόσεις επιτυγχάνεται θέτοντας τον περιορισμό ότι ο παράγων αποδόσεων κλίμακας u είναι ίσος με μηδέν. Κατά συνέπεια τροποποιούνται ανάλογα οι αντικειμενικές συναρτήσεις και οι περιορισμοί των προβλημάτων γραμμικού προγραμματισμού. Στη μορφή πολλαπλασιαστών ο συντελεστής του παράγοντα αποδόσεων κλίμακας γίνεται μηδέν αντί για μονάδα και στην αντικειμενική συνάρτηση και στους περιορισμούς. Στη δε μορφή περιβάλλουσας απαλείφεται ο περιορισμός (4).

ΧΩΡΙΚΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ

Ο τοπικός συντελεστής χωρικής αυτοσυσχέτισης της αποτελεσματικότητας θ_j για τη μικροπεριφέρεια j ορίζεται ως $LMI_j = \theta_j \sum_j w_{ij} \theta_i$, όπου κατά αναλογία με τον συντελεστή χωρικής

αυτοσυσχέτισης *Moran-I* οι παρατηρήσεις θ_j και θ_i είναι αποκλίσεις από τη μέση αποτελεσματικότητα και η άθροιση για όλους τους δείκτες j είναι τέτοια ώστε να προστίθενται τιμές μόνο συναφών-γειτονικών μικροπεριφερειών, η δε άθροιση όλων των τοπικών συντελεστών δίνει το συντελεστή χωρικής αυτοσυσχέτισης *Moran-I* (Anselin, 1995: 97-99). Προτιμάται δε, έναντι του συντελεστή Getis-Ord επειδή ο τελευταίος χρησιμοποιεί έννοιες απόστασης στον υπολογισμό του (Ord και Getis, 1995: 288). Η έννοια της απόστασης δεν αποκλείει τον χαρακτηρισμό μη όμορων περιοχών ως γειτονικών, ως εκ τούτου δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για το σχηματισμό πολικών ή ομοιογενών περιοχών (Παπαδασκαλόπουλος, 2000: 175).

Ο τοπικός συντελεστής χωρικής αυτοσυσχέτισης αναδεικνύει τις μικροπεριφέρειες οι οποίες ασκούν σημαντική επίδραση στη διαμόρφωση της χωρικής αυτοσυσχέτισης (Tiefelsdorf και Boots, 1997: 248-255). Κατά συνέπεια ο τοπικός συντελεστής χωρικής αυτοσυσχέτισης προσδιορίζει το χωρικό πρότυπο αποτελεσματικότητας, μέσω του εντοπισμού των τοπικών χωρικών συστάδων. Τοπικές χωρικές συστάδες εννοούνται εκείνα τα σύνολα μικροπεριφερειών για τα οποία το LMI_j είναι σημαντικό (Anselin, 1995: 95). Η ερμηνεία του χωρικού προτύπου προκύπτει από την ερμηνεία του συντελεστή χωρικής αυτοσυσχέτισης *Moran-I* (Cliff και Ord, 1981: 22). Θετικές τιμές σημαίνουν ότι οι μικροπεριφέρειες είτε σχηματίζουν σχετικά ομοιογενείς τοπικές συστάδες, είτε υπάρχουν τοπικοί πόλοι. Αρνητικές τιμές του συντελεστή είναι αποτέλεσμα της ετερογένειας του χώρου, δηλαδή μικροπεριφέρειες με υψηλές τιμές συνορεύουν με μικροπεριφέρειες με χαμηλές τιμές. Έτσι, οι μικροπεριφέρειες με τη μεγαλύτερη συμβολή στη διαμόρφωση του *Moran-I* είναι εκείνες στις οποίες ο LMI_j διαφέρει πολύ από τον μέσο όλων των LMI_j που είναι ο συντελεστής χωρικής αυτοσυσχέτισης *Moran-I* (Anselin, 1995: 100). Η μέτρηση της απόστασης από το μέσο γίνεται με τα συνήθη μέτρα περιγραφικής στατιστικής, όπως ποσοστημόρια ή αποστάσεις μίας ή δύο διακυμάνσεων.

ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Ο χαρακτηρισμός του αποτελέσματος της αναπτυξιακής διαδικασίας δυσχεραίνεται από την επιλογή και το μέγεθος των προς οριοθέτηση χωρικών μονάδων, δηλαδή τη θεωρητική θεμελίωση των μικροπεριφερειών. Μεγάλες χωρικές μονάδες είναι δυνατόν να κρύβουν υψηλό βαθμό ετερογένειας εντός των ορίων τους, ενώ πολύ μικρές χωρικές μονάδες εκμηδενίζουν την αξιοπιστία της πληροφορίας είτε στην περίπτωση σφαλμάτων στη συγκέντρωση πληροφορίας είτε στην περίπτωση τυχαίων διακυμάνσεων των εξεταζομένων μεγεθών. Συνήθως,

το επιλεγόμενο επίπεδο γεωγραφικής αναφοράς συμπίπτει με διοικητικά όρια. Η χρησιμοποίηση της DEA προϋποθέτει ότι οι εισροές και οι εκροές έχουν εξειδικευθεί ορθά. Καθώς ο αριθμός των εισροών και των εκροών αυξάνεται, περισσότερες χωρικές μονάδες τείνουν να χαρακτηρισθούν ως αποτελεσματικές καθώς γίνονται υπερβολικά εξειδικευμένες, οπότε δεν είναι δυνατή η σύγκριση τους με άλλες χωρικές μονάδες. Αντίθετα, το μικρό πλήθος εισροών και εκροών, καθιστά περισσότερες χωρικές μονάδες συγκρίσιμες μεταξύ τους.

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν είναι διαστρωματικά συναθροισμένα στοιχεία για το σύνολο των μικροπεριφερειών της χώρας στις οποίες εμφανίζεται ιδιωτική-επιχειρηματική οικονομική δραστηριότητα αφενός και γεωγραφικά στοιχεία γειτνίασης αφετέρου. Τα στατιστικά δεδομένα είναι οι δημοσιευμένοι ισολογισμοί των επιχειρήσεων για το έτος 2003 πλην επιχειρήσεων του χρηματοπιστωτικού τομέα, ο ταχυδρομικός κωδικός της έδρας και το προσωπικό, δηλαδή ο αριθμός των εργαζομένων. Πηγή των στοιχείων είναι ο οδηγός επιχειρήσεων ICAP, έκδοση 2004. Η συνάθροιση των στοιχείων έγινε ανά ταχυδρομικό κωδικό-μικροπεριφέρεια και αναλύεται η αποτελεσματικότητα επιχειρήσεων με νομική μορφή ΑΕ ή ΕΠΕ.

Μεταβλητή	Σύμβολο	Περιγραφή και Ορισμός
Μικροπεριφέρεια	-	Ως μικροπεριφέρεια ορίζεται ο Ταχυδρομικός Κωδικός
Συνεκτικότητα	-	Πλήθος γειτονικών μικροπεριφερειών σε κάθε μικροπεριφέρεια
Παραγωγή	y_k	Αξία Πωλήσεων
Κεφάλαιο	K_l	Ίδια Κεφάλαια
Εργασία	L_m	Αριθμός εργαζομένων

Ο Πίνακας 1 δίνει την περιφερειακή κατανομή της ιδιωτικής οικονομικής δραστηριότητας κατά περιφέρεια.

Πίνακας 1: Συνοπτική περιφερειακή κατανομή οικονομικής δραστηριότητας

Περιφέρεια	Αξία παραγωγής	Ίδια Κεφάλαια	Προσωπικό	Πλήθος μικρο- περιφερειών	Μέση Συνεκτικότητα
Ανατολική Μακεδονία, Θράκη (ΑΜΘ)	1831180	1398408	19844	47	3.60
Κεντρική Μακεδονία (ΚΜ)	9857522	4845560	86536	132	4.80
Δυτική Μακεδονία (ΔΜ)	502594	297745	5404	20	3.45
Θεσσαλία (Θ)	1442145	805899	13027	48	4.10
Ήπειρος (Η)	679275	332479	5898	28	3.43
Ιόνια Νησιά (ΙΝ)	577207	523060	7243	21	2.19
Στερεά Ελλάδα (ΣΕ)	2416988	1964847	19743	54	3.11
Δυτική Ελλάδα (ΔΕ)	1294882	641931	11420	52	3.52
Πελοπόννησος (Π)	1262324	630743	11564	61	3.08
Αττική (Α)	100787126	63518701	540265	279	5.61
Βόρειο Αιγαίο (ΝΒΑ)	370194	283878	4169	24	2.33
Νότιο Αιγαίο (ΝΝΑ)	1299528	1106993	14890	42	1.19
Κρήτη (Κ)	2502274	2122219	27803	72	4.39
Ελλάδα	124823239	78472463	767806	880	4.25

Πηγή: Βάση Δεδομένων Ανωνύμων Εταιρειών και ΕΠΕ, ICAP για το έτος 2003

Η ποσοτική απεικόνιση του παράγοντα χώρου στη χωρική οικονομετρική ανάλυση είναι προκαθορισμένη μεταβλητή. (Ciff και Ord, 1981: 17). Τούτο σημαίνει πως διαφορετικές απεικονίσεις του χώρου, δηλαδή διαφορετικές μήτρες χωρικών σταθμίσεων, αντανακλούν διαφορετικές χωρικές ανελίξεις (Haining, 1990: 43). Ετσι, ως γειτονικοί θεωρούνται δύο ταχυδρομικοί κωδικοί αν έχουν κοινό σύνορο. Με τον τρόπο αυτό κατασκευάζεται μήτρα γειτνίασης, W , με διαστάσεις 880x880 (οι ταχυδρομικοί κωδικοί που παρουσιάζουν επιχειρηματική οικονομική δραστηριότητα είναι 880 σε σύνολο 1169). Στο σημείο αυτό πρέπει να σημειωθεί πως υπάρχουν 32 νησιωτικές μικροπεριφέρειες οι οποίες δεν έχουν γείτονες, δηλαδή η χωρική αποτελεσματικότητα σε αυτές δεν επηρεάζεται από άλλες χωρικές μονάδες. Τα στοιχεία της μήτρας γειτνίασης έχουν τις τιμές (Tiefelsdorf, 2000: 27):

$$w_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{αν οι μικροπεριφέρειες } i \text{ και } j \text{ έχουν κοινό σύνορο} \\ 0 & \text{σε κάθε άλλη περίπτωση, ή όταν } i=j \text{ (τα στοιχεία της κυρίας διαγωνίου)} \end{cases}$$

Η μήτρα γειτνίασης ομαλοποιείται κατά γραμμή, δηλαδή διαιρείται κάθε γραμμή της μήτρας με τη συνεκτικότητα της μικροπεριφέρειας. Τα στοιχεία της μήτρας χωρικών σταθμίσεων ερμηνεύονται ως συνεισφορά των γειτονικών χωρικών μονάδων στη διαμόρφωση της τιμής του φαινομένου στην υπό εξέταση χωρική μονάδα. Ετσι, αν υπάρχουν j γείτονες σε μία χωρική μονάδα, τότε κάθε μία από αυτές συνεισφέρει κατά $1/j$ στην τιμή της μεταβλητής με χωρική υστέρηση στην εν λόγω χωρική μονάδα (Anselin, 1988:24). Για την εκτίμηση του LMI_j της μικροπεριφέρειας j κατασκευάζεται η τοπική μήτρα γειτνίασης. Τούτο επιτυγχάνεται θέτοντας ίσα με το μηδέν όλα τα στοιχεία της μήτρας γειτνίασης, εκτός από τα στοιχεία της j στήλης και της j γραμμής που αντιστοιχούν στην j μικροπεριφέρεια.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Η διαμέριση του γεωγραφικού χώρου σε μικροπεριφέρειες είναι εμπειρικά αποδεκτή. Ο συντελεστής χωρικής συγκέντρωσης τείνει προς το μηδέν (0.00113636). Επίσης, καμμία μικροπεριφέρεια δεν έχει μερίδιο στην αξία της παραγωγής μεγαλύτερο του 10% της συνολικής οικονομίας. Το μεγαλύτερο μερίδιο παρατηρείται στον ΤΚ 15121 του Αμαρουσίου, 8%. Τέλος ο αριθμός των ιδιαίτερα μικρών μικροπεριφερειών δεν ξεπερνά το 5% του συνόλου.

Στον Πίνακα 2 δίνονται συνοπτικά τα αποτελέσματα της ανάλυσης της αποτελεσματικότητας (τεχνικής και κλίμακας).

Πίνακας 2: Χωρική αποτελεσματικότητα

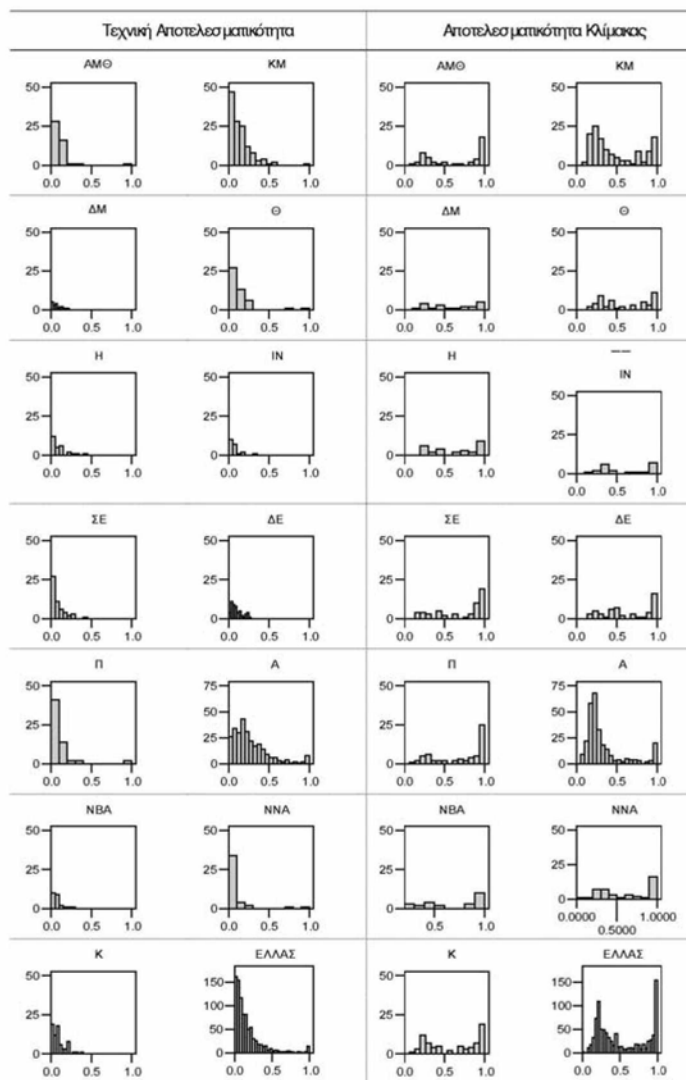
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ	Τεχνική			Κλίμακας		
	Μέσος	Τυπική απόκλιση	CV	Μέσος	Τυπική απόκλιση	CV
Ανατολική Μακεδονία, Θράκη	10,28%	15,08%	147%	64,17%	33,93%	53%
Κεντρική Μακεδονία	14,63%	13,94%	95%	47,33%	30,14%	64%
Δυτική Μακεδονία	7,66%	6,38%	83%	60,06%	29,86%	50%
Θεσσαλία	13,36%	17,15%	128%	59,68%	29,82%	50%
Ήπειρος	10,32%	10,05%	97%	63,69%	29,70%	47%
Ιόνια Νησιά	7,09%	8,16%	115%	61,00%	31,01%	51%
Στερεά Ελλάδα	8,40%	8,73%	104%	71,46%	30,22%	42%
Δυτική Ελλάδα	9,80%	6,92%	71%	64,46%	29,85%	46%
Πελοπόννησος	10,88%	18,03%	166%	71,20%	30,70%	43%
Αττική	27,28%	22,28%	82%	32,65%	24,16%	74%
Βόρειο Αιγαίο	7,31%	6,94%	95%	69,15%	29,48%	43%
Νότιο Αιγαίο	10,55%	18,65%	177%	62,04%	32,09%	52%
Κρήτη	9,49%	8,23%	87%	61,55%	31,44%	51%
Ελλάδα	16,12%	18,26%	113%	51,99%	32,20%	62%

Πηγή: Αποτελέσματα ανάλυσης

Στο Σχήμα 1, παρουσιάζονται οι περιφερειακές κατανομές αποτελεσματικότητας. Γενικώς, η κατανομή της τεχνικής αποτελεσματικότητας έχει μορφή L, ενώ της αποτελεσματικότητας κλίμακας έχει μορφή U.

Από την επισκόπηση του πίνακα 2, οι περισσότερο αποτελεσματικές μικροπεριφέρειες βρίσκονται στην Αττική. Από την άλλη πλευρά όμως στην Αττική εμφανίζεται και η μικρότερη μέση αποτελεσματικότητα κλίμακας. Τούτο είναι ένδειξη σημαντικών ανταγωνιστικών ατελειών στην τοπική οικονομία. Γενικά, οι περιφέρειες που συγκεντρώνουν μεγάλο μερίδιο της οικονομικής δραστηριότητας εμφανίζουν συγκριτικά υψηλότερη μέση τεχνική αποτελεσματικότητα και χαμηλότερη μέση αποτελεσματικότητα κλίμακας. Επίσης βάσει του συντελεστή μεταβλητότητας εντός των περιφερειών αυτών οι μικροπεριφέρειες μοιάζουν περισσότερο μεταξύ τους στην τεχνική αποτελεσματικότητα και διαφέρουν περισσότερο στην αποτελεσματικότητα κλίμακας.

Σχήμα 1: Περιφερειακές Κατανομές Αποτελεσματικότητας



Πηγή: Αποτελέσματα ανάλυσης

Από την επισκόπηση του Σχήματος 1 προκύπτει πως η τεχνικά αποτελεσματική παραγωγική διαδικασία σε κάθε περιφέρεια είναι συγκεντρωμένη σε ελάχιστες μικροπεριφέρειες. Από την άλλη πλευρά οι μικροπεριφέρειες χαρακτηρίζονται είτε από πολύ υψηλή είτε από πολύ χαμηλή αποτελεσματικότητα κλίμακας.

Η επισκόπηση του Πίνακα 3 αναδεικνύει την έντονη πολικότητα της παραγωγικής διαδικασίας στην Ελλάδα. Οι πλέον τεχνικά αποτελεσματικές μικροπεριφέρειες βρίσκονται στις περιφέρειες Αττικής και Κεντρικής Μακεδονίας.

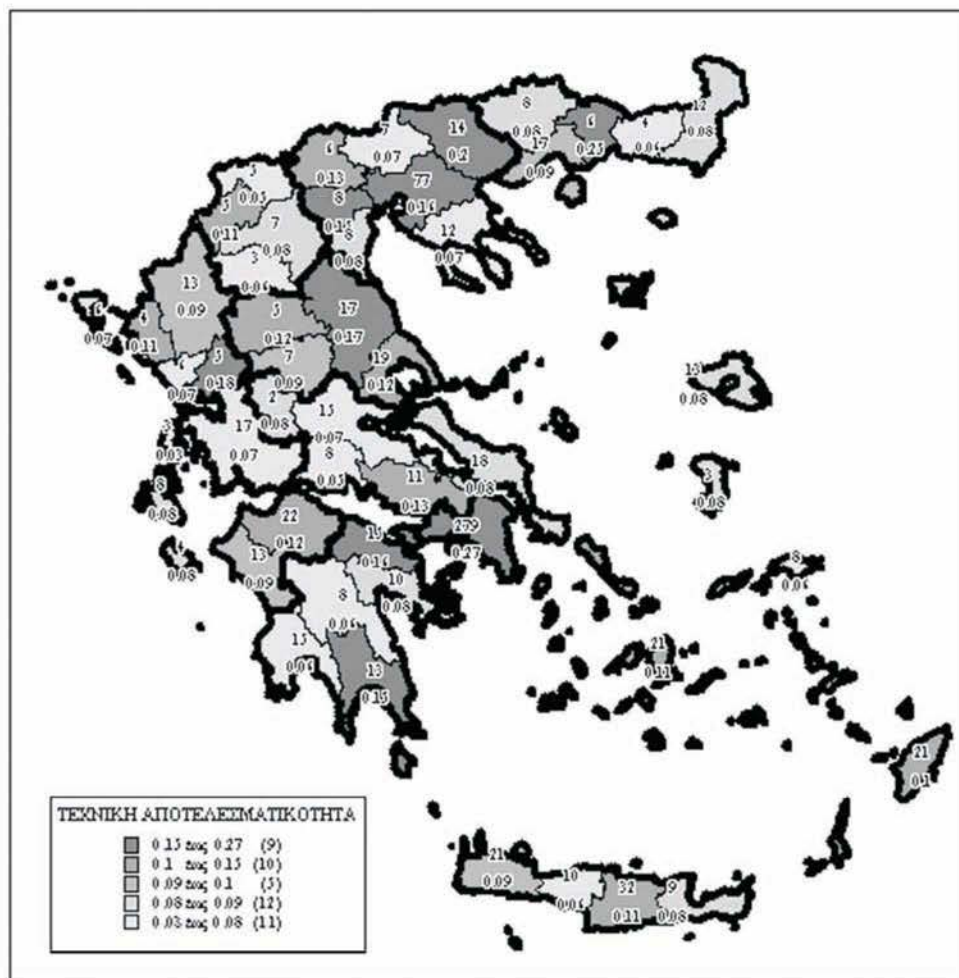
Πίνακας 3: Περιφερειακή κατανομή τεχνικής αποτελεσματικότητας σε κλιμάκια. Πλήθος μικροπεριφερειών ανά κλιμάκιο

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ	ΠΟΣΟΣΤΗΜΟΡΙΑ					ΣΥΝΟΛΟ
	1°	2°	3°	4°	5°	
Ανατολική Μακεδονία, Θράκη	16	10	10	9	2	47
Κεντρική Μακεδονία	19	31	31	28	23	132
Δυτική Μακεδονία	6	6	4	4	0	20
Θεσσαλία	12	9	8	15	4	48
Ήπειρος	7	8	7	2	4	28
Ιόνια Νησιά	9	8	1	2	1	21
Στερεά Ελλάδα	23	8	13	6	4	54
Δυτική Ελλάδα	9	14	15	13	1	52
Πελοπόννησος	20	16	13	8	4	61
Αττική	16	25	42	70	126	279
Βόρειο Αιγαίο	9	6	5	3	1	24
Νότιο Αιγαίο	12	17	7	3	3	42
Κρήτη	20	16	20	13	3	72
Ελλάδα	178	174	176	176	176	880

Πηγή: Αποτελέσματα ανάλυσης

Η χαρτογραφική απεικόνιση της αποτελεσματικότητας παρουσιάζεται στα σχήματα που ακολουθούν.

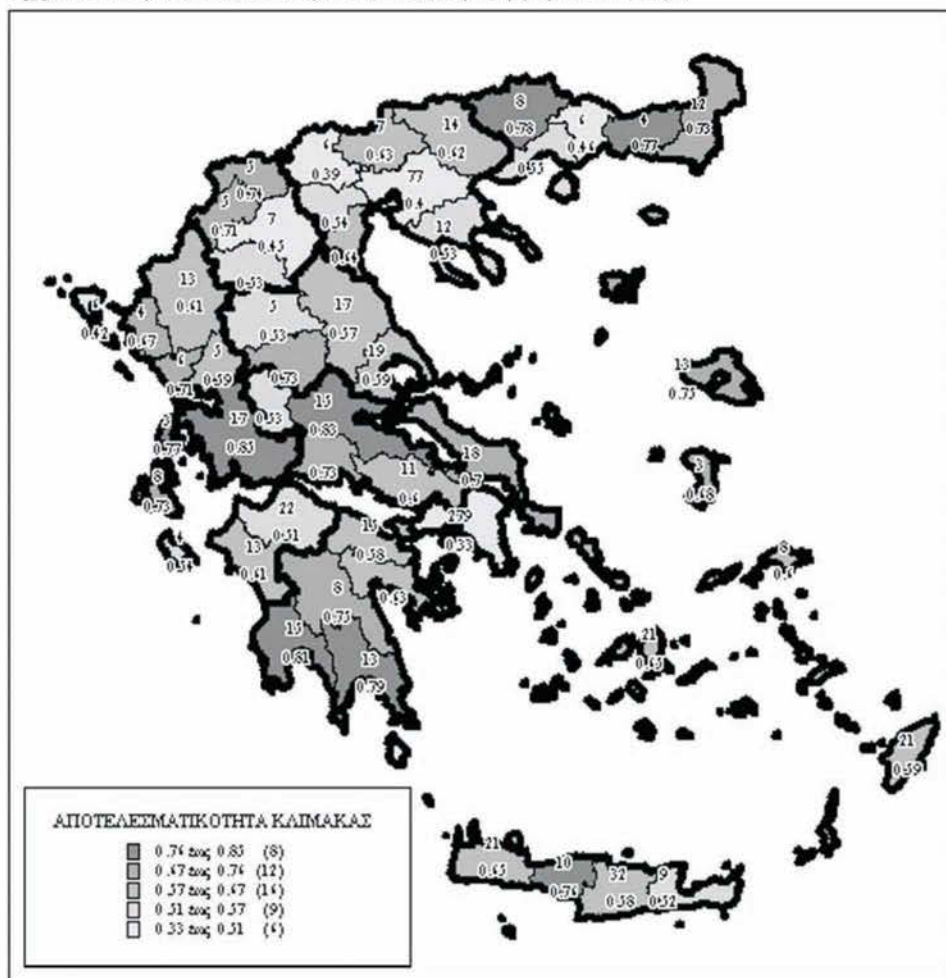
Σχήμα 2: Μέση τεχνική αποτελεσματικότητα μικροπεριφερειών ανά Νομό



Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων ανάλυσης

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Οι ακέραιοι αριθμοί στις απεικονήσεις αναφέρονται στο πλήθος των μικροπεριφερειών με οικονομική δραστηριότητα ανά νομό. Οι κλασματικοί αριθμοί είναι οι μέσες αποτελεσματικότητες ανά νομό.

Σχήμα 3: Μέση αποτελεσματικότητα κλίμακας μικροπεριφερειών ανά Νομό



Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων ανάλυσης

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Οι ακέραιοι αριθμοί στις απεικονήσεις αναφέρονται στο πλήθος των μικροπεριφερειών με οικονομική δραστηριότητα ανά νομό. Οι κλασματικοί αριθμοί είναι οι μέσες αποτελεσματικότητες ανά νομό.

Η περιφερειακή κατανομή της αποτελεσματικότητας κλίμακας από την επισκόπηση του Πίνακα 4 επιβεβαιώνει τον πολικό χαρακτήρα της παραγωγικής διαδικασίας. Οι περιφέρειες που περιλαμβάνουν μικροπεριφέρειες με υψηλή τεχνική αποτελεσματικότητα, όπως η Αττική, έχουν μεγάλο αριθμό μικροπεριφερειών που παρουσιάζουν αναποτελεσματικότητα κλίμακας, δηλαδή παρουσιάζουν αποδόσεις κλίμακας. Αυτό σημαίνει πως υπάρχουν αντα-

γωνιστικές ατέλειες στην περιφερειακή οικονομία, οπότε κάποιες μικροπεριφέρειες-πόλοι παρουσιάζουν δυνατότητες επίτευξης οικονομικού κέρδους και έτσι ελκύουν την οικονομική δραστηριότητα.

Πίνακας 4: Περιφερειακή κατανομή αποτελεσματικότητας κλίμακας σε κλιμάκια
Πλήθος μικροπεριφερειών ανά κλιμάκιο

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ	ΠΟΣΟΣΤΗΜΟΡΙΑ					ΣΥΝΟΛΟ
	1°	2°	3°	4°	5°	
Ανατολική Μακεδονία, Θράκη	5	11	5	10	16	47
Κεντρική Μακεδονία	27	42	18	27	18	132
Δυτική Μακεδονία	2	4	4	6	4	20
Θεσσαλία	3	12	9	13	11	48
Ήπειρος	2	6	4	10	6	28
Ιόνια Νησιά	1	5	5	4	6	21
Στερεά Ελλάδα	5	6	7	17	19	54
Δυτική Ελλάδα	3	8	15	12	14	52
Πελοπόννησος	5	9	6	18	23	61
Αττική	118	96	22	24	19	279
Βόρειο Αιγαίο	1	3	6	7	7	24
Νότιο Αιγαίο	2	10	8	9	13	42
Κρήτη	5	21	7	21	18	72
Ελλάδα	179	233	116	178	174	880

Πηγή: Αποτελέσματα ανάλυσης

Ο πίνακας 5 παρουσιάζει τα όρια των κλάσεων αποτελεσματικότητας.

Πίνακας 5: Ορια κλιμακίων αποτελεσματικότητας

Ποσοστμόρια	Τεχνική	Κλίμακας
1° (έως 20%)	έως 3.60%	έως 21.30%
2° (20 - 40%)	έως 7.34%	έως 30.58%
3° (40 - 60%)	έως 13.76%	έως 54.26%
4° (60 - 80%)	έως 23.88%	έως 94.70%
5° (άνω του 80%)	άνω του 23.88%	Άνω του 94.70%

Πηγή: Αποτελέσματα ανάλυσης

Η τιμή του συντελεστή χωρικής αυτοσυσχέτισης είναι σχετικά υψηλή, θετική και στατιστικά σημαντική και για την τεχνική αποτελεσματικότητα και για την αποτελεσματικότητα κλίμακας (Πίνακας 6).

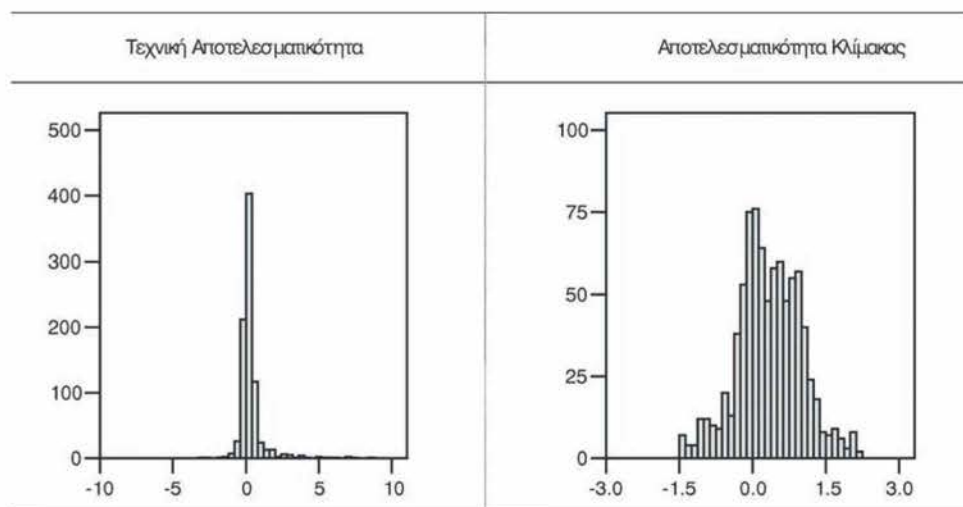
Πίνακας 6: Συντελεστές χωρικής αυτοσυσχέτισης για την αποτελεσματικότητα

	Moran I	E(I)	V(I)	Z(I)	Prob
Τεχνική	0.28176	-0.0011	0.00063	11.2582	0.0000
Κλίμακας	0.33004	-0.0011	0.00063	13.1793	0.0000

Πηγή: Αποτελέσματα ανάλυσης

Η κατανομή των τοπικών συντελεστών χωρικής αυτοσυσχέτισης LMI_j για όλες τις μικροπεριφέρειες παρουσιάζεται στο Σχήμα 4. Το χωρικό πρότυπο αποτελεσματικότητας καθορίζεται από το σχετικό μέγεθος των συντελεστών LMI_j .

Σχήμα 4: Κατανομές Τοπικού Συντελεστή Moran-I



Πηγή: Αποτελέσματα ανάλυσης

Το χωρικό πρότυπο τεχνικής αποτελεσματικότητας είναι πολικό. Τούτο αποδεικνύεται από την ύπαρξη σχετικά λίγων, που απέχουν αρκετά από το μέσο τους. Αντίθετα η αποτελεσματικότητα κλίμακας εμφανίζει πολύ περισσότερους LMI_j να απέχουν από το μέσο τους. Αυτό σημαίνει πως υπάρχουν πολλές σχετικά ομοιογενείς περιοχές στις οποίες επικρατούν οι ίδιες συνθήκες ανταγωνισμού.

Ο Πίνακας 7 εμφανίζει το πλήθος των πολικών μικροπεριφερειών. Όπως αναμενόταν οι περισσότερες πολικές μικροπεριφέρειες βρίσκονται στην Αττική και στην Κεντρική Μακεδονία. Οι ιδιαίτερα ισχυρές χωρικές επιδράσεις που ασκεί η περιφέρεια Αττικής αναδεικνύ-

ονται με την ύπαρξη πολικών μικροπεριφερειών στις δύο γειτονικές με αυτήν περιφέρειες της Πελοποννήσου και της Στερεάς Ελλάδας.

Πίνακας 7: Περιφερειακή κατανομή χωρικών επιδράσεων τεχνικής αποτελεσματικότητας. Πλήθος μικροπεριφερειών ανά κλάση επίδρασης

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ	ΠΟΣΟΣΤΗΜΟΡΙΑ					ΣΥΝΟΛΟ
	1°	2°	3°	4°	5°	
Ανατολική Μακεδονία, Θράκη	10	5	15	13	3	46
Κεντρική Μακεδονία	32	37	27	24	11	131
Δυτική Μακεδονία	1	2	5	10	2	20
Θεσσαλία	10	16	10	6	4	46
Ήπειρος	7	5	5	6	4	27
Ιόνια Νησιά	2	1	5	6	5	19
Στερεά Ελλάδα	6	10	13	11	13	53
Δυτική Ελλάδα	8	15	13	10	6	52
Πελοπόννησος	15	7	10	17	11	60
Αττική	59	53	35	28	101	276
Βόρειο Αιγαίο	2	2	7	9	4	24
Νότιο Αιγαίο	7	0	5	8	2	22
Κρήτη	10	17	20	22	3	72
Ελλάδα	169	170	170	170	169	848

Πηγή: Αποτελέσματα ανάλυσης

Τέλος, από την επισκόπηση του Πίνακα 8 προκύπτει ότι η αποτελεσματικότητα κλίμακας είναι φαινόμενο περισσότερο ομοιογενές από ότι είναι η τεχνική αποτελεσματικότητα, καθώς οι σχετικά περισσότερο σημαντικές μικροπεριφέρειες κατανέμονται πιο ομοιόμορφα στις περιφέρειες και στις κλάσεις.

Πίνακας 8: Περιφερειακή κατανομή χωρικών επιδράσεων αποτελεσματικότητας κλίμακας σε κλάσεις. Πλήθος μικροπεριφερειών ανά κλάση επίδρασης

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ	ΠΟΣΟΣΤΗΜΟΡΙΑ					ΣΥΝΟΛΟ
	1°	2°	3°	4°	5°	
Ανατολική Μακεδονία, Θράκη	19	6	11	6	4	46
Κεντρική Μακεδονία	17	33	32	32	17	131
Δυτική Μακεδονία	4	7	4	4	1	20
Θεσσαλία	10	18	11	5	2	46
Ήπειρος	11	4	5	6	1	27
Ιόνια Νησιά	2	6	2	7	2	19
Στερεά Ελλάδα	12	11	6	6	18	53
Δυτική Ελλάδα	11	20	9	6	6	52
Πελοπόννησος	13	7	15	3	22	60
Αττική	33	31	57	74	81	276
Βόρειο Αιγαίο	7	8	3	2	4	24
Νότιο Αιγαίο	9	4	3	4	2	22
Κρήτη	21	15	12	15	9	72
Ελλάδα	169	170	170	170	169	848

Πηγή: Αποτελέσματα ανάλυσης

Η χωρική επίδραση της περιφέρειας Αττικής στην αποτελεσματικότητα κλίμακας είναι σχετικά ασθενέστερη. Στην 5^η κλάση αποτελεσματικότητας κλίμακας εμφανίζονται 81 μικροπεριφέρειες έναντι 101 στην 5^η κλάση τεχνικής αποτελεσματικότητας. Τούτο από τη σκοπιά της δομής της τοπικής οικονομίας έχει ως αποτέλεσμα την εμφάνιση συστάδων μικροπεριφερειών με παρόμοιες συνθήκες ανταγωνισμού.

Σημειώνεται εδώ πως δεν οι *LMI* εκτιμώνται για τις 848 μη νησιωτικές μικροπεριφέρειες.

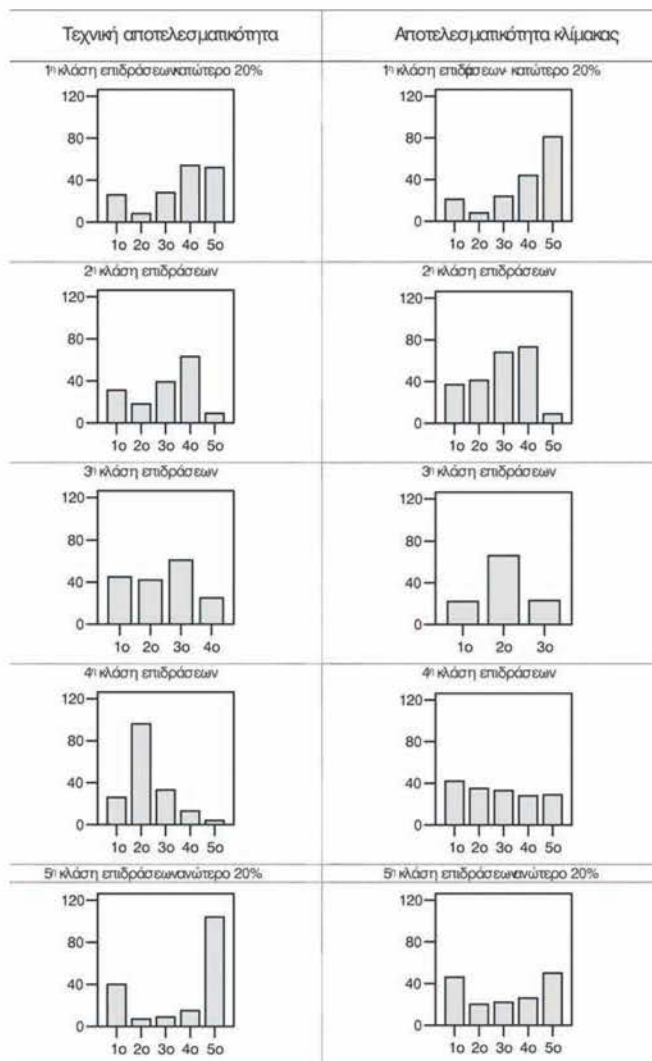
Μικροπεριφέρειες με υψηλή τεχνική αποτελεσματικότητα (5° κλιμάκιο) εμφανίζονται, όπως αναμένεται, στην 5^η κλάση χωρικών επιδράσεων. Στις πρώτες δύο κλάσεις με τις ασθενέστερες χωρικές επιδράσεις οι μικροπεριφέρειες ως προς την τεχνική αποτελεσματικότητα κατανέμονται περισσότερο ομοιόμορφα, μιάς και κανένα κλιμάκιο τεχνικής αποτελεσματικότητας δεν διαφέρει σημαντικά από κάποιο άλλο. Στην 3^η και 4^η κλάση χωρικών επιδράσεων υπερέχουν οι μικροπεριφέρειες με χαμηλή τεχνική αποτελεσματικότητα (στην 3^η κλάση δεν εμφανίζονται μικροπεριφέρεια με υψηλή τεχνική αποτελεσματικότητα, ενώ στην 4^η κλάση το πλήθος είναι αμελητέο).

Η εικόνα στην αποτελεσματικότητα κλίμακας είναι σχετικά αντίστροφη. Στις χαμηλές κλάσεις χωρικών επιδράσεων εμφανίζεται μεγάλος αριθμός μικροπεριφερειών που ανήκουν στα υψηλά κλιμάκια αποτελεσματικότητας κλίμακας (εμφανίζουν δηλαδή οιωνεί σταθερές αποδόσεις κλίμακας). Τούτο σημαίνει πως οι μικροπεριφέρειες που χαρακτηρίζονται από ανταγωνιστικές οικονομικές δομές δεν ασκούν πολικές επιδράσεις στην υπόλοιπη οικονομία, όπως άλλωστε αναμένεται. Αντίθετα, όσο μεγαλώνει η κλάση των χωρικών επιδράσεων, τόσο μεγαλώνει και το πλήθος των μικροπεριφερειών που εμφανίζουν αναποτελεσματικότητα κλί-

μακας, δηλαδή αποδόσεις κλίμακας. Έτσι στις δύο τελευταίες κλάσεις χωρικών επιδράσεων η κατανομή έχει γίνει σχεδόν ομοιόμορφη.

Στο Σχήμα 5 απεικονίζεται διαγραμματικά το πλήθος των μικροπεριφερειών ανά κλιμάκιο αποτελεσματικότητας ταξινομημένων στις πέντε κλάσεις χωρικών επιδράσεων σύμφωνα με την τιμή του LMI_j για τα δύο είδη αποτελεσματικότητας.

Σχήμα 5: Κατανομές ανά κλιμάκιο αποτελεσματικότητας. Πλήθος μικροπεριφερειών ανά κλάση χωρικών επιδράσεων



Πηγή: Αποτελέσματα ανάλυσης

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το πρώτο βασικό συμπέρασμα αφορά την ανταγωνιστική δομή της παραγωγικής διαδικασίας. Η μέση αποτελεσματικότητα κλίμακας είναι 52% και ο συντελεστής μεταβλητότητας 62%. Η κατανομή της αποτελεσματικότητας κλίμακας έχει μορφή U, πράγμα που σημαίνει πως η οικονομική δομή δεν είναι για όλες τις μικροπεριφέρειες ανταγωνιστική. Τούτο έχει ως αποτέλεσμα οι μικροπεριφέρειες να συγκροτούν σχετικά ομοιογενείς συστάδες μικροπεριφερειών με παρόμοια χαρακτηριστικά ανταγωνισμού. Γενικώς σε ανταγωνιστικό περιβάλλον λειτουργούν οι μικροπεριφέρειες με χαμηλή τεχνική αποτελεσματικότητα, ενώ οι σχετικά περισσότερο τεχνικά αποτελεσματικές συγκροτούν συστάδες με χαρακτηριστικά ατελούς ανταγωνισμού.

Το δεύτερο βασικό συμπέρασμα του άρθρου είναι πως η χωρική διάρθρωση της παραγωγικής διαδικασίας στις ελληνικές μικροπεριφέρειες έχει πολικό χαρακτήρα. Η μέση τεχνική αποτελεσματικότητα είναι σχετικά χαμηλή, 16%, και κυμαίνεται πολύ καθώς ο συντελεστής μεταβλητότητας είναι 113%. Επίσης οι μικροπεριφέρειες που χαρακτηρίζονται ως σχετικά τεχνικά αποτελεσματικές βρίσκονται κυρίως στην περιφέρεια Αττικής και δευτερευόντως στην περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας.

Όσον αφορά τις τεχνικές εκτίμησης, το βασικό πλεονέκτημα της DEA είναι η ευκαμψία της, καθώς δεν επιβάλλει συγκεκριμένη συναρτησιακή μορφή στη συνάρτηση παραγωγής. Επίσης δεν χρειάζεται να γίνουν παραδοχές για το διαταρακτικό όρο εξ αιτίας του ντετερμινιστικού χαρακτήρα της. Αυτό όμως το χαρακτηριστικό της είναι και το πιο σοβαρό μειονέκτημα της μεθόδου, καθώς δεν λαμβάνει υπόψη τον παράγοντα τύχη στα δεδομένα. Έτσι, οι χωρικές μονάδες που ευνοήθηκαν από κάποιο τυχαίο γεγονός θα θεωρούνται ως περισσότερο αποτελεσματικές, ενώ οποιοδήποτε ατυχές γεγονός θα αποδίδεται στην αναποτελεσματικότητα. Επιπλέον η χρησιμοποίηση στατιστικών στοιχείων ισολογισμού ομογενοποιεί το στατιστικό υλικό, επιτρέποντας συναθροίσεις κάθε επιπέδου. Τέλος είναι προτιμότερη η χρησιμοποίηση των συντελεστών χωρικής αυτοσυσχέτισης για την ανάλυση των χωρικών επιδράσεων, από ένα υπόδειγμα παλινδρόμησης, γιατί δεν χρειάζεται όπως και στη DEA, εξειδίκευση του διαταρακτικού όρου. Φυσικά παραμένει το σημαντικό πρόβλημα της ασυμπτωτικής κατανομής των εν λόγω συντελεστών.

Βιβλιογραφία

- Anselin L. (1995) "Local Indicators of spatial association", *Geographical Analysis*, 27 (2).
 Athanassopoulos A.D. (1996) "Assesing the comperative spatial disadvantage (CSD) of regions in the European Union, using non-radial data envelopment analysis methods", *European Journal of Operational Research*, 94: 439-52.
 Charnes A., Cooper W., Lewin A.Y. και Seiford L.M., (1994) *Data Envelopment Analysis*,

Theory, Methodology and Applications, Kluwer.

- Cliff A. D. και Ord J. K. (1981) *Spatial Processes. Models and Applications*, Pion.
- Coelli T. (1996) "A guide to DEAP version 2.1: A Data Envelopment Analysis (Computer) Program", *CEPA working paper* 96/08.
- Cook W. και Green R. (2003) "Selecting sites for new facilities using data envelopment analysis", *Journal of Productivity Analysis*, 19: 77-91.
- Desai A., Haynes K. και Storbeck J. (1994) "A spatial efficiency framework for the support of locational decision", στο A. Charnes, W. Cooper, A.Y. Lewin και L.M. Seiford (επ.) *Data Envelopment Analysis, Theory, Methodology and Applications*, Kluwer.
- Dhrymes Ph. (1989) *Topics in Advanced Econometrics. Probability Foundations*, Springer-Verlag.
- Ferrier G.D., (1994) "Ownership type, property rights and relative efficiency", στο A. Charnes, W. Cooper, A.Y. Lewin και L.M. Seiford (επ.) *Data Envelopment Analysis, Theory, Methodology and Applications*, Kluwer.
- Fisher H. και Rushton G. (1979) "Spatial efficiency of service locations and the regional development process", *Papers of the Regional Science Association*, 42: 83-97.
- Greene W.H. (1999) "Frontier production Functions", στο H. Pesaran, P. Schmidt (επ.) *Handbook of Econometrics, Vol. II: Microeconomics*, Oxford: Blackwell Publishers.
- Haining R., (1990) *Spatial data analysis in the social and environmental sciences*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Henderson J.M. και Quandt R.E. (1980) *Microeconomic Theory. A Mathematical Approach*, McGraw Hill, 3^η έκδοση.
- Kolmogorov A.N. και Fomin S.V. (1970) *Introductory Real Analysis*, Dover Publications.
- Kumbhakar S. και Knox Lovell C. A. (2000) *Stochastic Frontier Analysis*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Mukhopadhyay P. (1998) *Small Area Estimation in Survey Sampling*, New Delhi: Narosa Publishing House.
- O'Sullivan A. (2000) *Urban Economics*, McGraw-Hill.
- Ord J.K. και Getis A., (1995) "Local spatial autocorrelation statistics: distributional issues and an application", *Geographical Analysis*, Vol. 27.
- Παπαδασκαλόπουλος Α.Δ. (2000), *Μέθοδοι Περιφερειακής Ανάλυσης*, Παπαζήσης.
- Seiford L.M. και Thrall R.M. (1990), "Recent developments in DEA. The mathematical programming approach to Frontier Analysis", *Journal of Econometrics*, 46: 7-38.
- Sengupta J. (2003) *New Efficiency Theory with Applications of Data Envelopment Analysis*, Springer.
- Tiefelsdorf M. (1998) "Some practical applications of Moran's I's exact conditional distribution", *Papers in Regional Science*, 77: 101-129.

- Tiefelsdorf M. (2000) *Modelling Spatial Processes*, Springer.
- Tiefelsdorf M. και Boots R. (1997), "A note on the externalities of local Moran's I's and their impact on global Moran's I", *Geographical Analysis*, Vol. 29.
- Tsionas E.G. (2003) "Combining DEA and Stochastic Frontier models: An empirical Bayes approach", *European Journal of Operational Research*, 147: 499-510.
- Zhou B. (2004) "Is the geography of banking services converging toward markets? The case of Illinois", *The Industrial Geographer*, 2: 174-192.

Αναστάσιος Καραγάνης
Πάντειο Πανεπιστήμιο, Τμήμα Οικονομικής και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Ελ. Βενιζέλου 70, 17671,
Αθήνα, e-mail: akaragan@panteion.gr

