



ΜΕΛΕΤΗ ΑΣΤΙΚΩΝ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΒΟΛΟΥ

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας- Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

Μάθημα: Συστήματα Αστικών Συγκοινωνιών

Βαϊνάς Δημήτριος, Γιαλούρης Δημήτριος, Γκουγκουλής Παύλος, Κάλλης Κυριαζής-Δημήτριος

ΕΙΣΑΓΩΓΗ





ΕΙΣΑΓΩΓΗ

- Οι αστικές συγκοινωνίες του Βόλου αποτελούν βασικό κομμάτι της ζωής της πόλης, εξυπηρετώντας τον αστικό ιστό, τα προάστια και κοντινές περιοχές. Προσφέρουν μια προσιτή και αξιόπιστη επιλογή, μειώνοντας την κυκλοφοριακή συμφόρηση και την ρύπανση. Η εργασία εστιάζει στην αποτύπωση της κατάστασης και την αξιολόγηση της ποιότητας των υπηρεσιών. Τα ευρήματα στοχεύουν στη βελτίωση του δικτύου μεταφορών, ώστε να γίνει πιο φιλικό, αποδοτικό και βιώσιμο για κατοίκους και επισκέπτες.

An isometric illustration of a modern office environment. In the center, a large, circular, multi-tiered structure, resembling a staircase or a large bowl, is the focal point. Several people, depicted in a stylized, low-poly manner, are working on laptops. One person is standing on the left, another is sitting on the right, and others are positioned around the base of the central structure. The background is a deep blue, and the overall scene is lit with a soft, ambient light. The word 'ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ' is overlaid in white, serif font, centered horizontally and partially obscured by a thin white line.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

- Η μελέτη χωρίστηκε σε δύο μέρη με σκοπό την αποτύπωση διαφορετικών πτυχών στη λειτουργία του δικτύου αστικών συγκοινωνιών:
- **Στο πρώτο μέρος**, μελετήθηκε η στάση "Παύλου Μελά", μία από τις κεντρικές της πόλης. Εξετάστηκαν η επιβατική κίνηση, η συχνότητα δρομολογίων και η πληρότητα λεωφορείων, με στόχο την κατανόηση της ζήτησης και τη συλλογή δεδομένων για τη λειτουργία του δικτύου σε περιοχή υψηλής κυκλοφορίας.
- **Στο δεύτερο μέρος**, η μελέτη αφορούσε τη γραμμή 2, από την αφετηρία έως το τέρμα. Αναλύθηκαν η επιβατική κίνηση κατά μήκος της διαδρομής, η ακρίβεια των δρομολογίων και η συχνότητα των στάσεων.
- Παράλληλα, συλλέχθηκαν δεδομένα μέσω ερωτηματολογίων σε στάση και λεωφορείο. Εξετάστηκαν η εμπειρία των επιβατών, οι απόψεις τους για τη συχνότητα και την ακρίβεια των δρομολογίων, την άνεση και την ασφάλεια κατά τη μετακίνηση κ.α.

An aerial photograph of a city street intersection. A blue location pin is placed at the intersection of Dimitriadou and P. Melas streets. The text 'Dimitriadou' is visible on the street to the left, and 'P. Melas' is visible on the street to the right. Above the pin, the text 'Στάση Π. Μελά' is visible. The image has a dark, semi-transparent overlay with the title text in white.

ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

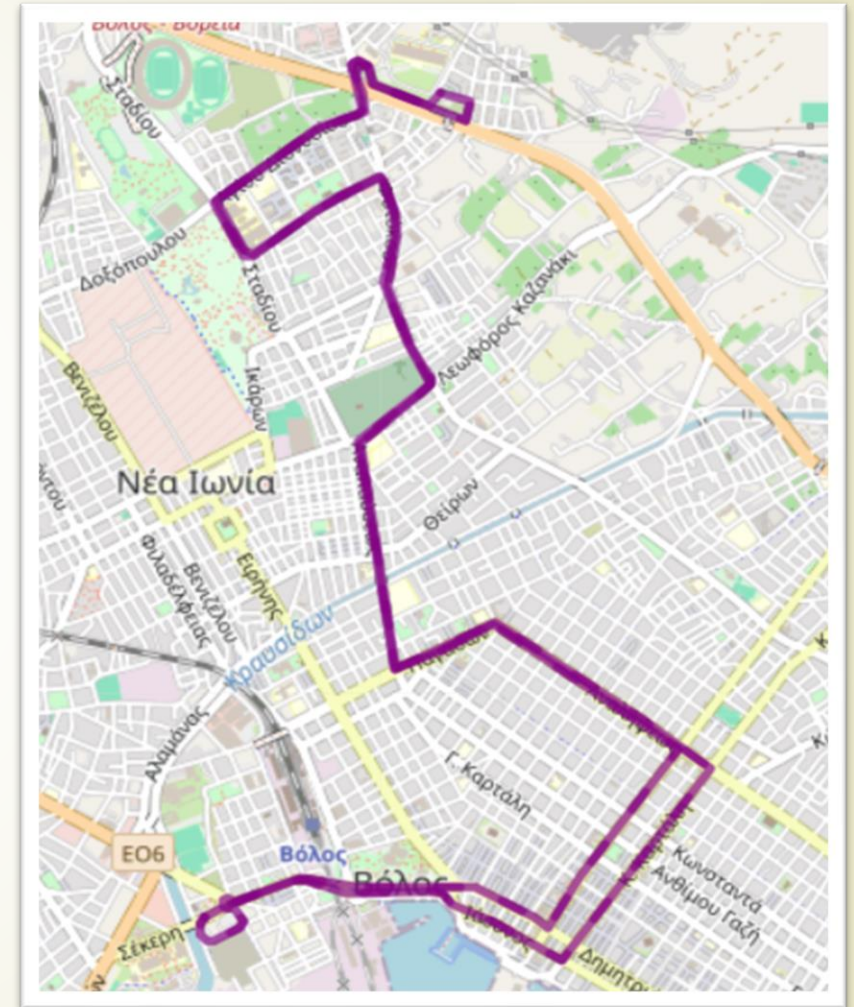
ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ (1)

- **Στάση Παύλου Μελά:**
- Η υπό μελέτη στάση με αριθμό στάσης 033 βρίσκεται ανάμεσα στις οδούς Π. Μελά και Κουταρέλια επί της οδού Δημητριάδος μπροστά από το supermarket Γαλαξίας και εξυπηρετεί τα δρομολόγια των γραμμών 1,2,3,4,5,7,9,11,15 και 49. (<https://earth.google.com/web/data=MkEKPwo9CiExc0EyM3FZa2xPOFZ3dWJYMV9qRFJNTjhhX3MxWU81MUgSFgoUMDNCRDI0N0JFMjM0ODREQkRBNEYgAUICCAABKCAigqcXYBxA> B)



ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ(2)

- **Διαδρομή γραμμής 2 “Κ.Αφιετηρία-Αμπελόκηποι”**
- Η μελέτη εστιάζει στη γραμμή 2 του Αστικού ΚΤΕΛ Βόλου, η οποία εκτελεί μία από τις μεγαλύτερες διαδρομές και εξυπηρετεί πλήθος επιβατών καθημερινά. Συνδέει το κέντρο της πόλης με το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας (Γεωπονίας και Ιχθυολογίας) και το 1ο ΕΠΑΛ Ν. Ιωνίας. Η διαδρομή περνά από περιοχές όπως τα Παλαιά, το κέντρο της πόλης (οδούς Ιάσων, Κ. Καρτάλη και Αναλήψεως), Επτὰ Πλατάνια, Μουρτζούκο και Ν. Ιωνία, με τερματισμό στο Φυτόκο. Η επιστροφή ακολουθεί την ίδια διαδρομή, με διαφορετική πορεία στο κέντρο μέσω των οδών Ελ. Βενιζέλου και Δημητριάδος.

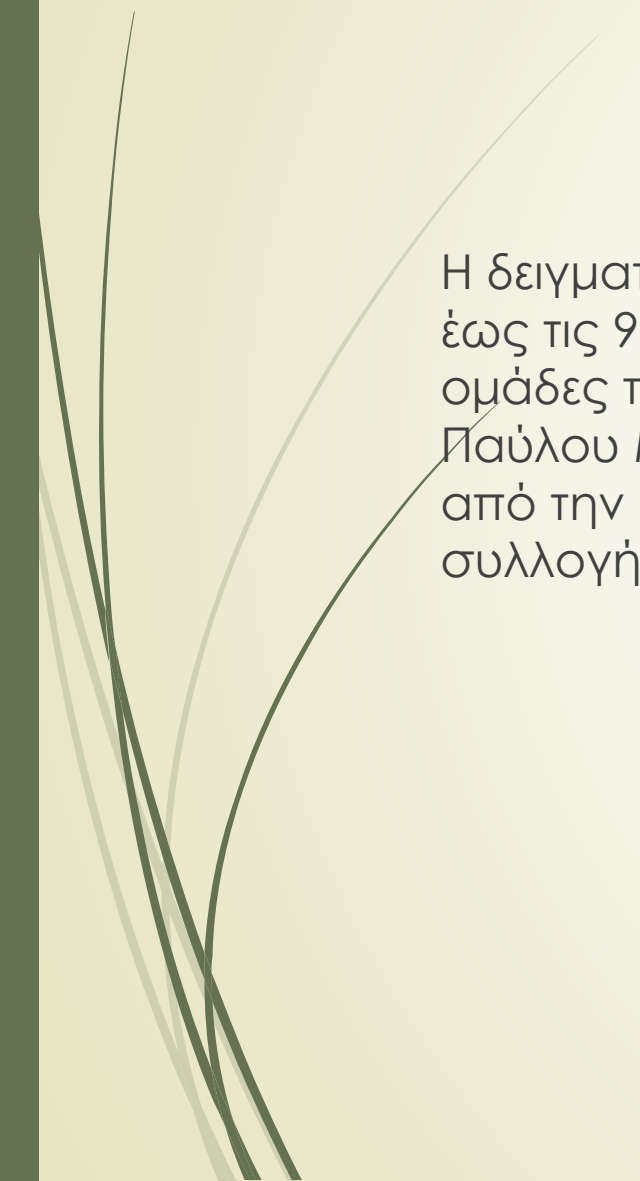


A surrealist illustration of a city with a rainbow-colored sky and people standing on various levels of a yellow structure. The scene is divided into several horizontal planes of different colors: red, green, blue, and purple. People are standing on these planes, some looking towards the camera, others looking away. The overall style is that of a digital painting or a 3D render with a soft, dreamlike atmosphere.

ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ



ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ(1)



Η δειγματοληψία πραγματοποιήθηκε την Τετάρτη 30/10/2024, από τις 7:30 έως τις 9:30, υπό ευνοϊκές καιρικές συνθήκες. Δημιουργήθηκαν δύο ομάδες των δύο ατόμων, με την πρώτη να συλλέγει δεδομένα στη στάση Παύλου Μελά και τη δεύτερη κατά μήκος της διαδρομής της γραμμής 2 από την αφετηρία μέχρι το Πανεπιστήμιο. Στη συνέχεια, περιγράφεται η συλλογή των δεδομένων για κάθε περίπτωση.

ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ(2)

- **Ομάδα 1(Στάση):**

- Η ομάδα που ανέλαβε τη μέτρηση στη στάση ξεκίνησε στις 7:30 π.μ., καταγράφοντας τις επιβιβάσεις, αποβιβάσεις, τις χρονοαποστάσεις, τη συχνότητα των δρομολογίων και την ύπαρξη παρκαρισμένων οχημάτων. Επίσης, σημειώθηκε αν το λεωφορείο ήταν στη λεωφορειολωρίδα. Συνολικά, 44 άτομα επιβιβάστηκαν και 73 αποβιβάστηκαν.

- **ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Κατά την διάρκεια των μετρήσεων παρατηρήθηκε συχνά παράνομη στάθμευση οχημάτων κοντά στη στάση, με αποτέλεσμα το λεωφορείο να αναγκάζεται σε ελιγμούς εντός και εκτός της λεωφορειολωρίδας. Επίσης, συχνά εμπόδιζαν τη διέλευση βαρέα οχήματα με φορτίο δομικών υλικών λόγω εργοταξίου στην οδό Κουταρέλια.



ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ(3)

➤ Ομάδα 2 (Λεωφορείο):

- Η 2η ομάδα επιβιβάστηκε στο λεωφορείο της γραμμής 2 στις 7:35 π.μ. και πραγματοποίησε 4 δρομολόγια, καταγράφοντας 129 επιβάτες. Μετρήθηκαν οι χρόνοι παραμονής στις στάσεις, οι χρόνοι μετάβασης και η χρήση λεωφορειολωρίδας, με συνολική διάρκεια μέτρησης 2 ώρες και 9 λεπτά.
- **ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Στο δρομολόγιο προς Αμπελόκηπους, η πλειοψηφία των επιβατών ήταν νεαρής ηλικίας (15-25 ετών), με πολλές αποβιβάσεις κοντά σε σχολεία και το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας. Επίσης, παρατηρήθηκε μεγάλος αριθμός σταθμευμένων οχημάτων σε στάσεις των οδών Αναλήψεως και Αναπαύσεως, αναγκάζοντας το λεωφορείο να σταματάει πιο μακριά από το κράσπεδο, με αποτέλεσμα τη διακοπή κυκλοφορίας και δυσκολία στην προσβασιμότητα των επιβατών

ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ(4)

Ερωτηματολόγια:

Οι δύο ομάδες συλλέξαν δεδομένα μέσω ερωτηματολογίου, όπου 62 από τους 75 ερωτηθέντες (82,7%) απάντησαν σε ερωτήσεις σχετικά με τη συχνότητα χρήσης λεωφορείου, τον χρόνο μετακίνησης, την αξιοπιστία των δρομολογίων, την καθαριότητα, την τιμή του εισιτηρίου, την άνεση, την ασφάλεια, την απόσταση από τη στάση και τη συνολική ικανοποίηση από τις υπηρεσίες. Τα αποτελέσματα αναλύονται και σχολιάζονται παρακάτω.

[illegible]

The background is a vibrant, abstract composition of various geometric shapes in shades of blue, yellow, orange, and red. These shapes are layered and overlapping, creating a sense of depth and movement. In the upper left, a portion of a computer monitor is visible, displaying some graphical elements. The overall aesthetic is modern and digital.

ΑΝΑΛΥΣΗ- ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ(ΣΤΑΣΗ)

ΑΝΑΛΥΣΗ-ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ(1)

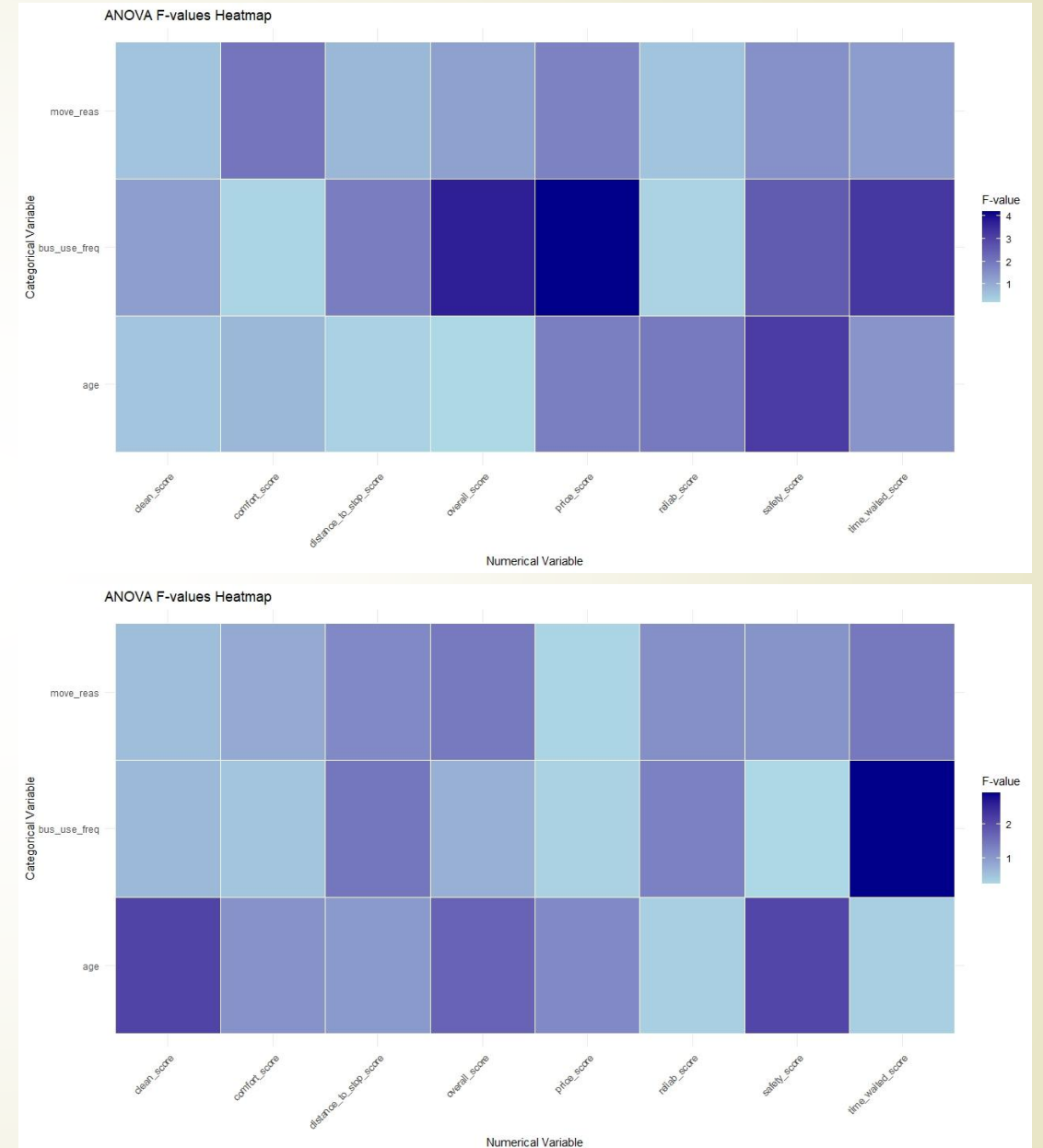
- ▶ Η ανάλυση δεδομένων έγινε στο R Studio, χρησιμοποιώντας τη γλώσσα R και εξειδικευμένα πακέτα για διαχείριση, μετασχηματισμό και οπτικοποίηση δεδομένων. Το R Studio διευκόλυνε την αυτοματοποίηση και τη βελτίωση της ακρίβειας.

```
811
812   ###Inferential Statistics###
813   ###dokitmh x^2###
814   columns_x_tetr_g <- c("move_reas", "bus_use_freq", "reliab_score", "clean_score", "price_score", "time_waited_score", "
815   x_tetr_results_g <- data.frame(Variable1_g = character(), Variable2_g = character(), Chi_squared_g = numeric(), Degrees_
816   for (i in 1:(length(columns_x_tetr_g) - 1)) {
817     for (j in (i + 1):length(columns_x_tetr_g)) {
818       col1_g <- columns_x_tetr_g[i]
819       col2_g <- columns_x_tetr_g[j]
820       contingency_table_g <- table(erwt_gialouris[[col1_g]], erwt_gialouris[[col2_g]])
821       if (all(rowSums(contingency_table_g) > 0) && all(colSums(contingency_table_g) > 0)) {
822         x_tetr_g <- tryCatch(
823           chisq.test(contingency_table_g,
824             warning = function(w) chisq.test(contingency_table_g, simulate.p.value = TRUE)
825         )
826         x_tetr_results_g <- rbind(x_tetr_results_g, data.frame(
827           Variable1_g = col1_g,
828           Variable2_g = col2_g,
829           Chi_squared_g = x_tetr_g$statistic,
830           Degrees_of_freedom_g = ifelse(is.null(x_tetr_g$parameter), NA, x_tetr_g$parameter),
831           p_value_g = x_tetr_g$p.value
832         ))
833       } else {
834         x_tetr_results_g <- rbind(x_tetr_results_g, data.frame(
```

ΑΝΑΛΥΣΗ-ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ(2)

➤ Αποτελέσματα Annona Test:

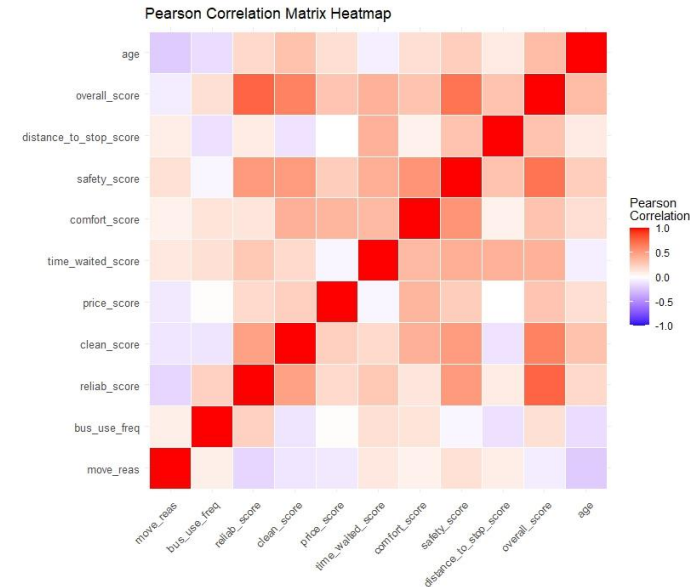
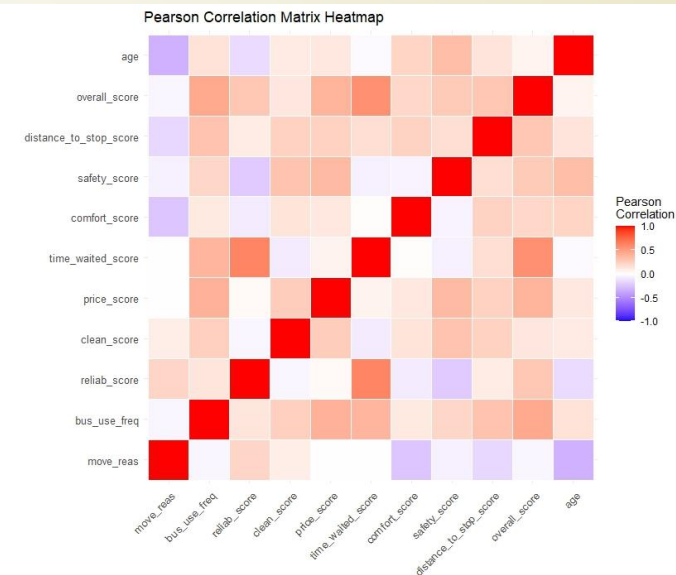
- Τα αποτελέσματα του ANOVA δείχνουν υψηλή τιμή F-value, υποδεικνύοντας σημαντική σχέση μεταξύ της συχνότητας χρήσης του λεωφορείου και του βαθμού ικανοποίησης των ερωτηθέντων σχετικά με τον χρόνο αναμονής στη στάση και το κόστος του εισιτηρίου. Στην πάνω εικόνα βλέπουμε τα αποτελέσματα για του ερωτηθέντες στο λεωφορείο και στην κάτω, αντίστοιχα, για την στάση



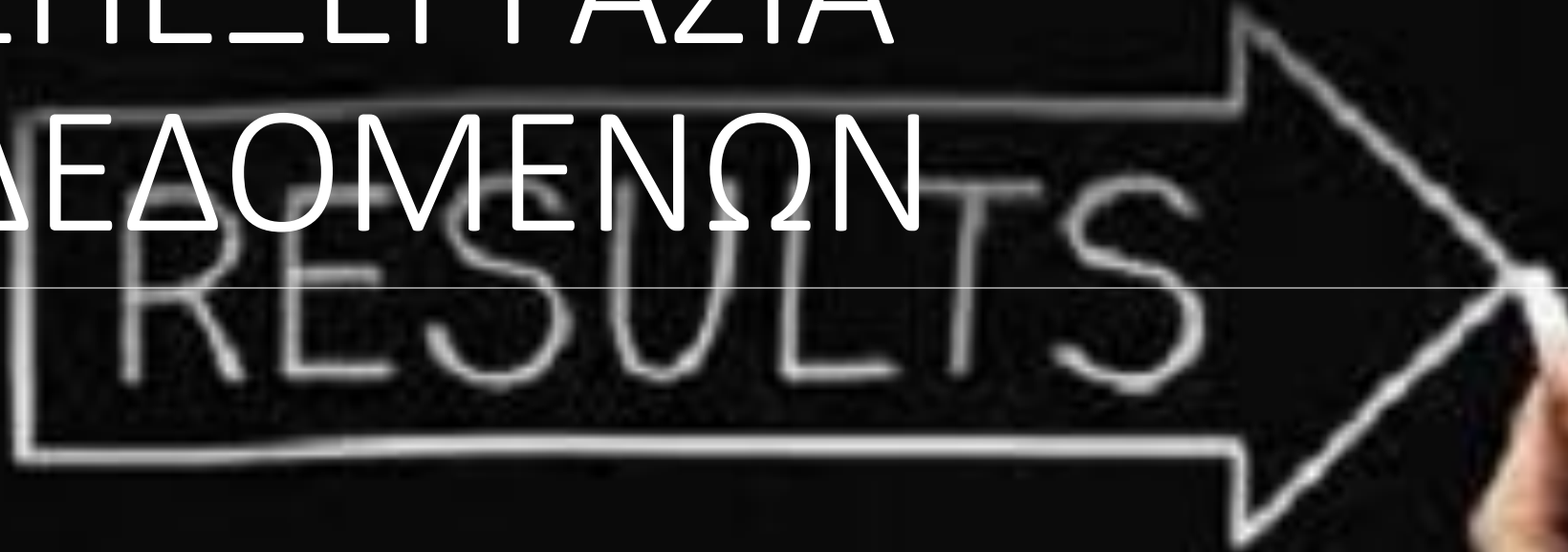
-
- Chi-Square Test p-values**
- Variable 2
- time_waited_score
- safety_score
- reliab_score
- price_score
- overall_score
- gender
- distance_to_stop_score
- comfort_score
- clean_score
- bus_use_freq
- age
- base_use_freq
- clean_score
- comfort_score
- distance_to_stop_score
- gender
- more_relie
- overall_score
- price_score
- reliab_score
- safety_score
- time_waited_score
- Variable 1
- Chi-Square Test p-values**
- Variable 2
- time_waited_score
- safety_score
- reliab_score
- price_score
- overall_score
- gender
- distance_to_stop_score
- comfort_score
- clean_score
- bus_use_freq
- age
- base_use_freq
- clean_score
- comfort_score
- distance_to_stop_score
- gender
- more_relie
- overall_score
- price_score
- reliab_score
- safety_score
- time_waited_score
- Variable 1

➤ Τετραγωνικοί πίνακες συσχέτισης του Pearson:

Το διάγραμμα δείχνει τις συσχετίσεις Pearson (-1 έως 1), όπου το κόκκινο αντιπροσωπεύει θετική, το μπλε αρνητική, και ουδέτερα χρώματα ασθενείς ή μηδενικές συσχετίσεις. Ισχυρές θετικές συσχετίσεις παρατηρούνται μεταξύ συνολικής αξιολόγησης και παραγόντων όπως αξιοπιστία, ενώ αρνητικές εμφανίζονται μεταξύ ηλικίας και συχνότητας χρήσης λεωφορείων.



ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ
ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

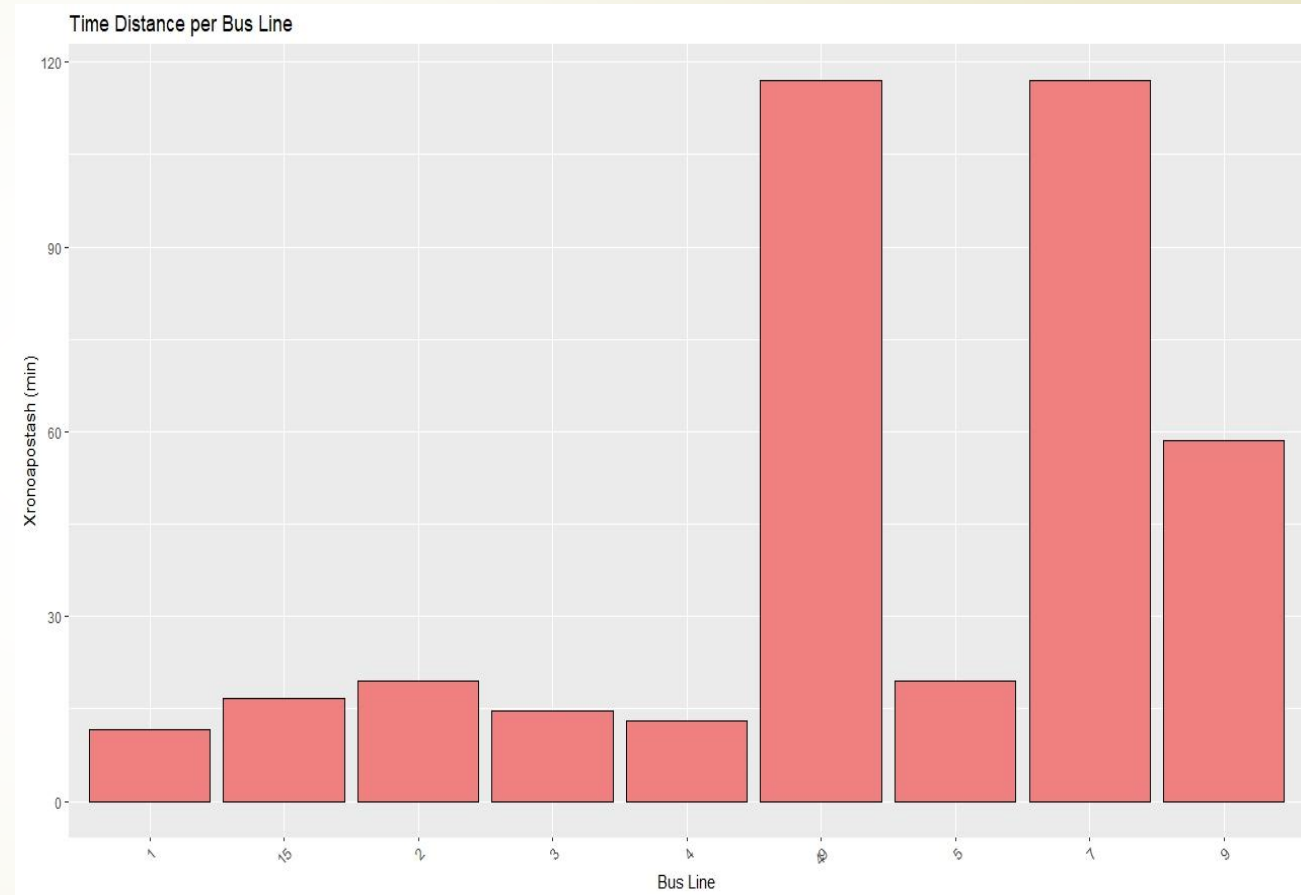


ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ(1)

- **Αποτελέσματα επεξεργασίας δεδομένων:**
- **Χρονοαποστάσεις:** Η χρονοαπόσταση είναι βασικό μέγεθος για τη συχνότητα δρομολογίων στις αστικές συγκοινωνίες, εκφράζοντας το διάστημα μεταξύ διαδοχικών αφίξεων οχημάτων και αξιολογώντας την πυκνότητα εξυπηρέτησης και υπολογίζεται από τον παρακάτω τύπο:

$$\text{Χρονοαπόσταση} = \frac{60}{\text{Αριθμός αφίξεων γραμμής σε μ.ω. (Συχνότητα)}}$$

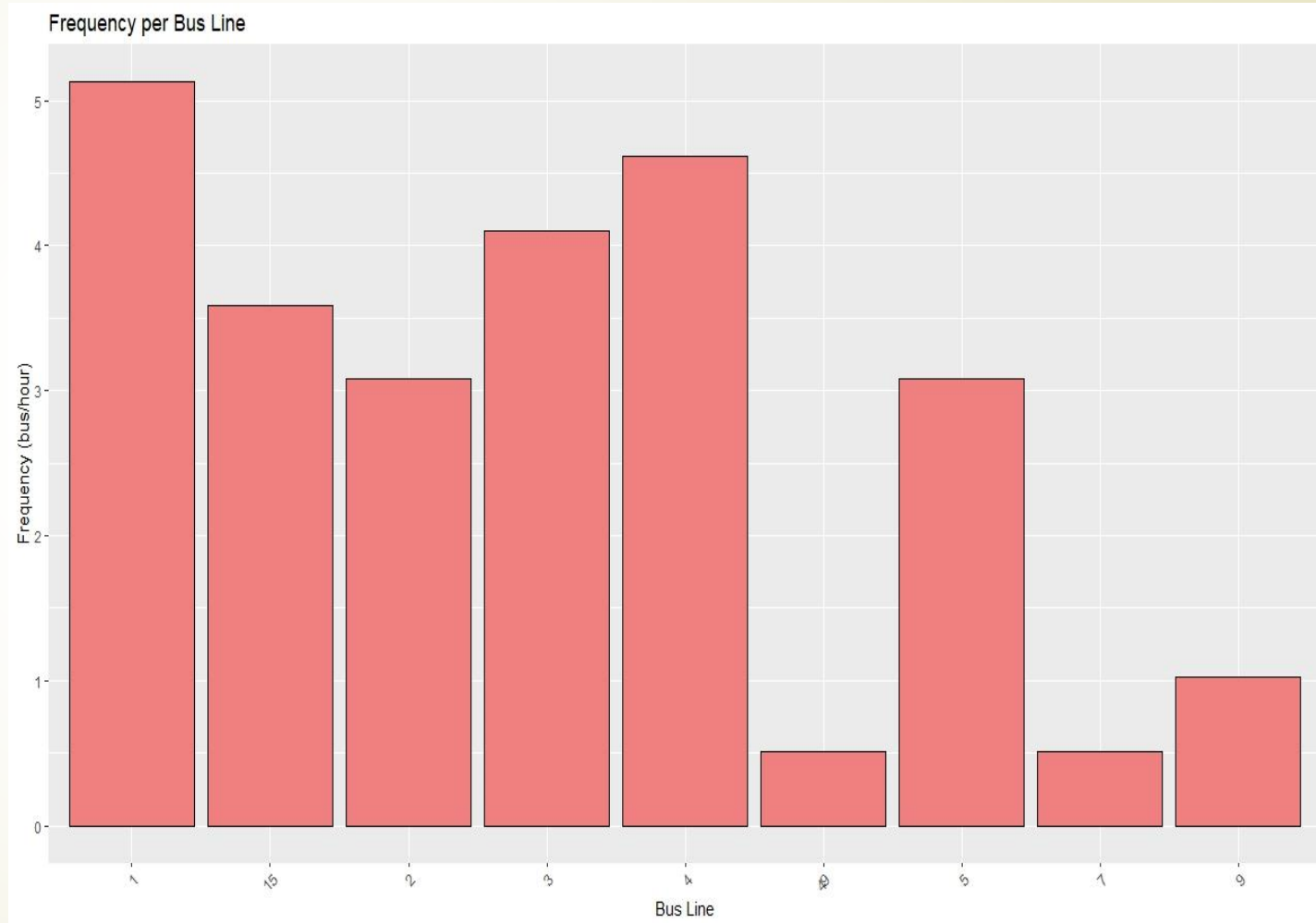
Οι γραμμές 4 και 1 είχαν τη μικρότερη χρονοαπόσταση, με δρομολόγια κάθε 13 και 11,7 λεπτά, ενώ οι γραμμές 7 και 49 εκτέλεσαν μόνο ένα δρομολόγιο στο δίωρο. Τα αποτελέσματα φαίνονται στο διάγραμμα.



ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ (ΣΤΑΣΗ) (2)

➤ Συχνότητα:

- Η συχνότητα δρομολογίων δείχνει τον αριθμό οχημάτων ανά ώρα από μια στάση και συνδέεται αντίστροφα με τη χρονοαπόσταση.
- Αποτυπώνει την πυκνότητα εξυπηρέτησης μιας γραμμής. Οι υψηλότερες τιμές παρατηρήθηκαν στη γραμμή 1 (5,12 οχήματα/ώρα) και στη γραμμή 4 (4,61 οχήματα/ώρα).

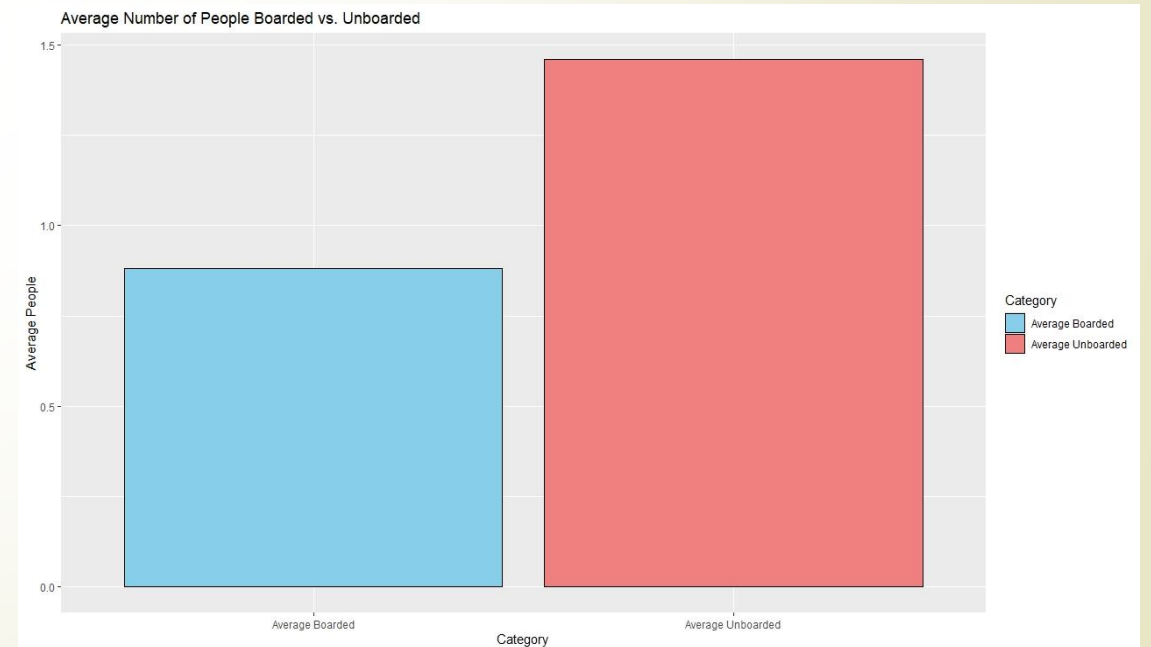
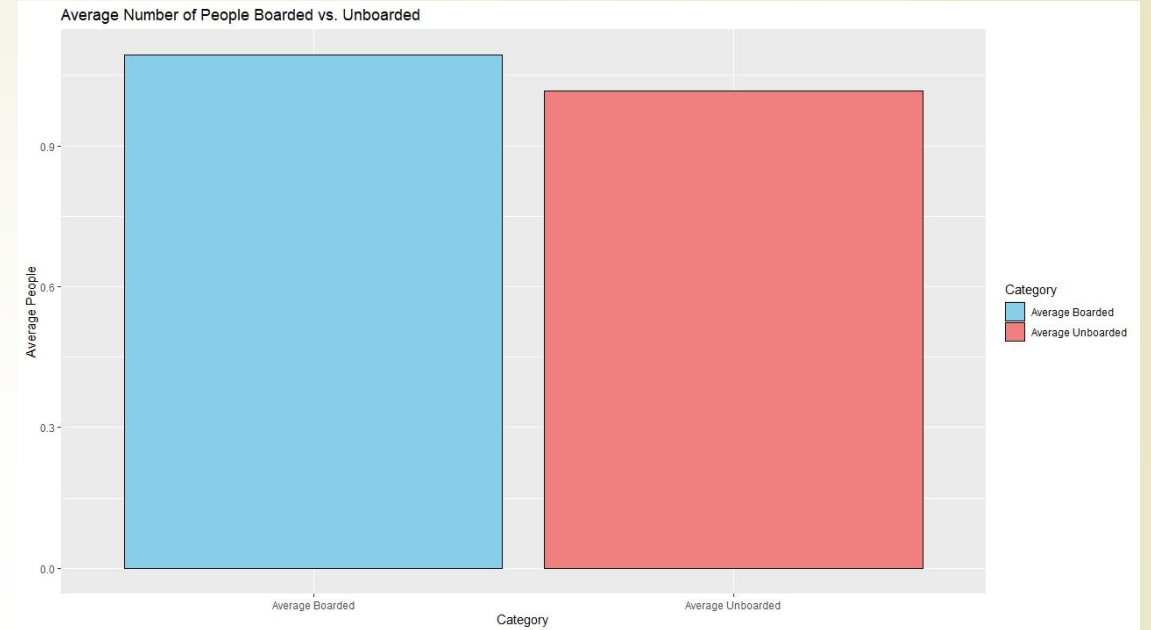


ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ(ΛΕΩΦΟΡΕΙΟ)(3)

- **Χρόνος κύκλου:**
- Ο χρόνος κύκλου αναφέρεται στον συνολικό χρόνο που απαιτείται για την ολοκλήρωση μιας διαδρομής, από την αφετηρία έως το τέρμα και πίσω στην αφετηρία, συμπεριλαμβανομένων των χρόνων επαναφοράς τόσο στην αφετηρία όσο και στο τέρμα. Για παράδειγμα, στη γραμμή 2, ο χρόνος κύκλου υπολογίστηκε σε 54 λεπτά, λαμβάνοντας υπόψη όλους αυτούς τους παράγοντες.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ(4)

- **Επιβιβάσεις/Αποβιβάσεις(1):**
- **Μετρήσεις στο λεωφορείο:** Κατά τη διάρκεια της δώρης καταμέτρησης, ο μέσος όρος επιβιβάσεων ήταν **1,09 επιβάτες** και ο μέσος όρος αποβιβάσεων ήταν **1,02 επιβάτες** ανά στάση. Αυτά τα δεδομένα δείχνουν τη μέση ροή επιβατών σε συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα, παρέχοντας εικόνα για τη χρήση της στάσης.
- **Μετρήσεις στη σταση:** Ο μέσος όρος επιβιβάσεων στο λεωφορείο ήταν **0,88 επιβάτες**, ενώ για τις αποβιβάσεις **1,46 επιβάτες**. Η ανάλυση αυτών των δεδομένων αποκαλύπτει ενδιαφέροντα μοτίβα χρήσης, με σημαντικές διαφορές μεταξύ γραμμών, συμβάλλοντας στην αξιολόγηση και βελτίωση της εξυπηρέτησης και διαχείρισης στόλου. Η γραμμή 4 κατέγραψε τον μεγαλύτερο αριθμό επιβιβάσεων(Μ.Ο 1,55 επιβ/δρομολογίο). Αντίθετα, η γραμμή 5 είχε τον υψηλότερο αριθμό αποβιβάσεων(Μ.Ο 3,83 αποβ/δρομολογίο)

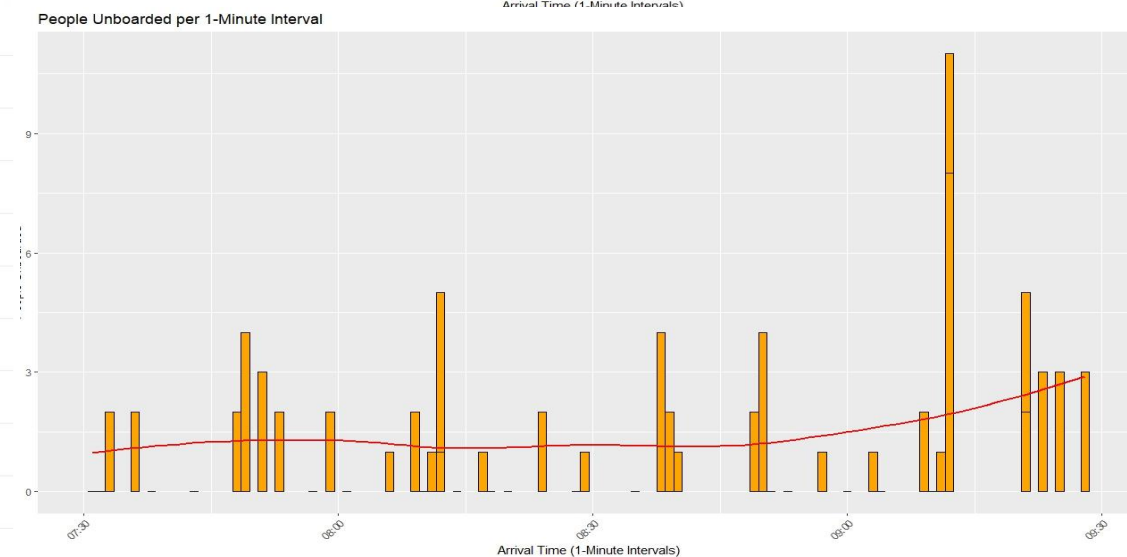
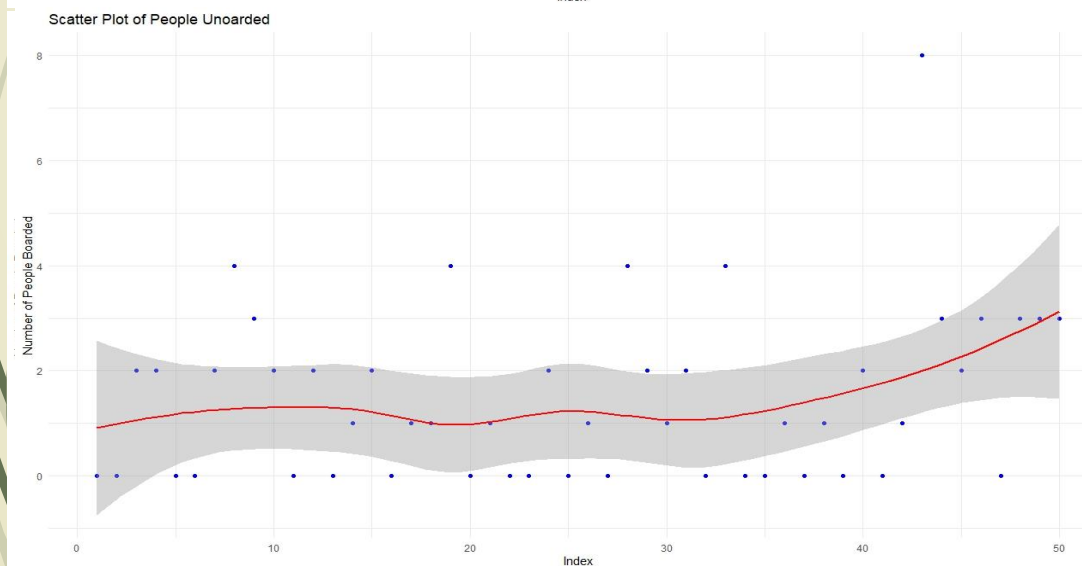
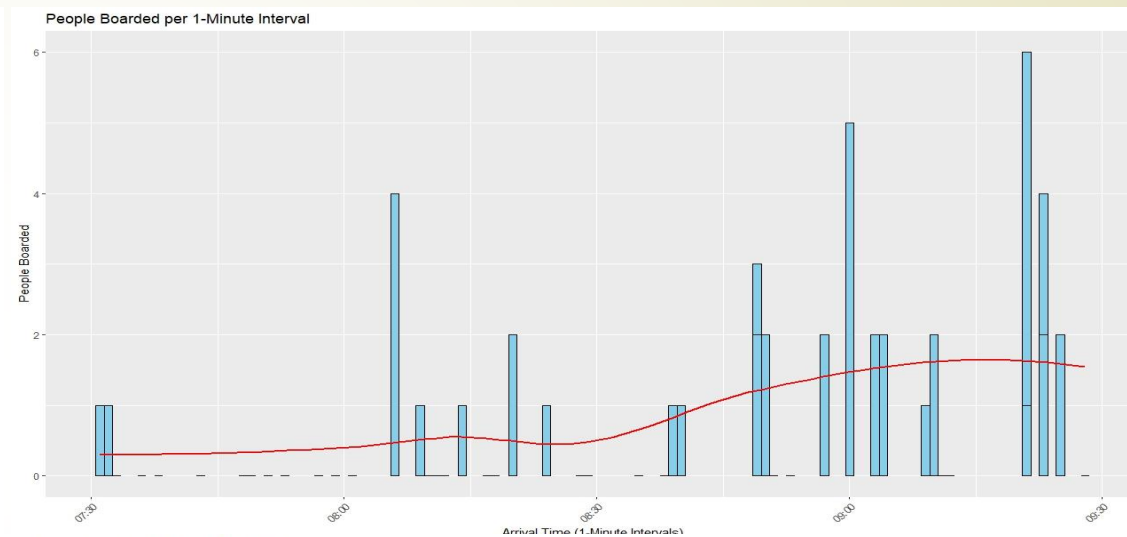
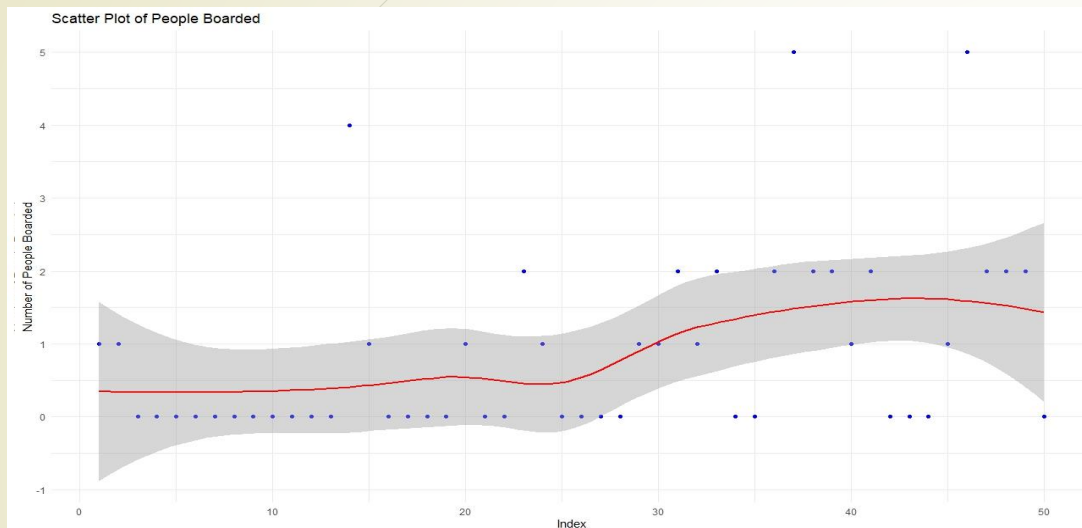


ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ(5)

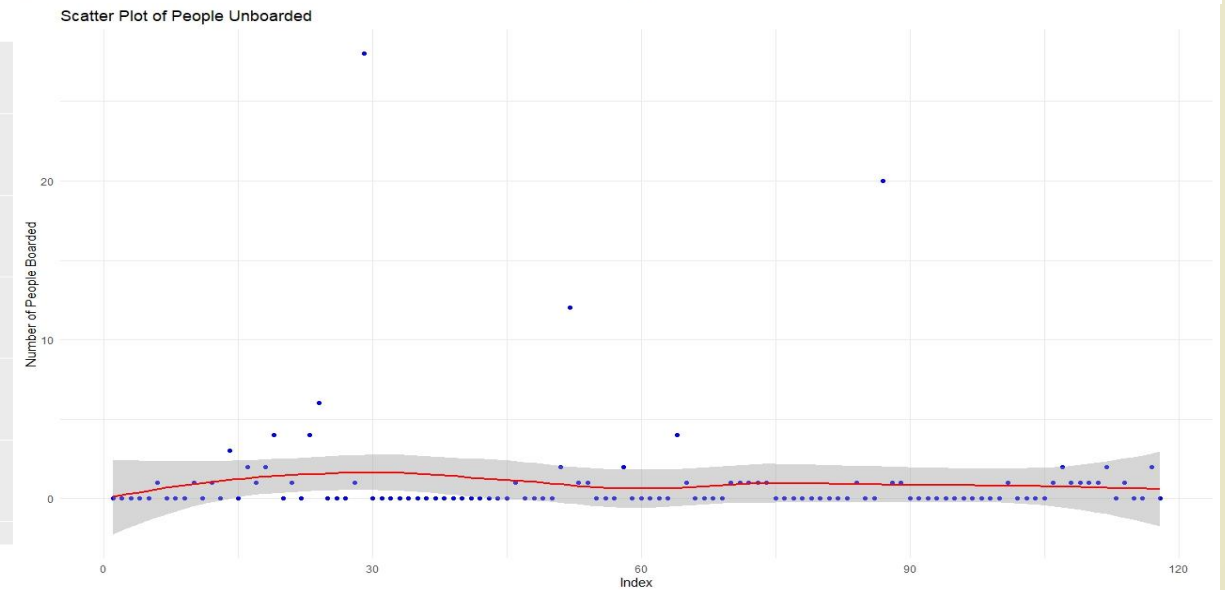
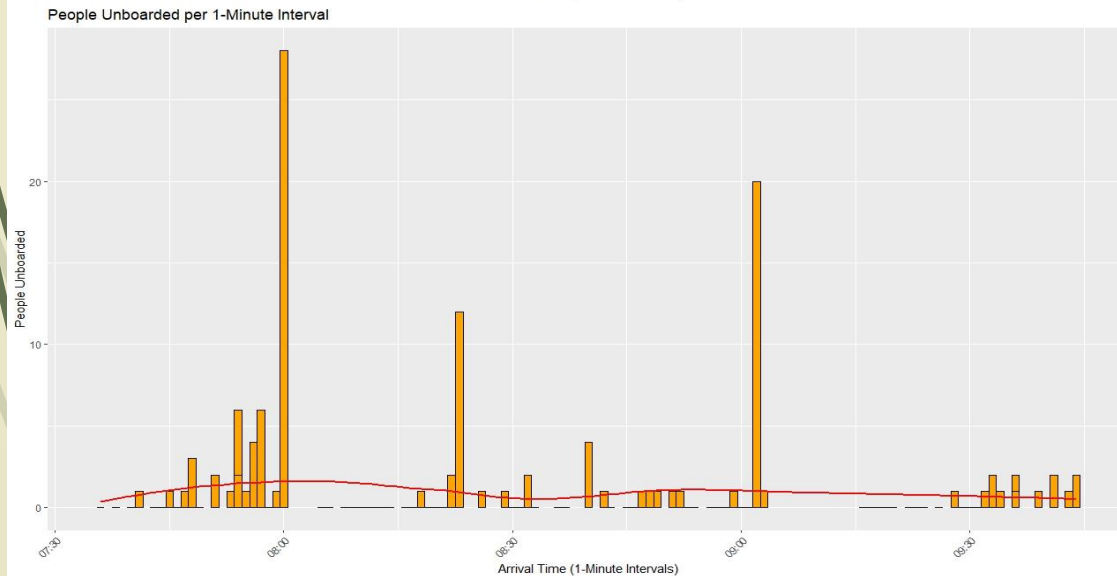
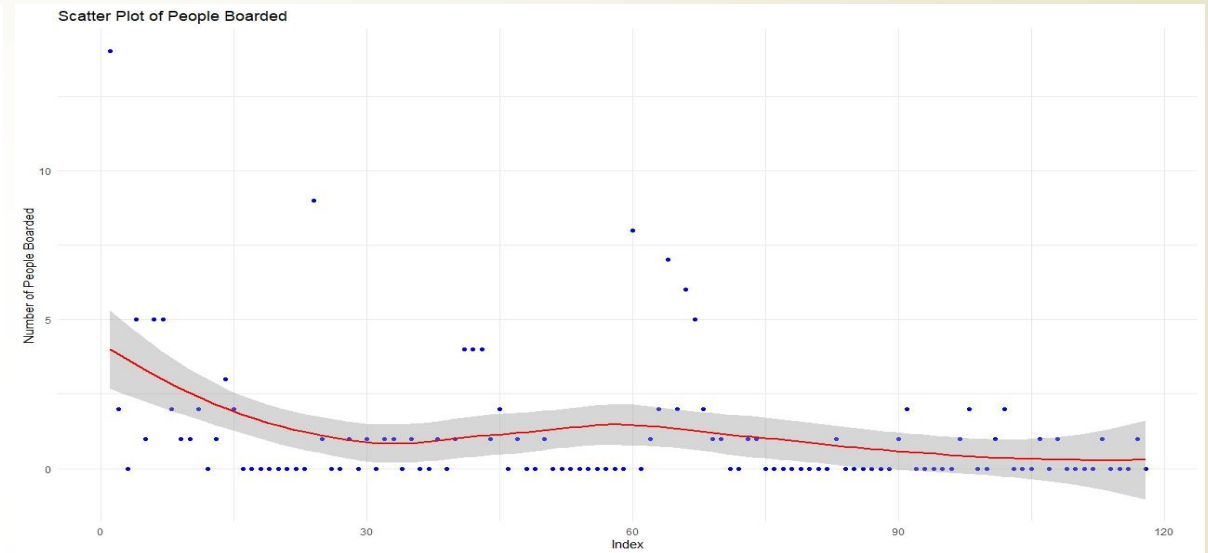
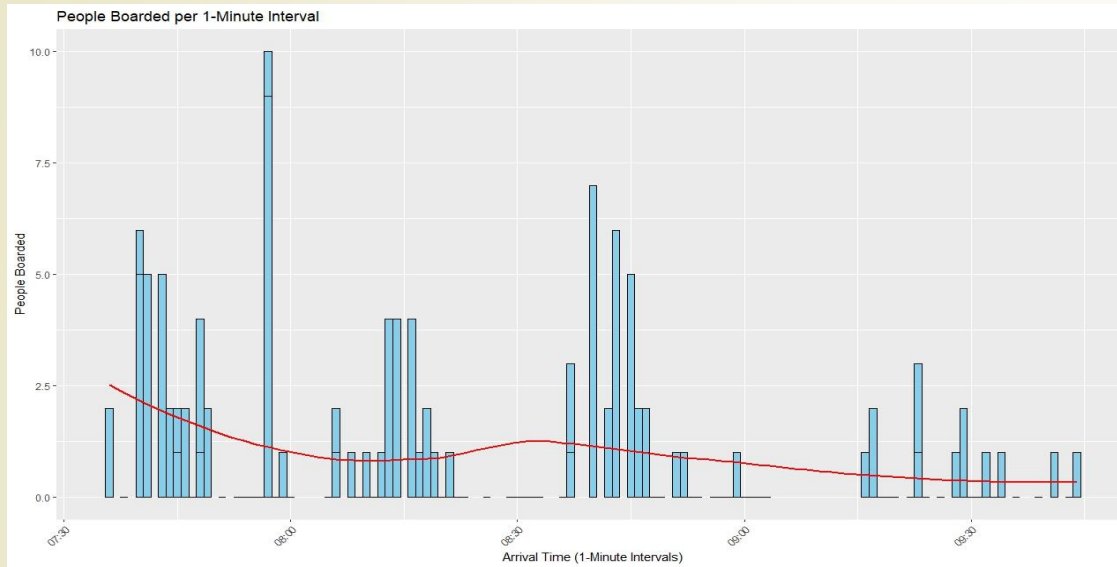
- ▶ **Επιβιβάσεις/Αποβιβάσεις(2):**

- ▶ Για την κατανόηση των δεδομένων, ο αριθμός επιβιβάσεων και αποβιβάσεων ανά λεπτό κατά τη δώρη καταμέτρηση αποτυπώθηκε με ιστογράμματα και διαγράμματα διασποράς, όπως φαίνονται στην επόμενη διαφάνεια. Τα ιστογράμματα δείχνουν την κατανομή, αναδεικνύοντας ώρες αιχμής, ενώ τα διαγράμματα διασποράς παρουσιάζουν τη σχέση μεταξύ επιβιβάσεων και αποβιβάσεων.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ (ΣΤΑΣΗ) (6)

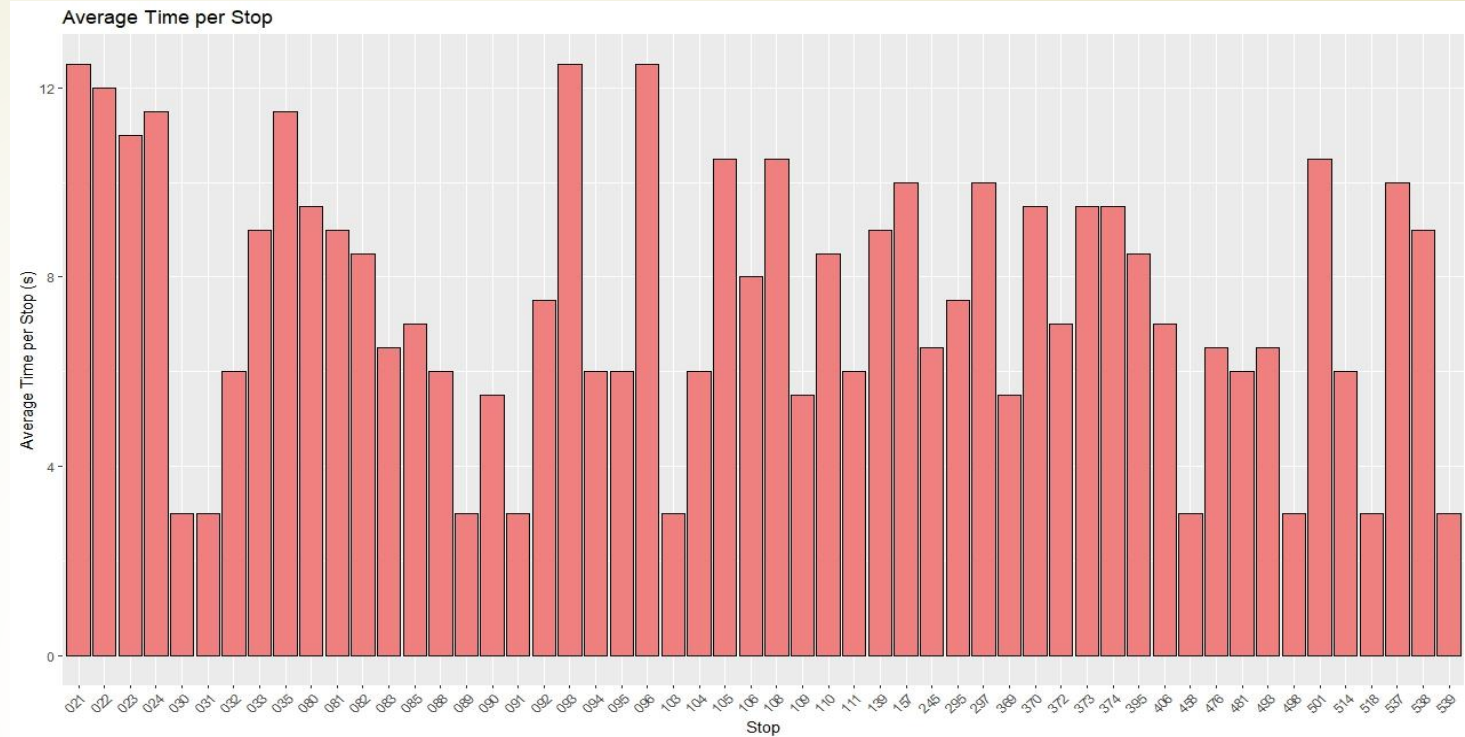


ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ(ΛΕΩΦΟΡΕΙΟ)(7)

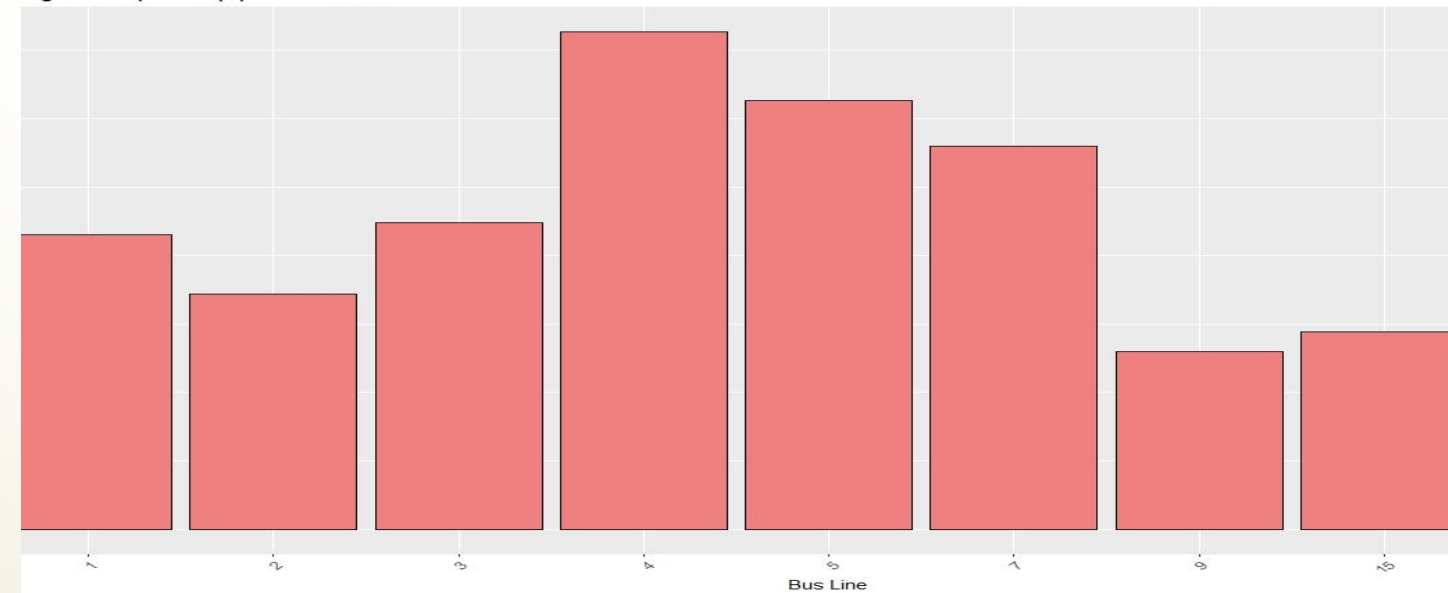


ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ(8)

- Χρόνος παραμονής λεωφορείου στη στάση:
- **Μετρήσεις στο λεωφορείο:** Ο χρόνος παραμονής του λεωφορείου της γραμμής 2 στις στάσεις παρουσίασε διακυμάνσεις, με τις στάσεις **009 (Κεντρική Αφετηρία), 093 (Οδός Σταδίου, 2ο ΕΠΑΛ Νέας Ιωνίας) και 096 (Γεωπονική Σχολή)** να καταγράφουν τους υψηλότερους μέσους χρόνους, ξεπερνώντας τα **12 δευτερόλεπτα** λόγω αυξημένης κίνησης ή ειδικών συνθηκών.
- **Μετρήσεις στη στάση:** Ο μέσος χρόνος στάσης του λεωφορείου υπολογίστηκε στα **22,97 δευτερόλεπτα**. Οι γραμμές **4 και 5** παρουσίασαν τον υψηλότερο μέσο χρόνο παραμονής, κάτι που συνδέεται άμεσα με τον αριθμό επιβιβάσεων και αποβιβάσεων.



Average Time per Stop per Bus Line



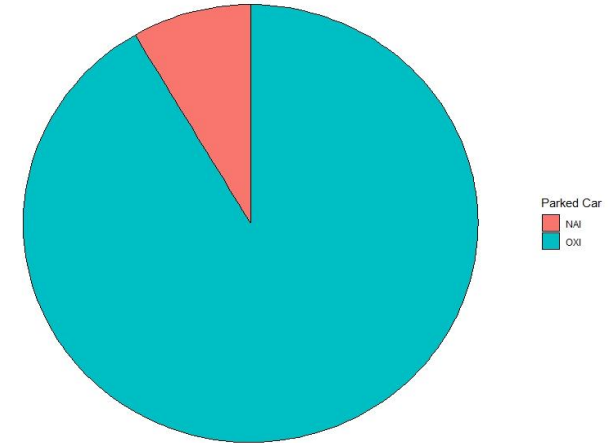
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ(9)

- ▶ **Χρόνος παραμονής λεωφορείου στη στάση(2):**
- ▶ Για την καλύτερη κατανόηση αυτών των δεδομένων, δημιουργήθηκε ένας χάρτης που οπτικοποιεί τον χρόνο παραμονής και άλλα μεγέθη σε κάθε στάση. Ο χάρτης αυτός βοηθά στον εντοπισμό των περιοχών όπου σημειώθηκαν καθυστερήσεις, παρέχοντας χρήσιμες πληροφορίες για την ανάλυση και τη βελτίωση του δρομολογίου.
- ▶ https://pavlosgkougkoulis.github.io/Urban_Transport_Systems_Project/Stop_Visualization/Bus_Stop_Heatmap.html

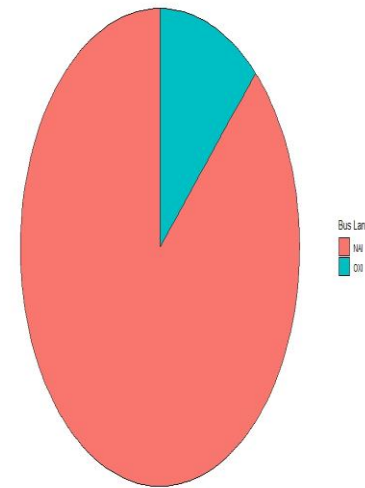
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ (10)

- **Συνθήκες κατά τη στάση:**
- **Μετρήσεις στο λεωφορείο:** Στη διάρκεια της διαδρομής, στο **91,5% των περιπτώσεων** οι στάσεις ήταν ελεύθερες από παρκαρισμένα οχήματα, γεγονός που δείχνει ότι η πρόσβαση στις στάσεις ήταν γενικά ανεμπόδιστη.
- **Μετρήσεις στη στάση:** Σε **5 από τις 45 περιπτώσεις** παρατηρήθηκε εμπόδιση της στάσης από παρκαρισμένα οχήματα. Στο **88% των περιπτώσεων** το λεωφορείο σταμάτησε εντός της λεωφορειολωρίδας, ενώ στο **12%** χρειάστηκε να σταματήσει εκτός αυτής.

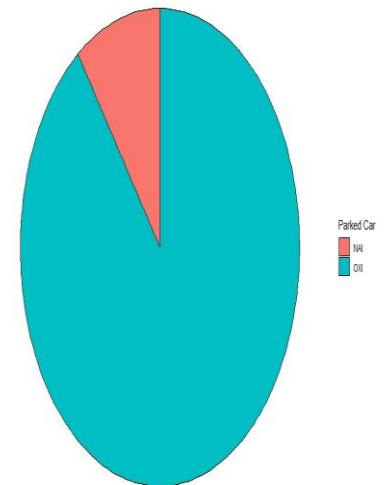
Parked Car (NAI/OXI)



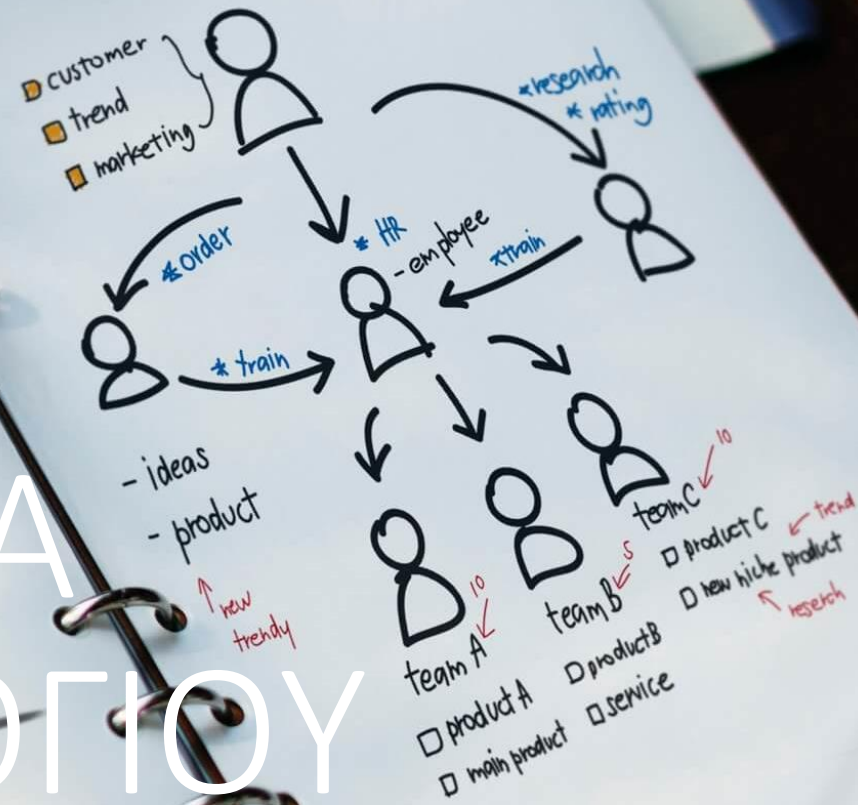
Bus Lane (NAI/OXI)



Parked Car (NAI/OXI)

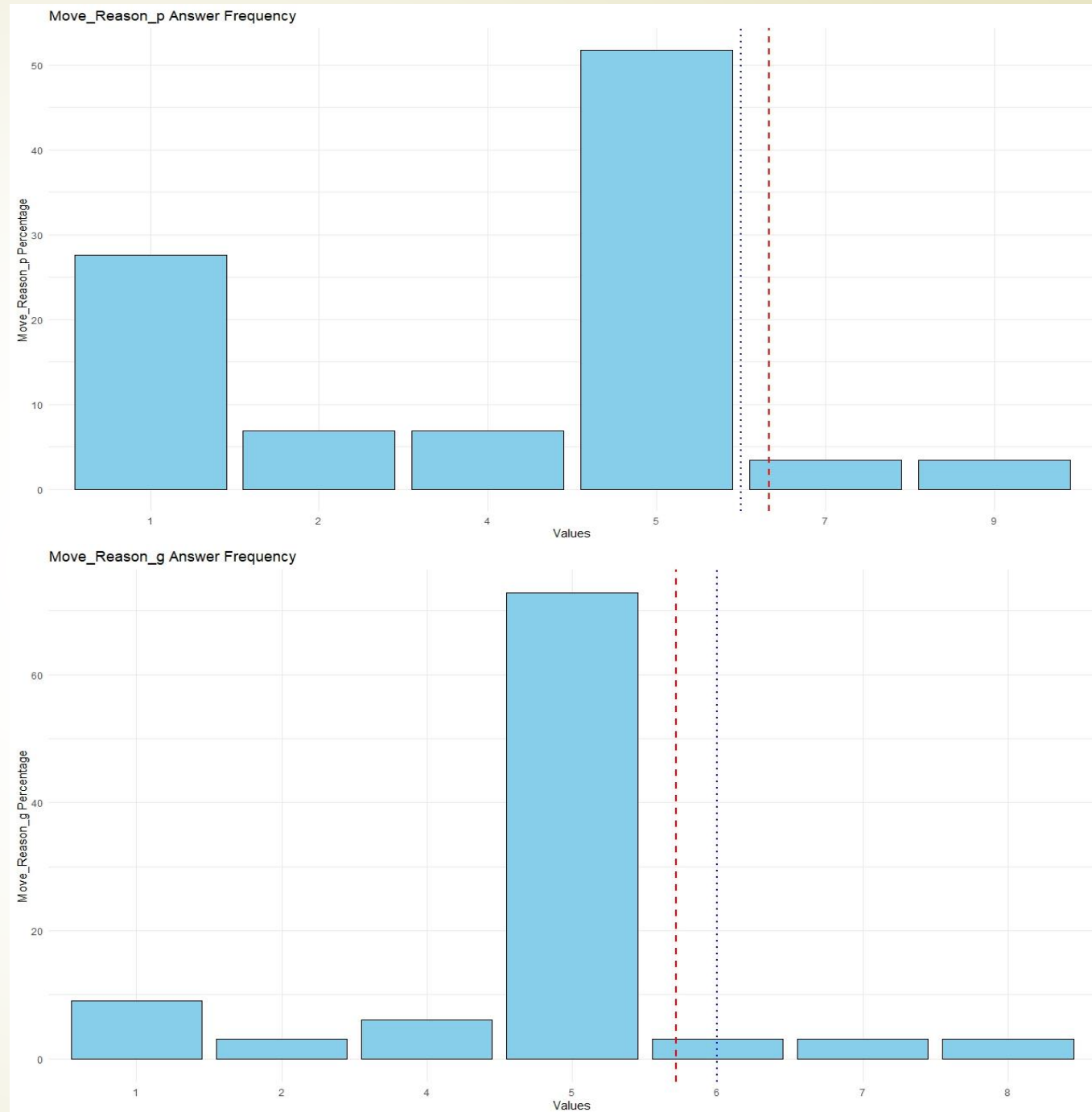


ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ



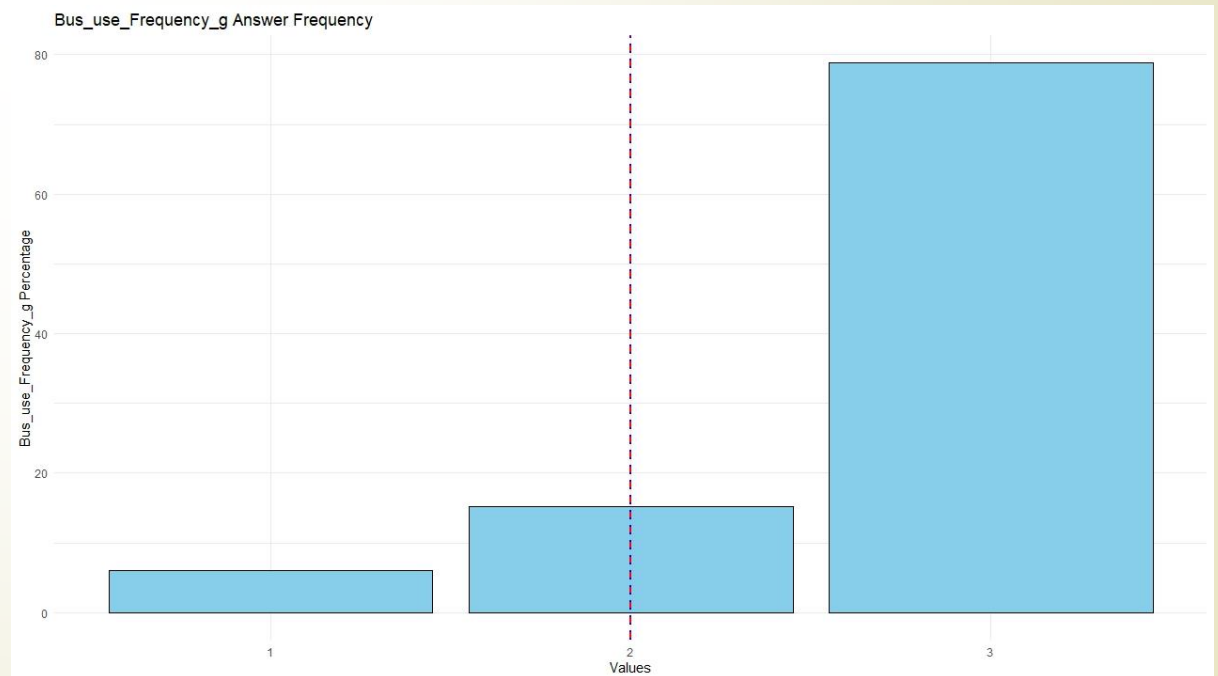
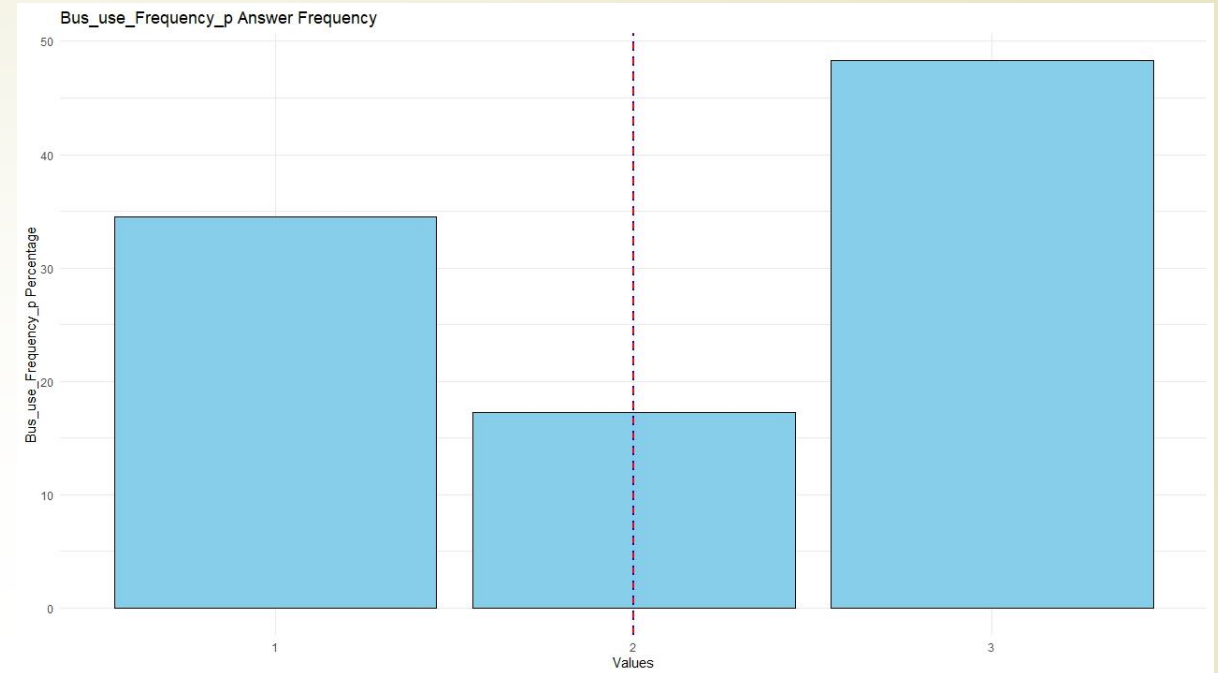
Αποτελέσματα ερωτηματολογίου(1)

- **Σκοπός μετακίνησης:**
- **Μετρήσεις στη στάση:** Η πλειονότητα των συμμετεχόντων ήταν νεαρής ηλικίας, με το **51,72%** να μετακινείται για λόγους εκπαίδευσης και το **27,59%** για εργασία. Συνεπώς, η στάση εξυπηρετεί κυρίως μαθητές και φοιτητές.
- **Μετρήσεις στο λεωφορείο:** Το **72,72%** των ερωτηθέντων ανέφερε ότι χρησιμοποιεί το λεωφορείο για εκπαιδευτικούς σκοπούς, γεγονός που υπογραμμίζει ότι η γραμμή εξυπηρετεί κυρίως μαθητές και φοιτητές, ιδιαίτερα κατά τις ώρες διεξαγωγής της έρευνας.



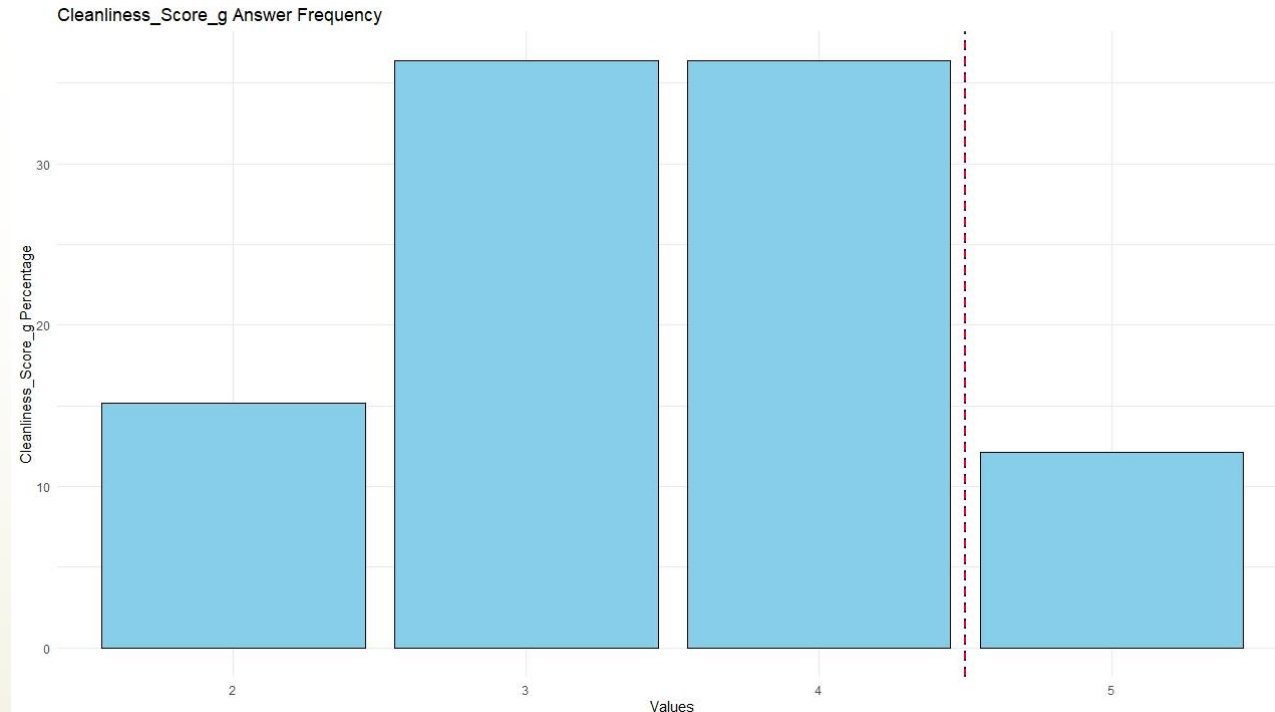
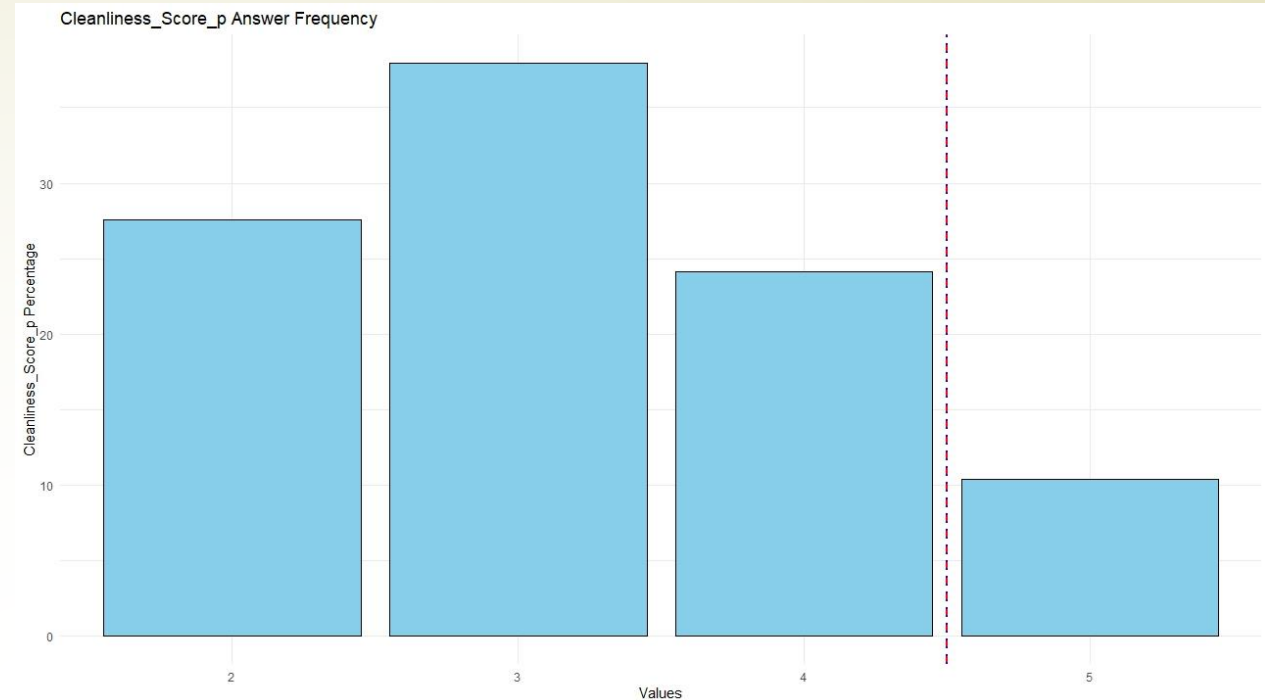
Αποτελέσματα ερωτηματολογίου(2)

- **Συχνότητα χρήσης λεωφορείου:**
- **Μετρήσεις στη στάση:** Ένα σημαντικό ποσοστό **48,28%** ανέφερε ότι χρησιμοποιεί συχνά το λεωφορείο, δείχνοντας υψηλή εξάρτηση από αυτό, ενώ το **34,48%** δήλωσε σπάνια χρήση, πιθανώς λόγω περιορισμένων μετακινήσεων ή προτίμησης άλλων μέσων.
- **Μετρήσεις στο λεωφορείο:** Το **78,78%** των συμμετεχόντων δήλωσε ότι κάνει συστηματική χρήση του λεωφορείου, γεγονός που καταδεικνύει τον σημαντικό ρόλο του συγκεκριμένου μέσου στην καθημερινότητά τους.



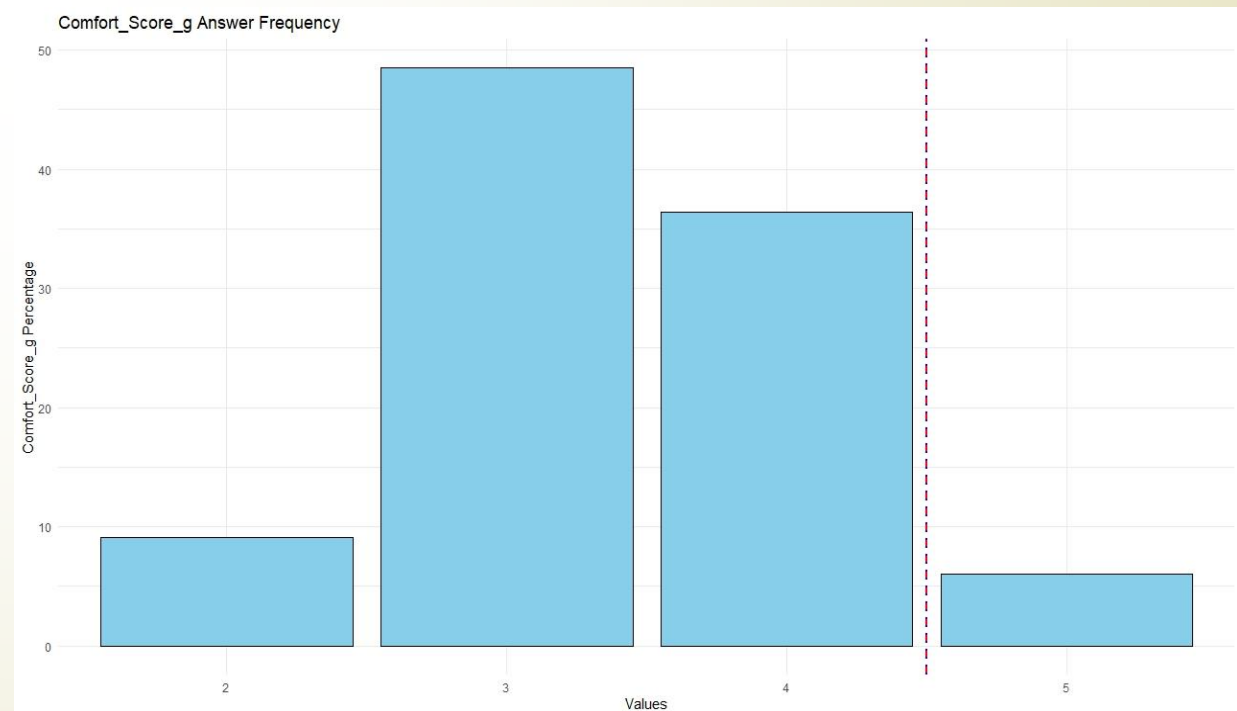
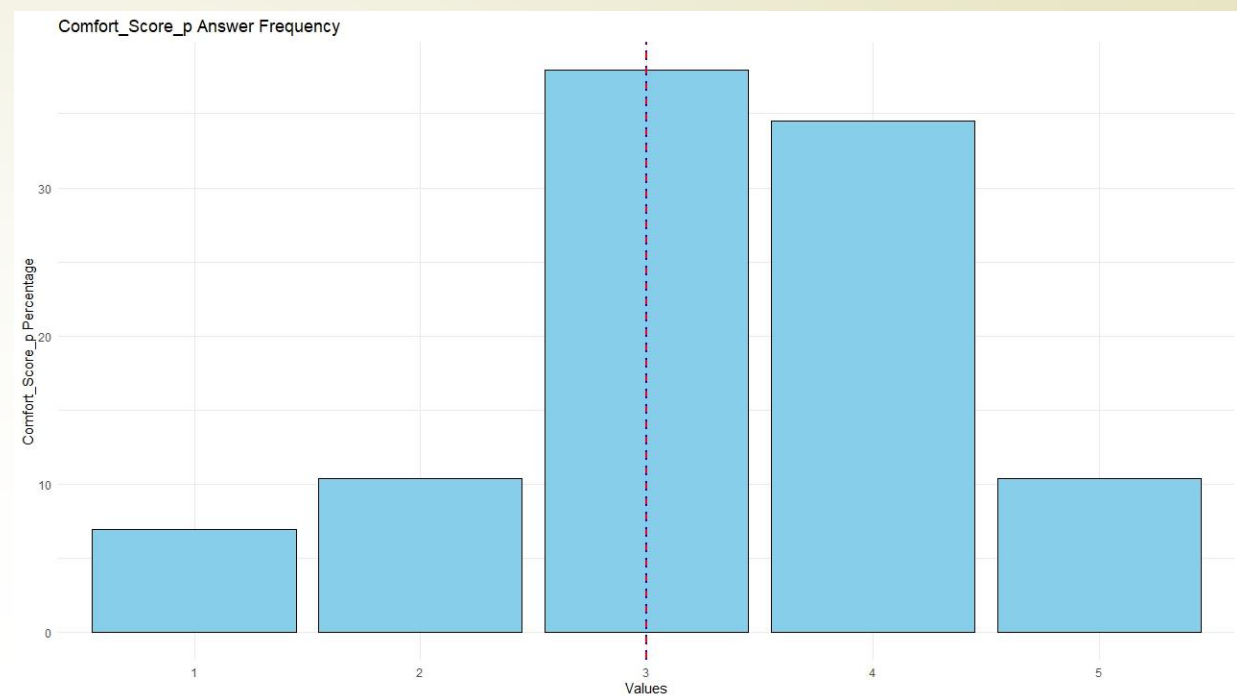
Αποτελέσματα ερωτηματολογίου(3)

- **Καθαριότητα:**
- **Μετρήσεις στη στάση:** Η πλειονότητα των συμμετεχόντων (**37,9%**) αξιολόγησε την καθαριότητα με **3/5**, ενώ μόλις το **10,35%** έδωσε την ανώτερη βαθμολογία **5/5**, δείχνοντας μέτριο επίπεδο ικανο
- **Μετρήσεις στο λεωφορείο:** Οι βαθμολογίες **3/5** και **4/5** συγκέντρωσαν από **36,36%** αντίστοιχα, αποδεικνύοντας ότι οι περισσότεροι χρήστες θεωρούν την καθαριότητα ικανοποιητική, με περιθώρια περαιτέρω βελτίωσης.



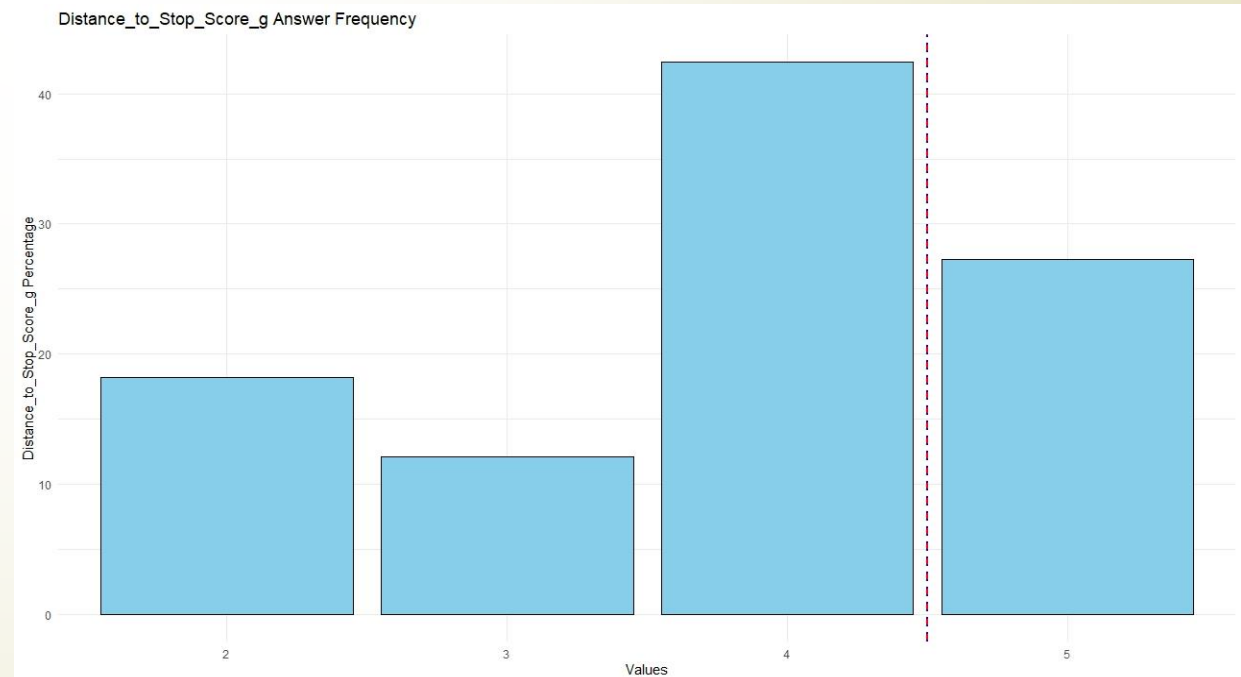
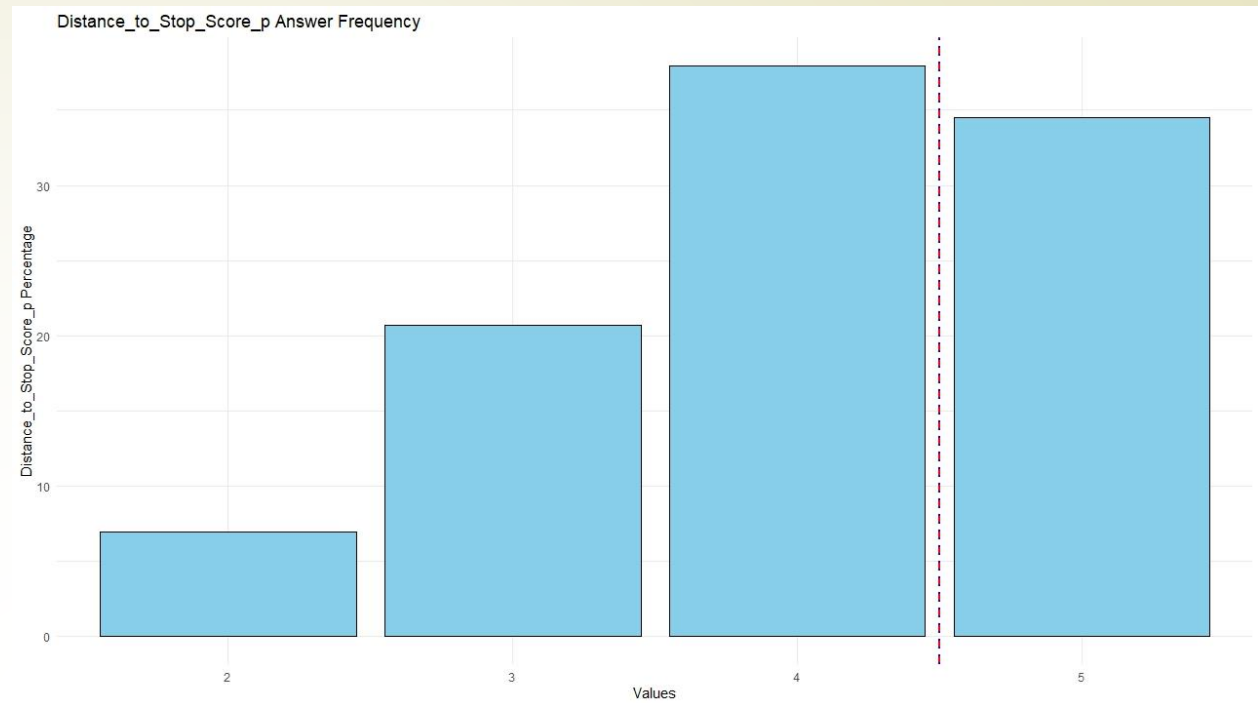
Αποτελέσματα ερωτηματολογίου(4)

- **Άνεση:**
- **Μετρήσεις στη στάση:** Η άνεση αξιολογήθηκε κυρίως με **3/5**, συγκεντρώνοντας το **37,9%**, υποδηλώνοντας μέτρια ικανοποίηση. Η βαθμολογία **4/5** ακολούθησε με **34,5%**, ενώ η χαμηλότερη βαθμολογία **1/5** καταγράφηκε στο **6,9%**.
- **Μετρήσεις στο λεωφορείο:** Η άνεση βαθμολογήθηκε κυρίως με **3/5**, συγκεντρώνοντας το **48,48%**. Το αποτέλεσμα αυτό δείχνει ότι η ταξιδιωτική εμπειρία θεωρείται γενικά ικανοποιητική, αν και όχι ιδιαίτερα άνετη.



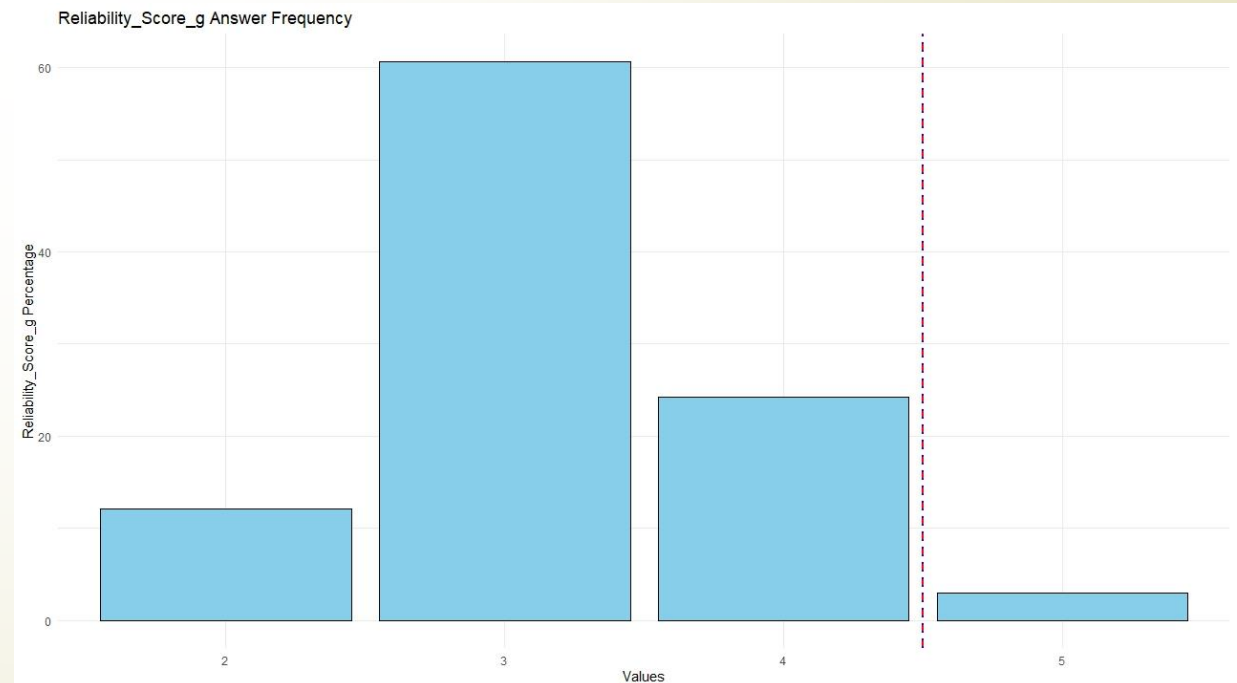
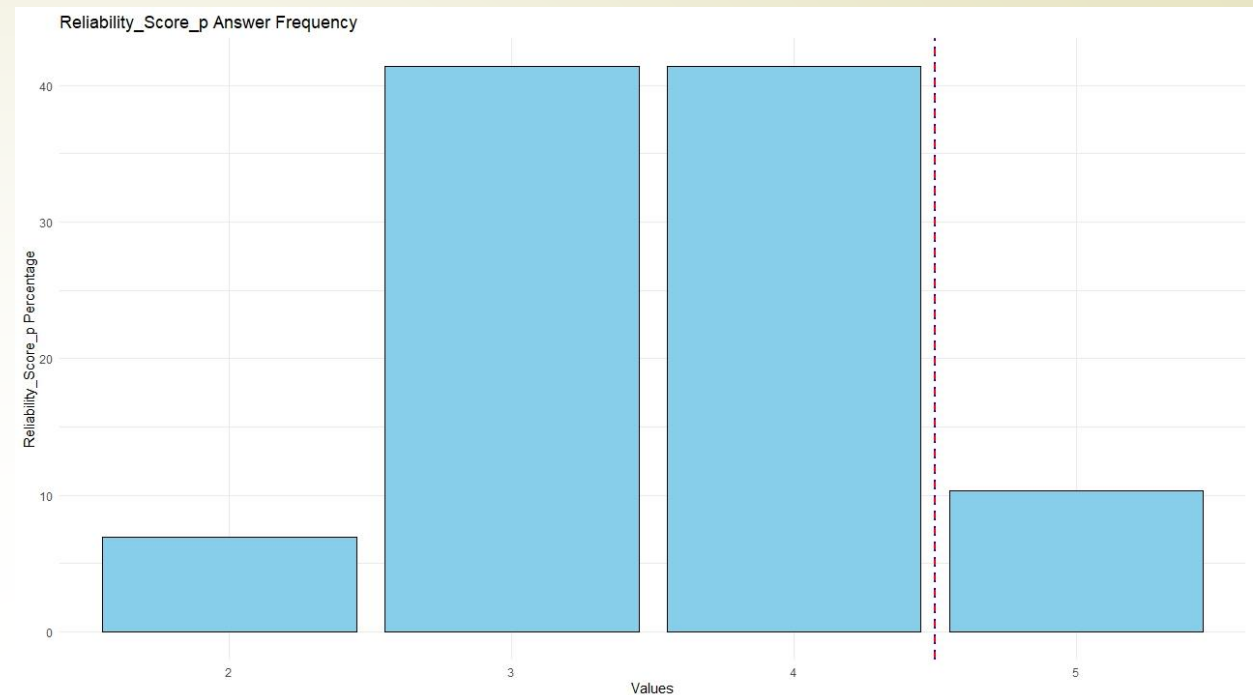
Αποτελέσματα ερωτηματολογίου(5)

- **Απόσταση κατοικίας από τη στάση:**
- **Μετρήσεις στη στάση:** Η απόσταση της στάσης από την κατοικία αξιολογήθηκε κυρίως με **4/5** από το **37,9%**, υποδεικνύοντας γενική ικανοποίηση με μικρές δυνατότητες βελτίωσης. Επιπλέον, το **34,5%** έδωσε την υψηλότερη βαθμολογία **5/5**, δηλώνοντας ότι η απόσταση είναι ιδανική.
- **Μετρήσεις στο λεωφορείο:** Το **42,42%** των χρηστών αξιολόγησε την απόσταση με **4/5**, δείχνοντας ότι η πρόσβαση στις στάσεις θεωρείται γενικά ικανοποιητική, με περιθώρια περαιτέρω βελτίωσης για ορισμένους χρήστες.



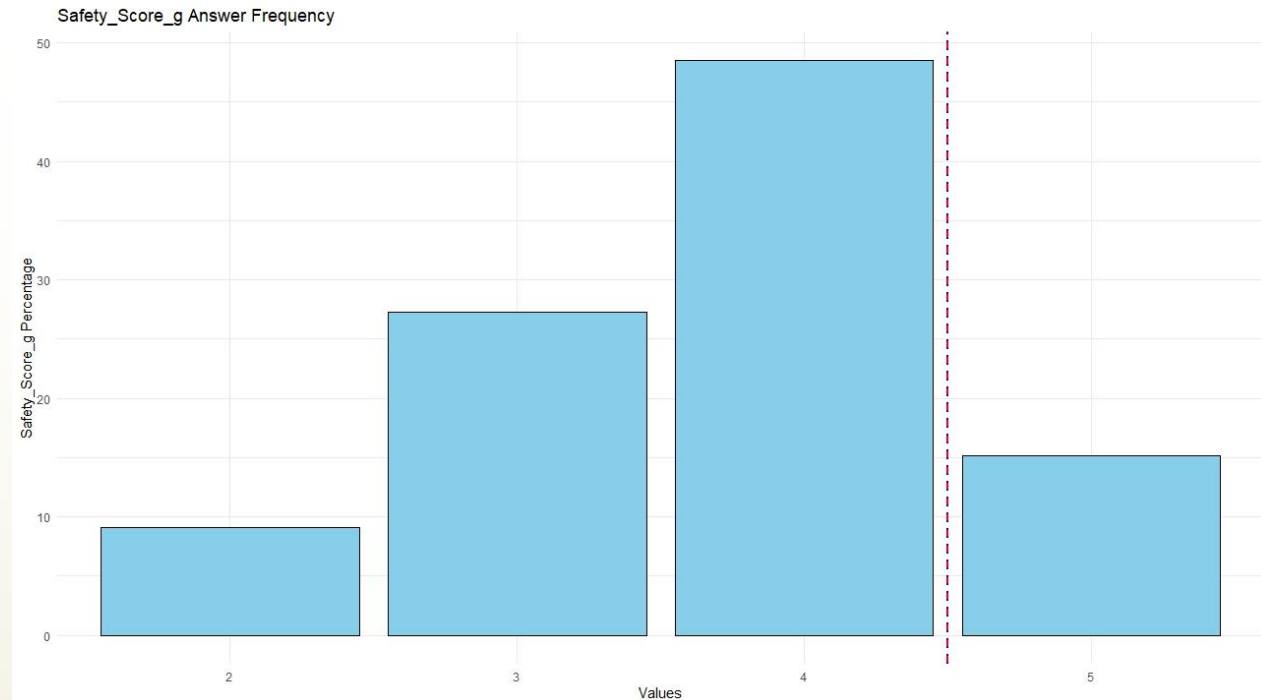
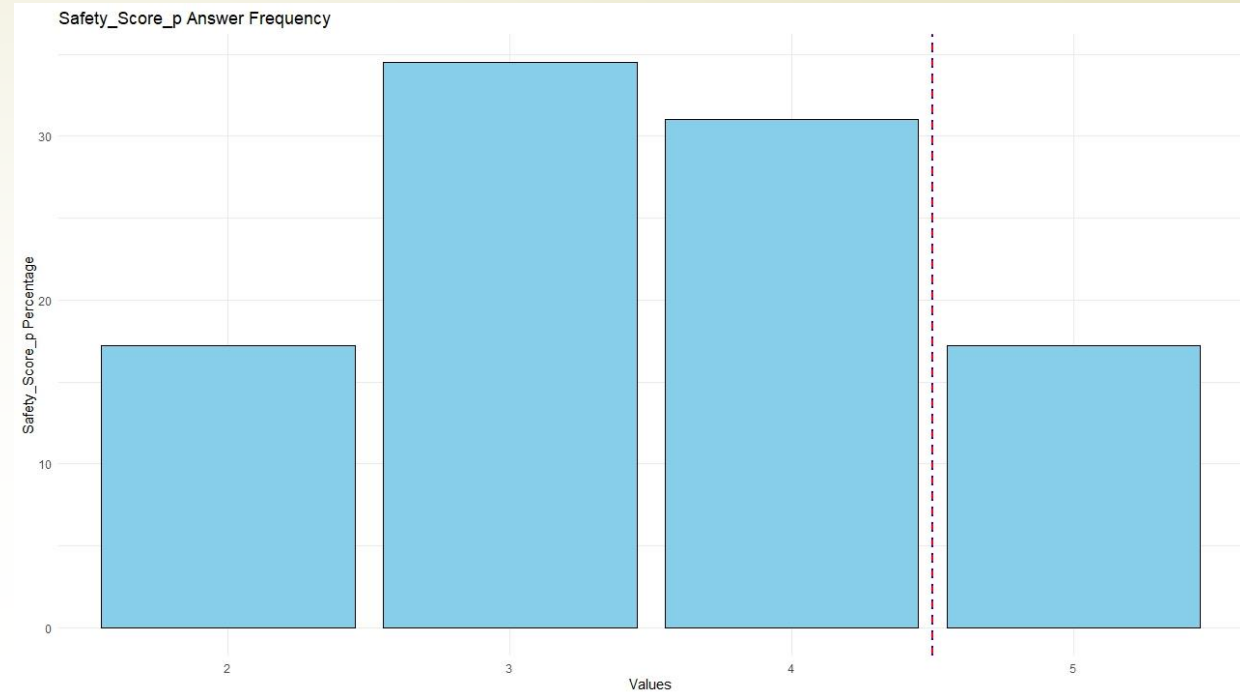
Αποτελέσματα ερωτηματολογίου(6)

- **Αξιοπιστία:**
- **Μετρήσεις στη στάση:** Η αξιοπιστία αξιολογήθηκε ισομερώς με **3/5** και **4/5**, καθώς και οι δύο βαθμολογίες συγκέντρωσαν το ίδιο ποσοστό, **41,2%**. Αυτό υποδεικνύει ότι οι απόψεις των συμμετεχόντων για την αξιοπιστία είναι μοιρασμένες μεταξύ μέτριας και αρκετά καλής αξιολόγησης.
- **Μετρήσεις στο λεωφορείο:** Η αξιοπιστία αξιολογήθηκε κατά κύριο λόγο με **3/5**, συγκεντρώνοντας **60,02%**, υποδεικνύοντας ότι οι χρήστες έχουν ανάμεικτες απόψεις, με επικρατούσα μια στάση μέτριας ικανοποίησης.



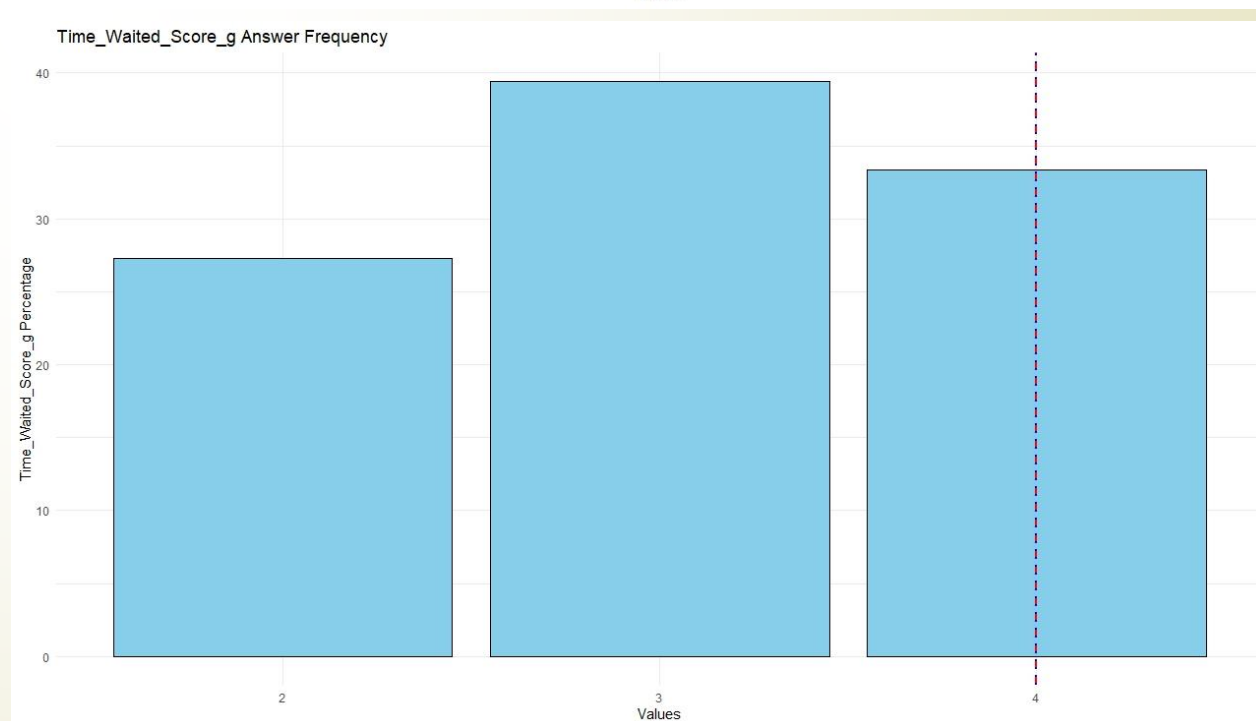
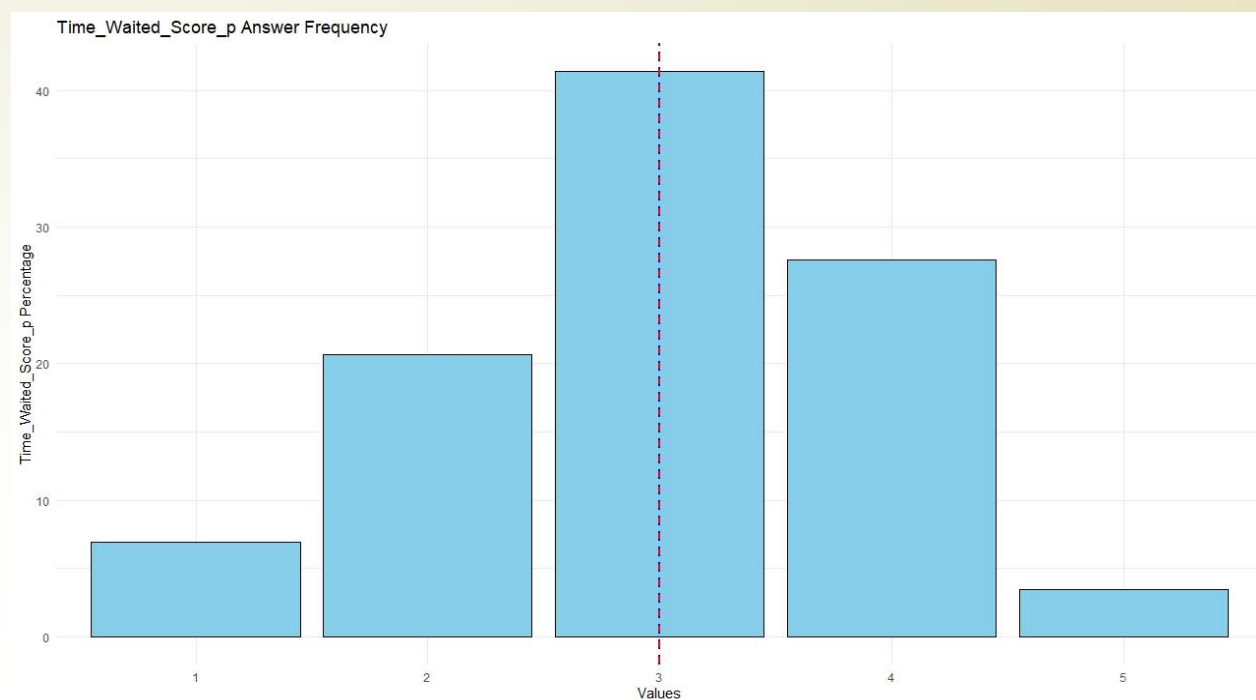
Αποτελέσματα ερωτηματολογίου(7)

- **Ασφάλεια:**
- **Μετρήσεις στη στάση:** Η ασφάλεια αξιολογήθηκε με **3/5** από το **34,48%** των συμμετεχόντων, υποδεικνύοντας μέτρια ικανοποίηση. Ακολουθεί η βαθμολογία **4/5**, την οποία επέλεξε το **31,03%**, υποδεικνύοντας ότι αρκετοί τη θεωρούν ικανοποιητική, αλλά με περιθώρια για βελτίωση.
- **Μετρήσεις στο λεωφορείο:** Η ασφάλεια αξιολογήθηκε θετικά, με την πλειονότητα των συμμετεχόντων (**48,3%**) να τη βαθμολογεί με **4/5**. Το αποτέλεσμα αυτό υποδεικνύει ότι οι περισσότεροι χρήστες αισθάνονται σε γενικές γραμμές αρκετά ασφαλείς, αν και υπάρχει περιθώριο για περαιτέρω βελτίωση στην αίσθηση ασφάλειας.



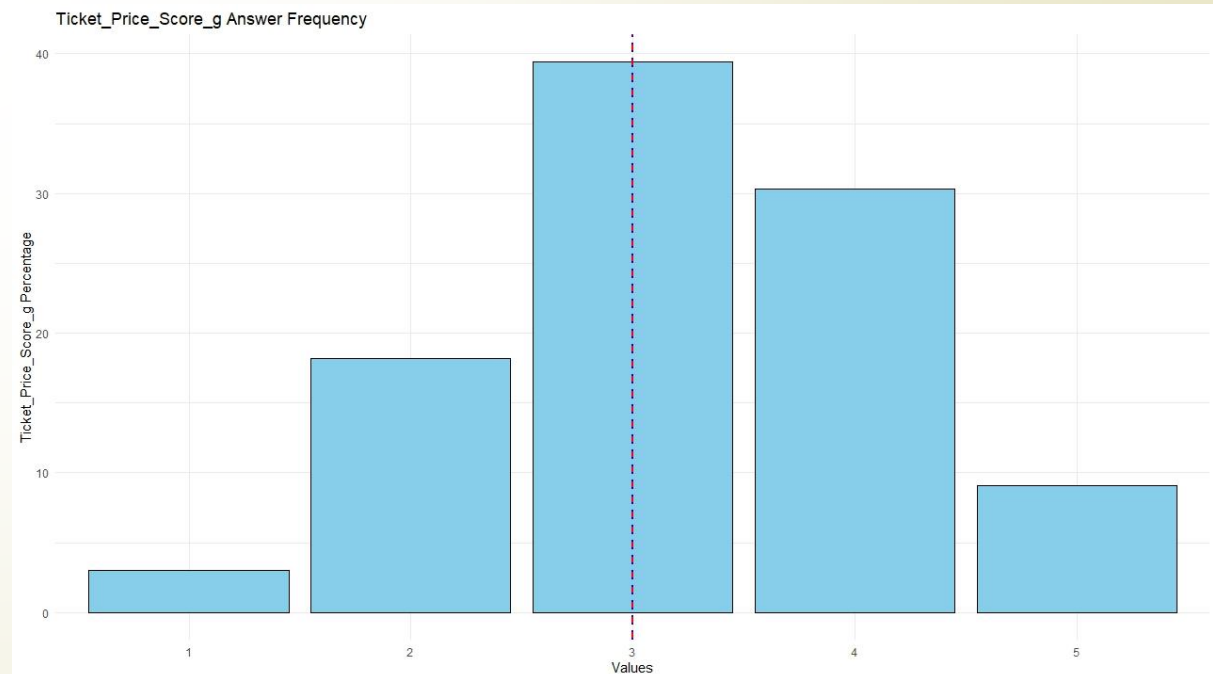
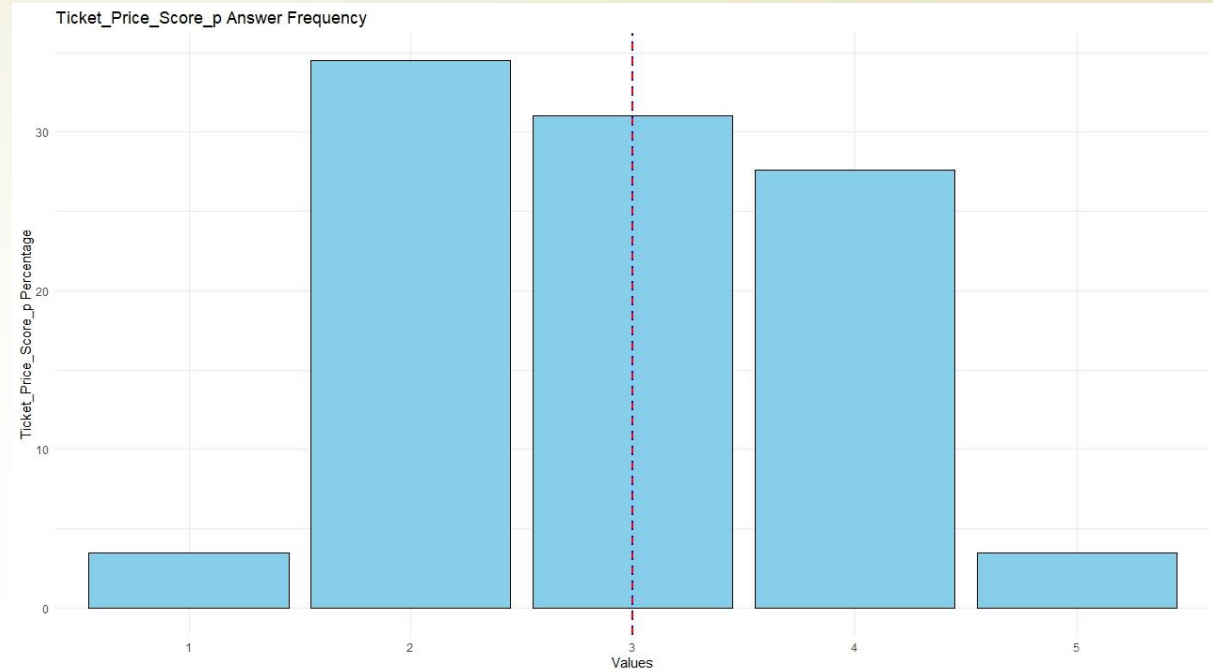
Αποτελέσματα ερωτηματολογίου(8)

- **Χρόνος αναμονής:**
- **Μετρήσεις στη στάση:** Ο χρόνος αναμονής στη στάση αξιολογήθηκε κυρίως με **3/5** από το **41,28%** των συμμετεχόντων, υποδεικνύοντας μέτρια ικανοποίηση. Συνολικά, η μέση αξιολόγηση για τον χρόνο αναμονής είναι γύρω από το **3/5**, υποδεικνύοντας ότι οι περισσότεροι συμμετέχοντες τον θεωρούν ικανοποιητικό, αλλά όχι εξαιρετικό.
- **Μετρήσεις στο λεωφορείο:** Το **40%** των χρηστών αξιολόγησε τον χρόνο αναμονής στη στάση με **3/5**, γεγονός που υποδηλώνει γενική αποδοχή, αλλά και ανάγκη για βελτίωση της ταχύτητας εξυπηρέτησης ώστε να ανταποκρίνεται καλύτερα στις προσδοκίες των επιβατών.



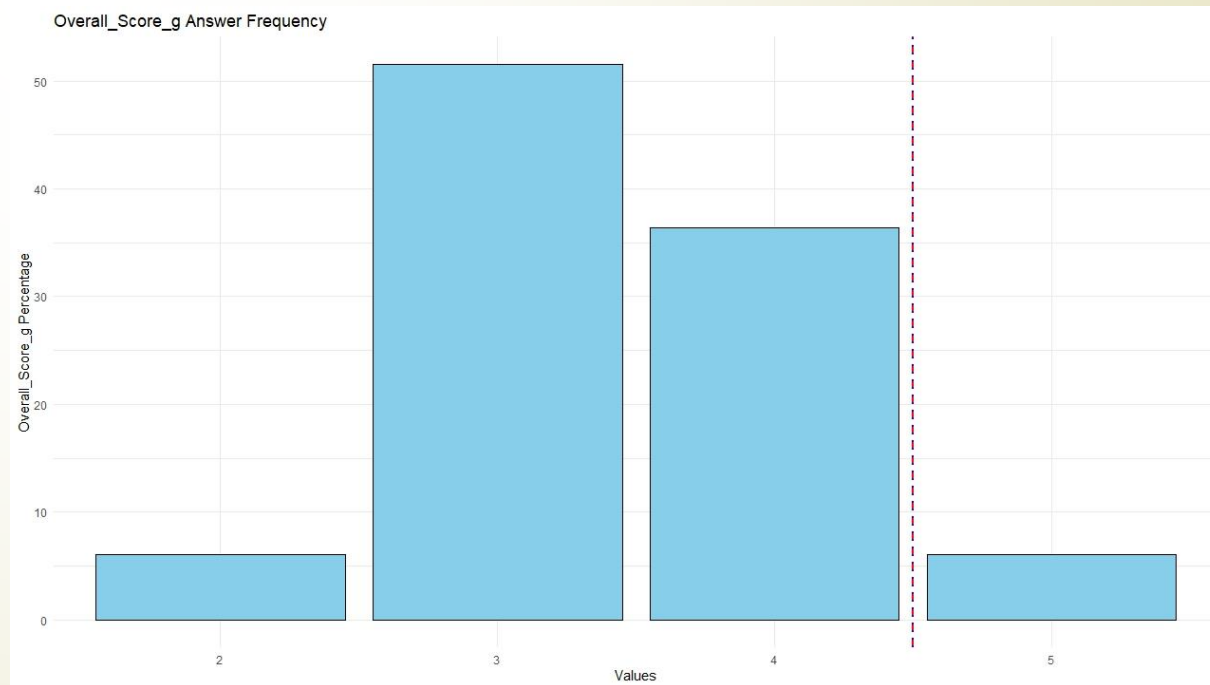
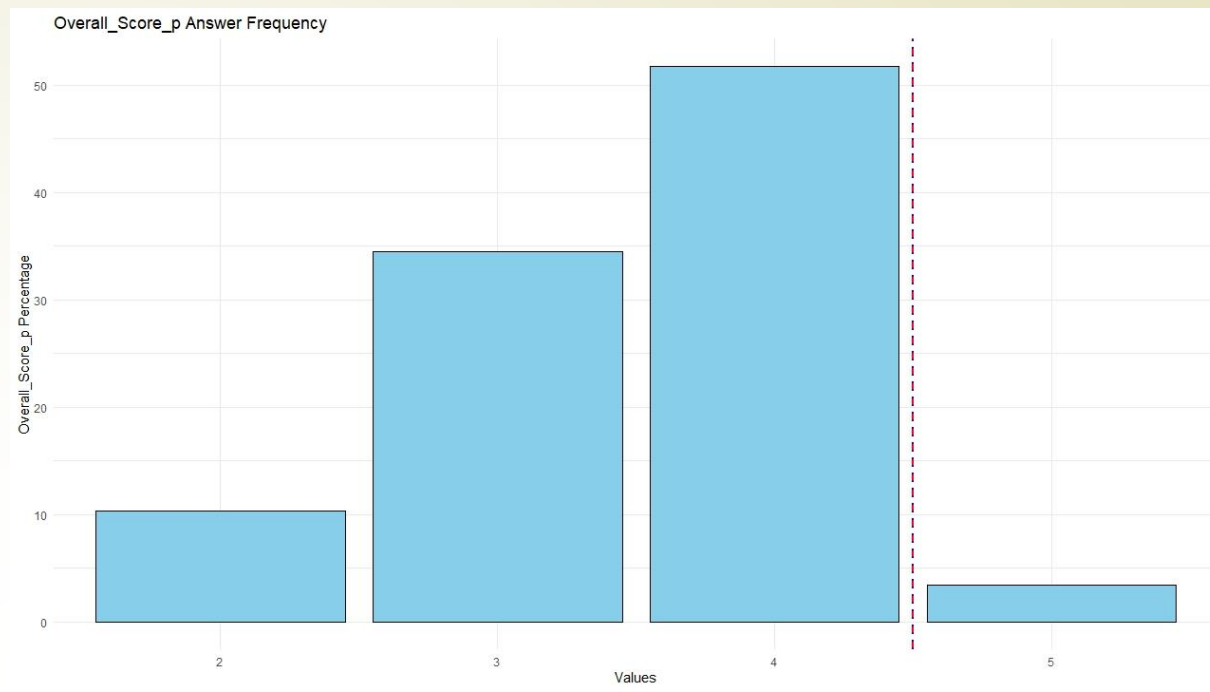
Αποτελέσματα ερωτηματολογίου(9)

- **Τιμή εισιτηρίου:**
- **Μετρήσεις στη στάση:** Η τιμή του εισιτηρίου για το λεωφορείο αξιολογήθηκε με **2/5** από το **34,3%** των συμμετεχόντων, υποδεικνύοντας ότι αρκετοί τη θεωρούν χαμηλή σε σχέση με τις προσδοκίες τους. Αμέσως μετά, το **31,03%** έδωσε βαθμολογία **3/5**, δείχνοντας μέτρια ικανοποίηση με την τιμή.
- **Μετρήσεις στο λεωφορείο:** Η τιμή του εισιτηρίου αξιολογήθηκε ως μέτρια, με το **39,2%** των συμμετεχόντων να τη βαθμολογεί με **3/5**. Αυτό υποδηλώνει ότι, ενώ αρκετοί χρήστες θεωρούν το κόστος ικανοποιητικό, εξακολουθεί να υπάρχει προσδοκία για περαιτέρω βελτίωση, ιδιαίτερα σε σχέση με την ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών.



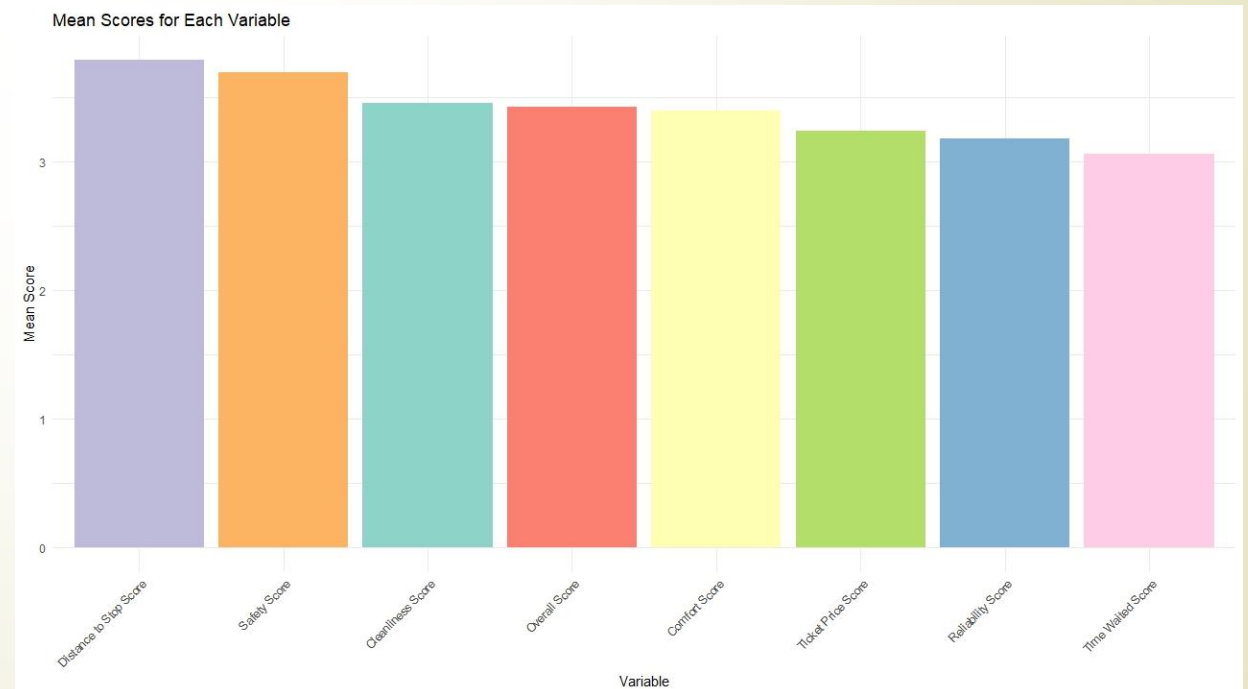
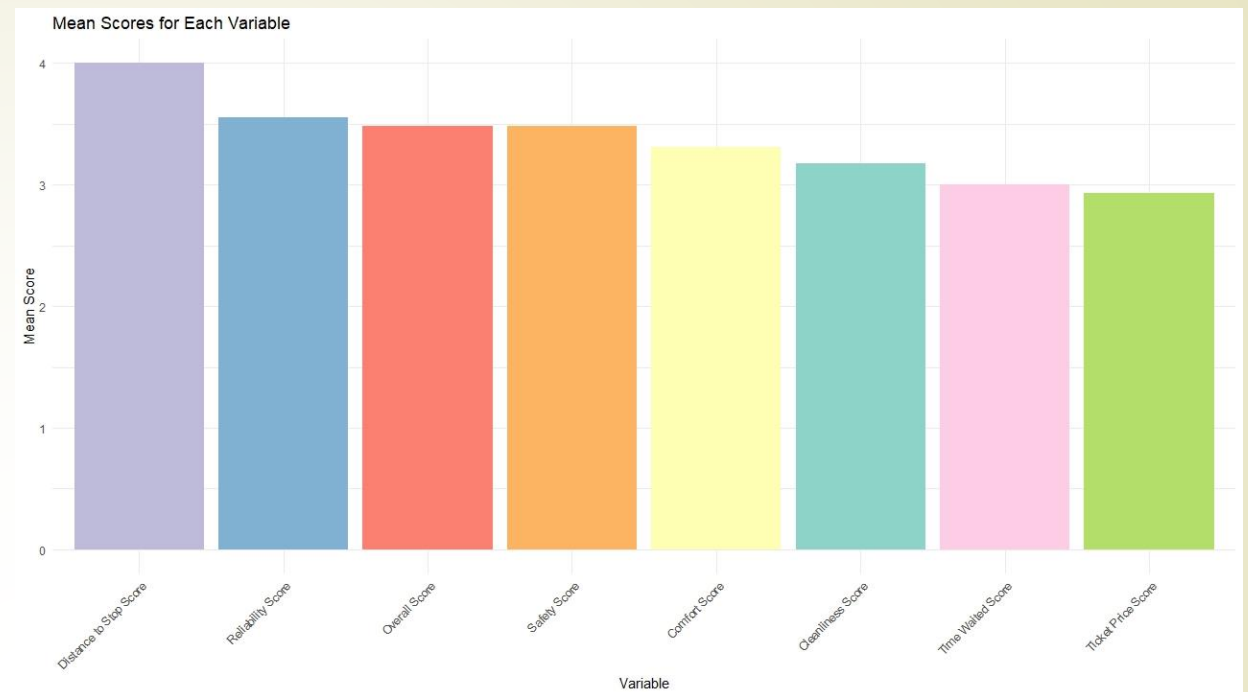
Αποτελέσματα ερωτηματολογίου(10)

- **Γενική βαθμολογία:**
- **Μετρήσεις στη στάση:** Το 51,7% βαθμολόγησε το μέσο με 4/5, δείχνοντας γενική ικανοποίηση, ενώ μόλις το 3,45% έδωσε 5/5, υποδεικνύοντας πιο συγκρατημένες απόψεις.
- **Μετρήσεις στο λεωφορείο:** Το 51,5% αξιολόγησε την εμπειρία χρήσης με 3/5 και το 36,36% με 4/5, δείχνοντας ικανοποίηση αλλά και προσδοκίες για βελτίωση της ποιότητας.



Αποτελέσματα ερωτηματολογίου(11)

- **Μέσος όρος για κάθε ερώτηση:**
- **Μετρήσεις στη στάση:** Η απόσταση της στάσης από την κατοικία είχε τον υψηλότερο μέσο όρο 4/5, το κόμιστρο βαθμολογήθηκε χαμηλότερα με 2,93/5, και ο χρόνος αναμονής έλαβε 3/5.
- **Μετρήσεις στο λεωφορείο:** Η απόσταση της στάσης από την κατοικία συγκέντρωσε μέσο όρο 3,78/5, ενώ ο χρόνος αναμονής είχε τον χαμηλότερο μέσο όρο 3,06/5, δείχνοντας ανάγκη βελτίωσης. Οι βαθμολογίες εμφανίζουν μεγαλύτερη συνέπεια στις απόψεις των χρηστών.



CONCLUSIONS

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-
ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ
ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ(1)

- **Συμπεράσματα:**

- **Λειτουργία της στάσης Π. Μελά:**

Αποτελεί κυρίως προορισμό, λόγω εγγύτητας σε εμπορικά κέντρα και υπηρεσίες.

- **Σημαντικές στάσεις επιβίβασης:**

Οι στάσεις 009(Κεντρική Αφετηρία) και 022(Οδός Κ. Καρτάλη) είχαν τον υψηλότερο μέσο όρο επιβιβάσεων (5,5).

- **Κύριοι προορισμοί επιβατών:**

Η στάση 096(Γεωπονική Σχολή) είχε τον υψηλότερο μέσο όρο αποβιβάσεων (10,5).

- **Προβλήματα προσβασιμότητας:**

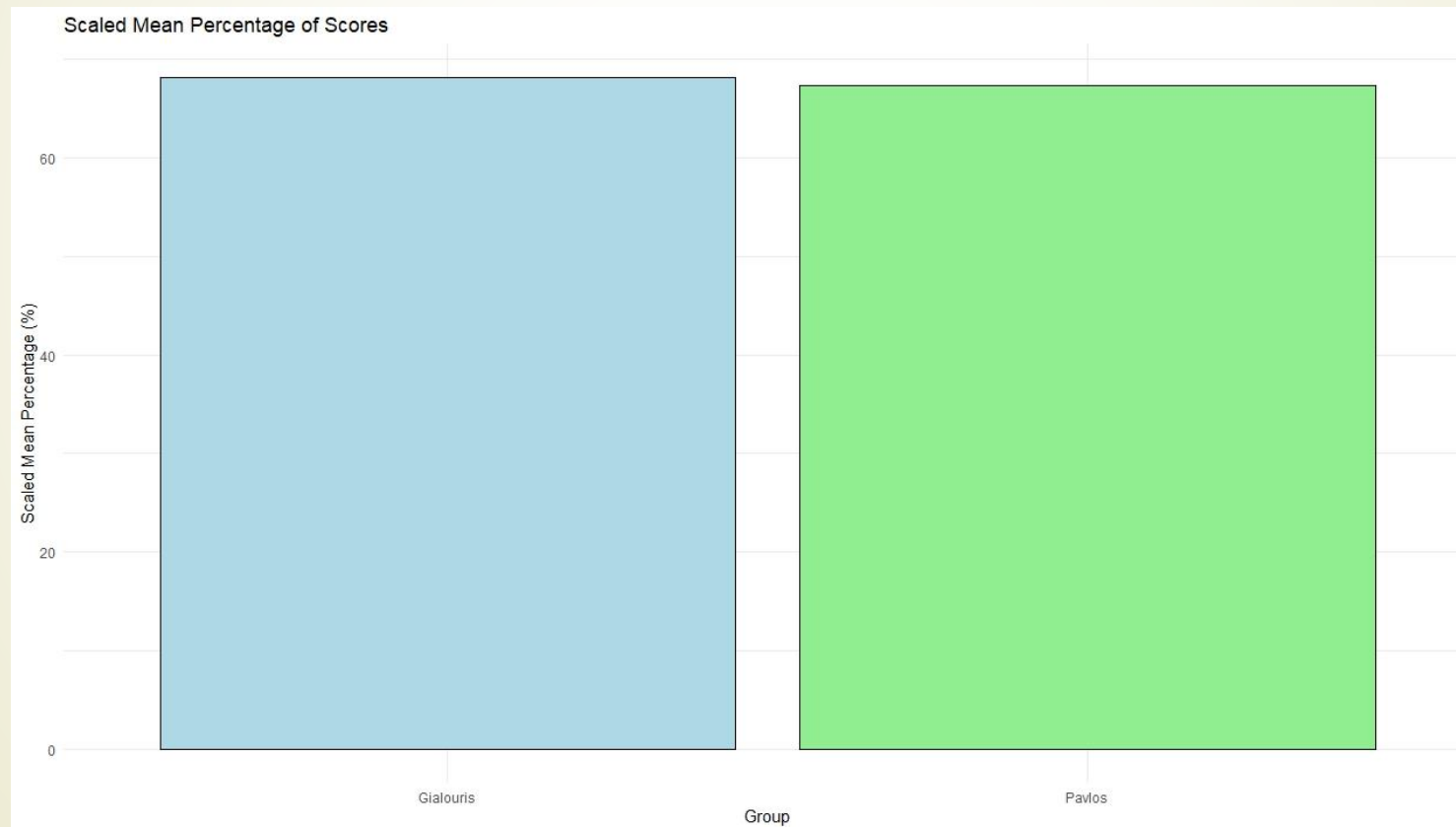
Παρκαρισμένα οχήματα στη στάση Π. Μελά δυσχέραναν την πρόσβαση.

- **Αξιολόγηση παραγόντων:**

Ο χρόνος αναμονής βαθμολογήθηκε χαμηλά (3/5), ενώ η συνολική εμπειρία ήταν 3-4/5.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ(2)

- Γενικά ο μέσος όρος των απαντήσεων ήταν περίπου ο ίδιος στη στάση και στο λεωφορείο:



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ(3)

- ▶ **Ανασχεδιασμός δρομολογίων:**
- ▶ Ο ανασχεδιασμός δρομολογίων στοχεύει στη βελτίωση της εμπειρίας επιβατών και της αποδοτικότητας, χωρίς αύξηση κόστους. Οι πόροι συγκεντρώνονται σε γραμμές υψηλής ζήτησης, με αναδιάρθρωση για ταχύτερη εξυπηρέτηση. Ο δυναμικός προγραμματισμός με τεχνητή νοημοσύνη σχεδιάζει δρομολόγια σε πραγματικό χρόνο. Αυτό μειώνει τα άδεια δρομολόγια και το κόστος, βελτιώνοντας την εξυπηρέτηση.

Urban Transport Systems Project Contents

Choose a category to view:

Bus Stop at P. Mella

Bus Line 2

Bus Stops for Line 2 Visualization

Other Contents

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Ιστοσελίδα μελέτης

- Στην παρακάτω ιστοσελίδα μπορούν να βρεθούν όλα τα έγγραφα, τα αποτελέσματα καθώς και οι υπολογισμοί που πραγματοποιήθηκαν σε όλα τα στάδια της εργασίας:
- https://pavloskougkoulis.github.io/Urban_Transport_Systems_Project/