

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Урош С. Манојловић

ЕРГОНОМСКА ЕВАЛУАЦИЈА ВИЗУЕЛНИХ
СИМБОЛА ЗА ВОЗАЧКИ ИНТЕРФЕЈС

Докторска дисертација

Београд, 2026.

UNIVERSITY OF BELGRADE
FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

Uroš S. Manojlović

ERGONOMIC EVALUATION OF VISUAL SYMBOLS FOR THE DRIVER'S INTERFACE

Doctoral Dissertation

Belgrade, 2026.

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
Машински факултет, Београд
КЉУЧНЕ ДОКУМЕНТАЦИЈСКЕ ИНФОРМАЦИЈЕ

Редни број:

РБР

Идентификациони број:

ИБР

Тип документације:

Монографска публикација

ТД

Тип записа:

Текстуални штампани материјал

Врста рада:

Докторска дисертација

ВР

Аутор:

Урош Манојловић, мастер инж. маш.

АУ

Ментор/коментор:

проф. др Александар Жуњић

МН

Наслов рада:

Ергономска евалуација визуелних симбола за возачки интерфејс

НР

Језик публикације:

српски, ћирилица

ЈП

Језик извода:

српски, енглески

ЈИ

Земља публикавања:

Република Србија

ЗП

Уже географско подручје:

Град Београд

УГП

Година:

2026.

ГО

Издавач:

ауторски репринт

ИЗ

Место и адреса:

Краљице Марије 16, 11120 Београд

МА

Физички опис рада:

Број поглавља: 12

ФО

Страна: 207

Литературних цитата: 39

Табела: 42

Научна област:

Индустријско инжењерство

НО

Научна дисциплина:

Интерфејс човек-машина (ергономија)

НД

Предметна одредница/кључне речи (ПО): визуелни симболи, возачки интерфејс, ергономска евалуација, препознатљивост, разумљивост, употребљивост, демографски фактори, стандардизација

УДК:

Чува се:

Библиотека Машинског факултета, Краљице Марије 16, 11120 Београд

ЧУ

Важна напомена:

ВН

Извод/Абстракт (ИА):

Циљ ове докторске дисертације био је да се изврши систематска ергономска евалуација визуелних симбола који се приказују у возачком интерфејсу савремених аутомобила, са становишта њихове препознатљивости, разумљивости и употребљивости. Истраживањем су обухваћена 104 визуелна симбола, разврстана у шест функционалних категорија: симболи који указују на озбиљан квар моторних возила, рутински симболи, светлосни симболи, симболи безбедности, симболи асистенције у вожњи и специјални симболи.

У оквиру наведених категорија посебно су разматрани ISO-верификовани симболи и симболи који нису ISO-верификовани, али се примењују у возилима различитих произвођача.

Емпиријско истраживање спроведено је на узорку од 300 испитаника, подељених у две старосне групе: млађи испитаници, старости од 15 до 32 године, и старији испитаници, старости преко 32 године. За потребе истраживања креиран је упитник са задацима препознавања симбола путем вишеструког избора. За сваки симбол понуђена су три одговора, од којих је један био тачан, а испитаници су, поред избора одговора, процењивали и степен сигурности у тачност датог одговора на петостепеној Ликертовој скали. Поред старости, у анализу су укључени и фактори као што су поседовање возачке дозволе, учесталост вожње и број симбола које су испитаници навели да познају из обуке у ауто-школи.

Анализа резултата обухватила је дескриптивну статистику, статистичко тестирање и анализу утицаја демографских и искуствених фактора на успешност препознавања симбола. Примењени су Shapiro – Wilk тест за испитивање нормалности расподеле, Z-тест за једну популациону пропорцију, Mann – Whitney U тест и Kruskal – Wallis тест. Z-тест је коришћен за процену граничних вредности пропорције тачних одговора на нивоу популације, док је критеријум од 67 % коришћен као референтни ниво за тумачење прихватљивости препознавања симбола. Анализа утицаја демографских и искуствених фактора спроведена је по категоријама симбола, са циљем да се испита да ли поседовање возачке дозволе, учесталост вожње и број симбола које су испитаници навели да познају из обуке у ауто-школи доводе до разлика у успешности препознавања симбола.

Резултати истраживања показали су да значајан број анализираних симбола није достигао усвојени критеријум препознатљивости, што указује на то да поједини симболи у возачком интерфејсу нису довољно интуитивни за кориснике. Утврђене су разлике у успешности препознавања између појединих категорија симбола, као и разлике у односу на старосне, возачке и искуствене карактеристике испитаника. Посебан значај има чињеница да су и неки ISO-верификовани симболи показали недовољан ниво препознатљивости, што указује да формална стандардизација не мора увек да обезбеди јасно и недвосмислено разумевање симбола од стране возача.

Научни допринос дисертације огледа се у систематској ергономској евалуацији великог броја визуелних симбола у возачком интерфејсу, у њиховој класификацији према функционалним категоријама, у примени статистичког приступа за процену препознатљивости на нивоу популације, као и у анализи утицаја демографских и искуствених фактора на резултате препознавања. Практични значај дисертације односи се на могућност примене добијених резултата у унапређењу дизајна симбола, њиховој јаснијој стандардизацији, допуни симбола текстуалним информацијама када је то потребно, као и у побољшању обуке возача у циљу правилног тумачења информација приказаних у возачком интерфејсу.

Датум прихватања теме од стране НН већа:

Датум одбране:

ДО

Чланови комисије (научни степен, име и презиме, факултет)

КО :

1. Председник: Др Мирјана Мисита, редовни професор, Машински факултет, Универзитет у Београду
2. Ментор: Др Александар Жуњић, редовни професор, Машински факултет, Универзитет у Београду
3. Др Драган Стаменковић, доцент, Машински факултет, Универзитет у Београду
4. Др Светлана Чичевић, редовни професор, Саобраћајни факултет, Универзитет у Београду
5. Др Александар Трифуновић, ванредни професор, Саобраћајни факултет, Универзитет у Београду

UNIVERSITY OF BELGRADE	
Faculty of Mechanical Engineering, Belgrade	
KEY WORDS DOCUMENTATION	

Accession number:

ANO

Identification number:

INO

Document type:

Monographic publication

DT

Type of record:

Textual material, printed

TR

Contents code:

Ph. D. thesis

CC

Author:

Uroš Manojlović, MSc.

AU

Mentor/co-mentor:

Aleksandar Žunjić, Ph.D, full professor

MN

Title:

Ergonomic evaluation of visual symbols for the driver's interface

TI

Language of text:

Serbian

LT

Language of abstract:

Serbian/English

LA

Country of publication:

Republic of Serbia

CP

Locality of publication:

Belgrade

LP

Publication year: 2026.

PY

Publisher: Author's reprint

PB

Publication place: 11120 Belgrade, Kraljice Marije 16

PL

Physical description:

PD

Chapters: 12

Pages: 207

References: 39

Tables: 42

Scientific field: Industrial engineering

SF

Scientific discipline: Man-machine interface (ergonomics)

SD

Subject/key words SX : visual symbols, driver's interface, ergonomic evaluation, recognizability, comprehensibility, usability, demographic factors, standardization

VC:

Holding date: Library of Faculty of Mechanical engineering, 11120 Belgrade, Serbia, Kraljice Marije 16

Note:

N

Abstract:

AB

The aim of this doctoral dissertation was to perform a systematic ergonomic evaluation of visual symbols displayed in the driver interface of modern cars, from the point of view of their recognition, comprehensibility and usability. The research included 104 visual symbols, classified into six functional categories: symbols indicating serious motor vehicle malfunction, routine

symbols, light symbols, safety symbols, driving assistance symbols and special symbols. Within the above categories, ISO-verified symbols and symbols that are not ISO-verified, but are used in vehicles of different manufacturers, were specifically considered.

The empirical research was conducted on a sample of 300 respondents, divided into two age groups: younger respondents, aged 15 to 32, and older respondents, aged over 32. For the purposes of the research, a questionnaire with multiple-choice symbol recognition tasks was created. For each symbol, three answers were offered, one of which was correct, and the respondents, in addition to choosing an answer, also assessed the degree of confidence in the accuracy of the given answer on a five-point Likert scale. In addition to age, the analysis also included factors such as possession of a driver's license, frequency of driving, and the number of symbols that the respondents stated they knew from training at a driving school.

The analysis of the results included descriptive statistics, statistical testing, and analysis of the influence of demographic and experiential factors on the success of symbol recognition. The Shapiro – Wilk test for testing the normality of the distribution, the Z-test for one population proportion, the Mann – Whitney U test, and the Kruskal – Wallis test were applied. The Z-test was used to estimate the cut-off values of the proportion of correct answers at the population level, while the criterion of 67 % was used as a reference level for interpreting the acceptability of symbol recognition. The analysis of the influence of demographic and experiential factors was conducted by symbol categories, with the aim of examining whether possession of a driver's license, frequency of driving and the number of symbols that the respondents stated they knew from driving school training lead to differences in the success of symbol recognition.

The results of the research showed that a significant number of the analyzed symbols did not reach the adopted recognition criterion, which indicates that some symbols in the driver's interface are not intuitive enough for users. Differences in recognition success between individual symbol categories were determined, as well as differences in relation to the age, driving and experience characteristics of the respondents. Of particular importance is the fact that some ISO-verified symbols also showed an insufficient level of recognition, which indicates that formal standardization may not always ensure a clear and unambiguous understanding of symbols by drivers.

The scientific contribution of the dissertation is reflected in the systematic ergonomic evaluation of a large number of visual symbols in the driver interface, in their classification according to functional categories, in the application of a statistical approach to assessing recognition at the population level, as well as in the analysis of the influence of demographic and experiential factors on recognition results. The practical significance of the dissertation relates to the possibility of applying the obtained results in improving symbol design, their clearer standardization, supplementing symbols with textual information when necessary, as well as in improving driver training in order to correctly interpret the information displayed in the driver interface.

Accepted by the Scientific Board on:

ASB

Defended on:

DE

Thesis defend board (Degree/name/surname/faculty):

DB

1. President: Dr Mirjana Misita, full professor, Faculty of Mechanical Engineering , University of Belgrade
2. Mentor: Dr Aleksandar Žunjić, full professor, Faculty of Mechanical Engineering, University of Belgrade
3. Dr Dragan Stamenković, assistant professor, Faculty of Mechanical Engineering, University of Belgrade
4. Dr Svetlana Čičević, full professor, Faculty of Transport and Traffic Engineering, University of Belgrade
5. Dr Aleksandar Trifunović, associate professor, Faculty of Transport and Traffic Engineering, University of Belgrade

ИЗЈАВЕ ЗАХВАЛНОСТИ

Велику захвалност дугујем свом ментору, проф. др Александру Жуњићу, на значајној помоћи приликом израде научних радова и дисертације, вери у мене и стрпљењу за све ове године рада. Његов професионализам и фанатичан приступ раду били су ми подстрек приликом израде дисертације. Својим поступцима, професор ми је разјаснио шта значи бити прави ментор.

Захвалан сам свим својим наставницима и професорима од најранијих ђачких дана па све до овог тренутка који су ме усмерили на пут науке и знања.

Највећу захвалност дугујем својим родитељима који су имали веру у мој успех чак и када је ја нисам имао, подстицали на непрекидан развој и усавршавање и обезбедили све услове за квалитетан рад и учење. Пре четири године имали смо тежак разговор. У међувремену ми је живот показао да су били у праву око свега, тако да је ова дисертација мој поклон њима, уз љубав и извињење. Без њих не би било ничега данас.

На овом путу спознао сам себе и своје могућности. Морам да признам да сам веома поносан јер сам истрајао, имао стрпљења и жеље да успем и крунишем све ове године школовања на прави начин.

БИОГРАФИЈА КАНДИДАТА

Урош Манојловић рођен је 19.10.1998. године у Суботици. Основну школу „Јован Јовановић Змај“ и гимназију „Светозар Марковић“ завршио је као носилац Вукове дипломе, освајач награда на општинским и окружним такмичењима из историје и географије и учесник републичког такмичења из историје. Био је и члан тамбурашког оркестра Музичке школе у Суботици са којим је такође освајао награде.

Основне академске студије уписао је 2017., а завршио јуна 2020. године на Машинском факултету Универзитета у Београду са просечном оценом 7,95 (седам и 95/100). Мастер студије завршио је на модулу за Индустријско инжењерство, Машински факултет Универзитета у Београду, јуна 2022. године са просечном оценом 9,35 (девет и 35/100), одбравивши мастер рад под називом „Показивачи у моторним возилима“ под менторством професора др Александра Жуњића. Током студија показивао је посебан интерес за предмете везане за ергономију, квалитет и организацију производње.

Докторске академске студије на Универзитету у Београду-Машинском факултету уписује 2022. године са научно-истраживачком оријентацијом на област индустријског инжењерства. Студент је током студија показивао успехе у раду и добитник је награде поводом Дана Машинског факултета у Београду за одличан успех током школске 2021/22. године, у категорији студената 2. године мастер академских студија.

Током мастер студија, у сарадњи са проф. Александром Жуњићем, радио је на изради и публикавању радова из области ергономије, што је имало афирмативан утицај да школовање настави на Докторским студијама.

Кандидат има радно искуство у оквиру продаје и техничког одржавања индустријске опреме-пнеуматских компонената (вентила, цилиндара, вакуума...) и система за производњу компримованог ваздуха (компресори, филтрација, расхладни сушачи, системи за мрежну дистрибуцију ваздуха..), стечено у предузећима Индустријска опрема д.о.о. и Tio pnevmatika Slovenia. Такође, кандидат је обављао посао професора/наставника у средњошколском и основном образовању (Техничка школа ГСП-Машински материјали, основне школе „Доситеј Обрадовић“ Умка и „Исидора Секулић“ Савски венац -Техника и технологија, Информатика).

Испите на Докторским студијама кандидат је положио у предвиђеном року од две године, чиме задржава право финансирања докторских студија из буџета Републике Србије. Поред наведеног кандидат је константно радио на експерименталним истраживањима везаним за израду докторске дисертације. Пише и публикује научне радове како за међународне конференције и скупове, тако и за научне часописе.

Кандидат је публиковао више научно-стручних радова. Два рада су објављена у научним часописима са импакт фактором категорије M22. Поред тога, кандидат је публиковао рад у часопису категорије M51, као и рад из категорије M33.

Прилог 1 - Изјава о ауторству

Изјава о ауторству

Потписани-а _____ Урош Манојловић _____

број индекса _____ Д09/2022 _____

Изјављујем

да је докторска дисертација под насловом

«Ергономска евалуација визуелних симбола за возачки интерфејс» _____

- резултат сопственог истраживачког рада,
- да предложена дисертација у целини ни у деловима није била предложена за добијање било које дипломе према студијским програмима других високошколских установа,
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кршио/ла ауторска права и користио интелектуалну својину других лица.

У Београду, _____

Потпис докторанда

Урош Манојловић

Прилог 2 - Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада

Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада

Име и презиме аутора Урош Манојловић
Број индекса Д09/2022
Студијски програм Докторске академске студије
Наслов рада «Ергономска евалуација визуелних симбола за возачки интерфејс»
Ментор проф. др Александар Жуњић

Потписани/а Урош Манојловић

Изјављујем да је штампана верзија мог докторског рада истоветна електронској верзији коју сам предао/ла за објављивање на порталу Дигиталног репозиторијума Универзитета у Београду.

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци везани за добијање академског звања доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада.

Ови лични подаци могу се објавити на мрежним страницама дигиталне библиотеке, у електронском каталогу и у публикацијама Универзитета у Београду.

У Београду, _____

Потпис докторанда

Урош Манојловић

Прилог 3 - Изјава о коришћењу

Изјава о коришћењу

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Светозар Марковић“ да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду унесе моју докторску дисертацију под насловом:

«Ергономска евалуација визуелних симбола за возачки интерфејс»

која је моје ауторско дело.

Дисертацију са свим прилозима предао/ла сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију похрањену у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду могу да користе сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons) за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство

2. Ауторство - некомерцијално

3. Ауторство – некомерцијално – без прераде

4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима

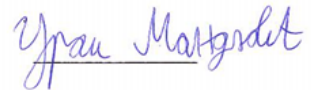
5. Ауторство – без прераде

6. Ауторство – делити под истим условима

(Молимо да заокружите само једну од шест понуђених лиценци, кратак опис лиценци дат је на полеђини листа).

Потпис докторанда

У Београду, _____



САДРЖАЈ

1. УВОД.....	1
2. ПРЕДМЕТ И ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА.....	3
3. МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА.....	5
4. ИСТРАЖИВАЊЕ КАТЕГОРИЈЕ СИМБОЛА КОЈИ УКАЗУЈУ НА ОЗБИЉАН КВАР МОТОРНИХ ВОЗИЛА.....	30
4.1 РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И АНАЛИЗА РЕЗУЛТАТА КАТЕГОРИЈЕ СИМБОЛА КОЈИ УКАЗУЈУ НА ОЗБИЉАН КВАР МОТОРНИХ ВОЗИЛА.....	32
4.1.1 АНАЛИЗА КАТЕГОРИЈЕ СИМБОЛА КОЈИ УКАЗУЈУ НА ОЗБИЉАН КВАР МОТОРНИХ ВОЗИЛА ПРИМЕНОМ Z-ТЕСТА.....	33
4.1.2 ДИСКУСИЈА СТАТИСТИЧКИХ РЕЗУЛТАТА КАТЕГОРИЈЕ СИМБОЛА КОЈИ УКАЗУЈУ НА ОЗБИЉАН КВАР МОТОРНИХ ВОЗИЛА.....	42
5. ИСТРАЖИВАЊЕ КАТЕГОРИЈЕ РУТИНСКИХ СИМБОЛА У МОТОРНИМ ВОЗИЛИМА.....	45
5.1 РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И АНАЛИЗА РЕЗУЛТАТА КАТЕГОРИЈЕ РУТИНСКИХ СИМБОЛА.....	49
5.1.1 АНАЛИЗА КАТЕГОРИЈЕ РУТИНСКИХ СИМБОЛА ПРИМЕНОМ Z-ТЕСТА.....	50
5.1.2 ДИСКУСИЈА СТАТИСТИЧКИХ РЕЗУЛТАТА КАТЕГОРИЈЕ РУТИНСКИХ СИМБОЛА.....	65
6. ИСТРАЖИВАЊЕ КАТЕГОРИЈЕ СВЕТОСНИХ СИМБОЛА.....	69
6.1. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И АНАЛИЗА РЕЗУЛТАТА КАТЕГОРИЈЕ СВЕТОСНИХ СИМБОЛА.....	72
6.1.1 АНАЛИЗА КАТЕГОРИЈЕ СВЕТОСНИХ СИМБОЛА ПРИМЕНОМ Z- ТЕСТА.....	73
6.1.2 ДИСКУСИЈА СТАТИСТИЧКИХ РЕЗУЛТАТА КАТЕГОРИЈЕ СВЕТОСНИХ СИМБОЛА.....	83
7. ИСТРАЖИВАЊЕ КАТЕГОРИЈЕ СИМБОЛА БЕЗБЕДНОСТИ У МОТОРНИМ ВОЗИЛИМА.....	86

7.1 РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И АНАЛИЗА РЕЗУЛТАТА КАТЕГОРИЈЕ СИМБОЛА БЕЗБЕДНОСТИ У МОТОРНИМ ВОЗИЛИМА.....	90
7.1.1 АНАЛИЗА КАТЕГОРИЈЕ СИМБОЛА БЕЗБЕДНОСТИ У МОТОРНИМ ВОЗИЛИМА ПРИМЕНОМ Z-ТЕСТА.....	91
7.1.2 ДИСКУСИЈА СТАТИСТИЧКИХ РЕЗУЛТАТА КАТЕГОРИЈЕ СИМБОЛА БЕЗБЕДНОСТИ У МОТОРНИМ ВОЗИЛИМА.....	105
8. ИСТРАЖИВАЊЕ КАТЕГОРИЈЕ СИМБОЛА АСИСТЕНЦИЈЕ У ВОЖЊИ.....	109
8.1 РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И АНАЛИЗА РЕЗУЛТАТА КАТЕГОРИЈЕ СИМБОЛА АСИСТЕНЦИЈЕ У ВОЖЊИ.....	113
8.1.1 АНАЛИЗА КАТЕГОРИЈЕ СИМБОЛА АСИСТЕНЦИЈЕ У ВОЖЊИ ПРИМЕНОМ Z-ТЕСТА.....	114
8.1.2 ДИСКУСИЈА СТАТИСТИЧКИХ РЕЗУЛТАТА КАТЕГОРИЈЕ СИМБОЛА АСИСТЕНЦИЈЕ У ВОЖЊИ.....	126
9. ИСТРАЖИВАЊЕ КАТЕГОРИЈЕ СПЕЦИЈАЛНИХ СИМБОЛА У МОТОРНИМ ВОЗИЛИМА.....	129
9.1 РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И АНАЛИЗА РЕЗУЛТАТА КАТЕГОРИЈЕ СПЕЦИЈАЛНИХ СИМБОЛА У МОТОРНИМ ВОЗИЛИМА.....	137
9.1.1 АНАЛИЗА КАТЕГОРИЈЕ СПЕЦИЈАЛНИХ СИМБОЛА У МОТОРНИМ ВОЗИЛИМА ПРИМЕНОМ Z-ТЕСТА.....	138
9.1.2 ДИСКУСИЈА СТАТИСТИЧКИХ РЕЗУЛТАТА КАТЕГОРИЈЕ СПЕЦИЈАЛНИХ СИМБОЛА У МОТОРНИМ ВОЗИЛИМА.....	160
10. АНАЛИЗА УТИЦАЈА ДЕМОГРАФСКИХ ФАКТОРА ИСПИТАНИКА НА РЕЗУЛТАТЕ ИСТРАЖИВАЊА.....	164
10.1 АНАЛИЗА УТИЦАЈА ДЕМОГРАФСКИХ И ИСКУСТВЕНИХ ФАКТОРА НА КАТЕГОРИЈУ СИМБОЛА КОЈИ УКАЗУЈУ НА ОЗБИЉАН КВАР МОТОРНИХ ВОЗИЛА.....	165
10.1.1 ДИСКУСИЈА УТИЦАЈА ДЕМОГРАФСКИХ ФАКТОРА НА РЕЗУЛТАТЕ ИСТРАЖИВАЊА КАТЕГОРИЈЕ СИМБОЛА КОЈИ УКАЗУЈУ НА ОЗБИЉАН КВАР МОТОРНИХ ВОЗИЛА.....	167
10.2 АНАЛИЗА УТИЦАЈА ДЕМОГРАФСКИХ И ИСКУСТВЕНИХ ФАКТОРА НА КАТЕГОРИЈУ РУТИНСКИХ СИМБОЛА.....	170

10.2.1 ДИСКУСИЈА УТИЦАЈА ДЕМОГРАФСКИХ ФАКТОРА НА РЕЗУЛТАТЕ ИСТРАЖИВАЊА КАТЕГОРИЈЕ РУТИНСКИХ СИМБОЛА.....	173
10.3 АНАЛИЗА УТИЦАЈА ДЕМОГРАФСКИХ И ИСКУСТВЕНИХ ФАКТОРА НА КАТЕГОРИЈУ СВЕТЛОСНИХ СИМБОЛА.....	176
10.3.1 ДИСКУСИЈА УТИЦАЈА ДЕМОГРАФСКИХ ФАКТОРА НА РЕЗУЛТАТЕ ИСТРАЖИВАЊА КАТЕГОРИЈЕ СВЕТЛОСНИХ СИМБОЛА.....	178
10.4 АНАЛИЗА УТИЦАЈА ДЕМОГРАФСКИХ И ИСКУСТВЕНИХ ФАКТОРА НА КАТЕГОРИЈУ СИМБОЛА БЕЗБЕДНОСТИ У МОТОРНИМ ВОЗИЛИМА.....	181
10.4.1 ДИСКУСИЈА УТИЦАЈА ДЕМОГРАФСКИХ ФАКТОРА НА РЕЗУЛТАТЕ ИСТРАЖИВАЊА КАТЕГОРИЈЕ СИМБОЛА БЕЗБЕДНОСТИ У МОТОРНИМ ВОЗИЛИМА.....	184
10.5 АНАЛИЗА УТИЦАЈА ДЕМОГРАФСКИХ И ИСКУСТВЕНИХ ФАКТОРА НА КАТЕГОРИЈУ СИМБОЛА АСИСТЕНЦИЈЕ У ВОЖЊИ.....	187
10.5.1 ДИСКУСИЈА УТИЦАЈА ДЕМОГРАФСКИХ ФАКТОРА НА РЕЗУЛТАТЕ ИСТРАЖИВАЊА КАТЕГОРИЈЕ СИМБОЛА АСИСТЕНЦИЈЕ У ВОЖЊИ.....	189
10.6 АНАЛИЗА УТИЦАЈА ДЕМОГРАФСКИХ И ИСКУСТВЕНИХ ФАКТОРА НА КАТЕГОРИЈУ СПЕЦИЈАЛНИХ СИМБОЛА У МОТОРНИМ ВОЗИЛИМА.....	193
10.6.1 ДИСКУСИЈА УТИЦАЈА ДЕМОГРАФСКИХ ФАКТОРА НА РЕЗУЛТАТЕ ИСТРАЖИВАЊА КАТЕГОРИЈЕ СПЕЦИЈАЛНИХ СИМБОЛА У МОТОРНИМ ВОЗИЛИМА.....	195
11. ЗАКЉУЧАК.....	199
12. ЛИТЕРАТУРА.....	205

1. УВОД

Симболи, било да су то знакови, ознаке или речи, имају способност да изразе идеју, објекат или однос. Они служе као репрезентација коју друштво широко разуме и прихвата. Симболи су визуелни ентитети који поседују семантичко значење у датом домену и преносе битне информације које треба јасно пренети. Најновији дисплеји у аутомобилима имају могућност приказивања широког спектра симбола. Интеракција возача са симболом подразумева препознавање приказаног ентитета и разумевање информације коју симбол преноси. Према [1], симболи су визуелни елементи који имају значајно значење у одређеном контексту и преносе кључне информације које треба делити. Најновији аутомобилски екрани поседују могућност приказивања широког спектра икона. Данас је распрострањеност компактних екрана за приказивање информација у возилима у порасту [2–4]. Упркос својој наизглед компактној величини, ови екрани су намерно дизајнирани да смање ометања и првенствено користе симболе за комуникацију кључних информација путницима у возилу. Како електрична и аутономна возила постају све популарнија, системи приказивања који су део ових возила постајаће све важнији и сложенији, играјући главну улогу у целокупном искуству вожње. У вези са претходним, перцепција возача је узета у обзир у области коришћења инструмент табли, понашања возача, процене безбедности коришћењем симулатора вожње и података са терена, као и сурогатних мера безбедности (видети на пример [5–14]).

Важне карактеристике симбола су конкретност, сложеност, значај, познатост и семантичка дистанца [15]. Интеракција возача са симболом може се посматрати као процес у два корака. Прво, возач треба да препозна шта симбол представља, тј. који је ентитет приказан на симболу. Затим, возач треба да разуме (схвати) информације које симбол преноси у вези са приказаним ентитетом. Међутим, многи симболи су дизајнирани на такав начин да разликовање поменутих процеса са њиховим одвојеним применама постаје непрактично. То доводи до истовременог покушаја разумевања и препознавања значења ових симбола [16].

Симболи помоћи су индикатори који возачима олакшавају правилну и безбедну употребу возила. Ови симболи се обично налазе на контролној табли аутомобила и могу бити осветљени црвеном, зеленом или жутом бојом. Симболи који се користе на аутомобилским дисплејима се ретко проучавају и није их лако пронаћи у научној литератури. У нашој потрази за истраживањем ове врсте, открили смо технички рад [17] који је написан 1988. године. Ово истраживање је обухватило 25 аутомобилских ISO симбола специфицираних у стандарду SAE J1048 MAR80, који су првобитно усвојени из скупа симбола ISO 2575 [17,18]. У раду је испитивана способност возача да разумеју и препознају наведене симболе. Резултати су показали низак ниво разумевања за већи број симбола, док је препознавање симбола било знатно успешније. Највећа стопа тачног препознавања добијена је за симбол сирене, док је најнижа стопа тачног препознавања добијена за симбол задњег светла за маглу. Међутим, чак ни у референци [17], која је објављена у сарадњи са познатом институцијом SAE (Друштво аутомобилских инжењера), не постоји референца ни на један претходни рад на ову тему који је објављен у часопису или зборнику радова са конференције. Такође је било истраживања где нису проучаване само ISO ставке. Истраживање у [14] спровело је тест разумевања са 120 учесника како би се проценила способност различитих икона да пренесу поруку о недовољном надувању гума.

Учесницима је представљено укупно 16 икона, укључујући два постојећа ISO симбола за гуме, 13 предложених алтернативних симбола и постојећу икону на контролној табли која представља мотор. Икона мотора је укључена као основа за упоређивање разумевања икона притиска у гумама са познатом и често коришћеном иконом на контролној табли. Резултати теста показали су да је свих тринаест алтернативних икона имало бољу разумљивост од ISO икона, при чему је шест од тринаест имало 100 % разумевање, а две од тринаест 87,5 % разумевања. Једно новије истраживање [6] укључивало је иконе на панелима контролне табле које су дизајнирали различити произвођачи аутомобила. У овој студији тестиране су разне иконе (иако имена ових икона нису поменута) у вези са режимом аутоматизације које нису стандардизоване код различитих произвођача возила SAE нивоа 2 и возила SAE нивоа 3. За ово истраживање је регрутовано седам учесника. Студија је имала за циљ да утврди да ли возачи могу препознати и разумети ове нестандартне иконе и да идентификује све потенцијалне ризике повезане са погрешним тумачењем ових икона. Резултати студије су показали да је већина учесника могла да протумачи значење икона везаних за аутоматизацију, али су уочене разлике у тумачењу и потенцијални ризици од погрешног разумевања.

Још један новији истраживачки рад такође је разматрао симболе који нису били део ниједног стандарда. Симболе коришћене у овом истраживању [2] дизајнирале су две различите групе. Први сет од три иконе испитане у ITS лабораторији дизајнирали су запослени у Институту за моторни транспорт или ITS. Други сет од три различита пиктограма који се користе у Соларису дизајнирали су инжењери из Солариса, а тестирана су и додатна три симбола која су имплементирана у уређајима познатим као MobilEye Shield+. Резултати овог истраживања показали су различите нивое разумевања у односу на проучаване иконе. Прво, иконе црвеног аутомобила и црвеног пешака биле су најразумљивије, остваривши највише стопе препознавања међу учесницима. Ова два симбола су јасно указивала на непосредну опасну ситуацију, захваљујући експлицитном приказу врсте претње (возило или пешак) и употреби црвене боје за сигнализирање опасности. С друге стране, волан на жутој позадини и икона за напуштање траке показали су се мање разумљивим, постигавши најниже оцене (3,2 од 5 у оба случаја). Ове иконе су биле мање јасне у представљању сигнала упозорења, што је резултирало нижим разумевањем међу учесницима. Штавише, примећено је да су учесници често погрешно тумачили иконе „руке на волану“, јер су то схватили као да морају физички да ставе руке на волан када се иконе појаве, што није била намењена порука. Стога је истраживање указало на потребу за даљим истраживањем у вези са дизајном икона како би се осигурало да се намењене поруке тачно преносе возачима

Новија истраживања на тему [16] у вези са симболима који указују на квар аутомобила показала су да испитаници слабо препознају ову врсту симбола. Ово истраживање је обухватило симболе као што су кочница, температура расхладне течности мотора, моторно уље и стање пуњења батерије. Ниједан симбол у овом истраживању није имао проценат тачних одговора који је био већи од 65 %. Такође, две недавне студије [19,20] тестирале су употребљивост различитих група симбола који означавају статус осветљења аутомобила. Студија у [19] обухватила је симболе као што су главни прекидач за осветљење, квар спољне сијалице, светло за дуги дomet и индикатор аутоматског затамњивања фарова, док је истраживање у [20] обухватило симболе угашено задње светло, предње светло за маглу, контрола висине фарова и дневна светла. У обе наведене студије забележен је недовољан

успех у препознавању ових симбола и њихове намене. Ниједан симбол у [19] није имао проценат тачних одговора већи од 70,97 %, док ниједан симбол у [20] није имао проценат тачних одговора који је био већи од 61,3 %. Истраживања у [16,19,20] обухватила су и ISO-верификоване симболе, као и симболе које користе одређени произвођачи аутомобила. Као што се може приметити, прегледом доступне литературе није пронађено истраживање које обухвата опсежну анализу више функционалних категорија симбола на контролној табли, укључујући симболе проблема и безбедносног статуса возила.

2. ПРЕДМЕТ И ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА

Савремени интерфејс возач-возило обилује различитим симболима и индикаторима који возачу преносе кључне информације о стању возила и условима вожње. Ови визуелни симболи представљају универзални језик комуникације између возила и корисника, осмишљен да брзо и интуитивно упозори на битне појаве без ослањања на текстуална објашњења. Њихова важност посебно је изражена данас, када дигитални дисплеји у возилима могу приказивати велики број икона, чиме се смањује потреба за дуготрајним читањем порука и одвраћањем пажње током вожње.

Како расте присуство електричних и полуаутономних возила, контролни системи постају све комплекснији, а јасан и ергономичан приказ информација путем симбола игра све значајнију улогу у безбедном и ефикасном коришћењу возила. Симболи на инструмент табли и другим командним површинама аутомобила могу се класификовати према својој функцији у неколико категорија [16, 21]. Пре свега, симболи озбиљног квара означавају критичне проблеме или кварове на возилу који захтевају хитну реакцију возача (нпр. лампица за прегревање мотора или опасно низак притисак уља). Често су оваква упозорења истакнута црвеном бојом или трептањем, што наглашава њихов приоритет. Насупрот њима, рутински симболи представљају уобичајене оперативне индикаторе који информишу возача о нормалном стању система (на пример, индикатор укљученог показивача правца или светала која скрећу са закретањем волана, односно аутоматски укључују/искључују делове снопа да би се спречило заслепљивање осталих учесника у саобраћају). Симболи осветљења специфично приказују статус спољашњег осветљења возила, укључујући кратка и дуга светла, светла за маглу и друге светлосне и светлосно-сигналне уређаје. Даље, симболи безбедности односе се на системе пасивне и активне безбедности – ту спадају индикатори попут подсетника за везивање сигурносног појаса, контролне лампице за статус ваздушних јастука, уређај за спречавање блокирања точкова приликом кочења, контролу стабилности и слично, који возача обавештавају о стању или евентуалном отказу тих система. Симболи асистенције у вожњи представљају графичке приказе рада савремених система за помоћ возачу (нпр. иконе које сигнализирају укључен темпомат, систем за одржавање у саобраћајној траци, упозорење на потенцијални судар или сензоре за паркирање). Коначно, ту су и специјални симболи, који обухватају остале индикаторе специфичне за одређена возила или ситуације – на пример, показатељ погона на сва четири точка, лампица за режим економичне вожње, статус хибридног/електричног погона, индикатори система за контролу емисије издувних гасова и друге ређе или посебне ознаке.

Преглед досадашњих истраживања показује да је тема симбола у кабинама возила релативно скромно заступљена у научној литератури, ако се узме у обзир значај ове врсте интерфејса за контролу и безбедност путника и возила [16,22]. Једна од ретких ранијих студија, спроведена у сарадњи са SAE (Society of Automotive Engineers) крајем 1980-их,

указала је на велике разлике у препознатљивости различитих симбола: утврђено је да је најпрепознатљивија била ознака за сирену (звучни сигнал) са стопом тачног препознавања од чак 97 %, док су најлошији резултати добијени за препознавање симбола за задња светла за маглу, који је исправно идентификовало једва око 1 % испитаника [17].

Претходни налаз јасно илуструје да поједини симболи могу бити веома неинтуитивни за кориснике. Такође је значајно да у поменутој студији није забележена ниједна претходна референца на слична истраживања, што имплицира да је овај аспект интерфејса возила у прошлости био недовољно истражен. Недавно спроведена емпиријска испитивања потврђују да проблем недовољне препознатљивости симбола и даље постоји у модерним возилима [19,20,22]. Додатно, поједини радови [2,6] показују да се разумљивост симбола може знатно унапредити применом нових дизајнерских решења. На пример, приликом тестирања различитих графичких ознака за упозорење на недовољан притисак у пнеуматичима, показало се да су новоосмишљени симболи имали знатно бољу стопу разумевања од постојећих стандардних ознака – више предложених алтернативних икона било је интуитивније (неке су чак достигле 100 % тачне интерпретације међу испитаницима) у поређењу са слабијом разумљивошћу званично прописаних симбола.

Слично томе, у контексту напредних система асистенције у вожњи уочено је да нестандардизовани симболи (које различити произвођачи користе за исте или сличне функције) могу довести до неуједначеног тумачења међу возачима [23,24]. Једна од студија која је испитивала иконе везане за режиме полуаутоматизоване вожње открила је да, иако су учесници углавном могли да схвате приказану информацију, постојале су приметне разлике у интерпретацији у зависности од дизајна симбола и претходног искуства возача [25].

Из наведених налаза може се издвојити неколико кључних проблема везаних за постојеће симболе у возилима. Пре свега, многи пиктограми нису довољно интуитивни – њихов дизајн не успева да пренесе значење на први поглед, већ возач мора свесно да размишља о томе шта симбол представља и коју поруку преноси, што захтева додатно време и одвраћа пажњу са пута. Таква ситуација је ергономски неповољна, јер се од симбола очекује да буду брзо и једнозначно разумљиви током вожње. Даље, и поред формално дефинисаних стандарда (попут међународног стандарда ISO 2575 који прописује многе од ових аутомобилских симбола), у пракси се среће извесна неуједначеност – различити произвођачи возила понекад користе различите симболе за исту функцију. Одсуство потпуне стандардизације нарочито долази до изражаја код новијих система (нпр. различите иконе за исте системе асистенције или специфичне режиме вожње), што може збунити кориснике при промени возила. Коначно, присутан је и проблем људског фактора, односно недовољне обуке и информисаности возача о значењу свих симбола. Многи возачи нису систематски упознати са сваким појединачним симболом на инструмент табли; едукација у ауто-школама и приручници произвођача често не обезбеђују да просечан корисник поуздано научи све симболе, посебно како се са новим моделима уведе додатне ознаке. Због тога није реткост да возач занемари упозорење или га погрешно протумачи – на пример, да не реагује правовремено на критичну лампицу управо зато што није свестан њеног значења. Овакви пропусти могу имати негативне последице по безбедност саобраћаја, тако да се уочава потреба за побољшањима, како у дизајну самих симбола, тако и у обуци корисника. У складу са идентификованим проблемима, предмет ове докторске дисертације обухвата систематску ергономску евалуацију симбола у интерфејсу возач-возило и развој предлога

за њихово унапређење. Истраживање је усмерено на анализу препознатљивости, разумљивости и употребне вредности постојећих симбола, како би се утврдило који од њих не испуњавају очекиване стандарде интуитивности и ефикасности интеракције. У ужем смислу, испитане су разлике у разумевању симбола различитих функционалних категорија, идентификација конкретних пиктограма који возачима представљају највећи изазов, као и анализа фактора који доприносе таквим тешкоћама.

Прегледом литературе није пронађено истраживање које се раније бавило опсежном анализом симбола. Проучавање употребљивости ових симбола је од посебног значаја, јер неразумевање информација које преносе може проузроковати озбиљну штету на аутомобилима, саобраћајне незгоде, повреде, као и могуће смртоносне исходе. За возача је веома важно не само да препозна који елемент приказује икона, већ и који безбедносни проблем симбол представља. Међутим, чак и ако возач није упознат са симболима, добро дизајниран симбол би требало да ефикасно пренесе информације.

3. МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА

Приликом избора симбола који су тестирани, примењена су три основна критеријума. Прво, било је важно укључити стандардизоване симболе. На основу тога су одабрани ISO-верификовани симболи. Други критеријум је био укључивање симбола који нису стандардизовани, али се често примењују у пракси. На основу тога, одабрани су симболи које користе реномирани произвођачи аутомобила. Ови симболи су примењени у многим моделима аутомобила које производе. Одабрани произвођачи су имали значајан удео на тржишту аутомобила. Трећи критеријум за избор тих симбола био је могући недостатак јасноће информација које ови симболи преносе на први поглед и њихова могућа способност да пренесу непредвиђене информације током препознавања. У ту сврху, спроведена је неформална пилот студија са скупом безбедносних симбола са мањом групом учесника који касније нису били укључени у главну студију, како би се одабрали симболи који задовољавају ове критеријуме. На основу наведених критеријума, за тестирање су одабрана 104 симбола, разврстана у шест функционалних категорија: симболи који указују на озбиљан квар моторних возила, рутински симболи, светлосни симболи, симболи безбедности, симболи асистенције у вожњи и специјални симболи. У оквиру сваке категорије симболи су, где је то било применљиво, разврстани на ISO-верификоване симболе и симболе који нису ISO-верификовани.

Да би се тестирали претходно описани симболи, осмишљено је истраживање употребљивости. Употребљивост, широко познат концепт, налази широку примену у ергономском дизајну и евалуацији различитих производа и система [26]. Употребљивост се углавном односи на лакоћу коришћења, лакоћу учења, задовољство, ефикасност и спречавање грешака током коришћења производа, система или одабраног елемента интерфејса. Употребљивост је постала важан фактор у дизајну и процени елемената са којима људи интерагују. Тестирање употребљивости је еволуирало од строгих метода експерименталне психологије до мање контролисаних и квалитативнијих метода [27]. Тестирање употребљивости почива на истраживачким техникама попут класичних експеримената. Постоје различите варијације метода тестирања које варирају од опсежних класичних експеримената до мање формалних квалитативних студија, које могу укључивати само једног учесника [28]. Процена употребљивости је спроведена кроз процену грешака током препознавања одабраних симбола (тј. бројем грешака које су

корисници направили у препознавању симбола и њихових функција). Претходне студије [16,17,19,20] које су обухватале различите симболе такође су користиле овај критеријум као основу за процену успешности дизајна симбола.

Укупан број испитаника је 300. Студија је обухватила насумично одабране испитанике из две основне групе:

1. Млади возачи који су прошли модернију обуку вожње (ажурирано знање). Млада особа се може дефинисати на различите начине. Усвојили смо став Уједињених нација за Хабитат (Омладински фонд), који сматра људе старости од 15 до 32 године младима [29]. Иако су млади возачи одабрани, узорак је био случајан унутар те категорије. Пошто је млада група возача завршила модерне курсеве вожње, њихова упутства за обуку и садржај су сматрани ажурираним и релевантним, што је резултирало њиховим избором за тестирање. Сваки испитаник је учествовао добровољно.

На почетку анкете, учесници су обавештени о њеној сврси. Затим су самостално попунили анкету путем онлајн обрасца. Примарна одговорност испитаника била је да идентификују симбол и повезане информације. За сваки симбол дата су три могућа одговора, од којих је само један био тачан.

Просечна старост испитаника је 22,06 година ($SD = 4,92$). У анализираном узорку, удео мушких испитаника је 41,71 %, док је удео женских испитаника 58,29 %. Узорак је одабран случајним узорковањем, тако да је несразмера између мушкараца и жена последица случајности (одзив на позив за учешће у овој добровољној анкети био је већи међу женама него међу мушкарцима). Према занимању, сви испитаници у групи младих били су студенти (100 % узорка). Укупно 170 испитаника (85 %) имало је возачку дозволу, док 30 (15 %) није. Већина испитаника (30 %) је навела да вози аутомобил 4 до 7 пута недељно, затим 1 до 3 пута недељно (22 %), уопште не возе аутомобил (17 %), 1 до 3 пута месечно (16 %) и једном у неколико месеци (15 %). Испитаници на питање о познатим симболима из Анкете, односно о симболима које већ познају из обуке у ауто-школи, углавном су одговорили да знају 1-5 симбола (35 %), затим 6-10 (23 %), 11-15 (18 %), преко 20 (14 %) и 16-20 (10 %). С обзиром на понуђене опције (распоне) познатих симбола (1-5, 6-10, 11-15, 16-20, преко 20), може се закључити да број познатих симбола није велики, односно да веома мали проценат испитаника зна више од 20 симбола. Од испитаника су прикупљени и одређени други подаци о возилу, типу и години производње возила којим је испитаник управљао у време анкетирања, односно години производње и типу возила којим је испитаник управљао раније.

2. Старији возачи који имају више возачког искуства, али су учили на старијим системима који се ослањају на аналогне индикаторе. Према дефиницији из тачке 1, старијим испитаницима/возачима можемо сматрати особе старије од 32 године. Сваки испитаник је учествовао добровољно. Важно је истаћи да су занимања ових испитаника различита и да ниједан од њих није студент (тренутно). Просечна старост испитаника је 39,16 година ($SD = 2,92$). У анализираном узорку, удео мушких испитаника је 46,15 %, док је удео женских испитаника 53,85%. Узорак је одабран случајним узорковањем, тако да је несразмера између мушкараца и жена последица случајности (одзив на позив за учешће у овој добровољној анкети био је већи међу женама него међу мушкарцима). 87 % испитаника поседује возачку дозволу, док 13 % нема. Већина испитаника (36 %) је навела да вози аутомобил 4 до 7 пута недељно, затим 1 до 3 пута недељно (25 %), 1 до 3 пута месечно (22

%), уопште не вози аутомобил (9 %) и једном у неколико месеци (8 %). Испитаници на питање о познатим симболима из анкете, односно о симболима које познају са обуке у ауто-школи, углавном су одговорили да познају 1-5 симбола (41 %), затим 6-10 (22 %), 11-15 (18 %), 16-20 (12 %) и више од 20 (7 %). Узимајући у обзир понуђене опције (распоне) познатих симбола (1-5, 6-10, 11-15, 16-20, преко 20), може се закључити да број познатих симбола није велики, односно да веома мали проценат испитаника познаје више од 20 симбола. Од испитаника су прикупљени и одређени други подаци о возилу, типу и години производње возила које је испитаник возио у време анкете, тј. година производње и тип возила које је испитаник раније возио.

Коришћена је метода теста препознавања симбола са вишеструким избором, заснована на стандарду ISO 9186, која се користи за тестирање разумљивости графичких симбола. Поред избора одговора, испитаници су замољени да оцене своје поверење у дати одговор на петостепеној Ликертовој скали, која је коришћена за процену субјективне сигурности испитаника у дати одговор. На почетку анкете, учесници су упознати са њеним циљем. Затим су самостално попунили анкету путем онлајн обрасца. Примарна одговорност испитаника била је да идентификују симбол и повезане информације. За сваки симбол дата су три могућа одговора, од којих је само један био тачан. Учесници су замољени да изаберу тачан одговор из доступних избора (а, б или ц). Такође су замољени да оцене своју сигурност у изабраним одговорима на скали од 1 (најмање самопоуздање) до 5 (највеће самопоуздање). Ово се односи на све одговоре које су дали, без обзира на њихову тачност. Учесницима је наложено да означе своје самопоуздање у изабрани одговор означавањем одговарајућег броја на скали од 1 до 5. У наставку је приказан изглед анкете-упитника, при чему су тачни одговори означени плавом бојом.

УПИТНИК О ПОЗНАВАЊУ СИМБОЛА НА ДИСПЛЕЈИМА АУТОМОБИЛА

Потребно је да одговорите на питања наведена у наставку тако што ћете заокружити слово испред тачног одговора. Такође, потребно је да на празну линију, са десне или доње стране, зависно од питања, ставите вредност 1-5 којом показујете колико сте сигурни у тачност свог одговора (1 - уопште нисам сигуран, 2 - мало вероватно, 3 - вероватно, 4 - врло вероватно, 5-потпуно сигуран).

ОПШТИ ПОДАЦИ О ИСПИТАНИКУ:

1. Година рођења _____
2. Пол _____
3. Занимање _____
4. Образовање _____
5. Возачка дозвола (ДА/НЕ) _____
6. Година добијања прве возачке дозволе _____
7. Категорија дозволе (А,В или С...) _____
8. Број година (месеци) возачког искуства _____
9. Тип (модел) возила који тренутно возите (нпр. Opel Corsa) _____
10. Година производње возила _____
11. Типови возила које сте претходно возили _____
12. Године производње возила која сте претходно возили (по редоследу који сте навели за одговор на питање 11)

ПИТАЊА



1.

- а) Проблем са кочницама (било ручном, било ножном)
 - б) Проблем са ручном кочницом
 - ц) Проблем са ножном кочницом
-



2.

- а) Превисока температура мотора
 - б) Прениска температура мотора
 - ц) Систем за мерење нивоа горива у квару
-



3.

- а) Уље цури
 - б) Слаб притисак уља
 - ц) Долити антифриз
-



4.

- а) Акумулатор не ради
 - б) Акумулатор ради са 50 % капацитета
 - ц) Акумулатор ће ускоро престати са радом услед проблема са пуњењем
-



5.

- а) Температура расхладне течности нижа од оптималне
 - б) Температура расхладне течности виша од оптималне
 - ц) Температура расхладне течности оптимална
-



6.

- a) Температура мотора превисока
- б) Температура трансмисије повишена
- ц) Кочнице прегрејане



7.

- a) Проблем са точком
- б) Проблем са кочницама
- ц) Проблем са дисковима задњих кочница



8.

- a) Предња или задња осовина није у хоризонталном положају
- б) Пловак који указује на ниво бензина искривљен
- ц) Положај вентила указује на прилагођено регулисање дотока ваздуха у комору за сагоревање у циљу лакшег стартовања возила



9.

- a) Возач и/или путници нису везани
- б) Само возач није везан
- ц) Само сувозач није везан



10.

- a) Врата аутомобила отворена
- б) Врата аутомобила су покварена
- ц) Врата аутомобила оштећена



11.

- a) Кров аутомобила се затвара
- б) Отворен кров аутомобила
- ц) Оштећење на крову аутомобила



12.

- а) Низак ниво горива
 - б) Квар пумпе за гориво
 - ц) Аутомобил се тренутно пуни горивом
-



13.

- а) Предњи брисачи не раде
 - б) Недостатак течности за стакла
 - ц) Задњи брисачи не раде
-



14.

- а) Гума је пукла
 - б) Превелики притисак у гумама
 - ц) Низак притисак у гумама
-



15.

- а) Пут је клизав
 - б) Возило у кривини
 - ц) Укључен систем контроле стабилности
-



16.

- а) Пад снаге мотора
 - б) Озбиљан квар мотора
 - ц) Пад притиска у мотору
-



17.

- а) Квар на аутомобилу
 - б) Квар пумпе за уље
 - ц) Квар диференцијала
-



18.

- а) Неопходан сервис у циљу редовног одржавања (превенције озбиљнијег квара)
- б) Отказ гуме
- ц) Отказ мотора



19.

- а) Кључ није детектован (батерија кључа испразњена)
- б) Механичко оштећење на кључу
- в) Кључ је заглављен у брави



20.

- а) Квар система за помоћ кочењу и стабилности возила
- б) Активирање ваздушних јастука
- ц) Квар кочница



21.

- а) Адаптивна предња светла укључена
- б) Адаптивна предња светла искључена
- ц) Адаптивна предња светла у квару



22.

- а) Поклопац резервоара отворен
- б) Поклопац резервоара затворен
- ц) Оштећење поклопца резервоара



23.

- а) Асистенција паркирања активирана
- б) Квар асистенције паркирања
- ц) Асистенција паркирања у рикверц



24.

- а) Индикатор укључених светала упозорења
- б) Обавештење о приближавању на радове на путу
- ц) Упаљено трепереће светло које упозорава да возило нагло кочи



25.

- а) Индикатор оштећења на хауби (улубљење)
- б) Индикатор да треба активирати брисаче
- ц) Индикатор упозорења да је хауба отворена



26.

- а) Индикатор оштећења на брави гепека
- б) Индикатор да се гепек аутоматски отвара
- ц) Индикатор упозорења да је гепек отворен



27.

- а) Возило се тренутно не креће на бензин
- б) Индикатор недостатка безоловног бензина
- ц) Индикатор недостатка метана



28.

- а) Светло у кабини аутомобила
- б) Упаљена предња светла (фарови)
- ц) Упаљена позициона светла



29.

- а) Квар на светлу у кабини аутомобила
 - б) Квар позиционих светала
 - ц) Квар на било ком од предњих фарова
-



30.

- а) Кратко светло
 - б) Магленке
 - ц) Дуго светло
-



31.

- а) Аутоматска провера исправности дугих светала
 - б) Аутоматско паљење светала
 - ц) Аутоматски прелаз са кратких на дуга светла
-



32.

- а) Систем за подешавање позиције предњих фарова у квару
 - б) Систем за подешавање позиције предњих фарова активан
 - ц) Систем за подешавање позиције предњих фарова искључен
-



33.

- а) Дневна светла
 - б) Светла за маглу
 - ц) Дуга светла
-



34.

- а) Отказ једног од фарова
 - б) Отказ задњег светла
 - ц) Отказ било ког жмигавца
-



35.

- a) Дуга светла
 - б) Кратка светла
 - ц) Предње светло за маглу
-



36.

- a) Упаљена задња светла за маглу
 - б) Квар предњег светала за маглу
 - ц) Упаљено грејање задњег ветробранског стакла
-



37.

- a) Прање задњег ветробранског стакла
 - б) Прање задњих светала
 - ц) Прање предњих фарова
-



38.

- a) Индикатор да је неко од радних (помоћних) светала у кабини остало упаљено након гашења возила
 - б) Индикатор квара кратких светала
 - ц) Индикатор квара светла за маглу
-



39.

- a) Повећање или смањење температуре клима уређаја
 - б) Упаљен жмигавац
 - ц) Активирано подешавање фарова у хоризонталном правцу
-



40.

- a) Упаљена асистенција паркирања
 - б) Направити паузу
 - ц) Упаљена паркинг светла
-



41.

- a) Бочни Airbag не ради
 - б) Airbag грешком активиран
 - ц) Airbag не ради (било који)
-



42.

- a) Мотор изискује редован годишњи сервис
 - б) Потребно искључити мотор због квара
 - ц) Мотор ће ускоро постати прегрејан
-



43.

- a) Проверити ниво уља и радну температуру
 - б) Показивач километраже
 - ц) Показивач брзине
-



44.

- a) Аутомобил је ван функције јер систем није препознао кључ
 - б) Аутомобил је закључан
 - ц) Аутомобил не може да упали помоћу система за даљинско стартовање возила
-



- 45.
- а) Врата не могу да се закључају током вожње
 - б) Механичко оштећење на вратима
 - ц) Врата отворена
-



- 46.
- а) Квар трансмисије
 - б) Квар Кардановог зглоба
 - ц) Квар зупчастог каиша
-



- 47.
- а) Квар трансмисије
 - б) Ниска температура трансмисије
 - ц) Повећана температура уља за трансмисију
-



- 48.
- а) Квар зупчасте летве волана
 - б) Квар волана
 - ц) Квар сирене волана
-



- 49.
- а) Квар точка (олабављен точак)
 - б) Притисак у гуми превисок
 - ц) Оштећена фелна
-



- 50.
- а) Ручна кочница није до краја повучена
 - б) Електрична ручна кочница у квару
 - ц) Ручна кочница повучена
-



51.

- а) Низак ниво кочионе течности
 - б) Висока температура уља у кочници
 - ц) Вишак уља у кочници
-



52.

- а) Електронски систем који контролише рад кочница у квару
 - б) Електронски систем који у потпуности преузима кочење возила
 - ц) Електронски систем који активира хидраулику кочења
-



53.

- а) Знак указује на опасност на путу
 - б) Знак указује на појаву кривине
 - ц) Знак показује проблем са сензором кисеоника издувних гасова
-



54.

- а) Порука различитог садржаја
 - б) Порука о брзој вожњи
 - ц) Порука о промени спољне температуре
-



55.

- а) Низак ниво горива
 - б) Низак ниво течности за стакла
 - ц) Низак ниво расхладне течности
-



56.

- а) Проблем у електроници контроле гаса
 - б) Проблем у механици возила
 - ц) Поледица на путу
-



57.

- а) Потребно је центрирање трапа
- б) Кочионе плочице потрошене
- ц) Кочиони диск оштећен



58.

- а) Доток горива онемогућен
- б) Резервоар празан – досути гориво
- ц) Резервоар пун- аутомобил не може више да прима гориво



59.

- а) Информација о нагибу терена до 30%
- б) Помоћ вожњи при нагибу терена
- ц) Информација о постојању нагиба терена



60.

- а) Систем за одржавање стабилности укључен
- б) Систем за одржавање стабилности искључен
- ц) Систем за одржавање стабилности у квару



61.

- а) Одржавање константног растојања од возила испред и вожња у исправној траци (ADAS)
- б) Слободно место за паркирање
- ц) Растојање од возила испред износи 200 м



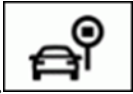
62.

- а) Показивач показује квар HAS система који одржава правац и брзину на аутопуту до 145 км/сат
- б) Показивач показује да је упаљен режим стабилности вожње (HAS) на аутопуту при брзини већој од 145 км/сат
- ц) Показивач сугерише да је управљачки систем (волан) у квару и да је потребна хитна поправка истог



63.

- a) Hands-free систем вожње Фиата
- б) Hands-free систем вожње Кадилака
- ц) Hands-free систем вожње Опела



64.

- a) Уочен радар на путу
- б) Ограничење брзине на 50 км/сат
- ц) Паметни систем препознавања знакова на путу



65.

- a) Показује оптималну брзину на деоници пута
- б) Смањење брзине
- ц) Прилагођавање брзине и растојања аутомобила



66.

- a) Лимитирање брзине активирано
- б) Лимитирање брзине до 50 км/сат
- ц) Лимитирање брзине деактивирано



67.

- a) Возило испред на критично малом растојању
- б) Возило се шлепује
- ц) Растојање између два аутомобила константно



68.

- a) Упозорење о потенцијалном судару
- б) Упозорење о потенцијалном судару с бочне стране
- ц) Јак удар ветра



69.

- а) Асистенција паркирања
 - б) Престројити се у десну траку
 - ц) Упозорење на промену правца - губитак контроле
-



70.

- а) Одморити руке због могуће упале шаке
 - б) Волан вибрира
 - ц) Руке возача нису на волану
-



71.

- а) Насељено место
 - б) Детекција пешака у квару
 - ц) Пешак на путу
-



72.

- а) Брисачи активни
 - б) Аутоматски брисачи у квару
 - ц) Брисачи аутоматски диктирају брзину брисања
-



73.

- а) Возило се приближило возилу које се споро креће па је потребно укочити
 - б) Возило иза се креће пребрзо
 - ц) Асистенција прилагођавања брзине и растојања возила је у квару
-



74.

- а) Упалити дуга светла
 - б) Систем за асистенцију при ноћној вожњи
 - ц) Прилагодити вожњу ноћним условима
-



75.

- a) Батерија екстерног уређаја се пуни
- б) Акумулатор треба допунити
- ц) Алтернатор у квару



76.

- a) Ажурирање је преузето и спремно за инсталацију
- б) Порука на командној табли
- ц) Временска прогноза



77.

- a) Кров аутомобила се наизменично помера (отвара се/затвара се)
- б) Проблем код система за подизање и спуштање крова
- ц) Затворити кров због јаког ветра



78.

- a) Систем за закључавање аутомобила активан
- б) Систем за закључавање аутомобила деактивиран
- ц) Систем за закључавање крова аутомобила у квару или је неактиван



79.

- a) Квар ауспуха
- б) Квар звучника
- ц) Квар сирене



80.

- a) Ауто у квару
- б) Квар браве
- ц) Аларм није у функцији



- a) Безбедносни систем хаубе у квару
 - б) Систем за допунско хлађење мотора деактивиран
 - ц) Систем за допунско хлађење мотора активиран
-



- a) Грејач предњег стакла
 - б) Грејач кабине
 - ц) Грејач задњег стакла
-



- a) Упаљен клима - режим хлађења
 - б) Упаљен клима - режим грејања
 - ц) Упозорење на ниску спољашњу температуру (замрзавање)
-



- a) Режим вожње по влажном коловозу
 - б) Режим вожње по неравном коловозу
 - ц) Режим вожње по песковитом терену
-



- a) Опција мониторинга поспаности возача у квару
 - б) Опција мониторинга возача активна
 - ц) Опција мониторинга возача искључена
-



- a) Треба подићи ручну кочницу
 - б) Квар ручне кочнице
 - ц) Кочница активна (возило у стању мировања)
-



- a) Аутомобил подиже хаубу аутоматски кад је мотор прегрејан
 - б) Аутомобил је наишао на висинску препреку
 - ц) Активирано подизање предњег дела возила
-



- a) Квар предњих амортизера
 - б) Проблем у систему активне суспензије
 - ц) Амортизер искривљен
-



- a) Аутомобил је у режиму вуче
 - б) За аутомобил је везано друго возило тежине до 450 кг
 - ц) Прикључно возило се откачило
-



90.

- a) Вуча возила активна
 - б) Вуча онемогућена услед тежине вученог возила
 - ц) Приколица није добро повезана или је конекција у квару
-



91.

- a) Укупна тежина којом је возило оптерећено једнака је дозвољеној
 - б) Укупна тежина којом је возило оптерећено је мања од дозвољене
 - ц) Укупна тежина којом је возило оптерећено је већа од дозвољене
-



92.

- a) Еколошки режим вожње
 - б) Режим безбедне вожње
 - ц) Режим вожње по клизавом терену
-



93.

- a) Природни гас
 - б) Дизел
 - ц) Бензин
-

94.



- а) Возило наилази на кружни ток
- б) Возило наилази на раскрсницу
- ц) Смањити брзину услед наиласка на кружни ток изван насеља

95.



- а) Прелазак у нижи степен преноса
- б) Квар ручице мењача
- ц) Прелазак у виши степен преноса

96.



- а) Осовине у слободној ротацији
- б) Осовине закључане
- ц) Задња осовина блокирана

97.



- а) Грејач волана активан
- б) Грејач волана у квару
- ц) Грејач волана подешен на 10 мин



98.

а) Функција масаже седишта активирана

б) Подесити висину седишта

ц) Грејање седишта укључено



99.

а) Пречишћавање ваздуха у кабини активирано

б) Вентилација у кабини аутомобила активирана

ц) Еколошки режим војње



100.

а) Упаљач за цигарете у колима

б) Информација да је регистрован ниво никотинског дима у кабини аутомобила који може омести возача

ц) Информација да је пушење дозвољено у аутомобилу



101.

а) Леви предњи брисач ван функције

б) Ниво течности ветробранског стакла близу минималне вредности

ц) Брисач ветробранског стакла неоперативан

102.



- а) Грејач у наслону за седиште активиран
 - б) Одмагљивање/одмрзавање ветробранског стакла активно
 - ц) Подизач бочног стакла у квару
-

103.



- а) Индикатор да је активирано прање предњег стакла
 - б) Резервоар течности за прање стакала аутомобила пун
 - ц) Низак ниво течности за прање ветробранског стакла
-

104.



- а) Појачање звука радија
 - б) Квар сирене
 - ц) CD player активиран
-

Ова врста анализе може се наћи у скорашњим анализама симбола на контролној табли аутомобила [16,19,20], али раније није спроведена у другим истраживањима симбола. Међутим, многа истраживања о симболима на контролној табли аутомобила не укључују примену статистичких тестова за доношење закључака. На пример, реф. [2] не помиње експлицитно никакво тестирање хипотеза које је спроведено коришћењем статистичких тестова. Резултати су анализирани применом дескриптивне статистике. Слично томе, реф. [6] такође не помиње никакве статистичке тестове који су коришћени за проверу хипотеза о симболима који се користе у аутомобилима. Уместо тога, студија је користила квалитативни приступ да би испитала ефикасност коришћења икона за преношење информација о системима аутоматизације корисницима. Истраживање у [14] такође не помиње употребу било каквих специфичних статистичких тестова за анализу резултата у вези са тестирањем симбола на табли аутомобила. Примарни фокус студије био је на процени разумевања путем директног тумачења одговора које су дали учесници. Тачни одговори су квантификовани и проценти су повезани са сваком иконом како би се одредио ниво разумевања.

Међутим, не постоји универзално договорен проценат за оно што представља задовољавајуће препознавање у тестовима препознавања симбола, јер може варирати у зависности од специфичности теста и контекста. Због тога, задовољавајући ниво може одредити организација или истраживач који спроводи тест на основу специфичних циљева и захтева. У вези са тим, у многим радовима који се баве препознавањем различитих симбола (на пример [30]), одређени утврђени критеријуми нису коришћени за класификацију успеха препознавања симбола. Уместо тога, такви радови обично помињу термине попут високог или ниског процента препознавања симбола. Поред тога, постоје радови који користе неке критеријуме за класификацију успеха у препознавању симбола. На пример, Ferreira и др. користили су стандард ISO 9186:2001 [31] као референтну вредност од 66 % за успешно препознавање икона, док су Gatsou и др. усвојили строжији стандард ISO 3864:1984 [32], који има нешто вишу референтну вредност, у којој се стопа успеха изнад 66,7 % сматрала „добром“, а испод тога „ниским“, и према скали Howell-Fuchs, иконе које постижу 60 % или више класификују се као „идентификоване“, док су иконе са мање од тога „неуспешне“ у преношењу свог значења [33]. Слично томе, Robielos и др. [34] наводе стопу разумевања од 67 % коју је поставио стандард ISO 3864-1:2011 [35], док Duarte и др. [36] такође наводе стопу од 67 % као прихватљив ниво разумевања према критеријумима дефинисаним стандардом ISO/TC 145 [37]. Неки аутори су такође покушали да успоставе сопствену стопу класификације за препознавање симбола. На пример, Radzak и др. [38] су навели скалу која се односи на ниво тачности препознавања: 0 – 20 % (без препознавања), 20 – 40 % (лоше препознавање), 40 – 60 % (просечно препознавање), 60 – 80 % (добро препознавање) и 80 – 100 % (одлично препознавање).

4. ИСТРАЖИВАЊЕ КАТЕГОРИЈЕ СИМБОЛА КОЈИ УКАЗУЈУ НА ОЗБИЉАН КВАР МОТОРНИХ ВОЗИЛА

Табела 1. Категорија симбола који указују на озбиљан квар моторних возила

<i>Редни број симбола</i>	<i>Слика симбола</i>	<i>ISO назив</i>	<i>Стручни назив</i>	<i>Објашњење/назив симбола на српском језику</i>
1		Није ISO симбол	Brake Warning light	Проблем са било којом кочицом
2		Engine coolant temperature	Engine temperature warning light	Превисока температура расхладне течности мотора
3		Engine oil	Oil Pressure Warning light	Слаб притисак уља
4		Battery charging condition	Battery charge warning light	Акумулатор ће ускоро престати са радом услед проблема са пуњењем
5		Engine coolant temperature	Engine coolant temperature warning light	Температура расхладне течности нижа од оптималне

<i>Редни број симбола</i>	<i>Слика симбола</i>	<i>ISO назив</i>	<i>Стручни назив</i>	<i>Објашњење/назив симбола на српском језику</i>
6		Brake system temperature; brake temperature	Brake temperature warning light	Кочнице прегрејане
7		Brake failure; brake system malfunction	Brake pad warning light	Проблем са кочницама
8		Choke; cold starting aid	Choke symbol	Положај вентила указује на прилагођено регулисање дотока ваздуха у комору за сагоревање у циљу лакшег стартовања возила

Као што је претходно поменуто, како би се проверила адекватност дизајнерских решења за симболе који се користе на дисплејима аутомобила, одабрано је осам симбола који указују на озбиљан квар моторних возила. Изабрани симболи представљају веома важне информације за возача које утичу на безбедност путника, других учесника у саобраћају и самог возила. Називи и описи основних функција ових симбола су следећи:

1. Brake Warning light Indicator – Индикатор проблема са кочицом
Симбол указује да постоји квар у кочионом систему возила.
2. Engine coolant temperature (према ISO 7000 — 0246) – Индикатор високе температуре расхладне течности мотора
Симбол указује да је температура расхладне течности мотора превисока, односно изнад нормалне вредности.

3. Engine oil (према ISO 7000 — 0248) – Индикатор притиска уља у мотору
Симбол указује да притисак уља у мотору није довољан, односно испод нормалних параметара.
4. Battery charging condition (према ISO 7000 — 0247) – Индикатор акумулатора
Симбол обавештава возача да је акумулатор готово празан и да је потребно пуњење.
5. Engine coolant temperature (према ISO 7000 — 0246) – Индикатор ниске температуре расхладне течности мотора
Симбол указује да је температура течности мотора испод нормалне вредности.
6. Brake system temperature (према ISO 7000 — 1403) – Индикатор температуре кочионог система
Симбол указује да је температура кочионог система превисока.
7. Brake failure (према ISO 7000 — 0239) – Индикатор квара кочионог система
Симбол указује да постоји квар у кочионом систему.
8. Choke (према ISO 7000 — 0243) – Индикатор положаја вентила усиса ваздуха
Симбол указује на положај вентила за прилагођено регулисање дотока ваздуха у комору за сагоревање у циљу лакшег стартовања возила.

4.1 РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И АНАЛИЗА РЕЗУЛТАТА КАТЕГОРИЈЕ СИМБОЛА КОЈИ УКАЗУЈУ НА ОЗБИЉАН КВАР МОТОРНИХ ВОЗИЛА

Прво су дефинисане три врсте резултата - за укупно (300) испитаника, посебно за млађе испитанике и посебно за старије испитанике. Резултати за укупно 300 испитаника показују да они који поседују возачку дозволу имају већи проценат тачних одговора (65,27 %) на питања о значењу симбола, у поређењу са возачима који немају возачку дозволу (51,52 %).

Резултати за млађе испитанике показују да они који поседују возачку дозволу имају већи проценат тачних одговора (69,95 %) на питања о значењу симбола, у поређењу са возачима који немају возачку дозволу (53,87 %).

Резултати за старије испитанике показују да они који поседују возачку дозволу имају већи проценат тачних одговора (64,38 %) на питања о значењу симбола, у поређењу са возачима који немају возачку дозволу (48,96 %).

Резултати препознавања симбола за укупно 300 испитаника такође указују на то да они са нижим процентом успеха препознају симболе који су дефинисани према ISO стандарду (62,49 %), у поређењу са симболима који нису дефинисани према ISO стандарду (84,77 %).

Резултати препознавања симбола код млађих испитаника указују на то да они са нижим процентом успеха препознају симболе који су дефинисани према ISO стандарду (66,63 %), у поређењу са симболима који нису дефинисани према ISO стандарду (90,16 %).

Резултати препознавања симбола код старијих испитаника указују на то да они са нижим процентом успеха препознају симболе који су дефинисани према ISO стандарду (61,96 %), у поређењу са симболима који нису дефинисани према ISO стандарду (81,39 %). Симболи који нису ISO-верификовани су у суштини симболи које различити произвођачи аутомобила користе приликом дизајнирања инструмент табле у кабини.

Укупно 300 испитаника је одговорило на питање о симболу Engine coolant temperature (ISO 7000 — 0246) – Индикатор високе температуре расхладне течности мотора, са највећим процентом тачних одговора од 80,33 % , док су испитаници одговорили на питање о симболу Brake system temperature (ISO 7000 — 1403) – Индикатор температуре кочионог система, са најнижим процентом тачних одговора 35 %.

Млађи испитаници су одговорили на питање о симболу Engine coolant temperature (ISO 7000 — 0246) – Индикатор високе температуре расхладне течности мотора, са највећим процентом тачних одговора од 85,5 % , док су испитаници одговорили на питање о симболу Brake system temperature (ISO 7000 — 1403) – Индикатор температуре кочионог система, са најнижим процентом тачних одговора 32 %.

Старији испитаници су одговорили на питање о Engine coolant temperature (ISO 7000 — 0246) – Индикатор високе температуре расхладне течности мотора, са највећим процентом тачних одговора 70 % , док су испитаници на питање о симболу Choke (ISO 7000 — 0243) – Индикатор положаја вентила усиса ваздуха, одговорили са најмањим процентом тачних одговора 39 %.

4.1.1 АНАЛИЗА КАТЕГОРИЈЕ СИМБОЛА КОЈИ УКАЗУЈУ НА ОЗБИЉАН КВАР МОТОРНИХ ВОЗИЛА ПРИМЕНОМ Z-ТЕСТА

Тестиран је симбол „Brake Warning light Indicator – Индикатор проблема са кочницом “. Поставићемо нулту хипотезу на следећи начин: Удео популације од 300 испитаника који су правилно идентификовали симбол „Brake Warning light Indicator – Индикатор проблема са кочницом“ је $\leq 0,42$. Алтернативна хипотеза је формулисана на следећи начин: Удео популације људи који су правилно идентификовали симбол „Brake Warning light Indicator – Индикатор проблема са кочницом“ је $> 0,42$. Z-тест за један удео популације биће коришћен да би се анализирали подаци. Овај параметарски тест претпоставља да подаци прате нормалну расподелу. Према Central Limit Theorem (CLT), ако узмете довољно велике узорке из популације, средње вредности узорака ће бити нормално расподељене. Z-тест за један удео популације је статистичка метода која омогућава претпоставке о популацији коришћењем података узорка. У случају десног теста , ниво значајности је фиксиран на 0,05, што значи да је вероватноћа добијања статистике теста веће од критичне вредности од 1,645. Нулта хипотеза се одбацује ако z-вредност прелази 1,645, што указује на регион десно од ње. Утврђено је да је z-вредност 1,644. Пошто z-вредност, $z = 1,644$, не прелази критичну z-вредност, $z_c = 1,645$, нулта хипотеза се не може одбацити. То имплицира да нема довољно доказа из посматраних података да би се нулта хипотеза одбацила.

Поред тога, коришћењем методе p-вредности, израчунава се p-вредност од 0,05. Пошто је вредност једнака или већа од 0,05, може се закључити да се нулта хипотеза не може одбацити. Из датих информација, нисмо у могућности да са 95 % сигурношћу утврдимо да пропорција популације p прелази 0,42. У суштини, нема довољно доказа који би указивали на то да пропорција популације p прелази 0,42 на нивоу значајности од $\alpha = 0,05$.

За статистичку проверу резултата примењен је једнострани Z-тест за једну пропорцију популације. За сваки симбол тестиране су хипотезе $H_0: p \leq p_0$ и $H_a: p > p_0$, при нивоу значајности $\alpha = 0,05$ и критичној вредности $z_c = 1,645$. Вредност p_0 није унапред задата као фиксни критеријум, већ је за сваки симбол одређена итеративно, као гранична вредност пропорције при којој се постављена нулта хипотеза не може одбацити. Због тога p_0 у табелама не треба тумачити као директно измерену пропорцију у популацији, већ као тестом одређену граничну вредност у односу на коју се проверава да ли се може статистички потврдити да је стварна пропорција тачних одговора у популацији већа од те вредности. Z-статистика је израчуната на основу пропорције тачних одговора у узорку, вредности p_0 и величине узорка. У свим применама теста проверени су услови за примену нормалне апроксимације, односно $np_0 > 5$ и $n(1 - p_0) > 5$. Анализа ће бити дата у сажетом облику за свих 300 испитаника у Табели 2. Табела 2 садржи податке о редном броју симбола категорије, проценту тачних одговора (пропорција у узорку), средњој вредности одговора 1-5 (убеђеност испитаника да је дати одговор тачан), стандардној девијацији одговора 1-5, граничној пропорцији у популацији p_0 , Z-статистици и р-вредности (заокружена на две децимале). Табела 3 садржи: постављене нулте хипотезе о пропорцији популације, Z-вредности, критичне Z-вредности, р-вредности и одлуке на основу Z-вредности и р-вредности.

Табела 2. Редни број, проценат тачних одговора, средња вредност, стандардна девијација, гранична вредност p_0 , Z-статистика, р-вредност (заокружена на две децимале), за укупну популацију испитаника

<i>Редни број симбола</i>	<i>Пропорција у узорку (проценат тачних одговора)</i>	<i>Средња вредност 1-5</i>	<i>Стандардна девијација 1-5</i>	<i>Гранична вредност p_0</i>	<i>Z - статистика</i>	<i>р-вредност (заокружена на две децимале)</i>
1	46,33	3,33	1,54	0,42	1,644	0,05
2	80,33	3,72	1,44	0,77	1,641	0,05
3	52,33	3,85	1,33	0,48	1,644	0,05
4	59,33	3,56	1,28	0,55	1,642	0,05
5	64	3,33	1,46	0,6	1,643	0,05
6	35	3,25	1,47	0,31	1,642	0,05

<i>Редни број симбола</i>	<i>Пропорција у узорку (проценат тачних одговора)</i>	<i>Средња вредност 1-5</i>	<i>Стандардна девијација 1-5</i>	<i>Гранична вредност p_0</i>	<i>Z - статистика</i>	<i>p-вредност (заокружена на две децимале)</i>
7	76	3,42	1,46	0,72	1,642	0,05
8	41,66	2,82	1,42	0,38	1,642	0,05

Напомена: p-вредности су израчунате као десностране p-вредности Z-теста за једну пропорцију и приказане су заокружено на две децимале, због итеративног одређивања вредности p_0 до граничне вредности при којој се нулта хипотеза $H_0: p \leq p_0$ не одбацује. Њихове незаокружене вредности налазе се на граници нивоа значајности, односно једнаке су или веће од $\alpha = 0,05$. Z-вредности су приказане заокружено на три децимале. Одлуке о нултој хипотези донете су на основу незаокружених вредности Z-статистике и p-вредности. Ово правило је примењено и у другим табелама ове врсте у наставку.

Табела 3. Постављене нулте хипотезе о пропорцији популације, Z-вредности, критичне Z-вредности, p-вредности и одлуке на основу Z-вредности и p-вредности, за укупну популацију испитаника

<i>Симбол</i>	<i>Нулта хипотеза о пропорцији популације</i>	<i>Z - вредност</i>	<i>Критична Z - вредност</i>	<i>Одлука на основу Z - вредности</i>	<i>p - вредност</i>	<i>Одлука на основу p - вредности</i>
Brake Warning light	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,42$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Engine coolant temperature	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,77$	1,641	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Engine oil	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,48$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Battery charging condition	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,55$	1,642	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија

Симбол	Нулта хипотеза о пропорцији популације	Z - вредност	Критична Z - вредност	Одлука на основу Z - вредности	p - вредност	Одлука на основу p - вредности
Engine coolant temperature	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,60$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Brake system temperature	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,31$	1,642	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Brake failure	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,72$	1,642	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Choke symbol	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,38$	1,642	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија

Сада посматрамо одговоре старије популације испитаника. Тестиран је симбол „Brake Warning light Indicator – Индикатор проблема са кочницом“. Поставићемо нулту хипотезу на следећи начин: Удео старије популације (100) испитаника који су правилно идентификовали симбол „Brake Warning light Indicator – Индикатор проблема са кочницом“ је $\leq 0,50$. Алтернативна хипотеза је формулисана на следећи начин: Удео популације људи који су правилно идентификовали симбол „Brake Warning light Indicator – Индикатор проблема са кочницом“ је $> 0,50$. Z-тест за један удео популације биће коришћен да би се анализирали подаци. Овај параметарски тест претпоставља да подаци прате нормалну расподелу. Према Central Limit Theorem (CLT), ако узмете довољно велике узорке из популације, средње вредности узорака ће бити нормално расподељене. Z-тест за један удео популације је статистичка метода која омогућава претпоставке о популацији коришћењем података узорка. У случају десног теста, ниво значајности је фиксиран на 0,05, што значи да је вероватноћа добијања статистике теста веће од критичне вредности од 1,645. Нулта хипотеза се одбацује ако z-вредност прелази 1,645, што указује на регион десно од ње. Утврђено је да је z-вредност 1,644. Пошто z-вредност, $z = 1,644$, не прелази критичну z-вредност, $z_c = 1,645$, нулта хипотеза се не може одбацити. То имплицира да нема довољно доказа из посматраних података да би се нулта хипотеза одбацила.

Поред тога, коришћењем методе p-вредности, израчунава се p-вредност од 0,05. Пошто је вредност једнака или већа од 0,05, може се закључити да се нулта хипотеза не може одбацити. Из датих информација, нисмо у могућности да са 95 % сигурношћу утврдимо да

пропорција популације p прелази 0,50. У суштини, нема довољно доказа који би указивали на то да пропорција популације p прелази 0,50 на нивоу значајности од $\alpha = 0,05$.

За статистичку проверу резултата примењен је једнострани Z-тест за једну пропорцију популације. За сваки симбол тестиране су хипотезе $H_0: p \leq p_0$ и $H_a: p > p_0$, при нивоу значајности $\alpha = 0,05$ и критичној вредности $z_c = 1,645$. Вредност p_0 није унапред задата као фиксни критеријум, већ је за сваки симбол одређена итеративно, као гранична вредност пропорције при којој се постављена нулта хипотеза не може одбацити. Због тога p_0 у табелама не треба тумачити као директно измерену пропорцију у популацији, већ као тестом одређену граничну вредност у односу на коју се проверава да ли се може статистички потврдити да је стварна пропорција тачних одговора у популацији већа од те вредности. Z-статистика је израчуната на основу пропорције тачних одговора у узорку, вредности p_0 и величине узорка. У свим применама теста проверени су услови за примену нормалне апроксимације, односно $np_0 > 5$ и $n(1 - p_0) > 5$. Анализа ће бити дата у сажетом облику за старије испитанике у Табели 4. Табела 4 садржи податке о редном броју симбола категорије, проценту тачних одговора (пропорција у узорку), средњој вредности одговора 1-5 (убеђеност испитаника да је дати одговор тачан), стандардној девијацији одговора 1-5, граничној пропорцији у популацији p_0 , Z-статистици и p -вредности (заокружена на две децимале). Табела 5 садржи: постављене нулте хипотезе о пропорцији популације, Z-вредности, критичне Z-вредности, p -вредности и одлуке на основу Z-вредности и p -вредности.

Табела 4. Редни број, проценат тачних одговора, средња вредност, стандардна девијација, гранична вредност p_0 , Z-статистика, p -вредност (заокружена на две децимале), за старију популацију испитаника

<i>Редни број симбола</i>	<i>Пропорција у узорку (проценат тачних одговора)</i>	<i>Средња вредност 1-5</i>	<i>Стандардна девијација</i>	<i>Гранична вредност p_0</i>	<i>Z - статистика</i>	<i>p-вредност (заокружена на две децимале)</i>
1	58	2,43	1,72	0,5	1,644	0,05
2	70	3,22	1,49	0,63	1,644	0,05
3	47	3,42	1,61	0,39	1,644	0,05
4	53	3,19	1,29	0,45	1,645	0,05
5	60	2,76	1,69	0,52	1,643	0,05

<i>Редни број симбола</i>	<i>Пропорција у узорку (проценат тачних одговора)</i>	<i>Средња вредност 1-5</i>	<i>Стандардна девијација</i>	<i>Гранична вредност p_0</i>	<i>Z - статистика</i>	<i>p-вредност (заокружена на две децимале)</i>
6	41	2,47	1,54	0,34	1,643	0,05
7	70	2,72	1,46	0,63	1,644	0,05
8	39	2,37	1,38	0,32	1,644	0,05

Табела 5. Постављене нулте хипотезе о пропорцији популације, Z-вредности, критичне Z-вредности, p-вредности и одлуке на основу Z-вредности и p-вредности, за старију популацију испитаника

<i>Симбол</i>	<i>Нулта хипотеза о пропорцији популације</i>	<i>Z - вредност</i>	<i>Критична Z - вредност</i>	<i>Одлука на основу Z - вредности</i>	<i>p - вредност</i>	<i>Одлука на основу p - вредности</i>
Brake Warning light	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,50$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Engine coolant temperature	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,63$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Engine oil	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,39$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Battery charging condition	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,45$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Engine coolant temperature	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,52$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија

Симбол	Нулта хипотеза о пропорцији популације	Z - вредност	Критична Z - вредност	Одлука на основу Z - вредности	p - вредност	Одлука на основу p - вредности
Brake system temperature	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,34$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Brake failure	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,63$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Choke symbol	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,32$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија

Сада посматрамо одговоре млађе популације испитаника. Тестиран је симбол „Brake Warning light Indicator – Индикатор проблема са кочницом“. Поставићемо нулту хипотезу на следећи начин: Удео млађе популације (200) испитаника који су правилно идентификовали симбол „Brake Warning light Indicator – Индикатор проблема са кочницом“ је $\leq 0,36$. Алтернативна хипотеза је формулисана на следећи начин: Удео популације људи који су правилно идентификовали симбол „Brake Warning light Indicator – Индикатор проблема са кочницом“ је $> 0,36$. Z-тест за један удео популације биће коришћен да би се анализирали подаци. Овај параметарски тест претпоставља да подаци прате нормалну расподелу. Према Central Limit Theorem (CLT), ако узмете довољно велике узорке из популације, средње вредности узорака ће бити нормално расподељене. Z-тест за један удео популације је статистичка метода која омогућава претпоставке о популацији коришћењем података узорка. У случају десног теста, ниво значајности је фиксиран на 0,05, што значи да је вероватноћа добијања статистике теста веће од критичне вредности од 1,645. Нулта хипотеза се одбацује ако z-вредност прелази 1,645, што указује на регион десно од ње. Утврђено је да је z-вредност 1,643. Пошто z-вредност, $z = 1,643$, не прелази критичну z-вредност, $z_c = 1,645$, нулта хипотеза се не може одбацити. То имплицира да нема довољно доказа из посматраних података да би се нулта хипотеза одбацила.

Поред тога, коришћењем методе p-вредности, израчунава се p-вредност од 0,05. Пошто је вредност једнака или већа од 0,05, може се закључити да се нулта хипотеза не може одбацити. Из датих информација, нисмо у могућности да са 95 % сигурношћу утврдимо да пропорција популације p прелази 0,36. У суштини, нема довољно доказа који би указивали на то да пропорција популације p прелази 0,36 на нивоу значајности од $\alpha = 0,05$.

За статистичку проверу резултата примењен је једнострани Z-тест за једну пропорцију популације. За сваки симбол тестиране су хипотезе $H_0: p \leq p_0$ и $H_a: p > p_0$, при нивоу значајности $\alpha = 0,05$ и критичној вредности $z_c = 1,645$. Вредност p_0 није унапред задата као фиксни критеријум, већ је за сваки симбол одређена итеративно, као гранична вредност пропорције при којој се постављена нулта хипотеза не може одбацити. Због тога p_0 у табелама не треба тумачити као директно измерену пропорцију у популацији, већ као тестом одређену граничну вредност у односу на коју се проверава да ли се може статистички потврдити да је стварна пропорција тачних одговора у популацији већа од те вредности. Z-статистика је израчуната на основу пропорције тачних одговора у узорку, вредности p_0 и величине узорка. У свим применама теста проверени су услови за примену нормалне апроксимације, односно $np_0 > 5$ и $n(1 - p_0) > 5$. Анализа ће бити дата у сажетом облику за млађе испитанике у Табели 6. Табела 6 садржи податке о редном броју симбола категорије, проценту тачних одговора (пропорција у узорку), средњој вредности одговора 1-5 (убеђеност испитаника да је дати одговор тачан), стандардној девијацији одговора 1-5, граничној пропорцији у популацији p_0 , Z-статистици и p-вредности (заокружена на две децимале). Табела 7 садржи: постављене нулте хипотезе о пропорцији популације, Z-вредности, критичне Z-вредности, p-вредности и одлуке на основу Z-вредности и p-вредности.

Табела 6. Редни број, проценат тачних одговора, средња вредност, стандардна девијација, гранична вредност p_0 , Z-статистика, p-вредност (заокружена на две децимале), за младу популацију испитаника

<i>Редни број симбола</i>	<i>Пропорција у узорку (проценат тачних одговора)</i>	<i>Средња вредност 1-5</i>	<i>Стандардна девијација</i>	<i>Гранична вредност p_0</i>	<i>Z - статистика</i>	<i>p-вредност (заокружена на две децимале)</i>
1	40,55	3,57	1,39	0,36	1,643	0,05
2	85,5	3,83	1,41	0,81	1,642	0,05
3	55	3,93	1,27	0,5	1,644	0,05
4	62,5	3,64	1,28	0,57	1,644	0,05
5	67	3,44	1,39	0,62	1,644	0,05
6	32	3,47	1,39	0,27	1,643	0,05

<i>Редни број симбола</i>	<i>Пропорција у узорку (проценат тачних одговора)</i>	<i>Средња вредност 1-5</i>	<i>Стандардна девијација</i>	<i>Гранична вредност p_0</i>	<i>Z - статистика</i>	<i>p-вредност (заокружена на две децимале)</i>
7	79,5	3,47	1,39	0,75	1,644	0,05
8	43,5	3,59	1,42	0,38	1,644	0,05

Табела 7. Постављене нулте хипотезе о пропорцији популације, Z-вредности, критичне Z-вредности, p-вредности и одлуке на основу Z-вредности и p-вредности, за младу популацију испитаника

<i>Симбол</i>	<i>Нулта хипотеза о пропорцији популације</i>	<i>Z - вредност</i>	<i>Критична Z - вредност</i>	<i>Одлука на основу Z - вредности</i>	<i>p - вредност</i>	<i>Одлука на основу p - вредности</i>
Brake Warning light	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,36$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Engine coolant temperature	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,81$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Engine oil	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,50$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Battery charging condition	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,57$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Engine coolant temperature	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,62$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија

Симбол	Нулта хипотеза о пропорцији популације	Z - вредност	Критична Z - вредност	Одлука на основу Z - вредности	p - вредност	Одлука на основу p - вредности
Brake system temperature	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,27$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Brake failure	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,75$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Choke symbol	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,38$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија

4.1.2 ДИСКУСИЈА СТАТИСТИЧКИХ РЕЗУЛТАТА КАТЕГОРИЈЕ СИМБОЛА КОЈИ УКАЗУЈУ НА ОЗБИЉАН КВАР МОТОРНИХ ВОЗИЛА

Важно је нагласити процес селекције вредности p_0 током испитивања статистичких хипотеза путем Z-тестова за једну пропорцију популације. Као што је раније поменуто, у ту сврху је коришћена техника инференцијалне статистике. Инференцијална статистика је врста статистичке анализе која се користи за доношење предвиђања или закључака о популацији на основу узорка. Она подразумева коришћење података из узорка за извођење закључака о популацији као целини. Ова техника се користи за доношење одлука и предвиђања о популацији на основу мање величине узорка.

Посматрамо укупно 300 испитаника. То значи да су наведене вредности за пропорцију p_0 (0,42, 0,77, 0,48, 0,55, 0,6, 0,31, 0,72, 0,38) добијене за сваки симбол појединачно на основу прорачуна. Да би се ово постигло, Z-тест за једну пропорцију популације је итеративно примењен док се није достигла гранична вредност p_0 за сваки симбол, где се постављена нулта хипотеза није могла одбацити. Другим речима, то значи да се у популацији не може очекивати да проценат тачног разумевања симбола „Индикатор проблема са кочницом“ буде већи од 42 %, као и да се не може очекивати да проценат тачног разумевања симбола „Индикатор високе температуре расхладне течности мотора“ у популацији буде већи од 77 %, итд. Треба напоменути да су у свим прорачунима који се односе на примену Z-теста за једну пропорцију популације испуњени услови за величину узорка, са $np > 5$ и $n(1 - p) \geq 5$ ($n \geq 30$). Ово указује да се предвиђања на нивоу популације могу сматрати статистички валидним. У вези са горе наведеним, на основу спроведене анализе свих тестираних симбола, може се закључити да нема довољно доказа да се закључи да је проценат популације p који може, на нивоу значајности од 5 %, правилно препознати следеће симболе већи од:

- 42 % за симбол Индикатор проблема са кочницом;
- 77 % за симбол Индикатор високе температуре расхладне течности мотора;
- 48 % за симбол Индикатор притиска уља у мотору;
- 55 % за симбол Индикатор акумулатора;
- 60 % за симбол Индикатор ниске температуре расхладне течности мотора;
- 31 % за симбол Индикатор температуре кочионог система;
- 72 % за симбол Индикатор квара кочионог система;
- 38 % за симбол Индикатор положаја вентила усиса ваздуха;

Сада приступамо старијим испитаницима. То значи да су наведене вредности за удео p_0 (0,5, 0,6, 0,39, 0,45, 0,52, 0,34, 0,63, 0,32) добијене за сваки симбол појединачно на основу прорачуна. Да би се ово постигло, Z-тест за једну популациону пропорцију је итеративно примењиван док се није достигла гранична вредност p_0 за сваки симбол, где се постављена нулта хипотеза није могла одбацити. Другим речима, то значи да се у популацији не може очекивати да проценат тачног разумевања симбола „Индикатор проблема са кочницом“ буде већи од 50 %, као и да се не може очекивати да проценат тачног разумевања симбола „Индикатор високе температуре расхладне течности мотора“ у популацији буде већи од 63 %, итд. Треба напоменути да су у свим прорачунима који се односе на примену Z-теста за једну популациону пропорцију испуњени услови за величину узорка, са $np > 5$ и $n(1 - p) \geq 5$ ($n \geq 30$). Ово указује да се предвиђања на нивоу популације могу сматрати статистички валидним. У вези са наведеним, на основу спроведене анализе свих тестираних симбола, може се закључити да нема довољно доказа да се закључи да је проценат старије популације p који може, на нивоу значајности од 5 %, правилно препознати следеће симболе већи од:

- 50 % за симбол Индикатор проблема са кочницом;
- 63 % за симбол Индикатор високе температуре расхладне течности мотора;
- 39 % за симбол Индикатор притиска уља у мотору;
- 45 % за симбол Индикатор акумулатора;
- 52 % за симбол Индикатор ниске температуре расхладне течности мотора;
- 34 % за симбол Индикатор температуре кочионог система;
- 63 % за симбол Индикатор квара кочионог система;
- 32 % за симбол Индикатор положаја вентила усиса ваздуха;

Сада приступамо млађим испитаницима. То значи да су наведене вредности за удео p_0 (0,36, 0,81, 0,5, 0,57, 0,62, 0,27, 0,75, 0,38) добијене за сваки симбол појединачно на основу прорачуна. Да би се ово постигло, Z-тест за једну популациону пропорцију је итеративно примењиван док се није достигла гранична вредност p_0 за сваки симбол, где се постављена нулта хипотеза није могла одбацити. Другим речима, то значи да се у популацији не може очекивати да проценат тачног разумевања симбола „Индикатор проблема са кочницом“ буде већи од 36 %, као и да се не може очекивати да проценат тачног разумевања симбола

„Индикатор високе температуре расхладне течности мотора“ у популацији буде већи од 81 %, итд. Треба напоменути да су у свим прорачунима који се односе на примену Z-теста за једну популациону пропорцију испуњени услови за величину узорка, са $np > 5$ и $n(1 - p) \geq 5$ ($n \geq 30$). Ово указује да се предвиђања на нивоу популације могу сматрати статистички валидним. У вези са наведеним, на основу спроведене анализе свих тестираних симбола, може се закључити да нема довољно доказа да се закључи да је проценат млађе популације p који може, на нивоу значајности од 5 %, правилно препознати следеће симболе већи од:

- 36 % за симбол Индикатор проблема са кочницом;
- 81 % за симбол Индикатор високе температуре расхладне течности мотора;
- 50 % за симбол Индикатор притиска уља у мотору;
- 57 % за симбол Индикатор акумулатора;
- 62 % за симбол Индикатор ниске температуре расхладне течности мотора;
- 27 % за симбол Индикатор температуре кочионог система;
- 75 % за симбол Индикатор квара кочионог система;
- 38 % за симбол Индикатор положаја вентила усиса ваздуха;

5. ИСТРАЖИВАЊЕ КАТЕГОРИЈЕ РУТИНСКИХ СИМБОЛА У МОТОРНИМ ВОЗИЛИМА

Табела 8. Категорија рутинских симбола у моторним возилима

<i>Редни број симбола</i>	<i>Слика симбола</i>	<i>ISO назив</i>	<i>Стручни назив</i>	<i>Објашњење/назив симбола на српском језику</i>
1		Seat belt	Seat Belt Reminder Indicator	Возач или путници нису везани
2		Није ISO симбол	Door open indicator	Врата аутомобила отворена
3		Није ISO симбол	Sunroof Open indicator	Отворен кров аутомобила
4		Fuel	Low fuel indicator	Низак ниво горива
5		Windscreen washer	Low Windshield Washer Fluid	Недостатак течности за стакла
6		Tyre failure/malfunction	Tire Pressure Monitoring System	Низак притисак у гумама

<i>Редни број симбола</i>	<i>Слика симбола</i>	<i>ISO назив</i>	<i>Стручни назив</i>	<i>Објашњење/назив симбола на српском језику</i>
7		Road vehicle stability-control system	Slip indicator	Укључен систем контроле стабилности
8		Није ISO симбол	Reduced engine power indicator	Пад снаге мотора
9		Није ISO симбол	Master Warning Light symbol	Квар на аутомобилу
10		Није ISO симбол	Maintenance or Service Required Indicator	Неопходан сервис у циљу редовног одржавања (превенције озбиљнијег квара)
11		Није ISO симбол	Keyless Ignition Detection Indicator Symbols	Кључ није детектован у возилу или постоји проблем са батеријом привеска/кључа
12		Није ISO симбол	Electronic Stability Program (ESP) and Brake Assist (BAS) Trouble Indicator	Помоћ кочењу и стабилности возила
13		Није ISO симбол	Adaptive front headlights indicator	Адаптивна предња светла искључена

<i>Редни број симбола</i>	<i>Слика симбола</i>	<i>ISO назив</i>	<i>Стручни назив</i>	<i>Објашњење/назив симбола на српском језику</i>
14		Fuel cap unfastened	Check gas cap indicator	Поклопац резервоара отворен
15		Parking aid	Park assist indicator	Асистенција паркирања активирана
16		Hazard warning	Hazard warning	Индикатор укључених светала упозорења
17		Bonnet; hood	Hood-Bonnet Open	Индикатор упозорења да је хауба отворена
18		Boot; trunk	Trunk-Boot Open Warning	Индикатор упозорења да је гебек отворен
19		Unleaded petrol	Unleaded petrol	Индикатор недостатка безоловног бензина

Као што је претходно поменуто, како би се проверила адекватност дизајнерских решења за симболе који се користе на дисплејима аутомобила, одабрано је 19 рутинских симбола у моторним возилима. Изабрани симболи представљају веома важне информације за возача које утичу на безбедност путника, других учесника у саобраћају и самог возила. Називи и описи основних функција ових симбола су следећи:

1. Seat belt (према ISO 7000 — 0249) - Сигурносни појас
Симбол показује статус сигурносног појаса (подсетник да возач или сувозач нису везани).

2. Door Open Indicator - Индикатор отворених врата
Симбол указује да су врата аутомобила отворена.
3. Sunroof Open indicator - Индикатор отвореног прозора крова аутомобила
Симбол указује да је прозор на крову аутомобила отворен.
4. Fuel (према ISO 7000 — 0245) – Индикатор нивоа горива
Симбол за означавање ниског нивоа горива. За идентификацију показивача горива.
5. Windscreen washer (према ISO 7000 — 0088) – Индикатор ветробранског стакла
Симбол упозорава на недостатак течности за прање ветробранског стакла. Потребно је сипати додатну количину течности.
6. Tyre failure/malfunction (према ISO 7000 — 1434B) – Индикатор притиска у гуми
Симбол показује да је притисак у гумама ван нормалних радних параметара.
7. Road vehicle stability-control system (према ISO 7000 — 2630) - Систем за контролу стабилности друмског возила
Симбол показује да је активиран систем контроле стабилности. Да би се назначио оперативни статус контроле стабилности.
8. Reduced engine power indicator - Индикатор смањене снаге мотора
Симбол указује на пад снаге мотора, односно на већи квар у мотору. Потребно је зауставити возило.
9. Master Warning Light symbol – Главни упозоравајући индикатор
Симбол указује да постоји квар возила, без конкретне одреднице.
10. Maintenance or Service Required Indicator - Индикатор потребног одржавања или сервиса
Симбол се користи само као подсетник да је потребно рутинско одржавање, као што је замена уља, иако аутомобил на дизалици може указивати на озбиљнији проблем.
11. Key fob not found indicator- Индикатор да кључ није детектован у возилу
Симбол означава да кључ није детектован у возилу или да постоји проблем са батеријом привеска/кључа.
12. Electronic Stability Program (ESP) and Brake Assist (BAS) Trouble Indicator - Индикатор квара електронског програма за стабилност (ESP) и система помоћи при кочењу (BAS)
Симбол се пали када су системи за помоћ ESP и BAS у квару.

13. Adaptive front headlights indicator - Индикатор адаптивних предњих фарова
Симбол показује да су адаптивна предња светла искључена.
14. Fuel cap unfastened (према ISO 7000 — 2628) – Индикатор поклопца горива
Симбол показује да поклопац резервоара горива није добро затворен, односно да је отворен.
15. Parking aid (према ISO 7000 — 2582) – Индикатор асистенције паркирања
Симбол указује да је асистенција паркирања активна и да ради.
16. Hazard warning (према ISO 7000 — 0085) – Индикатор укључених светала упозорења
Симбол указује да су укључена светла упозорења на возилу.
17. Hood (према ISO 7000 — 0241) - Индикатор хаубе
Симбол је активан када је хауба возила отворена.
18. Trunk (према ISO 7000 — 0242) - Индикатор гепека
Симбол је активан када је гепек возила отворен.
19. Unleaded fuel (према ISO 7000 — 0237) – Индикатор безоловног бензина
Симбол указује на низак ниво безоловног горива у возилу. Потребно је сипати гориво.

5.1 РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И АНАЛИЗА РЕЗУЛТАТА КАТЕГОРИЈЕ РУТИНСКИХ СИМБОЛА

Прво су дефинисане три врсте резултата - за укупно (300) испитаника, посебно за млађе испитанике и посебно за старије испитанике. Резултати за укупно 300 испитаника показују да они који поседују возачку дозволу имају већи проценат тачних одговора (74,07 %) на питања о значењу симбола, у поређењу са возачима који немају возачку дозволу (63,67 %). Резултати за млађе испитанике показују да они који поседују возачку дозволу имају већи проценат тачних одговора (79,27 %) на питања о значењу симбола, у поређењу са возачима који немају возачку дозволу (64,79 %). Резултати за старије испитанике показују да они који поседују возачку дозволу имају већи проценат тачних одговора (72,76 %) на питања о значењу симбола, у поређењу са возачима који немају возачку дозволу (65,79 %).

Резултати препознавања симбола за укупно 300 испитаника такође указују на то да они са нижим процентом успеха препознају симболе који су дефинисани према ISO стандарду (69,09 %), у поређењу са симболима који нису дефинисани према ISO стандарду (80,91 %).

Резултати препознавања симбола код млађих испитаника указују на то да они са нижим процентом успеха препознају симболе који су дефинисани према ISO стандарду (72,89 %), у поређењу са симболима који нису дефинисани према ISO стандарду (88,04 %).

Резултати препознавања симбола код старијих испитаника указују на то да они са нешто нижим процентом успеха препознају симболе који су дефинисани према ISO стандарду

(70,51 %), у поређењу са симболима који нису дефинисани према ISO стандарду (75,87 %). Симболи који нису ISO-верификовани симболи су у суштини симболи које различити произвођачи аутомобила користе приликом дизајнирања инструмент табле у кабини.

Укупно 300 испитаника је одговорило на питање о симболу Trunk (ISO 7000 — 0242) - Индикатор гејека, са највећим процентом тачних одговора од 84,33 % , док су испитаници одговорили на питање о симболу Hazard warning (ISO 7000 — 0085) – Индикатор укључених светала упозорења, са најнижим процентом тачних одговора 25,67 %.

Млађи испитаници су одговорили на питање о симболу Trunk (ISO 7000 — 0242) - Индикатор гејека - са највећим процентом тачних одговора од 90,5 % , док су испитаници одговорили на питање о симболу Hazard warning (ISO 7000 — 0085) – Индикатор укључених светала упозорења, са најнижим процентом тачних одговора од 18 %.

Старији испитаници су одговорили на питање Trunk (ISO 7000 — 0242) - Индикатор гејека - са највећим процентом тачних одговора од 73 % , док су испитаници одговорили на питање о симболу Hazard warning (ISO 7000 — 0085) – Индикатор укључених светала упозорења, са најнижим процентом тачних одговора од 41 %.

5.1.1 АНАЛИЗА КАТЕГОРИЈЕ РУТИНСКИХ СИМБОЛА ПРИМЕНОМ Z-ТЕСТА

Тестиран је симбол „Seat belt - Сигурносни појас“. Поставићемо нулту хипотезу на следећи начин: Удео популације од 300 испитаника који су правилно идентификовали симбол „Seat belt - Сигурносни појас“ је $\leq 0,77$. Алтернативна хипотеза је формулисана на следећи начин: Удео популације људи који су правилно идентификовали симбол „Seat belt - Сигурносни појас“ је $> 0,77$. Z-тест за један удео популације биће коришћен да би се анализирали подаци. Овај параметарски тест претпоставља да подаци прате нормалну расподелу. Према Central Limit Theorem (CLT), ако узмете довољно велике узорке из популације, средње вредности узорака ће бити нормално расподељене. Z-тест за један удео популације је статистичка метода која омогућава претпоставке о популацији коришћењем података узорка. У случају десног теста , ниво значајности је фиксиран на 0,05, што значи да је вероватноћа добијања статистике теста веће од критичне вредности од 1,645. Нулта хипотеза се одбацује ако z-вредност прелази 1,645, што указује на регион десно од ње. Утврђено је да је z-вредност 1,641. Пошто z-вредност, $z = 1,641$, не прелази критичну z-вредност, $z_c = 1,645$, нулта хипотеза се не може одбацити. То имплицира да нема довољно доказа из посматраних података да би се нулта хипотеза одбацила.

Поред тога, коришћењем методе p-вредности, израчунава се p-вредност од 0,05. Пошто је вредност једнака или већа од 0,05, може се закључити да се нулта хипотеза не може одбацити. Из датих информација, нисмо у могућности да са 95 % сигурношћу утврдимо да пропорција популације p прелази 0,77. У суштини, нема довољно доказа који би указивали на то да пропорција популације p прелази 0,77 на нивоу значајности од $\alpha = 0,05$.

За статистичку проверу резултата примењен је једнострани Z-тест за једну пропорцију популације. За сваки симбол тестиране су хипотезе $H_0: p \leq p_0$ и $H_a: p > p_0$, при нивоу значајности $\alpha = 0,05$ и критичној вредности $z_c = 1,645$. Вредност p_0 није унапред задата као фиксни критеријум, већ је за сваки симбол одређена итеративно, као гранична вредност пропорције при којој се постављена нулта хипотеза не може одбацити. Због тога p_0 у

табелама не треба тумачити као директно измерену пропорцију у популацији, већ као тестом одређену граничну вредност у односу на коју се проверава да ли се може статистички потврдити да је стварна пропорција тачних одговора у популацији већа од те вредности. Z-статистика је израчуната на основу пропорције тачних одговора у узорку, вредности p_0 и величине узорка. У свим применама теста проверени су услови за примену нормалне апроксимације, односно $np_0 > 5$ и $n(1 - p_0) > 5$. Анализа ће бити дата у сажетом облику за свих 300 испитаника у Табели 9. Табела 9 садржи податке о редном броју симбола категорије, проценту тачних одговора (пропорција у узорку), средњој вредности одговора 1-5 (убеђеност испитаника да је дати одговор тачан), стандардној девијацији одговора 1-5, граничној пропорцији у популацији p_0 , Z-статистики и р-вредности (заокружена на две децимале). Табела 10 садржи: постављене нулте хипотезе о пропорцији популације, Z-вредности, критичне Z-вредности, р-вредности и одлуке на основу Z-вредности и р-вредности.

Табела 9. Редни број, проценат тачних одговора, средња вредност, стандардна девијација, гранична вредност p_0 , Z-статистика, р-вредност (заокружена на две децимале), за укупну популацију испитаника

<i>Редни број симбола</i>	<i>Пропорција у узорку (проценат тачних одговора)</i>	<i>Средња вредност 1-5</i>	<i>Стандардна девијација 1-5</i>	<i>Гранична вредност p_0</i>	<i>Z-статистика</i>	<i>р-вредност (заокружена на две децимале)</i>
1	80,33	3,89	1,47	0,77	1,641	0,05
2	89	4,14	1,42	0,86	1,642	0,05
3	72,33	3,56	1,33	0,68	1,644	0,05
4	79,67	3,94	1,49	0,76	1,641	0,05
5	83	3,77	1,42	0,8	1,642	0,05
6	70,67	3,74	1,38	0,67	1,644	0,05
7	68,33	3,80	1,38	0,64	1,643	0,05

<i>Редни број симбола</i>	<i>Пропорција у узорку (проценат тачних одговора)</i>	<i>Средња вредност 1-5</i>	<i>Стандардна девијација 1-5</i>	<i>Гранична вредност p_0</i>	<i>Z-статистика</i>	<i>p-вредност (заокружена на две децимале)</i>
8	44	3,08	1,41	0,4	1,641	0,05
9	77	3,09	1,47	0,73	1,642	0,05
10	83	3,66	1,48	0,8	1,642	0,05
11	57,66	3,25	1,31	0,53	1,645	0,05
12	74	3,50	1,5	0,7	1,642	0,05
13	81	3,72	1,36	0,78	1,642	0,05
14	83,67	3,51	1,40	0,8	1,641	0,05
15	79,33	3,53	1,46	0,76	1,641	0,05
16	25,67	2,77	1,49	0,22	1,641	0,05
17	83,67	3,98	1,32	0,8	1,641	0,05
18	84,33	4,04	1,31	0,81	1,642	0,05
19	50,33	3,04	1,51	0,46	1,645	0,05

Табела 10. Постављене нулте хипотезе о пропорцији популације, Z-вредности, критичне Z-вредности, p-вредности и одлуке на основу Z-вредности и p-вредности, за укупну популацију испитаника

<i>Симбол</i>	<i>Нулта хипотеза о пропорцији популације</i>	<i>Z - вредност</i>	<i>Критична Z - вредност</i>	<i>Одлука на основу Z - вредности</i>	<i>p - вредност</i>	<i>Одлука на основу p - вредности</i>
Seat Belt Reminder Indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,77$	1,641	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Door open indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,86$	1,642	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Sunroof Open indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,68$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Low fuel indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,76$	1,641	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Low Windshield Washer Fluid	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,80$	1,642	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Tire Pressure Monitoring System	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,67$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Slip indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,64$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Reduced engine power indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,40$	1,641	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија

<i>Симбол</i>	<i>Нулта хипотеза о пропорцији популације</i>	<i>Z - вредност</i>	<i>Критична Z - вредност</i>	<i>Одлука на основу Z - вредности</i>	<i>p - вредност</i>	<i>Одлука на основу p - вредности</i>
Master Warning Light symbol	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,73$	1,642	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Maintenance or Service Required Indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,80$	1,642	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Keyless Ignition Detection Indicator Symbols	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,53$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Electronic Stability Program (ESP) and Brake Assist (BAS) Trouble Indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,70$	1,642	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Adaptive front headlights indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,78$	1,642	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Check gas cap indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,80$	1,641	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Park assist indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,76$	1,641	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија

Симбол	Нулта хипотеза о пропорцији популације	Z - вредност	Критична Z - вредност	Одлука на основу Z - вредности	p - вредност	Одлука на основу p - вредности
Hazard Warning	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,22$	1,641	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Hood-Bonnet Open	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,80$	1,641	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Trunk-Boot Open Warning	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,81$	1,642	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Unleaded petrol	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,46$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија

Сада посматрамо одговоре старије популације испитаника. Тестиран је симбол „Seat belt - Сигурносни појас“. Поставићемо нулту хипотезу на следећи начин: Удео старије популације (100) испитаника који су правилно идентификовали симбол „Seat belt - Сигурносни појас“ је $\leq 0,57$. Алтернативна хипотеза је формулисана на следећи начин: Удео популације људи који су правилно идентификовали симбол „Seat belt - Сигурносни појас“ је $> 0,57$. Z-тест за један удео популације биће коришћен да би се анализирали подаци. Овај параметарски тест претпоставља да подаци прате нормалну расподелу. Према Central Limit Theorem (CLT), ако узмете довољно велике узорке из популације, средње вредности узорака ће бити нормално расподељене. Z-тест за један удео популације је статистичка метода која омогућава претпоставке о популацији коришћењем података узорка. У случају десног теста, ниво значајности је фиксиран на 0,05, што значи да је вероватноћа добијања статистике теста веће од критичне вредности од 1,645. Нулта хипотеза се одбацује ако z-вредност прелази 1,645, што указује на регион десно од ње. Утврђено је да је z-вредност 1,644. Пошто z-вредност, $z = 1,644$, не прелази критичну z-вредност, $z_c = 1,645$, нулта хипотеза се не може одбацити. То имплицира да нема довољно доказа из посматраних података да би се нулта хипотеза одбацила.

Поред тога, коришћењем методе р-вредности, израчунава се р-вредност од 0,05. Пошто је вредност једнака или већа од 0,05, може се закључити да се нулта хипотеза не може одбацити. Из датих информација, нисмо у могућности да са 95 % сигурношћу утврдимо да пропорција популације p прелази 0,57. У суштини, нема довољно доказа који би указивали на то да пропорција популације p прелази 0,57 на нивоу значајности од $\alpha = 0,05$.

За статистичку проверу резултата примењен је једнострани Z-тест за једну пропорцију популације. За сваки симбол тестиране су хипотезе $H_0: p \leq p_0$ и $H_a: p > p_0$, при нивоу значајности $\alpha = 0,05$ и критичној вредности $z_c = 1,645$. Вредност p_0 није унапред задата као фиксни критеријум, већ је за сваки симбол одређена итеративно, као гранична вредност пропорције при којој се постављена нулта хипотеза не може одбацити. Због тога p_0 у табелама не треба тумачити као директно измерену пропорцију у популацији, већ као тестом одређену граничну вредност у односу на коју се проверава да ли се може статистички потврдити да је стварна пропорција тачних одговора у популацији већа од те вредности. Z-статистика је израчуната на основу пропорције тачних одговора у узорку, вредности p_0 и величине узорка. У свим применама теста проверени су услови за примену нормалне апроксимације, односно $np_0 > 5$ и $n(1 - p_0) > 5$. Анализа ће бити дата у сажетом облику за старије испитанике у Табели 11. Табела 11 садржи податке о редном броју симбола категорије, проценту тачних одговора (пропорција у узорку), средњој вредности одговора 1-5 (убеђеност испитаника да је дати одговор тачан), стандардној девијацији одговора 1-5, граничној пропорцији у популацији p_0 , Z-статистици и р-вредности (заокружена на две децимале). Табела 12 садржи: постављене нулте хипотезе о пропорцији популације, Z-вредности, критичне Z-вредности, р-вредности и одлуке на основу Z-вредности и р-вредности.

Табела 11. Редни број, проценат тачних одговора, средња вредност, стандардна девијација, гранична вредност p_0 , Z-статистика, р-вредност (заокружена на две децимале), за старију популацију испитаника

Редни број симбола	Пропорција у узорку (проценат тачних одговора)	Средња вредност 1-5	Стандардна девијација 1-5	Гранична вредност p_0	Z-статистика	р-вредност (заокружена на две децимале)
1	65	3,56	1,53	0,57	1,644	0,05
2	76	3,95	1,46	0,69	1,645	0,05
3	67	3,28	1,52	0,59	1,644	0,05
4	66	3,6	1,58	0,58	1,645	0,05

<i>Редни број симбола</i>	<i>Пропорција у узорку (проценат тачних одговора)</i>	<i>Средња вредност 1-5</i>	<i>Стандардна девијација 1-5</i>	<i>Гранична вредност p_0</i>	<i>Z - статистика</i>	<i>p-вредност (заокружена на две децимале)</i>
5	69	3,40	1,53	0,61	1,644	0,05
6	64	3,46	1,59	0,56	1,643	0,05
7	58	3,32	1,53	0,5	1,644	0,05
8	41	3,11	1,54	0,34	1,643	0,05
9	68	2,83	1,48	0,6	1,645	0,05
10	68	3,32	1,700	0,6	1,645	0,05
11	52	2,79	1,25	0,44	1,645	0,05
12	62	3,32	1,51	0,54	1,645	0,05
13	69	3,41	1,53	0,61	1,644	0,05
14	72	3,22	1,56	0,65	1,645	0,05
15	68	2,97	1,51	0,6	1,645	0,05
16	41	2,55	1,74	0,34	1,643	0,05

<i>Редни број симбола</i>	<i>Пропорција у узорку (процент тачних одговора)</i>	<i>Средња вредност 1-5</i>	<i>Стандардна девијација 1-5</i>	<i>Гранична вредност p_0</i>	<i>Z - статистика</i>	<i>p-вредност (заокружена на две децимале)</i>
17	70	3,77	1,57	0,63	1,644	0,05
18	73	3,83	1,54	0,66	1,643	0,05
19	47	3	1,72	0,39	1,644	0,05

Табела 12. Постављене нулте хипотезе о пропорцији популације, Z-вредности, критичне Z-вредности, p-вредности и одлуке на основу Z-вредности и p-вредности, за старију популацију испитаника

<i>Симбол</i>	<i>Нулта хипотеза о пропорцији популације</i>	<i>Z - вредност</i>	<i>Критична Z - вредност</i>	<i>Одлука на основу Z - вредности</i>	<i>p - вредност</i>	<i>Одлука на основу p - вредности</i>
Seat Belt Reminder Indicator	Процент људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,57$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Door open indicator	Процент људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,69$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Sunroof Open indicator	Процент људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,59$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Low fuel indicator	Процент људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,58$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Low Windshield Washer Fluid	Процент људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,61$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија

<i>Симбол</i>	<i>Нулта хипотеза о пропорцији популације</i>	<i>Z - вредност</i>	<i>Критична Z - вредност</i>	<i>Одлука на основу Z - вредности</i>	<i>p - вредност</i>	<i>Одлука на основу p - вредности</i>
Tire Pressure Monitoring System	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,56$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Slip indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,5$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Reduced engine power indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,34$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Master Warning Light symbol	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,6$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Maintenance or Service Required Indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,6$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Key fob not found indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,44$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија

<i>Симбол</i>	<i>Нулта хипотеза о пропорцији популације</i>	<i>Z - вредност</i>	<i>Критична Z - вредност</i>	<i>Одлука на основу Z - вредности</i>	<i>p - вредност</i>	<i>Одлука на основу p - вредности</i>
Electronic Stability Program (ESP) and Brake Assist (BAS) Trouble Indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,54$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Adaptive front headlights indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,61$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Check gas cap indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,65$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Park assist indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,6$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Hazard Warning	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,34$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Hood-Bonnet Open	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,63$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Trunk-Boot Open Warning	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,66$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија

Симбол	Нулта хипотеза о пропорцији популације	Z - вредност	Критична Z - вредност	Одлука на основу Z - вредности	p - вредност	Одлука на основу p - вредности
Unleaded petrol	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,39$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија

Сада посматрамо одговоре млађе популације испитаника. Тестиран је симбол „Seat belt - Сигурносни појас“. Поставићемо нулту хипотезу на следећи начин: Удео млађе популације (200) испитаника који су правилно идентификовали симбол „Seat belt - Сигурносни појас“ је $\leq 0,84$. Алтернативна хипотеза је формулисана на следећи начин: Удео популације људи који су правилно идентификовали симбол „Seat belt - Сигурносни појас“ је $> 0,84$. Z-тест за један удео популације биће коришћен да би се анализирали подаци. Овај параметарски тест претпоставља да подаци прате нормалну расподелу. Према Central Limit Theorem (CLT), ако узмете довољно велике узорке из популације, средње вредности узорака ће бити нормално расподељене. Z-тест за један удео популације је статистичка метода која омогућава претпоставке о популацији коришћењем података узорка. У случају десног теста, ниво значајности је фиксиран на 0,05, што значи да је вероватноћа добијања статистике теста веће од критичне вредности од 1,645. Нулта хипотеза се одбацује ако z-вредност прелази 1,645, што указује на регион десно од ње. Утврђено је да је z-вредност 1,643. Пошто z-вредност, $z = 1,643$, не прелази критичну z-вредност, $z_c = 1,645$, нулта хипотеза се не може одбацити. То имплицира да нема довољно доказа из посматраних података да би се нулта хипотеза одбацила.

Поред тога, коришћењем методе p-вредности, израчунава се p-вредност од 0,05. Пошто је вредност једнака или већа од 0,05, може се закључити да се нулта хипотеза не може одбацити. Из датих информација, нисмо у могућности да са 95 % сигурношћу утврдимо да пропорција популације p прелази 0,84. У суштини, нема довољно доказа који би указивали на то да пропорција популације p прелази 0,84 на нивоу значајности од $\alpha = 0,05$.

За статистичку проверу резултата примењен је једностран Z-тест за једну пропорцију популације. За сваки симбол тестиране су хипотезе $H_0: p \leq p_0$ и $H_a: p > p_0$, при нивоу значајности $\alpha = 0,05$ и критичној вредности $z_c = 1,645$. Вредност p_0 није унапред задата као фиксни критеријум, већ је за сваки симбол одређена итеративно, као гранична вредност пропорције при којој се постављена нулта хипотеза не може одбацити. Због тога p_0 у табелама не треба тумачити као директно измерену пропорцију у популацији, већ као тестом одређену граничну вредност у односу на коју се проверава да ли се може статистички потврдити да је стварна пропорција тачних одговора у популацији већа од те вредности. Z-статистика је израчуната на основу пропорције тачних одговора у узорку, вредности p_0 и величине узорка. У свим применама теста проверени су услови за примену нормалне апроксимације, односно $np_0 > 5$ и $n(1 - p_0) > 5$. Анализа ће бити дата у сажетом облику за млађе испитанике у Табели 13. Табела 13 садржи податке о редном броју симбола категорије, проценту тачних одговора (пропорција у узорку), средњој вредности одговора

1-5 (убеђеност испитаника да је дати одговор тачан), стандардној девијацији одговора 1-5, граничној пропорцији у популацији p_0 , Z-статистици и р-вредности (заокружена на две децимале). Табела 14 садржи: постављене нулте хипотезе о пропорцији популације, Z-вредности, критичне Z-вредности, р-вредности и одлуке на основу Z-вредности и р-вредности.

Табела 13. Редни број, проценат тачних одговора, средња вредност, стандардна девијација, гранична вредност p_0 , Z-статистика, р-вредност (заокружена на две децимале), за младу популацију испитаника

<i>Редни број симбола</i>	<i>Пропорција у узорку (проценат тачних одговора)</i>	<i>Средња вредност 1-5</i>	<i>Стандардна девијација 1-5</i>	<i>Гранична вредност p_0</i>	<i>Z-статистика</i>	<i>р-вредност (заокружена на две децимале)</i>
1	88	3,96	1,45	0,84	1,643	0,05
2	95,5	4,18	1,41	0,93	1,641	0,05
3	75	3,63	1,27	0,7	1,643	0,05
4	86,5	4,023	1,47	0,83	1,643	0,05
5	90	3,86	1,38	0,86	1,645	0,05
6	74,5	3,81	1,33	0,7	1,644	0,05
7	73,5	3,90	1,32	0,69	1,644	0,05
8	45,5	3,07	1,40	0,4	1,644	0,05
9	81,5	3,16	1,47	0,77	1,643	0,05
10	90,5	3,73	1,42	0,87	1,645	0,05
11	61	3,34	1,31	0,56	1,644	0,05
12	80	3,54	1,5	0,75	1,642	0,05
13	87,5	3,79	1,31	0,84	1,644	0,05
14	89,5	3,58	1,36	0,86	1,642	0,05
15	85	3,67	1,42	0,81	1,642	0,05
16	18	2,83	1,44	0,14	1,644	0,05
17	90,5	4,03	1,26	0,87	1,645	0,05
18	90,5	4,09	1,24	0,87	1,645	0,05
19	52	3,05	1,48	0,47	1,642	0,05

Табела 14. Постављене нулте хипотезе о пропорцији популације, Z-вредности, критичне Z-вредности, p-вредности и одлуке на основу Z-вредности и p-вредности, за младу популацију испитаника

Симбол	Нулта хипотеза о пропорцији популације	Z - вредност	Критична Z - вредност	Одлука на основу Z - вредности	p - вредност	Одлука на основу p - вредности
Seat Belt Reminder Indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,84$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Door open indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,93$	1,641	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Sunroof Open indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,7$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Low fuel indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,83$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Low Windshield Washer Fluid	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,86$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Tire Pressure Monitoring System	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,7$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Slip indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,69$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Reduced engine power indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,4$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија

<i>Симбол</i>	<i>Нулта хипотеза о пропорцији популације</i>	<i>Z - вредност</i>	<i>Критична Z - вредност</i>	<i>Одлука на основу Z - вредности</i>	<i>p - вредност</i>	<i>Одлука на основу p - вредности</i>
Master Warning Light symbol	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,77$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Maintenance or Service Required Indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,87$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Key fob not found indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,56$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Electronic Stability Program (ESP) and Brake Assist (BAS) Trouble Indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,75$	1,642	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Adaptive front headlights indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,84$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Check gas cap indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,86$	1,642	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Park assist indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,81$	1,642	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија

Симбол	Нулта хипотеза о пропорцији популације	Z - вредност	Критична Z - вредност	Одлука на основу Z - вредности	p - вредност	Одлука на основу p - вредности
Hazard Warning	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,14$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Hood-Bonnet Open	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,87$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Trunk-Boot Open Warning	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,87$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Unleaded petrol	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,47$	1,642	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија

5.1.2 ДИСКУСИЈА СТАТИСТИЧКИХ РЕЗУЛТАТА КАТЕГОРИЈЕ РУТИНСКИХ СИМБОЛА

Важно је нагласити процес селекције вредности p_0 током испитивања статистичких хипотеза путем Z-тестова за једну пропорцију популације. Као што је раније поменуто, у ту сврху је коришћена техника инференцијалне статистике. Инференцијална статистика је врста статистичке анализе која се користи за доношење предвиђања или закључака о популацији на основу узорка. Она подразумева коришћење података из узорка за извођење закључака о популацији као целини. Ова техника се користи за доношење одлука и предвиђања о популацији на основу мање величине узорка.

Посматрамо укупно 300 испитаника. То значи да су наведене вредности за пропорцију p_0 (0,77, 0,86, 0,68, 0,76, 0,8, 0,67, 0,64, 0,4, 0,73, 0,8, 0,53, 0,7, 0,78, 0,8, 0,76, 0,22, 0,8, 0,81, 0,46) добијене за сваки симбол појединачно на основу прорачуна. Да би се ово постигло, Z-тест за једну пропорцију популације је итеративно примењен док се није достигла гранична вредност p_0 за сваки симбол, где се постављена нулта хипотеза није могла одбацити. Другим речима, то значи да се у популацији не може очекивати да проценат тачног разумевања симбола „Сигурносни појас“ буде већи од 77 %, као и да се не може очекивати да проценат тачног разумевања симбола „Индикатор отворених врата “ у популацији буде већи од 86 % , итд. Треба напоменути да су у свим прорачунима који се односе на примену Z-теста за једну пропорцију популације испуњени услови за величину узорка, са $np > 5$ и $n(1 - p) \geq 5$ ($n \geq 30$). Ово указује да се предвиђања на нивоу популације могу сматрати статистички валидним. У вези са горе наведеним, на основу спроведене анализе свих тестираних симбола, може се закључити да нема довољно доказа да се закључи да је

проценат популације p који може, на нивоу значајности од 5 %, правилно препознати следеће симболе већи од:

- 77 % за симбол Сигурносни појас;
- 86 % за симбол Индикатор отворених врата;
- 68 % за симбол Индикатор отвореног прозора крова аутомобила;
- 76 % за симбол Индикатор нивоа горива;
- 80 % за симбол Индикатор ветробранског стакла;
- 67 % за симбол Индикатор притиска у гуми;
- 64 % за симбол Систем за контролу стабилности друмског возила;
- 40 % за симбол Индикатор смањене снаге мотора;
- 73 % за симбол Главни упозоравајући индикатор;
- 80 % за симбол Индикатор потребног одржавања или сервиса;
- 53 % за симбол Индикатор да кључ није детектован у возилу;
- 70 % за симбол Индикатор квара електронског програма за стабилност (ESP) и система помоћи при кочењу (BAS);
- 78 % за симбол Индикатор адаптивних предњих фарова;
- 80 % за симбол Индикатор поклопца горива;
- 76 % за симбол Индикатор асистенције паркирања;
- 22 % за симбол Индикатор укључених светала упозорења;
- 80 % за симбол Индикатор хаубе;
- 81 % за симбол Индикатор гепека;
- 46 % за симбол Индикатор безоловног бензина;

Сада приступамо старијим испитаницима. То значи да су наведене вредности за удео p_0 (0,57, 0,69, 0,59, 0,58, 0,61, 0,56, 0,50, 0,34, 0,60, 0,60, 0,44, 0,54, 0,61, 0,65, 0,60, 0,34, 0,63, 0,66, 0,39) добијене за сваки симбол појединачно на основу прорачуна. Да би се ово постигло, Z-тест за једну популациону пропорцију је итеративно примењиван док се није достигла гранична вредност p_0 за сваки симбол, где се постављена нулта хипотеза није могла одбацити. Другим речима, то значи да се у популацији не може очекивати да проценат тачног разумевања симбола „Сигурносни појас“ буде већи од 57 %, као и да се не може очекивати да проценат тачног разумевања симбола „Индикатор отворених врата“ у популацији буде већи од 69 %, итд. Треба напоменути да су у свим прорачунима који се односе на примену Z-теста за једну популациону пропорцију испуњени услови за величину узорка, са $np > 5$ и $n(1 - p) \geq 5$ ($n \geq 30$). Ово указује да се предвиђања на нивоу популације могу сматрати статистички валидним. У вези са наведеним, на основу спроведене анализе свих тестираних симбола, може се закључити да нема довољно доказа да се закључи да је

проценат старије популације p који може, на нивоу значајности од 5 %, правилно препознати следеће симболе већи од:

- 57 % за симбол Сигурносни појас;
- 69 % за симбол Индикатор отворених врата;
- 59 % за симбол Индикатор отвореног прозора крова аутомобила;
- 58 % за симбол Индикатор нивоа горива;
- 61 % за симбол Индикатор ветробранског стакла;
- 56 % за симбол Индикатор притиска у гуми;
- 50 % за симбол Систем за контролу стабилности друмског возила;
- 34 % за симбол Индикатор смањене снаге мотора;
- 60 % за симбол Главни упозоравајући индикатор;
- 60 % за симбол Индикатор потребног одржавања или сервиса;
- 44 % за симбол Индикатор да кључ није детектован у возилу;
- 54 % за симбол Индикатор кvara електронског програма за стабилност (ESP) и система помоћи при кочењу (BAS);
- 61 % за симбол Индикатор адаптивних предњих фарова;
- 65 % за симбол Индикатор поклопца горива;
- 60 % за симбол Индикатор асистенције паркирања;
- 34 % за симбол Индикатор укључених светала упозорења;
- 63 % за симбол Индикатор хаубе;
- 66 % за симбол Индикатор гепека;
- 39 % за симбол Индикатор безоловног бензина;

Сада приступамо млађим испитаницима. То значи да су наведене вредности за удео p_0 (0,84, 0,93, 0,7, 0,83, 0,86, 0,7, 0,69, 0,4, 0,77, 0,87, 0,56, 0,75, 0,84, 0,86, 0,81, 0,14, 0,87, 0,87, 0,47) добијене за сваки симбол појединачно на основу прорачуна. Да би се ово постигло, Z-тест за једну популациону пропорцију је итеративно примењиван док се није достигла гранична вредност p_0 за сваки симбол, где се постављена нулта хипотеза није могла одбацити. Другим речима, то значи да се у популацији не може очекивати да проценат тачног разумевања симбола „Сигурносни појас“ буде већи од 84 %, као и да се не може очекивати да проценат тачног разумевања симбола „Индикатор отворених врата“ у популацији буде већи од 93 %, итд. Треба напоменути да су у свим прорачунима који се односе на примену Z-теста за једну популациону пропорцију испуњени услови за величину узорка, са $pr > 5$ и $n(1 - p) \geq 5$ ($n \geq 30$). Ово указује да се предвиђања на нивоу популације могу сматрати статистички валидним. У вези са наведеним, на основу спроведене анализе свих тестираних симбола, може се закључити да нема довољно доказа да се закључи да је проценат млађе

популације р који може, на нивоу значајности од 5 %, правилно препознати следеће симболе већи од:

- 84 % за симбол Сигурносни појас;
- 93 % за симбол Индикатор отворених врата;
- 70 % за симбол Индикатор отвореног прозора крова аутомобила;
- 83 % за симбол Индикатор нивоа горива;
- 86 % за симбол Индикатор ветробранског стакла;
- 70 % за симбол Индикатор притиска у гуми;
- 69 % за симбол Систем за контролу стабилности друмског возила;
- 40 % за симбол Индикатор смањене снаге мотора;
- 77 % за симбол Главни упозоравајући индикатор;
- 87 % за симбол Индикатор потребног одржавања или сервиса;
- 56 % за симбол Индикатор да кључ није детектован у возилу;
- 75 % за симбол Индикатор квара електронског програма за стабилност (ESP) и система помоћи при кочењу (BAS);
- 84 % за симбол Индикатор адаптивних предњих фарова;
- 86 % за симбол Индикатор поклопца горива;
- 81 % за симбол Индикатор асистенције паркирања;
- 14 % за симбол Индикатор укључених светала упозорења;
- 87 % за симбол Индикатор хаубе;
- 87 % за симбол Индикатор гепека;
- 47 % за симбол Индикатор безоловног бензина;

6. ИСТРАЖИВАЊЕ КАТЕГОРИЈЕ СВЕТОСНИХ СИМБОЛА У МОТОРНИМ ВОЗИЛИМА

Табела 15. Категорија светлосних симбола у моторним возилима

<i>Редни број симбола</i>	<i>Слика симбола</i>	<i>ISO назив</i>	<i>Стручни назив</i>	<i>Објашњење/назив симбола на српском језику</i>
1		Master lighting switch	Headlamp on indicator	Упаљена предња светла (фарови)
2		Exterior bulb failure	Headlamp out indicator	Квар на било којем од предњих фарова
3		Long-range lamp	High beam on indicator	Дуго светло
4		Није ISO симбол	Automatic headlight dimmer indicator	Аутоматски прелаз са кратких на дуга светла
5		Headlamp levelling control	Headlamp levelling system indicators (Lexus IS300 Height Sensor Malfunction Lamp; Mitsubishi Outlander)	Систем за подешавање позиције предњих фарова у квару
6		Daytime running lights	Daytime running light indicator	Дневна светла

<i>Редни број симбола</i>	<i>Слика симбола</i>	<i>ISO назив</i>	<i>Стручни назив</i>	<i>Објашњење/назив симбола на српском језику</i>
7		Није ISO симбол	Tail light out indicator	Отказ задњег фара
8		Front fog light	Fog lamp indicator	Предње светло за маглу
9		Rear fog light	Rear Fog Lamp Indicator	Упаљена задња светла за маглу
10		Headlamp cleaner	Headlamp washers	Прање предњих фарова
11		Working light	Bed Lights On Indicator	Индикатор да је неко од (помоћних) светала у кабини остало упаљено након гашења возила
12		Turn signals	Direction Indicators	Упаљен жмигавац
13		Parking lights	Parking Lights	Упаљена паркинг светла

Као што је претходно поменуто, како би се проверила адекватност дизајнерских решења за симболе који се користе на дисплејима аутомобила, одабрано је 13 светлосних симбола у моторним возилима. Изабрани симболи представљају веома важне информације за возача које утичу на безбедност путника, других учесника у саобраћају и самог возила. Називи и описи основних функција ових симбола су следећи:

1. Master lighting switch (примена IEC 60417 — 5012) – Индикатор упаљених предњих фарова
Симбол означава да су предњи фарови упаљени.
2. Exterior bulb failure (према ISO 7000 — 1555) – Индикатор кvara предњих фарова
Симбол означава да су предњи фарови у квари и да светло не гори.
3. Long-range lamp (према ISO 7000 — 0639) – Индикатор дугих светала
Симбол означава да су дуга светла упаљена.
4. Automatic headlight dimmer indicator – Индикатор аутоматског светла
Симбол означава да ће возило самостално да прилагоди светла/адаптира са дугих на кратка приликом наилаaska на возило из супротног смера.
5. Headlamp levelling control (према ISO 7000 — 0151) – Индикатор подешавања висине фарова
Симбол обавештава возача да је систем за подешавање висине предњих фарова у квари- нивелатор висине.
6. Daytime running lights (према ISO 7000 — 2611) – Индикатор кратких светала
Симбол означава да су кратка/дневна светла упаљена.
7. Tail light out indicator – Индикатор отказа задњег фара
Симбол означава отказ сијалице једног или оба задња фара.
8. Front fog light (према ISO 7000 — 0633) – Индикатор предњег светла за маглу
Симбол означава да су упаљена предња светла за маглу.
9. Rear fog light (према ISO 7000 — 0634) – Индикатор задњих светала за маглу
Симбол означава да су задња светла за маглу упаљена.
10. Headlamp cleaner (према ISO 7000 — 0250) – Индикатор брисача предњих фарова
Симбол означава да је прање и брисање предњих фарова активирано.
11. Working light (према ISO 7000 — 1204) – Индикатор радних (помоћних) светала
Симбол означава да је неко од радних (помоћних) светала у кабини остало упаљено након гашења возила.

12. Turn signals (према ISO 7000 — 0084) – Индикатор упаљених жмигаваца
Симбол означава да је жмигавац упаљен.

13. Parking lights (према ISO 7000 — 0240) – Индикатор светла за паркирање
Симбол означава да су упаљена светла за паркирање.

6.1 РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И АНАЛИЗА РЕЗУЛТАТА КАТЕГОРИЈЕ СВЕТЛОСНИХ СИМБОЛА

Прво су дефинисане три врсте резултата - за укупно (300) испитаника, посебно за млађе испитанике и посебно за старије испитанике. Резултати за укупно 300 испитаника показују да они који поседују возачку дозволу имају већи проценат тачних одговора (64,45 %) на питања о значењу симбола, у поређењу са возачима који немају возачку дозволу (48,78 %).

Резултати за млађе испитанике показују да они који поседују возачку дозволу имају већи проценат тачних одговора (66,22 %) на питања о значењу симбола, у поређењу са возачима који немају возачку дозволу (47,21 %).

Резултати за старије испитанике показују да они који поседују возачку дозволу имају већи проценат тачних одговора (68,51 %) на питања о значењу симбола, у поређењу са возачима који немају возачку дозволу (55,13 %).

Резултати препознавања симбола за укупно 300 испитаника такође указују на то да они са већим процентом успеха препознају симболе који су дефинисани према ISO стандарду (65,61 %), у поређењу са симболима који нису дефинисани према ISO стандарду (58,02 %).

Резултати препознавања симбола код млађих испитаника указују на то да они са вишим процентом успеха препознају симболе који су дефинисани према ISO стандарду (66,97 %), у поређењу са симболима који нису дефинисани према ISO стандарду (62,11 %).

Резултати препознавања симбола код старијих испитаника указују на то да они са вишим процентом успеха препознају симболе који су дефинисани према ISO стандарду (70,82 %), у поређењу са симболима који нису дефинисани према ISO стандарду (55,81 %). Симболи који нису ISO-верификовани симболи су у суштини симболи које различити произвођачи аутомобила користе приликом дизајнирања инструмент табле у кабини.

Укупно 300 испитаника је одговорило на питање о симболу Front fog light (ISO 7000 — 0633) – Индикатор предњег светла за маглу, са највећим процентом тачних одговора од 86,67 %, док су испитаници одговорили на питање о симболу Headlamp levelling control (ISO 7000 — 0151) - Индикатор подешавања висине фарова, са најмањим процентом тачних одговора од 22,67 %.

Старији испитаници су одговорили на питање о симболу Front fog light (ISO 7000 — 0633) – Индикатор предњег светла за маглу, са највећим процентом тачних одговора 87 %, док су испитаници на питање о симболу Headlamp levelling control (ISO 7000 — 0151) - Индикатор подешавања висине фарова, одговорили са најмањим процентом тачних одговора 14 %.

Млађи испитаници су одговорили на питање о симболу Working light (ISO 7000 — 1204) – Индикатор радних (помоћних) светала, са највећим процентом тачних одговора од 91,5 %, док су испитаници одговорили на питање о симболу Headlamp levelling control (ISO 7000 — 0151) - Индикатор подешавања висине фарова, са најмањим процентом тачних одговора 27 %.

6.1.1 АНАЛИЗА КАТЕГОРИЈЕ СВЕТЛОСНИХ СИМБОЛА ПРИМЕНОМ Z-ТЕСТА

Тестиран је симбол „Headlamp indicator - Индикатор упаљених предњих фарова“. Поставићемо нулту хипотезу на следећи начин: Удео популације од 300 испитаника који су правилно идентификовали симбол „Headlamp indicator - Индикатор упаљених предњих фарова“ је $\leq 0,36$. Алтернативна хипотеза је формулисана на следећи начин: Удео популације људи који су правилно идентификовали симбол „Headlamp indicator - Индикатор упаљених предњих фарова“ је $> 0,36$. Z-тест за један удео популације биће коришћен да би се анализирали подаци. Овај параметарски тест претпоставља да подаци прате нормалну расподелу. Према Central Limit Theorem (CLT), ако узмете довољно велике узорке из популације, средње вредности узорака ће бити нормално расподељене. Z-тест за један удео популације је статистичка метода која омогућава претпоставке о популацији коришћењем података узорка. У случају десног теста, ниво значајности је фиксиран на 0,05, што значи да је вероватноћа добијања статистике теста веће од критичне вредности од 1,645. Нулта хипотеза се одбацује ако z-вредност прелази 1,645, што указује на регион десно од ње. Утврђено је да је z-вредност 1,644. Пошто z-вредност, $z = 1,644$, не прелази критичну z-вредност, $z_c = 1,645$, нулта хипотеза се не може одбацити. То имплицира да нема довољно доказа из посматраних података да би се нулта хипотеза одбацила.

Поред тога, коришћењем методе p-вредности, израчунава се p-вредност од 0,05. Пошто је вредност једнака или већа од 0,05, може се закључити да се нулта хипотеза не може одбацити. Из датих информација, нисмо у могућности да са 95 % сигурношћу утврдимо да пропорција популације p прелази 0,36. У суштини, нема довољно доказа који би указивали на то да пропорција популације p прелази 0,36 на нивоу значајности од $\alpha = 0,05$.

За статистичку проверу резултата примењен је једностран Z-тест за једну пропорцију популације. За сваки симбол тестиране су хипотезе $H_0: p \leq p_0$ и $H_a: p > p_0$, при нивоу значајности $\alpha = 0,05$ и критичној вредности $z_c = 1,645$. Вредност p_0 није унапред задата као фиксни критеријум, већ је за сваки симбол одређена итеративно, као гранична вредност пропорције при којој се постављена нулта хипотеза не може одбацити. Због тога p_0 у табелама не треба тумачити као директно измерену пропорцију у популацији, већ као тестом одређену граничну вредност у односу на коју се проверава да ли се може статистички потврдити да је стварна пропорција тачних одговора у популацији већа од те вредности. Z-статистика је израчуната на основу пропорције тачних одговора у узорку, вредности p_0 и величине узорка. У свим применама теста проверени су услови за примену нормалне апроксимације, односно $np_0 > 5$ и $n(1 - p_0) > 5$. Анализа ће бити дата у сажетом облику за свих 300 испитаника у Табели 16. Табела 16 садржи податке о редном броју симбола категорије, проценту тачних одговора (пропорција у узорку), средњој вредности одговора 1-5 (убеђеност испитаника да је дати одговор тачан), стандардној девијацији

одговора 1-5, граничној пропорцији у популацији p_0 , Z-статистици и p-вредности (заокружена на две децимале). Табела 17 садржи: постављене нулте хипотезе о пропорцији популације, Z-вредности, критичне Z-вредности, p-вредности и одлуке на основу Z-вредности и p-вредности.

Табела 16. Редни број, проценат тачних одговора, средња вредност, стандардна девијација, гранична вредност p_0 , Z-статистика, p-вредност (заокружена на две децимале), за укупну популацију испитаника

<i>Редни број симбола</i>	<i>Пропорција у узорку (проценат тачних одговора)</i>	<i>Средња вредност 1-5</i>	<i>Стандардна девијација 1-5</i>	<i>Гранична вредност p_0</i>	<i>Z - статистика</i>	<i>p-вредност (заокружена на две децимале)</i>
1	40	3,52	1,43	0,36	1,644	0,05
2	48,67	3,52	1,35	0,44	1,644	0,05
3	87	4,03	1,37	0,84	1,642	0,05
4	53,67	3,65	1,4	0,49	1,642	0,05
5	22,67	3,127	1,47	0,19	1,644	0,05
6	48,33	3,29	1,45	0,44	1,642	0,05
7	50,67	3,06	1,19	0,46	1,644	0,05
8	86,67	3,65	1,39	0,84	1,642	0,05
9	71	3,47	1,46	0,67	1,644	0,05
10	50,33	2,76	1,4	0,46	1,645	0,05
11	84,33	3,98	1,39	0,81	1,642	0,05
12	39,33	3,44	1,25	0,35	1,643	0,05
13	57,33	3,27	1,41	0,53	1,644	0,05

Табела 17. Постављене нулте хипотезе о пропорцији популације, Z-вредности, критичне Z-вредности, p-вредности и одлуке на основу Z-вредности и p-вредности, за укупну популацију испитаника

Симбол	Нулта хипотеза о пропорцији популације	Z - вредност	Критична Z - вредност	Одлука на основу Z - вредности	p - вредност	Одлука на основу p - вредности
Master lighting switch	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,36$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Exterior bulb failure	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,44$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Long-range lamp	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,84$	1,642	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Automatic headlight dimmer indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,49$	1,642	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Headlamp levelling control	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,19$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Daytime running lights	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,44$	1,642	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Tail light out indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,46$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Front fog light	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,84$	1,642	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија

Симбол	Нулта хипотеза о пропорцији популације	Z - вредност	Критична Z - вредност	Одлука на основу Z - вредности	p - вредност	Одлука на основу p - вредности
Rear fog light	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,67$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Headlamp cleaner	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,46$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Working light	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,81$	1,642	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Turn signals	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,35$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Parking lights	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,53$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија

Сада посматрамо одговоре старије популације испитаника. Тестиран је симбол „Headlamp indicator - Индикатор упаљених предњих фарова“. Поставићемо нулту хипотезу на следећи начин: Удео старије популације (100) испитаника који су правилно идентификовали симбол „Headlamp indicator - Индикатор упаљених предњих фарова“ је $\leq 0,54$. Алтернативна хипотеза је формулисана на следећи начин: Удео популације људи који су правилно идентификовали симбол „Headlamp indicator - Индикатор упаљених предњих фарова“ је $> 0,54$. Z-тест за један удео популације биће коришћен да би се анализирали подаци. Овај параметарски тест претпоставља да подаци прате нормалну расподелу. Према Central Limit Theorem (CLT), ако узмете довољно велике узорке из популације, средње вредности узорака ће бити нормално расподељене. Z-тест за један удео популације је статистичка метода која омогућава претпоставке о популацији коришћењем података узорка. У случају десног теста, ниво значајности је фиксиран на 0,05, што значи да је вероватноћа добијања статистике теста веће од критичне вредности од 1,645. Нулта хипотеза се одбацује ако z-вредност прелази 1,645, што указује на регион десно од ње. Утврђено је да је z-вредност 1,645. Пошто z-вредност, $z = 1,645$, не прелази критичну z-вредност, $z_c = 1,645$, нулта хипотеза се не може одбацивати. То имплицира да нема довољно доказа из посматраних података да би се нулта хипотеза одбацила.

Поред тога, коришћењем методе р-вредности, израчунава се р-вредност од 0,05. Пошто је вредност једнака или већа од 0,05, може се закључити да се нулта хипотеза не може одбацити. Из датих информација, нисмо у могућности да са 95 % сигурношћу утврдимо да пропорција популације p прелази 0,54. У суштини, нема довољно доказа који би указивали на то да пропорција популације p прелази 0,54 на нивоу значајности од $\alpha = 0,05$.

За статистичку проверу резултата примењен је једнострани Z-тест за једну пропорцију популације. За сваки симбол тестиране су хипотезе $H_0: p \leq p_0$ и $H_a: p > p_0$, при нивоу значајности $\alpha = 0,05$ и критичној вредности $Z_c = 1,645$. Вредност p_0 није унапред задата као фиксни критеријум, већ је за сваки симбол одређена итеративно, као гранична вредност пропорције при којој се постављена нулта хипотеза не може одбацити. Због тога p_0 у табелама не треба тумачити као директно измерену пропорцију у популацији, већ као тестом одређену граничну вредност у односу на коју се проверава да ли се може статистички потврдити да је стварна пропорција тачних одговора у популацији већа од те вредности. Z-статистика је израчуната на основу пропорције тачних одговора у узорку, вредности p_0 и величине узорка. У свим применама теста проверени су услови за примену нормалне апроксимације, односно $np_0 > 5$ и $n(1 - p_0) > 5$. Анализа ће бити дата у сажетом облику за старије испитанике у Табели 18. Табела 18 садржи податке о редном броју симбола категорије, проценту тачних одговора (пропорција у узорку), средњој вредности одговора 1-5 (убеђеност испитаника да је дати одговор тачан), стандардној девијацији одговора 1-5, граничној пропорцији у популацији p_0 , Z-статистици и р-вредности (заокружена на две децимале). Табела 19 садржи: постављене нулте хипотезе о пропорцији популације, Z-вредности, критичне Z-вредности, р-вредности и одлуке на основу Z-вредности и р-вредности.

Табела 18. Редни број, проценат тачних одговора, средња вредност, стандардна девијација, гранична вредност p_0 , Z-статистика, р-вредност (заокружена на две децимале), за старију популацију испитаника

<i>Редни број симбола</i>	<i>Пропорција у узорку (проценат тачних одговора)</i>	<i>Средња вредност 1-5</i>	<i>Стандардна девијација</i>	<i>Гранична вредност p_0</i>	<i>Z - статистика</i>	<i>р-вредност (заокружена на две децимале)</i>
1	62	3,47	1,42	0,54	1,645	0,05
2	58	2,94	1,55	0,5	1,644	0,05
3	87	3,65	1,61	0,81	1,645	0,05
4	58	3,07	1,61	0,5	1,644	0,05
5	14	1,77	0,83	0,1	1,644	0,05
6	45	2,66	1,23	0,38	1,644	0,05
7	57	2,95	1,36	0,49	1,644	0,05

<i>Редни број симбола</i>	<i>Пропорција у узорку (проценат тачних одговора)</i>	<i>Средња вредност 1-5</i>	<i>Стандардна девијација</i>	<i>Гранична вредност p_0</i>	<i>Z - статистика</i>	<i>p-вредност (заокружена на две децимале)</i>
8	87	3,23	1,51	0,81	1,645	0,05
9	82	2,71	1,40	0,75	1,644	0,05
10	53	2,77	1,45	0,45	1,645	0,05
11	70	3,87	1,41	0,63	1,644	0,05
12	29	3,37	1,26	0,23	1,644	0,05
13	58	2,89	1,70	0,5	1,644	0,05

Табела 19. Постављене нулте хипотезе о пропорцији популације, Z-вредности, критичне Z-вредности, p-вредности и одлуке на основу Z-вредности и p-вредности, за старију популацију испитаника

<i>Симбол</i>	<i>Нулта хипотеза о пропорцији популације</i>	<i>Z - вредност</i>	<i>Критична Z - вредност</i>	<i>Одлука на основу Z - вредности</i>	<i>p - вредност</i>	<i>Одлука на основу p - вредности</i>
Master lighting switch	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,54$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Exterior bulb failure	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,5$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Long-range lamp	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,81$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Automatic headlight dimmer indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,5$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија

<i>Симбол</i>	<i>Нулта хипотеза о пропорцији популације</i>	<i>Z - вредност</i>	<i>Критична Z - вредност</i>	<i>Одлука на основу Z - вредности</i>	<i>p - вредност</i>	<i>Одлука на основу p - вредности</i>
Headlamp levelling control	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,1$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Daytime running lights	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,38$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Tail light out indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,49$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Front fog light	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,81$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Rear fog light	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,75$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Headlamp cleaner	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,45$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Working light	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,63$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Turn signals	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,23$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Parking lights	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,5$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија

Сада посматрамо одговоре млађе популације испитаника. Тестиран је симбол „Headlamp indicator - Индикатор упаљених предњих фарова“. Поставићемо нулту хипотезу на следећи начин: Удео млађе популације (200) испитаника који су правилно идентификовали симбол „Headlamp indicator - Индикатор упаљених предњих фарова“ је $\leq 0,25$. Алтернативна хипотеза је формулисана на следећи начин: Удео популације људи који су правилно идентификовали симбол „Headlamp indicator - Индикатор упаљених предњих фарова“ је $> 0,25$. Z-тест за један удео популације биће коришћен да би се анализирали подаци. Овај параметарски тест претпоставља да подаци прате нормалну расподелу. Према Central Limit Theorem (CLT), ако узмете довољно велике узорке из популације, средње вредности узорака ће бити нормално расподељене. Z-тест за један удео популације је статистичка метода која омогућава претпоставке о популацији коришћењем података узорка. У случају десног теста, ниво значајности је фиксиран на 0,05, што значи да је вероватноћа добијања статистике теста веће од критичне вредности од 1,645. Нулта хипотеза се одбацује ако z-вредност прелази 1,645, што указује на регион десно од ње. Утврђено је да је z-вредност 1,641. Пошто z-вредност, $z = 1,641$, не прелази критичну z-вредност, $z_c = 1,645$, нулта хипотеза се не може одбацити. То имплицира да нема довољно доказа из посматраних података да би се нулта хипотеза одбацила.

Поред тога, коришћењем методе p-вредности, израчунава се p-вредност од 0,05. Пошто је вредност једнака или већа од 0,05, може се закључити да се нулта хипотеза не може одбацити. Из датих информација, нисмо у могућности да са 95 % сигурношћу утврдимо да пропорција популације p прелази 0,25. У суштини, нема довољно доказа који би указивали на то да пропорција популације p прелази 0,25 на нивоу значајности од $\alpha = 0,05$.

За статистичку проверу резултата примењен је једнострани Z-тест за једну пропорцију популације. За сваки симбол тестиране су хипотезе $H_0: p \leq p_0$ и $H_a: p > p_0$, при нивоу значајности $\alpha = 0,05$ и критичној вредности $z_c = 1,645$. Вредност p_0 није унапред задата као фиксни критеријум, већ је за сваки симбол одређена итеративно, као гранична вредност пропорције при којој се постављена нулта хипотеза не може одбацити. Због тога p_0 у табелама не треба тумачити као директно измерену пропорцију у популацији, већ као тестом одређену граничну вредност у односу на коју се проверава да ли се може статистички потврдити да је стварна пропорција тачних одговора у популацији већа од те вредности. Z-статистика је израчуната на основу пропорције тачних одговора у узорку, вредности p_0 и величине узорка. У свим применама теста проверени су услови за примену нормалне апроксимације, односно $np_0 > 5$ и $n(1 - p_0) > 5$. Анализа ће бити дата у сажетом облику за млађе испитанике у Табели 20. Табела 20 садржи податке о редном броју симбола категорије, проценту тачних одговора (пропорција у узорку), средњој вредности одговора 1-5 (убеђеност испитаника да је дати одговор тачан), стандардној девијацији одговора 1-5, граничној пропорцији у популацији p_0 , Z-статистици и p-вредности (заокружена на две децимале). Табела 21 садржи: постављене нулте хипотезе о пропорцији популације, Z-вредности, критичне Z-вредности, p-вредности и одлуке на основу Z-вредности и p-вредности.

Табела 20. Редни број, проценат тачних одговора, средња вредност, стандардна девијација, гранична вредност p_0 , Z-статистика, p-вредност (заокружена на две децимале), за младу популацију испитаника

<i>Редни број симбола</i>	<i>Пропорција у узорку (проценат тачних одговора)</i>	<i>Средња вредност 1-5</i>	<i>Стандардна девијација</i>	<i>Гранична вредност p_0</i>	<i>Z - статистика</i>	<i>p-вредност (заокружена на две децимале)</i>
1	29	3,53	1,44	0,25	1,641	0,05
2	44	3,64	1,28	0,39	1,643	0,05
3	87	4,13	1,30	0,83	1,645	0,05
4	51,5	3,81	1,30	0,46	1,644	0,05
5	27	3,35	1,44	0,23	1,644	0,05
6	50,5	3,37	1,47	0,45	1,644	0,05
7	47,5	3,08	1,15	0,42	1,643	0,05
8	86,5	3,75	1,35	0,83	1,643	0,05
9	66	3,67	1,42	0,61	1,645	0,05
10	49,5	2,76	1,4	0,44	1,645	0,05
11	91,5	4,00	1,38	0,88	1,644	0,05
12	44,5	3,46	1,26	0,39	1,642	0,05
13	57	3,33	1,35	0,52	1,644	0,05

Табела 21. Постављене нулте хипотезе о пропорцији популације, Z-вредности, критичне Z-вредности, p-вредности и одлуке на основу Z-вредности и p-вредности, за младу популацију испитаника

<i>Симбол</i>	<i>Нулта хипотеза о пропорцији популације</i>	<i>Z - вредност</i>	<i>Критична Z - вредност</i>	<i>Одлука на основу Z - вредности</i>	<i>p - вредност</i>	<i>Одлука на основу p - вредности</i>
Master lighting switch	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,25$	1,641	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Exterior bulb failure	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,39$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Long-range lamp	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,83$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Automatic headlight dimmer indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,46$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Headlamp levelling control	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,23$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Daytime running lights	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,45$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Tail light out indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,42$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Front fog light	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,83$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Rear fog light	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,61$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија

Симбол	Нулта хипотеза о пропорцији популације	Z - вредност	Критична Z - вредност	Одлука на основу Z - вредности	p - вредност	Одлука на основу p - вредности
Headlamp cleaner	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,44$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Working light	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,88$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Turn signals	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,39$	1,642	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Parking lights	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,52$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија

6.1.2 ДИСКУСИЈА СТАТИСТИЧКИХ РЕЗУЛТАТА КАТЕГОРИЈЕ СВЕТОСНИХ СИМБОЛА

Важно је нагласити процес селекције вредности p_0 током испитивања статистичких хипотеза путем Z-тестова за једну пропорцију популације. Као што је раније поменуто, у ту сврху је коришћена техника инференцијалне статистике. Инференцијална статистика је врста статистичке анализе која се користи за доношење предвиђања или закључака о популацији на основу узорка. Она подразумева коришћење података из узорка за извођење закључака о популацији као целини. Ова техника се користи за доношење одлука и предвиђања о популацији на основу мање величине узорка.

Посматрамо укупно 300 испитаника. То значи да су наведене вредности за пропорцију p_0 (0,36, 0,44, 0,84, 0,49, 0,19, 0,44, 0,46, 0,84, 0,67, 0,46, 0,81, 0,35, 0,53) добијене за сваки симбол појединачно на основу прорачуна. Да би се ово постигло, Z-тест за једну пропорцију популације је итеративно примењен док се није достигла гранична вредност p_0 за сваки симбол, где се постављена нулта хипотеза није могла одбацити. Другим речима, то значи да се у популацији не може очекивати да проценат тачног разумевања симбола „Индикатор упаљених фарова“ буде већи од 36 %, као и да се не може очекивати да проценат тачног разумевања симбола „Индикатор кvara предњих фарова“ у популацији буде већи од 44 %, итд. Треба напоменути да су у свим прорачунима који се односе на примену Z-теста за једну пропорцију популације испуњени услови за величину узорка, са $np > 5$ и $n(1 - p) \geq 5$ ($n \geq 30$). Ово указује да се предвиђања на нивоу популације могу сматрати статистички валидним. У вези са горе наведеним, на основу спроведене анализе свих тестираних симбола, може се закључити да нема довољно доказа да се закључи да је проценат

популације р који може, на нивоу значајности од 5 %, правилно препознати следеће симболе већи од:

- 36 % за симбол Индикатор упаљених предњих фарова;
- 44 % за симбол Индикатор квара предњих фарова;
- 84 % за симбол Индикатор дугих светала;
- 49 % за симбол Индикатор аутоматског светла;
- 19 % за симбол Индикатор подешавања висине фарова;
- 44 % за симбол Индикатор кратких светала;
- 46 % за симбол Индикатор отказа задњег фара;
- 84 % за симбол Индикатор предњег светла за маглу;
- 67 % за симбол Индикатор задњих светала за маглу;
- 46 % за симбол Индикатор брисача предњих фарова;
- 81 % за симбол Индикатор радних (помоћних) светала;
- 35 % за симбол Индикатор упаљених жмигаваца;
- 53 % за симбол Индикатор светла за паркирање;

Сада приступамо старијим испитаницима. То значи да су наведене вредности за удео p_0 (0,54, 0,50, 0,81, 0,5, 0,1, 0,38, 0,49, 0,81, 0,75, 0,45, 0,63, 0,23, 0,5) добијене за сваки симбол појединачно на основу прорачуна. Да би се ово постигло, Z-тест за једну популациону пропорцију је итеративно примењиван док се није достигла гранична вредност p_0 за сваки симбол, где се постављена нулта хипотеза није могла одбацити. Другим речима, то значи да се у популацији не може очекивати да проценат тачног разумевања симбола „Индикатор упаљених фарова“ буде већи од 54 %, као и да се не може очекивати да проценат тачног разумевања симбола „Индикатор квара предњих фарова“ у популацији буде већи од 50 %, итд. Треба напоменути да су у свим прорачунима који се односе на примену Z-теста за једну популациону пропорцију испуњени услови за величину узорка, са $np > 5$ и $n(1 - p) \geq 5$ ($n \geq 30$). Ово указује да се предвиђања на нивоу популације могу сматрати статистички валидним. У вези са наведеним, на основу спроведене анализе свих тестираних симбола, може се закључити да нема довољно доказа да се закључи да је проценат старије популације р који може, на нивоу значајности од 5 %, правилно препознати следеће симболе већи од:

- 54 % за симбол Индикатор упаљених предњих фарова;
- 50 % за симбол Индикатор квара предњих фарова;
- 81 % за симбол Индикатор дугих светала;
- 50 % за симбол Индикатор аутоматског светла;
- 10 % за симбол Индикатор подешавања висине фарова;
- 38 % за симбол Индикатор кратких светала;

- 49 % за симбол Индикатор отказа задњег фара;
- 81 % за симбол Индикатор предњег светла за маглу;
- 75 % за симбол Индикатор задњих светала за маглу;
- 45 % за симбол Индикатор брисача предњих фарова;
- 63 % за симбол Индикатор радних (помоћних) светала;
- 23 % за симбол Индикатор упаљених жмигаваца;
- 50 % за симбол Индикатор светла за паркирање;

Сада приступамо млађим испитаницима. То значи да су наведене вредности за удео p_0 (0,25, 0,39, 0,83, 0,46, 0,23, 0,45, 0,42, 0,83, 0,61, 0,44, 0,88, 0,39, 0,52) добијене за сваки симбол појединачно на основу прорачуна. Да би се ово постигло, Z-тест за једну популациону пропорцију је итеративно примењиван док се није достигла гранична вредност p_0 за сваки симбол, где се постављена нулта хипотеза није могла одбацити. Другим речима, то значи да се у популацији не може очекивати да проценат тачног разумевања симбола „Индикатор упаљених фарова“ буде већи од 25 %, као и да се не може очекивати да проценат тачног разумевања симбола „Индикатор квара предњих фарова“ у популацији буде већи од 39 %, итд. Треба напоменути да су у свим прорачунима који се односе на примену Z-теста за једну популациону пропорцију испуњени услови за величину узорка, са $np > 5$ и $n(1 - p) \geq 5$ ($n \geq 30$). Ово указује да се предвиђања на нивоу популације могу сматрати статистички валидним. У вези са наведеним, на основу спроведене анализе свих тестираних симбола, може се закључити да нема довољно доказа да се закључи да је проценат млађе популације p који може, на нивоу значајности од 5 %, правилно препознати следеће симболе већи од:

- 25 % за симбол Индикатор упаљених предњих фарова;
- 39 % за симбол Индикатор квара предњих фарова;
- 83 % за симбол Индикатор других светала;
- 46 % за симбол Индикатор аутоматског светла;
- 23 % за симбол Индикатор подешавања висине фарова;
- 45 % за симбол Индикатор кратких светала;
- 42 % за симбол Индикатор отказа задњег фара;
- 83 % за симбол Индикатор предњег светла за маглу;
- 61 % за симбол Индикатор задњих светала за маглу;
- 44 % за симбол Индикатор брисача предњих фарова;
- 88 % за симбол Индикатор радних (помоћних) светала;
- 39 % за симбол Индикатор упаљених жмигаваца;
- 52 % за симбол Индикатор светла за паркирање;

7. ИСТРАЖИВАЊЕ КАТЕГОРИЈЕ СИМБОЛА БЕЗБЕДНОСТИ У МОТОРНИМ ВОЗИЛИМА

Табела 22. Категорија симбола безбедности у моторним возилима

<i>Редни број симбола</i>	<i>Слика симбола</i>	<i>ISO назив</i>	<i>Стручни назив</i>	<i>Објашњење/назив симбола на српском језику</i>
1		Airbag	Airbag Warning Indicator	Airbag не ради (било који)
2		Није ISO симбол	Engine stop indicator	Потребно искључити мотор због квара
3		Није ISO симбол	Check gauges indicator	Проверити ниво уља и радну температуру
4		Није ISO симбол	Immobilizer System Indicator	Аутомобил је ван функције јер систем није препознао кључ
5		Није ISO симбол	Auto door lock malfunction indicator	Врата не могу да се закључају током вожње
6		Transmission failure	Powertrain trouble symbol	Квар трансмисије

<i>Редни број симбола</i>	<i>Слика симбола</i>	<i>ISO назив</i>	<i>Стручни назив</i>	<i>Објашњење/назив симбола на српском језику</i>
7		Transmission oil-temperature	Transmission oil temperature warning	Повишена температура уља за трансмисију
8		Steering failure	Power steering trouble indicator	Квар волана
9		Није ISO симбол	Loose wheel warning indicator	Квар точка (олабављен точак)
10		Није ISO симбол	Electric park brake trouble indicator	Електрична ручна кочница у квару
11		Brake fluid level	Low brake fluid indicator	Низак ниво кочионе течности
12		Није ISO симбол	Antilock Braking System Trouble	Електронски систем који контролише рад кочница у квару
13		Није ISO симбол	Lambda sensor warning indicator	Знак показује проблем са сензором кисеоника у издувним гасовима
14		Није ISO симбол	Message indicator	Порука различитог садржаја

<i>Редни број симбола</i>	<i>Слика симбола</i>	<i>ISO назив</i>	<i>Стручни назив</i>	<i>Објашњење/назив симбола на српском језику</i>
15		Engine coolant level	Low coolant warning indicator	Низак ниво расхладне течности
16		Није ISO симбол	Problem in the electronic throttle control system	Проблем у електроници контроле гаса
17		Worn brake linings	Low Brake Pad warning light	Кочионе плочице потрошене
18		Fuel shut-off	Fuel shut off	Доток горива онемогућен

Као што је претходно поменуто, како би се проверила адекватност дизајнерских решења за симболе који се користе на дисплејима аутомобила, одабрано је 18 симбола који указују на безбедност аутомобила и проблеме повезане са вожњом. Изабрани симболи представљају веома важне информације за возача које утичу на безбедност путника, других учесника у саобраћају и самог возила. Називи и описи основних функција ових симбола су следећи:

1. Airbag (према ISO 7000 — 2108) - Индикатор упозорења ваздушног јастука
Симбол указује на то да постоји проблем са једним од многих ваздушних јастука у возилу, због чега би требало што пре одвести возило код продавца или у овлашћени сервисни центар.
2. Engine stop indicator- Индикатор упозорења на рад мотора
Симбол указује на озбиљан проблем са мотором који захтева гашење мотора.

3. Check gauges indicator - Индикатор мерача притиска
Симбол упућује на проверу мерача притиска и температуре уља мотора возила.
4. Immobilizer System Indicator - Индикатор система имобилизатора
Аутомобил је ван функције јер систем за паљење није препознао кључ.
5. Auto door lock malfunction indicator – Индикатор аутоматског закључавања врата
Многа возила имају безбедносну функцију која се може конфигурисати да аутоматски закључа врата и пртљажник чим се возило покрене и достигне изабрану брзину. Симбол означава да је овај систем отказао.
6. Transmission failure (према ISO 7000 — 1396) – Индикатор кvara трансмисије возила
Симбол указује на квар система за трансмисију возила.
7. Transmission oil temperature (према ISO 7000 — 1168B) – Индикатор температуре уља трансмисије
Симбол даје информације о температури уља у систему подмазивања мењача.
8. Steering failure (према ISO 7000 — 2441) – Индикатор кvara система управљања возилом
Симбол указује да је систем за управљање возилом отказао или да ради са поремећајем.
9. Loose wheel warning indicator – Индикатор кvara точка возила
Симбол указује на проблем са неким од точкова возила - могућу лабавост точка.
10. Electric park brake trouble indicator – Индикатор кvara електричне ручне кочнице
Симбол указује на квар електричне ручне кочнице.
11. Brake fluid level (према ISO 7000 — 1401) – Индикатор нивоа кочионе течности
Симбол указује да је ниво кочионе течности низак или да је ван прописаних параметара.
12. Antilock Braking System Trouble indicator - Индикатор кvara система против блокирања кочница
Симбол указује да је ABS систем неисправан, могући проблеми приликом кочења возила.
13. Lambda sensor warning indicator - Индикатор упозорења за ламбда сонду
Симбол означава да је сензор кисеоника у издувним гасовима прљав или не ради.
14. Message indicator - Индикатор поруке
Симбол-порука на дисплеју инструмент табле. Порука може бити једноставан подсетник да је потребно сервисирање или може бити упозорење на озбиљнији проблем.

15. Engine coolant level (према ISO 7000 — 2429) – Индикатор нивоа расхладне течности
Симбол указује да је ниво расхладне течности мотора низак или да је ван прописаних параметара.
16. Electronic throttle control indicator – Индикатор електронске контроле гаса
Симбол који указује на проблем у систему електронске контроле гаса.
17. Worn brake linings (према ISO 7000 — 1408) – Индикатор истрошености кочионих облога
Симбол указује на проблем у систему кочења возила и истрошеност пакни или облога.
18. Fuel shut-off (према ISO 7000 — 1395) – Индикатор протока горива
Симбол указује да је онемогућен проток горива до мотора.

7.1 РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И АНАЛИЗА РЕЗУЛТАТА КАТЕГОРИЈЕ СИМБОЛА БЕЗБЕДНОСТИ

Прво су дефинисане три врсте резултата - за укупно (300) испитаника, посебно за млађе испитанике и посебно за старије испитанике.

Резултати за укупно 300 испитаника показују да они који поседују возачку дозволу имају већи проценат тачних одговора (68,97 %) на питања о значењу симбола, у поређењу са возачима који немају возачку дозволу (52,98 %).

Резултати за млађе испитанике показују да они који поседују возачку дозволу имају већи проценат тачних одговора (71,46 %) на питања о значењу симбола, у поређењу са возачима који немају возачку дозволу (50,57 %).

Резултати за старије испитанике показују да они који поседују возачку дозволу имају већи проценат тачних одговора (73,64 %) на питања о значењу симбола, у поређењу са возачима који немају возачку дозволу (62,96 %).

Резултати препознавања симбола за укупно 300 испитаника такође указују на то да они са већим процентом успеха препознају симболе који су дефинисани према ISO стандарду (73,30 %), у поређењу са симболима који нису дефинисани према ISO стандарду (65,51 %).

Резултати препознавања симбола код млађих испитаника указују на то да они са вишим процентом успеха препознају симболе који су дефинисани према ISO стандарду (74,30 %), у поређењу са симболима који нису дефинисани према ISO стандарду (69,19 %).

Резултати препознавања симбола код старијих испитаника указују на то да они са вишим процентом успеха препознају симболе који су дефинисани према ISO стандарду (81,97 %), у поређењу са симболима који нису дефинисани према ISO стандарду (66,89 %). Симболи који нису ISO-верификовани симболи су у суштини симболи које различити произвођачи аутомобила користе приликом дизајнирања инструмент табле у кабини.

Укупно 300 испитаника је одговорило на питање о симболу Airbag (ISO 7000 — 2108) - Индикатор упозорења Airbag, са највећим процентом тачних одговора од 80,33 % , док су

испитаници одговорили на питање о симболу Fuel shut-off (ISO 7000 — 1395) – Индикатор протока горива до мотора, са најнижим процентом тачних одговора 50,67 %.

Млађи испитаници су одговорили на питање о симболу Airbag (ISO 7000 — 2108) - Индикатор упозорења Airbag, са највећим процентом тачних одговора од 82,5 % , док су испитаници одговорили на питање о симболу Fuel shut-off (ISO 7000 — 1395) – Индикатор протока горива до мотора, са најнижим процентом тачних одговора 45,5 %.

Старији испитаници су одговорили на питање о Transmission oil temperature (ISO 7000 — 1168В) – Индикатор температуре уља трансмисије, са највећим процентом тачних одговора 83 %, док су испитаници на питање о симболу Brake fluid level (ISO 7000 — 1401) – Индикатор нивоа кочионе течности, одговорили са најмањим процентом тачних одговора 44 %.

7.1.1 АНАЛИЗА КАТЕГОРИЈЕ СИМБОЛА БЕЗБЕДНОСТИ ПРИМЕНОМ Z-ТЕСТА

Тестиран је симбол „Airbag - Индикатор упозорења ваздушног јастука“ . Поставићемо нулту хипотезу на следећи начин: Удео популације од 300 испитаника који су правилно идентификовали симбол „Airbag - Индикатор упозорења ваздушног јастука“ је $\leq 0,77$. Алтернативна хипотеза је формулисана на следећи начин: Удео популације људи који су правилно идентификовали симбол „Airbag - Индикатор упозорења ваздушног јастука“ је $> 0,77$. Z-тест за један удео популације биће коришћен да би се анализирали подаци. Овај параметарски тест претпоставља да подаци прате нормалну расподелу. Према Central Limit Theorem (CLT), ако узмете довољно велике узорке из популације, средње вредности узорака ће бити нормално расподељене. Z-тест за један удео популације је статистичка метода која омогућава претпоставке о популацији коришћењем података узорка. У случају десног теста, ниво значајности је фиксиран на 0,05, што значи да је вероватноћа добијања статистике теста веће од критичне вредности од 1,645. Нулта хипотеза се одбацује ако z-вредност прелази 1,645, што указује на регион десно од ње. Утврђено је да је z-вредност 1,641. Пошто z-вредност, $z = 1,641$, не прелази критичну z-вредност, $z_c = 1,645$, нулта хипотеза се не може одбацити. То имплицира да нема довољно доказа из посматраних података да би се нулта хипотеза одбацила.

Поред тога, коришћењем методе p-вредности, израчунава се p-вредност од 0,05. Пошто је вредност једнака или већа од 0,05, може се закључити да се нулта хипотеза не може одбацити. Из датих информација, нисмо у могућности да са 95 % сигурношћу утврдимо да пропорција популације p прелази 0,77. У суштини, нема довољно доказа који би указивали на то да пропорција популације p прелази 0,77 на нивоу значајности од $\alpha = 0,05$.

За статистичку проверу резултата примењен је једностран Z-тест за једну пропорцију популације. За сваки симбол тестиране су хипотезе $H_0: p \leq p_0$ и $H_a: p > p_0$, при нивоу значајности $\alpha = 0,05$ и критичној вредности $z_c = 1,645$. Вредност p_0 није унапред задата као фиксни критеријум, већ је за сваки симбол одређена итеративно, као гранична вредност пропорције при којој се постављена нулта хипотеза не може одбацити. Због тога p_0 у табелама не треба тумачити као директно измерену пропорцију у популацији, већ као тестом одређену граничну вредност у односу на коју се проверава да ли се може статистички потврдити да је стварна пропорција тачних одговора у популацији већа од те вредности. Z-статистика је израчуната на основу пропорције тачних одговора у узорку,

вредности p_0 и величине узорка. У свим применама теста проверени су услови за примену нормалне апроксимације, односно $np_0 > 5$ и $n(1 - p_0) > 5$. Анализа ће бити дата у сажетом облику за свих 300 испитаника у Табели 23. Табела 23 садржи податке о редном броју симбола категорије, проценту тачних одговора (пропорција у узорку), средњој вредности одговора 1-5 (убеђеност испитаника да је дати одговор тачан), стандардној девијацији одговора 1-5, граничној пропорцији у популацији p_0 , Z-статистици и p-вредности (заокружена на две децимале). Табела 24 садржи: постављене нулте хипотезе о пропорцији популације, Z-вредности, критичне Z-вредности, p-вредности и одлуке на основу Z-вредности и p-вредности.

Табела 23. Редни број, проценат тачних одговора, средња вредност, стандардна девијација, гранична вредност p_0 , Z-статистика, p-вредност (заокружена на две децимале), за укупну популацију испитаника

<i>Редни број симбола</i>	<i>Пропорција у узорку (проценат тачних одговора)</i>	<i>Средња вредност 1-5</i>	<i>Стандардна девијација 1-5</i>	<i>Гранична вредност p_0</i>	<i>Z - статистика</i>	<i>p-вредност (заокружена на две децимале)</i>
1	80,33	3,66	1,34	0,77	1,641	0,05
2	82	3,50	1,35	0,79	1,641	0,05
3	59,67	3,38	1,47	0,55	1,643	0,05
4	55,33	2,94	1,47	0,51	1,642	0,05
5	36	2,67	1,40	0,32	1,643	0,05
6	60,67	3	1,55	0,56	1,643	0,05
7	78,67	3,3	1,35	0,75	1,642	0,05
8	74	3,46	1,38	0,7	1,642	0,05
9	76,67	3,08	1,43	0,73	1,643	0,05

<i>Редни број симбола</i>	<i>Пропорција у узорку (проценат тачних одговора)</i>	<i>Средња вредност 1-5</i>	<i>Стандардна девијација 1-5</i>	<i>Гранична вредност p_0</i>	<i>Z - статистика</i>	<i>p-вредност (заокружена на две децимале)</i>
10	43,33	3,05	1,46	0,39	1,643	0,05
11	57,33	3,06	1,48	0,53	1,644	0,05
12	36,33	3,06	1,50	0,32	1,642	0,05
13	82	2,94	1,45	0,79	1,641	0,05
14	84,67	3,21	1,53	0,81	1,645	0,05
15	75,33	3,23	1,53	0,72	1,642	0,05
16	76,67	2,97	1,48	0,73	1,643	0,05
17	55,67	3,26	1,49	0,51	1,642	0,05
18	50,67	2,78	1,48	0,46	1,644	0,05

Табела 24. Постављене нулте хипотезе о пропорцији популације, Z-вредности, критичне Z-вредности, p-вредности и одлуке на основу Z-вредности и p-вредности, за укупну популацију испитаника

Симбол	Нулта хипотеза о пропорцији популације	Z - вредност	Критична Z - вредност	Одлука на основу Z - вредности	p - вредност	Одлука на основу p - вредности
Airbag	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,77$	1,641	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Engine stop indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,79$	1,641	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Check gauges indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,55$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Immobilizer System Indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,51$	1,642	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Auto door lock malfunction indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,32$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Transmission failure	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,56$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Transmission oil- temperature	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,75$	1,642	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Steering failure	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,7$	1,642	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Loose wheel warning indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,73$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Electric park brake trouble indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,39$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија

Симбол	Нулта хипотеза о пропорцији популације	Z - вредност	Критична Z - вредност	Одлука на основу Z - вредности	p - вредност	Одлука на основу p - вредности
Brake fluid level	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,53$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Antilock Braking System Trouble	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,32$	1,642	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Lambda sensor warning indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,79$	1,641	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Message indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,81$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Engine coolant level	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,72$	1,642	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Problem in the electronic throttle control system	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,73$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Worn brake linings	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,51$	1,642	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Fuel shut-off	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,46$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија

Сада посматрамо одговоре старије популације испитаника. Тестиран је симбол „Airbag - Индикатор упозорења ваздушног јастука“. Поставићемо нулту хипотезу на следећи начин: Удео старије популације испитаника (100) који су правилно идентификовали симбол „Airbag - Индикатор упозорења ваздушног јастука“ је $\leq 0,69$. Алтернативна хипотеза је формулисана на следећи начин: Удео популације људи који су правилно идентификовали симбол „Airbag - Индикатор упозорења ваздушног јастука“ је $> 0,69$. Z-тест за један удео популације биће коришћен да би се анализирали подаци. Овај параметарски тест претпоставља да подаци прате нормалну расподелу. Према Central Limit Theorem (CLT), ако узмете довољно велике узорке из популације, средње вредности узорака ће бити нормално

расподељене. Z-тест за један удео популације је статистичка метода која омогућава претпоставке о популацији коришћењем података узорка. У случају десног теста, ниво значајности је фиксиран на 0,05, што значи да је вероватноћа добијања статистике теста веће од критичне вредности од 1,645. Нулта хипотеза се одбацује ако z-вредност прелази 1,645, што указује на регион десно од ње. Утврђено је да је z-вредност 1,645. Пошто z-вредност, $z = 1,645$, не прелази критичну z-вредност, $z_c = 1,645$, нулта хипотеза се не може одбацити. То имплицира да нема довољно доказа из посматраних података да би се нулта хипотеза одбацила.

Поред тога, коришћењем методе p-вредности, израчунава се p-вредност од 0,05. Пошто је вредност једнака или већа од 0,05, може се закључити да се нулта хипотеза не може одбацити. Из датих информација, нисмо у могућности да са 95 % сигурношћу утврдимо да пропорција популације p прелази 0,69. У суштини, нема довољно доказа који би указивали на то да пропорција популације p прелази 0,69 на нивоу значајности од $\alpha = 0,05$.

За статистичку проверу резултата примењен је једностран Z-тест за једну пропорцију популације. За сваки симбол тестиране су хипотезе $H_0: p \leq p_0$ и $H_a: p > p_0$, при нивоу значајности $\alpha = 0,05$ и критичној вредности $z_c = 1,645$. Вредност p_0 није унапред задата као фиксни критеријум, већ је за сваки симбол одређена итеративно, као гранична вредност пропорције при којој се постављена нулта хипотеза не може одбацити. Због тога p_0 у табелама не треба тумачити као директно измерену пропорцију у популацији, већ као тестом одређену граничну вредност у односу на коју се проверава да ли се може статистички потврдити да је стварна пропорција тачних одговора у популацији већа од те вредности. Z-статистика је израчуната на основу пропорције тачних одговора у узорку, вредности p_0 и величине узорка. У свим применама теста проверени су услови за примену нормалне апроксимације, односно $np_0 > 5$ и $n(1 - p_0) > 5$. Анализа ће бити дата у сажетом облику за старије испитанике у Табели 25. Табела 25 садржи податке о редном броју симбола категорије, проценту тачних одговора (пропорција у узорку), средњој вредности одговора 1-5 (убеђеност испитаника да је дати одговор тачан), стандардној девијацији одговора 1-5, граничној пропорцији у популацији p_0 , Z-статистици и p-вредности (заокружена на две децимале). Табела 26 садржи: постављене нулте хипотезе о пропорцији популације, Z-вредности, критичне Z-вредности, p-вредности и одлуке на основу Z-вредности и p-вредности.

Табела 25. Редни број, проценат тачних одговора, средња вредност, стандардна девијација, гранична вредност p_0 , Z-статистика, p-вредност (заокружена на две децимале), за старију популацију испитаника

<i>Редни број симбола</i>	<i>Пропорција у узорку (проценат тачних одговора)</i>	<i>Средња вредност 1-5</i>	<i>Стандардна девијација 1-5</i>	<i>Гранична вредност p_0</i>	<i>Z - статистика</i>	<i>p-вредност (заокружена на две децимале)</i>
1	76	3,11	1,51	0,69	1,645	0,05
2	78	3,06	1,39	0,71	1,645	0,05
3	59	2,86	1,48	0,51	1,644	0,05
4	32	2,28	1,30	0,25	1,644	0,05
5	44	2,4	1,62	0,37	1,645	0,05
6	59	2,71	1,33	0,51	1,644	0,05
7	83	2,74	1,41	0,76	1,643	0,05
8	75	2,85	1,55	0,68	1,643	0,05
9	67	2,61	1,17	0,59	1,644	0,05
10	48	2,32	1,58	0,4	1,644	0,05
11	44	2,91	1,33	0,37	1,645	0,05

<i>Редни број симбола</i>	<i>Пропорција у узорку (проценат тачних одговора)</i>	<i>Средња вредност 1-5</i>	<i>Стандардна девијација 1-5</i>	<i>Гранична вредност p_0</i>	<i>Z - статистика</i>	<i>p-вредност (заокружена на две децимале)</i>
12	54	1,93	1,52	0,46	1,644	0,05
13	79	2,27	1,70	0,72	1,643	0,05
14	85	3,21	1,34	0,79	1,645	0,05
15	71	2,75	1,64	0,64	1,643	0,05
16	76	2,4	1,43	0,69	1,645	0,05
17	59	2,5	1,58	0,51	1,644	0,05
18	62	2,24	1,34	0,54	1,645	0,05

Табела 26. Постављене нулте хипотезе о пропорцији популације, Z-вредности, критичне Z-вредности, p-вредности и одлуке на основу Z-вредности и p-вредности, за старију популацију испитаника

<i>Симбол</i>	<i>Нулта хипотеза о пропорцији популације</i>	<i>Z - вредност</i>	<i>Критична Z - вредност</i>	<i>Одлука на основу Z - вредности</i>	<i>p - вредност</i>	<i>Одлука на основу p - вредности</i>
Airbag	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,69$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Engine stop indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,71$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Check gauges indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,51$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Immobilizer System Indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,25$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Auto door lock malfunction indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,37$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Transmission failure	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,51$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Transmission oil- temperature	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,76$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Steering failure	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,68$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Loose wheel warning indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,59$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија

<i>Симбол</i>	<i>Нулта хипотеза о пропорцији популације</i>	<i>Z - вредност</i>	<i>Критична Z - вредност</i>	<i>Одлука на основу Z - вредности</i>	<i>p - вредност</i>	<i>Одлука на основу p - вредности</i>
Electric park brake trouble indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,4$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Brake fluid level	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,37$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Antilock Braking System Trouble	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,46$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Lambda sensor warning indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,72$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Message indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,79$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Engine coolant level	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,64$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Problem in the electronic throttle control system	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,69$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Worn brake linings	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,51$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Fuel shut-off	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,54$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија

Сада посматрамо одговоре млађе популације испитаника. Тестиран је симбол „Airbag - Индикатор упозорења ваздушног јастука“ . Поставићемо нулту хипотезу на следећи начин: Удео млађе популације испитаника (200) који су правилно идентификовали симбол „Airbag - Индикатор упозорења ваздушног јастука“ је $\leq 0,78$. Алтернативна хипотеза је формулисана на следећи начин: Удео популације људи који су правилно идентификовали симбол „Airbag - Индикатор упозорења ваздушног јастука“ је $> 0,78$. Z-тест за један удео популације биће коришћен да би се анализирали подаци. Овај параметарски тест претпоставља да подаци прате нормалну расподелу. Према Central Limit Theorem (CLT), ако узмете довољно велике узорке из популације, средње вредности узорака ће бити нормално расподељене. Z-тест за један удео популације је статистичка метода која омогућава претпоставке о популацији коришћењем података узорка. У случају десног теста, ниво значајности је фиксиран на 0,05, што значи да је вероватноћа добијања статистике теста веће од критичне вредности од 1,645. Нулта хипотеза се одбацује ако z-вредност прелази 1,645, што указује на регион десно од ње. Утврђено је да је z-вредност 1,643. Пошто z-вредност, $z = 1,643$, не прелази критичну z-вредност, $z_c = 1,645$, нулта хипотеза се не може одбацити. То имплицира да нема довољно доказа из посматраних података да би се нулта хипотеза одбацила.

Поред тога, коришћењем методе p-вредности, израчунава се p-вредност од 0,05. Пошто је вредност једнака или већа од 0,05, може се закључити да се нулта хипотеза не може одбацити. Из датих информација, нисмо у могућности да са 95 % сигурношћу утврдимо да пропорција популације p прелази 0,78. У суштини, нема довољно доказа који би указивали на то да пропорција популације p прелази 0,78 на нивоу значајности од $\alpha = 0,05$.

За статистичку проверу резултата примењен је једнострани Z-тест за једну пропорцију популације. За сваки симбол тестиране су хипотезе $H_0: p \leq p_0$ и $H_a: p > p_0$, при нивоу значајности $\alpha = 0,05$ и критичној вредности $z_c = 1,645$. Вредност p_0 није унапред задата као фиксни критеријум, већ је за сваки симбол одређена итеративно, као гранична вредност пропорције при којој се постављена нулта хипотеза не може одбацити. Због тога p_0 у табелама не треба тумачити као директно измерену пропорцију у популацији, већ као тестом одређену граничну вредност у односу на коју се проверава да ли се може статистички потврдити да је стварна пропорција тачних одговора у популацији већа од те вредности. Z-статистика је израчуната на основу пропорције тачних одговора у узорку, вредности p_0 и величине узорка. У свим применама теста проверени су услови за примену нормалне апроксимације, односно $np_0 > 5$ и $n(1 - p_0) > 5$. Анализа ће бити дата у сажетом облику за млађе испитанике у Табели 27. Табела 27 садржи податке о редном броју симбола категорије, проценту тачних одговора (пропорција у узорку), средњој вредности одговора 1-5 (убеђеност испитаника да је дати одговор тачан), стандардној девијацији одговора 1-5, граничној пропорцији у популацији p_0 , Z-статистици и p-вредности (заокружена на две децимале). Табела 28 садржи: постављене нулте хипотезе о пропорцији популације, Z-вредности, критичне Z-вредности, p-вредности и одлуке на основу Z-вредности и p-вредности.

Табела 27. Редни број, проценат тачних одговора, средња вредност, стандардна девијација, гранична вредност p_0 , Z-статистика, p-вредност (заокружена на две децимале), за младу популацију испитаника

<i>Редни број симбола</i>	<i>Пропорција у узорку (проценат тачних одговора)</i>	<i>Средња вредност 1-5</i>	<i>Стандардна девијација 1-5</i>	<i>Гранична вредност p_0</i>	<i>Z - статистика</i>	<i>p-вредност (заокружена на две децимале)</i>
1	82,5	3,77	1,28	0,78	1,643	0,05
2	84	3,59	1,32	0,8	1,644	0,05
3	60,5	3,50	1,44	0,55	1,645	0,05
4	67,5	3,06	1,42	0,62	1,645	0,05
5	32,5	2,73	1,43	0,28	1,644	0,05
6	61,5	3,05	1,54	0,56	1,643	0,05
7	76,5	3,43	1,32	0,72	1,643	0,05
8	73,5	3,57	1,35	0,69	1,644	0,05
9	81,5	3,20	1,39	0,77	1,643	0,05
10	41,5	3,25	1,48	0,36	1,645	0,05
11	64	3,1	1,46	0,59	1,643	0,05
12	27,5	3,34	1,42	0,23	1,642	0,05

<i>Редни број симбола</i>	<i>Пропорција у узорку (проценат тачних одговора)</i>	<i>Средња вредност 1-5</i>	<i>Стандардна девијација 1-5</i>	<i>Гранична вредност p_0</i>	<i>Z - статистика</i>	<i>p-вредност (заокружена на две децимале)</i>
13	83,5	3,101	1,39	0,79	1,642	0,05
14	84,5	3,21	1,49	0,8	1,643	0,05
15	77,5	3,34	1,35	0,73	1,643	0,05
16	77,5	3,08	1,43	0,73	1,643	0,05
17	54	3,39	1,45	0,49	1,644	0,05
18	45,5	2,91	1,46	0,4	1,644	0,05

Табела 28. Постављене нулте хипотезе о пропорцији популације, Z-вредности, критичне Z-вредности, p-вредности и одлуке на основу Z-вредности и p-вредности, за младу популацију испитаника

<i>Симбол</i>	<i>Нулта хипотеза о пропорцији популације</i>	<i>Z - вредност</i>	<i>Критична Z - вредност</i>	<i>Одлука на основу Z - вредности</i>	<i>p - вредност</i>	<i>Одлука на основу p - вредности</i>
Airbag	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,78$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Engine stop indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,8$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Check gauges indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,55$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија

<i>Симбол</i>	<i>Нулта хипотеза о пропорцији популације</i>	<i>Z - вредност</i>	<i>Критична Z - вредност</i>	<i>Одлука на основу Z - вредности</i>	<i>p - вредност</i>	<i>Одлука на основу p - вредности</i>
Immobilizer System Indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,62$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Auto door lock malfunction indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,28$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Transmission failure	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,56$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Transmission oil- temperature	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,72$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Steering failure	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,69$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Loose wheel warning indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,77$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Electric park brake trouble indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,36$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Brake fluid level	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,59$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Antilock Braking System Trouble	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,23$	1,642	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија

<i>Симбол</i>	<i>Нулта хипотеза о пропорцији популације</i>	<i>Z - вредност</i>	<i>Критична Z - вредност</i>	<i>Одлука на основу Z - вредности</i>	<i>p - вредност</i>	<i>Одлука на основу p - вредности</i>
Lambda sensor warning indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,79$	1,642	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Message indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,80$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Engine coolant level	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,73$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Problem in the electronic throttle control system	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,73$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Worn brake linings	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,49$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Fuel shut-off	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,4$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија

7.1.2 ДИСКУСИЈА СТАТИСТИЧКИХ РЕЗУЛТАТА КАТЕГОРИЈЕ СИМБОЛА БЕЗБЕДНОСТИ

Важно је нагласити процес селекције вредности p_0 током испитивања статистичких хипотеза путем Z-тестова за једну пропорцију популације. Као што је раније поменуто, у ту сврху је коришћена техника инференцијалне статистике. Инференцијална статистика је врста статистичке анализе која се користи за доношење предвиђања или закључака о популацији на основу узорка. Она подразумева коришћење података из узорка за извођење закључака о популацији као целини. Ова техника се користи за доношење одлука и предвиђања о популацији на основу мање величине узорка.

Посматрамо укупно 300 испитаника. То значи да су наведене вредности за пропорцију p_0 (0,77, 0,79, 0,55, 0,51, 0,32, 0,56, 0,75, 0,7, 0,73, 0,39, 0,53, 0,32, 0,79, 0,81, 0,72, 0,73, 0,51,

0,46) добијене за сваки симбол појединачно на основу прорачуна. Да би се ово постигло, Z-тест за једну пропорцију популације је итеративно примењен док се није достигла гранична вредност p_0 за сваки симбол, где се постављена нулта хипотеза није могла одбацити. Другим речима, то значи да се у популацији не може очекивати да проценат тачног разумевања симбола „Индикатор упозорења Airbag“ буде већи од 77 %, као и да се не може очекивати да проценат тачног разумевања симбола „Индикатор упозорења на рад мотора“ у популацији буде већи од 79 %, итд. Треба напоменути да су у свим прорачунима који се односе на примену Z-теста за једну пропорцију популације испуњени услови за величину узорка, са $np > 5$ и $n(1 - p) \geq 5$ ($n \geq 30$). Ово указује да се предвиђања на нивоу популације могу сматрати статистички валидним. У вези са горе наведеним, на основу спроведене анализе свих тестираних симбола, може се закључити да нема довољно доказа да се закључи да је проценат популације p који може, на нивоу значајности од 5 %, правилно препознати следеће симболе већи од:

- 77 % за симбол Индикатор упозорења ваздушног јастука;
- 79 % за симбол Индикатор упозорења на рад мотора;
- 55 % за симбол Индикатор мерача притиска;
- 51 % за симбол Индикатор система имобилизатора;
- 32 % за симбол Индикатор аутоматског закључавања врата;
- 56 % за симбол Индикатор квара трансмисије возила;
- 75 % за симбол Индикатор температуре уља трансмисије;
- 70 % за симбол Индикатор квара система управљања возилом;
- 73 % за симбол Индикатор квара точка возила;
- 39 % за симбол Индикатор квара електричне ручне кочнице;
- 53 % за симбол Индикатор нивоа кочионе течности;
- 32 % за симбол Индикатор квара система против блокирања кочница;
- 79 % за симбол Индикатор упозорења за ламбда сонду;
- 81 % за симбол Индикатор поруке;
- 72 % за симбол Индикатор нивоа расхладне течности;
- 73 % за симбол Индикатор електронске контроле гаса;
- 51 % за симбол Индикатор истрошености кочионих облога;
- 46 % за симбол Индикатор протока горива;

Сада приступамо старијим испитаницима. То значи да су наведене вредности за удео p_0 (0,69, 0,71, 0,51, 0,25, 0,37, 0,51, 0,76, 0,68, 0,59, 0,4, 0,37, 0,46, 0,72, 0,79, 0,64, 0,69, 0,51, 0,54) добијене за сваки симбол појединачно на основу прорачуна. Да би се ово постигло, Z-тест за једну популациону пропорцију је итеративно примењиван док се није достигла

гранична вредност p_0 за сваки симбол, где се постављена нулта хипотеза није могла одбацити. Другим речима, то значи да се у популацији не може очекивати да проценат тачног разумевања симбола „Индикатор упозорења Airbag“ буде већи од 69 %, као и да се не може очекивати да проценат тачног разумевања симбола „Индикатор упозорења на рад мотора“ у популацији буде већи од 71 %, итд. Треба напоменути да су у свим прорачунима који се односе на примену Z-теста за једну популациону пропорцију испуњени услови за величину узорка, са $np > 5$ и $n(1 - p) \geq 5$ ($n \geq 30$). Ово указује да се предвиђања на нивоу популације могу сматрати статистички валидним. У вези са наведеним, на основу спроведене анализе свих тестираних симбола, може се закључити да нема довољно доказа да се закључи да је проценат старије популације p који може, на нивоу значајности од 5 %, правилно препознати следеће симболе већи од:

- 69 % за симбол Индикатор упозорења ваздушног јастука;
- 71 % за симбол Индикатор упозорења на рад мотора;
- 51 % за симбол Индикатор мерача притиска;
- 25 % за симбол Индикатор система имобилизатора;
- 37 % за симбол Индикатор аутоматског закључавања врата;
- 51 % за симбол Индикатор кvara трансмисије возила;
- 76 % за симбол Индикатор температуре уља трансмисије;
- 68 % за симбол Индикатор кvara система управљања возилом;
- 59 % за симбол Индикатор кvara точка возила;
- 40 % за симбол Индикатор кvara електричне ручне кочнице;
- 37 % за симбол Индикатор нивоа кочионе течности;
- 46 % за симбол Индикатор кvara система против блокирања кочница;
- 72 % за симбол Индикатор упозорења за ламбда сонду;
- 79 % за симбол Индикатор поруке;
- 64 % за симбол Индикатор нивоа расхладне течности;
- 69 % за симбол Индикатор електронске контроле гаса;
- 51 % за симбол Индикатор истрошености кочионих облога;
- 54 % за симбол Индикатор протока горива;

Сада приступамо млађим испитаницима. То значи да су наведене вредности за удео p_0 (0,78 , 0,8, 0,55, 0,62, 0,28, 0,56, 0,72, 0,69, 0,77, 0,36, 0,59, 0,23, 0,79, 0,8, 0,73, 0,73, 0,49, 0,4) добијене за сваки симбол појединачно на основу прорачуна. Да би се ово постигло, Z-тест за једну популациону пропорцију је итеративно примењиван док се није достигла гранична вредност p_0 за сваки симбол, где се постављена нулта хипотеза није могла одбацити. Другим речима, то значи да се у популацији не може очекивати да проценат тачног

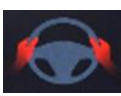
разумевања симбола „Индикатор упозорења Airbag“ буде већи од 78 %, као и да се не може очекивати да проценат тачног разумевања симбола „Индикатор упозорења на рад мотора“ у популацији буде већи од 80 %, итд. Треба напоменути да су у свим прорачунима који се односе на примену Z-теста за једну популациону пропорцију испуњени услови за величину узорка, са $pr > 5$ и $n(1 - p) \geq 5$ ($n \geq 30$). Ово указује да се предвиђања на нивоу популације могу сматрати статистички валидним. У вези са наведеним, на основу спроведене анализе свих тестираних симбола, може се закључити да нема довољно доказа да се закључи да је проценат млађе популације p који може, на нивоу значајности од 5 %, правилно препознати следеће симболе већи од:

- 78 % за симбол Индикатор упозорења ваздушног јастука;
- 80 % за симбол Индикатор упозорења на рад мотора;
- 55 % за симбол Индикатор мерача притиска;
- 62 % за симбол Индикатор система имобилизатора;
- 28 % за симбол Индикатор аутоматског закључавања врата;
- 56 % за симбол Индикатор квара трансмисије возила;
- 72 % за симбол Индикатор температуре уља трансмисије;
- 69 % за симбол Индикатор квара система управљања возилом;
- 77 % за симбол Индикатор квара точка возила;
- 36 % за симбол Индикатор квара електричне ручне кочнице;
- 59 % за симбол Индикатор нивоа кочионе течности;
- 23 % за симбол Индикатор квара система против блокирања кочница;
- 79 % за симбол Индикатор упозорења за ламбда сонду;
- 80 % за симбол Индикатор поруке;
- 73 % за симбол Индикатор нивоа расхладне течности;
- 73 % за симбол Индикатор електронске контроле гаса;
- 49 % за симбол Индикатор истрошености кочионих облога;
- 40 % за симбол Индикатор протока горива;

8. ИСТРАЖИВАЊЕ КАТЕГОРИЈЕ СИМБОЛА АСИСТЕНЦИЈЕ У ВОЖЊИ

Табела 29. Категорија симбола асистенције у вожњи

<i>Редни број симбола</i>	<i>Слика симбола</i>	<i>ISO назив</i>	<i>Стручни назив</i>	<i>Објашњење/назив симбола на српском језику</i>
1		Није ISO симбол	Grade assist indicator	Помоћ вожњи при нагибу терена
2		Није ISO симбол	Stability control off indicator	Систем за одржавање стабилности искључен
3		Није ISO симбол	Advanced driver assist system (ADAS) indicator	Одржавање константног растојања од возила испред и вожња у исправној траци (ADAS)
4		Није ISO симбол	Highway assist system indicator	Показивач показује квар HAS система који одржава правац и брзину на аутопуту до 145 km/h
5		Није ISO симбол	Super Cruise status indicator	Hands-free систем вожње Кадилака
6		Није ISO симбол	Traffic sign recognition system and fault indicator	Паметни систем препознавања знакова на путу

<i>Редни број симбола</i>	<i>Слика симбола</i>	<i>ISO назив</i>	<i>Стручни назив</i>	<i>Објашњење/назив симбола на српском језику</i>
7		Adaptive cruise control	Active cruise control indicator	Прилагођавање брзине и растојања аутомобила
8		Није ISO симбол	Speed limiter indicator	Лимитирање брзине активирано
9		Није ISO симбол	Distance warning indicator	Возило испред на критично малом растојању
10		Није ISO симбол	Collision warning indicator	Упозорење о потенцијалном судару
11		Lane departure warning system (LDWS)	Lane departure warning indicator	Упозорење на промену правца – губитак контроле
12		Није ISO симбол	Steering assist alert indicator	Руке возача нису на волану
13		Није ISO симбол	Pedestrian warning indicator	Пешак на путу
14		Није ISO симбол	Automatic windshield wiper fault indicator	Аутоматски брисачи у квару

<i>Редни број симбола</i>	<i>Слика симбола</i>	<i>ISO назив</i>	<i>Стручни назив</i>	<i>Објашњење/назив симбола на српском језику</i>
15		Adaptive cruise control failure	Active or Advanced Cruise Control Indicator	Асистенција прилагођавања брзине и растојања возила је у квару
16		Night vision	Night Vision Assist Indicator	Систем за асистенцију при ноћној вожњи

Као што је претходно поменуто, како би се проверила адекватност дизајнерских решења за симболе који се користе на дисплејима аутомобила, одабрано је 16 симбола асистенције у моторним возилима. Изабрани симболи представљају веома важне информације за возача које утичу на безбедност путника, других учесника у саобраћају и самог возила. Називи и описи основних функција ових симбола су следећи:

1. Grade assist indicator - Индикатор асистенције при нагибу терена

Симбол индикатора помоћи при савладавању нагиба је светло на контролној табли које светли када је функција помоћи при савладавању нагиба активирана.

2. Stability control off indicator - Индикатор искључене контроле стабилности

Симбол светли када је систем електронске контроле стабилности (ESC) деактивиран.

3. Advanced driver assist system (ADAS) indicator – Индикатор ADAS система

Симбол светли када је укључен напредни систем помоћи возачу. Означава стање константне удаљености од возила испред и вожњу у исправној траци.

4. Highway assist system indicator – Индикатор система помоћи при вожњи аутопутем (HAS)

Симбол указује на квар HAS система. HAS систем се активира само када су возачеве руке на волану, а његова функција је да одржава правац и брзину на аутопуту до 145 км/сат.

5. Super cruise status symbol – Индикатор адаптивног темпомата бренда Cadillac

Симбол означава да је адаптивни темпомат укључен. Симбол се користи искључиво код возила бренда Cadillac.

6. Traffic sign recognition system and fault indicator – Индикатор система за препознавање знакова на путу
Симбол означава да је паметни систем за препознавање саобраћајних знакова активан.
7. Adaptive cruise control (према ISO 7000 — 2108) – Индикатор адаптивног темпомата
Симбол означава да је активиран адаптивни темпомат, возило има прилагођену брзину кретања.
8. Speed limiter indicator – Индикатор ограничења брзине
Симбол означава да је подешено ограничење брзине.
9. Distance warning indicator – Индикатор растојања возила
Симбол обавештава возача о кратком растојању од возила испред .
10. Collision warning indicator – Индикатор опасности од судара
Симбол указује возачу на постојање опасности од фронталног или бочног судара.
11. Lane departure warning system (LDWS) (према ISO 7000 — 2682) - Индикатор LDWS
Симбол означава да постоји опасност од преласка возила у суседну траку - губитак контроле.
12. Steering assist alert indicator – Индикатор управљача аутомобила
Симбол означава да руке возача нису на волану.
13. Pedestrian warning indicator – Индикатор пешака на путу
Симбол означава да је пешак на путу испред возила и представља препреку.
14. Automatic windshield wiper fault indicator – Индикатор квара брисача
Индикатор квара аутоматског брисача ветробранског стакла на контролној табли аутомобила обично указује на проблем са сензором за кишу или самим системом брисача.
15. Adaptive cruise control failure (према ISO 7000 — 2581) – Индикатор квара адаптивног темпомата
Симбол означава да постоји квар у систему адаптивног темпомата (сензор и сл.).
16. Night Vision Assist Indicator (према ISO 7000 — 2665) – Индикатор асистенције ноћне вожње
Симбол означава да је систем ноћне вожње активиран. Користећи инфрацрвене сензоре, возило детектује кретање објеката као што су пешаци или животиње.

8.1 РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И АНАЛИЗА РЕЗУЛТАТА КАТЕГОРИЈЕ СИМБОЛА АСИСТЕНЦИЈЕ У ВОЖЊИ

Прво су дефинисане три врсте резултата - за укупно (300) испитаника, посебно за млађе испитанике и посебно за старије испитанике.

Резултати за укупно 300 испитаника показују да они који поседују возачку дозволу имају већи проценат тачних одговора (65,56 %) на питања о значењу симбола, у поређењу са возачима који немају возачку дозволу (53,50 %).

Резултати за млађе испитанике показују да они који имају возачку дозволу имају већи проценат тачних одговора (67,43 %) на питања о значењу симбола, у поређењу са возачима који немају возачку дозволу (53,23 %).

Резултати за старије испитанике показују да они који имају возачку дозволу имају већи проценат тачних одговора (70,93 %) на питања о значењу симбола, у поређењу са возачима који немају возачку дозволу (58,85 %).

Резултати препознавања симбола за укупно 300 испитаника такође указују на то да они са већим процентом успеха препознају симболе који су дефинисани према ISO стандарду (68,35 %), у поређењу са симболима који нису дефинисани према ISO стандарду (59,53 %).

Резултати препознавања симбола код млађих испитаника такође указују на то да они са нижим процентом успеха препознају симболе који су дефинисани према ISO стандарду (58,41 %), у поређењу са симболима који нису дефинисани према ISO стандарду (60,33 %).

Резултати препознавања симбола код старијих испитаника указују на то да они са нешто нижим процентом успеха препознају симболе који су дефинисани према ISO стандарду (63,18 %), у поређењу са симболима који нису дефинисани према ISO стандарду (64,89 %). Симболи који нису ISO-верификовани симболи су у суштини симболи које различити произвођачи аутомобила користе приликом дизајнирања инструмент табле у кабини.

Укупно 300 испитаника је одговорило на питање о симболу ISO 7000 — 2108 – Индикатор адаптивног темпомата, са највећим процентом тачних одговора 70,33 %, док су испитаници одговорили на питање о симболу ISO 7000 — 2682 - Индикатор LDWS, са најмањим процентом тачних одговора 54,67 % .

Млађи испитаници су одговорили на питање о симболу ISO 7000 — 2581 – Индикатор адаптивног темпомата са највећим процентом тачних одговора 66 %, док су испитаници одговорили на питање о симболу ISO 7000 — 2682 - Индикатор LDWS, са најмањим процентом тачних одговора 54,50 %.

Старији испитаници су на питање о симболу ISO 7000 — 2108 - Индикатор адаптивног темпомата одговорили са највећим процентом тачних одговора 62 %, док су испитаници на питање о симболу ISO 7000 — 2682 - Индикатор LDWS, одговорили са најмањим процентом тачних одговора 39 %.

8.1.1 АНАЛИЗА КАТЕГОРИЈЕ СИМБОЛА АСИСТЕНЦИЈЕ У ВОЖЊИ ПРИМЕНОМ Z-ТЕСТА

Тестиран је симбол „Grade assist indicator- Индикатор асистенције приликом нагиба терена“. Поставићемо нулту хипотезу на следећи начин: Удео популације од 300 испитаника који су правилно идентификовали симбол „Grade assist indicator- Индикатор асистенције приликом нагиба терена“ је $\leq 0,69$. Алтернативна хипотеза је формулисана на следећи начин: Удео популације људи који су правилно идентификовали симбол „Grade assist indicator- Индикатор асистенције приликом нагиба терена“ је $> 0,69$. Z-тест за један удео популације биће коришћен да би се анализирали подаци. Овај параметарски тест претпоставља да подаци прате нормалну расподелу. Према Central Limit Theorem (CLT), ако узмете довољно велике узорке из популације, средње вредности узорака ће бити нормално расподељене. Z-тест за један удео популације је статистичка метода која омогућава претпоставке о популацији коришћењем података узорка. У случају десног теста, ниво значајности је фиксиран на 0,05, што значи да је вероватноћа добијања статистике теста веће од критичне вредности од 1,645. Нулта хипотеза се одбацује ако z-вредност прелази 1,645, што указује на регион десно од ње. Утврђено је да је z-вредност 1,643. Пошто z-вредност, $z = 1,643$, не прелази критичну z-вредност, $z_c = 1,645$, нулта хипотеза се не може одбацити. То имплицира да нема довољно доказа из посматраних података да би се нулта хипотеза одбацила.

Поред тога, коришћењем методе p-вредности, израчунава се p-вредност од 0,05. Пошто је вредност једнака или већа од 0,05, може се закључити да се нулта хипотеза не може одбацити. Из датих информација, нисмо у могућности да са 95 % сигурношћу утврдимо да пропорција популације p прелази 0,69. У суштини, нема довољно доказа који би указивали на то да пропорција популације p прелази 0,69 на нивоу значајности од $\alpha = 0,05$.

За статистичку проверу резултата примењен је једностран Z-тест за једну пропорцију популације. За сваки симбол тестиране су хипотезе $H_0: p \leq p_0$ и $H_a: p > p_0$, при нивоу значајности $\alpha = 0,05$ и критичној вредности $z_c = 1,645$. Вредност p_0 није унапред задата као фиксни критеријум, већ је за сваки симбол одређена итеративно, као гранична вредност пропорције при којој се постављена нулта хипотеза не може одбацити. Због тога p_0 у табелама не треба тумачити као директно измерену пропорцију у популацији, већ као тестом одређену граничну вредност у односу на коју се проверава да ли се може статистички потврдити да је стварна пропорција тачних одговора у популацији већа од те вредности. Z-статистика је израчуната на основу пропорције тачних одговора у узорку, вредности p_0 и величине узорка. У свим применама теста проверени су услови за примену нормалне апроксимације, односно $np_0 > 5$ и $n(1 - p_0) > 5$. Анализа ће бити дата у сажетом облику за свих 300 испитаника у Табели 30. Табела 30 садржи податке о редном броју симбола категорије, проценту тачних одговора (пропорција у узорку), средњој вредности одговора 1-5 (убеђеност испитаника да је дати одговор тачан), стандардној девијацији одговора 1-5, граничној пропорцији у популацији p_0 , Z-статистици и p-вредности (заокружена на две децимале). Табела 31 садржи: постављене нулте хипотезе о пропорцији популације, Z-вредности, критичне Z-вредности, p-вредности и одлуке на основу Z-вредности и p-вредности.

Табела 30. Редни број, проценат тачних одговора, средња вредност, стандардна девијација, гранична вредност p_0 , Z-статистика, p-вредност (заокружена на две децимале), за укупну популацију испитаника

<i>Редни број симбола</i>	<i>Пропорција у узорку (проценат тачних одговора)</i>	<i>Средња вредност 1-5</i>	<i>Стандардна девијација 1-5</i>	<i>Гранична вредност p_0</i>	<i>Z- статистика</i>	<i>p-вредност (заокружена на две децимале)</i>
1	73,33	3,35	1,33	0,69	1,643	0,05
2	87	3,65	1,45	0,84	1,642	0,05
3	33	3,15	1,47	0,29	1,642	0,05
4	52	2,51	1,35	0,48	1,644	0,05
5	72,67	2,32	1,28	0,69	1,645	0,05
6	52,67	2,91	1,38	0,48	1,643	0,05
7	70,33	3,18	1,40	0,66	1,643	0,05
8	79,67	2,84	1,39	0,76	1,641	0,05
9	67,33	3,16	1,46	0,63	1,644	0,05
10	21,33	3,58	1,55	0,18	1,642	0,05
11	54,67	2,64	1,47	0,5	1,642	0,05
12	81,67	3,17	1,44	0,78	1,644	0,05
13	76,67	3,44	1,38	0,73	1,643	0,05
14	32,67	3,37	1,43	0,29	1,644	0,05
15	58	3,09	1,37	0,54	1,642	0,05
16	64	3,08	1,37	0,6	1,643	0,05

Табела 31. Постављене нулте хипотезе о пропорцији популације, Z-вредности, критичне Z-вредности, p-вредности и одлуке на основу Z-вредности и p-вредности, за укупну популацију испитаника

<i>Симбол</i>	<i>Нулта хипотеза о пропорцији популације</i>	<i>Z - вредност</i>	<i>Критична Z - вредност</i>	<i>Одлука на основу Z - вредности</i>	<i>p - вредност</i>	<i>Одлука на основу p - вредности</i>
Grade assist indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,69$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Stability control off indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,84$	1,642	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Advanced driver assist system (ADAS) indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,29$	1,642	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Immobilizer system indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,48$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Super cruise status symbol	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,69$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Traffic sign recognition system and fault indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,48$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Adaptive cruise control	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,66$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Speed limiter indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,76$	1,641	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија

<i>Симбол</i>	<i>Нулта хипотеза о пропорцији популације</i>	<i>Z - вредност</i>	<i>Критична Z - вредност</i>	<i>Одлука на основу Z - вредности</i>	<i>p - вредност</i>	<i>Одлука на основу p - вредности</i>
Distance warning indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,63$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Collision warning indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,18$	1,642	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Lane departure warning system (LDWS)	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,43$	1,642	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Steering assist alert indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,78$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Pedestrian warning indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,73$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Automatic windshield wiper fault indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,29$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Adaptive cruise control failure	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,54$	1,642	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Night Vision Assist Indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,6$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија

Сада посматрамо одговоре старије популације испитаника. Тестиран је симбол „Grade assist indicator - Индикатор асистенције приликом нагиба терена“. Поставићемо нулту хипотезу на следећи начин: Удео популације од 100 испитаника који су правилно идентификовали симбол „Grade assist indicator- Индикатор асистенције приликом нагиба терена“ је $\leq 0,64$. Алтернативна хипотеза је формулисана на следећи начин: Удео популације људи који су правилно идентификовали симбол „Grade assist indicator- Индикатор асистенције приликом нагиба терена“ је $> 0,64$. Z-тест за један удео популације биће коришћен да би се анализирали подаци. Овај параметарски тест претпоставља да подаци прате нормалну расподелу. Према Central Limit Theorem (CLT), ако узмете довољно велике узорке из

популације, средње вредности узорака ће бити нормално расподељене. Z-тест за један удео популације је статистичка метода која омогућава претпоставке о популацији коришћењем података узорка. У случају десног теста, ниво значајности је фиксиран на 0,05, што значи да је вероватноћа добијања статистике теста веће од критичне вредности од 1,645. Нулта хипотеза се одбацује ако z-вредност прелази 1,645, што указује на регион десно од ње. Утврђено је да је z-вредност 1,643. Пошто z-вредност, $z = 1,643$, не прелази критичну z-вредност, $z_c = 1,645$, нулта хипотеза се не може одбацити. То имплицира да нема довољно доказа из посматраних података да би се нулта хипотеза одбацила.

Поред тога, коришћењем методе p-вредности, израчунава се p-вредност од 0,05. Пошто је вредност једнака или већа од 0,05, може се закључити да се нулта хипотеза не може одбацити. Из датих информација, нисмо у могућности да са 95 % сигурношћу утврдимо да пропорција популације p прелази 0,64. У суштини, нема довољно доказа који би указивали на то да пропорција популације p прелази 0,64 на нивоу значајности од $\alpha = 0,05$.

За статистичку проверу резултата примењен је једностран Z-тест за једну пропорцију популације. За сваки симбол тестиране су хипотезе $H_0: p \leq p_0$ и $H_a: p > p_0$, при нивоу значајности $\alpha = 0,05$ и критичној вредности $z_c = 1,645$. Вредност p_0 није унапред задата као фиксни критеријум, већ је за сваки симбол одређена итеративно, као гранична вредност пропорције при којој се постављена нулта хипотеза не може одбацити. Због тога p_0 у табелама не треба тумачити као директно измерену пропорцију у популацији, већ као тестом одређену граничну вредност у односу на коју се проверава да ли се може статистички потврдити да је стварна пропорција тачних одговора у популацији већа од те вредности. Z-статистика је израчуната на основу пропорције тачних одговора у узорку, вредности p_0 и величине узорка. У свим применама теста проверени су услови за примену нормалне апроксимације, односно $np_0 > 5$ и $n(1 - p_0) > 5$. Анализа ће бити дата у сажетом облику за старије испитанике у Табели 32. Табела 32 садржи податке о редном броју симбола категорије, проценту тачних одговора (пропорција у узорку), средњој вредности одговора 1-5 (убеђеност испитаника да је дати одговор тачан), стандардној девијацији одговора 1-5, граничној пропорцији у популацији p_0 , Z-статистици и p-вредности (заокружена на две децимале). Табела 33 садржи: постављене нулте хипотезе о пропорцији популације, Z-вредности, критичне Z-вредности, p-вредности и одлуке на основу Z-вредности и p-вредности.

Табела 32. Редни број, проценат тачних одговора, средња вредност, стандардна девијација, гранична вредност p_0 , Z-статистика, p-вредност (заокружена на две децимале), за старију популацију испитаника

<i>Редни број симбола</i>	<i>Пропорција у узорку (проценат тачних одговора)</i>	<i>Средња вредност 1-5</i>	<i>Стандардна девијација 1-5</i>	<i>Гранична вредност p_0</i>	<i>Z- статистика</i>	<i>p-вредност (заокружена на две децимале)</i>
1	71	2,72	1,33	0,64	1,643	0,05
2	80	3,29	1,65	0,73	1,645	0,05
3	81	1,54	0,93	0,74	1,644	0,05
4	42	1,9	1,12	0,35	1,644	0,05
5	40	2,47	1,5	0,33	1,644	0,05
6	63	2,53	1,5	0,55	1,644	0,05
7	62	2,37	1,35	0,54	1,645	0,05
8	79	2,69	1,52	0,72	1,643	0,05
9	79	3,45	1,70	0,72	1,643	0,05
10	50	1,66	0,82	0,42	1,644	0,05
11	39	2,48	1,41	0,32	1,644	0,05
12	55	3	1,50	0,47	1,643	0,05
13	73	2,69	1,39	0,66	1,643	0,05
14	74	3,33	1,49	0,67	1,645	0,05
15	45	2,37	1,20	0,38	1,644	0,05
16	48	2,38	1,49	0,4	1,644	0,05

Табела 33. Постављене нулте хипотезе о пропорцији популације, Z-вредности, критичне Z-вредности, p-вредности и одлуке на основу Z-вредности и p-вредности, за старију популацију испитаника

<i>Симбол</i>	<i>Нулта хипотеза о пропорцији популације</i>	<i>Z - вредност</i>	<i>Критична Z - вредност</i>	<i>Одлука на основу Z - вредности</i>	<i>p - вредност</i>	<i>Одлука на основу p - вредности</i>
Grade assist indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,64$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Stability control off indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,73$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Advanced driver assist system (ADAS) indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,74$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Immobilizer system indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,35$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Super cruise status symbol	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,33$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Traffic sign recognition system and fault indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,55$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Adaptive cruise control	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,54$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Speed limiter indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,72$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија

<i>Симбол</i>	<i>Нулта хипотеза о пропорцији популације</i>	<i>Z - вредност</i>	<i>Критична Z - вредност</i>	<i>Одлука на основу Z - вредности</i>	<i>p - вредност</i>	<i>Одлука на основу p - вредности</i>
Distance warning indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,72$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Collision warning indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,42$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Lane departure warning system (LDWS)	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,32$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Steering assist alert indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,47$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Pedestrian warning indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,66$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Automatic windshield wiper fault indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,67$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Adaptive cruise control failure	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,38$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Night Vision Assist Indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,4$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија

Сада посматрамо одговоре млађе популације испитаника. Тестиран је симбол „Grade assist indicator- Индикатор асистенције приликом нагиба терена“. Поставићемо нулту хипотезу на следећи начин: Удео популације од 200 испитаника који су правилно идентификовали симбол „Grade assist indicator- Индикатор асистенције приликом нагиба терена“ је $\leq 0,7$. Алтернативна хипотеза је формулисана на следећи начин: Удео популације људи који су правилно идентификовали симбол „Grade assist indicator- Индикатор асистенције приликом нагиба терена“ је $> 0,7$. Z-тест за један удео популације биће коришћен да би се анализирали подаци. Овај параметарски тест претпоставља да подаци прате нормалну расподелу. Према Central Limit Theorem (CLT), ако узмете довољно велике узорке из популације, средње вредности узорака ће бити нормално расподељене. Z-тест за један удео популације је

статистичка метода која омогућава претпоставке о популацији коришћењем података узорка. У случају десног теста, ниво значајности је фиксиран на 0,05, што значи да је вероватноћа добијања статистике теста веће од критичне вредности од 1,645. Нулта хипотеза се одбацује ако z -вредност прелази 1,645, што указује на регион десно од ње. Утврђено је да је z -вредност 1,644. Пошто z -вредност, $z = 1,644$, не прелази критичну z -вредност, $z_c = 1,645$, нулта хипотеза се не може одбацити. То имплицира да нема довољно доказа из посматраних података да би се нулта хипотеза одбацила.

Поред тога, коришћењем методе p -вредности, израчунава се p -вредност од 0,05. Пошто је вредност једнака или већа од 0,05, може се закључити да се нулта хипотеза не може одбацити. Из датих информација, нисмо у могућности да са 95 % сигурношћу утврдимо да пропорција популације p прелази 0,7. У суштини, нема довољно доказа који би указивали на то да пропорција популације p прелази 0,7 на нивоу значајности од $\alpha = 0,05$.

За статистичку проверу резултата примењен је једностран Z -тест за једну пропорцију популације. За сваки симбол тестиране су хипотезе $H_0: p \leq p_0$ и $H_a: p > p_0$, при нивоу значајности $\alpha = 0,05$ и критичној вредности $z_c = 1,645$. Вредност p_0 није унапред задата као фиксни критеријум, већ је за сваки симбол одређена итеративно, као гранична вредност пропорције при којој се постављена нулта хипотеза не може одбацити. Због тога p_0 у табелама не треба тумачити као директно измерену пропорцију у популацији, већ као тестом одређену граничну вредност у односу на коју се проверава да ли се може статистички потврдити да је стварна пропорција тачних одговора у популацији већа од те вредности. Z -статистика је израчуната на основу пропорције тачних одговора у узорку, вредности p_0 и величине узорка. У свим применама теста проверени су услови за примену нормалне апроксимације, односно $np_0 > 5$ и $n(1 - p_0) > 5$. Анализа ће бити дата у сажетом облику за млађе испитанике у Табели 34. Табела 34 садржи податке о редном броју симбола категорије, проценту тачних одговора (пропорција у узорку), средњој вредности одговора 1-5 (убеђеност испитаника да је дати одговор тачан), стандардној девијацији одговора 1-5, граничној пропорцији у популацији p_0 , Z -статистици и p -вредности (заокружена на две децимале). Табела 35 садржи: постављене нулте хипотезе о пропорцији популације, Z -вредности, критичне Z -вредности, p -вредности и одлуке на основу Z -вредности и p -вредности.

Табела 34. Редни број, проценат тачних одговора, средња вредност, стандардна девијација, гранична вредност p_0 , Z-статистика, p-вредност (заокружена на две децимале), за младу популацију испитаника

<i>Редни број симбола</i>	<i>Пропорција у узорку (проценат тачних одговора)</i>	<i>Средња вредност 1-5</i>	<i>Стандардна девијација 1-5</i>	<i>Гранична вредност p_0</i>	<i>Z-статистика</i>	<i>p-вредност (заокружена на две децимале)</i>
1	74,5	3,47	1,30	0,7	1,644	0,05
2	90,5	3,73	1,39	0,87	1,645	0,05
3	28,5	3,23	1,43	0,24	1,643	0,05
4	58	2,70	1,35	0,53	1,645	0,05
5	78	2,43	1,30	0,73	1,644	0,05
6	48	3,01	1,36	0,43	1,643	0,05
7	66	3,36	1,31	0,61	1,645	0,05
8	80	2,96	1,38	0,75	1,642	0,05
9	76,5	3,28	1,42	0,72	1,643	0,05
10	12,5	3,60	1,52	0,1	1,643	0,05
11	54,5	2,88	1,508	0,49	1,644	0,05
12	86	3,32	1,41	0,82	1,642	0,05
13	78,5	3,54	1,33	0,74	1,644	0,05
14	27	3,03	1,34	0,23	1,644	0,05
15	63	3,26	1,35	0,58	1,644	0,05
16	63	3,152	1,28	0,58	1,644	0,05

Табела 35. Постављене нулте хипотезе о пропорцији популације, Z-вредности, критичне Z-вредности, р-вредности и одлуке на основу Z-вредности и р-вредности, за младу популацију испитаника

<i>Симбол</i>	<i>Нулта хипотеза о пропорцији популације</i>	<i>Z - вредност</i>	<i>Критична Z - вредност</i>	<i>Одлука на основу Z - вредности</i>	<i>р - вредност</i>	<i>Одлука на основу р - вредности</i>
Grade assist indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,7$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Stability control off indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,87$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Advanced driver assist system (ADAS) indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,24$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Immobilizer system indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,53$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Super cruise status symbol	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,73$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Traffic sign recognition system and fault indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,43$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Adaptive cruise control	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,61$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Speed limiter indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,75$	1,642	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија

<i>Симбол</i>	<i>Нулта хипотеза о пропорцији популације</i>	<i>Z - вредност</i>	<i>Критична Z - вредност</i>	<i>Одлука на основу Z - вредности</i>	<i>p - вредност</i>	<i>Одлука на основу p - вредности</i>
Distance warning indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,72$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Collision warning indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,1$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Lane departure warning system (LDWS)	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,49$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Steering assist alert indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,82$	1,642	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Pedestrian warning indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,74$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Automatic windshield wiper fault indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,23$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Adaptive cruise control failure	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,58$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Night Vision Assist Indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,58$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија

8.1.2 ДИСКУСИЈА СТАТИСТИЧКИХ РЕЗУЛТАТА КАТЕГОРИЈЕ СИМБОЛА АСИСТЕНЦИЈЕ У ВОЖЊИ

Важно је нагласити процес селекције вредности p_0 током испитивања статистичких хипотеза путем Z-тестова за једну пропорцију популације. Као што је раније поменуто, у ту сврху је коришћена техника инференцијалне статистике. Инференцијална статистика је врста статистичке анализе која се користи за доношење предвиђања или закључака о популацији на основу узорка. Она подразумева коришћење података из узорка за извођење закључака о популацији као целини. Ова техника се користи за доношење одлука и предвиђања о популацији на основу мање величине узорка.

Посматрамо укупно 300 испитаника. То значи да су наведене вредности за пропорцију p_0 (0,69, 0,84, 0,29, 0,48, 0,69, 0,48, 0,66, 0,76, 0,63, 0,18, 0,5, 0,78, 0,73, 0,29, 0,54, 0,6) добијене за сваки симбол појединачно на основу прорачуна. Да би се ово постигло, Z-тест за једну пропорцију популације је итеративно примењен док се није достигла гранична вредност p_0 за сваки симбол, где се постављена нулта хипотеза није могла одбацити. Другим речима, то значи да се у популацији не може очекивати да проценат тачног разумевања симбола „Индикатор асистенције при нагибу терена“ буде већи од 69 %, као и да се не може очекивати да проценат тачног разумевања симбола „Индикатор искључене контроле стабилности“ у популацији буде већи од 84 %, итд. Треба напоменути да су у свим прорачунима који се односе на примену Z-теста за једну пропорцију популације испуњени услови за величину узорка, са $np > 5$ и $n(1 - p) \geq 5$ ($n \geq 30$). Ово указује да се предвиђања на нивоу популације могу сматрати статистички валидним. У вези са горе наведеним, на основу спроведене анализе свих тестираних симбола, може се закључити да нема довољно доказа да се закључи да је проценат популације p који може, на нивоу значајности од 5 %, правилно препознати следеће симболе већи од:

- 69 % за симбол Индикатор асистенције при нагибу терена;
- 84 % за симбол Индикатор искључене контроле стабилности;
- 29 % за симбол Индикатор ADAS система;
- 48 % за симбол Индикатор система помоћи при вожњи аутопутем (HAS);
- 69 % за симбол Индикатор адаптивног темпомата бренда Cadillac;
- 48 % за симбол Индикатор система за препознавање знакова на путу;
- 66 % за симбол Индикатор адаптивног темпомата;
- 76 % за симбол Индикатор ограничења брзине;
- 63 % за симбол Индикатор растојања возила;
- 18 % за симбол Индикатор опасности од судара;
- 50 % за симбол Индикатор LDWS;
- 78 % за симбол Индикатор управљача аутомобила;
- 73 % за симбол Индикатор пешака на путу;

- 29 % за симбол Индикатор квара брисача;
- 54 % за симбол Индикатор квара адаптивног темпомата;
- 60 % за симбол Индикатор асистенције ноћне вожње;

Сада приступамо старијим испитаницима. То значи да су наведене вредности за удео p_0 (0,64, 0,73, 0,74, 0,35, 0,33, 0,55, 0,54, 0,72, 0,72, 0,42, 0,32, 0,47, 0,66, 0,67, 0,38, 0,4) добијене за сваки симбол појединачно на основу прорачуна. Да би се ово постигло, Z-тест за једну популациону пропорцију је итеративно примењиван док се није достигла гранична вредност p_0 за сваки симбол, где се постављена нулта хипотеза није могла одбацити. Другим речима, то значи да се у популацији не може очекивати да проценат тачног разумевања симбола „Индикатор асистенције при нагибу терена“ буде већи од 64 %, као и да се не може очекивати да проценат тачног разумевања симбола „Индикатор искључене контроле стабилности“ у популацији буде већи од 73 %, итд. Треба напоменути да су у свим прорачунима који се односе на примену Z-теста за једну популациону пропорцију испуњени услови за величину узорка, са $np > 5$ и $n(1 - p) \geq 5$ ($n \geq 30$). Ово указује да се предвиђања на нивоу популације могу сматрати статистички валидним. У вези са наведеним, на основу спроведене анализе свих тестираних симбола, може се закључити да нема довољно доказа да се закључи да је проценат старије популације p који може, на нивоу значајности од 5 %, правилно препознати следеће симболе већи од:

- 64 % за симбол Индикатор асистенције при нагибу терена;
- 73 % за симбол Индикатор искључене контроле стабилности;
- 74 % за симбол Индикатор ADAS система;
- 35 % за симбол Индикатор система помоћи при вожњи аутопутем (HAS);
- 33 % за симбол Индикатор адаптивног темпомата бренда Cadillac;
- 55 % за симбол Индикатор система за препознавање знакова на путу;
- 54 % за симбол Индикатор адаптивног темпомата;
- 72 % за симбол Индикатор ограничења брзине;
- 72 % за симбол Индикатор растојања возила;
- 42 % за симбол Индикатор опасности од судара;
- 32 % за симбол Индикатор LDWS;
- 47 % за симбол Индикатор управљача аутомобила;
- 66 % за симбол Индикатор пешака на путу;
- 67 % за симбол Индикатор квара брисача;
- 38 % за симбол Индикатор квара адаптивног темпомата;
- 40 % за симбол Индикатор асистенције ноћне вожње;

Сада приступамо млађим испитаницима. То значи да су наведене вредности за удео p_0 (0,7, 0,87, 0,24, 0,53, 0,73, 0,43, 0,61, 0,75, 0,72, 0,1, 0,49, 0,82, 0,74, 0,23, 0,58, 0,58) добијене за сваки симбол појединачно на основу прорачуна. Да би се ово постигло, Z-тест за једну популациону пропорцију је итеративно примењиван док се није достигла гранична вредност p_0 за сваки симбол, где се постављена нулта хипотеза није могла одбацити. Другим речима, то значи да се у популацији не може очекивати да проценат тачног разумевања симбола „Индикатор асистенције при нагибу терена“ буде већи од 70 %, као и да се не може очекивати да проценат тачног разумевања симбола „Индикатор искључене контроле стабилности“ у популацији буде већи од 87 %, итд. Треба напоменути да су у свим прорачунима који се односе на примену Z-теста за једну популациону пропорцију испуњени услови за величину узорка, са $np > 5$ и $n(1 - p) \geq 5$ ($n \geq 30$). Ово указује да се предвиђања на нивоу популације могу сматрати статистички валидним. У вези са наведеним, на основу спроведене анализе свих тестираних симбола, може се закључити да нема довољно доказа да се закључи да је проценат старије популације p који може, на нивоу значајности од 5 %, правилно препознати следеће симболе већи од:

- 70 % за симбол Индикатор асистенције при нагибу терена;
- 87 % за симбол Индикатор искључене контроле стабилности;
- 24 % за симбол Индикатор ADAS система;
- 53 % за симбол Индикатор система помоћи при вожњи аутопутем (HAS);
- 73 % за симбол Индикатор адаптивног темпомата бренда Cadillac;
- 43 % за симбол Индикатор система за препознавање знакова на путу;
- 61 % за симбол Индикатор адаптивног темпомата;
- 75 % за симбол Индикатор ограничења брзине;
- 72 % за симбол Индикатор растојања возила;
- 10 % за симбол Индикатор опасности од судара;
- 49 % за симбол Индикатор LDWS;
- 82 % за симбол Индикатор управљача аутомобила;
- 74 % за симбол Индикатор пешака на путу;
- 23 % за симбол Индикатор квара брисача;
- 58 % за симбол Индикатор квара адаптивног темпомата;
- 58 % за симбол Индикатор асистенције ноћне вожње;

9. ИСТРАЖИВАЊЕ КАТЕГОРИЈЕ СПЕЦИЈАЛНИХ СИМБОЛА У МОТОРНИМ ВОЗИЛИМА

Табела 36. Категорија специјалних симбола у моторним возилима

<i>Редни број симбола</i>	<i>Слика симбола</i>	<i>ISO назив</i>	<i>Стручни назив</i>	<i>Објашњење/назив симбола на српском језику</i>
1		Није ISO симбол	Battery charge indicator	Батерија екстерног уређаја се пуни
2		Није ISO симбол	Over- the -air update indicator	Индикатор ажурирања софтвера
3		Није ISO симбол	Power top trouble indicator	Проблем код система за подизање и спуштање крова
4		Није ISO симбол	Top Lock Indicator	Систем за закључавање крова аутомобила у квару или је неактиван
5		Није ISO симбол	Audio system fault indicator	Квар звучника
6		Motion sensor off or not available	Anti Theft Alarm disabled	Аларм није у функцији

<i>Редни број симбола</i>	<i>Слика симбола</i>	<i>ISO назив</i>	<i>Стручни назив</i>	<i>Објашњење/назив симбола на српском језику</i>
7		Није ISO симбол	Pop up hood warning indicator	Безбедносни систем хаубе у квару
8		Rear-window demisting and defrosting	Rear window defrost indicator	Грејач задњег стакла у квару
9		Није ISO симбол	Frost or Freeze Warning Indicator	Упозорење на ниску спољашњу температуру (замрзавање)
10		Није ISO симбол	Sand Mode	Режим вожње по песковитом терену
11		Drowsiness	Driver Monitoring Indicator indicates a malfunction in the system.	Опција мониторинга поспаности возача у квару
12		Није ISO симбол	Brake hold indicator	Кочница активна (возило у стању мировања)

<i>Редни број симбола</i>	<i>Слика симбола</i>	<i>ISO назив</i>	<i>Стручни назив</i>	<i>Објашњење/назив симбола на српском језику</i>
13		Није ISO симбол	Front lift system indicator	Активирано подизање предњег дела возила
14		Није ISO симбол	Active Suspension Warning symbol	Проблем у систему активне суспензије
15		Trailer towing mode	Tow mode indicator	Аутомобил у режиму вуче
16		Није ISO симбол	Trailering fault warning	Приколица није добро повезана или је конекција у квару.
17		Није ISO симбол	Overload indicator	Укупна тежина којом је возило оптерећено је већа од дозвољене
18		Није ISO симбол	Economy mode indicator	Режим вожње по клизавом терену
19		Није ISO симбол	Natural gas operation indicator	Природни гас

<i>Редни број симбола</i>	<i>Слика симбола</i>	<i>ISO назив</i>	<i>Стручни назив</i>	<i>Објашњење/назив симбола на српском језику</i>
20		Није ISO симбол	Predictive Efficiency Assist Indicator	Возило наилази на кружни ток
21		Није ISO симбол	Up or simply Shift Indicator	Прелазак у виши степен преноса
22		Није ISO симбол	Differential Lock Indicator	Осовине закључане
23		Heated steering wheel	Heated Steering Wheel On Indicator	Грејач волана активан
24		Heated seat	Heated Seat On Indicator	Грејање седишта укључено
25		Ventilating fan	Fan	Вентилација у кабини аутомобила активирана

<i>Редни број симбола</i>	<i>Слика симбола</i>	<i>ISO назив</i>	<i>Стручни назив</i>	<i>Објашњење/назив симбола на српском језику</i>
26		Lighter	Cigar lighter	Упаљач за цигарете у колима
27		Windscreen wiper	Windshield Wiper Failure Indicator	Брисач ветробранског стакла неоперативан
28		Windscreen demisting and defrosting	Windshield Defrost	Одмрзавање ветробранског стакла активно
29		Windscreen demisting and defrosting Windscreen washer and wiper;	Low washer fluid indicator light	Низак ниво течности за прање ветробранског стакла
30		Signal horn	Horn failure	Квар сирене

Као што је претходно поменуто, како би се проверила адекватност дизајнерских решења за симболе који се користе на дисплејима аутомобила, одабрано је 30 специјалних симбола у моторним возилима. Изабрани симболи представљају веома важне информације за возача које утичу на безбедност путника, других учесника у саобраћају и самог возила. Називи и описи основних функција ових симбола су следећи:

1. Battery charge indicator - Индикатор напуњености батерије
Симбол показује да се батерија екстерног уређаја пуни.
2. Over-the-air update indicator – Индикатор ажурирања софтвера
Симбол обавештава да је ажурирање софтвера преузето и спремно за инсталацију.
3. Power top trouble indicator – Индикатор квара подизача крова аутомобила
Симбол се пали током провере система када се возило покрене и остаће упаљен ако се открије квар. Такође ће се упалити током рада крова и остати упаљен ако процес није у потпуности завршен.
4. Top Lock Indicator – Индикатор закључавања крова аутомобила
Симбол показује да је систем за закључавање крова у квару или је некативан.
5. Audio system fault indicator – Индикатор квара АУДИО система
Симбол показује да постоји квар звучника у возилу (квар АУДИО система).
6. Anti Theft Alarm disabled (према ISO 7000 — 2585) – Индикатор рада аларма
Симбол обавештава возача да је сензор против-провалног система возила деактивиран или није доступан, односно да је аларм деактивиран.
7. Pop up hood warning indicator – Индикатор безбедносне функције хаубе
Симбол показује да постоји квар у безбедносној функцији хаубе, која је слична раду ваздушних јастука.
8. Rear-window demisting and defrosting (према ISO 7000 — 0636A) – Индикатор грејача задњег стакла
Симбол показује да је активан грејач задњег стакла.
9. Frost or Freeze Warning Indicator – Индикатор зимских услова вожње
Симбол се пали при ниским спољним температурама ваздуха како би сугерисао на опасност смрзавања.
10. Sand Mode – Индикатор режима вожње по песковитом терену
Симбол означава да је активиран посебан режим вожње за песковите терене (ауто се прилагођава терену својим перформансама).

11. Drowsiness (према ISO 7000 — 2966) – Индикатор замора возача
Симбол означава да је опција мониторинга умора возача приликом вожње у квару.
12. Brake hold indicator – Индикатор кочнице
Симбол показује да је кочница активна и да возило мирује.
13. Front lift system indicator – Индикатор подизања предњег дела возила
Симбол показује да је активирано подизање предњег дела возила.
14. Active Suspension Warning symbol – Индикатор рада система ослањања
Симбол обавештава возача да је систем за ослањање у квару (указује на проблем са амортизерима) .
15. Trailer towing mode (према ISO 7000 — 2595) – Индикатор вуче возила
Симбол означава да је возило у систему вуче, односно да је на њега прикачена приколица.
16. Trailering fault warning – Индикатор квара вуче возила
Симбол означава да је вуча онемогућена или отежана услед квара у конекцији вучног и вученог возила (потребно је проверити физички спој).
17. Overload indicator – Индикатор прекомерне тежине возила
Симбол означава да је маса возила већа од дозвољене масе. Возило је преоптерећено.
18. Economy mode indicator – Индикатор економичне вожње
Симбол означава да је активиран режим економичне потрошње.
19. Natural gas operation indicator – Индикатор гаса CNG
Симбол означава да је аутомобил погоњен помоћу CNG.
20. Predictive Efficiency Assist Indicator – Индикатор кружног тока
Симбол указује да се возило приближава кружном току.
21. Up or simply Shift Indicator – Индикатор промене степена преноса
Симбол указује возачу на промену степена преноса у виши степен.
22. Differential Lock Indicator – Индикатор диференцијала
Симбол означава да су диференцијали на осовинама закључани.
23. Heated steering wheel (према ISO 7000 — 2843) – Индикатор грејача волана
Симбол означава да је грејач волана активиран.

24. Heated seat (према ISO 7000 — 0649) – Индикатор грејача седишта
Симбол означава да је грејање седишта укључено.
25. Ventilating fan (према ISO 7000 — 0089) – Индикатор вентилације
Симбол означава да је вентилација у возилу активна.
26. Lighter (према ISO 7000 — 0620) – Индикатор упаљача за цигарете
Симбол означава постојање упаљача за цигарете у аутомобилу, који се по потреби активира и загрева.
27. Windscreen wiper (према ISO 7000 — 0086) – Индикатор брисача ветробрана
Симбол указује на квар брисача ветробрана.
28. Windscreen demisting and defrosting (према ISO 7000 — 0635) – Индикатор грејача ветробрана
Симбол указује да је грејач ветробранског стакла активиран.
29. Windscreen washer and wiper (према ISO 7000 — 0087) – Индикатор нивоа течности за стакла
Симбол указује на недостатак течности за прање ветробранског стакла.
30. Signal horn (према ISO 7000 — 0244) – Индикатор сирене
Симбол указује на квар сирене волана.

9.1 РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И АНАЛИЗА РЕЗУЛТАТА КАТЕГОРИЈЕ СПЕЦИЈАЛНИХ СИМБОЛА

Прво су дефинисане три врсте резултата - за укупно (300) испитаника, посебно за млађе испитанике и посебно за старије испитанике. Резултати за укупно 300 испитаника показују да они који поседују возачку дозволу имају већи проценат тачних одговора (64,07 %) на питања о значењу симбола, у поређењу са возачима који немају возачку дозволу (49,51 %). Резултати за млађе испитанике показују да они који поседују возачку дозволу имају већи проценат тачних одговора (66,85 %) на питања о значењу симбола, у поређењу са возачима који немају возачку дозволу (47,12 %). Резултати за старије испитанике показују да они који поседују возачку дозволу имају већи проценат тачних одговора (67,48 %) на питања о значењу симбола, у поређењу са возачима који немају возачку дозволу (60,55 %).

Резултати препознавања симбола за укупно 300 испитаника такође указују на то да они са нижим процентом успеха препознају симболе који су дефинисани према ISO стандарду (62,79 %), у поређењу са симболима који нису дефинисани према ISO стандарду (64,92 %). Резултати препознавања симбола код млађих испитаника указују на то да они са нижим процентом успеха препознају симболе који су дефинисани према ISO стандарду (65,11 %), у поређењу са симболима који нису дефинисани према ISO стандарду (68,01 %). Резултати препознавања симбола код старијих испитаника указују на то да они са нешто вишим процентом успеха препознају симболе који су дефинисани према ISO стандарду (69,86 %), у поређењу са симболима који нису дефинисани према ISO стандарду (65,89 %). Симболи који нису ISO-верификовани симболи су у суштини симболи које различити произвођачи аутомобила користе приликом дизајнирања инструмент табле у кабини.

Укупно 300 испитаника је одговорило на питање о симболу Anti Theft Alarm disabled (ISO 7000 — 2585) – Индикатор рада аларма, са највећим процентом тачних одговора од 83,33 % , док су испитаници одговорили на питање о симболу Drowsiness (ISO 7000 — 2966) – Индикатор замора возача, са најнижим процентом тачних одговора 35 %.

Млађи испитаници су одговорили на питање о симболу Anti Theft Alarm disabled (ISO 7000 — 2585) – Индикатор рада аларма, са највећим процентом тачних одговора од 87,5 % , док су испитаници одговорили на питање о симболу Drowsiness (ISO 7000 — 2966) – Индикатор замора возача, са најнижим процентом тачних одговора 33,50 %.

Старији испитаници су одговорили на питање о Ventilating fan (ISO 7000 — 0089) – Индикатор вентилације, са највећим процентом тачних одговора 84 %, док су испитаници на питање о симболу Heated steering wheel (ISO 7000 — 2843) – Индикатор грејача волана, одговорили са најмањим процентом тачних одговора 39 %.

9.1.1 АНАЛИЗА КАТЕГОРИЈЕ СПЕЦИЈАЛНИХ СИМБОЛА ПРИМЕНОМ Z-ТЕСТА

Тестиран је симбол „Battery charge indicator - Индикатор напуњености батерије“. Поставићемо нулту хипотезу на следећи начин: Удео популације од 300 испитаника који су правилно идентификовали симбол „Battery charge indicator - Индикатор напуњености батерије“ је $\leq 0,62$. Алтернативна хипотеза је формулисана на следећи начин: Удео популације људи који су правилно идентификовали симбол „Battery charge indicator - Индикатор напуњености батерије“ је $> 0,62$. Z-тест за један удео популације биће коришћен да би се анализирали подаци. Овај параметарски тест претпоставља да подаци прате нормалну расподелу. Према Central Limit Theorem (CLT), ако узмете довољно велике узорке из популације, средње вредности узорака ће бити нормално расподељене. Z-тест за један удео популације је статистичка метода која омогућава претпоставке о популацији коришћењем података узорка. У случају десног теста, ниво значајности је фиксиран на 0,05, што значи да је вероватноћа добијања статистике теста веће од критичне вредности од 1,645. Нулта хипотеза се одбацује ако z-вредност прелази 1,645, што указује на регион десно од ње. Утврђено је да је z-вредност 1,644. Пошто z-вредност, $z = 1,644$, не прелази критичну z-вредност, $z_c = 1,645$, нулта хипотеза се не може одбацити. То имплицира да нема довољно доказа из посматраних података да би се нулта хипотеза одбацила.

Поред тога, коришћењем методе p-вредности, израчунава се p-вредност од 0,05. Пошто је вредност једнака или већа од 0,05, може се закључити да се нулта хипотеза не може одбацити. Из датих информација, нисмо у могућности да са 95 % сигурношћу утврдимо да пропорција популације p прелази 0,62. У суштини, нема довољно доказа који би указивали на то да пропорција популације p прелази 0,62 на нивоу значајности од $\alpha = 0,05$.

За статистичку проверу резултата примењен је једностран Z-тест за једну пропорцију популације. За сваки симбол тестиране су хипотезе $H_0: p \leq p_0$ и $H_a: p > p_0$, при нивоу значајности $\alpha = 0,05$ и критичној вредности $z_c = 1,645$. Вредност p_0 није унапред задата као фиксни критеријум, већ је за сваки симбол одређена итеративно, као гранична вредност пропорције при којој се постављена нулта хипотеза не може одбацити. Због тога p_0 у табелама не треба тумачити као директно измерену пропорцију у популацији, већ као тестом одређену граничну вредност у односу на коју се проверава да ли се може статистички потврдити да је стварна пропорција тачних одговора у популацији већа од те вредности. Z-статистика је израчуната на основу пропорције тачних одговора у узорку, вредности p_0 и величине узорка. У свим применама теста проверени су услови за примену нормалне апроксимације, односно $np_0 > 5$ и $n(1 - p_0) > 5$. Анализа ће бити дата у сажетом облику за свих 300 испитаника у Табели 37. Табела 37 садржи податке о редном броју симбола категорије, проценту тачних одговора (пропорција у узорку), средњој вредности одговора 1-5 (убеђеност испитаника да је дати одговор тачан), стандардној девијацији одговора 1-5, граничној пропорцији у популацији p_0 , Z-статистици и p-вредности (заокружена на две децимале). Табела 38 садржи: постављене нулте хипотезе о пропорцији популације, Z-вредности, критичне Z-вредности, p-вредности и одлуке на основу Z-вредности и p-вредности.

Табела 37. Редни број, проценат тачних одговора, средња вредност, стандардна девијација, гранична вредност p_0 , Z-статистика, p-вредност (заокружена на две децимале), за укупну популацију испитаника

<i>Редни број симбола</i>	<i>Пропорција у узорку (проценат тачних одговора)</i>	<i>Средња вредност 1-5</i>	<i>Стандардна девијација 1-5</i>	<i>Гранична вредност p_0</i>	<i>Z- статистика</i>	<i>p-вредност (заокружена на две децимале)</i>
1	66	2,76	1,40	0,62	1,644	0,05
2	44	2,41	1,32	0,4	1,641	0,05
3	44	2,83	1,41	0,4	1,641	0,05
4	61,67	3,18	1,43	0,57	1,644	0,05
5	28,33	2,98	1,30	0,25	1,645	0,05
6	83,33	3,17	1,41	0,8	1,643	0,05
7	61	2,70	1,38	0,57	1,645	0,05
8	47,67	3,61	1,36	0,43	1,644	0,05
9	51	3,37	1,33	0,47	1,643	0,05
10	78,33	3,87	1,35	0,75	1,642	0,05
11	35	2,58	1,39	0,31	1,642	0,05

<i>Редни број симбола</i>	<i>Пропорција у узорку (проценат тачних одговора)</i>	<i>Средња вредност 1-5</i>	<i>Стандардна девијација 1-5</i>	<i>Гранична вредност p_0</i>	<i>Z- статистика</i>	<i>p-вредност (заокружена на две децимале)</i>
12	69,33	3,46	1,30	0,65	1,643	0,05
13	42,67	3,07	1,38	0,39	1,645	0,05
14	42	2,95	1,39	0,38	1,643	0,05
15	58,67	2,76	1,38	0,54	1,644	0,05
16	66	3,02	1,30	0,62	1,644	0,05
17	77,33	3,03	1,37	0,74	1,645	0,05
18	30,67	3,33	1,34	0,27	1,645	0,05
19	83	3,59	1,59	0,8	1,642	0,05
20	74,33	3,22	1,49	0,7	1,644	0,05
21	74,67	3,49	1,44	0,71	1,642	0,05
22	39	3,14	1,53	0,35	1,643	0,05
23	63,67	3,07	1,50	0,6	1,645	0,05

<i>Редни број симбола</i>	<i>Пропорција у узорку (проценат тачних одговора)</i>	<i>Средња вредност 1-5</i>	<i>Стандардна девијација 1-5</i>	<i>Гранична вредност p_0</i>	<i>Z- статистика</i>	<i>p-вредност (заокружена на две децимале)</i>
24	86	3,74	1,43	0,83	1,642	0,05
25	69,67	3,28	1,42	0,66	1,643	0,05
26	79	3,18	1,40	0,75	1,642	0,05
27	46,33	3,32	1,35	0,42	1,644	0,05
28	60	3,2	1,46	0,56	1,644	0,05
29	52,67	3,53	1,41	0,48	1,643	0,05
30	79,33	3,57	1,37	0,76	1,641	0,05

Табела 38. Постављене нулте хипотезе о пропорцији популације, Z-вредности, критичне Z-вредности, p-вредности и одлуке на основу Z-вредности и p-вредности, за укупну популацију испитаника

<i>Симбол</i>	<i>Нулта хипотеза о пропорцији популације</i>	<i>Z - вредност</i>	<i>Критична Z - вредност</i>	<i>Одлука на основу Z - вредности</i>	<i>p - вредност</i>	<i>Одлука на основу p - вредности</i>
Battery charge indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,62$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Over the air update indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,4$	1,641	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Power top trouble indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,4$	1,641	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Top Lock Indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,57$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Audio system fault indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,25$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Motion sensor off or not available	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,8$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Pop up hood warning indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,57$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Rear-window demisting and defrosting	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,43$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија

<i>Симбол</i>	<i>Нулта хипотеза о пропорцији популације</i>	<i>Z - вредност</i>	<i>Критична Z - вредност</i>	<i>Одлука на основу Z - вредности</i>	<i>p - вредност</i>	<i>Одлука на основу p - вредности</i>
Frost or Freeze Warning Indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,47$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Sand Mode	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,75$	1,642	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Drowsiness	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,31$	1,642	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Brake hold indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,65$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Front lift system indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,39$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Active Suspension Warning symbol	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,38$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Trailer towing mode	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,54$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Trailer fault warning	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,62$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Overload indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,74$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија

<i>Симбол</i>	<i>Нулта хипотеза о пропорцији популације</i>	<i>Z - вредност</i>	<i>Критична Z - вредност</i>	<i>Одлука на основу Z - вредности</i>	<i>p - вредност</i>	<i>Одлука на основу p - вредности</i>
Economy mode indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,27$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Natural gas operation indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,8$	1,642	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Predictive Efficiency Assist Indicator .	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,7$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Up or simply Shift Indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,71$	1,642	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Differential Lock Indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,35$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Heated steering wheel	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,6$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Heated seat	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,83$	1,642	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Ventilating fan	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,66$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија

<i>Симбол</i>	<i>Нулта хипотеза о пропорцији популације</i>	<i>Z - вредност</i>	<i>Критична Z - вредност</i>	<i>Одлука на основу Z - вредности</i>	<i>p - вредност</i>	<i>Одлука на основу p - вредности</i>
Lighter	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,75$	1,642	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Windscreen wiper	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,42$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Windscreen demisting and defrosting	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,56$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Windscreen washer and wiper	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,48$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Signal horn	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,76$	1,641	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија

Сада посматрамо одговоре старије популације испитаника. Тестиран је симбол „Battery charge indicator - Индикатор напуњености батерије“. Поставићемо нулту хипотезу на следећи начин: Удео популације од 100 испитаника који су правилно идентификовали симбол „Battery charge indicator - Индикатор напуњености батерије“ је $\leq 0,62$. Алтернативна хипотеза је формулисана на следећи начин: Удео популације људи који су правилно идентификовали симбол „Battery charge indicator - Индикатор напуњености батерије“ је $> 0,62$. Z-тест за један удео популације биће коришћен да би се анализирали подаци. Овај параметарски тест претпоставља да подаци прате нормалну расподелу. Према Central Limit Theorem (CLT), ако узмете довољно велике узорке из популације, средње вредности узорака ће бити нормално расподељене. Z-тест за један удео популације је статистичка метода која омогућава претпоставке о популацији коришћењем података узорка. У случају десног теста, ниво значајности је фиксиран на 0,05, што значи да је вероватноћа добијања статистике теста веће од критичне вредности од 1,645. Нулта хипотеза се одбацује ако z-вредност прелази 1,645, што указује на регион десно од ње. Утврђено је да је z-вредност 1,644. Пошто z-вредност, $z = 1,644$, не прелази критичну z-вредност, $z_c = 1,645$, нулта хипотеза се не може одбацивати. То имплицира да нема довољно доказа из посматраних података да би се нулта хипотеза одбацила.

Поред тога, коришћењем методе p-вредности, израчунава се p-вредност од 0,05. Пошто је вредност једнака или већа од 0,05, може се закључити да се нулта хипотеза не може

одбацили. Из датих информација, нисмо у могућности да са 95 % сигурношћу утврдимо да пропорција популације p прелази 0,62. У суштини, нема довољно доказа који би указивали на то да пропорција популације p прелази 0,62 на нивоу значајности од $\alpha = 0,05$.

За статистичку проверу резултата примењен је једнострани Z -тест за једну пропорцију популације. За сваки симбол тестиране су хипотезе $H_0: p \leq p_0$ и $H_a: p > p_0$, при нивоу значајности $\alpha = 0,05$ и критичној вредности $z_c = 1,645$. Вредност p_0 није унапред задата као фиксни критеријум, већ је за сваки симбол одређена итеративно, као гранична вредност пропорције при којој се постављена нулта хипотеза не може одбацили. Због тога p_0 у табелама не треба тумачити као директно измерену пропорцију у популацији, већ као тестом одређену граничну вредност у односу на коју се проверава да ли се може статистички потврдити да је стварна пропорција тачних одговора у популацији већа од те вредности. Z -статистика је израчуната на основу пропорције тачних одговора у узорку, вредности p_0 и величине узорка. У свим применама теста проверени су услови за примену нормалне апроксимације, односно $np_0 > 5$ и $n(1 - p_0) > 5$. Анализа ће бити дата у сажетом облику за старије испитанике у Табели 39. Табела 39 садржи податке о редном броју симбола категорије, проценту тачних одговора (пропорција у узорку), средњој вредности одговора 1-5 (убеђеност испитаника да је дати одговор тачан), стандардној девијацији одговора 1-5, граничној пропорцији у популацији p_0 , Z -статистици и p -вредности (заокружена на две децимале). Табела 40 садржи: постављене нулте хипотезе о пропорцији популације, Z -вредности, критичне Z -вредности, p -вредности и одлуке на основу Z -вредности и p -вредности.

Табела 39. Редни број, проценат тачних одговора, средња вредност, стандардна девијација, гранична вредност p_0 , Z -статистика, p -вредност (заокружена на две децимале), за старију популацију испитаника

Редни број симбола	Пропорција у узорку (проценат тачних одговора)	Средња вредност 1-5	Стандардна девијација 1-5	Гранична вредност p_0	Z -статистика	p -вредност (заокружена на две децимале)
1	67	2,5	1,48	0,59	1,644	0,05
2	60	1,92	1,26	0,52	1,643	0,05
3	46	2,04	1,31	0,39	1,644	0,05
4	55	2,63	1,52	0,47	1,643	0,05

<i>Редни број симбола</i>	<i>Пропорција у узорку (проценат тачних одговора)</i>	<i>Средња вредност 1-5</i>	<i>Стандардна девијација 1-5</i>	<i>Гранична вредност p_0</i>	<i>Z- статистика</i>	<i>p-вредност (заокружена на две децимале)</i>
5	54	2,07	0,92	0,46	1,644	0,05
6	41	3	1,52	0,34	1,643	0,05
7	75	2,31	1,34	0,68	1,643	0,05
8	63	3,42	1,35	0,55	1,644	0,05
9	49	3,11	1,75	0,41	1,643	0,05
10	48	3,63	1,48	0,4	1,644	0,05
11	71	1,81	1,11	0,64	1,643	0,05
12	38	3,14	1,42	0,31	1,643	0,05
13	63	2,54	1,51	0,55	1,644	0,05
14	47	2,14	0,99	0,39	1,644	0,05
15	53	2,11	1,21	0,45	1,645	0,05
16	68	2,72	1,48	0,6	1,645	0,05

<i>Редни број симбола</i>	<i>Пропорција у узорку (проценат тачних одговора)</i>	<i>Средња вредност 1-5</i>	<i>Стандардна девијација 1-5</i>	<i>Гранична вредност p_0</i>	<i>Z- статистика</i>	<i>p-вредност (заокружена на две децимале)</i>
17	65	2,67	1,32	0,57	1,644	0,05
18	80	2,89	1,53	0,73	1,645	0,05
19	49	3	1,82	0,41	1,643	0,05
20	74	2,95	1,59	0,67	1,645	0,05
21	66	2,87	1,51	0,58	1,645	0,05
22	55	2,5	1,51	0,47	1,643	0,05
23	39	2,57	1,48	0,32	1,644	0,05
24	66	3,57	1,59	0,58	1,645	0,05
25	84	3,06	1,62	0,78	1,644	0,05
26	69	2,8	1,59	0,61	1,644	0,05
27	66	3,4	1,62	0,58	1,645	0,05
28	39	2,91	1,61	0,32	1,644	0,05

<i>Редни број симбола</i>	<i>Пропорција у узорку (проценат тачних одговора)</i>	<i>Средња вредност 1-5</i>	<i>Стандардна девијација 1-5</i>	<i>Гранична вредност p_0</i>	<i>Z-статистика</i>	<i>p-вредност (заокружена на две децимале)</i>
29	47	3,07	1,58	0,39	1,644	0,05
30	57	3,46	1,55	0,49	1,644	0,05

Табела 40. Постављене нулте хипотезе о пропорцији популације, Z-вредности, критичне Z-вредности, p-вредности и одлуке на основу Z-вредности и p-вредности, за старију популацију испитаника

<i>Симбол</i>	<i>Нулта хипотеза о пропорцији популације</i>	<i>Z - вредност</i>	<i>Критична Z - вредност</i>	<i>Одлука на основу Z-вредности</i>	<i>p - вредност</i>	<i>Одлука на основу p - вредности</i>
Battery charge indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,59$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Over the air update indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,52$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Power top trouble indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,39$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Top Lock Indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,47$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Audio system fault indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,46$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија

<i>Симбол</i>	<i>Нулта хипотеза о пропорцији популације</i>	<i>Z - вредност</i>	<i>Критична Z - вредност</i>	<i>Одлука на основу Z -вредности</i>	<i>p - вредност</i>	<i>Одлука на основу p - вредности</i>
Motion sensor off or not available	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,34$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Pop up hood warning indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,68$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Rear-window demisting and defrosting	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,55$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Frost or Freeze Warning Indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,41$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Sand Mode	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,4$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Drowsiness	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,64$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Brake hold indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,31$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Front lift system indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,55$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Active Suspension Warning symbol	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,39$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија

<i>Симбол</i>	<i>Нулта хипотеза о пропорцији популације</i>	<i>Z - вредност</i>	<i>Критична Z - вредност</i>	<i>Одлука на основу Z -вредности</i>	<i>p - вредност</i>	<i>Одлука на основу p - вредности</i>
Trailer towing mode	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,45$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Trailer fault warning	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,6$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Overload indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,57$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Economy mode indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,73$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Natural gas operation indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,41$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Predictive Efficiency Assist Indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,67$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Up or simply Shift Indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,58$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија

<i>Симбол</i>	<i>Нулта хипотеза о пропорцији популације</i>	<i>Z - вредност</i>	<i>Критична Z - вредност</i>	<i>Одлука на основу Z -вредности</i>	<i>p - вредност</i>	<i>Одлука на основу p - вредности</i>
Differential Lock Indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,47$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Heated steering wheel	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,32$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Heated seat	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,58$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Ventilating fan	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,78$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Lighter	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,61$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Windscreen wiper	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,58$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Windscreen demisting and defrosting	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,32$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Windscreen washer and wiper	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,39$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Signal horn	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,49$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија

Сада посматрамо одговоре млађе популације испитаника. Тестиран је симбол „Battery charge indicator - Индикатор напуњености батерије“. Поставићемо нулту хипотезу на следећи начин: Удео популације од 200 испитаника који су правилно идентификовали симбол „Battery charge indicator - Индикатор напуњености батерије“ је $\leq 0,64$. Алтернативна хипотеза је формулисана на следећи начин: Удео популације људи који су правилно идентификовали симбол „Battery charge indicator - Индикатор напуњености батерије“ је $> 0,64$. Z-тест за један удео популације биће коришћен да би се анализирали подаци. Овај параметарски тест претпоставља да подаци прате нормалну расподелу. Према Central Limit Theorem (CLT), ако узмете довољно велике узорке из популације, средње вредности узорака ће бити нормално расподељене. Z-тест за један удео популације је статистичка метода која омогућава претпоставке о популацији коришћењем података узорка. У случају десног теста, ниво значајности је фиксиран на 0,05, што значи да је вероватноћа добијања статистике теста веће од критичне вредности од 1,645. Нулта хипотеза се одбацује ако z-вредност прелази 1,645, што указује на регион десно од ње. Утврђено је да је z-вредност 1,644. Пошто z-вредност, $z = 1,644$, не прелази критичну z-вредност, $z_c = 1,645$, нулта хипотеза се не може одбацити. То имплицира да нема довољно доказа из посматраних података да би се нулта хипотеза одбацила.

Поред тога, коришћењем методе p-вредности, израчунава се p-вредност од 0,05. Пошто је вредност једнака или већа од 0,05, може се закључити да се нулта хипотеза не може одбацити. Из датих информација, нисмо у могућности да са 95 % сигурношћу утврдимо да пропорција популације p прелази 0,64. У суштини, нема довољно доказа који би указивали на то да пропорција популације p прелази 0,64 на нивоу значајности од $\alpha = 0,05$.

За статистичку проверу резултата примењен је једнострани Z-тест за једну пропорцију популације. За сваки симбол тестиране су хипотезе $H_0: p \leq p_0$ и $H_a: p > p_0$, при нивоу значајности $\alpha = 0,05$ и критичној вредности $z_c = 1,645$. Вредност p_0 није унапред задата као фиксни критеријум, већ је за сваки симбол одређена итеративно, као гранична вредност пропорције при којој се постављена нулта хипотеза не може одбацити. Због тога p_0 у табелама не треба тумачити као директно измерену пропорцију у популацији, већ као тестом одређену граничну вредност у односу на коју се проверава да ли се може статистички потврдити да је стварна пропорција тачних одговора у популацији већа од те вредности. Z-статистика је израчуната на основу пропорције тачних одговора у узорку, вредности p_0 и величине узорка. У свим применама теста проверени су услови за примену нормалне апроксимације, односно $np_0 > 5$ и $n(1 - p_0) > 5$. Анализа ће бити дата у сажетом облику за млађе испитанике у Табели 41. Табела 41 садржи податке о редном броју симбола категорије, проценту тачних одговора (пропорција у узорку), средњој вредности одговора 1-5 (убеђеност испитаника да је дати одговор тачан), стандардној девијацији одговора 1-5, граничној пропорцији у популацији p_0 , Z-статистици и p-вредности (заокружена на две децимале). Табела 42 садржи: постављене нулте хипотезе о пропорцији популације, Z-вредности, критичне Z-вредности, p-вредности и одлуке на основу Z-вредности и p-вредности.

Табела 41. Редни број, проценат тачних одговора, средња вредност, стандардна девијација, гранична вредност p_0 , Z-статистика, p-вредност (заокружена на две децимале), за младу популацију испитаника

<i>Редни број симбола</i>	<i>Пропорција у узорку (проценат тачних одговора)</i>	<i>Средња вредност 1-5</i>	<i>Стандардна девијација 1-5</i>	<i>Гранична вредност p_0</i>	<i>Z-статистика</i>	<i>p-вредност (заокружена на две децимале)</i>
1	69	2,81	1,38	0,64	1,644	0,05
2	43	2,56	1,31	0,38	1,643	0,05
3	39	3,09	1,35	0,34	1,645	0,05
4	65,5	3,29	1,39	0,6	1,644	0,05
5	22,5	3,27	1,28	0,19	1,644	0,05
6	87,5	3,21	1,39	0,84	1,644	0,05
7	60,5	2,81	1,39	0,55	1,645	0,05
8	47	3,64	1,37	0,42	1,643	0,05
9	52,5	3,44	1,20	0,47	1,644	0,05
10	82,5	3,93	1,31	0,78	1,643	0,05

<i>Редни број симбола</i>	<i>Пропорција у узорку (проценат тачних одговора)</i>	<i>Средња вредност 1-5</i>	<i>Стандардна девијација 1-5</i>	<i>Гранична вредност p_0</i>	<i>Z-статистика</i>	<i>p-вредност (заокружена на две децимале)</i>
11	33,5	2,76	1,39	0,29	1,642	0,05
12	72,5	3,54	1,27	0,68	1,643	0,05
13	40,5	3,14	1,36	0,35	1,643	0,05
14	37	3,20	1,41	0,32	1,643	0,05
15	54	2,92	1,38	0,49	1,644	0,05
16	66,5	3,09	1,24	0,61	1,643	0,05
17	76,5	3,47	1,34	0,72	1,643	0,05
18	22	3,51	1,22	0,18	1,642	0,05
19	87,5	3,72	1,51	0,84	1,644	0,05
20	78,5	3,28	1,47	0,74	1,644	0,05
21	84,5	3,63	1,39	0,8	1,643	0,05

<i>Редни број симбола</i>	<i>Пропорција у узорку (проценат тачних одговора)</i>	<i>Средња вредност 1-5</i>	<i>Стандардна девијација 1-5</i>	<i>Гранична вредност p_0</i>	<i>Z- статистика</i>	<i>p-вредност (заокружена на две децимале)</i>
22	39	3,26	1,51	0,34	1,645	0,05
23	63	3,208	1,47	0,58	1,644	0,05
24	87,5	3,78	1,40	0,84	1,644	0,05
25	70,5	3,33	1,37	0,65	1,642	0,05
26	86	3,27	1,34	0,82	1,642	0,05
27	50	3,3	1,31	0,45	1,643	0,05
28	66,5	3,2	1,41	0,61	1,643	0,05
29	51	3,66	1,34	0,46	1,642	0,05
30	84	3,60	1,34	0,8	1,644	0,05

Табела 42. Постављене нулте хипотезе о пропорцији популације, Z-вредности, критичне Z-вредности, p-вредности и одлуке на основу Z-вредности и p-вредности, за младу популацију испитаника

<i>Симбол</i>	<i>Нулта хипотеза о пропорцији популације</i>	<i>Z - вредност</i>	<i>Критична Z - вредност</i>	<i>Одлука на основу Z -вредности</i>	<i>p - вредност</i>	<i>Одлука на основу p - вредности</i>
Battery charge indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,64$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Over the air update indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,38$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Power top trouble indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,34$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Top Lock Indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,6$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Audio system fault indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,19$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Motion sensor off or not available	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,84$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Pop up hood warning indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,55$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Rear-window demisting and defrosting	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,42$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија

<i>Симбол</i>	<i>Нулта хипотеза о пропорцији популације</i>	<i>Z - вредност</i>	<i>Критична Z - вредност</i>	<i>Одлука на основу Z -вредности</i>	<i>p - вредност</i>	<i>Одлука на основу p - вредности</i>
Frost or Freeze Warning Indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,47$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Sand Mode	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,78$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Drowsiness	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,29$	1,642	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Brake hold indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,68$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Front lift system indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,35$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Active Suspension Warning symbol	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,32$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Trailer towing mode	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,49$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Trailer fault warning	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,61$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Overload indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,72$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Economy mode indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,18$	1,642	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија

<i>Симбол</i>	<i>Нулта хипотеза о пропорцији популације</i>	<i>Z - вредност</i>	<i>Критична Z - вредност</i>	<i>Одлука на основу Z -вредности</i>	<i>p - вредност</i>	<i>Одлука на основу p - вредности</i>
Natural gas operation indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,84$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Predictive Efficiency Assist Indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,74$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Up or simply Shift Indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,8$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Differential Lock Indicator	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,34$	1,645	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Heated steering wheel	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,58$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Heated seat	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,84$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Ventilating fan	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,65$	1,642	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Lighter	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,82$	1,642	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Windscreen wiper	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,45$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија

<i>Симбол</i>	<i>Нулта хипотеза о пропорцији популације</i>	<i>Z - вредност</i>	<i>Критична Z - вредност</i>	<i>Одлука на основу Z -вредности</i>	<i>p - вредност</i>	<i>Одлука на основу p - вредности</i>
Windscreen demisting and defrosting	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,61$	1,643	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Windscreen washer and wiper	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,46$	1,642	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија
Signal horn	Проценат људи који правилно идентификују симбол је $\leq 0,8$	1,644	1,645	Нулта хипотеза се не одбија	0,05	Нулта хипотеза се не одбија

9.1.2 ДИСКУСИЈА СТАТИСТИЧКИХ РЕЗУЛТАТА КАТЕГОРИЈЕ СПЕЦИЈАЛНИХ СИМБОЛА

Важно је нагласити процес селекције вредности p_0 током испитивања статистичких хипотеза путем Z-тестова за једну пропорцију популације. Као што је раније поменуто, у ту сврху је коришћена техника инференцијалне статистике. Инференцијална статистика је врста статистичке анализе која се користи за доношење предвиђања или закључака о популацији на основу узорка. Она подразумева коришћење података из узорка за извођење закључака о популацији као целини. Ова техника се користи за доношење одлука и предвиђања о популацији на основу мање величине узорка.

Посматрамо укупно 300 испитаника. То значи да су наведене вредности за пропорцију p_0 (0,62, 0,4, 0,4, 0,57, 0,25, 0,8, 0,57, 0,43, 0,47, 0,75, 0,31, 0,65, 0,39, 0,38, 0,54, 0,62, 0,74, 0,27, 0,8, 0,7, 0,71, 0,35, 0,6, 0,83, 0,66, 0,75, 0,42, 0,56, 0,48, 0,76) добијене за сваки симбол појединачно на основу прорачуна. Да би се ово постигло, Z-тест за једну пропорцију популације је итеративно примењен док се није достигла гранична вредност p_0 за сваки симбол, где се постављена нулта хипотеза није могла одбацити. Другим речима, то значи да се у популацији не може очекивати да проценат тачног разумевања симбола „Индикатор напуњености батерије“ буде већи од 62 %, као и да се не може очекивати да проценат тачног разумевања симбола „Индикатор ажурирања софтвера“ у популацији буде већи од 40 %, итд. Треба напоменути да су у свим прорачунима који се односе на примену Z-теста за једну пропорцију популације испуњени услови за величину узорка, са $np > 5$ и $n(1 - p) \geq 5$ ($n \geq 30$). Ово указује да се предвиђања на нивоу популације могу сматрати статистички валидним. У вези са горе наведеним, на основу спроведене анализе свих тестираних симбола, може се закључити да нема довољно доказа да се закључи да је проценат популације p који може, на нивоу значајности од 5 %, правилно препознати следеће симболе већи од:

- 62 % за симбол Индикатор напуњености батерије;
- 40 % за симбол Индикатор ажурирања софтвера;
- 40 % за симбол Индикатор рада крова аутомобила;
- 57 % за симбол Индикатор закључавања крова аутомобила;
- 25 % за симбол Индикатор квара АУДИО система;
- 80 % за симбол Индикатор рада аларма;
- 57 % за симбол Индикатор безбедносне функције хаубе;
- 43 % за симбол Индикатор грејача задњег стакла;
- 47 % за симбол Индикатор зимских услова вожње;
- 75 % за симбол Индикатор режима вожње по песковитом терену;
- 31 % за симбол Индикатор замора возача;
- 65 % за симбол Индикатор кочнице;
- 39 % за симбол Индикатор подизања предњег дела возила;
- 38 % за симбол Индикатор рада система ослањања;
- 54 % за симбол Индикатор вуче возила;
- 62 % за симбол Индикатор квара вуче возила;
- 74 % за симбол Индикатор прекомерне тежине возила;
- 27 % за симбол Индикатор економичне вожње;
- 80 % за симбол Индикатор гаса CNG;
- 70 % за симбол Индикатор кружног тока;
- 71 % за симбол Индикатор промене степена преноса;
- 35 % за симбол Индикатор диференцијала;
- 60 % за симбол Индикатор грејача волана;
- 83 % за симбол Индикатор грејача седишта;
- 66 % за симбол Индикатор вентилације;
- 75 % за симбол Индикатор упаљача за цигарете;
- 42 % за симбол Индикатор брисача ветробрана;
- 56 % за симбол Индикатор грејача ветробрана;
- 48 % за симбол Индикатор нивоа течности за стакла;
- 76 % за симбол Индикатор сирене;

Сада приступамо старијим испитаницима. То значи да су наведене вредности за удео p_0 (0,59, 0,52, 0,39, 0,47, 0,46, 0,34, 0,68, 0,55, 0,41, 0,4, 0,64, 0,31, 0,55, 0,39, 0,45, 0,6, 0,57, 0,73, 0,41, 0,67, 0,58, 0,47, 0,32, 0,58, 0,78, 0,61, 0,58, 0,32, 0,39, 0,49) добијене за сваки симбол појединачно на основу прорачуна. Да би се ово постигло, Z-тест за једну популациону пропорцију је итеративно примењиван док се није достигла гранична вредност p_0 за сваки симбол, где се постављена нулта хипотеза није могла одбацити. Другим речима, то значи да се у популацији не може очекивати да проценат тачног разумевања симбола „Индикатор напуњености батерије“ буде већи од 59 %, као и да се не може очекивати да проценат тачног разумевања симбола „Индикатор ажурирања софтвера“ у популацији буде већи од 52 %, итд. Треба напоменути да су у свим прорачунима који се односе на примену Z-теста за једну популациону пропорцију испуњени услови за величину узорка, са $np > 5$ и $n(1 - p) \geq 5$ ($n \geq 30$). Ово указује да се предвиђања на нивоу популације могу сматрати статистички валидним. У вези са наведеним, на основу спроведене анализе свих тестираних симбола, може се закључити да нема довољно доказа да се закључи да је проценат старије популације p који може, на нивоу значајности од 5 %, правилно препознати следеће симболе већи од:

- 59 % за симбол Индикатор напуњености батерије;
- 52 % за симбол Индикатор ажурирања софтвера;
- 39 % за симбол Индикатор рада крова аутомобила;
- 47 % за симбол Индикатор закључавања крова аутомобила;
- 46 % за симбол Индикатор квара АУДИО система;
- 34 % за симбол Индикатор рада аларма;
- 68 % за симбол Индикатор безбедносне функције хаубе;
- 55 % за симбол Индикатор грејача задњег стакла;
- 41 % за симбол Индикатор зимских услова вожње;
- 40 % за симбол Индикатор режима вожње по песковитом терену;
- 64 % за симбол Индикатор замора возача;
- 31 % за симбол Индикатор кочнице;
- 55 % за симбол Индикатор подизања предњег дела возила;
- 39 % за симбол Индикатор рада система ослањања;
- 45 % за симбол Индикатор вуче возила;
- 60 % за симбол Индикатор квара вуче возила;
- 57 % за симбол Индикатор прекомерне тежине возила;
- 73 % за симбол Индикатор економичне вожње;
- 41 % за симбол Индикатор гаса CNG;
- 67 % за симбол Индикатор кружног тока;

- 58 % за симбол Индикатор промене степена преноса;
- 47 % за симбол Индикатор диференцијала;
- 32 % за симбол Индикатор грејача волана;
- 58 % за симбол Индикатор грејача седишта;
- 78 % за симбол Индикатор вентилације;
- 61 % за симбол Индикатор упаљача за цигарете;
- 58 % за симбол Индикатор брисача ветробрана;
- 32 % за симбол Индикатор грејача ветробрана;
- 39 % за симбол Индикатор нивоа течности за стакла;
- 49 % за симбол Индикатор сирене;

Сада приступамо млађим испитаницима. То значи да су наведене вредности за удео p_0 (0,64, 0,38, 0,34, 0,6, 0,19, 0,84, 0,55, 0,42, 0,47, 0,78, 0,29, 0,68, 0,35, 0,32, 0,49, 0,61, 0,72, 0,18, 0,84, 0,74, 0,8, 0,34, 0,58, 0,84, 0,65, 0,82, 0,45, 0,61, 0,46, 0,8) добијене за сваки симбол појединачно на основу прорачуна. Да би се ово постигло, Z-тест за једну популациону пропорцију је итеративно примењиван док се није достигла гранична вредност p_0 за сваки симбол, где се постављена нулта хипотеза није могла одбацити. Другим речима, то значи да се у популацији не може очекивати да проценат тачног разумевања симбола „Индикатор напуњености батерије“ буде већи од 64 %, као и да се не може очекивати да проценат тачног разумевања симбола „Индикатор ажурирања софтвера“ у популацији буде већи од 38 %, итд. Треба напоменути да су у свим прорачунима који се односе на примену Z-теста за једну популациону пропорцију испуњени услови за величину узорка, са $np > 5$ и $n(1 - p) \geq 5$ ($n \geq 30$). Ово указује да се предвиђања на нивоу популације могу сматрати статистички валидним. У вези са наведеним, на основу спроведене анализе свих тестираних симбола, може се закључити да нема довољно доказа да се закључи да је проценат старије популације p који може, на нивоу значајности од 5 %, правилно препознати следеће симболе већи од:

- 64 % за симбол Индикатор напуњености батерије;
- 38 % за симбол Индикатор ажурирања софтвера;
- 34 % за симбол Индикатор рада крова аутомобила;
- 60 % за симбол Индикатор закључавања крова аутомобила;
- 19 % за симбол Индикатор квара АУДИО система;
- 84 % за симбол Индикатор рада аларма;
- 55 % за симбол Индикатор безбедносне функције хаубе;
- 42 % за симбол Индикатор грејача задњег стакла;
- 47 % за симбол Индикатор зимских услова вожње;
- 78 % за симбол Индикатор режима вожње по песковитом терену;

- 29 % за симбол Индикатор замора возача;
- 68 % за симбол Индикатор кочнице;
- 35 % за симбол Индикатор подизања предњег дела возила;
- 32 % за симбол Индикатор рада система ослањања;
- 49 % за симбол Индикатор вуче возила;
- 61 % за симбол Индикатор квара вуче возила;
- 72 % за симбол Индикатор прекомерне тежине возила;
- 18 % за симбол Индикатор економичне вожње;
- 84 % за симбол Индикатор гаса CNG;
- 74 % за симбол Индикатор кружног тока;
- 80 % за симбол Индикатор промене степена преноса;
- 34 % за симбол Индикатор диференцијала;
- 58 % за симбол Индикатор грејача волана;
- 84 % за симбол Индикатор грејача седишта;
- 65 % за симбол Индикатор вентилације;
- 82 % за симбол Индикатор упаљача за цигарете;
- 45 % за симбол Индикатор брисача ветробрана;
- 61 % за симбол Индикатор грејача ветробрана;
- 46 % за симбол Индикатор нивоа течности за стакла;
- 80 % за симбол Индикатор сирене;

10. АНАЛИЗА УТИЦАЈА ДЕМОГРАФСКИХ ФАКТОРА ИСПИТАНИКА НА РЕЗУЛТАТЕ ИСТРАЖИВАЊА

Постоје и истраживања о симболима на контролној табли аутомобила која користе одређене статистичке тестове како би се анализирали подаци. У раду [17] је коришћен статистички тест како би се анализирао утицај демографских варијабли на разумљивост и препознатљивост сваког симбола. У том истраживању, од пет симбола који су постигли највеће стопе препознавања, симболи сирене, пртљажника и вентилатора нису били значајно погођени ниједном демографском варијаблом. На стопу препознавања симбола батерије значајно је утицала старост, док је на стопу препознавања симбола хаубе утицала и старост и образовање. Од шест симбола који су постигли најниже стопе препознавања, на стопу препознавања симбола задњег светла за маглу није значајно утицала ниједна демографска варијабла. На симбол предњег светла за маглу значајно је утицао пол, док је на симбол упаљача значајно утицала старост, при чему су млађе особе постигле боље

результате од особа средњих година, које су заузврат постигле боље резултате од старијих особа. На симболе светлосног сигнала упозорења, сауга и главног прекидача осветљења утицали су и старост и образовање, иако се ефекат старости за симбол главног прекидача осветљења разликовао од осталих по томе што су млађе особе постигле боље резултате од особа средњих година, које су постигле боље резултате од старијих особа. Истраживања представљена у [16,19,20] користила су статистичке тестове попут оних у овом истраживању. Међутим, у тим радовима се не помиње да ли су коришћени било какви статистички тестови за проверу хипотеза о потенцијалном утицају демографских варијабли на добијене резултате.

10.1 АНАЛИЗА УТИЦАЈА ДЕМОГРАФСКИХ И ИСКУСТВЕНИХ ФАКТОРА НА КАТЕГОРИЈУ СИМБОЛА КОЈИ УКАЗУЈУ НА ОЗБИЉАН КВАР МОТОРНИХ ВОЗИЛА

Важно је размотрити да ли одређени фактори, као што су поседовање возачке дозволе, учесталост вожње (1–3 пута недељно; 4–7 пута недељно; 1–3 пута месечно; једном у неколико месеци; испитаник не вози аутомобил уопште) и број објашњених симбола на контролној табли аутомобила (1–5; 6–10; 11–15; 16–20; преко 20) током обуке у ауто-школи могу имати утицај на расподелу резултата. У вези са тим, биће постављене следеће нулте хипотезе:

- Не постоје статистички значајне разлике у препознавању симбола из посматране категорије у зависности од поседовања возачке дозволе испитаника.
- Не постоје статистички значајне разлике у препознавању симбола из посматране категорије у зависности од учесталости вожње.
- Не постоје статистички значајне разлике у препознавању симбола из посматране категорије у зависности од броја симбола које су испитаници навели да познају из обуке у ауто-школи.

Узимајући у обзир све горе наведене хипотезе, нормалност дистрибуције је тестирана прегледом хистограма и Shapiro-Wilk тестом. Имајући у виду да резултати нису нормално дистрибуирани, користе се непараметарске методе. За процену статистичке значајности коришћени су следећи тестови: Mann-Whitney U тест и Kruskal-Wallis тест.

Што се тиче прве хипотезе о могућем утицају поседовања возачке дозволе, иако су постојале одређене разлике у успешности препознавања симбола између ове две групе учесника у процентима, резултати Mann-Whitney U теста показују да постоји статистички значајна разлика између испитаника који имају и немају возачку дозволу у случају препознавања симбола: Индикатор проблема са кочницом ($U = 1674$; $p = 0,005$), Индикатор високе температуре расхладне течности мотора (ISO 7000 — 0246) ($U = 4175,500$; $p = 0,001$), Индикатор акумулатора (ISO 7000 — 0247) ($U = 2185$; $p = 0,003$) и Индикатор квара кочионог система (ISO 7000 — 0239) ($U = 3226$; $p = 0,034$).

Што се тиче прве хипотезе о могућем утицају поседовања возачке дозволе међу старијим испитаницима, иако су постојале одређене разлике у успешности препознавања симбола између ове две групе учесника у процентима, резултати Mann-Whitney U теста показују да

не постоје статистички значајне разлике између испитаника који имају и немају возачку дозволу у оквиру категорије.

Што се тиче прве хипотезе која се тиче могућег утицаја поседовања возачке дозволе код млађих возача, иако су постојале одређене разлике у успешности препознавања симбола између ове две групе учесника у процентима, резултати Mann-Whitney U теста показују да постоји статистички значајна разлика између испитаника који поседују и немају возачку дозволу у случају препознавања симбола: Индикатор проблема са кочицом ($U = 1015$; $p < 0,001$), Индикатор високе температуре расхладне течности мотора (ISO 7000 — 0246) ($U = 2648$; $p < 0,001$), Индикатор акумулатора (ISO 7000 — 0247) ($U = 1267,5$; $p = 0,003$) и Индикатор квара кочионог система (ISO 7000 — 0239) ($U = 1918,5$; $p = 0,046$).

Што се тиче друге хипотезе о потенцијалном утицају учесталости вожње на успех у препознавању симбола, ефекат је анализиран коришћењем Kruskal-Wallis теста. Резултати показују значајну статистичку разлику између возача са различитим учесталостима вожње у односу на успех у препознавању симбола: Индикатор високе температуре расхладне течности мотора (ISO 7000 — 0246) ($H = 10,594$; $p = 0,032$), Индикатор акумулатора (ISO 7000 — 0247) ($H = 11,390$; $p = 0,023$), Индикатор квара кочионог система ($H = 13,522$; $p = 0,009$) (ISO 7000 — 0239). Ета квадрат (η^2) за Индикатор високе температуре расхладне течности мотора (ISO 7000 — 0246) је 0,03. Величина ефекта је означена као мала. Ета квадрат (η^2) за Индикатор акумулатора (ISO 7000 — 0247) је 0,04. Величина ефекта је означена као мала. Ета квадрат (η^2) за Индикатор квара кочионог система (ISO 7000 — 0247) је 0,04. Величина ефекта је означена као мала.

Што се тиче друге хипотезе о потенцијалном утицају учесталости вожње на успех у препознавању симбола код старијих испитаника, ефекат је анализиран коришћењем Kruskal-Wallis теста. Резултати показују значајну статистичку разлику између возача са различитим учесталостима вожње у односу на успех у препознавању симбола: Индикатор високе температуре расхладне течности мотора (ISO 7000 — 0246) ($H = 12,169$; $p = 0,016$) и Индикатор квара кочионог система (ISO 7000 — 0239) ($H = 12,207$; $p = 0,016$). Ета квадрат (η^2) за Индикатор високе температуре расхладне течности мотора (ISO 7000 — 0246) је 0,12. Величина ефекта је означена као умерена. Ета квадрат (η^2) за Индикатор квара кочионог система (ISO 7000 — 0239) је 0,12. Величина ефекта је означена као умерена.

Што се тиче друге хипотезе о потенцијалном утицају учесталости вожње на успех у препознавању симбола код млађих испитаника, ефекат је анализиран коришћењем Kruskal-Wallis теста. Резултати показују значајну статистичку разлику између возача са различитим учесталостима вожње у односу на успех у препознавању симбола: Индикатор проблема са кочицом ($H = 10,521$; $p = 0,033$), Индикатор високе температуре расхладне течности мотора (ISO 7000 — 0246) ($H = 10,279$; $p = 0,036$), Индикатор акумулатора (ISO 7000 — 0247) ($H = 12,612$; $p = 0,013$). Ета квадрат (η^2) за Индикатор проблема са кочицом је 0,05. Величина ефекта је означена као мала. Ета квадрат (η^2) за Индикатор високе температуре расхладне течности мотора (ISO 7000 — 0246) је 0,05. Величина ефекта је означена као мала. Ета квадрат (η^2) за Индикатор акумулатора (ISO 7000 — 0247) је 0,06. Величина ефекта је означена као умерена.

Што се тиче треће хипотезе, која се тиче потенцијалног утицаја броја објашњених симбола током обуке у ауто-школи на број препознатих симбола, такође је коришћен Kruskal-Wallis непараметарски тест. Резултати показују статистички значајну разлику у вези са утицајем

броја објашњених симбола у ауто-школама на препознавање симбола код следећих симбола: Индикатор високе температуре расхладне течности мотора (ISO 7000 — 0246) ($H = 14,096$; $p = 0,007$), симбол Индикатор квара кочионог система (ISO 7000 — 0239) ($H = 15,092$; $p = 0,005$). Ета квадрат (η^2) за Индикатор високе температуре расхладне течности мотора (ISO 7000 — 0246) је 0,05, а величина ефекта је мала. Ета квадрат (η^2) за симбол Индикатор квара кочионог система (ISO 7000 — 0239) је 0,05, а величина ефекта је мала.

Што се тиче треће хипотезе, која се тиче потенцијалног утицаја броја објашњених симбола током обуке у ауто-школи на број препознатих симбола, посматрајући старије испитанике, такође је коришћен Kruskal-Wallis непараметарски тест. Резултати показују да не постоји статистички значајна разлика у вези са утицајем броја објашњених симбола у ауто-школама на препознавање симбола.

Што се тиче треће хипотезе, која се тиче потенцијалног утицаја броја објашњених симбола током обуке у ауто-школи на број препознатих симбола, посматрајући млађе испитанике, такође је коришћен Kruskal-Wallis непараметарски тест. Резултати показују статистички значајну разлику у вези са утицајем броја објашњених симбола у ауто-школама за следеће симболе : Индикатор проблема са кочицом ($H = 14,709$; $p = 0,05$), Индикатор притиска уља у мотору (ISO 7000 — 0248) ($H = 12,793$; $p = 0,012$), Индикатор акумулатора (ISO 7000 — 0247) ($H = 16,615$; $p = 0,002$), Индикатор ниске температуре расхладне течности мотора (ISO 7000 — 0246) ($H = 19,426$; $p = 0,001$), Индикатор квара кочионог система (ISO 7000 — 0239) ($H = 12,212$; $p = 0,016$), Индикатор положаја вентила усиса ваздуха (ISO 7000 — 0243) ($H = 14,886$; $p = 0,005$). Ета квадрат (η^2) за Индикатор проблема са кочицом је 0,07, а величина ефекта је мала. Ета квадрат (η^2) за Индикатор притиска уља у мотору (ISO 7000 — 0248) је 0,06, а величина ефекта је умерена. Ета квадрат (η^2) за Индикатор акумулатора (ISO 7000 — 0247) је 0,08, а величина ефекта је умерена. Ета квадрат (η^2) за Индикатор ниске температуре расхладне течности мотора (ISO 7000 — 0246) је 0,09, а величина ефекта је умерена. Ета квадрат (η^2) за Индикатор квара кочионог система (ISO 7000 — 0239) је 0,06, а величина ефекта је умерена. Ета квадрат (η^2) за Индикатор положаја вентила усиса ваздуха (ISO 7000 — 0243) је 0,07, а величина ефекта је умерена.

10.1.1 ДИСКУСИЈА УТИЦАЈА ДЕМОГРАФСКИХ ФАКТОРА НА РЕЗУЛТАТЕ ИСТРАЖИВАЊА КАТЕГОРИЈЕ СИМБОЛА КОЈИ УКАЗУЈУ НА ОЗБИЉАН КВАР МОТОРНИХ ВОЗИЛА

У овом истраживању је спроведена статистичка анализа утицаја демографских варијабли на успех у препознавању симбола и њихових функција. Након провере нормалности дистрибуције прегледом хистограма и Shapiro-Wilk тестом, утврђено је да резултати нису нормално дистрибуирани. Због тога смо користили непараметарске методе, U Mann-Whitney тест и Kruskal-Wallis тест. Сада нас занима да ли постоје значајне статистичке разлике у препознавању симбола у зависности од поседовања возачке дозволе, учесталости вожње и броја објашњених симбола током возачке обуке између младих и старијих испитаника у овом истраживању.

Најпре анализирамо поседовање возачке дозволе. Још једном, резултати Kruskal-Wallis и U Mann-Whitney теста за старије испитанике показују да не постоји статистички значајна разлика између испитаника који имају и немају возачку дозволу у случају препознавања симбола. Резултати U Mann-Whitney теста показују да постоји статистички значајна разлика

између млађих испитаника који имају и немају возачку дозволу у случају препознавања симбола: Индикатор проблема са кочницом ($U = 1015$; $p < 0,001$), Индикатор високе температуре расхладне течности мотора (ISO 7000 — 0246) ($U = 2648$; $p < 0,001$), Индикатор акумулатора (ISO 7000 — 0247) ($U = 1267,5$; $p = 0,003$) и Индикатор квара кочионог система (ISO 7000 — 0239) ($U = 1918,5$; $p = 0,046$). Поређење између старије и млађе популације показује да не постоје заједнички статистички значајни симболи за ове групе, у зависности од тога да ли испитаник поседује возачку дозволу. Другим речима, утицај овог фактора је приметан само код млађе популације испитаника.

Што се тиче друге хипотезе о потенцијалном утицају учесталости вожње на успех у препознавању симбола код старијих и млађих испитаника, ефекат је анализиран помоћу Kruskal-Wallis теста. Резултати за старије испитанике показују значајну статистичку разлику између возача са различитим фреквенцијама вожње у односу на успех у препознавању следећих симбола: Индикатор високе температуре расхладне течности мотора (ISO 7000 — 0246) ($H = 12,169$; $p = 0,016$) и Индикатор квара кочионог система (ISO 7000 — 0239) ($H = 12,207$; $p = 0,016$). Резултати за млађе испитанике показују значајну статистичку разлику између возача са различитим фреквенцијама вожње у односу на успех у препознавању симбола: Индикатор проблема са кочницом ($H = 10,521$; $p = 0,033$), Индикатор високе температуре расхладне течности мотора (ISO 7000 — 0246) ($H = 10,279$; $p = 0,036$), Индикатор акумулатора (ISO 7000 — 0247) ($H = 12,612$; $p = 0,013$).

Поређење између старије и млађе популације показује да постоји симбол којем је заједничко да показује статистичку разлику у обе популације, у погледу потенцијалног утицаја учесталости вожње. Другим речима, утицај учесталости (фреквенце) вожње се односи на исти симбол код обе популације - Индикатор високе температуре расхладне течности мотора (ISO 7000 — 0246).

Што се тиче треће хипотезе, која се тиче потенцијалног утицаја броја објашњених симбола током обуке у ауто-школи на број препознатих симбола, посматрајући старије испитанике, такође је коришћен Kruskal-Wallis тест. Резултати показују да не постоји статистички значајна разлика у вези са утицајем броја објашњених симбола у ауто-школама на препознавање симбола. Резултати за млађе испитанике показују статистички значајну разлику у вези са утицајем броја објашњених симбола у ауто-школама за следеће симболе: Индикатор проблема са кочницом ($H = 14,709$; $p = 0,05$), Индикатор притиска уља у мотору (ISO 7000-0248) ($H = 12,793$; $p = 0,012$), Индикатор акумулатора (ISO 7000 — 0247) ($H = 16,615$; $p = 0,002$), Индикатор ниске температуре расхладне течности мотора (ISO 7000 — 0246) ($H = 19,426$; $p = 0,001$), Индикатор квара кочионог система (ISO 7000 — 0239) ($H = 12,212$; $p = 0,016$), Индикатор положаја вентила усиса ваздуха (ISO 7000 — 0243) ($H = 14,886$; $p = 0,005$).

Поређење између старије и млађе популације показује да не постоје заједнички статистички значајни симболи за обе групе у погледу потенцијалног утицаја броја објашњених симбола. Другим речима, утицај броја објашњених симбола постоји, али је приметан само код младих испитаника.

Дакле, постоје очигледни разлози да се тврди да демографски фактори имају утицај на резултате, огледајући се кроз различите симболе. Тај утицај је у корелацији са старосном структуром, показујући различите резултате између група испитаника - млађих и старијих, када се резултати поређења добијају под одређеном демографском варијаблом. Такође, не

постоје значајне статистичке разлике у препознавању симбола у зависности од занимања испитаника за све тестиране симболе. Поред тога, искуство вожње није имало статистички значајан утицај на добијене резултате.

Узимајући у обзир горе наведено, анализа резултата спроведена у овом раду има одређене компаративне предности, јер је урађена на основу употребе дескриптивне статистике, тестирања статистичких хипотеза на нивоу целе популације, тестирања статистичких хипотеза које укључују демографске варијабле, укључујући и додатне варијабле које би могле утицати на препознавање симбола.

Ако посматрамо све испитанике и користимо ISO критеријум од 67 % као критеријум за прихватање симбола као препознатљивог, онда можемо видети да симболи који задовољавају поменућу норму у овом истраживању на нивоу укупне популације јесу симболи: Индикатор високе температуре расхладне течности мотора (ISO 7000 — 0246) и Индикатор кvara кочионог система (ISO 7000 — 0239). То значи да преосталих шест симбола који су били предмет овог истраживања не задовољавају постављени критеријум и не могу се прихватити у смислу употребљивости - Индикатор проблема са кочницом, Индикатор притиска уља у мотору (ISO 7000 — 0248), Индикатор акумулатора (ISO 7000 — 0247), Индикатор ниске температуре расхладне течности мотора (ISO 7000 — 0246), Индикатор температуре кочионог система (ISO 7000 — 1403), Индикатор положаја вентила усиса ваздуха (ISO 7000 — 0243). Дакле, пет ISO симбола не испуњава критеријум за прихватање симбола као препознатљивог. Симбол са највећим процентом препознавања (80,33 %) је Индикатор високе температуре расхладне течности мотора (ISO 7000 — 0246).

Ако посматрамо само старије испитанике и користимо ISO критеријум од 67 % као критеријум за прихватање симбола као препознатљивог, онда можемо видети да симболи који задовољавају поменућу норму у овом истраживању на нивоу популације јесу симболи: Индикатор високе температуре расхладне течности мотора (ISO 7000 — 0246) и Индикатор кvara кочионог система (ISO 7000 — 0239). То значи да преосталих шест симбола који су били предмет овог истраживања не задовољавају постављени критеријум и не могу се прихватити у смислу употребљивости - Индикатор проблема са кочницом, Индикатор притиска уља у мотору (ISO 7000 — 0248), Индикатор акумулатора (ISO 7000 — 0247), Индикатор ниске температуре расхладне течности мотора (ISO 7000 — 0246), Индикатор температуре кочионог система (ISO 7000 — 1403), Индикатор положаја вентила усиса ваздуха (ISO 7000 — 0243). Дакле, пет ISO симбола не испуњава критеријум за прихватање симбола као препознатљивог. Симболи са највећим истим процентом препознавања (70 %) су Индикатор високе температуре расхладне течности мотора (ISO 7000 — 0246) и Индикатор кvara кочионог система (ISO 7000 — 0239).

Ако посматрамо само млађе испитанике и користимо ISO критеријум од 67 % као критеријум за прихватање симбола као препознатљивог, онда можемо видети да симболи који задовољавају поменућу норму у овом истраживању на нивоу популације јесу симболи: Индикатор високе температуре расхладне течности мотора (ISO 7000 — 0246), Индикатор кvara кочионог система (ISO 7000 — 0239), Индикатор ниске температуре расхладне течности мотора (ISO 7000 — 0246). То значи да преосталих пет симбола који су били предмет овог истраживања не задовољавају постављени критеријум и не могу се прихватити у смислу употребљивости - Индикатор проблема са кочницом, Индикатор притиска уља у мотору (ISO 7000 — 0248), Индикатор акумулатора (ISO 7000 — 0247),

Индикатор температуре кочионог система (ISO 7000 — 1403), Индикатор положаја вентила усиса ваздуха (ISO 7000 — 0243). Дакле, четири ISO симбола не испуњава критеријум за прихватање симбола као препознатљивог. Симбол са највећим процентом препознавања (85,5 %) је Индикатор високе температуре расхладне течности мотора (ISO 7000 — 0246).

У овом истраживању, посебно нас занимају сличности и разлике између две групе испитаника - старијих и млађих. Према резултатима истраживања, додатно изводимо закључке:

1. Заједнички симболи за старије и млађе испитанике који задовољавају ISO критеријум прихватања су Индикатор високе температуре расхладне течности мотора (ISO 7000 — 0246) и Индикатор квара кочионог система (ISO 7000 — 0239).
2. Међу старијим испитаницима, симбол који није ISO класификован, уједно и једини такав, са највећим процентом препознавања је Индикатор проблема са кочницом (58 %).
3. Међу старијим испитаницима, ISO класификовани симболи који имају највећи проценат препознавања су Индикатор високе температуре расхладне течности мотора (ISO 7000 — 0246) и Индикатор квара кочионог система (ISO 7000 — 0239) (70 %), а најнижи проценат има симбол Индикатор положаја вентила усиса ваздуха (ISO 7000 — 0243) (39 %).
4. Међу млађим испитаницима, симбол који није ISO класификован, уједно и једини такав са највећим процентом препознавања је Индикатор проблема са кочницом (40,55 %).
5. Међу млађим испитаницима, ISO класификован симбол који има највећи проценат препознавања (85,5 %) је Индикатор високе температуре расхладне течности мотора (ISO 7000 — 0246), а најнижи проценат је Индикатор температуре кочионог система (ISO 7000 — 1403) (32 %).

10.2 АНАЛИЗА УТИЦАЈА ДЕМОГРАФСКИХ И ИСКУСТВЕНИХ ФАКТОРА НА КАТЕГОРИЈУ РУТИНСКИХ СИМБОЛА

Важно је размотрити да ли одређени фактори, као што су поседовање возачке дозволе, учесталост вожње (1–3 пута недељно; 4–7 пута недељно; 1–3 пута месечно; једном у неколико месеци; испитаник не вози аутомобил уопште) и број објашњених симбола на контролној табли аутомобила (1–5; 6–10; 11–15; 16–20; преко 20) током обуке у ауто-школи могу имати утицај на расподелу резултата. У вези са тим, биће постављене следеће нулте хипотезе:

- Не постоје статистички значајне разлике у препознавању симбола из посматране категорије у зависности од поседовања возачке дозволе испитаника.
- Не постоје статистички значајне разлике у препознавању симбола из посматране категорије у зависности од учесталости вожње.
- Не постоје статистички значајне разлике у препознавању симбола из посматране категорије у зависности од броја симбола које су испитаници навели да познају из обуке у ауто-школи.

Узимајући у обзир све горе наведене хипотезе, нормалност дистрибуције је тестирана прегледом хистограма и Shapiro-Wilk тестом. Имајући у виду да резултати нису нормално

дистрибуирани, користе се непараметарске методе. За процену статистичке значајности коришћени су следећи тестови: Mann-Whitney U тест и Kruskal-Wallis тест.

Што се тиче прве хипотезе о могућем утицају поседовања возачке дозволе, иако су постојале одређене разлике у успешности препознавања симбола између ове две групе учесника у процентима, резултати Mann-Whitney U теста показују да постоји статистички значајна разлика између испитаника који имају и немају возачку дозволу у случају препознавања симбола: Сигурносни појас (ISO 7000 — 0249) ($U = 4147$; $p = 0,025$), Индикатор отворених врата ($U = 4983,5$; $p = 0,045$), Индикатор ветробранског стакла (ISO 7000 — 0088) ($U = 4163,5$; $p < 0,001$), Индикатор потребног одржавања или сервиса ($U = 4770$; $p = 0,001$), Индикатор кvara електронског програма за стабилност (ESP) и система помоћи при кочењу (BAS) ($U = 3286,50$; $p = 0,034$), Индикатор хаубе (ISO 7000 — 0241) ($U = 4299,5$; $p = 0,006$).

Што се тиче прве хипотезе о могућем утицају поседовања возачке дозволе међу старијим испитаницима, иако су постојале одређене разлике у успешности препознавања симбола између ове две групе учесника у процентима, резултати Mann-Whitney U теста показују да постоји статистички значајна разлика између испитаника који имају и немају возачку дозволу у случају препознавања симбола: Индикатор кvara електронског програма за стабилност (ESP) и система помоћи при кочењу (BAS) ($U = 201$; $p = 0,016$), Индикатор хаубе (ISO 7000 — 0241) ($U = 304$; $p = 0,023$).

Што се тиче прве хипотезе која се тиче могућег утицаја поседовања возачке дозволе код млађих возача, иако су постојале одређене разлике у успешности препознавања симбола између ове две групе учесника у процентима, резултати Mann-Whitney U теста показују да постоји статистички значајна разлика између испитаника који поседују и немају возачку дозволу у случају препознавања симбола: Сигурносни појас (ISO 7000 — 0249) ($U = 2598$; $p = 0,011$), Индикатор отворених врата ($U = 3184$; $p = 0,005$), Индикатор ветробранског стакла (ISO 7000 — 0088) ($U = 2264$; $p = 0,008$), Индикатор потребног одржавања или сервиса ($U = 2895$; $p = 0,001$), Индикатор хаубе (ISO 7000 — 0241) ($U = 2317$; $p = 0,042$), Индикатор гејека (ISO 7000 — 0242) ($U = 2545,5$; $p = 0,015$).

Што се тиче друге хипотезе о потенцијалном утицају учесталости вожње на успех у препознавању симбола, ефекат је анализиран коришћењем Kruskal-Wallis теста. Резултати показују значајну статистичку разлику између возача са различитим учесталостима вожње у односу на успех у препознавању симбола: Индикатор ветробранског стакла (ISO 7000 — 0088) ($H = 10,462$; $p = 0,033$), Индикатор притиска у гуми (ISO 7000 — 1434B) ($H = 12,833$; $p = 0,016$), Индикатор потребног одржавања или сервиса ($H = 12,254$; $p = 0,016$), Индикатор кvara електронског програма за стабилност (ESP) и система помоћи при кочењу (BAS) ($H = 9,602$; $p = 0,048$). Ета квадрат (η^2) за Индикатор ветробранског стакла (ISO 7000 — 0088) је 0,03. Величина ефекта је означена као мала. Ета квадрат (η^2) за Индикатор притиска у гуми (ISO 7000 — 1434B) је 0,04. Величина ефекта је означена као мала. Ета квадрат (η^2) за Индикатор потребног одржавања или сервиса је 0,04. Величина ефекта је означена као мала. Ета квадрат (η^2) за Индикатор кvara електронског програма за стабилност (ESP) и система помоћи при кочењу (BAS) је 0,03. Величина ефекта је означена као мала.

Што се тиче друге хипотезе о потенцијалном утицају учесталости вожње на успех у препознавању симбола код старијих испитаника, ефекат је анализиран коришћењем Kruskal-Wallis теста. Резултати показују значајну статистичку разлику између возача са

различитим учесталостима вожње у односу на успех у препознавању симбола Индикатор ветробранског стакла (ISO 7000 — 0088) ($H = 11,619$; $p = 0,020$). Ета квадрат (η^2) за Индикатор ветробранског стакла (ISO 7000 — 0088) је 0,12. Величина ефекта је означена као умерена .

Што се тиче друге хипотезе о потенцијалном утицају учесталости вожње на успех у препознавању симбола код млађих испитаника, ефекат је анализиран коришћењем Kruskal-Wallis теста. Резултати показују значајну статистичку разлику између возача са различитим учесталостима вожње у односу на успех у препознавању симбола Индикатор потребног одржавања или сервиса ($H = 10,514$; $p = 0,033$). Ета квадрат (η^2) за Индикатор потребног одржавања или сервиса је 0,05. Величина ефекта је означена као мала.

Што се тиче треће хипотезе, која се тиче потенцијалног утицаја броја објашњених симбола током обуке у ауто-школи на број препознатих симбола, такође је коришћен Kruskal-Wallis непараметарски тест. Резултати показују статистички значајну разлику у вези са утицајем броја објашњених симбола у ауто-школама на препознавање следећих симбола: Индикатор нивоа горива (ISO 7000 — 0245) ($H = 11,152$; $p = 0,025$) , Индикатор ветробранског стакла (ISO 7000 — 0088) ($H = 18,543$; $p = 0,001$), Систем за контролу стабилности друмског возила (ISO 7000 — 2630) ($H = 11,772$; $p = 0,019$) , Главни упозоравајући индикатор ($H = 11,714$; $p = 0,020$), Индикатор потребног одржавања или сервиса ($H = 10,117$; $p = 0,039$). Ета квадрат (η^2) за Индикатор нивоа горива (ISO 7000 — 0245) је 0,04 , а величина ефекта је мала. Ета квадрат (η^2) за Индикатор ветробранског стакла (ISO 7000 — 0088) је 0,06, а величина ефекта је умерена. Ета квадрат (η^2) за Систем за контролу стабилности друмског возила (ISO 7000 — 2630) је 0,04, а величина ефекта је мала. Ета квадрат (η^2) за Главни упозоравајући индикатор је 0,04, а величина ефекта је мала. Ета квадрат (η^2) за Индикатор потребног одржавања или сервиса је 0,03, а величина ефекта је мала.

Што се тиче треће хипотезе, која се тиче потенцијалног утицаја броја објашњених симбола током обуке у ауто-школи на број препознатих симбола, посматрајући старије испитанике, такође је коришћен Kruskal-Wallis непараметарски тест. Резултати показују да не постоји статистички значајна разлика у вези са утицајем броја објашњених симбола у ауто-школама на препознавање симбола.

Што се тиче треће хипотезе, која се тиче потенцијалног утицаја броја објашњених симбола током обуке у ауто-школи на број препознатих симбола, посматрајући млађе испитанике, такође је коришћен Kruskal-Wallis непараметарски тест. Резултати показују статистички значајну разлику у вези са утицајем броја објашњених симбола у ауто-школама за следеће симболе: Индикатор ветробранског стакла (ISO 7000 — 0088) ($H = 13,356$; $p = 0,05$), Индикатор квара електронског програма за стабилност (ESP) и система помоћи при кочењу (BAS) ($H = 10,607$; $p = 0,031$). Ета квадрат (η^2) за Индикатор ветробранског стакла (ISO 7000 — 0088) је 0,07, а величина ефекта је умерена. Ета квадрат (η^2) за Индикатор квара електронског програма за стабилност (ESP) и система помоћи при кочењу (BAS) је 0,05, а величина ефекта је мала.

10.2.1 ДИСКУСИЈА УТИЦАЈА ДЕМОГРАФСКИХ ФАКТОРА НА РЕЗУЛТАТЕ ИСТРАЖИВАЊА КАТЕГОРИЈЕ РУТИНСКИХ СИМБОЛА

У овом истраживању је спроведена статистичка анализа утицаја демографских варијабли на успех у препознавању симбола и њихових функција. Након провере нормалности дистрибуције прегледом хистограма и Shapiro-Wilk тестом, утврђено је да резултати нису нормално дистрибуирани. Због тога смо користили непараметарске методе, U Mann-Whitney тест и Kruskal-Wallis тест. Сада нас занима да ли постоје значајне статистичке разлике у препознавању симбола у зависности од поседовања возачке дозволе, учесталости вожње и броја објашњених симбола током возачке обуке између младих и старијих испитаника у овом истраживању.

Најпре анализирамо поседовање возачке дозволе. Још једном, резултати Kruskal-Wallis и U Mann-Whitney теста за старије испитанике показују да постоји статистички значајна разлика између испитаника који имају и немају возачку дозволу у случају препознавања симбола: Индикатор кvara електронског програма за стабилност (ESP) и система помоћи при кочењу (BAS) ($U = 201$; $p = 0,016$), Индикатор хаубе (ISO 7000 — 0241) ($U = 304$; $p = 0,023$). Резултати U Mann-Whitney теста показују да постоји статистички значајна разлика између млађих испитаника који имају и немају возачку дозволу у случају препознавања симбола: Сигурносни појас (ISO 7000 — 0249) ($U = 2598$; $p = 0,011$), Индикатор отворених врата ($U = 3184$; $p = 0,005$), Индикатор ветробранског стакла (ISO 7000 — 0088) ($U = 2264$; $p = 0,008$), Индикатор потребног одржавања или сервиса ($U = 2895$; $p = 0,001$), Индикатор хаубе (ISO 7000 — 0241) ($U = 2317$; $p = 0,042$), Индикатор гепека (ISO 7000 — 0242) ($U = 2545,5$; $p = 0,015$). Поређење између старије и млађе популације показује да постоји заједнички статистички значајан симбол за обе групе, у зависности од тога да ли испитаник поседује возачку дозволу. То је симбол Индикатор хаубе (ISO 7000 — 0241).

Што се тиче друге хипотезе о потенцијалном утицају учесталости вожње на успех у препознавању симбола код старијих и млађих испитаника, ефекат је анализиран помоћу Kruskal-Wallis теста. Резултати за старије испитанике показују значајну статистичку разлику између возача са различитим фреквенцијама вожње у односу на успех у препознавању симбола Индикатор ветробранског стакла (ISO 7000 — 0088) ($H = 11,619$; $p = 0,020$). Резултати за млађе испитанике показују значајну статистичку разлику између возача са различитим фреквенцијама вожње у односу на успех у препознавању симбола Индикатор потребног одржавања или сервиса ($H = 10,514$; $p = 0,033$). Поређење између старије и млађе популације показује да не постоје заједнички статистички значајни симболи за обе групе у погледу потенцијалног утицаја учесталости вожње. Другим речима, утицај учесталости (фреквенце) вожње се не односи на исти симбол код обе популације.

Што се тиче треће хипотезе, која се тиче потенцијалног утицаја броја објашњених симбола током обуке у ауто-школи на број препознатих симбола, посматрајући старије испитанике, такође је коришћен Kruskal-Wallis тест. Резултати показују да не постоји статистички значајна разлика у вези са утицајем броја објашњених симбола у ауто-школама на препознавање симбола. Резултати за млађе испитанике показују статистички значајну разлику у вези са утицајем броја објашњених симбола у ауто-школама за следеће симболе:

Индикатор ветробранског стакла (ISO 7000 — 0088) ($H = 13,356$; $p = 0,05$), Индикатор квара електронског програма за стабилност (ESP) и система помоћи при кочењу (BAS) ($H = 10,607$; $p = 0,031$). Поређење између старије и млађе популације показује да не постоје заједнички статистички значајни симболи за обе групе у погледу утицаја броја објашњених симбола. Другим речима, утицај утицаја броја објашњених симбола постоји, али је приметан само код младих испитаника.

Дакле, постоје очигледни разлози да се тврди да демографски фактори имају утицај на резултате, огледајући се кроз различите симболе. Тај утицај је у корелацији са старосном структуром, показујући различите резултате између група испитаника - млађих и старијих, када се резултати поређења добијају под одређеном демографском варијаблом. Такође, не постоје значајне статистичке разлике у препознавању симбола у зависности од занимања испитаника за све тестиране симболе. Поред тога, искуство вожње није имало статистички значајан утицај на добијене резултате.

Узимајући у обзир горе наведено, анализа резултата спроведена у овом раду има одређене компаративне предности, јер је урађена на основу употребе дескриптивне статистике, тестирања статистичких хипотеза на нивоу целе популације, тестирања статистичких хипотеза које укључују демографске варијабле, укључујући и додатне варијабле које би могле утицати на препознавање симбола.

Ако посматрамо све испитанике и користимо ISO критеријум од 67 % као критеријум за прихватање симбола као препознатљивог, онда можемо видети да симболи који задовољавају поменућу норму у овом истраживању на нивоу укупне популације јесу симболи: Сигурносни појас (ISO 7000 — 0249), Индикатор отворених врата, Индикатор отвореног прозора крова аутомобила, Индикатор нивоа горива (ISO 7000 — 0245), Индикатор ветробранског стакла (ISO 7000 — 0088), Индикатор притиска у гуми (ISO 7000 — 1434B), Систем за контролу стабилности друмског возила (ISO 7000 — 2630), Главни упозоравајући индикатор, Индикатор потребног одржавања или сервиса, Индикатор квара електронског програма за стабилност (ESP) и система помоћи при кочењу (BAS), Индикатор адаптивних предњих фарова, Индикатор поклопца горива (ISO 7000-2628), Индикатор асистенције паркирања (ISO 7000 — 2582), Индикатор хаубе (ISO 7000 — 0241), Индикатор гејека (ISO 7000 — 0242). То значи да преостала четири симбола која су била предмет овог истраживања не задовољавају постављени критеријум и не могу се прихватити у смислу употребљивости - Индикатор смањене снаге мотора, Индикатор да кључ није детектован у возилу, Индикатор укључених светала упозорења (ISO 7000 — 0085), Индикатор безоловног бензина (ISO 7000 — 0237). Из ових резултата следи да два ISO симбола не испуњава критеријум за прихватање симбола као препознатљивог. Симбол са највећим процентом препознавања (89 %) је Индикатор отворених врата.

Ако посматрамо само старије испитанике и користимо ISO критеријум од 67 % као критеријум за прихватање симбола као препознатљивог, онда можемо видети да симболи који задовољавају поменућу норму у овом истраживању на нивоу популације јесу симболи: Индикатор отворених врата, Индикатор отвореног прозора крова аутомобила, Индикатор ветробранског стакла (ISO 7000 — 0088), Главни упозоравајући индикатор, Индикатор

потребног одржавања или сервиса, Индикатор адаптивних предњих фарова, Индикатор поклопца горива (ISO 7000 — 2628), Индикатор асистенције паркирања (ISO 7000 — 2582), Индикатор хаубе (ISO 7000 — 0241), Индикатор гепека (ISO 7000 — 0242). То значи да преосталих девет симбола која су била предмет овог истраживања не задовољавају постављени критеријум и не могу се прихватити у смислу употребљивости - Сигурносни појас (ISO 7000 — 0249), Индикатор нивоа горива (ISO 7000 — 0245), Индикатор притиска у гуми (ISO 7000 — 1434B), Систем за контролу стабилности друмског возила (ISO 7000 — 2630), Индикатор смањене снаге мотора, Индикатор да кључ није детектован у возилу, Индикатор квара електронског програма за стабилност (ESP) и система помоћи при кочењу (BAS), Индикатор укључених светала упозорења (ISO 7000 — 0085) и Индикатор безоловног бензина (ISO 7000 — 0237). Дакле, шест ISO симбола не испуњава критеријум за прихватање симбола као препознатљивог. Симбол са највећим процентом препознавања (76 %) је Индикатор отворених врата.

Ако посматрамо само млађе испитанике и користимо ISO критеријум од 67 % као критеријум за прихватање симбола као препознатљивог, онда можемо видети да симболи који задовољавају поменућу норму у овом истраживању на нивоу популације јесу симболи: Сигурносни појас (ISO 7000 — 0249), Индикатор отворених врата, Индикатор отвореног прозора крова аутомобила, Индикатор нивоа горива (ISO 7000 — 0245), Индикатор ветробранског стакла (ISO 7000 — 0088), Индикатор притиска у гуми (ISO 7000 — 1434B), Систем за контролу стабилности друмског возила (ISO 7000 — 2630), Главни упозоравајући индикатор, Индикатор потребног одржавања или сервиса, Индикатор квара електронског програма за стабилност (ESP) и система помоћи при кочењу (BAS), Индикатор адаптивних предњих фарова, Индикатор поклопца горива (ISO 7000 — 2628), Индикатор асистенције паркирања (ISO 7000 — 2582), Индикатор хаубе (ISO 7000 — 0241), Индикатор гепека (ISO 7000 — 0242). То значи да преостала четири симбола која су била предмет овог истраживања не задовољавају постављени критеријум и не могу се прихватити у смислу употребљивости - Индикатор смањене снаге мотора, Индикатор да кључ није детектован у возилу, Индикатор укључених светала упозорења (ISO 7000 — 0085), Индикатор безоловног бензина (ISO 7000 — 0237). Дакле, два ISO симбола не испуњава критеријум за прихватање симбола као препознатљивог. Симбол са највећим процентом препознавања (95,5 %) је Индикатор отворених врата.

У овом истраживању, посебно нас занимају сличности и разлике између две групе испитаника - старијих и млађих. Према резултатима истраживања, додатно изводимо закључке:

1. Заједнички симболи за старије и млађе испитанике који задовољавају ISO критеријум прихватања су Индикатор отворених врата, Индикатор отвореног прозора крова аутомобила, Индикатор ветробранског стакла (ISO 7000 — 0088), Главни упозоравајући индикатор, Индикатор потребног одржавања или сервиса, Индикатор адаптивних предњих фарова, Индикатор поклопца горива (ISO 7000 — 2628), Индикатор асистенције паркирања (ISO 7000 — 2582), Индикатор хаубе (ISO 7000 — 0241), Индикатор гепека (ISO 7000 — 0242).

2. Међу старијим испитаницима, симбол који није ISO класификован са највећим процентом препознавања је Индикатор отворених врата (76 %), а најнижи проценат има симбол Индикатор смањене снаге мотора (41 %).

3. Међу старијим испитаницима, ISO класификовани симбол који има највећи проценат препознавања је Индикатор гепека (ISO 7000 — 0242) (73 %), а најнижи проценат има симбол Индикатор укључених светала упозорења (ISO 7000 — 0085) (41 %).

4. Међу млађим испитаницима, симбол који није ISO класификован са највећим процентом препознавања је Индикатор отворених врата (95,5 %), а најнижи проценат има симбол Индикатор смањене снаге мотора (45,5 %).

5. Међу млађим испитаницима, ISO класификовани симболи који имају највећи проценат препознавања су Индикатор хаубе (ISO 7000 — 0241) и Индикатор гепека (ISO 7000 — 0242) (90,5 %), а најнижи проценат има симбол Индикатор укључених светала упозорења (ISO 7000 — 0085) (18 %).

10.3 АНАЛИЗА УТИЦАЈА ДЕМОГРАФСКИХ И ИСКУСТВЕНИХ ФАКТОРА НА КАТЕГОРИЈУ СВЕТЛОСНИХ СИМБОЛА

Важно је размотрити да ли одређени фактори, као што су поседовање возачке дозволе, учесталост вожње (1–3 пута недељно; 4–7 пута недељно; 1–3 пута месечно; једном у неколико месеци; испитаник не вози аутомобил уопште), и број објашњених симбола на контролној табли аутомобила (1–5; 6–10; 11–15; 16–20; преко 20) током обуке у ауто-школи могу имати утицај на расподелу резултата. У вези са тим, биће постављене следеће нулте хипотезе:

- Не постоје статистички значајне разлике у препознавању симбола из посматране категорије у зависности од поседовања возачке дозволе испитаника.
- Не постоје статистички значајне разлике у препознавању симбола из посматране категорије у зависности од учесталости вожње.
- Не постоје статистички значајне разлике у препознавању симбола из посматране категорије у зависности од броја симбола које су испитаници навели да познају из обуке у ауто-школи.

Узимајући у обзир све горе наведене хипотезе, нормалност дистрибуције је тестирана прегледом хистограма и Shapiro-Wilk тестом. Имајући у виду да резултати нису нормално дистрибуирани, користе се непараметарске методе. За процену статистичке значајности коришћени су следећи тестови: Mann-Whitney U тест и Kruskal-Wallis тест.

Што се тиче прве хипотезе о могућем утицају поседовања возачке дозволе, иако су постојале одређене разлике у успешности препознавања симбола између ове две групе учесника у процентима, резултати Mann-Whitney U теста показују да постоји статистички значајна разлика између испитаника који имају и немају возачку дозволу у случају препознавања симбола: Индикатор предњег светла за маглу (ISO 7000 — 0633) ($U = 3906$; $p = 0,012$), Индикатор задњих светала за маглу (ISO 7000 — 0634) ($U = 3359$; $p = 0,020$), Индикатор радних (помоћних) светала (ISO 7000 — 1204) ($U = 4043,5$; $p = 0,021$).

Што се тиче прве хипотезе о могућем утицају поседовања возачке дозволе међу старијим испитаницима, иако су постојале одређене разлике у успешности препознавања симбола између ове две групе учесника у процентима, резултати Mann-Whitney U теста показују да постоји статистички значајна разлика између испитаника који имају и немају возачку дозволу у случају препознавања симбола Индикатор задњих светала за маглу (ISO 7000 — 0634) ($U = 298,5$; $p = 0,018$).

Што се тиче прве хипотезе која се тиче могућег утицаја поседовања возачке дозволе код млађих возача, иако су постојале одређене разлике у успешности препознавања симбола између ове две групе учесника у процентима, резултати Mann-Whitney U теста показују да постоји статистички значајна разлика између испитаника који поседују и немају возачку дозволу у случају препознавања симбола : Индикатор подешавања висине фарова (ISO 7000 — 0151) ($U = 346,5$; $p = 0,024$), Индикатор предњег светла за маглу (ISO 7000 — 0633) ($U = 2195$; $p = 0,012$), Индикатор задњих светала за маглу (ISO 7000 — 0634) ($U = 1694$; $p = 0,023$), Индикатор радних (помоћних) светала (ISO 7000 — 1204) ($U = 2360,5$; $p = 0,009$).

Што се тиче друге хипотезе о потенцијалном утицају учесталости вожње на успех у препознавању симбола, ефекат је анализиран коришћењем Kruskal-Wallis теста. Резултати показују значајну статистичку разлику између возача са различитим учесталостима вожње у односу на успех у препознавању симбола Индикатор отказа задњег фара ($H = 12,235$; $p = 0,016$). Ета квадрат (η^2) за Индикатор отказа задњег фара је 0,04. Величина ефекта је означена као мала.

Што се тиче друге хипотезе о потенцијалном утицају учесталости вожње на успех у препознавању симбола код старијих испитаника, ефекат је анализиран коришћењем Kruskal-Wallis теста. Резултати показују да не постоји значајна статистичка разлика између возача са различитим учесталостима вожње у односу на успех у препознавању симбола.

Што се тиче друге хипотезе о потенцијалном утицају учесталости вожње на успех у препознавању симбола код млађих испитаника, ефекат је анализиран коришћењем Kruskal-Wallis теста. Резултати показују да не постоји значајна статистичка разлика између возача са различитим учесталостима вожње у односу на успех у препознавању симбола, идентично као и код старијих испитаника.

Што се тиче треће хипотезе, која се тиче потенцијалног утицаја броја објашњених симбола током обуке у ауто-школи на број препознатих симбола, такође је коришћен Kruskal-Wallis непараметарски тест. Резултати показују статистички значајну разлику у вези са утицајем броја објашњених симбола у ауто-школама на препознавање следећих симбола : Индикатор предњег светла за маглу (ISO 7000 — 0633) ($H = 21,398$; $p < 0,001$), Индикатор светла за паркирање (ISO 7000 — 0240) ($H = 12,697$; $p = 0,013$). Ета квадрат (η^2) за Индикатор предњег светла за маглу (ISO 7000 — 0633) је 0,07 , а величина ефекта је умерена. Ета квадрат (η^2) за Индикатор светла за паркирање (ISO 7000 — 0240) је 0,04 , а величина ефекта је мала.

Што се тиче треће хипотезе, која се тиче потенцијалног утицаја броја објашњених симбола током обуке у ауто-школи на број препознатих симбола, посматрајући старије испитанике, такође је коришћен Kruskal-Wallis непараметарски тест. Резултати показују да постоји статистички значајна разлика у вези са утицајем броја објашњених симбола у ауто-школама на препознавање симбола: Индикатор предњег светла за маглу (ISO 7000 — 0633) ($H =$

11,439; $p = 0,022$). Ета квадрат (η^2) за Индикатор предњег светла за маглу (ISO 7000 — 0633) је 0,12, а величина ефекта је умерена.

Што се тиче треће хипотезе, која се тиче потенцијалног утицаја броја објашњених симбола током обуке у ауто-школи на број препознатих симбола, посматрајући млађе испитанике, такође је коришћен Kruskal-Wallis непараметарски тест. Резултати показују статистички значајну разлику у вези са утицајем броја објашњених симбола у ауто-школама за следеће симболе : Индикатор кратких светала (ISO 7000 — 2611) ($H = 12,551$; $p = 0,014$), Индикатор предњег светла за маглу (ISO 7000 — 0633) ($H = 12,659$; $p = 0,013$), Индикатор светла за паркирање (ISO 7000 — 0240) ($H = 10,644$; $p = 0,031$). Ета квадрат (η^2) за Индикатор кратких светала (ISO 7000 — 2611) је 0,06, а величина ефекта је умерена. Ета квадрат (η^2) за Индикатор предњег светла за маглу (ISO 7000 — 0633) је 0,06, а величина ефекта је умерена. Ета квадрат (η^2) за Индикатор светла за паркирање (ISO 7000 — 0240) је 0,05, а величина ефекта је мала.

10.3.1 ДИСКУСИЈА УТИЦАЈА ДЕМОГРАФСКИХ ФАКТОРА НА РЕЗУЛТАТЕ ИСТРАЖИВАЊА КАТЕГОРИЈЕ СВЕТОСНИХ СИМБОЛА

У овом истраживању је спроведена статистичка анализа утицаја демографских варијабли на успех у препознавању симбола и њихових функција. Након провере нормалности дистрибуције прегледом хистограма и Shapiro-Wilk тестом, утврђено је да резултати нису нормално дистрибуирани. Због тога смо користили непараметарске методе, U Mann-Whitney тест и Kruskal-Wallis тест. Сада нас занима да ли постоје значајне статистичке разлике у препознавању симбола у зависности од поседовања возачке дозволе, учесталости вожње и броја објашњених симбола током возачке обуке између младих и старијих испитаника у овом истраживању.

Најпре анализирамо поседовање возачке дозволе. Још једном, резултати Kruskal-Wallis и U Mann-Whitney теста за старије испитанике показују да постоји статистички значајна разлика између испитаника који имају и немају возачку дозволу у случају препознавања симбола : Индикатор задњих светала за маглу (ISO 7000 — 0634) ($U = 298,5$; $p = 0,018$). Резултати U Mann-Whitney теста показују да постоји статистички значајна разлика између млађих испитаника који имају и немају возачку дозволу у случају препознавања симбола: Индикатор подешавања висине фарова (ISO 7000 — 0151) ($U = 346,5$; $p = 0,024$), Индикатор предњег светла за маглу (ISO 7000 — 0633) ($U = 2195$; $p = 0,012$), Индикатор задњих светала за маглу (ISO 7000 — 0634) ($U = 1694$; $p = 0,023$), Индикатор радних (помоћних) светала (ISO 7000 — 1204) ($U = 2360,5$; $p = 0,009$). Поређење између старије и млађе популације показује да постоји заједнички статистички значајан симбол за обе популације, у зависности од тога да ли испитаник поседује возачку дозволу. То је симбол Индикатор задњих светала за маглу (ISO 7000 — 0634) ($U = 298,5$; $p = 0,018$).

Што се тиче друге хипотезе о потенцијалном утицају учесталости вожње на успех у препознавању симбола код старијих и млађих испитаника, ефекат је анализиран помоћу Kruskal-Wallis теста. Резултати за старије испитанике показују да не постоји симбол који показује значајну статистичку разлику између возача са различитим фреквенцијама вожње у односу на успех у препознавању симбола. Резултати за млађе испитанике показују да не постоји симбол који показује значајну статистичку разлику између возача са различитим фреквенцијама вожње у односу на успех у препознавању симбола. Поређење између старије

и млађе популације показује да не постоји симбол којем је заједничко да показује статистичку разлику у обе популације, у погледу потенцијалног утицаја учесталости вожње.

Што се тиче треће хипотезе, која се тиче потенцијалног утицаја броја објашњених симбола током обуке у ауто-школи на број препознатих симбола, посматрајући старије испитанике, такође је коришћен Kruskal-Wallis тест. Резултати показују да постоји статистички значајна разлика у вези са утицајем броја објашњених симбола у ауто-школама на препознавање симбола Индикатор предњег светла за маглу (ISO 7000 — 0633) ($H = 11,439$; $p = 0,022$). Резултати за млађе испитанике показују статистички значајну разлику у вези са утицајем броја објашњених симбола у ауто-школама за следеће симболе: Индикатор кратких светала (ISO 7000 — 2611) ($H = 12,551$; $p = 0,014$), Индикатор предњег светла за маглу (ISO 7000 — 0633) ($H = 12,659$; $p = 0,013$), Индикатор светла за паркирање (ISO 7000 — 0240) ($H = 10,644$; $p = 0,031$). Поређење између старије и млађе популације показује да постоји заједнички статистички значајан симбол за обе популације у погледу потенцијалног утицаја броја објашњених симбола. То је симбол Индикатор предњег светла за маглу (ISO 7000 — 0633).

Дакле, постоје очигледни разлози да се тврди да демографски фактори имају утицај на резултате, огледајући се кроз различите симболе. Тај утицај је у корелацији са старосном структуром, показујући различите резултате између група испитаника - млађих и старијих, када се резултати поређења добијају под одређеном демографском варијаблом. Такође, не постоје значајне статистичке разлике у препознавању симбола у зависности од занимања испитаника за све тестиране симболе. Поред тога, искуство вожње није имало статистички значајан утицај на добијене резултате.

Узимајући у обзир горе наведено, анализа резултата спроведена у овом раду има одређене компаративне предности, јер је урађена на основу употребе дескриптивне статистике, тестирања статистичких хипотеза на нивоу целе популације, тестирања статистичких хипотеза које укључују демографске варијабле, укључујући и додатне варијабле које би могле утицати на препознавање симбола.

Ако посматрамо све испитанике и користимо ISO критеријум од 67 % као критеријум за прихватање симбола као препознатљивог, онда можемо видети да симболи који задовољавају поменућу норму у овом истраживању на нивоу укупне популације јесу симболи: Индикатор дугих светала (ISO 7000 — 0639), Индикатор предњег светла за маглу (ISO 7000 — 0633), Индикатор задњих светала за маглу (ISO 7000 — 0634), Индикатор радних (помоћних) светала (ISO 7000 — 1204). То значи да преосталих девет симбола који су били предмет овог истраживања не задовољавају постављени критеријум и не могу се прихватити у смислу употребљивости- Индикатор упаљених предњих фарова (IEC 60417 — 5012), Индикатор квара предњих фарова (ISO 7000 — 1555), Индикатор аутоматског светла, Индикатор подешавања висине фарова (ISO 7000 — 0151), Индикатор кратких светала (ISO 7000 — 2611), Индикатор отказа задњег фара, Индикатор брисача предњих фарова (ISO 7000 — 0250), Индикатор упаљених жмигаваца (ISO 7000 — 0084), Индикатор светла за паркирање (ISO 7000 — 0240). Дакле, седам ISO симбола не испуњава критеријум за прихватање симбола као препознатљивог. Симбол са највећим процентом препознавања (87 %) је Индикатор дугих светала (ISO 7000 — 0639).

Ако посматрамо само старије испитанике и користимо ISO критеријум од 67 % као критеријум за прихватање симбола као препознатљивог, онда можемо видети да симболи

који задовољавају поменућу норму у овом истраживању на нивоу популације јесу симболи: Индикатор дугих светала (ISO 7000 — 0639), Индикатор предњег светла за маглу (ISO 7000 — 0633), Индикатор задњих светала за маглу (ISO 7000 — 0634), Индикатор радних (помоћних) светала (ISO 7000 — 1204). То значи да преосталих девет симбола који су били предмет овог истраживања не задовољавају постављени критеријум и не могу се прихватити у смислу употребљивости - Индикатор упаљених предњих фарова (према IEC 60417 — 5012), Индикатор квара предњих фарова (ISO 7000 — 1555), Индикатор аутоматског светла, Индикатор подешавања висине фарова (ISO 7000 — 0151), Индикатор кратких светала (ISO 7000 — 2611), Индикатор отказа задњег фара, Индикатор брисача предњих фарова (ISO 7000 — 0250), Индикатор упаљених жмигаваца (ISO 7000 — 0084), Индикатор светла за паркирање (ISO 7000 — 0240). Дакле, седам ISO симбола не испуњава критеријум за прихватање симбола као препознатљивог. Симболи са највећим истим процентом препознавања (87 %) су Индикатор дугих светала (ISO 7000 — 0639) и Индикатор предњег светла за маглу (ISO 7000 — 0633).

Ако посматрамо само млађе испитанике и користимо ISO критеријум од 67 % као критеријум за прихватање симбола као препознатљивог, онда можемо видети да симболи који задовољавају поменућу норму у овом истраживању на нивоу популације јесу симболи: Индикатор дугих светала (ISO 7000 — 0639), Индикатор предњег светла за маглу (ISO 7000 — 0633), Индикатор радних (помоћних) светала (ISO 7000 — 1204). То значи да преосталих десет симбола који су били предмет овог истраживања не задовољавају постављени критеријум и не могу се прихватити у смислу употребљивости – Индикатор упаљених предњих фарова (IEC 60417—5012), Индикатор квара предњих фарова (ISO 7000 —1555), Индикатор аутоматског светла, Индикатор подешавања висине фарова (ISO 7000 — 0151), Индикатор кратких светала (ISO 7000 — 2611), Индикатор отказа задњег фара, Индикатор задњих светала за маглу (ISO 7000 — 0634), Индикатор брисача предњих фарова (ISO 7000 — 0250), Индикатор упаљених жмигаваца (ISO 7000 — 0084), Индикатор светла за паркирање (ISO 7000 — 0240). Дакле, осам ISO симбола не испуњава критеријум за прихватање симбола као препознатљивог. Симбол са највећим процентом препознавања (91,5 %) је Индикатор радних (помоћних) светала (ISO 7000 — 1204).

У овом истраживању, посебно нас занимају сличности и разлике између две групе испитаника - старијих и млађих. Према резултатима истраживања, додатно изводимо закључке:

1. Заједнички симболи за старије и млађе испитанике који задовољавају ISO критеријум прихватања су Индикатор дугих светала (ISO 7000 — 0639), Индикатор предњег светла за маглу (ISO 7000 — 0633) и Индикатор радних (помоћних) светала (ISO 7000 — 1204).
2. Међу старијим испитаницима, симбол који није ISO класификован, са највећим процентом препознавања је Индикатор аутоматског светла (58 %), а најнижи проценат има симбол Индикатор отказа задњег фара (57 %).
3. Међу старијим испитаницима, ISO класификовани симболи који имају највећи проценат препознавања су Индикатор дугих светала (ISO 7000 — 0639) и Индикатор предњег светла за маглу (ISO 7000 — 0633) (87 %), а најнижи проценат има симбол Индикатор радних (помоћних) светала (ISO 7000 — 1204) (70 %).

4. Међу млађим испитаницима, симбол који није ISO класификован, са највећим процентом препознавања је Индикатор аутоматског светла (51,5 %), а најнижи проценат има симбол Индикатор отказа задњег фара (47,5 %).

5. Међу млађим испитаницима, ISO класификован симбол који има највећи проценат препознавања (91,5 %) је Индикатор радних (помоћних) светала (ISO 7000 — 1204), а најнижи проценат (86,5 %) има симбол Индикатор предњег светла за маглу (ISO 7000 — 0633).

10.4 АНАЛИЗА УТИЦАЈА ДЕМОГРАФСКИХ И ИСКУСТВЕНИХ ФАКТОРА НА КАТЕГОРИЈУ СИМБОЛА БЕЗБЕДНОСТИ

Важно је размотрити да ли одређени фактори, као што су поседовање возачке дозволе, учесталост вожње (1–3 пута недељно; 4–7 пута недељно; 1–3 пута месечно; једном у неколико месеци; испитаник не вози аутомобил уопште) и број објашњених симбола на контролној табли аутомобила (1–5; 6–10; 11–15; 16–20; преко 20) током обуке у ауто-школи могу имати утицај на расподелу резултата. У вези са тим, биће постављене следеће нулте хипотезе:

- Не постоје статистички значајне разлике у препознавању симбола из посматране категорије у зависности од поседовања возачке дозволе испитаника.
- Не постоје статистички значајне разлике у препознавању симбола из посматране категорије у зависности од учесталости вожње.
- Не постоје статистички значајне разлике у препознавању симбола из посматране категорије у зависности од броја симбола које су испитаници навели да познају из обуке у ауто-школи.

Узимајући у обзир све горе наведене хипотезе, нормалност дистрибуције је тестирана прегледом хистограма и Shapiro-Wilk тестом. Имајући у виду да резултати нису нормално дистрибуирани, користе се непараметарске методе. За процену статистичке значајности коришћени су следећи тестови: Mann-Whitney U тест и Kruskal-Wallis тест.

Што се тиче прве хипотезе о могућем утицају поседовања возачке дозволе, иако су постојале одређене разлике у успешности препознавања симбола између ове две групе учесника у процентима, резултати Mann-Whitney U теста показују да постоји статистички значајна разлика између испитаника који имају и немају возачку дозволу у случају препознавања симбола: Индикатор упозорења на рад мотора ($U = 3742,5$; $p = 0,035$), Индикатор кvara трансмисије возила (ISO 7000 —1396) ($U = 1277$; $p = 0,023$), Индикатор температуре уља трансмисије (ISO 7000 —1168B) ($U = 3138,5$; $p = 0,026$), Индикатор нивоа кочионе течности ($U = 2181$; $p = 0,043$), (ISO 7000 —1401), Индикатор кvara система против блокирања кочница ($U = 1102$; $p = 0,020$), Индикатор нивоа расхладне течности (ISO 7000 —2429) ($U = 3035,5$; $p = 0,004$).

Што се тиче прве хипотезе о могућем утицају поседовања возачке дозволе међу старијим испитаницима, иако су постојале одређене разлике у успешности препознавања симбола између ове две групе учесника у процентима, резултати Mann-Whitney U теста показују да постоји статистички значајна разлика између испитаника који имају и немају возачку

дозволу у случају препознавања симбола : Индикатор упозорења за ламбда сонду ($U = 347$; $p = 0,025$), Индикатор протока горива (ISO 7000 — 1395) ($U = 108$; $p = 0,037$).

Што се тиче прве хипотезе која се тиче могућег утицаја поседовања возачке дозволе код млађих возача, иако су постојале одређене разлике у успешности препознавања симбола између ове две групе учесника у процентима, резултати Mann-Whitney U теста показују да постоји статистички значајна разлика између испитаника који поседују и немају возачку дозволу у случају препознавања симбола: Индикатор упозорења на рад мотора ($U = 2340$; $p = 0,011$), Индикатор квара трансмисије возила (ISO 7000 — 1396) ($U = 1277$; $p = 0,023$), Индикатор температуре уља трансмисије (ISO 7000 — 1168B) ($U = 1603,5$; $p = 0,034$), Индикатор квара система против блокирања кочница ($U = 496,5$; $p = 0,014$), Индикатор нивоа расхладне течности (ISO 7000 — 2429) ($U = 1646$; $p = 0,015$), Индикатор истрошености кочионих облога (ISO 7000 — 1408) ($U = 964$; $p = 0,043$).

Што се тиче друге хипотезе о потенцијалном утицају учесталости вожње на успех у препознавању симбола, ефекат је анализиран коришћењем Kruskal-Wallis теста. Резултати показују значајну статистичку разлику између возача са различитим учесталостима вожње у односу на успех у препознавању симбола: Индикатор мерача притиска ($H = 10,170$; $p = 0,038$), Индикатор аутоматског закључавања врата ($H = 10,568$; $p = 0,032$), Индикатор квара система против блокирања кочница ($H = 9,795$; $p = 0,044$). Ета квадрат (η^2) за Индикатор мерача притиска је 0,03. Величина ефекта је означена као мала. Ета квадрат (η^2) за Индикатор аутоматског закључавања врата је 0,03. Величина ефекта је означена као мала. Ета квадрат (η^2) за Индикатор квара система против блокирања кочница је 0,04. Величина ефекта је означена као мала.

Што се тиче друге хипотезе о потенцијалном утицају учесталости вожње на успех у препознавању симбола код старијих испитаника, ефекат је анализиран коришћењем Kruskal-Wallis теста. Резултати показују значајну статистичку разлику између возача са различитим учесталостима вожње у односу на успех у препознавању симбола: Индикатор мерача притиска ($H = 9,916$; $p = 0,042$), Индикатор квара система управљања возилом (ISO 7000-2441) ($H = 9,863$; $p = 0,043$), Индикатор квара система против блокирања кочница ($H = 11,116$; $p = 0,025$), Индикатор упозорења за ламбда сонду ($H = 14,957$; $p = 0,005$). Ета квадрат (η^2) за Индикатор мерача притиска је 0,1. Величина ефекта је означена као умерена. Ета квадрат (η^2) за Индикатор квара система управљања возилом (ISO 7000 — 2441) је 0,1. Величина ефекта је означена као умерена. Ета квадрат (η^2) за Индикатор квара система против блокирања кочница је 0,1. Величина ефекта је означена као умерена. Ета квадрат (η^2) за Индикатор упозорења за ламбда сонду је 0,15. Величина ефекта је означена као значајна.

Што се тиче друге хипотезе о потенцијалном утицају учесталости вожње на успех у препознавању симбола код млађих испитаника, ефекат је анализиран коришћењем Kruskal-Wallis теста. Резултати не показују значајну статистичку разлику између возача са различитим учесталостима вожње у односу на успех у препознавању симбола.

Што се тиче треће хипотезе, која се тиче потенцијалног утицаја броја објашњених симбола током обуке у ауто-школи на број препознатих симбола, такође је коришћен Kruskal-Wallis непараметарски тест. Резултати показују статистички значајну разлику у вези са утицајем броја објашњених симбола у ауто-школама на препознавање следећих симбола: Индикатор упозорења ваздушног јастука (ISO 7000 — 2108) ($H = 12,019$; $p = 0,017$), Индикатор система

имобилизатора ($H = 17,038$; $p = 0,002$), Индикатор кvara трансмисије возила (ISO 7000 — 1396) ($H = 17,136$; $p = 0,002$), Индикатор температуре уља трансмисије (ISO 7000 — 1168B) ($H = 24,012$; $p < 0,001$), Индикатор кvara електричне ручне кочнице ($H = 10,650$; $p = 0,031$), Индикатор нивоа кочионе течности (ISO 7000 — 1401) ($H = 11,253$; $p = 0,024$), Индикатор упозорења за ламбда сонду ($H = 16,865$; $p = 0,002$), Индикатор поруке ($H = 9,768$; $p = 0,045$), Индикатор нивоа расхладне течности (ISO 7000 — 2429) ($H = 18,836$; $p = 0,001$), Индикатор електронске контроле гаса ($H = 12,011$; $p = 0,017$). Ета квадрат (η^2) за Индикатор упозорења ваздушног јастука (ISO 7000 — 2108) је 0,04, а величина ефекта је мала. Ета квадрат (η^2) за Индикатор система имобилизатора је 0,06, а величина ефекта је умерена. Ета квадрат (η^2) за Индикатор кvara трансмисије возила (ISO 7000 — 1396) је 0,06, а величина ефекта је мала. Ета квадрат (η^2) за Индикатор кvara електричне ручне кочнице је 0,04, а величина ефекта је мала. Ета квадрат (η^2) за Индикатор нивоа кочионе течности (ISO 7000 — 1401) је 0,04, а величина ефекта је умерена. Ета квадрат (η^2) за Индикатор упозорења за ламбда сонду је 0,06, а величина ефекта је умерена. Ета квадрат (η^2) за Индикатор поруке је 0,03, а величина ефекта је мала. Ета квадрат (η^2) за Индикатор нивоа расхладне течности (ISO 7000 — 2429) је 0,06, а величина ефекта је умерена. Ета квадрат (η^2) за Индикатор нивоа расхладне течности (ISO 7000 — 2429) је 0,06, а величина ефекта је умерена. Ета квадрат (η^2) за Индикатор електронске контроле гаса је 0,04, а величина ефекта је умерена.

Што се тиче треће хипотезе, која се тиче потенцијалног утицаја броја објашњених симбола током обуке у ауто-школи на број препознатих симбола, посматрајући старије испитанике, такође је коришћен Kruskal-Wallis непараметарски тест. Резултати показују да постоји статистички значајна разлика у вези са утицајем броја објашњених симбола у ауто-школама на препознавање симбола Индикатор температуре уља трансмисије (ISO 7000 — 1168B) ($H = 12,011$; $p = 0,017$). Ета квадрат (η^2) за Индикатор температуре уља трансмисије (ISO 7000 — 1168B) је 0,12, а величина ефекта је умерена.

Што се тиче треће хипотезе, која се тиче потенцијалног утицаја броја објашњених симбола током обуке у ауто-школи на број препознатих симбола, посматрајући млађе испитанике, такође је коришћен Kruskal-Wallis непараметарски тест. Резултати показују статистички значајну разлику у вези са утицајем броја објашњених симбола у ауто-школама за следеће симболе: Индикатор упозорења ваздушног јастука (ISO 7000 — 2108) ($H = 10,896$; $p = 0,028$), Индикатор кvara трансмисије возила (ISO 7000 — 1396) ($H = 17,383$; $p = 0,002$), Индикатор кvara система управљања возилом (ISO 7000 — 2441) ($H = 11,675$; $p = 0,020$), Индикатор упозорења за ламбда сонду ($H = 12,326$; $p = 0,015$), Индикатор нивоа расхладне течности (ISO 7000 — 2429) ($H = 13,898$; $p = 0,008$), Индикатор електронске контроле гаса ($H = 13,516$; $p = 0,009$). Ета квадрат (η^2) за Индикатор упозорења ваздушног јастука (ISO 7000 — 2108) је 0,05, а величина ефекта је мала. Ета квадрат (η^2) за Индикатор кvara трансмисије возила (ISO 7000 — 1396) је 0,09, а величина ефекта је умерена. Ета квадрат (η^2) за Индикатор кvara система управљања возилом (ISO 7000 — 2441) је 0,06, а величина ефекта је умерена. Ета квадрат (η^2) за Индикатор упозорења за ламбда сонду је 0,06, а величина ефекта је умерена. Ета квадрат (η^2) за Индикатор нивоа расхладне течности (ISO 7000 — 2429) је 0,07, а величина ефекта је умерена. Ета квадрат (η^2) за Индикатор електронске контроле гаса је 0,07, а величина ефекта је умерена.

10.4.1 ДИСКУСИЈА УТИЦАЈА ДЕМОГРАФСКИХ ФАКТОРА НА РЕЗУЛТАТЕ ИСТРАЖИВАЊА КАТЕГОРИЈЕ СИМБОЛА БЕЗБЕДНОСТИ

У овом истраживању је спроведена статистичка анализа утицаја демографских варијабли на успех у препознавању симбола и њихових функција. Након провере нормалности дистрибуције прегледом хистограма и Shapiro-Wilk тестом, утврђено је да резултати нису нормално дистрибуирани. Због тога смо користили непараметарске методе, U Mann-Whitney тест и Kruskal-Wallis тест. Сада нас занима да ли постоје значајне статистичке разлике у препознавању симбола у зависности од поседовања возачке дозволе, учесталости вожње и броја објашњених симбола током возачке обуке између младих и старијих испитаника у овом истраживању.

Најпре анализирамо поседовање возачке дозволе. Још једном, резултати Kruskal-Wallis и U Mann-Whitney теста за старије испитанике показују да постоји статистички значајна разлика између испитаника који имају и немају возачку дозволу у случају препознавања симбола: Индикатор упозорења за ламбда сонду ($U = 347$; $p = 0,025$), Индикатор протока горива (ISO 7000 — 1395) ($U = 108$; $p = 0,037$). Резултати U Mann-Whitney теста показују да постоји статистички значајна разлика између млађих испитаника који имају и немају возачку дозволу у случају препознавања симбола: Индикатор упозорења на рад мотора ($U = 2340$; $p = 0,011$), Индикатор кvara трансмисије возила (ISO 7000 — 1396) ($U = 1277$; $p = 0,023$), Индикатор температуре уља трансмисије (ISO 7000 — 1168B) ($U = 1603,5$; $p = 0,034$), Индикатор кvara система против блокирања кочница ($U = 496,5$; $p = 0,014$), Индикатор нивоа расхладне течности (ISO 7000 — 2429) ($U = 1646$; $p = 0,015$), Индикатор истрошености кочионих облога (ISO 7000 — 1408) ($U = 964$; $p = 0,043$). Поређење између старије и млађе популације показује да не постоји заједнички статистички значајан симбол за обе групе, у зависности од тога да ли испитаник поседује возачку дозволу.

Што се тиче друге хипотезе о потенцијалном утицају учесталости вожње на успех у препознавању симбола код старијих и млађих испитаника, ефекат је анализиран помоћу Kruskal-Wallis теста. Резултати за старије испитанике показују значајну статистичку разлику између возача са различитим фреквенцијама вожње у односу на успех у препознавању симбола: Индикатор мерача притиска ($H = 9,916$; $p = 0,042$), Индикатор кvara система управљања возилом (ISO 7000 — 2441) ($H = 9,863$; $p = 0,043$), Индикатор кvara система против блокирања кочница ($H = 11,116$; $p = 0,025$), Индикатор упозорења за ламбда сонду ($H = 14,957$; $p = 0,005$). Резултати за млађе испитанике не показују значајну статистичку разлику између возача са различитим фреквенцијама вожње у односу на успех у препознавању симбола. Поређење између старије и млађе популације показује да не постоје заједнички статистички значајни симболи за обе популације у погледу потенцијалног утицаја учесталости вожње. Другим речима, утицај учесталости (фреквенце) вожње је приметан само код младе популације.

Што се тиче треће хипотезе, која се тиче потенцијалног утицаја броја објашњених симбола током обуке у ауто-школи на број препознатих симбола, посматрајући старије испитанике, такође је коришћен Kruskal-Wallis тест. Резултати показују да постоји статистички значајна разлика у вези са утицајем броја објашњених симбола у ауто-школама на препознавање симбола Индикатор температуре уља трансмисије (ISO 7000 — 1168B) ($H = 12,011$; $p = 0,017$). Резултати за млађе испитанике показују статистички значајну разлику у вези са утицајем броја објашњених симбола у ауто-школама за следеће симболе: Индикатор

упозорења ваздушног јастука (ISO 7000 — 2108) ($H = 10,896$; $p = 0,028$), Индикатор квара трансмисије возила (ISO 7000 — 1396) ($H = 17,383$; $p = 0,002$), Индикатор квара система управљања возилом (ISO 7000 — 2441) ($H = 11,675$; $p = 0,020$), Индикатор упозорења за ламбда сонду ($H = 12,326$; $p = 0,015$), Индикатор нивоа расхладне течности (ISO 7000 — 2429) ($H = 13,898$; $p = 0,008$), Индикатор електронске контроле гаса ($H = 13,516$; $p = 0,009$). Поређење између старије и млађе популације показује да не постоје заједнички статистички значајни симболи за обе групе у погледу броја објашњених симбола. Другим речима, утицај броја објашњених симбола постоји, али је приметан само код младих испитаника.

Дакле, постоје очигледни разлози да се тврди да демографски фактори имају утицај на резултате, огледајући се кроз различите симболе. Тај утицај је у корелацији са старосном структуром, показујући различите резултате између група испитаника - млађих и старијих, када се резултати поређења добијају под одређеном демографском варијаблом. Такође, не постоје значајне статистичке разлике у препознавању симбола у зависности од занимања испитаника за све тестиране симболе. Поред тога, искуство вожње није имало статистички значајан утицај на добијене резултате.

Узимајући у обзир горе наведено, анализа резултата спроведена у овом раду има одређене компаративне предности, јер је урађена на основу употребе дескриптивне статистике, тестирања статистичких хипотеза на нивоу целе популације, тестирања статистичких хипотеза које укључују демографске варијабле, укључујући и додатне варијабле које би могле утицати на препознавање симбола.

Ако посматрамо све испитанике и користимо ISO критеријум од 67 % као критеријум за прихватање симбола као препознатљивог, онда можемо видети да симболи који задовољавају поменуту норму у овом истраживању на нивоу укупне популације јесу симболи: Индикатор упозорења Airbag (ISO 7000 — 2108), Индикатор упозорења на рад мотора, Индикатор температуре уља трансмисије (ISO 7000 — 1168B), Индикатор квара система управљања возилом (ISO 7000 — 2441), Индикатор квара точка возила, Индикатор упозорења за ламбда сонду, Индикатор поруке, Индикатор нивоа расхладне течности (ISO 7000 — 2429), Индикатор електронске контроле гаса. То значи да преосталих девет симбола који су били предмет овог истраживања не задовољавају постављени критеријум и не могу се прихватити у смислу употребљивости - Индикатор мерача притиска, Индикатор система имобилизатора, Индикатор аутоматског закључавања врата, Индикатор квара трансмисије возила (ISO 7000 — 1396), Индикатор квара електричне ручне кочнице, Индикатор нивоа кочионе течности (ISO 7000 — 1401), Индикатор квара система против блокирања кочница, Индикатор истрошености кочионих облога (ISO 7000 — 1408), Индикатор протока горива (ISO 7000 — 1395). Дакле, четири ISO симбола не испуњава критеријум за прихватање симбола као препознатљивог. Симбол са највећим процентом препознавања (84,67 %) је Индикатор поруке.

Ако посматрамо само старије испитанике и користимо ISO критеријум од 67 % као критеријум за прихватање симбола као препознатљивог, онда можемо видети да симболи који задовољавају поменуту норму у овом истраживању на нивоу популације јесу симболи: Индикатор упозорења ваздушног јастука (ISO 7000 — 2108), Индикатор упозорења на рад мотора, Индикатор температуре уља трансмисије (ISO 7000 — 1168B), Индикатор квара система управљања возилом (ISO 7000 — 2441), Индикатор квара точка возила, Индикатор упозорења за ламбда сонду, Индикатор поруке, Индикатор нивоа расхладне течности (ISO

7000 — 2429), Индикатор електронске контроле гаса. То значи да преосталих девет симбола који су били предмет овог истраживања не задовољавају постављени критеријум и не могу се прихватити у смислу употребљивости - Индикатор мерача притиска, Индикатор система имобилизатора, Индикатор аутоматског закључавања врата, Индикатор квара трансмисије возила (ISO 7000 — 1396), Индикатор квара електричне ручне кочнице, Индикатор нивоа кочионе течности (ISO 7000 — 1401), Индикатор квара система против блокирања кочница, Индикатор истрошености кочионих облога (ISO 7000 — 1408), Индикатор протока горива (ISO 7000 — 1395). Дакле, чеири ISO симбола не испуњава критеријум за прихватање симбола као препознатљивог. Симбол са највећим процентом препознавања (85 %) је Индикатор поруке.

Ако посматрамо само млађе испитанике и користимо ISO критеријум од 67 % као критеријум за прихватање симбола као препознатљивог, онда можемо видети да симболи који задовољавају поменућу норму у овом истраживању на нивоу популације јесу симболи: Индикатор упозорења ваздушног јастука (ISO 7000 — 2108), Индикатор упозорења на рад мотора, Индикатор система имобилизатора, Индикатор температуре уља трансмисије (ISO 7000 — 1168B), Индикатор квара система управљања возилом (ISO 7000 — 2441), Индикатор квара точка возила, Индикатор упозорења за ламбда сонду, Индикатор поруке, Индикатор нивоа расхладне течности (ISO 7000 — 2429), Индикатор електронске контроле гаса. То значи да преосталих осам симбола који су били предмет овог истраживања не задовољавају постављени критеријум и не могу се прихватити у смислу употребљивости - Индикатор мерача притиска, Индикатор аутоматског закључавања врата, Индикатор квара трансмисије возила (ISO 7000 — 1396), Индикатор квара електричне ручне кочнице, Индикатор нивоа кочионе течности (ISO 7000 — 1401), Индикатор квара система против блокирања кочница, Индикатор истрошености кочионих облога (ISO 7000 — 1408), Индикатор протока горива (ISO 7000 — 1395). Дакле, четири ISO симбола не испуњава критеријум за прихватање симбола као препознатљивог. Симбол са највећим процентом препознавања (84,5 %) је Индикатор поруке.

У овом истраживању, посебно нас занимају сличности и разлике између две групе испитаника - старијих и млађих. Према резултатима истраживања, додатно изводимо закључке:

1. Заједнички симболи за старије и млађе испитанике који задовољавају ISO критеријум прихватања су Индикатор упозорења ваздушног јастука (ISO 7000 — 2108), Индикатор упозорења на рад мотора, Индикатор температуре уља трансмисије (ISO 7000 — 1168B), Индикатор квара система управљања возилом (ISO 7000 — 2441), Индикатор квара точка возила, Индикатор упозорења за ламбда сонду, Индикатор поруке, Индикатор нивоа расхладне течности (ISO 7000 — 2429), Индикатор електронске контроле гаса.

2. Међу старијим испитаницима, симбол који није ISO класификован са највећим процентом препознавања је Индикатор поруке (85 %), а најнижи проценат има симбол Индикатор аутоматског закључавања врата (44 %).

3. Међу старијим испитаницима, ISO класификовани симбол који има највећи проценат препознавања је Индикатор температуре уља трансмисије (ISO 7000 — 1168B) (83 %) , а најнижи проценат има симбол Индикатор нивоа кочионе течности (ISO 7000 — 1401) (44 %).

4. Међу млађим испитаницима, симбол који није ISO класификован са највећим процентом препознавања је Индикатор поруке (84,5 %), а најнижи проценат има симбол Индикатор квара система против блокирања кочница (27,5 %).

5. Међу млађим испитаницима, ISO класификовани симбол који има највећи проценат препознавања је Индикатор упозорења ваздушног јастука (ISO 7000 — 2108) (82,5 %), а најнижи проценат има симбол Индикатор протока горива (ISO 7000 — 1395) (45,5 %).

10.5 АНАЛИЗА УТИЦАЈА ДЕМОГРАФСКИХ И ИСКУСТВЕНИХ ФАКТОРА НА КАТЕГОРИЈУ СИМБОЛА АСИСТЕНЦИЈЕ ВОЖЊИ

Важно је размотрити да ли одређени фактори, као што су поседовање возачке дозволе, учесталост вожње (1–3 пута недељно; 4–7 пута недељно; 1–3 пута месечно; једном у неколико месеци; испитаник не вози аутомобил уопште) и број објашњених симбола на контролној табли аутомобила (1–5; 6–10; 11–15; 16–20; преко 20) током обуке у ауто-школи могу имати утицај на расподелу резултата. У вези са тим, биће постављене следеће нулте хипотезе:

- Не постоје статистички значајне разлике у препознавању симбола из посматране категорије у зависности од поседовања возачке дозволе испитаника.
- Не постоје статистички значајне разлике у препознавању симбола из посматране категорије у зависности од учесталости вожње.
- Не постоје статистички значајне разлике у препознавању симбола из посматране категорије у зависности од броја симбола које су испитаници навели да познају из обуке у ауто-школи.

Узимајући у обзир све горе наведене хипотезе, нормалност дистрибуције је тестирана прегледом хистограма и Shapiro-Wilk тестом. Имајући у виду да резултати нису нормално дистрибуирани, користе се непараметарске методе. За процену статистичке значајности коришћени су следећи тестови: Mann-Whitney U тест и Kruskal-Wallis тест.

Што се тиче прве хипотезе о могућем утицају поседовања возачке дозволе, иако су постојале одређене разлике у успешности препознавања симбола између ове две групе учесника у процентима, резултати Mann-Whitney U теста показују да постоји статистички значајна разлика између испитаника који имају и немају возачку дозволу у случају препознавања симбола: Индикатор асистенције при нагибу терена ($U = 4514,5$; $p = 0,012$), Индикатор адаптивног темпомата (ISO 7000 — 2108) ($U = 2603,5$; $p = 0,018$), Индикатор ограничења брзине ($U = 3936$; $p = 0,021$), Индикатор пешака на путу ($U = 0,030$; $p = 0,018$).

Што се тиче прве хипотезе о могућем утицају поседовања возачке дозволе међу старијим испитаницима, иако су постојале одређене разлике у успешности препознавања симбола између ове две групе учесника у процентима, резултати Mann-Whitney U теста показују да постоји статистички значајна разлика између испитаника који имају и немају возачку дозволу у случају препознавања симбола: Индикатор асистенције при нагибу терена ($U = 338$; $p = 0,004$) и Индикатор искључене контроле стабилности ($U = 193,5$; $p = 0,045$).

Што се тиче прве хипотезе која се тиче могућег утицаја поседовања возачке дозволе код млађих возача, иако су постојале одређене разлике у успешности препознавања симбола

између ове две групе учесника у процентима, резултати Mann-Whitney U теста показују да постоји статистички значајна разлика између испитаника који поседују и немају возачку дозволу у случају симбола: Индикатор адаптивног темпомата (ISO 7000 — 2108) ($U = 1338,5$; $p = 0,023$), Индикатор ограничења брзине ($U = 2215$; $p = 0,021$) и Индикатор пешака на путу ($U = 1890$; $p = 0,023$).

Што се тиче друге хипотезе о потенцијалном утицају учесталости вожње на успех у препознавању симбола, ефекат је анализиран коришћењем Kruskal-Wallis теста. Резултати показују значајну статистичку разлику између возача са различитим учесталостима вожње у односу на успех у препознавању симбола Индикатор асистенције ноћне вожње (ISO 7000-2665) ($H = 9,500$; $p = 0,050$). Ета квадрат (η^2) за Индикатор асистенције ноћне вожње (ISO 7000-2665) је 0,02. Величина ефекта је означена као мала.

Што се тиче друге хипотезе о потенцијалном утицају учесталости вожње на успех у препознавању симбола код старијих испитаника, ефекат је анализиран коришћењем Kruskal-Wallis теста. Резултати показују значајну статистичку разлику између возача са различитим учесталостима вожње у односу на успех у препознавању симбола Индикатор растојања возила ($H = 9,947$; $p = 0,041$) и Индикатор асистенције ноћне вожње (ISO 7000 — 2665) ($H = 9,870$; $p = 0,043$). Ета квадрат (η^2) за Индикатор растојања возила је 0,06. Величина ефекта је означена као умерена. Ета квадрат (η^2) за Индикатор асистенције ноћне вожње (ISO 7000 — 2665) је 0,03. Величина ефекта је означена као мала.

Што се тиче друге хипотезе о потенцијалном утицају учесталости вожње на успех у препознавању симбола код млађих испитаника, ефекат је анализиран коришћењем Kruskal-Wallis теста. Резултати показују значајну статистичку разлику између возача са различитим учесталостима вожње у односу на успех у препознавању једног симбола Индикатор ограничења брзине ($H = 10,740$; $p = 0,030$). Ета квадрат (η^2) за Индикатор ограничења брзине је 0,03. Величина ефекта је означена као мала.

Што се тиче треће хипотезе, која се тиче потенцијалног утицаја броја објашњених симбола током обуке у ауто-школи на број препознатих симбола, такође је коришћен Kruskal-Wallis непараметарски тест. Резултати показују статистички значајну разлику у вези са утицајем броја објашњених симбола у ауто-школама на препознавање следећих симбола: Индикатор асистенције при нагибу терена ($H = 12,013$; $p = 0,017$), симбол Индикатор адаптивног темпомата за Cadillac ($H = 11,543$; $p = 0,021$), Индикатор адаптивног темпомата (ISO 7000 — 2108) ($H = 15,924$; $p = 0,003$), Индикатор ограничења брзине ($H = 11,275$; $p = 0,024$), Индикатор опасности од судара ($H = 14,071$; $p = 0,007$), Индикатор LDWS (ISO 7000 — 2682) ($H = 13,111$; $p = 0,011$), Индикатор управљача аутомобила ($H = 11,642$; $p = 0,020$), Индикатор пешака на путу ($H = 10,963$; $p = 0,027$) и Индикатор асистенције ноћне вожње (ISO 7000 — 2665) ($H = 14,881$; $p = 0,005$).

Ета квадрат (η^2) за Индикатор асистенције при нагибу терена је 0,03, а величина ефекта је мала. Ета квадрат (η^2) за симбол Индикатор адаптивног темпомата за Cadillac је 0,025, а величина ефекта је мала. Ета квадрат (η^2) за Индикатор адаптивног темпомата (ISO 7000 — 2108) је 0,04, а величина ефекта је мала. Ета квадрат (η^2) за Индикатор ограничења брзине је 0,02, а величина ефекта је мала. Ета квадрат (η^2) за Индикатор опасности од судара је 0,03, а величина ефекта је мала. Ета квадрат (η^2) за Индикатор LDWS (ISO 7000 — 2682) је 0,03, а величина ефекта је мала. Ета квадрат (η^2) за Индикатор управљача аутомобила је 0,025, а величина ефекта је мала. Ета квадрат (η^2) за Индикатор пешака на путу је 0,02, а величина

ефекта је мала. Ета квадрат (η^2) за Индикатор асистенције ноћне вожње (ISO 7000 — 2665) је 0,04, а величина ефекта је мала.

Што се тиче треће хипотезе, која се тиче потенцијалног утицаја броја објашњених симбола током обуке у ауто-школи на број препознатих симбола, посматрајући старије испитанике, такође је коришћен Kruskal-Wallis непараметарски тест. Резултати показују статистички значајну разлику у вези са утицајем броја објашњених симбола у ауто-школама на препознавање следећих симбола: Индикатор асистенције при нагибу терена ($H = 11,105$; $p = 0,025$), Индикатор адаптивног темпомата за Cadillac ($H = 11,682$; $p = 0,020$), Индикатор опасности од судара ($H = 9,907$; $p = 0,042$). Ета квадрат (η^2) за Индикатор асистенције при нагибу терена је 0,07, а величина ефекта је средња. Ета квадрат (η^2) за Индикатор адаптивног темпомата за Cadillac је 0,08, а величина ефекта је средња. Ета квадрат (η^2) за Индикатор опасности од судара је 0,06, а величина ефекта је умерена.

Што се тиче треће хипотезе, која се тиче потенцијалног утицаја броја објашњених симбола током обуке у ауто-школи на број препознатих симбола, посматрајући млађе испитанике, такође је коришћен Kruskal-Wallis непараметарски тест. Резултати показују статистички значајну разлику у вези са утицајем броја објашњених симбола у ауто-школама на препознавање следећих симбола: Индикатор система за препознавање знакова на путу ($H = 11,835$; $p = 0,019$), Индикатор адаптивног темпомата (ISO 7000 — 2108) ($H = 9,778$; $p = 0,044$). Ета квадрат (η^2) за Индикатор система за препознавање знакова на путу је 0,04, а величина ефекта је мала. Ета квадрат (η^2) за Индикатор адаптивног темпомата (ISO 7000 — 2108) је 0,03, а величина ефекта је мала.

10.5.1 ДИСКУСИЈА УТИЦАЈА ДЕМОГРАФСКИХ ФАКТОРА НА РЕЗУЛТАТЕ ИСТРАЖИВАЊА КАТЕГОРИЈЕ СИМБОЛА АСИСТЕНЦИЈЕ ВОЖЊИ

Међутим, у овом истраживању је спроведена статистичка анализа утицаја демографских варијабли на успех у препознавању симбола и њихових функција. Након провере нормалности дистрибуције прегледом хистограма и Shapiro-Wilk тестом, утврђено је да резултати нису нормално дистрибуирани. Због тога смо користили непараметарске методе, U Mann-Whitney тест и Kruskal-Wallis тест. Сада нас занима да ли постоје значајне статистичке разлике у препознавању симбола у зависности од поседовања возачке дозволе, учесталости вожње и броја објашњених симбола током возачке обуке између младих и старијих испитаника у овом истраживању.

Најпре анализирамо поседовање возачке дозволе. Још једном, резултати Kruskal-Wallis и U Mann-Whitney теста за старије испитанике показују да постоји статистички значајна разлика између испитаника који имају и немају возачку дозволу у случају препознавања симбола: Индикатора помоћи при савладавању нагиба ($U = 338$; $p = 0,004$) и Индикатора искључене контроле стабилности ($U = 193,5$; $p = 0,045$). Резултати U Mann-Whitney теста показују да постоји статистички значајна разлика између млађих испитаника који имају и немају возачку дозволу у случају препознавања симбола: Адаптивног темпомата (ISO 7000 — 2108) ($U = 1338,5$; $p = 0,023$), Индикатора ограничења брзине ($U = 2215$; $p = 0,021$) и Индикатора пешака на путу ($U = 1890$; $p = 0,023$). Поређење између старије и млађе популације показује да не постоје значајно статистички заједнички симболи за обе популације, у зависности од тога да ли испитаник поседује возачку дозволу. Другим речима,

утицај поседовања возачке дозволе постоји, али није исти за старије и млађе испитанике, на основу резултата.

Што се тиче друге хипотезе о потенцијалном утицају учесталости вожње на успех у препознавању симбола код старијих и млађих испитаника, ефекат је анализиран помоћу Kruskal-Wallis теста. Резултати за старије испитанике показују значајну статистичку разлику између возача са различитим фреквенцијама вожње у односу на успех у препознавању симбола: Индикатор растојања возила ($H = 9,947$; $p = 0,041$) и Индикатор асистенције ноћне вожње (ISO 7000 — 2665) ($H = 9,870$; $p = 0,043$). Ета квадрат (η^2) за Индикатор растојања возила је 0,06. Величина ефекта је означена као умерена. Ета квадрат (η^2) за Индикатор асистенције ноћне вожње (ISO 7000 — 2665) је 0,03. Величина ефекта је означена као мала.

Резултати за млађе испитанике показују значајну статистичку разлику између возача са различитим фреквенцијама вожње у односу на успех у препознавању симбола Индикатора ограничења брзине ($H = 10,740$; $p = 0,030$). Ета квадрат (η^2) за Индикатор ограничења брзине је 0,03. Величина ефекта је означена као мала. На основу резултата, дефинишемо Индикатор растојања возила и Индикатор асистенције ноћне вожње (ISO 7000 — 2665) као значајно различите симболе у погледу потенцијалног утицаја учесталости вожње на успех у препознавању симбола код старијих испитаника. Посматрајући резултате за млађе испитанике, дефинишемо Индикатора ограничења брзине као значајно различит симбол у погледу потенцијалног утицаја учесталости вожње на успех у препознавању симбола код млађих испитаника. Поређење између старије и млађе популације показује да не постоје значајно статистички заједнички симболи за ове категорије у погледу потенцијалног утицаја учесталости вожње. Другим речима, утицај учесталости вожње постоји, али није исти за старије и млађе испитанике, на основу резултата.

Што се тиче треће хипотезе, која се тиче потенцијалног утицаја броја објашњених симбола током обуке у ауто-школи на број препознатих симбола, посматрајући старије испитанике, такође је коришћен Kruskal-Wallis тест. Резултати показују да постоји статистички значајна разлика у вези са утицајем броја објашњених симбола у ауто-школама на препознавање симбола: Индикатор асистенције при нагибу терена ($H = 11,105$; $p = 0,025$), Индикатор адаптивног темпомата бренда Cadillac ($H = 11,682$; $p = 0,020$), Индикатор опасности од судара ($H = 9,907$; $p = 0,042$). Ета квадрат (η^2) за Индикатор асистенције при нагибу терена је 0,07, а величина ефекта је умерена. Ета квадрат (η^2) за Индикатор адаптивног темпомата бренда Cadillac је 0,08, а величина ефекта је умерена. Ета квадрат (η^2) за Индикатор опасности од судара је 0,06, а величина ефекта је умерена. Резултати за млађе испитанике показују статистички значајну разлику у вези са утицајем броја објашњених симбола у ауто-школама за следеће симболе: Индикатор система за препознавање знакова на путу ($H = 11,835$; $p = 0,019$) и Индикатор адаптивног темпомата (ISO 7000 — 2108) ($H = 9,778$; $p = 0,044$). Ета квадрат (η^2) за Индикатор система за препознавање знакова на путу је 0,04, а величина ефекта је мала. Ета квадрат (η^2) за Индикатор адаптивног темпомата (ISO 7000 — 2108) је 0,03, а величина ефекта је мала. Посматрајући резултате за млађе испитанике, дефинишемо Индикатор система за препознавање знакова на путу и Индикатор адаптивног темпомата (ISO 7000 — 2108) као значајно различите симболе у погледу потенцијалног утицаја броја објашњених симбола током обуке у ауто-школи на број препознатих симбола код млађих испитаника. Поређење између старије и млађе популације показује да не постоје значајно статистички заједнички симболи за ове групе у погледу потенцијалног утицаја

учесталости вожње. Другим речима, утицај учесталости вожње постоји, али није исти за старије и млађе испитанике, на основу резултата.

Дакле, постоје очигледни разлози да се тврди да демографски фактори имају утицај на резултате, огледајући се кроз различите симболе. Тај утицај је у корелацији са старосном структуром, показујући различите резултате између група испитаника - млађих и старијих, када се резултати поређења добијају под одређеном демографском варијаблом. Такође, не постоје значајне статистичке разлике у препознавању симбола у зависности од занимања испитаника за све тестиране симболе. Поред тога, искуство вожње није имало статистички значајан утицај на добијене резултате.

Узимајући у обзир горе наведено, анализа резултата спроведена у овом раду има одређене компаративне предности, јер је урађена на основу употребе дескриптивне статистике, тестирања статистичких хипотеза на нивоу целе популације, тестирања статистичких хипотеза које укључују демографске варијабле, укључујући и додатне варијабле које би могле утицати на препознавање симбола.

Ако посматрамо све испитанике и користимо ISO критеријум од 67 % као критеријум за прихватање симбола као препознатљивог, онда можемо видети да симболи који задовољавају поменућу норму у овом истраживању на нивоу укупне популације јесу симболи: Индикатор асистенције при нагибу терена, Индикатор искључене контроле стабилности, Индикатор адаптивног темпомата (ISO 7000 — 2108), Индикатор ограничења брзине, Индикатор растојања возила, Индикатор управљача аутомобила, Индикатор адаптивног темпомата бренда Cadillac и Индикатор пешака на путу. То значи да преосталих осам симбола који су били предмет овог истраживања не задовољавају постављени критеријум и не могу се прихватити у смислу употребљивости- Индикатор ADAS система, Индикатор система помоћи при вожњи аутопутем (HAS), Индикатор система за препознавање знакова на путу, Индикатор опасности од судара, Индикатор LDWS (ISO 7000 — 2682), Индикатор квара брисача, Индикатор квара адаптивног темпомата (ISO 7000 — 2581), Индикатор асистенције ноћне вожње (ISO 7000 — 2665). Дакле, три ISO симбола не испуњава критеријум за прихватање симбола као препознатљивог. Симбол са највећим процентом препознавања (87 %) је Индикатор искључене контроле стабилности.

Ако посматрамо само старије испитанике и користимо ISO критеријум од 67 % као критеријум за прихватање симбола као препознатљивог, онда можемо видети да симболи који задовољавају поменућу норму у овом истраживању на нивоу укупне популације јесу симболи: Индикатор асистенције при нагибу терена, Индикатор искључене контроле стабилности, Индикатор ADAS система, Индикатор ограничења брзине, Индикатор растојања возила, Индикатор квара брисача, Индикатор пешака на путу, Индикатор адаптивног темпомата (ISO 7000 — 2108). То значи да преосталих осам симбола који су били предмет овог истраживања не задовољавају постављени критеријум и не могу се прихватити у смислу употребљивости - Индикатор система помоћи при вожњи аутопутем (HAS), Индикатор адаптивног темпомата бренда Cadillac, Индикатор система за препознавање знакова на путу, Индикатор опасности од судара, Индикатор LDWS (ISO 7000 — 2682), Индикатор управљача аутомобила, Индикатор квара адаптивног темпомата (ISO 7000 — 2581), Индикатор асистенције ноћне вожње (ISO 7000 — 2665). Дакле, три ISO симбола не испуњава критеријум за прихватање симбола као препознатљивог. Симбол са

највећим процентом препознавања (81 %) је индикатор напредног система помоћи возачу (ADAS).

Ако посматрамо само млађе испитанике и користимо ISO критеријум од 67 % као критеријум за прихватање симбола као препознатљивог, онда можемо видети да симболи који задовољавају поменућу норму у овом истраживању на нивоу популације јесу симболи: Индикатор асистенције при нагибу терена, Индикатор искључене контроле стабилности, Индикатор адаптивног темпомата брэнда Cadillac, Индикатор ограничења брзине, Индикатор растојања возила, Индикатор управљача аутомобила и Индикатор пешака на путу. То значи да преосталих девет симбола који су били предмет овог истраживања не задовољавају постављени критеријум и не могу се прихватити у смислу употребљивости - Индикатор напредног система помоћи возачу (ADAS), Индикатор система помоћи при вожњи аутопутем (HAS), Индикатор система за препознавање знакова на путу, Индикатор адаптивног темпомата (ISO 7000 — 2108), Индикатор опасности од судара, Индикатор LDWS (ISO 7000 — 2682), Индикатор квара брисача, Индикатор квара адаптивног темпомата (ISO 7000 — 2581), Индикатор асистенције ноћне вожње (ISO 7000 — 2665). Дакле, четири ISO симбола не испуњава критеријум за прихватање симбола као препознатљивог. Симбол са највећим процентом препознавања (90,5 %) је Индикатор искључене контроле стабилности.

У овом истраживању, посебно нас занимају сличности и разлике између две групе испитаника - старијих и млађих. Према резултатима истраживања, додатно изводимо закључке:

1. Заједнички симболи за старије и млађе испитанике који задовољавају ISO критеријум прихватања су Индикатор асистенције при нагибу терена, Индикатор искључене контроле стабилности, Индикатор ограничења брзине, Индикатор растојања возила и Индикатор пешака на путу.
2. Међу старијим испитаницима, симбол који није ISO класификован са највећим процентом препознавања је Индикатор ADAS система (81 %), а најнижи проценат има симбол Индикатор адаптивног темпомата брэнда Cadillac (40 %).
3. Међу старијим испитаницима, ISO класификовани симбол који има највећи проценат препознавања је Индикатор адаптивног темпомата (ISO 7000 — 2108) (62 %), а најнижи проценат има симбол Индикатор LDWS (ISO 7000 — 2682) (39 %).
4. Међу млађим испитаницима, симбол који није ISO класификован са највећим процентом препознавања је Индикатор искључене контроле стабилности (90,5 %), а најнижи проценат има Индикатор опасности од судара (12,5 %).
5. Међу млађим испитаницима, ISO класификовани симбол који има највећи проценат препознавања је Индикатор адаптивног темпомата (ISO 7000 — 2108) (66 %), а најнижи проценат има Индикатор LDWS (ISO 7000-2682) (54,5 %).

10.6 АНАЛИЗА УТИЦАЈА ДЕМОГРАФСКИХ И ИСКУСТВЕНИХ ФАКТОРА НА КАТЕГОРИЈУ СПЕЦИЈАЛНИХ СИМБОЛА

Важно је размотрити да ли одређени фактори, као што су поседовање возачке дозволе, учесталост вожње (1–3 пута недељно; 4–7 пута недељно; 1–3 пута месечно; једном у неколико месеци; испитаник не вози аутомобил уопште) и број објашњених симбола на контролној табли аутомобила (1–5; 6–10; 11–15; 16–20; преко 20) током обуке у ауто-школи могу имати утицај на расподелу резултата. У вези са тим, биће постављене следеће нулте хипотезе:

- Не постоје статистички значајне разлике у препознавању симбола из посматране категорије у зависности од поседовања возачке дозволе испитаника.
- Не постоје статистички значајне разлике у препознавању симбола из посматране категорије у зависности од учесталости вожње.
- Не постоје статистички значајне разлике у препознавању симбола из посматране категорије у зависности од броја симбола које су испитаници навели да познају из обуке у ауто-школи.

Узимајући у обзир све горе наведене хипотезе, нормалност дистрибуције је тестирана прегледом хистограма и Shapiro-Wilk тестом. Имајући у виду да резултати нису нормално дистрибуирани, користе се непараметарске методе. За процену статистичке значајности коришћени су следећи тестови: Mann-Whitney U тест и Kruskal-Wallis тест.

Што се тиче прве хипотезе о могућем утицају поседовања возачке дозволе, иако су постојале одређене разлике у успешности препознавања симбола између ове две групе учесника у процентима, резултати Mann-Whitney U теста показују да постоји статистички значајна разлика између испитаника који имају и немају возачку дозволу у случају препознавања симбола Индикатор зимских услова вожње ($U = 1118,5$; $p = 0,002$).

Што се тиче прве хипотезе о могућем утицају поседовања возачке дозволе међу старијим испитаницима, иако су постојале одређене разлике у успешности препознавања симбола између ове две групе учесника у процентима, резултати Mann-Whitney U теста показују да не постоји статистички значајна разлика између испитаника који имају и немају возачку дозволу у случају препознавања симбола.

Што се тиче прве хипотезе која се тиче могућег утицаја поседовања возачке дозволе код млађих возача, иако су постојале одређене разлике у успешности препознавања симбола између ове две групе учесника у процентима, резултати Mann-Whitney U теста показују да постоји статистички значајна разлика између испитаника који поседују и не поседују возачку дозволу у случају препознавања симбола Индикатор зимских услова вожње ($U = 664,5$; $p = 0,012$), идентично као и за укупан број испитаника.

Што се тиче друге хипотезе о потенцијалном утицају учесталости вожње на успех у препознавању симбола, ефекат је анализиран коришћењем Kruskal-Wallis теста. Резултати показују значајну статистичку разлику између возача са различитим учесталостима вожње у односу на успех у препознавању симбола Индикатор ажурирања софтвера ($H = 9,500$; $p = 0,050$), Индикатор закључавања крова аутомобила ($H = 11,115$; $p = 0,025$), Индикатор вентилације (ISO 7000 — 0089) ($H = 14,261$; $p = 0,007$). Ета квадрат (η^2) за Индикатор

ажурирања софтвера је 0,03. Величина ефекта је означена као мала. Ета квадрат (η^2) за Индикатор закључавања крова аутомобила (ISO 7000 — 2665) је 0,03. Величина ефекта је означена као мала. Ета квадрат (η^2) за Индикатор вентилације (ISO 7000 — 0089) је 0,05. Величина ефекта је означена као мала.

Што се тиче друге хипотезе о потенцијалном утицају учесталости вожње на успех у препознавању симбола код старијих испитаника, ефекат је анализиран коришћењем Kruskal-Wallis теста. Резултати показују значајну статистичку разлику између возача са различитим учесталостима вожње у односу на успех у препознавању симбола Индикатор ажурирања софтвера ($H = 9,870$; $p = 0,043$). Ета квадрат (η^2) за Индикатор ажурирања софтвера је 0,01. Величина ефекта је означена као мала.

Што се тиче друге хипотезе о потенцијалном утицају учесталости вожње на успех у препознавању симбола код млађих испитаника, ефекат је анализиран коришћењем Kruskal-Wallis теста. Резултати не показују значајну статистичку разлику између возача са различитим учесталостима вожње у односу на успех у препознавању симбола.

Што се тиче треће хипотезе, која се тиче потенцијалног утицаја броја објашњених симбола током обуке у ауто-школи на број препознатих симбола, такође је коришћен Kruskal-Wallis непараметарски тест. Резултати показују статистички значајну разлику у вези са утицајем броја објашњених симбола у ауто-школама на препознавање симбола код следећих симбола: Индикатор напуњености батерије ($H = 14,881$; $p = 0,005$), Индикатор квара подизача крова аутомобила ($H = 11,719$; $p = 0,020$), Индикатор закључавања крова аутомобила ($H = 12,243$; $p = 0,016$), Индикатор квара АУДИО система ($H = 10,950$; $p = 0,027$), Индикатор безбедносне функције хаубе ($H = 13,037$; $p = 0,011$), Индикатор грејача задњег стакла (ISO 7000 — 0636A) ($H = 17,704$; $p = 0,001$), Индикатор подизања предњег дела возила ($H = 9,590$; $p = 0,048$), Индикатор прекомерне тежине возила ($H = 9,812$; $p = 0,044$), Индикатор грејача волана (ISO 7000 — 2843) ($H = 16,078$; $p = 0,003$), Индикатор грејача седишта (ISO 7000 — 0649) ($H = 15,542$; $p = 0,004$).

Ета квадрат (η^2) за Индикатор напуњености батерије је 0,05, а величина ефекта је мала. Ета квадрат (η^2) за Индикатор рада крова аутомобила је 0,04, а величина ефекта је мала. Ета квадрат (η^2) за Индикатор закључавања крова аутомобила је 0,04, а величина ефекта је мала. Ета квадрат (η^2) за Индикатор квара АУДИО система је 0,04, а величина ефекта је мала. Ета квадрат (η^2) за Индикатор безбедносне функције хаубе је 0,04, а величина ефекта је мала. Ета квадрат (η^2) за Индикатор грејача задњег стакла (ISO 7000 — 0636A) је 0,06, а величина ефекта је умерена. Ета квадрат (η^2) за Индикатор подизања предњег дела возила је 0,03, а величина ефекта је мала. Ета квадрат (η^2) за Индикатор прекомерне тежине возила је 0,02, а величина ефекта је мала. Ета квадрат (η^2) за Индикатор грејача волана (ISO 7000 — 2843) је 0,05, а величина ефекта је мала. Ета квадрат (η^2) за Индикатор грејача седишта (ISO 7000 — 0649) је 0,05, а величина ефекта је мала.

Што се тиче треће хипотезе, која се тиче потенцијалног утицаја броја објашњених симбола током обуке у ауто-школи на број препознатих симбола, посматрајући старије испитанике, такође је коришћен Kruskal-Wallis непараметарски тест. Резултати показују статистички значајну разлику у вези са утицајем броја објашњених симбола у ауто-школама на препознавање следећих симбола : Индикатор квара АУДИО система ($H = 11,084$; $p = 0,026$), Индикатор гаса CNG ($H = 10,388$; $p = 0,034$), Индикатор грејача ветробрана (ISO 7000-0635) ($H = 11,374$; $p = 0,023$). Ета квадрат (η^2) за Индикатор квара АУДИО система је 0,11, а

величина ефекта је умерена. Ета квадрат (η^2) за Индикатор гаса CNG је 0,1, а величина ефекта је умерена. Ета квадрат (η^2) за Индикатор грејача ветробрана (ISO 7000 — 0635) је 0,11, а величина ефекта је умерена.

Што се тиче треће хипотезе, која се тиче потенцијалног утицаја броја објашњених симбола током обуке у ауто-школи на број препознатих симбола, посматрајући млађе испитанике, такође је коришћен Kruskal-Wallis непараметарски тест. Резултати показују статистички значајну разлику у вези са утицајем броја објашњених симбола у ауто-школама за следеће симболе: Индикатор рада аларма (ISO 7000 — 2585) ($H = 14,857$; $p = 0,005$), Индикатор грејача задњег стакла (ISO 7000 — 0636A) ($H = 13,611$; $p = 0,009$), Индикатор зимских услова вожње ($H = 12,625$; $p = 0,013$), Индикатор замора возача (ISO 7000 — 2966) ($H = 13,444$; $p = 0,009$), Индикатор економичне вожње ($H = 17,214$; $p = 0,002$), Индикатор промене степена преноса ($H = 9,684$; $p = 0,046$), Индикатор грејача седишта (ISO 7000 — 0649) ($H = 14,789$; $p = 0,005$). Ета квадрат (η^2) за Индикатор рада аларма (ISO 7000 — 2585) је 0,07, а величина ефекта је умерена. Ета квадрат (η^2) за Индикатор грејача задњег стакла (ISO 7000 — 0636A) је 0,07, а величина ефекта је умерена. Ета квадрат (η^2) за Индикатор зимских услова вожње је 0,06, а величина ефекта је умерена. Ета квадрат (η^2) за Индикатор замора возача (ISO 7000 — 2966) је 0,07, а величина ефекта је умерена. Ета квадрат (η^2) за Индикатор економичне вожње је 0,08, а величина ефекта је умерена. Ета квадрат (η^2) за Индикатор промене степена преноса је 0,05, а величина ефекта је мала. Ета квадрат (η^2) за Индикатор грејача седишта (ISO 7000 — 0649) је 0,07, а величина ефекта је умерена.

10.6.1 ДИСКУСИЈА УТИЦАЈА ДЕМОГРАФСКИХ ФАКТОРА НА РЕЗУЛТАТЕ ИСТРАЖИВАЊА КАТЕГОРИЈЕ СПЕЦИЈАЛНИХ СИМБОЛА

Најпре анализирамо поседовање возачке дозволе. Још једном, резултати Kruskal-Wallis и U Mann-Whitney теста за старије испитанике показују да не постоји статистички значајна разлика између испитаника који имају и немају возачку дозволу у случају препознавања симбола. Резултати U Mann-Whitney теста показују да постоји статистички значајна разлика између млађих испитаника који имају и немају возачку дозволу у случају препознавања симбола: Индикатор зимских услова вожње ($U = 664,5$; $p = 0,012$). Поређење између старије и млађе популације показује да постоји заједнички статистички значајан симбол за обе групе испитаника.

Што се тиче друге хипотезе о потенцијалном утицају учесталости вожње на успех у препознавању симбола код старијих и млађих испитаника, ефекат је анализиран помоћу Kruskal-Wallis теста. Резултати за старије испитанике показују значајну статистичку разлику између возача са различитим фреквенцијама вожње у односу на успех у препознавању симбола Индикатор ажурирања софтвера ($H = 9,870$; $p = 0,043$). Резултати за млађе испитанике не показују значајну статистичку разлику између возача са различитим фреквенцијама вожње у односу на успех у препознавању симбола.

Поређење између старије и млађе популације показује да не постоје заједнички статистички значајни симболи за обе групе испитаника у погледу потенцијалног утицаја учесталости вожње.

Што се тиче треће хипотезе, која се тиче потенцијалног утицаја броја објашњених симбола током обуке у ауто-школи на број препознатих симбола, посматрајући старије испитанике, такође је коришћен Kruskal-Wallis тест. Резултати показују да постоји статистички значајна

разлика у вези са утицајем броја објашњених симбола у ауто-школама на препознавање симбола: Индикатор квара АУДИО система ($H = 11,084$; $p = 0,026$), Индикатор гаса CNG ($H = 10,388$; $p = 0,034$), Индикатор грејача ветробрана (ISO 7000 — 0635) ($H = 11,374$; $p = 0,023$). Резултати за млађе испитанике показују статистички значајну разлику у вези са утицајем броја објашњених симбола у ауто-школама за следеће симболе: Индикатор рада аларма (ISO 7000 — 2585) ($H = 14,857$; $p = 0,005$), Индикатор грејача задњег стакла (ISO 7000 — 0636A) ($H = 13,611$; $p = 0,009$), Индикатор зимских услова вожње ($H = 12,625$; $p = 0,013$), Индикатор замора возача (ISO 7000 — 2966) ($H = 13,444$; $p = 0,009$), Индикатор економичне вожње ($H = 17,214$; $p = 0,002$), Индикатор промене степена преноса ($H = 9,684$; $p = 0,046$), Индикатор грејача седишта (ISO 7000 — 0649) ($H = 14,789$; $p = 0,005$).

Поређење између старије и млађе популације показује да не постоје заједнички статистички значајни симболи за обе групе испитаника у погледу утицаја броја објашњених симбола.

Дакле, постоје очигледни разлози да се тврди да демографски фактори имају утицај на резултате, огледајући се кроз различите симболе. Тај утицај је у корелацији са старосном структуром, показујући различите резултате између група испитаника - млађих и старијих, када се резултати поређења добијају под одређеном демографском варијаблом. Такође, не постоје значајне статистичке разлике у препознавању симбола у зависности од занимања испитаника за све тестиране симболе. Поред тога, искуство вожње није имало статистички значајан утицај на добијене резултате.

Узимајући у обзир горе наведено, анализа резултата спроведена у овом раду има одређене компаративне предности, јер је урађена на основу употребе дескриптивне статистике, тестирања статистичких хипотеза на нивоу целе популације, тестирања статистичких хипотеза које укључују демографске варијабле, укључујући и додатне варијабле које би могле утицати на препознавање симбола.

Ако посматрамо све испитанике и користимо ISO критеријум од 67 % као критеријум за прихватање симбола као препознатљивог, онда можемо видети да симболи који задовољавају поменућу норму у овом истраживању на нивоу укупне популације јесу симболи: Индикатор рада аларма (ISO 7000 — 2585), Индикатор режима вожње по песковитом терену, Индикатор кочнице, Индикатор прекомерне тежине возила, Индикатор гаса CNG, Индикатор кружног тока, Индикатор промене степена преноса, Индикатор грејача седишта (ISO 7000 — 0649), Индикатор вентилације (ISO 7000 — 0089), Индикатор упаљача за цигарете (ISO 7000 — 0620), Индикатор сирене (ISO 7000 — 0244). То значи да преосталих деветнаест симбола који су били предмет овог истраживања не задовољавају постављени критеријум и не могу се прихватити у смислу употребљивости- Индикатор напуњености батерије, Индикатор ажурирања софтвера, Индикатор квара подизача крова аутомобила, Индикатор закључавања крова аутомобила, Индикатор квара АУДИО система, Индикатор безбедносне функције хаубе, Индикатор грејача задњег стакла (ISO 7000 — 0636A), Индикатор зимских услова вожње, Индикатор замора возача (ISO 7000 — 2966), Индикатор подизања предњег дела возила, Индикатор рада система ослањања, Индикатор вуче возила (ISO 7000 — 2595), Индикатор квара вуче возила, Индикатор економичне вожње, Индикатор диференцијала, Индикатор грејача волана (ISO 7000 — 2843), Индикатор брисача ветробрана (ISO 7000 — 0086), Индикатор грејача ветробрана (ISO 7000 — 0635), Индикатор нивоа течности за стакла (ISO 7000 — 0087), Индикатор сирене (ISO 7000 — 0244). Из ових резултата следи да осам ISO симбола не испуњава критеријум за

прихватање симбола као препознатљивог. Симбол са највећим процентом препознавања (86 %) је Индикатор грејача седишта (ISO 7000 — 0649).

Ако посматрамо само старије испитанике и користимо ISO критеријум од 67 % као критеријум за прихватање симбола као препознатљивог, онда можемо видети да симболи који задовољавају поменућу норму у овом истраживању на нивоу популације јесу симболи: Индикатор напуњености батерије, Индикатор безбедносне функције хаубе, Индикатор замора возача (ISO 7000 — 2966), Индикатор квара вуче возила, Индикатор економичне вожње, Индикатор кружног тока, Индикатор вентилације (ISO 7000 — 0089), Индикатор упаљача за цигарете (ISO 7000 — 0620). То значи да преосталих двадесет два симбола који су били предмет овог истраживања не задовољавају постављени критеријум и не могу се прихватити у смислу употребљивости – Индикатор ажурирања софтвера, Индикатор квара подизача крова аутомобила, Индикатор закључавања крова аутомобила, Индикатор квара АУДИО система, Индикатор рада аларма (ISO 7000 — 2585), Индикатор грејача задњег стакла (ISO 7000 — 0636А), Индикатор зимских услова вожње, Индикатор режима вожње по песковитом терену, Индикатор кочнице, Индикатор подизања предњег дела возила, Индикатор рада система ослањања, Индикатор вуче возила (ISO 7000 — 2595), Индикатор прекомерне тежине возила, Индикатор гаса CNG, Индикатор промене степена преноса, Индикатор диференцијала, Индикатор грејача волана (ISO 7000 — 2843), Индикатор грејача седишта (ISO 7000 — 0649), Индикатор брисача ветробрана (ISO 7000 — 0086), Индикатор грејача ветробрана (ISO 7000 — 0635), Индикатор нивоа течности за стакла (ISO 7000 — 0087), Индикатор сирене (ISO 7000 — 0244). Дакле, девет ISO симбола не испуњава критеријум за прихватање симбола као препознатљивог. Симбол са највећим процентом препознавања (84 %) је Индикатор вентилације (ISO 7000 — 0089).

Ако посматрамо само млађе испитанике и користимо ISO критеријум од 67 % као критеријум за прихватање симбола као препознатљивог, онда можемо видети да симболи који задовољавају поменућу норму у овом истраживању на нивоу популације јесу симболи: Индикатор напуњености батерије, Индикатор рада аларма (ISO 7000 — 2585), Индикатор режима вожње по песковитом терену, Индикатор кочнице, Индикатор прекомерне тежине возила, Индикатор гаса CNG, Индикатор кружног тока, Индикатор промене степена преноса, Индикатор грејача седишта (ISO 7000 — 0649), Индикатор вентилације ISO 7000 — 0089), Индикатор упаљача за цигарете (ISO 7000 — 0620), Индикатор сирене (ISO 7000 — 0244). То значи да преосталих осамнаест симбола који су били предмет овог истраживања не задовољавају постављени критеријум и не могу се прихватити у смислу употребљивости - Индикатор ажурирања софтвера, Индикатор квара подизача крова аутомобила, Индикатор закључавања крова аутомобила, Индикатор квара АУДИО система, Индикатор безбедносне функције хаубе, Индикатор грејача задњег стакла (ISO 7000 — 0636А), Индикатор зимских услова вожње, Индикатор замора возача (ISO 7000 — 2966), Индикатор подизања предњег дела возила, Индикатор рада система ослањања, Индикатор вуче возила (ISO 7000 — 2595), Индикатор квара вуче возила, Индикатор економичне вожње, Индикатор диференцијала, Индикатор грејача волана (ISO 7000 — 2843), Индикатор брисача ветробрана (ISO 7000 — 0086), Индикатор грејача ветробрана (ISO 7000 — 0635), Индикатор нивоа течности за стакла (ISO 7000 — 0087). Дакле, седам ISO симбола не испуњава критеријум за прихватање симбола као препознатљивог. Симболи са највећим истим процентом препознавања (87,5 %) су Индикатор рада аларма (ISO 7000 — 2585), Индикатор гаса CNG и Индикатор грејача седишта (ISO 7000 — 0649).

У овом истраживању, посебно нас занимају сличности и разлике између две групе испитаника - старијих и млађих. Према резултатима истраживања, додатно изводимо закључке:

1. Заједнички симболи за старије и млађе испитанике који задовољавају ISO критеријум прихватања су Индикатор напуњености батерије, Индикатор кружног тока, Индикатор вентилације (ISO 7000 — 0089), Индикатор упаљача за цигарете (ISO 7000 — 0620).
2. Међу старијим испитаницима, симбол који није ISO класификован са највећим процентом препознавања је Индикатор економичне вожње (80 %), а најнижи проценат има симбол Индикатор кочнице (38 %).
3. Међу старијим испитаницима, ISO класификовани симбол који има највећи проценат препознавања је Индикатор вентилације (ISO 7000 — 0089) (84 %), а најнижи исти проценат имају симболи Индикатор грејача волана (ISO 7000 — 2843) и Индикатор грејача ветробрана (ISO 7000 — 0635) (39 %).
4. Међу млађим испитаницима, симбол који није ISO класификован са највећим процентом препознавања је Индикатор гаса CNG (87,5 %), а најнижи проценат има симбол Индикатор економичне вожње (22 %).
5. Међу млађим испитаницима, ISO класификовани симболи који имају највећи проценат препознавања су Индикатор рада аларма (ISO 7000 — 2585) и Индикатор грејача седишта (ISO 7000 — 0649) (87,5 %), а најнижи проценат има симбол Индикатор замора возача (ISO 7000 — 2966) (33,5 %).

11. ЗАКЉУЧАК

На основу истраживачког рада, презентовања резултата, анализе и дискусије закључујемо да постоји потреба за разматрањем интерфејса човек-возило у смислу дизајна и информација које возило саопштава, односно правовремене и правилне реакције возача. Истраживањем у оквиру одређених категорија симбола утврђен је степен препознавања симбола као низак или висок, чиме је указано на конкретне симболе који не задовољавају ИСО критеријум за прихватање симбола као препознатљивог (67 %) и који су на тај начин стављени у фокус будућих разматрања. Симболи који не задовољавају постављени критеријум су, по категоријама:

1. Категорија симбола који указују на озбиљан квар возила:

Сви испитаници

Индикатор проблема са кочницом, Индикатор притиска уља у мотору (ISO 7000 — 0248), Индикатор акумулатора (ISO 7000 — 0247), Индикатор ниске температуре расхладне течности мотора (ISO 7000 — 0246), Индикатор температуре кочионог система (ISO 7000 — 1403), Индикатор положаја вентила усиса ваздуха (ISO 7000 — 0243)

Старији испитаници

Индикатор проблема са кочницом, Индикатор притиска уља у мотору (ISO 7000 — 0248), Индикатор акумулатора (ISO 7000 — 0247), Индикатор ниске температуре расхладне течности мотора (ISO 7000 — 0246), Индикатор температуре кочионог система (ISO 7000 — 1403), Индикатор положаја вентила усиса ваздуха (ISO 7000 — 0243)

Млађи испитаници

Индикатор проблема са кочницом, Индикатор притиска уља у мотору (ISO 7000 — 0248), Индикатор акумулатора (ISO 7000 — 0247), Индикатор температуре кочионог система (ISO 7000 — 1403), Индикатор положаја вентила усиса ваздуха (ISO 7000 — 0243)

2. Категорија рутинских симбола:

Сви испитаници

Индикатор смањене снаге мотора, Индикатор да привезак за кључ није детектован у возилу, Индикатор укључених светала упозорења (ISO 7000 — 0085), Индикатор безоловног бензина (ISO 7000 — 0237)

Старији испитаници

Сигурносни појас (ISO 7000 — 0249), Индикатор нивоа горива (ISO 7000 — 0245), Индикатор притиска у гуми (ISO 7000 — 1434B), Систем за контролу стабилности друмског возила (ISO 7000 — 2630), Индикатор смањене снаге мотора, Индикатор да привезак за кључ није детектован у возилу, Индикатор квара електронског програма за стабилност (ESP) и система помоћи при кочењу (BAS), Индикатор

укључених светала упозорења (ISO 7000 — 0085) и Индикатор безоловног бензина (ISO 7000 — 0237)

Млађи испитаници

Индикатор смањене снаге мотора, Индикатор да привезак за кључ није детектован у возилу, Индикатор укључених светала упозорења (ISO 7000 — 0085), Индикатор безоловног бензина (ISO 7000 — 0237)

3. Категорија светлосних симбола:

Сви испитаници

Индикатор упаљених предњих фарова (IEC 60417 — 5012), Индикатор квара предњих фарова (ISO 7000 — 1555), Индикатор аутоматског светла, Индикатор подешавања висине фарова (ISO 7000 — 0151), Индикатор кратких светала (ISO 7000 — 2611), Индикатор отказа задњег фара, Индикатор брисача предњих фарова (ISO 7000 — 0250), Индикатор упаљених жмигаваца (ISO 7000 — 0084), Индикатор светла за паркирање (ISO 7000 — 0240)

Старији испитаници

Индикатор упаљених предњих фарова (IEC 60417 — 5012), Индикатор квара предњих фарова (ISO 7000 — 1555), Индикатор аутоматског светла, Индикатор подешавања висине фарова (ISO 7000 — 0151), Индикатор кратких светала (ISO 7000 — 2611), Индикатор отказа задњег фара, Индикатор брисача предњих фарова (ISO 7000 — 0250), Индикатор упаљених жмигаваца (ISO 7000 — 0084), Индикатор светла за паркирање (ISO 7000 — 0240)

Млађи испитаници

Индикатор упаљених предњих фарова (IEC 60417 — 5012), Индикатор квара предњих фарова (ISO 7000 — 1555), Индикатор аутоматског светла, Индикатор подешавања висине фарова (ISO 7000 — 0151), Индикатор кратких светала (ISO 7000 — 2611), Индикатор отказа задњег фара, Индикатор задњих светала за маглу (ISO 7000 — 0634), Индикатор брисача предњих фарова (ISO 7000 — 0250), Индикатор упаљених жмигаваца (ISO 7000 — 0084), Индикатор светла за паркирање (ISO 7000 — 0240)

4. Категорија симбола безбедности:

Сви испитаници

Индикатор мерача притиска, Индикатор система имобилизатора, Индикатор аутоматског закључавања врата, Индикатор квара трансмисије возила (ISO 7000 — 1396), Индикатор квара електричне ручне кочнице, Индикатор нивоа кочионе течности (ISO 7000 — 1401), Индикатор квара система против блокирања кочница, Индикатор истрошености кочионих облога (ISO 7000 — 1408), Индикатор протока горива (ISO 7000 — 1395)

Старији испитаници

Индикатор мерача притиска, Индикатор система имобилизатора, Индикатор аутоматског закључавања врата, Индикатор квара трансмисије возила (ISO 7000 — 1396), Индикатор квара електричне ручне кочнице, Индикатор нивоа кочионе течности (ISO 7000 — 1401), Индикатор квара система против блокирања кочница, Индикатор истрошености кочионих облога (ISO 7000 — 1408), Индикатор протока горива (ISO 7000 — 1395)

Млађи испитаници

Индикатор мерача притиска, Индикатор аутоматског закључавања врата, Индикатор квара трансмисије возила (ISO 7000 — 1396), Индикатор квара електричне ручне кочнице, Индикатор нивоа кочионе течности (ISO 7000 — 1401), Индикатор квара система против блокирања кочница, Индикатор истрошености кочионих облога (ISO 7000 — 1408), Индикатор протока горива (ISO 7000 — 1395)

5. Категорија симбола асистенције у вожњи:

Сви испитаници

Индикатор ADAS система, Индикатор система помоћи при вожњи аутопутем (HAS), Индикатор система за препознавање знакова на путу, Индикатор опасности од судара, Индикатор LDWS (ISO 7000 — 2682), Индикатор квара брисача, Индикатор квара адаптивног темпомата (ISO 7000 — 2581), Индикатор асистенције ноћне вожње (ISO 7000 — 2665)

Старији испитаници

Индикатор система помоћи при вожњи аутопутем (HAS), Индикатор адаптивног темпомата бренда Cadillac, Индикатор система за препознавање знакова на путу, Индикатор опасности од судара, Индикатор LDWS (ISO 7000 — 2682), Индикатор управљача аутомобила, Индикатор квара адаптивног темпомата (ISO 7000 — 2581), Индикатор асистенције ноћне вожње (ISO 7000 — 2665)

Млађи испитаници

Индикатор напредног система помоћи возачу (ADAS), Индикатор система помоћи при вожњи аутопутем (HAS), Индикатор система за препознавање знакова на путу, Индикатор адаптивног темпомата (ISO 7000 — 2108), Индикатор опасности од судара, Индикатор LDWS (ISO 7000 — 2682), Индикатор квара брисача, Индикатор квара адаптивног темпомата (ISO 7000 — 2581), Индикатор асистенције ноћне вожње (ISO 7000 — 2665)

6. Категорија специјалних симбола:

Сви испитаници

Индикатор напуњености батерије, Индикатор ажурирања софтвера, Индикатор квара подизача крова аутомобила, Индикатор закључавања крова аутомобила, Индикатор квара АУДИО система, Индикатор безбедносне функције хаубе, Индикатор грејача задњег стакла (ISO 7000 — 0636A), Индикатор зимских услова

вожње, Индикатор замора возача (ISO 7000 — 2966), Индикатор подизања предњег дела возила, Индикатор рада система ослањања, Индикатор вуче возила (ISO 7000 — 2595), Индикатор квара вуче возила, Индикатор економичне вожње, Индикатор диференцијала, Индикатор грејача волана (ISO 7000 — 2843), Индикатор брисача ветробрана (ISO 7000 — 0086), Индикатор грејача ветробрана (ISO 7000 — 0635), Индикатор нивоа течности за стакла (ISO 7000 — 0087), Индикатор сирене (ISO 7000 — 0244)

Старији испитаници

Индикатор ажурирања софтвера, Индикатор квара подизача крова аутомобила, Индикатор закључавања крова аутомобила, Индикатор квара АУДИО система, Индикатор рада аларма (ISO 7000 — 2585), Индикатор грејача задњег стакла (ISO 7000 — 0636A), Индикатор зимских услова вожње, Индикатор режима вожње по песковитом терену, Индикатор кочнице, Индикатор подизања предњег дела возила, Индикатор рада система ослањања, Индикатор вуче возила (ISO 7000 — 2595), Индикатор прекомерне тежине возила, Индикатор гаса CNG, Индикатор промене степена преноса, Индикатор диференцијала, Индикатор грејача волана (ISO 7000 — 2843), Индикатор грејача седишта (ISO 7000 — 0649), Индикатор брисача ветробрана (ISO 7000 — 0086), Индикатор грејача ветробрана (ISO 7000 — 0635), Индикатор нивоа течности за стакла (ISO 7000 — 0087), Индикатор сирене (ISO 7000 — 0244)

Млађи испитаници

Индикатор ажурирања софтвера, Индикатор квара подизача крова аутомобила, Индикатор закључавања крова аутомобила, Индикатор квара АУДИО система, Индикатор безбедносне функције хаубе, Индикатор грејача задњег стакла (ISO 7000 — 0636A), Индикатор зимских услова вожње, Индикатор замора возача (ISO 7000 — 2966), Индикатор подизања предњег дела возила, Индикатор рада система ослањања, Индикатор вуче возила (ISO 7000 — 2595), Индикатор квара вуче возила, Индикатор економичне вожње, Индикатор диференцијала, Индикатор грејача волана (ISO 7000 — 2843), Индикатор брисача ветробрана (ISO 7000 — 0086), Индикатор грејача ветробрана (ISO 7000 — 0635), Индикатор нивоа течности за стакла (ISO 7000 — 0087)

Опште речено, *Упитник о приказивању информација на дисплеју аутомобила* садржи питања која подстичу испитанике на критичко мишљење везано за врсту, селекцију, распоред и количину информација на дисплеју. Као што се види, мишљења су подељена по сваком питању. То значи да дизајн показивача има простора за измене и унапређење.

Анализа Упитника о познавању симбола на дисплејима аутомобила спроведена је по категоријама симбола, са акцентом на Т/Н одговоре и проценат тачних одговора који објашњава у којој мери су испитаници упознати са значењем одређених симбола. Проценат тачних одговора по симболу није велики што се објашњава структуром понуђених одговора који су „збунили“ испитанике а који су веома логични и конкретни. За пример можемо узети симбол за уље где се корисници двоуме између слабог притиска уља и цурења уља, или симбол за акумулатор где је дилема да ли је „прегорео“ или је близу краја радног века. Уочавамо да су симболи приказани у три боје (зеленој, жутој, црвеној) што представља

дизајнерско решење ергономских захтева. Зелена боја означава да су дата функција, режим вожње или стање возила активни. Међутим, жута боја не означава увек упозорење нити црвена боја увек отказ неког дела аутомобила или функције. Нпр. жута боја означава да је активан грејач задњег стакла или да се возило налази у режиму вожње по ниским температурама, а негде означава квар (амортизера нпр.) Црвена боја може бити упозорење ако погледамо симбол особе која није везана, приближавање другом возилу- опасност од судара или детекција пешака. Ни улога узвичника није потпуно јасна. Првобитно упозорава на нижи притисак у гуми, док спојен са воланом означава квар. Ово указује да ергономски захтеви нису у потпуности испоштовани. Можда би на том пољу могле бити спроведене иновације (опција мониторинга возача у квару- црвена боја уместо жуте или жутом бојом означити да особа није везана).

Будућа истраживања интерфејса човек-аутомобил са фокусом на показиваче (симболе) могу се базирати на испитивању ергономских принципа читљивости и когнитивних способности возача. Такво истраживање може обухватити питања:

1. Да ли постоји проблем са видљивошћу симбола?
2. Која је оптимална величина симбола приказаних на инструмент-табли како би они били видљивији возачима (нпр. већа резолуција, димензије)?
3. Који формат/облик (нпр. правоугаоник/квадрат/круг) показивача (симбола) би био најпогоднији за приказ на инструмент-табли?
4. Да ли више инструмент табле (уколико постоје) ствара конфузију код возача?
5. Која је одговарајућа висина звука који прати укључивање појединих симбола, а да не ремети и не ствара панику код возача?
6. Да ли су погодније текстуалне информације у односу на сличице симбола и који је фонт слова одговарајући?

Такво истраживање повезано са резултатима истраживања на основу *Упитника о познавању симбола на дисплејима аутомобила* било би веома користан алат за произвођаче аутомобила у циљу побољшања интерфејса човек-возило (боље тумачење значења симбола).

Организација живота и рада приморава савременог човека да се креће брзо како би могао обавити послове на различитим и често просторно удаљеним местима. Саобраћај који задовољава те потребе, пропраћен је и негативним последицама (страдањем људи и изазивањем материјалне штете у саобраћајним незгодама, загађивањем околине и др.). Данас од негативних последица саобраћаја човечанство трпи веома велике губитке, који су изузетно велики у економски развијеним земљама, са високим степеном моторизације, где се догађа велики број незгода. Бројка је изузетно велика, посебно за земље где то представља 4 % свих смртних исхода, односно 50 % преминулих у старосној групи од 15 до 24 године. Истраживањима које је извршило Медицинско удружење у САД, утврђено је да 7 % свих места у болницама у земљи заузимају жртве саобраћајних незгода. Просечно време боравка у болницама ради лечења лица која су настрадала у саобраћајним незгодама износи 10,7 дана. Када се сагледају сви негативни утицаји саобраћајних незгода, односно штета које се јављају са њиховим настајањем, произилази да они утичу на смањење националног дохотка, продуктивности и економичности рада, лечење повређених и др. Психичке трауме и други утицаји којима су изложена лица повређена у саобраћајним незгодама, као и њихови најближи, утичу на квалитет њиховог живота, рада и друге активности [39].

Запажање из стручне литературе, на основу спроведених истраживања из сродне области безбедности саобраћаја, може бити изузетно утицајно на обуку возача у ауто-школама, у смислу побољшања исте. Ауто-школе за обуку возача састоје се од теоријског и практичног дела, али план и програм наставе не посвећује довољну пажњу симболима на дисплеју аутомобила. Од значаја је да инструктори вожње комуницирају са полазницима обуке и акцентују утицај појединца на безбедност окружења, односно других учесника у саобраћају. Изузетно је значајно да возач препозна, разуме симбол и да настане правовремена реакција, како би се сачувала безбедност самог возача, али и саобраћаја. Распоред команди и инструмената на инструмент табли испред возача требало би да буде лако доступан, али и разумљив. Такође, ергономија возила је важан фактор активне безбедности. Она подразумева анатомски обликована седишта која возачу омогућају оптималну удобност, од квалитета материјала за седиште до могућности подешавања положаја седишта и наслона за главу (комфор) [39]. С обзиром да су ранија истраживања на тему безбедности саобраћаја показала да је људски фактор главни кривац саобраћајних незгода, потребно је константно посматрати, анализирати и деловати превентивно на све чиниоце, попут психо-физичког стања и информација које возило саопштава путем индикација.

У наставку су наведени модели возила обухваћени истраживањем које су возачи навели у *Анкети*: Ford Focus, Toyota Yaris, Peugeot 206, Mazda 626, Peugeot 307, Volkswagen Polo, Mercedes ML, Ford Fiesta, Citroen C3, Peugeot 207, Volkswagen Touran, Dacia Logan, Opel Corsa, Volkswagen Golf 4, Renault Scenic, Citroen C5, Audi A3, Fiat Bravo, Citroen C4 Cactus, Passat B6, Renault Megane, Suzuki Ignis, Mazda 6, Opel Corsa, Peugeot 208, Peugeot 407, Mazda 3, Opel Meriva, Mercedes A 170, AUDI A3, Opel Astra, Volkswagen Golf 5, Fiat Stilo, Mercedes A klasa, Fiat 500L, Peugeot 307, Mercedes A 170, Ford Focus, Grande Punto, Mini Cooper, Fiat 500, BMW, Audi Q3, Renault Laguna, Ford Mondeo, Opel Zafira, Skoda Fabia, Seat Altea XL, Chevrolet Kalos, Skoda Octavia, Renault Clio, Volkswagen Caddy, Renault Laguna 2 Restyle, Opel Corsa D, Toyota Corolla, Fiat Grande Punto, Suzuki S Cross hybrid, Renault Scenic, Fiat Doblo, Mercedes A klasa, Chevrolet Captiva, Fiat Tipo, Mercedes E 220, Volkswagen Golf 6, Volvo V50, Fiat Idea, Opel Vectra, Toyota Yaris Verso, Audi A4, Opel Agila, Fiat Palio, Alfa Romeo, Seat Ibiza.

Када погледамо структуру млађих испитаника видимо да су у питању студенти претежно рођени у 21. веку (2001. година и касније), дакле возачи без већег возачког искуства. Аутомобили који су вожени су углавном половни, са датумом производње у првој деценији 21. века и погона дизел/бензин. Велики број симбола у упитнику је потекао из савремених возила електро или СУС погона, попут оних специјаних или асистената возачу (детекција пешака, снимање окружења...) и то су возила која на простору Србије вози мали број људи. Тако да, поред добро структурираних питања, и ова чињеница доводи до слабијег тумачења понуђених симбола.

Примећено је да постоји већи број различитих модела возила, што доприноси потпунијем и разноврснијем истраживању. То имплицира да постоји велики број нестандартних и различитих симбола дефинисаних за сваки модел. Главни циљ истраживања јесте да резултати подстакну произвођаче да кроз међусобни договор дефинишу број симбола, категорије, унапреде, стандардизују и документују те симболе, како симболи не би били везани за конкретан модел или произвођача. У идеалној ситуацији постојала би листа заједничких симбола са њиховим значењем која би служила возачу за едукацију и као подсетник. Такође, с обзиром на то да су реални изгледи (што је и ово истраживање

показало) да возачи током животног доба промене једно или више возила, не би постојао проблем приликом адаптације на возило конкурентног произвођача. Резултати указују на потребу за већим степеном уједначавања симбола, посебно код информација које имају непосредан утицај на безбедност вожње. Постојање докумената стандардизованих симбола помогло би инструкторима у едукацији полазника ауто-школа, а такви документи (листе) могли би бити саставни део комплетне документације приликом куповине новог аутомобила код локалног заступника.

12. ЛИТЕРАТУРА

1. Rusiñol M., Lladós J., Symbol Spotting in Digital Libraries: Focused Retrieval Over Graphic-Rich Document Collections, Springer: London, UK, 2010.
2. Rodak A., Kruszewski M., Sztandera B., Does the Driver Understand the Warning? Comprehension of the Request to Intervene., Appl. Sci. 2022, 12, 9451. [CrossRef]
3. Čičević S., Trifunović A., Mitrović S., Nešić M., The usability analysis of a different presentation media design for vehicle speed assessment in Ergonomic Design and Assessment of Products and Systems, Zunjic, A., Ed., Nova Science: New York, NY, USA, 2017; pp. 195–220.
4. Liu X., Sun H., Gao Y., Zhang W., Ge Y., Qu W., Exploring the performance of click and slide gestures on large in-vehicle touch screens., Appl. Ergon. 2022, 99, 103613. [CrossRef]
5. Tice P.C., Mouloua M., Abou-Senna H., Aging drivers and post delineated express lanes: Threading the needle at 70 miles per hour., Transp. Res. Part F Traffic Psychol. Behaviour., 2020, 74, 396–407. [CrossRef]
6. Richardson J., Revell K.M.A., Kim J., Stanton N.A., The iconography of vehicle automation—A focus group study. Hum.-Intell. Syst. Integr. 2021, 3, 251–261. [CrossRef]
7. Radwan E., Darius B., Wu J., Abou-Senna H., Simulation of pedestrian safety surrogate measures. In Proceedings of the 27th ARRB Conference, Melbourne, Australia, 16–18 November 2016.
8. Kim J., Revell K., Langdon P., Bradley M., Politis I., Thompson S., Skrypchuk L., O-Donoghue J., Richardson J., Clark J. et al. Drivers' interaction with, and perception toward semi-autonomous vehicles in naturalistic settings in Intelligent Human Systems Integration 2020, Proceedings of the 3rd International Conference on Intelligent Human Systems Integration (IHSI 2020): Integrating People and Intelligent Systems, Modena, Italy, 19–21 February 2020, Springer: Cham, Switzerland, 2020, pp. 20–26.
9. Abou-Senna H., El-Agroudy M., Mouloua M., Radwan E., Effect of changing a traffic control device color on driver behavior and perception across different age groups., Transp. Res. Record. 2021, 2675, 228–240. [CrossRef]
10. Cauffman S.J., Lau M., Deng Y., Cunningham C., Kaber D.B., Feng J., Research and Design Considerations for Presentation of Non-Safety Related Information via In-Vehicle Displays during Automated Driving., Appl. Sci. 2022, 12, 10538. [CrossRef]

11. Abou-Senna H., Tice P., El-Agroudy M., Holley G.M., Mouloua M., Radwan E., Conspicuity of Various Colored Express Lane Delineators: Matching or Contrast?, *Transp. Res. Record.* 2023, 2677, 474–487. [CrossRef]
12. Collins B.L., *The Development and Evaluation of Effective Symbol Signs*, National Bureau of Standards: Washington, DC, USA, 1982.
13. Abou-Senna H., Radwan E., Mouloua M., Wu J., Michaelis J., Nager S., *Human Factors Study on the Use of Colors for Express Lane Delineators*, Department of Transportation: Tallahassee, FL, USA, 2019.
14. Mazzae E.N., Ranney T.A., Development of an Automotive Icon for Indication of Significant Tire Underinflation. In *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, SAGE Publications: Los Angeles, CA, USA, 2001., Volume 45, pp. 1641–1645.
15. McDougall S.J.P., Curry M.B., De Bruijn O., Measuring symbol and icon characteristics: Norms for concreteness, complexity, meaningfulness, familiarity, and semantic distance for 239 symbols., *Behav. Res. Methods.* 1999, 31, 487–519. [CrossRef]
16. Žunjić A. and Manojlović U., 2022., Evaluation of the usability of symbols indicating a malfunction of automobiles, *Acta Technica Napocensis – Series Applied mathematics, Mechanics and Engineering*, Vol. 65, Special Issue III November 2022, pp. 959-965.
17. Saunby C.S., Farber E.I., DeMello J., *Driver Understanding and Recognition of Automotive ISO Symbols*, Society of Automotive Engineers: Warrendale, PA, USA, 1988.
18. ISO 2575 Standard, *Road Vehicles—Symbols for Controls, Indicators and Tell-Tales* (Eighth Edition). ISO: Geneva, Switzerland, 1982.
19. Žunjić A., Manojlović U., Čičević S., Trifunović A., Evaluation of the usability of symbols indicating the state of automobile lighting. In *Proceedings of the 8th International Conference on Industrial Engineering SIE*, Belgrade, Serbia, 29–30 September 2022; pp. 287–290.
20. Žunjić A., Manojlović U., Čičević S., Trifunović A., Evaluation of the usability of certain symbols indicating automobile lighting status., *J. Traffic Transp. Eng.* 2022, 68, 19–22.
21. Zulkefli M. T., Automotive dashboard indicator: consequences of different types of indicator to the driver., *TESSHI 2018 e-Proceedings*, pp. 111-118., 2019.
22. Manojlović, U., Žunjić, A., Trifunović, A., Ivanišević, T., Duplakova, D., Duplak, J., & Čičević, S., Usability of Certain Symbols Indicating Automobile Safety Status Based on Youth Assessment. *Applied Sciences*, 13(17), 9749., 2023.
23. Carmona J., Guindel C., Garcia F. & De La Escalera, A., eHMI: Review and guidelines for deployment on autonomous vehicles. *Sensors*, 21(9), 2912., 2021.
24. Perrier M. J., Louw T., Gonçalves R. C. & Carsten, O., Applying participatory design to symbols for SAE level 2 automated driving systems. In *Proceedings of the 11th International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications: Adjunct Proceedings*, 238-242., September 2019.

25. Pečecnik K. S., Tomažič S. & Sodnik J. (2023)., Design of head-up display interfaces for automated vehicles., *International Journal of Human-Computer Studies*, 177, 103060.
26. Žunjić A., Leduc S., Readability as a component of the usability of a Web presentation — A case study from the banking sector. *Adv. Intell. Syst. Comput.* 2018, 822, 441–456.
27. Fox J.E., The science of usability testing. In *Proceedings of the Federal Committee on Statistical Methodology (FCSM) Research Conference*, Washington Convention Center, Washington, DC, USA, 1–3 December 2015.
28. Rubin J., Chisnell D., *Handbook of Usability Testing*, 2nd ed., Wiley Publishing, Inc.: Indianapolis, IN, USA, 2008.
29. UN Department of Economic and Social Affairs, 2023., Definition of Youth. Available online: <https://www.un.org/esa/socdev/documents/youth/fact-sheets/youth-definition.pdf> (accessed on 20 March 2023).
30. Adams A., Bochner S., Bilik L., The effectiveness of warning signs in hazardous work places: Cognitive and social determinants., *Appl. Ergon.* 1998, 29, 247–254. [CrossRef] [PubMed]
31. ISO 9186:2001 Standard, Graphical Symbols—Test Methods for Judged Comprehensibility and for Comprehension, ISO: Geneva, Switzerland, 2001.
32. ISO 3864:1984 Standard, Safety Colours and Safety Signs, ISO: Geneva, Switzerland, 1984.
33. Ashe D., Eardley A., Fletcher B., An Empirical Study of Icon Recognition in a Virtual Gallery Interface., *Adv. Sci. Technol. Eng. Syst. J.* 2018, 3, 289–313. [CrossRef]
34. Robielos R.A.C., Lin C.J., Traffic Sign Comprehension among Filipino Drivers and Nondrivers in Metro Manila., *Appl. Sci.* 2022, 12, 8337. [CrossRef]
35. ISO 3864-1:2011 Standard, Graphical Symbols—Safety Colours and Safety Signs—Part 1: Design Principles for Safety Signs and Safety Markings., ISO: Geneva, Switzerland, 2011.
36. Duarte E., Rebelo F., Teles J., Wogalter, M.S., Safety sign comprehension by students, adult workers and disabled persons with cerebral palsy., *Saf. Sci.* 2014, 62, 75–186. [CrossRef]
37. ISO/TC 145 Standard, Graphical Symbols, ISO: Geneva, Switzerland, 1970.
38. Radzak M.Y., Alias M.F., Arof S., Ahmad M.R., Muniandy I., Study on Traffic Sign Recognition., *Int. J. Comput. Sci. Eng.* 2015, 2, 33–39.
39. Kordić B., Milanović D., Bezbednost i regulisanje saobraćaja za II, III i IV razred saobraćajne škole, Zavod za udžbenike, Beograd, 2015.