



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑΣ ΚΑΙ ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Χαρακτηριστικά ζήτησης σε ιδιωτικούς χώρους στάθμευσης



Κωνσταντίνος Μερσίνης

Επιβλέπων καθηγητής : Παναγιώτης Παπαντωνίου

Αθήνα, Μάρτιος 2023

Διπλωματική εργασία

Χαρακτηριστικά ζήτησης σε ιδιωτικούς χώρους στάθμευσης

Κωνσταντίνος Μερσίνης

Α.Μ. : 17030

Επιβλέπων: Παναγιώτης Παπαντωνίου

.....
Π. Παπαντωνίου
Επ. Καθηγητής
ΠΑΔΑ

.....
Γ. Χλούπης
Αν. Καθηγητής
ΠΑΔΑ

.....
Δ. Παύλου
Διδάσκων ΠΑΔΑ

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος Κωνσταντίνος Μερσίνης του Φώτιου, με αριθμό μητρώου 17030, φοιτητής του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής Μηχανικών του Τμήματος Μηχανικών Τοπογραφίας και Γεωπληροφορικής, δηλώνω υπεύθυνα ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της διπλωματικής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Ο Δηλών

Κωνσταντίνος Μερσίνης

Copyright © Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου 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 τους συγγραφείς. Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον/την συγγραφέα του και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις θέσεις του επιβλέποντος, της επιτροπής εξέτασης ή τις επίσημες θέσεις του Τμήματος και του Ιδρύματος.

Ευχαριστίες

Με την ολοκλήρωση την διπλωματικής μου εργασίας, θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου σε όλους όσους συνέβαλλαν στην εκπόνησή της. Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Παναγιώτη Παπαντωνίου, Επίκουρο Καθηγητή του τμήματος Μηχανικών Τοπογραφίας & Γεωπληροφορικής του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής για τη συνεχή καθοδήγηση, για όλες τις υποδείξεις και συμβουλές του, καθώς για την προθυμία και για τις γνώσεις που αποκόμισα καθ' όλη την διάρκεια των φοιτητικών μου χρόνων.

Ακόμα θα ήθελα να ευχαριστήσω την Πολιτικό Μηχανικό και μεταπτυχιακή φοιτήτρια κα Παναγιώτα Σπανού για την χρήσιμη βοήθεια της όσον αφορά τα στατιστικά προγράμματα, τα οποία χρησιμοποιήθηκαν για την επίλυση των μαθηματικών μοντέλων

Σύνοψη

Ο αυξανόμενος ρυθμός χρήσης ιδιωτικών αυτοκινήτων στις αστικές περιοχές έχει επιφέρει σημαντική αύξηση τόσο της κυκλοφοριακής συμφόρησης, όσο και της δυσκολίας εύρεσης θέσης στάθμευσης στις αστικές κυρίως περιοχές. Η στάθμευση ωστόσο αποτελεί ένα σημαντικό ζήτημα που επηρεάζει πολλές πτυχές της καθημερινότητας στην πόλη, συμπεριλαμβανομένης της ροής της κυκλοφορίας, της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, της οικονομικής ανάπτυξης και της πρόσβασης σε βασικές υπηρεσίες.

Σε αυτό το πλαίσιο, αντικείμενο της παρούσας μελέτης είναι η διερεύνηση των χαρακτηριστικών που επηρεάζουν τη στάθμευση σε ιδιωτικούς χώρους. Πιο συγκεκριμένα θα αναλυθούν τα βασικά χαρακτηριστικά τα οποία επηρεάζουν τη διάρκεια στάθμευσης επιβατικών οχημάτων σε ιδιωτικούς χώρους στάθμευσης. Για την επίτευξη του ανωτέρου στόχου δημιουργήθηκε μια μεγάλη βάση δεδομένων με στοιχεία της εταιρείας Cityzen που περιλαμβάνουν 650.000 διαφορετικές εγγραφές επιβατικών οχημάτων σε 13 διαφορετικούς χώρους στάθμευσης της εταιρείας εντός και εκτός της Αττικής. Τα στοιχεία τα οποία παραχωρήθηκαν από την εταιρεία περιλαμβάνουν ημερομηνία και ώρα εισόδου και εξόδου από τον χώρο στάθμευσης, τύπο πελάτη διάρκεια παραμονής, τετραγωνικά και επίπεδα χώρου στάθμευσης. Παράλληλα για τους εν λόγω σταθμούς συλλέχθηκαν επιπλέον στοιχεία όπως η απόσταση από κοντινότερη στάση μετρό, η απόσταση από κοντινότερη στάση λεωφορείου, ο πληθυσμός δήμου και η εμπορική χρήση της περιοχής.

Για την ανάλυση χρησιμοποιήθηκαν οι στατιστικές μέθοδοι της γραμμικής και λογαριθμικής παλινδρόμησης. Μέσω των μοντέλων που αναπτύχθηκαν εξετάστηκε κατά πόσο η διάρκεια παραμονής σε ιδιωτικό χώρο στάθμευσης μπορεί να επηρεαστεί από χαρακτηριστικά τα οποία συλλέχθηκαν παραπάνω. Τα ευρήματα της παρούσας μελέτης έδειξαν ότι η διάρκεια παραμονής σε χώρο στάθμευσης επί πληρωμή επηρεάζεται σημαντικά από την τοποθεσία του χώρου στάθμευσης και συγκεκριμένα από την απόσταση του από μέσο σταθερής τροχιάς (από Μετρό) και από στάσεις λεωφορείων. Επιπρόσθετα, παρατηρείται μεγάλη συσχέτιση με την εποχή, το μήνα, την ημέρα (αν αφορά καθημερινή ή Σαββατοκύριακο) και την ώρα στάθμευσης. Τέλος, το είδος του πελάτη (μηνιαίος, διερχόμενος, ειδικής χρέωσης, pre-booker) έχει άμεση επιρροή στην διάρκεια στάθμευσης.

Λέξεις κλειδιά : χώρος στάθμευσης επί πληρωμή, χαρακτηριστικά ζήτησης, γραμμική παλινδρόμηση

Abstract

The increasing rate of private car use in urban areas has led to a significant increase both in traffic congestion as well as to the difficulty finding a parking space in urban areas. Parking is a major issue that affects many aspects of everyday life in the city, including traffic flow, air pollution, economic development and access to essential services.

Within this framework, the objective of this diploma thesis is the investigation of the characteristics that affect parking in private spaces. More specifically, the basic parameters that affect the duration of parking of passenger vehicles in private parking areas will be analyzed. To achieve this goal, a large database was created including information from the Cityzen company with 650,000 different passenger vehicle registrations in 13 different parking areas inside and outside Attica Region. The data provided included date and time of entry and exit from the parking lot, type of customer, duration of stay, square meters and levels of the parking. At the same time, additional information such as the distance from the nearest metro station, the distance from the nearest bus station, the population of the municipality where the parking is based and the commercial use of the area were estimated.

The statistical methods of linear and logarithmic regression were used for the analysis. Through the models developed, it was examined whether the time duration in a private parking space can be affected by the characteristics collected above. The findings of the present study showed that the length of stay in a paid parking space is significantly influenced by the location of the parking and specifically by its distance from Metro and from bus stops. In addition, there is a strong effect with season of the year, month, day (if it is weekday or weekend) and day time. Finally, the type of customer (monthly, passing, special fee, pre-booker) has a direct influence on the parking duration.

Keywords : Private Parking lots, Paid parking, Parking demand characteristics.

Πίνακας περιεχομένων

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο - ΕΙΣΑΓΩΓΗ

12

1.1 - ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ	12
1.1.1.– ΣΗΜΕΡΙΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	12
1.1.2 – ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ	16
1.1.3 – ΖΗΤΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΦΟΡΑ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ	17
1.1.4 – ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ	18
1.1.5 - ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΑΝΑΓΚΕΣ ΤΗΣ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ.	19
1.1.7 – ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ	21
1.1.8 - ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ.....	22
1.1.9 - ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΧΩΡΩΝ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ.	22
1.1.10 – ΘΕΣΗ ΚΑΙ ΤΕΛΟΣ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ	23
1.2 - ΣΤΟΧΟΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	24
1.3 – ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	24
1.4 – ΔΟΜΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	25

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο - ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

27

2.1 – ΓΕΝΙΚΑ	27
2.2 – ΣΥΝΑΦΕΙΣ ΕΡΕΥΝΕΣ.....	30
2.2 – ΣΥΝΟΨΗ.....	35

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο - ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

39

3.1 – ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ.....	39
3.2 – ΒΑΣΙΚΕΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ.....	39
3.3 – ΒΑΣΙΚΕΣ ΚΑΤΑΝΟΜΕΣ.....	42
3.4 – ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΠΡΟΤΥΠΑ	43
3.4.1 ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗ.....	43
3.4.2. ΑΠΛΗ ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗ	43
3.4.3. ΠΟΛΛΑΠΛΗ ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗ	44

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο – ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

47

4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	47
4.2 ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	47
4.3 ΔΕΔΟΜΕΝΑ.....	58

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο - ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

60

5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	60
5.2 ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΟΝΤΕΛΩΝ	60
5.3 ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗ	63

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ **68**

6.1 ΣΥΝΟΨΗ.....	68
6.2 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	68
6.3 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	70

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^ο – ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ **71**

7.1 - ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ :.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
---------------------------	------------------------------

Κατάλογος Εικόνων

- Εικόνα 1^η** : Παρκινγκ μεγάλης χωρητικότητας
Εικόνα 2^η : Μικρό παρκινγκ
Εικόνα 3^η : Κίνηση – Σημερινή Κατάσταση
Εικόνα 4^η : Σύγχρονο μεγάλο ιδιωτικό παρκινγκ
Εικόνα 5^η : Ανοιχτό κλασικό ιδιωτικό παρκινγκ
Εικόνα 6^η : Χρήση ηλεκτρονικών εφαρμογών για την έγκαιρη κράτηση θέσης
Εικόνα 7^η : Εταιρία Cityzen
Εικόνα 8^η : Παρκινγκ Εμμανουήλ Μπενάκη
Εικόνα 9^η : Παρκινγκ Οκεανός
Εικόνα 10^η : Χάρτης – Παρκινγκ KED
Εικόνα 11^η : Χάρτης – Παρκινγκ Pyrgos
Εικόνα 12^η : Παρκινγκ Aithrio
Εικόνα 13^η : Παρκινγκ Kronos
Εικόνα 14^η : Παρκινγκ FGK
Εικόνα 15^η : Παρκινγκ Cityzen Renti
Εικόνα 16^η : Παρκινγκ CHQ
Εικόνα 17^η : Παρκινγκ Onaseio
Εικόνα 18^η : Παρκινγκ MSK
Εικόνα 19^η : Χάρτης – Παρκινγκ OLB
Εικόνα 20^η : Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος για το είδος πελατών
Εικόνα 21^η : Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος για τους μήνες
Εικόνα 22^η : Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος για τις καθημερινές και τα σαββατοκύριακα
Εικόνα 23^η : Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος για τα σαββατοκύριακα
Εικόνα 24^η : Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος για τις περιόδους ημέρας
Εικόνα 25^η : Διάγραμμα διάρκειας εποχών
Εικόνα 26^η : Παράθυρο προγράμματος spss στην διαδικασία γραμμικής παλινδρόμησης
Εικόνα 27^η : Παράθυρο προγράμματος spss
-

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο - ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 - Ανασκόπηση

1.1.1.- Σημερινή Κατάσταση

Η συνεχής αύξηση της ζήτησης των μετακινήσεων, προσώπων και αγαθών και η αντίστοιχη αύξηση της κυκλοφορίας, συνδυαζόμενες με το γεγονός ότι οι αστικές περιοχές δεν έχουν σχεδιαστεί και αναπτυχθεί με την πρόβλεψη μιας τέτοιας αύξησης, δημιουργούν σοβαρά κυκλοφοριακά και περιβαλλοντικά προβλήματα. Η πολιτική αντιμετώπιση των παραπάνω με την κατασκευή περαιτέρω οδικών υποδομών, πέραν του ότι απαιτεί σημαντικές χρηματοδοτήσεις, δημιουργεί και επιπτώσεις στο περιβάλλον, ενώ τελικά συμβάλλει στην επιπλέον αύξηση της κυκλοφορίας. Αυτό που απαιτείται είναι μία δυναμική διαχείριση της κυκλοφορίας, η οποία θα εξυπηρετεί τις μετακινήσεις με γνώμονα την προώθηση των κύριων χρήσεων και βασικών αστικών λειτουργιών ενώ παράλληλα θα αντιμετωπίζει συνολικά το ζήτημα της στάθμευσης και θα παρέχει εναλλακτικές βιώσιμες προοπτικές στον αστικό χώρο.

Εξαιτίας της ραγδαίας ανάπτυξης της μηχανοκίνησης τα τελευταία χρόνια προκύπτουν αρκετά προβλήματα μεταξύ των οποίων η έντονη κυκλοφοριακή συμφόρηση και παράλληλα η έλλειψη θέσεων στάθμευσης. Αυτό το πρόβλημα επικρατεί κυρίως στα κέντρα των πόλεων όπου και συναντάμε συνήθως το μεγαλύτερο επιχειρηματικό τμήμα της πόλης. Αυτό αποτέλεσε γενεσιουργό αιτία ώστε να δημιουργηθούν χώροι στάθμευσης επί πληρωμή, όπως για παράδειγμα υπόγειοι χώροι, με αποτέλεσμα να οργανώνεται ορθότερα η κυκλοφορία χωρίς να γίνονται παραβάσεις το οποίο με τη σειρά του οδηγεί στην αύξηση της ταχύτητας κυκλοφορίας, την μείωση των καθυστερήσεων και την βελτίωση της περιβαλλοντικής κατάστασης.

Όλα τα παραπάνω βασίζονται σε ένα βασικό κριτήριο, την οικονομική δυνατότητα που έχει ο κάθε πολίτης, ώστε να εξασφαλίσει μία καθημερινή θέση στάθμευσης στον προορισμό για την εργασία του ή την όποια υποχρέωση τους στο κέντρο της πόλης. Πολλοί είναι αυτοί που επιλέγουν να χρησιμοποιήσουν τα μέσα μαζικής μεταφοράς και όχι το προσωπικό όχημα τους, καθώς δεν έχουν την οικονομική άνεση να διαθέσουν ένα οικονομικό ποσό για μια θέση στάθμευσης. Από την άλλη, οι ιδιωτικές εταιρείες που κατασκευάζουν χώρους στάθμευσης προσπαθούν να προσεγγίσουν όλο και περισσότερους πελάτες με την παροχή μηνιαίων πακέτων χρέωσης και άλλων προσφορών ανάλογα τα χαρακτηριστικά του πελάτη (πχ άτομα με ειδικές ανάγκες, φοιτητές, μακρινή μόνιμη κατοικία κ.α.).

Τα τελευταία χρόνια είναι σύνηθες φαινόμενο σε πολλές εργασίες να παρέχεται από τον εργοδότη ένα χρηματικό ποσό με σκοπό οι εργαζόμενοι να χρησιμοποιούν το αυτοκίνητό τους ή όποιο άλλο όχημα διαθέτουν έχοντας εξασφαλισμένη μία θέση στάθμευσης σε κάποιον ιδιωτικό χώρο. Αυτό έχει αποτελέσει μία ανάσα βοήθειας για τους απλούς πολίτες, ενώ ταυτόχρονα έχει ενισχύσει και τις ιδιωτικές επιχειρήσεις παροχής χώρων στάθμευσης. (Lempidaras, 2010)

Ο όρος «πάρκινγκ» αποτελεί μία ευρεία έννοια και στη συγκεκριμένη περίπτωση οι ιδιωτικοί χώροι στάθμευσης επωφελούνται και επηρεάζονται από κάποιες πολύ σημαντικές **έννοιες - στοιχεία**. Κάποιες από αυτές αναλύονται παρακάτω.

Ξεκινώντας, ένας λόγος για τον οποίον κάποιος θα μπει στην διαδικασία να σκεφτεί αν είναι απαραίτητο ή όχι να πληρώσει για να σταθμεύσει στον προορισμό του είναι η **προσφορά στάθμευσης** της περιοχής. Πιο συγκεκριμένα, όσο περισσότεροι ιδιωτικοί χώροι στάθμευσης υπάρχουν σε μία περιοχή τόσο εντονότερα επηρεάζεται η απόφαση ενός οδηγού να χρησιμοποιήσει το όχημά του και να σταθμεύσει πληρώνοντας κάποιο αντίτιμο.

Σκοπός μετακίνησης: Ο σκοπός της μετακίνησης ποικίλει ανάλογα με τις περιστάσεις. Αν για παράδειγμα υπάρχει σκοπός για ψώνια στο κέντρο μιας πόλης και η εύρεση χώρου στάθμευσης είναι δύσκολη τότε μία αρκετά απλή λύση είναι η χρήση ιδιωτικού χώρου στάθμευσης. Από την άλλη, ο οδηγός μπορεί να μην επιβαρυνθεί εάν η **διάρκεια της στάθμευσης** είναι μικρή. Επομένως, ο σκοπός συνδέεται άμεσα και με μία άλλη έννοια η οποία είναι το χρονικό διάστημα το οποίο ο πολίτης θέλει να σταθμεύσει το όχημα του.

Απόσταση Βαδίσματος: Όταν ο προορισμός είναι μία εμπορική περιοχή τότε προκύπτει η ανάγκη για στάθμευση του οχήματος όσο το δυνατόν πιο κοντά στα καταστήματα. Εάν η απόσταση μεταξύ του χώρου στάθμευσης και των καταστημάτων είναι μεγάλη τότε μία καλύτερη εναλλακτική λύση είναι η αναζήτηση κοντινών στάσεων μετρό ή λεωφορείου.

Μέγεθος χώρου στάθμευσης : Το μεγάλο μέγεθος μιας εγκατάστασης χώρου στάθμευσης είναι σημαντικός παράγοντας που θα προσελκύσει όλο και περισσότερους πελάτες καθώς πολλοί είναι αυτοί που ξεκινούν με το σκεπτικό ότι όταν φτάσουν στον προορισμό τους δεν θα δυσκολευτούν στην στάθμευση του οχήματος τους.



Εικόνα 1^η (Χώρος στάθμευσης με μεγάλη χωρητικότητα)



Εικόνα 2^η (Μικρό παρκινγκ)

Εποχή: Πολλοί είναι αυτοί που υποστηρίζουν ότι κατά τους καλοκαιρινούς μήνες οι άνθρωποι χρησιμοποιούν περισσότερο τα οχήματά τους καθώς προβαίνουν σε περισσότερες εξόδους λόγω καλύτερων θερμοκρασιών. Αυτό δεν είναι τόσο έγκυρο καθώς την καλοκαιρινή περίοδο η μετακίνηση τις πρωινές και μεσημεριανές ώρες είναι αρκετά επώδυνη και κουραστική. Από την άλλη κατά την χειμερινή περίοδο πολλοί είναι αυτοί που επιλέγουν να χρησιμοποιήσουν το αυτοκίνητο τους μένοντας μέσα σε ένα πιο ζεστό περιβάλλον και όχι περπατώντας έξω επιβαρυνόμενοι από τις χαμηλές θερμοκρασίες.

Περίοδος εβδομάδας: Οι ημέρες της εβδομάδας κατά τις οποίες οι ιδιωτικοί χώροι στάθμευσης έχουν περισσότερη πελατεία δεν είναι συγκεκριμένες. Τις καθημερινές παρατηρείται μεγάλη κίνηση τις πρωινές ώρες ενώ τα σαββατοκύριακα είναι οι μέρες ξεκούρασης και εξόδου οπότε πολλοί είναι αυτοί που δεν θα ανησυχήσουν για το που θα αφήσουν το όχημά τους και επιλέγουν την πληρωμή ενός ιδιωτικού χώρου στάθμευσης κατά την βραδινή τους έξοδο.

Κίνηση: Στα κέντρα των πόλεων και συγκεκριμένα στο κέντρο της Αθηνάς η κίνηση είναι πάντα αυξημένη, ανεξαρτήτου ώρας και ημέρας. Επομένως, εάν δεν έχει κάποιος ουσιαστικό λόγο μετακίνησης τελικά μπορεί να μην επιλέξει τη χρήση του οχήματός του αλλά την επιβίβαση σε κάποιο μέσο μαζικής μεταφοράς.



Εικόνα 3^η (Κίνηση – Αθήνα)

Ποιότητα: Μία γρήγορη αναζήτηση στο διαδίκτυο διευκολύνει την απόφαση αν τελικά θα χρησιμοποιηθεί κάποιος συγκεκριμένος χώρος στάθμευσης ή όχι. Η επιλογή του οδηγού επηρεάζεται άμεσα από την ευγένεια του προσωπικού, την επαγγελματικότητα του και την μορφολογία του. Συγκεκριμένα, εάν κάποιος διαθέτει ένα αυτοκίνητο μεγάλης χρηματικής αξίας τότε είναι επιφυλακτικός και επιλέγει έναν υπόγειο χώρο στάθμευσης με σκοπό το όχημα του να είναι συνέχεια φυλασσόμενο. Από την άλλη, αν είναι βιαστικός τότε μπορεί να επιλέξει έναν ανοιχτό χώρο στάθμευσης όπου το αυτοκίνητο ή το οποιοδήποτε όχημα του επηρεάζεται άμεσα από τις καιρικές συνθήκες καθώς και τους περαστικούς, γεγονός που ρυθμίζεται από την αστυνόμευση της περιοχής



Εικόνα 4^η (Σύγχρονο μεγάλο ιδιωτικό παρκινγκ)



Εικόνα 5^η (Ανοιχτό κλασικό ιδιωτικό παρκινγκ)

Τιμές: Τελευταίο και ίσως βασικότερο στοιχείο που επηρεάζει κάποιον να επιλέξει τη χρήση ενός ιδιωτικού χώρου στάθμευσης είναι οι τιμές. Πολλοί είναι αυτά που επιλέγουν την χρέωση διάφορων φθηνών πακέτων και προσελκύουν τελικά περισσότερο κόσμο. Είναι όμως σημαντικό να γίνει αναφορά και στην οικονομική κατάσταση που μπορεί να βρίσκεται μια οικογένεια η οποία επηρεάζεται από το πλήθος των μελών της καθώς και από το πόσα οχήματα μπορεί να διαθέτει.

1.1.2 – Χαρακτηριστικά Στάθμευσης

Τα χαρακτηριστικά της στάθμευσης είναι η Προσφορά, η Ζήτηση, η Εναλλαγή, η Έλλειψη, η Περίσσεια, η Συσσώρευση, η Διάρκεια και το ενδεχόμενο τέλος στάθμευσης καθώς και ο σκοπός των μετακινήσεων

Η στάθμευση μπορεί να διαχωρίζεται σε νόμιμη και παράνομη. Νόμιμη τυπικά θεωρείται η στάθμευση σε ενδεδειγμένους/ σηματοδοτημένους χώρους στάθμευσης ιδιωτικής ή δημόσιας χρήσεως, είτε αυτοί βρίσκονται εντός, είτε εκτός οδού. Κατά τη νόμιμη στάθμευση μπορεί να καταβάλλεται χρηματικό τέλος, ή και όχι, ανάλογα με τη διαχείριση του αντίστοιχου φορέα. Η παράνομη στάθμευση διαχωρίζεται σε δύο κατηγορίες, την οχλούσα και τη μη οχλούσα παράνομη. Οχλούσα παράνομη στάθμευση θεωρείται αυτή που παρεμποδίζει άμεσα την κίνηση πεζών, ποδηλάτων και άλλων μέσων μετακίνησης και παρατηρείται σε διαβάσεις πεζών και αναπήρων, πεζοδρόμια, στροφές, στάσεις λεωφορείων, σηματοδοτούμενους και μη κόμβους, πεζόδρομους και ποδηλατόδρομους. Αντίστοιχα, ως μη οχλούσα παράνομη νοείται η στάθμευση επί της οδού σε σημεία όπου απαγορεύεται, αλλά παρόλα αυτά δεν εμποδίζει άμεσα τη μετακίνηση πεζών και οχημάτων.

Οι χώροι στάθμευσης γενικά μπορούν να ταξινομηθούν σε διάφορες κατηγορίες ανάλογα με τα χαρακτηριστικά τους:

- Ως προς τη θέση τους στο οδικό δίκτυο: σε «χώρους στάθμευσης στην οδό», ή «παρά το κράσπεδο και εκτός οδού». Οι χώροι στάθμευσης «παρά το κράσπεδο» υποδιαιρούνται σε χώρους χωρίς περιορισμό στάθμευσης και σε χώρους με περιορισμό.
- Ως προς το είδος των οχημάτων που σταθμεύουν: σε χώρους στάθμευσης για επιβατικά αυτοκίνητα ιδιωτικής χρήσης, ταξί, φορτηγά, μοτοσικλέτες, ποδήλατα κ.λ.π.
- Ως προς τη χρήση τους: σε ιδιωτικής χρήσεως που διατίθενται μόνο για μια ειδική κατηγορία αυτοκινήτων και σε δημόσιας χρήσεως που χρησιμοποιούνται για το κοινό με ή χωρίς καταβολή τελών στάθμευσης. Οι χώροι στάθμευσης εκτός οδού, όταν έχουν χωρητικότητα μεγαλύτερη των 20 αυτοκινήτων, ονομάζονται και «σταθμοί αυτοκινήτων» και υποδιαιρούνται σε στεγασμένους (που λέγονται και «γκαράζ»), και σε υπαίθριους.
- Ανάλογα με τον τρόπο μετακίνησης των αυτοκινήτων εντός των χώρων στάθμευσης: σε σταθμούς με αυτοεξυπηρέτηση και σε σταθμούς με στάθμευση από υπάλληλους.

Σύμφωνα με εκτίμηση των συγγραφέων, οι αιτίες που αυξάνουν τη ζήτηση για στάθμευση μπορούν να συνοψιστούν κατά κανόνα σε δύο κατηγορίες:

- Την αύξηση του δείκτη ιδιοκτησίας ΙΧ. Αποτέλεσμα της αύξησης αυτής είναι η μεγαλύτερη χρήση του επιβατικού αυτοκινήτου Ι.Χ. για τις μετακινήσεις, με αντίστοιχη μείωση της χρήσης των δημόσιων συγκοινωνιών. Η αύξηση του αριθμού των μετακινούμενων με ΙΧ δημιουργεί εκ των πραγμάτων μεγαλύτερες ανάγκες για χώρους στάθμευσης.
- Η αύξηση του πληθυσμού και των δραστηριοτήτων. Με την ανάπτυξη μιας περιοχής δημιουργούνται, όπως είναι φυσικό, προσθετές ανάγκες στάθμευσης, λόγω της ανέγερσης νέων κατοικιών όσο και λόγω της αύξησης των αστικών λειτουργιών. Η αύξηση είναι ιδιαίτερα έντονη σε αναπτυσσόμενες περιοχές. (Ε.Μπακογιάννης, Α.Βάσση, Α.Σιόλας, 2013)

1.1.3 – Ζήτηση και προσφορά στάθμευσης

Ως προσφορά στάθμευσης ορίζεται το πλήθος των συνολικών (νόμιμων) θέσεων στάθμευσης σε μια συγκεκριμένη περιοχή. Οι θέσεις στάθμευσης (συνήθως) διακρίνονται σε θέσεις παρά την οδό και εκτός οδού. Ανάλογα με τις δραστηριότητες των αστικών περιοχών ή / και τη χρονική περίοδο της ημέρας, ορισμένες θέσεις στάθμευσης μπορεί να προορίζονται για ειδικές δραστηριότητες και χρήστες (π.χ. φορτοεκφόρτωση εμπορευμάτων, άτομα με ειδικές ανάγκες, θέσεις στάθμευσης κατοίκων κ.ά.) ή μπορεί να ανήκουν σε ζώνες ελεγχόμενης στάθμευσης όπου επιβάλλονται ανάλογες χρεώσεις ή/και χρονικοί περιορισμοί. Η προσφορά στάθμευσης σε μια συγκεκριμένη περιοχή μπορεί άλλοτε να θεωρηθεί επαρκής και άλλοτε ανεπαρκής ανάλογα με τις συνθήκες και τις προσδοκίες των χρηστών. Για παράδειγμα, στις κεντρικές περιοχές μίας πόλης, οι θέσεις στάθμευσης είναι συνήθως επαρκείς κατά τις περιόδους εκτός αιχμής. Από την άλλη, ορισμένοι χρήστες ενδέχεται να θεωρούν ότι η προσφορά στάθμευσης είναι ανεπαρκής στην περιοχή που επιθυμούν να σταθμεύσουν, κρίνοντας από την απόσταση περπατήματος που είναι πρόθυμοι να καλύψουν μέχρι τον τελικό τους προορισμό.

Ως ζήτηση στάθμευσης ορίζεται το πλήθος των οδηγών αυτοκινήτων που επιθυμούν να σταθμεύσουν σε μια συγκεκριμένη περιοχή και κατά τη διάρκεια μίας συγκεκριμένης χρονικής περιόδου. Εάν η ζήτηση είναι μικρότερη από την προσφορά στάθμευσης, αυτή εκφράζεται με την συσσώρευση στάθμευσης την ίδια χρονική περίοδο, δηλαδή το πλήθος των κατειλημμένων θέσεων. Αν αντίθετα είναι η ζήτηση μεγαλύτερη, τότε πρακτικά το σύνολο των θέσεων καταλαμβάνεται και η πραγματική ζήτηση δεν μπορεί να καταγραφεί με αυτόν τον τρόπο. Η ζήτηση για στάθμευση εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τα χαρακτηριστικά των χρήσεων γης και τις χρονικές περιόδους εκτίμησης της. Για παράδειγμα, η ζήτηση για στάθμευση συνήθως κορυφώνεται τις εργάσιμες ημέρες και κατά τις ώρες εργασίας σε περιοχές όπου εκτελούνται δραστηριότητες επιχειρήσεων και απασχόλησης. Κατά τα Σαββατοκύριακα και κατά τις νυχτερινές ώρες, η ζήτηση για στάθμευση είναι συγκριτικά υψηλότερη στα εμπορικά κέντρα και στις περιοχές αναψυχής.

Τα χαρακτηριστικά των χρηστών και των μετακινήσεων επηρεάζουν επίσης τη ζήτηση στάθμευσης. Οι χρήστες που αναζητούν συνήθως μακροχρόνια στάθμευση είναι πιο πρόθυμοι να σταθμεύσουν σε εγκαταστάσεις εκτός οδού, ενώ όσοι είναι επισκέπτες ή μετακινούνται για αγορές, αναψυχή κ.λπ. είναι πιο πρόθυμοι να σταθμεύσουν παρά την οδό. Οι τελευταίοι θεωρούν επίσης σημαντικό να σταθμεύουν σε θέσεις που είναι όσο το δυνατόν πιο κοντά στον τελικό προορισμό τους, ειδικά αν πρόκειται να μεταφέρουν ψώνια ή εμπορεύματα. Η ζήτηση στάθμευσης αποτελεί ένα δυναμικό μέγεθος που μεταβάλλεται στο χώρο και στο χρόνο σε συνάρτηση και με άλλους παράγοντες, ενδογενείς και εξωγενείς του συστήματος αστικών μετακινήσεων. Αντίθετα, η προσφορά στάθμευσης είναι κατά κύριο λόγο σταθερή σε βραχυχρόνιο ορίζοντα αν και ενδέχεται να μεταβάλλεται στη βάση ρυθμιστικών διατάξεων αλλά και επιλογών των διαχειριστών χώρων στάθμευσης.

Συγκεκριμένα, η προσφορά στάθμευσης κυρίως μεταβάλλεται με την τροποποίηση των υποδομών και των κανόνων κυκλοφορίας στην υπό εξέταση περιοχή (ενδογενείς παράγοντες). Για παράδειγμα, οι αλλαγές στους κανόνες κυκλοφορίας και στάθμευσης, οι σηματοδοτήσεις κόμβων, η ίδρυση στάσεων και λεωφορειολωρίδων, οι πεζοδρομήσεις περιοχών κ.λπ. είναι πιθανό να επηρεάζουν το συνολικό προσφερόμενο πλήθος νόμιμων θέσεων στάθμευσης σε μία περιοχή.

Αντίθετα, η ζήτηση στάθμευσης, επηρεάζεται κυρίως από εξωγενείς παράγοντες, δηλαδή, από παράγοντες που μεταβάλλονται ανεξάρτητα του συστήματος αστικής κινητικότητας. Αυτοί οι παράγοντες κυρίως αναφέρονται σε κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά καθώς και στο προφίλ των χρήσεων γης και των διαθέσιμων μέσων μετακίνησης στις υπόψη περιοχές (Α. Νικολαΐδου, Ελ. Βεράνη, Γ. Γεωργιάδης, Αλ. Σδουκόπουλος, Ι. Πολίτης, Π. Παπαϊωάννου, 2019)

1.1.4 – Υπολογισμός προσφοράς στάθμευσης

Η διαδικασία υπολογισμού της προσφοράς στάθμευσης απαιτεί τον υπολογισμό των προσφερόμενων νόμιμων θέσεων στάθμευσης παρά την οδό, καθώς και την καταγραφή των θέσεων εκτός οδού σε χώρους στάθμευσης δημοσίας χρήσης στην περιοχή μελέτης. Διευκρινίζεται ότι νόμιμη θεωρείται η στάθμευση παρά την οδό όταν δεν υπάρχει σχετική

σήμανση απαγόρευσης και γενικότερα όταν γίνεται σύμφωνα με τις διατάξεις του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας (Κ.Ο.Κ). Ο αριθμός των θέσεων στάθμευσης επί της οδού προκύπτει από την οδομέτρηση του δικτύου μιας περιοχής στο γραφείο και την εν συνεχεία διαίρεση του συνολικού μήκους (από το οποίο έχουν αφαιρεθεί τα μήκη στις διασταυρώσεις, και ότι προβλέπει ο Κ.Ο.Κ) με το μήκος που απαιτείται για την στάθμευση ενός τυπικού Ι.Χ (Παπαϊωάννου et al., 2001).

Όσον αφορά στην προσφορά στάθμευσης, ο υπολογισμός των νόμιμων θέσεων που διατίθενται παρά την οδό όπως και των ειδικών θέσεων στάθμευσης (π.χ. θέσεις στάθμευσης ΑμεΑ), πραγματοποιείται σε περιβάλλον γεωγραφικού συστήματος πληροφοριών (GIS) με τη βοήθεια ενός αλγορίθμου. Πιο αναλυτικά, αρχικά πραγματοποιείται η απογραφή της σήμανσης στο σύνολο του οδικού δικτύου. Η απογραφή της σήμανσης μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε στο πεδίο είτε virtual μέσω διαδικτυακών εφαρμογών χαρτών. Στη συνέχεια, τα παραπάνω στοιχεία εισάγονται σε περιβάλλον GIS και δημιουργούνται τα αντίστοιχα αρχεία shapefiles. Τα shapefiles που χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό της προσφοράς θέσεων στάθμευσης καθώς και το διάγραμμα ροής των βασικών εργασιών που υλοποιήθηκαν προκειμένου να υπολογιστεί ο αριθμός των νόμιμων και ειδικών θέσεων στάθμευσης παρά την οδό απεικονίζονται στο παρακάτω

1.1.5 - Χαρακτηριστικά και ανάγκες της στάθμευσης.

Η στάθμευση και οι μελέτες που διέπουν την στάθμευση έχουν κάποια χαρακτηριστικά τα οποία θα πρέπει να υπολογίζονται προκειμένου να εξάγονται τα σωστά συμπεράσματα αλλά και να γίνεται η σωστή πρόβλεψη για τις θέσεις στάθμευσης. Διάφοροι ερευνητές και μελετητές έχουν αναφερθεί στα χαρακτηριστικά της στάθμευσης. Σε έρευνα του ο μελετητής Γκόλιας (2009) αναφέρεται σε αυτά και τα διαχωρίζει ως εξής:

- Parking supply που είναι η προσφορά των θέσεων στάθμευσης (P) που είναι ο αριθμός των νόμιμων θέσεων στάθμευσης που έχει μια περιοχή.
- Parking Demand που είναι η ζήτηση για θέσης στάθμευσης σε μια περιοχή κατά κύριο λόγο τις ώρες αιχμής που είναι οι πρωινές και οι βραδινές ώρες. Όταν η στάθμευση πραγματοποιείται για μέχρι 3 ώρες θεωρείται μικρής διάρκειας ενώ όταν η στάθμευση πραγματοποιείται για περισσότερες ώρες θεωρείται μακράς διάρκειας. Συνήθως οι επισκέπτες μιας περιοχής παρκάρουν για 2-3 ώρες ενώ οι εργαζόμενοι και οι μόνιμοι κάτοικοι παρκάρουν για περισσότερες ώρες σε μια περιοχή.
- Το ισοζύγιο της στάθμευσης που είναι η διαφορά μεταξύ των 2 παραπάνω χαρακτηριστικών μεταξύ ζήτησης και προσφοράς. Το ισοζύγιο της στάθμευσης διακρίνεται σε πλεόνασμα θέσεων όταν η προσφορά είναι μεγαλύτερη από την ζήτηση και σε έλλειμμα θέσεων στην αντίθετη περίπτωση.
- Η Αρχική Συσσώρευση είναι ο αριθμός των οχημάτων που σταθμεύουν σε μια χρονική στιγμή και αντιπροσωπεύουν τα οχήματα που είναι σταθμευμένα στις 06.00 το πρωί σε μια περιοχή. Αυτά τα οχήματα αντιπροσωπεύουν τους μόνιμους κατοίκους της περιοχής.

- Η συσσώρευση στάθμευσης σε μια χρονική περίοδο αποτυπώνει τον αριθμό των οχημάτων που σταθμεύουν σε μια περιοχή σε μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο.
- Ο συνολικός χρόνος στάθμευσης όλων των οχημάτων σε μια περιοχή σε μια χρονική περίοδο T.
- Ο όγκος της στάθμευσης σε μια περιοχή (M) αποτυπώνει τον συνολικό αριθμό των οχημάτων που στάθμευσαν σε μια περιοχή κατά την διάρκεια ενός 24 ώρου ή μιας άλλης δεδομένης χρονικής διάρκειας.
- Η διάρκεια της στάθμευσης εκδηλώνει την χρονική διάρκεια που ένα όχημα παραμένει σταθμευμένο σε μια καθορισμένη θέση στάθμευσης ενώ η μέση διάρκεια στάθμευσης αποτυπώνει τον μέσο όρο του χρόνου στάθμευσης όλων των οχημάτων σε μια περιοχή.
- Η εναλλαγή της στάθμευσης (E) αποτυπώνει το πόσα διαφορετικά αυτοκίνητα σταθμεύουν σε μια συγκεκριμένη θέση στάθμευσης σε μια χρονική περίοδο. Στην ουσία η εναλλαγή της στάθμευσης εκφράζει το πόσες φορές χρησιμοποιήθηκε η συγκεκριμένη θέση στάθμευσης στην περιοχή.
- Το τέλος στάθμευσης είναι το ποσό που πληρώνει ο οδηγός του αυτοκινήτου για να στάθμευση το αυτοκίνητο του σε μια συγκεκριμένη θέση σε μια καθορισμένη χρονική διάρκεια ενώ η απόσταση βαδίσματος αντικατοπτρίζει την διάρκεια που κάνει ο οδηγός του οχήματος να φτάσει με τα πόδια από το αυτοκίνητο του στον προορισμό του.
- Η κατανομή της διάρκειας της στάθμευσης είναι η κατανομή στο 24 ωρο όλων των σταθμεύσεων που πραγματοποιήθηκαν στην περιοχή, όλων των οχημάτων.

Τα παραπάνω χαρακτηριστικά είναι τα απαραίτητα που υπολογίζονται κατά την διάρκεια των μελετών στάθμευσης σε μια περιοχή και είναι αυτά που καθορίζουν τις θέσεις που θα προσφερθούν, τα χαρακτηριστικά τους, δηλαδή εάν θα είναι κατοίκων ή επισκεπτών καθώς επίσης και τον τρόπο πληρωμής. (Γ. Φρειδερίκη, 2020)

1.1.6 - Το πρόβλημα της στάθμευσης και οι παράμετροι του.

Τα κέντρα των πόλεων τα τελευταία χρόνια, ιδιαίτερος ασφυκτιούν κάτω από την παρουσία των αυτοκινήτων και του προβλήματος εύρεσης χώρου για την στάθμευση των αυτοκινήτων. Οι ασφυκτικά καταλυμένοι χώροι παρά την οδό από σταθμευμένα αυτοκίνητα σε συνδυασμό με την κυκλοφορία πολλών αυτοκινήτων που αναζητούν χώρο στάθμευσης επιβαρύνουν την ποιότητα ζωής των κατοίκων και των εργαζομένων ενώ το πρόβλημα αυτό λαμβάνει και οικονομικές διαστάσεις.

Οι παράμετροι που δημιουργούν το πρόβλημα στάθμευσης στα κέντρα των πόλεων είναι αρκετοί και διαφορετική μεταξύ τους.

Στην εργασία της Ανδρικοπούλου κ.α. (2007) αναφέρονται συνοπτικά αυτοί οι παράμετροι και είναι οι εξής:

- Η χωροθέτηση εμπορικών χρήσεων γης χωρίς πρόγραμμα και σχεδιασμό που προσελκύνουν μετακινήσεις.
- Οι περιορισμένοι ελεύθεροι χώροι στα κέντρα των πόλεων με αποτέλεσμα την αδυναμία δημιουργίας χώρων στάθμευσης εκτός της οδού
- Η μη διαμορφωμένη πολιτική για την οργάνωση της στάθμευσης παρά την οδό αλλά και όπου αυτή υπάρχει να λειτουργεί εισπρακτικά με υψηλά τέλη στάθμευσης.
- Η συγκέντρωση δημόσιων υπηρεσιών και οργανισμών στο κέντρο της πόλης με αποτέλεσμα όλο και περισσότερες μετακινήσεις προς αυτό.
- Η αναποτελεσματική οργάνωση των δημόσιων αστικών συγκοινωνιών με αποτέλεσμα να μην παρακινείται ο πολίτης να χρησιμοποιήσει αυτές από το να πάρει το αυτοκίνητο για να κινηθεί προς το κέντρο της πόλης.
- Ακόμα και εάν βρεθεί μια θέση στάθμευσης παρά την οδό, ο δείκτης εναλλαγής της θέσης στάθμευσης είναι πολύ μικρός στους εμπορικούς δρόμους με αποτέλεσμα μια θέση να καταλαμβάνεται για αρκετές ώρες από ένα και μόνο όχημα. (Γ. Φρειδερίκη, 2020)

1.1.7 – Ιδιοκτησία Αυτοκινήτων

Πολλοί ερευνητές ασχολήθηκαν με τα πληθυσμιακά χαρακτηριστικά μιας κοινωνίας και τον αντίκτυπο αυτών στο πρόβλημα της στάθμευσης. Όλες οι έρευνες καταλήγουν πως το εισόδημα που είναι άμεσα συναρτώμενο από την απόκτηση αυτοκινήτων είναι ένα από τα βασικότερα χαρακτηριστικά που επηρεάζουν την στάθμευση. Στο παραπάνω συμπέρασμα καταλήγουν όλοι οι ερευνητές, πιο συγκεκριμένα στην έρευνα των Πιτσιάβα κ.α. (2002) « την προηγούμενη δεκαετία, στην Ελλάδα, τα χρήματα που προοριζόταν για την απόκτηση και χρήση ενός αυτοκινήτου ήταν μεγαλύτερη σε σχέση με άλλες χώρες της ΕΕ. Αυτό κάπως άλλαξε τα πρώτα χρόνια της κρίσης και παρατηρήθηκε μία αρκετά σημαντική μείωση αλλά από το 2014 και μετά οι πωλήσεις αυτοκινήτων έχουν πάλι ανοδική πορεία σε σχέση με την τριετία 2010-2013. Σε βάθος χρόνου, στην Ελλάδα, ο αριθμός των οικογενειών που δεν είχαν αυτοκίνητο ήταν σημαντικός μέχρι το 1996 αλλά από τότε και μετά και μέχρι τις αρχές της δεκαετίας του 2010, αυτό άλλαξε με αποτέλεσμα συχνά παρατηρούσαμε το φαινόμενο στην ίδια οικογένεια να υπάρχουν 2 και 3 αυτοκίνητα προκειμένου να εξυπηρετούνται όλα τα μέλη της οικογένειας. Σίγουρα σημαντικός παράγοντας που συντέλεσε στο παραπάνω φαινόμενο αποτελεί η ηλικία στην οποία οι νέοι άνθρωποι αποκτούν δίπλωμα οδήγησης.

Όπως σημειώνουν οι Γκόλιας κ.α.(2009),«στις μεγάλες πόλεις, ο δείκτης ιδιοκτησίας του αυτοκινήτου είναι αρκετά μεγαλύτερος σε σχέση με τις περιφερειακές πόλεις, ενώ σε άλλες χώρες της ΕΕ όπως είναι η Ιταλία και το Βέλγιο υπάρχει ισορροπία στον δείκτη ιδιοκτησίας αυτοκινήτων μεταξύ της περιφέρειας και των μεγάλων πόλεων».

1.1.8 - Επιπτώσεις του προβλήματος στάθμευσης.

Η εύρεση κατάλληλων χώρων για στάθμευση των αυτοκινήτων, αποτελεί ένα πρόβλημα το οποίο έχει συνέπειες οι οποίες είναι τόσο οικονομικές όσο και περιβαλλοντικές κατά κύριο λόγο, ενώ όπως σημειώνουν οι Μαράτου και ο Ψαριανός (2005) ένα από τα προβλήματα που προκαλούν την υποβάθμιση της ποιότητας ζωής στις πυκνοδομημένες κεντρικές περιοχές κατοικίας των πόλεων της χώρας μας και ιδιαίτερα της Αθήνας είναι η έλλειψη χώρων στάθμευσης.

Η στάθμευση παρά την οδό δημιουργεί επίσης κυκλοφοριακά προβλήματα καθώς μειώνεται κατά πολύ η κυκλοφοριακή ικανότητα των δρόμων και αυτό είναι ένα σύνθητες φαινόμενο των ελληνικών μεγάλων πόλεων. (Μπακογιάννης,2013)

Η στάθμευση παρά την οδό που είναι το σύνθητες φαινόμενο των μεγάλων ελληνικών πόλεων μειώνει κατά πολύ την κυκλοφοριακή ικανότητα του οδικού δικτύου καθώς μειώνεται ο διαθέσιμος χώρος για την κίνηση των οχημάτων. Από την άλλη πλευρά η εύρεση υπόγειων ή επιφανειακών χώρων στάθμευσης δεν είναι απλή καθώς απαιτείται η εύρεση ανοικτών χώρων και οικοπέδων ενώ στην περίπτωση των υπόγειων χώρων στάθμευσης απαιτούνται αρκετά μεγάλα ποσά για την κατασκευή ενός υπόγειου χώρου στάθμευσης, εκτός της όχλησης που δημιουργείται από την κατασκευή. (Μπακογιάννης κ.α,2013)

Μια ακόμα συνέπεια της έλλειψης χώρου στάθμευσης με οικονομικές και περιβαλλοντικές προεκτάσεις είναι ο χρόνος που σπαταλάει ο κάθε οδηγός μέχρι να βρεί ελεύθερο χώρο στάθμευσης για να παρκάρει το αυτοκίνητο του, συνήθως παρά την οδό. Ο χρόνος αυτός σημαίνει και επιπλέον κατανάλωση καυσίμου με περιβαλλοντικές συνέπειες και οικονομικές συνέπειες για τον ίδιο.

Με μελέτη των καθηγητών Μαράτου και Ψαρριανού (2005) καταλήγουμε ότι το αποτέλεσμα των καθυστερήσεων στην εύρεση θέσης στάθμευσης σημαίνει διπλάσια κατανάλωση καυσίμου και πενταπλάσιες εκπομπές CO για όλα τα εμποδιζόμενα οχήματα.

Η έλλειψη επαρκών χώρων στάθμευσης δημιουργεί πολλαπλά προβλήματα στα κέντρα των πόλεων όπως είναι η περιβαλλοντική επιβάρυνση με αέριους ρύπους από τα αυτοκίνητα, η αυξημένη κατανάλωση καυσίμων, ο θόρυβος που σε αρκετές περιπτώσεις είναι ασταμάτητος.

Η Τεχνική Έκθεση της «Μελέτης Επέκτασης του Συστήματος Ελεγχόμενης Στάθμευσης στον Δήμο Αθηναίων» (2015) έχουν δείξει πως η απαγόρευση στάθμευσης παρά την οδό έχει μειώσει την καθυστέρηση στάσης των οχημάτων από 30% έως 80% ενώ και οι εκπομπές CO μειώνονται από 40% έως 70% από την απαγόρευση της στάθμευσης. (Γ. Φρειδερίκη, 2020)

1.1.9 - Ταξινόμηση χώρων στάθμευσης.

Οι χώροι στάθμευσης βάσει των διαφορετικών χαρακτηριστικών που παρουσιάζουν ταξινομούνται σε διάφορες κατηγορίες. Η διαδικασία αυτή είναι πάρα πολύ σημαντική καθώς κάθε κατηγορία των χώρων στάθμευσης πρέπει να αντιμετωπίζεται διαφορετικά.

Στην έρευνα του ο Αραβαντινός (2007) διακρίνει τους χώρους στάθμευσης στις ακόλουθες κατηγορίες:

- «Ως προς τις θέσεις τους στο οδικό δίκτυο, σε χώρους στάθμευσης στην οδό ή παρά το κράσπεδο και εκτός οδού.
- Ως προς το είδος των οχημάτων που σταθμεύουν, σε χώρους στάθμευσης για επιβατικά αυτοκίνητα ιδιωτικής χρήσης, ταξί, φορτηγά, πούλμαν, μοτοσικλέτες, ποδήλατα κλπ.
- Ως προς τη χρήση τους, σε ιδιωτικής χρήσεως που διατίθενται μόνο για μια ειδική κατηγορία αυτοκινήτων και σε δημόσιας χρήσεως που χρησιμοποιούνται για το κοινό με ή χωρίς καταβολή τελών στάθμευσης».

Στην έρευνα του ο Αραβαντινός (2007) επίσης, αναφέρεται και στη περαιτέρω υποδιαίρεση των χώρων στάθμευσης παρά το κράσπεδο σε «χώρους χωρίς περιορισμό στάθμευσης» και σε «χώρους με περιορισμό στάθμευσης». Οι τελευταίοι μπορεί να υποδιαιρεθούν σε «ελεγχόμενους με παρκόμετρα» και σε «ελεγχόμενους από την αστυνομία». Η αστυνόμευση των χώρων αυτών γίνεται σύμφωνα με τις ενδείξεις των απαγορευτικών ή περιοριστικών πινακίδων.

Ακόμη ο Αραβαντινός (2007) στην έρευνα του ονομάζει τους χώρους στάθμευσης εκτός της οδού, όταν είναι μεγαλύτεροι από ένα ορισμένο μέγεθος, σταθμούς αυτοκινήτων και υποδιαιρούνται σε στεγασμένους, που λέγονται και γκαράζ και σε υπαίθριους”. Παρακάτω ακολουθεί η διαφοροποίηση και οι σαφείς ορισμοί των στεγαζόμενων και υπαίθριων χώρων στάθμευσης όπως αναφέρονται στην έρευνα.

- **Στεγασμένοι χώροι στάθμευσης:**

Στεγασμένος χώρος στάθμευσης θεωρείτε κάθε χώρος με ωφέλιμη επιφάνεια άνω των 100 τμ. ωφέλιμη επιφάνεια νοείται η οριζόντια επιφάνεια (κλίση έως 4%) η οποία περιβάλλεται από τις εσωτερικές επιφάνειες των τοιχωμάτων και υπολογίζεται ως το άθροισμα των χώρων στάθμευσης αυτοκινήτων, μη λαμβάνοντας υπόψη χώρους όπως πλυντήριο, γραφεία, WC. Οι στεγασμένοι χώροι μπορεί να είναι είτε υπόγειοι, είτε ισόγειοι, είτε σε ορόφους ειδικά σχεδιασμένων.

- **Υπόγειος χώρος στάθμευσης:**

Υπόγειος χώρος στάθμευσης θεωρείτε όταν το επίπεδο στάθμευσης βρίσκεται πάνω από 1,3 μέτρα κάτω από την επιφάνεια του εδάφους. Όταν το επίπεδο στάθμευσης βρίσκεται έως και 60 cm πάνω από το ύψος του πεζοδρομίου θεωρείται ισόγειος χώρος στάθμευσης.

- **Υπαίθριος χώρος στάθμευσης:**

Υπαίθριος χώρος στάθμευσης θεωρείτε ο χώρος στάθμευσης ο οποίος βρίσκεται σε ακάλυπτο χώρο είτε αυτός είναι ιδιόκτητος είτε είναι μισθωμένος. Η χωρητικότητα του υπολογίζεται βάση της θεώρησης ότι ένα αυτοκίνητο απαιτεί περίπου 20 τ.μ. (Γ. Φρειδερίκη, 2020)

1.1.10 – Θέση και τέλος στάθμευσης

Κατά τη διαδικασία του προσδιορισμού των χώρων στάθμευσης πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη και η θέση του τελικού προορισμού. Συχνά σε αραιοκατοικημένες περιοχές εφαρμόζεται το σύστημα «park and ride». Κατά την εφαρμογή του συστήματος αυτού δημιουργούνται χώροι στάθμευσης πολύ κοντά σε στάσεις ΜΜΜ με την προοπτική ότι με αυτόν τον τρόπο δίνεται η

δυνατότητα στο χρήστη να σταθμεύσει το αυτοκίνητο του σε κάποιο χώρο στάθμευσης και στη συνέχεια να χρησιμοποιήσει κάποιο ΜΜΜ ώστε να φτάσει στον τελικό προορισμό του.

Η θέση στάθμευσης είναι άμεσα συναρτώμενη τόσο με την θέση της σε σχέση με τον τελικό προορισμό του χρήστη όσο και με το τέλος που καλείται να καταβάλλει ο χρήστης προκειμένου να την εξασφαλίσει. Δηλαδή μία θέση στάθμευσης σε σχέση με τον τελικό προορισμό δεν θα πρέπει να είναι πολύ κοντά έτσι ώστε ο χρήστης να μην αναγκαστεί να περπατήσει πολύ ώρα για να φτάσει στον τελικό προορισμό του, ούτε βέβαια το κόστος αυτής, σε περίπτωση που είναι ιδιωτικός χώρος στάθμευσης, να είναι πολύ υψηλό. Κάτι τέτοιο φυσικά καθιστά αμέσως το χώρο μη λειτουργικό και μη προσπελάσιμο. Όλο αυτό το σκεπτικό βέβαια έρχεται σε αντίθεση με την περίπτωση ενός χώρου στάθμευσης με λίγες θέσεις και μεγάλη ζήτηση. Σε μία τέτοια περίπτωση όσο υψηλό και να είναι το κόστος της θέσης στάθμευσης, οι χώροι είναι πάντα πλήρεις εξαιτίας της πολύ μεγάλης ζήτησης.

1.2 - Στόχος διπλωματικής εργασίας

Αντικείμενο της παρούσας μελέτης είναι η διερεύνηση των χαρακτηριστικών που επηρεάζουν τη στάθμευση σε ιδιωτικούς χώρους. Πιο συγκεκριμένα θα αναλυθούν τα βασικά χαρακτηριστικά τα οποία επηρεάζουν τη διάρκεια στάθμευσης επιβατικών οχημάτων σε ιδιωτικούς χώρους στάθμευσης. Για την επίτευξη του ανωτέρου στόχου δημιουργήθηκε μια μεγάλη βάση δεδομένων με στοιχεία της εταιρείας Cityzen που περιλαμβάνουν 650.000 διαφορετικές εγγραφές επιβατικών οχημάτων σε 13 διαφορετικούς χώρους στάθμευσης της εταιρείας εντός και εκτός της Αττικής.

Τα στοιχεία τα οποία παραχωρήθηκαν από την εταιρεία περιλαμβάνουν ημερομηνία και ώρα εισόδου και εξόδου από τον χώρο στάθμευσης, τύπο πελάτη διάρκεια παραμονής, τετραγωνικά και επίπεδα χώρου στάθμευσης. Παράλληλα για τους εν λόγω σταθμούς συλλέχθηκαν επιπλέον στοιχεία όπως η απόσταση από κοντινότερη στάση μετρό, η απόσταση από κοντινότερη στάση λεωφορείου, ο πληθυσμός δήμου και η εμπορική χρήση της περιοχής.

1.3 – Μεθοδολογία

Η μεθοδολογία γύρω από την οποία αναπτύχθηκε η παρούσα διπλωματική εργασία αναλύεται παρακάτω.

Αρχικά έγινε μία εισαγωγική ανάλυση παρουσιάζοντας κάποια γενικά στοιχεία που αφορούν τους ιδιωτικούς χώρους στάθμευσης. Στη συνέχεια παρουσιάστηκαν διάφορες σχετικές έρευνες που προτείνουν λύσεις σε τωρινές καταστάσεις συσχετισμένες με τους χώρους στάθμευσης. Ακολουθεί η ανάλυση κάποιων βασικών στατιστικών μοντέλων και κυριότερα της γραμμικής παλινδρόμησης πάνω στην οποία βασίστηκε η εργασία για την ανάπτυξη των τελικών μοντέλων. Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν προήλθαν από την εταιρεία ιδιωτικών χωρών στάθμευσης, cityzen.

Η εταιρεία παραχώρησε μία βάση δεδομένων σε μορφή excel η οποία περιείχε στοιχεία για 12 χώρους πάρκινγκ και πιο συγκεκριμένα 606.780 σταθμεύσεις οχημάτων. Όλες αυτές οι σταθμεύσεις συνοδεύονταν από κάποιες άλλες κατηγορίες όπως :

- Ημερομηνία και ώρα εισόδου και εξόδου του κάθε οχήματος από τους χώρους στάθμευσης
- κωδικός ονομασίας χώρου στάθμευσης
- Δήμος
- πληθυσμός δήμου
- απόσταση από κοντινότερη στάση μετρό
- απόσταση από κοντινότερη στάση λεωφορείου
- εμπορικότητα περιοχής
- αριθμός θέσεων στάθμευσης
- μέγεθος σε τετραγωνικά μέτρα
- επίπεδα
- σχόλια που αφορούν την διαμόρφωση των χώρων (υπόγειοι , υπαίθριοι).

Με βάση τις παραπάνω πληροφορίες δημιουργήθηκαν κάποιες υποκατηγορίες που χρησιμοποιήθηκαν στο πρόγραμμα για την κατασκευή των τελικών μας μοντέλων. Αυτές ήταν ο χρόνος χωρισμένος σε δώδεκα διαφορετικές κατηγορίες μία για κάθε μήνα, η εβδομάδα χωρισμένη σε μία στήλη για κάθε ημέρα της και σε άλλη μία κατηγορία χωρισμένη σε δύο στήλες οι οποίες αντιστοιχούσαν σε καθημερινές και σαββατοκύριακα, ο διαχωρισμός του χρόνου σε τέσσερις εποχές και αντίστοιχα της ημέρας σε τέσσερα χρονικά διαστήματα (πρωί, μεσημέρι, απόγευμα, βράδυ).

Τέλος με βάση την αφαίρεση της ημερομηνίας εισόδου από την ημερομηνία εξόδου προέκυψε μία στήλη που αφορούσε την διάρκεια παραμονής του κάθε οχήματος μέσα στους χώρους στάθμευσης και τελικά με τη βοήθεια του προγράμματος SPSS

μελετήσαμε πως η μεταβλητή αυτή επηρεάζεται συγκριτικά με όλες τις υπόλοιπες που προαναφέρθηκαν.

1.4 – Δομή διπλωματικής εργασίας

Η διπλωματική εργασία αποτελείται από διάφορες υποενότητες και αυτές αναλύονται παρακάτω:

Κεφάλαιο 1^ο: Γίνεται μια αναδρομή στο παρελθόν για την πρωτοεμφάνιση των παρκινγκ ενώ στην συνέχεια γίνεται μια γενική ανασκόπηση της σημερινής τους κατάστασης. Επίσης, διευκρινίζεται ο στόχος που πρόκειται να επιτευχθεί με την εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας και εν συνεχεία η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε. Τέλος αναφέρεται το παρόν υποκεφάλαιο της δομής της Διπλωματικής Εργασίας.

Κεφάλαιο 2^ο: Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο αναλύονται γενικά στοιχεία και περιλαμβάνει τη βιβλιογραφική ανασκόπηση. Δηλαδή, αναλύονται και παρουσιάζονται έρευνες που έχουν γίνει σε διεθνές επίπεδο με συναφή θέματα με την παρούσα διπλωματική εργασία

Κεφάλαιο 3^ο: Στο Τρίτο κεφάλαιο αναλύεται το θεωρητικό υπόβαθρο και η μεθοδολογία. Αναλύονται οι βασικές στατιστικές έννοιες, οι βασικές κατανομές, τα μαθηματικά πρότυπα και

η λογιστική παλινδρόμηση. Τέτοιες έννοιες θα χρησιμοποιηθούν στην πορεία για την δημιουργία του στατιστικού μοντέλου.

Κεφάλαιο 4^ο: Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η συλλογή και η επεξεργασία των στοιχείων που έγινε στην έρευνα καθώς και η φιλοσοφία από την οποία πηγάζει.

Κεφάλαιο 5^ο: Στο πέμπτο κεφάλαιο ακολουθούν διαγράμματα τα οποία απεικονίζουν μερικά αποτελέσματα και σχολιάζονται συνοπτικά. Γίνεται ανάλυση των βημάτων που ακολουθήθηκαν μέσω των μαθηματικών μοντέλων για να προκύψουν οι συναρτήσεις που περιγράφουν αναλυτικότερα το στόχο της διπλωματικής εργασίας.

Κεφάλαιο 6^ο : Στο Έκτο κεφάλαιο αναλύονται τα συμπεράσματα τα οποία προέκυψαν από την παρούσα διπλωματική εργασία. Επιπλέον γίνονται κάποιες προτάσεις για την αξιοποίηση των αποτελεσμάτων αλλά και για περεταίρω έρευνες.

Κεφάλαιο 7^ο : Τέλος παρατίθενται οι βιβλιογραφικές αναφορές που χρησιμοποιήθηκαν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο - ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

2.1 – Γενικά

Στις μέρες μας το εισόδημα αποτελεί πληθυσμιακό χαρακτηριστικό που επιδρά σε μεγάλο βαθμό στην ζήτηση στάθμευσης. Ζούμε πλέον σε μία κοινωνία όπου η κατοχή ενός αυτοκινήτου είναι σχεδόν απαραίτητη. Συγκριτικά με άλλες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ο αριθμός των οικογενειών στην Ελλάδα που δεν έχουν αυτοκίνητο είναι ακόμα σημαντικός, τα τελευταία χρόνια ωστόσο μειώνεται με ταχύ ρυθμό.

Παλαιότερες έρευνες έδειχναν ότι στον νομό Αττικής το 39% των νοικοκυριών δεν κατείχε αυτοκίνητο αλλά αντίθετα σε πιο εύπορες περιοχές το ποσοστό αυτό μειωνόταν έως και το μισό. Σε περιοχές χαμηλού εισοδήματος δεν παρουσιάζεται ιδιαίτερο πρόβλημα στάθμευσης αφού η προσφορά στάθμευσης στην οδό καλύπτει την ζήτηση και επομένως η χρήση ιδιωτικών χώρων στάθμευσης δεν θεωρείται τόσο αναγκαία. Από την άλλη σε περιοχές μέσου ή υψηλού εισοδήματος και με υψηλή πυκνότητα δόμησης (για παράδειγμα στο Κολωνάκι) η ζήτηση στάθμευσης είναι σημαντικά μεγαλύτερη από εκείνη που μπορεί να καλύψει η προσφορά θέσεων στάθμευσης στην οδό. Σε αυτές τις περιοχές οι οικογένειες διαθέτουν παραπάνω από ένα ή και δύο αυτοκίνητα και η ανάγκη για στάθμευση είναι απαραίτητη. Επομένως μία σημαντική λύση είναι η χρήση ιδιωτικών χώρων στάθμευσης όχι μόνο από τις οικογένειες που κατοικούν στις περιοχές αυτές αλλά και από τους επισκέπτες, καθώς όπως προαναφέρθηκε οι οδοί δεν διαθέτουν τις απαραίτητες ζητούμενες θέσεις ώστε να εξυπηρετήσουν μεγάλο αριθμό ατόμων. Ένα ακόμα παράδειγμα που σχετίζεται με τα μέλη της οικογένειας είναι ότι σε κάποιες χώρες του εξωτερικού υπάρχει η δυνατότητα οι νέοι να μπορούν να αποκτήσουν άδεια οδήγησης αυτοκινήτου από 16 ετών και είναι σύνηθες φαινόμενο να κάνουν αμέσως χρήση του δικαιώματος αυτού. Αυτό άμεσα αυξάνει σημαντικά την ζήτηση στάθμευσης στα εκπαιδευτικά ιδρύματα τα οποία δεν διαθέτουν ένα αλλά χρησιμοποιούν τρία ίσως και τέσσερα εκπαιδευτικά οχήματα.

Λόγω του γεγονότος ότι τα οχήματα αποτελούν τη βασική πηγή των οικονομικών εισφορών της εργασίας των ανθρώπων, αυτοί επιλέγουν να χρησιμοποιούν και να εκμισθώνουν εβδομαδιαίως ή και μηνιαίως ιδιωτικούς χώρους στάθμευσης με σκοπό να φυλάσσουν και να διατηρούν σε άριστη κατάσταση τα οχήματα τους.

Το κέντρο της Αθήνας σήμερα και η εφαρμογή του δακτυλίου αποτελεί έναν λόγο που ενίσχυσε σημαντικά την ανάγκη απόκτησης αλλού οχήματος. Πιο συγκεκριμένα, εδώ και κάποια χρόνια στην Αθήνα και συγκεκριμένα στο κέντρο της εφαρμόστηκε ένας νέος νόμος σύμφωνα με τον οποίο οι οδηγοί μπορούν να εισέλθουν μέσα σε αυτό με βάση τον μονό ή ζυγό αριθμό κυκλοφορίας του οχήματος τους. Αυτό συνέβαλε στην

μείωση πρώτα απ' όλα του καυσαερίου και την προστασία του περιβάλλοντος μας και επιπρόσθετα στην μείωση του συνωστισμού και της κίνησης. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα την επίτευξη σωστών ωραρίων και την εξουδετέρωση των καθυστερήσεων με αποτέλεσμα όλοι να φτάνουν εγκαίρως στις δουλειές τους και γενικότερα στον προορισμό τους. Έτσι, εξαιτίας της εφαρμογής του νόμου αυτού, αποτέλεσε σχετικός μονόδρομος για τις οικογένειες η απόκτηση ενός δεύτερου αυτοκινήτου με άλλο αριθμό κυκλοφορίας με σκοπό την καθημερινή είσοδο τους στο κέντρο της Αθήνας.

Ένα δεύτερο αυτοκίνητο όμως σε κεντρικές περιοχές όπου οι δημόσιοι χώροι στάθμευσης είναι λιγοστά έως και ανύπαρκτα, δεν είχε κάποια θέση στάθμευσης και έτσι οικογένειες αναγκάζονταν να σπεύσουν όχι στην καθημερινή αλλά στην μηνιαία εκμίσθωση και χρήση ιδιωτικών χώρων στάθμευσης. Από την άλλη πολλοί είναι αυτοί που δεν χρησιμοποιούν καθημερινά το αυτοκίνητο τους παρά μόνο όταν τους το επιτρέπει ο νόμος βάσει δακτυλίου και έτσι τις υπόλοιπες ημέρες γίνεται χρήση των μέσων μαζικής μεταφοράς.

Ζώντας σε μία πόλη με ποικιλία δραστηριοτήτων όχι μόνο ψυχαγωγικών αλλά και επαγγελματικών ο τρόπος ζωής των κατοίκων ασκεί πολύ σημαντική επίδραση στα χαρακτηριστικά στάθμευσης. Κάποιες φορές οι ώρες εργασίας σε συνδυασμό με τις ώρες άλλων δραστηριοτήτων μειώνει σημαντικά τα κυκλοφοριακά προβλήματα και παράλληλα και τις ανάγκες στάθμευσης. Ο τρόπος διασκέδασης επίσης αλλά και οι ώρες εκδήλωσης του είναι ουσιαστικά χαρακτηριστικά που επηρεάζουν την στάθμευση. Για παράδειγμα σήμερα διαλέγουν κυρίως τις απογευματινές προς βραδινές ώρες για την ψυχαγωγία και διασκέδαση τους με αποτέλεσμα να καταλήγουν στην χρήση ιδιωτικών χωρών με σκοπό να αφήσουν το όχημα τους σε ένα ασφαλές σημείο.

Στον όρο όμως διασκέδαση τα τελευταία χρόνια έχει προστεθεί και η τηλεόραση η οποία έχει εξαπλωθεί σε σημαντικό βαθμό καθώς η τεχνολογία αναβαθμίζεται συνεχώς και τα προγράμματα που μας παρουσιάζουν είναι όλο και περισσότερο ελκυστικά. Πολλοί είναι αυτοί μάλιστα που σήμερα θα διαλέξουν να παρακολουθήσουν κάποια σειρά ή κάποια ταινία σπίτι τους και τελικά να προκληθεί μεγάλη μείωση των μετακινήσεων αναψυχής και αντίστοιχα για ζήτηση στάθμευσης. Οι ανάγκες αυτές ,σε άλλες χώρες όπου επικρατούν άλλοι νόμοι , διαφοροποιούνται. Για παράδειγμα όπως έγινε και αναφορά προηγουμένως η αύξηση των ατόμων με δίπλωμα οδήγησης έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση των οικογενειών με περισσότερα αυτοκίνητα και αλυσιδωτά την αντίστοιχη αύξηση ζήτησης για μια θέση στάθμευσης. Σε ορισμένες όμως αραβικές χώρες οι γυναίκες δεν κατέχουν το δικαίωμα να οδηγούν και εκεί οι καταστάσεις είναι κάπως διαφορετικές.

Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι η πυκνότητα δόμησης καθώς και οι χρήσεις γης και κτιρίων επιδρούν άμεσα στην ζήτηση στάθμευσης. Περιοχές στις οποίες υπάρχει χαμηλή πυκνότητα δόμησης παρατηρείται ότι δεν διατίθενται δημόσιες συγκοινωνίες και έτσι πολλοί είναι αυτοί που επιλέγουν να χρησιμοποιήσουν το προσωπικό τους

όχημα με αποτέλεσμα η ζήτηση για στάθμευση να γίνεται όλο και πιο αναγκαία. Η χρήση γης τώρα ποικίλλει από περιοχή σε περιοχή. Για παράδειγμα σε μία περιοχή στην οποία υπάρχουν εγκαταστάσεις , γραφείων ,αποθηκών και εταιρειών η ζήτηση για στάθμευση είναι πολύ μεγάλη. Όλα αυτά συνδέονται και με το χρονικό διάστημα της ημέρας που εκτελούνται οι διάφορες δραστηριότητες. Για παράδειγμα, οι εγκαταστάσεις όπως γραφεία και καταστήματα λειτουργούν συγκεκριμένες ώρες της ημέρας λόγω εργατικού ωραρίου. Εγκαταστάσεις όπως τα γήπεδα ποδοσφαίρου επίσης λειτουργούν ορισμένες ώρες της ημέρας αλλά όχι καθημερινά. Τέλος, εγκαταστάσεις όπως αεροδρόμια και νοσοκομεία παρουσιάζουν μεγάλη συζήτηση ιδιωτικού χώρου στάθμευσης σε όλη τη διάρκεια της ημέρας όλο τον χρόνο.

Οι εναλλακτικοί τρόποι μετακίνησης κάποιες φορές επηρεάζουν θετικά τους ιδιωτικούς χώρους στάθμευσης και άλλες φορές αρνητικά. Για παράδειγμα, εάν ο βαθμός εξυπηρέτησης που προσφέρουν οι δημόσιες συγκοινωνίες στους καθημερινούς πολίτες είναι καλός τότε όλο και μεγαλύτερος αριθμός θα επιλέγει αυτά για την μετακίνηση του. Αντίθετα, σε περίπτωση αργοπορίας ή μαζικών στάσεων εργασίας οι πολίτες με σκοπό να φτάσουν στη δουλειά τους ή να κάνουν τα καθημερινά της ψώνια επιλέγουν το προσωπικό τους όχημα γεγονός που επωφελεί ιδιαίτερα τις επιχειρήσεις των ιδιωτικών χώρων στάθμευσης.

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω στο 1^ο κεφάλαιο η θέση και η διαμόρφωση των ιδιωτικών χωρών στάθμευσης είναι αυτά που ολοκληρώνουν την γενική του εικόνα. Αν κάποιο από αυτά βρίσκεται κοντά σε μετρό , στάσεις λεωφορείου ή ακόμα και εμπορικά τότε γίνεται πιο εύκολο να επιλεγεί. Επίσης, ο εσωτερικός του χώρος καθώς και ο τρόπος με τον οποίο έχει διαμορφωθεί η είσοδος και η έξοδος των αυτοκινήτων παίζουν σημαντικό ρόλο. Στις ώρες αιχμής, δηλαδή κυρίως πρωινές και μεσημεριανές ώρες κατά τις οποίες οι εργαζόμενοι προσέρχονται και αντίστοιχα φεύγουν από τις δουλειές τους, πρέπει να υπάρχει σωστή διάταξη των προϋπαρχόντων παρκαρισμένων αυτοκινήτων έτσι ώστε η διέλευση και η έξοδος τους από τον χώρο του ιδιωτικού χώρου στάθμευσης να είναι γρήγορη και άνετη.

Τέλος τα χαρακτηριστικά της στάθμευσης σε ιδιωτικούς χώρους επηρεάζονται από το βαθμό κατά τον οποίο οι αρμόδιες υπηρεσίες επεμβαίνουν και ρυθμίζουν την γενικότερη κατάσταση. Κυρίως οι ανοιχτοί ιδιωτικοί χώροι στάθμευσης και τα μη περιφραγμένα είναι αυτά που έχουν ανάγκη την αστυνόμευση συστηματικά ώστε τα αυτοκίνητα των πελατών να μην έρχονται αντιμέτωπα με το κίνδυνο κάποιες ζημιάς ή τυχόν ληστείας αφού στο κέντρο των πόλεων έχει αυξηθεί ιδιαίτερα η εγκληματικότητα.

2.2 – Συναφείς έρευνες

Στη συνέχεια παρατίθενται έρευνες οι οποίες σχετίζονται με το αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας και πιο συγκεκριμένα με τη διερεύνηση παραμέτρων που επηρεάζουν τη στάθμευση σε μια περιοχή

1) Private owners' propensity to engage in shared parking schemes under uncertainty: comparison of alternate hybrid expected utility-regret-rejoice choice models (Qianqian Yan, Tao Feng & Harry Timmermans, 2022)

<https://www.sciencedirect.com/org/science/article/abs/pii/S1942786722005094>

Δεδομένου ότι οι πόλεις συνεχίζουν να ευημερούν και πληθυσμός τους αυξάνεται, είναι αναπόφευκτο το γίνεται η εύρεση θέσης στάθμευσης όλο και πιο δύσκολη. Αυτό ωθεί τους οδηγούς στο να παρκάρουν παράνομα. Λύση του προβλήματος αυτού αποτελεί η δημιουργία ενός χώρου στάθμευσης λειτουργικού και αποτελεσματικού που να ικανοποιεί όλους τους πολίτες και να χρησιμοποιεί ήδη υπάρχοντες χώρους σε όλη την πόλη, δηλαδή να υπάρχουν μεικτοί χώροι στάθμευσης. Οι ιδιοκτήτες ιδιωτικών χώρων (ή ακόμα και ιδιωτικής θέσης) στάθμευσης θα μπορούσαν να νοικιάζουν κάποιες θέσεις από το χώρο τους τις οποίες δεν χρησιμοποιούν και να αποκτούν έσοδα από την ενοικίαση αυτή, ενώ ταυτόχρονα οι οδηγοί θα απέφευγαν την σπατάλη χρόνου και καυσίμων από την αναζήτηση θέσης. Έτσι οι αστικοί σχεδιαστές θα μπορούσαν να εκμεταλλευτούν τον κενό χώρο που απομένει για τη δημιουργία περισσότερων χώρων στάθμευσης.

2) The paid parking space organization as one of the ways to increase the capacity of the road in Belgorod urban agglomeration

(Liliya Kushchenkoa, Sergey Kushchenkoa, Ivan Novikova,b, Alexander Novikova,2022)

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352146522003398>

Ως αποτέλεσμα της μεγάλης ανάπτυξης της αυτοκινητικής βιομηχανίας ανακύπτουν πολλά προβλήματα ένα από τα οποία είναι και η κυκλοφοριακή συμφόρηση και και η έλλειψη χώρων στάθμευσης, ειδικά στα κομμάτια της πόλης που βρίσκονται οι περισσότερες εταιρίες και επιχειρήσεις. Στο Belgorod, οι ιδιωτικοί χώροι στάθμευσης εγκαθίστανται στο κεντρικό κομμάτι της πόλης ώστε να αποφεύγεται ο συνωστισμός αυτοκινήτων και να οργανώνεται καλύτερα η κυκλοφορία, το οποίο θα οδηγήσει σε μια αύξηση της ταχύτητας στην κυκλοφορία, στην μείωση των καθυστερήσεων, στην καλύτερη εξυπηρέτηση των οδηγών και στην βελτίωση της περιβαλλοντολογικής κατάστασης στην πόλη. Μια σειρά από πειραματικές κοινωνικές έρευνες βοήθησε στην αποκάλυψη της προτίμησης των πολιτών σε ιδιωτικούς χώρους στάθμευσης αλλά και στην πιθανότητα επέκτασης και αύξησης των χώρων αυτών, αρκεί η πρόσβαση να είναι διαθέσιμη για κάθε οδηγό οποιουδήποτε οχήματος και ο μηχανισμός πληρωμής να είναι απλός ώστε να διευκολύνεται η χρήση των χώρων αυτών. Έτσι χάρη στην

οργάνωση των ιδιωτικών χώρων στάθμευσης είναι δυνατόν να μειωθεί ο αριθμός παραβάσεων στη στάθμευση από τους οδηγούς, να αυξηθεί η ταχύτητα και η οργάνωση στο κεντρικό κομμάτι της πόλης και να μειωθεί η κυκλοφοριακή συμφόρηση από οχήματα. Φυσικά πρέπει να υπάρχει ειδική πρόβλεψη για τους ανθρώπους που κατοικούν σε αυτό το κομμάτι της πόλης ώστε να υπάρχει ευχέρεια στάθμευσης των οχημάτων τους.

3) Private or Public Parking Type Classifier on the Driver's Smartphone

(Emanuele Panizzi, Alba Bisante,2022)

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050921024728>

Καθώς ο αριθμός των οχημάτων και των ιδιοκτητών αυτοκινήτων αυξάνεται ραγδαία, η επίλυση των προβλημάτων σχετικά με τη στάθμευση αυτών καθίσταται η μεγαλύτερη πρόκληση των «έξυπνων» πόλεων. Οι έξυπνες λύσεις στάθμευσης αξιοποιούν την υπάρχουσα τεχνολογία για να παρέχουν στους οδηγούς πληροφορίες σχετικά με τις διαθέσιμες θέσεις στάθμευσης. Στόχος είναι η διάκριση των ιδιωτικών χώρων στάθμευσης από τις θέσεις στο δρόμο. Προσδιορίσαμε τα κύρια χαρακτηριστικά των ιδιωτικών θέσεων στάθμευσης και δημιουργήσαμε ένα μοντέλο μηχανικής εκμάθησης (εφαρμογή) που τα συγκεντρώνει και ταξινομεί την τελευταία στάθμευση του οδηγού. Τα συστήματα έξυπνης στάθμευσης μπορούν να επωφεληθούν από αυτή την ταξινόμηση με τρεις τρόπους: α) την επισήμανση σημείων στάθμευσης στην πόλη χωρίς την ανάγκη υποδομής αισθητήρων, β) τη διευκόλυνση ανταλλαγής στάθμευσης όταν είναι διαθέσιμη μια δημόσια θέση στάθμευσης, γ) την πρόβλεψη προσέγγισης ενός χρήστη σε δημόσιο ή ιδιωτικό σημείο με βάση την τελευταία του στάθμευση στην ίδια περιοχή. Η εφαρμογή εντοπίζει θέση στάθμευσης κάθε φορά που το κινητό τηλέφωνο του χρήστη αποσυνδέεται από το Bluetooth του αυτοκινήτου και συνδέεται στο GPS της τοποθεσίας στάθμευσης.

4) Study on demand and characteristics of parking system in urban areas: A review

(Janak Parmar a,*, Pritikana Das b, Sanjaykumar M. Dave,2019)

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095756418305786>

Ο αυξανόμενος ρυθμός χρήσης ιδιωτικών αυτοκινήτων στις αστικές περιοχές ως αποτέλεσμα της ταχέως αναπτυσσόμενης οικονομίας είναι η κύρια αιτία που καθιστά τη στάθμευση αυτοκινήτων μια από τις πιο σημαντικές ανησυχίες για τις μεταφορές και τη διαχείριση της κυκλοφορίας σε όλο τον κόσμο. Είναι γεγονός πως η προσπάθεια εύρεσης θέσης στάθμευσης αποτελεί εμπόδιο για την ομαλή και ταχεία κυκλοφορία στους δρόμους. Ως εκ τούτου, είναι απαραίτητο να κατανοήσουμε την πραγματική ζήτηση χώρου στάθμευσης και τον τρόπο επιλογής του κάθε οδηγού, για τα οποία έχουν γίνει πολλές μελέτες τα τελευταία χρόνια. Οι συγγραφείς δηλώνουν πως πρέπει να δοθεί μεγαλύτερη προσοχή σε ενδείξεις όπως η ευκολία πρόσβασης, ο χρόνος

περπατήματος, τα τέλη στάθμευσης, η καθοδήγηση στάθμευσης και το σύστημα πληροφοριών, η διαχείρισή του κ.λπ. Επιπλέον, από τις έρευνες προκύπτει ότι η επιλογή οδηγών για μια θέση στάθμευσης επηρεάζεται από παράγοντες οικονομικούς, περιβαλλοντικούς και κοινωνικούς όπως η ηλικία, το εισόδημα, ο αριθμός των διαθέσιμων θέσεων στάθμευσης, η τιμή στάθμευσης, η προσβασιμότητα, ο χρόνος αναζήτησης, η διαθεσιμότητα συστήματος καθοδήγησης κ.λπ.

5) Privacy-preserving Blockchain-assisted private-parking scheme with efficient matching

(Mohamed Baza , Amar Rasheed , Abdullah Alourani , Gautam Srivastava, Hani Alshahrani, Ali Alshehri,2022)

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0045790622005596>

Λόγω της δραστηκής αύξησης του αριθμού των οχημάτων, η αναζήτηση διαθέσιμων θέσεων στάθμευσης έχει γίνει μείζον πρόβλημα για τους οδηγούς, ειδικά σε πολυσύχναστες και μεγάλες πόλεις. Έτσι, ένα έξυπνο σύστημα στάθμευσης είναι ζωτικής σημασίας όχι μόνο για τη διευκόλυνση της ικανότητας των οδηγών να βρίσκουν θέσεις στάθμευσης, αλλά και για τη μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης, της ρύπανσης και της κατανάλωσης καυσίμων των οχημάτων. Ένας αυξανόμενος αριθμός δημόσιων χώρων στάθμευσης έχουν κατασκευαστεί για να παρέχουν θέσεις στάθμευσης στους οδηγούς. Εν τω μεταξύ, οι ιδιοκτήτες σπιτιού και οι ιδιοκτήτες γης εγκαταλείπουν τους ιδιωτικούς τους χώρους που μπορούν να χρησιμοποιηθούν και να νοικιαστούν για άλλους οδηγούς που αναζητούν θέσεις στάθμευσης. Έτσι προτείνετε ένα αποκεντρωμένο σύστημα έξυπνης ιδιωτικής στάθμευσης που βασίζεται στο Blockchain. Το Blockchain χρησιμοποιείται για τη λειτουργία και την οργάνωση του αναπτυγμένου σχεδίου στάθμευσης για να βοηθήσει τους οδηγούς να βρουν κοντινές θέσεις στάθμευσης που ανήκουν σε ιδιοκτήτες ιδιωτικών κατοικιών και ιδιοκτητών γης. Ωστόσο, οι ιδιοκτήτες στάθμευσης και οι οδηγοί θα πρέπει να αποστέλλουν αιτήματα/προσφορές που περιλαμβάνουν πληροφορίες τοποθεσίας/ώρας σημείων ή/και επιθυμητών τοποθεσιών για στάθμευση. Αυτές οι πληροφορίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παρακολούθηση καθημερινών ζωντανών δραστηριοτήτων τόσο για τους οδηγούς όσο και για τους ιδιοκτήτες στάθμευσης, όπως αν ο ιδιοκτήτης στάθμευσης είναι στο σπίτι ή όχι, προορισμοί οδηγών κ.λπ. Για τη διατήρηση του απορρήτου, στο προτεινόμενο σχέδιο, οι οδηγοί/ιδιοκτήτες στάθμευσης υποβάλλουν τα αιτήματά τους /προσφορές σε κρυπτογραφημένη μορφή και το Blockchain μπορεί να βρει εφικτές αντιστοιχίσεις μεταξύ των κρυπτογραφημένων αιτημάτων και προσφορών χωρίς την ανάγκη πρόσβασης σε πρωτότυπες ευαίσθητες πληροφορίες.

6) What's that garage for? Private parking and on-street parking in a high-density urban residential neighbourhood

(Joachim Scheiner, Nico Faust, Johannes Helmer , Michael Straub, Christian Holz-Rau,2020)

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0966692319302364>

Οι κατοικημένες γειτονιές υψηλής πυκνότητας στο κέντρο της πόλης συχνά χαρακτηρίζονται από σοβαρή πίεση στάθμευσης και παράνομη στάθμευση. Μελετώνται οι επιλογές στάθμευσης σε μια ιστορική γειτονιά στο Ντόρτμουντ της Γερμανίας, χρησιμοποιώντας μια έρευνα σε νοικοκυριά. Συγκεκριμένα, εξετάζεται η διαθεσιμότητα και την απόσταση από τον ιδιωτικό χώρο στάθμευσης, τη χρήση των διαθέσιμων ιδιωτικών και επί του δρόμου στάθμευσης και τη διάρκεια αναζήτησης. Επιπλέον, εξετάζονται απλά μέτρα ικανοποίησης από το παρκάρισμα και τη γειτονιά γενικότερα. Τα αποτελέσματά μας δείχνουν ότι ο διαθέσιμος ιδιωτικός χώρος στάθμευσης δεν χρησιμοποιείται απαραίτητα εκεί όπου υπάρχει μικρός έλεγχος της παράνομης στάθμευσης στο δρόμο. Επιπλέον, οι διάρκειες αναζήτησης και η απόσταση από τα αυτοκίνητα που είναι σταθμευμένα στο δρόμο υποδηλώνουν ότι η πίεση στάθμευσης είναι χαμηλότερη από ό,τι συνήθως γίνεται αντιληπτή στη γειτονιά. Η ιδιωτική στάθμευση υποχρησιμοποιείται στο βαθμό που υπολογίζουμε ότι η παράνομη στάθμευση μπορεί να μειωθεί κατά 28 έως 49% εάν η ιδιωτική στάθμευση χρησιμοποιούνταν με συνέπεια από αυτούς που την έχουν διαθέσιμη. Ακόμη πιο ουσιαστικές μειώσεις στην παράνομη στάθμευση μπορούν να επιτευχθούν με απόκλιση από τα τυπικά μεγέθη για δημόσιους χώρους στάθμευσης. Από τα αποτελέσματά εξάγονται συμπεράσματα για την πολιτική αστικής στάθμευσης. Αυτά περιλαμβάνουν την εισαγωγή τελών στάθμευσης, σε συνδυασμό με τις άδειες στάθμευσης επί πληρωμή για τους κατοίκους και ίσως τους υπαλλήλους, καθορισμό ζωνών στάθμευσης βραχείας διαμονής, παροχή χώρων στάθμευσης διαφορετικών μεγεθών και αύξηση του επιπέδου επιβολής.

7) Privatization of parking management in Greece

(Evangelos C Matsoukis,2000)

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0967070X9593243R>

Στην πόλη της Πάτρας, που είναι η τρίτη σε πληθυσμό πόλη στην Ελλάδα, το 1993 εισήχθη ένα νέο ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης στάθμευσης. Τα κύρια χαρακτηριστικά του συστήματος είναι:

- 1.Εισαγωγή στάθμευσης επί πληρωμή για όλες τις νόμιμες ή «παράνομες πιθανές» θέσεις που είναι διαθέσιμες στο κέντρο της πόλης·
- 2.Η εγκατάσταση κατάλληλου εξοπλισμού για την έκδοση εισιτηρίων.
3. Ο καθορισμός στάθμευσης στο δρόμο σε τρεις διαφορετικές ζώνες (Πορτοκαλί, Πράσινη, Κόκκινη ζώνη) η καθεμία με διαφορετική τιμολογιακή πολιτική.

Το σύστημα λειτουργεί από ιδιωτική εταιρεία στην οποία έχει δοθεί το δικαίωμα να οργανώνει και να διαχειρίζεται το σύνολο της λειτουργίας στάθμευσης της πόλης. Αυτή η καινοτομία συνίσταται σε ένα είδος «ιδιωτικοποίησης» του συστήματος διαχείρισης στάθμευσης. Η εργασία προχωρά στην αξιολόγηση του σχήματος με βάση μια μελέτη «πριν και μετά». Συμπεραίνεται ότι τα νέα μέτρα στάθμευσης συνέβαλαν σε σημαντική βελτίωση της κατάστασης στάθμευσης στην πόλη της Πάτρας. Αυτή η ιδέα της «ιδιωτικοποίησης» ολοκλήρης της επιχείρησης στάθμευσης κερδίζει έδαφος στην Ελλάδα: πέντε ή έξι πόλεις προχωρούν προς την ίδια κατεύθυνση και επιχειρείται η προώθηση του συστήματος για τις δύο μεγαλύτερες πόλεις της χώρας, δηλαδή την Αθήνα και τη Θεσσαλονίκη.

8) Costs and benefits of parking charges in residential areas

(Jonas Eliasson, Maria Börjesson, 2022)

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0191261522001710>

Αναπτύσσουμε ένα μοντέλο για την εμπειρική αξιολόγηση του κοινωνικού κόστους και των οφελών των τελών στάθμευσης στο δρόμο. Από το μοντέλο, αντλούμε μια έκφραση για τις βέλτιστες χρεώσεις στάθμευσης και τα επίπεδα πληρότητας: στο βέλτιστο, το κόστος αναζήτησης στάθμευσης εξισορροπείται έναντι της απώλειας του πλεονάσματος των καταναλωτών από αχρησιμοποίητες θέσεις στάθμευσης. Σε αντίθεση με τους εμπειρικούς κανόνες που είναι συνηθισμένοι στην πράξη, τα βέλτιστα επίπεδα πληρότητας δεν είναι σταθερά, αλλά εξαρτώνται από τα ποσοστά κύκλου εργασιών στάθμευσης και το κόστος αναζήτησης στάθμευσης. Αποδεικνύουμε τη δυνατότητα εφαρμογής του μοντέλου σε μια μελέτη περίπτωσης από τη Στοκχόλμη, όπου εισήχθησαν πρόσφατα τέλη στάθμευσης σε προαστιακές κατοικημένες περιοχές. Οι χρεώσεις είχαν σημαντικές επιπτώσεις στη ζήτηση στάθμευσης, αλλά η ανάλυσή μας δείχνει ότι το συνολικό αποτέλεσμα της ευημερίας ήταν μια σημαντική απώλεια ευημερίας. Χρησιμοποιώντας παραμέτρους και συναρτήσεις ζήτησης που εκτιμήθηκαν από τη μελέτη περίπτωσης, υπολογίζουμε τις βέλτιστες χρεώσεις στάθμευσης και τα επίπεδα πληρότητας και δείχνουμε ότι η απώλεια ευημερίας προκύπτει επειδή οι εισαγόμενες χρεώσεις ήταν σημαντικά υψηλότερες από τις βέλτιστες.

9) Online operations strategies for automated multistory parking facilities

(Yineng Wang , Meng Li , Xi Lin , Fang He, 2020)

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1366554520307821>

Η στάθμευση στις μεγαλουπόλεις έχει γίνει ένα σημαντικό πρόβλημα που τραβάει την προσοχή. Η θεμελιώδης αιτία του προβλήματος στάθμευσης είναι η ανισορροπία ζήτησης και προσφοράς στις βασικές περιοχές, όπου η ζήτηση στάθμευσης είναι υψηλή αλλά η παροχή στάθμευσης είναι περιορισμένη λόγω των υπερβολικών τιμών της γης. Η ιδέα των πολυώροφων χώρων στάθμευσης προτείνεται για την εξυπηρέτηση μεγαλύτερων απαιτήσεων στάθμευσης με λιγότερες κατοχές γης. Οι πρόσφατα αναπτυγμένες αυτοματοποιημένες

πολύροφες εγκαταστάσεις στάθμευσης είναι σε θέση να παραλαμβάνουν και να τοποθετούν αυτοκίνητα σε διαφορετικές ορόφους αυτόματα.

10) Stochastic Poisson game for an online decentralized and coordinated parking mechanism

(Lili Du , Siyuan Gong, 2016)

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0191261516000400>

Σε αυτήν την έρευνα προτείνεται ένας αποκεντρωμένος και συντονισμένος διαδικτυακός μηχανισμός στάθμευσης (DCPM), ο οποίος επιδιώκει να μειώσει τη συμφόρηση στάθμευσης σε πολλαπλές εγκαταστάσεις στάθμευσης σε μια κεντρική επιχειρηματική περιοχή (CBD) μέσω της καθοδήγησης των αποφάσεων στάθμευσης μιας ομάδας συντονισμού στάθμευσης. Για να δημιουργήσει αυτό το DCPM, αυτή η μελέτη αναπτύσσει ένα στοχαστικό παιχνίδι Poisson για να μοντελοποιήσει τους ανταγωνισμούς μεταξύ σταθμεύσεων οχημάτων καθ' οδόν σε πολλαπλές εγκαταστάσεις στάθμευσης.

11) Tackling cruising for parking with an online system of curb parking space reservations

(Diana Carvalho e Ferreira , João de Abreu e Silva, 2017)

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2213624X16300906>

Στις μέρες μας έχει αναπτυχθεί ένα διαδικτυακό σύστημα κρατήσεων θέσεων στάθμευσης σε κράσπεδο. Οι κρατήσεις αυτές εξαλείφουν τις αβεβαιότητες που έχουν οι οδηγοί σε μία διαδρομή - κρουαζιέρα και σχεδιάζοντας το σύστημα στο πλαίσιο του νέου παραδείγματος σχεδιασμού και διαχείριση στάθμευσης μπορούν να επιδιωχθούν στόχοι της πολιτικής μεταφορών για ισότητα και η βιωσιμότητα.

2.2 – Σύνοψη

Συνοψίζοντας η έννοια των ιδιωτικών χώρων στάθμευσης συνδέεται άμεσα με πολλούς παράγοντες που αναλύθηκαν παραπάνω. Η τοποθεσία τους, η διαμόρφωση τους, το κόστος τους και η ευελιξία στην προσέγγιση τους είναι μερικοί από τους παράγοντες που συμβάλλουν σημαντικά στην απόφαση κάποιου οδηγού εάν θα τα επιλέξει για να σταθμεύσει το όχημά του ή όχι. Όλα αυτά, σε συνδυασμό με τους γρήγορους ρυθμούς της ζωής και με την επιθυμία του σύγχρονου ανθρώπου να επιτεύξει όσο το δυνατόν περισσότερα πράγματα σε λιγότερο χρόνο έχουν ως αποτέλεσμα την αναζήτηση λύσεων και προτάσεων που θα είναι κερδοφόρες για όλους. Μία τέτοια λύση, όπως αναφέρεται και στα παραπάνω άρθρα, είναι η ηλεκτρονική διαχείριση των θέσεων στάθμευσης. Σύνηθες φαινόμενο είναι η περιπλάνηση στο κέντρο μιας πόλης με το αυτοκίνητο κάνοντας κύκλους ψάχνοντας για μια θέση στάθμευσης. Η λύση σε αυτό

το πρόβλημα προέρχεται από την ύπαρξη πολλών σύγχρονων ηλεκτρονικών εφαρμογών που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε μέσω του τηλεφώνου μας ή του υπολογιστή μας με την οποία ο καθένας από εμάς μπορεί να αγοράσει ηλεκτρονικά, γρήγορα και εύκολα, έναν χώρο στάθμευσης για το όχημά του κοντά στο σημείο και για το χρονικό διάστημα που επιθυμεί. Έτσι, μπορεί κάποιος πολύ εύκολα από το τηλέφωνο του να ενημερώνεται εάν κοντά στον προορισμό του υπάρχει κενή θέση σε κάποιο ιδιωτικό χώρο στάθμευσης χωρίς να μπει στην διαδικασία αναζήτησης την τελευταία στιγμή. Αυτό συνεισφέρει όχι μόνο στο θέμα του χρόνου αλλά και οικονομικά, στο θέμα του καυσίμου, καθώς εξαλείφει την περιπλάνηση μας στην προσπάθεια αναζήτησης.

Παρακάτω ακολουθεί ένας συνοπτικός πίνακας που παρουσιάζει τα βασικά στοιχεία των παραπάνω άρθρων :

A/α	Συγγραφείς	Τίτλος	Χρονολογία	Μεθοδολογία	Συμπέρασμα	Είδος έρευνας
1	Qianqian Yan, Tao Feng & Harry Timmermans	Private owners' propensity to engage in shared parking schemes under uncertainty: comparison of alternate hybrid expected utility-regret-rejoice choice models	16 June 2022	Βιβλιογραφία	Λύση του προβλήματος του παράνομου παρκαρίσματος λόγω έλλειψης θέσεων είναι η δημιουργία μεικτών χώρων στάθμευσης.	Μεικτή προσέγγιση
2	Liliya Kushchenkoa, Sergey Kushchenkoa, Ivan Novikova,b, Alexander Novikova	The paid parking space organization as one of the ways to increase the capacity of the road in Belgorod urban agglomeration	30 June 2022	Βιβλιογραφία-Έρευνα	Το πρόβλημα της κυκλοφοριακής συμφόρησης στο κέντρο των πόλεων επιλύεται με την αύξηση των χώρων στάθμευσης αρκεί να είναι εύκολη η πρόσβαση σε αυτούς και η πληρωμή.	Ποιοτική
3	Emanuele Panizzi, Alba Bisante	Private or Public Parking Type Classifier on the Driver's Smartphone	26 January 2022	Πείραμα	Νέα συστήματα τεχνολογίας επιλύουν το πρόβλημα της στάθμευσης μέσω εφαρμογών που εντοπίζουν τις κενές θέσεις σε ιδιωτικούς και σε δημόσιους χώρους με GPS.	Μεικτή προσέγγιση
4	Janak Parmar a,*, Pritikana Das b, Sanjaykumar M. Dave	Study on demand and characteristics of parking system in urban areas	24 December 2019	Βιβλιογραφία – Έρευνα	Ο τρόπος επιλογής θέσης στάθμευσης από τους οδηγούς ποικίλλει ανάλογα με τα προσωπικά χαρακτηριστικά τους.	Ποιοτική
5	Mohamed Baza , Amar Rasheed , Abdullah Alourani , Gautam Srivastava, Hani Alshahrani, Ali Alshehri	Privacy-preserving Blockchain-assisted private-parking scheme with efficient matching	1 September 2022	Πείραμα	Λύση στο πρόβλημα στάθμευσης αποτελεί το αποκεντρωμένο σύστημα Blockchain με βάση το οποίο οι ιδιοκτήτες ιδιωτικών χώρων μπορούν να τους παραχωρούν σε οδηγούς προς ενοικίαση μετά από αίτημα του ενός ή του άλλου.	Μεικτή Προσέγγιση

6	Joachim Scheiner, Nico Faust, Johannes Helmer , Michael Straub, Christian Holz-Rau	What's that garage for? Private parking and on-street parking in a high-density urban residential neighbourhood	18 April 2020	Βιβλιογραφία-Έρευνα	Στις μεγάλες πόλεις που επικρατεί πίεση στάθμευσης η στάθμευση σε ιδιωτικούς χώρους πολλές φορές υποχρησιμοποιείται. Απαιτείται η λήψη μέτρων από την Πολιτεία.	Ποσοτική
7	Evangelos C Matsoukis	Privatization of parking management in Greece	14 January 2000	Βιβλιογραφία	Ιδιωτικοποίηση του συστήματος διαχείρισης θέσεων στάθμευσης με επί πληρωμή θέσεις στο κέντρο της πόλης.	Ποιοτική
8	Jonas Eliasson, Maria Börjesson	Costs and benefits of parking charges in residential areas	2 November 2022	Πείραμα	Η χρέωση των θέσεων στάθμευσης πρέπει να εξισορροπηθεί σε μια τιμή που θεωρείται βέλτιστη, διαφορετικά χάνεται η ευημερία.	Μεικτή προσέγγιση
9	Yineng Wang , Meng Li , Xi Lin , Fang He	Online operations strategies for automated multistory parking facilities	1 December 2020	Βιβλιογραφία	Λύση στο πρόβλημα στάθμευσης είναι η πολυώροφοι χώροι στάθμευσης.	Ποιοτική
10	Lili Du , Siyuan Gong	Stochastic Poisson game for an online decentralized and coordinated parking mechanism	28 March 2016	Πείραμα	Λύση στο πρόβλημα στάθμευσης με την ύπαρξη ομάδων συντονισμού στάθμευσης.	Ποιοτική
11	Diana Carvalho e Ferreira , João de Abreu e Silva	Tackling cruising for parking with an online system of curb parking space reservations	22 June 2017	Βιβλιογραφία	Λύση στο πρόβλημα στάθμευσης δίνει το διαδικτυακό σύστημα κρατήσεων θέσεων στάθμευσης σε κράσπεδο.	Ποιτική

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο - ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

3.1 – Θεωρητικό υπόβαθρο

Σε αυτό το κεφάλαιο γίνεται μια αναφορά στο θεωρητικό υπόβαθρο της εργασίας. Αναλύονται κάποιες στατιστικές έννοιες, στατιστικές κατανομές, μαθηματικά πρότυπα και λογιστική παλινδρόμηση .

3.2 – Βασικές Στατιστικές έννοιες

Πληθυσμός: αποτελεί το σύνολο των παρατηρήσεων ενός χαρακτηριστικού που παρουσιάζει ενδιαφέρον για την στατιστική έννοια. Άλλες φορές τείνει να είναι θεωρητικός και άλλες φορές πραγματικός.

Δείγμα: αποτελεί το υποσύνολο του πληθυσμού. Όταν συνήθως τα δεδομένα του πληθυσμού είναι αδύνατο να αποτυπωθούν τότε μια στατιστική έρευνα βασίζεται κυρίως σε δείγματα. Τα σύνολα των στοιχείων που υπάγονται στο υπό εξέταση δείγμα ανήκουν στον πληθυσμό αλλά δεν μπορεί να ισχύει το αντίθετο.

Συμπέρασμα: αν το δείγμα αποτελεί αντιπροσωπευτικό μέρος του πληθυσμού τότε τα συμπεράσματα θα είναι έγκυρα και θα χαρακτηρίζονται από ακρίβεια. Συνήθως αποτυπώνεται με το σύμβολο N .

Μεταβλητές: είναι μαθηματικός και φυσικός όρος που χρησιμοποιείται κατ' επέκταση και ως κοινωνικός, ψυχολογικός κ.λπ. Κατά λέξη σημαίνει κάτι που μεταβάλλεται λαμβάνοντας διάφορες τιμές, βαθμούς ή αξίες. Ειδικότερα όμως με τον όρο αυτό αποδίδεται στις έρευνες κάθε φυσικό μέγεθος που μπορεί να μετρηθεί ή να σημειωθεί. Ακόμα και στις συμπεριφορικές επιστήμες ο όρος μεταβλητή αποτελεί σύνολο παραγόντων που καθορίζουν συμπεριφορές που ποικίλουν μεταξύ ανθρώπων και ομάδων λαμβάνοντας ομοίως διάφορες τιμές κυρίως έντασης. Γενικότερα οι μεταβλητές είναι τα ίδια τα φυσικά μεγέθη που λαμβάνονται όμως υπόψη σε παρατηρήσεις όπου στις περισσότερες των περιπτώσεων ειδικά οι ποσοτικές είναι κοινές μεταξύ θετικών επιστημών

- **A.** Οι μεταβλητές του επιστημονικού ερευνητικού πεδίου διακρίνονται βασικά σε
 1. Μεταβλητές φυσικών παραγόντων, ή **Φυσικές μεταβλητές**, π.χ. όλα τα παρατηρούμενα φυσικά μεγέθη όπως μάζα, χρόνος, ταχύτητα, θερμοκρασία, θόρυβος κ.λπ.
 2. Μεταβλητές χημικών παραγόντων, ή **Χημικές μεταβλητές**, π.χ. όλες οι παρατηρούμενες και μετρήσιμες χημικές ιδιότητες.
 3. Μεταβλητές βιολογικών παραγόντων, ή **Βιολογικές μεταβλητές**, όπως π.χ. το φύλο, η ηλικία, ζώο, άνθρωπος, οργανικές εκκρίσεις κ.λπ.

4. Μεταβλητές κοινωνικών παραγόντων, ή **Κοινωνικές μεταβλητές**, όπως π.χ. η φυλή, το κοινωνικό περιβάλλον, η κοινωνική τάξη, το επάγγελμα κ.λπ.
 5. Μεταβλητές ψυχολογικών παραγόντων, ή **Ψυχολογικές μεταβλητές**, όπως π.χ. ο δείκτης νοημοσύνης, η παρώθηση, η μνημονική ανάπλαση, η τάση κυριαρχίας, διάφορες διαθέσεις κ.λπ.
- **Β.** Άλλη σημαντική διάκριση των μεταβλητών, σε σχέση μεταξύ τους, είναι και οι ακόλουθες
 1. Ποιοτικές μεταβλητές, ή Κατηγορικές μεταβλητές.
 2. Ποσοτικές μεταβλητές, που διακρίνονται σε συνεχείς και ασυνεχείς μεταβλητές.
 3. Ανεξάρτητες μεταβλητές.
 4. Εξαρτημένες μεταβλητές.
 5. Ενδιάμεσες μεταβλητές
 6. Παρασιτικές μεταβλητές

Πιο συγκεκριμένα :

Ποσοτικές μεταβλητές: Οι ποσοτικές μεταβλητές είναι μία από τις δύο βασικές κατηγορίες των μεταβλητών στο επιστημονικό πεδίο της έρευνας, της παρατήρησης και βασικότερα του πειράματος. Σε αντίθεση των μεταβλητών της έτερης κατηγορίας των "ποιοτικών μεταβλητών", οι ποσοτικές μεταβλητές είναι άμεσα μετρήσιμες καθώς είναι αυτές που δείχνουν ότι οι διάφοροι παράγοντες μεταβάλλονται κατά αριθμητική ποσότητα, αφού πρόκειται πάντα για ποσοτικά μεγέθη, (π.χ. μάζα, χρόνος, ταχύτητα κ.λπ.). Οι ποσοτικές μεταβλητές λαμβάνονται υπόψη σε παρατηρήσεις και πειράματα τόσο των Θετικών επιστημών όσο και των Συμπεριφορικών επιστημών, χαρακτηριζόμενες έτσι γενικότερα πειραματικές μεταβλητές. Οι ποσοτικές μεταβλητές διακρίνονται επιμέρους σε συνεχείς και σε ασυνεχείς (ποσοτικές) μεταβλητές.

1. **Συνεχείς μεταβλητές** χαρακτηρίζονται εκείνες οι μεταβλητές που η παρατηρούμενη μετρήσιμη αλλαγή τους είναι προοδευτική, με απροσδιόριστες ενδιάμεσες διαφορές π.χ. η χρονομέτρηση ενός παρατηρήματος ανά δευτερόλεπτο, μη λαμβάνοντας υπόψη δέκατα του δευτερολέπτου, λαμβάνοντας έτσι τιμές 1, 2, 3, 4, 5, 6. κ.λπ. δευτερόλεπτα.
2. **Ασυνεχείς μεταβλητές**, καλούμενες και διακριτές μεταβλητές, ή απ αριθμητικές μεταβλητές, χαρακτηρίζονται εκείνες οι μεταβλητές που λαμβάνουν αριθμητικές τιμές από ενδιάμεσες διακοπές που έχουν προηγουμένως σαφώς καθοριστεί, όπως π.χ. οικογένεια με ένα παιδί, οικογένεια με δύο παιδιά, οικογένεια με τρία παιδιά, κ.λπ.

Ποιοτικές μεταβλητές: καλούμενες και κατηγορικές μεταβλητές είναι μία από τις δύο βασικές κατηγορίες των μεταβλητών στο επιστημονικό πεδίο της έρευνας, της παρατήρησης και βασικότερα του πειράματος. Οι κατηγορικές μεταβλητές είναι αυτές που δείχνουν ότι οι διάφοροι παράγοντες μεταβάλλονται κατά είδος , ειδικότερα σε παρατηρήσεις ενδιαφέροντος των συμπεριφορικών επιστημών.

Μέτρα κεντρικής τάσης: Τα μέτρα κεντρικής τάσης δίνουν μια ένδειξη της τιμής γύρω από την οποία τείνουν να συσσωρεύονται τα δεδομένα. Η μέση τιμή στην ανάλυση ενός δείγματος υπολογίζεται από την παρακάτω σχέση :

$$\bar{x} = \frac{(x_1 + x_2 + \dots + x_v)}{v} = \frac{1}{v} \sum_{i=1}^v x_i$$

Μέτρα διακύμανσης: συμβολίζεται με s^2 και υπολογίζεται από την σχέση :

$$s^2 = \frac{1}{v-1} \sum_{i=1}^v (x_i - \bar{x})^2$$

Από την παραπάνω σχέση έχουμε ότι $x =$ **Μέσος όρος** ή αλλιώς δειγματική μέση τιμή ενός συνόλου παρατηρήσεων αποτελεί το σπουδαιότερο και χρησιμότερο μέτρο της Στατιστικής και είναι ένα μέτρο θέσης, δηλαδή δείχνει σχετικά τις θέσεις των αριθμών στους οποίους αναφέρεται. Η μέση τιμή συμμετέχει σε αρκετούς τύπους της στατιστικής και εξετάζεται σε σχεδόν όλες τις στατιστικές κατανομές. Γενικά, ορίζεται ως το άθροισμα των παρατηρήσεων δια του πλήθους αυτών. Είναι δηλαδή η μαθηματική πράξη ανεύρεσης της «μέσης απόστασης» ανάμεσα σε δύο ή περισσότερους αριθμούς.

Και επίσης : Στη στατιστική, η **τυπική απόκλιση** (εκπροσωπούμενη επίσης από το ελληνικό γράμμα σίγμα σ ή s) είναι ένα μέτρο που χρησιμοποιείται για να υπολογιστεί το ποσό της μεταβολής ή της διασποράς ενός συνόλου τιμών δεδομένων. Μια χαμηλή τυπική απόκλιση υποδηλώνει ότι τα σημεία των δεδομένων τείνουν να είναι κοντά στο μέσο όρο (που ονομάζεται επίσης η αναμενόμενη τιμή) του συνόλου, ενώ μία υψηλή τυπική απόκλιση υποδεικνύει ότι τα στοιχεία απλώνονται πάνω από ένα ευρύτερο φάσμα των τιμών. Υπολογίζεται από την σχέση:

$$s = (s^2)^{1/2} = \left[\frac{\sum_{i=1}^v (x_i - \bar{x})^2}{v-1} \right]^{1/2}$$

Το πιο γνωστό μέτρο της εξάρτησης μεταξύ δύο ποσοτήτων είναι ο συντελεστής συσχέτισης **συνδιακύμανσης** Pearson, ή "Pearson συντελεστής συσχέτισης", που συνήθως ονομάζεται απλά "ο συντελεστής συσχέτισης". Είναι το πηλίκο της διαίρεσης της συνδιακύμανσης των δύο μεταβλητών με το γινόμενο των τυπικών αποκλίσεων . Ο Karl Pearson ανέπτυξε το συντελεστή από μια παρόμοια, αλλά ελαφρώς διαφορετική ιδέα από τον Francis Galton.

Ο γνωστός συντελεστής συσχέτισης $\rho_{X,Y}$ μεταξύ δύο τυχαίων μεταβλητών X και Y με τις αναμενόμενες τιμές μ_X και μ_Y και τυπική απόκλιση σ_X και σ_Y ορίζεται ως:

$$\rho_{X,Y} = \text{corr}(X, Y) = \frac{\text{cov}(X, Y)}{\sigma_X \sigma_Y} = \frac{E[(X - \mu_X)(Y - \mu_Y)]}{\sigma_X \sigma_Y}$$

όπου E είναι η αναμενόμενη τιμή του χειριστή, cov σημαίνει συνδιακύμανση, και corr είναι μια ευρέως χρησιμοποιούμενη εναλλακτική σημειογραφία για το συντελεστή συσχέτισης.

3.3 – Βασικές κατανομές

Η **κανονική κατανομή** αναφέρεται σε συνεχείς μεταβλητές αποτελώντας μία συνεχή συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας. Χρησιμοποιείται ως μία πρώτη προσέγγιση για να περιγραφούν τυχαίες μεταβλητές πραγματικών τιμών, οι οποίες τείνουν να συγκεντρώνονται γύρω από μια μέση τιμή. Η κανονική κατανομή αποτελεί την πιο σημαντική κατανομή της στατιστικής μεθοδολογίας για τους εξής βασικούς λόγους:

- Την κανονική κατανομή ακολουθούν είτε με ακρίβεια είτε με μεγάλη προσέγγιση τα περισσότερα συνεχή φαινόμενα.
- Πολλές ασυνεχείς κατανομές πιθανοτήτων μπορούν να προσεγγιστούν μέσω της κανονικής κατανομής.
- Η κανονική κατανομή αποτελεί σύμφωνα με το κεντρικό οριακό θεώρημα (το άθροισμα ενός ικανοποιητικά μεγάλου αριθμού ανεξάρτητων και ισόνομων τυχαίων μεταβλητών προσεγγίζεται από την κανονική κατανομή) τη βάση της στατιστικής συμπερασματολογίας ή επαγωγικής στατιστικής.
- Τυχαία σφάλματα που εμφανίζονται σε διάφορες μετρήσεις έχουν κανονική κατανομή. Γι' αυτό το λόγο η κανονική κατανομή αναφέρεται πολλές φορές και ως κατανομή σφαλμάτων

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

Κατανομή Poisson: Στην θεωρία πιθανοτήτων και στατιστικής είναι μία διακριτή συνάρτηση κατανομής που εκφράζει την πιθανότητα ενός δεδομένου αριθμού γεγονότων που συμβαίνουν σε ένα σταθερό διάστημα χρόνου ή/και χώρου αν αυτά τα γεγονότα συμβαίνουν με ένα γνωστό μέσο ρυθμό και είναι ανεξάρτητα από το χρονικό διάστημα από την τελευταία περίπτωση. Η κατανομή Poisson έχει την παράμετρο λ που δηλώνει τη μέση τιμή αριθμού εμφανίσεων ενός γεγονότος, οι οποίες είναι ανεξάρτητες της τελευταίας χρονικής στιγμής εμφάνισης του γεγονότος.

$$P_\lambda(X = k) = \frac{\lambda^k}{k!} e^{-\lambda}$$

3.4 – Μαθηματικά πρότυπα

3.4.1 Γραμμική Παλινδρόμηση

Ο κλάδος της στατιστικής, ο οποίος εξετάζει τη σχέση μεταξύ δύο ή περισσότερων μεταβλητών ώστε να είναι δυνατή η πρόβλεψη της μιας από τις υπόλοιπες, ονομάζεται **ανάλυση παλινδρόμησης** (regression analysis).

Με τον όρο **εξαρτημένη μεταβλητή** εννοείται η μεταβλητή της οποίας η τιμή πρόκειται να προβλεφθεί, ενώ ο όρος **ανεξάρτητη μεταβλητή** αναφέρεται σε εκείνη την μεταβλητή, η οποία χρησιμοποιείται για την πρόβλεψη της εξαρτημένης μεταβλητής. Η ανεξάρτητη μεταβλητή δεν θεωρείται τυχαία αλλά παίρνει καθορισμένες τιμές. Η εξαρτημένη μεταβλητή αντίθετα, θεωρείται τυχαία και "καθοδηγείται" από την ανεξάρτητη μεταβλητή. Προκειμένου να προσδιοριστεί αν μια ανεξάρτητη μεταβλητή ή ένας συνδυασμός ανεξάρτητων μεταβλητών προκαλεί τη μεταβολή της εξαρτημένης μεταβλητής κρίνεται απαραίτητη η ανάπτυξη μαθηματικών μοντέλων.

Η ανάπτυξη ενός μαθηματικού μοντέλου αποτελεί μια στατιστική διαδικασία που συμβάλλει στην ανάπτυξη εξισώσεων που περιγράφουν τη **σχέση μεταξύ των ανεξάρτητων μεταβλητών και της εξαρτημένης**. Επισημαίνεται ότι η επιλογή της μεθόδου ανάπτυξης ενός μοντέλου βασίζεται στο αν η εξαρτημένη μεταβλητή λαμβάνει συνεχείς ή διακριτές τιμές. Στην περίπτωση που η εξαρτημένη μεταβλητή είναι συνεχές μέγεθος και ακολουθεί κανονική κατανομή χρησιμοποιείται η μέθοδος της γραμμικής παλινδρόμησης, της οποίας η πιο απλή περίπτωση είναι η απλή γραμμική παλινδρόμηση (Simple Linear Regression).

3.4.2. Απλή Γραμμική Παλινδρόμηση

Η απλούστερη περίπτωση γραμμικής παλινδρόμησης είναι η **απλή γραμμική παλινδρόμηση** (simple linear regression). Σε αυτή υπάρχει μόνο μια ανεξάρτητη μεταβλητή x και μια εξαρτημένη μεταβλητή y , που προσεγγίζεται ως μια γραμμική συνάρτηση του x . Η τιμή y_i της y , για κάθε τιμή x_i της x , δίνεται από τη σχέση:

$$y_i = a + b * x_i + \varepsilon_i \quad (10)$$

όπου:

- y_i : η εξαρτημένη μεταβλητή
- x_i : η ανεξάρτητη μεταβλητή
- a : ο σταθερός όρος της εξίσωσης
- b : ο συντελεστής παλινδρόμησης
- ε_i : το σφάλμα παλινδρόμησης

Το πρόβλημα της παλινδρόμησης είναι η εύρεση των παραμέτρων a και b που εκφράζουν όσο το δυνατόν καλύτερα τη γραμμική εξάρτηση της εξαρτημένης μεταβλητής y από την ανεξάρτητη μεταβλητή x . Κάθε ζεύγος τιμών (a, b) καθορίζει και μια διαφορετική γραμμική σχέση που **εκφράζεται γεωμετρικά από ευθεία γραμμή** και οι παράμετροι ορίζονται ως εξής:

- ο **σταθερός όρος a** είναι η τιμή του y για $x = 0$.
- ο συντελεστής b του x είναι η **κλίση** (slope) της ευθείας ή αλλιώς συντελεστής παλινδρόμησης (regression coefficient). Εκφράζει τη μεταβολή της μεταβλητής y όταν η μεταβλητή x μεταβληθεί κατά μια μονάδα.
- ο όρος ε_i λέγεται **σφάλμα παλινδρόμησης** (regression error) και ορίζεται ως η διαφορά της y_i από τη δεσμευμένη μέση τιμή $E(Y|X=x_i)$, όπου $E(Y|X=x_i) = a + b * x_i$.

Για την ανάλυση της γραμμικής παλινδρόμησης γίνονται οι **εξής υποθέσεις**:

- η ανεξάρτητη μεταβλητή x είναι ελεγχόμενη για το πρόβλημα υπό μελέτη, δηλαδή είναι γνωστές οι τιμές της χωρίς καμιά αμφιβολία
- η εξάρτηση της y από τη x είναι γραμμική
- το σφάλμα παλινδρόμησης έχει μέση τιμή μηδέν για κάθε τιμή της x και η διασπορά του είναι σταθερή και δεν εξαρτάται από τη x , δηλαδή $E(\varepsilon_i) = 0$ και $\text{Var}(\varepsilon_i) = \sigma_\varepsilon^2$

Οι παραπάνω υποθέσεις για γραμμική σχέση και σταθερή διασπορά αποτελούν χαρακτηριστικά πληθυσμών με κανονική κατανομή. Για το λόγο αυτό, σε προβλήματα γραμμικής παλινδρόμησης γίνεται η υπόθεση ότι η **εξαρτημένη μεταβλητή ακολουθεί κανονική κατανομή**.

3.4.3. Πολλαπλή Γραμμική Παλινδρόμηση

Στην περίπτωση που η εξαρτημένη μεταβλητή y εξαρτάται γραμμικά από περισσότερες από μια ανεξάρτητες μεταβλητές x ($x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$) τότε γίνεται αναφορά στην **πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση** (multiple linear regression). Η εξίσωση η οποία αποτυπώνει τη σχέση ανάμεσα στην εξαρτημένη και τις ανεξάρτητες μεταβλητές έχει τη γενικότερη μορφή:

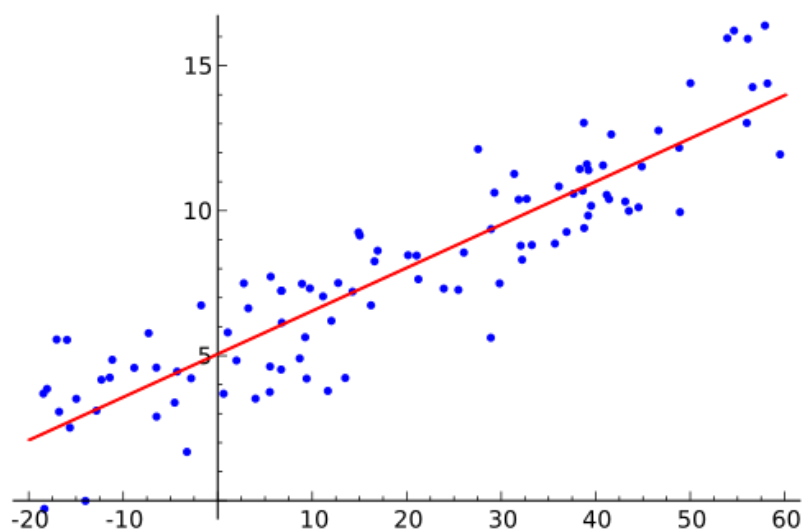
$$y_i = b_0 + b_1 * x_{1i} + b_2 * x_{2i} + \dots + b_n * x_{ni} + \varepsilon_i \quad (11)$$

Οι υποθέσεις της πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης είναι ίδιες με εκείνες της απλής γραμμικής παλινδρόμησης, δηλαδή υποθέτει κανείς ότι τα σφάλματα της παλινδρόμησης (όπως και η τυχαία μεταβλητή y για κάθε τιμή της x) ακολουθούν **κανονική κατανομή με σταθερή διασπορά**. Γενικά το πρόβλημα και η εκτίμηση της πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης δεν διαφέρει ουσιαστικά από εκείνο της απλής γραμμικής παλινδρόμησης. Ένα επιπλέον στοιχείο στην πολλαπλή γραμμική

παλινδρόμηση είναι ότι πριν προχωρήσει κανείς στην εκτίμηση των παραμέτρων πρέπει να ελέγξει αν πράγματι πρέπει να συμπεριληφθούν όλες οι ανεξάρτητες μεταβλητές στο μοντέλο. Εκείνο που απαιτείται να εξασφαλιστεί είναι η **μηδενική συσχέτιση των ανεξάρτητων μεταβλητών**, δηλαδή θα πρέπει να ισχύει: $\rho(X_i, X_j) \neq 0$. Όταν μια ανεξάρτητη μεταβλητή μπορεί να εκτιμηθεί μέσω μιας άλλης, τότε προκύπτει πρόβλημα συγγραμικότητας.

Μέθοδος Ελαχίστων Τετραγώνων

Η εκτίμηση των παραμέτρων του μοντέλου της πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης γίνεται με τη **μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων** (least squares method). Σύμφωνα με τη μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων, ο προσδιορισμός των συντελεστών b_i δίνει μια προσεγγιστική ευθεία που συνδέει τις τιμές της μεταβλητής y , δοθέντων των τιμών της μεταβλητής x . Η ευθεία που προκύπτει ονομάζεται ευθεία παλινδρόμησης της y πάνω στην x . Σκοπός είναι το άθροισμα των τετραγώνων των κατακόρυφων αποστάσεων των σημείων (x, y) από την ευθεία να είναι ελάχιστο. Παρακάτω δίνεται ένα ενδεικτικό Διάγραμμα της ευθείας ελαχίστων τετραγώνων.



*Διάγραμμα 3: Ευθεία ελαχίστων τετραγώνων
(Πηγή: Κόντρας & Ευαγγελάρας, 2010)*

Μέσω της λογαριθμοκανονικής παλινδρόμησης (lognormal regression) δίνεται η δυνατότητα ανάπτυξης ενός μοντέλου που συσχετίζει δύο ή περισσότερες μεταβλητές. Το λογισμικό που χρησιμοποιείται για την έρευνα της λογαριθμοκανονικής παλινδρόμησης είναι ίδιο με εκείνο που εφαρμόζεται για την εκτέλεση της απλής γραμμικής παλινδρόμησης. Η σχέση που συνδέει την εξαρτημένη με τις ανεξάρτητες μεταβλητές είναι και αυτή γραμμική. Στη λογαριθμοκανονική παλινδρόμηση οι συντελεστές των μεταβλητών του μοντέλου είναι οι συντελεστές της γραμμικής παλινδρόμησης. Υπολογίζονται από την ανάλυση παλινδρόμησης με **βάση την αρχή των ελαχίστων τετραγώνων** με τέτοιο τρόπο ώστε να ελαχιστοποιείται το άθροισμα:

$$\Sigma(y - (b_0 + b_1 * x_{1_i} + b_2 * x_{2_i} + \dots + b_v * x_{v_i}))^2 \quad (12)$$

Η λογαριθμοκανονική παλινδρόμηση βασίζεται στην υπόθεση ότι ο φυσικός λογάριθμος της εξαρτημένης μεταβλητής ακολουθεί μια κανονική κατανομή με αριθμητικό μέσο μ και τυπική απόκλιση σ^2 . Με άλλα λόγια η λογαριθμοκανονική παλινδρόμηση αποτελεί χρήσιμο εργαλείο όταν τα στοιχεία που περιέχονται στη βάση δεδομένων είναι μη αρνητικά, ο **φυσικός λογάριθμος της ανεξάρτητης μεταβλητής ακολουθεί την κανονική κατανομή** και ο αριθμητικός μέσος είναι σχετικά μεγάλος. Με τη διαδικασία της παλινδρόμησης συσχετίζεται μια εξαρτημένη μεταβλητή με τις υπόλοιπες ανεξάρτητες μεταβλητές. Βρίσκει εφαρμογή στη μελλοντική πρόβλεψη μιας μεταβλητής σε σχέση με μια άλλη ή στον προσδιορισμό μιας συναρτησιακής σχέσης $\log(\mu_i) = f(x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{iv})$ μεταξύ των παρατηρηθέντων τιμών μ_i ($i=1, 2, \dots, v$) της εξαρτημένης μεταβλητής και των τιμών των ανεξάρτητων μεταβλητών (Bauer & Harwood, 2000).

Η μαθηματική σχέση που περιγράφει τη μέθοδο αυτή είναι η εξής:

$$\log(y_i) = b_0 + b_1 * x_{1_i} + b_2 * x_{2_i} + \dots + b_v * x_{v_i} + \varepsilon_i \quad (13)$$

όπου:

- y_i : η εξαρτημένη μεταβλητή
- $b_0, b_1, b_2, \dots, b_v$: οι συντελεστές μερικής παλινδρόμησης
- $x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{iv}$: οι ανεξάρτητες μεταβλητές
- ε_i : το σφάλμα παλινδρόμησης

Εναλλακτικά μπορεί να διατυπωθεί με την παρακάτω πολύπλοκη μορφή:

$$\mu_i = \exp(b_0) * \exp(b_1 * x_{1_i}) * \dots * \exp(b_v * x_{v_i}) \quad (14)$$

όπου:

- $\log(\mu_i)$ ακολουθεί κανονική κατανομή με μέσο μ_i και τυπική απόκλιση σ^2 .

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο – Συλλογή και επεξεργασία στοιχείων

4.1 Εισαγωγή

Στόχος της εργασίας αυτής είναι η ανάλυση των χαρακτηριστικών που επηρεάζουν τους πολίτες στην επιλογή και τη χρήση των ιδιωτικών χώρων στάθμευσης. Ιδιαίτερα σημαντικά ήταν τα δεδομένα που μας παραχωρήθηκαν βάσει των οποίων έγιναν υπολογισμοί μέσω ειδικού προγράμματος και αναλύθηκαν σε συγκεκριμένες κατηγορίες.

Τα δεδομένα αυτά αφορούσαν καταστάσεις υπό τις οποίες οι άνθρωποι χρησιμοποιούσαν σε καθημερινή βάση έναν συγκεκριμένο ιδιωτικό χώρο στάθμευσης με διάφορα παραρτήματα σε όλη την έκταση της Ελλάδας. Οι καταστάσεις αυτές επηρεάζονται από την εποχή, την ώρα, την απόσταση από το μετρό και την στάση του λεωφορείου, την ποιότητα και το μέγεθος του χώρου στάθμευσης, την εμπορικότητα της περιοχής κ.ά.

4.2 Περιοχή Μελέτης

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάλυση της εργασίας αυτής προήλθαν από την εταιρεία cityzen. Η Central Parking System Αθήνα Α.Ε. ιδρύθηκε το 2000 με τη συνεργασία της Auto Park System Ε.Π.Ε. και της Central Parking System. Όραμα της είναι η μετακίνηση στην πόλη να γίνει πιο εύκολη και άνετη. Αυτό επιτυγχάνεται με την παροχή υψηλής ποιότητας υπηρεσιών μέσα από την αξιοποίηση σύγχρονου εξοπλισμού στάθμευσης.



(Εικόνα 7^η – Εταιρία Cityzen)

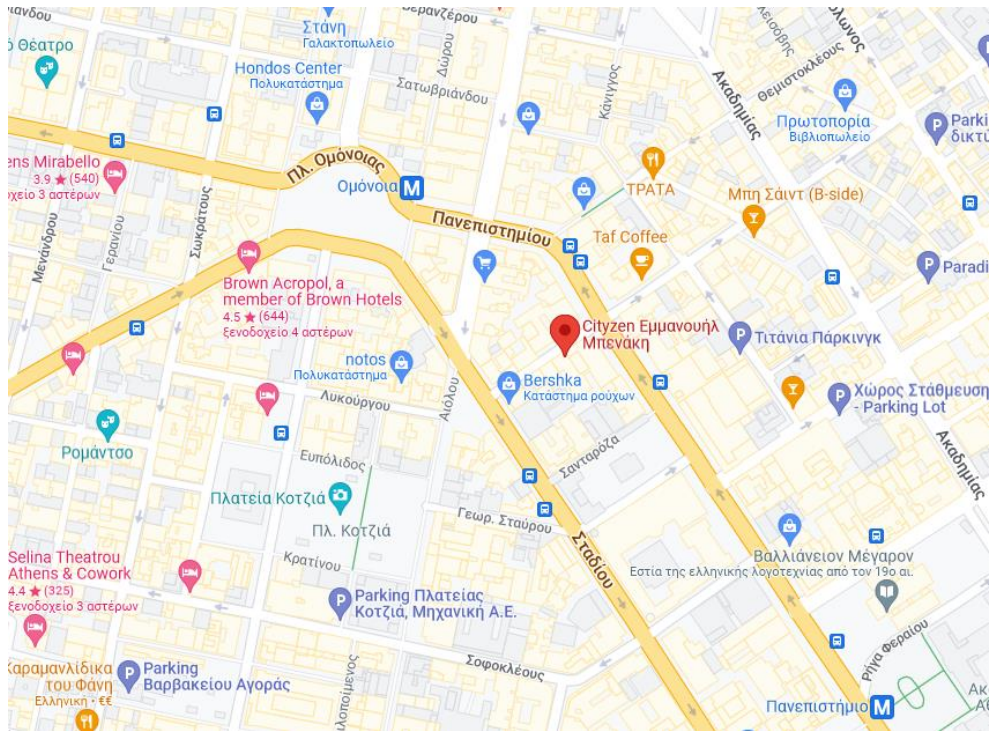
Η εταιρεία αυτή διαθέτει παραρτήματα κυρίως στην Αθήνα αλλά και στην περιοχή των Χανίων της Κρήτης, του Βόλου και της Θεσσαλονίκης. Στην εταιρεία αυτή καθημερινά λόγω των ιδιαίτερων σημείων που διαθέτει τις εγκαταστάσεις της υπάρχει μεγάλη κινητικότητα. Έτσι μας διέθεσε πληροφορίες για την διέλευση οχημάτων στους χώρους στάθμευσης με βάση την ημέρα και τον μήνα.

Πιο συγκεκριμένα τα κέντρα αναφοράς μας περιγράφονται στη συνέχεια:

a/a	Κωδικός	Τοποθεσία
1	MPENAKI	Εμμανουήλ Μπενάκη - Αθήνα
2	OKEANOS	Μιχαλακοπούλου & Δημητρέςσα - Ιλίσια
3	KED	Δικαστήρια Ευελπίδων
4	PYRGOS	Πύργος Αθηνών
5	TYD	Τυδέως - Παγράτι
6	AITHRIO	Εμπορικό Κέντρο "Αίθριο" - Μαρούσι
7	KRONOS	Αγίου Κωνσταντίνου 49 - Μαρούσι
8	FGK	Φραγκοκλησιάς - Μαρούσι
9	RENTI	Village Center - Ρέντη
10	CHQ	Αεροδρόμιο Χανίων - Κρήτη
11	ONASEIO	Στέγη Γραμμάτων και Τεχνών
12	MSK	Αγίου Δημητρίου 30 - Συκιές (Θεσσαλονίκη)
13	OLB	Όμιλος Λιμένα Βόλου

1. Εμμανουήλ Μπενάκη – Αθήνα

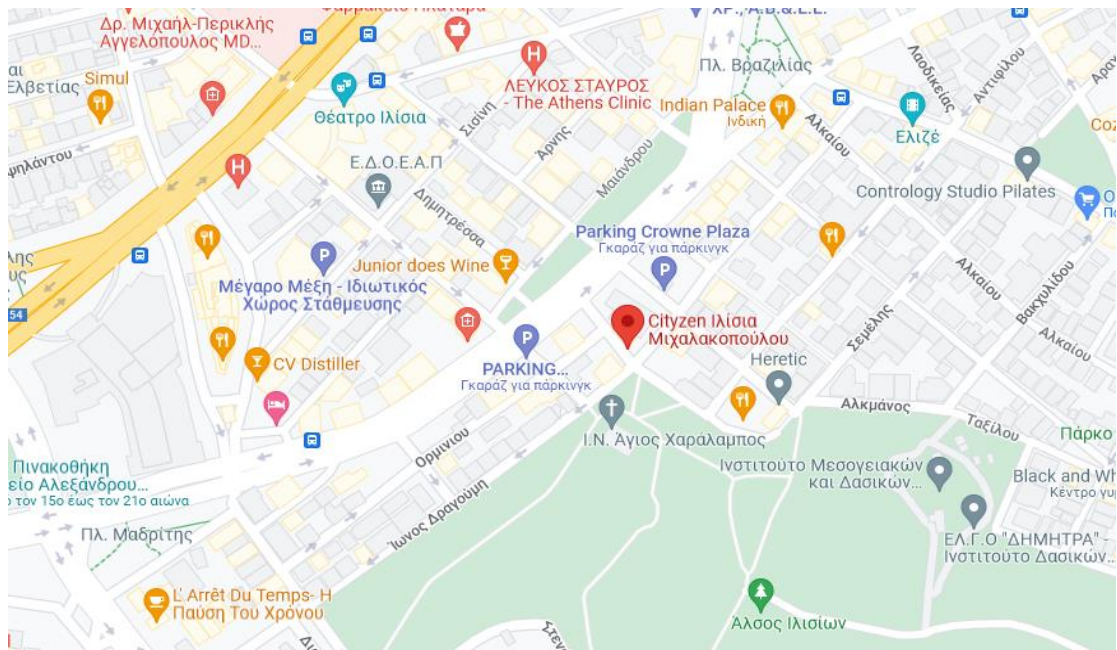
Ο εν λόγω χώρος στάθμευσης βρίσκεται επί της οδού Εμμανουήλ Μπενάκη στην Αθήνα. Έχει 104 διαθέσιμες θέσεις στάθμευσης και διαθέτει άλλες πρόσθετες παροχές. Τέτοιες είναι πλύσιμο αυτοκινήτου και βιολογικός καθαρισμός, παρκινγκ ποδηλάτων, smart lockers και smartpoint lockers για παραλαβές παραγγελιών Skrutz και ACS αντίστοιχα, ανακύκλωση συσκευών, φόρτιση ηλεκτρικών αυτοκινήτων, ασανσέρ, κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης και μέγιστο ύψος 2.20m πράγμα το καθιστά ικανό να φιλοξενήσει πιο ψηλά οχήματα. Βρίσκεται σε αρκετά εμπορική περιοχή και κοντά σε στάσεις μετρό και λεωφορείου.



(Εικόνα 8^η – Χάρτης – Παρκινγκ Εμμανουήλ Μπενάκη)

2. ΟΚΕΑΝΟΣ – Ιλίσια

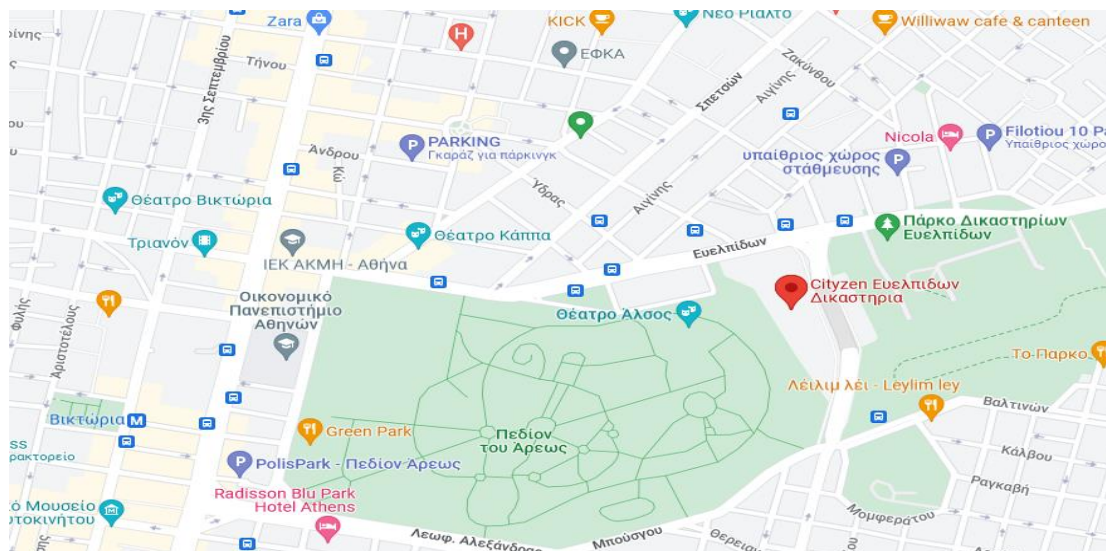
Ο εν λόγω χώρος στάθμευσης βρίσκεται επί της οδού Μιχαλακοπούλου & Δημητρέσσα στην περιοχή Ιλίσια. Έχει 174 διαθέσιμες θέσεις και οι έξτρα παροχές που διαθέτει είναι παρκινγκ ποδηλάτων, ανακύκλωση συσκευών, smartpoint locker για παραλαβή παραγγελιών ACS, θέσεις ΑΜΕΑ, ασανσέρ, κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης και μέγιστο ύψος 2.0 m. Η απόσταση από στάσεις μέσω μαζικής μεταφοράς είναι σχετικά μικρή.



(Εικόνα 9^η – Χάρτης – Παρκινγκ Οκεανός)

3. KED – Δικαστήρια Ευελπίδων

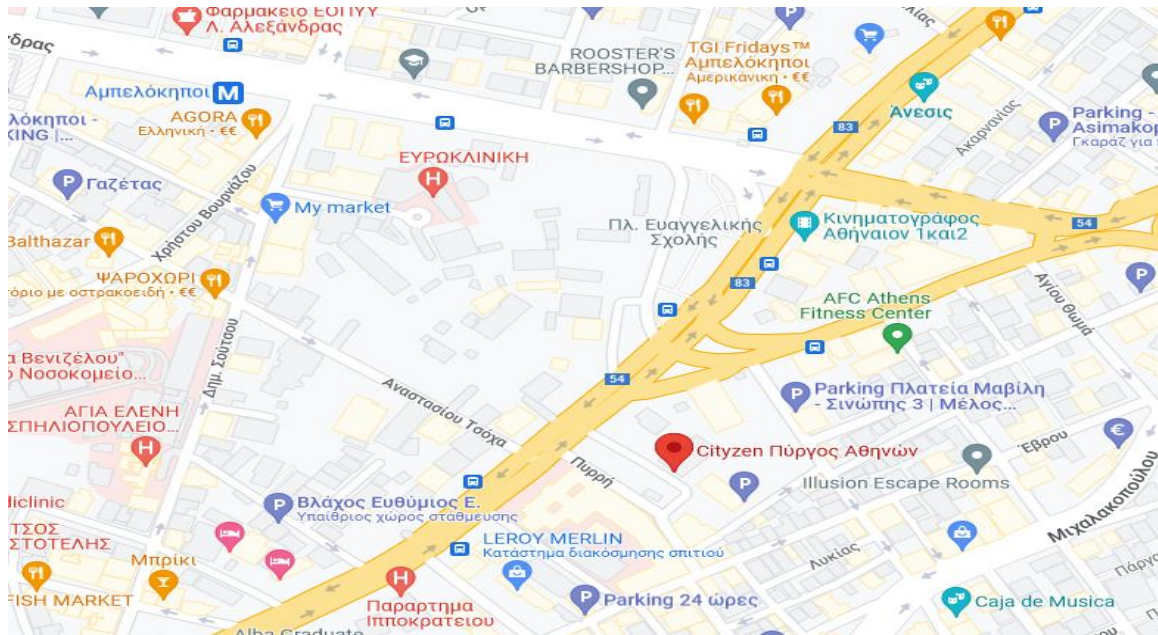
Ο εν λόγω χώρος στάθμευσης βρίσκεται επί της οδού Ευελπίδων στο κέντρο της Αθήνας. Έχει 412 θέσεις και 24ωρη λειτουργία. Έχει επίσης δυνατότητα για ανακύκλωση συσκευών, παρκινγκ ποδηλάτων, φόρτιση ηλεκτρικών αυτοκινήτων, smartpoint locker για παραλαβές παραγγελιών από ACS, θέσεις ΑΜΕΑ, κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης, ασανσέρ και ύψος 1.90. Η περιοχή που βρίσκεται είναι εμπορική και οι στάσεις λεωφορείου και μετρό είναι αρκετά κοντά.



(Εικόνα 10^η – Χάρτης – Παρκινγκ KED)

4. Πύργος Αθηνών

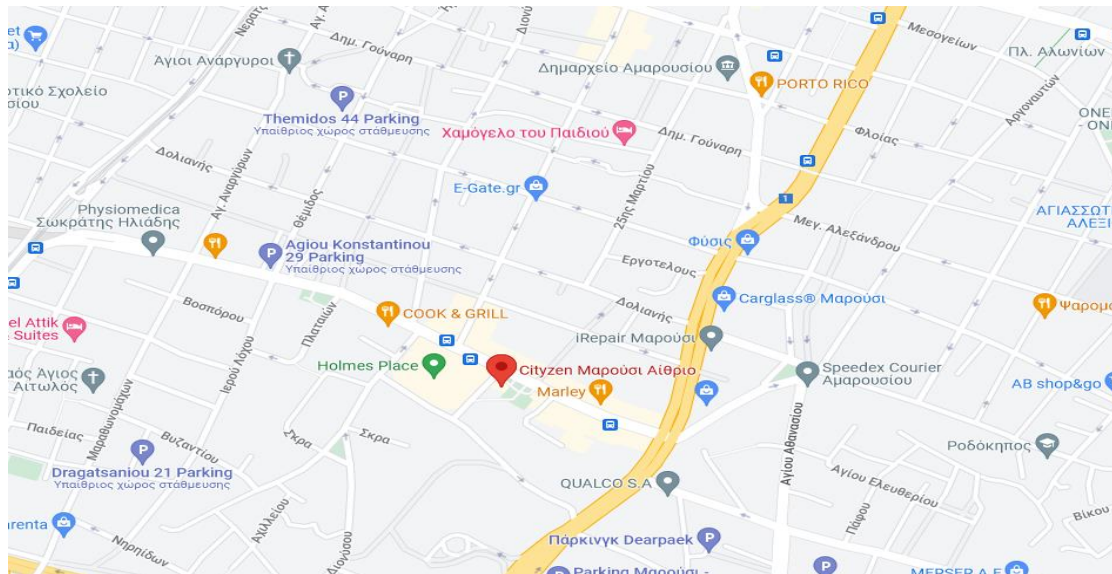
Ο παραπάνω χώρος στάθμευσης βρίσκεται στην περιοχή Ζωγράφου επί της οδού Αγίου Ανδρέου. Διαθέτει 340 θέσεις και έχει 24ωρη λειτουργία. Προσφέρει παροχές όπως πλύσιμο αυτοκινήτων, παρκινγκ ποδηλάτων, ανακύκλωση συσκευών, φόρτιση ηλεκτρικών αυτοκινήτων, σημεία παραλαβής παραγγελιών από you.gr, Skroytz, ACS. Έχει επίσης θέσεις ΑΜΕΑ, ασανσέρ, κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης και μέγιστο ύψος 2.70m. Βρίσκεται πολύ κοντά σε σταθμό μετρό και λεωφορείου.



(Εικόνα 11^η – Χάρτης – Παρκινγκ Pyrgos)

5. Aithrio – Μαρούσι

Ο παραπάνω χώρος στάθμευσης βρίσκεται στην περιοχή Μαρούσι επί της οδού Αγίου Κωνσταντίνου. Διαθέτει 330 θέσεις και 24ωρη λειτουργία. Προσφέρει παροχές όπως πλύσιμο αυτοκινήτου, παρκινγκ ποδηλάτων, ανακύκλωση συσκευών, φόρτιση ηλεκτρικών αυτοκινήτων, κλειστό σύστημα τηλεόρασης, θέσεις ΑΜΕΑ και ασανσέρ. Το μέγιστο ύψος του είναι 2 μέτρα. Η περιοχή στην οποία βρίσκεται είναι αρκετά εμπορική και οι αποστάσεις από το μετρό και τις στάσεις λεωφορείου είναι μικρές.

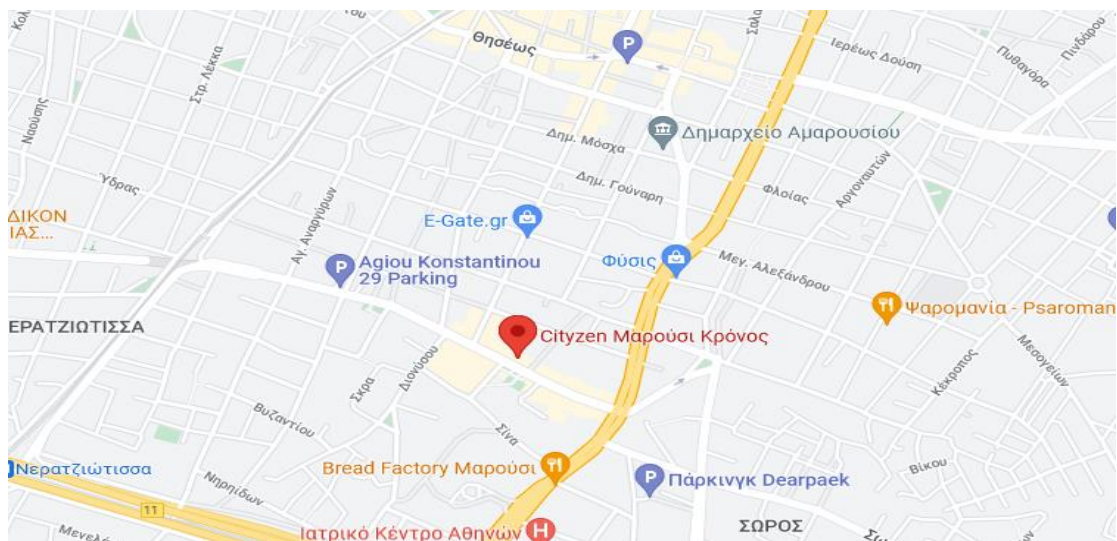


(Εικόνα 12^η – Χάρτης – Παρκινγκ Aithrio)

6. Kronos – Μαρούσι

Ο εν λόγω χώρος στάθμευσης βρίσκεται επί της οδού Αγίου Κωνσταντίνου. Διαθέτει 377 θέσεις και παρέχει υπηρεσίες όπως φόρτιση ηλεκτρικών αυτοκινήτων, παραλαβές παραγγελιών ACS, πλύσιμο αυτοκινήτου & βιολογικός καθαρισμός, ανακύκλωση

συσκευών, θέσεις ΑΜΕΑ, ασανσέρ, κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης. Το μέγιστο ύψος του είναι 1.90 μέτρα. Αντίστοιχα με το αίθριο βρίσκεται σε εμπορική περιοχή και κοντά στα μέσα μαζικής μεταφοράς.



(Εικόνα 13^η – Χάρτης – Παρκινγκ Kronos)

7. FGK – Μαρούσι

Ο εν λόγω χώρος στάθμευσης βρίσκεται επί της οδού Φραγκοκκλησιάς. Διαθέτει 114 θέσεις και παρέχει υπηρεσίες όπως παρκινγκ ποδηλάτων, ανακύκλωση συσκευών, φόρτιση ηλεκτρικών αυτοκινήτων, παραλαβές παραγγελιών Skroutz, Ασανσέρ, κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης με το μέγιστο ύψος του να φτάνει στα 1.90 μέτρα. Βρίσκεται στο Μαρούσι και συγκεκριμένα είναι κοντά στο Ολυμπιακό στάδιο πράγμα που καθιστά την περιοχή εμπορική με πλήθος καταστημάτων.



(Εικόνα 14^η – Χάρτης – Παρκινγκ FGK)

8. Cityzen – Renti

Ο εν λόγω χώρος στάθμευσης βρίσκεται επί της οδού Λ. Θηβών &, Παρνασσού στην περιοχή Αγ. Ιωάννης Ρέντης. Διαθέτει 830 θέσεις παρκινγκ και παρέχει υπηρεσίες

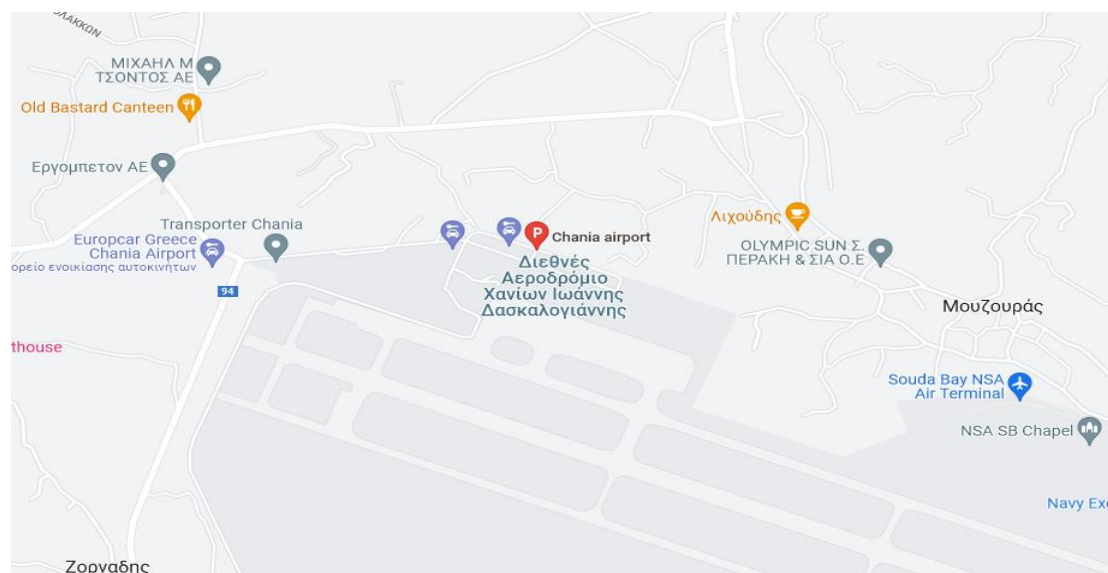
όπως παρκινγκ ποδηλάτων, φόρτιση ηλεκτρικών αυτοκινήτων, παραλαβές παραγγελιών Skrutz, θέσεις AMEA, ασανσέρ, κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης. Βρίσκεται έξω από το Village Shopping & More το οποίο διαθέτει σινεμά και καταστήματα φαγητού και υλικών ειδών. Η κοντινότερη στάση μετρό απέχει σχεδόν δυο χιλιόμετρα ενώ γειτονεύει με το γενικό νοσοκομείο Νίκαιας.



(Εικόνα 15^η – Χάρτης – Παρκινγκ Cityzen Renti)

9. CHQ – Κρήτη

Ο παραπάνω χώρος στάθμευσης βρίσκεται στην περιοχή Ακρωτήρι μέσα στο αεροδρόμιο των Χανίων. Διαθέτει 240 θέσεις και είναι υπαίθριος χώρος.

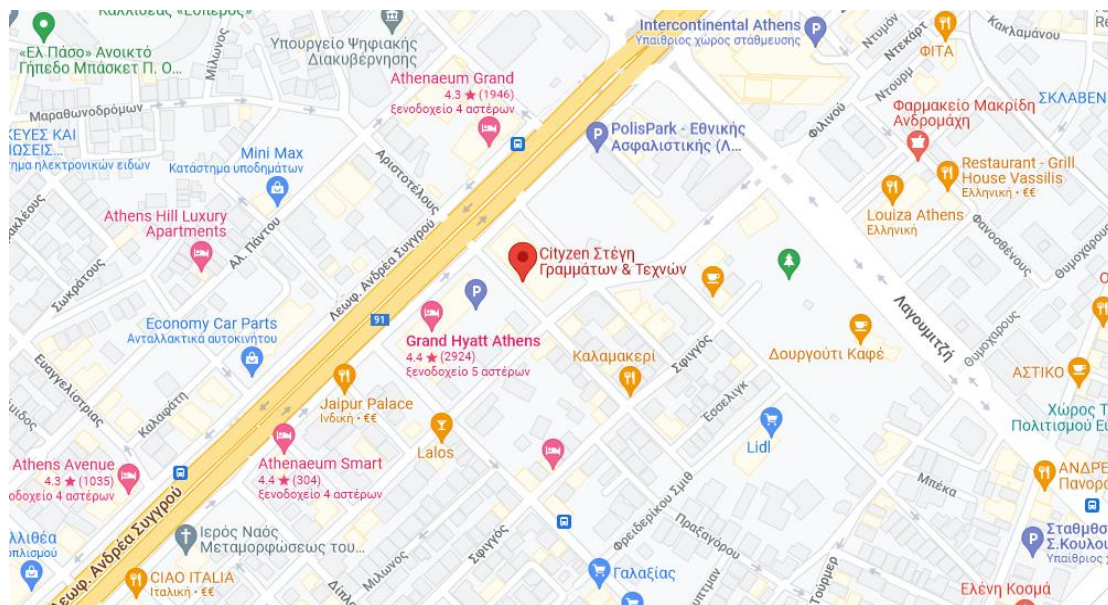


(Εικόνα 16^η – Χάρτης – Παρκινγκ CHQ)

10. Cityzen – Onaseio

Ο εν λόγω χώρος στάθμευσης βρίσκεται επί της οδού Λεωφ. Ανδρέα Συγγρού στην περιοχή Νέος Κόσμος η οποία χαρακτηρίζεται αρκετά εμπορική. Είναι υπόγειος χώρος

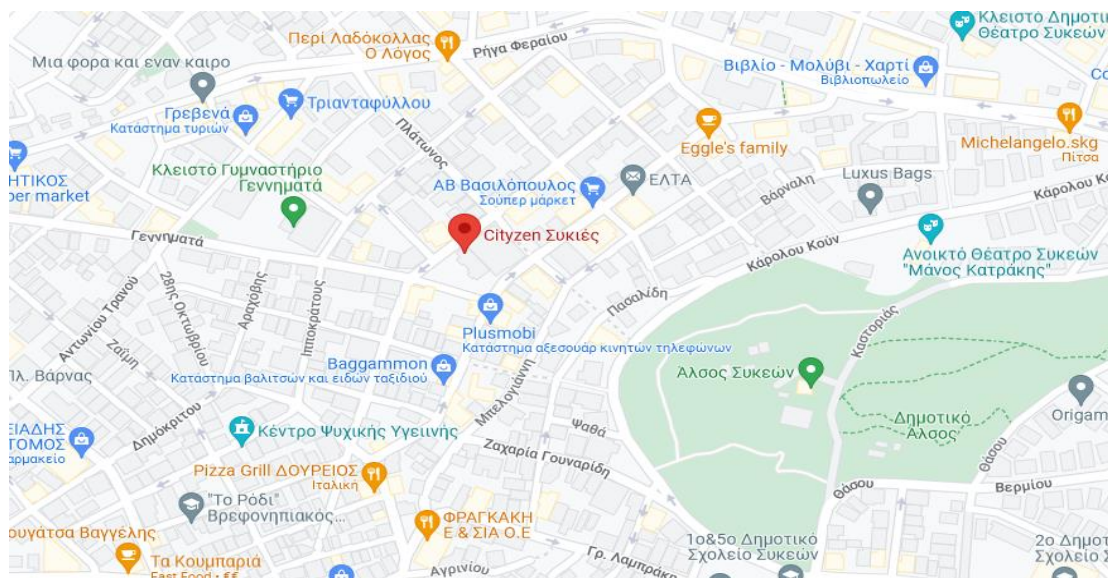
και διαθέτει υποδομές για πρόσβαση αναπηρικού αμαξιδίου. Οι στάσεις του μετρό και του λεωφορείου είναι σχετικά κοντά.



(Εικόνα 17^η – Χάρτης – Παρκινγκ Οπασειο)

11. MSK – Συκιές Θεσσαλονίκη

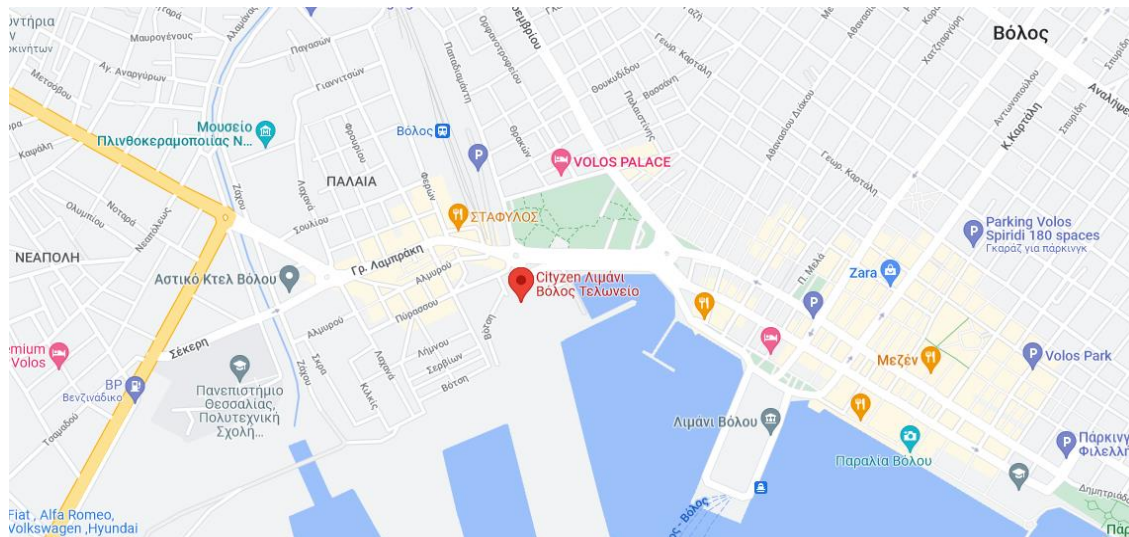
Ο εν λόγω χώρος στάθμευσης βρίσκεται επί της οδού Αγίου Δημητρίου στην περιοχή Συκιές της Θεσσαλονίκης. Διαθέτει 81 θέσεις και παροχές όπως ασανσέρ, κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης, φόρτιση ηλεκτρικών αυτοκινήτων. Το μέγιστο ύψος του είναι 1.80 μέτρα.



(Εικόνα 18^η – Χάρτης – Παρκινγκ MSK)

12. OLB – Βόλου

Ο παραπάνω χώρος στάθμευσης βρίσκεται στην περιοχή του Βόλου και συγκεκριμένα στον Λιμένα της Πλατείας Τελωνείου. Διαθέτει 209 θέσεις και υπηρεσίες όπως ανακύκλωση μικρών ηλεκτρικών συσκευών, φόρτιση ηλεκτρικών αυτοκινήτων. Σημαντικές παροχές του επίσης είναι θέσεις ΑΜΕΑ και κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης. Το μέγιστο ύψος του είναι 4.5 μέτρα και το καθιστά ικανό να φιλοξενήσει οχήματα μεγάλου όγκου όπως φορτηγά και λεωφορεία.



(Εικόνα 19^η – Χάρτης – Παρκινγκ OLB)

Στη συνέχεια παρουσιάζεται ένας συνοπτικός πίνακας με όλες τις μεταβλητές των χώρων στάθμευσης

α/α	Κωδικός	Έργο	Δήμος	Πληθυσμός	Απόσταση μετρό(km)	απόσταση από λεωφορείο (km)	εμπορική η όχι	Θέσεις	Τ.Μ.	Επίπεδα	Σχόλια
1	Αιθριο	Εμπορικό Κέντρο "Αίθριο" - Μαρούσι	Αμαρουσίου	72.333	1.2	0.19	ναι	330	9,337	2	Υπόγειοι
2	CHQ	Αεροδρόμιο Χανίων - Κρήτη	Χανίων	110.646	0	5.4	ναι	240	5,738	1	Υπαίθριος χώρος
3	FGK	Φραγκοκλησιάς - Μαρούσι	Αμαρουσίου	72.333	1.9	0.45	ναι	114	3,619	4	Υπόγειοι
4	KED	Δικαστήρια Ευελπίδων	Αθηναίων	664.046	1.1	0.18	ναι	413	18,650	2	Υπόγειοι
5	KRONOS	Αγίου Κωνσταντίνου 49 - Μαρούσι	Αμαρουσίου	72.333	1.2	0.1	ναι	377	9,843	3	Υπόγειοι - Βρίσκεται ακριβώς απέναντι του Αιθρίου
6	MPENAKI	Εμμανουήλ Μπενάκη - Αθήνα	Αθηναίων	664.046	0.25	0.11	ναι	104	4,088	3	Υπόγειοι

7	MSK	Αγίου Δημητρίου 30 - Συκιές (Θεσσαλονίκη)	Νεάπολης - Συκεών	84.741	0	2.1	όχι	82	2,891	3	Ισόγειο και δύο υπόγειοι
8	ΟΚΕΑΝΟΣ	Μιχαλακοπούλου & Δημητρέςσα - Ιλίσια	Ζωγράφου	69.857	0.5	0.075	ναι	168	6,064	1	Υπόγειοι
9	ΟΛΒ	Όμιλος Λιμένα Βόλου	Βόλου	142.849	0.4	0.4	ναι	208	7,153	1	Υπαίθριος χώρος
10	ΟΝΑΣΕΙΟ	Στέγη Γραμμάτων και Τεχνών	Αθηναίων	664.046	1	0.4	όχι	147	5,704	3	Υπόγειοι (-6, -7, -8)
11	ΡΥΡΓΟΣ	Πύργος Αθηνών	Ζωγράφου	69.857	0.6	0.2	ναι	310	9,600	3	Υπόγειοι
12	ΡΕΝΤΙ	Village Center - Ρέντη	Νίκαιας	105.43	2.2	0.3	ναι	830	16,635	1	Υπαίθριος και Ισόγειο

4.3 Δεδομένα

Η συλλογή των δεδομένων περιλαμβάνει στοιχεία που παραχώρησε η εταιρεία και στοιχεία που αναζητήθηκαν στη συνέχεια.

Τα στοιχεία της εταιρείας περιλαμβάνουν τις εξής παραμέτρους:

Κωδικός Παρκινγκ, είδος πελατών, πινακίδες οχημάτων, ημερομηνία εισόδου και εξόδου, ώρα εισόδου και εξόδου, διάρκεια παραμονής, απόσταση από κοντινότερη στάση μετρό, απόσταση από κοντινότερη στάση λεωφορείου, πληθυσμός δήμου, θέσεις παρκινγκ, τετραγωνικά μέτρα, επίπεδα, εμπορικότητα περιοχής.

Συνεπώς ο συνολικός πίνακας περιλαμβάνει τα παρακάτω:

- 1) Η πρώτη στήλη του πίνακα (στήλη A) περιλαμβάνει τις **ονομασίες των παραρτημάτων** της εταιρείας (**container**)
- 2) Η δεύτερη στήλη (B) δείχνει **το είδος χρήσης** του χώρου στάθμευσης από τους διάφορους πελάτες όπως για παράδειγμα εάν είσοδος σε αυτό ήταν **μηνιαία** , **αν ήταν διερχόμενοι** , αν υπήρχε ειδική χρέωση κλπ. (**costumer type**)
- 3) Η τρίτη στήλη (C) περιλαμβάνει τις **πινακίδες** του κάθε οχήματος. (**plate**)
- 4) Η τέταρτη (D) και πέμπτη (E) στήλη περιλαμβάνουν την **ημερομηνία και ώρα εισόδου και εξόδου (entry time, exit time)** από τον χώρο στάθμευσης καθώς και η έκτη (F) στήλη προέρχεται αφαίρεση των προηγούμενων δύο με σκοπό να υπολογιστεί η **διάρκεια** που παρέμεινε το όχημα μέσα στο χώρο του χώρου στάθμευσης. (**duration**)
- 5) Στην 10η στήλη (J) και στην 11η (K) αντίστοιχα έχουμε τις **αποστάσεις** του κάθε χώρου στάθμευσης από το **κοντινότερο μετρό** και την **κοντινότερη στάση λεωφορείου**.
- 6) Στην 12η στήλη (L) παρουσιάζονται **ο πληθυσμός του Δήμου** στον οποίο ανήκει ο χώρος στάθμευσης.
- 7) Η 13η (M) και 14η στήλη (N) αφορούν **το μέγεθος του χώρου στάθμευσης** καθώς παρουσιάζουν τις **θέσεις** που διαθέτει και τα τετραγωνικά μέτρα που καλύπτει.
- 8) Τέλος στην 15η στήλη (O) περιγράφονται τα **επίπεδα** και στην 16η (P) το αν η περιοχή στην οποία βρίσκεται ο κάθε χώρος στάθμευσης μεμονωμένα είναι σε **εμπορική περιοχή ή όχι**.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Container	Customer type	Plate	Entry time	Exit time	Duration(hours)	Entry date	Exit date
2	AITHRIO	Μηνιαίος	YXT5279/IEP6778	7/1/2021 0:22	7/1/2021 0:26	0:04:04	7/1/2021	7/1/2021
3	AITHRIO	Διερχόμενος	PPE4546	6/30/2021 22:37	7/1/2021 1:27	2:50:21	6/30/2021	7/2/2021
4	AITHRIO	Διερχόμενος	IYB3988	6/30/2021 22:39	7/1/2021 1:30	2:50:59	6/30/2021	7/3/2021
5	AITHRIO	Μηνιαίος	XEP3888	6/30/2021 20:08	7/1/2021 7:12	11:03:48	6/30/2021	7/4/2021
6	AITHRIO	Μηνιαίος	EHZ57	7/1/2021 0:37	7/1/2021 7:17	6:39:20	7/1/2021	7/5/2021
7	AITHRIO	Μηνιαίος	ITM7326	6/30/2021 12:12	7/1/2021 8:09	19:56:42	6/30/2021	7/6/2021
8	AITHRIO	Διερχόμενος	XEH5536	7/1/2021 9:05	7/1/2021 9:09	0:03:57	7/1/2021	7/7/2021
9	AITHRIO	Διερχόμενος	XEH5536	7/1/2021 9:11	7/1/2021 9:14	0:03:10	7/1/2021	7/8/2021
10	AITHRIO	Μηνιαίος	PO110025748	7/1/2021 9:41	7/1/2021 9:44	0:02:16	7/1/2021	7/9/2021
11	AITHRIO	Μηνιαίος	PO120025381	6/30/2021 17:51	7/1/2021 9:56	16:05:10	6/30/2021	7/10/2021
12	AITHRIO	Διερχόμενος	XAI4718	7/1/2021 9:09	7/1/2021 10:48	1:38:13	7/1/2021	7/11/2021
13	AITHRIO	Μηνιαίος	YTH3309	7/1/2021 9:36	7/1/2021 10:50	1:14:32	7/1/2021	7/12/2021

Εικόνα (Απόκομμα πίνακα)

Ο συνολικός αριθμός των γραμμών που διαθέτουμε είναι 606780 και ο αριθμός των στηλών που έχουμε δημιουργήσει είναι 16.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο - ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

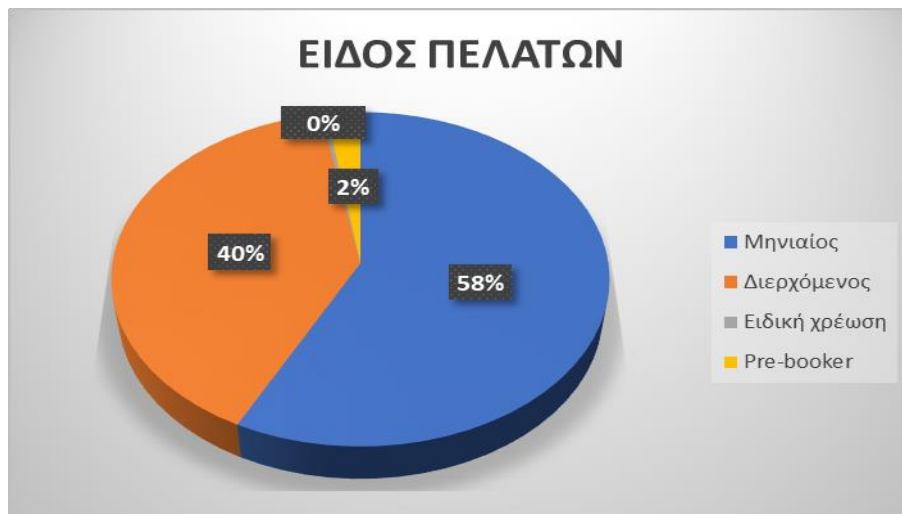
5.1 Εισαγωγή

Αφού έγινε η συλλογή και η επεξεργασία των δεδομένων στο πρόγραμμα excel ακολούθησε η δημιουργία στατιστικών μοντέλων. Οι στήλες μετατράπηκαν σε αριθμούς 0 και 1 όταν χαρακτηρίζονταν από 2 ιδιότητες ενώ όταν είχαμε παραπάνω ακολουθούσε η ανάλογη αρίθμηση. Ο λόγος της μετατροπής αυτής στόχευε στην δημιουργία μοντέλων που θα βοηθήσουν στην καλύτερο διαχωρισμό και κατανόηση των δεδομένων μας.

5.2 Ανάλυση μοντέλων

Εδώ γίνεται ανάλυση των πιο σημαντικών μοντέλων και με βάση αυτά δημιουργούνται τα παρακάτω διαγράμματα. Αρχικά δημιουργήθηκε διάγραμμα με το είδος των πελατών οι οποίοι χωρίζονται σε 5 κατηγορίες και αυτές είναι:

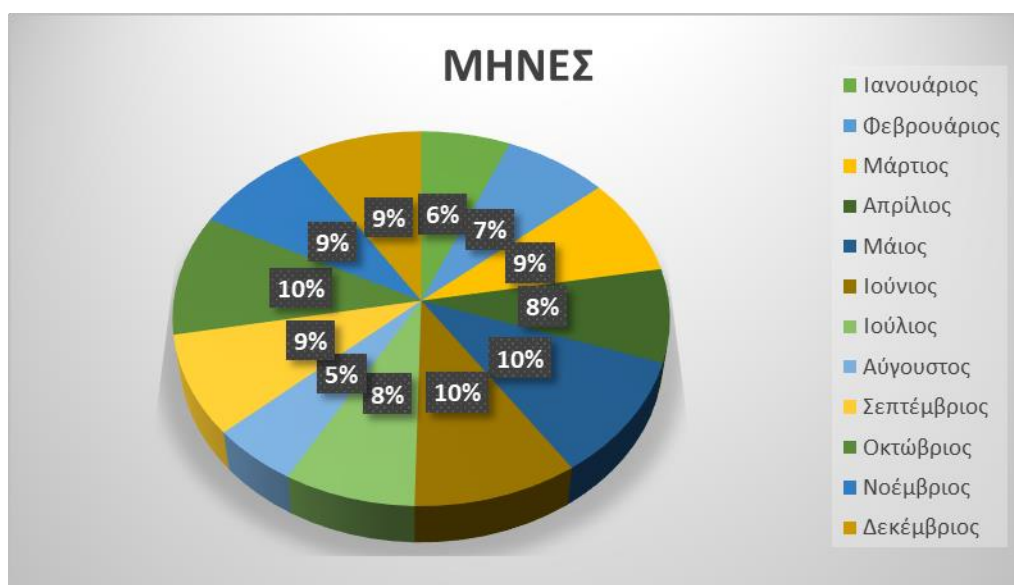
- μηνιαίοι με ποσοστό 58%
- διερχόμενοι με ποσοστό 40%
- ειδικής χρέωσης με ποσοστό 37 %
- pre-booker με ποσοστό 2%.



(Εικόνα 20^η – Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος για το είδος πελατών)

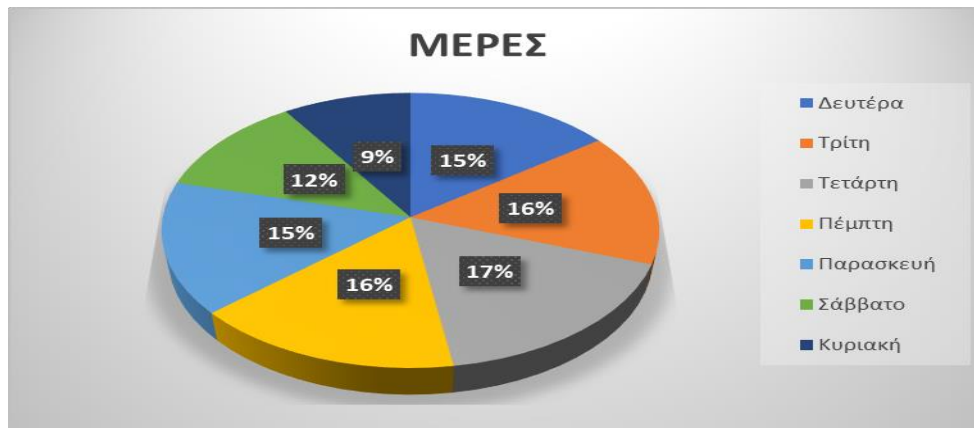
Παρατηρείται ότι το μεγαλύτερο ποσοστό πελατών προτιμά να χρησιμοποιεί τα παρκινγκ με τον μήνα και με καθημερινή χρέωση καθώς ίσως αυτό είναι ευκολότερο στην καθημερινότητα τους για τις καθημερινές τους δραστηριότητες και εργασίες.

Στη συνέχεια έγινε διαχωρισμός των πελατών ανάλογα με τον μήνα διέλευσης τους στα παρκινγκ. Η μεγαλύτερη κίνηση παρατηρείται τον Μάιο και τον Ιούνιο δηλαδή στις αρχές και λίγο πριν αρχίσουν οι καλοκαιρινοί μήνες. Αυτό συνδέεται άμεσα και με την αύξηση της θερμοκρασίας πράγμα που ωθεί τους πολίτες στην επιλογή του αυτοκινήτου τους για την καθημερινή τους μετακίνηση. Τον Αύγουστο από την άλλη παρατηρείται μειωμένη χρήση των παρκινγκ διότι είναι η περίοδος που όλοι διαλέγουν για τις καλοκαιρινές του διακοπές. Τέλος μόλις τελειώσει η περίοδος των διακοπών δηλαδή αρχές φθινόπωρου όλοι γυρνάνε ξανά στην καθημερινότητα τους και τα κέντρα των μεγαλουπόλεων ξαναγεμίζουν.

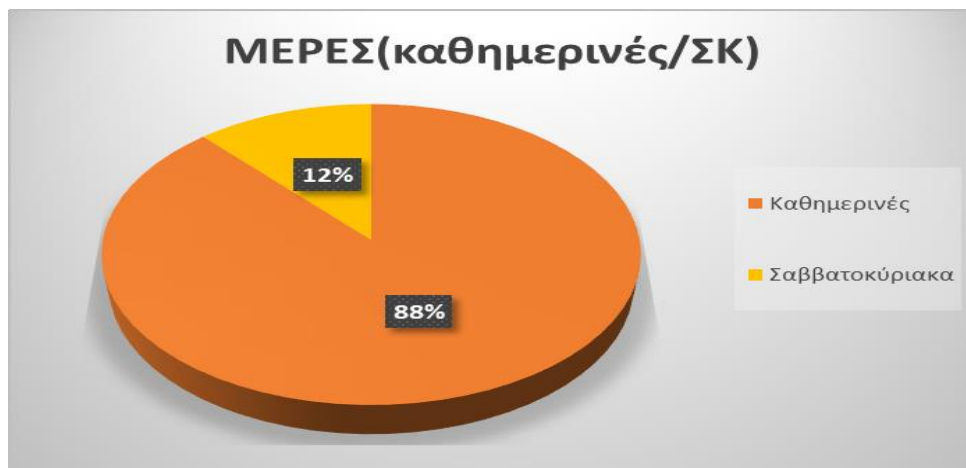


(Εικόνα 21^η – Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος για τους μήνες)

Η επόμενη κατηγορία είναι η μέρες της εβδομάδας. Χωρίστηκαν σε δύο κατηγορίες, καθημερινές και σαββατοκύριακα. Όπως φαίνεται από τα παρακάτω διαγράμματα οι πελάτες χρησιμοποιούσαν τους χώρους στάθμευσης περισσότερο τις καθημερινές και λιγότερο τα σαββατοκύριακα. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι το Σάββατο και την Κυριακή είναι μέρες ξεκούρασης για τους περισσότερους εργαζομένους.



(Εικόνα 22^η – Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος για τις καθημερινές)

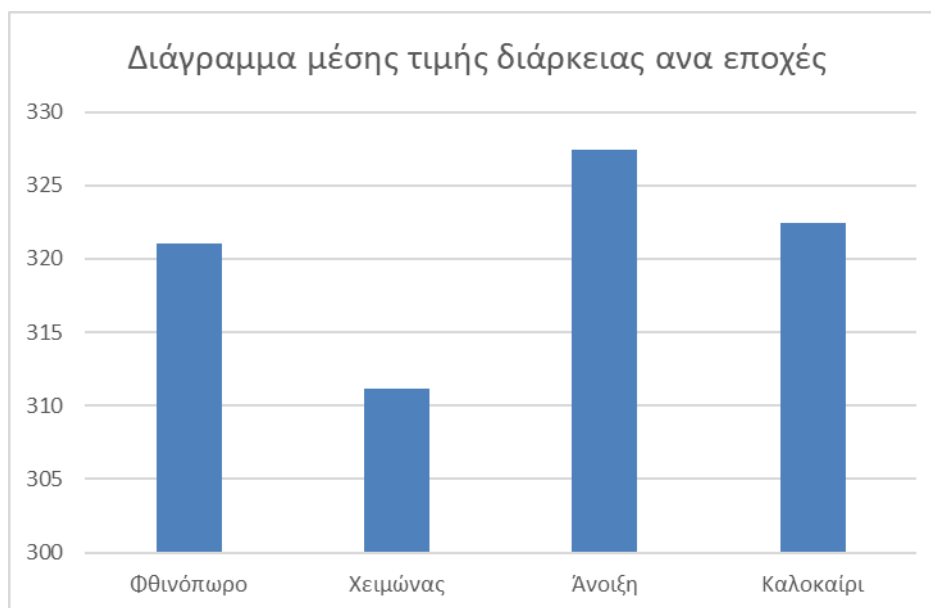


(Εικόνα 23^η – Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος για τα σαββατοκύριακα)

Τελευταία κατηγορία που επεξεργάστηκε είναι οι περίοδοι της ημέρας. Χωρίστηκε σε 4 κατηγορίες και αυτές είναι : πρωί με ποσοστό 45% μεσημέρι με ποσοστό 19% , απόγευμα με ποσοστό 19% και βράδυ με ποσοστό 17%. Παρατηρείται ιδιαίτερα αυξημένη κίνηση τις πρωινές ώρες και οι λόγοι είναι προφανείς αφού τα περισσότερα παρκινγκ βρίσκονται σε εμπορικές περιοχές κοντά στα κέντρα των πόλεων.



(Εικόνα 24^η – Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος για τις περιόδους ημέρας)



(Εικόνα 25^η – Διάγραμμα διάρκειας εποχών)

Παρατηρείται ιδιαίτερα αυξημένη διάρκεια στάθμευσης τις περιόδους της άνοιξης και του καλοκαιριού.

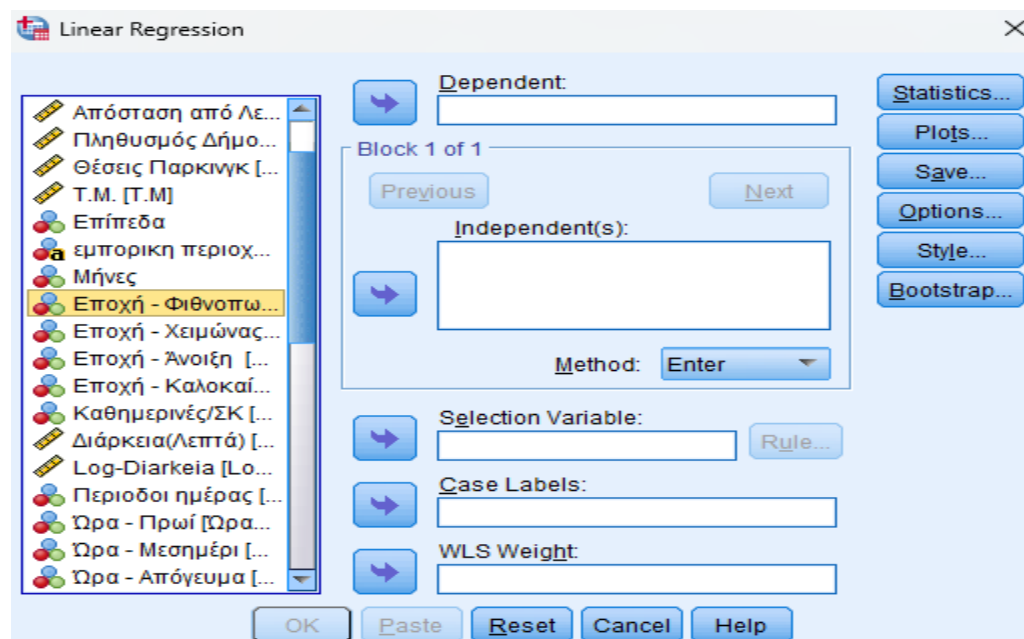
5.3 Γραμμική παλινδρόμηση

Στη στατιστική, η γραμμική παλινδρόμηση είναι μια προσέγγιση για τη μοντελοποίηση της σχέσης μεταξύ μιας βαθμωτής εξαρτημένης μεταβλητής Y και μίας ή περισσότερων επεξηγηματικών μεταβλητών (ή ανεξάρτητων μεταβλητών) X . Περίπτωση μιας επεξηγηματικής μεταβλητής ονομάζεται απλή γραμμική παλινδρόμηση. Για περισσότερες από μία επεξηγηματικές μεταβλητές, η διαδικασία

ονομάζεται πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση.(Ο όρος αυτός θα πρέπει να διακρίνεται από πολυμεταβλητή γραμμική παλινδρόμηση, όπου πολλαπλά προβλέπουν συσχέτιση με εξαρτημένες μεταβλητές , αντί για μία ενιαία βαθμωτή μεταβλητή.)

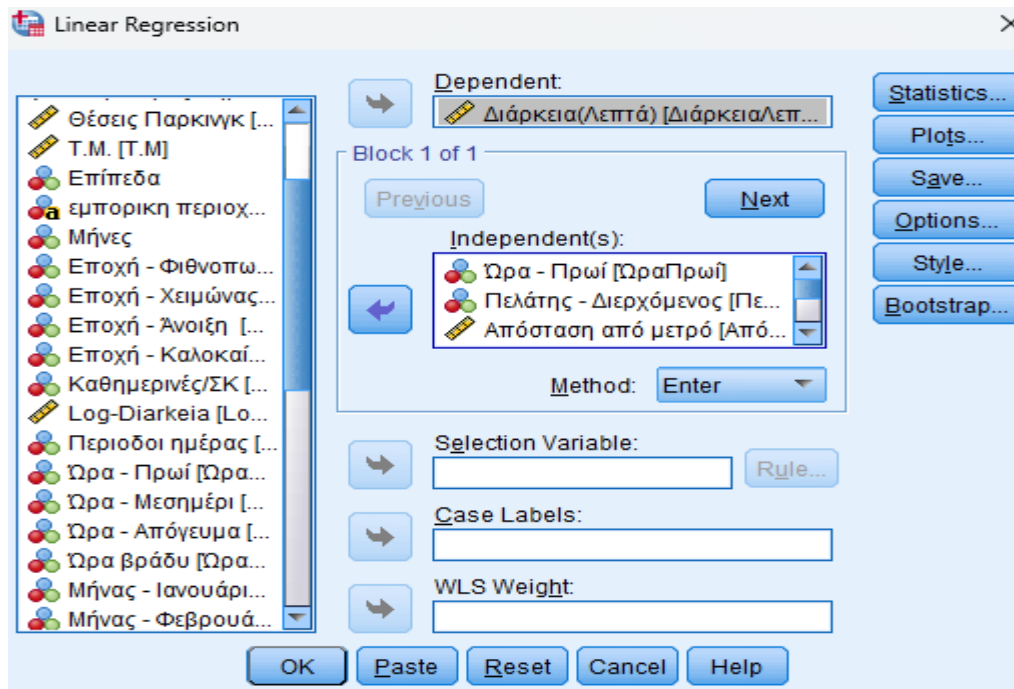
Με βάση τα παραπάνω στοιχεία έγινε μια ανάλυση εισάγοντας τα δεδομένα στο πρόγραμμα **SPSS** και διαχωρίστηκαν σε τιμές που έχουν συσχέτιση μεταξύ τους. Επιλέχθηκαν δηλαδή τιμές που επηρεάζουν άλλες οι οποίες ονομάζονται μεταβλητές-στόχοι.

Ακολουθήθηκαν τα εξής βήματα : Analyze – Regression – Linear και εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο :



Εικόνα 26^η – Παράθυρο προγράμματος spss στην διαδικασία γραμμικής παλινδρόμησης

Στην συνέχεια εισήχθησαν στο πλαίσιο dependent ο όρος διάρκεια και στο πλαίσιο independent(s) τα δεδομένα για τις πρωινές ώρες, τους διερχόμενους πελάτες, τον μήνα Νοέμβριο, την απόσταση των παρκινγκ από το μετρό και το λεωφορείο, τις ημέρες διαχωρισμένες σε καθημερινές και σαββατοκύριακα και την εποχή της άνοιξης.



Εικόνα 27^η – Παράθυρο προγράμματος spss

Μετά την εκτέλεση εμφανίζονται κάποιοι πίνακες που αναλύονται παρακάτω.

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Πελάτης Διερχόμενος, Καθημερινές/ΣΚ, Απόσταση από Λεωφορείο, Μήνας Νοέμβριος, Ωρα Πρωί, Εποχή Άνοιξη, Απόσταση από μετρό ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: LnDiarkeia

b. All requested variables entered.

Ο παραπάνω πίνακας εμφανίζει ποιες μεταβλητές περιέχονται στο προβλεπτικό μας μοντέλο. Επίσης αναφέρει ποια είναι η εξαρτημένη μεταβλητή και στην συγκεκριμένη περίπτωση είναι η διάρκεια καθώς και την μέθοδο με την οποία δημιουργήθηκε το μοντέλο και αυτή ήταν η μέθοδος 'enter' δηλαδή να μπουν όλες μαζί.

Στην συνέχεια γίνεται μια αξιολόγηση του μοντέλου . Συγκεκριμένα μας ενδιαφέρει το R Square που αφορά το ποσοστό της διακύμανσης της εξαρτημένης μεταβλητής που εξηγείται από το μοντέλο μας. Παρακάτω βλέπουμε 0,366 ή αλλιώς 36.6%. Όσο πιο κοντά στην μονάδα είναι η τιμή αυτή τόσο πιο πετυχημένο είναι το δείγμα μας.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,605 ^a	,366	,366	2,031242723676557

a. Predictors: (Constant), ΠελάτηςΔιερχόμενος, ΚαθημερινέςΣΚ, ΑπόστασηαπόΛεωφορείο, ΜήναςΝοέμβριος, ΏραΠρωί, ΕποχήΆνοιξη, Απόστασηαπόμέτρο

Παρακάτω εμφανίζεται ο πίνακας 'Ανοva'. Οι ενδείξεις θα είναι πάντα σημαντικές εφόσον δεν υπάρχει κάποια παραβίαση σε σημαντικές αρχές της παλινδρόμησης.

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1242217,092	7	177459,585	43010,631	,000 ^b
	Residual	2152044,445	521588	4,126		
	Total	3394261,537	521595			

a. Dependent Variable: LnDiarkeia

b. Predictors: (Constant), ΠελάτηςΔιερχόμενος, ΚαθημερινέςΣΚ, ΑπόστασηαπόΛεωφορείο, ΜήναςΝοέμβριος, ΏραΠρωί, ΕποχήΆνοιξη, Απόστασηαπόμέτρο

Τέλος ο τελευταίος πίνακας που εμφανίζεται είναι ιδιαίτερης σημασίας και περιέχει τους συντελεστές παλινδρόμησης. Έχουμε μια τιμή για τους συντελεστές Β για όλες τις επιμέρους προβλεπτικές μεταβλητές που έχουμε χρησιμοποιήσει και μια αξιολόγηση (sig) κατά πόσο συνεισφέρουν στατιστικά σημαντικά στην πρόβλεψη.

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	6,817	,007		941,498	,000		
	Απόστασηαπόμέτρο	,025	,005	,008	5,153	,000	,557	1,797
	ΑπόστασηαπόΛεωφορείο	,018	,002	,014	8,782	,000	,490	2,042
	ΕποχήΆνοιξη	,077	,008	,013	9,964	,000	,667	1,500
	ΚαθημερινέςΣΚ	-1,430	,009	-,177	-156,449	,000	,947	1,056
	ΏραΠρωί	2,746	,006	,538	474,105	,000	,944	1,059
	ΜήναςΝοέμβριος	,156	,011	,017	14,757	,000	,906	1,104
	ΠελάτηςΔιερχόμενος	-,011	,006	-,002	-1,636	,102	,802	1,246

a. Dependent Variable: LnDiarkeia

Σύμφωνα με τον πίνακα sig παρατηρείτε ότι όλες οι τιμές είναι στατιστικά σημαντικές. Στον πίνακα B υπάρχει η τιμή constant δηλαδή ο συντελεστής α και παρακάτω τον συντελεστή που πολλαπλασιάζονται με τις αντίστοιχες τιμές στην στήλη model .

Για παράδειγμα η τιμή B στον διαχωρισμό Καθημερινές/Σκ είναι λογική, αφού δείχνει ότι όσο μειώνεται η ποσότητα των καθημερινών τόσο μειώνεται και η διάρκεια παραμονής των πελατών στον χώρο στάθμευσης καθώς δεν υπάρχει τόσο μεγάλη ανάγκη τα σαββατοκύριακα για εύρεση χώρου στάθμευσης .

Επιπρόσθετα όσο μικρότερη είναι η απόσταση από τον κοντινότερο σταθμό μετρό τόσο πιο μεγάλη είναι η διάρκεια, αφού πολλοί είναι αυτοί που επιλέγουν να σταθμεύουν το αμάξι τους κοντά στην στάση και ύστερα να επιβιβάζονται στο μετρό. Το ίδιο συμβαίνει και για τον μήνα Νοέμβριο αφού είναι μήνας μετά τις καλοκαιρινές διακοπές με το μεγαλύτερο κομμάτι των πελατών να έχει τελειώσει την άδεια του και η κίνηση στους δρόμους να είναι ανεβασμένη. Τέλος ο συντελεστής των διερχόμενων πελατών είναι αρνητικός δείχνοντας ότι όσο μικρότερος είναι ο αριθμός τους δηλαδή όσο μικρότερη στάση κάνουν , τόσο πιο μικρή θα είναι η διάρκεια τους μέσα στα παρκινγκ. Από την άλλη για να γίνει πιο κατανοητό το αποτέλεσμα λήφθηκε υπόψη ότι αυτός ο συντελεστής είναι αντίθετος με τους μηνιαίους πελάτες που βρίσκονται εκεί σε καθημερινή βάση και σημειώνουν περισσότερες ώρες. Παρακάτω αναλύονται κάποιες βασικές παρατηρήσεις πάνω στα αποτελέσματα:

- Οι τιμές και τα πρόσημα των συντελεστών παλινδρόμησης βί μπορούν να εξηγηθούν λογικά.
- Η τιμή του στατιστικού ελέγχου t είναι μεγαλύτερη από την τιμή 1,6 για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%.
- Το επίπεδο σημαντικότητας είναι μικρότερο από 5% (significance <0,05, αποδεκτό και sig<0,10).
- Ο συντελεστής συσχέτισης R^2 πρέπει να είναι κατά το δυνατό μεγαλύτερος στο μοντέλο γραμμικής παλινδρόμησης και για την ακρίβεια η τιμή του πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 0,3. Το $R^2= 0,366$ ήταν το μεγαλύτερο μεταξύ των δοκιμών ($0 < R^2 < 1$)
- Ο δείκτης VIF < 2 για όλες τις ανεξάρτητες μεταβλητές. Εάν VIF < 5 για μια συγκεκριμένη μεταβλητή, η πολυσυγγραμμικότητα δεν θεωρείται πρόβλημα για αυτή την μεταβλητή. Αν $VIF \geq 5$ δείχνει ότι η συσχέτιση ανάμεσα στις ανεξάρτητες μεταβλητές είναι πολύ μεγάλη και πρέπει να αντιμετωπιστεί αφαιρώντας μεταβλητές από το μοντέλο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

6.1 Σύνοψη

Σε γενικές γραμμές ο κλάδος των ιδιωτικών χώρων στάθμευσης έχει αναπτυχθεί σε μεγάλο βαθμό τα τελευταία χρόνια επηρεάζοντας την καθημερινότητα όλων. Οι γρήγοροι ρυθμοί ζωής, καθώς και η ανάγκη όλο και περισσότερων για μετακίνηση μέσω του προσωπικού τους οχήματος είναι μέρος από τους πολλούς λόγους που έχουν μετατρέψει την χρήση ιδιωτικών χώρων στάθμευσης σε αναγκαία. Τα κέντρα των πόλεων καθώς και οι πυκνοκατοικημένες περιοχές έχουν μεγάλες ανάγκες σε χώρους στάθμευσης.

Στην παρούσα διπλωματική εργασία αναλύθηκε το μεγάλο εύρος των χαρακτηριστικών που επηρεάζουν την επιλογή χώρου στάθμευσης, επί πληρωμή και μη. Πάνω σε αυτά τα χαρακτηριστικά και με τη βοήθεια μιας βάσης δεδομένων δημιουργήθηκαν κάποια μαθηματικά μοντέλα που αναλύουν πιο συγκεκριμένα την κατάσταση που επικρατεί γύρω από τον όρο «ιδιωτικοί χώροι στάθμευσης». Η βάση δεδομένων διέθετε μεγάλη ποσότητα πληροφοριών οι οποίες με πολλούς συνδυασμούς αλλά και με τη βοήθεια του προγράμματος SPSS βοήθησε στην ανάπτυξη κάποιων σημαντικών συμπερασμάτων. Η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε ήταν η πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση.

Στην περίπτωση της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας, ως εξαρτημένη μεταβλητή Y χρησιμοποιήθηκε η μεταβλητή «διάρκεια», ενώ στην θέση των εξηγηματικών μεταβλητών η αλλιώς ανεξάρτητων μεταβλητών X τοποθετήθηκαν οι μεταβλητές «απόσταση από μετρο και λεωφορείο», «εποχή-άνοιξη», «καθημερινές,Σκ», «πρωινές ώρες», «Νοέμβριος μήνας» και «διερχόμενοι πελάτες». Η μέθοδος που επιλέχθηκε μέσα στο πρόγραμμα ήταν η «enter» δηλαδή είσοδος όλων των μεγαλύτερων μαζί ταυτόχρονα.

6.2 Συμπεράσματα

Συμπερασματικά ο συνδυασμός όλων των δεδομένων που παραχωρήθηκαν από την εταιρία Cityzen με την εφαρμογή τους στο πρόγραμμα SPSS βοήθησαν στην δημιουργία ενός ορθού αποτελέσματος. Το αρχικό στάδιο δημιουργίας των μοντέλων μας ξεκίνησε με την επεξεργασία της βάσης δεδομένων που προήλθε από την εταιρία. Οι αρχικές στήλες πληροφοριών δεν ήταν Ικανές να χρησιμοποιηθούν αυτούσιες για τα μοντέλα. Έτσι επεξεργάστηκαν με σκοπό τη δημιουργία νέων κατηγοριών. Οι εποχές, ο χρόνος, η ημέρα και η εβδομάδα σαν οντότητες δεν μπορούσα να σταθούν μόνες τους στην διαδικασία δημιουργίας των μοντέλων και για το λόγο αυτό χωρίστηκαν σε υποενότητες. Για την πλήρη κατανόηση τους δημιουργήθηκαν αρχικά ποσοστιαία μοντέλα που δείχνουν την κατανομή τους. Παρατηρείται ότι στην διάρκεια των μηνών υπερισχύουν ο Μάιος και ο Ιούνιος ενώ το χαμηλότερο ποσοστό επικρατεί

τον Αύγουστο. Το αποτέλεσμα είναι λογικό αφού τον Αύγουστο είναι περίοδος διακοπών με αποτέλεσμα οι περιοχές που εντοπίζονται τα πάρκινγκ να είναι ερημικές. Στην συνέχεια στα ποσοστιαία μοντέλα των ημερών παρατηρείται ιδιαίτερη κίνηση τις καθημερινές και όχι τόσο τα Σαββατοκύριακα.

Από την άλλη στο διάστημα της ημέρας η οποία χωρίστηκε σε 4 κατηγορίες παρατηρείται μεγαλύτερη κινητικότητα τις πρωινές ώρες. Το αποτέλεσμα είναι λογικό αφού το χρονικό διάστημα αυτό είναι το πιο παραγωγικό μέσα στην ημέρα καθώς είναι οι ώρες αιχμής με τεράστιο ποσοστό ανθρώπων να ξεχύνεται στους δρόμους με προορισμό την εργασία τους.

Η μέθοδος με την οποία επεξεργάστηκαν όλα αυτά τα δεδομένα στο πρόγραμμα SPSS ήταν η γραμμική παλινδρόμηση. Τέθηκε ως εξαρτημένη μεταβλητή η διάρκεια και έγινε αναζήτηση του ιδανικού πλήθους ανεξάρτητων μεταβλητών που επηρεάζουν την μεταβλητή της διάρκειας στον ύψιστο βαθμό με σκοπό το πείραμα να θεωρείται όσο το δυνατόν πιο πετυχημένο. Η προτεινόμενη γραμμική παλινδρόμηση αποδείχτηκε αρκετά βοηθητική στην ανάλυση των μεταβλητών της βάσης δεδομένων και δημιούργησε κάποια τελικά αποτελέσματα.

Αρχικά στο πέμπτο κεφάλαιο αναφέρεται ότι το μοντέλο μπορεί να χαρακτηριστεί ως πετυχημένο αν και εφόσον το R square ή αλλιώς ποσοστό διακύμανσης της εξαρτημένης μεταβλητής είναι μεγαλύτερο από 30%. Στην παρούσα εργασία επιτεύχθηκε το 36.6%, τιμή ικανοποιητική. Επιπλέον, στον τελευταίο μαθηματικό πίνακα “coefficients” γίνεται ένας έλεγχος για το αν το μοντέλο και συγκεκριμένα οι επιμέρους μεταβλητές του ικανοποιούν το συνολικό αποτέλεσμα. Στην στήλη “sig” το επίπεδο σημαντικότητας θα πρέπει να είναι μικρότερο από 0,05 καθώς και στην στήλη t η τιμή του στατικού ελέγχου να είναι μεγαλύτερη από το 1,6. Όσες τιμές δεν ικανοποιούν αυτούς τους ελέγχους μπορούν να απομακρυνθούν από το μοντέλο σε περίπτωση που επηρεάζουν το συνολικό αποτέλεσμα και να ξαναγίνει η παλινδρόμηση από την αρχή με μια νέα μεταβλητή.

Ο τελικός πίνακας της γραμμικής παλινδρόμησης δείχνει αρκετά αποτελέσματα που συμβάλλουν στην δημιουργία ενός τελικού συμπεράσματος. Αυτό είναι ότι παράγοντες όπως οι αποστάσεις από μετρό και λεωφορείο αποτελούν άμεσοι παράγοντες στην επιλογή χρήσης ενός ιδιωτικού χώρου στάθμευσης. Συγκεκριμένα, όσο πιο μικρή είναι απόσταση μεταξύ ενός ιδιωτικού χώρου στάθμευσης και μίας στάσης του μετρό η λεωφορείου τόσο μεγαλύτερη είναι η πιθανότητα να επιλεγθεί από κάποιον η στάθμευση του οχήματος του σε ένα ιδιωτικό χώρο στάθμευσης. Επιπρόσθετα, παρατηρείται ότι όσο αυξάνονται οι μέρες του σαββατοκύριακου τόσο μειώνεται και ο συντελεστής πράγμα που οδηγεί στο πόρισμα ότι τις καθημερινές η κίνηση στους χώρους των ιδιωτικών χώρων στάθμευσης είναι μεγαλύτερη.

Συμπερασματικά, δεδομένης της παραπάνω ανάλυσης παρατηρείται ότι κατά τις πρωινές ώρες υπάρχει μεγαλύτερη κινητικότητα στους ιδιωτικούς χώρους στάθμευσης, ήτοι περισσότεροι άνθρωποι σταθμεύουν σε αυτά. Αυτό συμβαίνει για δυο λόγους. Πρώτον, επειδή η συντριπτική πλειοψηφία των εργαζόμενων απασχολείται κατά το διάστημα αυτό, δηλαδή οι περισσότεροι μεταβαίνουν στην εργασία τους το πρωί και λόγω έλλειψης θέσεων αναζητούν ιδιωτικούς χώρους στάθμευσης. Δεύτερον, επειδή ακόμα κι αυτοί που δεν εργάζονται εκείνες τις ώρες μεταβαίνουν στις κεντρικές κυρίως

περιοχές, στις οποίες υπάρχουν λόγω ανάγκης τα περισσότερα ιδιωτικούς χώρους στάθμευσης, προκειμένου είτε να ασχοληθούν με κάποιες υποχρεώσεις τους, όπως μετάβαση σε δημόσιες υπηρεσίες, τράπεζες και ούτω καθεξής, είτε να αγοράσουν αγαθά, είτε τέλος να ψυχαγωγηθούν με οποιονδήποτε τρόπο, όπως για παράδειγμα με επίσκεψη σε εμπορικά καταστήματα, καφετέριες και άλλα.

6.3 Προτάσεις για αξιοποίηση των αποτελεσμάτων

Λαμβάνοντας υπόψη την παραπάνω ανάλυση και τα πορίσματα που εξήχθησαν από αυτή κρίνεται σκόπιμο να αναφερθούν ορισμένες προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.

Καταρχάς, θα ήταν ωφέλιμη η μείωση των τιμών ανά ώρα ή τουλάχιστον την πρώτη ώρα στάθμευσης, που συνήθως είναι πιο ακριβή, προκειμένου να ενθαρρύνονται περισσότεροι οδηγοί να σταθμεύουν εκεί είτε πρόκειται για πολύωρη στάθμευση λόγω εργασίας είτε για ολογώρη λόγω κάποια άλλης δουλειάς. Με αυτόν τον τρόπο θα ενισχυθεί η πελατεία των ιδιωτικών παρκινγκ και ταυτόχρονα θα μειωθεί η κίνηση στους δρόμους αφού τα αυτά δεν θα αποτελούν πια εσχάτη λύση ανάγκης για τους οδηγούς.

Επιπλέον, μια άλλη πρόταση θα μπορούσε να αποτελέσει η προσφορά από τους ιδιοκτήτες μηνιαίων ή ετήσιων πακέτων στάθμευσης σε συμφέρουσες τιμές προκειμένου να προσελκύσουν μεγαλύτερο κομμάτι του πληθυσμού που μεταβαίνει καθημερινά στη συγκεκριμένη περιοχή που στεγάζεται ο χώρος στάθμευσης. Με αυτόν τον τρόπο αφενός οι οδηγοί θα γλίτωναν χρόνο και χρήμα και αφετέρου οι ιδιοκτήτες των χώρων στάθμευσης θα είχαν περιουσιακό όφελος αφού θα προσέλκυαν πλέον περισσότερους πελάτες.

Τέλος, δεδομένων των διαγραμμάτων που παρουσιάστηκαν και αναλύθηκαν παραπάνω, θα πρέπει να ληφθούν από την Πολιτεία μέτρα προκειμένου να ρυθμιστούν ωφελιμότερα οι στάσεις από τις οποίες διέρχονται τα λεωφορεία. Πιο συγκεκριμένα, θα έπρεπε να τοποθετηθούν περισσότερες στάσεις λεωφορείων σε μικρότερη απόσταση από τους ιδιωτικούς χώρους στάθμευσης προκειμένου οι οδηγοί να μπορούν να σταθμεύουν σε αυτά και στη συνέχεια να χρησιμοποιούν ένα λεωφορείο για να μεταβούν σε μια άλλη περιοχή όπου δεν τους συμφέρει να κινηθούν απευθείας με το όχημα τους.

Στο ίδιο μήκος σκέψης θα έπρεπε να κινούνται και οι μελλοντικοί ιδιοκτήτες χώρων στάθμευσης, ήτοι να επιλέγουν να εδρεύουν τους χώρους στάθμευσής τους σε τοποθεσία κοντά σε σταθμούς μετρό, ηλεκτρικού και προαστιακού ή ακόμα και σε στάσεις λεωφορείου για τον προαναφερθέντα λόγο.

Με την αξιοποίηση των παραπάνω συστάσεων είναι σίγουρο πως θα αυξανόταν η κίνηση των ιδιωτικών χώρων στάθμευσης, θα διευκολυνόταν η πρόσβαση των οδηγών σε αυτά και ταυτόχρονα θα επιλυόταν το κυκλοφοριακό πρόβλημα στον αστικό χώρο, το οποίο πλέον είναι εντονότερο από οποιαδήποτε άλλη χρονική περίοδο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^ο – Βιβλιογραφία

- 1) Q. Yan, T. Feng, H. Timmermans, Private owners' propensity to engage in shared parking schemes under uncertainty: comparison of alternate hybrid expected utility-regret-rejoice choice models, *Transportation Letters*, 2022,ISSN 1942-7867, <https://doi.org/10.1080/19427867.2022.2088568>.
- 2) L. Kushchenko, S. Kushchenko, I. Novikov, A. Novikov, The paid parking space organization as one of the ways to increase the capacity of the road in Belgorod urban agglomeration, *Transportation Research Procedia*, Volume 63, 2022, Pages 868-877, ISSN 2352-1465,<https://doi.org/10.1016/j.trpro.2022.06.084>.
- 3) E. Panizzi, A. Bisante, Private or Public Parking Type Classifier on the Driver's Smartphone, *Procedia Computer Science*, Volume 198, 2022, Pages 231-236, ISSN 1877-0509, <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.12.233>.
- 4) J. Parmar, P. Das, S. M. Dave, Study on demand and characteristics of parking system in urban areas: A review, *Journal of Traffic and Transportation Engineering (English Edition)*, Volume 7, Issue 1, 2020, Pages 111-124, ISSN 2095-7564, <https://doi.org/10.1016/j.jtte.2019.09.003>.
- 5) M. Baza, A. Rasheed, A. Alourani, G. Srivastava, H. Alshahrani, A. Alshehri, Privacy-preserving Blockchain-assisted private-parking scheme with efficient matching, *Computers and Electrical Engineering*, Volume 103, 2022, 108340, ISSN 0045-7906, <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2022.108340>.
- 6) J. Scheiner, N. Faust, J. Helmer, M. Straub, C. Holz-Rau, What's that garage for? Private parking and on-street parking in a high-density urban residential neighbourhood, *Journal of Transport Geography*, Volume 85, 2020,102714, ISSN 0966-6923, <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2020.102714>.
- 7) E. C Matsoukis, Privatization of parking management in Greece, *Transport Policy*, Volume 2, Issue 1, 1995, Pages 25-31, ISSN 0967-070X, [https://doi.org/10.1016/0967-070X\(95\)93243-R](https://doi.org/10.1016/0967-070X(95)93243-R).
- 8) J. Eliasson, M. Börjesson, Costs and benefits of parking charges in residential areas, *Transportation Research Part B: Methodological*, Volume 166, 2022, Pages 95-109, ISSN 0191-2615, <https://doi.org/10.1016/j.trb.2022.10.012>.
- 9) Y. Wang, M. Li, Xi Lin, F. He, Online operations strategies for automated multistory parking facilities, *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, Volume 145, 2021, 102135, ISSN 1366-5545, <https://doi.org/10.1016/j.tre.2020.102135>.
- 10) L. Du, S. Gong, S. Poisson game for an online decentralized and coordinated parking mechanism, *Transportation Research Part B: Methodological*, Volume 87, 2016, Pages 44-63, ISSN 0191-2615, <https://doi.org/10.1016/j.trb.2016.02.006>.
- 11) D. C. e Ferreira, J. de A. e Silva, Tackling cruising for parking with an online system of curb parking space reservations, *Case Studies on Transport Policy*, Volume 5, Issue 2, 2017, Pages 179-187, ISSN 2213-624X, <https://doi.org/10.1016/j.cstp.2016.11.004>.
- 12) <https://www.cityzen.com.gr/>