

Ανάλυση των Χαρακτηριστικών Στάθμευσης στην Πόλη των Σερρών

Ιωάννης Πολίτης*

Τοπογράφος Μηχανικός (BSc), Συγκοινωνιολόγος (MSc, PhD)
Πολυτεχνική Σχολή Α.Π.Θ., Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Εργαστήριο Συγκοινωνιακής Τεχνικής
Συνεργάτης Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Σερρών

Σωκράτης Μπάσμπας

Αναπληρωτής Καθηγητής Α.Π.Θ.
Πολυτεχνική Σχολή, Τμήμα Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών

Παναγιώτης Ξανθόπουλος

Πολιτικός Μηχανικός (BSc), Συγκοινωνιολόγος (PhD)
Επιστημονικός Συνεργάτης Συμβουλίου Αστικών Συγκοινωνιών Θεσσαλονίκης (Σ.Α.Σ.Θ.)

Σοφία Μπούκη

Πολιτικός Μηχανικός (BSc), Συγκοινωνιολόγος (MSc)
Επιστημονικός Συνεργάτης Συμβουλίου Αστικών Συγκοινωνιών Θεσσαλονίκης (Σ.Α.Σ.Θ.)

Τηλ.: 2314007141, Email: pol@civil.auth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ: Η αλματώδης αύξηση του δείκτη ιδιοκτησίας αυτοκινήτων Ι.Χ. στα μεγάλα αστικά κέντρα, έχει επιφέρει δυσεπίλυτα προβλήματα που ταλανίζουν τις σύγχρονες κοινωνίες των ανεπτυγμένων χωρών. Η κυκλοφοριακή συμφόρηση στους οδικούς άξονες, η ατμοσφαιρική ρύπανση και η εν γένει υποβάθμιση του επιπέδου ζωής, είναι κάποια από τα συνηθέστερα φαινόμενα που παρατηρούνται. Η αλόγιστη χρήση του Ι.Χ. αυτοκινήτου όμως, ειδικά στις προβληματικά δομημένες κεντρικές περιοχές των Ελληνικών πόλεων, δημιουργεί ιδιαίτερος σημαντικά προβλήματα διαχείρισης της στάθμευσης. Στο άρθρο αυτό, γίνεται μια προσπάθεια ανάλυσης του προβλήματος της στάθμευσης στην πόλη των Σερρών. Αρχικά, αναλύεται η υφιστάμενη κατάσταση ως προς τις συνθήκες στάθμευσης στο κέντρο της πόλης. Στη συνέχεια πραγματοποιείται μια διερεύνηση των χαρακτηριστικών στάθμευσης των μετακινουμένων. Η έρευνα πραγματοποιείται σε 150 χρήστες Ι.Χ., οι οποίοι μετακινούνται προς το κέντρο της πόλης των Σερρών. Η στατιστική επεξεργασία των απαντήσεων, δίνει σημαντικά ευρήματα που μπορούν να φανούν αξιοποιήσιμα τόσο από την ερευνητική κοινότητα, όσο και από τις αρμόδιες αρχές Στρατηγικού σχεδιασμού της πόλης των Σερρών, όπως για παράδειγμα στην εξεύρεση της βέλτιστης θέσης χωροθέτησης ενός υπογείου χώρου στάθμευσης.

Λέξεις Κλειδιά: Διαχείριση Στάθμευσης, Πόλη Σερρών, Περιγραφική και Επαγωγική Στατιστική, Συμπεριφορική Ανάλυση Μετακινουμένων

ABSTRACT: The rapid increase of car ownership index in large metropolitan areas has created a series of hard-to-solve problems that give constant troubles to modern societies. Traffic congestion in road networks, air pollution and the degradation of life quality in general are some of the most frequent negative impacts related with increased car traffic. Moreover, reckless private car use, especially in the central areas of medium-sized Greek cities, that have their own planning and infrastructure problems, has created several problems regarding parking management. In this article, an effort is made in order to assess parking management problems encountered in the city of Serres (in northern Greece). Firstly, an extensive analysis regarding the current parking conditions at the city centre is presented and commented. Afterwards, a research on the travel and parking characteristics of the travellers is also presented. The research includes 150 car users that drive towards the city centre. Statistical processing of the answers collected is considered to produce beneficial results, exploitable both from the local research community, as well as local planning agencies.

Keywords: Parking Management, City of Serres, Descriptive and Inferential Statistics, Behavioral Analysis

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η κυκλοφοριακή συμφόρηση αποτελεί ένα σοβαρό πρόβλημα του σύγχρονου κόσμου και ταλανίζει τόσο τα υπεραστικά δίκτυα, όσο και τα δίκτυα των πόλεων, ανεξαρτήτως μεγέθους. Κάποτε η συμφόρηση αποτελούσε πρόβλημα του Δυτικού Κόσμου- σήμερα, και ενώ το πρόβλημα δεν έχει λυθεί στις μητροπόλεις της Δύσης, η συμφόρηση έχει κάνει την εμφάνισή της με emphatic τρόπο στις διαρκώς μεγεθυνόμενες πόλεις της Ασίας [1,2] και της Ν.Αμερικής. Ακόμη, κάποτε η συμφόρηση αποτελούσε κυρίως θέμα των μητροπόλεων, σήμερα είναι πολύ λίγα εκείνες οι αστικές περιοχές για τις οποίες μπορεί να ειπωθεί ότι η συμφόρηση δεν αποτελεί πρόβλημα. Δεν θα ήταν υπερβολή να ειπωθεί ότι η κυκλοφοριακή συμφόρηση αποτελεί παγκόσμιο πρόβλημα για το οποίο δεν έχει βρεθεί ακόμη μια αποδεκτή λύση [3].

Ένας από τους βασικούς λόγους για τους οποίους προκύπτει η συμφόρηση των δικτύων είναι η αναντιστοιχία μεταξύ προσφοράς (του διαθέσιμου προς χρήση δικτύου δηλαδή) και της ζήτησης (των ανθρώπων που θέλουν να μετακινηθούν με τα οχήματά τους μια δεδομένη στιγμή). Έτσι σε παγκόσμιο επίπεδο, ο αριθμός των οχηματοχιλιομέτρων που διανύονται ξεπερνά κατά πολύ την αύξηση των πραγματικών χιλιομέτρων οδού που κατασκευάστηκαν. Για παράδειγμα, στις ΗΠΑ, μεταξύ 1980 και 2003 τα διανυθέντα οχηματοχιλιόμετρα αυξήθηκαν κατά 89% ενώ τα πραγματικώς κατασκευασθέντα χιλιόμετρα μόλις κατά 5% [4]. Αυτό το εύρημα φυσικά δε σημαίνει ότι η λύση στη συμφόρηση είναι η κατασκευή περισσότερων χιλιομέτρων οδού- αυτή η λύση είναι πλέον επιβεβαιωμένο ότι δε λύνει το πρόβλημα, αντιθέτως δίνει κίνητρα για μεγαλύτερη χρήση του ΙΧ, καθώς επιτείνει τον λεγόμενο «φάυλο κύκλο των μεταφορών»[5]. Επιπλέον της έλλειψης επαρκούς προσφοράς συγκοινωνιακού δικτύου, είναι και η προβληματική χωρητικότητα του εκάστοτε οδικού τμήματος η οποία εξαρτάται από το πλάτος της οδού, τον τρόπο ελέγχου των διασταυρώσεων κ.τ.λ.

Η συμφόρηση έχει πολλαπλές αρνητικές συνέπειες όπως είναι οι εκατομμύρια χαμένες ανθρωποώρες που θα μπορούσαν να είναι εργασιακά αποδοτικές ή ψυχαγωγικές, εκατομμύρια ασκόπως καιόμενα λίτρα καυσίμων, καθώς τα αυτοκίνητα είναι σταματημένα σε ουρές, εκατομμύρια τόνοι αερίων εκπομπών εκλύονται κάθε χρόνο επιδεινώνοντας το πρόβλημα της περιβαλλοντικής υποβάθμισης. Και όλα αυτά χωρίς να συνυπολογισθεί το σημαντικό κόστος που επιβάλλεται σε όρους ψυχικής κόπωσης, άγχους και θυμού στους οδηγούς.

Όλα τα κράτη καταβάλλουν σημαντικές προσπάθειες για την άρση των προαναφερθέντων προβλημάτων. Οι προσπάθειες που καταβάλλονται είναι σε πολλά επίπεδα: Για παράδειγμα, η σπατάλη καυσίμων από τις μηχανές των αυτοκινήτων που παραμένουν ακίνητα στις ουρές, καταβάλλεται προσπάθεια να αντιμετωπιστεί με την κατασκευή αυτοκινήτων με ολοένα και πιο χαμηλή κατανάλωση, τα οποία είναι φιλικά προς το περιβάλλον-μάλιστα τέτοιες πρωτοβουλίες λαμβάνονται από τα κράτη ή υπερεθνικούς οργανισμούς [6,7].

Ακόμη, λαμβάνονται μέτρα για τη βελτίωση της εξυπηρέτησης σε υπάρχουσες οδούς. Επίσης, με στόχο την αποφυγή συρροής αυτοκινήτων σε περιοχές όπου υπάρχει αυξημένο πρόβλημα καθυστερήσεων, έχει επιχειρηθεί η εισαγωγή συστημάτων πληροφόρησης χρηστών σε πραγματικό χρόνο, ενώ δοκιμάζονται μέτρα για τη βελτίωση της οργάνωσης στις ζώνες όπου γίνονται δημόσια έργα, με στόχο την πρόκληση της μικρότερης δυνατής διαταραχής στην κυκλοφορία.

Ειδικά για τα δίκτυα των πόλεων, εξετάζεται η τιμολόγηση χρήσης (αστικά διόδια), η οποία εφαρμόζεται σε μία σειρά πόλεων ανά τον κόσμο, προεξάρχοντος του Λονδίνου, η διαχείριση κινητικότητας, με όλη την γκάμα των μέτρων που αυτή καλύπτει, η διαχείριση ειδικών γεγονότων, όπως σημαντικοί ποδοσφαιρικοί αγώνες, συναυλίες κλπ.

Ακόμη, επιχειρείται η ενίσχυση κάθε μορφής δημόσιας συγκοινωνίας (λεωφορεία, τρόλεϊ, μετρό, τραμ, ελαφρύς σιδηρόδρομος) τόσο από απόψεως υλικοτεχνικής υποδομής, όσο και από απόψεως κυκλοφοριακών ρυθμίσεων («πράσινο κύμα» σηματοδότησης, αντίρροπες λεωφορειολωρίδες) κλπ. Επίσης, προτείνονται μέτρα εναλλακτικής κοινωνικής οργάνωσης όπως η από κοινού χρήση αυτοκινήτων (ridesharing) και η εργασία από απόσταση (telecommuting) και ενθαρρύνεται η συνδυασμένη χρήση μαζικών μέσων και προσωπικών μέσων μεταφοράς (όπως η δυνατότητα να παίρνει κανείς το ποδήλατο μέσα στο μετρό ή το τραμ).

Ιδιαίτερη θέση στο πρόβλημα της συμφόρησης ειδικά στα αστικά κέντρα έχει η διαχείριση της στάθμευσης. Η σχέση του προβλήματος της έλλειψης στάθμευσης

με την αυξημένη χρήση των ΙΧ και τη συμφόρηση είναι αμφίδρομη: από τη μία, η διαρκώς αυξανόμενη χρήση του ΙΧ ολοένα και αυξάνει τον αριθμό αυτών που ζητούν να σταθμεύσουν (και αυτό συνήθως συμβαίνει συγκεκριμένες ώρες αιχμής) στις περιορισμένες διαθέσιμες θέσεις. Από την άλλη, ακριβώς αυτοί που επιθυμούν να σταθμεύσουν αλλά δεν μπορούν, συντελούν στην όξυνση της συμφόρησης, καθώς περιφέρονται στην περιοχή προς αναζήτηση στάθμευσης, ή χειρότερα σταθμεύουν παράνομα, δημιουργώντας συνθήκες τοπικού «στραγγαλισμού» της κυκλοφορίας.

Αντικείμενο της παρούσας εργασίας είναι η διερεύνηση των ψυχομετρικών (συμπεριφορικών) χαρακτηριστικών των μετακινούμενων στη διαδικασία της επιλογής θέσης στάθμευσης και της χρήσης εν γένει του ΙΧ. αυτοκινήτου. Περιοχή εφαρμογής, είναι η πόλη των Σερρών όπου το πρόβλημα της στάθμευσης εμφανίζεται ολοένα και περισσότερο.

Για τους σκοπούς της έρευνας, πραγματοποιήθηκε έρευνα ερωτηματολογίου στους κατοίκους της πόλης των Σερρών, προκειμένου να εντοπιστούν κατά το δυνατόν τα χαρακτηριστικά εκείνα που επιδρούν στη δόμηση της εσωτερικής νοοτροπίας και εξωτερικής συμπεριφοράς των μετακινούμενων σχετικά με το ζήτημα της στάθμευσης.

II. ΜΕΤΡΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΗΣ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ - ΤΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΤΗΣ ΠΟΛΗΣ ΤΩΝ ΣΕΡΡΩΝ

Μία σωστά σχεδιασμένη και εν συνεχεία εφαρμοσμένη πολιτική στάθμευσης σε ένα αστικό κέντρο μπορεί να ελαττώσει σημαντικά τις αρνητικές συνέπειες που επιφέρει στην συνολική εικόνα και λειτουργία της πόλης η έλλειψη χώρων στάθμευσης. Ένα επιτυχημένο σχέδιο στάθμευσης πρέπει να εκμεταλλεύεται στο μέγιστο τις υπάρχουσες θέσεις στάθμευσης και να αποτρέπει την απρόσκοπτη χρήση του ΙΧ. αυτοκινήτου.

Ενδεικτικά, κάποιες επιτυχημένες πρακτικές διαχείρισης στάθμευσης που αποφέρουν τα παραπάνω αποτελέσματα είναι: [8,9,10]

- διακύμανση κόστους στάθμευσης ανάλογα με την ώρα της ημέρας - υψηλότερο κόστος στάθμευσης κατά τις ώρες αιχμής
- παροχή οικονομικών κινήτρων για στάθμευση μικρής διάρκειας
- βελτίωση / επέκταση ποδηλατοδρόμων με στόχο το ποδήλατο να αντικαταστήσει το ΙΧ. αυτοκίνητο σε κάποιες μετακινήσεις

Η πόλη των Σερρών αποτελεί ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα μιας μεσαίου μεγέθους ελληνικής πόλης, στην οποία η ολοένα και αυξανόμενη χρήση του ΙΧ αυτοκινήτου έχει οδηγήσει στην εμφάνιση

σημαντικού κυκλοφοριακού προβλήματος στο κέντρο της πόλης.

Για το λόγο αυτό, ο Δήμος Σερρών, έχει υλοποιήσει ένα σημαντικό αριθμό κυκλοφοριακών παρεμβάσεων, όπως είναι οι μονοδρομήσεις σε μεγάλο αριθμό οδών εντός του αστικού ιστού, οι αναδιαμορφώσεις διασταυρώσεων, εφαρμογή βραχυχρόνιας στάθμευσης κ.τ.λ.

Το σύστημα ελεγχόμενης στάθμευσης που εφαρμόζεται στην κεντρική περιοχή της πόλης των Σερρών περιλαμβάνει τις ακόλουθες τρεις κατηγορίες στάθμευσης:

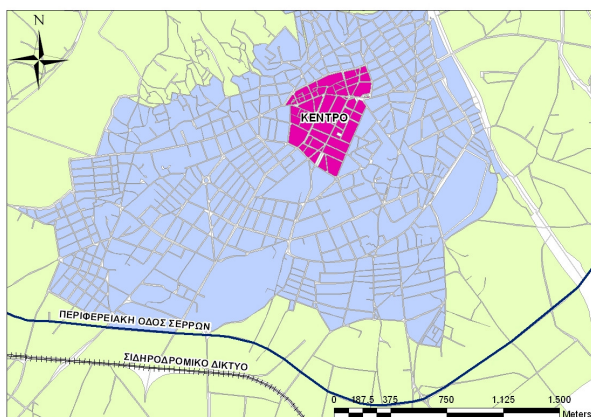
1. Στάθμευση μόνιμων κατοίκων
2. Στάθμευση με χρονικό περιορισμό
3. Ειδική στάθμευση

Οι θέσεις στάθμευσης των μόνιμων κατοίκων είναι 24^η διάρκειας και είναι διαθέσιμες σε όσους διαθέτουν κάρτα μόνιμου κατοίκου. Στις θέσεις στάθμευσης με χρονικό περιορισμό μπορούν να σταθμεύσουν όλοι οι επισκέπτες του κέντρου με την καταβολή του αντίστοιχου αντιτίμου για μέγιστο χρονικό διάστημα 2 ωρών. Τέλος, οι θέσεις ειδικής στάθμευσης προορίζονται για την εξυπηρέτηση των ταξί, των λεωφορείων, των οχημάτων Αστυνομικής Διεύθυνσης κλπ. [11]

Βασικός στόχος της παραπάνω πολιτικής στάθμευσης είναι η εξυπηρέτηση όσο το δυνατόν μεγαλύτερου αριθμού αυτοκινήτων από τις ήδη υπάρχουσες θέσεις στάθμευσης, πράγμα το οποίο προωθείται μέσω του χρονικού περιορισμού (2 ώρες) που επιβάλλεται στους επισκέπτες του κέντρου.

III. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ-ΔΟΜΗ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ

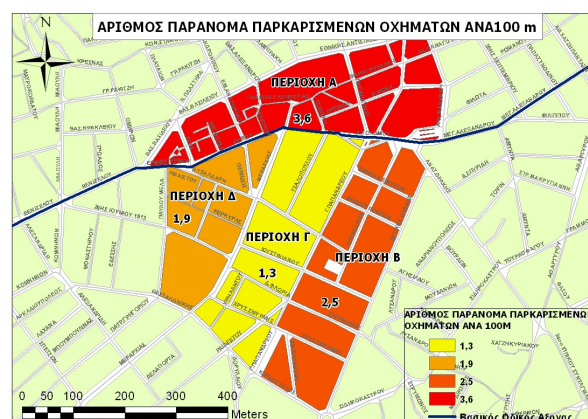
Για την επίτευξη των στόχων της έρευνας, πραγματοποιήθηκε έρευνα ερωτηματολογίου σε 150 χρήστες Ι.Χ., οι οποίοι εντοπίστηκαν να έχουν μόλις σταθμεύσει στο κέντρο της πόλης των Σερρών [12]. Η περιοχή αναφοράς της παρούσας εργασίας, παρουσιάζεται στο Σχήμα 1.



Σχήμα 1 – Η κεντρική περιοχή της πόλης των Σερρών, περιοχή αναφοράς της εργασίας

Για την προαναφερθείσα περιοχή, πραγματοποιήθηκαν εκτεταμένες έρευνες αξιολόγησης του υφιστάμενου επιπέδου συγκοινωνιακής εξυπηρέτησης. Ειδικότερα για τη στάθμευση, πραγματοποιήθηκαν έρευνες προσφοράς και ζήτησης καθώς και εκτιμήσεις του δείκτη εναλλαγής στάθμευσης για κάθε οδό. Με τις έρευνες αυτές, κατέστη δυνατή η αξιολόγηση του προβλήματος που αντιμετωπίζει το εμπορικό κέντρο της πόλης σε ζητήματα στάθμευσης [12].

Το Σχήμα 2, παρουσιάζει τη χωρική κατανομή ενός δείκτη που είναι ιδιαίτερα σημαντικός για τις αναλύσεις προβλημάτων στάθμευσης, ο αριθμός των παράνομα σταθμευμένων οχημάτων ανά 100 μέτρα συγκοινωνιακής υποδομής. Όπως γίνεται αντιληπτό, η περιοχή με τα μεγαλύτερα προβλήματα στάθμευσης, είναι η βόρεια περιοχή του κέντρου της πόλης όπου συγκεντρώνονται βεβαίως αρκετές χρήσεις εμπορικής δραστηριότητας (τράπεζες, καφετέριες κ.τ.λ.)



Σχήμα 2 – Αριθμός παράνομα παρκαρισμένων οχημάτων ανά 100μ.

Καθώς η επιλογή των υποκειμένων του δείγματος πραγματοποιήθηκε με τυχαίο τρόπο, η μέθοδος επιλογής του δείγματος ήταν η απλή τυχαία δειγματοληψία. Στην μέθοδο αυτή, κάθε μέλος του εξεταζόμενου «πληθυσμού», στην περίπτωση της παρούσας εργασίας ο συνολικός πληθυσμός της πόλης των Σερρών, έχει α) την ίδια πιθανότητα να επιλεγεί και β) κάθε μια επιλογή είναι τελείως ανεξάρτητη από την άλλη [13]. Η επιλεγμένη δειγματοληπτική μέθοδος, δεν εξασφαλίζει την ορθή αναπαράσταση του πληθυσμού (π.χ. ανά ηλικιακή ομάδα ή βαθμίδα εκπαίδευσης) και τα αποτελέσματα που προκύπτουν είναι μεν ενδεικτικά αλλά αξιοποιήσιμα.

Τα ερωτηματολόγια συμπληρώνονταν από κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό το οποίο απεύθυνε τις ερωτήσεις υπό μορφή συνέντευξης. Ο σχεδιασμός του ερωτηματολογίου, έγινε με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε η συνέντευξη να διαρκεί κατά το δυνατόν λιγότερο χρόνο καθώς και να είναι απλό και

κατανοητό από το σύνολο των πιθανών συνεντευξιαζόμενων. Ο συνολικός αριθμός των ερωτήσεων ανέρχονταν σε 27.

Οι απαντήσεις των ερωτώμενων, καταχωρήθηκαν σε σχεσιακές βάσεις δεδομένων, για την περαιτέρω στατιστική του επεξεργασία. Ο πίνακας 1 παρουσιάζει τις εξεταζόμενες μεταβλητές της έρευνας.

Πίνακας 1 – Εξεταζόμενες Μεταβλητές της Έρευνας

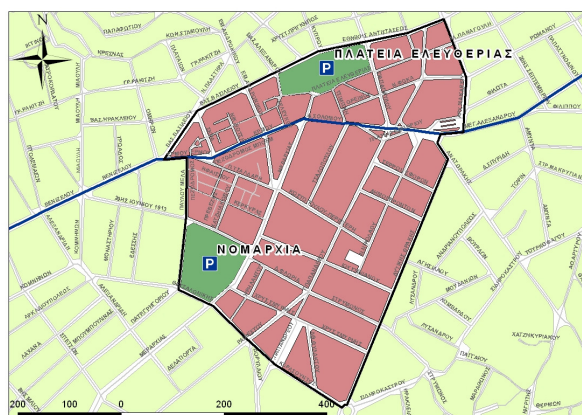
Όνομασία	Περιγραφή	Κλίμακα
Gender	Φύλο	Ονομαστική
Age	Ηλικία	Τακτική
PersWorkHouse	Εργαζόμενοι/Νοικοκυριό	Αριθμητική
YearDrivLicence	Χρόνια Οδήγησης	Αριθμητική
CarAvail	Αρ. Αυτοκινήτων/Νοικοκυριό	Αριθμητική
NumDrivLicenHous	Αρ. Διπλωμάτων Οδήγησης/Νοικοκυριό	Αριθμητική
YearInhabit	Έτη Κατοικίας στις Σέρρες	Αριθμητική
LastHousChange	Έτη από τελευταία αλλαγή κατοικίας	Αριθμητική
NumbrTrips	Αριθμός Μετακινήσεων/Ημέρα	Αριθμητική
TripPurpose	Σκοπός Μετακίνησης	Ονομαστική
TripDurationPeak	Διάρκεια Μετακίνησης (Αιχμή)	Αριθμητική
TripDurationOffPeak	Διάρκεια Μετακίνησης (Μη Αιχμή)	Αριθμητική
TimeParkSearch	Χρόνος Ανεύρεσης Στάθμευσης	Αριθμητική
HourTripStart	Ωρα Έναρξης Μετακίνησης	Τακτική
TripDay	Ημέρα Μετακίνησης	Ονομαστική
TripCost	Κόστος Μετακίνησης	Αριθμητική
ParkCost	Κόστος Στάθμευσης	Αριθμητική
ParkType	Είδος Στάθμευσης	Ονομαστική
ParkDuration	Διάρκεια Στάθμευσης	Αριθμητική
MonthlyParkCost	Μηνιαίο Κόστος Στάθμευσης	Αριθμητική
LocationPark	Αποψη για Χωροθέτηση Θέσης Στάθμευσης	Ονομαστική
MoneyAllocat	Διοχέτευση Χρημάτων Στάθμευσης	Ονομαστική
WalkDistance	Απόσταση Βαδίσματος από Αυτοκίνητο στον Προορισμό	Αριθμητική
Occupation	Μορφωτικό Επίπεδο	Ονομαστική
Income	Εισόδημα	Τακτική
Alternative	Εναλλακτικό Μέσο αντί Ι.Χ.	Ονομαστική
ProposedPark	Προτίμηση Χωροθέτησης στην Πόλη των Σερρών	Ονομαστική
CarPooling	Πιθανότητα Ομαδικής Χρήσης Ι.Χ.	Τακτική

Στη συνέχεια γίνονται επεξηγήσεις ορισμένων μεταβλητών του παραπάνω πίνακα, για καλύτερη κατανόηση του περιεχομένου τους:

- Η μεταβλητή *parkcost*, προσδιορίζει το αντιληπτό κόστος στάθμευσης που καταβάλλει ο μετακινούμενος κατά τη στάθμευση, ενώ η μεταβλητή *MonthlyParkCost*, αφορά τους ερωτώμενους που σταθμεύουν το Ι.Χ. όχημά τους σε διαμορφωμένο χώρο στάθμευσης συστηματικά και η πληρωμή γίνεται σε μηνιαία βάση.
- Η μεταβλητή *LocationPark*, εξετάζει τη θεωρητική άποψη των μετακινούμενων σχετικά με την ορθότερη χωροθέτηση ενός χώρου στάθμευσης, ως προς το εμπορικό κέντρο της πόλης (περιμετρικά ή εντός αυτού), ενώ η μεταβλητή *ProposedPark*, αφορά ερώτηση σχετικά με τη επιθυμητή κατασκευή ενός χώρου στάθμευσης στη Νομαρχία

Σερρών (που βρίσκεται περιμετρικά του εμπορικού κέντρου) ή στην Πλατεία Ελευθερίας (που βρίσκεται εντός του εμπορικού κέντρου). Η θέση των δυο εξεταζόμενων χώρων στάθμευσης, παρουσιάζεται στο Σχήμα 3, στο τέλος της παραγράφου.

- Η μεταβλητή *MoneyAllocat* αφορά την επιθυμία των ερωτώμενων για την κατανομή των χρημάτων που προέρχονται από την καταβολή του κομίστρου της στάθμευσης. Οι πιθανές απαντήσεις ήταν α) Στη δημιουργία νέων χώρων στάθμευσης, β) Στη δημιουργία ποδηλατοδρόμων, γ) στη βελτίωση του συστήματος μαζικών μεταφορών της πόλης, δ), στην αποπληρωμή του δημοσίου χρέους της Ελλάδος και ε) στο Δήμο Σερρών.
- Η μεταβλητή *Alternative*, προσδιορίζει το εναλλακτικό μέσο μετακίνησης το οποίο θα χρησιμοποιούσε ο ερωτώμενος, στην περίπτωση όπου απαγορεύονταν η μετακίνηση με Ι.Χ. αυτοκίνητο, στο εμπορικό κέντρο της πόλης.
- Τέλος, η μεταβλητή *CarPooling*, διερευνά τη πιθανότητα ο ερωτώμενος χρήστης Ι.Χ. να ψάξει έναν συνεπιβάτη για να μετακινηθεί προς το κέντρο της πόλης των Σερρών, στην περίπτωση όπου διαμορφωθούν δωρεάν θέσεις στάθμευσης για οχήματα με πληρότητα πέραν του οδηγού.



Σχήμα 3 – Εξεταζόμενες θέσεις υπογείων χώρων στάθμευσης

IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

Το πρώτο βήμα της επεξεργασίας των δεδομένων μετά από τη συλλογή, τον έλεγχο και την κωδικοποίησή τους, είναι μια διαδικασία διερεύνησης, που είναι γνωστή σαν περιγραφική στατιστική (descriptive statistics). Η μέθοδος αυτή αφορά στην περιληπτική αλλά ολοκληρωμένη παρουσίαση των δεδομένων με τέτοιο τρόπο, έτσι ώστε να παρέχεται η δυνατότητα στον ερευνητή να έχει μια εποπτική εικόνα των δεδομένων που θα επεξεργαστεί στατιστικά στη συνέχεια με περισσότερο προηγμένες εξελικτικές διαδικασίες.

Όπως αναφέρουν αρκετά γνωστά στατιστικά εγχειρίδια [14,15], η συνηθέστερη χρησιμοποιούμενη ανάλυση στο επίπεδο της περιγραφικής στατιστικής, είναι αυτή των στατιστικών μέτρων (statistics

measures), τα οποία προσπαθούν να ανιχνεύσουν κάποια συγκεκριμένη τάση ή συμπεριφορά του δείγματος. Τα στατιστικά μέτρα διακρίνονται στα μέτρα κεντρικής τάσης (measures of central tendency), στα μέτρα μεταβλητότητας (measures of dispersion) και στα μέτρα σχήματος (measures of shape) [16]. Ο πίνακας 2, παρουσιάζει τα συνθετικότερα μέτρα των παραπάνω κατηγοριών

Πίνακας 2– Τα Σημαντικότερα Στατιστικά Μέτρα της Περιγραφικής Ανάλυσης

Κατηγορία	Ανάλυση
Δείκτες Κεντρικής Τάσης	Μέση Τιμή – Διάμεσος – Επικρατούσα τιμή
Μέτρα Μεταβλητότητας	Εύρος – Διακύμανση – Τυπική Απόκλιση
Μέτρα Σχήματος	Λοξότητα – Κύρτωση

Ανάλογα με την εκάστοτε κατηγορία της εξεταζόμενης μεταβλητής, όπως αυτή προκύπτει από το ερωτηματολόγιο της έρευνας, πραγματοποιήθηκαν διαφορετικοί στατιστικοί έλεγχοι, όπως φαίνεται στον πίνακα 3.

Πίνακας 3 – Εξεταζόμενοι Δείκτες Περιγραφικής Στατιστικής στην Έρευνα

Κλίμακα Μέτρησης Μεταβλητής	Εξεταζόμενος Δείκτης
Κατηγορική ή Ονομαστική	Κατανομή Συχνότητας
Τακτική	Δείκτες Κεντρικής Τάσης
Αριθμητική	Δείκτες Κεντρικής Τάσης και Διασποράς

Η ανάλυση πραγματοποιήθηκε με το στατιστικό πρόγραμμα SPSS (Statistical Package for Social Science) v17.0, της εταιρείας IBM, που παρέχει μια ιδιαίτερα μεγάλη επιλογή εναλλακτικών ρουτινών εκτέλεσης των παραπάνω ελέγχων.

Λόγω της διαφορετικής ανάλυσης που υπόκειται η κάθε κατηγορία μεταβλητής, αρχικά παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της περιγραφικής ανάλυσης των Ονομαστικών και Τακτικών Μεταβλητών.

Πίνακας 4 – Αποτελέσματα Περιγραφικής Στατιστικής Τακτικών και Ονομαστικών Μεταβλητών

Ονομασία	%	Περιγραφή
Gender	61.3%	Ανδρας
	38.7%	Γυναίκα
	0.0%	<18 ετών
Age	41.3%	18-24 ετών
	26.0%	25-34 ετών
	16.7%	35-44 ετών
	12.7%	45-54 ετών
	3.3%	55-64 ετών
	0.0%	>65 ετών
TripPurpose	30.0%	Μετάβαση στον τόπο εργασίας
	10.0%	Επιστροφή στο σπίτι
	16.7%	Μετάβαση στο σχολείο
	9.3%	Ψώνια
	13.3%	Αναψυχή (Κινηματογράφος, Καφέ, κλπ)
	16.0%	Προσωπικοί Λόγοι
	4.7%	Άλλος λόγος
TripDay	32.7%	Δευτέρα
	26.0%	Τρίτη
	14.0%	Τετάρτη
	9.3%	Πέμπτη
	14.0%	Παρασκευή
	2.7%	Σάββατο
	1.3%	Κυριακή

Ονομασία	%	Περιγραφή
ParkType	20.0%	Στον δρόμο με κάρτα ή παρκόμετρο
	59.3%	Στον δρόμο χωρίς πληρωμή (νόμιμα)
	16.7%	Στον δρόμο χωρίς πληρωμή (παράνομα)
	2.0%	Σε υπαίθριο χώρο με πληρωμή
	2.0%	Σε σταθμό αυτοκινήτων με πληρωμή
LocationPark	40.0%	Περιμετρικά του κέντρου
	58.0%	Εντός του κέντρου
	2.0%	ΔΕ/ΔΑ
MoneyAllocat	49.4%	Δημιουργία υπόγειων χώρων στάθμευσης
	25.3%	Δημιουργία νέων ποδηλατοδρόμων
	12.7%	Βελτίωση μαζικών μεταφορών
	8.0%	Αποπληρωμή δημοσίου χρέους
	4.7%	Στο δήμο Σεργίων
Income	6.7%	<12.000 ευρώ
	24.7%	12-15.000 ευρώ
	20.0%	16-25.000 ευρώ
	28.7%	21-25.000 ευρώ
	20.0%	>25.000 ευρώ
Alternative	33.3%	Με τα πόδια
	27.3%	Με ποδήλατο
	15.3%	Με ταξί
	19.3%	Με Λεωφορείο
	4.7%	Δεν θα έκανα την μετακίνηση
Occupation	4.7%	Υποχρεωτική Εκπαίδευση
	20.0%	Γυμνάσιο/Λύκειο
	64.0%	ΑΕΙ/ΤΕΙ
	11.3%	Μεταπτυχιακό
ProposedPark	38.0%	Πλατεία Βενιζέλου
	62.0%	Νομαρχία
CarPooling	32.0%	Απίθανο
	24.0%	Σχεδόν Απίθανο
	18.0%	Δεν Ξέρω/ Δεν Απαντώ
	18.0%	Σχεδόν Σίγουρο
	8.0%	Σίγουρο

Με βάση τα αποτελέσματα του παραπάνω πίνακα, μπορεί κανείς να συνάγει τα ακόλουθα συμπεράσματα:

- Το μεγαλύτερο ποσοστό των ανδρών στο δείγμα, αιτιολογείται από το γεγονός ότι οι άρρενες κάτοχοι αδειών οδήγησης αλλά και Ι.Χ. αυτοκινήτων, είναι συστηματικά περισσότεροι σε σχέση με τις γυναίκες [17].
- Παρότι η έρευνα πραγματοποιήθηκε στο εμπορικό κέντρο της πόλη των Σεργίων, σημαντικός αριθμός ερωτώμενων δήλωσε ότι μετακινείται με σκοπό την εργασία/μόρφωση. Μόνο περίπου το 22% των ερωτώμενων απάντησε ότι μετακινήθηκε στο κέντρο με σκοπό την αναψυχή και τα ψώνια. Η ερμηνεία αυτού του χαμηλού ποσοστού είναι ότι το ευρύτερο κέντρο της πόλης των Σεργίων, δεν είναι περιοχή αμιγούς εμπορικής δραστηριότητας, αλλά περιέχει και πολλές κατοικίες.
- Το 60% των ερωτώμενων, δήλωσε ότι στάθμευσε το Ι.Χ. όχημά του σε νόμιμη θέση. Επίσης, πολύ μικρό ποσοστό ερωτηθέντων (αθροιστικά 4.0%) δήλωσε ότι σταθμεύει το όχημά του σε ειδικά διαμορφωμένους χώρους παρά την οδό.
- Στη θεωρητική ερώτηση για το που θα πρέπει κατά την άποψή των ερωτηθέντων να χωροθετούνται οι χώροι στάθμευσης σε μια σύγχρονη πόλη, το 60% δήλωσε ότι θα πρέπει να κατασκευάζονται εντός του εμπορικού της κέντρου. Το αποτέλεσμα αυτό, καταμαρτυρεί την έλλειψη πληροφόρησης και ευαισθητοποίησης των κατοίκων της πόλης των Σεργίων, καθώς οι

σύγχρονες πρακτικές σχεδιασμού απομακρύνουν εκτός συμφορημένης περιοχής οποιαδήποτε υποδομή είναι υπέρ του Ι.Χ. αυτοκινήτου [18].

- Ιδιαίτερα σημαντικά είναι τα αποτελέσματα σχετικά με την επιθυμία των ερωτώμενων για την κατανομή των εσόδων που προκύπτουν από την τιμολόγηση της στάθμευσης. Περίπου οι μισοί (49.4%), επιθυμούν την επανατοποθέτηση των χρημάτων για κατασκευή υπόγειων χώρων στάθμευσης, ενός μέτρου δηλαδή που είναι ελκυστικό για την περαιτέρω χρήση του Ι.Χ. Περίπου ένα στους τέσσερις (25.3%), επιθυμεί την δημιουργία νέων ποδηλατόδρομων, ενώ ιδιαίτερα χαμηλή (12.7%) είναι η προτίμηση για τη διοχέτευση χρημάτων προκειμένου να βελτιωθεί το σύστημα μαζικών μεταφορών. Τέλος, οι χαμηλές προτιμήσεις στις δυο τελευταίες επιλογές, επιβεβαιώνουν την ανάγκη που έχει ο πολίτης για διαφανή καταμερισμό των χρημάτων που πληρώνει ως πρόστιμα ή τέλη.
- Ιδιαίτερα σημαντικά, είναι και τα συμπεράσματα που προκύπτουν σχετικά με το εναλλακτικό μέσο που θα χρησιμοποιήσει κάποιος, στην περίπτωση όπου απαγορευτεί η είσοδος των Ι.Χ. οχημάτων στην εμπορικό κέντρο. Μόλις το 4,7% δηλώνει ότι δεν θα πραγματοποιήσει τη μετακίνηση που επιθυμεί, ενώ στις αμέσως επόμενες επιλογές είναι μη μηχανοκίνητα μέσα, δηλαδή το ποδήλατο και τα πόδια. Το λεωφορείο και στην περίπτωση αυτή, δεν φαίνεται να κερδίζει την προτίμηση των ερωτώμενων.
- Το 62% των ερωτώμενων, θεωρεί ως καταλληλότερο χώρο για την κατασκευή ενός υπόγειου χώρου στάθμευσης, αυτόν της Νομαρχίας, γεγονός που έρχεται σε αντίθεση με τη δήλωσή τους ότι οι χώροι στάθμευσης θα πρέπει να χωροθετούνται περιμετρικά του εμπορικού κέντρου. Η διαφοροποίηση αυτή, ενδεχομένως να προέρχεται από τον τρόπο παρουσίας της ερώτησης στο ερωτηματολόγιο, όπου ζητήθηκε να δηλωθεί ο «χώρος που βολεύει περισσότερο εσάς για τη μετακίνησή σας» αλλά και από το γεγονός ότι πιθανόν οι ερωτώμενοι να μην θεωρούν ότι η Νομαρχία χωροθετείται περιμετρικά του εμπορικού κέντρου (στα όρια της περιοχής μελέτης), αλλά εντός αυτού, σε απόσταση ανεκτή για βάδισμα μέχρι τον τελικό προορισμό.
- Τέλος, σχεδόν το 60% των ερωτώμενων δηλώνει απροθυμία να κάνει κοινή χρήση του Ι.Χ. αυτοκινήτου με κάποιο άλλο άτομο, στην περίπτωση όπου προβλεφθούν ειδικά διαμορφωμένες θέσεις για Ι.Χ. αυτοκίνητα με υψηλή πλήρωση.

Στη συνέχεια, ο πίνακας 5 παρουσιάζει τα αποτελέσματα των αριθμητικών μεταβλητών, όπου πέραν των δεικτών κεντρικής τάσης και διασποράς, παρουσιάζονται και οι έλεγχοι κανονικής κατανομής, απαραίτητη προϋπόθεση για την επαγωγική στατιστική ανάλυση που ακολουθεί.

Πίνακας 5- Αποτελέσματα Περιγραφικής Στατιστικής Αριθμητικών Μεταβλητών

Ονομασία	Mean	S.D.	Skewness	Kurtosis
PersWorkHouse	2.19	1.3	2.28	9.63
YearDrivLicence	10.4	9.7	1.21	0.59
CarAvail	1.9	0.9	0.85	-0.04
NumDrivLicenHous	2.1	1.0	0.77	0.28
YearInhabit	20.2	15.4	0.45	-0.86
LastHousChange	5.8	8.1	1.8	2.59
NumbrTrips	4.1	2.9	3.33	19.56
TripDurationPeak	17.1	11.2	3.58	18.56
TripDurationOffPeak	14.0	16.5	4.48	24.35
TimeParkSearch	12.5	13.3	2.87	10.9
TripCost	3.6	5.4	3.34	15.45
ParkCost	1.5	6.0	7.57	60.05
ParkDuration	5.0	4.9	2.3	6.4
MonthlyParkCost	23.6	26.8	0.67	-0.86
WalkDistance	367.0	518.3	2.97	9.93

Τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την ανάγνωση του πίνακα, μπορούν να συνοψιστούν στα εξής:

- Η μέση απόσταση βαδίσματος από το αυτοκίνητο στον τελικό προορισμό, που έχει δηλωθεί από τους ερωτώμενους, είναι αρκετά μεγάλη, περίπου 370 μέτρα. Με βάση τη διαπίστωση ότι η μέση ταχύτητα βαδίσματος, είναι 5 χιλ/ώρα, η παραπάνω απόσταση αντιστοιχεί σε μια μέση χρονική διάρκεια βαδίσματος, ίση με περίπου 5 λεπτά.
- Η μέση διάρκεια του χρόνου στάθμευσης που δηλώθηκε, είναι ιδιαίτερος μεγάλη (5 ώρες). Το γεγονός αυτό, αν συνδυαστεί με το εύρημα ότι η στάθμευση γίνεται κατά το μεγαλύτερο ποσοστό σε νόμιμες θέσεις στάθμευσης, οδηγεί στο συμπέρασμα, ότι το προφίλ στάθμευσης στην πόλη των Σερρών, είναι η εξής: επιλογή περιμετρικών του κέντρου χώρων στάθμευσης και βάδισμα περίπου 5 λεπτών μέχρι τον τελικό προορισμό. Σε κάθε περίπτωση δηλαδή, η υφιστάμενη ελεγχόμενη στάθμευση που υπάρχει στην εξεταζόμενη περιοχή, φαίνεται να λειτουργεί σε σημαντικό βαθμό στο να αποτρέψει τους κατοίκους να εισέλθουν στο εμπορικό κέντρο με το Ι.Χ. τους.
- Η μέση διάρκεια μετακίνησης, είναι περίπου 17 λεπτά τις ώρες αιχμής και 14 λεπτά τις ώρες μη αιχμής, τιμές που φαίνονται λογικές για την έκταση και τα κυκλοφοριακά χαρακτηριστικά της πόλης. Ιδιαίτερη εντύπωση, προκαλεί το γεγονός ότι ο μέσος αντιληπτός χρόνος ανεύρεσης στάθμευσης, ισοδυναμεί περίπου στο 42% του συνολικού χρόνου μετακίνησης την ώρα αιχμής, γεγονός που αποτυπώνει με το πιο ισχυρό τρόπο το ιδιαίτερο πρόβλημα στάθμευσης που εμφανίζει η εξεταζόμενη περιοχή.
- Όσον αφορά το κόστος της στάθμευσης, αντιστοιχεί περίπου στο 30% του συνολικού αντιληπτού κόστους (out of pocket cost), τιμή που μπορεί να θεωρηθεί ιδιαίτερος μεγάλη [19].

V. ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΝΟΝΙΚΟΤΗΤΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Όπως αναφέρουν πολυάριθμα στατιστικά δοκίμια [20,21], ο έλεγχος της κανονικότητας των μεταβλητών, μπορεί να γίνει με αριθμητικά δεδομένα ανάλυσης, όπως είναι οι τιμές της κύρτωσης και της λοξότητας (αποδεχτές τιμές μικρότερες του 3.0). Η ανάλυση αυτή πραγματοποιήθηκε για το σύνολο των μεταβλητών στην προηγούμενη παράγραφο. Καθώς όμως δεν υπάρχουν κοινά αποδεκτά όρια απόρριψης ή μη της κανονικότητας αυτών των μεταβλητών με βάση τις τιμές των μέτρων σχήματος, συνηθίζεται η γραφική απεικόνιση και έλεγχος των μεταβλητών σχετικά με την κανονική τους κατανομή. Ο γραφικός έλεγχος, συνήθως επιτυγχάνεται με τη βοήθεια δυο πολύ γνωστών διαγραμμάτων απεικόνισης, που ανήκουν στα διαγράμματα κανονικής πιθανοφάνειας (normal probability plots), το διάγραμμα Q-Q και το διάγραμμα P-P. Στα διαγράμματα αυτά, η παρατηρούμενη αθροιστική σχετική συχνότητα της εξεταζόμενης μεταβλητής, σχεδιάζεται απέναντι στην αναμενόμενη αθροιστική σχετική συχνότητα έτσι όπως θα έδειχνε αν η κατανομή ήταν κανονική. Όσο πιο κοντά βρίσκονται τα σημεία επί της καμπύλης, τόσο πιο κοντά στην κανονική κατανομή βρίσκεται η εξεταζόμενη μεταβλητή. Στην περίπτωση όπου τα δεδομένα, δεν ακολουθούν την κανονική κατανομή, οι μεταβλητές μετασχηματίζονται από τον ερευνητή και συνήθως η νέα μεταβλητή (πάλι μέσω του ελέγχου Q-Q plot), παρουσιάζει κανονική κατανομή. Οι συνήθεις μετασχηματισμοί μιας μεταβλητής (X), είναι [21]:

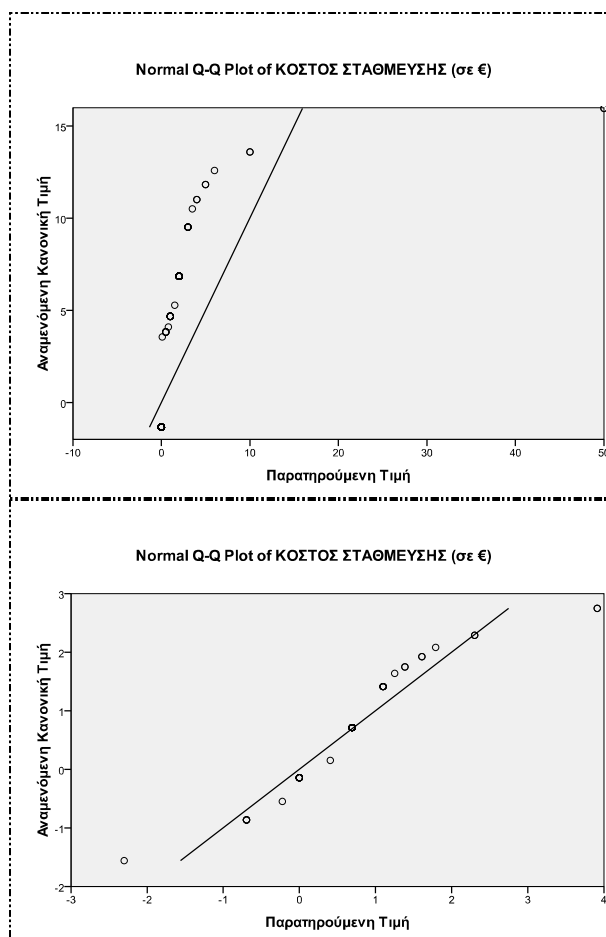
- Στην περίπτωση ομοιόμορφης αρχικής κατανομής
→ $1/X$
- Στην περίπτωση αρνητικά ασύμμετρης κατανομής
→ X^2 ή X^3
- Στην περίπτωση θετικά ασύμμετρης κατανομής
→ $\sqrt{\text{qrt}(X)}$ ή $\log(X)$

Ο μετασχηματισμός αυτός, πραγματοποιήθηκε για το σύνολο των εξεταζόμενων μεταβλητών που εμφανίζουν τιμές λοξότητας και κύρτωσης μεγαλύτερης της τιμής 3 και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον πίνακα 6.

Πίνακας 6- Αποτελέσματα Κανονικοποίησης Μεταβλητών

Ονομασία	Μετασχ.	Skewness	Kurtosis
PersWorkHouse	Log(X)	0.32	0.40
NumbrTrips	Log(X)	0.22	0.84
TripDurationPeak	Log(X)	0.75	1.68
TripDurationOffPeak	Log(X)	0.96	1.51
TimeParkSearch	Log(X)	0.01	0.23
TripCost	Log(X)	0.31	-0.63
ParkCost	1/X	0.69	3.75
ParkDuration	Log(X)	0.3	-0.49
WalkDistance	Log(X)	-0.29	0.35

Το Σχήμα 4, παρουσιάζει το διάγραμμα κανονικής πιθανοφάνειας Q-Q plot για την μεταβλητή του κόστους στάθμευσης, πριν και μετά τον μετασχηματισμό. Όπως φαίνεται και γραφικά, η συγκεκριμένη μεταβλητή, μετά τον μετασχηματισμό της, έχει πλέον κανονική κατανομή.



Σχήμα 4 – Διάγραμμα Κανονικής Πιθανοφάνειας της μεταβλητής κόστους στάθμευσης, πριν και μετά το μετασχηματισμό

VI ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΠΑΓΩΓΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

Επαγωγική Στατιστική, είναι ο κλάδος της επιστήμης της Στατιστικής, που επιτρέπει στον ερευνητή να προβαίνει σε συνειρμικά (επαγωγικά) συμπεράσματα για τον συνολικό εξεταζόμενο πληθυσμό, έχοντας δεδομένα από ένα δείγμα αυτού του πληθυσμού [23]

Όλοι οι έλεγχοι ακολουθούν περίπου την ίδια διαδικασία και λογική: αρχίζουν με μια υπόθεση, ότι στον πληθυσμό δεν υπάρχει σχέση, διαφορά, επίδραση κ.τ.λ. Η υπόθεση αυτή είναι γνωστή ως μηδενική υπόθεση (null hypothesis-Ho), γιατί συνήθως η υπόθεση αφορά στο ότι οι σχέσεις, οι διαφορές και επιδράσεις είναι μηδενικές. Για την απόρριψη ή μη της μηδενικής υπόθεσης, θα πρέπει:

- Ο ερευνητής να υπολογίσει το παρατηρούμενο επίπεδο ή στάθμη σημαντικότητας (p-value, significant level) και
- Να αποφασίσει εάν η πιθανότητα είναι μικρή (οπότε να ισχυριστεί ότι το αποτέλεσμα δεν έχει προκύψει από λάθος και επομένως δεν ισχύει η μηδενική υπόθεση, αλλά η εναλλακτική της H1-alternative or experimental hypothesis). Αυτή η πιθανότητα ονομάζεται «επίπεδο σημαντικότητας» και συμβολίζεται με α

Συνήθως, εάν $p \leq \alpha$, ο ερευνητής, απορρίπτει τη μηδενική υπόθεση, και αποφαινεται ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά, ενώ εάν $p > \alpha$ ο ερευνητής αποτυγχάνει να απορρίψει τη μηδενική υπόθεση και αποφαινεται ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά.

Στα πλαίσια της παρούσας εργασίας, αποφασίστηκε να ελεγχθούν διάφορες στατιστικές υποθέσεις των οποίων η απόρριψη ή μη, θα οδηγήσει σε ερμηνεύσιμα συμπεράσματα σχετικά με το ζήτημα της στάθμευσης στην πόλη των Σερρών (πίνακας 6).

Πίνακας 6– Επαγωγικοί Έλεγχοι Έρευνας

Ονομασία	Έλεγχος	p-value	H ₀
Gender			
YearDrivLicence	t-test	<0.01	Απορ.
NumbrTrips	t-test	>0.05	Δεκτή
TripPurpose	χ^2	<0.05	Απορ.
LocationPark	χ^2	>0.05	Δεκτή
MoneyAllocat	χ^2	>0.05	Δεκτή
WalkDistance	t-test	>0.05	Δεκτή
Alternative	χ^2	>0.05	Δεκτή
ProposedPark	χ^2	>0.05	Δεκτή
CarPooling	Mann-Whitney U	>0.05	Δεκτή
Age			
TripPurpose	Kruskall-Wallis H	>0.05	Δεκτή
LocationPark	Kruskall-Wallis H	>0.05	Δεκτή
WalkDistance	Spearman Rho	>0.05	Δεκτή
CarPooling	Wilcoxon	>0.05	Δεκτή
NumbrTrips	Spearman Rho	>0.05	Δεκτή
WalkDistance	Spearman Rho	>0.05	Δεκτή
MoneyAllocat	Kruskall-Wallis H	>0.05	Δεκτή
Income			
ParkCost	Spearman Rho	<0.05	Απορ.
Alternative	Kruskall-Wallis H	>0.05	Δεκτή
ProposedPark	Mann-Whitney U	>0.05	Δεκτή
CarPooling	Wilcoxon	<0.001	Απορ.
WalkDistance	Spearman Rho	>0.05	Δεκτή
MoneyAllocat	Kruskall-Wallis H	>0.05	Δεκτή
TripPurpose			
TripDay	χ^2	>0.05	Δεκτή
Alternative	χ^2	>0.05	Δεκτή
CarPooling	Kruskall-Wallis H	<0.05	Απορ.
ParkCost	One Way ANOVA	>0.05	Δεκτή
TripDurationPeak			
ParkType	One Way ANOVA	>0.05	Δεκτή
ProposedPark	t-test	>0.05	Δεκτή
CarPooling	Spearman Rho	>0.05	Δεκτή
TimeParkSearch			
ParkCost	Pearson r	<0.05	Απορ.
ParkDuration	Pearson r	>0.05	Δεκτή
WalkDistance	Pearson r	<0.05	Απορ.
ProposedPark	t-test	<0.05	Απορ.
Alternative	One Way ANOVA	>0.05	Δεκτή
ParkDuration			
WalkDistance	Pearson r	<0.01	Απορ.
ParkCost	Pearson r	<0.05	Απορ.
ParkCost			
MoneyAllocat	One Way ANOVA	>0.05	Δεκτή
CarPooling	Spearman Rho	>0.05	Δεκτή
WalkDistance			
ProposedPark	t-test	>0.05	Δεκτή
ProposedPark			
LocationPark	χ^2	<0.001	Απορ.
MonthlyParkCost	t-test	<0.01	Απορ.

Τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την ανάγνωση του πίνακα είναι πολυδιάστατα και μπορούν να συνοψιστούν στα εξής:

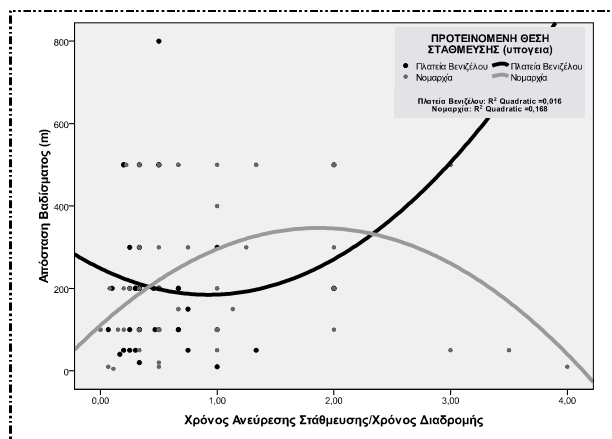
- Σε γενικές γραμμές, οι κοινωνικοοικονομικές μεταβλητές που εξετάζονται (ηλικία, φύλο,

εισόδημα), δεν εμφανίζουν στατιστική σημαντικότητα ($p > 0.05$) με τις άλλες ελεγχόμενες μεταβλητές που σχετίζονται κυρίως με το θέμα της στάθμευσης. Το συμπέρασμα αυτό, καταμαρτυρεί το ιδιαίτερο πρόβλημα που αντιμετωπίζει ο κάτοικος της πόλης των Σερρών, ανεξαρτήτου φύλου, ηλικίας και εισοδήματος. Όπως αναμενόταν, το αυξημένο εισόδημα αποτελεί ένας από τους ανατρεπτικούς παράγοντες για την ομαδική χρήση Ι.Χ. αυτοκινήτου ($p < 0.001$) στην περίπτωση διαμόρφωσης δωρεάν θέσεων στάθμευσης με υψηλή πλήρωση. Επιπλέον, το εισόδημα του μετακινούμενου, διαφοροποιεί και το διατιθέμενο ποσό για στάθμευση ($p < 0.05$).

- Ένα επιπλέον χαρακτηριστικό για την αποδοχή ή μη της κοινής χρήσης Ι.Χ. αυτοκινήτου, αποτελεί και ο σκοπός της μετακίνησης ($p < 0.05$). Σε περίπτωση που ο σκοπός της μετακίνησης είναι για ψυχαγωγία (ψώνια, καφέ κ.τ.λ) η απροθυμία είναι μεγαλύτερη. Αντίθετα, οι θετικές απαντήσεις για συνεπιβίβαση προέρχονται από αυτούς που μετακινούνται κυρίως για σκοπό την εργασία.
- Συσχέτιση ($p < 0.05$), παρατηρείται και στην περίπτωση του χρόνου ανεύρεσης θέσης στάθμευσης και της απόστασης βαδίσματος από το αυτοκίνητο στον τελικό προορισμό. Όσο ο χρόνος ανεύρεσης θέσης αυξάνει, τόσο μεγαλώνει και η απαιτούμενη απόσταση βαδίσματος.
- Επιπλέον, η απόσταση βαδίσματος σχετίζεται και με την διάρκεια της στάθμευσης. Όσο η προβλεπόμενη ώρα στάθμευσης είναι μεγάλη (μακρά παραμονή στο κέντρο), τόσο ο μετακινούμενος έχει τη πρόθεση να σταθμεύσει το όχημά του σε μεγάλη απόσταση από τον τελικό του προορισμό.
- Τέλος, οι απαντήσεις των ερωτώμενων σχετικά με τη χωροθέτηση νέων χώρων στάθμευσης, συσχετίζεται ($p < 0.001$) για τη θεωρητική εξέταση του ζητήματος (αν θα πρέπει οι χώροι αυτοί να βρίσκονται περιμετρικά ή στο κέντρο της πόλης) και την περίπτωση της έρευνας (Πλατεία Ελευθερίας, Νομαρχία). Δηλαδή αυτοί που απαντούν περιμετρικά του κέντρου της πόλης, επιλέγουν και τον χώρο της Νομαρχίας σε στατιστικά σημαντικό βαθμό συσχέτισης.

Το Σχήμα 5, προσδιορίζει το λόγο του χρόνου ανεύρεσης στάθμευσης προς τον συνολικό χρόνο διαδρομής σε σχέση με την απόσταση βαδίσματος, αλλά και τις απαντήσεις που έδωσαν οι ερωτώμενοι σχετικά με τις δύο προτεινόμενες θέσεις στάθμευσης στην πόλη των Σερρών. Από το σχήμα και τις μορφές των καμπύλων, παρατηρείται ότι αυτοί που απάντησαν ως επιθυμητό χώρο κατασκευής την Πλατεία Ελευθερίας (αναφέρεται και ως Πλατεία Βενιζέλου), ξοδεύουν σημαντικό χρόνο της συνολικής τους μετακίνησης για την ανεύρεση στάθμευσης, αλλά ταυτόχρονα, διασχίζουν πεζή μεγάλες

αποστάσεις προκειμένου να φτάσουν στον τελικό προορισμό τους. Από την άλλη, οι ερωτώμενοι που δήλωσαν ως επιθυμητό χώρο κατασκευής την Νομαρχία, είναι αυτοί που προτιμούν να ξοδέψουν αρκετό χρόνο για την ανεύρεση της καταλληλότερης/κοντινότερης θέσης στάθμευσης (εμφανίζονται αρκετά σημεία στην περιοχή που αντιστοιχεί σε μικρό μήκος βαδίσματος και μεγάλο λόγο Χρόνος Ανεύρεσης Στάθμευσης- Χρόνος Διαδρομής). Αξίζει να σημειωθεί, ότι η σύγκλιση των δύο γραμμών στα σημεία αντιστοιχεί σε μικρό R^2 , γεγονός που είναι σύνηθες στις συμπεριφορικές αναλύσεις αυτού του τύπου.



Σχήμα 5 – Διαφοροποίηση Χαρακτηριστικών Μετακίνησης των Ερωτηθέντων για τους Δύο Προτεινόμενους Χώρους Στάθμευσης

VII ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Η παρούσα εργασία, εντάσσεται στο επιστημονικό πεδίο της Συμπεριφορικής Ανάλυσης των Μετακινουμένων, στην οποία η έμφαση για την επίλυση ενός προβλήματος, δεν δίνεται στα παρατηρούμενα δεδομένα (π.χ. έλλειψη χώρων στάθμευσης), αλλά στα συμπεριφορικά χαρακτηριστικά των ανθρώπων (νοοτροπία, τάση κ.τ.λ.) τα οποία στην ουσία αποτελούν και τις γενεσιουργές αιτίες εκδήλωσης των όποιων προβληματικών φαινομένων στον τομέα των Μεταφορών. Η γνώση αυτών των δεδομένων, έχει ιδιαίτερη σημασία, καθώς ελαχιστοποιεί τις πιθανές αστοχίες ενός έργου μεταφορών, όχι βεβαίως με την κλασσική έννοια της κατασκευαστικής αστοχίας, αλλά με την έννοια της βέλτιστης αξιοποίησης των διατιθέμενων πόρων ως προς το επιθυμητό αποτέλεσμα, όπου στην περίπτωση των συγκοινωνιακών αναλύσεων αυτό μεταφράζεται ως η προώθηση της βιώσιμης αστικής κινητικότητας.

Τα καθαυτά συμπεράσματα που προέκυψαν από την ανάλυση του φαινομένου της στάθμευσης στην πόλη των Σερρών, είναι πολυεπίπεδα. Η συσχέτιση των συμπεριφορικών χαρακτηριστικών των μετακινουμένων με τη πιθανή χωροθέτηση χώρων στάθμευσης που παρουσιάστηκε, μπορεί να δώσει στις αρχές Σχεδιασμού της πόλης ιδιαίτερα σημαντικές πληροφορίες σχετικά με την βέλτιστη

επιλογή ενός νέου υπογείου χώρου στάθμευσης αυτοκινήτων εκτός οδού.

VIII ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Οι συγγραφείς, θα ήθελαν να ευχαριστήσουν τις σπουδάστριες του Τμήματος Γεωπληροφορικής και Τοπογραφίας του ΤΕΙ Σερρών, κ. Δάγκα Ιωάννα, Θεοδωρίδη Μαρία και Κεφαλιανού Εμμανουέλα για τη συλλογή των πρωτογενών δεδομένων της έρευνας, καθώς και τον κ. Παπαδίκη Νικόλαο, Προϊστάμενο του Τμήματος Κυκλοφοριακού Σχεδιασμού και Ρυθμίσεων, για την παροχή των μελετών στάθμευσης του Δήμου Σερρών.

IX. ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- [1] Welsh J., "China Traffic Jam Eases, But Experts Say It Could Happen again", retrieved from Wall Street Journal, 26/8/2010, <http://blogs.wsj.com/drivers-seat/2010/08/26/china-traffic-jam-eases-but-experts-say-it-could-happen-again/>
- [2] Uddin A., "Traffic Congestion in Indian Cities: Challenges of a rising power", retrieved from http://www.visionwebsite.eu/UserFiles/File/filedascare/Scientific%20Partners,Papers%28Kyoto%29/Draft_koc_Azeem%20Uddin.pdf
- [3] "IBM Global Commuter Pain Study Reveals Traffic Crisis in Key International Cities", retrieved from http://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/32017.wss?re=traffic_copy
- [4] U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, "Focus on congestion relief", retrieved from <http://www.fhwa.dot.gov/congestion/index.htm>
- [5] Ortuzar J.D., Willumsen L.G. (2001) "Modelling Transport", Third Edition, Jon Wiley and Sons Inc.
- [6] European Commission "Green Cars Initiative" retrieved from http://ec.europa.eu/research/transport/info/green_cars_initiative_en.html
- [7] U.S., Department of Energy, Energy, Efficiency and Renewable Energy, from www.fueleconomy.gov
- [8] Victoria Transport Policy Institute, TDM Encyclopedia, Parking Management "Strategies for More Efficient Use of Parking Resources", Retrieved at 13/12/2010, from http://www.vtpi.org/tdm/tdm28.htm#_Toc128220506
- [9] Rye T., "Parking Management: A Contribution Towards Liveable Cities, Module 2c", Sustainable transport: A Sourcebook for Policy-maker in Developing Cities
- [10] Litman T., Victoria Transport Policy Institute, "Parking Management. Strategies, Evaluation and Planning", 16/7/2010
- [11] Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας, Τμήμα Κυκλοφοριακού Σχεδιασμού & Ρυθμίσεων Δήμου Σερρών, «Ελεγχόμενη Στάθμευση στην κεντρική περιοχή της πόλης των Σερρών», 2003
- [12] Δάγκα Ι., Θεοδωρίδη Μ., Κεφαλιανού Ε. «Διερεύνηση των Χαρακτηριστικών Στάθμευσης με τη Χρήση Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών στο Κέντρο την Πόλη των Σερρών», Πτυχιακή Εργασία, Τμήμα Γεωπληροφορικής και Τοπογραφίας, ΤΕΙ Σερρών, Επιβλέπων: Ι. Πολίτης, Σεπτέμβριος 2010.
- [13] Μάρκος, Α. Notes of the lecture: Statistics I. Retrieved April 21, 2010, from Personal Page of A. Markos: www.amarkos.gr/material/Stats-Lecture2.pdf, (2010)
- [14] "Statistics for Social and Health Research: With a Guide to SPSS," Argyrous, G., SAGE Publications, (2003).

- [15] "Introductory Statistics Concepts, Models, and Applications", Stockburger, D, Free on line book. (1998).
- [16] Πολίτης Ι. «Η Συμβολή των Αποσυνθετικών Υποδειγμάτων Επιλογής Μέσου και των Εργαλείων Προσομοίωσης της Κυκλοφορίας, στον Σχεδιασμό και Αξιολόγηση Μέτρων Διαχείρισης της Κινητικότητας», Διδακτορική Διατριβή, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών Α.Π.Θ., Επιβλέπων: καθ. Π. Παπαϊωάννου, (2010).
- [17] European Transport in Figures, (1999), Woman in Transport, retrieved 16/4/2011 from <http://richard-deiss.de/wt.html>
- [18] Διμέλλη Δ. (2011), Η Κυκλοφορία στο Πολεοδομικό Σχεδιασμό, retrieved 16/4/2011 from http://www.arch.tuc.gr/lessons/poleod_des/kykloforia.pdf.
- [19] StreetsWiki, Cost of Travel, retrieved 16/4/2011 from <http://streetswiki.wikispaces.com/costs+of+travel>
- [20] Montgomery, D. (2003). Design and Analysis of Experiments. John Wiley and Sons Inc.
- [21] Washington, S., Karlaftis, M., & Mannering, F. (2003). Statistical and Econometric Methods for Transportation Data Analysis. Chapman & Hall/CRC.
- [22] Jeff Wu, C. F., & Hamanda, M. (2000). Experiments: Planning, Analysis, and Optimization . John Wiley and Sons Inc.
- [23] Asadorian M., Kandarelis D, (2005), *Essentials of Inferential Statistics*, Fourth Edition, University Press of America Inc.

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ

Ιωάννης Κ. Πολίτης

Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

Πολυτεχνική Σχολή

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

ΕΛΛΑΔΑ

e-mail: pol@civil.auth.gr

Χωρογραφίες/ Τόμος 2/ Αρ 1/ 2011 – σελ 39-48