

Εκπαίδευση, Δια Βίου Μάθηση, Έρευνα και Τεχνολογική Ανάπτυξη, Καινοτομία και Οικονομία

Τόμ. 2 (2019)

Πρακτικά του 2ου Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Ελλάδα-Ευρώπη 2020: Εκπαίδευση, Δια Βίου Μάθηση, Έρευνα, Νέες Τεχνολογίες, Καινοτομία και Οικονομία», Λαμία 28, 29, 30 Σεπτεμβρίου 2018



Η Αποδοτικότητα των Οργανισμών Τοπικής Αυτοδιοίκησης Α' Βαθμού, των Περιφερειών Στερεάς Ελλάδας και Θεσσαλίας

Ιφιγένεια - Δήμητρα Α. Πουγκακιώτη, Κωνσταντίνος Τσαμαδιάς

doi: [10.12681/elrie.1531](https://doi.org/10.12681/elrie.1531)

Η Αποδοτικότητα των Οργανισμών Τοπικής Αυτοδιοίκησης Α' Βαθμού, των Περιφερειών Στερεάς Ελλάδας και Θεσσαλίας.

Πουγκακιώτη Ιφιγένεια - Δήμητρα¹, Τσαμαδιάς Κωνσταντίνος²

pougakioti.ifiigenia@gmail.com, ctsamad@hua.gr

¹ Υποψ. Διδάκτωρ, Παν. Θεσσαλίας, ² Ομότιμος Καθηγητής του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου

Περίληψη

Η εργασία μετρά την σχετική αποδοτικότητα (τεχνική και κλίμακας) των 50 Οργανισμών Τοπικής Αυτοδιοίκησης (ΟΤΑ) α' βαθμού των Περιφερειών Στερεάς Ελλάδας και Θεσσαλίας, κατά το έτος 2014. Εφαρμόζει τη μέθοδο της Περιβάλλουσας Ανάλυσης Δεδομένων (Π.Α.Δ.) με προσανατολισμό στις εισροές, με τις υποθέσεις των σταθερών και των μεταβλητών αποδόσεων κλίμακας, με 3 εισροές και 4 εκροές.

Τα ευρήματα της εμπειρικής ανάλυσης αποκαλύπτουν ότι, για το χρησιμοποιούμενο συνδυασμό εισροών-εκροών: α: οι μέσες τιμές της αποδοτικότητας (τεχνικής και κλίμακας), του συνόλου των ΟΤΑ είναι ικανοποιητικές συγκρινόμενες με τις αναφερόμενες στη διεθνή βιβλιογραφία για ΟΤΑ άλλων χωρών. β: οι μέσες τιμές της τεχνικής αποδοτικότητας των ΟΤΑ της Περιφέρειας Θεσσαλίας είναι υψηλότερες συγκριτικά με τις αντίστοιχες των ΟΤΑ της Περιφέρειας Στερεάς. γ: οι μέσες τιμές της αποδοτικότητας, τεχνικής και κλίμακας, των ΟΤΑ των Πρωτευουσών των Περιφερειακών Ενοτήτων είναι υψηλότερες συγκριτικά με τις αντίστοιχες των άλλων ΟΤΑ. δ: οι μέσες τιμές της αποδοτικότητας, τεχνικής και κλίμακας των σχετικά μεγάλων ως προς τον πληθυσμό ΟΤΑ των Περιφερειών Στερεάς και Θεσσαλίας, είναι υψηλότερες συγκριτικά με αυτές των σχετικά μικρών. ε: οι μέσες τιμές της αποδοτικότητας, τεχνικής και κλίμακας των σχετικά μεγάλων ως προς την έκταση ΟΤΑ των Περιφερειών Στερεάς και Θεσσαλίας είναι υψηλότερες συγκριτικά με αυτές των σχετικά μικρών.

Ερευνητικό ενδιαφέρον έχει η περαιτέρω διερεύνηση της αποδοτικότητας και ο υπολογισμός της μεταβολής της παραγωγικότητας των ΟΤΑ. Οικονομικό, κοινωνικό και πολιτικό ενδιαφέρον παρουσιάζει η αξιοποίηση των ευρημάτων από ετήσιες μετρήσεις, για το σχεδιασμό πολιτικών από την εφαρμογή των οποίων δύναται να προκύψει περιστολή της σπατάλης πόρων και βελτίωση της απόδοσης των ΟΤΑ.

Λέξεις κλειδιά: Αποδοτικότητα, Περιβάλλουσα Ανάλυση Δεδομένων, Ο.Τ.Α.

Abstract

This paper measures the relative efficiency (technical and scale) of the 50 municipalities of the regions of Sterea Ellada and Thessaly in the year 2014. It implements the non-parametric method of Data Envelopment Analysis (DEA), input orientated, with the assumptions of constant and variable returns of scale with 3 inputs and 4 outputs. The findings of empirical analysis reveal that : First, the average values of efficiency (technical and scale) of all municipalities are satisfactory compared to those reported in the international literature for municipalities in other countries. Second, the average technical efficiency rates of the municipalities of the Thessaly Region are higher than those of the municipalities of the Region of Sterea. Third, the average values of the efficiency, technical and scale, of the municipalities of the capitals are higher than the average values of the other municipalities. Fourth, the average values of the efficiency, technical and scale of the large municipalities of Sterea Ellada and Thessaly in terms of population, are higher than those of the relatively small municipalities. Fifth: the average values of the efficiency, technical and scale of the large municipalities of Sterea Ellada and Thessaly in terms of area, are higher than those of small municipalities. It is interesting to research the further investigation of the problem while economic, social and political interest presents the exploitation of the findings from the annual measurements of the efficiency of the municipalities.

Keywords: Efficiency, Data Envelopment Analysis, Public Administration.

1. Εισαγωγή

Στην Ελλάδα, η Τοπική Αυτοδιοίκηση (ΤΑ) οργανώνεται διαχρονικά σε δύο βαθμούς. Κατά το εξεταζόμενο έτος 2014 η χώρα διαιρείται σε 325 Δήμους (ΟΤΑ α' βαθμού), δεκατρείς (13) Περιφέρειες (ΟΤΑ β βαθμού) και επτά (7) Αποκεντρωμένες Κρατικές Διοικήσεις. Οι ερευνώμενες Περιφέρειες Στερεάς Ελλάδας (ΠΣτΕ) και Θεσσαλίας (ΠΘ) αποτελούνται από 50 (25 και 25 αντιστοίχως) Ο.Τ.Α, α' βαθμού οι οποίοι συναπαρτίζουν τις 10 περιφερειακές ενότητες (5 και 5 αντιστοίχως). Οι Ο.Τ.Α α' βαθμού, των Περιφερειών ΣτΕ και Θ, παρουσιάζονται στο Παράρτημα (Πίνακας Ι)

Οι ΟΤΑ, για την εκτέλεση των, περισσότερων ή λιγότερων ανά χώρα, αρμοδιοτήτων, χρησιμοποιούν κοινωνικούς - δημόσιους πόρους (ανθρώπινους, κεφαλαιουχικούς, χρηματικούς, κα). Δεδομένου δε ότι οι διαθέσιμοι πόροι είναι περιορισμένοι / ανεπαρκείς, σχετικά με τις απεριόριστες ανάγκες τους, αναδεικνύεται η ανάγκη μέτρησης της αποδοτικότητας (efficiency) με την οποία οι Ο.Τ.Α ως συστήματα παραγωγής μετατρέπουν τις εισροές (inputs) σε εκροές (outputs).

Τα τελευταία 30 χρόνια, στη διεθνή βιβλιογραφία, υπήρξαν αρκετές εμπειρικές μελέτες, οι οποίες επικεντρώθηκαν στην αξιολόγηση της αποδοτικότητας των ΟΤΑ. Σύμφωνα με τους De Borger and Kerstens (1996), είναι δυνατόν να προσδιοριστούν δύο σκέλη εμπειρικής έρευνας. Από την μία, μελέτες επικεντρώνονται στην αξιολόγηση μιας συγκεκριμένης υπηρεσίας, όπως η συλλογή απορριμμάτων και ο καθαρισμός των δρόμων (Worthington and Dollery, 2000,), υπηρεσίες ύδρευσης, οδικός φωτισμός, πυροσβεστικές υπηρεσίες (Garcia-Sanchez, 2006), υπηρεσίες βιβλιοθηκών (Stevens, 2005) και συντήρηση δρόμων (Kalb, 2012). Από την άλλη, μελέτες αξιολογούν την τοπική απόδοση από μια "παγκόσμια οπτική γωνία" λαμβάνοντας υπόψη ότι οι ΟΤΑ παρέχουν μια μεγάλη ποικιλία υπηρεσιών και εγκαταστάσεων.

Η επιστήμη [μαθηματικά (επιχειρησιακή έρευνα – οικονομετρία), οικονομικά, μανάτζμεντ, πληροφορική], τις τελευταίες 5-6 δεκαετίες, διαθέτει μεθόδους / τεχνικές μέτρησης της σχετικής αποδοτικότητας ομοιογενών συστημάτων, τις οποίες διαρκώς βελτιώνει ενώ διαμορφώνει και νέες. Από την επισκόπηση της εμπειρικής βιβλιογραφίας, προκύπτει ότι η Περιβάλλουσα Ανάλυση Δεδομένων / Π.Α.Δ. (Data Envelopment Analysis / D.E.A.) είναι η μέθοδος πρώτης επιλογής που χρησιμοποιείται ευρέως για να αξιολογήσει την αποδοτικότητα των ΟΤΑ και ακολουθεί η Ανάλυση Στοχαστικού Ορίου / Σ.Ο.Α. (Stochastic Frontier Analysis / S.F.A.). Χώρες της Ευρώπης (Ισπανία, Γερμανία, Βέλγιο, Ιταλία κα), συγκεντρώνουν το μεγαλύτερο ερευνητικό ενδιαφέρον για την αξιολόγηση της αποδοτικότητας των ΟΤΑ, ενώ στην Ελλάδα αναφέρονται 2 δημοσιευμένες εμπειρικές μελέτες (Athanassopoulos and Triantis 1998; Doumpos & Cohen 2014). Επίσης, υπάρχει ποικιλία μεταβλητών, εισροών και εκροών, για τη μέτρηση της αποδοτικότητας των ΟΤΑ. Η επιλογή των μεταβλητών αποτελεί επιλογή των ερευνητών, εξαρτάται δε και από τις υπηρεσίες που παρέχουν οι ΟΤΑ σε κάθε χώρα και τη διαθεσιμότητα δεδομένων.

Η εργασία έχει στόχο τη μέτρηση της σχετικής αποδοτικότητας [τεχνικής (technical) και κλίμακας (scale)] των ΟΤΑ των περιφερειών Στερεάς Ελλάδας και Θεσσαλίας, με χρήση 3 εισροών και 4 εκροών. Εφαρμόζεται η μη παραμετρική μέθοδος της DEA με προσανατολισμό στις εισροές (Input Oriented / IO) και τις υποθέσεις των σταθερών (Constant Returns of Scale / CRS) και των μεταβλητών αποδόσεων κλίμακας (Variable Returns of Scale / VRS). Η μέτρηση αφορά το έτος 2014.

Το υπόλοιπο της εργασίας διαρθρώνεται ως ακολούθως: στην ενότητα 2 παρουσιάζονται βασικές επισημάνσεις για την μέθοδο DEA. Στην ενότητα 3 παρουσιάζεται η εμπειρική ανάλυση και ο σχολιασμός των αποτελεσμάτων. Στην ενότητα 4 συνοψίζονται τα συμπεράσματα και προτείνονται πολιτικές.

2. Επιστημάνσεις επί της DEA

Τα συστήματα παραγωγής χρησιμοποιούν, κατά κανόνα, ποικιλία εισροών τις οποίες μετατρέπουν σε ποικιλία εκροών. Η αποδοτικότητα (efficiency) με την οποία τα συστήματα μετατρέπουν τις εισροές σε εκροές είναι μέγεθος κρίσιμης σημασίας. Ο Koopmans (1951) όρισε ένα σύστημα ως Τεχνικά Αποδοτικό / T.A. (Technical Efficiency / T.E.) και ο Debreu (1951), εισήγαγε το συντελεστή χρήσης πόρων. Ο Farrell (1957), υποστήριξε ότι η αποδοτικότητα ενός συστήματος μπορεί να υπολογιστεί εμπειρικά και πρότεινε, για πρώτη φορά, τη μέθοδο των συνόρων εκτίμησης της αποδοτικότητας, από πραγματικές παρατηρήσεις ομοιογενών συστημάτων παραγωγής. Έκτοτε, έγιναν σημαντικές βελτιώσεις ενώ επινοήθηκαν και άλλες μεθοδολογίες. Τα τελευταία χρόνια χρησιμοποιούνται δύο κυρίως, μέθοδοι μέτρησης της αποδοτικότητας: Η D.E.A. και η S.F.A. (Coelli, Prasada Rao, O'Donnell & Battese, 2005). Με μεγαλύτερη συχνότητα εφαρμόζεται η DEA με προσανατολισμό στις εισροές και την υπόθεση των μεταβλητών αποδόσεων κλίμακας (ως πλέον ρεαλιστικό). Η D.E.A. είναι μη παραμετρική τεχνική η οποία στηρίζεται στο μοντέλο του γραμμικού προγραμματισμού (Ramanathan, 2003). Το αντικείμενο ανάλυσης, δηλαδή, η μονάδα της οποίας εκτιμάται η αποδοτικότητα αναφέρεται γενικά ως «Μονάδα Λήψης Απόφασης» (Decision Making Unit, / D.M.U.) και λαμβάνει κάθε φορά συγκεκριμένη υπόσταση, ανάλογα με το πεδίο εφαρμογής. Οι εισροές και οι εκροές της D.M.U. μπορεί να είναι ποικίλες, περισσότερες της μιας και μετρήσιμες σε διαφορετικές μονάδες. Όλες οι D.M.U.s, στο πλαίσιο ενός συστήματος, θεωρείται ότι καταναλώνουν τις ίδιες εισροές και παράγουν τις ίδιες εκροές (δηλαδή οι μονάδες είναι ομοειδείς). Διαφέρουν μόνο ως προς τα επίπεδα των τιμών τους. Κατά την εφαρμογή της DEA προκύπτει ένα «περικλείον όριο», το όριο των παραγωγικών δυνατοτήτων. Όλα τα σημεία δεδομένων (data points) που έχουν ως συντεταγμένες τα μεγέθη εισροών – εκροών κάθε D.M.U., βρίσκονται εσωτερικά αυτού του ορίου ή επάνω σε αυτό. Δηλαδή αυτό το όριο λειτουργεί ως φάκελος για τα σημεία δεδομένων (data points). Κάποιες από τις D.M.U.s, λαμβάνονται εκ των πραγμάτων ως T.E. Αυτές οι D.M.U.s καλούνται «οριοθέτες» (frontiers), ακριβώς επειδή ορίζουν το εμπειρικό όριο των παραγωγικών δυνατοτήτων.

Με βάση τον προσδιορισμό αυτού του ορίου υπολογίζεται η T.E. των υπολοίπων D.M.U.s. Η μεθοδολογία της D.E.A. συνίσταται καταρχάς στον καθορισμό των D.M.U.s, και των εισροών και εκροών τους. Εκτιμά τις απαιτούμενες αλλαγές και προσαρμογές στις εισροές και στις εκροές μιας μη αποδοτικής μονάδας (αποδοτικότητα < 1) προκειμένου αυτή να φθάσει επάνω στο όριο των άριστα δραστηριοποιούμενων μονάδων (αποδοτικότητα = 1). Εντούτοις, στοχεύει να φέρει τις μονάδες επάνω στο ανώτατο όριο αποδοτικότητας και όχι σε μια μέση αποδοτικότητα. Ωστόσο μπορεί να επιτευχθεί η μεγιστοποίηση της αποδοτικότητας μιας μη αποδοτικής μονάδας με την εύρεση ενός βέλτιστου συνδυασμού εισροών και εκροών (προσανατολισμός στη βάση). Η μέθοδος της D.E.A. έχει δυο δυνατότητες: Να είναι προσανατολισμένη στη μείωση των εισροών δοσμένου του επιπέδου των εκροών (Input Oriented Model / IO) και να είναι προσανατολισμένη στην αύξηση των εκροών δοσμένου του επιπέδου των εισροών (Output Oriented Model / OO). Ο όρος D.E.A. χρησιμοποιήθηκε πρώτη φορά από τους Charnes, Cooper and Rhodes (1978). Οι προαναφερθέντες πρότειναν υπόδειγμα C.R.S. με προσανατολισμό στις εισροές. Το C.R.S. υπόδειγμα είναι γνωστό και ως υπόδειγμα C.C.R. από τα αρχικά των επινοητών του. Μετέπειτα οι Banker, Charnes and Cooper (1984) πρότειναν υπόδειγμα V.R.S. Το V.R.S. υπόδειγμα είναι γνωστό και ως υπόδειγμα B.C.C. από τα αρχικά των επινοητών του. Η μέθοδος D.E.A. εφαρμόζεται με αμεροληψία αν μεταξύ του αριθμού n των εξεταζόμενων D.M.U.s, του αριθμού m των εισροών και των εκροών s ικανοποιείται η σχέση: $n \geq \max \{m \times s, 3 (m + s)\}$, (Cooper et al., 2007). Ο βαθμός της T.E. υπολογίζεται σε σχέση με τις καλύτερες D.M.U.s του εξεταζόμενου δείγματος. Επομένως, η εισαγωγή στο δείγμα μιας επιπλέον D.M.U. με υψηλή απόδοση ενδέχεται να οδηγήσει σε μείωση του βαθμού T.E. ορισμένων D.M.U.s. Συνεπώς, η αποδοτικότητα των D.M.U.s δεν αυξάνεται καθώς μεγαλώνει το μέγεθος του δείγματος των εξεταζόμενων D.M.U.s (Coelli et al., 2005). Επίσης, η αποδοτικότητα ως μέγεθος εξαρτάται και από τον αριθμό των εισροών και εκροών και το συνδυασμό που χρησιμοποιείται. Καθώς αυξάνεται ο αριθμός των εισροών και εκροών, θα

αναμένουμε να αυξάνεται και η αποδοτικότητα των D.M.U.s ή να παραμένει τουλάχιστον ίδια (Subhash, 2004).

3. Εμπειρική Ανάλυση

Η εργασία υπολογίζει την σχετική αποδοτικότητα των 50 ΟΤΑ α βαθμού, των ΠΣτΕ (25) και ΠΘ (25), κατά το έτος 2014, με χρήση της μεθόδου DEA, με προσανατολισμό στις εισροές, με 3 εισροές και 4 εκροές. Στο παράρτημα, Πίνακας Ι, παρουσιάζονται οι ΟΤΑ ανά Περιφέρεια και Περιφερειακή Ενότητα στους οποίους αποδίδεται κωδικός ως D.M.U.

3.1. Μεταβλητές – Στοιχεία – Πηγές

Η ανάλυση, επιλέγει τις εισροές και εκροές, μετά από επισκόπηση της διεθνούς βιβλιογραφία, τις παρεχόμενες βασικές υπηρεσίες και τη διαθεσιμότητα στοιχείων. Εισροές: X1: Οι Συνολικές ετήσιες Δαπάνες ανά κάτοικο (απολογιστικά) [Δαπάνες: Κωδικοί Αριθμοί Εξόδων (Κ.Α.Ε.) 6, 7, 8, ήτοι Έξοδα Χρήσης, Επενδύσεις-Επενδυτικές Δαπάνες, Πληρωμές Προηγούμενων Οικονομικών Ετών-Αποδόσεις Υπέρ Τρίτων-Προβλέψεις]. X2: Ο συνολικός αριθμός των εργαζομένων ως προς τον πληθυσμό [Περιλαμβάνονται: (α) μόνιμοι υπάλληλοι β) υπάλληλοι με σχέση εργασίας Ιδιωτικού Δικαίου Αορίστου Χρόνου, γ) εργαζόμενοι με προσωρινή διαταγή / ασφαλιστικά μέτρα (αφορά υπαλλήλους που τέθηκαν σε διαθεσιμότητα και απασχολούνταν με προσωρινή διαταγή ή ασφαλιστικά μέτρα.). X3: Ο αριθμός των οχημάτων ως προς τον πληθυσμό [φορτηγών/μηχανημάτων έργου/ειδικών μηχανημάτων (π.χ. γεωργικός ελκυστήρας, μηχανήμα πίσσας κ.α) / λεωφορείων και δικύκλων που είναι σε λειτουργία]. Εκροές: Y1: Ο αριθμός των εγγεγραμμένων μαθητών ως προς τον πληθυσμό σε δομές προσχολικής/ πρωτοβάθμιας / δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Y2: Η συνολική ποσότητα των σύμμεικτων απορριμμάτων σε τόνους ανά κάτοικο (πράσινοι κάδοι), που οδηγούνται προς υγειονομική ταφή (Χ.Υ.Τ.Α.) ή προς ανεξέλεγκτη διάθεση (Χ.Α.Δ.Α.). Y3: Ο αριθμός των σχολικών δομών της προσχολικής/ πρωτοβάθμιας / δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης ως προς τον πληθυσμό. Y4: Ο αριθμός των ωφελούμενων δημοτών από προνοιακά ως προς τον πληθυσμό. Οι τιμές των Εισροών και Εκροών, εμπεριέχονται στον Πίνακα ΙΙ του Παραρτήματος. Η X1 αντλήθηκε από το πρόγραμμα Διαύγεια. Η X2 από το Υπουργείο Διοικητικής Ανασυγκρότησης. Η X3 από τους Δήμους. Οι Y1 και Y3 από τις Περιφ. Δ/νσεις Εκπαίδευσης Θεσσαλίας και Στερεάς Ελλάδας και από τους Δήμους. Η Y2 από τους Συνδέσμους Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων, τις Α.Ε. των Δήμων, τους καθ' ύλην αρμόδιους Φ.Ο.Δ.Σ.Α. και τα τμήματα Περιβάλλοντος των Δήμων. Η Y4 από το Υπουργείο Εργασίας, Κοινωνικής Ασφάλισης και Κοινωνικής Αλληλεγγύης. Για την μέτρηση της αποδοτικότητας, χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα D.E.A.P. (version 2.1, Coelli, 1996).

3.2. Περιγραφική Στατιστική Ανάλυση

Στον Πίνακα 1, ο οποίος προκύπτει από τον Πίνακα Ι του παραρτήματος, εμφανίζονται οι τιμές βασικών περιγραφικών στατιστικών τόσο για τις δύο Περιφέρειες ΣτΕ και Θ, όσο και για κάθε Π.Ε. χωριστά.

Πίνακας 1. Βασικά Στατιστικά Μέτρα των Εισροών X1, X2, X3 και των Εκροών Y1,Y2 ,Y3 και Y4 των Δήμων των δύο Περιφερειών και κάθε ΠΕ χωριστά

Περιφέρειες / Π.Ε.	Στ.Παράμετροι	Χ1	Εισροές X2	X3	Y1	Εκροές Y2	Y3	Y4
Θεσσαλίας & Στερεάς	Μέση Τιμή	515,5570	0,0052	0,0025	0,1074	0,3549	0,0017	0,0058
	Ελάχιστη Τιμή	152,8705	0,0019	0,0008	0,0031	0,0317	0,0004	0,0000
	Μέγιστη Τιμή	1.685,8997	0,0142	0,0112	0,2000	1,2549	0,0027	0,0610
	Τυπ. Απόκλιση	253,1630	0,0025	0,0017	0,0460	0,1964	0,0004	0,0136
Στερεάς	Μέση Τιμή	560,3481	0,0053	0,0023	0,1092	0,3705	0,0017	0,0066
	Ελάχιστη Τιμή	333,1222	0,0030	0,0010	0,0270	0,0643	0,0009	0,0000
	Μέγιστη Τιμή	976,0305	0,0096	0,0049	0,1920	0,7401	0,0025	0,0610
	Τυπ. Απόκλιση	178,7372	0,0017	0,0009	0,0403	0,1382	0,0003	0,0155
Θεσσαλίας	Μέση Τιμή	470,76588	0,00512	0,00265	0,10561	0,33929	0,00168	0,00489
	Ελάχιστη Τιμή	152,87048	0,00191	0,00083	0,00313	0,03172	0,00045	0,00000
	Μέγιστη Τιμή	1.685,89973	0,01422	0,01116	0,19999	1,25490	0,00266	0,03694
	Τυπ. Απόκλιση	307,77730	0,00312	0,00230	0,05186	0,24328	0,00049	0,01157
Φθιώτιδας	Μέση Τιμή	469,4277	0,0043	0,0021	0,0987	0,3506	0,0014	0,0045
	Ελάχιστη Τιμή	333,1222	0,0030	0,0010	0,0518	0,1889	0,0009	0,0000
	Μέγιστη Τιμή	680,2908	0,0054	0,0033	0,1550	0,4852	0,0020	0,0316
	Τυπ. Απόκλιση	109,2356	0,0008	0,0009	0,0397	0,1073	0,0004	0,0119
Βοιωτίας	Μέση Τιμή	689,0539	0,0059	0,0020	0,1379	0,4332	0,0019	0,0102
	Ελάχιστη Τιμή	392,9560	0,0040	0,0014	0,1039	0,3106	0,0015	0,0000
	Μέγιστη Τιμή	927,1441	0,0090	0,0035	0,1834	0,7401	0,0025	0,0610
	Τυπ. Απόκλιση	205,4077	0,0018	0,0008	0,0281	0,1624	0,0004	0,0249
Εύβοιας	Μέση Τιμή	543,4796	0,0056	0,0028	0,1172	0,4050	0,0017	0,0050
	Ελάχιστη Τιμή	340,3876	0,0044	0,0017	0,0781	0,2651	0,0014	0,0000
	Μέγιστη Τιμή	976,0305	0,0096	0,0049	0,1920	0,6347	0,0020	0,0401
	Τυπ. Απόκλιση	196,8371	0,0018	0,0010	0,0354	0,1159	0,0002	0,0142
Ευρυτανίας	Μέση Τιμή	581,9710	0,0056	0,0026	0,0584	0,1380	0,0017	0,0091
	Ελάχιστη Τιμή	431,7799	0,0031	0,0016	0,0270	0,0643	0,0015	0,0000
	Μέγιστη Τιμή	732,1620	0,0081	0,0035	0,0899	0,2116	0,0018	0,0182
	Τυπ. Απόκλιση	212,4022	0,0035	0,0013	0,0445	0,1042	0,0002	0,0129
Φωκίδας	Μέση Τιμή	538,3031	0,0057	0,0020	0,0785	0,3465	0,0016	0,0073
	Ελάχιστη Τιμή	481,7227	0,0040	0,0015	0,0505	0,2876	0,0014	0,0000
	Μέγιστη Τιμή	594,8835	0,0074	0,0024	0,1066	0,4053	0,0018	0,0145
	Τυπ. Απόκλιση	80,0167	0,0024	0,0007	0,0397	0,0832	0,0002	0,0103
Λάρισας	Μέση Τιμή	411,3044	0,0039	0,0015	0,1162	0,3113	0,0015	0,0045
	Ελάχιστη Τιμή	308,0708	0,0025	0,0008	0,0789	0,1962	0,0014	0,0000
	Μέγιστη Τιμή	595,9745	0,0074	0,0025	0,2000	0,4527	0,0017	0,0315
	Τυπ. Απόκλιση	105,7271	0,0016	0,0006	0,0473	0,0861	0,0001	0,0119
Καρδίτσας	Μέση Τιμή	331,2538	0,0033	0,0016	0,0667	0,1695	0,0012	0,0062
	Ελάχιστη Τιμή	152,8705	0,0019	0,0011	0,0031	0,0317	0,0004	0,0000
	Μέγιστη Τιμή	562,8149	0,0063	0,0024	0,1481	0,2853	0,0016	0,0369
	Τυπ. Απόκλιση	140,8670	0,0016	0,0006	0,0569	0,0930	0,0005	0,0151
Μαγνησίας	Μέση Τιμή	461,1581	0,0052	0,0031	0,1149	0,3794	0,0021	0,0050
	Ελάχιστη Τιμή	299,7403	0,0044	0,0018	0,0793	0,2848	0,0017	0,0000
	Μέγιστη Τιμή	607,4171	0,0058	0,0059	0,1745	0,4869	0,0024	0,0251

	Τυπ. Απόκλιση	124,3999	0,0005	0,0016	0,0395	0,0929	0,0003	0,0112
Σποράδων	Μέση Τιμή	1.091,7198	0,0123	0,0074	0,1600	0,8192	0,0023	0,0000
	Ελάχιστη Τιμή	610,3684	0,0103	0,0041	0,1261	0,4025	0,0018	0,0000
	Μέγιστη Τιμή	1.685,8997	0,0142	0,0112	0,1913	1,2549	0,0027	0,0000
	Τυπ. Απόκλιση	546,5708	0,0019	0,0036	0,0327	0,4265	0,0004	0,0000
Τρικάλων	Μέση Τιμή	330,3859	0,0044	0,0021	0,0930	0,2329	0,0018	0,0072
	Ελάχιστη Τιμή	228,5437	0,0030	0,0015	0,0511	0,1632	0,0015	0,0000
	Μέγιστη Τιμή	554,8164	0,0074	0,0025	0,1605	0,3157	0,0020	0,0287
	Τυπ. Απόκλιση	152,9779	0,0020	0,0005	0,0475	0,0628	0,0003	0,0144

Πηγή: Υπολογισμοί από τους Συγγραφείς.

Τα ευρήματα που εμπεριέχονται στον Πίνακα 1 αποκαλύπτουν τα εξής: Οι τιμές όλων των μεταβλητών παρουσιάζουν υψηλή μεταβλητότητα.

Εισροές: Η μέση τιμή της X1 για τους ΟΤΑ από κοινού των δύο περιφερειών είναι 515,56 ευρώ. Υψηλότερη είναι η μέση τιμή των ΟΤΑ της ΠΣτΕ (560,35€) από την αντίστοιχη των ΟΤΑ της ΠΘ (470,77€). Αυτό σημαίνει ότι στην ΠΣτΕ οι ΟΤΑ κατά μέσο όρο, δαπανούν ανά κάτοικο περισσότερα συγκριτικά με τους ΟΤΑ στην ΠΘ. Ειδικότερα, στην ΠΣτΕ οι ΟΤΑ των Π.Ε. κατά μέσο όρο, δαπάνησαν ανά κάτοικο σε φθίνουσα σειρά: Βοιωτία (689,05€), Ευρυτανία (581,97€), Εύβοια (543,48 €), Φωκίδα (538,3€) και Φθιώτιδα (469,43€). Στην ΠΘ, η Π.Ε. Σποράδων (1.091,72€), Μαγνησίας (461,16€), Λάρισας (411,30€), Καρδίτσας (331,25€) και Τρικάλων (330,39€).

Η μέση τιμή της X2 για τους ΟΤΑ των δύο εξεταζόμενων περιφερειών είναι 0,0052. Υψηλότερη είναι η μέση τιμή των ΟΤΑ της ΠΣτΕ (0,0053) από την αντίστοιχη των ΟΤΑ της ΠΘ (0,0051). Αυτό σημαίνει ότι οι ΟΤΑ της ΠΣτΕ, έχουν κατά μέσο όρο υψηλότερο αριθμό εργαζομένων ανά κάτοικο συγκριτικά με τους ΟΤΑ στην ΠΘ. Ειδικότερα σε φθίνουσα τάξη, στην ΠΣτΕ: Π.Ε. Βοιωτίας (0,0059), Φωκίδας (0,0057), Εύβοιας (0,0056), Ευρυτανίας (0,0056), Φθιωτιδας (0,0043). Στην ΠΘ, Π.Ε. Σποράδων (0,0123), Μαγνησίας (0,0052), Τρικάλων (0,0044), Λάρισας (0,0039), Καρδίτσας (0,0033).

Η μέση τιμή της X3 για τους ΟΤΑ των δύο περιφερειών είναι 0,0025. Υψηλότερη είναι η μέση τιμή των ΟΤΑ της ΠΘ (0,00265) από την αντίστοιχη των ΟΤΑ της ΠΣτΕ (0,0023). Αυτό σημαίνει ότι οι ΟΤΑ της ΠΘ, έχουν κατά μέσο όρο υψηλότερο αριθμό οχημάτων ως προς τον πληθυσμό συγκριτικά με τους ΟΤΑ στην ΠΣτΕ. Ειδικότερα, σε φθίνουσα τάξη στην ΠΣτΕ: Π.Ε. Εύβοιας (0,0028), Ευρυτανίας (0,0026), Φθιώτιδας (0,0021), Βοιωτίας, Φωκίδας (0,0020). Στην ΠΘ, Π.Ε. Σποράδων (0,0074), Μαγνησίας (0,0031), Τρικάλων (0,0021), Καρδίτσας (0,0016), Λάρισας (0,0015).

Εκροές: Η μέση τιμή της Y1 για τους ΟΤΑ από κοινού των δύο περιφερειών είναι 0,1074. Υψηλότερη είναι η μέση τιμή των ΟΤΑ της ΠΣτΕ (0,1092) από την αντίστοιχη των ΟΤΑ της ΠΘ (0,10561). Αυτό σημαίνει ότι οι ΟΤΑ της ΠΣτΕ, έχουν κατά μέσο όρο υψηλότερο αριθμό εγγεγραμμένων μαθητών ως προς τον πληθυσμό σε δομές προσχολικής/ πρωτοβάθμιας / δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης συγκριτικά με τους ΟΤΑ στην ΠΘ. Ειδικότερα, σε φθίνουσα τάξη στην ΠΣτΕ: Π.Ε. Βοιωτίας (0,1379), Εύβοιας (0,1172), Φθιώτιδας (0,0987), Φωκίδας (0,0785), Ευρυτανίας (0,0584). Στην ΠΘ: Π.Ε. Σποράδων (0,1600), Λάρισας (0,1162), Μαγνησίας (0,1149), Τρικάλων (0,0930), Καρδίτσας (0,0667).

Η μέση τιμή της Y2 για τους ΟΤΑ των δύο περιφερειών είναι 0,3549. Για την ΠΣτΕ 0,3705 και την ΠΘ 0,33929. Αυτό σημαίνει ότι οι ΟΤΑ της ΠΣτΕ, έχουν κατά μέσο όρο μεγαλύτερη συνολική ποσότητα σύμμεικτων απορριμμάτων ανά κάτοικο, συγκριτικά με τους ΟΤΑ στην ΠΘ. Ειδικότερα, σε φθίνουσα τάξη στην ΠΣτΕ: Π.Ε. Βοιωτίας (0,4332), Εύβοιας (0,4050), Φθιώτιδας (0,3506),

Φωκίδας (0,3465), Ευρυτανίας (0,1380). Στην ΠΘ: Π.Ε. Σποράδων (0,8192), Μαγνησίας (0,3794), Λάρισας (0,3113), Τρικάλων (0,2329), Καρδίτσας (0,1695).

Η μέση τιμή της Y3 για τους ΟΤΑ των δύο περιφερειών είναι 0,0017. για την ΠΣτΕ 0,0017 και ΠΘ 0,00168. Αυτό σημαίνει ότι οι ΟΤΑ της ΠΣτΕ, έχουν κατά μέσο όρο μεγαλύτερο αριθμό σχολικών δομών προσχολικής/ πρωτοβάθμιας / δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης ως προς τον πληθυσμό συγκριτικά με τους ΟΤΑ στην ΠΘ. Ειδικότερα, σε φθίνουσα τάξη στην ΠΣτΕ: Π.Ε. Βοιωτίας (0,0019), Εύβοιας (0,0017), Ευρυτανίας (0,0017), Φωκίδας (0,0016), Φθιώτιδας (0,0014). Στην ΠΘ: Π.Ε. Σποράδων (0,0023), Μαγνησίας (0,0021), Τρικάλων (0,0018), Λάρισας (0,0015), Καρδίτσας (0,0012).

Η μέση τιμή της Y4 για τους ΟΤΑ των δύο περιφερειών είναι 0,0058, για την ΠΣτΕ 0,0066 και ΠΘ 0,00489. Αυτό σημαίνει ότι οι ΟΤΑ της ΠΣτΕ, έχουν κατά μέσο όρο μεγαλύτερο αριθμό ωφελούμενων δημοτών από προνοιακά ως προς τον πληθυσμό συγκριτικά με τους ΟΤΑ στην ΠΘ. Ειδικότερα, σε φθίνουσα τάξη στην ΠΣτΕ: Π.Ε. Βοιωτίας (0,0102), Ευρυτανίας (0,0091), Φωκίδας (0,0073), Εύβοιας (0,0050), Φθιώτιδας (0,0045). Στην ΠΘ: Π.Ε. Τρικάλων (0,0072), Καρδίτσας (0,0062), Μαγνησίας (0,0050), Λάρισας (0,0045), Σποράδων (0,0000).

3.3. Μέτρηση της Σχετικής Αποδοτικότητας

Η εργασία μετρά τη σχετική τεχνική αποδοτικότητα με προσανατολισμό στις εισροές, με τις υποθέσεις C.R.S. και V.R.S και την αποδοτικότητα κλίμακας των ΟΤΑ α βαθμού, των εξεταζόμενων περιφερειών.

3.3.1. Εφαρμογή της D.E.A. με προσανατολισμό στις Εισροές

Ο υπολογισμός των σχετικών αποδοτικοτήτων, γίνεται με εφαρμογή των υποδειγμάτων του Πίνακα 2.

Πίνακας 2: Υποδείγματα DEA με Προσανατολισμό στις Εισροές

CRS	VRS
$\min_{\hat{\theta}_i, \lambda} \hat{\theta}_i$	$\min_{\hat{\theta}_i, \lambda} \hat{\theta}_i$
$s.t. \quad -y_i + Y\lambda \geq 0$	$s.t. \quad -y_i + Y\lambda \geq 0$
$\hat{\theta}_i x_i - X\lambda \geq 0$	$\hat{\theta}_i x_i - X\lambda \geq 0$
$\lambda \geq 0$	$N \cdot 1' \cdot \lambda = 1$
	$\lambda \geq 0$

Όπου λ είναι το διάνυσμα των σχετικών βαρών που δίνεται σε κάθε D.M.U. και N είναι ο αριθμός των D.M.U.s. Υποθέτοντας ότι υπάρχουν στοιχεία για τις εισροές (I) και τις εκροές (O): το X αντιπροσωπεύει τον Πίνακα των εισροών και το Y τον Πίνακα των εκροών, το x_i αντιπροσωπεύει τη στήλη του διανύσματος των εισροών και y_i τη στήλη του διανύσματος των εκροών. Για την i-οστή D.M.U. αυτές αντιπροσωπεύονται από τον Πίνακα X_i για τις εισροές και τον Πίνακα Y_i για

τις εκροές. Το υπόδειγμα λοιπόν είναι απαραίτητο να επιλυθεί N φορές, δηλαδή, για κάθε μια D.M.U. του εξεταζόμενου δείγματος. Τέλος το αποτέλεσμα της αποδοτικότητας (θ) είναι βαθμωτό και εκτιμά την T.E. με την παραδοχή τιμών μεταξύ 0 και 1, με μια τιμή του 1 να υποδεικνύει ένα σημείο στα σύνορα και, ως εκ τούτου μια T.E. των D.M.U.s (Farrell, 1957). Επίσης με το υπόδειγμα VRS έχουμε την εισαγωγή ενός επιπλέον περιορισμού για το λ , επιτρέποντας αποδόσεις κλίμακας, δηλαδή, όπου $N1'$ είναι ένα ($N \times 1$) διάνυσμα μονάδων. Ο περιορισμός αυτός επιβάλλει κυρτότητα των συνόρων. Επίσης, η T.E. που προκύπτει με το υπόδειγμα των Σταθερών Αποδόσεων Κλίμακας (CRSTE) θεωρεί ότι η τεχνολογία παραγωγής είναι τέτοια ώστε μια αύξηση σε όλες τις εισροές με κάποια συγκεκριμένη αναλογία να έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση των εκροών στην ίδια αναλογία. Η T.E. που προκύπτει με το υπόδειγμα των Μεταβλητών Αποδόσεων Κλίμακας (VRSTE) λαμβάνει υπόψη της την διαφοροποίηση κατά την μέτρηση της, που οφείλεται σε τεχνολογίες κλίμακας.

Είναι πιθανό ότι μια D.M.U. μπορεί να είναι T.E., αλλά η κλίμακα λειτουργίας της D.M.U. μπορεί να μην είναι η βέλτιστη. Μια D.M.U. μπορεί να λειτουργεί σε τόσο μικρή κλίμακα, ώστε η συνάρτηση παραγωγής να βρίσκεται στο στάδιο που χαρακτηρίζεται από αύξουσες αποδόσεις κλίμακας (Increasing Returns to Scale, I.R.T.S.) ή αντίστοιχα σε τόσο μεγάλη κλίμακα, ώστε η συνάρτηση παραγωγής να βρίσκεται στο στάδιο που χαρακτηρίζεται από φθίνουσες αποδόσεις κλίμακας (D.R.T.S.). Η αποδοτικότητα μπορεί να βελτιωθεί εάν η παραγωγική μονάδα μεταβάλλει την κλίμακα παραγωγής. Εάν η υποκείμενη τεχνολογία παραγωγής έχει συνολικά τεχνολογία C.R.S., τότε η επιχείρηση έχει αυτόματα $SE=CRSTE/VRSTE$.

Στον Πίνακα II του παραρτήματος παρουσιάζονται οι τιμές των σχετικών αποδοτικότητων (τεχνικής και κλίμακας) των 50 DMUs των ΠΣτΕ και ΠΘ. Όπως έχει επισημανθεί οι τιμές αφορούν το συγκεκριμένο συνδυασμό εισροών - εκροών και τις ποσότητές τους. Από τα στοιχεία του Πίνακα 2 υπολογίζονται οι τιμές βασικών στατιστικών παραμέτρων που παρουσιάζονται στον Πίνακα 3 που ακολουθεί.

Πίνακας 3: Βασικές Στατιστικές Παράμετροι των Αποδοτικότητων του συνόλου των Δήμων κάθε Π.Ε.

Π.Ε.	Στατιστικές Παράμετροι	CRSTE	VRSTE	SE
Θεσσαλίας & Στερεάς Ελλάδας	Μέση Τιμή	0,768	0,872	0,884
	Ελάχιστη Τιμή	0,308	0,434	0,884
	Μέγιστη Τιμή	1,000	1,000	1,000
	Τυπ. Απόκλιση	0,188	0,157	0,152
Στερεάς Ελλάδας	Μέση Τιμή	0,735	0,796	0,922
	Ελάχιστη Τιμή	0,399	0,434	0,640
	Μέγιστη Τιμή	1,000	1,000	1,000
	Τυπ. Απόκλιση	0,190	0,176	0,103
Θεσσαλίας	Μέση Τιμή	0,800	0,948	0,847
	Ελάχιστη Τιμή	0,308	0,765	0,308
	Μέγιστη Τιμή	1,000	1,000	1,000
	Τυπ. Απόκλιση	0,184	0,083	0,184
Φθιώτιδας	Μέση Τιμή	0,713	0,811	0,870
	Ελάχιστη Τιμή	0,472	0,642	0,640
	Μέγιστη Τιμή	1,000	1,000	1,000
	Τυπ. Απόκλιση	0,215	0,157	0,136
Βοιωτίας	Μέση Τιμή	0,805	0,895	0,905

	Ελάχιστη Τιμή	0,662	0,686	0,681
	Μέγιστη Τιμή	1,000	1,000	1,000
	Τυπ. Απόκλιση	0,144	0,122	0,136
Εύβοιας	Μέση Τιμή	0,731	0,751	0,968
	Ελάχιστη Τιμή	0,399	0,434	0,907
	Μέγιστη Τιμή	1,000	1,000	1,000
	Τυπ. Απόκλιση	0,218	0,210	0,036
Ευρυτανίας	Μέση Τιμή	0,648	0,697	0,928
	Ελάχιστη Τιμή	0,450	0,488	0,922
	Μέγιστη Τιμή	0,846	0,906	0,933
	Τυπ. Απόκλιση	0,280	0,296	0,008
Φωκίδας	Μέση Τιμή	0,710	0,731	0,968
	Ελάχιστη Τιμή	0,589	0,623	0,945
	Μέγιστη Τιμή	0,830	0,838	0,990
	Τυπ. Απόκλιση	0,170	0,152	0,032
Λάρισας	Μέση Τιμή	0,877	0,937	0,936
	Ελάχιστη Τιμή	0,687	0,765	0,828
	Μέγιστη Τιμή	1,000	1,000	1,000
	Τυπ. Απόκλιση	0,111	0,098	0,059
Καρδίτσας	Μέση Τιμή	0,725	0,957	0,764
	Ελάχιστη Τιμή	0,349	0,807	0,349
	Μέγιστη Τιμή	1,000	1,000	1,000
	Τυπ. Απόκλιση	0,224	0,078	0,244
Μαγνησίας	Μέση Τιμή	0,826	0,939	0,880
	Ελάχιστη Τιμή	0,664	0,782	0,728
	Μέγιστη Τιμή	1,000	1,000	1,000
	Τυπ. Απόκλιση	0,135	0,096	0,116
Σποράδων	Μέση Τιμή	0,648	1,000	0,648
	Ελάχιστη Τιμή	0,308	1,000	0,308
	Μέγιστη Τιμή	0,853	1,000	0,853
	Τυπ. Απόκλιση	0,297	0,000	0,297
Τρικάλων	Μέση Τιμή	0,861	0,928	0,922
	Ελάχιστη Τιμή	0,663	0,793	0,837
	Μέγιστη Τιμή	1,000	1,000	1,000
	Τυπ. Απόκλιση	0,157	0,098	0,078

Πηγή: Υπολογισμοί από τους Συγγραφείς

Από τα ευρήματα που εμπεριέχονται στον ανωτέρω Πίνακα 2, προκύπτουν τα εξής:

CRSTE: Η μέση τιμή CRSTE των ΟΤΑ των δύο Περιφερειών είναι 0,768 (76,8%). Αυτό σημαίνει ότι κατά μέσο όρο, θα μπορούσαν να παράγουν τις δεδομένες ποσότητες εκροών με τουλάχιστον 23,2% λιγότερες ποσότητες εισροών. Υψηλότερη αποδοτικότητα, κατά μέσο όρο, πέτυχαν οι ΟΤΑ της ΠΘ (0,80 / 80%) έναντι των ΟΤΑ της ΠΣτΕ, (0,735 / 73,5%). Αυτό σημαίνει ότι οι ΟΤΑ της ΠΣτΕ κατά μέσο όρο θα μπορούσαν να παράγουν τις δεδομένες ποσότητες εκροών με τουλάχιστον 0,265 (26,50%) λιγότερες ποσότητες εισροών ενώ η ΠΘ θα μπορούσε να παράγει τις δεδομένες ποσότητες εκροών με τουλάχιστον 0,20 (20%) λιγότερες ποσότητες εισροών. Δηλαδή, οι ΟΤΑ της ΠΣτΕ, κατά μέσο όρο, σπατάλησαν περισσότερους πόρους συγκριτικά με τους ΟΤΑ της ΠΘ. Στην

ΠΣτΕ η μέση Τ.Ε. σε φθίνουσα τάξη είναι: Π.Ε. Βοιωτίας 0,805 (80,50%), Εύβοιας 0,731 (73,10%), Φθιώτιδας 0,713 (71,30%), Φωκίδας 0,710 (71%), Ευρυτανίας 0,648 (64,80%). Στην ΠΘ η μέση Τ.Ε. σε φθίνουσα τάξη είναι: Π.Ε. Λάρισας 0,877 (87,70%), Τρικάλων 0,861 (86,10%), Μαγνησίας 0,826 (82,60%), Καρδίτσας 0,725 (72,50%), Σποράδων 0,648 (64,80%).

Επίδοση άνω της μέσης τιμής του συνόλου των ΟΤΑ πέτυχαν οι DMUs: 1, 4, 8, 9, 11, 14, 16, 17, 19, 23, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 36, 38, 39, 40, 42, 44, 46, 47, 49, 50. Επίδοση κάτω της μέσης τιμής πέτυχαν οι DMUs: 2, 3, 5, 6, 7, 10, 12, 13, 15, 18, 20, 21, 22, 24, 28, 34, 35, 37, 41, 43, 45, 48.

VRSTE: Η μέση VRSTE των ΟΤΑ των δύο Περιφερειών είναι 0,872 (87,20%). Αυτό σημαίνει ότι θα μπορούσαν να παράγουν τις δεδομένες ποσότητες εκροών με τουλάχιστον 0,128 (12,80%) λιγότερες ποσότητες εισροών. Ειδικότερα, η ΠΣτΕ, έχει μέση Τ.Ε. 0,796 (79,60%) και η ΠΘ 0,948 (94,80%). Αυτό σημαίνει ότι η ΠΣτΕ θα μπορούσε να παράγει τις δεδομένες ποσότητες εκροών με τουλάχιστον 0,204 (20,40%) λιγότερες ποσότητες εισροών ενώ η ΠΘ θα μπορούσε να παράγει τις δεδομένες ποσότητες εκροών με τουλάχιστον 0,052 (5,2%) λιγότερες ποσότητες εισροών.

Στην ΠΣτΕ η μέση Τ.Ε. σε φθίνουσα τάξη είναι: Π.Ε. Βοιωτίας 0,895 (89,50%), Φθιώτιδας 0,811 (81,10%), Εύβοιας 0,751 (75,10%), Φωκίδας 0,731 (73,10%) και Ευρυτανίας 0,697 (69,70%). Στην ΠΘ η μέση Τ.Ε. σε φθίνουσα τάξη είναι: Π.Ε. Σποράδων 1,00 (100%), Καρδίτσας 0,957 (95,70%), Μαγνησίας 0,939 (93,90%), Λάρισας 0,937 (93,70%), Τρικάλων 0,928 (92,80%).

Επίδοση άνω της μέσης τιμής του συνόλου των ΟΤΑ πέτυχαν οι DMUs: 1, 3, 4, 8, 10, 11, 13, 14, 16, 19, 23, 26, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 49, 50. Επίδοση κάτω της μέσης τιμής πέτυχαν οι DMUs: 2, 5, 6, 7, 9, 12, 15, 17, 18, 20, 21, 22, 24, 25, 27, 28, 37, 43, 48.

S.E. Η μέση S.E. των δύο Περιφερειών είναι 0,884 (88,40%). Δηλαδή, κατά μέσο όρο απέχουν 11,60% από τη βέλτιστη κλίμακα. ΟΤΑ με SE > 0,90 έχουν καλή απόδοση των εργασιών τους σε σχέση με τη δική τους διάσταση-αποστολή. Ειδικότερα, οι ΟΤΑ στην ΠΣτΕ, έχουν μέση S.E. 0,922 (92,20%) και στην ΠΘ 0,847 (84,70%). Στην ΠΣτΕ σε φθίνουσα τάξη είναι Εύβοιας 0,968 (96,80%), Φωκίδας 0,968 (96,80%), Ευρυτανίας είναι 0,928 (92,80%), Βοιωτίας 0,905 (90,50%), Φθιώτιδας 0,870 (87%). Στην ΠΘ, Λάρισας είναι 0,936 (93,60%), Τρικάλων 0,922 (92,20%), Μαγνησίας 0,880 (88,00%), Καρδίτσας 0,764 (76,40%), Σποράδων 0,648 (64,80%). Επίδοση αποδοτικότητας άνω της μέσης τιμής πέτυχαν οι ΟΤΑ / DMUs: 1, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 33, 37, 38, 39, 40, 43, 47, 50. Επίδοση κάτω της μέσης τιμής πέτυχαν οι ΟΤΑ DMUs: 2, 3, 5, 10, 13, 29, 34, 35, 36, 41, 42, 44, 45, 46, 48, 49.

Οι ΟΤΑ διαμοιράζονται σε δύο διακριτές ομάδες:

α. Η μια περιλαμβάνει τους ΟΤΑ των Πρωτευουσών - Εδρών των Περιφερειακών Ενοτήτων και η άλλη τους ΟΤΑ των υπολοίπων Δήμων.

Πίνακας 3: Στατιστικές Παράμετροι Αποδοτικότητας ΟΤΑ - Πρωτευουσών Π.Ε. και Υπολοίπων ΟΤΑ με προσανατολισμό τις εισροές & τις υποθέσεις CRS και VRS

Π.Ε	Βασικές Στατιστικές Παράμετροι	Δήμοι Πρωτεύουσες Π.Ε.			Λοιποί Δήμοι		
		CRSTE	VRSTE	SE	CRSTE	VRSTE	SE
Στερεάς Ελλάδας & Θεσσαλίας	Μέση Τιμή	0,867	0,911	0,950	0,743	0,863	0,868
	Ελάχιστη Τιμή	0,450	0,488	0,783	0,308	0,434	0,308
	Μέγιστη Τιμή	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

	Τυπική Απόκλιση	0,197	0,190	0,066	0,180	0,148	0,164
--	--------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Πηγή: Υπολογισμοί από τους Συγγραφείς

Τα ευρήματα αποκαλύπτουν ότι κατά μέσο όρο οι αποδοτικότητες των ΟΤΑ των Πρωτευουσών των Π.Ε. είναι κατά μέσο όρο υψηλότερες (CRSTE=0,867 VRSTE=0,911 SE= 0,950) σε σχέση με εκείνες των λοιπών Δήμων (CRSTE=0,743 VRSTE=0,863 SE= 0,868). Συνεπώς, οι ΟΤΑ των πρωτευουσών των Π.Ε., κατά μέσο όρο, σπαταλούν λιγότερους πόρους και απέχουν λιγότερο από τη βέλτιστη κλίμακα, συγκριτικά με τους υπόλοιπους δήμους.

β. Η μία περιλαμβάνει τους Δήμους με πληθυσμό / έκταση άνω και η άλλη κάτω των αντίστοιχων μέσων τιμών.

Πίνακας 4: Στατιστικές Παράμετροι των Αποδοτικότητων των Δήμων με πληθυσμό & έκταση άνω και κάτω της αντίστοιχης Μέσης Τιμής

Π.Ε	Βασικές Στατιστικές Παράμετροι	Δήμοι άνω της Μ.Τ. Πληθυσμού & Έκτασης			Δήμοι κάτω της Μ.Τ. Πληθυσμού & Έκτασης		
		CRSTE	VRSTE	SE	CRSTE	VRSTE	SE
Π.ΣΤ.Ε. & Π.Θ.	Μέση Τιμή	0,888	0,922	0,960	0,730	0,857	0,861
	Ελάχιστη Τιμή	0,589	0,623	0,837	0,308	0,434	0,308
	Μέγιστη Τιμή	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
	Τυπική Απόκλιση	0,150	0,126	0,051	0,184	0,163	0,166
Π.ΣΤ.Ε. & Π.Θ.	Μέση Τιμή	0,803	0,861	0,930	0,737	0,882	0,846
	Ελάχιστη Τιμή	0,450	0,488	0,640	0,308	0,434	0,308
	Μέγιστη Τιμή	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
	Τυπική Απόκλιση	0,176	0,155	0,090	0,196	0,160	0,183

Πηγή: Υπολογισμοί από τους Συγγραφείς

Από τα στοιχεία του Πίνακα 4. προκύπτει ότι οι ΟΤΑ / Δήμοι με πληθυσμό / έκταση άνω της μέσης τιμής του πληθυσμού / έκτασης, έχουν κατά μέσο όρο υψηλότερη αποδοτικότητα συγκριτικά με τους ΟΤΑ / Δήμους με πληθυσμό / έκταση μικρότερο της μέσης τιμής. Συνεπώς, οι συγκριτικά μεγάλου πληθυσμού / έκτασης Δήμοι / ΟΤΑ σπαταλούν κατά μέσο όρο, λιγότερους πόρους και απέχουν λιγότερο από τη βέλτιστη κλίμακα, σε σχέση με τους συγκριτικά μικρούς.

4. Συμπεράσματα – Πρόταση Πολιτικής

Η απόδοση των ΟΤΑ παίζει ρόλο-κλειδί, στην πορεία κάθε χώρας, περιφέρειας ή τόπου. Η εργασία εκτιμά και αξιολογεί τη σχετική αποδοτικότητα (τεχνική και κλίμακας) των ΟΤΑ, των περιφερειών Στερεάς Ελλάδας και Θεσσαλίας. Εφαρμόζει τη μέθοδο DEA, με χρήση τριών εισροών και τεσσάρων εκροών με προσανατολισμό στις εισροές, κάτω από τις υποθέσεις των σταθερών και μεταβλητών αποδόσεων κλίμακας, για το έτος 2014. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι: α. οι μέσες τιμές των αποδοτικότητας είναι ικανοποιητικές. Κινούνται περίπου στα επίπεδα που παρουσιάζονται σε δημοσιευμένες εργασίες στη διεθνή βιβλιογραφία για άλλες χώρες, κυρίως Ευρωπαϊκές.

β. οι μέσες τιμές των αποδοτικότητας των ΟΤΑ της περιφέρειας Θεσσαλίας είναι ελαφρώς υψηλότερες από τις αντίστοιχες των ΟΤΑ της περιφέρειας Στερεάς Ελλάδας. Δηλαδή, κατά μέσο

όρο οι ΟΤΑ της περιφέρειας Στερεάς Ελλάδας σπαταλούν περισσότερους πόρους από τους ΟΤΑ της Θεσσαλίας

γ. οι μέσες τιμές των αποδοτικότητων των ΟΤΑ των πρωτευουσών των περιφερειακών ενοτήτων είναι υψηλότερες από τις αντίστοιχες των υπολοίπων.

δ. οι μέσες τιμές των συγκριτικά μεγάλων (με κριτήρια τον πληθυσμό και την έκταση) ΟΤΑ είναι υψηλότερες από τις αντίστοιχες των σχετικά μικρών.

Τα ευρήματα και τα εξ αυτών συμπεράσματα δύνανται να αξιοποιηθούν από τις διοικήσεις των ΟΤΑ και τους λήπτες των σχετικών πολιτικών αποφάσεων, προς την κατεύθυνση της μείωσης μέχρι μηδενισμού της σπατάλης πόρων, δοσμένων των επιπέδων των εκροών. Προτείνεται η συγκρότηση «παρατηρητηρίων» σε εθνικό και περιφερειακό επίπεδο για την ετήσια παρακολούθηση των αποδόσεων (αποδοτικότητα, αποτελεσματικότητα, παραγωγικότητα, ποιότητα) των ΟΤΑ, την ετήσια συγκριτική αξιολόγησή τους για διάφορους συνδυασμούς εισροών και εκροών και την έγκαιρη παρέμβαση για βελτιώσεις, προς όφελος των τοπικών κοινωνιών, της οικονομίας και της χώρας. Η έρευνα μπορεί να επεκταθεί για παράδειγμα σε διαφορετικούς συνδυασμούς εισροών και εκροών καθώς και τον υπολογισμό μεταβολών των παραγωγικότητων μεταξύ διαδοχικών ετών.

Βιβλιογραφία

- Athanassopoulos, A., & Triantis, K. (1998). Assessing Aggregate Cost Efficiency And The Related Policy Implications For Greek Local Municipalities, *INFOR: Information Systems and Operational Research*, 36(3), 66–83.
- Banker, R., & Charnes, A., & Cooper, W. (1984) Some models for estimating technical and scale inefficiencies in Data Envelopment Analysis, *Management Science*, 30(9), 1078–1092.
- Charnes, A., Cooper, W., & Rhodes, E. (1978) Measuring the Efficiency of Decision-Making Units, *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429–444.
- Coelli, T. (1996). *A Guide to DEAP Version 2.1: A Data Envelopment Analysis (Computer) Program*, Working Paper No 96/08, Centre for Efficiency and Productivity, Department of Economics, University of New England, Australia
- Coelli, T., Prasada Rao, D., O'Donnell, C., & Battese, G. (2005). *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis, Second Edition*. Springer, New York.
- Cooper, W., Seiford, L., & Tone, K. (2007). *Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software*, Second Edition. Springer, New York.
- De Borger, B., & Kerstens, K. (1996a). Cost efficiency of Belgian local governments: a comparative analysis of FDH, DEA, and econometric approaches. *Regional Science and Urban Economics*, 26(2), 145–170.
- Debreu, G. (1951). The coefficient of resource utilization. *Econometrica*, 19(3), 273–292.
- Doumpos, M., & Cohen, S. (2014). Applying Data Envelopment Analysis on accounting data to assess and optimize the efficiency of Greek local governments. *Omega*, 46, 74–85.
- Farrell, M.J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of Royal Statistical Society*, 120(3), 253–290.
- Garcia-Sanchez, I.M. (2006). Efficiency measurement in Spanish local government: the case of municipal water services. *Review of Policy Research*, 23(2), 355–372
- Kalb, A., Geys, B., & Heinemann, F. (2012). Value for money? German local government efficiency in a comparative perspective. *Applied Economics*, 44(2), 201–218.
- Koopmans, T. (1951). *Activity analysis of production and allocation*. New York: John Wiley & Sons.
- Ramanathan, R. (2003). *An Introduction to Data Envelopment Analysis. A tool for Performance Measurement*, Sage Publication, New Delhi: Thousand Oaks, London.
- Stevens, P.A. (2005). Assessing the performance of local government. *National Institute Economic Review*, 193(1), 90–101.

- Subhash, R. (2004) *Data Envelopment Analysis Theory and Techniques for Economics and Operations Research*, Cambridge University Press.
- Worthington, A.C., & Dollery, B.E., (2000b). Measuring efficiency in local governments' planning and regulatory function. *Public Productivity & Management Review*, 29(2), 469–485.

Παραρτήματα

Πίνακας Ι. Τιμές Εισροών X1 ,X2 ,X3 & Εκροών Y1 ,Y2,Y3, Y4, των Δήμων των Περιφερειών Θεσσαλίας και Στ. Ελλάδας

DMU	Περιφέρεια	Π.Ε.	Δήμος	X1	X2	X3	Y1	Y2	Y3	Y4
1	ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	ΦΘΙΩΤΙΔΑΣ	Λαμιέων	458,99414	0,00459	0,00151	0,15497	0,34924	0,00144	0,03160
2			Αμφίκλειας-Ελάτειας	470,54361	0,00412	0,00193	0,08384	0,26385	0,00134	0,00000
3			Δομοκού	333,12220	0,00394	0,00131	0,05234	0,29947	0,00092	0,00000
4			Λοκρών	466,96686	0,00447	0,00101	0,13585	0,48523	0,00202	0,00000
5			Μακρακώμης	381,18183	0,00297	0,00250	0,05179	0,18892	0,00099	0,00000
6			Μώλου-Αγ.Κωνσταντίνου	680,29076	0,00483	0,00330	0,11665	0,45514	0,00153	0,00000
7			Στυλίδος	494,89472	0,00541	0,00318	0,09581	0,41202	0,00137	0,00000
8			Λεβαδέων	695,91276	0,00658	0,00147	0,14313	0,31601	0,00162	0,06102
9			Αλιάρτου-Θεσπιέων	897,08713	0,00429	0,00137	0,11241	0,31063	0,00189	0,00000
10		ΒΟΙΩΤΙΑΣ	Διστόμου-Αράχωβας-Αντίκυρας	536,55263	0,00568	0,00235	0,14109	0,43085	0,00222	0,00000
11			Θηβαίων	392,95599	0,00584	0,00163	0,14363	0,45941	0,00166	0,00000
12			Ορχομενού	684,67060	0,00404	0,00175	0,10391	0,34199	0,00153	0,00000
13			Τανάγρας	927,14407	0,00901	0,00351	0,18339	0,74009	0,00252	0,00000
14			Χαλκιδέων	597,43726	0,00682	0,00243	0,19197	0,26507	0,00172	0,04011
15			Διρφύων-Μεσσαπίων	557,69847	0,00436	0,00235	0,09306	0,34398	0,00176	0,00000
16		ΕΥΒΟΙΑΣ	Ερέτριας	387,58291	0,00521	0,00261	0,13432	0,63473	0,00142	0,00000
17			Ιστιαίας-Αιδηψού	421,79930	0,00471	0,00211	0,10356	0,41353	0,00169	0,00000
18			Καρύστου	548,32403	0,00533	0,00335	0,09875	0,41364	0,00171	0,00000
19			Κύμης-Αλιβερίου	340,38755	0,00440	0,00169	0,10824	0,36285	0,00195	0,00000
20			Μαντουδίου-Λίμνης-Αγ.Αννας	518,57684	0,00474	0,00290	0,07807	0,31347	0,00191	0,00000
21			Σκύρου	976,03055	0,00957	0,00493	0,12989	0,49290	0,00174	0,00000

ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ	ΕΥΡΥΤΑΝΙΑΣ	22	Καρπενησίου	732,16205	0,00811	0,00348	0,08986	0,21162	0,00151	0,01825
		23	Αγράφων	431,77995	0,00310	0,00163	0,02698	0,06429	0,00185	0,00000
	ΦΩΚΙΔΑΣ	24	Δελφών	594,88347	0,00739	0,00243	0,10657	0,28763	0,00175	0,01454
		25	Δωρίδος	481,72270	0,00398	0,00150	0,05049	0,40527	0,00144	0,00000
		26	Λαρισαίων	595,97447	0,00736	0,00178	0,19999	0,45268	0,00144	0,03148
	ΛΑΡΙΣΑΣ	27	Αγιάς	463,09444	0,00355	0,00253	0,08084	0,38511	0,00137	0,00000
		28	Ελασσόνας	338,61882	0,00301	0,00208	0,08559	0,19618	0,00142	0,00000
		29	Κιλελέρ	482,90285	0,00323	0,00096	0,07895	0,26090	0,00138	0,00000
		30	Τεμπών	360,83907	0,00381	0,00083	0,08771	0,27082	0,00149	0,00000
		31	Τυρνάβου	308,07078	0,00248	0,00126	0,16101	0,33458	0,00175	0,00000
		32	Φαρσάλων	329,63027	0,00416	0,00117	0,11911	0,27863	0,00163	0,00000
	ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	33	Καρδίτσας	562,81489	0,00628	0,00107	0,14809	0,28533	0,00155	0,03694
		34	Αργιθέας	152,87048	0,00194	0,00224	0,00313	0,03172	0,00075	0,00000
		35	Λίμνης Πλαστήρα	406,20179	0,00191	0,00146	0,00348	0,09000	0,00045	0,00000
		36	Μουζακίου	250,04783	0,00328	0,00122	0,05986	0,19280	0,00132	0,00000
	ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ	37	Παλαμά	292,56212	0,00329	0,00236	0,08548	0,18772	0,00159	0,00000
		38	Σοφάδων	323,02563	0,00331	0,00121	0,10043	0,22970	0,00153	0,00000
		39	Βόλου	548,18273	0,00578	0,00223	0,17445	0,48688	0,00168	0,02508
		40	Αλμυρού	299,74034	0,00524	0,00184	0,13446	0,33656	0,00238	0,00000
		41	Ζαγοράς-Μουρεσίου	471,58421	0,00550	0,00592	0,08669	0,31756	0,00234	0,00000
		42	Νότιου Πηλίου	607,41706	0,00442	0,00309	0,07927	0,47095	0,00203	0,00000
		43	Ρήγα Φεραίου	378,86627	0,00486	0,00239	0,09964	0,28481	0,00210	0,00000

44	ΤΡΙΚΑΛΩΝ ΣΠΟΡΑΔΩΝ	Σκιάθου	978,89139	0,01422	0,00701	0,19131	1,25490	0,00180	0,00000
45		Αλοννήσου	1.685,89973	0,01223	0,01116	0,16268	0,40251	0,00266	0,00000
46		Σκοπέλου	610,36843	0,01033	0,00409	0,12610	0,80020	0,00234	0,00000
47		Τρικκαίων	554,81641	0,00741	0,00148	0,16047	0,31570	0,00200	0,02873
48		Καλαμπάκας	300,33170	0,00411	0,00245	0,07186	0,22288	0,00148	0,00000
49		Πύλης	228,54372	0,00298	0,00245	0,05111	0,16324	0,00151	0,00000
50		Φαρκαδόνας	237,85164	0,00326	0,00203	0,08856	0,22989	0,00203	0,00000

Πίνακας II. Αποδοτικότητες των 50 DMUs των Δήμων των Περιφερειών Στερεάς Ελλάδας και Θεσσαλίας έτους 2014, με προσανατολισμό τις εισροές για τα μοντέλα CRS και VRS

DMU	Περιφέρεια	Π.Ε.	Δήμος	crste	Κατ.	vrste	Κατ.	SE	Κατ.
1	ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	ΦΘΙΩΤΙΔΑΣ	Λαμιέων	1,000	1	1,000	1	1,000	1
2			Αμφίκλειας-Ελάτειας	0,509	37	0,642	24	0,793	30
3			Δομοκού	0,707	24	0,913	7	0,775	33
4			Λοκρών	1,000	1	1,000	1	1,000	1
5			Μακρακώμης	0,472	38	0,738	20	0,640	36
6		ΒΟΙΩΤΙΑΣ	Μώλου-Αγ.Κωνσταντίνου	0,698	25	0,740	19	0,943	15
7			Στυλίδος	0,603	33	0,644	23	0,937	17
8			Λεβαδέων	1,000	1	1,000	1	1,000	1
9			Αλιάρτου-Θεσπιέων	0,822	14	0,823	13	0,999	2
10			Διστόμου-Αράχωβας-Αντίκυρας	0,715	23	0,905	10	0,790	31
11			Θηβαίων	0,950	5	0,955	3	0,995	4
12			Ορχομενού	0,662	30	0,686	21	0,965	12
13			Τανάγρας	0,681	27	1,000	1	0,681	35
14			Χαλκιδέων	0,966	4	1,000	1	0,966	11
15			Διρφύων-Μεσσαπίων	0,585	36	0,595	27	0,983	7
16		ΕΥΒΟΙΑΣ	Ερέτριας	1,000	1	1,000	1	1,000	1
17			Ιστιαίας-Αιδηψού	0,775	20	0,779	17	0,995	4
18			Καρύστου	0,606	32	0,618	26	0,981	8
19			Κύμης-Αλιβερίου	0,922	7	0,926	5	0,996	3
20		ΕΥΡΥΤΑΝΙΑΣ	Μαντουδίου-Λίμνης-Αγ.Αννας	0,591	34	0,652	22	0,907	23
21			Σκύρου	0,399	40	0,434	29	0,919	22
22			Καρπενησίου	0,450	39	0,488	28	0,922	21
23			Αγράφων	0,846	11	0,906	9	0,933	18
24	ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ	ΦΩΚΙΔΑΣ	Δελφών	0,589	35	0,623	25	0,945	14
25		ΦΩΚΙΔΑΣ	Δωρίδος	0,830	12	0,838	11	0,990	5
26			Λαρισαίων	0,986	2	1,000	1	0,986	6
27			Αγιάς	0,804	16	0,828	12	0,971	10
28		ΛΑΡΙΣΙΑΣ	Ελασσόνας	0,687	26	0,765	18	0,898	25
29			Κιλελέρ	0,828	13	1,000	1	0,828	29
30			Τεμπών	0,928	6	1,000	1	0,928	19
31		ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	Τυρνάβου	1,000	1	1,000	1	1,000	1
32			Φαρσάλων	0,907	8	0,965	2	0,940	16
33			Καρδίτσας	1,000	1	1,000	1	1,000	1
34			Αργιθέας	0,612	31	1,000	1	0,612	37
35			Λίμνης Πλαστήρα	0,349	41	1,000	1	0,349	38

36		Μουζακίου	0,793	17	1,000	1	0,793	30
37		Παλαμά	0,745	22	0,807	14	0,924	20
38		Σοφάδων	0,849	10	0,936	4	0,906	24
39	ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ	Βόλου	0,922	7	1,000	1	0,922	21
40		Αλμυρού	1,000	1	1,000	1	1,000	1
41		Ζαγοράς-Μουρεσίου	0,664	28	0,912	8	0,728	34
42		Νότιου Πηλίου	0,790	18	1,000	1	0,790	31
43		Ρήγα Φεραίου	0,752	21	0,782	16	0,962	13
	ΣΠΟΡΑΔΩΝ					1		
44		Σκιάθου	0,783	19	1,000		0,783	32
45		Αλοννήσου	0,308	42	1,000	1	0,308	39
46		Σκοπέλου	0,853	9	1,000	1	0,853	27
47	ΤΡΙΚΑΛΩΝ	Τρικκαίων	0,974	3	1,000	1	0,974	9
48		Καλαμπάκας	0,663	29	0,793	15	0,837	28
49		Πύλης	0,806	15	0,919	6	0,877	26
50		Φαρκαδόνας	1,000	1	1,000	1	1,000	1

Πηγή: Υπολογισμοί από τους Συγγραφείς