

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ ΚΑΙ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

ΜΠ: Χωρική Ανάλυση και Διαχείριση Περιβάλλοντος



Μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία: Χωρική αναδιοργάνωση εκπαιδευτικών μονάδων υποχρεωτικής εκπαίδευσης με χρήση πολυκριτηριακής ανάλυσης και υποδειγμάτων χωροθέτησης – κατανομής. Εφαρμογή στον νομό Μαγνησίας.

Εκπονητής: *Καραδήμας Δημοσθένης*, Μηχανικός χωροταξίας, πολεοδομίας και περιφερειακής ανάπτυξης

Επιβλέπων: *Γεώργιος Ν. Φώτης*, Αναπληρωτής καθηγητής ΠΘ

ΒΟΛΟΣ, 2012

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διπλωματική εργασία έχει ως στόχο την εφαρμογή ενός μοντέλου ανάλυσης των σχολικών μονάδων με την χρήση τεχνικών χωρικής ανάλυσης. Η κρίση που ξέσπασε στην Ελλάδα το 2008 άλλαξε τα οικονομικά δεδομένα και γι' αυτό δημιουργήθηκε η ανάγκη της εξοικονόμησης πόρων. Σύμφωνα με το ΦΕΚ Β 440/18.3.2011, για αυτό το λόγο, προβλέπεται η κατάργηση δεκάδων σχολικών μονάδων στην Ελλάδα. Έτσι στον νομό Μαγνησίας κρίθηκε αναγκαία η κατάργηση 9 δημοτικών. Μέσα από την μελέτη της βιβλιογραφίας και την ανάλυση των μεταβλητών που σχετίζονται με την βιωσιμότητα των σχολικών μονάδων επιλέχθηκαν οι κατάλληλες τεχνικές για την τελική αξιολόγηση των θέσεων. Κατόπιν, αναλύονται οι θέσεις των σχολικών μονάδων του νομού Μαγνησίας με την βοήθεια χωρικών εργαλείων όπως η πολυκριτηριακή ανάλυση και το μοντέλο χωροθέτησης-κατανομής (location-allocation). Στο τελικό στάδιο, αναλύονται τα αποτελέσματα των τεχνικών σε σχέση με την εφαρμογή του νόμου. Η επιλογή και ο τρόπος ανάλυσης των κριτηρίων, διαφοροποιούν την εφαρμογή των τεχνικών ανάλυσης και οδηγούν σε μία σειρά από χρήσιμα συμπεράσματα.

ΛΕΞΕΙΣ-ΚΛΕΙΔΙΑ: χωρική ανάλυση, σχολική μονάδα, πολυκριτηριακή ανάλυση, μοντέλο χωροθέτησης-κατανομής.

ABSTRACT

The fundamental aim of this master thesis is to analyze school's locations by applying spatial analysis techniques. The 2008 crisis which broke out in Greece changed the financial data and created the need for conservation of national resources. According to government's newspaper 440/18.3.2011 B, for this reason, an elimination of dozens of schools was done. As a result 9 primary schools closed in Magnesia prefecture. According to the bibliography and the variables related to school's sustainability, the appropriate techniques were selected for the final score of their positions. According to these, spatial analysis tools such as multicriteria analysis and location-allocation model were chosen so as to analyze schools' locations. In the final stage, the results of these techniques are compared to law's enforcement. The choice and method of analysis criteria, vary the application of technical analysis and leads to a number of useful conclusions.

KEY WORDS: spatial analysis, school, multicriteria analysis, location-allocation model.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	v
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	vi
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ	vi
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΧΑΡΤΩΝ	vii
ΑΡΚΤΙΚΟΛΕΞΑ	viii
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ	5
2.1. <u>Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΣΧΟΛΙΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ</u>	5
2.2. <u>ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ ΚΛΕΙΣΙΜΑΤΟΣ ΜΙΑΣ ΠΡΟΫΠΑΡΧΟΥΣΑΣ ΘΕΣΗΣ</u>	6
2.2.1. <u>ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ ΚΛΕΙΣΙΜΑΤΟΣ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΩΝ-ΤΡΑΠΕΖΩΝ</u> ...	6
2.2.2. <u>ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ ΚΛΕΙΣΙΜΑΤΟΣ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ</u>	8
2.3. <u>ΧΩΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ</u>	11
2.3.1. <u>ΠΟΛΥΚΡΙΤΗΡΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ</u>	12
2.3.2. <u>LOCATION ALLOCATION</u>	17
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	20
3.1. <u>ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ</u>	21
3.2. <u>ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ-ΚΡΙΤΗΡΙΩΝ</u>	22
3.3. <u>ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΑΝΑΛΥΣΗΣ</u>	23
3.3.1. <u>ΣΤΑΘΜΙΣΗ ΚΡΙΤΗΡΙΩΝ</u>	23
3.3.2. <u>ΠΟΛΥΚΡΙΤΗΡΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ</u>	24

3.3.3. LOCATION-ALLOCATION.....	24
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΕΦΑΡΜΟΓΗ	26
4.1. ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ	26
4.2. ΟΙ ΣΧΟΛΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΣΤΟΝ ΝΟΜΟ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ ΚΑΙ ΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ	28
4.3. Η ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΩΝ ΚΡΙΤΗΡΙΩΝ	32
4.4. Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΠΟΛΥΚΡΙΤΗΡΙΑΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ	40
4.5. Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ LOCATION-ALLOCATION	47
4.6. Η ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	49
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	54
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	57

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Πίνακας 1: Κατανομή μεταβλητών πολυκριτηριακής ανάλυσης.....15

Πίνακας 2: Η Στάθμιση των επιλεγμένων μεταβλητών.....16

Πίνακας 3: Η τελική επιλογή των θέσεων με βάση την πολυκριτηριακή ανάλυση.....16

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Πίνακας 4: Οι σχολικές μονάδες που καταργούνται σύμφωνα με το ΦΕΚ Β 440/18.3.2011 στον νομό Μαγνησίας.....30

Πίνακας 5: Η αντιστοιχία των θέσεων με την δυναμικότητα των σχολικών μονάδων, νόμος 1566/8533

Πίνακας 6: Η στάθμιση των κριτηρίων.....40

Πίνακας 7: Τα αποτελέσματα της πολυκριτηριακής ανάλυσης.....41

Πίνακας 8: Η σύγκριση των αποτελεσμάτων.....50

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Εικόνα 1: Η περιοχή μελέτης.....	27
----------------------------------	----

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Διάγραμμα 1: Το μεθοδολογικό πλαίσιο της πολυκριτηριακής ανάλυσης.....	14
--	----

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Διάγραμμα 2: Το μεθοδολογικό πλαίσιο.....	21
---	----

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΧΑΡΤΩΝ**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4**

Χάρτης 1: Η κατανομή των σχολείων υποχρεωτικής εκπαίδευσης στον νομό Μαγνησίας.....	29
Χάρτης 2: Η κατανομή των σχολείων υποχρεωτικής εκπαίδευσης μετά τις συγχωνεύσεις.....	31
Χάρτης 3: Οι μετακινήσεις των μαθητών από τα δημοτικά προς τα γυμνάσια.....	34
Χάρτης 4: Η πληθυσμιακή κατανομή των πολυγώνων 15 λεπτών από τις σχολικές μονάδες.....	36
Χάρτης 5: Τα πολύγωνα χρόνου μετακίνησης 5, 10, 15 λεπτών ανά σχολική μονάδα.....	39
Χάρτης 6: Η εφαρμογή της πολυκριτηριακής ανάλυσης.....	46
Χάρτης 7: Η εφαρμογή του location-allocation.....	48
Χάρτης 8: Σύγκριση αποτελεσμάτων.....	52

ΑΡΚΤΙΚΟΛΕΞΑ

ΓΣΠ	Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών
ΕΣΥΕ	Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Ελλάδος
ΗΠΑ	Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής
ΠΑ	Πολυκριτηριακή Ανάλυση
ΦΕΚ	Φύλλα Εφημερίδας της Κυβερνήσεως

Μέσα από την εκπόνηση της μεταπτυχιακής αυτής διπλωματικής εργασίας, μου δίνεται η ευκαιρία να ευχαριστήσω τους ανθρώπους εκείνους, που με την αμέριστη συμβολή τους, ψυχολογική και οικονομική με βοήθησαν σε όλη τη διάρκεια της εκπόνησής της αλλά και κατά τη διάρκεια των μεταπτυχιακών μου σπουδών. Καταρχήν, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Φώτη Γεώργιο, Αναπληρωτή Καθηγητή του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, για την άριστη συνεργασία που είχαμε και για την υπομονή που έδειξε απέναντί μου. Ακόμη θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Μανέτο Παναγιώτη και κ. Τσομπάνογλου Στέλιο, μέλη του Εργαστηρίου Χωρικής Ανάλυσης, GIS και Θεματικής Χαρτογραφίας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, για τις πολύτιμες συμβουλές αλλά και για το υλικό που μου παρείχαν. Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου, Παναγιώτη και Κυριακούλα, για την υποστήριξή τους σε όλες μου τις προσπάθειες και τις αποφάσεις, καθώς επίσης και όλους τους φίλους μου, που με στήριζαν καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

Σας ευχαριστώ όλους,

Δημοσθένης Καραδήμας

Καραδήμας Δ.

«Celui qui ouvre une porte d'école, ferme une prison»

Victor-Marie Hugo, 1847

Αφιερωμένο στους γονείς μου.

x

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η χωρική ανάλυση καθώς και οι μέθοδοι χωρικών προσεγγίσεων βελτιώνονται ραγδαία τις τελευταίες δεκαετίες λόγω της ραγδαίας εξέλιξης της τεχνολογίας. Η εφαρμογή χωρικών τεχνικών αποτελεί πλέον μία ευκολότερη διαδικασία για την ανάλυση διάφορων προβλημάτων που τίθενται στην καθημερινότητα. Έτσι η εύρεση μιας βέλτιστης θέσης, η ανάλυση μιας προϋπάρχουσας θέσης και πολλά άλλα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι μελετητές μπορούν να αναλυθούν με την χρήση χωρικών τεχνικών που εφαρμόζονται ευκολότερα με την χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (ΓΣΠ). Ο γενικός στόχος της παρούσας έρευνας είναι η εφαρμογή ενός μοντέλου ανάλυσης των σχολικών μονάδων με την χρήση τεχνικών χωρικής ανάλυσης.

Πιο συγκεκριμένα, η παρούσα έρευνα ασχολείται με την χωρική ανάλυση και τις χωρικές επιπτώσεις της συνένωσης των σχολικών μονάδων στον νομό Μαγνησίας, έχοντας ως σκοπό τον χωροθετικό επανασχεδιασμό του δικτύου των σχολικών μονάδων. Ο μεγαλύτερος προβληματισμός κατά την προσέγγιση του φαινομένου της μείωσης των σχολικών μονάδων σε όλη την Ελλάδα είναι το ποσοστό εκείνο που αποτελούν τις πλεονάζουσες σχολικές μονάδες καθώς και το ποιες είναι οι σχολικές μονάδες εκείνες που πρέπει να κλείσουν ή να μειώσουν το προσωπικό τους. Η έρευνα αυτή προσεγγίζει μικροσκοπικά το φαινόμενο, σε επίπεδο νομού, αφού μέσα από ένα σύνολο κριτηρίων προσπαθεί να αναλύσει εις βάθος τους λόγους της κάθε επιλογής.

Η Ελλάδα τα τελευταία 3 χρόνια έχει επηρεαστεί σημαντικά μέσα από την οικονομική κρίση και δυστυχώς αυτό είχε σαν αποτέλεσμα να πληγούν εν τέλει ακόμη και οι τομείς της υγείας και της παιδείας. Ο κυριότερος λόγος της συνένωσης, όρος όπως αναφέρεται στον νόμο, στην πραγματικότητα του κλεισίματος πολλών σχολείων είναι οικονομικός. Πολλά σχολεία δεν μπορούν να ανταπεξέλθουν στα έξοδα διαχείρισης και απ' ότι φαίνεται και η ίδια η χώρα δεν μπορεί να συντονίσει τις οικονομικές ανάγκες των κατοίκων. Αφού λοιπόν δημιουργούνται καταστάσεις τέτοιες ούτως ώστε να καταργηθούν κάποια σχολεία εδώ τίθεται και το μεγάλο ερώτημα που προσπαθεί να προσεγγίσει η παρούσα έρευνα. Ποια είναι αυτά τα σχολεία; Ποια είναι τα κριτήρια επιλογής; Λήφθηκαν υπόψη όλα τα απαραίτητα κριτήρια κατά την επιλογή των σχολικών μονάδων που πρέπει να κλείσουν;

Σύμφωνα με το Φύλλο Εφημερίδας της Κυβερνήσεως (ΦΕΚ) Β 635/3.5.2007 και το υπουργείο παιδείας δεν υπάρχει ένα κρίσιμο μέγεθος σχολικών μονάδων που κλείνουν ανά νομό. Η επιλογή των σχολικών μονάδων έγινε με βάση την σύσταση των νέων καλλικρατικών δήμων. Καθώς επίσης και τυχόν άλλων παραγόντων που αναφέρονται εντός του ΦΕΚ που δεν ελήφθησαν όμως απαραίτητα υπόψη. Σίγουρα ο βασικότερος παράγοντας είναι ο οικονομικός όμως υπάρχουν μία σειρά από παράγοντες (πληθυσμιακοί, χωροχρονικοί κτλ.) που σχετίζονται με τέτοιες κρίσιμες αποφάσεις.

Υπάρχει μία σειρά από άρθρα και μελέτες ανά τον κόσμο που προσπαθούν να προσεγγίσουν το φαινόμενο του κλεισίματος μίας προϋπάρχουσας θέσης μιας επιχείρησης, ενός καταστήματος ή ενός σχολείου και στο κεφάλαιο 2 θα αναλυθούν και θα παρουσιαστούν οι κυριότερες και σημαντικότερες που σχετίζονται με το θέμα αυτό. Ο Zhao σε μία σειρά από άρθρα που θα παρουσιαστούν παρακάτω αναλύει και προσεγγίζει το κλείσιμο υποκαταστημάτων τραπεζών και την επιρροή τους στην αγορά. Γενικότερα το φαινόμενο αυτό του κλεισίματος μίας προϋπάρχουσας θέσης έχει απασχολήσει αρκετά το πώς επηρεάζει την αγορά και το κοινό είτε αυτό είναι τράπεζα, είτε κατάστημα είτε σχολείο κ.ο.κ. Ο Basu (2004) αναλύει το θέμα αυτό για το κλείσιμο σχολικών μονάδων στην περιοχή του Τορόντο στον Καναδά και όπως θα δούμε και στο θεωρητικό υπόβαθρο πιο αναλυτικά χρησιμοποιεί την μέθοδο της πολυκριτηριακής ανάλυσης. Τα κριτήρια που λαμβάνονται υπόψη είναι τέτοια που σχετίζονται ακόμη και με τον περιβάλλοντα χώρο των σχολείων ή και τον χρόνο μετακίνησης προς αυτά. Οι Witten κ.ά.(2003) προσεγγίζουν τον ρόλο της κάθε σχολικής μονάδας όχι μόνο για την εκπαίδευση των παιδιών που την απαρτίζουν αλλά και τις τριβές, τις φιλίες και τον ρόλο εκείνο του σχολείου σε ένα χωρίο, μία κομμόπολη και μία πόλη. Μέσα από την ανάλυση παραγόντων αναλύουν τις επιρροές του κλεισίματος ενός σχολείου της Νέας Ζηλανδίας.

Στην σύγχρονη βιβλιογραφία το φαινόμενο προσεγγίζεται μικροσκοπικά και ασχολείται με τυχόν λεπτομέρειες που παλαιότερα δεν λαμβάνονταν υπόψη. Η εξέλιξη των εργαλείων ανάλυσης καθώς και η ευκολία στην χρήση τους λόγω των υπολογιστών βοηθάει στην αναλυτικότερη και ασφαλέστερη εξαγωγή συμπερασμάτων. Αυτό φαίνεται αφού με μία ιστορική αναδρομή στα άρθρα και τις μελέτες η χρήση εργαλείων όπως τα ΓΣΠ αλλάζουν τον τρόπο προσέγγισης και διευκολύνουν τον μελετητή.

Η παρούσα έρευνα, με στόχο τη δημιουργία της καταλληλότερης κατανομής των σχολικών μονάδων για την περιοχή μελέτης, δεν στηρίζεται μόνο στην εφαρμογή απλών μεθόδων χωρικής ανάλυσης αλλά και σε μεθόδους πολυκριτηριακής προσέγγισης του φαινομένου.

Η οργάνωση της εργασίας βασίζεται στο διαχωρισμό της σε δύο μέρη: το πρώτο, το θεωρητικό κομμάτι, ασχολείται με τις θεωρίες προσέγγισης ανάλογων περιπτώσεων, και το δεύτερο το κομμάτι της ανάλυσης, όπου αναλύεται ο τρόπος προσέγγισης του φαινομένου.

Η οργάνωση της εργασίας γίνεται σε πέντε κεφάλαια. Το πρώτο κεφάλαιο αποτελεί την εισαγωγή, στο οποίο ο αναγνώστης ενημερώνεται για το αντικείμενο της έρευνας και τον τρόπο με τον οποίο αυτό θα προσεγγισθεί.

Στο δεύτερο κεφάλαιο, το οποίο απαρτίζει το θεωρητικό πλαίσιο της παρούσας εργασίας, συγκεντρώνονται οι θεωρίες και οι τεχνικές, που σχετίζονται με την εργασία. Γίνεται αναφορά στην έννοια του σχολείου, σε διάφορες εργασίες, που έχουν ασχοληθεί κατά το παρελθόν αρκετοί ερευνητές, και αφορούν τη μελέτη του κλεισίματος μίας προϋπάρχουσας σχολικής μονάδας.

Στη συνέχεια στο τρίτο κεφάλαιο περιγράφεται το μεθοδολογικό πλαίσιο που εφαρμόστηκε. Παρουσιάζεται ο τρόπος προσέγγισης του προβλήματος καθώς και τα βήματα που οδηγούν στην επίλυσή του. Η σύνοψη της μεθοδολογίας αποτελεί ένα σημαντικό κομμάτι της εργασίας καθώς εστιάζει στον τρόπο προσέγγισης της εφαρμογής.

Το τέταρτο κεφάλαιο αποτελεί και το σημαντικότερο της εργασίας, αφού περιγράφεται η διαδικασία εφαρμογής όλων των παραπάνω με σκοπό τη μελέτη του επιλεγμένου φαινομένου, την ανάλυση δηλαδή του τρόπου προσέγγισης του φαινομένου του κλεισίματος των σχολικών μονάδων. Παρουσιάζεται αναλυτικά η πολυκριτηριακή ανάλυση του φαινομένου καθώς και η εφαρμογή του location-allocation στις προϋπάρχουσες σχολικές μονάδες.

Τέλος, το πέμπτο κεφάλαιο αποτελεί την ανακεφαλαίωση σε ότι προηγήθηκε ενώ γίνεται αναφορά στα γενικά συμπεράσματα στα οποία κατέληξε η εφαρμογή. Σε αυτό

το κεφάλαιο σχολιάζεται ο τρόπος προσέγγισης και τονίζονται τα θετικά και τα αρνητικά του σημεία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

2.1. Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΣΧΟΛΙΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ

Η σχολική μονάδα ή αλλιώς το σχολείο είναι ένα ίδρυμα σχεδιασμένο να επιτρέπει και ενθαρρύνει τους μαθητές να μαθαίνουν, υπό την καθοδήγηση δασκάλων (<http://el.wikipedia.org/>). Η έννοια του σχολείου λοιπόν αποτελεί για τα παιδιά το κυριότερο μέσο γνώσης και κοινωνικής επαφής με τους συνομηλίκους τους. Στις ανεπτυγμένες χώρες το σχολείο είναι υποχρεωτικό και αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινότητας των παιδιών. Δυστυχώς όμως αυτό δεν συμβαίνει σε όλες τις χώρες και έτσι, ακόμη και σήμερα, υπάρχουν εκατομμύρια παιδιά που δεν μπορούν να απολαύσουν το αγαθό αυτό της γνώσης που ουσιαστικά μετατρέπει το παιδί σε ένα καλύτερο πολίτη και τον προετοιμάζει για το ανώτατο επίπεδο εκπαίδευσης.

Στην Ελλάδα ανέκαθεν υπήρχε η ανάγκη και η θέληση για την γνώση, αφού μέσα από τους πολέμους και τις δυσκολίες των καιρών αρκετά σχολεία επιβίωσαν και δημιούργησαν ανθρώπους ικανούς να προσφέρουν στην κοινωνία. Όπως αναφέρεται και παραπάνω το σχολείο είναι κάτι το πολυσύνθετο αφού σε αυτό δημιουργούνται φιλίες, τριβές και συζητήσεις τέτοιες που να προετοιμάζουν το παιδί να βγει πιο ώριμο στις ανάγκες της κοινωνίας. Άλλωστε αυτό που όλοι θυμούνται από τα παιδικά τους χρόνια είναι οι δάσκαλοι και οι καταστάσεις που έζησαν στο σχολείο.

Η παρούσα εργασία ασχολείται με την βιωσιμότητα των σχολικών μονάδων Υποχρεωτική Εκπαίδευσης (δημοτικά, γυμνάσια) στον νομό Μαγνησίας. Μέσα από την εφαρμογή του νόμου που περιγράφεται στο ΦΕΚ Β 440/18.3.2011 στον ελλαδικό χώρο ένας μεγάλος αριθμός σχολείων συνενώνεται για την κάλυψη κυρίως οικονομικών αναγκών του κρατικού προϋπολογισμού. Η παρούσα εργασία ασχολείται με την εφαρμογή του νόμου αυτού στον νομό Μαγνησίας προσπαθώντας να αναλύσει με την χρήση της πολυκριτηριακής ανάλυσης και του location-allocation τα προϋπάρχουσα σχολεία, αυτά δηλαδή που εξυπηρετούσαν τους μαθητές πριν από την εφαρμογή του νόμου. Μέσα από την χρήση των εργαλείων αναλύεται το αν και κατά πόσο τα σχολεία αυτά που τελικά συγχωνεύτηκαν/καταργήθηκαν είναι και αυτά που έπρεπε να συγχωνευτούν/καταργηθούν. Ασφαλώς εδώ πρέπει να τονισθεί πως όσο εύκολο είναι να εφαρμόζεις τεχνικές μέσα από τα τις οποίες προκύπτουν συμπεράσματα και αποτελέσματα, τόσο δύσκολο είναι να τα εφαρμόσεις στην ζωή καθώς και να κάνεις

πολιτική με την χρήση αυτών των μεθόδων ανάλυσης. Όπως θα δούμε και παρακάτω σε άλλες μελέτες κατά την βιβλιογραφική επισκόπηση υπάρχουν και άλλα κοινωνικά ζητήματα που μπορεί να επηρεάσουν τις αποφάσεις και την ορθολογικότητα μίας απλής εφαρμογής της επιστήμης, στην ζωή των πολιτών.

2.2. ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ ΚΛΕΙΣΙΜΑΤΟΣ ΜΙΑΣ ΠΡΟΥΨΑΡΧΟΥΣΑΣ ΘΕΣΗΣ

Οι μελέτες προσέγγισης κλεισίματος μιας προϋπάρχουσας θέσης (καταστήματος, τράπεζας, σχολείου κτλ), στην βιβλιογραφία, προσεγγίζονται κυρίως με την βοήθεια της πολυκριτηριακής ανάλυσης ή της χωροθέτησης-κατανομής (location-allocation). Αυτοί οι τρόποι προσέγγισης αποτελούν την βέλτιστη ανάλυση της υπάρχουσας κατάστασης, λαμβάνοντας υπόψη τόσο τις αριθμητικές, όσο τις χωρικές και κοινωνικές πτυχές του φαινομένου που μελετάται. Οι Satty και Niemira (2006) αναλύουν την πολυκριτηριακή προσέγγιση του φαινομένου, χωρίζοντας τα κριτήρια με ιεραρχία ανάλογα με την σημαντικότητα του καθενός. Έτσι αναλύουν τα κριτήρια και τα σταθμίζουν με βάση την σημαντικότητά τους, βρίσκοντας έτσι την βέλτιστη θέση χωροθέτησης μίας επιχείρησης. Σύμφωνα με τους συγγραφείς, το σημαντικότερο κομμάτι της ανάλυσης αυτού του τύπου είναι η μεθοδολογία του, καθώς και η προσεκτική στάθμιση των μεταβλητών που σχετίζονται με τη μελέτη.

Οι μελέτες που σχετίζονται με την εφαρμογή του μοντέλου χωροθέτησης-κατανομής (location-allocation) αποτελούνται κυρίως από την εφαρμογή αλγορίθμων για την εύρεση της βέλτιστης θέσης. Μελέτες όπως αυτή των Mitra & Fortenberry (1986) αποτελούν την απαρχή της δημιουργίας τέτοιων αλγορίθμων όπως αυτοί που χρησιμοποιούνται σήμερα από τα ΓΣΠ. Ακόμη οι Fortenberry & Mitra (1986) αναλύουν την πολυκριτηριακή προσέγγιση της εφαρμογής του location-allocation λαμβάνοντας υπόψη κατά την εφαρμογή του μοντέλου τόσο τις ποσοτικές όσο και τις ποιοτικές μεταβλητές του προβλήματος. Αντίστοιχες μελέτες προσέγγισης παρουσιάζονται παρακάτω για τα καταστήματα τραπεζών αλλά και τις σχολικές μονάδες.

2.2.1. ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ ΚΛΕΙΣΙΜΑΤΟΣ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΩΝ-ΤΡΑΠΕΖΩΝ

Οι μελέτες προσέγγισης μίας προϋπάρχουσας θέσης χωρίζονται κυρίως σε 2 κατηγορίες. Αυτές που η θέση προϋπάρχει και αυτές που προσπαθούν να εντοπίσουν

την βέλτιστη θέση μιας επιχείρησης. Η χρήση του location-allocation ή όποιων άλλων τεχνικών προσέγγισης σχετίζεται με την ύπαρξη κάποιων προτεινόμενων λύσεων. Την μελέτη του location-allocation μελετά ο Willer (1990) για την εύρεση της βέλτιστης θέσης μίας τράπεζας. Το άρθρο αυτό αναπτύσσεται σε θεωρητικό επίπεδο χρησιμοποιώντας τον χώρο και τις θέσεις και αναλύοντας τους λόγους και τα κριτήρια της επιλογής μίας βέλτιστης θέσης. Ουσιαστικά αν αναλύσει κάποιος αυτή την προσέγγιση μπορεί να καταλήξει στο γεγονός πως η ίδια ανάλυση γίνεται και στην περίπτωση κλεισίματος ενός υποκαταστήματος. Έτσι μέσα από την χρήση του location-allocation ή της πολυκριτηριακής ανάλυσης ο μελετητής μπορεί με την χρήση των κριτηρίων να βρει την θέση αυτή που αποτελεί και την χειρότερη θέση ενός υποκαταστήματος.

Ένα μεγάλο στοίχημα ,με το οποίο η επιστήμη με την χρήση χωρικών εργαλείων μπορεί να απαντήσει, είναι η βέλτιστη χωροθέτηση των καταστημάτων. Οι τράπεζες συνηθίζουν να αναδιοργανώνουν τα υποκαταστήματα αφού σε περιπτώσεις όπως αυτές προσπαθούν να επιτύχουν την μέγιστη εξυπηρέτηση με το ελάχιστο δυνατό κόστος.

Η μελέτη των Morrison και O'Brien (2001) αναλύει το μερίδιο αγοράς και την κατανομή των πελατών μίας τράπεζας με σκοπό την αναδιοργάνωση των υποκαταστημάτων. Χρησιμοποιώντας τα ΓΣΠ ουσιαστικά προσπαθούν να αναλύσουν την αποτελεσματικότητα των υποκαταστημάτων. Η μελέτη αυτή γίνεται για το σύνολο του εδαφικού χώρου της Νέας Ζηλανδίας και αποτελεί ουσιαστικά μία πρόταση για την ανακατανομή των υποκαταστημάτων. Έτσι με αυτό τον τρόπο προσπαθούν να δώσουν μία εικόνα στην λειτουργικότητα και την ορθότητα μίας θέσης στον χώρο, προτείνοντας την ανάγκη μετακίνησης ή κλεισίματος ενός υποκαταστήματος. Το μοντέλο ανάλυσης σχετίζεται με τον χώρο, με τον πληθυσμό καθώς και με το μέγεθος των καταστημάτων. Είναι δηλαδή μία προσέγγιση πολυκριτηριακής ανάλυσης.

Η πολυκριτηριακή ανάλυση στην βέλτιστη χωροθέτηση μίας θέσης ή στην αναδιοργάνωση της κατανομής των καταστημάτων στον χώρο έχει απασχολήσει τόσο θεωρητικά (Zhao & Garner, 2001) όσο και πρακτικά (Zhao κ.ά., 2004). Στην πρώτη περίπτωση η μελέτη προσεγγίζει τις θεωρητικές πτυχές της πολυκριτηριακής ανάλυσης με την χρήση ΓΣΠ για την αναδιοργάνωση των τραπεζικών καταστημάτων.

Η πρακτική εφαρμογή της πολυκριτηριακής ανάλυσης που παρουσιάζεται ως θεωρία προσεγγίζεται από τους Zhao κ.ά. (2004). Η κρισιμότητα της απόφασης αλλά και οι οικονομικές πτυχές είναι αυτές που σύμφωνα με τους συντάκτες παίζουν εξίσου σημαντικό ρόλο στην επιλογή των καταστημάτων αυτών, που σύμφωνα με την ανάλυση οι θέσεις τους δείχνουν να προβληματίζουν στον χώρο. Ακόμη σύμφωνα με το άρθρο η πολυκριτηριακή ανάλυση με την χρήση ΓΣΠ αναδεικνύει τα προβληματικά υποκαταστήματα όμως την τελική απόφαση των κινήσεων την έχουν πάντα οι decision makers (λήπτες αποφάσεων) του κάθε ομίλου-οργανισμού. Η ανάλυση αναδεικνύει τα προβληματικά καταστήματα όσον αφορά την θέση τους στον χώρο λαμβάνοντας υπόψη κριτήρια που μπορούν να ερμηνευτούν αριθμητικά. Όμως υπάρχει μία σειρά από κριτήρια (ιστορία, πολιτική) που δεν μπορούν να ενταχθούν σε ένα τέτοιο μοντέλο ανάλυσης.

2.2.2. ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ ΚΛΕΙΣΙΜΑΤΟΣ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ

Η έννοια της σχολικής μονάδας ως οντότητα στην κοινωνία δημιουργεί πολλούς διαφορετικούς προβληματισμούς πέραν της χωρικής διάστασης του φαινομένου. Η βιβλιογραφία μας δείχνει ότι σε παλαιότερες μελέτες παρατηρείται προβληματισμός όχι μόνο για την χωρική διάσταση του φαινομένου αλλά τόσο για την κοινωνική όσο και για την ένταξη των μαθητών σε νέο περιβάλλον.

Σύμφωνα με τον Valencia (1984) που μελετάει το κλείσιμο μίας σχολικής μονάδας παιδιών μεταναστών στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής (ΗΠΑ) το κυριότερο μέρος του προβλήματος δεν εντοπίζεται στην αλλαγή της καθημερινότητας των μαθητών όσον αφορά τους χρόνους μεταφοράς και τον τόπο, αλλά και στην ψυχολογία και την αλλαγή περιβάλλοντος των μαθητών. Η εν λόγω μελέτη καταλήγει στο αν και κατά πόσο τέθηκαν καίρια ερωτήματα πριν από το κλείσιμο αυτού του σχολικού συγκροτήματος με αποτέλεσμα την μετανάστευση των μαθητών προς άλλες σχολικές μονάδες.

Την επιρροή του κλεισίματος μίας σχολικής μονάδας σε επίπεδο γειτονιάς μελετάει η Bondi (1987) στην περιοχή του Manchester προσπαθώντας να αξιολογήσει με την χρήση χαρτών τις συγχωνεύσεις των σχολικών μονάδων. Αποσκοπεί στην πολυκριτηριακή ανάλυση του φαινομένου λαμβάνοντας υπόψη μεταβλητές όπως τα δημογραφικά χαρακτηριστικά μίας περιοχής και τα όρια των αντίστοιχων διοικητικών

περιφερειών τους. Η μελέτη αυτή καταλήγει στην πρόταση συνεργασίας των διοικητικών περιφερειών για την αποφυγή τυχών λαθών στον σχεδιασμό του σχολικού δικτύου που θα προκύψει. Η συνεργασία των αρχών με τους πολίτες με ανοικτές συζητήσεις για το πρόβλημα του σχεδιασμού αποτελεί την σημαντικότερη πρόταση αυτής της ερευνητικής μελέτης.

Αντίστοιχη μελέτη σε επίπεδο γειτονιάς από τους Phipps και Anglin (1993) λαμβάνει χώρα στο Skaskatoon. Μέσα από την χρήση ερωτηματολογίων τονίζονται οι οικονομικές και χωρικές πτυχές του θέματος για την κάθε οικογένεια που κατοικεί πλέον σε μέρη που δεν διαθέτουν πλέον σχολικές μονάδες. Έτσι αναγκάζονται να μετακινούνται καθημερινά για την εκπαίδευση των παιδιών τους. Ακόμη γίνεται λόγος για τις έντονες αντιδράσεις που δημιουργήθηκαν μετά από αυτή την κίνηση κατακερματισμού των σχολικών μονάδων.

Η μελέτη των Witten κ.ά. (2003) αναλύει τις επιπτώσεις του κλεισίματος ενός σχολείου σε ένα χωριό της Νέας Ζηλανδίας με την χρήση της έρευνας πεδίου σε γονείς και παιδιά που κατοικούν στο χωριό αυτό. Λαμβάνοντας υπόψη τις χωρικές επιπτώσεις φωτίζει το θέμα του κλεισίματος ενός σχολείου με θεωρητικό κυρίως τρόπο. Έτσι μέσα από σύγκριση στατιστικών δεδομένων όσον αφορά την περιοχή και τα γύρω χωριά καταλήγει στο συμπέρασμα πως είναι πολύ σημαντικότερο να διατηρήσεις ανοικτό ένα σχολείο παρά ένα ταχυδρομείο ή ένα νοσοκομείο αφού το σχολείο αποτελεί μέρος της κοινότητας. Τονίζεται επομένως ότι το κλείσιμο ενός σχολείου αποκόπτει την μικρή κοινωνία που το απαρτίζει και το μόνο που μπορεί να προκύψει από την αναστολή της λειτουργίας του είναι αρνητικές επιπτώσεις σε μικρές κωμοπόλεις ή χωριά.

Τα αρνητικά αυτά στοιχεία που προκαλεί το κλείσιμο ενός σχολείου σε μία μικρή κοινότητα απασχόλησαν και τους Kearns κ.ά. (2009). Το εν λόγω άρθρο αναλύει τις αρνητικές επιπτώσεις που δημιουργούνται στην κοινωνική συνοχή και την καθημερινότητα των κατοίκων του Νότιου Ταρανάκι στην Νέα Ζηλανδία. Μέσα από την έρευνα πεδίου σε γονείς και μαθητές αυτό που τονίζεται στην μελέτη είναι πως ο κυριότερος πόλος έλξης μιας μικρής κοινωνίας, δηλαδή ένα σχολείο, μετά από το κλείσιμο του μπορεί να επιφέρει μόνο αρνητικά αποτελέσματα σε αυτή. Σημαντικό ρόλο, σύμφωνα με τους συγγραφείς, παίζει η τοπική γεωγραφία του τόπου και πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη σε τέτοιες κινήσεις.

Μία ακόμη ανάλυση των χωρικών επιπτώσεων του κλεισίματος σχολικών μονάδων στο Τορόντο του Καναδά (Basu, 2004) προσεγγίζει με την μέθοδο της πολυκριτηριακής ανάλυσης την απόφαση της επιτροπής σχολικών μονάδων και του υπουργείου παιδείας του Καναδά. Σε αυτή την μελέτη παρουσιάζονται μία σειρά από κριτήρια που αποτελούνται από βασικές υπηρεσίες προσφοράς ενός σχολείου, χωρικές μεταβλητές ακόμη και μεταβλητές τύπου τυχών κοντινών υπηρεσιών που βελτιώνουν την ποιότητα του σχολείου όπως πάρκα, πισίνες κτλ. Η μελέτη αυτή προσεγγίζει μικροσκοπικά το κάθε ένα σχολείο ξεχωριστά και καταλήγει στο γεγονός πως οι τυχόν μεταβολές και το κλείσιμο σχολείων έγινε κυρίως με μακροσκοπικές αναλύσεις καθώς απέχει πολύ από τα αποτελέσματα της πολυκριτηριακής ανάλυσης που εφαρμόζεται. Κάτι βέβαια που αξίζει να σημειωθεί είναι πως στο κείμενο αναφέρεται πως η επιστήμη μπορεί και αναλύει με διαφορετικό τρόπο ένα φαινόμενο. Όταν όμως πλέον περνάει στα χέρια της πολιτικής ένα τόσο καίριο ζήτημα τότε υπάρχουν και πολλοί άλλοι κοινωνικοί παράγοντες που μπορεί να αλλοιώσουν ή να μεταβάλουν τυχόν αποτελέσματα. Ασφαλώς παίζει και ρόλο ο τρόπος ανάλυσης μίας κατάστασης καθώς η κλίμακα ανάλυσης καθορίζει αρκετά τα αποτελέσματα της.

Μέσα από τις πολιτικές αυτές επιπτώσεις οι Finnigan και Lavner (2011) αναλύουν το κατά πόσο μπορεί να επηρεάστηκαν οι πολιτικοί αρχηγοί των ΗΠΑ μετά από το κλείσιμο των σχολικών μονάδων στις πολιτείες που εκπροσωπούν. Τα αποτελέσματα της μελέτης αυτής δεν απασχολούν τόσο αυτή την ερευνητική πρόταση όμως σίγουρα η ύπαρξη μίας τέτοιας ανάλυσης δείχνει την πολύπλευρη και πολυδιάστατη πλευρά του φαινομένου.

Μία, αντίστοιχη με της Ελλάδας, κίνηση αλλαγής του σχολικού χάρτη έγινε και στην Πορτογαλία το 2006 από την κυβέρνηση καταργώντας όλα τα σχολεία που οι μαθητές τους δεν έφταναν τους 10. Βέβαια η στοιχειώδης διαφορά σε αυτές τις αλλαγές είναι πως δημιουργήθηκαν 600 νέες σχολικές μονάδες. Έγινε δηλαδή αναδιοργάνωση όλου του σχολικού χάρτη της Πορτογαλίας. Τις κινήσεις αυτές της κυβέρνησης προσεγγίζει για πρώτη φορά ο Fonseca (2009) αναλύοντας την χωρική διάσταση του εγχειρήματος. Μέσα από πολλά χρήσιμα συμπεράσματα τονίζεται πως σίγουρα αυτή η στρατηγική οδηγεί σε μαρασμό τα χωριά και κατευθύνει τους πολίτες προς την αστικοποίηση. Ακόμη μέσα από την μελέτη φαίνεται η μη συμμετοχή των πολιτών και των δασκάλων, που σχετίζονται με την διαδικασία, στην λήψη αυτής της μεγάλης απόφασης.

Όπως αναφέρεται και παραπάνω το φαινόμενο του κλεισίματος μίας σχολικής μονάδας είναι πολυσύνθετο και στην βιβλιογραφία υπάρχουν μελέτες που αναλύουν τυχόν άλλες επιπτώσεις του φαινομένου. Οι Kirshner κ.ά. (2010) αναλύουν το φαινόμενο του κλεισίματος σχολικών μονάδων για τους μαθητές που αναγκάστηκαν να μεταφερθούν στα νέα τους σχολεία. Πέραν των χωρικών επιπτώσεων που παρουσιάζονται όσον αφορά τις μετακινήσεις τους η ανάλυση σχετίζεται κυρίως με την αλλαγή στις σχολικές τους επιδόσεις από την στιγμή που μεταφέρθηκαν στα νέα τους σχολεία. Στην μελέτη αυτή παρουσιάζεται λοιπόν η δυσκολία των μαθητών να ενταχθούν σε ένα νέο σχολικό περιβάλλον μετά από το κλείσιμο των πλησιέστερων σχολείων.

Ακόμη υπάρχει μία ποικιλία από άρθρα (Mortimore, 1991; Muller κ.ά., 2008) που αναλύουν με μεθόδους χωρικής ανάλυσης και με χρήση των ΓΣΠ τον τρόπο και τον χρόνο μετακίνησης των μαθητών προς τα σχολεία. Ο Mortimore (1991) προσεγγίζει την ανάλυση του σε επίπεδο πόλης και ασχολείται με την αποτελεσματικότητα της θέσης ενός σχολείου. Οι Muller κ.α. (2008) αναλύουν σε επίπεδο πόλης τα μέσα μετακίνησης και τον χρόνο μεταφοράς των μαθητών προς τα σχολεία.

Όπως μπορεί να γίνει αντιληπτό με τα παραπάνω, τα σχολεία αποτελούν μία πολύ διαφορετική υπηρεσία σε σχέση με τις τράπεζες ή τα καταστήματα προς την κάθε μικρή κοινωνία που τα απαρτίζει. Το σχολείο είναι κομμάτι της καθημερινότητας των κατοίκων που την αποτελούν, αποτελεί δε σημαντικό πόλο στον οποίο η μικρή κοινωνία μπορεί να βασιστεί.

2.3. ΧΩΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Εκτός από το θεωρητικό υπόβαθρο, για να μπορεί μία μελέτη να εξάγει τα επιθυμητά συμπεράσματα πρέπει ο κάθε μελετητής να επιλέξει τα κατάλληλα εργαλεία ανάλυσης. Υπάρχει μία ποικιλία μεθόδων και προσεγγίσεων για κάθε θέμα που απασχολεί τον εκάστοτε μελετητή και είναι σίγουρα κομμάτι της κρίσης του η επιλογή των εργαλείων αυτών που προσεγγίζουν ορθολογικά το εκάστοτε θέμα. Η διαδικασία αυτή έχει να κάνει τόσο με το επίπεδο ανάλυσης της μελέτης όσο και με τα εργαλεία που υπάρχουν στην ήδη υπάρχουσα βιβλιογραφία. Τόσο στα περιγραφικά εργαλεία όσο και στα εργαλεία χωρικής ανάλυσης εντοπίζονται διάφορες μέθοδοι (Παλάγγα, 2011). Για καθεμία από αυτές υπάρχει και διαφορετικός τρόπος προσέγγισης.

Με τον όρο *χωρική ανάλυση* εννοούμε τον έλεγχο της τοποθεσίας, των ιδιοτήτων και των σχέσεων των χαρακτηριστικών από χωρικά δεδομένα, μέσα από την ταύτιση και άλλων τεχνικών ανάλυσης, με σκοπό τη δημιουργία καίριων ερωτημάτων και την εξαγωγή χρήσιμων πληροφοριών. Επιπλέον, η χωρική ανάλυση δημιουργεί και εξάγει νέες πληροφορίες για τα χωρικά δεδομένα (Κακλίδης, 2009 στο Παλάγγα, 2011).

Για την εφαρμογή του παραπάνω ορισμού αρχικά επιλέχθηκαν οι τεχνικές αυτές που μπορούν να εξηγήσουν το φαινόμενο αυτό που μελετάται με βάση τα υπόβαθρα που υπάρχουν. Η χωρική ανάλυση χρησιμοποιεί όλες αυτές τις χωρικές πληροφορίες που χρειάζονται για να αναλύσουν το φαινόμενο.

Πέραν των περιγραφικών τεχνικών, που βοηθούν στην κατανόηση του χαρακτήρα και της λειτουργίας ενός φαινομένου, η χωρική ανάλυση και οι τεχνικές της αποτελούν το κλειδί για την επίτευξη του στόχου της εργασίας (Κακλίδης, 2009 στο Παλάγγα, 2011), να εντοπιστούν δηλαδή, οι παράγοντες εκείνοι, που επηρεάζουν την λειτουργία των σχολικών μονάδων.

2.3.1. ΠΟΛΥΚΡΙΤΗΡΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Όπως αναφέρεται και παραπάνω, για να αποφασιστεί ο τρόπος επίλυσης ενός προβλήματος μπορεί να υπάρχουν ένας ή και περισσότεροι τρόποι προσέγγισης του φαινομένου. Κύριο ρόλο στην ανάγκη να δημιουργηθεί η τεχνική της πολυκριτηριακής ανάλυσης είναι η ανάγκη επίλυσης προβλημάτων με περισσότερες από μία μεταβλητές, δηλαδή ενός πολυδιάστατου προβλήματος.

Έτσι κατά την ανάλυση των προβλημάτων που απαρτίζουν μία προσέγγιση υπάρχει η ανάλυση πολλών και διαφόρων παραγόντων που την επηρεάζουν όπως τα χωρικά κριτήρια, τυχόν δημογραφικά δεδομένα, κρίσιμα μεγέθη κτλ. Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, είναι προφανές ότι η πολυκριτηριακή ανάλυση είναι μια διαδικασία λήψης αποφάσεων με πολλαπλά κριτήρια και δεδομένα.

Η πολυκριτηριακή ανάλυση έχει πολλές πτυχές και γι' αυτό δεν χρησιμοποιείται μόνο αυτή από όσους προσπαθούν να αναλύσουν ένα πολυδιάστατο φαινόμενο. Η κρισιμότητα της επιλογής των μεταβλητών καθώς και η πολυπλοκότητα της διαδικασίας κυρίως στην εύρεση στοιχείων την καθιστούν ως μία σχετικά χρονοβόρα επιλογή ανάλυσης. Βέβαια κάτι τέτοιο μπορεί και να σχετίζεται με το μέγεθος του

προβλήματος. Την εφαρμογή της πολυκριτηριακής ανάλυσης με την χρήση των ΓΣΠ αναλύει και επεξηγεί ο Malczewski (1999) τόσο για την πολυκριτηριακή ανάλυση αποφάσεων, όσο και για την τεχνική με την οποία προσεγγίζεται το κάθε πρόβλημα ανάλογα με την χωρική του διάσταση.

Ιστορικά η πολυκριτηριακή ανάλυση προσεγγίζεται μέσα από διάφορους μελετητές όπως ο Pareto, ο οποίος το 1896 έθεσε τις απαραίτητες αξιωματικές βάσεις, εισάγοντας πρώτος έννοια της αποτελεσματικότητας (Χαραλαμποπούλου, 2011). Έπειτα, οι Von Neumann και Morgenstern το 1944 ανέπτυξαν τη θεωρία της χρησιμότητας και μεταπολεμικά, ο Koopmans το 1951 επέκτεινε την έννοια της αποτελεσματικότητας του Pareto εισάγοντας την έννοια του αποτελεσματικού συνόλου (Παπλά, 2009). Στη δεκαετία του 1960 όλες οι προαναφερθείσες «προκαταρκτικές» ερευνητικές εργασίες αποτέλεσαν το έναυσμα για την πραγματοποίηση περαιτέρω έρευνας από τους Charnes και Cooper το 1961 όσον αφορά τη σύνδεση της θεωρίας του γραμμικού προγραμματισμού και της πολυκριτηριακής ανάλυσης, καθώς και από τον Fishburn το 1965 όσον αφορά την επέκταση της θεωρίας χρησιμότητας σε προβλήματα λήψης αποφάσεων υπό καθεστώς πολλαπλών κριτηρίων (Παπλά, 2009). Περί τα τέλη της δεκαετίας του 1960 η πολυκριτηριακή ανάλυση άρχισε να απασχολεί και τους Ευρωπαίους επιχειρησιακούς ερευνητές. Πρωτοπόρος μεταξύ αυτών υπήρξε ο Roy ο οποίος το 1968 ανέπτυξε τη θεωρία των σχέσεων υπεροχής και θεωρείται ο ιδρυτής της «Ευρωπαϊκής σχολής» της πολυκριτηριακής ανάλυσης (Χαραλαμποπούλου, 2011).

Μέσα από την εξέλιξη της τεχνολογίας και των υπολογιστών η πολυκριτηριακή ανάλυση έχει αποκτήσει πολλούς υποστηρικτές. Αφού με την εξέλιξη των εργαλείων ανάλυσης η εφαρμογή ενός πολυκριτηριακού μοντέλου ανάλυσης έχει απλουστευτεί αρκετά λόγω της χρήσης των υπολογιστών.

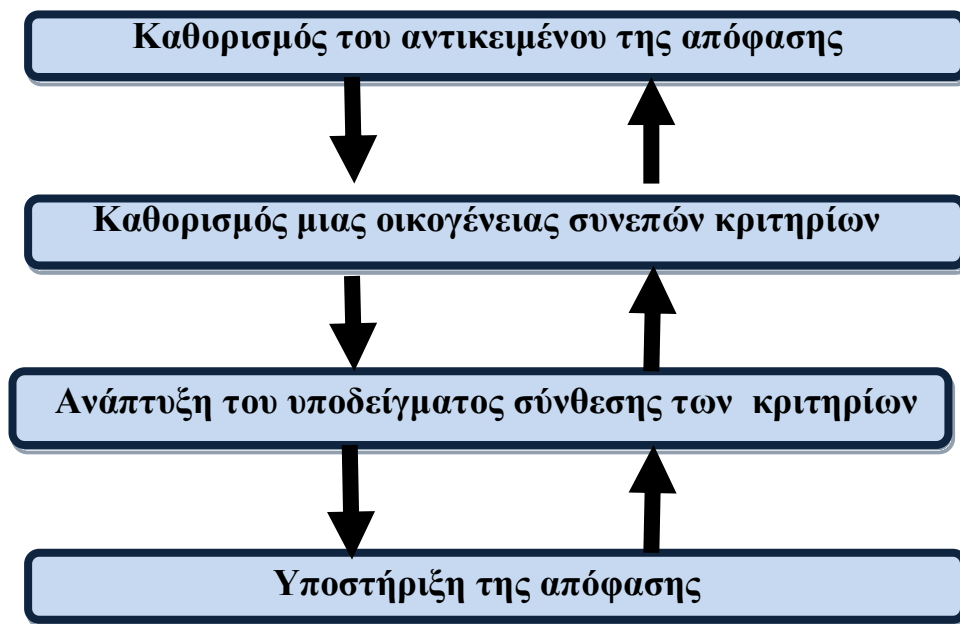
Υπάρχει μία σειρά από επιστημονικές θεωρητικές προσεγγίσεις πολυκριτηριακής ανάλυσης και έτσι οι Pardalos κ.α. (1995) κατηγοριοποίησαν τις μελέτες αυτές στις ακόλουθες κατηγορίες:

- Πολυκριτηριακός μαθηματικός προγραμματισμός (multi-objective mathematical programming)
- Πολυκριτηριακή θεωρία χρησιμότητας (multiattribute utility theory)
- Θεωρία των σχέσεων υπεροχής (outranking relations theory)

- Αναλυτική-συνθετική προσέγγιση (preference disaggregation approach)

Μία σειρά κριτηρίων που σχετίζεται με το φαινόμενο που μελετάται δημιουργεί μία αλληλουχία δεδομένων που σχετίζονται μεταξύ τους.

Βάσει των ιδιαιτεροτήτων που παρουσιάζουν τα προβλήματα λήψης αποφάσεων με πολλαπλά κριτήρια, ο χώρος της πολυκριτηριακής ανάλυσης έχει τους ακόλουθους τρεις βασικούς στόχους¹: την ανάλυση της ανταγωνιστικής φύσης των κριτηρίων, τη μοντελοποίηση των προτιμήσεων του αποφασίζοντα και τον εντοπισμό ικανοποιητικών λύσεων. Για την επίτευξή τους στο διάγραμμα 1 (Roy, 1996 στο Παπλά, 2009) πρότεινε ένα γενικό μεθοδολογικό πλαίσιο το οποίο περιγράφει μία γενική διαδικασία αντιμετώπισης πολυκριτηριακών προβλημάτων.



Διάγραμμα 1: Το μεθοδολογικό πλαίσιο της πολυκριτηριακής ανάλυσης (Πηγή: ¹)

Μέσα από το σύνολο των μεθοδολογικών προσεγγίσεων υπάρχουν αυτές που αναλύουν θεωρητικά κριτήρια, ποσοτικά κριτήρια καθώς και οι μικτές στις οποίες συμπεριλαμβάνονται τόσο θεωρητικά όσο και ποσοτικά κριτήρια. Κατά τον Voogd (1981) είναι αναγκαία η δημιουργία μίας αλληλουχίας πινάκων για την καταγραφή και

¹ Μελέτη Βελτίωσης Αποδοτικότητας των Επενδύσεων σε Τεχνολογίες Πληροφορικής στη Δημόσια Διοίκηση

την στάθμιση των μεταβλητών που απασχολούν το φαινόμενο. Έτσι στον πίνακα 1 παρουσιάζεται η κατανομή αυτή των κριτηρίων σε σχέση με τις τιμές (δυνατές επιλογές) που μπορούν να πάρουν.

		Δυνατές επιλογές				
		1	2	3	...	κ
Κριτήρια	α	...				
	β	...				
	γ			
	...					
	ν					

Πίνακας 1: Κατανομή μεταβλητών πολυκριτηριακής ανάλυσης (Πηγή: Voogd, 1981)

Στον παραπάνω πίνακα περιγράφεται η διαφορετικότητα που μπορεί να απαρτίζει το κάθε κριτήριο επιλογής, αφού σχετίζεται με τις δυνατές επιλογές που απαρτίζουν το κάθε κριτήριο.

Έπειτα από την επιλογή των κριτηρίων είναι απαραίτητη η δημιουργία ενός πίνακα για την επιλογή των βαρών και την στάθμιση των μεταβλητών (Satty και Niemira, 2006). Έτσι στον πίνακα 2 παρουσιάζεται ο πίνακας προτεραιοτήτων. Σε αυτόν τον πίνακα ουσιαστικά παρουσιάζεται η στάθμιση των κριτηρίων. Είναι προφανές πως η σημαντικότητα κάθε κριτηρίου εξαρτάται ποσοτικά από το βάρος που την αποτελεί.

		Εκτιμήσεις				
		0.....0,23.....0,45.....0,76.....1				
Κριτήρια	α	<i>Στάθμιση Μεταβλητών</i>				
	β					
	γ					
	...					
	ν					

Πίνακας 2: Η Στάθμιση των επιλεγμένων μεταβλητών

Για την εξαγωγή των συμπερασμάτων είναι προφανές πως αυτό το βήμα αποτελεί και το κρισιμότερο, μετά από αυτό της επιλογής των μεταβλητών, αφού επηρεάζεται αρκετά από την υποκειμενικότητα ή την εμπειρία του αποφασίζοντα.

Τέλος, με το άθροισμα των κριτηρίων, ταξινομώντας ως προς το άθροισμα των τιμών, μπορούμε να βρούμε την βέλτιστη λύση καθώς και τα σημεία αυτά που λαμβάνουν τις μικρότερες τιμές ως προς το άθροισμα των συντελεστών που αποτελούν πλέον τις θέσεις.

Κριτήρια	Στάθμιση Κριτηρίων	Πιθανές Θέσεις				
		I	K	Λ	M	N
α	$\alpha * 0,25$	χ_i	χ_k	χ_λ	χ_μ	χ_ν
β	$\beta * 0,45$	ψ_i	ψ_k	ψ_λ	ψ_μ	ψ_ν
γ	$\gamma * 0,30$	ζ_i	ζ_k	ζ_λ	ζ_μ	ζ_ν
Σύνολο		Σ_i	Σ_k	Σ_λ	Σ_μ	Σ_ν

Πίνακας 3: Η τελική επιλογή των θέσεων με βάση την πολυκριτηριακή ανάλυση

Στον πίνακα 3 παρουσιάζονται οι τελικές τιμές που τελικά παίρνουν όλες οι πιθανές θέσεις, από τις οποίες και θα προκύψει η τελική επιλογή την βέλτιστης θέσης. Αν δηλαδή για χ , ψ , ζ τιμές για κάθε πιθανή θέση I, K, Λ, Μ, Ν τότε ισχύει ότι $\chi_i + \psi_i + \zeta_i = \Sigma_i$, για κάθε μία από τις θέσεις αυτές. Και έστω ότι ισχύει $\Sigma_k > \Sigma_i > \Sigma_\lambda > \Sigma_\mu > \Sigma_\nu$, τότε η θέση K αποτελεί την βέλτιστη θέση με βάση την πολυκριτηριακή ανάλυση. Ακολουθως η I την δεύτερη καλύτερη κ.ο.κ. Με την ανάλυση αυτού του

τύπου είναι προφανές πως μπορούμε να επικεντρωθούμε και την ανάλυση των προβληματικών θέσεων, αυτών δηλαδή που βρίσκονται στις τελευταίες θέσεις της ταξινόμησης ως προς το τελικό σύνολο των τιμών της πολυκριτηριακής ανάλυσης.

2.3.2. LOCATION ALLOCATION

Η βασική έννοια του location-Allocation βασίζεται σε προϋπάρχουσες μελέτες (μοντέλο του Weber²) και την εξέλιξη αυτών. Έτσι και στη γενική τους μορφή τα προβλήματα Χωροθέτησης - Κατανομής ορίζονται ως εξής: *Με δεδομένο ένα χωρικό σύστημα ζήτησης, να χωροθετηθούν κέντρα παροχής υπηρεσιών (προσφορά) και να περιφερειοποιηθεί ο χώρος (ζήτηση) ως προς αυτά τα κέντρα, κατά τον "καλύτερο δυνατό τρόπο". Όπου ο «καλύτερος δυνατός τρόπος» επιτυγχάνεται μέσω της βελτιστοποίησης κάποιας αντικειμενικής συνάρτησης, όπου μεγιστοποιείται το όφελος ή ελαχιστοποιείται η απώλεια από τη χρησιμοποίηση των εν λόγω κέντρων εξυπηρέτησης (Φώτης, 1997).*

Η γενική μεθοδολογία βασίζεται στην θεωρία ύπαρξης ενός συστήματος ζήτησης στην οποία θέλουμε να χωροθετηθούν σε αυτό το χώρο (location), θέσεις τέτοιες ούτως ώστε να καταταμηθεί (allocation) ο χώρος ως προς αυτά. Η εφαρμογή του δηλαδή αναζητά την βέλτιστη λύση της κατανομής των θέσεων ως προς τον χώρο για την μέγιστη κάλυψη με τις ελάχιστες θέσεις, δηλαδή την βέλτιστη χωρική κατανομή.

Η εφαρμογή του location-allocation αποτελεί μία εξέλιξη μαθηματικών τύπων και αλγορίθμων οι οποίοι σχετίζονται με τον χώρο και τον χρόνο μετακίνησης με βάση το δίκτυο μεταφοράς μεταξύ των θέσεων. Την προβληματική των αλγορίθμων και την εξέλιξη αυτών παρουσιάζουν οι Liu και Zhu (2006) στην μελέτη τους για την δημιουργία ενός νεότερου αλγορίθμου 'fuzzy capacitated location-allocation'.

Η ανάπτυξη των μοντέλων χωροθετήσεων-κατανομών (location-allocation) διακρίνεται σε 3 μοντέλα (Zhou και Liu, 2003):

² Στο μοντέλο του Weber (McCann, 2002), ένα πρόβλημα χωροθέτησης ενός σημείου διατυπώνεται ως εξής: «αν δοθεί ένα σύνολο από σημεία τα οποία αποτελούν τους χρήστες, που οι θέσεις τους είναι γνωστές στον χώρο, να βρεθεί η κεντρική θέση των σημείων αυτών, για αυτούς τους χρήστες, ούτως ώστε το συνολικό κόστος να είναι το ελάχιστο δυνατό». Το κόστος μπορεί να εκφραστεί τόσο σε χρηματικές μονάδες όσο και σε μονάδες απόστασης.

(α) Το μοντέλο P-διάμεσος (P-median) που επιλύει το χωροθετικό πρόβλημα συγκεκριμένων κέντρων παροχής υπηρεσιών με τον βέλτιστο τρόπο, έτσι ώστε το άθροισμα των κορυφών από τα πλησιέστερα προς αυτά κέντρα παροχής υπηρεσιών να είναι ελάχιστο (Goldman, 1971; Hakimi, 1964, 1965; Kariv και Hakimi, 1979; Minieka, 1977 στο Λουκάκης 2010). Σε αυτό τίθενται και μία σειρά περιορισμών όπως το μέγιστο κόστος, η χωρητικότητα κτλ.

(β) Το μοντέλο P-Διάκεντρων (P-centers), που αναφέρεται σε προβλήματα στα οποία, μέσω της βελτιστοποίησης της αντικειμενικής συνάρτησης, επιδιώκεται η τοποθέτηση ενός δεδομένου αριθμού κέντρων παροχής υπηρεσιών (P) με τέτοιο τρόπο ώστε να ελαχιστοποιείται η ελάχιστη απόσταση ή ο χρόνος ενός οποιουδήποτε σημείου από το κοντινότερο κέντρο παροχής υπηρεσιών (Λουκάκης, 2010).

(γ) Το μοντέλο Κάλυψης (Covering model) που επιλύει το χωροθετικό πρόβλημα ενός αριθμού κέντρων παροχής υπηρεσιών (P) έτσι ώστε να μεγιστοποιηθεί η κάλυψη των πελατών, μέσα σε μία συγκεκριμένη απόσταση ή χρόνο μεταφοράς S (Λουκάκης, 2010). Το συγκεκριμένο μοντέλο ονομάζεται επίσης και μοντέλο απόστασης ή χρόνου (Ghosh κ.α., 1995 στο Λουκάκης 2010).

Έτσι μέσα από την θεωρητική προσέγγιση του location-allocation μπορούμε να καταλάβουμε πως η προσέγγιση της βέλτιστης θέσης ως προς τον χώρο αποτελεί και το κύριο μέλημα της και στις τρεις κατηγορίες που την αποτελούν. Μέσα στα ΓΣΠ υπάρχει μία σειρά επιλογών (έτοιμων αλγορίθμων) για την εφαρμογή του location-allocation. Αυτοί είναι:

- η ελαχιστοποίηση της μέσης απόστασης (p-median) από το κέντρο εξυπηρέτησης (minimize impedance),
- η μέγιστη κάλυψη των σημείων εξυπηρέτησης(maximize coverage),
- η ελαχιστοποίηση των σημείων εξυπηρέτησης με την μέγιστη κάλυψη (minimize facilities),
- η μεγιστοποίηση του επιπέδου εξυπηρέτησης με δεδομένο τον αριθμό των σημείων εξυπηρέτησης(maximize attendance),

- η μεγιστοποίηση του αγοραστικού κοινού (maximize market share),
- ο υπολογισμός των κατάλληλων σημείων εξυπηρέτησης με βάση ένα δεδομένο ποσοστό αγοραστικού κοινού (target market share).

Κάθε ένας από αυτούς χρειάζεται ασφαλώς δεδομένα (σημεία, στάθμιση σημείων με βάρη κτλ) τέτοια, ούτως ώστε τα αποτελέσματα που προκύπτουν να είναι αληθή και όσο το δυνατόν πιο ενημερωμένα.

Η ύπαρξη αυτών των έτοιμων αλγορίθμων ασφαλώς και διευκολύνει τον εκάστοτε μελετητή αφού μέχρι και το 2010 δεν υπήρχε σε πρόγραμμα του εμπορίου κάτι αντίστοιχο που να μπορεί να εφαρμοστεί το location-allocation. Όπως αναφέρεται και παραπάνω η εξέλιξη της τεχνολογίας είναι αυτή που εξελίσσει ταυτόχρονα τόσο τις τεχνικές, όσο και τις μεθόδους ανάλυσης της επιστήμης.

Συνοψίζοντας την βιβλιογραφική επισκόπηση, υπάρχουν μία σειρά από διαφορετικές προσεγγίσεις που σχετίζονται με το αντικείμενο της παρούσας μελέτης. Στο σύνολο η βιβλιογραφία που σχετίζεται με ανακατανομή ή χωροθετικό επανασχεδιασμό σχολικών μονάδων ασχολείται με τυχόν μεταβολές που εφαρμόστηκαν σε χώρες του εξωτερικού. Δεν φαίνεται να υπάρχει αντίστοιχη μελέτη για τον ελλαδικό χώρο, καθώς ποτέ έως σήμερα δεν είχε εφαρμοστεί μία τέτοια συγχώνευση σχολικών μονάδων στον ελλαδικό χώρο. Κάτι που φαίνεται κατά την βιβλιογραφική ανασκόπηση είναι πως με το πέρασμα των ετών οι χωρικές τεχνικές εξελίσσονται και, πλέον, εφαρμόζονται ευκολότερα και γρηγορότερα με την χρήση των ΓΣΠ. Έτσι μία σειρά από κριτήρια, που σχετίζονται με την χωροθέτηση των σχολικών μονάδων, πλέον μπορούν να λαμβάνονται υπόψη λόγω της εξέλιξης των εργαλείων ανάλυσης.

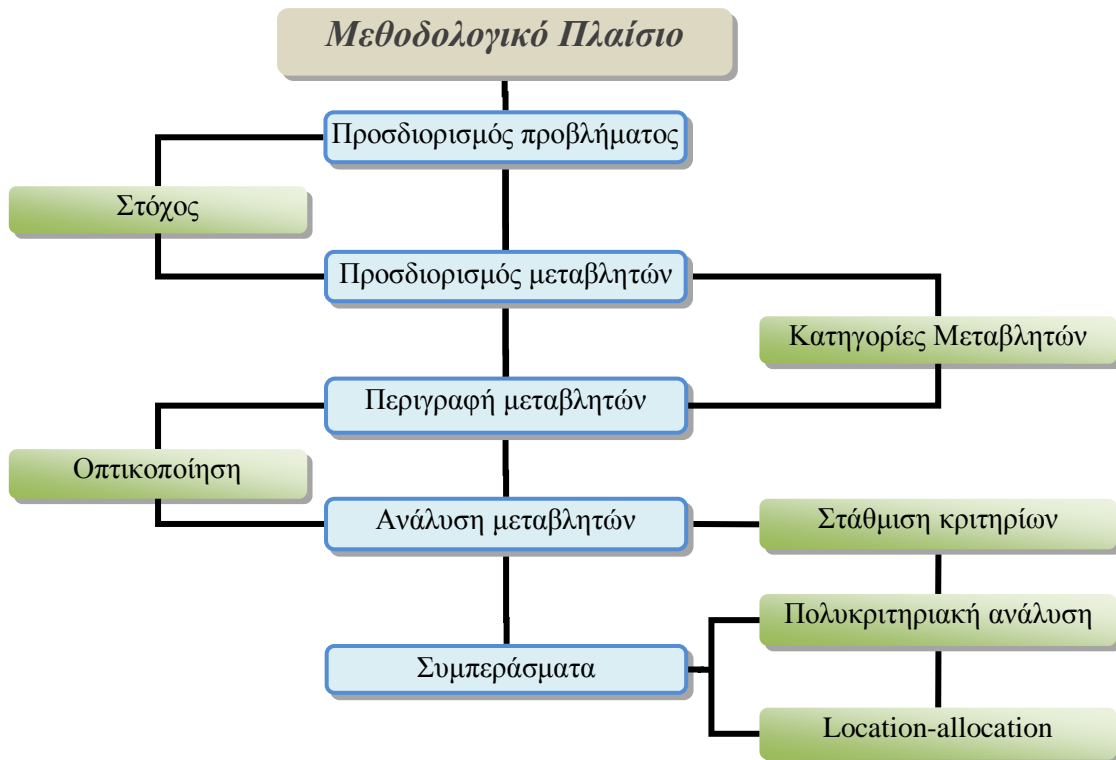
Ακόμη, το πρόβλημα της σωστής επιλογής των σχολικών μονάδων που πλεονάζουν φαίνεται να αποτελεί και στην διεθνή βιβλιογραφία κομμάτι προβληματισμού των μελετητών. Ασφαλώς, όπως φαίνεται, αποτελεί μία πολύ σημαντική μεταβολή στην καθημερινότητα των πολιτών και έτσι η κρισιμότητα του το καθιστά πολυσύνθετο ως προς τον τρόπο ανάλυσης του. Στο επόμενο κεφάλαιο παρουσιάζεται η μεθοδολογική προσέγγιση του προβλήματος που μελετάται η οποία προέκυψε από την μελέτη της βιβλιογραφικής επισκόπησης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Κάθε εργασία ο οποία έχει ως στόχο να προσεγγίσει ένα φαινόμενο, να το μελετήσει και να εφαρμόσει ένα μοντέλο ανάλυσης πρέπει να διαθέτει κάποιους βασικούς άξονες στους οποίους και θα στηριχτεί για την βέλτιστη προσέγγιση του φαινομένου που μελετάται. Η μεθοδολογική ανάλυση είναι αυτή που δίνει συνοχή στην εργασία, κάνοντας την κατανοητή και αντιληπτή προς αυτούς που τους απασχολεί.

Πιο αναλυτικά ο στόχος της συγκεκριμένης εργασίας είναι η ανάλυση της χωρικής κατανομής των σχολικών μονάδων υποχρεωτικής εκπαίδευσης στον νομό Μαγνησίας με την πολυκριτηριακή προσέγγιση καθώς και την εφαρμογή του location-allocation. Για την επίτευξη αυτής της ανάλυσης προσδιορίστηκε αρχικά η περιοχή της μελέτης και το επίπεδο ανάλυσης, στην συνέχεια επιλέχθηκαν οι μεταβλητές αυτές (τα κριτήρια) που σχετίζονται με το εν λόγω φαινόμενο καθώς και οι τεχνικές ανάλυσης του φαινομένου. Μέσα από αυτή τη διαδικασία προκύπτει και η τελική εφαρμογή των μεθόδων αυτών (πολυκριτηριακή ανάλυση, location-allocation) που σταθμίζουν και βαθμολογούν τις σχολικές μονάδες ως σημεία στον χώρο, ούτως ώστε να δημιουργηθεί τελικά η συγκριτική ανάλυση των αποτελεσμάτων με την πραγματικότητα.

Στο διάγραμμα 2 παρουσιάζεται το μεθοδολογικό πλαίσιο που ακολουθήθηκε για την επίτευξη των παραπάνω.



Διάγραμμα 2 : Το μεθοδολογικό πλαίσιο

Στο παραπάνω διάγραμμα παρατηρούμε πως η μεθοδολογία αποτελείται από 4 βασικά βήματα: (α) τον προσδιορισμό του προβλήματος, (β) τον προσδιορισμό των μεταβλητών αυτών που σχετίζονται με το φαινόμενο, που επιλέχθηκαν τόσο από την βιβλιογραφική ανάλυση που προηγήθηκε όσο και από το νομικό πλαίσιο του ελλαδικού χώρου, (γ) την περιγραφή και την ανάλυση των μεταβλητών η οποία σχετίζεται με την οπτικοποίηση και την στάθμιση των κριτηρίων και (δ) την εξαγωγή των σχετικών συμπερασμάτων μετά από την εφαρμογή των μεθόδων ανάλυσης που εφαρμόστηκαν.

3.1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ

Μέσα από την βιβλιογραφία καθώς και την εφαρμογή των συγχωνεύσεων των σχολικών μονάδων στον ελλαδικό χώρο, δημιουργήθηκε η προβληματική αυτή για την χωρική διάσταση του φαινομένου. Κατά την εφαρμογή του νόμου δημιουργήθηκαν τριβές και προβληματισμοί σε πολλές περιοχές της Ελλάδας για την ορθότητα των αποφάσεων.

Έχοντας ως στόχο την ανάλυση της απόφασης της συγχώνευσης των σχολικών μονάδων μελετήθηκε το φαινόμενο ως προς την περιοχή μελέτης του, η διαθεσιμότητα των δεδομένων που σχετίζονται με την συγχώνευση των σχολικών μονάδων καθώς και

3.2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ-ΚΡΙΤΗΡΙΩΝ

Η επιλογή των μεταβλητών άρα και των κριτηρίων της ανάλυσης έγινε με βάση την σχετικότητα τους ως προς την θέση που καταλαμβάνουν στον χώρο, τα δημογραφικά χαρακτηριστικά καθώς και το επίπεδο εξυπηρέτησης κάθε σχολείου. Τα κριτήρια αυτά που τελικά επιλέχθηκαν είναι σημαντικό να αναφερθεί πως σχετίζονται με τον χρόνο μετακίνησης αφού η ακτίνα επιρροής στις περισσότερες μεταβλητές είναι η μετακίνηση από τις σχολικές μονάδες σε ακτίνα 15 λεπτών από την σχολική μονάδα με βάση το οδικό δίκτυο. Έτσι μέσα στα κριτήρια υπάρχει και το κριτήριο της προσβασιμότητας των σχολικών μονάδων. Τα κριτήρια αυτά είναι:

- ο αριθμός θέσεων του σχολείου, άρα και ο αριθμός μαθητών που μπορεί να απασχολήσει η κάθε σχολική μονάδα
- η πληθυσμιακή εξυπηρέτηση εντός 15 λεπτών από κάθε σχολική μονάδα
- ο αριθμός των οικισμών που εξυπηρετεί το σχολείο εντός 15 λεπτών
- η ύπαρξη άλλων σχολείων σε κατηγοριοποίηση με βάση τον χρόνο μετακίνησης

Η εύρεση των κριτηρίων ανάλυσης έγινε μέσα από την αναζήτηση των διαθέσιμων δημογραφικών δεδομένων στην Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Ελλάδος (ΕΣΥΕ) καθώς και με την χρήση του διαδικτύου σε πολλές περιπτώσεις, όπως αυτή που χρειάστηκε η ακριβής θέση της κάθε σχολικής μονάδας. Είναι σημαντικό να αναφέρουμε πως η ακριβής θέση είναι πολύ σημαντική καθώς σε αναλύσεις τέτοιου τύπου που σχετίζονται με τον χρόνο μετακίνησης τα δεδομένα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο ρεαλιστικά και πιο κοντά στην πραγματικότητα. Έτσι οι μεταβλητές αυτές καθώς και η ανάλυση που παρουσιάζεται παρακάτω σχετίζεται τόσο με τον χώρο, όσο και με τον χρόνο.

Κατόπιν αυτού, η οπτικοποίηση των σχολικών μονάδων έγινε με την χρήση του διαδικτύου αφού δεν υπήρχαν τυχόν υπόβαθρα που να οπτικοποιούν σημειακά τις σχολικές μονάδες στον νομό Μαγνησίας. Κατά την δημιουργία του υποβάθρου, ταυτόχρονα με την ακριβή θέση, δημιουργήθηκε και ο πίνακας περιγραφικών

χαρακτηριστικών του σχηματικού αρχείου που αποτελεί τις σχολικές μονάδες. Η δημιουργία του πίνακα περιγραφικών χαρακτηριστικών καθώς και η οργάνωση του σε στήλες με βάση τα κριτήρια συντέλεσε στην ορθότερη και ευκολότερη εφαρμογή των τεχνικών ανάλυσης που περιγράφονται παρακάτω.

3.3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

Έπειτα από την οπτικοποίηση και την επιλογή των μεταβλητών-κριτηρίων αυτών που σχετίζονται με την ανάλυση της θέσης των σχολικών μονάδων στον χώρο, το δεύτερο βήμα είναι ο προσδιορισμός των τεχνικών αυτών που, σύμφωνα με τις μεταβλητές, μπορεί να εξάγει ορθά συμπεράσματα. Έτσι, μετά από την στάθμιση των κριτηρίων εφαρμόστηκε η θεωρία της πολυκριτηριακής ανάλυσης των σχολικών μονάδων ως σημεία στο χώρο. Κατόπιν αυτού, εφαρμόστηκε η τεχνική του location-allocation για τις σχολικές μονάδες που προϋπήρχαν στο δίκτυο του νομού Μαγνησίας, σταθμισμένες με βάση τα αποτελέσματα τους από την εφαρμογή της πολυκριτηριακής ανάλυσης. Η ανάλυση αυτής της μορφής έγινε στις σχολικές μονάδες που προϋπήρχαν πριν από τις συγχωνεύσεις, δίνοντας έτσι τιμές σε κάθε μία από αυτές, φτάνοντας τελικά σε μία αποτίμηση των σχολικών μονάδων για την βιωσιμότητα τους ως προς τα κριτήρια που επιλέχθηκαν.

3.3.1. ΣΤΑΘΜΙΣΗ ΚΡΙΤΗΡΙΩΝ

Ένα από τα σημαντικότερα βήματα της πολυκριτηριακής ανάλυσης και ίσως και το πιο κρίσιμο για την εξαγωγή ορθών συμπερασμάτων, είναι η στάθμιση των κριτηρίων που έχουν επιλεγεί από τον μελετητή. Αυτό το βήμα είναι και το πιο κρίσιμο για την εφαρμογή της πολυκριτηριακής ανάλυσης και είναι και ο κύριος λόγος που η πολυκριτηριακή ανάλυση δέχεται την έντονη αμφισβήτηση πολλών μελετητών. Το βήμα αυτό, δυστυχώς ή ευτυχώς, δεν μπορεί να είναι αμερόληπτο και έτσι οι επιλογές του εκάστοτε μελετητή μπορεί να αλλοιώσουν σε μεγάλο βαθμό τα αποτελέσματα της μελέτης. Η μόνη λύση για την αντιμετώπιση ή έστω μείωση των αρνητικών επιπτώσεων που μπορεί να επιφέρει μία λανθασμένη στάθμιση των μεταβλητών είναι η συνεχής δοκιμή των τιμών καθώς και η υπομονή και επιμονή του μελετητή πάνω σε αυτό το βήμα. Ένα άλλο σημαντικό στοιχείο που μπορεί να συντελέσει θετικά στην επίτευξη της, όσο το δυνατόν, αντικειμενικότερης και ορθότερης στάθμισης των κριτηρίων είναι η εμπειρία του αποφασίζοντα σε τέτοιες μελέτες και εφαρμογές. Έτσι σε αυτή την

περίπτωση η στάθμιση των μεταβλητών έγινε μέσα από μία σειρά δοκιμών και προσπαθειών για την αντικειμενικότερη και ορθότερη εφαρμογή της πολυκριτηριακής ανάλυσης. Εδώ πρέπει να αναφερθεί ότι συνήθως το άθροισμα των τιμών που σταθμίζουν τα κριτήρια ισούται με την μονάδα, χωρίς όμως αυτό να είναι πάντα απαραίτητο.

3.3.2. ΠΟΛΥΚΡΙΤΗΡΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Η πολυκριτηριακή ανάλυση αποτελεί το επόμενο βήμα μετά την στάθμιση των μεταβλητών. Η εφαρμογή του μοντέλου της πολυκριτηριακής ανάλυσης είναι ουσιαστικά μία απλή μαθηματική πράξη αφού μετά από την στάθμιση των κριτηρίων, το κάθε κριτήριο εκφράζεται αριθμητικά και το μόνο που χρειάζεται είναι το άθροισμα των αριθμών που αποτελούν πια το κάθε κριτήριο. Έτσι το κάθε σημείο στον χώρο (σχολική μονάδα) έχει πλέον έναν αριθμό που την εκφράζει ως προς τα κριτήρια αυτά. Έτσι μέσα από τις τιμές αυτές που εκφράζουν τις σχολικές μονάδες μπορούμε να κρίνουμε ποιες είναι οι καλύτερες (υψηλότερες τιμές) και οι χειρότερες (χαμηλότερες τιμές) ως προς αυτά τα κριτήρια. Από την πολυκριτηριακή ανάλυση μπορούμε να καταλάβουμε την σημαντικότητα μιας θέσης που καταλαμβάνει μία σχολική μονάδα αλλά και τα προβλήματα μιας άλλης η οποία τελικά στην εφαρμογή του location-allocation είναι και υποψήφια για συγχώνευση.

3.3.3. LOCATION-ALLOCATION

Το τελευταίο βήμα πριν από την τελική κατανομή και ταξινόμηση των σχολικών μονάδων είναι η εφαρμογή του location-allocation, η πρακτική εφαρμογή δηλαδή του μοντέλου χωροθετήσεων-κατανομών. Η πρακτική εφαρμογή του γίνεται με την μεγιστοποίηση του αγοραστικού κοινού (maximize market share) από το κέντρο εξυπηρέτησης έχοντας ως δεδομένο τον αριθμό των σχολικών μονάδων που κλείνουν (για οικονομικούς λόγους, όπως αναφέρεται και παραπάνω). Ο αλγόριθμος αυτός, λαμβάνει ως μέγεθος για την κάθε σχολική μονάδα τα αποτελέσματα της πολυκριτηριακής ανάλυσης και έπειτα, λαμβάνοντας υπόψη τον πληθυσμό του κάθε οικισμού, κατανέμει τις σχολικές μονάδες έτσι ώστε να βελτιστοποιήσει την εξυπηρέτηση των κατοίκων ως προς τις σχολικές μονάδες. Από το σύνολο των σχολικών μονάδων, οι σχολικές μονάδες που έλαβαν και την χαμηλότερη βαθμολογία

που προέκυψε από την πολυκριτηριακή ανάλυση, είναι και οι υποψήφιες μονάδες οι οποίες τελικά θα επιλεγούν για συγχώνευση.

Μέσα λοιπόν από την εφαρμογή των τεχνικών ανάλυσης προκύπτει και το τελευταίο βήμα της εξαγωγής των συμπερασμάτων. Έτσι, μέσα από μία σειρά παρατηρήσεων και προβληματισμών προκύπτουν και τα απαραίτητα συμπεράσματα της εφαρμογής.

Συνοψίζοντας, το πρώτο βήμα της εργασίας είναι η δημιουργία των υποβάθρων και κυρίως των σχολικών μονάδων που δεν υπάρχουν καταγεγραμμένες σε ψηφιακή μορφή. Η δημιουργία του υποβάθρου των σχολικών μονάδων τελικά αποτέλεσε μία αρκετά χρονοβόρα διαδικασία αφού κατά την δημιουργία του υποβάθρου ήταν αναγκαία και η καταγραφή του πίνακα περιγραφικών χαρακτηριστικών της εκάστοτε σχολικής μονάδας.

Έπειτα, σύμφωνα με την βιβλιογραφία επιλέχθηκαν οι τεχνικές προσέγγισης με βάση το επίπεδο ανάλυσης. Τα κριτήρια της πολυκριτηριακής ανάλυσης επιλέχθηκαν με βάση την εμπειρία και την μελέτη άλλων εργασιών (Basu, 2004; Zhao, 2004) σχετικών με το αντικείμενο. Στα κριτήρια αυτά προστέθηκαν βάρη, ανάλογα με την σημαντικότητα του καθενός.

Τέλος, η ανάλυση του Location-Allocation έγινε με την χρήση των βαρών που προέκυψαν για την κάθε σχολική μονάδα ξεχωριστά, μέσα από την πολυκριτηριακή ανάλυση. Έτσι μπορούμε να καταλάβουμε πως ο χώρος είναι και το σημαντικότερο κριτήριο που λαμβάνει υπόψη η εν λόγω εργασία, πέραν και των άλλων κριτηρίων που και αυτά παίζουν καταλυτικό ρόλο στην ανάλυση του σχολικού χάρτη του νομού Μαγνησίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΕΦΑΡΜΟΓΗ

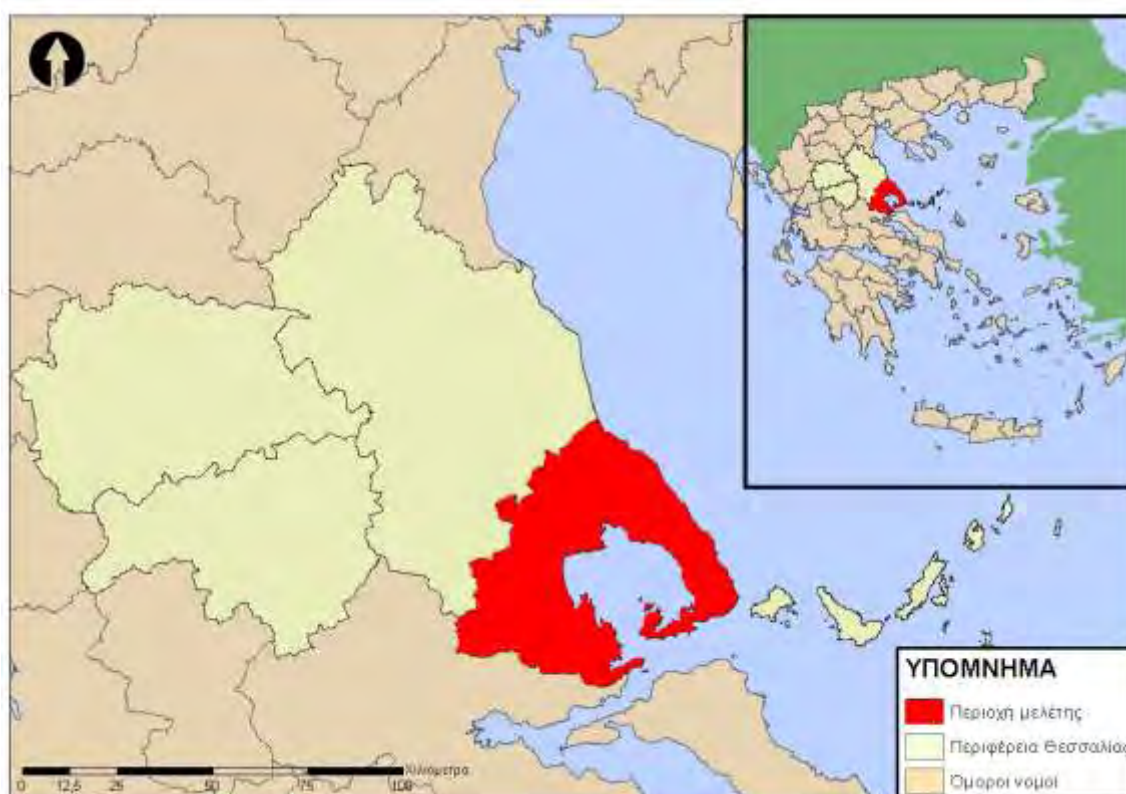
Ο στόχος της παρούσας εργασίας, όπως αναφέρεται και παραπάνω, είναι η εφαρμογή τεχνικών χωρικής ανάλυσης για την χωρική διάσταση του φαινομένου κλεισίματος των σχολικών μονάδων στον νομό Μαγνησίας. Με την εφαρμογή της πολυκριτηριακής ανάλυσης και την χρήση του location-allocation η εργασία στοχεύει στην εξαγωγή συμπερασμάτων για τις συγχωνεύσεις που πραγματοποιήθηκαν, δίνοντας μία συνολική εικόνα σε κάθε μία από τις σχολικές μονάδες, όσον αφορά την θέση και τα κριτήρια χωρικής συνοχής που την αποτελούν.

Έτσι, παρακάτω, παρουσιάζονται και αναλύονται τα κριτήρια που σχετίζονται με την εφαρμογή της πολυκριτηριακής ανάλυσης μέσα από μία αναλυτική περιγραφή χαρτών και πινάκων, για την εφαρμογή του στον νομό Μαγνησίας. Η επιλογή του νομού έγινε τόσο λόγω της γεωγραφίας του όσο και λόγω του μεγάλου αριθμού μείωσης των σχολικών μονάδων κατά την εφαρμογή του νόμου. Τέλος μετά την πολυκριτηριακή ανάλυση, εφαρμόζεται η ανάλυση του location-allocation για την τελική επιλογή των σχολικών μονάδων που τελικά αποτελούν αυτές που, σύμφωνα με την ανάλυση, έπρεπε να συγχωνευτούν/καταργηθούν.

4.1. ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

Ο νομός Μαγνησίας, που αποτελεί την περιοχή μελέτης, έχει έκταση 2.636 τετραγωνικά χιλιόμετρα (<http://el.wikipedia.org>), πληθυσμό 206.955 κατοίκους (σύμφωνα με την απογραφή του 2001) και ανήκει στην περιφέρεια Θεσσαλίας. Περιλαμβάνει γεωγραφικά την ηπειρωτική περιοχή της Μαγνησίας και τα νησιά των βορείων Σποράδων, Σκιάθο, Σκόπελο και Αλόνησο. Κατά την ανάλυση και την εφαρμογή δεν ελήφθησαν υπόψη τα νησιά των βορείων Σποράδων αφού δεν υπήρξε καμία κατάργηση ή συγχώνευση σχολικών μονάδων. Πρωτεύουσα του νομού είναι ο Βόλος με πληθυσμό 116.439 κατοίκους (σύμφωνα με την απογραφή του 2001) που διαχρονικά αποτελεί ένα από τα μεγαλύτερα και σημαντικότερα λιμάνια της Ελλάδος. Άλλο ένα σημαντικό στοιχείο που αξίζει να αναφερθεί είναι πως η θέση του νομού στον ελλαδικό χώρο τον καθιστά άκρως ανταγωνιστικό και σημαντικό ως προς τις αναπτυξιακές δυνατότητες που προσφέρει καθώς, τόσο το λιμάνι, όσο και η βελτίωση των χερσαίων υποδομών (Λάρισα 25 λεπτά, Θεσσαλονίκη 2 ώρες, Αθήνα 3 ώρες,

οδικώς) τα τελευταία χρόνια έχει συντελέσει στην βελτίωση των δυνατοτήτων και των προοπτικών του νομού. Βέβαια όλα αυτά πριν από την οικονομική κρίση και τα προβλήματα που δημιουργήθηκαν από αυτή, όπως είναι και το πρόβλημα της κατάργησης σχολικών μονάδων και άλλων υπηρεσιών ή την ραγδαία αύξηση της ανεργίας στον νομό. Στην παρακάτω εικόνα παρουσιάζεται και σχηματικά η θέση της περιοχής μελέτης στην περιφέρεια Θεσσαλίας καθώς και στο ευρύτερο κομμάτι του ελλαδικού χώρου.



Εικόνα 2: Η περιοχή μελέτης

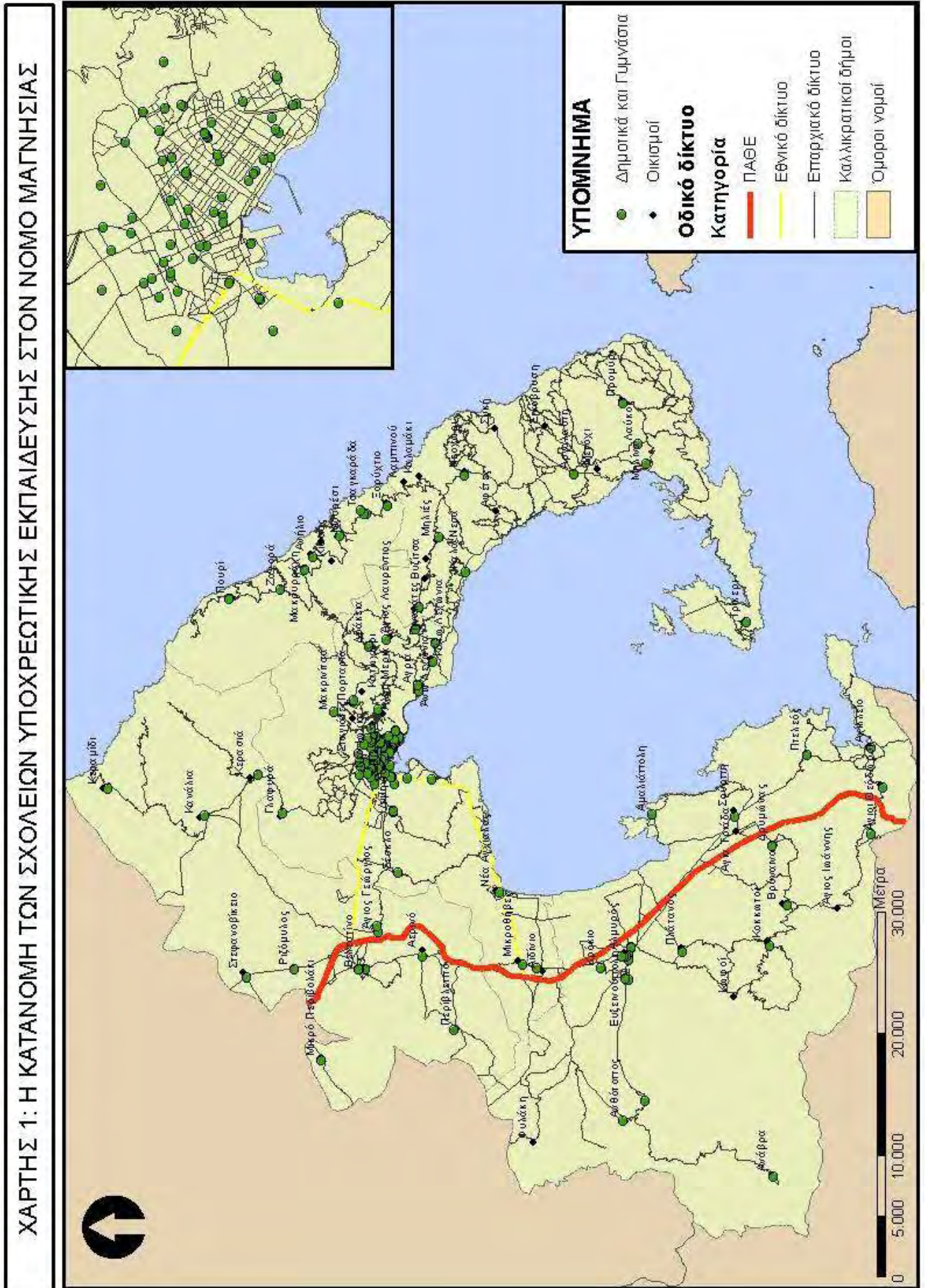
Είναι σημαντικό να αναφέρουμε πως ο νομός Μαγνησίας έχει σε μεγαλύτερο ποσοστό ημιορεινά και ορεινά εδάφη κάτι που δυσκολεύει τις συγκοινωνίες και την κυκλοφοριακή σύνδεση των οικισμών τόσο κατά τους χειμερινούς μήνες (λόγω κακών καιρικών συνθηκών) όσο και για τους καλοκαιρινούς, αφού λόγω του ότι αποτελεί τεράστιο πόλο έλξης τουριστών όλο το χρόνο η κίνηση αυξάνεται ραγδαία και οι μετακινήσεις δυσκολεύουν. Ειδικά στο δυτικό Πήλιο καθ' όλη την διάρκεια του χρόνου συναντάται αρκετή κίνηση, αφού υπάρχει μόνο ένας γρήγορος δρόμος που οδηγεί στο ανατολικό Πήλιο κάτι που αυτόματα μειώνει τον χρόνο μετακίνησης μεταξύ των οικισμών. Παρακάτω, στην εφαρμογή των τεχνικών ανάλυσης, οι χρόνοι μετακίνησης

είναι κατά προσέγγιση και σίγουρα εξαρτώνται από πολλούς και διαφορετικούς παράγοντες που παρουσιάζονται αναλυτικότερα παρακάτω.

4.2. ΟΙ ΣΧΟΛΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΣΤΟΝ ΝΟΜΟ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ ΚΑΙ ΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ

Η εύρεση των σχολικών μονάδων καθώς και η ψηφιοποίηση τους σε περιβάλλον ΓΣΠ ήταν και το πρώτο βήμα που εφαρμόστηκε πριν από την επιλογή των κριτηρίων. Έτσι μετά από την ψηφιοποίηση και την δημιουργία του πίνακα περιγραφικών χαρακτηριστικών δημιουργήθηκε και η πρώτη εικόνα για την χωρική διάσταση του φαινομένου. Στον χάρτη 1, παρουσιάζονται οι σχολικές μονάδες και οι οικισμοί του νομού Μαγνησίας. Ουσιαστικά είναι και η πρώτη εικόνα για την κατανομή των σχολικών μονάδων στην περιοχή μελέτης. Το οδικό δίκτυο καθώς και το σχηματικό αρχείο των οικισμών που χρησιμοποιήθηκαν τόσο για την δημιουργία των χαρτών όσο και για την ανάλυση αποτελεί κομμάτι δουλειάς του Εργαστηρίου Χωρικής Ανάλυσης και Θεματικής Χαρτογραφίας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

Ο χάρτης 1, όπως αναφέρεται και παραπάνω, αποτελεί την πρώτη εικόνα για την χωρική κατανομή των σχολείων στον νομό Μαγνησίας και παρατηρούμε, όπως είναι φυσικό, μία συγκέντρωση σχολικών μονάδων στην πρωτεύουσα του νομού καθώς και στους αμέσως μεγαλύτερους πληθυσμιακά οικισμούς όπως λ.χ. ο Αλμυρός. Είναι γνωστό πως τα ελληνικά χωριά πλέον αποτελούνται από πολύ λιγότερους κατοίκους σε σχέση με το παρελθόν (λόγω του φαινομένου της αστικοποίησης των τελευταίων χρόνων) κάτι που όπως είναι λογικό έχει αντίκτυπο και στην μείωση του αριθμού των σχολικών μονάδων που λειτουργούν σε αυτά.



Για την εφαρμογή του νόμου και την κατάργηση των σχολικών μονάδων σύμφωνα με το υπουργείο λήφθηκαν υπόψη οι χρόνοι μετακίνησης κάθε μαθητή καθώς και ο αριθμός των μαθητών που απασχολεί, δηλαδή του αριθμού των θέσεων των σχολείων. Ακόμη σύμφωνα με το υπουργείο παιδείας, οι χρόνοι μετακίνησης δεν πρέπει να υπερβαίνουν την μισή ώρα έστω και για τις δυσπρόσιτες περιοχές. Ακόμη υπάρχει και μία σειρά από λόγους όπως οι εγγραφές των μαθητών κατά την περίοδο 2009-2010 και ο ρυθμός αύξησης των μαθητών την τελευταία πενταετία. Στην ανακοίνωση του Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων τονίζεται πως οι συγχωνεύσεις στοχεύουν στην βελτίωση της εκπαίδευσης και την βελτιστοποίηση της λειτουργίας των σχολείων. Έτσι στον χάρτη 2 παρουσιάζεται η εφαρμογή του νόμου για τον νομό Μαγνησίας κατά τον οποίο καταργούνται 9 σχολικές μονάδες πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης.

Στον χάρτη 2 παρατηρούμε πως καταργούνται μονάδες οι οποίες βρίσκονται κοντά στον Βόλο και τον Αλμυρό οι οποίες έχουν χαμηλό αριθμό θέσεων (εξυπηρετούν δηλαδή λίγους μαθητές). Στον πίνακα 4 παρουσιάζονται οι μονάδες αυτές που καταργήθηκαν από το Υπουργείο.

<i>Σχολική μονάδα</i>	<i>Αριθμός θέσεων</i>
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΜΑΚΡΥΝΙΤΣΑΣ	2
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΚΡΟΚΙΟΥ ΑΛΜΥΡΟΥ	3
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΜΙΚΡΟΘΗΒΩΝ ΑΛΜΥΡΟΥ	2
3ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΑΡΤΕΜΙΔΟΣ-ΑΓΙΟΥ ΛΑΥΡΕΝΤΙΟΥ	2
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΦΕΡΩΝ-ΠΕΡΙΒΛΕΠΤΟΥ	1
4ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΑΡΤΕΜΙΔΟΣ-ΑΓ. ΒΛΑΣΙΟΥ	2
4ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΚΑΡΛΑΣ- ΚΕΡΑΣΙΑΣ	1
5ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΦΕΡΩΝ -ΧΛΟΗΣ	2
12ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ Ν. ΙΩΝΙΑΣ ΓΛΑΦΥΡΩΝ	1

Πίνακας 4: Οι σχολικές μονάδες που καταργούνται σύμφωνα με το ΦΕΚ Β 440/18.3.2011 στον νομό Μαγνησίας



4.3. Η ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΩΝ ΚΡΙΤΗΡΙΩΝ

Για την επιλογή των τεχνικών ανάλυσης, συνέβαλε η ύπαρξη των κριτηρίων, άλλα και η ευκολία της πρόσβασης σε αυτά. Έτσι παρακάτω παρουσιάζονται τα κριτήρια αυτά με τα οποία εφαρμόστηκε η πολυκριτηριακή ανάλυση.

Τα κριτήρια αυτά, που αναφέρονται και κατά την μεθοδολογική προσέγγιση παρακάτω, παρουσιάζονται αναλυτικά και σε όσα είναι δυνατόν με την χρήση χαρτών για την καλύτερη κατανόηση τους. Συνοπτικά είναι:

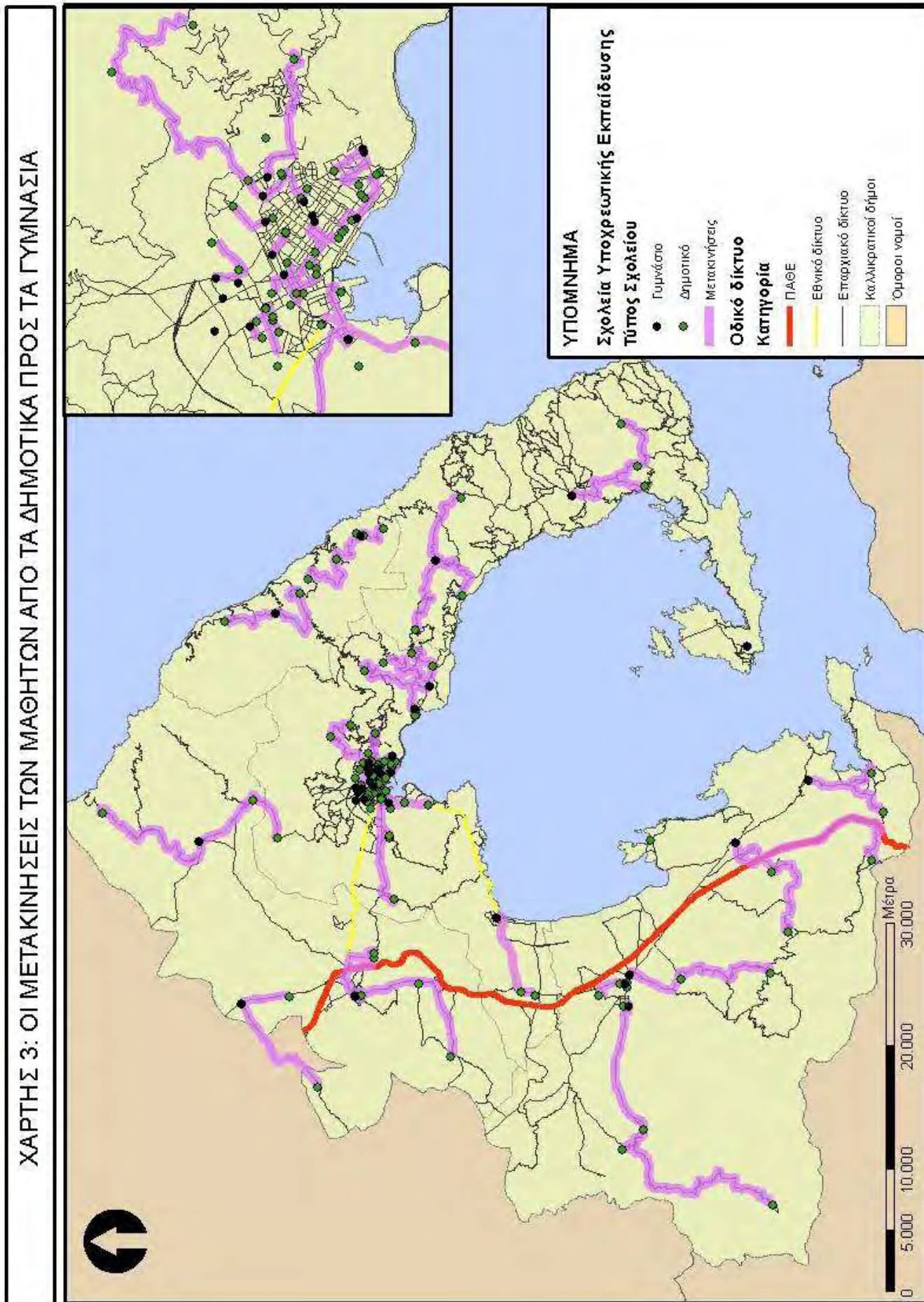
- ο αριθμός θέσεων του σχολείου, άρα και ο αριθμός μαθητών που μπορεί να απασχολήσει η κάθε σχολική μονάδα
- η πληθυσμιακή εξυπηρέτηση εντός 15 λεπτών από κάθε σχολική μονάδα
- ο αριθμός των οικισμών που εξυπηρετεί το σχολείο εντός 15 λεπτών
- η ύπαρξη άλλων σχολείων σε κατηγοριοποίηση με βάση τον χρόνο μετακίνησης

Αναλυτικότερα, ο αριθμός θέσεων του σχολείου αποτελεί ουσιαστικά και την δυναμικότητα του αφού η δυναμικότητα μίας σχολικής μονάδας είναι ανάλογη με τον αριθμό των δασκάλων που την αποτελεί. Άρα, αυτό που μπορεί να γίνει άμεσα αντιληπτό, είναι πως πίσω από την συγκεκριμένη μεταβλητή κρύβεται και ο αριθμός των μαθητών που μπορεί να εξυπηρετήσει μία σχολική μονάδα. Έτσι στον πίνακα 5, παρουσιάζεται η κατανομή των μαθητών ανάλογα με τις θέσεις που καλύπτει η κάθε σχολική μονάδα με βάση τον νόμο 1566/85. Άρα έχουμε:

Μαθητές	Δάσκαλοι	Οργανικότητα
10 έως 25	1	Μονοθέσιο
26 έως 50	2	Διθέσιο
51 έως 90	3	Τριθέσιο
91 έως 120	4	Τετραθέσιο
121 έως 150	5	Πενταθέσιο
151 έως 180	6	Εξαθέσιο
181 έως 210	7	Επταθέσιο
211 έως 240	8	Οκταθέσιο
241 έως 270	9	Εννεαθέσιο
271 έως 300	10	Δεκαθέσιο
301 έως 330	11	Ενδεκαθέσιο
331 έως 360	12	Δωδεκαθέσιο

Πίνακας 5: Η αντιστοιχία των θέσεων με την δυναμικότητα των σχολικών μονάδων, νόμος 1566/85.

Έτσι, το πρώτο κριτήριο σχετίζεται τόσο με την οργανικότητα των θέσεων, όσο και με την δυναμικότητα των μαθητών της κάθε σχολικής μονάδας. Για την εφαρμογή όμως της πολυκριτηριακής ανάλυσης χρειάστηκε και η δυναμικότητα των γυμνασίων και η αντίστοιχη μετατροπή τους σε θέσεις. Είναι γνωστό πως τα γυμνάσια δεν αποτελούνται από θέσεις, αλλά από ένα σύνολο καθηγητών που μπορεί να δουλεύουν σε ένα ή περισσότερα σχολεία. Γι αυτό το λόγο με την χρήση των ΓΣΠ βρέθηκαν οι εσωτερικές μετακινήσεις των μαθητών από τα δημοτικά προς τα γυμνάσια, σε σχέση με την απόσταση. Επιλέχθηκε δηλαδή για το κάθε δημοτικό τα κοντινότερα γυμνάσια με βάση τον χρόνο μετακίνησης και από αυτό, αθροιστικά, βγήκαν οι θέσεις για το κάθε γυμνάσιο. Στον χάρτη 3 παρουσιάζονται οι μετακινήσεις αυτές για την κάθε σχολική μονάδα. Πιο αναλυτικά, για παράδειγμα το γυμνάσιο Νέας Αγχιάλου Μαγνησίας που βρίσκεται στο κέντρο του νομού έχει δυναμικότητα 12 θέσεων αφού εξυπηρετεί ταυτόχρονα μία σειρά από δημοτικά σχολεία που το άθροισμα των θέσεων του είναι πάνω από 12. Το ίδιο ισχύει και για όλα σχεδόν τα γυμνάσια του Βόλου αφού εξυπηρετούν ένα σύνολο σχολείων.

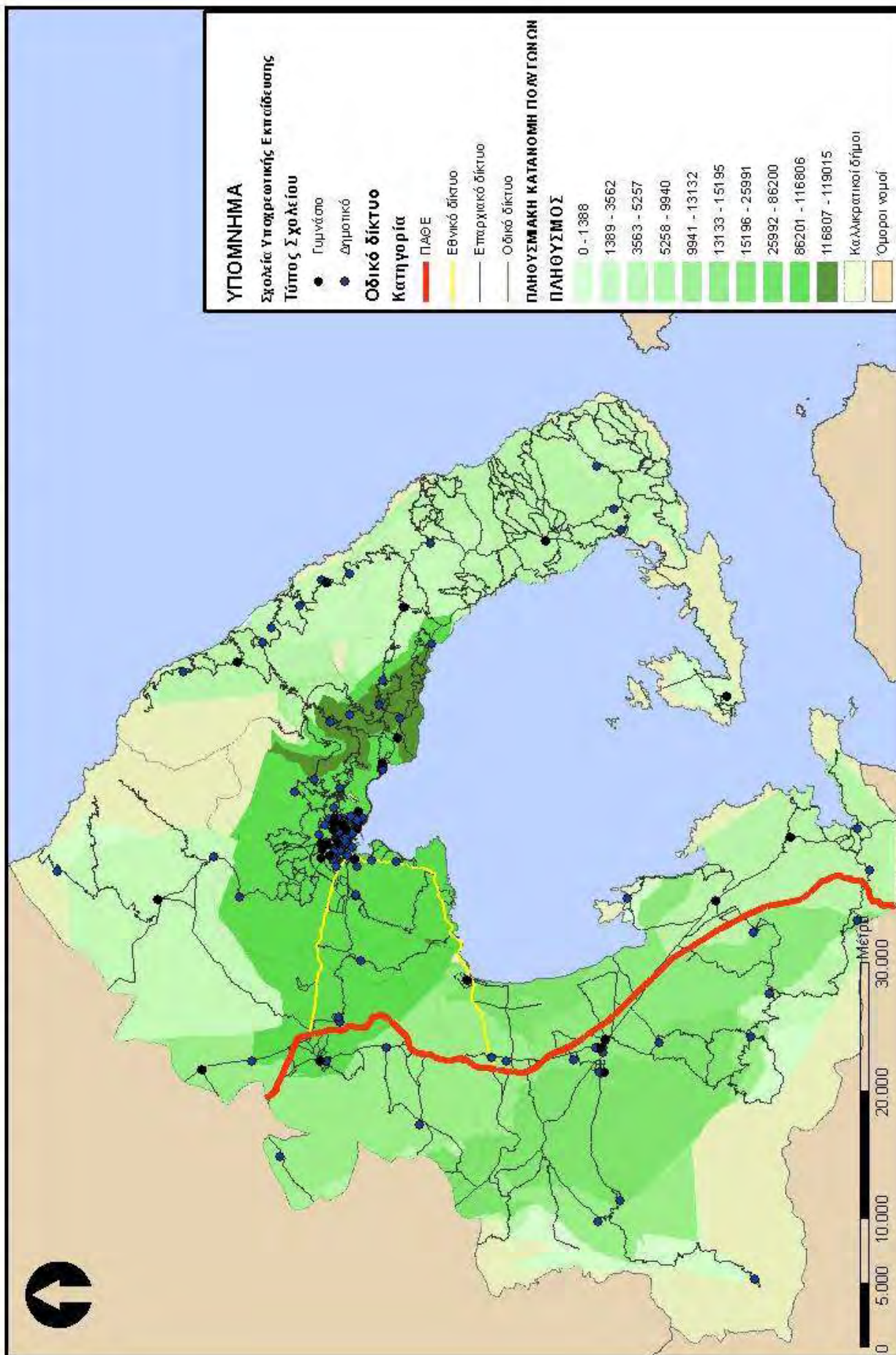


Πρέπει να τονισθεί ότι δεν καταργήθηκαν σχολικές μονάδες γυμνασίων στον νομό Μαγνησίας και γι' αυτό δεν επιλέχθηκαν και κατά το τελικό βήμα να καταργηθούν. Οι θέσεις τους όμως παίζουν σημαντικό ρόλο ως προς τα δημοτικά και την κατάργηση τους και έτσι αποτελούν και αυτά σημαντικό κομμάτι της μελέτης για την ασφαλέστερη εξαγωγή συμπερασμάτων. Ακόμη η θέση τους στον χώρο είναι σημαντική, αφού αποτελούν και αυτά κομμάτι της υποχρεωτικής εκπαίδευσης. Στον χάρτη 3, ουσιαστικά παρουσιάζονται και οι μετακινήσεις των μαθητών γυμνασίου από τον κάθε οικισμό αφού σχεδόν σε όλους τους οικισμούς, πριν από την κατάργηση των 9 σχολικών μονάδων, υπάρχει δημοτικό σχολείο.

Το δεύτερο κριτήριο είναι η *πληθυσμιακή εξυπηρέτηση εντός 15 λεπτών από κάθε σχολική μονάδα*. Η χωρική κατανομή του κριτηρίου παρουσιάζεται στον χάρτη 4. Στον χάρτη αυτό παρουσιάζονται τα πολύγωνα του πληθυσμού που προέκυψαν από την άθροιση των κατοίκων των οικισμών που περιλαμβάνονται στο πολύγωνο των 15 λεπτών από κάθε σχολική μονάδα.

Εδώ πρέπει να αναφέρουμε πως πέραν της θέσης του κάθε σχολείου ξεχωριστά μία πολύ σημαντική μεταβλητή που περιλαμβάνεται σε όλη την ανάλυση είναι ο χρόνος μετακίνησης από κάθε οικισμό προς τα σχολεία. Αυτός ο χρόνος σύμφωνα με το νομικό πλαίσιο δεν πρέπει να ξεπερνάει τα 30 λεπτά. Η εργασία αυτή λαμβάνοντας υπόψη σημαντικούς περιορισμούς που μπορεί να επηρεάσουν τον χρόνο μετακίνησης (φωτεινοί σηματοδότες, κίνηση, καιρικές συνθήκες κτλ) λαμβάνει ως περιορισμό τα 15 λεπτά αφού αυτός ο χρόνος ποτέ δεν επιτυγχάνεται σε συνθήκες καθημερινής κίνησης σε ώρες αιχμής, πόσο μάλλον από σχολικά και λεωφορεία που οι ταχύτητες είναι πολύ μικρότερες. Γι' αυτό και σε όλη την ανάλυση λαμβάνεται ως χρόνος μετακίνησης τα 15 λεπτά καθώς αυτός προκύπτει από το μέγιστο όριο ταχύτητας που μπορεί να κινείται ένα όχημα σε ιδανικές συνθήκες, δηλαδή μη πραγματικές.

ΧΑΡΤΗΣ 4: Η ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΠΟΛΥΓΩΝΩΝ 15 ΛΕΠΤΩΝ ΑΠΟ ΤΙΣ ΣΧΟΛΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ



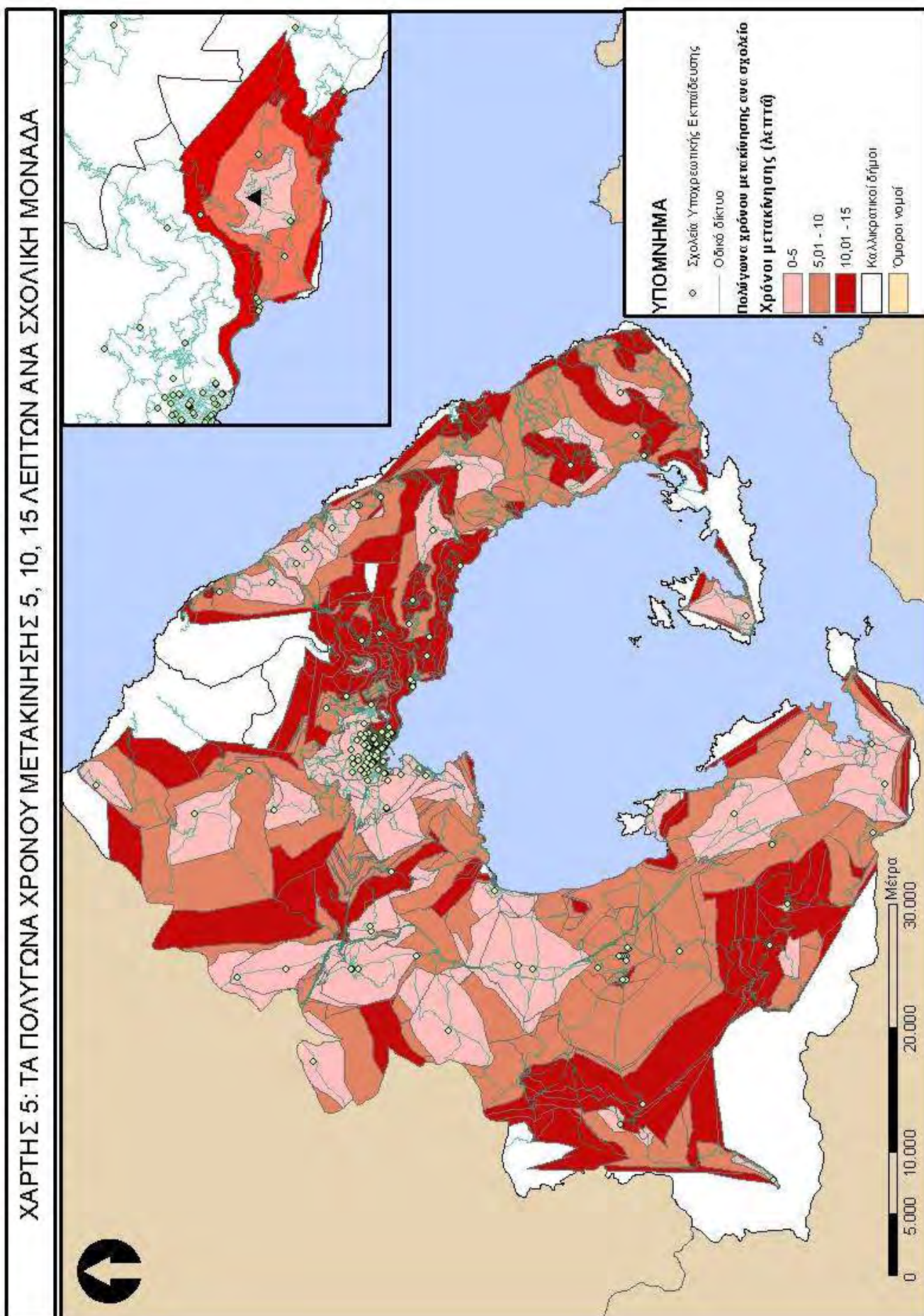
Στον χάρτη 4 παρατηρούμε πως ο πληθυσμός κατανέμεται γύρω από την πρωτεύουσα του νομού και παρουσιάζει την μέγιστη τιμή του σε ένα κομμάτι του δυτικού Πηλίου. Κάτι τέτοιο είναι λογικό αφού στο πολύγωνο των 15 λεπτών των σχολείων που βρίσκονται γύρω από τον Βόλο περιλαμβάνεται και ο πληθυσμός του. Όπως αναφέρεται και παραπάνω ο η ύπαρξη του πληθυσμού είναι και ουσιαστικά αυτή που κρατάει τις σχολικές μονάδες ανοιχτές. Βέβαια είναι αρκετά σημαντικό να αναφέρουμε πως, κατά την γνώμη του μελετητή της συγκεκριμένης εργασίας, οι οικισμοί που βρίσκονται πιο κοντά σε μεγάλες πόλεις, είναι και αυτοί που έχουν και τις μικρότερες πιθανότητες να εγκαταλειφθούν. Η ύπαρξη μίας μεγάλης πόλης κοντά σε ένα χωριό, βελτιώνει αρκετά την ζωή σε αυτό, καθώς διευκολύνει την ζωή των κατοίκων η ευκολότερη (και ολιγόλεπτη σε θέμα μετακίνησης) πρόσβαση σε υπηρεσίες, αναψυχή, καταστήματα κτλ.

Το τρίτο κριτήριο της πολυκριτηριακής ανάλυσης είναι ο αριθμός των οικισμών που εξυπηρετεί η σχολική μονάδα εντός 15 λεπτών. Το κριτήριο αυτό τεχνικά προέκυψε από την καταμέτρηση των οικισμών εντός του πολυγώνου 15 λεπτών της κάθε σχολικής μονάδας. Ασφαλώς ένας οικισμός μπορεί και να συμπεριλαμβάνεται σε ένα ή περισσότερα πολύγωνα. Αυτό άλλωστε εξυπηρετεί και η επιλογή του συγκεκριμένου κριτηρίου, το γεγονός πως κάθε σχολική μονάδα μπορεί να εξυπηρετεί πολλούς διαφορετικούς οικισμούς. Και τα τρία κριτήρια που προαναφέρθηκαν είναι ανάλογα της σημαντικότητας των σχολείων, δηλαδή όσο πιο υψηλές τιμές παίρνουν τόσο πιο σημαντικά είναι για την μη επιλογή τους προς κατάργηση.

Έτσι και το τέταρτο κριτήριο, που είναι η ύπαρξη άλλων σχολείων σε κατηγοριοποίηση με βάση τον χρόνο μετακίνησης, είναι ανάλογο με την σημαντικότητα της σχολικής μονάδας αφού όσο μεγαλύτερες τιμές παίρνει τόσο πιο σημαντική θέση κατέχει. Η κατηγοριοποίηση προέκυψε από την εφαρμογή πολυγώνων 5, 10, και 15 λεπτών από την κάθε σχολική μονάδα πάλι με την χρήση του Network Analyst σε περιβάλλον ΓΣΠ. Έτσι κάθε σχολική μονάδα λαμβάνει μία τιμή ανάλογα με την εγγύτητα της κοντινότερης σχολικής μονάδας που συναντάει. Στον χάρτη 5 παρουσιάζονται αναλυτικότερα τα πολύγωνα αυτά για την κάθε σχολική μονάδα. Δεξιά στο πάνω μέρος του χάρτη εμφανίζονται τα πολύγωνα του χρόνου μετακίνησης μόνο για το 4^ο δημοτικό Αρτέμιδος-Αγίου Βλασίου. Για το σχολείο αυτό παρατηρούμε πως το αμέσως κοντινότερο σχολείο συναντάται στο πολύγωνο των 5 λεπτών. Έτσι το συγκεκριμένο

σχολείο λαμβάνει και την τιμή 5. Αυτό έγινε για κάθε ένα από τα 150 σχολεία και ανάλογα με το πολύγωνο στο οποίο συμπεριλαμβανόταν το κοντινότερο σχολείο έλαβε την τιμή 5, 10 ή 15. Τα σχολεία στα οποία δεν συναντάται κάποια άλλη σχολική μονάδα εντός των τριών αυτών πολυγώνων (όπως για παράδειγμα το δημοτικό αλλά και το γυμνάσιο Τρικερίου) έλαβαν την τιμή 25. Έτσι και στο κριτήριο αυτό όσο πιο υψηλή τιμή έχει τόσο και πιο σημαντικό είναι ως προς την λειτουργία του.

Συνοψίζοντας, πρέπει να αναφερθεί πως η επιλογή, η συλλογή και η δημιουργία των κριτηρίων αποτελεί το δυσκολότερο και το πλέον χρονοβόρο κομμάτι της εφαρμογής. Έτσι τόσο η δημιουργία, όσο και η επιλογή των κριτηρίων έγινε μέσα από μία σειρά δοκιμών και αυτό για την ορθολογικότερη, αντικειμενικότερη και ασφαλέστερη εξαγωγή των αποτελεσμάτων.



4.4. Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΠΟΛΥΚΡΙΤΗΡΙΑΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

Μετά από την επιλογή των μεταβλητών και την επεξεργασία τους, εφαρμόστηκε η στάθμιση των μεταβλητών για την εφαρμογή της πολυκριτηριακής ανάλυσης. Η στάθμιση, όπως αναφέρεται και παραπάνω, έγινε με βάση την εμπειρία, την βιβλιογραφική επισκόπηση και μετά από πολλές διαφορετικές δοκιμές για την αντικειμενικότητα των αποτελεσμάτων που προκύπτουν.

Όλα τα κριτήρια που παρουσιάστηκαν και αναλύθηκαν παραπάνω είναι ανάλογα της σημαντικότητας της κάθε σχολικής μονάδας και έτσι η στάθμιση τους έγινε για κάθε ένα από αυτά και όχι για το αντίθετο κλάσμα τους. Τα κριτήρια σταθμίστηκαν ούτως ώστε τα βάρη τους να αθροίζουν την μονάδα (1). Έτσι στον πίνακα 6 παρουσιάζονται οι μεταβλητές και τα βάρη τους για την εφαρμογή της πολυκριτηριακής ανάλυσης.

Κριτήρια	Ονομασία κελιού στον πίνακα περιγραφικών χαρακτηριστικών	Στάθμιση μεταβλητών (τιμές βαρών)
Ύπαρξη άλλης σχολικής μονάδας (κατηγοριοποίηση 5, 10, 15, 25 λεπτών)	YPARKSI_AL	0,30
Αριθμός οικισμών εντός 15 λεπτών	FREQUENCY	0,25
Πληθυσμιακή εξυπηρέτηση εντός 15 λεπτών	SUM_REAL_P	0,20
Αριθμός θέσεων	THESEIS	0,25

Πίνακας 6: Η στάθμιση των κριτηρίων

Για την εφαρμογή της πολυκριτηριακής ανάλυσης, έπειτα από την στάθμιση των μεταβλητών, ουσιαστικά απομένει μία απλή μαθηματική πράξη (δηλαδή η πρόσθεση των σταθμισμένων κριτηρίων). Έτσι για την εφαρμογή της εφαρμόστηκε η παρακάτω πράξη:

$$([YPARKSI_AL] *0,30) + ([FREQUENCY] *0,25) + ([SUM_REAL_P] *0,20) + ([THESEIS] *0,25)$$

Για την εφαρμογή, απλώς δημιουργήθηκε μία νέα στήλη στον πίνακα περιγραφικών χαρακτηριστικών στην οποία εμφανίζονται και τα αποτελέσματα της πολυκριτηριακής

ανάλυσης για το κάθε σχολείο. Έτσι, στον πίνακα 7 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της πολυκριτηριακής ανάλυσης για το κάθε σχολείο ξεχωριστά.

Σχολική μονάδα	Αριθμός θέσεων	Υπαρξη άλλης σχολικής μονάδας (κατηγοριοποίηση 5, 10, 15, 25 λεπτών)	Αριθμός οικισμών εντός 15 λεπτών	Πληθυσμιακή εξυπηρέτηση εντός 15 λεπτών	Αποτελέσματα πολυκριτηριακής ανάλυσης
ΟΝΟΜΑΣΙΑ	THESEIS	YPARKSIAL	FREQUENCY	SUM_REAL_P	POLUK_TES T
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΝΕΟΧΩΡΑΚΙΟΥ ΑΛΜΥΡΟΥ	1	5	1	151	2,0302
4ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΜΟΥΡΕΣΙΟΥ-ΞΟΡΙΧΤΙΟΥ	1	5	5	2284	3,4568
3ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΑΦΕΤΩΝ-ΚΑΛΑΜΑΚΙΟΥ	1	5	5	2284	3,4568
3ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΖΑΓΟΡΑΣ-ΠΟΥΡΙΟΥ	3	10	1	576	4,1152
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΠΛΑΤΑΝΟΥ ΑΛΜΥΡΟΥ	3	10	1	899	4,1798
1ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΚΑΡΛΑΣ-ΣΤΕΦΑΝΟΒΙΚΕΙΟΥ	6	5	3	2342	4,2184
3ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΚΑΡΛΑΣ-ΚΑΝΑΛΙΩΝ	6	5	3	2342	4,2184
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΜΑΚΡΥΝΙΤΣΑΣ	2	5	6	3809	4,2618
2ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΖΑΓΟΡΑΣ- ΜΑΚΡΥΡΡΑΧΗΣ	4	5	4	3981	4,2962
1ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΜΟΥΡΕΣΙΟΥ ΝΑΝΟΠΟΥΛΕΙΟ -ΤΣΑΓΚΑΡΑΔΟΣ	2	5	7	3263	4,4026
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΑΓΙΩΝ ΘΕΟΔΩΡΩΝ ΑΛΜΥΡΟΥ	2	5	6	4527	4,4054
2ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΜΗΛΕΩΝ-ΚΑΛΩΝ ΝΕΡΩΝ	4	10	1	1169	4,4838
4ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΦΕΡΩΝ-ΑΕΡΙΝΟΥ	2	5	4	7517	4,5034
1ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΖΑΓΟΡΑΣ ΡΗΓΑΣ ΦΕΡΑΙΟΣ	8	5	2	3002	4,6004
ΕΙΔΙΚΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΑΓΡΙΑΣ	2	5	7	4724	4,6948
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΑΧΙΛΛΕΙΟΥ ΑΛΜΥΡΟΥ	2	10	4	2535	5,007
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΒΡΥΝΑΙΝΗΣ ΑΛΜΥΡΟΥ	2	10	5	1388	5,0276
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΠΤΕΛΕΟΥ ΑΛΜΥΡΟΥ	5	5	6	4527	5,1554
27ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΒΟΛΟΥ	6	5	5	5257	5,3014
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΔΡΥΜΩΝΟΣ ΑΛΜΥΡΟΥ	1	10	6	3179	5,3858
2ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΜΟΥΡΕΣΙΟΥ-ΑΓ ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ-ΑΝΗΛΙΟΥ-ΚΙΣΣΟΥ	6	5	6	4725	5,445
ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΚΑΝΑΛΙΩΝ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ	11	5	3	2342	5,4684
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΚΡΟΚΙΟΥ ΑΛΜΥΡΟΥ	3	5	4	11525	5,555
2ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΑΙΣΩΝΙΑΣ-ΔΙΜΗΝΙΟΥ	3	5	6	9101	5,5702
1ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΗΠΠΑΔΟΣ-ΛΑΥΚΟΥ	2	10	6	3562	5,7124
ΠΟΛΥΜΕΡΕΙΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΖΑΓΟΡΑΣ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ	10	5	4	3981	5,7962
ΤΟΠΑΛΕΙΟ 2ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΑΡΤΕΜΙΔΟΣ-ΚΑΤΩ ΛΕΧΩΝΙΩΝ	6	5	9	3071	5,8642
3ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΜΟΥΡΕΣΙΟΥ	2	10	6	4725	5,945
2ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΚΑΡΛΑΣ-ΡΙΖΟΜΥΛΟΥ	6	5	5	8605	5,971
ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΠΤΕΛΕΟΥ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ	9	5	6	4527	6,1554
ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΤΣΑΓΚΑΡΑΔΑΣ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ	12	5	5	2284	6,2068
3ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΦΕΡΩΝ - ΑΓΙΟΥ	3	5	7	11515	6,303

ΓΕΩΡΓΙΟΥ					
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΜΙΚΡΟΘΗΒΩΝ ΑΛΜΥΡΟΥ	2	5	6	15195	6,539
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΓΑΥΡΙΑΝΗΣ ΑΛΜΥΡΟΥ	1	15	5	3038	6,6076
3ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΗΠΙΑΔΟΣ-ΜΗΛΙΝΑΣ	3	10	8	4543	6,6586
3ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΑΡΤΕΜΙΔΟΣ-ΑΓΙΟΥ ΛΑΥΡΕΝΤΙΟΥ	2	10	6	8385	6,677
1ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΜΗΛΕΩΝ	3	5	10	9940	6,738
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΑΡΓΑΛΑΣΤΗΣ	6	5	11	5121	6,7742
ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΣΤΕΦΑΝΟΒΙΚΕΙΟΥ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ	10	5	5	8605	6,971
3ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΑΓΡΙΑΣ - ΔΡΑΚΕΙΑΣ	2	15	3	6589	7,0678
ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΜΗΛΕΩΝ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ	12	5	9	3071	7,3642
ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΑΡΓΑΛΑΣΤΗΣ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ	12	5	8	4543	7,4086
ΕΙΔΙΚΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΦΕΡΩΝ- ΒΕΛΕΣΤΙΝΟΥ	6	5	8	12139	7,4278
3ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΜΗΛΕΩΝ-ΑΓ. ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΝΗΛΕΙΑΣ	3	10	8	8818	7,5136
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΕΥΓΕΝΕΙΟ Ν. ΑΓΧΙΑΛΟΥ	6	5	6	15195	7,539
2ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΦΕΡΩΝ ΡΗΓΑΣ ΒΕΛΕΣΤΙΝΗΣ	6	5	10	11271	7,7542
2ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΑΛΜΥΡΟΥ	6	5	9	13325	7,915
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΟΥΡΠΗΣ ΑΛΜΥΡΟΥ	6	5	9	13472	7,9444
ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΤΡΙΚΕΡΙΟΥ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ	1	25	1	1169	8,2338
ΕΙΔΙΚΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΑΛΜΥΡΟΥ	2	5	10	19482	8,3964
ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΕΥΞΕΙΝΟΥΠΟΛΗΣ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ	12	5	6	12403	8,4806
1ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΑΛΜΥΡΟΥ	6	5	10	15033	8,5066
3ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΑΛΜΥΡΟΥ	7	5	10	15033	8,7566
1ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΑΦΕΤΩΝ- ΝΕΟΧΩΡΙΟΥ	2	15	11	5121	8,7742
ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΣΟΥΡΠΗΣ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ	10	5	9	13472	8,9444
ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΝΕΑΣ ΑΓΧΙΑΛΟΥ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ	12	5	6	15195	9,039
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΑΝΘΟΤΟΠΟΥ ΑΛΜΥΡΟΥ	2	5	11	22331	9,2162
ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΒΕΛΕΣΤΙΝΟΥ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ	12	5	10	11271	9,2542
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΚΑΣΣΑΒΕΤΕΙΑΣ	1	5	12	22604	9,2708
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΑΜΑΛΙΑΠΟΛΕΩΣ ΑΛΜΥΡΟΥ	2	25	5	994	9,4488
7ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΦΕΡΩΝ-ΜΙΚΡΟΥ ΠΕΡΙΒΟΛΑΚΙΟΥ	1	15	10	11271	9,5042
4ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΑΛΜΥΡΟΥ	6	5	12	19919	9,9838
5ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΑΛΜΥΡΟΥ	6	5	12	19919	9,9838
2ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΗΠΙΑΔΟΣ- ΠΡΟΜΥΡΙΟΥ	2	25	6	3562	10,2124
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΤΡΙΚΕΡΙΟΥ	6	25	4	1961	10,3922
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΕΥΞΕΙΝΟΥΠΟΛΕΩΣ ΑΛΜΥΡΟΥ	9	5	12	19919	10,7338
1ο ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΑΛΜΥΡΟΥ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ	12	5	11	19635	11,177
2ο ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΑΛΜΥΡΟΥ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ	12	5	12	19919	11,4838
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΚΕΡΑΜΙΔΙΟΥ	1	25	7	11019	11,7038
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΑΝΑΒΡΑΣ ΑΛΜΥΡΟΥ	2	25	8	12827	12,5654

ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΦΕΡΩΝ-ΠΕΡΙΒΛΕΠΤΟΥ	1	15	12	25991	12,9482
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΚΟΚΚΩΤΩΝ ΑΛΜΥΡΟΥ	6	25	9	13132	13,8764
4ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΑΡΤΕΜΙΔΟΣ-ΑΓ. ΒΛΑΣΙΟΥ	2	5	9	86200	21,49
4ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΚΑΡΛΑΣ- ΚΕΡΑΣΙΑΣ	1	5	6	109394	25,1288
5ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΦΕΡΩΝ -ΧΛΟΗΣ	2	5	6	112445	25,989
28ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΒΟΛΟΥ	4	5	7	113954	27,0408
2ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΠΟΡΤΑΡΙΑΣ-ΑΛΛΗΣ ΜΕΡΙΑΣ	2	10	8	108905	27,281
12ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ Ν. ΙΩΝΙΑΣ ΓΛΑΦΥΡΩΝ	1	5	11	116806	27,8612
7ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΝΕΑΣ ΙΩΝΙΑΣ	3	5	11	116698	28,3396
1ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΑΙΣΩΝΙΑΣ-ΔΙΜΗΝΙΟΥ	6	5	9	115523	28,3546
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΙΩΛΚΟΥ	6	5	10	115405	28,581
ΕΙΔΙΚΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΚΩΦΩΝ ΒΑΡΥΚΟΩΝ ΒΟΛΟΥ	1	5	13	118887	28,7774
1ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΑΡΤΕΜΙΔΟΣ-ΑΝΩ ΛΕΧΩΝΙΩΝ	6	5	11	115457	28,8414
31ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΒΟΛΟΥ	6	5	11	116390	29,028
11ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΝΕΑΣ ΙΩΝΙΑΣ	6	5	11	116698	29,0896
ΕΙΔΙΚΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΒΟΛΟΥ ΠΑΙΔΙΩΝ ΜΕ ΔΙΑΧΥΤΗ	6	5	11	116698	29,0896
26ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΒΟΛΟΥ	6	5	11	116806	29,1112
10ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΝΕΑΣ ΙΩΝΙΑΣ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ	8	5	10	116217	29,2434
29ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΒΟΛΟΥ	6	5	12	117786	29,5572
25ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΒΟΛΟΥ	6	5	12	117791	29,5582
30ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΒΟΛΟΥ	6	5	12	117791	29,5582
1ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΑΓΡΙΑΣ	6	5	12	117901	29,5802
1ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΠΟΡΤΑΡΙΑΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΤΣΟΠΩΤΟΣ	6	5	12	117901	29,5802
5ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΝΕΑΣ ΙΩΝΙΑΣ	8	5	11	116698	29,5896
7ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΒΟΛΟΥ	6	5	12	118534	29,7068
22ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΒΟΛΟΥ	6	5	12	118534	29,7068
17ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΒΟΛΟΥ	7	5	12	117663	29,7826
23ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΒΟΛΟΥ	9	5	11	116698	29,8396
3ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΑΙΣΩΝΙΑΣ-ΣΕΣΚΛΟΥ	6	10	9	115523	29,8546
19ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΒΟΛΟΥ	6	5	13	118144	29,8788
2ο ΕΙΔΙΚΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΒΟΛΟΥ	6	5	13	118144	29,8788
15ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΒΟΛΟΥ	6	5	13	118887	30,0274
9ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΒΟΛΟΥ	6	5	13	119015	30,053
2ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΒΟΛΟΥ	6	5	13	119015	30,053
18ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΒΟΛΟΥ	8	5	12	117786	30,0572
8ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΝΕΑΣ ΙΩΝΙΑΣ	12	5	10	115297	30,0594
ΕΕΕΕΚ ΒΟΛΟΥ	12	5	10	115297	30,0594
2ο ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΝΕΑΣ ΙΩΝΙΑΣ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ	12	5	10	115297	30,0594
20ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΒΟΛΟΥ	8	5	12	118534	30,2068
ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΚΑΤΩ ΛΕΧΩΝΙΩΝ	12	5	11	115457	30,3414
8ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΒΟΛΟΥ	9	5	12	118534	30,4568

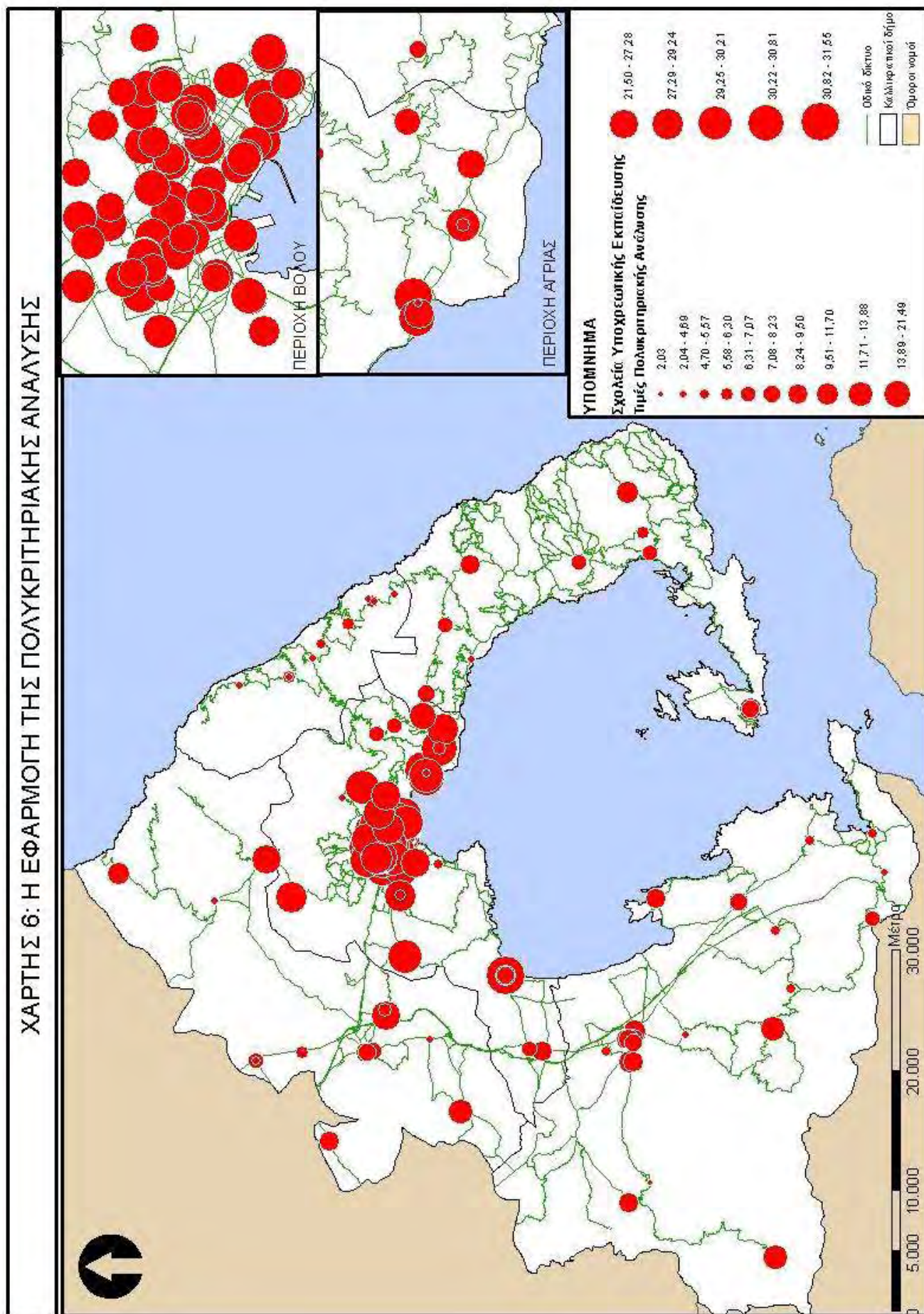
6ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΒΟΛΟΥ	9	5	12	118534	30,4568
3ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΒΟΛΟΥ	8	5	13	118887	30,5274
1ο ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΝΕΑΣ ΙΩΝΙΑΣ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ	12	5	11	116390	30,528
10ο ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΒΟΛΟΥ	12	5	11	116698	30,5896
4ο ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΒΟΛΟΥ	12	5	11	116698	30,5896
1ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΝΕΑΣ ΙΩΝΙΑΣ	12	5	11	116698	30,5896
2ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΝΕΑΣ ΙΩΝΙΑΣ	12	5	11	116698	30,5896
4ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΝΕΑΣ ΙΩΝΙΑΣ	12	5	11	116698	30,5896
3ο ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΝΕΑΣ ΙΩΝΙΑΣ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ	12	5	11	116698	30,5896
ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΙΩΛΚΟΥ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ	12	5	11	116806	30,6112
5ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΒΟΛΟΥ	10	5	12	118534	30,7068
4ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΒΟΛΟΥ	10	5	12	118534	30,7068
ΓΕΩΡΓΙΑΔΕΙΟ 2ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΑΓΡΙΑΣ	12	5	11	117416	30,7332
9ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΝΕΑΣ ΙΩΝΙΑΣ	11	5	12	117791	30,8082
6ο ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΒΟΛΟΥ	12	5	12	117663	31,0326
11ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΒΟΛΟΥ	10	5	13	119015	31,053
2ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΝΕΑΣ ΑΓΧΙΑΛΟΥ	12	5	12	117791	31,0582
16ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΒΟΛΟΥ	12	5	12	117791	31,0582
13ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΒΟΛΟΥ	12	5	12	117791	31,0582
9ο ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΒΟΛΟΥ	12	5	12	117791	31,0582
3ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΝΕΑΣ ΙΩΝΙΑΣ	12	5	12	117791	31,0582
7ο ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΒΟΛΟΥ	12	5	12	117791	31,0582
ΕΣΠΕΡΙΝΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΝΕΑΣ ΙΩΝΙΑΣ	12	5	12	117791	31,0582
8ο ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΒΟΛΟΥ	12	5	12	118030	31,106
2ο ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΒΟΛΟΥ	12	5	12	118030	31,106
21ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΒΟΛΟΥ	12	5	12	118030	31,106
24ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΒΟΛΟΥ	11	5	13	118887	31,2774
ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΑΓΡΙΑΣ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ	12	5	13	118067	31,3634
14ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΒΟΛΟΥ	12	5	13	118144	31,3788
ΜΟΥΣΙΚΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΒΟΛΟΥ	12	5	13	118144	31,3788
6ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΝΕΑΣ ΙΩΝΙΑΣ	12	5	13	118887	31,5274
5ο ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΒΟΛΟΥ	12	5	13	118887	31,5274
3ο ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΒΟΛΟΥ	12	5	13	118887	31,5274
ΕΣΠΕΡΙΝΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΒΟΛΟΥ	12	5	13	118887	31,5274
32ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΒΟΛΟΥ	12	5	13	118887	31,5274
1ο ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΒΟΛΟΥ	12	5	13	118887	31,5274
10ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΒΟΛΟΥ	12	5	13	118887	31,5274
12ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΒΟΛΟΥ	12	5	13	118887	31,5274
1ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΒΟΛΟΥ	12	5	13	119015	31,553

Πίνακας 7: Τα αποτελέσματα της πολυκριτηριακής ανάλυσης

Στον πίνακα 7, παρουσιάζονται όλες οι σχολικές μονάδες στις οποίες εφαρμόστηκε η πολυκριτηριακή ανάλυση με την σειρά των αποτελεσμάτων (από τις χαμηλότερες προς

το μεγαλύτερες τιμές). Ακόμη, με πράσινο χρώμα παρουσιάζονται τα σχολεία εκείνα που τελικά καταργήθηκαν/συγχωνεύτηκαν. Όπως είναι λογικό τις υψηλές τιμές λαμβάνουν τα σχολεία του Βόλου, καθώς παρουσιάζουν υψηλές τιμές σε όλα σχεδόν τα κριτήρια. Ακόμη παρατηρούμε πως τα σχολεία που παρουσιάζουν πολύ χαμηλές τιμές είναι κυρίως σχολεία που δεν καταργήθηκαν όμως παρουσιάζουν χαμηλές τιμές κριτηρίων και δεν φαίνεται να εξυπηρετούν πληθυσμιακά αλλά και χωρικά μεγάλο κομμάτι πληθυσμού. Κάποια από τα σχολεία που καταργήθηκαν, φαίνεται να βρίσκονται ψηλά στην λίστα των αποτελεσμάτων της πολυκριτηριακής ανάλυσης. Έτσι υπάρχουν σχολικές μονάδες οι οποίες παρέμειναν ανοιχτές και δεν φαίνεται να είναι τόσο σημαντικές όσο άλλες που καταργήθηκαν, αφού υπάρχει πολύ κοντά τους (εντός 5 λεπτών) μία άλλη σχολική μονάδα που να μπορεί να καλύψει τις απαιτήσεις που θα δημιουργούνταν από το κλείσιμο της. Το παράδοξο των αποτελεσμάτων σε σύγκριση με την εφαρμογή του νόμου είναι πως τουλάχιστον 3 σχολικές μονάδες του ανατολικού Πηλίου λαμβάνουν πολύ χαμηλές τιμές όμως στην περιοχή αυτή δεν καταργήθηκε καμία σχολική μονάδα. Εδώ πρέπει να τονισθεί πως η εφαρμογή του νόμου φαίνεται να μην συμφωνεί με τα αποτελέσματα της ανάλυσης αφού και κατά την εφαρμογή του δεν αναφέρθηκαν τα κριτήρια και οι λόγοι της επιλογής αυτών των σχολικών μονάδων.

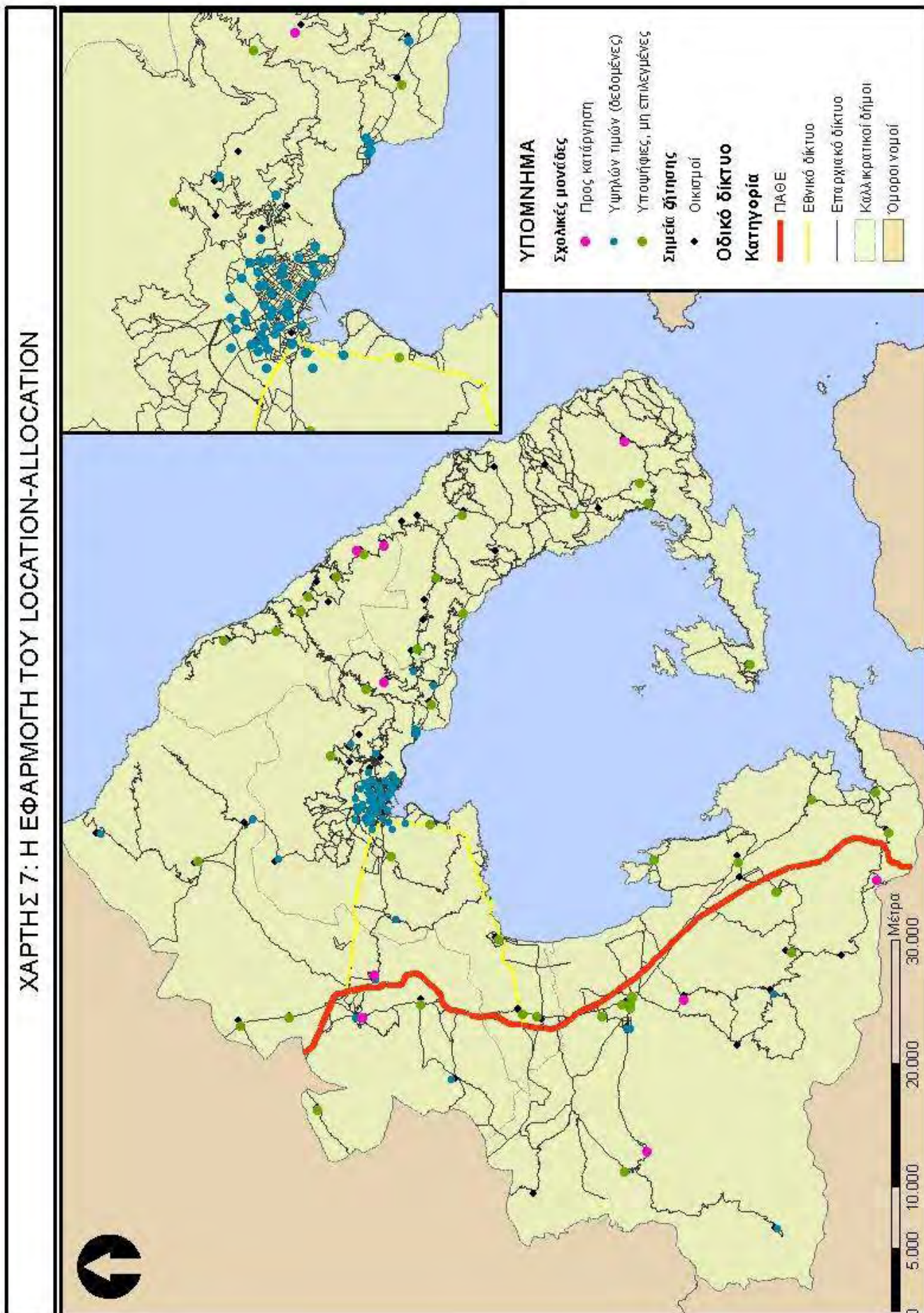
Η χωρική εικόνα της εφαρμογής της πολυκριτηριακής ανάλυσης παρουσιάζεται στον χάρτη 6. Παρατηρούμε πως στο ανατολικό Πήλιο και στα νότια του νομού Μαγνησίας οι σχολικές μονάδες λαμβάνουν πολύ χαμηλές τιμές από την εφαρμογή της πολυκριτηριακής ανάλυσης. Το παράδοξο που αναφέρουμε λοιπόν και παραπάνω εμφανίζεται και στην χωρική εικόνα των αποτελεσμάτων. Είναι φανερό πως μία σειρά από σχολικές μονάδες με χαμηλές τιμές παρουσιάζεται σε περιοχές στις οποίες τελικά, δεν καταργήθηκαν ή συγχωνεύτηκαν σχολικές μονάδες.



4.5. Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ LOCATION-ALLOCATION

Το επόμενο βήμα μετά από την εφαρμογή της πολυκριτηριακής ανάλυσης είναι η εφαρμογή του location-allocation, η πρακτική εφαρμογή δηλαδή του μοντέλου χωροθετήσεων-κατανομών. Η πρακτική εφαρμογή του έγινε μετά από μία σειρά δοκιμών όλων των έτοιμων αλγορίθμων που υπάρχουν. Τελικά αυτός που κατά την γνώμη του μελετητή δείχνει να ανταποκρίνεται στην εφαρμογή του σε σχολικές μονάδες με βάση τα δεδομένα που υπάρχουν, είναι ο αλγόριθμος που έχει ως στόχο την μεγιστοποίηση του αγοραστικού κοινού (maximize market share). Ο αλγόριθμος αυτός εφαρμόζεται από το κέντρο εξυπηρέτησης (σχολική μονάδα) έχοντας ως δεδομένο τον αριθμό των σχολικών μονάδων που κλείνουν. Κατά την εφαρμογή του, ως μέγεθος για την κάθε σχολική μονάδα ορίστηκαν οι τιμές από τα αποτελέσματα της πολυκριτηριακής ανάλυσης. Έπειτα, λαμβάνοντας υπόψη τον πληθυσμό του κάθε οικισμού, κατανέμει τις σχολικές μονάδες έτσι ώστε να βελτιστοποιήσει την εξυπηρέτηση των κατοίκων ως προς τις σχολικές μονάδες.

Έτσι, εφαρμόστηκε για τις 40 σχολικές μονάδες που έλαβαν την χαμηλότερη βαθμολογία από την πολυκριτηριακή ανάλυση. Αυτές οι τιμές ήταν και τα βάρη που έλαβαν για την εφαρμογή του αλγορίθμου. Η επιλογή των 9 χειρότερων σχολικών μονάδων έγινε με βάση την μεγιστοποίηση του πληθυσμιακού κοινού, δηλαδή στην προκειμένη περίπτωση, του πληθυσμού που εξυπηρετεί. Οι υπόλοιπες σχολικές μονάδες ορίστηκαν ως ανταγωνιστές έχοντας και αυτές ως βάρη τα αποτελέσματα της πολυκριτηριακής ανάλυσης. Ως μέγιστος χρόνος μετακίνησης ορίστηκαν τα 15 λεπτά και τα αποτελέσματα σχετίζονται τόσο με την πολυκριτηριακή ανάλυση, όσο και με την θέση των σχολικών μονάδων στον χώρο. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον χάρτη 7. Στον χάρτη αυτό παρατηρούμε, ότι οι προτεινόμενες σχολικές μονάδες για κατάργηση βρίσκονται κυρίως στις περιοχές που δεν καταργήθηκαν σχολικές μονάδες κατά την εφαρμογή του νόμου. Οι περιοχές αυτές του ανατολικού Πηλίου και του δήμου Αλμυρού τονίστηκαν και παραπάνω κατά την εφαρμογή της πολυκριτηριακής ανάλυσης. Έτσι και η εφαρμογή του location-allocation δεν συμφωνεί με τον νόμο που εφαρμόστηκε για την κατάργηση των σχολικών μονάδων.



4.6. Η ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Το τελευταίο κεφάλαιο της εφαρμογής αναλύει και συγκρίνει τα αποτελέσματα της εφαρμογής της πολυκριτηριακής ανάλυσης και του location-allocation σε σχέση με την εφαρμογή του νόμου. Για την ευκολότερη ανάλυση και σύγκριση των αποτελεσμάτων δημιουργήθηκε ένας τελικός χάρτης (χάρτης 8) αλλά και ένας πίνακας (πίνακας 8) που παρουσιάζει την τελική επιλογή των σχολικών μονάδων με βάση τον νόμο, την πολυκριτηριακή ανάλυση και το location-allocation. Έτσι στον χάρτη 8 παρατηρούμε πως υπάρχουν 3 σχολικές μονάδες (δημοτικό Νεοχωρακίου, 4^ο δημοτικό Μουρεσίου – Ξουριχτίου, δημοτικό Πλατάνου Αλμυρού) που προτείνονται προς κατάργηση τόσο από την εφαρμογή της πολυκριτηριακής ανάλυσης όσο και από την εφαρμογή του location-allocation. Ακόμη παρατηρούμε πως μόνο μία σχολική μονάδα που στην πραγματικότητα καταργήθηκε (δημοτικό Μακρυνίτσας) προτείνεται προς κατάργηση από την εφαρμογή της πολυκριτηριακής ανάλυσης. Επίσης μόνο μία, αλλά διαφορετική σχολική μονάδα (το 3^ο δημοτικό Αρτέμιδος – Αγίου Λαυρεντίου) που τελικά καταργήθηκε προτάθηκε προς κατάργηση από την εφαρμογή του location-allocation. Ακόμη, τόσο το δημοτικό Νεοχωρακίου όσο και το 4^ο δημοτικό Μουρεσίου – Ξουριχτίου φαίνεται να αποτελούν πολύ καλές λύσεις προς κατάργηση, αφού λαμβάνουν χαμηλές τιμές από την πολυκριτηριακή ανάλυση και σίγουρα η κατάργησή τους δεν φαίνεται να επηρεάζει τους κατοίκους τόσο έντονα με την ύπαρξη άλλων σχολικών μονάδων σε πολύ μικρό χρόνο (5 λεπτών). Στον πίνακα 8 παρουσιάζονται αναλυτικότερα και τα αποτελέσματα για κάθε σχολική μονάδα που τελικά σχετίζεται άμεσα, είτε με την εφαρμογή του νόμου, είτε με την εφαρμογή των τεχνικών ανάλυσης.

Σχολική μονάδα	Αριθμός θέσεων	Υπαρξη άλλης σχολικής μονάδας (λεπτά)	Αριθμός οικισμών εντός 15 λεπτών	Πληθυσμιακή εξυπηρέτηση εντός 15 λεπτών	Καταργήθη καν από τον νόμο	Επιλογή προς κατάργηση από την εφαρμογή	
						Πολυκριτηριακή ανάλυση	Location-allocation
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΝΕΟΧΩΡΑΚΙΟΥ ΑΛΜΥΡΟΥ	1	5	1	151		•	•
4ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΜΟΥΡΕΣΙΟΥ-ΞΟΡΙΧΤΙΟΥ	1	5	5	2284		•	•
3ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΑΦΕΤΩΝ-ΚΑΛΛΑΜΑΚΙΟΥ	1	5	5	2284		•	
3ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΖΑΓΟΡΑΣ-ΠΟΥΡΙΟΥ	3	10	1	576		•	
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΠΛΑΤΑΝΟΥ ΑΛΜΥΡΟΥ	3	10	1	899		•	•
1ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΚΑΡΛΑΣ-ΣΤΕΦΑΝΟΒΙΚΕΙΟΥ	6	5	3	2342		•	
3ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΚΑΡΛΑΣ-ΚΑΝΑΛΙΩΝ	6	5	3	2342		•	
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΜΑΚΡΥΝΙΤΣΑΣ	2	5	6	3809	•	•	
2ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΖΑΓΟΡΑΣ-ΜΑΚΡΥΡΡΑΧΗΣ	4	5	4	3981		•	
1ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΜΟΥΡΕΣΙΟΥ ΝΑΝΟΠΟΥΛΕΙΟ -ΤΣΑΓΚΑΡΑΔΟΣ	2	5	7	3263			•
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΚΡΟΚΙΟΥ ΑΛΜΥΡΟΥ	3	5	4	11525	•		
3ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΦΕΡΩΝ - ΑΓΙΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΥ	3	5	7	11515			•
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΜΙΚΡΟΘΗΒΩΝ ΑΛΜΥΡΟΥ	2	5	6	15195	•		
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΓΑΥΡΙΑΝΗΣ ΑΛΜΥΡΟΥ	1	15	5	3038			•
3ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΑΡΤΕΜΙΔΟΣ-ΑΓΙΟΥ ΛΑΥΡΕΝΤΙΟΥ	2	10	6	8385	•		•
2ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΦΕΡΩΝ ΡΗΓΑΣ ΒΕΛΕΣΤΙΝΗΣ	6	5	10	11271			•
2ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΗΠΙΑΔΟΣ-ΠΡΟΜΥΡΙΟΥ	2	25	6	3562			•
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΦΕΡΩΝ-ΠΕΡΙΒΛΕΠΤΟΥ	1	15	12	25991	•		
4ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΑΡΤΕΜΙΔΟΣ-ΑΓ. ΒΛΑΣΙΟΥ	2	5	9	86200	•		
4ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΚΑΡΛΑΣ-ΚΕΡΑΣΙΑΣ	1	5	6	109394	•		
5ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΦΕΡΩΝ - ΧΛΟΗΣ	2	5	6	112445	•		
12ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ Ν. ΙΩΝΙΑΣ ΓΛΑΦΥΡΩΝ	1	5	11	116806	•		

Πίνακας 8: Η σύγκριση των αποτελεσμάτων

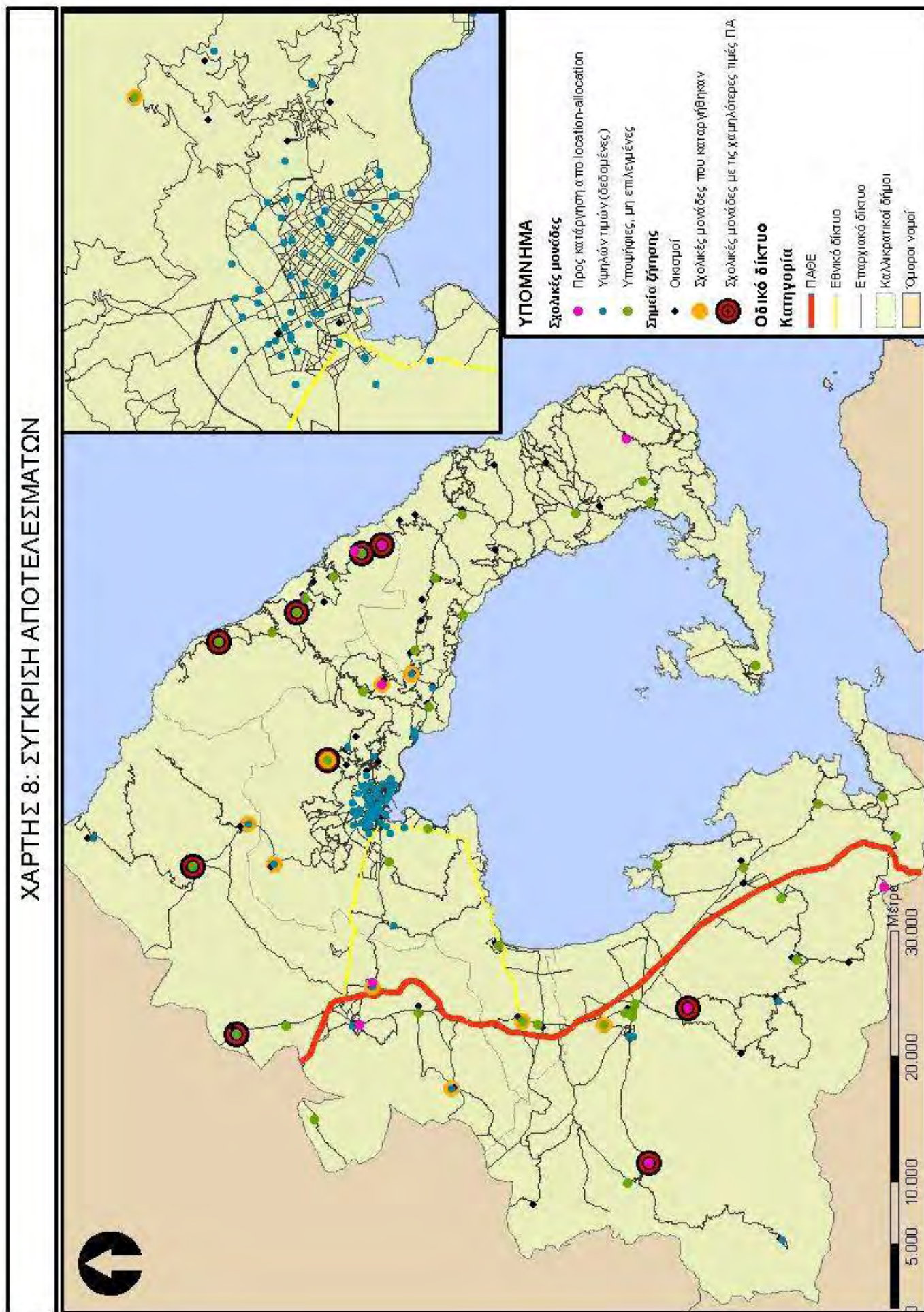
Παρατηρούμε λοιπόν, πως τα αποτελέσματα της εφαρμογής δεν συμφωνούν με την εφαρμογή του νόμου. Η χωρική ανάλυση καθώς και οι τεχνικές προσέγγισης του φαινομένου αναλύουν και κρίνουν τις σχολικές μονάδες με βάση την θέση που κατέχουν στον χώρο. Η εφαρμογή άλλων τεχνικών ή διαφορετικών τρόπων προσέγγισης που πιθανόν να χρησιμοποιήθηκαν για την εξαγωγή των τελικών αποτελεσμάτων του νόμου φαίνεται να διαφωνεί με τα αποτελέσματα της χωρικής

διάστασης του φαινομένου. Αυτό μπορεί να οφείλεται τόσο σε πολιτικές αποφάσεις, όσο και σε πιέσεις τοπικών παραγόντων για την τελική έκβαση των αποτελεσμάτων. Τα σχολεία που τελικά καταργήθηκαν, όπως φαίνεται και στον πίνακα 8, είναι αυτά που κατέχουν τις λιγότερες οργανικές θέσεις και βρίσκονται κυρίως γύρω από την περιοχή του Βόλου (χάρτης 8).

Στον χάρτη 8 παρατηρούμε την χωρική διάσταση της εφαρμογής του νόμου και της ανάλυσης που προηγήθηκε. Χωρικά, τόσο το κομμάτι του ανατολικού Πηλίου, όσο και το νότιο τμήμα του νομού Μαγνησίας, φαίνεται να κατέχει σχολικές μονάδες που με βάση την ανάλυση προτείνονται για κατάργηση. Κάτι τέτοιο έγκειται στο γεγονός πως υπάρχει ένας αρκετά μεγάλος αριθμός σχολείων στην περιοχή με βάση την πληθυσμιακή κατανομή του. Επίσης, χωρικά, παρατηρείται μία συγκέντρωση σχολικών μονάδων στο νότιο τμήμα του δήμου ανατολικού Πηλίου που σε σχέση με τον πληθυσμό δεν δικαιολογείται.

Σίγουρα το γεγονός πως η κατάργηση των σχολικών μονάδων και η εφαρμογή του νόμου έγινε με αστραπιαίες κινήσεις, χωρίς μελέτη σε βάθος χρόνου, μπορεί να επηρεάζει τα τελικά αποτελέσματα της στην ζωή και την καθημερινότητα των πολιτών. Πρέπει να επισημάνουμε ότι η εφαρμογή των τεχνικών και η εξαγωγή των αποτελεσμάτων, δεν αποτελούν πάντοτε και την τελική επιλογή αφού μία σειρά από πολιτικές και λόγους μπορούν να μεταβάλουν την τελική απόφαση των προς κατάργηση σχολικών μονάδων. Ακόμη η ανάλυση αυτής της μορφής προσεγγίζει την χωρική διάσταση του φαινομένου, αφήνοντας έξω άλλα κριτήρια και άλλες καταστάσεις που επηρεάζουν την λειτουργία των σχολικών μονάδων (κτιριακές εγκαταστάσεις, οικονομικοί λόγοι κτλ). Έτσι με την εφαρμογή των τεχνικών αυτών και λαμβάνοντας υπόψη τα κριτήρια με τα οποία εφαρμόστηκε, μπορούν να τονισθούν τα αδύνατα σημεία μιας σχολικής μονάδας ως προς τον χώρο αλλά και ως προς την πληθυσμιακή κατανομή.

ΧΑΡΤΗΣ 8: ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ



Κατά την εφαρμογή του νόμου οι καταργήσεις φαίνεται να υποβοηθούν την αστικοποίηση και να υποκινούν την ανάγκη του γονέα να μετακομίσει σε ένα μεγαλύτερο αστικό κέντρο ούτως ώστε να παρέχει στο παιδί του ποιοτική εκπαίδευση. Κατά την γνώμη του μελετητή η κατάργηση σχολικών μονάδων που βρίσκονται κοντά σε αστικά κέντρα αναγκάζει τους μαθητές να μετακινούνται σε αυτά δημιουργώντας έτσι και την ανάγκη να παρατηρηθούν φαινόμενα μετακινήσεων προς αυτά. Η μόνη βιώσιμη λύση για την επίτευξη της αποκέντρωσης είναι η διατήρηση σχολικών μονάδων όπως αυτές που βρίσκονται κοντά στα αστικά κέντρα. Ο μόνος τρόπος να διατηρηθεί μία μικρή πόλη και ένα χωριό ζωντανό είναι να βρίσκεται κοντά σε κάποιο μεγαλύτερο αστικό κέντρο ούτως ώστε να παρέχεται μία σειρά παροχών και υπηρεσιών προς τους κατοίκους σε πολύ κοντινή απόσταση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Μέσα από την ανάλυση της εφαρμογής των χωρικών τεχνικών που προηγήθηκαν και την σύγκριση τους με την εφαρμογή του νόμου απορρέουν πολλά και ποικίλα συμπεράσματα που παρουσιάζονται παρακάτω. Σύμφωνα με την εφαρμογή του νόμου, η κατάργηση 9 σχολικών μονάδων στον νομό Μαγνησίας κρίθηκε αναγκαία, για την εξασφάλιση πόρων. Στον ελλαδικό χώρο έκλεισαν πολλές σχολικές μονάδες και η συγκεκριμένη μελέτη ασχολείται μόνο με την εφαρμογή του στον νομό Μαγνησίας. Τέτοιες αποφάσεις, όπως είναι το κλείσιμο σχολείων, επηρεάζουν την καθημερινότητα των κατοίκων και, σίγουρα, αποτελεί κομμάτι μακράς συζήτησης, σκέψης και μελέτης ούτως ώστε οι τυχόν μεταβολές να θίγουν ή να επηρεάζουν αρνητικά όσο το δυνατόν λιγότερο.

Το ερώτημα που τέθηκε πριν από την εφαρμογή, δηλαδή το αν και κατά πόσο η επιλογή αυτή αποτελεί και την αντικειμενικότερη επηρεάζοντας αρνητικά όσο το δυνατόν λιγότερο τους κατοίκους, φαίνεται να απαντάται ως προς την χωρική του διάσταση. Η πολυκριτηριακή ανάλυση καθώς και η εφαρμογή του location-allocation φανερώνει μία διαφορετική εικόνα για την κατάργηση των σχολικών μονάδων, τουλάχιστον για τον νομό Μαγνησίας. Έτσι μία σειρά από σχολικές μονάδες που καταργήθηκαν κρίνεται πως χωρικά στέκουν ως έχουν, ενώ άλλες που παρέμειναν ανοιχτές κρίθηκαν ως προτεινόμενες για κατάργηση. Η μελέτη αυτή λαμβάνει υπόψη τόσο την πληθυσμιακή κατανομή όσο και την ύπαρξη μίας άλλης σχολικής μονάδας σε κοντινή απόσταση. Έτσι με βάση την εφαρμογή υπάρχουν αρκετές σχολικές μονάδες οι οποίες μπορούν να καταργηθούν χωρίς να επηρεάσουν σημαντικά τον χρόνο μετακίνησης των μαθητών. Σίγουρα και κατά την εφαρμογή του νόμου, δεν επηρεάζονται σημαντικά οι χρόνοι μετακίνησης των μαθητών. Απλώς η μελέτη αυτή λαμβάνει υπόψη όλα τα σχετικά κριτήρια των σχολικών μονάδων ως προς την θέση τους στον χώρο.

Ακόμη, η προσέγγιση μέσα από την εφαρμογή των τεχνικών αυτών επηρεάζεται τόσο από την επιλογή των συγκεκριμένων μεταβλητών, όσο και από την στάθμισή τους κατά την εφαρμογή της πολυκριτηριακής ανάλυσης. Ασφαλώς και η εφαρμογή της ίδιας τεχνικής με διαφορετικά κριτήρια ή μία διαφορετική στάθμιση των κριτηρίων διαφοροποιεί και τα αποτελέσματα. Πέραν αυτού όμως, υπάρχουν κάποια γενικότερα δεδομένα που δεν μπορούν να διαφοροποιηθούν όπως για παράδειγμα το γεγονός ότι

υπάρχουν περιπτώσεις για τις οποίες σχολικές μονάδες με πολύ μικρή οργανικότητα, που βρίσκονται πολύ κοντά σε άλλες, δεν καταργήθηκαν.

Η πολυκριτηριακή ανάλυση, όπως αναφέρεται και παραπάνω, εφαρμόστηκε μετά από την επιλογή κριτηρίων τα οποία με εξαίρεση αυτό των θέσεων προήλθαν από την χρήση χωρικών τεχνικών. Άρα τα κριτήρια αυτά είναι απόρροια σκέψης και προβληματισμού για την, όσο το δυνατόν, καλύτερη προσέγγιση του φαινομένου.

Η εφαρμογή του location-allocation αποτελεί ουσιαστικά την χρήση ενός έτοιμου εργαλείου που απλώς έρχεται να βοηθήσει στην εικόνα των αποτελεσμάτων. Η επιλογή της μεγιστοποίησης του αγοραστικού κοινού έγινε μέσα από την εφαρμογή και τις δοκιμές όλων των έτοιμων αλγορίθμων και, κατά την κρίση του μελετητή, είναι και η προσέγγιση που αποτυπώνει την πραγματικότητα. Η εφαρμογή της συγκεκριμένης τεχνικής αποτελεί κάτι το νέο και διαφορετικό καθώς, έως σήμερα δεν υπήρχαν έτοιμοι αλγόριθμοι που να μπορούσαν να τρέξουν τέτοιου είδους ανάλυση. Η βιβλιογραφία μας δείχνει πως για την εφαρμογή του location-allocation παλαιότερα ήταν αναγκαία η δημιουργία ενός αλγορίθμου που να πληροί τους όρους της ανάλυσης. Η εξέλιξη όμως των προγραμμάτων και των εργαλείων ανάλυσης βοηθάει σημαντικά στην λύση και ανάλυση των προβλημάτων.

Έτσι καθίσταται σαφές, πως η μεθοδολογική προσέγγιση με την εφαρμογή αυτών των τεχνικών γίνεται ευκολότερη με την βοήθεια των υπολογιστών και την ραγδαία εξέλιξη των ΓΣΠ. Παλαιότερα οι τεχνικές ανάλυσης γίνονταν με την χρήση έτοιμων χαρτών και μαρκαδόρου. Πλέον για αναλύσεις ακόμη πιο πολύπλοκές από αυτές της εν λόγω μελέτης, το μόνο που χρειάζεται είναι η γνώση των τεχνικών, η εύρεση ή δημιουργία των υποβάθρων και η όρεξη για δοκιμές σε μία σειρά από προγράμματα που λύνουν τέτοιου είδους προβλήματα. Αυτή η εξέλιξη, μόνο ως θετική μπορεί να χαρακτηριστεί αφού λύνει τα χέρια σε χιλιάδες μελετητές που αναλύουν χωρικά φαινόμενα.

Η παρούσα μελέτη, προσπαθεί να εφαρμόσει τις χωρικές τεχνικές που μπορούν να αναλύσουν το φαινόμενο των καταργήσεων με τρόπο τέτοιο ώστε να δημιουργήσει το ερέθισμα να προκύψουν και άλλες τέτοιες αναλύσεις για την κατάργηση των σχολικών μονάδων στον ελλαδικό χώρο. Έτσι με μία σειρά από κείμενα και αναλύσεις θα δημιουργηθεί και η επιστημονική προσέγγιση του φαινομένου. Ακόμη με την βοήθεια των υπηρεσιών χαρτογράφησης, η ύπαρξη σχηματικών αρχείων για ολόκληρο τον

ελλαδικό χώρο, θα μπορούσε να βοηθήσει στην προσέγγιση του φαινομένου για όλους τους νομούς της Ελλάδας. Έτσι η επιστημονική προσέγγιση του φαινομένου θα σχετιζόταν με ολόκληρο τον ελλαδικό χώρο. Υπάρχει δηλαδή ένα τεράστιο κομμάτι ανάλυσης το οποίο και μπορεί να βασιστεί στην συγκεκριμένη εργασία.

Τέλος, η εργασία αυτή προσεγγίζει την χωρική διάσταση του φαινομένου. Η εφαρμογή μίας τεχνικής ή η επιλογή κάποιων σχολείων φαίνεται εύκολη με την χρήση μαθηματικών, αντιμετωπίζοντας τις σχολικές μονάδες ως σημεία στον χώρο. Η εφαρμογή όμως των πολιτικών και των τελικών αποφάσεων απέχει πολύ από τα τελικά αποτελέσματα μίας μελέτης, καθώς εκεί εμπλέκονται και μία σειρά από προβλήματα που η επιστήμη δεν μπορεί να αντιμετωπίσει. Οι αντιδράσεις των τοπικών κοινωνιών καθώς και οι πιέσεις των τοπικών παραγόντων μπορούν να αλλοιώσουν μια σειρά από αποφάσεις που μπορεί να λήφθηκαν από τους υπεύθυνους για την εφαρμογή του νόμου. Η κρισιμότητα όμως μίας τέτοιας απόφασης, που ορίζει τον εκπαιδευτικό χάρτη της Ελλάδας ίσως να είναι καλύτερο να αφήνεται στα χέρια της επιστήμης. Καθώς τα σχολεία είναι αυτά που μπορούν να εξελίξουν το παιδί σε πολίτη χρήσιμο για το κοινωνικό σύνολο, δίνοντας του αξίες που καμία οικογένεια και κανένας γονιός δεν μπορεί να προσφέρει χωρίς αυτό.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνόγλωσση βιβλιογραφία

Λουκάκης Ι. (2010) «Το πρόβλημα της χωροθέτησης των μονάδων πυρόσβεσης-διάσωσης: Θεωρία και μεθοδολογία της έρευνας». Μεταπτυχιακή εργασία. Τμήμα Γεωγραφίας, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο.

Παλάγγα Γ. (2011) «Μεθοδολογικό πλαίσιο χωρικής ανάλυσης του διαθέσιμου εισοδήματος των περιφερειών της Ευρωπαϊκής Ένωσης: Προσδιορισμός ενός γεωγραφικά σταθμισμένου υποδείγματος». Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία. Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής ανάπτυξης: Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.

Παπλά Ν. (2009) «Πολυκριτηριακή ανάλυση και Χωροθέτηση τραπεζικών καταστημάτων». Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία. Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων, Πανεπιστήμιο Πατρών.

Φώτης Γ. (1997) «Μέθοδοι και Τεχνικές Χωροθέτησης Λειτουργιών» Πανεπιστημιακές Σημειώσεις, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Βόλος: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Θεσσαλίας.

Χαραλαμποπούλου Φ. (2009) «Υποδείγματα επιχειρησιακής έρευνας για την κάλυψη ζήτησης προϊόντων και υπηρεσιών με έμφαση στην ποιότητα». Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία. Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων, Πανεπιστήμιο Πατρών.

Ξενόγλωσση βιβλιογραφία

Basu R. (2004) «A Flyvbjergian perspective on public elementary school closures in Toronto: a question of 'rationality' or 'power'?). *Environment and Planning C: Government and Policy*, **22**, pp. 423-451.

Bondi, L. (1987) «School closures and local politics: The negotiation of primary school rationalization in Manchester». *Political Geography Quarterly*, **6**, pp. 203-224.

- Ferreira, J.M.F. (2009) «First Impressions of the Reorganisation of the School Network in Portugal». *European Journal of Education*, **44** (4), pp. 559-568.
- Finnigan, K.S. & Lavner, M. (2011) «A Political Analysis of Community Influence over School Closure». Springer Science + Business Media, LLC.
- Fortenberry, J.C., Mitra, A. (1986) «A multiple criteria approach to the location-allocation problem». *Computers and Industrial Engineering*, **10** (1), pp. 77-87.
- Kearns, R.A., Lewis, N., McCreanor, T., Witten, K. (2009) «The status quo is not an option’: Community impacts of school closure in South Taranaki, New Zealand». *Journal of Rural Studies*, **25**, pp. 131–140.
- Kirshner, B., Gaertner, M. & Pozzoboni, K. (2010) «Tracing Transitions : The Effect of High School Closure on Displaced Students». *Educational evaluation and policy analysis*, **32** (3), pp. 407-429.
- Liu, Y.K. & Zhu, X.L. (2006) «Fuzzy Capacitated Location-allocation Problem with Minimum Risk Criteria». Proceedings of the First International Conference on Innovative Computing, Information and Control, August 30 - September 1 2006, pp. 424-427.
- Malczewski, J. (1999) *Gis and multicriteria desision analysis*, John Wiley & Sons.
- McCann, P. (2002) *Αστική και Περιφερειακή Οικονομική*, Αθήνα: Εκδόσεις Κριτική.
- Mitra, A., Fortenberry, J.C. (1986) «The location-allocation problem using multi-objectives». *Engineering Costs and Production Economics*, **10** (1), pp. 113-120.
- Morrison, P.S., O’Brien, R. (2001) «Bank branch closures in New Zealand: the application of a spatial interaction model». *Applied Geography*, **21**, pp. 301–330.
- Mortimore, P. (1991) «School Effectiveness Research: Which Way at the Crossroads?». *School Effectiveness and School Improvement*, **2** (3), pp. 213-229.
- Muller, S., Tucharaktschiew, S., Haase, K. (2008) «Travel-to-school mode choice modelling and patterns of school choice in urban areas». *Journal of Transport Geography*, **16**, pp. 342–357.

- Pardalos, P.M., Siskos, Y. & Zopounidis, C. (1995) *Advances in Multicriteria Analysis*, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Phipps, A.G. & Anglin, P.M. (1993) «A rational economic analysis of public-school closings in Saskatoon». *Environment and Planning A*, **25**, pp. 339–355.
- Saaty, T. & Niemira, M. (2006) «A Framework for Making Better Decisions: How to Make More Effective Site Selection, Store Closing and Other Real Estate Decision». *Research Review*, **13**, pp. 44-48.
- Valencia, R.R. (1984) «The School Closure Issue and the Chicano Community: A Follow-up Study of the "Angeles" Case». *Urban Review*, **16** (3), pp. 145-163.
- Voogd, H. (1981) *Multicriteria Evaluation for Urban Regional Planning*, London: Pion Publication.
- Willer, D.J. (1990) «A spatial decision support system for banking location: A case study». NCGIA Technical Report, 90-9.
- Witten, K., Kearns, R., Lewis, N., Coster, H., McCreanor, T. (2003) «Educational restructuring from a community viewpoint: A case study of school closure from Invercargill, New Zealand». *Environment and Planning C: Government and Policy*, **21**, pp. 203-223.
- Zhao, L. & Garner, B.J. (2001) «Developing GIS Tools to Integrate MCDM Models for the Analysis of Bank Branch Closures». at <http://www.geocomputation.org/2001/papers/zhao.pdf>
- Zhao, L., Garner, B.J., Parolin, B. (2004) «Branch bank closures in Sydney: A geographical perspective and analysis». *Geoinformatics Proc. 12th Int. Conf. on Geoinformatics – Geospatial Information Research: Bridging the Pacific and Atlantic University of Gävle, Sweden, 7-9 June 2004*.
- Zhou, J. & Liu, B.D. (2003) «New Stochastic Models for Capacitated Location-Allocation Problem». *Computers and Industrial Engineering*, **45**, pp. 111-125.

Διαδικτυακοί τόποι

<http://el.wikipedia.org/wiki/Σχολείο>, 30/12/2011

<http://el.wikipedia.org/wiki/Μαγνησία>, 11/1/2012

Μελέτη Βελτίωσης Αποδοτικότητας των Επενδύσεων σε Τεχνολογίες Πληροφορικής στη Δημόσια Διοίκηση, Παραδοτέο Π3, Συγκριτική αξιολόγηση των διαφορετικών επιπέδων αποδοτικότητας των επενδύσεων σε ΤΠ μεταξύ διαφόρων φορέων του δημοσίου τομέα, στο http://www.observatory.gr/files/meletes/MVA_D3_gr.pdf 3/1/2012