

**ΒΑΣΙΣΜΕΝΟΣ ΣΕ ΣΕΝΑΡΙΑ  
ΧΩΡΟΘΕΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ  
ΠΡΟΝΟΙΑΣ: ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΒΡΕΦΟΝΗΠΙΑΚΩΝ  
ΣΤΑΘΜΩΝ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΑΘΗΝΑΙΩΝ**

**ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΚΟΥΣΚΟΥΛΗΣ**





**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**  
**ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

**ΒΑΣΙΣΜΕΝΟΣ ΣΕ ΣΕΝΑΡΙΑ**  
**ΧΩΡΟΘΕΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ**  
**ΠΡΟΝΟΙΑΣ: ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΒΡΕΦΟΝΗΠΙΑΚΩΝ**  
**ΣΤΑΘΜΩΝ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΑΘΗΝΑΙΩΝ**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΤΟΥ**

**ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΚΟΥΣΚΟΥΛΗ**

ΑΜ 06103060

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ : ΓΕΩΡΓΙΟΣ Ν. ΦΩΤΗΣ** Αναπληρωτής Καθηγητής Ε.Μ.Π.

*Αθήνα, Μάρτιος 2015*

Copyright © Νικόλαος Κουσκουλής, 2015

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα. Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

## ***ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ***

*Η παρούσα διπλωματική εκπονήθηκε στο πλαίσιο της ολοκλήρωσης των σπουδών μου στη Σχολή Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.*

*Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή της παρούσας εργασίας τον κ. Φώτη Γεώργιο για τη καθοδήγηση και τις συμβουλές του σε όλα τα στάδια και στην ολοκλήρωση της.*

*Ακόμη θέλω να ευχαριστήσω την οικογένεια μου για την στήριξη και την συμπαράσταση όλα αυτά τα χρόνια.*

*Τέλος θέλω να ευχαριστήσω όλους τους φίλους και γνωστούς που με βοήθησαν στις δύσκολες στιγμές που παρουσιάστηκαν κατά τη διάρκεια των φοιτητικών χρόνων.*



## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η αξιολόγηση της χωροθέτησης του δικτύου βρεφονηπιακών σταθμών του δήμου Αθηναίων μέσω εναλλακτικών σεναρίων. Για το σκοπό αυτό μελετήθηκαν εργασίες που έχουν γίνει πάνω στο συγκεκριμένο θέμα αλλά και γενικότερα με τη χωροθέτηση δημόσιων υπηρεσιών και υπηρεσιών πρόνοιας. Τα σενάρια πραγματοποιούνται σε περιβάλλον ΓΣΠ που παρέχει πολλές δυνατότητες και εργαλεία για τη δημιουργία μεθοδολογικού πλαισίου. Ειδικότερα χρησιμοποιήθηκαν μοντέλα χωροθετήσεων – κατανομών και επιλύθηκαν τα προβλήματα ελαχιστοποίησης της αντίστασης και μεγιστοποίησης της κάλυψης. Στο τελευταίο σενάριο χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο Huff που είναι ένα πιθανολογικό μοντέλο χωρικής αλληλεπίδρασης. Σε κάθε σενάριο γίνεται πρώτα μια καταγραφή της υπάρχουσας κατάστασης κυρίως σε πληθυσμούς κάλυψης και αποστάσεις εξυπηρέτησης. Σε κάθε σενάριο προκύπτουν προτάσεις για αλλαγή θέσης υφιστάμενων βρεφονηπιακών μονάδων με σκοπό την βελτίωση των αποτελεσμάτων και του επιπέδου εξυπηρέτησης. Στη συνέχεια σχολιάζονται και συγκρίνονται τα σενάρια μεταξύ τους όσο και οι εναλλακτικές του κάθε σεναρίου. Τέλος διατυπώνονται τα γενικά συμπεράσματα από την συγκεκριμένη μεθοδολογική προσέγγιση καταγράφοντας πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα και γίνονται προτάσεις για μελλοντικές ερευνητικές εργασίες.

**Λέξεις-κλειδιά :** χωροθέτηση, βρεφονηπιακοί σταθμοί, σενάριο, ΓΣΠ, μοντέλα χωροθετήσεων-κατανομών , μοντέλο Huff

## ABSTRACT

Scope of this thesis is to evaluate the location of the network of the childcare facilities in the municipality of Athens through alternative scenarios. For this purpose a lot of a relevant research were studied on this concept and generally about locating social and welfare services. The scenarios take place in GIS environment which provides many features and tools to create a methodological framework. Specifically location-allocation models were used to solve the problems of ‘‘minimization of the impedance’’ and ‘‘maximization of the coverage’’. In the later scenario ,Huff model was used which is a probabilistic model of spatial interaction. In each scenario the first action is to record the current situation especially in population coverage and distance service. Each scenario ends in proposals about relocating existing units to improve results and the level of services. Then all scenarios are discussed and compared with each other. Also the alternative of each scenario. Finally all the general conclusions are commented from the particular methodological approach, recording advantages and drawbacks and also making suggestions for future research.

**Key-words:** location, childcare facilities, scenario, GIS, location-allocation models ,Huff model





# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : Εισαγωγή**

1.1 Εισαγωγή.....	14
1.2 Μεθοδολογία αντιμετώπισης προβλήματος.....	15
1.3 Δομή εργασίας.....	15

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : Χωροθετικός σχεδιασμός**

2.1 Χωρική ανάλυση.....	18
2.2 Χωροθέτηση λειτουργιών και δραστηριοτήτων.....	19
2.2.1 Διαφορές χωροθετήσεων στον δημόσιο και ιδιωτικό τομέα.....	19
2.2.2 Χωροθέτηση δημόσιων υπηρεσιών-λειτουργιών.....	20
2.3 Χωροθετικός σχεδιασμός.....	21
2.4 Χωροθετικός σχεδιασμός σε συνθήκες αβεβαιότητας.....	22
2.4.1 Ανάλυση ευαισθησίας.....	24
2.5 Χωρική αλληλεπίδραση.....	25
2.5.1 Χωρική αλληλεπίδραση-Μοντέλο Huff.....	26

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : Υπηρεσίας Πρόνοιας – Γ.Σ.Π.**

3.1 Υπηρεσίες πρόνοιας.....	30
3.1.1 Προσχολική αγωγή.....	31
3.2 Προβλήματα ΒΝ σταθμών.....	32
3.3 Σημαντικές προσεγγίσεις.....	32
3.3.1 Maarten Van Ham και Clara H. Mulder.....	32
3.3.2 Mizuki Kawabata.....	32
3.3.3 Bridget Freisthler.....	33
3.4 Γ.Σ.Π. ....	33
3.4.1 Arc G.I.S. Desktop 10.....	34
3.4.1.1 Network analyst.....	35
3.4.1.1.1 OD Cost Matrix.....	35
3.4.1.1.2 Περιοχές εξυπηρέτησης.....	36
3.4.1.1.3 Χωροθέτηση – κατανομή.....	37

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 : Μεθοδολογικό πλαίσιο**

4.1 Προσανατολισμός χωροθετήσεων-κατανομών.....	42
4.2 Καθορισμός είδους δημόσιας υπηρεσίας.....	42
4.3 Μεθοδολογικό πλαίσιο.....	43
4.4 Καθορισμός περιοχής μελέτης.....	43
4.5 Συλλογή και ψηφιοποίηση δεδομένων.....	45
4.6 Μελέτη χωρικής κατανομής.....	45
4.7 Προσδιορισμός στόχων - σεναρίου.....	45
4.8 Επιλογή μοντέλων χωροθετήσεων – κατανομών.....	46
4.9 Πιθανολογική μελέτη χωρικής αλληλεπίδρασης.....	46
4.10 Εργαλεία και τεχνικές πιθανολογικής μελέτης.....	47

4.11 Συμπεράσματα.....	47
------------------------	----

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 : Εφαρμογή**

5.1 Περιοχή μελέτης .....	50
5.1.1 Γεωγραφική θέση.....	50
5.1.2 Διοικητική διαίρεση .....	50
5.2 Δεδομένα – πηγές .....	53
5.3 Μελέτη χωρικής κατανομής.....	54
5.3.1 Προσδιορισμός στόχων και σεναρίων.....	55
5.3.2 Σενάρια μεγιστοποίησης της κάλυψης.....	55
5.3.2.1 Πρώτο σενάριο .....	55
5.3.2.2 Δεύτερο σενάριο.....	63
5.3.3 Σενάρια ελαχιστοποίησης της αντίστασης.....	68
5.3.3.1 Πρώτο σενάριο .....	70
5.3.3.2 Δεύτερο σενάριο .....	72
5.4 Μελέτη χωρικής αλληλεπίδρασης.....	74
5.4.1 Εφαρμογή με Μοντέλο Huff .....	74
5.5 Συμπεράσματα εφαρμογής – σύγκριση σεναρίων.....	91

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 : Συμπεράσματα - Επίλογος**

6.1 Η προτεινόμενη προσέγγιση.....	95
6.2 Περαιτέρω έρευνα .....	95
Βιβλιογραφία .....	97

## **ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ**

[Πίνακας 5.1 Αριθμός ΒΦ σταθμών και αντίστοιχες τιμές αποστάσεις \(ΜΕΣΗ-ΜΕΣΗ\) και πληθυσμός χωρίς εξυπηρέτηση σελ 56](#)

[Πίνακας 5.2 Ποσοστό μείωσης αριθμού σταθμών και πληθυσμού χωρίς εξυπηρέτηση σελ 57](#)

[Πίνακας 5.3. Σύγκριση ποσοστών πληθυσμού χωρίς εξυπηρέτηση σελ 61](#)

[Πίνακας 5.4 Καταγραφή αποτελεσμάτων των δύο σεναρίων με σημείο αναφοράς αριθμό σταθμών και ποσοστό πληθυσμού χωρίς εξυπηρέτηση. σελ 67](#)

[Πίνακας 5.5 Μείωση αριθμού σταθμών και οι αντίστοιχες αποστάσεις σελ 70](#)

[Πίνακας 5.6 Σύγκριση αποτελεσμάτων και διαφορές σημερινής κατάστασης και πρώτου σεναρίου σελ 72](#)

[Πίνακας 5.7 Σύγκριση και ποσοστά μείωσης σημερινής κατάστασης και των δύο περιπτώσεων ελαχιστοποίησης της αντίστασης σελ 73](#)

[Πίνακας 5.8 Χωρητικότητα , εγγραφές και ελκυστικότητα για τον κάθε σταθμό σελ 77-78](#)

[Πίνακας 5.9 Αριθμός εμφάνισης μέγιστης πιθανότητας και αντίστοιχα ποσοστά εγγραφών, πληθυσμού και επιφάνειας σελ 83](#)

[Πίνακας 5.10 Καταγραφή εγγραφών, πληθυσμού και επιφάνειας κάθε σταθμού και τα αντίστοιχα ποσοστά \(με βάση την χωρητικότητα\) σελ 85-86](#)

[Πίνακας 5.11 Καταγραφή εγγραφών, πληθυσμού και επιφάνειας κάθε σταθμού και τα αντίστοιχα ποσοστά \(με βάση την απόσταση\) σελ 88-89](#)

## **ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ**

[Διάγραμμα 4.1 Σχηματική απεικόνιση των βημάτων του μεθοδολογικού πλαισίου που ακολουθείται σελ 44](#)

[Διάγραμμα 5.1 Καμπύλη ποσοστού πληθυσμού σε συνάρτηση με αριθμό σταθμών σελ 58](#)

## **ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΑΚΡΩΝΥΜΙΩΝ**

B/N :βρεφονηπιακός σταθμός

ΟΤ :οικοδομικό τετράγωνο

ΓΣΠ :Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών

ΕΜΠ: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

ΧΥΤΑ: Χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων

GIS: Geographic Information Systems

## **ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ**

- [Εικόνα 2.1 Εκτίμηση πιθανότητας εξυπηρέτησης από συγκεκριμένα καταστήματα σελ 27](#)
- [Εικόνα 3.2 Υπολογισμός και δημιουργία πίνακα κόστους\(OD COST MATRIX\) σελ 36](#)
- [Εικόνα 3.3 Περιοχές εξυπηρέτησης σε διαφορετικές αποστάσεις \(service area\) σελ 37](#)
- [Εικόνα 3.4 Εικόνα λύσης ενός προβλήματος χωροθετήσεων –κατανομών σελ 39](#)
- [Εικόνα 5.1 Χάρτης με όρια Περιογή Μελέτης σελ 51](#)
- [Εικόνα 5.2 Κατανομή ΒΦ σταθμών στην περιοχή μελέτης σελ 52](#)
- [Εικόνα 5.3 Παράθυρο διαλόγου του προγράμματος για μετατροπή πολυγωνικών και γραμμικών στοιχείων σε σημειακά σελ 54](#)
- [Εικόνα 5.4 Εισαγωγή παραμέτρων στο λογισμικό για το σενάριο μέγιστης κάλυψης ζητώντας 58 εγκαταστάσεις σελ 59](#)
- [Εικόνα 5.5 Κατανομή των 58 σταθμών στην περιοχή μελέτης σελ 60](#)
- [Εικόνα 5.6 στατιστικά συνολικού πληθυσμού σελ 61](#)
- [Εικόνα 5.7 Κατανομή ΒΝ σταθμών πρώτου σεναρίου σελ 62](#)
- [Εικόνα 5.8 Στατιστικά των αποτελεσμάτων της εντολής NEAR για τους 58 σταθμούς σελ 64](#)
- [Εικόνα 5.9 Περιοχές εξυπηρέτησης για τους 58 και υποψήφιες θέσεις για τους υπόλοιπους 19 σελ 65](#)
- [Εικόνα 5.10 Κατανομή ΒΝ σταθμών δεύτερου σεναρίου \(ΜΕΓΙΣΤΗΣ ΚΑΛΥΨΗΣ\) σελ 66](#)
- [Εικόνα 5.11 Στατιστικά αποτελέσματα του πληθυσμού μετά την δεύτερη επίλυση σελ 67](#)
- [Εικόνα 5.12 Εισαγωγή παραμέτρων για επίλυση προβλήματος ελαχιστοποίησης της αντίστασης με 77 σταθμούς \(σημερινή κατάσταση\) σελ 69](#)
- [Εικόνα 5.13 Κατανομή ΒΝ σταθμών δεύτερου σεναρίου σελ 71](#)
- [Εικόνα 5.14 Ρύθμιση παραμέτρων για τη δημιουργία πίνακα κόστους \(OD COST MATRIX\) σελ 76](#)
- [Εικόνα 5.15 Εισαγωγή μαθηματικής συνάρτησης για τον υπολογισμό Utility σελ 79](#)
- [Εικόνα 5.16 Αριθμός εξυπηρέτησης ΟΤ και ελκυστικότητα σελ 82](#)
- [Εικόνα 5.17 Πιθανολογική περιοχή ευθύνης και ελκυστικότητα κάθε ΒΝ σταθμού \(με βάση τη δυναμικότητα\) σελ 84](#)
- [Εικόνα 5.18 Πιθανολογική περιοχή ευθύνης και ελκυστικότητα κάθε ΒΝ σταθμού \(με βάση την απόσταση\) σελ 87](#)

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ**

**1**

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

## 1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Από την στιγμή που η έννοια της θέσης άρχισε να θεωρείται μεταβλητή τότε η χωροθέτηση εγκαταστάσεων άρχισε να αποκτά άλλο νόημα. Η χωροθέτηση λειτουργιών και δραστηριοτήτων αποτελεί ένα κρίσιμο ζήτημα σε κάθε πρωτοβουλία σχεδιασμού με κέντρο τον άνθρωπο. Όταν μάλιστα το ζήτημα αφορά αποκλειστικά το δημόσιο τομέα και τη χωροθέτηση σχετικών υπηρεσιών, ο χωροθετικός σχεδιασμός (locational planning) καλείται να επιλέξει τη βέλτιστη λύση με γνώμονα πάντα έναν θετικό αντίκτυπο στο ευρύ κοινωνικό σύνολο. Ο βαθμός στον οποίο ο άνθρωπος νιώθει ευχάριστα στο περιβάλλον του (person environment fit) εξαρτάται και από τον περιβάλλοντα χώρο (environment) που φαίνεται να επηρεάζει τον άνθρωπο μέσα από ένα πλήθος παραμέτρων ανάμεσα στις οποίες βρίσκεται και η προσβασιμότητα στις δημόσιες υπηρεσίες (public services accessibility, Van Kamp et al., 2003:13). Τα βασικά ζητήματα που πρέπει να εξετάζονται στο πλαίσιο του χωροθετικού σχεδιασμού για την εύρυθμη λειτουργία ενός δικτύου υπηρεσιών είναι η γεωγραφική προσιτότητα, η χωρική κάλυψη και η διαχρονική αποδοτικότητα. Με τον όρο γεωγραφική προσιτότητα περιγράφεται η εγγύτητα των υπηρεσιών βάσει χωρικών παραμέτρων όπως είναι για παράδειγμα η απόσταση των πολιτών από αυτές. Παράλληλα με τη γεωγραφική προσιτότητα, πρέπει να εξετάζεται και το ζήτημα της χωρικής κάλυψης που ειδικά για τις υπηρεσίες του δημόσιου τομέα αποκτά ιδιαίτερη βαρύτητα εφόσον αυτές καλούνται να λειτουργήσουν σε μία λογική πέρα από κάθε κερδοσκοπία με κύριο γνώμονα την ίση εξυπηρέτηση όλων. Οι όροι της γεωγραφικής προσιτότητας και της χωρικής κάλυψης αποτελούν δύο από τις βασικές παραμέτρους που διαμορφώνουν την έννοια της προσβασιμότητας δεδομένου ότι «η προσβασιμότητα καθορίζεται από τη χωρική κατανομή των δυνητικών προορισμών [και] την ευχέρεια προσέγγισης κάθε προορισμού...» (Handy et al., 1997: 1175). Πράγματι στις μέρες μας που η εξασφάλιση πόρων είναι ζωτικής σημασίας η ανάλυση για εύρεση ιδανικών και εξυπηρετικών θέσεων για εγκατάσταση υπηρεσιών είναι απαραίτητη. Ειδικά ως προς τις δημόσιες υπηρεσίες πρέπει να είναι τοποθετημένες ώστε να παρέχουν σε μεγάλο αριθμό πολιτών με μικρό κόστος απόστασης. Ειδικά όσο αναφορά την εκπαίδευση και πιο συγκεκριμένα την προσχολική αγωγή και παιδεία που η σωστή τοποθέτηση και λειτουργία της συμβάλλει στην εύρωστη λειτουργία ολόκληρου του κοινωνικού συνόλου. Η εργασία από το σύνολο των υπηρεσιών παιδικής φροντίδας και πρόνοιας εστιάζει στους βρεφονηπιακούς σταθμούς και πιο συγκεκριμένα στο δημόσιο δίκτυο του δήμου της Αθήνας. Είναι ένα πολύ σημαντικό ζήτημα που έχει απασχολήσει πολλούς μελετητές τόσο στην Ελλάδα όσο και στο εξωτερικό. Από τις πολλές ξένες αναφορές καταγράφονται οι σημαντικότερες

κυρίως γιατί λαμβάνουν χώρα σε εξίσου ή και μεγαλύτερες πόλεις από την Αθήνα όπως του Kawabata (2014) στο Τόκυο, των Ham και Mulder (2004) στην χώρα της Ολλανδίας και της Freisthler (2009) στην πόλη του Λος Άντζελες. Στην Ελλάδα η σημαντικότερη προσφορά στο ζήτημα προέρχεται από τη Σχολή Αρχιτεκτόνων του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου (2013)

## **1.2 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ**

Στην παρούσα εργασία η αντιμετώπιση του προβλήματος γίνεται βάσει κάποιων σεναρίων που εκτελούνται σε περιβάλλον Γεωγραφικών Πληροφοριακών Συστημάτων και ειδικότερα με χρήση Ανάλυσης Δικτύου και μοντέλων χωροθετήσεων-κατανομών. Πάντα γίνεται μια καταγραφή της υπάρχουσας κατάστασης και καθορίζονται οι στόχοι και τα κριτήρια του κάθε σεναρίου. Στη συνέχεια καταγράφονται και σχολιάζονται τα αποτελέσματα από την επεξεργασία του κάθε σεναρίου ενώ γίνονται και προτάσεις για νέες χωροθετήσεις. Τέλος συγκρίνονται τα σενάρια μεταξύ τους αλλά και οι περιπτώσεις του ίδιου σεναρίου και εξάγονται χρήσιμα συμπεράσματα. Στη συνέχεια παρουσιάζεται αναλυτικά η δομή σε κεφάλαια της μελέτης και τι περιλαμβάνει το καθένα.

## **1.3 ΔΟΜΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Η παρούσα εργασία αποτελείται από έξι (6) κεφάλαια, ως εξής:

**Κεφάλαιο 1ο:** Αποτελεί την εισαγωγή της μελέτης και παρουσιάζει επιγραμματικά το πρόβλημα με το οποίο ασχολείται η εργασία. Ακόμη αναφέρονται οι μέθοδοι και τα εργαλεία που θα χρησιμοποιηθούν καθώς επίσης και μια σύντομη καταγραφή προϋφιστάμενων προσεγγίσεων σχετικά με το ίδιο πρόβλημα

**Κεφάλαιο 2ο:** Είναι το θεωρητικό υπόβαθρο πάνω στο οποίο θα στηριχθεί όλη η εργασία. Αναφέρονται η έννοια της χωροθέτησης, οι διαφορές στον χωροθετικό σχεδιασμό ανάμεσα σε δημόσιο και ιδιωτικό τομέα και άλλες θεωρητικές έννοιες που αναλύονται στην συνέχεια της μελέτης.

**Κεφάλαιο 3ο:** Παρουσιάζονται συνοπτικά η θεωρητική έννοια της πρόνοιας και ειδικότερα της παιδικής πρόνοιας. Ακόμη οι χρήσεις και των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών, τα οποία αποτέλεσαν το βασικό εργαλείο για την επεξεργασία της διπλωματικής εργασίας.

**Κεφάλαιο 4ο:** Παρουσιάζεται η αναλυτική περιγραφή των σταδίων επεξεργασίας και της διαδικασίας της μεθοδολογίας που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα εργασία.

**Κεφάλαιο 5ο:** Αποτελεί την εφαρμογή του μεθοδολογικού πλαισίου στον δήμο της Αθήνας και πιο συγκεκριμένα στο δημόσιο δίκτυο βρεφονηπιακών σταθμών. Καθορίζεται η περιοχή μελέτης, γίνεται εισαγωγή των δεδομένων και επεξεργασία σεναρίων και εξάγονται συμπεράσματα.

**Κεφάλαιο 6ο:** Διατυπώνονται τα γενικά συμπεράσματα από την μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε, παρουσιάζονται τα προβλήματα που προκύπτουν από την χρήση του μεθοδολογικού πλαισίου και προτείνονται δυνατότητες βελτίωσης και περαιτέρω έρευνας.



**ΚΕΦΑΛΑΙΟ**

**2**

# **ΧΩΡΟΘΕΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ**

Σε αυτό το κεφάλαιο αναφέρονται οι θεωρητικές έννοιες που θα μας απασχολήσουν στη συνέχεια της παρούσας εργασίας και αξιοποιήθηκαν από την σχετική βιβλιογραφία. Στην αρχή παρουσιάζονται οι βασικές έννοιες της χωρικής ανάλυσης και του χωροθετικού σχεδιασμού. Στη συνέχεια οι διαφορές σε χωροθετήσεις δημοσίου και ιδιωτικού τομέα καθώς και ο χωροθετικός σχεδιασμός βάση σεναρίων. Τέλος αναφέρονται οι συνθήκες αβεβαιότητας που συνοδεύουν τον χωροθετικό σχεδιασμό και με ποια μεθοδολογία προσαρμόζεται στο συγκεκριμένο περιβάλλον αβεβαιότητας.

## 2.1 ΧΩΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Τα προβλήματα χωροθέτησης-κατανομής αποτελούν έναν από τους (3) βασικούς πυλώνες χωρικής ανάλυσης. Σύμφωνα με τον Bailey (1990) ανάλυση χώρου ορίζεται ως «μια συνολική δυνατότητα διαχείρισης-μετασχηματισμού των χωρικών στοιχείων σε διαφορετικές μορφές, δίνοντας τους, σαν αποτέλεσμα, διαφορετική έννοια»

Σύμφωνα με τον Κουτσόπουλο, «είναι η διαδικασία από στοιχεία σε πληροφορία». Ενώ όπως γράφει ο Haining (1994) η ανάλυση χώρου στοχεύει :

- Στη σωστή περιγραφή γεγονότων στο χώρο, που περιλαμβάνει κυρίως τη περιγραφή χωρικών προτύπων.
  - Στη συστηματική διερεύνηση των χωρικών προτύπων και των χωρικών σχέσεων με σκοπό την καλύτερη κατανόηση των χωρικών διαδικασιών που ευθύνονται για τα χωρικά πρότυπα και τις σχέσεις που παρατηρούνται.
  - Στην αύξηση της ικανότητας πρόβλεψης και ελέγχου των γεγονότων που συμβαίνουν στο γεωγραφικό χώρο.
  - Στην χρήση αυτών των τεχνικών και μεθόδων ως εργαλεία λήψης αποφάσεων για το χώρο
- Όπως φάνηκε από τους ορισμούς που έχουν δοθεί κατά καιρούς στη χωρική ανάλυση το αντικείμενο της είναι ο έλεγχος της θέσης, οι ιδιότητες και οι σχέσεις χωρικών δεδομένων και η αλληλεπίδραση τους. Όπως γίνεται κατανοητό η έννοια της χωρικής ανάλυσης είναι συνυφασμένη με την έννοια της χωροθέτησης και τη χωροθέτηση λειτουργιών και δραστηριοτήτων.

## **2.2 ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΚΑΙ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ (FACILITY LOCATION)**

Η χωροθέτηση μιας εγκατάστασης ή υπηρεσίας στην καλύτερη δυνατή τοποθεσία είναι ένα πρόβλημα λήψης αποφάσεων. Το καλύτερο σημείο εξαρτάται από κριτήρια όπως η ιδανική απόσταση, η ικανότητα της εγκατάστασης, το ιδανικό κόστος κλπ. Η χωροθέτηση μπορεί να βασιστεί σε κριτήρια όπως τα παραπάνω ή σε συνδυασμό αυτών. Ένας τρόπος επίτευξης των στόχων της χωροθέτησης είναι με χρήση μοντέλων χωροθετήσεων-κατανομών. Επομένως ο στόχος των προβλημάτων χωροθέτησης-κατανομής είναι η εύρεση της καλύτερης δυνατής τοποθεσίας ή τοποθεσιών για μια εγκατάσταση ή υπηρεσία έτσι ώστε να μεγιστοποιείται η ωφέλεια με βάση ένα ή περισσότερα κριτήρια καθώς μια λανθασμένα επιλεγμένη τοποθεσία για κάποια εγκατάσταση έχει αρνητικές επιπτώσεις στις υπηρεσίες που μπορεί να προσφέρει. Η εγκατάσταση αυτή μπορεί να αφορά σε σχολεία, νοσοκομεία, επιχειρήσεις, πυροσβεστικά οχήματα ή ασθενοφόρα.

Τα προβλήματα χωροθέτησης-κατανομής ανήκουν σε εκείνη την κατηγορία προβλημάτων, για τα οποία η χωρική διάσταση διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στον προσδιορισμό της λύσης (χωροθέτηση υπηρεσιών, γεωγραφική αναδιοργάνωση υπάρχοντος συστήματος μονάδων παροχής υπηρεσιών κλπ.). Παράλληλα, η χωρική κατανομή των κρίσιμων μεγεθών του προβλήματος και οι προκύπτουσες αλληλεπιδράσεις μεταξύ των εναλλακτικά πιθανών θέσεων χωροθέτησης κέντρων είναι καθοριστικοί παράγοντες της διαδικασίας επίλυσης τέτοιων προβλημάτων. Η μαθηματική θεμελίωση των προβλημάτων χωροθέτησης-κατανομής έγινε από τον Fermat (1601-1655) και η πρώτη εφαρμογή τους από τον Weber (1909) για τη χωροθέτηση των καταστημάτων και των αποθηκών κάποιας επιχείρησης, έτσι ώστε να ελαχιστοποιείται το συνολικό κόστος μεταφοράς των προϊόντων της (Γραικούσης και Φώτης, 2005).

### **2.2.1 Διαφορές χωροθετήσεων στον δημόσιο και ιδιωτικό τομέα**

Τα προβλήματα χωροθέτησης εγκαταστάσεων του ιδιωτικού και δημόσιου τομέα μοιάζουν μεταξύ τους υπό την έννοια του κοινού σκοπού τη μεγιστοποίηση κάποιου μέτρου χρησιμότητας και ταυτόχρονα την ικανοποίηση περιορισμών όσον αφορά τη ζήτηση και άλλες

συνθήκες. Υπό τη στενή έννοια, διαφέρουν ως προς τον τρόπο διαμόρφωσης των αντικειμενικών συναρτήσεων και των περιορισμών. Υπό την ευρεία έννοια, διαφέρουν όσον αφορά την ιδιοκτησία. (ReVelle et al., 1970) Η απάντηση στις διαφορές μεταξύ των προβλημάτων δημόσιου και ιδιωτικού τομέα βρίσκεται στη φύση των στόχων οι οποίοι λαμβάνονται υπόψη κατά τη λήψη των διαφορετικών κριτηρίων βελτιστοποίησης στις δύο περιπτώσεις. Η μεγιστοποίηση του κέρδους και η απορρόφηση μεγαλύτερου μεριδίου της αγοράς από τους ανταγωνιστές είναι τα κύρια κριτήρια στις ιδιωτικές εφαρμογές, ενώ η ελαχιστοποίηση του δημόσιου κόστους, η συλλογικότητα των υπηρεσιών, η ισότητα και η αποτελεσματικότητα είναι οι στόχοι για το δημόσιο τομέα.

Η λήψη αποφάσεων για χωροθετήσεις λαμβάνει χώρα σε όλα τα επίπεδα της καθημερινότητας και της οργανωμένης κοινωνίας, ξεκινώντας από το ατομικό επίπεδο έως κυβερνητικές αποφάσεις σε εθνικό και διεθνές επίπεδο. (Current et al., 2001) Η θέση των υπηρεσιών και εγκαταστάσεων αποτελεί πρωτεύον θέμα σε κάθε πρωτοβουλία για ανθρωποκεντρικό σχεδιασμό. Ιδιαίτερα όταν το πρόβλημα αφορά αποκλειστικά το δημόσιο τομέα και τη χωροθέτηση των υπηρεσιών του, ο χωροθετικός σχεδιασμός αποτελεί τη βέλτιστη λύση η οποία κατ' αρχήν θα πρέπει να έχει θετικές επιπτώσεις στην κοινωνία. Επιπλέον η κατάλληλη θέση των δημόσιων υπηρεσιών και η επαρκής προσβασιμότητα αποτελούν ένα από τα θεμελιώδη τμήματα του περιβάλλοντος που καθορίζει και επηρεάζει την ποιότητα ζωής (Athanasiou & Photis, 2004).

### **2.2.2 Χωροθέτηση δημόσιων υπηρεσιών-λειτουργιών**

Η χωροθέτηση Δημόσιων Υπηρεσιών - Λειτουργιών αποτελεί ένα από τα πλέον πολύπλοκα προβλήματα της διαδικασίας του Πολεοδομικού και του Χωροταξικού Σχεδιασμού. Στην Ελλάδα, το πρόβλημα εντείνει η παρατηρούμενη αύξηση των αστικών πληθυσμών, η οποία σε συνδυασμό με την εκρηκτική εισροή των οικονομικών μεταναστών καθιστούν την αξιολόγηση του επιπέδου της αποτελεσματικότητας των Δημόσιων Υπηρεσιών απαραίτητη καθώς ελλιπής ή ανεπιτυχής χωροθέτηση υπηρεσιών μπορεί να συνεπάγεται:

1. Αλλαγή των χρήσεων γης.
2. Ανεξέλεγκτη οικιστική ανάπτυξη.
3. Αλλαγή των αξιών γης.
4. Επιφόρτιση του κυκλοφοριακού φόρτου στους οδικούς άξονες.

5. Έλλειψη χώρων στάθμευσης.
6. Κοινωνικό αποκλεισμό.
7. Απώλειες ζωών.
8. Καταστροφών περιουσιών.
9. Αύξηση του επενδυτικού κόστους.
10. Περιορισμένη εξυπηρέτηση του πληθυσμού από τις Δημόσιες Υπηρεσίες.
11. Χαμηλό βιοτικό επίπεδο για τους πολίτες.

Το ζήτημα του προσδιορισμού βέλτιστων θέσεων χωροθέτησης έχει αντιμετωπιστεί στις περισσότερες χώρες και στο πλαίσιο ποικίλων εφαρμογών [Feick και Brent Hall - R+GIS Group (2000) - Armstrong et al (1990) ]. Η ώθηση για τον εκσυγχρονισμό στην ανάπτυξη των κοινωνιών απαιτεί την επέκταση του εκπαιδευτικού συστήματος στους τομείς της κοινωνίας που δεν λαμβάνονταν υπόψη προηγουμένως όπως ο αγροτικός πληθυσμός [ Tewari και Jena (1987) ]. Ειδικότερα, ο χωροθετικός σχεδιασμός σχολικών μονάδων , αποτέλεσε το ερευνητικό ζητούμενο μιας σειράς εφαρμογών σε αστικές και αγροτικές περιοχές [Vern Svatos - Lasse Møller-Jensen - Pizzolato, Barcelos και Lorena (2002) - Viegas (1987)]. Αντίστοιχα, για χώρες που αντιμετωπίζουν σημαντική μείωση των γεννήσεων, ο στόχος είναι η επιλογή μονάδων που θα καταργηθούν [Molinerο (1988)]. Στην αντίθετη περίπτωση, υψηλά ποσοστά γεννήσεων, που συνδέονται με την κινητικότητα των πληθυσμών επιβάλλουν τη χωροθέτηση ή την επαναχωροθέτηση μονάδων [Yoko Makino και Seisuke Watanabe - Pizzolato και Silva (1997) ]

## **2.3 ΧΩΡΟΘΕΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ**

Στη γενική του μορφή ο χωροθετικός σχεδιασμός πραγματεύεται το ακόλουθο πρόβλημα: Με δεδομένο ένα χωρικό σύστημα ζήτησης, να χωροθετηθούν κέντρα παροχής υπηρεσιών (εξυπηρέτησης) και να περιφερειοποιηθεί ο χώρος ως προς αυτά τα κέντρα, κατά τον “καλύτερο δυνατό τρόπο” (Κουτσόπουλος, 1990). Οπου ο καλύτερος δυνατός τρόπος επιτυγχάνεται μέσω της βελτιστοποίησης κάποιας αντικειμενικής συνάρτησης, σύμφωνα με την οποία μεγιστοποιείται το όφελος ή ελαχιστοποιείται η απώλεια από την υλοποίηση του εκάστοτε χωροθετικού προτύπου. Στα πλαίσια της επίλυσης των παραπάνω προβλημάτων διατυπώθηκαν τα μοντέλα χωροθέτησης - κατανομής, τα οποία αναζητούν τις βέλτιστες θέσεις που θα εξυπηρετούν τον πληθυσμό που δημιουργεί τη ζήτηση και αποτελούνται από το σύνολο των σημείων ζήτησης, τον πίνακα αποστάσεων ή κόστους μετακίνησης, το σύνολο των υποψηφίων

κόμβων, την αντικειμενική συνάρτηση και τη συνθήκη κατανομής (Rushton - 3 - 1978, Κουτσόπουλος 1981, Daskin 1995). Τα μοντέλα χωροθέτησης-κατανομής (p-διάμεσος, p-κέντρα, μέγιστης κάλυψης κ.ά.), υλοποιούνται μαθηματικά μέσω της αντικειμενικής συνάρτησης, η οποία προσδιορίζει τη λειτουργική σχέση που θα πρέπει να βελτιστοποιηθεί και ενός συνόλου περιορισμών που αναφέρονται (α) στα λειτουργικά χαρακτηριστικά των προτεινόμενων λύσεων και (β) στη διαδικασία κατανομής των κόμβων ζήτησης στα υποψήφια κέντρα (π.χ. ελάχιστη ή μέγιστη χωρητικότητα). Αντίστοιχα, για την επίλυση των μοντέλων χωροθέτησης - κατανομής έχουν αναπτυχθεί ουσιαστικά δύο εναλλακτικές μέθοδοι: οι ακριβείς αριθμητικές λύσεις ή προγραμματιστικές τεχνικές και οι μέθοδοι των κατά προσέγγιση ευριστικών αλγορίθμων (heuristics). Το πρώτο σύνολο περιλαμβάνει μεθόδους γραμμικού και ακέραιου προγραμματισμού για την ανεύρεση της βέλτιστης λύσης. Οι ευριστικοί αλγόριθμοι περιλαμβάνουν ένα πλήθος μεθόδων επίλυσης που εντοπίζουν τη βέλτιστη ή κάποιες σχεδόν-βέλτιστες λύσεις (Rushton and Kohler 1973, Rosing et al 1979).

## **2.4 ΧΩΡΟΘΕΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑΣ**

Κάθε απόφαση που λαμβάνεται κατά τη διάρκεια της διαδικασίας του χωροθετικού σχεδιασμού εμπεριέχει μια χωρική κατανομή διαθεσίμων. Η έρευνα των τελευταίων χρόνων έχει δείξει, ότι εν αντιθέσει με ότι αποτελούσε δεδομένο μέχρι σήμερα, το περιβάλλον μέσα στο οποίο λαμβάνονται οι χωροθετικές αποφάσεις περιβάλλεται από αβεβαιότητες. Έτσι μεταξύ άλλων, έχει προσδιοριστεί η αβεβαιότητα που αφορά στον αριθμό των χρηστών του προς χωροθέτηση δικτύου και η αβεβαιότητα που αφορά στις εντός του δικτύου μετακινήσεις, είτε πρόκειται για τη χρονική τους διάρκεια είτε για το προκύπτον κόστος μετακίνησης. Η αντιμετώπιση του συγκεκριμένου προβλήματος απαιτεί ένα ολοκληρωμένο δυναμικό μοντέλο χωροθετικών επιλογών, το οποίο θα λαμβάνει υπ' όψιν την παραπάνω αβεβαιότητα των τιμών των ενεχόμενων μεταβλητών στο χρόνο. Εξαιτίας όμως της αποδεδειγμένης πολυπλοκότητας του, κάτι τέτοιο δεν ευοδώθηκε από τις μέχρι σήμερα ερευνητικές προσπάθειες που παραθέτονται στη σχετική βιβλιογραφία. Ως εκ τούτου, το ερευνητικό ενδιαφέρον στρέφεται πλέον προς την κατεύθυνση των εναλλακτικών μεθοδολογικών προσεγγίσεων και προτάσεων. Η αβεβαιότητα, καθιστά απαραίτητη την αναζήτηση χωροθετικών σχημάτων των οποίων η

αποτελεσματικότητα και η αποδοτικότητα θα είναι ικανοποιητική για όσο το δυνατόν μεγαλύτερες χρονικές περιόδους. Κατά συνέπεια, καθιστά απαραίτητη τόσο τη δημιουργία και την αναλυτική επεξεργασία ενός συνόλου σεναρίων όσο και την αξιολόγηση εναλλακτικών στρατηγικών επίλυσης τους.

Αρκετοί είναι οι ορισμοί που απαντούν κατά καιρούς στο ερώτημα: «Τι είναι σενάριο;». Οι φορείς της Ευρωπαϊκής Ένωσης όρισαν ως σενάριο «ένα εργαλείο που περιγράφει εικόνες του μελλοντικού κόσμου, που ακολουθεί ένα συγκεκριμένο δομικό πλαίσιο και δημιουργείται υπό ορισμένες προϋποθέσεις. Σε κάθε διαδικασία χωρικού σχεδιασμού θα πρέπει να περιλαμβάνεται η περιγραφή τουλάχιστον δύο ή και περισσότερων σεναρίων, που έχουν σχεδιαστεί για τη σύγκριση και την εξέταση των εναλλακτικών μελλοντικών καταστάσεων», (EU 1994). Οι Kahn & Wiener όρισαν το 1967 το σενάριο ως «μια υποθετική αλληλουχία γεγονότων τα οποία είναι δομημένα με σκοπό να επικεντρώσουν την προσοχή σε αιτιακές διαδικασίες και σημεία απόφασης». Στην περίπτωση αυτή, τα σενάρια βασίζονται σε μια ιδεατή εικόνα και δεν είναι απαραίτητο να είναι ρεαλιστικά. Ο Sviden, το 1989, όρισε τη διαδικασία δόμησης σεναρίων ως «μια διαδικασία δημιουργίας, καταγραφής, συζήτησης, ανάλυσης, σύνθεσης, αποθήκευσης, αναζήτησης και παρουσίασης πληροφορίας χρήσιμης τόσο για το μέλλον και την κατάκτησή του, όσο και για την αναπτυξιακή διαδικασία αυτή καθαυτή». Η εταιρεία Shell, χρησιμοποίησε έναν ορισμό σύμφωνα με τον οποίο τα σενάρια αποτελούν «δομημένες εναλλακτικές μελλοντικές καταστάσεις, οι οποίες είναι εύλογες και εξασφαλίζουν εσωτερική συνέπεια»

Σύμφωνα με τους Harris και Batty (1992) ένα από τα βασικά θέματα στη λήψη χωροθετικών αποφάσεων είναι η επίτευξη επιθυμητών στόχων με την παράλληλη αποφυγή ανεπιθύμητων συνεπειών. Σε ένα περιβάλλον όπου το μέλλον δεν μπορεί να προβλεφθεί με ακρίβεια, τα σενάρια καλούνται να περιγράψουν πιθανά μελλοντικά στάδια του συστήματος και σύμφωνα με τον Porter (1984) αποτελούν "μια εσωτερικά συνεπή άποψη για το πως μπορεί να προκύψει το μέλλον". Στο στρατηγικό σχεδιασμό, τα σενάρια χρησιμοποιούνται για να αναλύσουν και να αξιολογήσουν τη συμπεριφορά προτάσεων και σχεδίων κάτω από μια ποικιλία πιθανών μελλοντικών συνθηκών. Σε αυτό το πλαίσιο ο στόχος είναι ο εντοπισμός στρατηγικών που συμπεριφέρονται "καλά" για όλα ή για τα περισσότερα σενάρια και έτσι περιορίζουν τις συνέπειες της αβεβαιότητας. Για τη διαμόρφωση των εν λόγω σεναρίων, είναι απαραίτητο αρχικά να προσδιοριστούν τα σημαντικά στοιχεία του περιβάλλοντος του προβλήματος που δημιουργούν την αβεβαιότητα. Κάτω από αυτές τις προϋποθέσεις, ο

βασισμένος σε σενάρια χωροθετικός σχεδιασμός, δημιουργεί και επεξεργάζεται ένα σύνολο εναλλακτικών σεναρίων, που στηρίζονται σε διαφορετικές ομάδες υποθέσεων, παρέχοντας τελικά, μια πληρέστερη περιγραφή σχετικά με το πως μπορεί να προκύψει το μέλλον. Μετά τον προσδιορισμό των εναλλακτικών σεναρίων, το επόμενο βήμα είναι η αξιολόγηση της επίδρασης του κάθε σεναρίου στις στρατηγικές αποφάσεις που πρόκειται να ληφθούν. Ερωτήσεις που χρειάζονται απάντηση είναι:

- Πως συμπεριφέρεται η κάθε στρατηγική στις διάφορες μεταβολές του περιβάλλοντος;
- Ποιά είναι η βέλτιστη στρατηγική για κάθε σενάριο;
- Υπάρχουν στρατηγικές που συμπεριφέρονται “καλά” κάτω από μία πληθώρα σεναρίων;

Συγκρίνοντας την αποτελεσματικότητα και την αποδοτικότητα των διαφόρων εναλλακτικών βέλτιστων λύσεων σε κάθε σενάριο, ο αναλυτής προσδιορίζει τη δυναμική και την πληρότητά τους. Αδιαμφισβήτητα, τέτοιου είδους πληροφορία είναι απαραίτητη για την επιλογή της κατάλληλης εναλλακτικής που τελικά θα υιοθετηθεί από τους λήπτες αποφάσεων. Το ερώτημα που πλέον τίθεται αφορά στον τρόπο με τον οποίο θα γίνει η επιλογή της “κατάλληλης” στρατηγικής όταν υπάρχει ένα σύνολο μελλοντικών σεναρίων και αντίστοιχων προτάσεων. Προφανώς, εάν υπάρχει κάποια στρατηγική που είναι εξίσου αποδοτική κάτω από οποιοδήποτε σενάριο, θα επιλεγεί αυτομάτως (Stevens 1961, Ghosh and Craig 1984, Daskin 1995). Η μέχρι σήμερα εμπειρία όμως, έχει δείξει ότι κάτι τέτοιο πολύ δύσκολα συμβαίνει. Στις περισσότερες εφαρμογές υπάρχει μια και μόνη βέλτιστη χωροθέτηση υπηρεσιών και κατανομή της ζήτησης για κάθε σενάριο. Οποιαδήποτε άλλη εναλλακτική με τη λογική της βέλτιστης λύσης, θα είναι λιγότερο αποτελεσματική για το συγκεκριμένο σενάριο, ενώ μπορεί να είναι βέλτιστη για κάποιο άλλο. Μια πολύ συνηθισμένη προσέγγιση σε τέτοιου είδους περιστάσεις, είναι η επιλογή της στρατηγικής που είναι βέλτιστη για το πλέον πιθανό σενάριο (Cohon, 1978). Στην παραπάνω προσέγγιση του σχεδιασμού, ουσιαστικά αγνοείται η αβεβαιότητα και η όλη διαδικασία βασίζεται σε μία και μόνη πρόβλεψη για το μέλλον, προεξοφλώντας ουσιαστικά ότι θα υλοποιηθεί το πλέον πιθανό σενάριο, του οποίου η βέλτιστη λύση είναι η τελικά προτεινόμενη επιλογή για υλοποίηση.

#### **2.4.1 Ανάλυση ευαισθησίας**

Η ανάλυση ευαισθησίας είναι η μελέτη του πως η αβεβαιότητα στο αποτέλεσμα έναν μαθηματικού μοντέλου ή συστήματος μπορεί να κατανεμηθεί σε διάφορες πηγές αβεβαιότητας



στα δεδομένα εισόδου. Η ανάλυση ευαισθησίας καταγράφει πως μια αλλαγή στο περιβάλλον η σε μία μεταβλητή ενός μοντέλου επηρεάζει το συνολικό αποτέλεσμα και τη λειτουργία του μοντέλου αυτού. Η ανάλυση ευαισθησίας μπορεί να είναι χρήσιμη για μια σειρά από λόγους όπως:

- Τον έλεγχο της ευρωστίας των αποτελεσμάτων του μοντέλου η συστήματος στην παρουσία αβεβαιότητας
- Αυξημένη κατανόηση των σχέσεων μεταξύ των μεταβλητών εισόδου και εξόδου σε ένα μοντέλο η σύστημα.
- Μείωση της αβεβαιότητας: Εντοπισμός των εισροών που δημιουργούν αβεβαιότητα στην έξοδο και συνεπώς θα πρέπει να είναι το επίκεντρο της προσοχής
- Απλούστευση μοντέλων: Καθορίζει τις εισροές που δεν έχουν καμία επίδραση στο τελικό αποτέλεσμα και την αναγνώριση και την εξάλειψη των περιττών τμημάτων του μοντέλου

## **2.5 ΧΩΡΙΚΗ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ (SPATIAL INTERACTION)**

Ο όρος χωρική αλληλεπίδραση (spatial interaction) περιγράφει τις κινήσεις των ανθρώπων και των αγαθών πάνω στο χώρο. Οι σχέσεις μεταξύ των περιφερειών ή οικισμών που διαμορφώνονται από τις κινήσεις αυτές, έχουν μελετηθεί με βάση διάφορα μοντέλα που έχουν εισαχθεί για να προσομοιάσουν κατά κάποιο τρόπο τις σχέσεις αυτές.

Ένα από τα πρώτα πρώτο μοντέλα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν το μοντέλο βαρύτητας που ουσιαστικά ήταν η μεταφορά της θεωρίας του Νεύτωνα για την παγκόσμια έλξη στην γεωγραφία ώστε να περιγραφεί με τον τρόπο αυτό την έλξη ανάμεσα σε δύο περιοχές. Με βάση το συγκεκριμένο μοντέλο δημιουργήθηκαν διάφορες παραλλαγές έτσι ώστε να προσαρμόζεται το κάθε μοντέλο στην εκάστοτε περίπτωση. Μια τέτοια περίπτωση είναι και ο νόμος του Reilly. Ο νόμος του Reilly χρησιμοποιεί τις βασικές αρχές του μοντέλου βαρύτητας για να προσδιορίσει το σημείο τομής των περιοχών αγοράς δύο αγοραστικών κέντρων. Θεωρεί ότι η έλξη που ασκούν τα δύο αγοραστικά κέντρα στις ευρύτερες περιοχές αγοράς τους είναι ανάλογη των πληθυσμού τους και αντιστρόφως ανάλογη του τετραγώνου των αποστάσεων μιας ενδιάμεσης θέσης από τα δύο κέντρα (βλ. Goodall 1987:404).

Τέλος ένα ακόμα μοντέλο χωρικής αλληλεπίδρασης είναι το μοντέλο Huff που χρησιμοποιήθηκε εκτενώς στην παρούσα εφαρμογή και περιγράφεται παρακάτω.

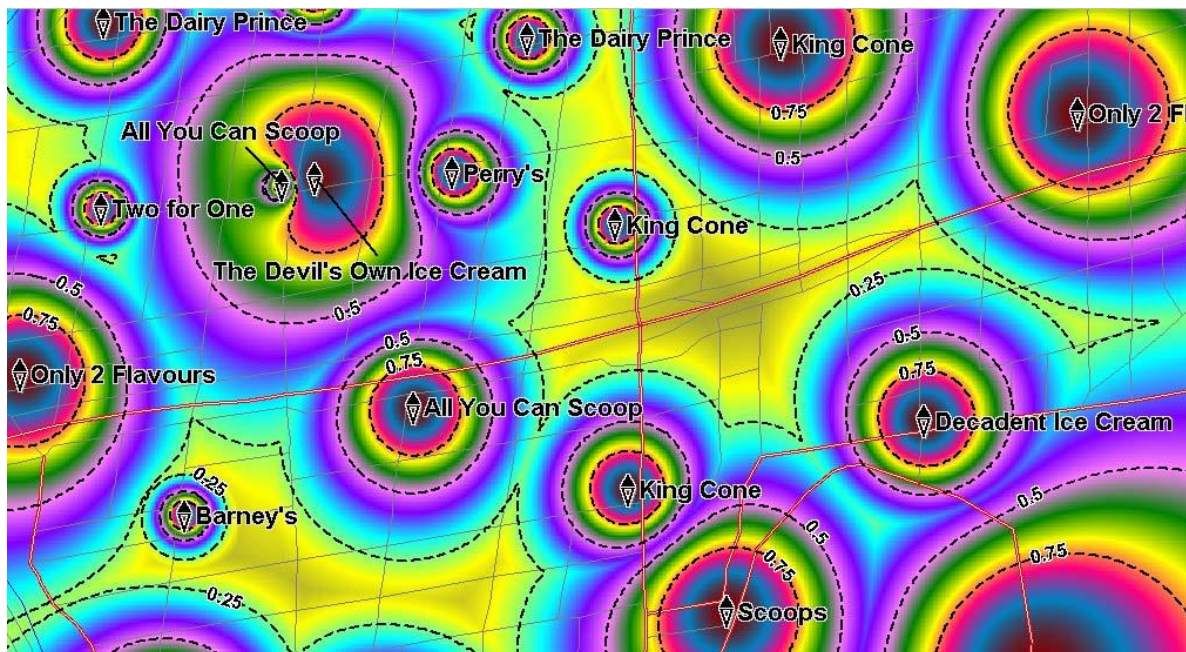
### **2.5.1 Χωρική αλληλεπίδραση – Μοντέλο huff**

Το μοντέλο Huff είναι ένα μοντέλο χωρικής αλληλεπίδρασης που υπολογίζει τις πιθανότητες των καταναλωτών βάση κάποιας βαρύτητας, από κάθε σημείο προέλευσης σε όλα τα καταστήματα που υπάρχουν σε μια βάση δεδομένων. Από αυτές τις πιθανότητες μπορούν να υπολογιστούν οι προοπτικές των πωλήσεων για κάθε σημείο προέλευσης με γνώμονα το διαθέσιμο εισόδημα, τον πληθυσμό και άλλες μεταβλητές. Οι τιμές πιθανότητας σε κάθε θέση προέλευσης μπορούν προαιρετικά να χρησιμοποιηθούν για να δημιουργήσουν επιφάνειες πιθανότητας και τομείς αγοράς για κάθε κατάστημα στην περιοχή μελέτης. Ως μοντέλο βαρύτητας το Huff εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τον υπολογισμό της απόστασης. Με το Huff μπορούν να υπολογιστούν δύο είδη αποστάσεων : Η κλασσική ευκλείδεια απόσταση και ο χρόνος ταξιδιού κατά μήκος ενός οδικού δικτύου. Για να ληφθούν υπόψη οι διαφορές στην ελκυστικότητα ενός καταστήματος σε σχέση με τα υπόλοιπα ένα μέτρο σύγκρισης μπορεί να είναι : ο όγκος των πωλήσεων ,ο αριθμός των διαθέσιμων προϊόντων σε απόθεμα, το μέγεθος αγροκτήματος είτε τα τετραγωνικά μέτρα των πωλήσεων. Πιθανές θέσεις καταστήματος μπορούν επίσης να εισαχθούν στο μοντέλο για να καθορίσει νέες δυνατότητες πωλήσεων καθώς και τις πιθανότητες των καταναλωτών να επιλέξουν το συγκεκριμένο κατάστημα σε σχέση με τα άλλα.

Ανακεφαλαιώνοντας το μοντέλο Huff μπορεί να χρησιμοποιηθεί:

- Για να οριοθετήσει τις αγορές με βάση την πιθανότητα για υποψήφιες θέσεις καταστήματος στην περιοχή μελέτης
- Να μοντελοποιήσει τον οικονομικό αντίκτυπο από την προσθήκη νέων θέσεων ανταγωνιστικών καταστημάτων
- Να προβλέψει περιοχές με υψηλές και χαμηλές προοπτικές πωλήσεων το οποίο μπορεί να οδηγήσει στην αλλαγή της τοποθεσίας του καταστήματος ή σε άλλες πρωτοβουλίες εμπορίας και διαφήμισης (Πηγή: [www.arcgis.com](http://www.arcgis.com))

Παρακάτω παρουσιάζεται μια εικόνα αποτελεσμάτων με χρήση του μοντέλου Huff για καλύτερη κατανόηση των αποτελεσμάτων και των πληροφοριών που μπορούμε να ανακτήσουμε από την χρησιμοποίησή του.



Εικόνα 1 Εκτίμηση πιθανότητας εξυπηρέτησης από συγκεκριμένα καταστήματα

Όπως παρατηρούμε από την παραπάνω εικόνα όσο πιο έντονη είναι η απόχρωση που χρησιμοποιείται τόσο μεγαλύτερη η πιθανότητα επίσκεψης του συγκεκριμένου καταστήματος. Αντίστοιχα όσο μεγαλώνει η απόσταση γίνεται κατανοητό ότι η πιθανότητα μειώνεται.

Με βάση τα όσα αναφέρθηκαν μέχρι στιγμής η χωροθέτηση δημοσίων υπηρεσιών και γενικότερα ο χωροθετικός σχεδιασμός είναι δύο έννοιες πολύ σημαντικές για την ομαλή λειτουργία του κοινωνικού συνόλου σε πλαίσια ισότητας και εξυπηρέτησης. Ακόμη η μελέτη της χωρικής αλληλεπίδρασης και η αξιολόγηση με βάση κάποια προκαθορισμένα σενάρια μπορεί να συμβάλει θετικά προς τη συγκεκριμένη κατεύθυνση. Μια ειδική κατηγορία δημοσίων υπηρεσιών με τρομερό κοινωνικό αντίκτυπο είναι οι υπηρεσίες πρόνοιας που απευθύνονται σε συγκεκριμένες ευπαθείς κοινωνικές ομάδες.



**ΚΕΦΑΛΑΙΟ**

**3**

**ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΠΡΟΝΟΙΑΣ και Γ.Σ.Π.**

## 3.1 ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΠΡΟΝΟΙΑΣ

Ως πρόνοια ορίζεται η "φροντίδα που υπάρχει εκ των προτέρων για την κάλυψη αναγκών η την αντιμετώπιση κινδύνων." (πηγή <http://el.wiktionary.org/>). Η φροντίδα και η μέριμνα αυτή απευθύνεται σε συγκεκριμένες ομάδες του κοινωνικού συνόλου που είναι οι οικονομικά ασθενέστεροι, οι άρρωστοι, άτομα τρίτης ηλικίας, τα παιδιά και οι μητέρες. Από τις κατηγορίες που αναφέρονται πολύ σημαντικές είναι οι υπηρεσίες παιδικής πρόνοιας και ειδικότερα εκείνες της προσχολικής αγωγής που έχουν διπλό ρόλο την ένταξη στο κοινωνικό σύνολο και την ανάπτυξη άλλων νοητικών και ψυχικών λειτουργιών.

### 3.1.1 Προσχολική αγωγή

Η σπουδαιότητα των πρώτων παιδικών χρόνων είναι τεράστια για την ψυχοσωματική εξέλιξη του ανθρώπου. Κατά τη βρεφική ηλικία (0-2 ετών) αναπτύσσεται η αισθητικοκινητική σκέψη. Αυτή η σκέψη χρησιμεύει για την επιβίωση και την προσαρμογή στο περιβάλλον. Σημαντικό ρόλο στην διαδικασία αυτή παίζουν οι αισθήσεις και η ικανότητα της κίνησης που αποκτά το βρέφος, άρα και η ποικιλία και καταλληλότητα των ερεθισμάτων. Το στάδιο της προλογικής νόησης (2-6 ετών) καλύπτει τη νηπιακή ηλικία, όπου το παιδί μαθαίνει να χρησιμοποιεί τη γλώσσα και να αναπαριστά τα αντικείμενα με εικόνες και λέξεις. (*Πιαζέ, Θεωρία της γνωστικής ανάπτυξης*). Πέρα από τις βιολογικές διαδικασίες, η πορεία ανάπτυξης καθορίζεται και από το κοινωνικό και πολιτιστικό περιβάλλον στο οποίο αναπτύσσεται το παιδί. (*Βιγκότσκι, «Σκέψη και Γλώσσα»*).

Με τον όρο προσχολική αγωγή περιγράφεται η φροντίδα και κοινωνική εκπαίδευση που δίδεται στον άνθρωπο πριν την υποχρεωτική εκπαίδευση, με την φοίτηση του παιδιού στα προσχολικά ιδρύματα. Η ικανοποίηση των βασικών αναγκών του παιδιού είναι καθοριστικός παράγοντας για την αποστολή της προσχολικής αγωγής. Το παιδί της προσχολικής ηλικίας χρειάζεται ποσότητα και ποιότητα εμπειριών για να αναπτύξει τις κάθε μορφής ικανότητες του, να γνωρίσει τον εαυτό του, το κοινωνικό και φυσικό σύνολο που το περιβάλλει και να αναπτύξει δημιουργική σχέση μαζί τους. Για το σκοπό αυτό χρειάζονται και υπάρχουν τα προσχολικά ιδρύματα.

Τα είδη παιδικών σταθμών στην Ελλάδα σήμερα

- Δημοτικοί, ως ΝΠΔΔ
- Κοινωνική Συνεταιριστική Επιχείρηση
- Ιδιωτικοί
- Άλλα είδη κέντρων προσχολικής αγωγής, όπως το Πρότυπο Εθνικό Νηπιοτροφείο στην Καλλιθέα. Το κέντρο αυτό με 101 χρόνια λειτουργίας, που καλύπτει οικογένειες που δεν μπορούν να συντηρήσουν τα παιδιά τους.
- Σταθμοί για παιδιά με ειδικές ανάγκες,

Από το σύνολο των παιδικών σταθμών η παρούσα μελέτη εστιάζει στα προβλήματα που αντιμετωπίζει το δημόσιο δίκτυο βρεφονηπιακών σταθμών. Κυρίως θα μας απασχολήσουν ζητήματα και συνέπειες που προκύπτουν από την χωροθέτηση των μονάδων και της επιρροής στη περιοχή που βρίσκονται.

### **3.2 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ Β/Ν ΣΤΑΘΜΩΝ**

Τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι Β/Ν σταθμοί είναι πολλά όσο αναφορά κτιριακές ανεπάρκειες, δρόμους πρόσβασης και ελλείψεις υπαίθριων χώρων.

Το σημαντικότερο όμως πρόβλημα είναι η αδυναμία κάλυψης της ζήτησης σε θέσεις με αποτέλεσμα πολλά παιδιά να μένουν εκτός σταθμών. Αυτό πηγάζει κυρίως από την έλλειψη κονδυλίων ώστε να δημιουργηθούν οι υποδομές στους σταθμούς για μεγαλύτερη διαθεσιμότητα. Ακόμη και στην παρούσα κατάσταση οι περισσότεροι σταθμοί διαθέτουν μεγαλύτερο αριθμό παιδιών και εγγραφών από όσο μπορεί να ικανοποιηθεί και προβλέπεται από τις προδιαγραφές για την χωρητικότητα της κάθε μονάδας. Το συγκεκριμένο πρόβλημα έχει απασχολήσει πολλούς ερευνητές τόσο στην Ελλάδα όσο και στο εξωτερικό και έχει ενδιαφέρον να αναφερθεί η μεθοδολογία και ο τρόπος προσέγγισης τους στο ίδιο πρόβλημα.

### **3.3 ΣΗΜΑΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ**

Οι περισσότερες μέχρι τα τώρα προσεγγίσεις προέρχονται από το εξωτερικό, παρακάτω θα δούμε τις περιπτώσεις των Maarten Van Ham και Clara H.Mulder στην Ολλανδία, του Mizuki Kawabata στο Τόκιο και της Bridget Freisthler στο Λος Άντζελες. Δειγματοληπτικά ξεχωρίζονται και παρουσιάζονται αυτές οι μελέτες καθώς αφορούν πολυπληθείς πόλεις σε τρεις διαφορετικές ηπείρους. (Ευρώπη, Ασία, Αμερική) Είναι σημαντικό να σημειώσουμε ότι σε όλες τις περιπτώσεις πρωταρχικό ζήτημα είναι η ένταξη της μητέρας στην αγορά εργασίας και ο υποστηρικτικός ρόλος του παιδικού σταθμού σε αυτό.

#### **3.3.1 Maarten Van Ham και Clara H. Mulder (2004)**

Η μελέτη τους λαμβάνει χώρα στην Ολλανδία και συσχετίζουν την γεωγραφική πρόσβαση με την παιδική φροντίδα αλλά και με την συμμετοχή της γυναίκας-μητέρας στο εργατικό δυναμικό. Παρουσιάζεται ότι οι επαγγελματικές προοπτικές εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από την πρόσβαση σε παιδική φροντίδα.

Η μεθοδολογία που χρησιμοποιούν είναι ένα μοντέλο παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή την εργασία με αμοιβή μέσα σε κάποια χρονικά όρια. (περισσότερο η λιγότερο από 12 ώρες τη βδομάδα). Η ανεξάρτητη μεταβλητή είναι η πρόσβαση σε θεσμοθετημένα κέντρα παιδικής φροντίδας. Η μεταβλητή αυτή υπολογίζεται από τον αριθμό των κέντρων που βρίσκονται μέσα σε κάποια χρονικά όρια.

#### **3.3.2 Mizuki Kawabata (2014)**

Η μελέτη του λαμβάνει χώρα στο Τόκιο. Στην μελέτη αυτή καταγράφει το πως επηρεάζει η γεωγραφική κατανομή των βρεφονηπιακών σταθμών τη συμμετοχή της γυναίκας στην αγορά εργασίας.

Η μεθοδολογία που ακολουθείται από τον Mizuki Kawabata χωρίζεται σε δύο επιμέρους τμήματα. Στο πρώτο καταγράφονται τα προβλήματα που αφορούν την προσφορά και την ζήτηση των σταθμών εξαιτίας της αναντιστοιχίας στη χωροθέτηση τους. Ενώ στο δεύτερο εστιάζει στην πρόσβαση σε παιδική φροντίδα και στην επίτευξη επιθυμητής εργασίας.



Το μοντέλο που ακολουθείται ενσωματώνει γεωγραφικές, ηλικιακές και άλλες παραμέτρους.

### **3.3.3 Bridget Freisthler (2009).**

Η μελέτη του λαμβάνει χώρα στο Λος Άντζελες. Η μελέτη αυτή ασχολείται περισσότερο με την παιδική φροντίδα και πρόνοια (με γεωγραφικά κριτήρια). Η μελέτη με χρήση ΓΣΠ εξετάζει κατά πόσο η γεωγραφική διαθεσιμότητα των κοινωνικών υπηρεσιών επηρεάζει τα ποσοστά ανάδοξης φροντίδας αλλά και τις παραπομπές ερευνών παιδικής κακοποίησης.

Συμπέρασμα της μελέτης είναι ότι όπου υπάρχει μεγάλη πυκνότητα κάποιων συγκεκριμένων κοινωνικών υπηρεσιών οι παραπομπές μειώνονται. Ακόμη καταγράφει τις περιοχές που όπως προκύπτει από τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται υπάρχει μεγάλη ζήτηση και μικρή προσφορά σε υπηρεσίες και το αντίστροφο.

Αντίστοιχα στην Ελλάδα, η σημαντικότερη προσέγγιση στο ζήτημα των βρεφονηπιακών προέρχεται από το ερευνητικό πρόγραμμα του ΕΜΠ των Ιούλιο του 2013.

Στο συγκεκριμένο πρόγραμμα γίνεται καταγραφή και αξιολόγηση του κάθε σταθμού και των προβλημάτων που έχουν προκύψει. Είτε αυτά αφορούν κτιριακές ανεπάρκειες, είτε δρόμους πρόσβασης και πληθυσμούς εξυπηρέτησης. Ακόμη μελετώνται και άλλα παραδείγματα από τον ελληνικό αλλά και διεθνή χώρο στο τέλος γίνονται προτάσεις για την δημιουργία νέων σταθμών ή για βελτιώσεις στο υπάρχον δίκτυο.

Όπως φάνηκε μέχρι τώρα αλλά και από την μεθοδολογία που εφαρμόστηκε στις παραπάνω προσεγγίσεις είναι ξεκάθαρο ότι το συγκεκριμένο πρόβλημα έχει γεωγραφική και χωρική διάσταση. Άρα η χρησιμοποίηση και ενσωμάτωση ΓΣΠ θα οδηγήσει σε ρεαλιστικά αποτελέσματα και βιώσιμες λύσεις με το σύνολο των δυνατοτήτων και εργαλείων που παρέχουν.

## **3.4 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ (ΓΣΠ)**

«Τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών αποτελούν ένα ισχυρό σύνολο εργαλείων για την συλλογή, αποθήκευση, ανάληψη ανά πάσα στιγμή, μετασχηματισμό και απεικόνιση χωρικών στοιχείων του πραγματικού κόσμου», (Burrough - McDonnell, 1998). «Γεωγραφικό

Σύστημα Πληροφοριών είναι μια οργανωμένη συλλογή μηχανικών υπολογιστικών συστημάτων (hardware), λογισμικών συστημάτων (software), χωρικών δεδομένων και ανθρώπινου δυναμικού, με σκοπό τη συλλογή, καταχώρηση, ενημέρωση, διαχείριση, ανάλυση και απόδοση, κάθε μορφής πληροφορίας που αφορά στο γεωγραφικό περιβάλλον», (Κουτσόπουλος, 2005α) Ως Σύστημα Πληροφοριών (Information System) μπορεί να οριστεί μια «αλυσίδα λειτουργιών συλλογής, αποθήκευσης, και ανάλυσης δεδομένων» (Calkins και Tomlinson, 1977). Κατ' επέκταση, ως Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών (ΓΣΠ) μπορεί να οριστεί συνοπτικά ένα σύνολο εργαλείων συλλογής, αποθήκευσης, ανάκτησης, ανάλυσης και εμφάνισης χωρικών δεδομένων. Για τα ΓΣΠ, υπάρχουν τρεις διαφορετικές θεωρήσεις, που όλες τους έχουν σαν κοινό την χωρική διάσταση και αποτελούν τμήματα μιας ολοκληρωμένης χωρικής προσέγγισης. Οι τρεις αυτές θεωρήσεις είναι ότι μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν χαρτογραφικά εργαλεία, σαν σύγχρονα συστήματα διαχείρισης βάσεων δεδομένων και ειδικότερα σαν εργαλεία ανάλυσης χωρικών δεδομένων και τέλος σαν σχεδιαστικά εργαλεία. Μέσω των ΓΣΠ δηλαδή μπορούν δηλαδή να απεικονιστούν τα στοιχεία, να δημιουργηθούν χωρικές βάσεις δεδομένων, τα στοιχεία να αναλυθούν και να προκύψει ο σχεδιασμός, όλα μέσα σε ένα πρόγραμμα. Έτσι για τη χωροθέτηση μιας εγκατάστασης, μπορεί να αποβεί εξαιρετικά χρήσιμο και να δώσει ευκολόχρηστα και γρήγορα αποτελέσματα αξιοποιώντας τη μεγάλη υπολογιστική δυνατότητα των σύγχρονων υπολογιστών.

Η βασική αρχιτεκτονική ενός ΓΣΠ περιλαμβάνει ένα γραφικό περιβάλλον (GUI) , τα εργαλεία του συστήματος και το λογισμικό διαχείρισης. Με τη χρήση του γραφικού περιβάλλοντος πραγματοποιείται η αλληλεπίδραση με το χρήστη και παρέχεται πρόσβαση στα εργαλεία, ενώ το λογισμικό διαχείρισης δεδομένων αποθηκεύει τα δεδομένα σε αρχεία ή βάση δεδομένων.

Παγκόσμιος ηγέτης στην αγορά λογισμικού ΓΣΠ είναι η εταιρεία ESRI (Environmental System Research Institute) η οποία σήμερα καταλαμβάνει το μεγαλύτερο μερίδιο της αγοράς, έχοντας αναπτύξει λογισμικά προϊόντα που συνθέτουν ένα πλήρες ΓΣΠ. Ένα τέτοιο προϊόν είναι και το ARCGIS Desktop 10 στο περιβάλλον του οποίου εφαρμόζεται η παρούσα εργασία.

### **3.4.1 Arcgis Desktop 10**

Πρόκειται για μια πλατφόρμα ΓΣΠ κατάλληλη για την εισαγωγή στοιχείων και τη μετέπειτα επεξεργασία ψηφιακών χαρτών, πινάκων και διαγραμμάτων. Αποτελεί μια σύνθεση

λογισμικών προϊόντων που εκτελούνται σε επιτραπέζιους υπολογιστές και παρέχει στο χρήστη ένα σετ από εργαλεία για τη δημιουργία ,εισαγωγή ,επεξεργασία, ανάλυση και δημοσίευση γεωγραφικών πληροφοριών , καθώς και τη δημιουργία χαρτών με αυτές και την υποβολή ερωτήσεων σε αυτές. Στη σύνθεση αυτή ανήκουν τέσσερα προϊόντα (ArcReader, ArcView, ArcInfo, ArcEditor) καθένα από τα οποία προσφέρει μεγαλύτερη λειτουργικότητα.

Η πλατφόρμα του ArcGIS περιέχει ένα σύνολο εφαρμογών (applications) που περιλαμβάνει τα ArcMap, ArcCatalog, ArcToolbox, Model Builder και ArcGlobe μέσω των οποίων είναι εφικτή η εκτέλεση οποιασδήποτε λειτουργίας απλής ή σύνθετης όπως γεωγραφική ανάλυση, απεικόνιση, διαχείριση. Επίσης μπορεί να εμπλουτιστεί με επιπλέον δυνατότητες μέσω μιας σειράς επεκτάσεων (extensions). Μια από αυτές είναι η δυνατότητα μοντελοποίησης και ανάλυσης χωρικών δικτύων μέσω της επέκτασης του Network Analyst που χρησιμοποιείται εκτενώς στην παρούσα εφαρμογή.

### **3.4.1.1 Network analyst**

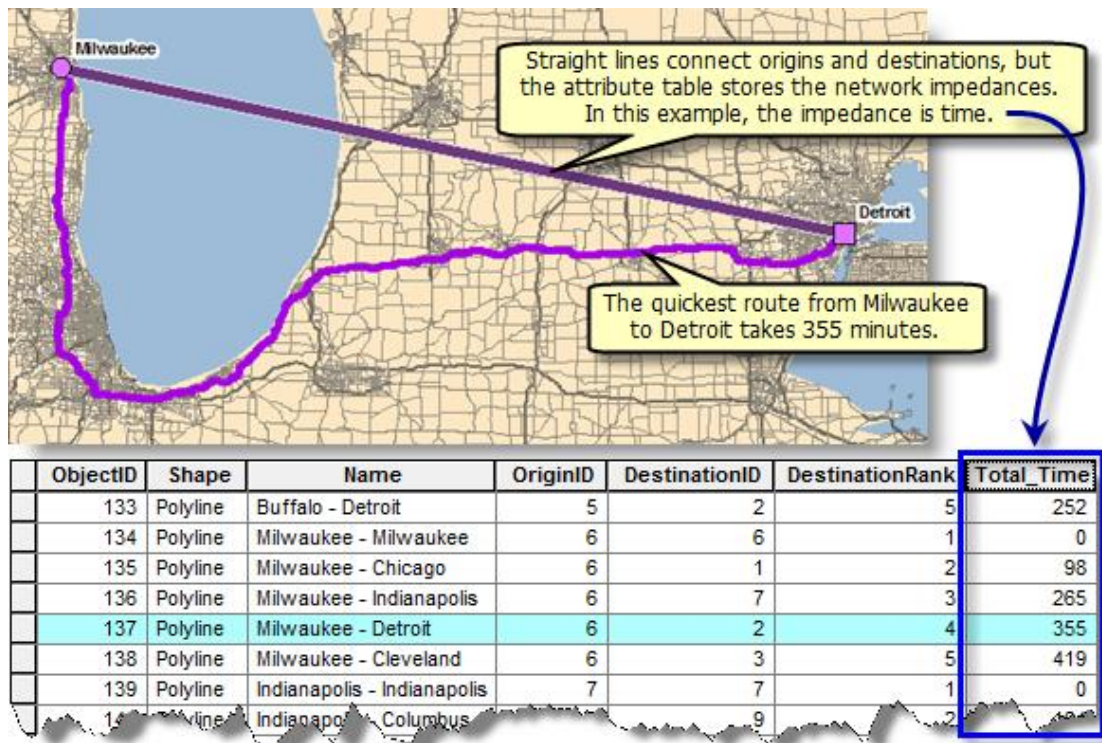
Το Network Analyst είναι μια επέκταση του Arcgis που παρέχει εργαλεία χωρικής ανάλυσης με βάση το δίκτυο για την επίλυση σύνθετων προβλημάτων δρομολόγησης. Χρησιμοποιεί ένα ρυθμιζόμενο μοντέλο δεδομένων του δικτύου μεταφοράς, επιτρέποντας στο χρήστη να αντιπροσωπεύει με ακρίβεια μοναδικές απαιτήσεις του δικτύου του. Έτσι προσφέρει ρεαλιστικά αποτελέσματα και λύσεις σε μια πληθώρα προβλημάτων. Διαθέτει μια πληθώρα εφαρμογών από τις οποίες θα αναφερθούν οι πιο σημαντικές που είναι:

- Η δημιουργία πίνακα κόστους προέλευσης-προορισμού (OD COST MATRIX)
- Η δημιουργία περιοχών εξυπηρέτησης (SERVICE AREA)
- Τα μοντέλα χωροθετήσεων-κατανομών (Location-Allocation)

#### **3.4.1.1.1 OD cost matrix**

Η εφαρμογή πίνακα κόστους προέλευσης-προορισμού δίνει την δυνατότητα να βρίσκει και να μετρά τις διαδρομές ελαχίστου κόστους κατά μήκος του δικτύου από πολλαπλές προελεύσεις προς πολλαπλούς προορισμούς. Κατατάσσει του προορισμούς κάθε διαδρομής που συνδέονται σε αύξουσα σειρά με βάση την ελάχιστη παράμετρο του δικτύου που απαιτείται για

να ταξιδέψει από την αφετηρία σε κάθε προορισμό. Αφού βρεθεί η καλύτερη διαδρομή μεταξύ προέλευσης-προορισμού αυτή και το κόστος της αποθηκεύονται σε ένα πίνακα χαρακτηριστικών (attribute table). Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται η δημιουργία ενός πίνακα κόστους.



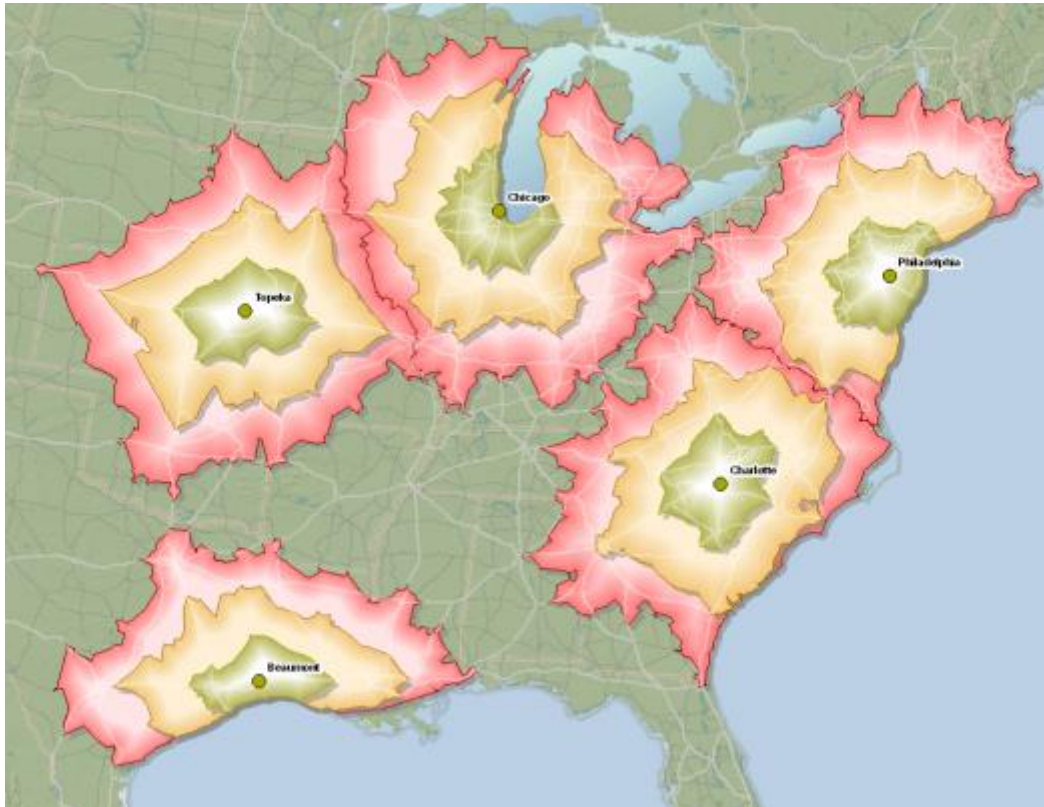
Εικόνα 3.2 Υπολογισμός και δημιουργία πίνακα κόστους(OD COST MATRIX) Πηγή (resources.arcgis.com)

Από την παραπάνω εικόνα φαίνονται ξεκάθαρα οι πληροφορίες που προσφέρει η χρησιμοποίηση της συγκεκριμένης εφαρμογής. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα καταγράφεται ο χρόνος μετάβασης από σημεία προέλευσης σε σημεία προορισμού μέσω οδικού δικτύου και είναι ο ελάχιστος που μπορεί να υπάρξει για κάθε ζευγάρι.

### 3.4.1.1.2 Περιοχές εξυπηρέτησης (service area)

Μια σημαντική εφαρμογή του Network Analyst είναι το λεγόμενο Service Area. Το συγκεκριμένο εργαλείο εντοπίζει περιοχές εξυπηρέτησης γύρω από οποιαδήποτε θέση στο δίκτυο. Οι θέσεις μπορούν να εντοπιστούν χειρωνακτικά ή φορτώνοντας αποθηκευμένες θέσεις σημείων από βάση δεδομένων. Οι περιοχές που εξυπηρετούν μια θέση περιέχουν τους δρόμους. Βάσει του χρόνου ή της απόστασης με το εργαλείο αυτό δημιουργούνται πολύγωνα η γραμμές

που δείχνουν τους ιδεατούς δρόμους που πρέπει να ακολουθήσει κάποιος για να φτάσει στην θέση που ορίζεται από το χρήστη. Η επιλογή μπορεί να γίνει για κατεύθυνση προς την θέση ή για κατεύθυνση από την θέση. Με τον όρο θέση συνήθως εννοείται κάποια εγκατάσταση ή άλλο σημείο ενδιαφέροντος. Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται η δημιουργία στο λογισμικό τέτοιων πολυγώνων εξυπηρέτησης.



Εικόνα 3.3 Περιοχές εξυπηρέτησης σε διαφορετικές αποστάσεις (service area) ΠΗΓΗ (resources.arcgis.com)

Στην παραπάνω εικόνα φαίνεται η δημιουργία πολλαπλών πολυγώνων εξυπηρέτησης γύρω από κάποια σημεία ζήτησης με δοσμένη ακτίνα σε μορφή απόστασης είτε χρονικής κάλυψης.

### 3.4.1.1.3 Χωροθέτηση-κατανομή (location-allocation)

Το μοντέλο χωροθέτησης –κατανομής αποτελεί το βασικό εργαλείο με το οποίο προτείνεται η αντιμετώπιση του προβλήματος και με το οποίο θα προκύψουν τα διάφορα

εναλλακτικά σενάρια. Στόχος του μοντέλου είναι η χωροθέτηση κέντρων παροχής υπηρεσιών και η περιφερειοποίηση του χώρου ως προς τα κέντρα αυτά, κατά τον καλύτερο δυνατό τρόπο.

Ο καλύτερος δυνατός τρόπος επιτυγχάνεται μέσω της βελτιστοποίησης κάποιας αντικειμενικής συνάρτησης, όπου μεγιστοποιείται το όφελος ή ελαχιστοποιείται η απώλεια από την χρησιμοποίηση των εν λόγω κέντρων εξυπηρέτησης. Στην προκειμένη περίπτωση την αντικειμενική συνάρτηση αποτελεί η απόσταση η οποία ορίζεται σαν αντίσταση.

Όπως υποδηλώνει και το όνομα του το μοντέλο χωροθετήσεων-κατανομών είναι ένα διπλό πρόβλημα που χωροθετεί τις εγκαταστάσεις και ταυτόχρονα διαθέτει σημεία ζήτησης σε αυτές.

- **ελαχιστοποίηση της αντίστασης (Minimize Impedance)**

Η μέθοδος που κρίνεται καταλληλότερη, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προβλήματος και τα κριτήρια που θέτονται, είναι αυτή της ελαχιστοποίησης της αντίστασης. Οι εγκαταστάσεις χωροθετούνται κατά τέτοιο τρόπο έτσι ώστε το άθροισμα όλων των σταθμισμένων κοστών μεταξύ των σημείων ζήτησης και των εγκαταστάσεων της λύσης να είναι το ελάχιστο δυνατό. Ο αριθμός των ζητούμενων εγκαταστάσεων ορίζεται από το χρήστη.

- **μεγιστοποίηση κάλυψης (Maximize Coverage)**

Η χρήση αυτής της μεθόδου έχει στόχο οι εγκαταστάσεις να κατανέμονται έτσι ώστε, όσο το δυνατόν περισσότερα σημεία ζήτησης να κατανέμονται στις επιλεγμένες εγκαταστάσεις εντός μιας οριακής αντίστασης. Και εδώ ζητούμενο είναι η ελαχιστοποίηση της αντίστασης, όμως η κατανομή γίνεται στο πλαίσιο μιας οριακής αντίστασης. Δηλαδή εφόσον ορίζεται σαν αντίσταση η απόσταση κανένα σημείο ζήτησης δε θα πρέπει να απέχει από την επιλεγμένη εγκατάσταση μεγαλύτερη απόσταση από αυτήν που ορίζεται ως οριακή.



Εικόνα 3.5 Εικόνα λύσης ενός προβλήματος χωροθετήσεων –κατανομών πηγή resources.arcgis.com

Στην παραπάνω εικόνα φαίνεται η λύση που προτείνεται από τη χρησιμοποίηση μοντέλων χωροθετήσεων-κατανομών με την τελική επιλογή των κέντρων που επιλέχθηκαν με βάση τα κριτήρια και τον τύπο προβλήματος που τέθηκαν.

Με βάση όλες τις έννοιες που διατυπώθηκαν τα ΓΣΠ και πιο συγκεκριμένα το λογισμικό που χρησιμοποιήθηκε το ARCGIS Desktop 10 παρέχει πολλές δυνατότητες για την κατάστρωση ενός μεθοδολογικού πλαισίου αξιολόγησης χωροθέτησης δημοσίων υπηρεσιών και πρόνοιας εμβαθύνοντας στην χωρική και γεωγραφική διάσταση και στα αποτελέσματα που επιφέρει η επιλογή συγκεκριμένων θέσεων για την χωροθέτηση τους.





**ΚΕΦΑΛΑΙΟ**

**4**

# **ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ**

Σύμφωνα με το θεωρητικό υπόβαθρο που αναφέρθηκε προηγουμένως, στο κεφάλαιο αυτό περιγράφεται ένα σύνολο μεθόδων και τεχνικών όπου βάση αυτών θα επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα. Για την προσέγγιση χωροθέτησης της ανάλυσης πρέπει αρχικά να καθοριστεί το πρόβλημα και η περιοχή μελέτης. Στη συνέχεια γίνεται η συλλογή δεδομένων και η ψηφιοποίησή τους. Στη συνέχεια η μελέτη παρουσιάζονται οι τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν στα σενάρια που επιλέχθηκαν και ποιος είναι ο αντικειμενικός στόχος του καθενός. Παράλληλα με την επεξεργασία για το κάθε σενάριο γίνεται σχολιασμός των αποτελεσμάτων και οι αντίστοιχες προτάσεις. Τέλος αναφέρονται τα συμπεράσματα που προέκυψαν από τη συγκεκριμένη εφαρμογή.

## **4.1 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΕΩΝ-ΚΑΤΑΝΟΜΩΝ**

Όπως έχει ήδη αναφερθεί το αντικείμενο των μοντέλων χωροθέτησεων –κατανομών και γενικότερα της χωροθέτησης λειτουργιών και δραστηριοτήτων επηρεάζεται από τη φύση της υπηρεσίας. Αν είναι ιδιωτική εστιάζει στην χωρική αποδοτικότητα ενώ στην περίπτωση που είναι δημόσια προσπαθεί να βελτιώσει τη χωρική ισότητα. Και οι δύο αναφέρονται στην ενσωμάτωση γενικών παραμέτρων για την μέτρηση της πρόσβασης στην υπηρεσία.

Ομοίως μια σημαντική διαφορά προκύπτει αν ο εξοπλισμός που πρόκειται να εγκατασταθεί είναι επιθυμητός (ευεργετικός) ή όχι (επιζήμιος). Για παράδειγμα στην πρώτη κατηγορία ανήκουν σχολεία, νοσοκομεία, πολιτιστικά κέντρα κλπ. που έχουν ένα θετικό αντίκτυπο ενώ αντίθετα στην δεύτερη περίπτωση όταν είναι η δημιουργία μιας φυλακής, νεκροταφείου ή ΧΥΤΑ.

Η χωροθέτηση εγκαταστάσεων δημόσιου τομέα είναι πιο πολύπλοκη γιατί εμπεριέχονται καταστάσεις κοινωνικού, οικονομικού και πολιτικού χαρακτήρα. Η κάλυψη των αναγκών των πολιτών είναι ένα πολυδιάστατο πρόβλημα που αντανάκλα τα χαρακτηριστικά τους, το χαρακτήρα τους και το περιβάλλον μέσα στο οποίο ζουν και εργάζονται.

## **4.2 ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΕΙΔΟΥΣ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ**

Στην παρούσα εφαρμογή αναλύεται μεθοδολογικό πλαίσιο για την εγκατάσταση ευεργετικής λειτουργίας δηλαδή από εκείνες που οι πολίτες θέλουν να βρίσκονται ‘‘ κοντά ’’ της. Βασική παράμετρος όπως γίνεται κατανοητό είναι η απόσταση και ειδικότερα η μέση απόσταση.

Ωστόσο παίζει ρόλο και η φύση της δημόσιας υπηρεσίας δηλαδή αν είναι κάποια εκπαιδευτική μονάδα, ιατρική υπηρεσία η υπηρεσία πρόνοιας. Είναι προφανές ότι αν πρόκειται για κάποια εκπαιδευτική μονάδα η υπηρεσίας που δεν έχει άμεση σχέση με την υγεία (ΕΛΤΑ ,τράπεζα) συνήθως επιλέγεται η πλησιέστερη. Όταν πρόκειται για χωροθέτηση μονάδας ιατρικής φροντίδας η πρόνοιας εισέρχεται το κριτήριο της ελκυστικότητας καθώς ο πολίτης αδιαφορεί για την απόσταση προκειμένου να λάβει την καλύτερη φροντίδα και θεραπεία. Έτσι καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι πρέπει να διευκρινίζεται το είδος της υποψήφιας προς χωροθέτηση εγκατάστασης καθώς τα κριτήρια και η βαρύτητα των στόχων ποικίλουν ανάλογα με την κατηγορία της δημόσιας υπηρεσίας.

### **4.3 ΤΟ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ**

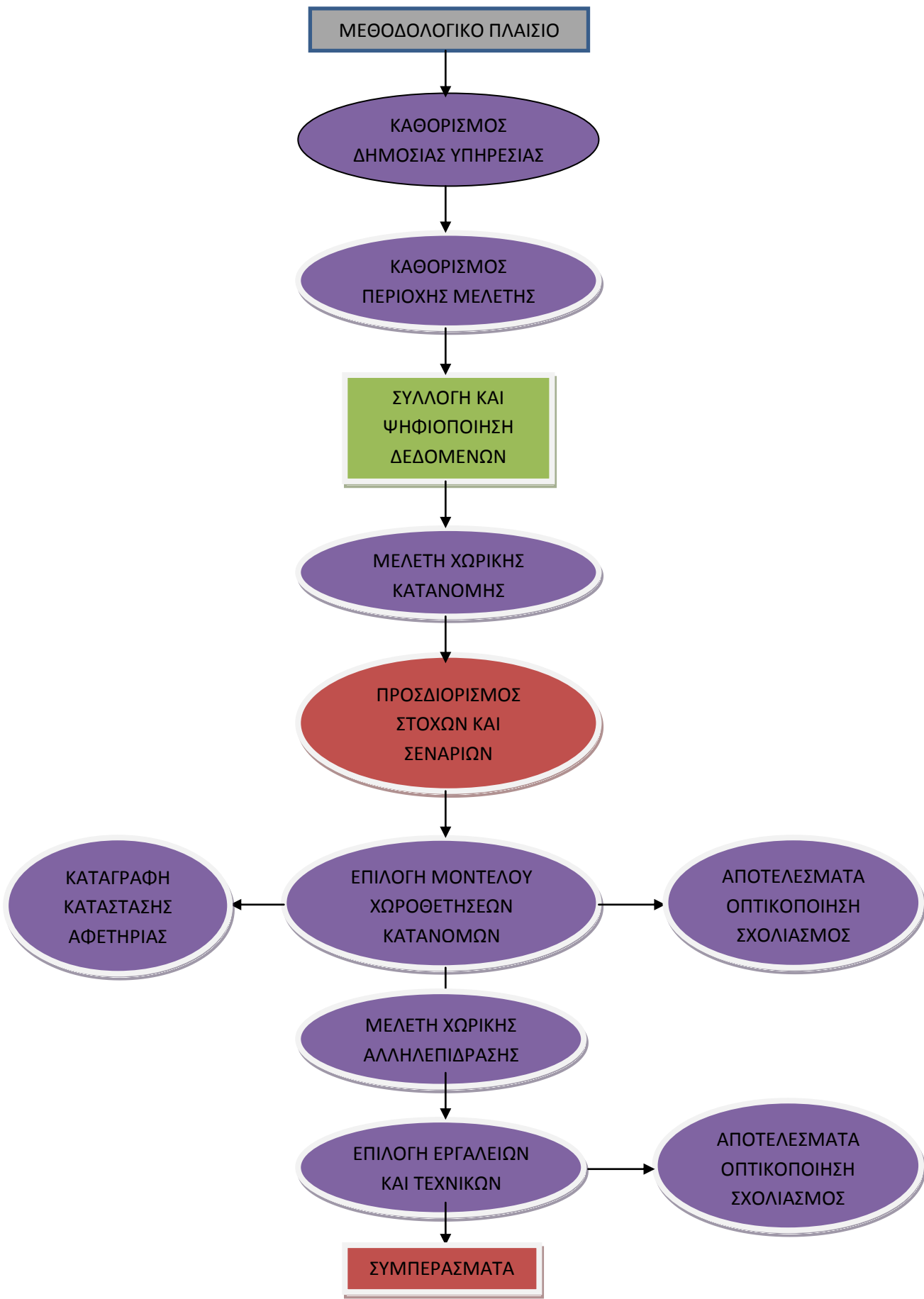
Το μεθοδολογικό πλαίσιο που θα τηρηθεί φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Είναι γενικευμένο και μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε άλλες εφαρμογές που αφορούν χωροθέτηση δημόσιων υπηρεσιών. Παρουσιάζονται σχηματικά τα βήματα που ακολουθούνται στη διαδικασία της αξιολόγησης της χωροθετικής λειτουργίας μιας δημόσιας υπηρεσίας.

Παρακάτω αναλύονται τα βήματα της μεθοδολογικής προσέγγισης με τη σειρά που φαίνονται και στο διάγραμμα .

### **4.4 ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ**

Πρώτο βήμα είναι ο καθορισμός της περιοχής μελέτης. Η περιοχή μελέτης είναι ένα δυναμικό κομμάτι του χώρου που όμως διαμορφώνεται σαφέστερα από τη στιγμή που μπαίνει ο στόχος (Κουτσόπουλος).

Ο στόχος θα καθορίσει την περιοχή μελέτης και αφού ο στόχος είναι η ανάλυση των βρεφονηπιακών περιφερειών ενός δήμου αστικού κέντρου, η περιοχή μελέτης ορίζεται από τα όρια του δήμου περιλαμβάνει τα οικοδομικά τετράγωνα τους οδικούς άξονες καθώς και τα απογραφικά δεδομένα.



## 4.5 ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΑΙ ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Ένα πολύ σημαντικό βήμα για την ανάλυση ενός ζητήματος χωρικής φύσης είναι η συλλογή των απαραίτητων δεδομένων. Με δεδομένο το στόχο και την περιοχή μελέτης είναι απαραίτητη η θέση των χωροθετημένων μονάδων και οι πληθυσμοί των οικοδομικών τετραγώνων. Επίσης η ύπαρξη οδικού δικτύου θα δώσει πιο ρεαλιστικά αποτελέσματα. Ταυτόχρονα παράλληλα με τη συλλογή γίνεται η ψηφιοποίηση των δεδομένων ώστε να δημιουργηθεί το υπόβαθρο για περαιτέρω επεξεργασία και ανάλυση .

## 4.6 ΜΕΛΕΤΗ ΧΩΡΙΚΗΣ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ

Η μελέτη χωρικής κατανομής είναι ουσιαστικά ένα ζήτημα προσφοράς και ζήτησης. Γίνεται μια καταγραφή μέσω κριτηρίων της ζήτησης που υπάρχει σε μια περιοχή και αν βρίσκεται σε ισορροπία με την αντίστοιχη προσφορά. Δηλαδή μια καταγραφή περιοχών που έχουν μεγαλύτερη και πιο εύκολη πρόσβαση σε υφιστάμενους σταθμούς και άρα θεωρούνται πλεονάζουσες και οι πληθυσμοί εξυπηρετούνται σε μεγαλύτερο βαθμό. Και αντίστοιχα σε ποιες περιοχές ενώ υπάρχει μεγάλη ζήτηση δεν υπάρχει η ανάλογη προσφορά για να την καλύψει. Επόμενο βήμα είναι ο καθορισμός στόχων και άρα η επιλογή σεναρίων για το που θα εστιάσει η μελέτη χωρικής κατανομής.

## 4.7 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΤΟΧΩΝ-ΣΕΝΑΡΙΩΝ

Με βάση τους ορισμούς του σεναρίου που έχουν δοθεί κατά καιρούς και αναφέρονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο του θεωρητικού υπόβαθρου πρέπει να ξεκαθαριστεί το τι θεωρείται σενάριο για το συγκεκριμένο μεθοδολογικό πλαίσιο και πως εφαρμόστηκε στη συνέχεια. Ξεκινώντας με κάποια δεδομένα από την τωρινή κατάσταση καταγράφοντας τα εργαλεία και τις τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν να οδηγηθείς σε ένα αποδεδειγμένα καλύτερο αποτέλεσμα με βάση τον στόχο που τίθεται πάντα και την εστίαση του σεναρίου. Ακόμη μπορεί να θεωρηθεί αφετηρία ενός σεναρίου κάποιο άλλο σενάριο οπότε πρέπει να είναι ξεκάθαρο το τι θεωρείται δεδομένο ποιος είναι ο στόχος και μέσω ποιων τεχνικών θα επιτευχθεί.

Βασικός στόχος σε κάθε αξιολόγηση χωροθέτησης βρεφονηπιακών μονάδων είναι οι αποστάσεις των σημείων προσφοράς και ζήτησης. Πρέπει η εξυπηρέτηση να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να ελαχιστοποιείται όσο είναι εφικτό η συνολική μετακίνηση του πληθυσμού.

Επιπλέον το δεύτερο κριτήριο για τον καθορισμό άρα και την διαμόρφωση σεναρίου είναι πληθυσμιακό. Δηλαδή πρώτα πρέπει να καλύπτεται όσο το δυνατόν μεγαλύτερος αριθμός κατοίκων θέτοντας ένα όριο απόστασης που δεν θα κουράζει και είναι εφικτό να το περπατήσει ένας γονιός με το παιδί του. Μια τέτοια απόσταση είναι περίπου τα 500 με 600 μέτρα.

Έτσι αφού τέθηκαν οι βασικοί στόχοι μπορεί να δομηθούν και αντίστοιχα σενάρια επιλέγοντας το μοντέλο χωροθετήσεων-κατανομών που ανταποκρίνεται στις εκάστοτε απαιτήσεις.

#### **4.8 ΕΠΙΛΟΓΗ ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΕΩΝ-ΚΑΤΑΝΟΜΩΝ**

Αφού καθοριστεί ποιος είναι ο αντικειμενικός στόχος του κάθε σεναρίου επιλέγεται εκείνο το μοντέλο χωροθετήσεων που το προσεγγίζει καλύτερα και μπορεί να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις του στόχου. Έτσι για παράδειγμα θα επιλεγεί διαφορετικό μοντέλο αν ο στόχος είναι η ελαχιστοποίηση της αντίστασης ενός δικτύου και άλλο αν είναι η κάλυψη όσο το δυνατόν μεγαλύτερης ζήτησης. Πάντα γίνεται πρώτα μια καταγραφή της υπάρχουσας κατάστασης η καλύτερα της αφετηρίας του κάθε σεναρίου. Η επεξεργασία οδηγεί σε οπτικοποιημένα αποτελέσματα είτε σε μορφή χάρτη είτε σε μορφή πίνακα ώστε να γίνεται εύκολα αντιληπτό αν υπάρχει βελτίωση σε σχέση με την προηγούμενη κατάσταση .

#### **4.9 ΠΙΘΑΝΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΧΩΡΙΚΗΣ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗΣ**

Η μελέτη χωρικής αλληλεπίδρασης εστιάζει επίσης στις έννοιες της προσφοράς και της ζήτησης με μια διαφορετική σκοπιά από τη μελέτη κατανομής. Στα σημεία προσφοράς προσδίδεται ελκυστικότητα μέσω ενός μεγέθους που μπορεί να είναι η χωρητικότητα της κάθε μονάδας η κάτι άλλο και υπολογίζεται η πιθανότητα εξυπηρέτησης του κάθε σημείου ζήτησης προς όλα τα κέντρα. Με αυτόν τον τρόπο παρόλο που η απόσταση συνεχίζει να παίζει

σημαντικό ρόλο παρατηρούνται διαφοροποιήσεις στη χωρική συμπεριφορά των σημείων ζήτησης με αποτέλεσμα η τελική επιλογή να μην είναι πάντοτε η πλησιέστερη. Με χρήση κατάλληλων εργαλείων και τεχνικών η συγκεκριμένη μελέτη μπορεί να επιτευχθεί και να προσφέρει πολύ σημαντικές πληροφορίες.

## **4.10 ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΙΘΑΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ**

Όπως αναφέρθηκε μέσω τεχνικών και εργαλείων υπολογίζεται η πιθανότητα που έχει κάθε σημείο ζήτησης να εξυπηρετηθεί από κάθε κέντρο προσφοράς. Με επεξεργασία των πιθανοτήτων που προκύπτουν μπορεί να γίνει μια εκτίμηση των περιοχών ευθύνης του κάθε κέντρου και να καταγραφούν ο αριθμός των σημείων που εξυπηρετεί με τα αντίστοιχα αποτελέσματα σε επιφάνειες και πληθυσμούς. Έτσι τελικά υπολογίζονται τα ποσοστά των συγκεκριμένων μεγεθών επί του συνολικού και σχολιάζονται τα αποτελέσματα. Τα αποτελέσματα της επεξεργασίας και εδώ πρέπει να είναι οπτικοποιημένα ώστε να υπάρχει πλήρης καταγραφή και να εξάγονται συμπεράσματα προς τη σωστή κατεύθυνση.

## **4.11 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**

Τελευταίο βήμα του μεθοδολογικού πλαισίου είναι το κεφάλαιο των συμπερασμάτων. Εδώ συγκρίνονται τα αποτελέσματα των σεναρίων που προέκυψαν και οι διάφορες εναλλακτικές και το κατά πόσο ανταποκρίθηκαν στους στόχους που είχαν τεθεί.

Με την αναφορά των συμπερασμάτων ολοκληρώνεται το μεθοδολογικό πλαίσιο που προτείνεται μέσω της παρούσας εργασίας για την χωροθετική αξιολόγηση βρεφονηπιακών μονάδων σε ένα αστικό κέντρο μέσω καθορισμένων σεναρίων. Με βάση όλα τα εργαλεία και τις τεχνικές που αναφέρθηκαν ακολουθεί η εφαρμογή τους στην επιλεγμένη περιοχή.





**ΚΕΦΑΛΑΙΟ**

**5**

**ΕΦΑΡΜΟΓΗ: ΧΩΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ  
ΔΙΚΤΥΟΥ ΒΡΕΦΟΝΗΣΙΑΚΩΝ  
ΣΤΑΘΜΩΝ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΑΘΗΝΑΙΩΝ**

Στο παρόν κεφάλαιο θα μελετηθεί η χωροθέτηση του δικτύου των βρεφονηπιακών σταθμών του δήμου Αθηναίων με βάση το μεθοδολογικό πλαίσιο που έχει αναφερθεί. Στην αρχή παρουσιάζεται η περιοχή μελέτης με τα γεωγραφικά της χαρακτηριστικά. Στη συνέχεια παρουσιάζεται τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν για τη δημιουργία ψηφιακού υποβάθρου και την περαιτέρω επεξεργασία.

## **5.1 ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ**

Στο παρόν κεφάλαιο θα αναφερθούν τα γενικά χαρακτηριστικά της περιοχής μελέτης καθώς και λόγοι για τους οποίους έγινε η επιλογή.

### **5.1.1 Γεωγραφική θέση**

Η πόλη των Αθηνών, πρωτεύουσα της χώρας και έδρα της περιφέρειας Αττικής, βρίσκεται στο κεντρικό τμήμα της χώρας, στη Στερεά Ελλάδα. Ο πληθυσμός της σύμφωνα με την τελευταία απογραφή (2011) της ΕΛΣΤΑΤ είναι 664.046 κάτοικοι, ενώ βρίσκεται σε υψόμετρο περίπου 90 μέτρων πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας. Απέχει από το λιμάνι του Πειραιά, το μεγαλύτερο της χώρας, περίπου 8 χιλιόμετρα και από το διεθνές αεροδρόμιο Ελευθέριος Βενιζέλος περίπου 24. Τα δυο αυτά στοιχεία συνέβαλαν στο να αποτελεί σήμερα το μεγαλύτερο οικονομικό, πολιτιστικό και διοικητικό κέντρο της χώρας.

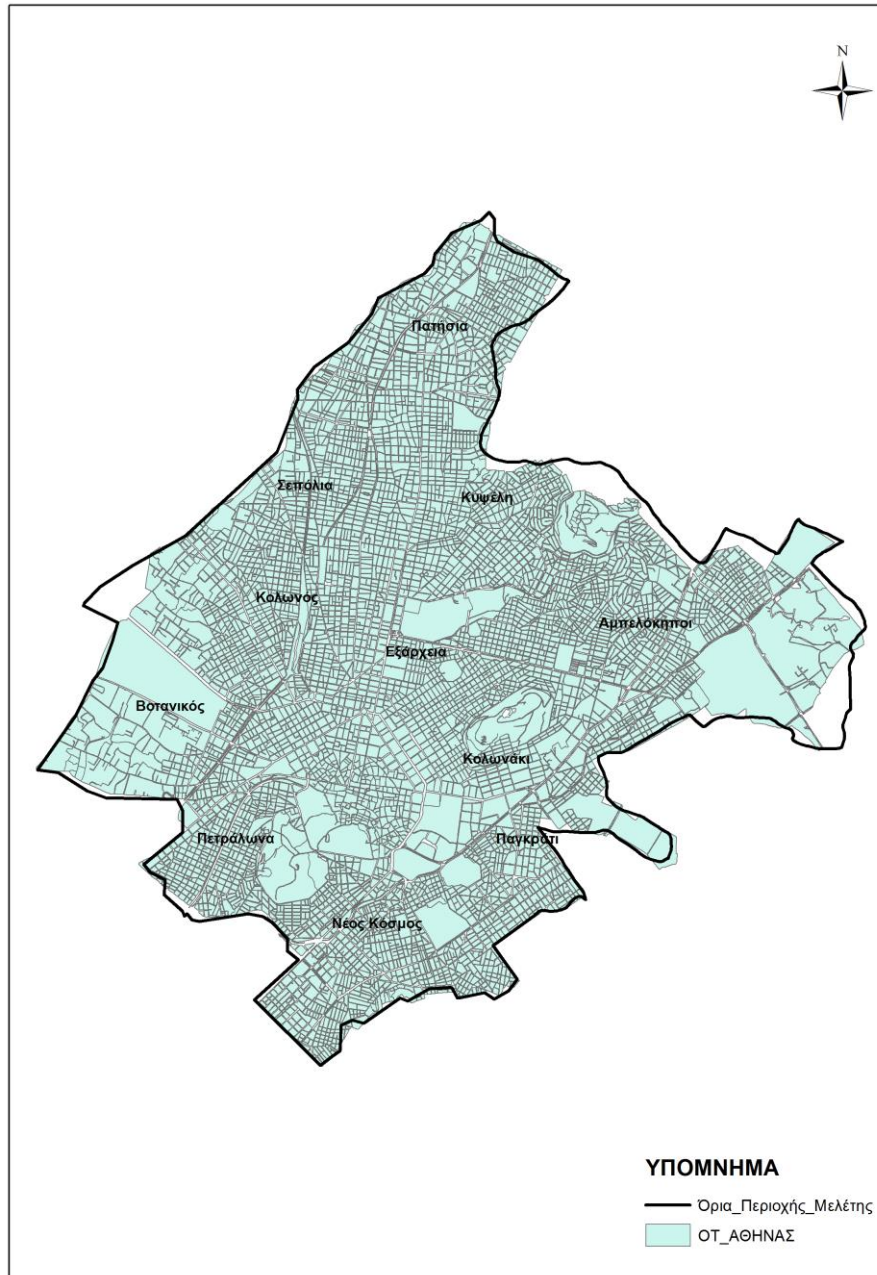
### **5.1.2 Διοικητική διαίρεση**

Ο δήμος Αθηναίων περιλαμβάνει πολλές περιοχές που χωρίζονται σε 7 δημοτικά διαμερίσματα για καλύτερη και αποτελεσματικότερη διοίκηση. Τα δημοτικά διαμερίσματα είναι τα παρακάτω:

1. Το πρώτο δημοτικό διαμέρισμα περιλαμβάνει την περιοχή του λεγόμενου ιστορικού κέντρου και το εμπορικό τρίγωνο (Ομόνοια-Πλάκα-Στάδιο)

2. Το δεύτερο δημοτικό διαμέρισμα περιλαμβάνει τις νοτιοανατολικές συνοικίες δηλαδή από Νέο Κόσμο μέχρι το Στάδιο.
3. Το τρίτο περιλαμβάνει τις νοτιοδυτικές συνοικίες και πιο συγκεκριμένα τις περιοχές του Αστεροσκοπείου ,Πετραλώνων ,Μεταξουργείου και Θησείου.
4. Το τέταρτο τις συνοικίες του Κολωνού, Ακαδημίας Πλάτωνος και από την περιοχή των Σεπολίων μέχρι των Πατησίων.
5. Το πέμπτο περιέχει όλες τις βορειοδυτικές συνοικίες μέχρι την περιοχή Προμπονά
6. Το έκτο τις περιοχές των Πατησίων και της Κυψέλης
7. Τέλος το έβδομο περιλαμβάνει τις βορειοανατολικές συνοικίες με κυριότερες τους Αμπελόκηπους , το Πολύγωνο και τον Ερυθρό.

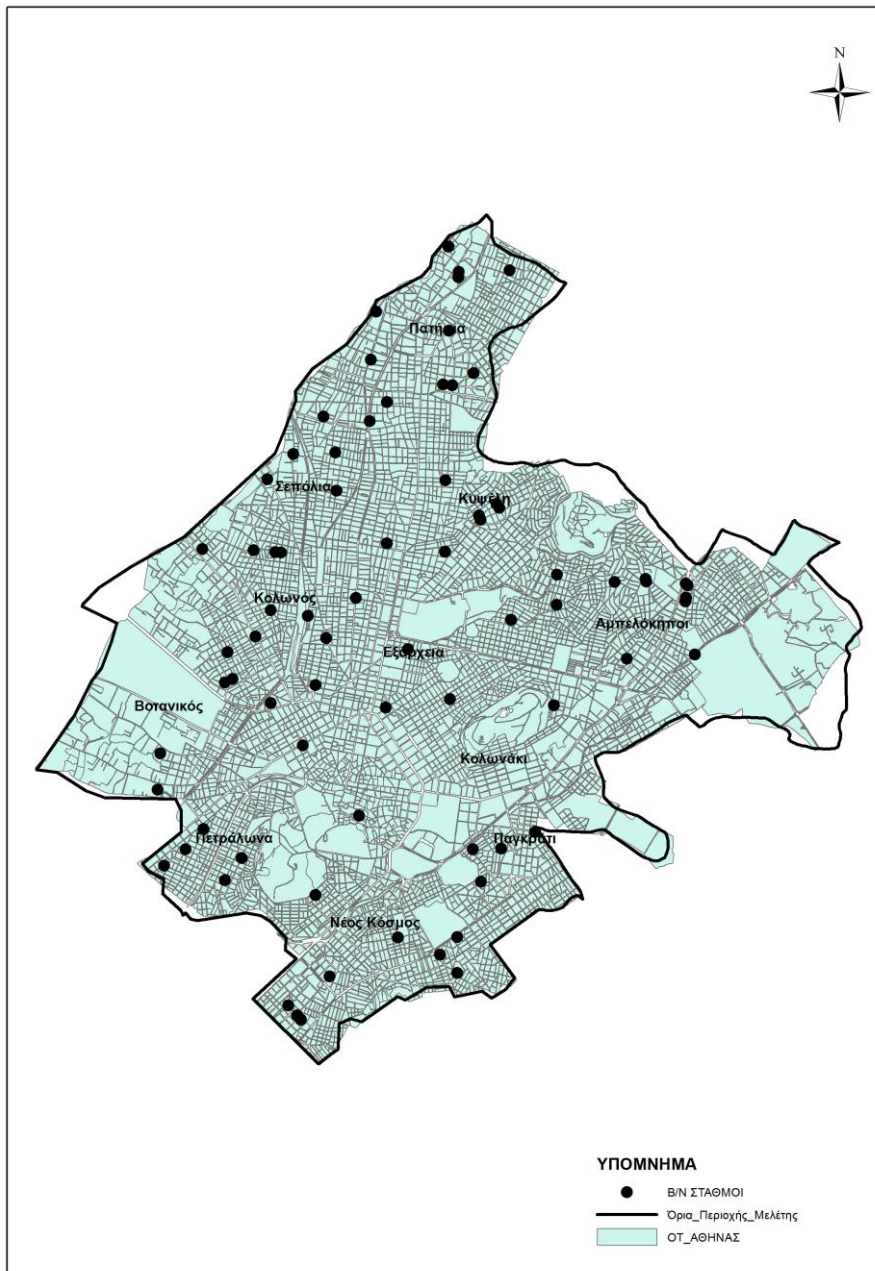
Η περιοχή μελέτης μαζί με τα όρια της φαίνεται στο παρακάτω χάρτη.



Εικόνα 5.1 Χάρτης με όρια Περιοχή Μελέτης

Έτσι γίνεται αντιληπτό πως πρόκειται για ένα δήμο που περιέχει μεγάλο αριθμό βρεφών και νηπίων . Οι βρεφονηπιακοί σταθμοί που είναι 77 στο σύνολό τους είναι κατανομημένοι σε όλη την έκταση του δήμου αθηναίων και είναι χωρισμένοι κατά παρόμοιο τρόπο σε δημοτικά διαμερίσματα . Έχει ενδιαφέρον να ερευνηθεί σε όλες τις περιοχές του δήμου Αθηναίων αν υπάρχει ισορροπία στις αποστάσεις που διανύονται, στο ποσοστό του πληθυσμού που εξυπηρετείται και στο ποσοστό της έκτασης που καλύπτεται.

Η κατανομή των βρεφονηπιακών σταθμών στην περιοχή μελέτης φαίνεται στο παρακάτω χάρτη



Εικόνα 5.2 Κατανομή B/N σταθμών στην περιοχή μελέτης

## 5.2 ΔΕΔΟΜΕΝΑ-ΠΗΓΕΣ

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζονται τα βασικά δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν για την δημιουργία του ψηφιακού υπόβαθρου. Έτσι δημιουργήθηκε η βάση για να ακολουθήσει στο λογισμικό η περαιτέρω επεξεργασία και ανάλυση.

- 1) Χρησιμοποιήθηκε ένα αρχείο ψηφιακής μορφής μιας γεωγραφικής βάσης δεδομένων που περιέχει την γεωγραφική θέση όλων των οικοδομικών τετραγώνων του δήμου Αθηναίων

Ακόμα περιείχε ποσοτικά στοιχεία όπως η περίμετρος, η επιφάνεια και ο πληθυσμός του κάθε οικοδομικού τετραγώνου που ήταν πολύ σημαντικά για την ανάλυση που πραγματοποιήθηκε (απογραφή 2001).

- 2) Ένα άλλο ψηφιακό αρχείο μιας βάσης δεδομένων ήταν εκείνο που περιείχε την θέση όλων των οδικών αξόνων του δήμου. Ένα βασικό χαρακτηριστικό του συγκεκριμένου αρχείου είναι ότι υπήρχαν και οι αντίστοιχες πληροφορίες για το μήκος του κάθε δρόμου. Χωρίς αυτό το αρχείο δεν θα ήταν δυνατή η δικτυακή ανάλυση που δίνει πιο ρεαλιστικά αποτελέσματα.
- 3) Το πιο βασικό αρχείο που δημιουργήθηκε είναι εκείνο των Β/Ν σταθμών. Τα δεδομένα προέκυψαν από τον χάρτη της διαδικτυακής σελίδας της αρμόδιας υπηρεσίας του Δημοτικού Βρεφοκομείου Αθηνών. Επιπλέον εκτός από τη θέση του κάθε σταθμού ψηφιοποιήθηκε ένα άλλο αρχείο με τις αντίστοιχες χωρητικότητες από την ίδια πηγή.

Τέλος χρησιμοποιήθηκε με παρόμοιο τρόπο ένα αρχείο που παρουσιάζει τον πραγματικό αριθμό σε βρέφη και νήπια του κάθε σταθμού για την χρονική περίοδο 2012-2013.

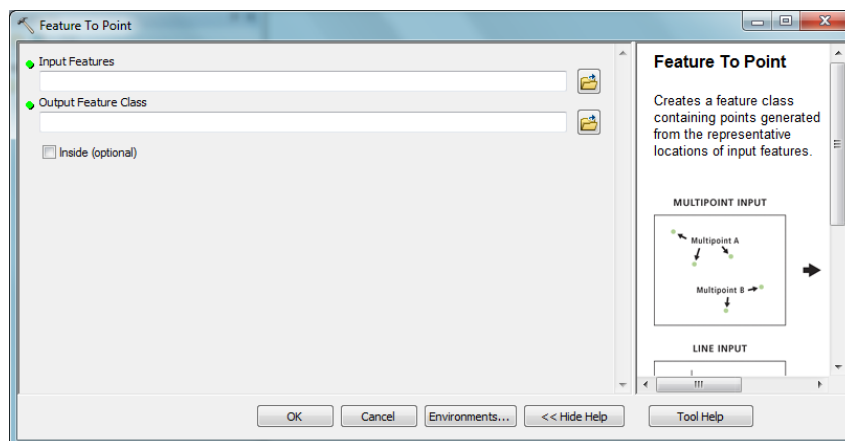
Το αρχείο αυτό προέκυψε από το ερευνητικό πρόγραμμα "Καταγραφή, αξιολόγηση και προτάσεις αντιμετώπισης των δυσλειτουργιών του δικτύου βρεφονηπιακών σταθμών του δήμου αθηναίων.

## **5.3 ΜΕΛΕΤΗ ΧΩΡΙΚΗΣ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ**

Πάντα σύμφωνα με το μεθοδολογικό πλαίσιο που ορίστηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο σε αυτό το κεφάλαιο θα γίνει μια αξιολόγηση της διαθεσιμότητας των Β/Ν σταθμών με βάση την ζήτηση που έχουν από τα οικοδομικά τετράγωνα αλλά και το πώς προσφέρονται σε αυτά. Θα γίνει ένας έλεγχος για το αν μπορεί να υπάρξει μια χωρική ισορροπία στην προσφορά και ζήτηση στο σύνολο του δικτύου των σταθμών η έστω μια πιο ισοσταθμισμένη κατάσταση από την σημερινή. Η αξιολόγηση θα γίνει μέσω κάποιων σεναρίων που θα εστιάζουν στις δύο βασικές συνιστώσες της ανάλυσης που θα γίνει και θα είναι οι αποστάσεις εξυπηρέτησης και η πληθυσμιακή κάλυψη.

Η επεξεργασία και η δόμηση των σεναρίων πραγματοποιήθηκε με το λογισμικό Arcgis 10 και ειδικότερα χρησιμοποιώντας μια επέκταση του το Network Analyst.

Ακόμη τα στοιχεία του ψηφιακού αρχείου με τα οικοδομικά τετράγωνα του δήμου αθηναίων μετατράπηκαν από πολύγωνα σε σημεία. Έτσι τα όρια του κάθε οικοδομικού τετραγώνου είναι ξεκάθαρα και μπορεί να γίνει εισαγωγή του συγκεκριμένου αρχείου στην δικτυακή ανάλυση. Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται η φόρμα του προγράμματος για την μετατροπή στοιχείων σε σημειακά.



Εικόνα 5.3 Παράθυρο διαλόγου του προγράμματος για μετατροπή πολυγωνικών και γραμμικών στοιχείων σε σημειακά

Επιπλέον στα σενάρια που πραγματοποιήθηκαν έγινε επιλογή από το σύνολο των οικοδομικών τετραγώνων εκείνων που έχουν τουλάχιστον ένα κάτοικο και δημιουργήθηκε ένα καινούργιο ψηφιακό σημειακό αρχείο.

Στα σενάρια ο τρόπος προσέγγισης είχε τη μορφή ανάλυσης ευαισθησίας. Πραγματοποιήθηκε μια παρατήρηση και καταγραφή της επίδρασης της μεταβολής του αριθμού των B/N σταθμών στις βασικές παραμέτρους της ανάλυσης. Δηλαδή των αποστάσεων εξυπηρέτησης και των αντίστοιχων πληθυσμιακών ποσοστών.

Σαν μέγεθος αντίστασης επιλέχθηκε σε όλα τα σενάρια η απόσταση. Ακόμη όλες οι αποστάσεις υπολογίστηκαν με κατεύθυνση από τα σημεία ζήτησης προς τις εγκαταστάσεις.

Επόμενο βήμα είναι ο προσδιορισμός των στόχων που θα καθορίσει με τη σειρά του τη δομή που θα χει το κάθε σενάριο.

### 5.3.1 Προσδιορισμός στόχων και σεναρίων

Όπως αναφέρθηκε οι δύο βασικές συνιστώσες της αξιολόγησης που θα γίνει θα είναι η πληθυσμιακή κάλυψη και η ελαχιστοποίηση της απόστασης. Έτσι οι δύο κατηγορίες σεναρίων που ακολουθούν είναι η πρώτη μεγιστοποίηση της κάλυψης και η δεύτερη ελαχιστοποίηση της αντίστασης που όπως αναφέρθηκε είναι η απόσταση εξυπηρέτησης. Σε κάθε σενάριο αναφέρεται ξεκάθαρα η αφετηρία του σεναρίου, τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται και είναι η αρχική υπόθεση, το μοντέλο χωροθετήσεων-κατανομών που επιλέγεται και τα οπτικοποιημένα αποτελέσματα σε πίνακες και χάρτες. Τέλος σε κάθε σενάριο γίνεται σύγκριση της τελικής εικόνας με την αφετηρία και την αρχική κατάσταση.

### **5.3.2 Σενάρια μεγιστοποίησης κάλυψης**

Η πρώτη κατηγορία σεναρίων πραγματοποιήθηκε στο Network Analyst και ειδικότερα με τα μοντέλα χωροθετήσεων-κατανομών (Location-Allocation). Ο τύπος προβλήματος που επιλύθηκε ήταν μεγιστοποίηση της κάλυψης (Maximize Coverage) με ζώνη οριακής αντίστασης τα 500 μ. Σαν εγκαταστάσεις εισήχθησαν οι B/N σταθμοί και σαν σημεία ζήτησης τα οικοδομικά τετράγωνα σε μορφή σημείων όπως αναφέρθηκε και παραπάνω δίνοντας σαν βάρος (Weight) τον αντίστοιχο πληθυσμό τους όσα είχαν τουλάχιστον ένα κάτοικο όπως αναφέρθηκε και παραπάνω.

#### **5.3.2.1 Πρώτο σενάριο**

Στο πρώτο σενάριο σαν αφετηρία θεωρείται η σημερινή κατάσταση. Λύθηκε το πρόβλημα μεγιστοποίησης κάλυψης ζητώντας 77 εγκαταστάσεις. Έτσι όλοι οι σταθμοί είναι μέρος της λύσης και έγινε ουσιαστικά μια διερεύνηση και καταγραφή του πως λειτουργεί το δίκτυο με ζώνη κάλυψης 500 μ. Στόχος του σεναρίου ήταν μέσω της επεξεργασίας και κάποιων υποθέσεων να οδηγηθούμε σε μια κατάσταση καλύτερη από την αφετηρία. Η υπόθεση που έγινε ήταν να διατηρηθεί ένας ορισμένος αριθμός σταθμών που είναι αποδοτικοί και να χωροθετηθούν ξανά οι υπόλοιποι και να γίνει σύγκριση των αποτελεσμάτων.

Υπολογίστηκαν πολλά στοιχεία μειώνοντας σταδιακά τον αριθμό των ζητούμενων σταθμών τα κυριότερα από τα οποία είναι η μέση-μέση απόσταση και το ποσοστό του πληθυσμού που δεν εξυπηρετείται τα οποία παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.



<b>ΑΡΙΘΜ.ΣΤΑΘΜΩΝ</b>	<b>ΜΕΣΗ-ΜΕΣΗ σε μέτρα</b>	<b>ΠΟΣΟΣΤΟ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΠΟΥ ΔΕΝ ΕΞΥΠΗΡΕΤΕΙΤΑΙ</b>
77	292,62	38,59%
76	292,48	38,59%
75	294,10	38,59%
74	294,97	38,59%
73	294,56	38,59%
72	295,12	38,59%
71	295,76	38,60%
70	298,07	38,61%

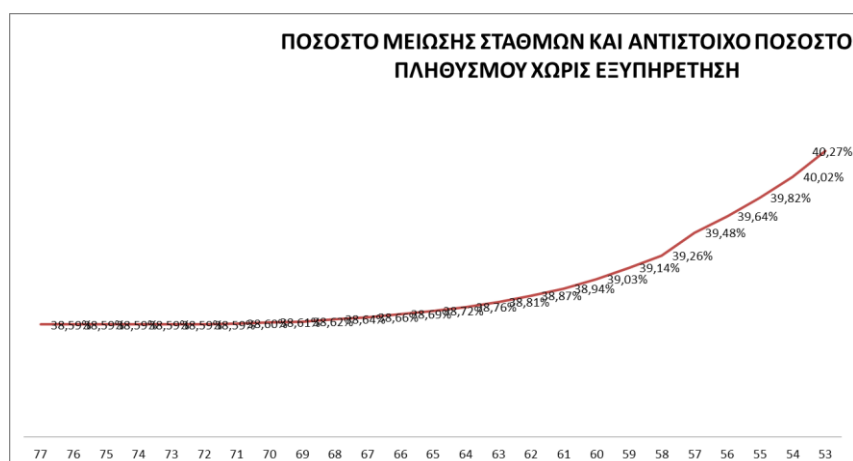
**Πίνακας 5.1** Αριθμός ΒΦ σταθμών και αντίστοιχες τιμές απόστασης( ΜΕΣΗ-ΜΕΣΗ) και πληθυσμός χωρίς εξυπηρέτηση

Όπως βλέπουμε το ποσοστό του πληθυσμού που δεν εξυπηρετείται δεν μεταβάλλεται σημαντικά ακόμα και όταν έχουν ζητηθεί 70 εγκαταστάσεις από το σύνολο των 77. Η διαδικασία της μείωσης συνεχίστηκε σε ένα άλλο μοτίβο όμως δίνοντας βαρύτητα στη στήλη του πληθυσμού. Ειδικότερα ερευνήθηκε πως αλληλεπιδρούν το ποσοστό μείωσης του αριθμού των σταθμών σε σχέση με το ποσοστό του πληθυσμού που δεν εξυπηρετείται. Τα αποτελέσματα συγκεντρώθηκαν σε πίνακα και δημιουργήθηκε και το αντίστοιχο γράφημα.

<b>ΑΡ ΣΤΑΘΜΩΝ</b>	<b>ΠΟΣΟΣΤΟ ΜΕΙΩΣΗΣ ΣΤΑΘΜΩΝ</b>	<b>ΠΟΣΟΣΤΟ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΧΩΡΙΣ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗ</b>
77	0%	38,59%
76	1,30%	38,59%
75	2,60%	38,59%
74	3,90%	38,59%
73	5,19%	38,59%
72	6,49%	38,59%
71	7,79%	38,60%
70	9,09%	38,61%
69	10,39%	38,62%
68	11,69%	38,64%
67	12,99%	38,66%
66	14,29%	38,69%
65	15,58%	38,72%
64	16,88%	38,76%
63	18,18%	38,81%
62	19,48%	38,87%
61	20,87%	38,94%
60	22,08%	39,03%
59	23,38%	39,14%
58	24,68%	39,26%
57	25,97%	39,48%
56	27,27%	39,64%
55	28,57%	39,82%
54	29,87%	40,02%
53	31,17%	40,27%

**Πίνακας 5.2** Ποσοστό μείωσης αριθμού σταθμών και πληθυσμού χωρίς εξυπηρέτηση

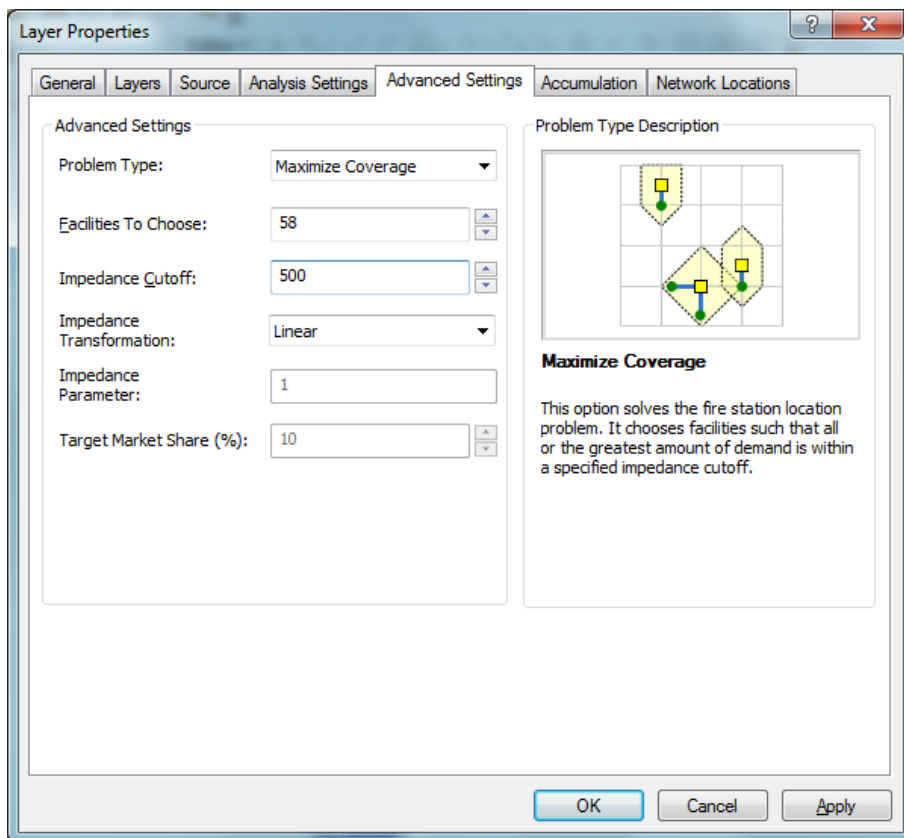
Με βάση τον παραπάνω πίνακα δημιουργήθηκε το αντίστοιχο γράφημα που ακολουθεί που είναι η καμπύλη του ποσοστού του πληθυσμού χωρίς εξυπηρέτηση σε συνάρτηση με την μείωση των σταθμών.



**Διάγραμμα 5.1** Καμπύλη ποσοστού πληθυσμού σε συνάρτηση με αριθμό σταθμών

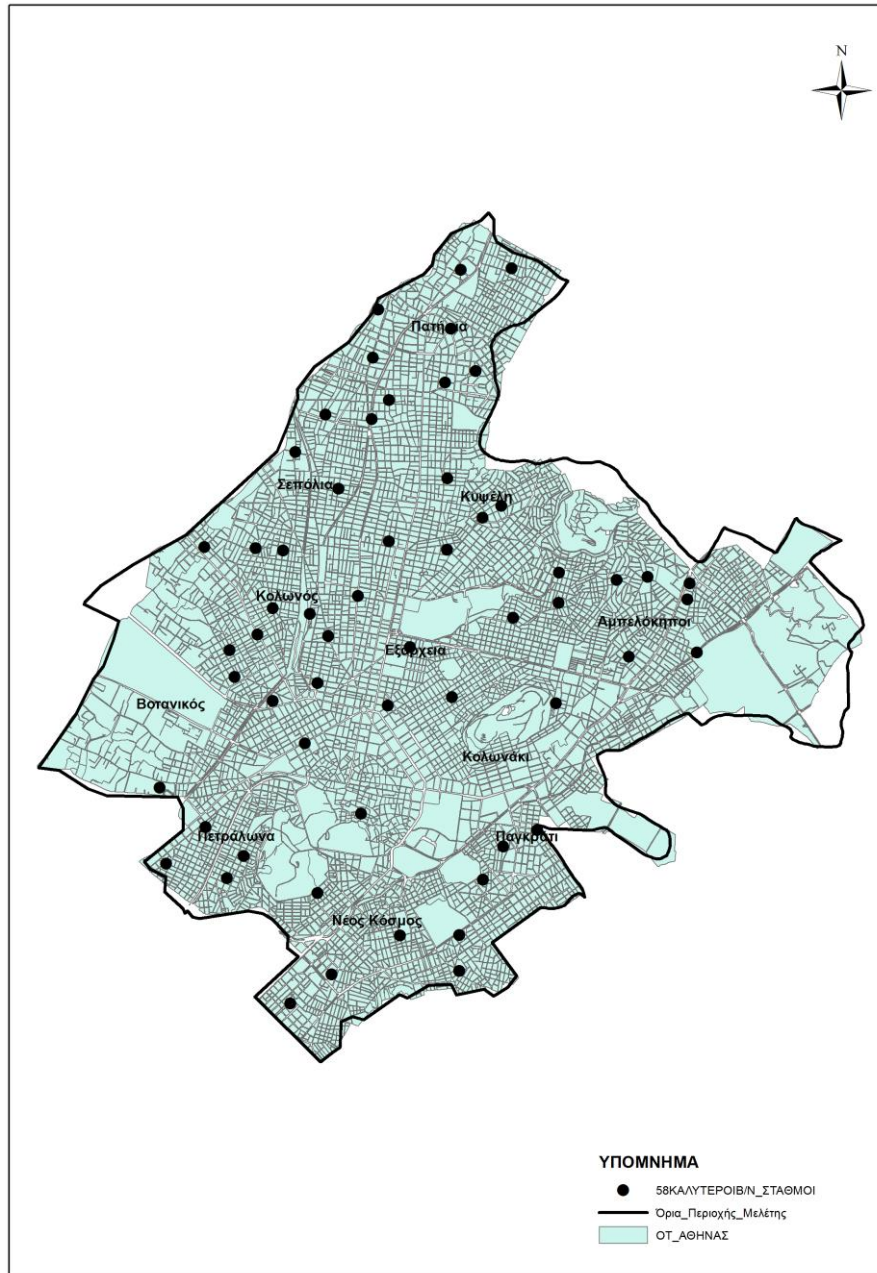
Παρατηρώντας το γράφημα βλέπουμε ότι η κλίση του αρχίζει να γίνεται πιο απότομη στους 58 σταθμούς. Η επόμενη προσέγγιση στο ζήτημα ήταν να επιλεγούν από το σύνολο των 77 οι 58 πιο αποδοτικοί ως προς την κάλυψη πληθυσμού και οι υπόλοιποι να χωροθετηθούν ξανά ώστε να μειωθεί το ποσοστό του πληθυσμού που δεν εξυπηρετείται σε σχέση με τη σημερινή κατάσταση.

Όπως αναφέρθηκε το πρώτο βήμα ήταν η εύρεση των 58 πιο εξυπηρετικών σταθμών. Έγινε εισαγωγή των απαραίτητων αρχείων στο λογισμικό με τύπο προβλήματος μεγιστοποίηση κάλυψης και ζώνη οριακής αντίστασης πάντα 500 μ. για το συγκεκριμένο σενάριο. Ακόμη από το σύνολο των εγκαταστάσεων ζητήθηκαν 58 όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 5.4 Εισαγωγή παραμέτρων για το σενάριο μέγιστης κάλυψης ζητώντας 58 εγκαταστάσεις

Έτσι υπολογίστηκαν οι 58 πιο αποδοτικοί σταθμοί και η κατανομή τους φαίνεται στο παρακάτω χάρτη.

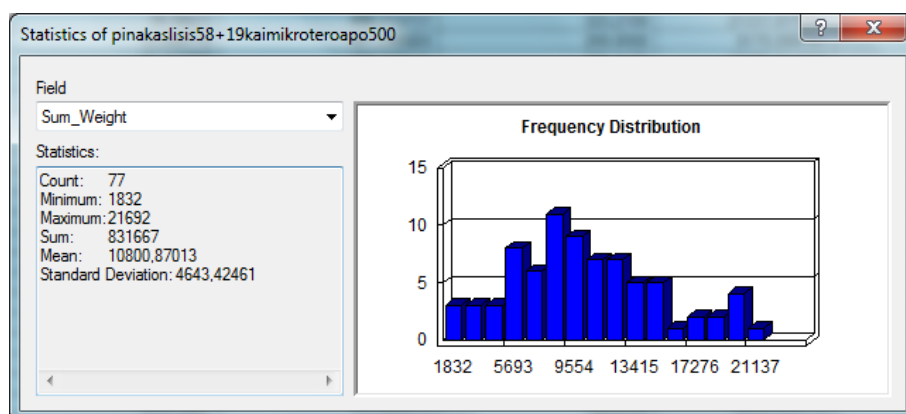


Εικόνα 5.5 Κατανομή των 58 σταθμών στην περιοχή μελέτης

Στον παραπάνω χάρτη φαίνεται η κατανομή των 58 σταθμών που διατηρήθηκαν από το σημερινό δίκτυο. Επόμενο βήμα στην εξέλιξη του σεναρίου ήταν η εύρεση νέων θέσεων για άλλους 19 σταθμούς ώστε να έχουμε σύνολο 77 και να γίνει σύγκριση με την αφετηρία του σεναρίου που είναι η σημερινή κατάσταση.

Το συγκεκριμένο ζήτημα προσεγγίστηκε με τον παρακάτω τρόπο. Το πρώτο βήμα ήταν η εισαγωγή των 58 σταθμών σαν απαιτούμενες εγκαταστάσεις (Required). Στη συνέχεια οι θέσεις των 19 σταθμών βρέθηκαν σαν υποψήφιες όλων των οικοδομικών τετραγώνων με τη μορφή σημείων (Candidate). Κάθε οικοδομικό σημείο θεωρήθηκε υποψήφιο για χωροθέτηση νέας μονάδας ανεξάρτητα αν κατοικείται η όχι. Σημεία ζήτησης εξακολουθούν να είναι όπως έχει αναφερθεί τα οικοδομικά σημεία που έχουν τουλάχιστον ένα κάτοικο.

Μετά την επίλυση του προβλήματος εύρεσης των νέων θέσεων παρατηρούμε τον πίνακα των αποτελεσμάτων για να δούμε αν βελτιώθηκε η κατάσταση.



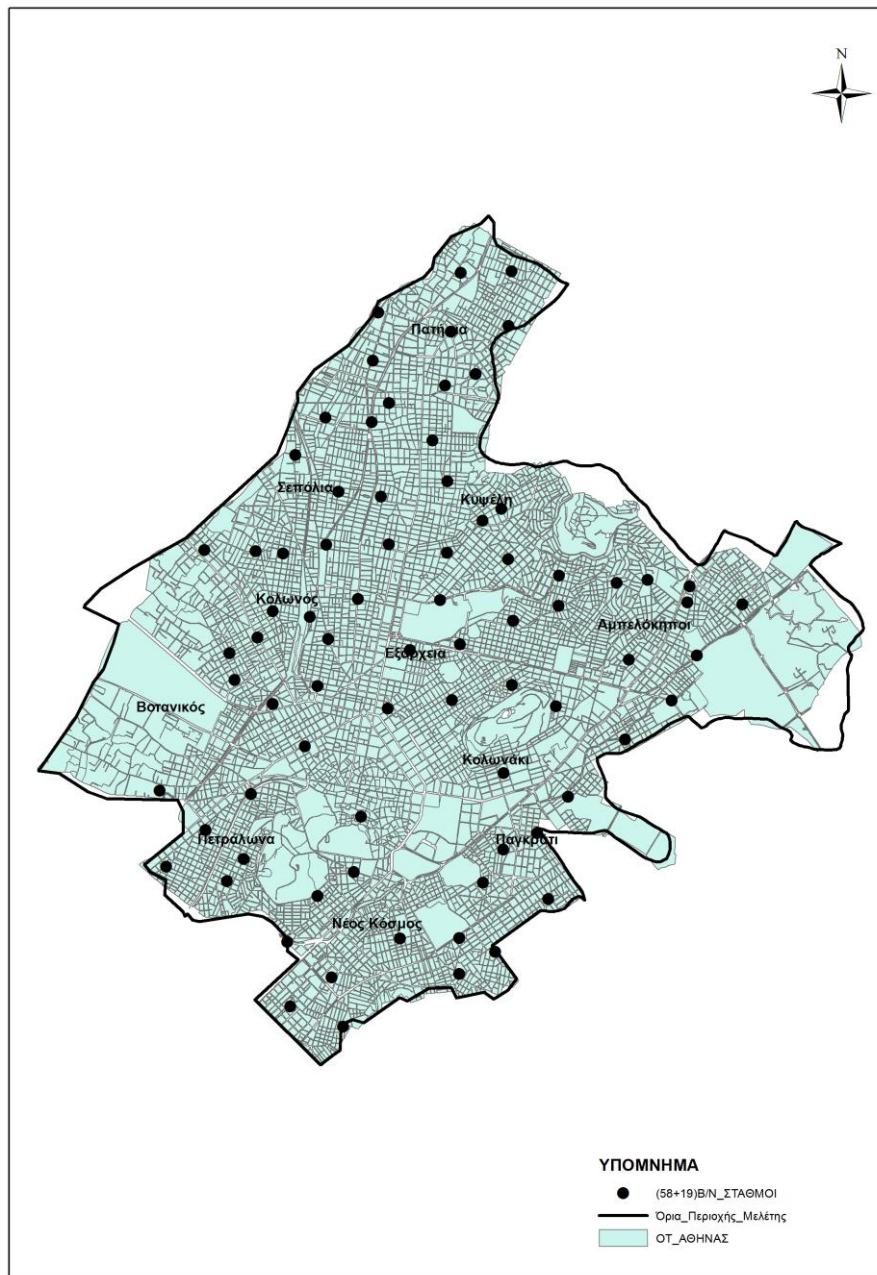
Εικόνα 5.6 Στατιστικά συνολικού πληθυσμού

Αρα όπως καταγράφεται στον παραπάνω πίνακα λύσης η τρίτη γραμμή (SUM) είναι ο πληθυσμός που καλύπτεται με βάση τις υποθέσεις και την επεξεργασία που έγιναν στο συγκεκριμένο σενάριο. Στον παρακάτω πίνακα βλέπουμε τη σύγκριση της αφετηρίας του σεναρίου που είναι η πρώτη γραμμή του πίνακα 5.2 και την κατάληξη σε ποσοστό πληθυσμού χωρίς εξυπηρέτηση που είναι τα αποτελέσματα από την επαναχωροθέτηση κάποιων μονάδων.

<b>ΖΩΝΗ 500 Μ</b>	<b>ΠΟΣΟΣΤΟ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΧΩΡΙΣ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗ</b>
<b>ΑΦΕΤΗΡΙΑ ΣΕΝΑΡΙΟΥ(ΣΗΜΕΡΙΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ)</b>	<b>38,59%</b>
<b>ΚΑΤΑΛΗΞΗ ΣΕΝΑΡΙΟΥ</b>	<b>18,41%</b>

Πίνακας 5.3. Σύγκριση ποσοστών πληθυσμού χωρίς εξυπηρέτηση

Όπως φαίνεται από τα αποτελέσματα οι υποθέσεις και ο τρόπος επεξεργασίας του σεναρίου οδήγησαν σε μια καλύτερη και πιο βελτιωμένη εικόνα από την αφετηρία δηλαδή τη σημερινή κατάσταση που επικρατεί. Ακόμα παρακάτω παρουσιάζεται η νέα χωροθέτηση που προτείνεται μέσω του συγκεκριμένου σεναρίου ώστε να επαληθεύονται τα ποσοστά κάλυψης της ζήτησης στην περιοχή μελέτης.



**Εικόνα 5.7** Κατανομή B/N σταθμών πρώτου σεναρίου

Στην παραπάνω εικόνα φαίνεται το δίκτυο των B/N σταθμών και αυτό που παρατηρήθηκε είναι ότι κάποιες μονάδες φαίνεται να βρίσκονται κοντά στην άκρη της πόλης η καλύτερα στα όρια της περιοχής μελέτης. Έτσι δεν υπάρχει εύκολη πρόσβαση στη μονάδα και υπάρχει ζήτηση που δεν καλύπτεται. Ακόμη παρατηρώντας το χάρτη βλέπουμε ότι κάποιες συνοικίες είναι περισσότερο ευνοημένες από κάποιες άλλες διαθέτοντας αρκετές παραπάνω βρεφονηπιακές μονάδες. Είναι ξεκάθαρο ότι η περιοχή του Βοτανικού υστερεί σε μονάδες σε σχέση μάλιστα και με περιοχές που βρίσκονται σχετικά κοντά του όπως ο Κολωνός και τα Πετράλωνα. Επίσης βλέπουμε την περιοχή του λεγόμενου κέντρου της Αθήνας δηλαδή την περιοχή που περιλαμβάνει το Κολωνάκι να υπάρχει επίσης έλλειψη σε μονάδες σε αντίθεση με το Παγκράτι και τους Αμπελόκηπους.

### 5.3.2.2 Δεύτερο σενάριο

Το δεύτερο σενάριο λοιπόν προσπαθεί να βελτιώσει κατά κάποιο τρόπο το πρώτο. Βασικός στόχος δηλαδή είναι η όσο το δυνατόν μεγαλύτερη κάλυψη της ζήτησης μέσω κάποιων επανατοποθετήσεων μονάδων σε καλύτερες θέσεις. Οι υποθέσεις που γίνονται στο συγκεκριμένο σενάριο είναι οι ακόλουθες. Και σε αυτό το σενάριο χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο μέγιστης κάλυψης με ζώνη επιρροής 500 μ. Η υπόθεση των 58 πιο αποδοτικών σταθμών υιοθετείται και στο παρόν σενάριο και θα προκύψουν νέες θέσεις για τους υπόλοιπους 19 σταθμούς. Η διαφορά είναι ότι στο παρόν σενάριο τέθηκαν κάποια γεωγραφικά κριτήρια αποκλεισμού υποψήφιων θέσεων.

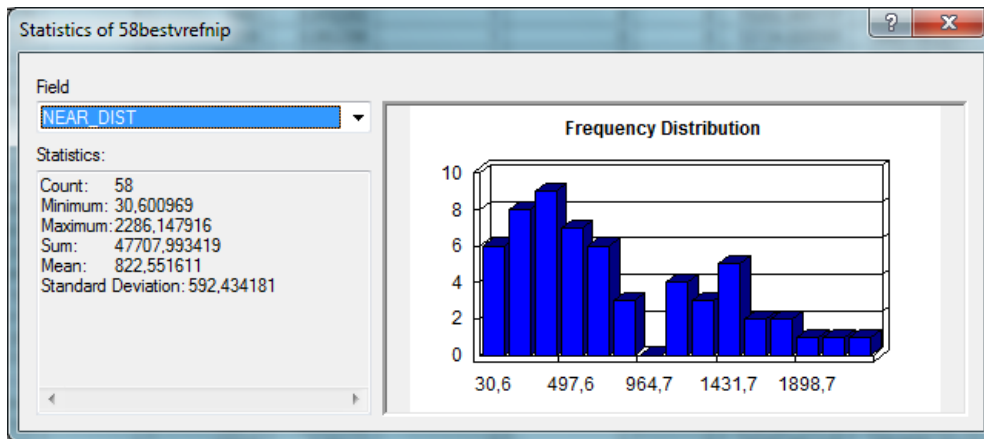
Τα κριτήρια είναι τα ακόλουθα:

- όλοι οι σταθμοί να έχουν απόσταση μεγαλύτερη των 500 μ. μεταξύ τους ώστε να μην υπάρχει επικάλυψη ζήτησης.
- Να βρίσκονται όσο γίνεται και είναι εφικτό πιο μακριά από τις άκρες της περιοχής μελέτης

Η διαδικασία ξεκίνησε μετατρέποντας τον απλό χάρτη της Αθήνας από πολύγωνο σε πολυγωνική γραμμή και αποκλείστηκαν όσα σημεία βρίσκονταν έξω από αυτή.

Από τους 58 σταθμούς υπολογίστηκε η απόσταση από τα άκρα της πόλης (της πολυγωνικής γραμμής) με χρησιμοποίηση της εντολής NEAR. Έτσι προέκυψε η εικόνα με τα παρακάτω στατιστικά στοιχεία.

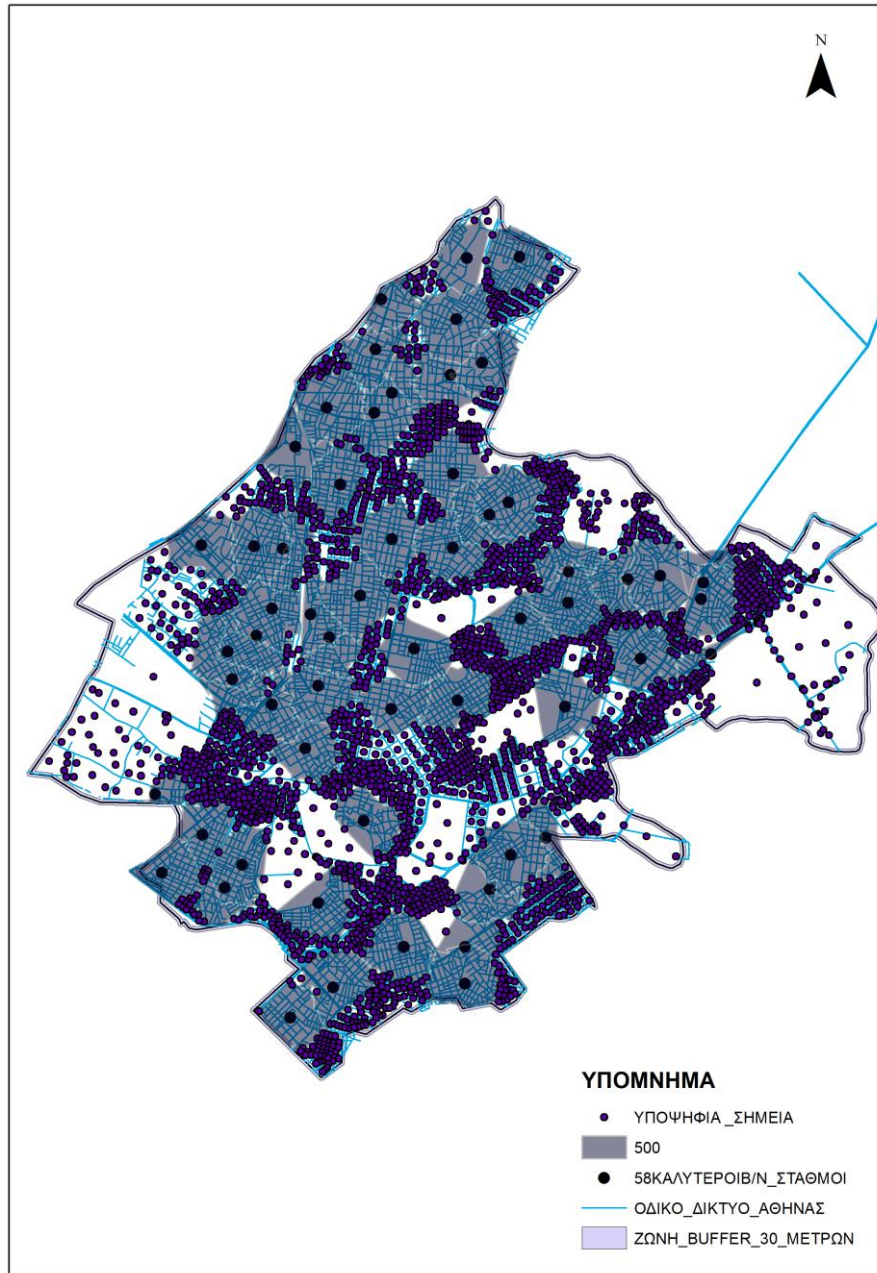




**Εικόνα 5.8** Στατιστικά των αποτελεσμάτων της εντολής NEAR για τους 58 σταθμούς

Παρατηρήθηκε ότι η μικρότερη απόσταση είναι 30,6 μ. Έπειτα λαμβάνοντας υπόψη την μικρότερη απόσταση δημιουργήθηκαν στην πολυγωνική γραμμή της Αθήνας ζώνες Buffer των 30μ. και αποκλείστηκαν όσα σημεία βρίσκονταν έξω η πάνω από την εσωτερική ζώνη. Για την διασφάλιση της απόστασης των 500 μ. για τους υπολοίπους σταθμούς δημιουργήθηκαν περιοχές επιρροής. Από τους 58 σταθμούς κατασκευάστηκαν πολύγωνα εξυπηρέτησης των 500 μ. και εξαιρέθηκαν τα σημεία κάτω από αυτά. Τα πολύγωνα δημιουργήθηκαν στο Network Analyst και πιο συγκεκριμένα με το Service Area.

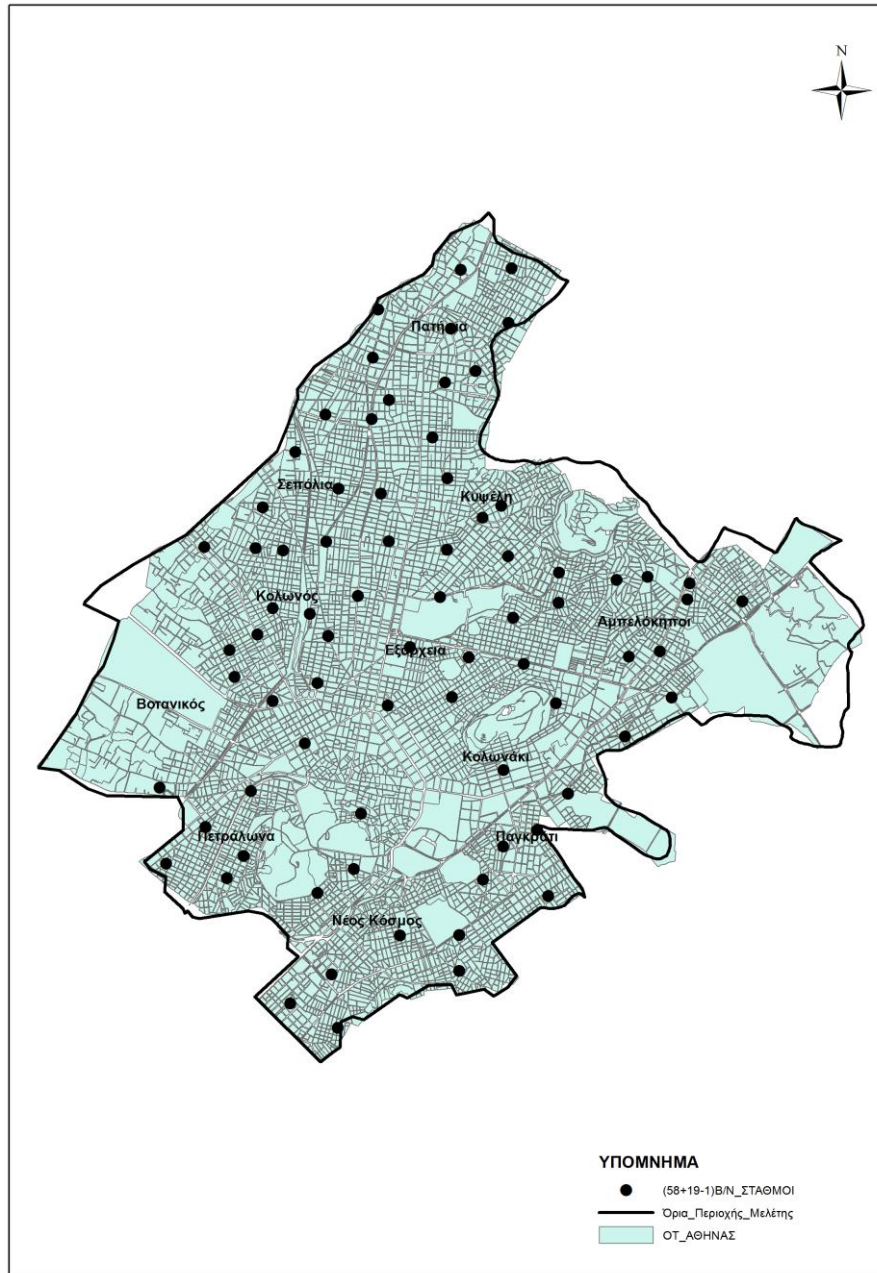
Στο παρακάτω χάρτη φαίνονται ποια θα είναι τα σημεία που θα γίνει η δεύτερη εισαγωγή καθώς και τα πολύγωνα εξυπηρέτησης των 58 σταθμών.



**Εικόνα 5.9** Περιοχές εξυπηρέτησης για τους 58 και υποψήφιες θέσεις για τους υπόλοιπους 19

Με τα σημεία που φαίνονται εκτός πολυγώνων στο χάρτη έγινε η επίλυση του αλγόριθμου εύρεσης των ιδανικών θέσεων για μέγιστη πληθυσμιακή κάλυψη σε αυτό το δεύτερο σενάριο. Πάλι οι 58 θεωρήθηκαν απαιτούμενοι και οι υπόλοιποι προέκυψαν σαν υποψήφιοι των θέσεων που φαίνονται στον παραπάνω χάρτη.

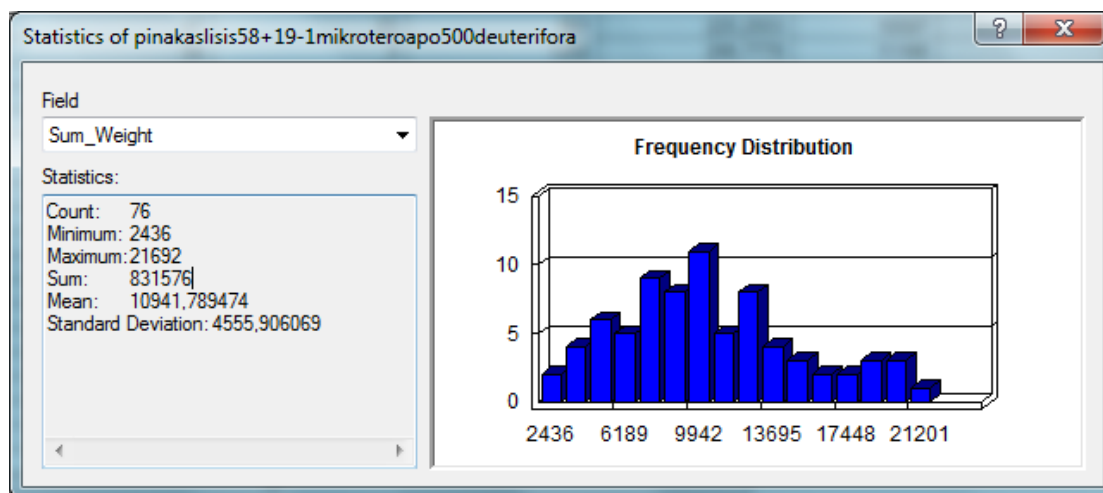
Έτσι δημιουργήθηκε μια καινούργια κατανομή του δικτύου των B/N σταθμών που παρουσιάζεται στην παρακάτω εικόνα



**Εικόνα 5.10** Κατανομή Β/Ν σταθμών δεύτερου σεναρίου

Παρατηρώντας τον παραπάνω χάρτη βλέπουμε ότι δεν υπάρχει συγκέντρωση σταθμών στα άκρα της πόλης σε τόσο μεγάλο βαθμό. Ωστόσο πάλι υπάρχουν περιοχές που υστερούν σε μονάδες έναντι κάποιων άλλων. Ο Βοτανικός και το Κολωνάκι διαθέτουν τους λιγότερους σταθμούς με την συγκεκριμένη χωροθετική επιλογή.

Αντίστοιχα δημιουργήθηκε και ο πίνακας λύσης που καταγράφονται οι πληροφορίες για την πληθυσμιακή ζήτηση που καλύπτεται και θα μας δείξει κατά πόσο το σενάριο είναι επιτυχημένο.



**Εικόνα 5.11** Στατιστικά αποτελέσματα του πληθυσμού μετά την δεύτερη επίλυση

Παρατηρούμε από την τρίτη γραμμή της παραπάνω εικόνας ότι ο πληθυσμός που καλύπτεται δεν είναι πολύ διαφορετικός από εκείνον της πρώτης περίπτωσης της εικόνας 5.6 πιο συγκεκριμένα. Άρα το ποσοστό του πληθυσμού που δεν έχει πρόσβαση σε κάποιον σταθμό σε απόσταση το πολύ 500 μ είναι 18,42%. Ωστόσο η διαφορά έγκειται στο γεγονός ότι εδώ ο αριθμός των B/N σταθμών είναι 76 και όχι 77 που είναι κανονικά. Το μοντέλο ενώ του είχε ζητηθεί να βρει 19 εντούτοις βρήκε 18 και εμφανίστηκε μήνυμα πως δε θα συνεισφέρει κάτι ο παραπάνω σταθμός. Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα αυτού του σεναρίου.

	<b>ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΤΑΘΜΩΝ</b>	<b>ΜΕΣΗ-ΜΕΣΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ σε μ</b>	<b>ΠΟΣΟΣΤΟ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΧΩΡΙΣ ΕΞΥΗΠΡΕΤΗΣΗ</b>
<b>ΣΗΜΕΡΙΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ</b>	77	292,62	38,59%
<b>1ο ΣΕΝΑΡΙΟ</b>	77	302,97	18,41%
<b>2ο ΣΕΝΑΡΙΟ</b>	76	300,92	18,42%

**Πίνακας 5.4** Καταγραφή αποτελεσμάτων των δύο σεναρίων με σημείο αναφοράς αριθμό σταθμών και ποσοστό πληθυσμού χωρίς εξυπηρέτηση.

Έτσι παρατηρώντας τον παραπάνω πίνακα το δεύτερο σενάριο μπορεί να επιτύχει ίδια σχεδόν αποτελέσματα σε κάλυψη πληθυσμιακής ζήτησης με το πρώτο χωρίς τη χρησιμοποίηση του συνόλου των 77 σταθμών αλλά με 76. Ακόμα παρατηρούμε ότι με τα γεωγραφικά κριτήρια αποκλεισμού που τέθηκαν η μέση-μέση απόσταση εξυπηρέτησης μειώθηκε σε σχέση με το πρώτο σενάριο αλλά όχι με την σημερινή κατάσταση.

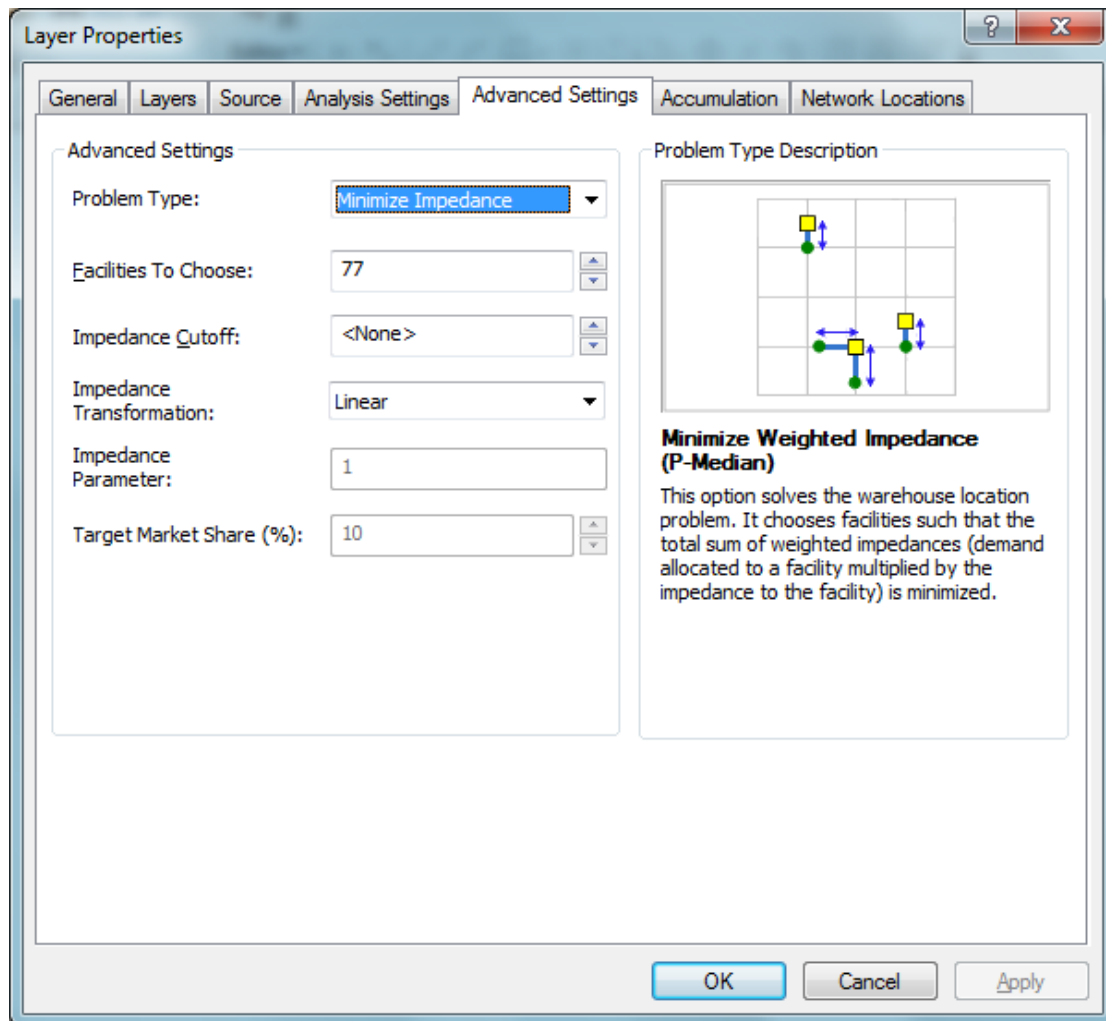
Συμπερασματικά για τα σενάρια της συγκεκριμένης κατηγορίας μπορεί να αναφερθεί ότι μπορούν να επιτευχθούν καλύτερα αποτελέσματα κάλυψης της ζήτησης στο σύνολο του πληθυσμού με επανατοποθέτηση κάποιων μονάδων σε πιο λειτουργικές θέσεις που ήταν και ο βασικός στόχος που είχε τεθεί. Στις αποστάσεις εξυπηρέτησης δεν είχαμε ουσιαστικές βελτιώσεις βασικός στόχος των οποίων είναι τα σενάρια της επόμενης κατηγορίας.

### **5.3.3 Σενάρια ελαχιστοποίησης της αντίστασης**

Σε αυτήν την κατηγορία σεναρίων με τον τύπο προβλήματος που επιλέχθηκε δίνεται βαρύτητα περισσότερο στις αποστάσεις μιας και ο πληθυσμός καλύπτεται στο σύνολο του.

Πιο συγκεκριμένα υπολογίζονται οι μέσες και οι μέγιστες αποστάσεις εξυπηρέτησης από τα σημεία ζήτησης στις εγκαταστάσεις. Η εξυπηρέτηση γίνεται κατά τέτοιο τρόπο ώστε η συνολική απόσταση να είναι η μικρότερη δυνατή.

Η πρώτη επίλυση έγινε ζητώντας 77 σταθμούς, ο τύπος προβλήματος είναι ελαχιστοποίηση της αντίστασης (Minimize Impedance) χωρίς περιορισμούς μέγιστων αντιστάσεων. Η εικόνα των ρυθμίσεων για την πρώτη περίπτωση είναι η παρακάτω



**Εικόνα 5.12** Εισαγωγή παραμέτρων για επίλυση τύπου προβλήματος ελαχιστοποίηση της αντίστασης με 77 σταθμούς( Σημερινή κατάσταση)

Στον παρακάτω πίνακα βλέπουμε τις ρυθμίσεις που έγιναν για να γίνει μια καταγραφή της σημερινής κατάστασης. Στη συνέχεια επαναλήφθηκε η προσέγγιση της μείωσης κάθε φορά των σταθμών κατά έναν και η καταγραφή των αποστάσεων .Η διαδικασία έφτασε μέχρι το πλήθος των 70 και οι αποστάσεις που συγκεντρώθηκαν παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

<b>ΑΡΙΘΜ.ΣΤΑΘΜΩΝ</b>	<b>ΜΕΣΗ- ΜΕΣΗ σε μ</b>	<b>ΜΑΧ- ΜΕΣΗ σε μ</b>	<b>ΜΕΣΗ- ΜΑΧ σε μ</b>	<b>ΜΕΣΗ- ΜΙΝ σε μ</b>
<b>77</b>	432,29	1164,62	1006,17	59,58
<b>76</b>	433,73	1164,62	1011,86	59,03
<b>75</b>	436,37	1164,62	1020,38	59,67
<b>74</b>	436,10	1164,62	1026,58	58,79
<b>73</b>	437,23	1164,62	1033,90	58,36
<b>72</b>	434,97	1160,85	1033,46	56,43
<b>71</b>	436,88	1160,85	1039,66	56,59
<b>70</b>	438,91	1160,85	1048,18	57,35

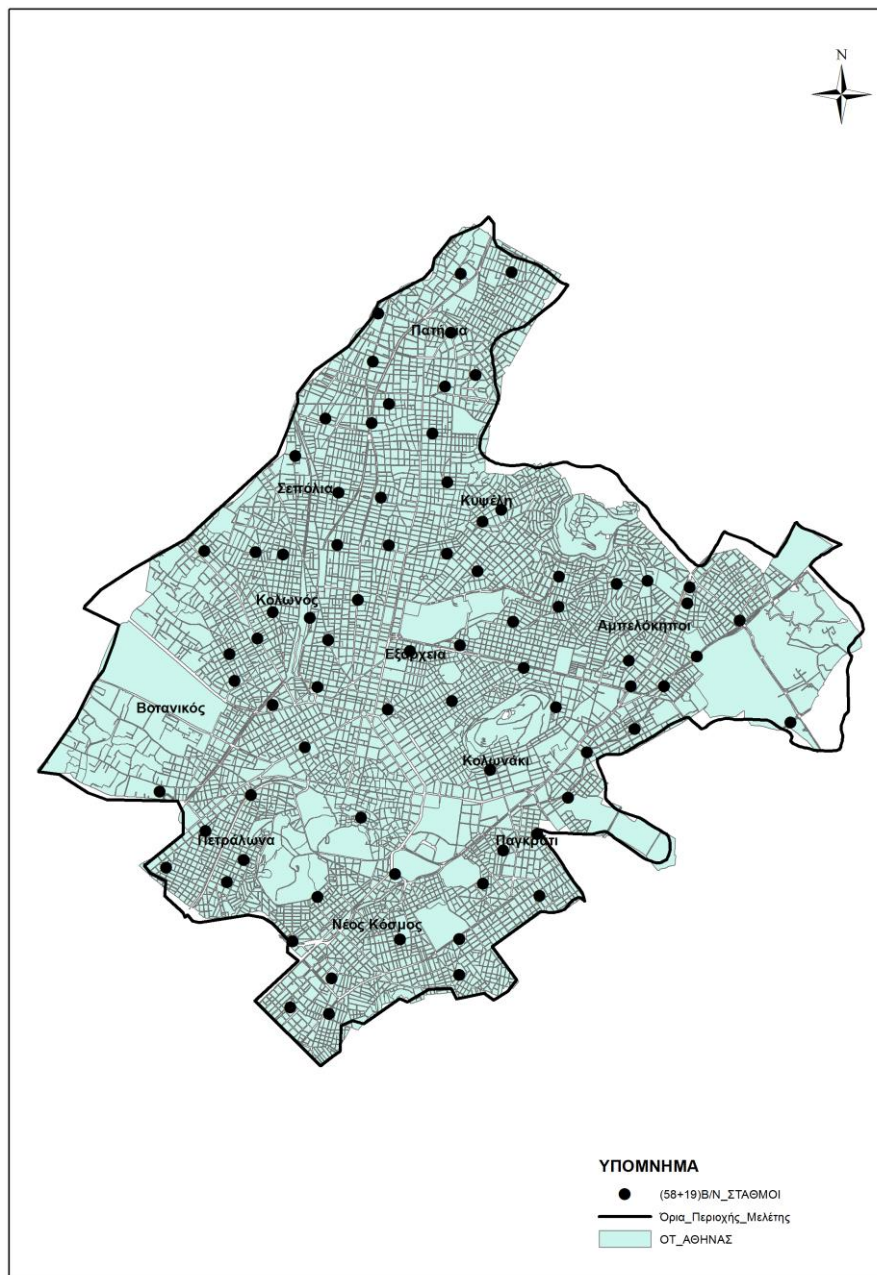
**Πίνακας 5.5** Μείωση αριθμού σταθμών και οι αντίστοιχες αποστάσεις

Παρατηρήθηκε ότι η πρώτη στήλη δε μεταβάλλεται συνεχώς αυξανόμενη όπως θα περιμέναμε. Στους 72 σταθμούς για παράδειγμα είναι μικρότερη από τους 73 και 74 αντίστοιχα. Η δεύτερη στήλη αρχίζει να επηρεάζεται όταν ο αριθμός των σταθμών μειωθεί στους 72. Στις δύο τελευταίες στήλες του πίνακα και ειδικότερα στην τρίτη η επίδραση της μείωσης είναι εμφανής.

Στη συνέχεια εφαρμόστηκε παρόμοια ανάλυση με τις περιπτώσεις σεναρίων της προηγούμενης κατηγορίας. Δηλαδή να θεωρηθούν κάποιοι σταθμοί σταθεροί και με επανατοποθέτηση των υπολοίπων να επιτευχθούν καλύτερα αποτελέσματα εστιάζοντας στις αποστάσεις εξυπηρέτησης.

### **5.3.3.1 Πρώτο σενάριο**

Στο πρώτο σενάριο της παρούσας κατηγορίας έγιναν κάποιες υποθέσεις. Πρώτη και σημαντικότερη είναι η διατήρηση των 58 πιο αποδοτικών σταθμών της προηγούμενης κατηγορίας και η εύρεση των υπολοίπων με παρόμοια προσέγγιση. Σαν αφετηρία θεωρήθηκαν τα αποτελέσματα της σημερινής κατάστασης που είναι η πρώτη γραμμή του πίνακα 5.5. Επιλύθηκε το πρόβλημα της συνολικής εύρεσης 77 σταθμών θεωρώντας τους 58 απαιτούμενους και η επιλογή των υπολοίπων να γίνει από το σύνολο των ΟΤ με τη μορφή σημείων έχοντας σαν στόχο την ελαχιστοποίηση της συνολικής αντίστασης. Στον παρακάτω χάρτη παρουσιάζονται οι νέες θέσεις που προέκυψαν για το δίκτυο των Β/Ν σταθμών.



**Εικόνα 5.13** Κατανομή B/N σταθμών πρώτου σεναρίου

Όπως παρατηρούμε με την νέα χωροθέτηση που φαίνεται στον παραπάνω χάρτη κάποιες συνοικίες φαίνεται να ευνοούνται περισσότερο από κάποιες άλλες καθώς έχουν μεγαλύτερη πρόσβαση σε βρεφονηπιακούς σταθμούς. Ακόμη αρκετές μονάδες βρίσκονται στα όρια της περιοχής μελέτης.



Παράλληλα με τις θέσεις προέκυψαν και αντίστοιχοι πίνακες αποστάσεων για το παρόν σενάριο. Συγκεντρώθηκαν μαζί με την κατάσταση αφετηρίας και υπολογίστηκαν τα ποσοστά μείωσης. Παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα

	<b>ΜΕΣΗ -ΜΕΣΗ σε μ</b>	<b>ΜΑΧ- ΜΕΣΗ σε μ</b>	<b>ΜΕΣΗ- ΜΑΧ σε μ</b>	<b>ΜΕΣΗ- ΜΙΝ σε μ</b>
<b>ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΦΕΤΗΡΙΑΣ (ΣΗΜΕΡΙΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ)</b>	432,29	1164,62	1006,17	59,58
<b>1ο ΣΕΝΑΡΙΟ</b>	375,3	695,27	869,17	40,48
<b>ΠΟΣΟΣΤΟ ΜΕΙΩΣΗΣ</b>	13,18%	40,30%	13,62%	32,06%

**Πίνακας 5.6** Σύγκριση αποτελεσμάτων και διαφορές σε ποσοστά σημερινής κατάστασης και πρώτου σεναρίου

Η τρίτη γραμμή του πίνακα (ΠΟΣΟΣΤΟ ΜΕΙΩΣΗΣ) καταδεικνύει ότι υπάρχει σαφώς μια μεταστροφή προς το καλύτερο σε όλες τις κατηγορίες. Ειδικότερα στην δεύτερη και τέταρτη εμφανίζεται πολύ μεγάλη βελτίωση.

### 5.3.3.2 Δεύτερο σενάριο

Και στο παρόν σενάριο στόχος είναι η βελτίωση των αποστάσεων εξυπηρέτησης που έχουν ήδη αναφερθεί. Σαν αφετηρία του συγκεκριμένου σεναρίου θεωρείται το πρώτο. Ζητούμενο είναι να βελτιωθούν τα αποτελέσματα που καταγράφηκαν στον πίνακα 5.6 όσο είναι εφικτό. Η υπόθεση που έγινε πάλι ήταν για την διατήρηση των 58 σταθμών και η εύρεση των υπολοίπων από το σύνολο των οικοδομικών σημείων (με η χωρίς κατοίκους) αφού προηγουμένως αποκλειστούν κάποια βάση ορισμένων γεωγραφικών κριτηρίων.

Τα κριτήρια αποκλεισμού ήταν

- όλοι οι σταθμοί να έχουν απόσταση μεγαλύτερη των 500 μ. μεταξύ τους ώστε να μην υπάρχει επικάλυψη ζήτησης.
- Να βρίσκονται όσο γίνεται και είναι εφικτό πιο μακριά από τις άκρες της περιοχής μελέτης

Έτσι επιλύθηκε το πρόβλημα ελαχιστοποίησης της αντίστασης και βρέθηκαν οι νέες θέσεις καθώς και οι πίνακες με τα στατιστικά στοιχεία των αποστάσεων.

Από τον πίνακα στοιχείων (Attributes Table) των σημείων ζήτησης προέκυψαν οι αποστάσεις που επικεντρώνεται το παρών σενάριο. Έτσι παρουσιάζονται συγκεντρωτικά μαζί με τα στοιχεία του πίνακα 5.6 για μια πιο ουσιαστική σύγκριση.

	<b>ΜΕΣΗ –ΜΕΣΗ σε μ</b>	<b>ΜΑΧ- ΜΕΣΗ σε μ</b>	<b>ΜΕΣΗ- ΜΑΧ σε μ</b>	<b>ΜΕΣΗ- ΜΙΝ σε μ</b>
<b>ΣΗΜΕΡΙΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ</b>	432,29	1164,62	1006,17	59,58
<b>1ο ΣΕΝΑΡΙΟ</b>	375,3	695,27	869,17	40,48
<b>2ο ΣΕΝΑΡΙΟ</b>	376,79	695,27	869,79	40,48

**Πίνακας 5.7** Σύγκριση και ποσοστά μείωσης σημερινής κατάστασης και των δύο περιπτώσεων ελαχιστοποίησης της αντίστασης

Όπως φαίνεται από τον παραπάνω πίνακα τα αποτελέσματα είναι παρόμοια με την πρώτη υπόθεση και παρουσιάζεται βελτίωση συγκριτικά με την πρώτη γραμμή.

Από τον πίνακα φαίνεται ακόμα ότι ο αποκλεισμός των σημείων που δεν πληρούσαν τα γεωγραφικά κριτήρια δεν προσέφερε κάποια θετική επίδραση στη διαδικασία, το δεύτερο σενάριο δεν είχε τα αναμενόμενα αποτελέσματα

Έτσι ολοκληρώνεται και η κατηγορία σεναρίων ελαχιστοποίησης της αντίστασης με βασικό συμπέρασμα ότι μπορούν να βελτιωθούν οι αποστάσεις εξυπηρέτησης με μια πιο λειτουργική και αποδοτική επαναχωροθέτηση κάποιων μονάδων.

Συμπερασματικά για την μελέτη της χωρικής κατανομής μπορεί να αναφερθεί ότι είναι εφικτή η βελτίωση της κάλυψης της ζήτησης άλλα και της μείωσης των αποστάσεων εξυπηρέτησης. Ωστόσο όπως προέκυψε και από τα διάφορα σενάρια δεν υπάρχει μια ιδανική λύση που να μας καλύπτει σε όλους τους τομείς αλλά μεμονωμένα και εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το που θα επιλέξουμε να εστιάσουμε. Επόμενη προσέγγιση είναι της χωρικής αλληλεπίδρασης όπου θα διερευνηθεί το δίκτυο και η λειτουργία σε ένα άλλο μοτίβο.

## 5.4 ΜΕΛΕΤΗ ΧΩΡΙΚΗΣ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗΣ

Μέχρι στιγμής αξιολογήθηκε το υπάρχον δίκτυο και η συμπεριφορά του μέσα από το πρίσμα της χωρικής κατανομής. Δηλαδή καταγράφηκε η χωρική σχέση προσφοράς και ζήτησης και το πώς μπορεί να υπάρξει κάποια ισορροπία με διαφορετικές τοποθετήσεις μεμονωμένων μονάδων. Στην παρούσα περίπτωση θα δοθούν βάρη στις B/N μονάδες με την μορφή ελκυστικότητας και θα καταγραφεί η επιλογή των σημείων ζήτησης για την επιλογή κέντρου εξυπηρέτησης ώστε να προκύψει μια ολοκληρωμένη εικόνα για το συγκεκριμένο δίκτυο. Το ζητούμενο αποτέλεσμα θα πραγματοποιηθεί με χρήση του μοντέλου Huff.

Το μοντέλο Huff είναι ένα πιθανολογικό μοντέλο χωρικής αλληλεπίδρασης που υπολογίζει τις πιθανότητες που έχει ένας πελάτης να επισκεφθεί όλα τα καταστήματα σε μια βάση δεδομένων, αφού τους έχει δοθεί κάποια βαρύτητα. Στην παρούσα περίπτωση σαν πελάτες θεωρούνται όλα τα οικοδομικά τετράγωνα και σαν καταστήματα οι B/N σταθμοί. Στο μοντέλο χρησιμοποιήθηκαν όλα τα οικοδομικά τετράγωνα με την πολυγωνική μορφή. Στη συνέχεια αναλύεται το μοντέλο Huff καθώς και τα βήματα που οδήγησαν στην καταγραφή και οπτική παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

### 5.4.1 Εφαρμογή με μοντέλο Huff

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω στην παρούσα εργασία χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο Huff και ο μαθηματικός τύπος που το προσεγγίζει είναι ο εξής:

$$P_{ij}=A_j^\alpha D_{ij}^{-\beta} / \sum_{j=1}^n A_j^\alpha D_{ij}^{-\beta}$$

Όπου,

$P_{ij}$  είναι η πιθανότητα ένας καταναλωτής από την περιοχή  $i$  επισκεφτεί ένα κατάστημα στην περιοχή  $j$

$A_j$  είναι η ελκυστικότητα που έχει ένας προορισμός  $j$

$D_{ij}$  είναι η απόσταση που έχει το άτομο  $i$  από τον προορισμό  $j$

$\alpha$  είναι η ενίσχυση της παραμέτρου της ελκυστικότητας

$\beta$  είναι η παράμετρος εξάντλησης της απόστασης

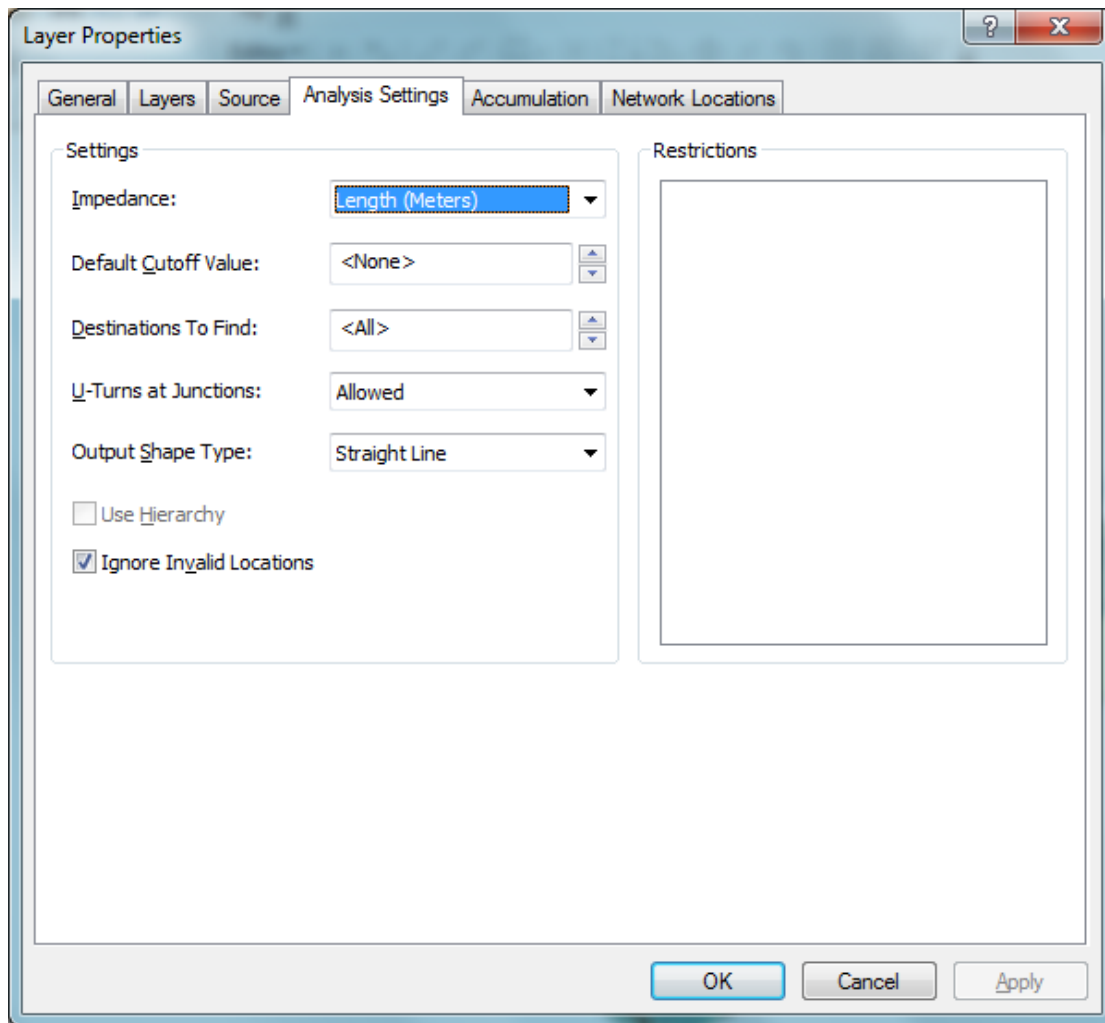
Για την παρούσα εφαρμογή το  $\alpha$  θεωρήθηκε μονάδα και το  $\beta$  δύο

Σαν καταναλωτές θεωρήθηκαν όλα τα οικοδομικά τετράγωνα και σαν καταστήματα οι βρεφονηπιακοί σταθμοί. Εξαιτίας του γεγονότος ότι το μοντέλο Huff δεν είναι ενσωματωμένο στην έκδοση του λογισμικού που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα εφαρμογή (ArcGIS 10.0.0) ο τύπος κατασκευάστηκε μέσω πεδίων σε πίνακες στοιχείων και σε λογιστικά φύλλα (Excel).

Η κατασκευή έγινε σε τρεις φάσεις. Στην πρώτη φάση υπολογίστηκε ο αριθμητής του τύπου που αναφέρεται παραπάνω μέσα στο περιβάλλον του λογισμικού. Στη συνέχεια έγινε εισαγωγή όλων των αποτελεσμάτων σε φύλλο excel και πραγματοποιήθηκαν οι περαιτέρω υπολογισμοί. Η τρίτη φάση είναι η εισαγωγή ξανά στο πρόγραμμα για χαρτογράφηση δεδομένων και εξαγωγή αριθμητικών αποτελεσμάτων που θα οδηγήσουν σε συμπεράσματα .

- **πρώτη φάση**

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω στην πρώτη φάση υπολογίστηκε ο υπολογιστής του κλάσματος για όλα τα οικοδομικά τετράγωνα. Το πρώτο βήμα ήταν να υπολογιστεί η απόσταση  $D$  και μετά το  $D^2$  . Η απόσταση υπολογίστηκε κατά μήκος του οδικού δικτύου με τη βοήθεια της επέκτασης του Network Analyst και ειδικότερα με το OD COST MATRIX. Σημεία προέλευσης ήταν τα οικοδομικά τετράγωνα σε μορφή σημείων και προορισμοί οι βρεφονηπιακοί σταθμοί. Οι παράμετροι για την εκτέλεση του OD MATRIX φαίνονται στην παρακάτω εικόνα.



**Εικόνα 5.14** Ρύθμιση παραμέτρων για τη δημιουργία πίνακα κόστους ( OD COST MATRIX)

Σαν αντίσταση θεωρήθηκε η απόσταση και δεν δόθηκε τιμή οριακής αντίστασης. Έτσι υπολογίστηκε η απόσταση του κάθε σημείου προς όλους τους σταθμούς. Όλες οι αποστάσεις αποθηκεύτηκαν στον πίνακα κόστους .

Στη συνέχεια δημιουργήθηκε το πεδίο της ελκυστικότητας. Η ελκυστικότητα επιλέχθηκε να είναι για τον κάθε σταθμό το ηλικό του πραγματικού αριθμού παιδιών που φιλοξενεί για την περίοδο που υπάρχουν στοιχεία (2012-2013) με την αντίστοιχη χωρητικότητα. Στον πίνακα στοιχείων των B/N σταθμών υπήρχε στήλη για τη χωρητικότητα και τον πραγματικό αριθμό παιδιών για το έτος 2012-2013. Έτσι προκύπτει η ελκυστικότητα σαν μια καινούργια στήλη του πίνακα συμπληρώνοντας το πεδίο της με μαθηματικό τύπο το ηλικό που αναφέρθηκε. Στον παρακάτω πίνακα καταγράφονται οι B/N σταθμοί (μέσω των αριθμών ταυτότητας) με τα αντίστοιχα στοιχεία.

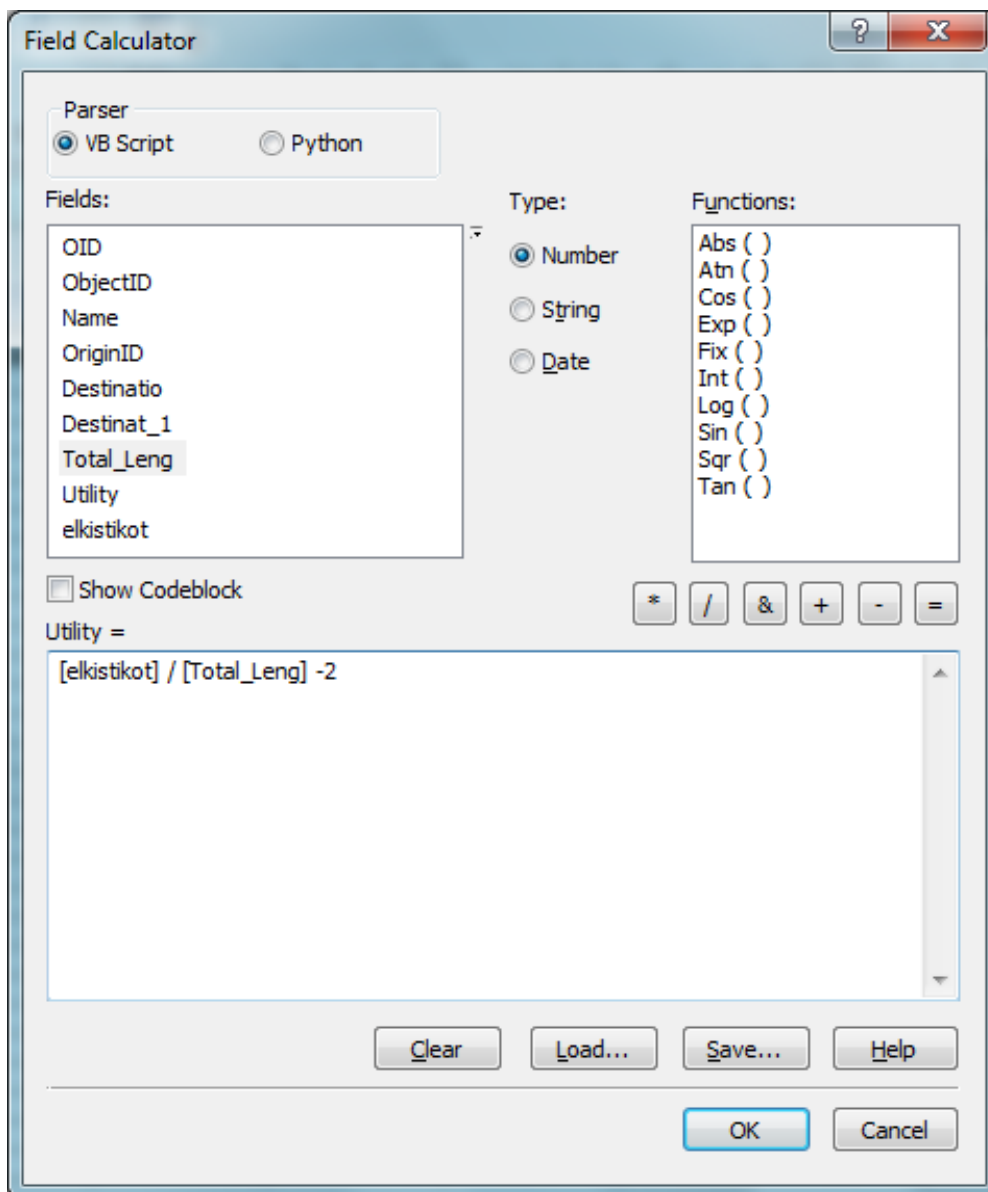
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ Β/Ν</b>	<b>ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ</b>	<b>ΠΡΑΓ/ΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΑΙΔΙΩΝ 2012-2013</b>	<b>ΕΛΚΥΣΤΙΚΟΤΗΤΑ</b>
1	67	66	0,99
2	73	45	0,62
3	59	67	1,14
4	83	85	1,02
5	25	36	1,44
6	119	101	0,85
7	143	112	0,78
8	66	67	1,02
9	37	40	1,08
10	105	53	0,50
11	102	85	0,83
12	107	108	1,01
13	180	85	0,47
14	36	34	0,94
15	116	80	0,69
16	32	35	1,09
17	97	76	0,78
18	30	35	1,17
19	38	57	1,5
20	57	48	0,84
21	74	102	1,38
22	79	72	0,91
23	82	27	0,33
24	15	18	1,2
25	65	50	0,77
26	24	28	1,17
27	51	31	0,61
28	86	91	1,06
29	143	65	0,45
30	103	53	0,51
31	160	100	0,63
32	35	33	0,94
33	59	50	0,85
34	40	43	1,08
35	37	38	1,03
36	45	45	1
37	39	35	0,90
38	159	154	0,97
39	60	71	1,18
40	113	113	1
41	20	25	1,25
42	38	40	1,05

43	86	83	0,97
44	77	74	0,96
45	92	84	0,91
46	40	69	1,73
47	67	87	1,30
48	47	65	1,38
49	115	132	1,15
50	43	60	1,40
51	37	50	1,35
52	41	42	1,02
53	54	48	0,89
54	96	104	1,08
55	108	110	1,02
56	67	38	0,57
57	106	108	1,02
58	28	36	1,29
59	43	50	1,16
60	87	102	1,17
61	30	37	1,23
62	61	61	1
63	55	73	1,33
64	32	15	0,47
65	70	56	0,8
66	32	38	1,19
67	78	52	0,67
68	57	50	0,88
69	107	114	1,07
70	24	17	0,71
71	78	72	0,92
72	51	46	0,90
73	83	25	0,30
74	75	72	0,96
75	48	30	0,63
76	149	75	0,50
77	126	69	0,55

**Πίνακας 5.8** Χωρητικότητα, εγγραφές και ελκυστικότητα για τον κάθε σταθμό

Η στήλη με την ελκυστικότητα έγινε εισαγωγή στον πίνακα κόστους που έχουν ήδη υπολογιστεί οι αποστάσεις από κάθε οικοδομικό τετράγωνο προς κάθε B/N σταθμό. Έτσι με εκμετάλλευση των πράξεων μεταξύ πεδίων ενός πίνακα σχηματίστηκε το  $A/D^2$  που είναι ο αριθμητής στο μοντέλο Huff με A την ελκυστικότητα και D την απόσταση. Δημιουργήθηκε μια

καινούργια στήλη στον OD COST MATRIX που ονομάστηκε utility και οι τιμές του πεδίου υπολογίστηκαν με βάση αυτόν τον μαθηματικό τύπο όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα



**Εικόνα 5.15** Εισαγωγή μαθηματικής συνάρτησης για υπολογισμό Utility

Έτσι ολοκληρώθηκε η πρώτη φάση υπολογισμού των πιθανοτήτων που είχε να κάνει με διαδικασίες εντός του λογισμικού. Το τελικό αποτέλεσμα της παρούσας φάσης ήταν ο υπολογισμός του μεγέθους utility για κάθε οικοδομικό τετράγωνο ως προς όλους τους B/N σταθμούς.



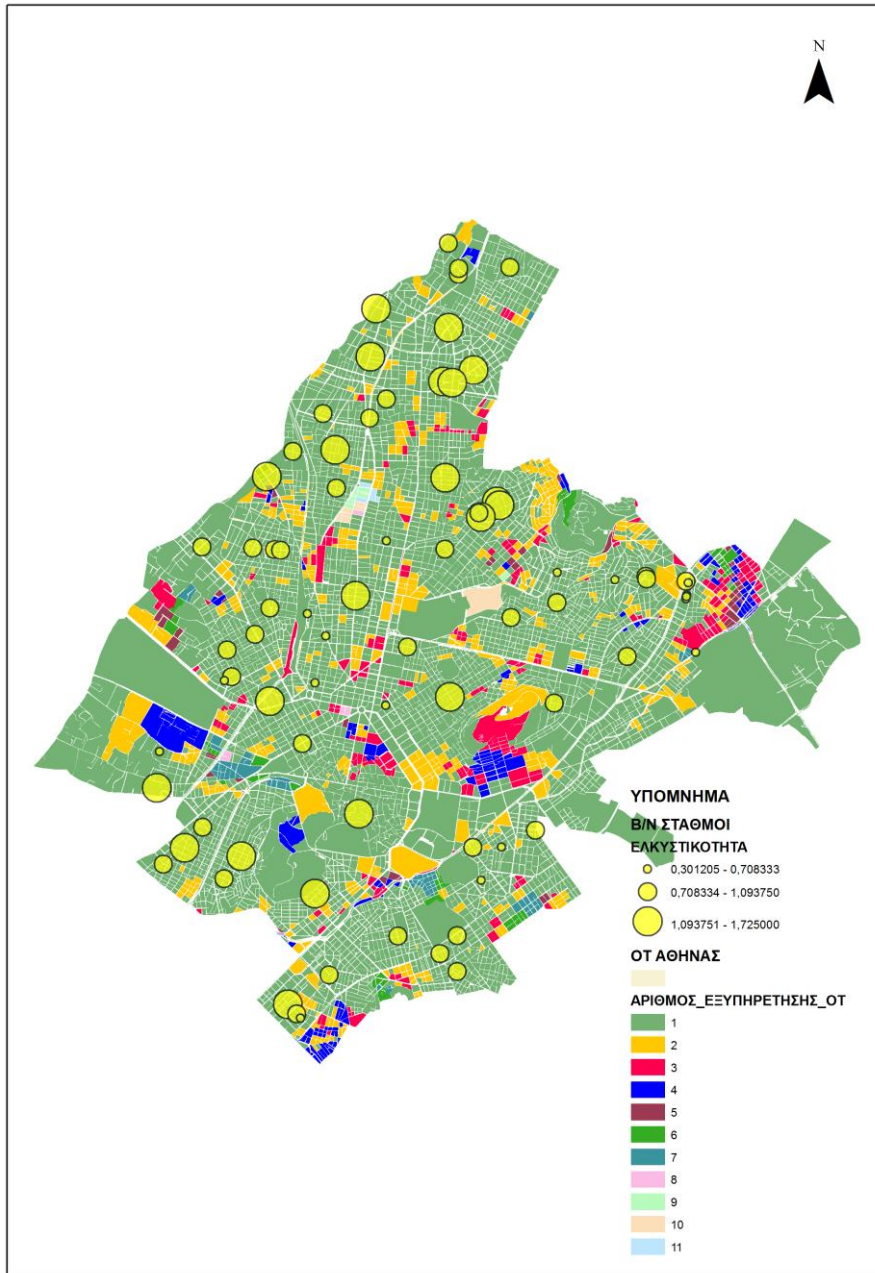
- **δεύτερη φάση**

Στην παρούσα φάση συνεχίστηκε η διαδικασία υπολογισμού των πιθανοτήτων που έχει κάθε οικοδομικό τετράγωνο για να επιλέξει συγκεκριμένο προορισμό (B/N σταθμοί). Ο υπολογισμός συνεχίστηκε σε λογιστικό φύλλο (excel). Έχοντας σαν δεδομένο τη στήλη utility από την πρώτη φάση δημιουργήθηκε ένας πίνακας στο excel με γραμμές τα οικοδομικά τετράγωνα και στήλες τους βρεφονηπιακούς σταθμούς. Ο πίνακας είχε 6570 γραμμές όσα και τα οικοδομικά τετράγωνα και 77 στήλες όσες οι B/N σταθμοί. Τα στοιχεία της κάθε γραμμής ήταν το μέγεθος utility του κάθε οικοδομικού τετραγώνου προς τους αντίστοιχους σταθμούς. Προστέθηκε στον συγκεκριμένο πίνακα μια ακόμα στήλη που ονομάστηκε SumU και ήταν το άθροισμα της κάθε σειράς. Στη συνέχεια διαιρώντας όλα τα στοιχεία του πίνακα με το άθροισμα της σειράς που ανήκαν (το τελευταίο στοιχείο της κάθε γραμμής) προέκυψαν οι αντίστοιχες πιθανότητες. Έτσι δημιουργήθηκε ένας πίνακας με τον ίδιο αριθμό στοιχείων που όμως ήταν σε αυτή την περίπτωση η πιθανότητα να εξυπηρετηθεί το κάθε οικοδομικό τετράγωνο από τον αντίστοιχο σταθμό. Για επαλήθευση και εδώ δημιουργήθηκε μια καινούργια στήλη με το άθροισμα της κάθε γραμμής. Όλα τα στοιχεία της καινούργιας στήλης ήταν μονάδα. Τελικός στόχος της παρούσας φάσης ήταν ο εντοπισμός της μεγαλύτερης πιθανότητας που εμφανίζεται σε κάθε σειρά του πίνακα και ειδικότερα σε ποια στήλη ανήκει. Με την προσέγγιση αυτή αναγνωρίζονταν ποια οικοδομικά τετράγωνα ανήκαν στην περιοχή ευθύνης του κάθε σταθμού. Ένα πρόβλημα που προέκυψε ήταν ότι η μέγιστη πιθανότητα εμφανιζόταν σε περισσότερες από 1 στήλες και σε κάποιες περιπτώσεις μέχρι 11. Το μεγαλύτερο μέρος των οικοδομικών τετραγώνων ανήκε σε ένα σταθμό και περίπου 1300 περιπτώσεις σε περισσότερους από 1 (πιο πολλές 2-5). Αυτό αντιμετωπίστηκε με δύο τρόπους. Στην πρώτη περίπτωση θεωρήθηκε ότι τα συγκεκριμένα οικοδομικά ανήκουν στο σταθμό που έχει τη μεγαλύτερη χωρητικότητα και στη δεύτερη περίπτωση σε εκείνον που απέχει τη μικρότερη απόσταση. Έτσι προέκυψαν 2 αρχεία τύπου excel. Το πρώτο παρουσιάζει τα ΟΤ με τον αριθμό εξυπηρέτησής τους καθώς και τους σταθμούς που εξυπηρετούν το κάθε οικοδομικό τετράγωνο με κριτήριο τη χωρητικότητα όπου κρίθηκε αναγκαίο. Το δεύτερο καταγράφει τα οικοδομικά τετράγωνα με τους B/N σταθμούς που ανήκουν με κριτήριο την απόσταση σε εκείνα που χρειάστηκε. Άρα ολοκληρώθηκε αυτή η φάση και προχωράμε στην επόμενη.

- **τρίτη φάση**

Στην τρίτη και τελευταία φάση για το συγκεκριμένο σενάριο τα αρχεία που προέκυψαν από την δεύτερη φάση εισάγονται ξανά στο πρόγραμμα. Σκοπός της παρούσας φάσης ήταν η χαρτογράφηση των δεδομένων που προέκυψαν από το προηγούμενο βήμα και η εξαγωγή ποσοστών σχετικά με τον πληθυσμό και την επιφάνεια εξυπηρέτησης και κάλυψης.

Ο πρώτος χάρτης δείχνει τα οικοδομικά τετράγωνα με τον αριθμό των Β/Ν σταθμών που εξυπηρετούν το καθένα. Ακόμη παρουσιάζεται η συγκριτική ελκυστικότητα του κάθε σταθμού.



**Εικόνα 5.16** Αριθμός εξυπηρέτησης ΟΤ και ελκυστικότητα ΒΝ

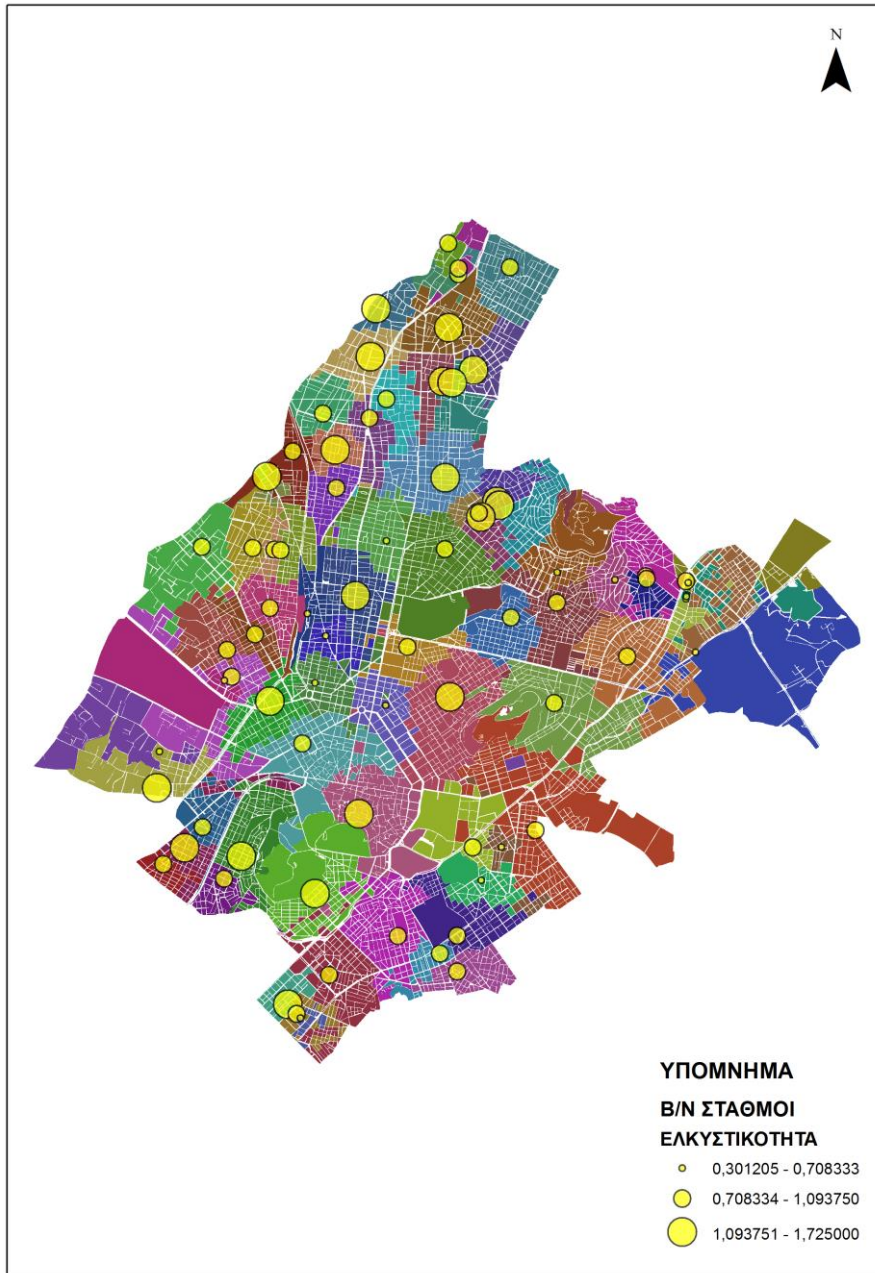
Επόμενο βήμα ήταν η καταγραφή του αριθμού των ΟΤ, του πληθυσμού και της επιφάνειας που εμφανίζουν τους αντίστοιχους αριθμούς Β/Ν που τα εξυπηρετούν όπως φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Αριθμός εξυπηρέτησης Ο.Τ	Καταγραφή αριθμού εξυπηρέτησης Ο.Τ	Συνολική επιφάνεια α	Συνολικός πληθυσμός	Ποσοστό εγγραφών ν	Ποσοστό επιφάνεια ς	Ποσοστό πληθυσμο ύ
1	5335	25597357	832098	81,20%	81,33%	81,64%
2	635	3028867	98668	9,67%	9,62%	9,68%
3	249	1183788	36388	3,79%	3,76%	3,57%
4	151	748465,5	21746	2,30%	2,38%	2,13%
5	50	188073,1	9274	0,76%	0,60%	0,91%
6	57	257173,8	5467	0,87%	0,82%	0,56%
7	68	262002,9	7926	1,04%	0,83%	0,78%
8	4	24711,82	751	0,061%	0,079%	0,07%
9	8	32352,62	2552	0,12%	0,10%	0,25%
10	8	127528,4	2378	0,12%	0,41%	0,23%
11	5	22420,25	2037	0,076%	0,07%	0,2%

Πίνακας 5.9 Αριθμός εμφάνισης μέγιστης πιθανότητας και αντίστοιχα ποσοστά εγγραφών, πληθυσμού και επιφάνειας

Παρατηρώντας τον πίνακα φαίνεται ότι η συντριπτική πλειοψηφία των ΟΤ εξυπηρετείται από ένα σταθμό σε ποσοστό εγγραφών σε ποσοστό 81,20% του συνόλου των ΟΤ. Αυτό μεταφράζεται σε παρόμοια ποσοστά σε επιφάνεια και πληθυσμό 81,33% και 81,64% αντίστοιχα.

Στη συνέχεια χαρτογραφήθηκε η εμφάνιση του ΒΝ μέγιστης πιθανότητας κάθε ΟΤ δίνοντας βαρύτητα στη χωρητικότητα όπου κρίθηκε αναγκαίο. Στον παρακάτω χάρτη παρουσιάζεται ο κάθε Β/Ν σταθμός με βάση τη συγκριτική ελκυστικότητα του και η περιοχή μελέτης του καθενός.



**Εικόνα 5.17** Πιθανολογική περιοχή ευθύνης και ελκυστικότητα κάθε Β/Ν σταθμού (με βάση τη δυναμικότητα)

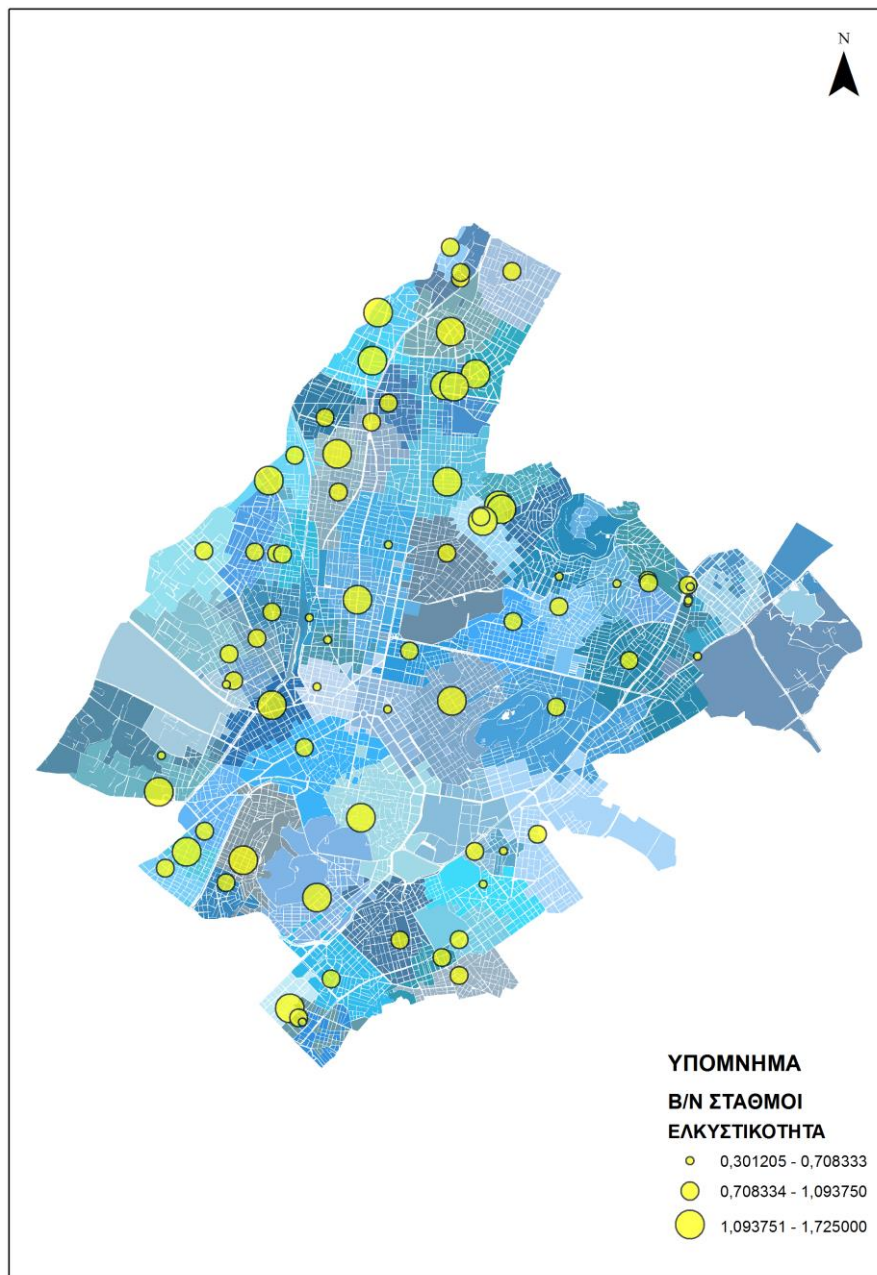
Στη συνέχεια έγινε καταγραφή των αποτελεσμάτων ως προς τα ποσοστά που εξυπηρετεί ο κάθε σταθμός σε εγγραφές, πληθυσμό και επιφάνεια

Σταθμός εξυπηρέτησης ΟΤ	Καταγραφή αριθμού εξυπηρέτησης	Συνολική επιφάνεια σε τμ	Συνολικός πληθυσμός	Ποσοστό εγγραφών (%)	Ποσοστό επιφάνειας (%)	Ποσοστό πληθυσμού (%)
1	42	130570,3	5539	0,64	0,41	0,54
2	18	49508,66	2707	0,27	0,16	0,27
3	45	152657,2	10287	0,69	0,49	1,01
4	193	587969,4	34317	2,94	1,87	3,37
5	148	960132,6	18707	2,25	3,05	1,84
6	205	603001,3	21886	3,12	1,92	2,15
7	103	509913,7	14522	1,57	1,62	1,42
8	47	152764,1	6154	0,72	0,49	0,60
9	109	301654,1	15512	1,66	0,96	1,52
10	54	311138,8	9116	0,82	0,99	0,89
11	183	1032350	25923	2,79	3,28	2,54
12	246	1589322	47424	3,74	5,05	4,65
13	47	151198	11333	0,72	0,48	1,11
14	58	528699,9	6030	0,88	1,68	0,59
15	70	1720761	23029	1,07	5,47	2,26
16	201	789282,4	49640	3,06	2,51	4,87
17	65	186854,7	10250	0,99	0,59	1,01
18	193	814076,2	8755	2,94	2,59	0,86
19	161	537869,3	15272	2,45	1,71	1,50
20	69	263269,1	10504	1,05	0,84	1,03
21	88	261569,1	11543	1,34	0,83	1,13
22	44	131093	4891	0,67	0,42	0,48
23	32	747041,9	858	0,49	2,37	0,084
24	59	539817,9	7843	0,90	1,72	0,77
25	150	797669,3	7239	2,28	2,53	0,71
26	126	398122,5	18308	1,92	1,26	1,80
27	18	848395,4	1919	0,27	2,70	0,19
28	100	675933,7	9180	1,52	2,15	0,90
29	91	326569,6	11483	1,39	1,04	1,13
30	49	190152,9	9647	0,75	0,60	0,95
31	47	184300,1	9752	0,72	0,59	0,96
32	74	383351,5	6909	1,13	1,22	0,68
33	67	241949,7	9421	1,02	0,77	0,92
34	93	322771	9762	1,42	1,03	0,96
35	30	100568,7	4527	0,46	0,32	0,44
36	72	246576	13534	1,10	0,78	1,33
37	77	313452,9	13022	1,17	1	1,28
38	78	714604,4	6139	1,19	2,27	0,60
39	15	62148,24	2582	0,23	0,20	0,25
40	50	298685,5	7728	0,76	0,95	0,76

41	57	195430,6	7778	0,87	0,62	0,76
42	71	250488,4	10910	1,08	0,80	1,07
43	63	284889,5	16276	0,96	0,91	1,60
44	66	236039,2	17815	1,00	0,75	1,75
45	62	289167,4	10411	0,94	0,92	1,02
46	63	272296,2	13081	0,96	0,87	1,28
47	52	260382,1	7321	0,79	0,83	0,72
48	55	268525,5	7010	0,84	0,85	0,69
49	87	346748,4	21088	1,32	1,10	2,07
50	100	482993	14965	1,52	1,53	1,47
51	35	191674,2	8387	0,53	0,61	0,82
52	16	97234,12	1393	0,24	0,31	0,14
53	12	111065,7	2837	0,18	0,35	0,28
54	19	91416,16	2123	0,29	0,29	0,21
55	127	501950,4	15663	1,93	1,59	1,54
56	78	388379,1	23573	1,19	1,23	2,31
57	200	1067012	50611	3,04	3,39	4,97
58	142	612024,1	32270	2,16	1,94	3,17
59	40	148323,7	10201	0,61	0,47	1,00
60	109	344431,4	15512	1,66	1,09	1,52
61	63	204693	10009	0,96	0,65	0,98
62	29	95663,33	5022	0,44	0,30	0,49
63	283	977542,6	25863	4,31	3,11	2,54
64	72	353361,6	2952	1,10	1,12	0,29
65	98	300861,1	14985	1,49	0,96	1,47
66	117	470530,9	28996	1,78	1,50	2,84
67	97	532901,5	11664	1,48	1,69	1,14
68	126	386884,5	21990	1,92	1,23	2,16
69	204	696220,5	28534	3,11	2,21	2,80
70	62	228545,2	4997	0,94	0,73	0,50
71	83	379327,4	10571	1,26	1,21	1,04
72	33	131013,1	6362	0,50	0,42	0,62
73	30	353612,8	7215	0,46	1,12	0,71
74	6	4961,329	3606	0,091	0,02	0,35
75	31	103863,7	5816	0,47	0,33	0,57
76	124	400944,8	21675	1,89	1,27	2,13
77	41	253577,4	6609	0,62	0,81	0,65

**Πίνακας 5.10** Καταγραφή εγγραφών, πληθυσμού και επιφάνειας κάθε σταθμού και τα αντίστοιχα ποσοστά

Επόμενο βήμα ήταν η χαρτογράφηση των ΟΤ με τις πιθανολογικές περιοχές μελέτης του κάθε σταθμού με κριτήριο την απόσταση όπου κρίθηκε αναγκαίο.



Εικόνα 5.18 Πιθανολογική περιοχή ευθύνης και ελκυστικότητα κάθε Β/Ν σταθμού (με βάση την απόσταση)

Και σε αυτήν την περίπτωση προέκυψε αντίστοιχος πίνακας που παρουσιάζει τα ποσοστά κάλυψης σε πλήθος εγγραφών ,πληθυσμό και επιφάνεια.



Σταθμός εξυπηρέτησης ΟΤ	Καταγραφή αριθμού εξυπηρέτησης	Συνολική επιφάνεια σε τμ	Συνολικός πληθυσμός	Ποσοστό εγγραφών (%)	Ποσοστό επιφάνειας (%)	Ποσοστό πληθυσμού (%)
1	44	148463,7	5591	0,67	0,47	0,55
2	55	142508,1	7275	0,84	0,45	0,71
3	45	152657,2	10287	0,68	0,49	1,01
4	166	511604,3	31426	2,53	1,63	3,08
5	155	1026372	19823	2,36	3,26	1,94
6	197	564325,7	21305	2,30	1,79	2,09
7	59	375638	11316	0,90	1,19	1,11
8	46	155301,9	5996	0,70	0,49	0,59
9	114	312813,1	15905	1,74	0,99	1,56
10	104	477289,8	15576	1,58	1,52	1,53
11	212	1309882	28744	3,23	4,16	2,82
12	199	1230581	42060	3,03	3,91	4,13
13	33	92851,34	7655	0,50	0,30	0,75
14	73	638851,2	7974	1,11	2,03	0,78
15	59	1654996	22964	0,90	5,26	2,25
16	226	880835,5	55321	3,44	2,80	5,43
17	62	184340,8	9048	0,94	0,59	0,89
18	208	912502,1	8585	3,17	2,90	0,84
19	164	560012,3	15403	2,50	1,78	1,51
20	99	351081	13864	1,51	1,12	1,36
21	51	146883,8	6299	0,78	0,47	0,62
22	54	158594,2	6605	0,82	0,50	0,65
23	40	750977,7	1335	0,61	2,39	0,13
24	59	539817,9	7843	0,90	1,72	0,77
25	151	787559,2	8706	2,30	2,50	0,85
26	129	414792,2	18475	1,96	1,32	1,81
27	38	1106520	2973	0,58	3,52	0,29
28	43	150189,7	5729	0,65	0,48	0,56
29	88	315900	11236	1,34	1,00	1,10
30	52	193911,5	11061	0,79	0,62	1,09
31	45	179719,1	8919	0,68	0,57	0,88
32	88	561780,9	7333	1,34	1,78	0,72
33	65	238097	9378	0,99	0,76	0,92
34	92	317444,2	9607	1,40	1,01	0,94
35	35	124507,8	5615	0,53	0,40	0,55
36	63	203600,1	9790	0,96	0,65	0,96
37	96	390743,9	15532	1,46	1,24	1,52
38	61	614352,8	4421	0,93	1,95	0,43
39	9	39818,83	1870	0,14	0,13	0,18

40	48	293056,9	7459	0,73	0,93	0,73
41	57	195430,6	7778	0,87	0,62	0,76
42	75	270507,2	12972	1,14	0,86	1,27
43	61	270089,3	15803	0,93	0,86	1,55
44	74	276223,6	20304	1,12	0,88	1,99
45	69	307820,6	11590	1,05	0,98	1,14
46	59	243794,7	11872	0,90	0,77	1,16
47	44	234841,5	5922	0,67	0,75	0,58
48	56	283682,3	7600	0,85	0,90	0,75
49	73	287554,2	17303	1,11	0,91	1,70
50	99	479702,5	14805	1,51	1,52	1,45
51	36	194964,7	8547	0,55	0,62	0,84
52	18	106539,2	2328	0,27	0,34	0,23
53	11	119984,6	1902	0,17	0,38	0,19
54	19	91416,16	2123	0,29	0,29	0,21
55	127	489339,3	15961	1,93	1,55	1,57
56	106	536171,1	31860	1,61	1,70	3,13
57	167	973455,1	41694	2,54	3,09	4,09
58	154	666066,1	34878	2,34	2,12	3,42
59	46	172913,4	11527	0,70	0,55	1,13
60	80	256893	11121	1,22	0,82	1,09
61	78	243720	10692	1,19	0,77	1,05
62	29	93871,37	4806	0,44	0,30	0,47
63	279	916320,6	25839	4,25	2,91	2,54
64	78	378895,7	3748	1,19	1,20	0,37
65	94	289320,6	13947	1,43	0,92	1,37
66	135	578117,1	29831	2,05	1,84	2,93
67	105	572356,2	15574	1,60	1,82	1,53
68	150	443339,8	29150	2,28	1,41	2,86
69	151	413793,9	17683	2,30	1,31	1,73
70	78	261431,8	8149	1,19	0,83	0,80
71	66	330495,9	6741	1,00	1,05	0,66
72	44	171651,5	8217	0,67	0,55	0,81
73	68	458663,6	12123	1,04	1,46	1,19
74	5	2048,831	3005	0,08	0,01	0,29
75	47	137649,9	9778	0,72	0,44	1
76	18	103418,5	3632	0,27	0,33	0,36
77	87	409081,6	12176	1,32	1,30	1,19

**Πίνακας 5.11** Καταγραφή εγγραφών, πληθυσμού και επιφάνειας κάθε σταθμού και τα αντίστοιχα ποσοστά

## 5.5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ – ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΣΕΝΑΡΙΩΝ

Παρατηρούμε από την ανάλυση των αποτελεσμάτων που έγινε παραπάνω ότι δεν υπάρχει μια ιδανική λύση η οποία να συγκεντρώνει τα καλύτερα αποτελέσματα στα μεγέθη σύγκρισης των αποτελεσμάτων μας. Συνεπώς φαίνεται ότι το σενάριο το οποίο θα επιλέξουμε, εξαρτάται από το που θα εστιάσουμε την προσοχή μας και τι είμαστε διατεθειμένοι να χάσουμε ώστε να κερδίσουμε αυτό που μας ενδιαφέρει περισσότερο.

Για παράδειγμα στο σενάριο μεγιστοποίησης της κάλυψης παρατηρήθηκε ότι με καλύτερη χωροθέτηση κάποιων B/N μονάδων μπορεί να μειωθεί το ποσοστό του πληθυσμού που δεν εξυπηρετείται σε ζώνη 500 μ. κατά μεγάλο βαθμό. Η ακόμα στην δεύτερη επανάληψη να επιτευχθεί το ίδιο σχεδόν αποτέλεσμα σε ποσοστά με σύνολο 76 μονάδων. Όμως το συγκεκριμένο σενάριο εστιάζει στον πληθυσμό και έτσι στις αποστάσεις δεν παρουσιάστηκε βελτίωση όπως φάνηκε από την καταγραφή των μέσων τιμών της σε σχέση με τη σημερινή κατάσταση.

Στο σενάριο ελαχιστοποίησης της αντίστασης με καλύτερη χωροθέτηση κάποιων μονάδων όπως φαίνεται από τον Πίνακα 5.7 μπορούν να μειωθούν οι αποστάσεις πρόσβασης σε ικανοποιητικό βαθμό. Ο πληθυσμός σε όλες τις περιπτώσεις καλύπτεται εξ ολοκλήρου.

Όπως φαίνεται από τους χάρτες που δείχνουν τις νέες χωροθετικές προτάσεις φαίνεται ότι κάποιες περιοχές της Αθήνας υστερούν σε πρόσβαση σε βρεφονηπιακές μονάδες σε σχέση με άλλες περιοχές του δήμου. Μια εξήγηση είναι ότι στα σενάρια μεγιστοποίησης κάλυψης σε περιοχές όπως για παράδειγμα η Κυψέλη, τα Πατήσια και οι Αμπελόκηποι υπάρχει μεγαλύτερη ζήτηση σε σχέση με τον Βοτανικό και το Κολωνάκι και για τον λόγο αυτό επιλέγονται οι συγκεκριμένες χωροθετικές κατανομές.

Το μοντέλο Huff όπως αναφέρθηκε και παραπάνω είναι ένα πιθανολογικό μοντέλο χάραξης περιοχών ευθύνης (αγοράς) σε ήδη υπάρχοντες B/N μονάδες (καταστήματα) η σε

μελλοντικές. Με τη χρήση μπορεί να γίνει μια εκτίμηση του πληθυσμού που καλύπτεται από τον κάθε σταθμό καθώς και της επιφάνειας όπως καταγράφονται στους παραπάνω πίνακες. Ως προς τις δύο περιπτώσεις που προέκυψαν στο μοντέλο Huff εξαιτίας της εμφάνισης της μέγιστης πιθανότητας σε περισσότερους από έναν σταθμό παρατηρήθηκε στους πίνακες ότι δεν παρουσιάζονται μεγάλες αποκλίσεις. Λίγο πολύ και στις δύο εναλλακτικές τα ποσοστά κάλυψης σε πληθυσμό, επιφάνεια και εγγραφές για τις αντίστοιχες μονάδες δεν παρουσιάζουν σημαντικές διαφορές.

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ**

**6**

**ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ  
ΕΠΙΛΟΓΟΣ**

Αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας ήταν η δημιουργία ενός μεθοδολογικού πλαισίου για χωροθέτηση δημόσιων υπηρεσιών μέσω σεναρίων με εφαρμογή στο δίκτυο βρεφονηπιακών σταθμών του δήμου αθηναίων. Η χωροθετική ανάλυση πραγματοποιήθηκε σε περιβάλλον ΓΣΠ με τη βοήθεια του λογισμικού ArcGIS Desktop 10 που είναι φιλικό προς τον χρήστη και παρέχει πολλές δυνατότητες μέσω των εργαλείων που περιέχει. Συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκε μια επέκταση του λογισμικού το Network Analyst και ειδικότερα τα προβλήματα προέλευσης-προορισμού (OD COST MATRIX) και χωροθετήσεων-κατανομών (LOCATION - ALLOCATION). Οι στόχοι που τέθηκαν στα σενάρια ήταν ελαχιστοποίηση της αντίστασης, μεγιστοποίηση της κάλυψης και μια μελέτη χωρικής αλληλεπίδρασης όπως αναφέρθηκε.

Η μεθοδολογία που εφαρμόστηκε σε κάθε σενάριο ήταν η εξής:

- Καταγραφή και αξιολόγηση της υπάρχουσας κατάστασης
- Βελτιστοποίηση της αντικειμενικής συνάρτησης μέσω του λογισμικού ανάλογα με τον τύπο του προς επίλυση προβλήματος
- Προτάσεις για αλλαγή χωροθέτησης ορισμένων μονάδων με εμφανώς καλύτερα αποτελέσματα και ποσοστά εξυπηρέτησης.
- Οπτικοποίηση των αποτελεσμάτων τόσο σε μορφή πινάκων όσο και σε χαρτών.

Ακόμη έγινε με χρήση του μοντέλου Huff μια μελέτη χωρικής αλληλεπίδρασης με υπολογίστηκαν για κάθε B/N μονάδα πιθανολογικές περιοχές ευθύνης με τους αντίστοιχους πληθυσμούς και επιφάνειες σε μορφή αριθμητική και ποσοστών. Τα αποτελέσματα και με την προσέγγιση αυτήν ήταν οπτικά και είχαν τη μορφή πινάκων και χαρτών.

## 6.1 Η ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

Η προσέγγιση ενός χωροθετικού προβλήματος με σενάρια αυτομάτως δημιουργεί προτεραιότητες. Δηλαδή δίνει βαρύτητα σε κάποιους τομείς και υστερεί σε κάποιους άλλους που ποικίλουν ανάλογα με τα κριτήρια που θέτονται. Τα θετικά λοιπόν στοιχεία της προσέγγισης είναι ότι μπορούν να επιτευχθούν μεγαλύτερα ποσοστά κάλυψης και μικρότερες μέσες αποστάσεις εξυπηρέτησης ακολουθώντας μια εναλλακτική χωροθέτηση κάποιων μονάδων. Ακόμη με το μοντέλο Huff δημιουργήθηκαν περιοχές ευθύνης για την κάθε μονάδα με τους αντίστοιχους πληθυσμούς και επιφάνειες κάτι που είναι πολύ σημαντικό για την λήψη αποφάσεων και την κατανομή οικονομικών πόρων.

Η μεθοδολογία που προσεγγίστηκε το συγκεκριμένο χωροθετικό πρόβλημα με σενάρια έχει τα εξής αρνητικά στοιχεία:

- κάθε σενάρια θέτει ένα στόχο με σκοπό την βελτίωση του συγκεκριμένου τομέα χωρίς τα βελτιώνει τις άλλες συνιστώσες της ανάλυσης όπως για παράδειγμα το μοντέλο κάλυψης που βελτίωσε την εξυπηρέτηση του πληθυσμού αλλά στις αποστάσεις δεν άλλαξε δραματικά την κατάσταση.
- Τα μοντέλα χωροθετήσεων-κατανομών που χρησιμοποιήθηκαν βελτιώνουν τη συνολική εικόνα χωρίς να εστιάζουν μεμονωμένα σε κάθε περίπτωση. Έτσι αυτό έχει σαν αποτέλεσμα κάποιες συνοικίες της περιοχής μελέτης (δήμος Αθηναίων) να είναι περισσότερες ευνοημένες ενώ κάποιες άλλες να υστερούν.

## 6.2 ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΡΕΥΝΑ

Το πλαίσιο που αναπτύχθηκε στην παρούσα εργασία και αφορούσε στην αξιολόγηση του υπάρχοντος δικτύου Β/Ν σταθμών καθορίζεται από ένα μεγάλο εύρος παραγόντων που εξαρτώνται από τον εκάστοτε μελετητή και τις επιλογές που κάνει για τις πτυχές του προβλήματος που θα εστιάσει την προσοχή του.

Έτσι μια διαφορετική επιλογή στόχων θα μπορούσε να δημιουργήσει περισσότερα σενάρια λαμβάνοντας υπόψιν κοινωνικά, οικονομικά και γεωγραφικά κριτήρια. Ακόμη θα μπορούσε να εφαρμοστούν σενάρια με πολυδιάστατους στόχους και κριτήρια τα οποία να

προκύπτουν από συνδυασμούς προσφέροντας πιο ισορροπημένα και ρεαλιστικά αποτελέσματα από την σύγκριση και την αξιολόγηση τους.

Ακόμη μπορεί να χρησιμοποιηθεί το μοντέλο Huff σε ικανοποιητικό βαθμό για πρόβλεψη της κατανομής του πληθυσμού και της επιφάνειας σε περίπτωση δημιουργίας μιας καινούργιας μονάδας πέρα από το υπάρχον δίκτυο και ποιες θα είναι οι συνέπειες από την καινούργια εγκατάσταση.

Επίσης με περισσότερα και περιεκτικότερα δεδομένα θα μπορούσαν να βελτιστοποιηθούν τα αποτελέσματα από την χρησιμοποίηση των μοντέλων χωροθετήσεων-κατανομών αλλά και από την χρησιμοποίηση του εργαλείου δημιουργίας μοντέλου Huff απευθείας αν ήταν ενσωματωμένο στο λογισμικό. Σαν ελκυστικότητα μπορεί να θεωρηθεί οποιοδήποτε μέγεθος η συνδυασμό επιλέξει ο μελετητής προσφέροντας πάρα πολλές δυνατότητες με πιο ρεαλιστικά αποτελέσματα.



## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ-ΠΗΓΕΣ**

- Αθανασίου Φ. , Φώτης Γ., Συνδυαστική χωροθετική ανάλυση αστικών περιοχών: Η περίπτωση των δημοσίων υπηρεσιών στην πόλη του Βόλου, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας & Περιφερειακής Ανάπτυξης, Εργαστήριο Χωρικής Ανάλυσης, GIS και Θεματικής Χαρτογραφίας,
- Αθανασίου Φ. (2003) Μεθοδολογικό πλαίσιο ανάλυσης των χωρικών κατανομών δημοσίων υπηρεσιών και αντικειμενικών αξιών σε αστικές περιοχές: Εφαρμογή στο δήμο Βόλου, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος
- Ανδριανάκος Ν., Φώτης Γ. .χωροθετικός σχεδιασμός δικτύων παροχής υπηρεσιών σε περιβάλλον gis. Εφαρμογή στο ν. Αρκαδίας
- Ανδριανάκος Ν., Φώτης Γ. πρότυπο σύστημα χωροθετικής ανάλυσης δικτύων παροχής υπηρεσιών.
- Αραβαντινός Α. (1997) Πολεοδομικός Σχεδιασμός: για μια βιώσιμη ανάπτυξη του αστικού χώρου, Αθήνα: Συμμετρία.
- Γετίμης Π., Γ. Καυκαλάς και Ν. Μαραβέγιας επιμέλεια (1993), Αστική και Περιφερειακή Ανάπτυξη. Θεωρία, Ανάλυση, Πολιτική, Αθήνα: Θεμέλιο
- Γεωργίου,Χ.(2012). Διπλωματική εργασία . Γεωπληροφοριακή υποδομή για την ανάλυση και το σχεδιασμό της πόλης της Λεμεσού
- Γιαννακάκης, Γ. ( 2012). Διπλωματική εργασία. Χωροθετική ανάλυση εκπαιδευτικών μονάδων: Εφαρμογή στο δήμο Νέας Φιλαδέλφειας
- Γιαουντζή Μ. , Στρατηγέα Α .(2005). Σημειώσεις Χωροταξίας, ΕΜΠ/ΣΑΤΜ
- ΕΜΠ . (2013). Καταγραφή, αξιολόγηση και προτάσεις αντιμετώπισης των δυσλειτουργιών του δικτύου βρεφονηπιακών σταθμών του δήμου αθηναίων.
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2001α), Σχέδιο Ανάπτυξης του Κοινοτικού Χώρου: προς τη χωρικά ισόρροπη και αειφόρο ανάπτυξη της Ευρωπαϊκής Ένωσης, Λουξεμβούργο, Υπηρεσία Επισήμων Εκδόσεων των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων.
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2001β), Ενότητα της Ευρώπης, αλληλεγγύη των λαών, πολυμορφία των περιοχών. Δεύτερη έκθεση σχετικά με την οικονομική και κοινωνική συνοχή, Λουξεμβούργο: Υπηρεσία Επισήμων Εκδόσεων των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων.
- Καυκαλάς Γ. (1999), Θεσσαλονίκη. Μείωση της μονοκεντρικότητας στο Πολεοδομικό Συγκρότημα και ο ρόλος του τριτογενούς τομέα, Θεσσαλονίκη:Εκδόσεις ΖΗΤΗ.

- Κομνηνός Ν. (1986) Θεωρία της Αστικότητας (3 τόμοι), Θεσσαλονίκη: Σύγχρονα Θέματα.
- Κουτσόπουλος Κ. και Ανδρουλακάκης Ν. (2003) Εφαρμογές Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών με Χρήση του Λογισμικού ArcGIS, Παπασωτηρίου
- Κουτσόπουλος, Κ. (2005) Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών και Ανάλυση Χώρου. Εκδόσεις Παπασωτηρίου
- Κουτσόπουλος, Κ. (2009). Πραγματεία ανάλυσης χώρου: Θεωρία και μέθοδοι, Τόμος Ι. Αθήνα. Εκδόσεις Παπασωτηρίου.
- Κουτσόπουλος, Κ. (2009). Πραγματεία ανάλυσης χώρου: Θεωρία και μέθοδοι, Τόμος ΙΙ. Αθήνα. Εκδόσεις Παπασωτηρίου.
- Λαμπριανίδης Λ. (2000) Οικονομική Γεωγραφία. Στοιχεία θεωρίας και εμπειρικά παραδείγματα, Εκδόσεις Πατάκης
- Μακρυγιάννης Γ. (2009) Χωροθετική ανάλυση προτύπων εξυπηρέτησης σε μητροπολιτικές περιοχές με χρήση γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών. Εφαρμογή στο δήμο Ιωαννίνων. Αθήνα
- Μαλούτας Θ. (2000) Οι Πόλεις. Κοινωνικός και Οικονομικός Άτλας της Ελλάδας, Αθήνα – Βόλος: Εθνικό Κέντρο Κοινωνικών Ερευνών – Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Θεσσαλίας.
- Μαργαρίτης Ε. (2009) .μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία. Μεθοδολογικό πλαίσιο χωρικής ανάλυσης και αξιολόγησης της χωρικής προσβασιμότητας γειτονιών εμπορικών δραστηριοτήτων. Εφαρμογή στο δήμο Βύρωνα
- Νεοφύτου Ν. (2010) Διπλωματική εργασία . Χωροθετική ανάλυση εκπαιδευτικών μονάδων με χρήση Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών: Μελέτη εφαρμογής στο Δήμο Πάφου
- Οικονόμου Δ. , Γ. Πετράκος (1999), Η Ανάπτυξη των Ελληνικών Πόλεων Διεπιστημονικές Προσεγγίσεις Αστικής Ανάλυσης και Πολιτικής, Βόλος: Πανεπιστημιακές εκδόσεις Θεσσαλίας – Gutenberg.
- Οικονόμου Δ., Γετίμης Π., Δεμαθάς Ζ., Πετράκος Γ. και Πυργιώτης Γ. (2001) Ο Διεθνής Ρόλος της Αθήνας, Βόλος: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Θεσσαλίας.
- Παπαφραγκάκη, Α.(2011) .Διπλωματική εργασία .Αξιολόγηση και προσδιορισμός διοικητικών ενοτήτων με χρήση μοντέλων χωροθετήσεων-κατανομών σε περιβάλλον GIS: Το σχέδιο Καλλικράτης
- Παρασκευάς,Π.Μ.(2013) Διπλωματική εργασία. Μεθοδολογικό πλαίσιο χωροθετικής αξιολόγησης της προσβασιμότητας δημόσιων υπηρεσιών, εφαρμογή στην ευρύτερη περιοχή του δήμου της Αθήνας

- Περιοδικό ΤΟΠΟΣ– Επιθεώρηση Αστικών και Περιφερειακών Μελετών (1994), Αφιέρωμα Χωροταξία – Περιβάλλον, τ.8/94.
- Σατρατζέμη Μ (1991). Διδακτορική διατριβή, Επίλυση προβλημάτων χωροθέτησης κέντρων παροχής υπηρεσιών. Θεσσαλονίκη
- Σταματάκης, Ι.Ε.(2013).Βασισμένος σε σενάρια χωροθετικός σχεδιασμός συστημάτων άμεσης επέμβασης με χρήση γενετικών αλγορίθμων και GIS. Η περίπτωση των τροχαίων ατυχημάτων στη πόλη του Σικάγο.
- Φώτης Γ. (1997) «Μέθοδοι και Τεχνικές Χωροθέτησης Λειτουργιών» Πανεπιστημιακές Σημειώσεις, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Βόλος: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Θεσσαλίας..
- Φώτης, Γ. (1997) Σχεδιασμός δικτύων παροχής υπηρεσιών με ταυτόχρονη επίλυση εναλλακτικών σεναρίων
- Φώτης, Γ. (2009). Ποσοτική Χωρική ανάλυση. Αθήνα. Εκδόσεις Γκοβόστης.
- Φώτης, Γ. (2010). Γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών. Εκδόσεις Γκοβόστης.
- Χατζηχρήστος Θ., (1999), Διδακτορική διατριβή, Προσδιορισμός Οικοπεριφερειών με τη χρήση Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών και Υπολογιστικής Νοημοσύνης, ΕΜΠ
- Armstrong M. P., De S., Densham P. J., Lolonis P., Rushton G. and Tewari V. K., (1990) A Knowledge-Based Approach for Supporting Locational Decision Making, Environment and Planning B: Planning and Design, Vol. 17, pp. 341-364.
- Aronoff, S. (1993). Geographic information systems, a management perspective, Ottawa Ontario, WDL publications Canada.
- Biodiversity Conservation Strategy: A Connectivity Analysis of Urban Green Spaces. Restoration Ecology , 10, σσ. 368-375.
- Brutton M J (1992), Introduction to Transportation Planning (Third Edition). London, UCL. Press.
- De Jong T and Van Eck J R (1996), Location profile-based measures as an improvement on accessibility in GIS. Computers, Environment and Urban Systems 20: 181-90.
- Freisthler, B. (2009). Need for and access to supportive services in the child welfare system: An analysis using Geographic Information Systems (GIS)
- Ghosh, A., & Harche, F. (1993). Location-allocation models in the private sector: Process, problems and prospects. Location Science, 1(1), 81-106.

- Ghosh, A., & Rushton, G. (1987b). Introduction: Progress in location allocation modeling. In A. Ghosh & G. Rushton (Eds.), *Spatial analysis and location-allocation models* (pp. 1-18). New York: Van Nostrand Reinhold.
- Gutierrez J, Monzon A, and Pinero J M (1998), Accessibility, network efficiency, and transport infrastructure planning. *Environment and Planning A*30: 1337-50.
- Hanson S (1986), Dimensions of the urban transportation problem. In Hanson S (ed) *The geography of Urban Transportaion*, New York, Guilford: 3-23.
- Janssen, R., (1992). *Multiobjective Decision Support for Environmental Management*. Kluwer Academic Publishers. 232 pp.
- Journal of Industrial Engineering: Applications and Practice* 2(1), 35-44 Van, Dieren W., (1995), Taking Nature into Account: Toward a Sustainable National Income, A Report to the Club of Rome.
- Kawabata ,M.(2014) Childcare access and employment: The case of women with preschool aged children in Tokio
- M. V. Ham , C. H. Mulder (2004) Geographical Access to childcare and mothers' labour-force participation
- Malczewski, J. (1999). *GIS and Multi-criteria decision analysis*, John Wiley & Sons, Inc Canada.
- Malczewski, J., (1999). *GIS and Multicriteria Decision Analysis*. John Willey and Sons Inc. 392 pp.
- Minor, E. S., Tessel, S. M., Engelhardt, K. A., & Lookingbill, T. R. (2009). The Role of Landscape Connectivity in Assembling Exotic Plant Communities: A network Analysis. *Ecology* , 90 (7), σσ. 1802-1809.
- Molinero C. M. (1988) Schools in Southampton: A Quantitative Approach to School Location, Closure and Staffing, *Journal of the Operational Research Society*, 39 (4), pp. 339-350.
- Mossop, E. (2006). *Lanscapes of Infrastructure*. Στο C. Waldheim (Επιμ.), *The Landscape Urbanism*
- Nyerges, T. L., & Jankowski, P. (2010). *Regional and Urban GIS. A Decision Support Approach*. New York & London: The Guilford Press.
- Openshaw S. (1992) Developing Appropriate Spatial Analysis Methods for GIS, In *Geographical Information Systems: Principles and Applications*, edited by Macquire D.J., Goodchild M. and Rhind D.W., Longman, London
- Pizzolato N. D., Silva H. B. F. (1997) The Location of Public Schools: Evaluation of Practical Experiences, *International Transactions in Operations Research*, Vol. 4, No 1, pp. 13-22.

- Pizzolato N., Barcelos F., Lorena L. (2002) "School Location Methodology in Urban Areas of Developing Countries", *International Transaction in Operational Research*.  
Reader (1st εκδ.). N.Y.: Princeton Architectural Press.
- Roy, B. & Vanderpooten, D. (1996). The European school of MCDA, emergency basic features and current works. *Journal of Multi-criteria Decision analysis*, 5 pp 22-37
- Rudd, H., Vala, J., & Schaefer, V. (2002). Importance of Backyard habitat in a Comprehensive Saaty, T.L., (1990). How to make a decision: the Analytic Hierarchy Process. *European Journal of Operational Research* 48, 9–26.
- Silbernagel, J. (2003). Spatial Theory in Early Conservation Design: Examples from Aldo Leopold's Work. *Landscape Ecology* 18 , σσ. 635–646.
- Tal, G. & Handy, S., (2012), Measuring Nonmotorized Accessibility and Connectivity in a Robust Pedestrian Network, *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, Volume 2299, Issue 1, 48-56
- Tewari V. K., Jena S. (1987) High School Location Decision Making in Rural India and Location-Allocation Models. In *Spatial Analysis and Location-Allocation Models*, eds. A. Ghosh and G. Rushton. New York: Van Nostrand Rheinhold
- Thompson, C. W. (2002). Urban Open Space in the 21st Century. *Landscape and Urban Planning* 60 , σσ. 59-72.
- Tomlin D., (1990) *Geographic Information Systems and Cartography Modeling*, Prentice Hall 65
- Transport for London, (2004), *Making London a Walkable City: The Walking Plan for London*,
- Triantaphyllou E. & Mann S. H., (1995), Using the analytic hierarchy process for decision making in engineering applications: Some challenges, *International*
- Turner, M. G., Gardner, R. H., & O' Neill, R. V. (2001). *Landscape Ecology in Theory and Practice*. New York: Springer - Verlag.
- Turner, T. (1995). Greenways, Blueways, Skyways and Other Ways to a Better london. *Landscape and Urban Planning* 33 , σσ. 269-282.
- Turner, T. (1998). *Landscape Planning and Environmental Impact Design*, 2nd Edition. London and Bristol - Pennsylvania: UCL Press.
- Turner, T. (2006). Greenway Planning in Britain: Recent Work and Future Plans. *Landscape and Urban Planning* 76 , σσ. 240-251.
- Urban, D., & Keitt, T. (2001). Landscape Connectivity: A Graph - Theoretic Perspective. *Ecology* , 82 (5), σσ. 1205-1218.

- Van Herzele, A., & Wiedemann, T. (2003). A Monitoring Tool for the Provision of Accessible and Attractive Urban Green Spaces. *Landscape and Urban Planning* 63 , σσ. 109-126.
- Verbyla, D. L. (2002). *Practical GIS Analysis*. London and N.Y.: TAYLOR & FRANCIS.
- Viegas J. M. (1987) Short and Mid-Term Planning of an Elementary School Network in a Suburb of Lisbon, *Sistemi Urbani*, Vol. 1, pp. 57-77.
- Viles, R. L., & Rosier, D. J. (2001). How to Use Roads in the Creation of Greenways: Case Studies in Three New Zealand Landscapes. *Landscape and Urban Planning* 55 , σσ. 15-27.
- Voogd H. (1981) “Multicriteria Evaluation for Urban Regional Planning”, London: Pion Publication

## ΔΙΑΔΥΚΤΙΑΚΟΙ ΤΟΠΟΙ

[https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=ziz\\_wk2Q103E.k8yYY7evb7Vk](https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=ziz_wk2Q103E.k8yYY7evb7Vk)

[http://www.dbda.gr/images/2014/PDF/%CE%94%CE%A5%CE%9D%CE%91%CE%9C%CE%99%CE%9A%CE%9F%CE%A4%CE%97%CE%A4%CE%91\\_185.08.10.2013.pdf](http://www.dbda.gr/images/2014/PDF/%CE%94%CE%A5%CE%9D%CE%91%CE%9C%CE%99%CE%9A%CE%9F%CE%A4%CE%97%CE%A4%CE%91_185.08.10.2013.pdf)

<http://help.arcgis.com/en/arcgisdesktop/10.0/help/index.html#//004700000001000000>

<http://www.arcgis.com/home/item.html?id=f4769668fc3f486a992955ce55caca18>

[http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CE%B8%CE%AE%CE%BD%CE%B1#.CE.94.CE.B7.CE.BC.CE.BF.CF.84.CE.B9.CE.BA.CE.AD.CF.82\\_.CE.BA.CE.BF.CE.B9.CE.BD.CF.8C.CF.84.CE.B7.CF.84.CE.B5.CF.82\\_.CE.94.CE.AE.CE.BC.CE.BF.CF.85\\_.CE.91.CE.B8.CE.B7.CE.BD.CE.B1.CE.AF.CF.89.CE.BD](http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CE%B8%CE%AE%CE%BD%CE%B1#.CE.94.CE.B7.CE.BC.CE.BF.CF.84.CE.B9.CE.BA.CE.AD.CF.82_.CE.BA.CE.BF.CE.B9.CE.BD.CF.8C.CF.84.CE.B7.CF.84.CE.B5.CF.82_.CE.94.CE.AE.CE.BC.CE.BF.CF.85_.CE.91.CE.B8.CE.B7.CE.BD.CE.B1.CE.AF.CF.89.CE.BD)