

Analiza utjecajnih čimbenika na vrijeme trajanja i rezultate tehničkog pregleda vozila s prijedlogom mjera poboljšanja

Tomić, Karlo

Master's thesis / Diplomski rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Transport and Traffic Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:911273>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-15**



Repository / Repozitorij:

[Faculty of Transport and Traffic Sciences -
Institutional Repository](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Karlo Tomić

ANALIZA UTJECAJNIH ČIMBENIKA NA VRIJEME
TRAJANJA I REZULTATE TEHNIČKOG
PREGLEDA VOZILA S PRIJEDLOGOM MJERA I
POBOLJŠANJA

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2022.

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet Prometnih Znanosti

DIPLOMSKI RAD

ANALIZA UTJECAJNIH ČIMBENIKA NA VRIJEME
TRAJANJA I REZULTATE TEHNIČKOG
PREGLEDA VOZILA S PRIJEDLOGOM MJERA I
POBOLJŠANJA

ANALYSIS OF INFLUENTIAL FACTORS ON TIME
DURATION AND RESULTS OF TECHNICAL
VEHICLE INSPECTION WITH PROPOSAL
MEASURES AND IMPROVEMENTS

Mentor: prof. dr. sc. Goran Zovak

Student: Karlo Tomić, 0135245636

Zagreb, rujan 2022.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI
POVJERENSTVO ZA DIPLOMSKI ISPIT

Zagreb, 2. lipnja 2022.

Zavod: **Zavod za prometno-tehnička vještačenja**
Predmet: **Prometno tehničke ekspertize i sigurnost**

DIPLOMSKI ZADATAK br. 6951

Pristupnik: **Karlo Tomić (0135245636)**
Studij: **Promet**
Smjer: **Cestovni promet**

Zadatak: **Analiza utjecajnih čimbenika na vrijeme trajanja i rezultate tehničkog pregleda vozila s prijedlogom mjera poboljšanja**

Opis zadatka:

U radu je potrebno opisati vozilo kao čimbenik sigurnosti cestovnog prometa. Objasniti tijek odvijanja tehničkog pregleda vozila te prikazati uređaje koji se koriste pri obavljanju samog pregleda. Analizirati statističke pokazatelje o tehničkom pregledu vozila u Republici Hrvatskoj te provesti istraživanje o značajkama utjecajnih faktora na vrijeme trajanja samog tehničkog pregleda vozila.

Zadatak uručen pristupniku: 2. lipnja 2022.

Mentor:

Predsjednik povjerenstva za
diplomski ispit:

prof. dr. sc. Goran Zovak

ANALIZA UTJECAJNIH ČIMBENIKA NA VRIJEME TRAJANJA I REZULTATE TEHNIČKOG PREGLEDA VOZILA S PRIJEDLOGOM MJERA I POBOLJŠANJA

SAŽETAK

Uloga tehničkog pregleda motornih vozila u Republici Hrvatskoj predstavlja jedan od ključnih elemenata povećanja sigurnosti i smanjenja rizika u cestovnom prometu. Postoje razne vrste tehničkog pregleda, ali svi imaju jedan zajednički cilj, odnosno omogućiti svim sudionicima u prometu što veću sigurnost. Republika Hrvatska nije jedina država s takvim pristupom, već brojne zemlje imaju sličan pristup preventivne sigurnosti u cestovnom prometu. Također, neke države imaju potpuno različit pristup tehničkom pregledu vozila te usporedba različitosti može dati brojne korisne informacije koje u pravilu mogu doprinijeti pozitivne reakcije sudionika u prometu. Jedan od dijelova tehničkog pregleda koji utječu na sam ishod prolaska vozila na tehničkom pregledu je i vrijeme trajanja tehničkog pregleda. Prema provedenom istraživanju uviđa se da vrijeme tehničkog pregleda kao čimbenik koji utječe na rezultat uistinu ima ulogu. Naime kao rezultat istraživanja dokazuje se da što je veći vremenski interval to je i veća vjerojatnost od nezadovoljavajuće krajnje ocjene pregleda vozila.

Ključne riječi: vozilo, tehnički pregled, vrijeme, čimbenici, trajanje, Republika Hrvatska, istraživanje

ANALYSIS OF INFLUENTIAL FACTORS ON TIME DURATION AND RESULTS OF TECHNICAL VEHICLE INSPECTION WITH PROPOSAL MEASURES AND IMPROVEMENTS

SUMMARY

The role of technical inspection of motor vehicles in the Republic of Croatia is one of the key elements in increasing safety and reducing risks in road traffic. There are various types of technical inspections, but they all have one common goal, which is to provide all road users with as much safety as possible. The Republic of Croatia is not the only country with such an

approach, but many countries have a similar approach to preventive road safety. Also, some countries have completely different approaches to vehicle technical inspection, and a comparison of differences can provide a number of useful information that can generally contribute to positive reactions from road users. One of the parts of the technical inspection that affect the outcome of the vehicle at the technical inspection is the duration of the technical inspection. According to the conducted research, it can be seen that the time of technical inspection as a factor that affects the result really play a role. As a result of the research, it is proven that the longer the time interval, the greater the probability of an unsatisfactory of an unsatisfactory final evaluation of the vehicle inspection.

Key words: vehicle, technical inspection, time, factors, duration, Republic of Croatia, research

SADRŽAJ

Tablica sadržaja

1.	UVOD	1
2.	VOZILO KAO ČIMBENIK SIGURNOSTI PROMETA	3
2.1.	AKTIVNI ELEMENTI SIGURNOSTI PROMETA	4
2.1.1.	KOČNICE	4
2.1.2.	PNEUMATICI	6
2.1.3.	UPRAVLJAČKI MEHANIZAM	7
2.1.4.	UREĐAJI KOJI POVEĆAVAJU VIDNO POLJE VOZAČA	8
2.1.5.	SVJETLOSNI I SIGURNOSNI UREĐAJI	8
2.1.6.	KONSTRUKCIJA SJEDALA	9
2.1.7.	SPOJLERI (USMJERIVAČI ZRAKA)	9
2.1.8.	UREĐAJI ZA GRIJANJE, HLAĐENJE I PROVJETRAVANJE	9
2.1.9.	BUKA I VIBRACIJE	10
2.2.	PASIVNI ELEMENTI SIGURNOSTI VOZILA	11
2.2.1.	KAROSERIJA I VRATA	11
2.2.2.	SIGURNOSNI POJAS I SIGURNOSNI ZRAČNI JASTUK	12
2.2.3.	NASLONI ZA GLAVU	13
2.2.4.	VJETROBRANSKA STAKLA I ZRCALA	13
2.2.5.	ODBOJNICI	13
3.	UREĐAJI NA TEHNIČKOM PREGLEDU VOZILA	14
4.	TIJEK ODVIJANJA TEHNIČKOG PREGLEDA VOZILA	25
5.	PREGLED STATISTIČKIH POKAZATELJA O TEHNIČKOM PREGLEDU U REPUBLICI HRVATSKOJ	32
5.1.	STATISTIČKI POKAZATELJI O PROMETNIM NESREĆAMA U REPUBLICI HRVATSKOJ ZA 2021. GODINU	32
5.2.	STATISTIČKI POKAZATELJI I VAŽNOST TEHNIČKIH PREGLEDA U REPUBLICI HRVATSKOJ U 2021. GODINI	36
6.	ISTRAŽIVANJE UTJECAJNIH FAKTORA PRI PROVOĐENJU TEHNIČKOG PREGLEDA	42
6.1.	MARKA VOZILA	44
6.1.1.	ISTRAŽIVANJE POSTOTKA PROLAZNOSTI VOZILA MARKE RENAULT	46
6.1.2.	ISTRAŽIVANJE POSTOTKA PROLAZNOSTI VOZILA MARKE VOLKSWAGEN	47
6.1.3.	ISTRAŽIVANJE POSTOTKA PROLAZNOSTI VOZILA MARKE OPEL	47
6.1.4.	ISTRAŽIVANJE POSTOTKA PROLAZNOSTI VOZILA OSTALIH MARKI	48
6.2.	ISTRAŽIVANJE POSTOTKA PROLAZNOSTI VOZILA PREMA TIPU VOZILA	49

6.3.	ISTRAŽIVANJE POSTOTKA PROLAZNOSTI VOZILA PREMA BROJU UOČENIH GREŠAKA NA SKOLOPOVIMA	50
6.4.	ISTRAŽIVANJE POSTOTKA PROLAZNOSTI VOZILA PREMA VRSTI MOTORA	53
6.5.	ISTRAŽIVANJE POSTOTKA PROLAZNOSTI PREMA STANJU PUTOMJERA	55
6.5.1.	ISTRAŽIVANJE POSTOTKA PROLAZNOSTI VOZILA NA TEHNIČKOM PREGLEDU OD 0 KILOMETARA DO 50.000 KILOMETARA	56
6.5.2.	ISTRAŽIVANJE POSTOTKA PROLAZNOSTI NA TEHNIČKOM PREGLEDU VOZILA OD 50.000 KILOMETARA DO 150.000 KILOMETARA	56
6.5.3.	ISTRAŽIVANJE POSTOTKA PROLAZNOSTI VOZILA NA TEHNIČKOM PREGLEDU VOZILA OD 150.000 KILOMETARA DO 250.000 KILOMETARA	57
6.5.4.	ISTRAŽIVANJE POSTOTKA PROLAZNOSTI NA TEHNIČKOM PREGLEDU VOZILA OD 250.000 KILOMETARA DO 350.000 KILOMETARA	58
6.5.5.	ISTRAŽIVANJE POSTOTKA PROLAZNOSTI VOZILA NA TEHNIČKOM PREGLEDU OD 350.000 KILOMETARA I VIŠE.....	58
6.5.6.	USPOREDNA ANALIZA PROLASKA VOZILA PO BROJU KILOMETARA	59
6.6.	UTJECAJ VREMENA TRAJANJA TEHNIČKOG PREGLEDA NA SAMI REZULTAT TEHNIČKOG PREGLEDA.....	60
6.6.1.	ISTRAŽIVANJE POSTOTKA PROLASKA NA TEHNIČKOM PREGLEDU A SKUPINE VOZILA OD 16 MINUTA DO 18 MINUTA.....	60
6.6.2.	ISTRAŽIVANJE POSTOTKA PROLASKA NA TEHNIČKOM PREGLEDU B SKUPINE OD 18 MINUTA DO 22 MINUTE	61
6.6.3.	ISTRAŽIVANJE POSTOTKA PROLASKA NA TEHNIČKOM PREGLEDU VOZILA C SKUPINE OD 22 MINUTE DO 25 MINUTE	61
6.6.4.	ISTRAŽIVANJE POSTOTKA PROLAZNOSTI NA TEHNIČKOM PREGLEDU VOZILA D SKUPINE OD 25 MINUTE I VIŠE.....	62
7.	REZULTATI ISTRAŽIVANJA I MJERE POBOLJŠANJA.....	63
8.	ZAKLJUČAK.....	67
	LITERATURA.....	69
	POPIS SLIKA	71
	POPIS TABLICA.....	71
	POPIS GRAFIKONA.....	72

1. UVOD

Tehnički pregled vozila u Republici Hrvatskoj jedan je od bitnih sigurnosnih čimbenika za sve sudionike u cestovnom prometu. Kao takav, važno je provesti analizu čimbenika koji utječu ili bi mogli utjecati na proces tehničkog pregleda vozila, jer pogreške pri provođenju tehničkog pregleda mogu uzrokovati opasnosti za sve sudionike u prometu. Također nepravilnosti pri tehničkom pregledu vozila mogu uzrokovati naknadne visoke materijalne troškove za vlasnika motornog vozila ako nadzornik svjesno ili nesvjesno ne upozori na neispravnost vozila. Naime, cestovna vozila moraju biti sigurna kako bi sudjelovala u prometu, a tehnički pregled vozila predstavlja prvu točku brojnih preventivnih zadataka kako bi se to i osiguralo. Povećanjem količine vozila svake godine te uvozom velike količine rabljenih vozila u Republiku Hrvatsku važno je da tehnički pregled bude temeljit, sukladan zakonu, te da ga obavlja stručno osoblje sa snažnim mehaničkim znanjem.

Mnogobrojni su čimbenici koji mogu utjecati na ishod tehničkog pregleda, odnosno je li motorno vozilo zadovoljilo uvjete registracije vozila i produljenja prometne dozvole. Neki od glavnih su starost vozila, primarno područje na kojem se vozilo nalazi tijekom godine, marka i tip vozila, broj prijeđenih kilometara, način korištenja motornog vozila, psihomotoričke sposobnosti vozača i tako dalje.

Jedan od brojnih elemenata koji mogu utjecati na ishod tehničkog pregleda vozila u stanici te nakraju i na posljedice koje se mogu dogoditi tijekom cijele godine, odnosno do sljedećeg tehničkog pregleda, je i vrijeme trajanja cijelog pregleda motornog vozila.

Tema ovog diplomskog rada je Analiza utjecajnih čimbenika na vrijeme trajanja i rezultate tehničkog pregleda s prijedlogom mjera poboljšanja. Cilj ovog diplomskog rada jest usporediti tehnički pregled u Republici Hrvatskoj sa ostalim zemljama, prikazati rezultate usporedbe te predložiti poboljšanja koja se temelje na usporedbi. Važno je napomenuti da svi mogući prijedlozi ne smiju imati utjecaja na smanjenje kvalitete tehničkog pregleda, te ne smiju favorizirati neku od vrsta vozila. Također cilj ovog rada jest utvrditi utjecaj vremena trajanja tehničkog pregleda na sami rezultat pregleda te uvidjeti realni prikaz koliko su nadzornici

zadovoljni zakonski određenim minimalni trajanjem tehničkog pregleda. Diplomski rad podijeljen je u 8 poglavlja:

1. Uvod
2. Vozilo kao čimbenik sigurnosti prometa
3. Uređaji na tehničkom pregledu vozila
4. Tijek odvijanja tehničkog pregleda vozila
5. Pregled statističkih pokazatelja o tehničkom pregledu u Republici Hrvatskoj
6. Istraživanje utjecajnih faktora pri provođenju tehničkog pregleda
7. Rezultati istraživanja i mjere poboljšanja
8. Zaključak

U drugom poglavlju detaljno je pojašnjeno motorno vozilo kao i njegova svrha u smislu sigurnosti cestovnog prometa, također pojašnjene su njegove karakteristike, podjela te objašnjenje aktivnih i pasivnih elemenata sigurnosti vozila. Opisano je značenje aktivnih i pasivnih elemenata sigurnosti vozila te njihovo značenje za ostale sudionike u prometu te je prikazana kompletna podjela elemenata.

U trećem poglavlju nabrojani su uređaji na tehničkom pregledu vozila te su detaljno opisani. Također je analizirana njihova važnost i svrha tijekom cjelokupnog procesa pregleda motornog vozila.

U četvrtom poglavlju opisan je tijek odvijanja tehničkog pregleda od samog početka dolaska vozila u stanicu za tehnički pregled do rezultata prolaska na pregledu. Također opisane su moguće razlike u tijeku kod stanica za tehnički pregled.

U petom poglavlju izvršen je pregled statističkih pokazatelja o tehničkim pregledima u Republici Hrvatskoj. Analizirani su statistički podaci poput broja i postotka uočenih grešaka na sklopovima vozila, broj i postotak uočenih grešaka, pregled najzastupljenijih marki vozila na redovnom tehničkom pregledu, pregled prometa tehničke stanice, vrijeme trajanja tehničkog pregleda.

U šestom poglavlju je provedeno istraživanje utjecajnih faktora pri provođenju tehničkog pregleda, odnosno utjecaj trajanja tehničkog pregleda na krajnji rezultat.

U sedmom poglavlju prikazani su rezultati i mjere poboljšanja na temelju prikazanih istraživanja za potrebe diplomskog rada.

2. VOZILO KAO ČIMBENIK SIGURNOSTI PROMETA

Promet je vrlo složena pojava pri kojoj dolazi do mnogih konfliktnih situacija. Da bi se povećala sigurnost prometa, potrebno je provesti brojne mjere, čiji je cilj otklanjanje, odnosno smanjenje opasnosti. Opasnost od prometnih nesreća koje nastaju pri kretanju vozila i pješaka može se prikazati stanje u sustavu čimbenika koji se pritom pojavljuju. Analizirajući moguće uzroke, cestovni promet može se pojednostavljeno promatrati kroz tri osnovna podsustava: čovjek, vozilo i cesta. [1]

Razvoj današnjih automobila je počeo 1886. godine u Njemačkoj. Prvi automobil je konstruirao i napravio Karl Benz, 3. srpnja 1886. u *Mannheimu*. Kratko nakon toga su i Gottlieb Daimler i Wilhelm Maybach u blizini Stuttgarta kao i Siegfried Marcus u Beču proizveli svoje verzije automobila. Prvu proizvodnju automobila na tekućoj traci počeo je Henry Ford 1913. [2]

Od tog vremena motorna vozila su se uvelike promijenila izgledom i specifikacijama. Tako danas postoje mnoge vrste odnosno tipovi automobila sa različitim vrstama pogonskog goriva. Sav taj razvoj motornih vozila doveo je do potrebe da se vozilo mora pregledati u nadležnim institucijama od strane licenciranih stručnjaka kako bi to vozilo predstavljalo što je moguće manju opasnost na cesti.

Prema podacima iz Centra za vozila Hrvatska prosječna starost vozila M1 kategorije u Republici Hrvatskoj za 2021. godinu iznosi 13,04 godine, a ukupno za sva vozila je prosjek 14,39 godina. [3]

Dok je prema podacima ACEA-e¹ prosječna starost vozila M1 kategorije u Njemačkoj 9,8 godina, u Francuskoj 10,3 godina, u Austriji 8,6 godina, dok je prosjek za cijelu Europsku Uniju 11,8 godina. [4]

Od pojedinih država Europske Unije Republika Hrvatska je u velikom zaostatku u smislu starosti vozila te je to samo jedan od važnih razloga zašto je prijeko potreban detaljni tehnički pregled vozila u stanicama za tehnički pregled. Također vozilo je složeni sustav brojnih komponenti gdje većina mora raditi kao jedan sve u jednu zajedničku svrhu. Svako odstupanje može dovesti do velikih posljedica za sve sudionike u prometu, odnosno može dovesti do prometne nesreće.

¹ ACEA – European Automobile Manufacturers Association

2.1. AKTIVNI ELEMENTI SIGURNOSTI PROMETA

U elemente sigurnosti vozila čija tehnička rješenja vozila imaju zadaću smanjiti mogućnost nastanka prometne nesreće i ublažiti posljedice nakon nastanka prometne nesreće nazivaju se aktivni elementi. Pod takve elemente sigurnosti vozila spadaju:

- Kočnice
- Upravljački mehanizam
- Svjetlosni i signalni uređaj
- Uređaji koji povećavaju vidno polje vozača
- Konstrukcija sjedala
- Usmjerivači zraka (spojleri)
- Uređaji za grijanje, hlađenje i provjetravanje unutrašnjosti vozila
- Vibracije vozila
- Buka

2.1.1. KOČNICE

Uređaj za kočenje služi za postepeno usporavanje i potpuno zaustavljanje vozila te kako bi se osiguralo mirovanje vozila za vrijeme stajanja na određenom nagibu ceste i pri svim opterećenjima vozila.[5].

Jedan od najvažnijih uređaja sigurnosti na vozilima su kočnice, bitne su za sigurnost prometa. Na motornim vozilima postavljaju se tri vrste kočnica, radna, pomoćna i parkirna kočnica. Najvažnija kočnica za sigurnost vozila je radna kočnica koja sa svim svojim dijelovima izravno utječe na sve kotače. Radna kočnica se koristi u svim uvjetima (brzina, opterećenje, stanje kolnika, nagib ceste) omogućiti da se vozilo efikasno i sigurno zaustavi. Takva kočnica mora biti izvedena tako da vozač može prilikom zaustavljanja vozila imati obje ruke na upravljaču, te sila djelovanja kočenja mora biti jednaka ili jako blizu jednakom na svakom kotaču iste osovine. Pomoćna kočnica služi vozaču kao alternativna opcija u slučaju otkazivanja radne kočnice, te treba omogućiti vozaču da prilikom korištenja može držati barem jednu ruku na upravljaču, odnosno volanu. Parkirna kočnica služi kako bi se motorno vozilo nakon zaustavljanja, te izlaska vozača iz vozila, moglo zadržati na tom istom mjestu.

Prema navedenom, vozač motornog vozila ima par opcija zaustavljanja, za sigurnost je ipak najvažnija radna kočnica jer ona djeluje na sve kotače neposredno. Vozilo koči putem kočnog mehanizma koji je sastoji od disk kočnica i bubanj kočnica. Također, postoji i mješoviti sustav koji uglavnom na prednjim kotačima ima disk kočnice, a na zadnjim kotačima ima bubanj kočnice. Bubanj kočnice se sve manje primjenjuju na vozilima, a jedan od razloga tomu je što disk kočnice imaju puno više prednosti.



Slika 1. Karbon keramičke kočnice

Izvor: [6]

Disk kočnice, za razliku od kočnica s bubnjem, ne samo da omogućavaju brže i ujednačenije kočenje vozila nego su, zbog znatno boljeg odvođenja topline i znatno manje osjetljive na povećano termičko opterećenje koje nastaje pri višestrukom uzastopnom i dugotrajnom kočenju. Kod disk kočnica ne dolazi do pojave efekta samokočnosti.[5]. Danas postoje razne vrste, jedna od njih su karbon keramičke kočnice koje koriste vozila kvalitetnije klase (slika 1.).

Najveća opasnost za sigurnost prometa pri naglom kočenju je blokiranje kotača jer se pritom gubi oko 60 posto sile kočenja. Ako su blokirani prednji kotači, ne može se upravljati vozilom, a pri blokiranju stražnjih kotača vozila se zanos. Da bi se spriječilo blokiranje kotača, na vozilo se ugrađuju uređaji koji ograničuju veličinu sile kočenja na vrijednost pri kojoj još ne nastaje blokiranje. Danas su u svijetu poznati razni antiblok sustavi (A-B-S).[1].

Njemačke autoindustrije BMW i Mercedes jedne su od prvih koji su u svoje automobile počele ugrađivati takav sustav. Od 1991. godine u sve autobuse i teretna vozila obavezna je ugradnja antiblok sustava.[1]

2.1.2. PNEUMATICI

Na sigurnost prometa posebno utječu pneumatici je povezuju vozilo s podlogom. Kvalitetan gazni sloj odnosno dobar narez omogućuje sigurniju vožnju. Za osobne automobile dubina gaznog sloja ne smije biti manja od jednog milimetra, a za autobuse i teretna vozila zakonski ne smije biti manja od dva milimetra. Na slici 2, prikazana su dva osnovna tipa pneumatika s obzirom na izvedbu nareza. Na slici lijevo je prikazan pneumatik koje kombinacija gušćih i rjeđih rebara, te je kao takav pouzdan za uvjete tijekom cijele godine, dok desno je prikazan pneumatik sa rjeđim rebrima pogodan za zimske uvjete.



Slika 2. Ljetni pneumatik (lijevo) i zimski pneumatik (desno)

Izvor: [7]

Pneumatici se dijele na dijagonalne i radijalne, dijagonalne se manje koriste. Prednosti radijalnih pneumatika nad dijagonalnim su sljedeće:

- Za vrijeme vožnje manje se griju, a vijek trajanja je veći
- Bolje se može iskoristiti snaga motora pri većim brzinama
- Bolja je stabilnost motornih vozila
- Kraći je put kočenja
- Smanjena potrošnja goriva
- Za otprilike 25 posto su sigurnije na mokroj cesti i omogućuju lakše upravljanje vozilom

Još veće prednosti imaju niskoprofilni radijalni pneumatici, koji zbog manje visine težišta smanjuju visinu težišta vozila pa je vozilo stabilnije. [1].

2.1.3. UPRAVLJAČKI MEHANIZAM

Neispravnost mehanizma za upravljanje može biti jedan od razloga prometne nesreće. Razni su uzroci, a jedni od njih može biti velika zračnost u njihovim dijelovima ili zbog neispravnosti upravljačkog kola čime može doći do zaključavanja kola te sprječavanja okretanja kola. Istrošeni dijelovi se moraju na vrijeme promijeniti kako bi se povećala sigurnost vozila.[1]

Na motornim vozilima se često ugrađuje servo sistem koji omogućuje vozaču da zaokreće vozilo s manjim silama, umanjuje se prijenos sila na volan pri udaru upravljačkih kotača o neravnine ceste i umanjuje se opasnost zakretanja vozila pri pucanju pneumatika prednjeg kotača. Najčešće se izvode kao:

- Hidraulični
- Pneumatski
- Hidropneumatski
- Električni

U slučaju kvara servo sustava mora i dalje biti osigurano sigurno upravljanje vozilom, iako s nešto većim silama na kolu upravljača.

2.1.4. UREĐAJI KOJI POVEĆAVAJU VIDNO POLJE VOZAČA

Vidno polje je prostor u kojemu se primjećuju predmeti i situacija oko vozača izvan točke fiksacije.[1] Vidno polje može biti horizontalno i vertikalno, a njegova veličina može ovisiti o brzini kretanja i vozačevim sposobnostima. Na i u vozilo koriste se broji uređaji kako bi se povećalo vidno polje vozača. Među uređaje koji povećavaju vidno polje vozača ubrajaju se:

- Prozorska stakla na vozilu
- Brisači i perači vjetrobrana
- Vozačka zrcala

Vjetrobranska i bočna prozorska stakla moraju biti prozirna i ne smiju iskrivljavati sliku. Obojena prednja stakla su pogodna jer smanjuju zasljepljivanje i toplinu, ali smanjuju i vidljivost. U lošim vremenskim uvjetima nužna je uporaba brisača. Vozila su sve češće opremljena i brisačima na stražnjem staklu i na farovima. Pri onečišćenim staklima na farovima jačina svijetla se smanjuje i do 50 posto. Vozačka zrcala omogućuju vozaču praćenje prometa iza vozila. Vozila bi trebala imati tri zrcala, i to jedno u unutrašnjosti vozila i po jedno izvana, sa svake strane vozila.[1].

2.1.5. SVJETLOSNI I SIGURNOSNI UREĐAJI

Vozač svoju stalnu pozornost najviše usmjerava na situaciju ispred vozila, kako bi mu to bilo omogućeno prilikom svakog trenutka koriste se svjetlosni uređaji. Signalni uređaji označavaju položaj vozila na cesti, te daju korisne signale. Svjetlosno-signalni uređaji mogu se nalaziti na prednjoj, stražnjoj, lijevoj i desnoj strani vozila te svaki od njih ima svoju namjenu kako pojedinačni, tako i kao skupina. Vozač pravilnim pristupom i uporabom svjetlosnim uređajima može uvelike povećati sigurnost u prometu. Nepravilnim pristupom može doći do povećanog rizika od nastanka prometnih nesreća.

Ispitivanja su pokazala da je jednako važno vidjeti i biti viđen na cesti, odnosno biti odgovoran. Posebna su opasnost neosvijetljena spora vozila (bicikli, traktori i sl.) koja se ne mogu na vrijeme uočiti, a njima je teško izmaknuti se u tom trenutku. Svjetlosni i signalni uređaji moraju zadovoljavati uvjete kako bi bili što sigurniji:

- Za vrijeme noćne vožnje moraju rasvjetljivati cestu i njezinu bližu okolicu

- Moraju pomagati u omogućivanju prometa vozila i u uvjetima slabe vidljivosti
- Upozoravati ostale sudionike u prometu o svakoj promjeni manevriranja

2.1.6. KONSTRUKCIJA SJEDALA

Sjedalo u vozilu mora biti konstruirano tako da omogućuje udobno sjedenje, da pridržava vozača pri djelovanju centrifugalne sile u zavoju, da omogućuje dobru vidljivost i da je optimalno udaljeno od uređaja za komandu vozila. Sjedalo mora biti konstruirano tako da se može lako namještati i u horizontalnom i u vertikalnom smjeru.[1]

2.1.7. SPOJLERI (USMJERIVAČI ZRAKA)

Spojler je automobilski aerodinamični uređaj čija je dizajnerska funkcija namijenjena popraviti nepovoljno kretanje zraka kroz tijelo vozila u pokretu, odnosno koristiti putanju zraka u svoju korist. Nepovoljno kretanje zraka često se opisuje kao turbulencija, kao kod zračnog prometa. Najčešće se nalaze na stražnjoj strani vozila, no mogu biti sa svih strana vozila. Pravilnim postavljanjem usmjerivača zraka na vozilo, smanjuje se otpor čime se smanjuje i potrošnja goriva, također vozilo je stabilnije pri velikim brzinama. Jedna od najčešćih tehničkih preinaka na vozilu jest i postavljanje spojlera, no oni se uglavnom postavljaju zbog samog izgleda vozila, dok se vrlo rijetko postavljaju zbog aerodinamike. Takvo postavljanje može donijeti više negativnih posljedica. Jedna od najčešćih negativnih posljedica jest da se previše smanji otpor zraka, te vozilo postane nestabilno i teško ga je kontrolirati, takve posljedice smanjuju sigurnost na cesti i mogu izazvati tešku prometnu nesreću.

2.1.8. UREĐAJI ZA GRIJANJE, HLAĐENJE I PROVJETRAVANJE

Grijanje, hlađenje i provjetravanje važno je za radnu sposobnost vozača, a time i sigurnost prometa. Već pri temperaturi nižoj od 13°C i višoj od 30°C radna sposobnost čovjeka otpada. Zimi, naročito pri vožnji u gradu, unutrašnjost vozila nije dovoljno ugrijana, a ljeti je zagušljivo i prevruće. Stoga je potreban dobar uređaj za provjetravanje i grijanje. Srednja temperatura u vozilu trebala bi zimi biti od 17°C do 22°C, a ljeti do 28°C. uređaji za grijanje u većini su vozila izvedeni tako da istovremeno služe i za provjetravanje i za hlađenje.[1].

Uređaji za grijanje postoje u poluautomatskoj verziji, gdje korisnik hlađenje i grijanje podešava kontrolnim dijelom uređaja tako što povećava ili smanjuje brzinu ventilatora, te

korisnik samo odredi koju temperaturu želi u vozilu. Takvi uređaji povećavaju sigurnost prometa tako što se zrak usmjerava na vjetrobranska stakla, čime se sprječava njihovo smrzavanje i zamagljivanje vidnog polja vozača, te tako povećava vidljivost prometnice.

2.1.9. BUKA I VIBRACIJE

Vozilo je vrlo složen oscilatorni sustav. U njemu su i putnici i vozač djelomično izolirani od izravnog djelovanja vibracija s pomoću naslona i sjedala, a vibracije se prenose putem stopala na ostale dijelove tijela. To neugodno djelovanje vibracija povećava se pri čestoj promjeni ubrzanja vozila.[1]

Intenzivna buka djeluje na živčani sustav i na unutarnje organe. Ona izražava glavobolju, vrtoglavicu i razdražljivost te smanjuje radnu sposobnost vozača. Djelovanje buke iznad 80 dB štetno je za organe sluha.[1]

2.2. PASIVNI ELEMENTI SIGURNOSTI VOZILA

Elementi vozila koji utječu na sigurnost cestovnog prometa sa svojim tehničkim rješenjima imaju zadaću ublažiti posljedice prometne nesreće u slučaju nastanka nazivaju se pasivni elementi. U pasivne elemente sigurnosti vozila pripadaju:

- Karoserija i vrata
- Sigurnosni pojasevi i sigurnosni zračni jastuk
- Nasloni za glavu
- Vjetrobranska stakla i zrcala
- Odbojnici [1]

2.2.1. KAROSERIJA I VRATA

Uz šasiju i opremu motornog vozila, karoserija spada kao trećina osnovnog oklopa motornog vozila. Spojena je za okvir odnosno šasiju, te može služiti za smještaj putnika i vozača, njihove prtljage ili tereta. U novije doba izvodi se kao samonosiva konstrukcija u putničkim i teretnim vozilima gdje samo ima govori njegovu ulogu. Karoserija je izrađena od različitih materijala, ponajviše radi ublažavanja posljedica nakon prometne nesreće, te radi rezanja metala nakon nesreće. Slika 3. prikazuje različite materijale Švedske automobilske marke Volvo.



Slika 3. Prikaz različitih materijala karoserije Volvo automobila

Izvor: [8]

Vrata moraju održati sve vrste udarnog opterećenja i spriječiti savijanje školjke. Na njima mora biti ugrađen sustav blokiranja protiv otvaranja u trenutku udara koji će istovremeno omogućiti lako otvaranje vrata radi spašavanja ozlijeđenih. Ispitivanja su pokazala da su najbolja klizna pomična vrata koja naliježu s vanjske strane jer povećavaju krutost srednjeg dijela. Nedostatak im je što se u slučaju sudara iskrivljuju klizači na koje vrata naliježu pa se ona ne mogu otvoriti.[1]

Također slika 3. različitim bojama prikazuje različite materijale, te je tako svjetlo sivom bojom označen meki čelik, modro plavom bojom čelik visoke čvrstoće, žutom bojom čelik vrlo visoke čvrstoće, narančastom bojom čelik ekstra visoke čvrstoće, crvenom bojom čelik ultra visoke čvrstoće, te zelenom bojom je označen aluminij.

2.2.2. SIGURNOSNI POJAS I SIGURNOSNI ZRAČNI JASTUK

Sigurnosni pojas je najvažnije tehničko rješenje pasivnih elemenata sigurnosti. Prema HAK-ovom istraživanju deset puta veća šansa je da putnik pogine ako nije koristio sigurnosni pojas, te da pri brzini od samo 30 km/h, kada se nerijetko ne aktiviraju zračni jastuci, pokazalo da bi osoba koja nije vezana mogla imati smrtne posljedice. Pri toj brzini vezana osoba ne bi imala nikakve posljedice (slika 4.). Više od 40% poginulih vozača i putnika tijekom 2011. godine u Republici Hrvatskoj nije koristilo sigurnosni pojas.[9]



Slika 4. Simulacija kretanja tijela pri frontalnom sudaru

Izvor: [9]

Sigurnosni zračni jastuk se automatski otvara pri trenutku sudara. Prilikom otvaranja puni se dušikom i štiti tijelo putnikovo tijelo. U napunjenom stanju ostaje oko jedne i pol sekunde i nakon toga se prazni kako ne bi smetao putniku. Zračni jastuk je dobra zaštita, ali on mora djelovati zajedno s pojasevima i ostalim sigurnosnim elementima. Nakon nesreće sigurnosni pojas ostaje zaglavljen kako bi putnikovo tijelo ostalo u sigurnom položaju jer pomicanje tijela može dovesti do još većih posljedica.

2.2.3. NASLONI ZA GLAVU

Naslone za glavu su bitni element sigurnosti, no njega vozači i putnici često zanemaruju i shvaćaju olako. U slučaju prometne nesreće, a pogotovo one gdje stražnje vozilo udari u prednje, zbog nepravilno namještenog naslona za glavu može doći do teških ozljeda. Njihova zadaća je podupiranje glave i vrata te da rastereti vratne kralješke. Sigurnosni naslon za glavu, prema europskim normama koji se koriste kod nas, treba izdržati silu od 1000N naviše.[1]

2.2.4. VJETROBRANSKA STAKLA I ZRCALA

Vjetrobranska stakla uzrok su oko 90 posto svih ozljeda glave, pa pri konstrukciji vozila treba nastojati povećati razmak između putnika i vjetrobranskog stakla. Nosači vjetrobranskog stakla trebali bi biti lakše konstrukcije kako bi se u slučaju naleta vozača ili putnika lako deformirali i na taj način smanjili mogućnost nastanka ozljeda. Nosač zrcala treba obložiti savitljivim limom da u slučaju sudara ne izazove ozljede putnika.[1]

2.2.5. ODBOJNICI

Odbojnice ili branike dijelimo na prednje i zadnje, svaki automobil ima svoj dizajn branika, te autoindustrije pokušavaju što više uklopiti branike u karoseriju kako bi imala što ljepši dizajn. Njihova zadaća je prenijeti što više kinetičke energije koja se dogodi prilikom nesreće na sebe. Oni su često od plastike, te budu obloženi gumenim elementima, a u nekim slučajevima budu i od čelika.

3. UREĐAJI NA TEHNIČKOM PREGLEDU VOZILA

Kako bi se sve vrste tehničkog pregleda vozila u stanici za tehnički pregled ispravno i sukladno zakonu provodile, potrebno je da svi uređaji budu potpuno ispravni i redovito održavani. Također potrebno je da se ispravni uređaji koriste sukladno potrebama i uputstvima proizvođača. U slučaju primjećivanja nepravilnog rada uređaja ili iščitavanja podataka, nadzornik tehničke ispravnosti vozila mora problem prijaviti vođitelju ili šefu stanice za tehnički pregled kako bi se što prije pronašao uzrok i riješio problem. U daljnjem tekstu navedeni su svi uređaji potrebni za tehnički pregled kao i njihov detaljni opis.

Uređaji potrebni na tehničkom pregledu su:

- Uređaj s valjcima s kojim se provjerava kočna sila na vozilu
- Kanal za pregled donjeg postroja na vozilu
- Uređaj odnosno sustav za video nadzor
- Kutomjer za mjerenje slobodnog hoda upravljača
- Uređaj za kontrolu svjetala (regloskop)
- Svjetlomjer
- Dinamometar
- Kompresor
- Pomoćna mjerka
- Zvukomjer (fonometar)
- Indeks (etalon boja)
- Metar ili metarska traka
- Uređaj za mjerenje zamućenosti ispušnih plinova kod diesel motora
- Uređaj za mjerenje ispušnih plinova benzinskih motora
- OBD sustav
- Mjerna sonda za kontrolu temperature ulja u motoru
- Uređaj za mjerenje usporenja vozila
- Klinasti podmetači
- Štoperica
- Brojke i slova
- Indikator točke isparavanja kočione tekućine

- Uređaj za spajanje električne instalacije
- Uređaj za odsis ispušnih plinova
- Uređaj za mjerenje nepropusnosti plinskih instalacija
- Informatički sustav
- Sitni mehaničarski alat
- Stručna literatura
- Manometar pomoću kojeg se može spojiti na zračne instalacije
- Adapter za spajanje vučnog i priključnog vozila
- Adapter pomoću kojeg se može spojiti na napojni vod, vučnog i priključnog vozila
- Ručni ventil za regulaciju stlačenog zraka

Uređaj s valjcima s kojim se provjerava sila kočenja na donjem dijelu kotača kako kod motornih vozila tako i kod priključnih vozila u svrhu mjerenja, prikaza i zabilježavanja sila kočenja i tlaka zraka u zračnim sustavima kočenja koja moraju biti u skladu s Prilogom A norme ISO 21069 – 1 o tehničkim zahtjevima za uređaje za ispitivanje kočnica na valjcima ili istovjetnim standardima. Uređaj se koristi za vozila čija je najveća dopuštena masa do 3,5 tone kao što je prikazan na slici 5.. Takav uređaj mora imati mogućnost prikazivanja sile kočenja.



Slika 5. Uređaj s valjcima s kojim se provjerava sila kočenja

Za pregled svih vozila kategorije M1 i N1 s pogonom na više od jedno osovine, stanica za tehnički pregled mora biti opremljena uređajem koji omogućava slobodno okretanje kotača osovine koja se za vrijeme ispitivanja sile kočenja ne nalazi u valjcima. U slučaju da se vozilo nalazi u liniji koja nije opremljena uređajem koji podržava vozila s pogonom više od jedne osovine, potrebno je postaviti pomoćne valjke koji dopuštaju da se kotači koji nisu u glavnim valjcima slobodno okretaju.

Kanal za pregled donjeg postroja mora biti dug najmanje osam metara i širine od 0,80 metara do jedan metar te dubine od 1,40 metara do 1.80 metara s najmanje jednom unutarnjom rasvjetom koja omogućuje osvjetljenost gornjeg ruba kanala od najmanje 250 luksa, te s jednim pokretnim svijetlom koji nadzorniku služi za osvjetljenje dijelova vozila koje on želi zahvatiti. Kanal mora biti obložen keramičkim pločicama ili nekim drugim materijalom koji daje istu kakvoću. Zaobljeno uzdignuće i gornji dio kanala mora imati visinu od najmanje 7 centimetara. Također, mora biti opremljen jednom dizalicom koji podiže jedan kraj vozila najveće dopuštene mase od 3,5 tona.

Ako stanica za tehnički pregled vozila ima jednu tehnološku liniju na kojoj je ugrađen uređaj za razvlačenje kotača, onda mora biti i ugrađena i kanalska dizalica koja omogućava podizanje najmanje jednog kraja vozila najveće dopuštene mase do 3,5 tona. Ako stanica ima dvije ili više tehnoloških linija, tada umjesto kanalske dizalice može imati ugrađen uređaj za razvlačenje kotača i ispitivanje ovjesa kotača.

Uređaj za sustav video nadzora predstavlja jako bitan faktor u stanici za tehnički pregled jer ima zadatak čitanja odnosno identifikacije najmanje registarskih pločica vozila. Svi prikupljeni podaci iz video nadzora pohranjuju se na tvrdi disk, odnosno na neki medij koji može omogućiti kontinuirano pohranjivanje te čuvanje takvih podataka na razdoblje od najmanje godinu dana.

Svaka stanica za tehnički pregled je dužna na zahtjev Ministarstva unutarnjih poslova predati podatke na uvid.

Kutomjer služi za mjerenje slobodnog hoda upravljača pomoću čega se može točno utvrditi svaki pojedinačni stupanj kuta zakretanja. Pri slobodnom hodu upravljača na vozilu ne smije biti veća zračnost od 30 stupnjeva.

Uređaj za kontrolu svjetala odnosno **regloskop** s ugrađenim svjetlomjerom omogućuje provjeru usmjerenosti i podešavanje kratkih i dugih svjetla za maglu neovisno o tome je li vozilo prazno ili opterećeno. Kako bi što preciznije funkcionirao te pojednostavnio njegovu uporabu potrebno je da regloskop bude ugrađen na vodilice (slika 6.).



Slika 6. Regloskop na vodilicama

Jako je važno da prilikom postavljanja uređaja na vodilice neravnine na podlozi ne prelaze više od jednog milimetra. Regloskopom se kontrolira usmjerenost i jačina svjetala pri dnevnom svjetlu, odnosno pri normalnim radnim uvjetima. Pneumatici na vozilu moraju biti napunjene zrakom pod propisanim tlakom, a razmak između vozila i regloskopa ne smije biti veći od 50 centimetara. Svjetlosni snop kratkog svjetla mora osvijetliti najmanje 40 metara, a najviše 80 metara ceste, dok duga svjetla preko 100 metara (slika 7). Na tehničkom pregledu čest je slučaj da su vozila neopterećena pa je potrebno ugoditi dužinu svjetlosnog snopa na 40 metara.

Vozila novije proizvodnje imaju svjetlosne uređaje koji na cestu bacaju asimetrične snopove svjetla, odnosno tako da snop kratkog svijetla samo ograničeno osvjetljava cestu, dok desnu stranu ceste znatno jače i dalje. Razlog tomu jest da se vozaču što više i jasnije pokazuje rub kolnika te moguće opasnosti na rubu, a lijevi rub bude osvjetljen onoliko koliko je dovoljno da se uočavaju vozila u suprotnom smjeru, a pri tome što manje zasljepljuje vozač iz tog suprotnog smjera. Regloskop ima mogućnost provjere i takvog načina svjetlosnih snopova na principu da se postavi ravnomjerno s svjetlosnim uređajem vozila. Na taj način nadzornik provjerava pod kojim kutom su snopovi svjetala, odnosno je li prate prikazanu dužinu na regloskopu. Također regloskop ima mogućnost provjere dugih svjetala na način da svjetlosni snop mora ležati u sredini mjerne površine koja je najčešće označena znakom „x“.



Slika 7. Dio regloskopa za mjerenje jačine svjetlosnog snopa

Svjetlomjer je uređaj pomoću kojega se može utvrditi razlika intenziteta svjetlosti dvaju ili više istovrsnih svjetala na vozilu.

Dinamometar služi nadzorniku tehničke ispravnosti vozila za mjerenje sile pritiska na papučicu radne kočnice.

Kompresor s manometrom u stanici za tehnički pregled služi za potrebe kanalske dizalice za podizanje vozila te za kontrolu tlaka u pneumaticima vozila.

Pomoćna mjerka može biti digitalna ili mehanička, a služi kako bi se precizno očitala dubina gazećeg sloja pneumatika.

Zvukomjer ili fonometar služi za mjerenje buke koju proizvodi motorno vozilo, a mjeri se u mirovanju te u pokretu. Nadzornik sa svojim iskustvom i znanjem može i sam zaključiti prelazi li buka granice dopuštenog, te tada je potrebno da pomoću fonometra isto i potvrdi. Povećana buka vozila može imati loše posljedice kako na ljude tako i na životinje i okoliš, stoga je važno da provjere zvuka budu precizne i izmjerene u realnim uvjetima.

Prema Pravilniku o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama vozila kod kojih u vrijeme njihovog puštanja u promet nisu postojali propisani uvjeti na razinu buke iz ispušnih sustava moraju udovoljiti uvjetima Pravilnika.

Ukoliko se mjeri stacionarna emisija buke ispušnog sustava vozila kategorija M ili N, mjerenje se obavlja uređajem za mjerenje buke koji je najmanje klase II i u skladu s postupkom iz norme ISO 5130:2007. Izmjerena emisija buke ispušnog sustava ne smije biti veća od 5 dB(A) u odnosu na dopuštenu razinu buke u stacionarnim uvjetima koju propisuje proizvođač. Ukoliko ne postoje podaci o dopuštenoj razini buke u stacionarnim uvjetima koju propisuje proizvođač, najviša dopuštena razina buke, iznosi 105 dB(A).[11]

Stacionarna emisija buke ispušnog sustava vozila kategorije L, obavlja se uređajem za mjerenje buke koji je najmanje klase II sukladno postupku koji je propisan normom ISO 5130:2007.[11]

Izmjerena emisija buke ispušnog sustava ne smije biti veća od 5 dB(A) u odnosu na dopuštenu razinu buke u stacionarnim uvjetima koju propisuje proizvođač. [11]

Dozvoljeno prekoračenje razine buke od referentne vrijednosti koju propisuje proizvođač ili vrijednosti iz stavka 3. ovoga članka iznosi 5 dB.[11]

Zamjenski ispušni sustavi moraju biti tako izvedeni da ne proizvode povećanu emisiju buke u odnosu na vrijednost propisanu stavkom 3. ovoga članka, odnosno na vrijednosti koje predviđa proizvođač vozila.[11]

Ako ne postoje podaci o dopuštenoj stacionarnoj emisiji buke koju propisuje proizvođač, najviša dopuštena razina buke iznosi prema tablici 1:

Tablica 1. Granične vrijednosti buke ispušnog sustava po kategorijama vozila

Kategorija vozila	Granična vrijednost buke ispušnog sustava
L1 najveće brzine ≤ 25 km/h	87 dB(A)
L1 najveće brzine > 25 km/h	92 dB(A)
L2, L6	97 dB(A)
L3, L4 radnog obujma motora ≤ 80 cm ³	96 dB(A)
L3, L4 radnog obujma motora > 80 cm ³ ≤ 175 cm ³	98 dB(A)
L3, L4 radnog obujma motora > 175 cm ³	101 dB(A)
L5, L7	101 dB(A)

Izvor: [11]

Uređaj za mjerenje zamućenosti ispušnih plinova kod diesel motora služi kako bi pokazao je li vozilo u granicama zacrnjenja, odnosno kako bi spriječio previsoko onečišćenje okoliša i bio što manje štetan za ljude. Prije samog početka EKO testa potrebno je točno utvrditi marku, tip, model, godinu proizvodnje te u motornom prostoru pronaći pločicu s tehničkim podacima vozila. Na osnovi tih podataka u katalogu Eko testa mogu se pronaći relevantni podaci bitni za postavljanje mjerenja poput brzine vrtnje praznog hoda i najveća brzina vrtnje.

Važno je napomenuti da svi dijelovi moraju biti cijeli, neispucani, dobro pričvršćeni, ispravno spojeni, što je moguće čišći i nenauljeni. Za svaki primijećeni nedostatak nadzornik mora proglasiti opasnost od ispitivanja za to vozilo.

Postupak Eko testa za diesel motore izvodi se na način da se šipka od kontrole ulja izvuče i na njeno mjesto se postavi mjerač temperature ulja. Ako je potrebno pričekava se da se postigne

radna temperatura vozila. Nakon postignute radne temperature kontrolira se broj okretaja praznog hoda, te najveća brzina vrtnje, a izvodi se više ubrzanja za propuhivanje motora. Ubrzanje motora izvodi se jednolikim pritiskom te traje oko jedne sekunde. Zadržavanje na najvišoj brzini vrtnje smije trajati od pola do dvije sekunde, a do sljedećeg slobodnog ubrzavanja treba pričekati 15 sekundi i tek onda se može ubrzavati na isti način. Ispitivanje je završeno nakon tri slobodna ubrzanja na način da se uzima srednji koeficijent zacrnjenja koji obavezno mora biti manje od graničnog, odnosno onog kojeg daje proizvođač.



Slika 8. Uređaj za mjerenje zamućenosti ispušnih plinova

Zacrnjenje ispušnih plinova je izražena vrijednost u postocima prikazanog na uređaju (slika 8.), predstavlja pad intenziteta svjetlosti mjerenja tako da se između izvora i fotosenzora propusti ispušni plin. Ako se izmjeri zacrnjenje ispušnog plina od npr. 60% to znači da je fotosenzor u mjernoj sondi postavljen nasuprot izvora svjetla, izmjerio svega 40% od ukupnog emitiranja svjetlosti. Uređaj mora izračunati faktor zraka (lambda faktor) mjerenje temperature, ulje u kućištu motora ili rashladne tekućine i broj okretaja. Svi rezultati mjerenja moraju se moći ispisati na pisaču analizatora.

Eko testu se podvrgavaju sljedeće kategorije vozila:

- Osobni automobili
- Autobusi
- Kombinirani automobili
- Teretni automobili
- Radna vozila [12]

Od obveze EKO testa oslobođene su sljedeće kategorije vozila:

- Mopedi
- Motocikli
- Radni strojevi
- Traktori
- Vozila opremljena benzinskom motorom ako su proizvedena prije 1970. godine
- Vozila opremljena benzinskim motorom ako im konstrukcijska brzina nije veća od 50 km/h
- Vozila opremljena diesel motorom ako su proizvedena 1980. godine
- Vozila opremljena diesel motorom ako im konstrukcijska brzina nije veća od 30 km/h
- Vozila opremljena alternativnim pogonskim motorom ili izvorom energije (vodik, metan, propan-butan, gorive ćelije, elektromotor i slično).[12]

Preveliko zacrnljenje ispušnog plina kod diesel motora može imati više razloga:

- Stari prljavi filter
- Pokvaren uređaj za prednabijanje
- Odvojen ili napuknut bilo koji dio usisne grane
- Stare potrošene brizgaljke
- Na motor su postavljene neoriginalne visokotlačne cijevi
- Loše gorivo
- Potrošena visokotlačna pumpa
- Začepljen ispušni sustav
- Neispravni senzori temperature motora[12]

Uređaj za mjerenje ispušnih plinova benzinskih motora mora biti odobrenog tipa. Prilikom provođenja EKO testa vozila sa benzinskim motorom postoje dvije vrste, odnosno skupina motora bez katalizatora (BEZ – KAT) i motora s nereguliranim katalizatorom (REG – KAT). Pomoću lambda sonde prepoznaje se kojoj skupini vozilo pripada. Prije samog provođenja testa potrebno je ustanoviti sve potrebne podatke o vozilu poput marke, tipa vozila, godinu proizvodnje, ima li vozilo klimu ili nema i tako dalje. Važno je naglasiti kako se lambda sonda ne mjeri već ju je potrebno izračunati. Tada se na osnovu dobivenih podataka može pronaći, u katalogu podataka za EKO test, podatke za traženo vozilo.

Mjerenje započinje kada vozilo postigne radnu temperaturu motora i odgovarajućeg broja okretaja. Za skupinu motora BEZ- KAT moraju se upisati podaci o temperaturi ulja, vode, prazan hod te CO pri praznom hodu.

Mjerenje kod REG – KAT skupine se izvodi u dva dijela, prvi je pri povišenoj brzini vrtnje, dok je drugi pri praznom hodu.

Na kraju mjerenja ispisuje se zapisnik u kojem se prikazuju moguća odstupanja vozila od propisanih granica, te zadovoljavaju li dobiveni rezultati potrebe prolaska na EKO testu.

Mjerna sonda za kontrolu temperature ulja u motoru služi prilikom EKO testa kako bi se provjerilo je li motor vozila postigao dovoljnu temperaturu za početak mjerenja. Prije samog početka mjerenja potrebno je podesiti duljinu mjerne sonde na način da se usporedi sa mjernom šipkom ulja motora. Ako se ne usporedi točno, sonda temperature ulja davati će pogrešne podatke te samim time utjecati na rezultate EKO testa. Važno je napomenuti da se sonda može postaviti sam dok je motor ugašen.

Uređaj za mjerenje usporenja vozila. Pravilnikom o tehničkim pregledima vozila, kao obaveznu opremu stanica za tehničke preglede na teritoriju Republike Hrvatske, propisano je posjedovanje uređaja za mjerenje usporenja s grafičkim pisačem koji pokazuje usporenje u m/s² ili u postotcima silu pritiska na komandu kočnice.[12]

Indikator točke isparavanja tekućine za kočenje predstavlja jedan od najbitnijih uređaja pri tehničkom pregledu upravo zato jer se mjeri točka vrenja tekućine za kočenje. Izvodi se na način da se očišćena sonda uroni u kočionu tekućinu te pomoću prihvaćenih uzoraka tekućine sonda izmjeri točku vrelišta. Nakon očitavanja tekućinu je potrebnu vratiti u prostor za kočionu tekućinu. Ako je temperatura vrelišta ispod 155 Celzijevih stupnjeva vozilo nije ispravno.

OBD² sustav je uređaj koji olakšava i ubrzava potrebe EKO testa na način da se ručno spoji u utor vozila i automatski iščitati podaci mjerenja EKO testa. Kako bi OBD uređaj funkcionirao potrebno je da vozilo bude opremljeno potrebnim senzorima.



Slika 9. OBD uređaj

Uređaj za odsis ispušnih plinova služi kako bi prilikom provedbe EKO testa usisalo ispušne plinove te tako zaštitilo stanicu za tehnički pregled i ljude u njoj. Svaka stanica za tehnički pregled mora imati po jedan uređaj u svakoj tehnološkoj liniji. Cijev uređaja potrebno je postaviti što bliže ispušnoj cijevi.

² OBD – On Board Diagnostics

4. TIJEK ODVIJANJA TEHNIČKOG PREGLEDA VOZILA

Tijek odvijanja tehničkog pregleda vozila postupan je proces te postoji više radnji te više vrsta tehničkog pregleda. U ovom poglavlju koncentracija je na redovnom tehničkom pregledu koji je ujedno i najzastupljeniji oblik tehničkog pregleda motornih vozila u Republici Hrvatskoj.

Bitno je napomenuti da bi svaki vozač trebao obaviti takozvani dnevni preventivni pregled svog vozila. Takav pregled bi trebao sadržavati provjeru barem:

- Stanja pneumatika (moguća puknuća, istrošenost, provjera DOT³-a)
- Stanje kočionog sustava (pritiskom na radnu i pomoćnu kočnicu, istrošenost pločica i diskova)
- Provjera svjetlosnih uređaja na vozilu (pritiskom na kočnicu za stop svjetla, prebacivanja stupnja mjenjača za vožnju unatrag, pokazivači smjera te prednja i stražnja dnevna i duga svjetla)
- Poslušati ispušni sustav za moguća puknuća
- Provjeriti brisače i perače vjetrobrana
- Provjeriti stanje obvezne opreme vozila

Redovni tehnički pregled obavlja se u ovlaštenim stanicama za tehnički pregled svakih 12 mjeseci osim za nova vozila koja prvi put obavljaju pregled nakon 24 mjeseca te svaki sljedeći nakon 12 mjeseci.

Tijek odvijanja tehničkog pregleda vozila u Republici Hrvatskoj sastoji se od više koraka. Bitno je napomenuti da se redosljed tih koraka mogu razlikovati od stanice do stanice, no u globalu svi koraci budu izvršeni.

Prvi korak naziva se prijava vozila, te je tu postupak prijave vozila u prostorima stanice za tehnički pregled kod licenciranog referenta. Dokumenti koji su potrebni za prijavu vozila u informatički sustav su:

- Osobna iskaznica (na uvid)
- Prometna dozvola

³ DOT – Department of Transportation

- Punomoć (ako je druga pravna osoba vlasnik vozila)

Kada su priloženi svi važeći dokumenti, referent ispisuje kontrolni list kojeg pravna osoba zajedno sa prometnom dozvolom predaje slobodnom nadzorniku tehničke ispravnosti vozila.

Drugi korak jest identifikacija vozila te pregled unutrašnjosti vozila. Samom identifikacijom vozila smatra se početkom tehničkog pregleda. Nadzornik pomoću kontrolnog lista (slika 10) i prometne dozvole provjerava sve relevantne podatke kako bi utvrdio da je vozilo koje je prijavljeno ujedno i vozilo koje je fizički pred njim. To su podaci poput:

- VIN⁴ oznake
- Registracijske pločice
- Broj vrata
- Vrsta pogona
- Veličina kotača i dimenzije pneumatika
- Broj sjedala
- Boja vozila
- Vrsta pogonskog goriva

TP: H046-0-017276-22

ZAPISNIK
O REDOVNOM TEHNIČKOM PREGLEDU VOZILA (2014/45/EU)

<p>OSNOVNI PODACI</p> <p>(1) Broj šasiije: ██████████</p> <p>(2) Reg.oznaka ██████████</p> <p>(3) Mjesto: ZAGREB Datum: 23.05.2022 Pregled završen: 12:22</p> <p>(4) Stanje putomjera: 164952 km</p> <p>(5) Vrsta vozila: M1 Masa vozila: 1473 kg Godina proiz.: 2008 Oblik karoserije: ZATVORENI</p>	<p>TEHNIČKI PODACI:</p> <p>Marka vozila: RENAULT Tip vozila: KANGOO Model vozila: EXPRESSION 1,6 Boja: SIVA - S EFEKTOM Mjenjač: RUČNI Motor: OTTO - REG-KAT - EURO IV Kočnice: DVOKRUŽNA HIDRAULIČNA+ABS NDM: 1924 kg Prva registracija: 15.05.2008</p>
---	--

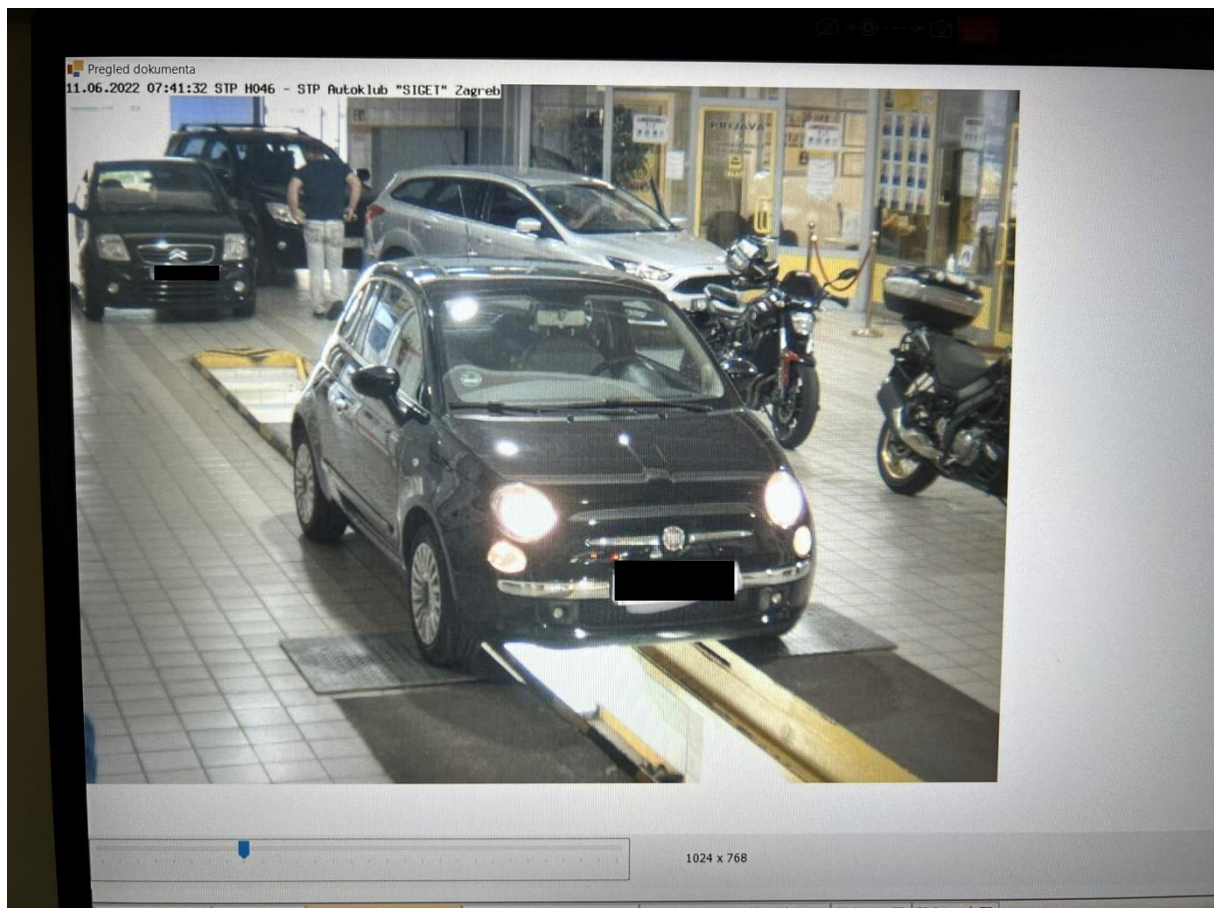
Slika 10. Podaci potrebni za identifikaciju vozila

Također, jako je važno napomenuti da tijekom vizualnog pregleda nadzornik gleda ima li vozilo ugrađene kakve modifikacije ili neoriginalne dijelove. U slučaju da ima, a oni nisu upisani u

⁴ VIN – Vehicle Identification Number

prometnoj dozvoli, nadzornik upućuje vlasnika vozila da sa svim potrebnim dokumentima i papirima prijavi atest za primijećenu modifikaciju jer kao takav ne može proći na tehničkom pregledu. Razlog tome jest to što svaki naknadno ugrađeni dio na vozilu mora biti ispitan od strane nadzornika koji svojim iskustvom može zaključiti dovodili li u opasnost taj dio na vozilu vozača, vozilo ili ostale sudionike u prometu. Nakon što se nadzornik uvjerio da je to pravo vozilo, prelazi na pregled i usporedbu pneumatika, utvrđuje stanje, provjerava DOT, te provjerava da su isti pneumatici na istom pogonu. Sljedeće se pregledavaju staklene površine, podizače stakala, opremu vozila, sigurnosne pojaseve, naslone za glavu, klima uređaj i radio uređaj (ako ga vozilo ima), čvrstoću sjedala i tako dalje.

Sljedeći korak je namještanje vozila na kanalnu traku, slikanje vozila kamerom (slika 11), te pregled podvozja vozila u kanalu.



Slika 11. Fotografija koju je uslikao nadzornik kamerom u stanici za tehnički pregled

U kanalu nadzornik sa svjetiljkom i silom provjerava dijelove ovjesa (amortizere, vilice, ramena, sponne stabilizacije, kugle vilice, sponne volana, krajnici volana, selen blokove, manžete, ležajevne amortizera), dijelove kočionog sustava (diskove, kočione pločice, čeljusti,

bubnjeve, pakne, kočione cijevi i crijeva, ručnu kočnicu, zaštitu diskova), provjerava se ima li ulja koje kaplje po podu, ispušne grane, korozija i slično. Nadzornik pomoću razvlačica na kojem se vozilo nalazi (slika 10) može pregledati stanje ovjesa i pneumatika.

Slika 11 prikazuje vrijeme i datum fotografiranja vozila, također prikazuje naziv stanice u kojoj je obavljen pregled vozila. Fotografija može poslužiti i nadzornim tijelima kako bi se primijetile eventualne nepravilnosti u samom pregledu vozila.

Korak broj četiri je kontrola kočnica. Najvažniji dio tehničkog pregleda gdje se vozilo navozi na valjke za mjerenje sila kočnica. Prvo se provjeravaju kočnice na prednjoj osovini, zatim na zadnjoj osovini te na kraju i parkirna kočnica. Svi podaci su u stvarnom vremenu prikazani na zaslonu ispred vozila, te ih nadzornik nakon ispitivanja preuzima na svoju karticu te kasnije ispisuje u zapisnik (slika 12).

Datum: 06.06.2022		TP: H046-0-017276-22	
REZULTATI TEHNIČKOG PREGLEDA		STANJE	
02. UREDAJ ZA KOČENJE			
Izmjereno vrelište kočne tekućine (°C): 178.....		Min: 155..... DOBRO	
REZULTATI ISPITIVANJA UČINKOVITOSTI SUSTAVA KOČENJA			
RADNO KOČENJE		1.os.	2.os.
Sile kočenja desno..... (N)...	3150...	1990.....	-.....-.....-
Sile kočenja lijevo..... (N)...	3250...	2050.....	-.....-.....-
Razlike sila kočenja.... (%).....	3.....	3.....	-.....-.....-
Razlike sila kočenja.... (%).....	3.....	3.....	-.....-.....-Max: 25.. DOBRO
Proračunska NDM: 1924 kg			
Koeficijent kočenja praznog vozila (%): 69.....		Min: 50..... DOBRO	
Koeficijent kočenja punog vozila (%): 55.....		Min: 50..... DOBRO	
POMOĆNO/PARKIRNO KOČENJE		1.os.	2.os.
Sile kočenja desno..... (N).....	-...1730.....	-.....	-.....-
Sile kočenja lijevo..... (N).....	-...1750.....	-.....	-.....-
Razlike sila kočenja.... (%).....	-...1.....	-.....	-.....-Max: 30.. DOBRO
Koeficijent kočenja praznog vozila (%): 23.....		Min: 20..... DOBRO	
Koeficijent kočenja punog vozila (%): 18.....		Min: 20..... DOBRO	

Slika 12. Rezultati ispitivanja učinkovitosti sustava kočenja

Peti korak je EKO test koji ispisuje ovisno o vrsti pogonskog goriva udio štetnih plinova u ispuhu vozila. Sva vozila s benzinskim motorom proizvedena nakon 1970. godine, te vozila proizvedena nakon 1980. godine moraju pristupiti procesu EKO testa. Vozila koja imaju ugrađenu plinsku instalaciju, te vozila na električni pogon ne podliježu ispitivanju ispušnih plinova, odnosno EKO testu. Postupak ispitivanja detaljnije je opisan u trećoj cjelini. Nakon

obavljenog EKO testa nadzornik prislanja karticu na analizator te kasnije dobivene podatke ispisuje na zapisnik (Slika 13).

12. REZULTATI ISPITIVANJA ISPUŠNIH PLINOVA MOTORNIH VOZILA (EKO TEST)				STANJE	
		IZMJERENO	GRANIČNE VRIJEDNOSTI		
Zagrijav. kataliz. (s/min-1)			min: -		
Temp. ulja/vode (°C)	ULJE	85	min: 80	maks: -	DOBRO
/1/ Prazni hod (min-1)		780	min: 700	maks: 800	DOBRO
CO pri /1/ (%)		0,051	min: -	maks: 0,500	DOBRO*
CO2 pri /1/ (%)		14,56	min: 13,0	maks: 18,0	DOBRO
HC pri /1/ (ppm)		48	min: -	maks: 100	DOBRO
O2 pri /1/ (%)		-0,040	min: -	maks: 0,500	DOBRO
/2/ Povišeni hod (min-1)		2500	min: 2200	maks: 2800	DOBRO
CO pri /2/ (%)		0,044	min: -	maks: 0,200	DOBRO*
CO2 pri /2/ (%)		14,58	min: 13,0	maks: 18,0	DOBRO
HC pri /2/ (ppm)		42	min: -	maks: 100	DOBRO
O2 pri /2/ (%)		-0,030	min: -	maks: 0,500	DOBRO
Lambda pri /2/ (-)		0,995	min: 0,970	maks: 1,030	DOBRO*

* Rezultat utječe na prolaznost na EKO testu

Slika 13. Rezultati ispitivanja ispušnih plinova motornih vozila (EKO test)

Sljedeći, odnosno šesti korak predstavlja pregled svjetala pomoću regloskopa. Svako vozilo ima točno određen postotak nagiba svjetala koju je odredio proizvođač. Taj postotak se uglavnom kreće u rasponu od 1% do 1,3% (Slika 14).



Slika 14. Nagib svjetala koju je odredio proizvođač

Postotak se uglavnom nalazi u motornom prostoru, odnosno na plastičnom nosaču ili na naljepnici. Obavlja se kontrola kratkih, dugih i svjetala za maglu. Vozilo prilikom pregleda mora biti neopterećeno te se visina svjetala u vozilu mora podesiti na nulu (slika 15).



Slika 15. Uređaj za podešavanje visine svjetala u vozilu

U sedmom koraku obavlja se mjerenje vrelišta kočione tekućine, koja se također ispisuje u zapisniku iznad podataka o ispitivanju učinkovitosti sustava kočenja (Slika 12). Zakonski je propisana norma vrelišta kočione tekućine te ona ne smije iznositi ispod 155 Celzijevih stupnjeva.

U osmom koraku nadzornik uvodi sve podatke u bazu podataka, dodjeljuje završnu ocjenu tehničke ispravnosti vozila. Ocjena može biti samo zadovoljavajuća ili nezadovoljavajuća. Nakon toga nadzornik ispisuje zapisnik i sve što isti taj zapisnik sadrži objašnjava usmeno vlasniku vozila. U slučaju da vozilo nije zadovoljilo uvjete prolaska na tehničkom pregledu, vlasnik mora popraviti sve navedeno poput prikazanog na slici 16. Također vlasnik ima pravo u roku od 15 kalendarskih dana besplatno prijaviti i ponoviti tehnički pregled. Ako je vozilo dobilo zadovoljavajuću ocjenu (slika 17) nadzornik treba uputiti vlasnika na registraciju vozila koja je ujedno i zadnji korak prije legalne upotrebe motornog vozila.

(6) UTVRĐENI NEDOSTACI KAT. NEDOSTATKA

0310A4B UREĐAJI ZA OSVJETLJAVANJE I SVJETLOSNU SIGNALIZACIJU, KOČNA
SVJETLA, JEDNO ILI VIŠE SVJETALA, NE RADI.....VN

0702A1A MOTOR, ZAULJENOST MOTORA, ZAULJENOST MOTORA OKO BRTVI NA DONJEM
DIJELU MOTORA, POVRŠINSKA.....MN

NAPOMENA O TEHNIČKOM PREGLEDU

(7) ZAVRŠNA OCJENA:

VOZILO NIJE TEHNIČKI ISPRAVNO.

Slika 16. Utvrđeni nedostaci i nezadovoljavajuća završna ocjena

(6) UTVRĐENI NEDOSTACI KAT. NEDOSTATKA

0702A1A MOTOR, ZAULJENOST MOTORA, ZAULJENOST MOTORA OKO BRTVI NA DONJEM
DIJELU MOTORA, POVRŠINSKA.....MN

NAPOMENA O TEHNIČKOM PREGLEDU

(7) ZAVRŠNA OCJENA:

VOZILO JE TEHNIČKI ISPRAVNO.

Slika 17. Tehnički ispravno vozilo i zadovoljavajuća završna ocjena

Registracija vozila se obavlja kod referenta, ovjerava se tehnička ispravnost vozila te se naplaćuju propisane obveze koje su:

- Porez na cestovna motorna vozila
- Polica obveznog osiguranja od automobilske odgovornosti
- Naknada za uporabu javnih cesta i posebne naknade za okoliš

Tada se vozilo može registrirati, odnosno produžiti valjanost prometne dozvole.

5. PREGLED STATISTIČKIH POKAZATELJA O TEHNIČKOM PREGLEDU U REPUBLICI HRVATSKOJ

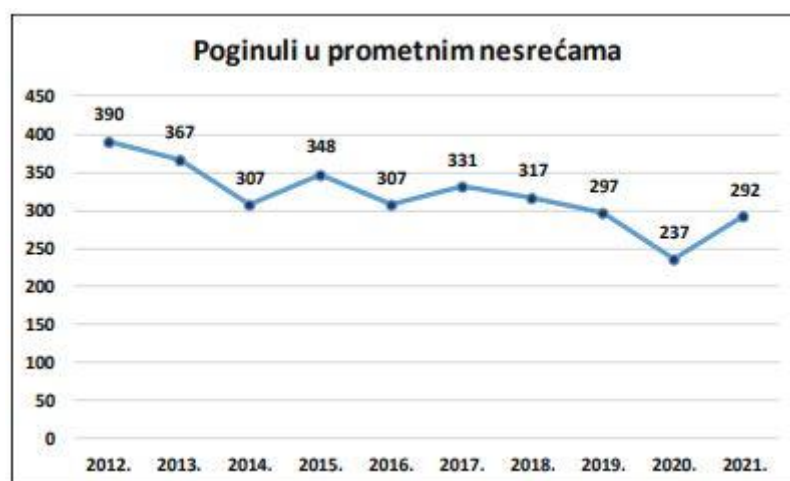
5.1. STATISTIČKI POKAZATELJI O PROMETNIM NESREĆAMA U REPUBLICI HRVATSKOJ ZA 2021. GODINU

Prema podacima Biltena o sigurnosti cestovnog prometa 2021. godine izvučeni su statistički podaci koji mogu i trebaju upozoriti na pravilni i redoviti tehnički pregled vozila u Republici Hrvatskoj. Naime u cestovnom prometu postoje tri glavna čimbenika za sigurnost prometa, a to su čovjek, vozilo i cesta. Svaki od tih čimbenika ima svoju ulogu, tako je uloga vozila da svojim aktivnim i pasivnim elementima spriječi ili ublaži posljedice prometnih nesreća.

U 2021. godini evidentirane su 31.453 prometne nesreće. U tim su nesrećama poginule 292 osobe, 2.610 osoba je teško ozlijeđeno, a 9.308 osoba lakše je ozlijeđeno. U odnosu na podatke za isto prošlogodišnje razdoblje, prometnih nesreća više je za 20,6 posto (za 5.379 prometnih nesreća više), poginulih osoba više je za 23,2 posto (55 osoba više), lakše ozlijeđenih više je za 20,3 posto (1.568 osoba više) i teško ozlijeđenih osoba više je za 13,7 posto (315 osoba više).[13]

Poginulo je 198 vozača, što je za 26,9 posto više (42 vozača više), 37 pješaka (jedan pješak manje) te 56 putnika (14 putnika više) kao što prikazuje i Grafikon 1.[13]

Grafikon 1. Poginuli u prometnim nesrećama 2021. godine

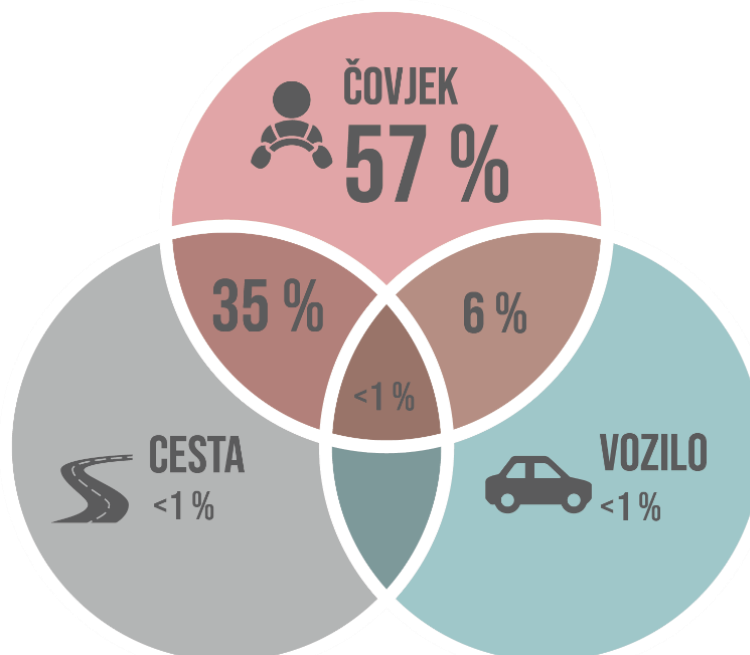


Izvor: [13]

Redovito praćenje statističkih podataka te njihova usporedna analiza može smanjiti broj prometnih nesreća i broj poginulih osoba u cestovnom prometu, također bitno je naglasiti da i prometna kultura ima svog utjecaja, te je važno sudionike u prometu od početka prometno odgajati.

Brzina neprimjerena uvjetima na cesti najčešća je pogreška vozača zbog koje se događaju prometne nesreće sa smrtnim ishodom. [13]

U prometnim nesrećama evidentirano je 1.296 kaznenih djela, što je za 9,8 posto više nego u istom razdoblju 2020. godine.[13]

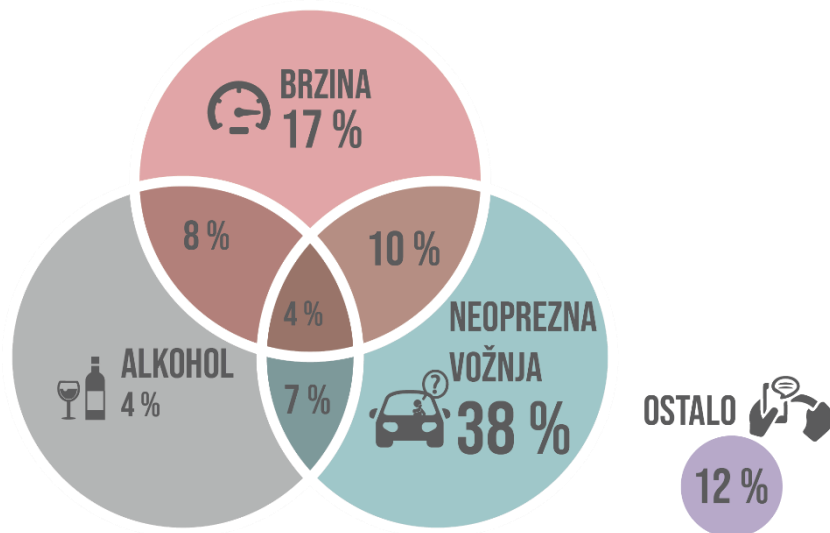


Slika 18. Čimbenici sigurnosti kao uzroci prometnih nesreća

Izvor: [13]

Prema analiziranim podacima, čovjek je potencijalni uzrok 57 % teških prometnih nesreća u Republici Hrvatskoj. U kombinaciji s cestom, čovjek je potencijalni uzrok 35 % teških prometnih nesreća, dok je u kombinaciji s vozilom čovjek potencijalni uzrok 6 % teških prometnih nesreća.[15]

Slika 18 slikovito prikazuje potencijalne uzroke, te sve njihove kombinacije. Iz prikaza je jednostavno vidljivo da su sva tri čimbenika često u simbiozi i da utječu jedan na drugoga. Upravo iz tog razloga jako važno da se policijski zapisnik i očevid ne zaustavi na prvom uzroku, već da se ispituju svi mogući uzroci kako bi se rezultirala što bolja i jasnija statistika.



Slika 19. Glavni uzroci prometnih nesreća u 2021. godini

Izvor:[13]

Slika 19 prikazuje sažetak analize glavnih uzročnika nastanka prometnih nesreća, te je lako uočljivo da je neprimjerena brzina najveći uzročnik, odnosno da je u 39% od teških prometnih nesreća glavni u Republici Hrvatskoj. Sama brzina kao uzrok zabilježena je u 17% nesreća, u 8% je s kombinacijom sa alkoholom i 10% u kombinaciji s neoprezno vožnjom. Alkohol kao potencijalni uzrok je zabilježen u 23% slučajeva, odnosno u 4% kad je samo alkohol bio uzrok. Također, čak u 59% slučajeva teških prometnih nesreća zabilježena je neoprezna vožnja, kod koje je kao sami uzrok zabilježena u 38% slučajeva. Vjerojatni razlog tome jest i vrlo slabo kulturološko obrazovanje u Republici Hrvatskoj koje nažalost imaju veliki utjecaj na kulturu same vožnje, te tako i na same sudionike u prometu.

Kako bi se s godinama sve više smanjivao broj teških prometnih nesreća i broj poginulih osoba osmišljen je plan i program nazvan „Nacionalni plan sigurnosti cestovnog prometa“. Osnovni cilj plana jest smanjiti smrtnost na cestama od 50%. Iako se još nije postigao cilj trenda smanjivanja je sve veći te jedan dio zasluge pripada i Nacionalnom planu sigurnosti cestovnog prometa.

Cjelokupni planovi i ciljevi Nacionalnog plana sigurnosti cestovnog prometa pojašnjeni su u slici broj 20.

ID	PODRUČJE DJELOVANJA	CILJ PROVEDBE MJERA
PD1	Sigurna brzina	✓ do 2030. za 50 % smanjiti udio vozila koja se kreću brzinom većom od ograničene te postići smanjenje smrti i ozljeda povezanih s brzinom
PD2	Vožnja bez utjecaja alkohola, droga i lijekova	✓ do 2030. za 50 % smanjiti broj smrti i ozljeda u prometnim nesrećama povezanim s vožnjom pod utjecajem alkohola i postići smanjenje onih povezanih sa psihoaktivnim tvarima
PD3	Sigurna vožnja	✓ do 2030. za 50 % smanjiti broj nesreća uzrokovanih neopreznom vožnjom
PD4	Sigurnosna kaciga	✓ do 2030. povećati udio vozača motocikala i mopeda koji tijekom vožnje na cesti koriste odgovarajuću sigurnosnu kacigu na 98 %.
PD5	Zaštita u vozilu	✓ do 2030. povećati udio vozača i putnika u motornim vozilima koji pravilno koriste odgovarajući sigurnosni pojas i sigurnosni sustav za vezivanje djece tijekom vožnje na 98 %.
PD6	Prevenција distrakcije vozača	✓ do 2030. za 50 % smanjiti broj teških nesreća
PD7	Aktivni oblici prometovanja Pješaci Biciklisti	✓ do 2030. za 50 % smanjiti broj teških nesreća ✓ do 2030. za 50 % smanjiti broj teških nesreća
PD8	Sigurnost motociklista i mopedista	✓ do 2030. za 50 % smanjiti broj teških nesreća
PD9	Sigurnost profesionalnih vozača	✓ do 2030. za 50 % smanjiti broj teških nesreća u kojima su sudjelovali profesionalni vozači
PD10	Sigurna infrastruktura	✓ do 2030. sve nove ceste trebaju zadovoljavati predviđene sigurnosne standarde za sve sudionike u prometu ili imati tri i više zvjezdica ✓ do 2030. postojeće ceste na kojima se odvija 75 % prometa trebaju biti ocijenjene s minimalno tri zvjezdice za sve skupine korisnika ceste, ovisno o kategoriji ceste i planiranom prometnom opterećenju po skupinama korisnika
PD11	Sigurna vozila	✓ do 2030. povećati udio novih osobnih automobila sa sigurnosnim rejtingom EuroNCAP-a jednakim ili većim od utvrđenog praga ✓ do 2030. smanjiti udio tehnički neispravnih vozila na redovnim tehničkim pregledima
PD12	Brze i učinkovite hitne službe	✓ do 2030. realizirati dolazak hitne medicinske službe unutar 10 minuta za urbane sredine, 20 minuta za ruralne sredine i ostvarenje <i>zlatnog sata</i> za najveći mogući broj nesreća
PD13	Jačanje kapaciteta prometne policije i inspeksijskih službi	✓ do 2030. ojačati ljudske i tehničke potencijale policije i inspeksijskih službi zaduženih za nadzor prometa na cestama za 100 %

Slika 20. Područje djelovanja i cilj provedbe mjera Nacionalnog plana sigurnosti cestovnog prometa

Izvor:[16]

5.2. STATISTIČKI POKAZATELJI I VAŽNOST TEHNIČKIH PREGLEDA U REPUBLICI HRVATSKOJ U 2021. GODINI

Razni su uzroci prometnih nesreća u cestovnom prometu, u većini postoji više uzroka koji su doveli do prometnih nesreća, no nažalost u statistici se završava na onom prvom uzroku, odnosno onom najočitijem. Prilikom analize svaki prometne nesreće trebalo bi dubinski analizirati sve uzroke, a ne samo jedan, te bi tako bilo jasnije da i vozilo kao jedan od čimbenika ima još i veći utjecaj.

Sami dokaz koliko je važan tehnički pregled vozila prikazuje visoki broj uočenih grešaka na vozilima, no još uvijek je problem da nakon pregleda svakom vozilu ostaje 12 mjeseci u kojem vlasnik vozila ima potpunu slobodu da ne održava svoje vozilo i tako povećava ukupan rizik nastanka nesreće.

Tablica 2. Broj pregledanih vozila i neispravnih vozila u 2021. godini

PREGLEDANA VOZILA			% U UKUPNOM BROJU VOZILA
	UKUPNO PREGLEDANIH VOZILA	2.271.201	19,74
UKUPNO NEISPRAVNIH VOZILA	448.386		

Izvor:[14]

Prema podacima Centra za vozila Hrvatske, u prvih 6 mjeseci 2022. godine u Hrvatskoj je zabilježeno ukupno 1.244.465 registriranih vozila, a njihova prosječna starost iznosi 14,74 godine. Od ukupno registriranih vozila, njih čak 68,14% staro je 10 i više godina, dok je 14,73% vozila starosti od 6 do 9 godina. Slijede vozila u starosti od 2 do 5 godina (12,79%), a najmanje su zastupljena ona stara do godinu dana (tek 4,33%). [17]

Prema dostupnim podacima vidi postepeni porast novih registriranih vozila u Republici Hrvatskoj. Naime, Republika Hrvatska ima dosta strogi i česti redoviti tehnički pregled vozila, no uzimajući u obzir još uvijek visoku prosječnu starost vozila i broj uočenih grešaka, ono je sasvim opravdano.

Sasvim je lako zaključiti da ako bi se tehnički pregled u Republici Hrvatskoj odgodio na samo godinu dana, odnosno da sljedeći tehnički pregled bude za 24 mjeseca, na cestama bi se nalazilo čak 448.389 neispravnih vozila, odnosno ukupno 2.305.838 grešaka na vozilima (Tablica 3), te bi njihov broj sve više rastao.

Tablica broj 3 prikazuje broj grešaka po sklopovima gdje je jasno vidljivo da je najveći broj grešaka bilo na sklopu broj 4, odnosno sklopu „Uređaji za osvjetljavanje i svjetlosnu signalizaciju“, no samo 0,99% manji postotak naspram ukupnom broju ima i sklop broj 3 pod nazivom „Uređaj za kočenje“.

Tablica 3. Udio grešaka prema sklopovima na redovnom tehničkom pregledu u 2021. godini za sve vrste vozila

PREGLEDANA VOZILA			% U UKUPNOM BROJU VOZILA	
	UKUPNO PREGLEDANIH VOZILA	2.271.201	19,74	
	UKUPNO NEISPRAVNIH VOZILA	448.386		
	NAZIV SKLOPA	KOLIČINA GREŠAK A	% U UKUPNO UTVRĐENOM BROJU NEISPRAVNOSTI	PROSJEČAN BROJ GREŠAKA PO NEISPRAVNOM VOZILU
	UKUPNO UTVRĐENO NEISPRAVNOSTI	2.305.838	100,00	5,14
	IDENTIFIKACIJA VOZILA	18.912	0,82	0,04
	UREĐAJI ZA UPRAVLJANJE	64.798	2,81	0,14
	UREĐAJ ZA KOČENJE	537.262	23,30	1,20
	UREĐAJI ZA OSVJETLJAVANJE I SV. SIGNALIZACIJU	560.099	24,29	1,25
	UREĐAJI KOJI OMOGUĆUJU NORMALNU VIDLJIVOST	67.503	2,93	0,15
	SAMONOSIVA KAROSERIJA, ŠASIJA I OSTALI DIJELOVI	302.812	13,13	0,68
	OSOVINE, KOTAČI, PNEUMATICI I OVJES	245.996	10,67	0,55
	MOTOR	247.127	10,72	0,55
	UTJECAJ NA OKOLIŠ	7.982	0,35	0,02
	ELEKTRIČNI UREĐAJI I INSTALACIJE	14.412	0,63	0,03
	PRIJENOSNI MEHANIZAM	20.820	0,90	0,05
	KONTROLNI I SIGNALNI UREĐAJI	45.883	1,99	0,10
	ISPITIVANJE ISPUŠNIH PLINOVA (EKO TEST)	65.119	2,82	0,15
	SPAJANJE VUČNOG I PRIKLJUČNOG VOZILA	8.872	0,38	0,02
	OSTALI UREĐAJI I DIJELOVI VOZILA	10.049	0,44	0,02
	OPREMA VOZILA	84.068	3,65	0,19
	DODATNA ISPITIVANJA VOZILA KATEGORIJE M2 I M3	133	0,01	0,00
	PLINSKA INSTALACIJA	3.991	0,17	0,01

Izvor:[14]

Prema podacima Centra za vozila Hrvatske na svim tehničkim pregledima u 2021. godine nadzornici tehničke ispravnost vozila su prilikom prvog pregleda uočili čak 2.305.838 neispravnosti na vozilima (Tablica 2). Ako raspolažemo takvim podatkom veoma je lako zaključiti da je uloga vozila u prometnim nesrećama puno veća od one koja je statistikom prikazana. Naime prema službenom Biltenu o sigurnosti cestovnog prometa u 2021. godini, vozilo kao uzročnik prometne nesreće je samo u 0,1% od svih nesreća. Tablica 4. detaljno prikazuje postotke svih uzročnika, te prema tome vozilo je bilo uzrok u samo 46 od 31.453.

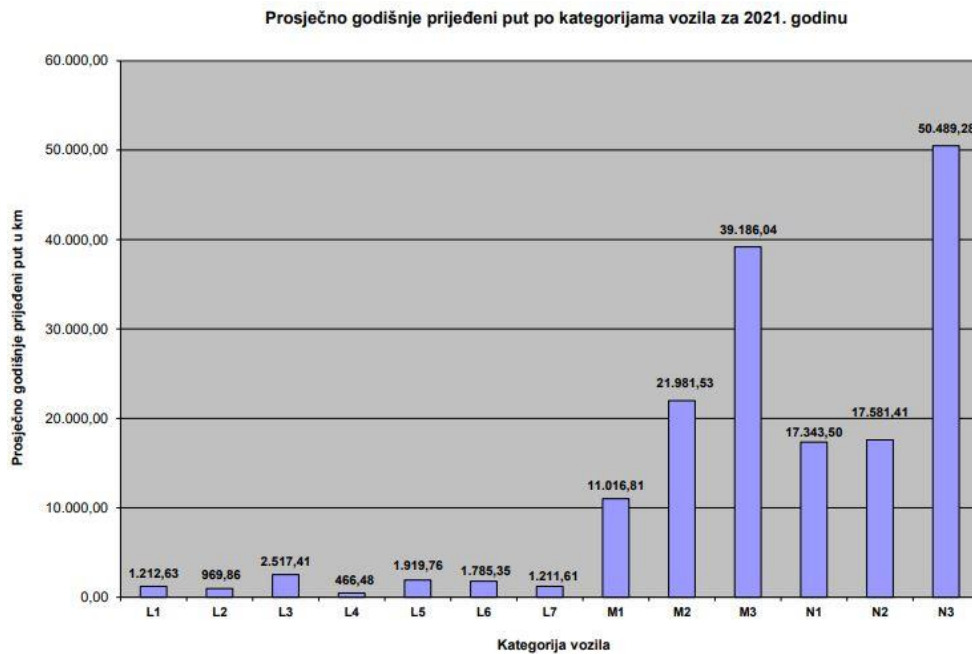
Tablica 4. Prometne nesreće nastale zbog pogreške vozača, pješaka i ostalih uzroka u 2021. godini

Pogreške		Prometne nesreće					
		ukupno	%	s poginulima	%	s ozlijeđenima	%
Pogreške vozača	Nepropisna brzina	769	2,4	10	3,8	328	3,7
	Brzina neprimjerena uvjetima	5.676	18,0	96	36,5	2.389	26,9
	Vožnja na nedovoljnoj udaljenosti	2.103	6,7	4	1,5	750	8,4
	Zakašnjelo uočavanje opasnosti	212	0,7	4	1,5	100	1,1
	Nepropisno pretjecanje	603	1,9	16	6,1	206	2,3
	Nepropisno obilaženje	692	2,2	4	1,5	63	0,7
	Nepropisno mimoilaženje	617	2,0	1	0,4	47	0,5
	Nepropisno uključenje u promet	1.511	4,8	9	3,4	412	4,6
	Nepropisno skretanje	1.384	4,4	9	3,4	328	3,7
	Nepropisno okretanje	196	0,6			32	0,4
	Nepropisna vožnja unazad	2.999	9,5	2	0,8	166	1,9
	Nepropisno prestrojavanje	665	2,1			106	1,2
	Nepoštivanje prednosti prolaza	3.832	12,2	15	5,7	1.477	16,6
	Nepropisno parkiranje	161	0,5			2	0,0
	Naglo usporavanje-kočenje	45	0,1			23	0,3
	Nepoštivanje svjetlosnog znaka	483	1,5	2	0,8	165	1,9
	Neosiguran teret na vozilu	99	0,3			7	0,1
	Nemarno postupanje s vozilom	673	2,1	3	1,1	99	1,1
	Ostale pogreške vozača	2.839	9,0	5	1,9	655	7,4
	Nepropisno kretanje vozila na kolniku	3.432	10,9	59	22,4	985	11,1
UKUPNO	28.991	92,2	239	90,9	8.340	93,9	
Pogreške pješaka	Nepoštivanje svjetlosnog znaka	129	0,4			62	0,7
	Nekorište.obilježnog pješ.prijel.	79	0,3			73	0,8
	Nekorištenje pothodnika		0,0				0,0
	Ostale pogreške pješaka	130	0,4	13	4,9	111	1,2
	UKUPNO	338	1,1	13	4,9	246	2,8
Ostali uzroci	Neočekivana pojava opasnosti	772	2,5	2	0,8	52	0,6
	Iznenadni kvar vozila	46	0,1			8	0,1
	Ostalo	1.306	4,2	9	3,4	237	2,7
	UKUPNO	2.124	6,8	11	4,2	297	3,3
SVEUKUPNO		31.453	100,0	263	100,0	8.883	100,0

Izvor:[13]

Još jedan od važnih čimbenika koji dokazuju potrebu za tehničkim pregledom, te da je razdoblje za redovni tehnički pregled od svakih 12 mjeseci sasvim opravdan jest i prijeđena prosječna kilometraža vozila. Prema statističkim podacima Centra za vozila Hrvatske vozila M1 kategorije u 2021. godini prosječno prijeđu 11.016,81 kilometara, dok vozila kategorije N3 godišnje prosječno prijeđu čak 50.489,28 kilometara (Graf 2).

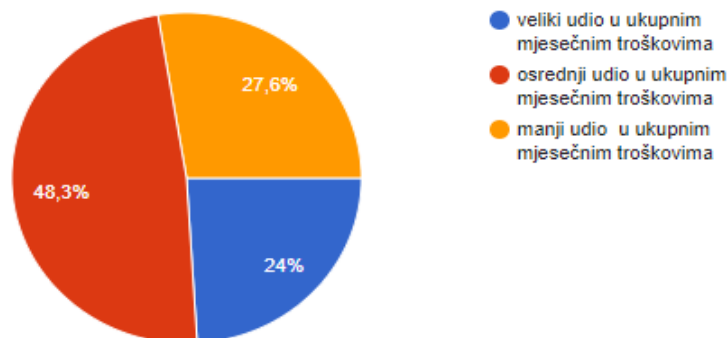
Grafikon 2. broj prosječnih kilometara svih kategorija vozila za 2021. godinu



Izvor:[16]

Redovitim godišnjim servisima i servisima općenito mogu se znatno smanjiti greške na vozilima, no imajući na umu podatak od 2.305.838 zabilježenih grešaka u 2021. godini, zaključuje se da vozila u Republici Hrvatskoj ne idu redovito na servise. Jedan od mogućih razloga jest i njihova visoka cijena. Naime Hrvatski autoklub je proveo anketu na pitanje „Koliko troškovi posjedovanja automobila predstavljaju u odnosu na mjesečne troškove“. Čak 72,3% sudionika je odgovorilo veliki ili osrednji udio u ukupnim mjesečnim troškovima (Grafikon 3).

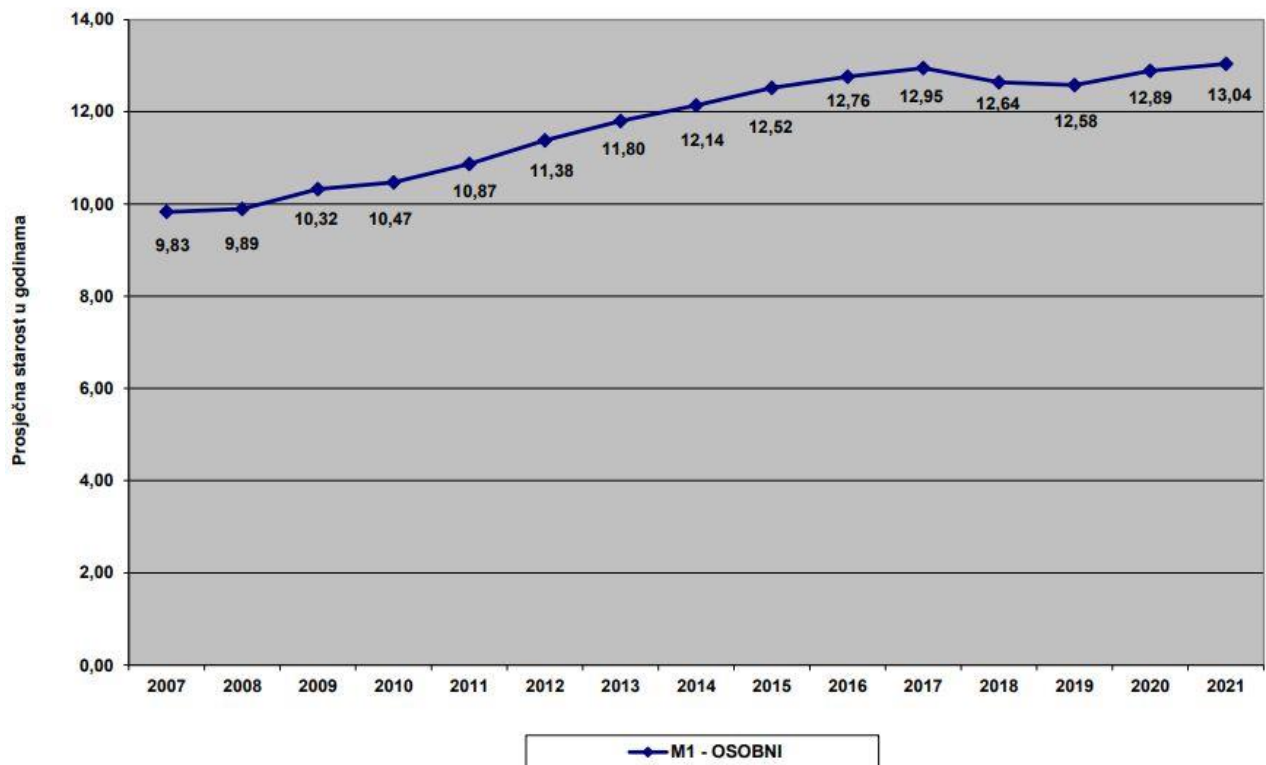
Grafikon 3. Troškovi posjedovanja automobila



Izvor:[18]

Sami broj kilometara ne predstavlja nužno i veći broj grešaka, no poznavajući proces trošenja materijala, kulture održavanja vozila, ugradnje rabljenih dijelova i visoke prosječne starosti vozila u Republici Hrvatskoj koji iznosi 13,04 godine za M1 kategoriju u 2021. godini kao što je prikazano na grafu 4 (te taj broj ima rastući trend) i 12,34 godine za N3 kategoriju kao što je prikazano na grafu 5, pretpostavlja se da i kilometraža vozila može biti alarm za neispravno motorno vozilo.

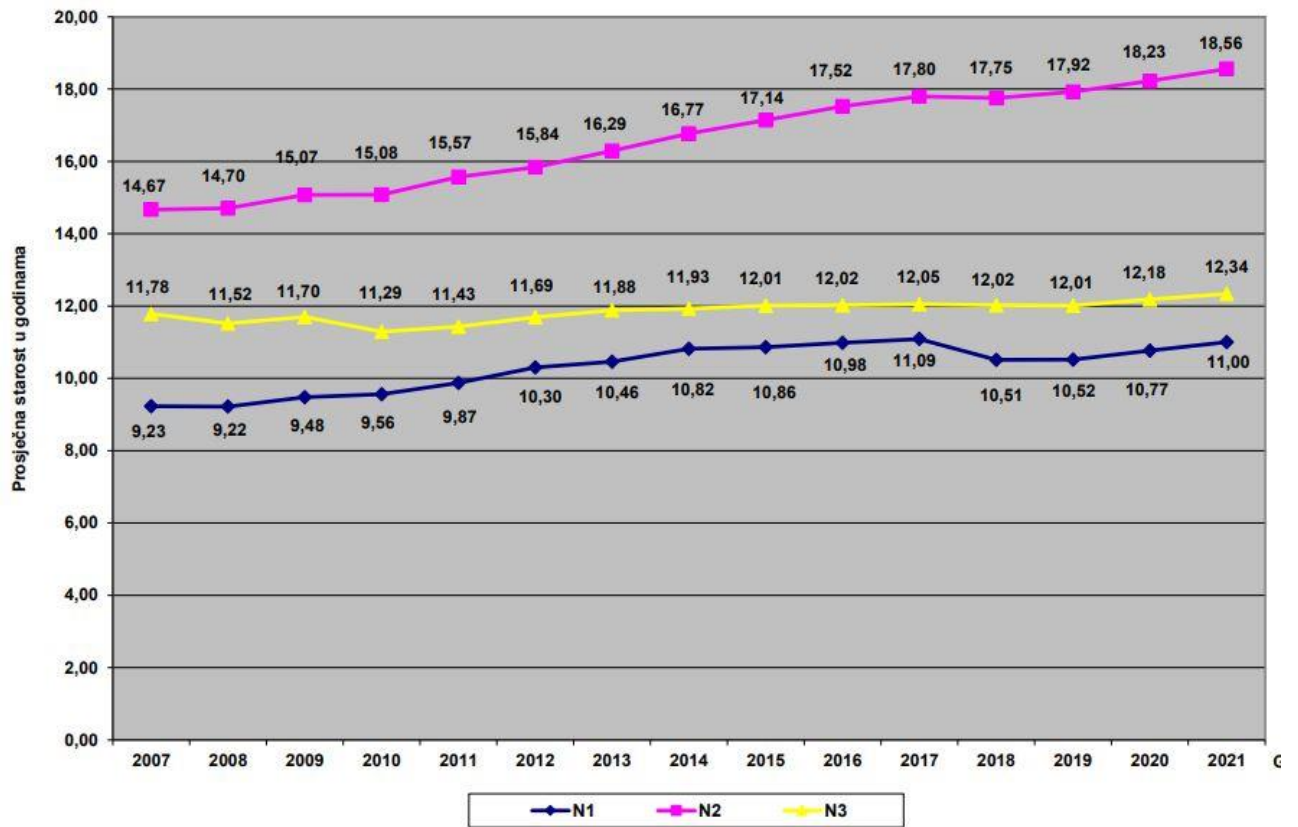
Grafikon 4. Starost vozila M1 kategorije



Izvor:[13]

U grafikonu 5 žutom bojom označena je N3 kategorija koja je ujedno i kategorija s najviše prijeđenih kilometara. U N3 kategoriju spadaju motorna vozila za prijevoz tereta čija je najveća dopuštena masa veća od 12 tona. Ako se sagledaju rastući trendovi u smislu prosječnih godina navedene kategorije i količine tereta koju prevozi jako je važno da tehnički pregled takve kategorije bude temeljit i precizan, te da se svako neispravno vozilo isključi iz prometa dok se ne isprave svi pronađeni nedostatci. Također velika je važnost vozilo redovito servisirati i zamijeniti sve oštećene dijelove vozila. Ako se vlasnici i nadzornici ne pridržavaju takvih napomena, može doći do katastrofalnih ljudskih, eksternih i materijalnih troškova, kako za vlasnika tako i za sudionike u prometu.

Grafikon 5. Starost vozila N kategorije



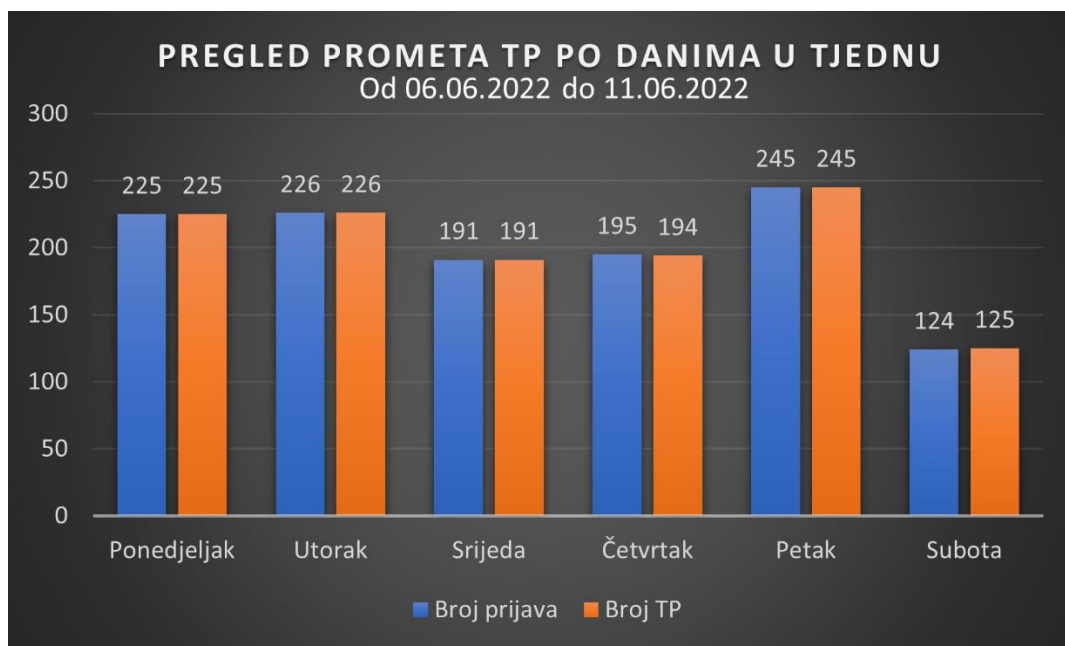
Izvor:[13]

6. ISTRAŽIVANJE UTJECAJNIH FAKTORA PRI PROVOĐENJU TEHNIČKOG PREGLEDA

U svrhu ovog diplomskog rada provedeno je istraživanje u jednoj od stanica za tehnički pregled u Republici Hrvatskoj. Istraživanje je provedeno u razdoblju od 6.lipnja 2022. godine do 11. lipnja 2022. godine na ukupno 1026 motornih vozila.

Odabrana stanica za tehnički pregled vozila imala je u navedenom tjednu promet od 1026 motornih vozila, a njihov promet po danima prikazan je u grafu broj 6. U tom grafu paralelno plavo predstavlja broj prijava tog dana, dok narančaste linije predstavljaju broj obavljenih tehničkih pregleda. Međusobni omjer u danu ne mora biti isti upravo iz razloga jer vlasnik ima pravo prijaviti tehnički pregled jedan dan, a pojaviti se sa svojim vozilom drugi dan.

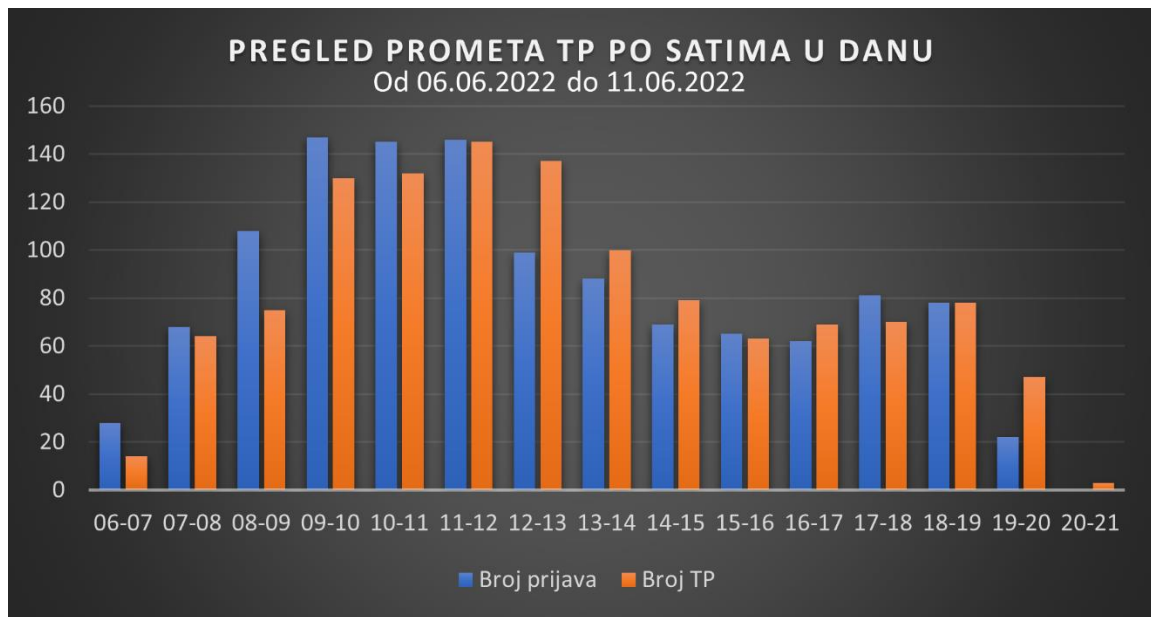
Grafikon 6. Pregled prometa tehničkog pregleda po danima u tjednu



Izvor:[10]

Također, izvučeni su podaci pregleda prometa tehničke stanice po satima u danu, sa istim principom kao i kod grafa 6. Primjećuje se da su najzastupljenija razdoblja od 9:00 sati sve do 13:00 sati, dok je najmanja gužva u razdoblju od 6:30 sati do 8:00 sati i od 19:00 sati do 20:00 sati (Graf 7). Pravilo nejednakosti u ovom slučaju je jer netko prijavi tehnički pregled u na primjer u 8:00 sati, a na red stigne tek u 9:00 sati. Navedena stanica ima radno vrijeme od 6:30 sati do 20:00 sati.

Grafikon 7. Pregled prometa tehničkog pregleda po satima u danu



Izvor: [10]

Prilikom istraživanja zabilježeni su podaci:

- Kategorije vozila
- Marka vozila
- Tip vozila
- Vrsta motora
- Godina proizvodnje
- Stanje kilometara
- Vrijeme prijave tehničkog pregleda
- Vrijeme početka tehničkog pregleda
- Vrijeme završetka tehničkog pregleda
- Rezultat tehničkog pregleda (zadovoljavajuća ili nezadovoljavajuća ocjena)

Vozila u odabranoj stanici za tehnički pregled u velikom postotku spadaju u L ili M kategoriju vozila, stoga je i koncentracija istraživanja bila u te dvije kategorije.

U kategoriju L spadaju:

- L1 (lako motorno vozilo na dva kotača)
- L2 (mopedi s tri kotača)
- L3 (motocikli s dva kotača)

- L4 (motocikli s dva kotača i bočnom prikolicom)
- L5 (motorni tricikli)
- L6 (laki četverocikli)
- L7 (Teški četverocikli)[12]

U kategoriju M spadaju:

- M1 (motorna vozila za prijevoz putnika koja osim sjedišta vozača imaju još najviše osam sjedala)
- M2 (motorna vozila za prijevoz putnika koja osim sjedišta vozača imaju više od osam sjedišta i čija najveća dopuštena masa nije veća od 5 tona)
- M3 kategorija (motorna vozila za prijevoz putnika koja osim sjedišta vozača imaju više od osam sjedišta i čija je najveća dopuštena masa veća od 5 tona).[12]

6.1. MARKA VOZILA

Prilikom istraživanja na ukupno 1026 motornih vozila, njih 1000 odnosno 97,47% pripada jednoj od 40 navedenih marko vozila prema tablici 5, dok ostalih 26 vozila ili 2,53 posto pripada ostalim markama vozila.

Detaljnije je provedena analiza na najzastupljenije tri marke vozila, a to su:

- *Renault*
- *Volkswagen*
- *Opel*

Broj pregledanih *Renault* vozila je 113, odnosno 11,01%, a prosječna starost navedenih vozila bila je 13,91 godina. Broj pregledanih *Volkswagen* vozila bio je 108 ili 10,53%, dok je prosječna starost bila 13,94 godina. Na trećem mjestu se nalazi marka Opel sa pregledanih 97 vozila ili 9,45%, dok je prosječna starost motornih vozila iznosila 1,98 godina. Sva vozila pripadaju M1 kategoriji.

Tablica broj 5 detaljno prikazuje pregled 40 najzastupljenijih marki na redovnom tehničkom pregledu u razdoblju od 06. lipnja 2022. godine do 11. lipnja 2022. godine, odnosno za svo vrijeme provedenog istraživanja.

Tablica 5. Pregled 40 najzastupljenijih marki vozila na redovnom tehničkom pregledu

U vremenu od 06.06.2022 do 11.06.2022			
Marka vozila	Broj pregledanih vozila	Postotni udio	Prosječna starost
1. RENAULT	113	11,01%	13,91
2. VOLKSWAGEN	108	10,53%	13,94
3. OPEL	97	9,45%	13,98
4. PEUGEOT	65	6,34%	12,71
5. CITROEN	64	6,24%	13,34
6. ŠKODA	56	5,46%	12,75
7. AUDI	47	4,58%	10,02
8. TOYOTA	41	4,00%	12,17
9. FORD	40	3,90%	10,81
10. MAZDA	37	3,61%	12,78
11. BMW	35	3,41%	10,57
12. HYUNDAI	32	3,12%	13,41
13. FIAT	32	3,12%	12,97
14. MERCEDES	29	2,83%	15,69
15. KIA	29	2,83%	9,97
16. NISSAN	22	2,14%	9,95
17. SUZUKI	20	1,95%	7,70
18. HONDA	19	1,85%	13,47
19. VOLVO	16	1,56%	11,56
20. YAMAHA	12	1,17%	11,51
21. CHEVROLET	10	0,97%	13,80
22. SEAT	10	0,97%	12,39
23. PIAGGIO	9	0,88%	15,67
24. DACIA	7	0,68%	7,00
25. SMART	6	0,58%	15,83
26. SUBARU	6	0,58%	14,83
27. KYMCO	4	0,39%	11,25
28. MITSUBISHI	4	0,39%	12,00
29. KAWASAKI	4	0,39%	13,00
30. ALFA ROMEO	3	0,29%	14,67
31. DAEWOO	3	0,29%	22,67
32. IVECO	3	0,29%	16,67
33. PORSCHE	3	0,29%	11,67
34. JAGUAR	2	0,19%	18,55
35. ROVER	2	0,19%	29,00
36. SAAB	2	0,19%	18,50
37. VESPA	2	0,19%	11,00
38. SAMOGRADNJA	2	0,19%	35,50
39. MINI	2	0,19%	5,50
40. MERCEDES-BENZ	2	0,19%	7,50
UKUPNO:	1000	97,47%	13,73
OSTALE MARKE	26	2,53%	17,19
SVEUKUPNO:	1026	100,00%	12,56

Ako se usporede podaci preuzeti od 1. lipnja 2021. godine do 30. lipnja 2021. godine, dobiva se uvid sličnosti, odnosno da je uzorak od tjedan dana istraživanja dobar model ukupnog istraživanja. Prve tri marke u tjednu istraživanja su ujedno i prve tri marke razdoblja godine dana odabrane stanice za tehnički pregled (tablica 6).

Tablica 6. Pregled prve tri marke vozila za razdoblje od godinu dana odabrane stanice za tehnički pregled

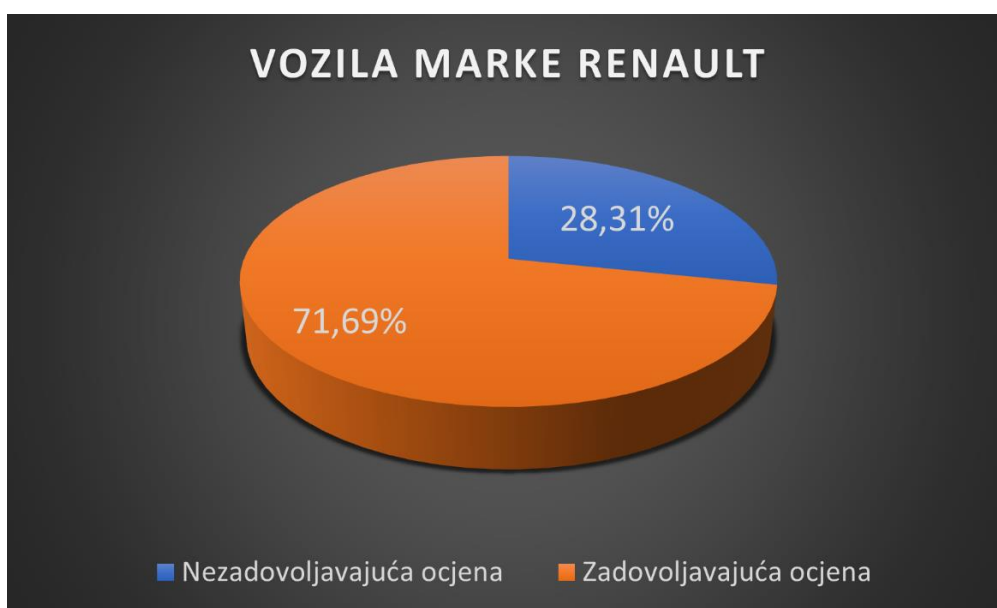
U vremenu od 01.06.2021 do 30.06.2022			
Marka vozila	Broj pregledanih vozila	Postotni udio	Prosječna starost vozila
1. VOLKSWAGEN	5610	12,02%	13,86
2. RENAULT	4635	9,93%	13,14
3. OPEL	4372	9,37%	14,29

Izvor:[10]

6.1.1. ISTRAŽIVANJE POSTOTKA PROLAZNIŠTVA VOZILA MARKE RENAULT

Vozila marke *Renault* na ispitanih 113 vozila, ima postotak nezadovoljavajuće ocjene na tehničkom pregledu od 28,31% vozila, odnosno 32 vozila nisu prošla na tehničkom pregledu. Na redovnom tehničkom pregledu zadovoljavajuću ocjenu ima 81 vozilo, odnosno 71,68% vozila marke *Renault*. Prosječna starost ispitanih vozila bila je 13,91 godina. Grafikon 8 slikovito prikazuje postotke zadovoljavajuće i nezadovoljavajuće ocjene vozila.

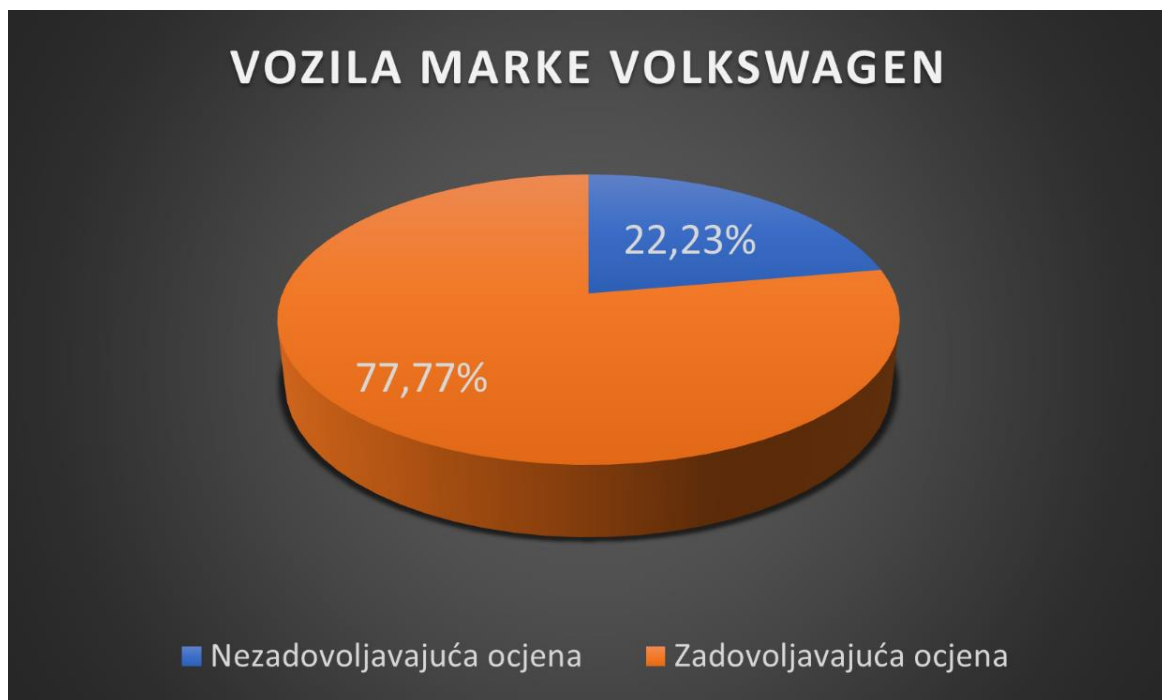
Grafikon 8. Postotak ispravnih i neispravnih vozila marke Renault



6.1.2. ISTRAŽIVANJE POSTOTKA PROLAZNOSTI VOZILA MARKE VOLKSWAGEN

Vozila marke *Volkswagen* na ispitanih 108 vozila, ima postotak nezadovoljavajuće ocjene na tehničkom pregledu od 22,23% vozila, odnosno 24 vozila nisu prošla na tehničkom pregledu. Na redovnom tehničkom pregledu zadovoljavajuću ocjenu ima 84 vozilo, odnosno 77,77% vozila marke *Volkswagen*. Prosječna starost ispitanih vozila bila je 13,94 godina. Grafikon 9 slikovito prikazuje postotke zadovoljavajuće i nezadovoljavajuće ocjene vozila.

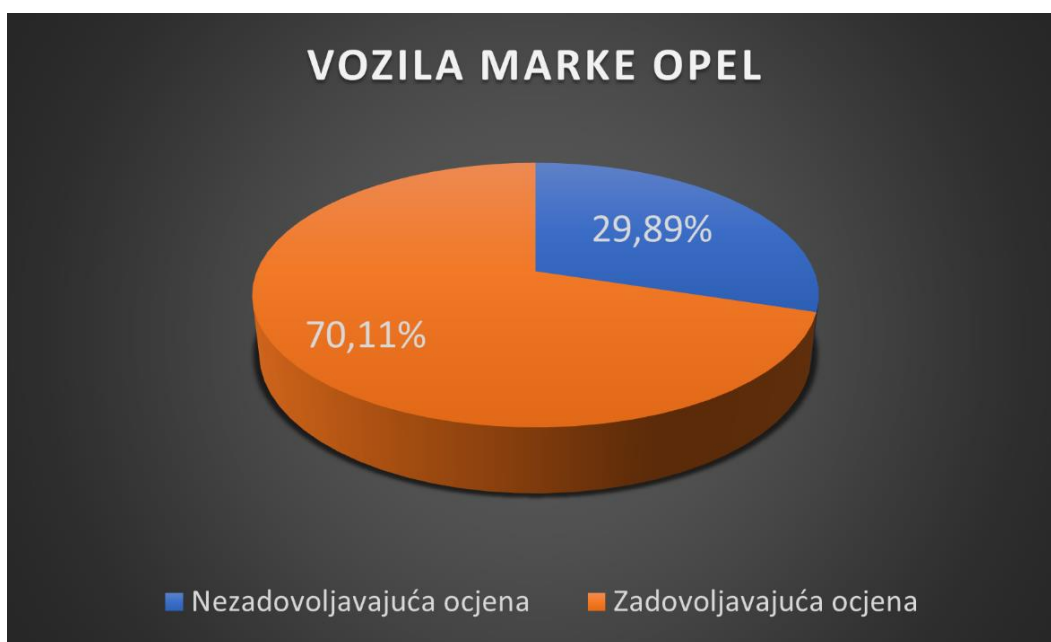
Grafikon 9. Postotak ispravnih i neispravnih vozila marke Volkswagen



6.1.3. ISTRAŽIVANJE POSTOTKA PROLAZNOSTI VOZILA MARKE OPEL

Vozila marke *Opel* na ispitanih 97 vozila, ima postotak nezadovoljavajuće ocjene na tehničkom pregledu od 29,89% vozila, odnosno 29 vozila nisu prošla na tehničkom pregledu. Na redovnom tehničkom pregledu zadovoljavajuću ocjenu ima 68 vozilo, odnosno 70,11% vozila marke *Opel*. Prosječna starost ispitanih vozila bila je 13,98 godina. Grafikon 10 slikovito prikazuje postotke zadovoljavajućih i nezadovoljavajućih ocjena vozila.

Grafikon 10. Postotak ispravnih i neispravnih vozila marke Opel



6.1.4. ISTRAŽIVANJE POSTOTKA PROLAZNOSTI VOZILA OSTALIH MARKI

Ostale marke vozila odnosno njih ukupno 37 sa ukupno 682 motorna vozila obuhvaćene su kao jedna u sklopu istraživanja. Njih 151, odnosno 22,14% nije prošlo na tehničkom pregledu, dok je 531, odnosno 77,86% prošlo na tehničkom pregledu.

Grafikon 11. Postotak ispravnih i neispravnih vozila ostalih marki



6.2. ISTRAŽIVANJE POSTOTKA PROLAZNOSTI VOZILA PREMA TIPU VOZILA

Jedan od najčešće primijećenih detalja kod vozila je tip vozila. Prilikom analize podataka dobivenih istraživanjem nije dovoljno samo analizirati marku vozila. Razlog tome jest što svaka marka ima svoje zasebne klase i podklase. Tablice 7, 8 i 9 prikazuju sve tipove vozila od tri najzastupljenije marke prilikom istraživanja. Marke su redom *Renault*, *Opel* te *Volkswagen*.

Tablica 7. Najzastupljeniji tipovi vozila na tehničkom pregledu marke Renault

U vremenu od 06.06.2022 do 11.06.2022			
Tip vozila (Marka: RENAULT)	Broj pregledanih vozila	Postotni udio	Prosječna starost
1. CLIO	49	43,36%	12,98
2. MEGANE	20	17,70%	12,25
3. TWINGO	11	9,73%	17,45
4. SCENIC	8	7,08%	16,00
5. KANGOO	7	6,19%	14,29
6. THALIA	5	4,42%	19,60
7. TRAFIC	3	2,65%	14,00
8. KADJAR	2	1,77%	5,00
9. MODUS	2	1,77%	16,00
10. LAGUNA	2	1,77%	18,00
11. TALISMAN	1	0,88%	5,00
12. MASTER	1	0,88%	16,00
13. FLUENCE	1	0,88%	9,00
14. 19	1	0,88%	23,00
UKUPNO:	113	100,00%	14,18

Izvor:[10]

Tablica 8. Najzastupljeniji tipovi vozila na tehničkom pregledu marke Opel

U vremenu od 06.06.2022 do 11.06.2022			
Tip vozila (Marka: OPEL)	Broj pregledanih vozila	Postotni udio	Prosječna starost
1. ASTRA	43	44,33%	13,47
2. CORSA	28	28,87%	16,29
3. MERIVA	5	5,15%	11,60
4. ZARIFA	5	5,15%	15,80
5. VECTRA	4	4,12%	20,50
6. COMBO	2	2,06%	2,50
7. INSIGNIA	2	2,06%	6,00
8. MOKKA	2	2,06%	5,00
9. VIVARO	2	2,06%	9,00
10. MOVANO	1	1,03%	5,00
11. KADETT	1	1,03%	31,00
12. CROSSLAND X	1	1,03%	2,00
13. AGILA	1	1,03%	19,00
UKUPNO:	97	100,00%	12,09

Izvor:[10]

Tablica 9. Najzastupljeniji tipovi vozila na tehničkom pregledu marke Volkswagen

U vremenu od 06.06.2022 do 11.06.2022			
Tip vozila (Marka: VOLKSWAGEN)	Broj pregledanih vozila	Postotni udio	Prosječna starost
1. GOLF	28	25,93%	15,14
2. PASSAT	26	24,07%	13,50
3. POLO	21	19,44%	14,90
4. CADDY	7	6,48%	10,29
5. T-ROC	4	3,70%	3,75
6. TRANSPORTER	4	3,70%	17,00
7. TIGUAN	3	2,78%	6,67
8. BORA	2	1,85%	22,00
9. UP!	2	1,85%	7,00
10. TRANSPORTER 253	1	0,93%	37,00
11. TOURAN	1	0,93%	10,00
12. TOUAREG	1	0,93%	13,00
13. T 5	1	0,93%	18,00
14. POLO VARIANT	1	0,93%	24,00
15. NEW BEETLE	1	0,93%	23,00
16. MULTIVAN	1	0,93%	5,00
17. GOLF SPORTSVAN	1	0,93%	6,00
18. GOLF PLUS	1	0,93%	16,00
19. AMAROK	1	0,93%	5,00
20. 70XOD	1	0,93%	27,00
UKUPNO:	108	100,00%	14,71

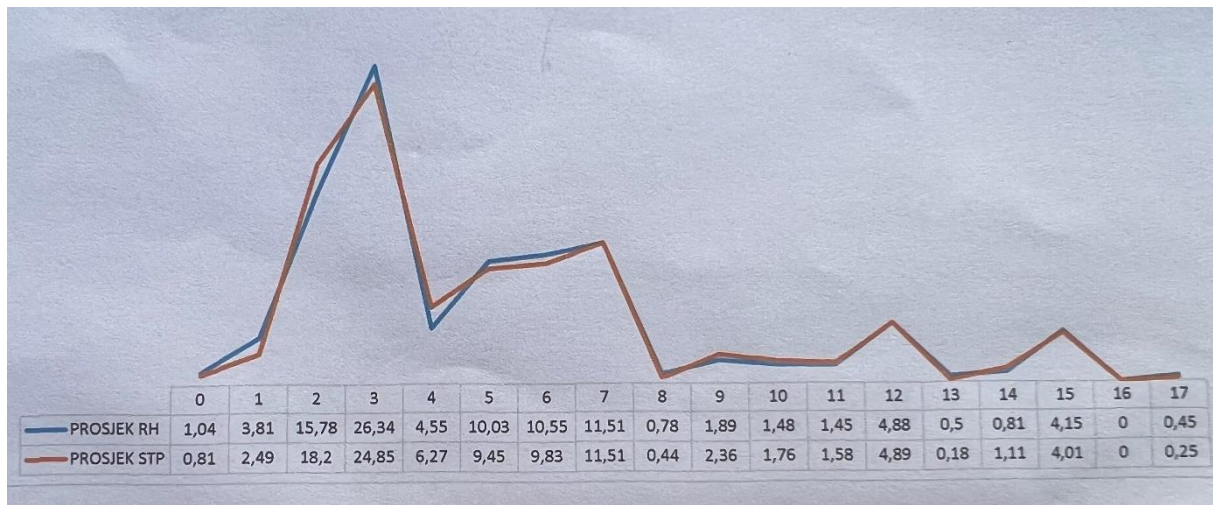
Izvor:[10]

6.3. ISTRAŽIVANJE POSTOTKA PROLAZNOSTI VOZILA PREMA BROJU UOČENIH GREŠAKA NA SKOLOPOVIMA

Tijekom perioda provedbe istraživanja zabilježeni su i podaci broja uočenih grešaka na svim sklopovima motornih vozila. Sklopovi se dijele na ukupno 18 skupina. Iako svaka skupina ima svoje podskupine, za potrebe istraživanja i analize dovoljno je odabrati glavnih 18 skupina sklopova.

Odabrana stanica za tehnički pregled ima jako sličnu krivulju broja postotka grešaka po sklopovima te je kao takva veoma dobar izbor. Graf sličnosti prikazan je u grafu broj 12 gdje plava krivulja prikazuje prosjek svih stanica u Republici Hrvatskoj, dok crvena linija predstavlja odabranu stanicu za tehnički pregled. Graf je napravljen prema dostupnim podacima iz 2021. godine.

Grafikon 12. Usporedba broja grešaka u Republici Hrvatskoj i odabranoj stanici za 2021. godinu



Izvor:[10]

Sklopovi se dijele u 18 skupina i to:

- 00 - Identifikacija vozila
- 01 - Uređaji za upravljanje
- 02 – Uređaj za kočenje
- 03 – Uređaji za osvjetljavanje i svjetlosnu signalizaciju
- 04 – Uređaji koji omogućuju normalnu vidljivost
- 05 – Samonosiva karoserija, šasija i ostali dijelovi
- 06 – Osovine, kotači, pneumatici i ovjes
- 07 – Motor
- 08 – Utjecaj na okoliš
- 09 – Električni uređaji i instalacije
- 10 – Prijenosni mehanizam
- 11 – Kontrolni i signalni uređaji
- 12 – Ispitivanje ispušnih plinova motornih vozila (EKO test)
- 13 – Spajanje vučnog i priključnog vozila
- 14 – Ostali uređaji i dijelovi vozila
- 15 – Oprema vozila
- 16 – Dodatna ispitivanja vozila kategorije M2 i M3
- 17 – Plinska instalacija

Tablica broj 10 prikazuje broj i postotak uočenih grešaka za sva ispitana motorna vozila za vrijeme istraživanja. Uočava se najveći broj grešaka u sklopu broj 02, te u sklopu broj 03, odnosno u sklopovima „Uređaji za kočenje“ i „Uređaji za osvjetljavanje i svjetlosnu signalizaciju“. Takva dva sklopa čine skoro polovicu ukupnog broja grešaka na vozilima. Sklop naziva Uređaji za kočenje ne bi trebao biti tako visok, pogotovo iz razloga što pripada skupini aktivnih elemenata za kočenje, dok je dobra vijest kod sklopova Uređaji za osvjetljavanje i svjetlosnu signalizaciju to što su greške u većini slučajeva lako popravljive poput zamjene žaruljice za kratka svijetla.

Tablica 10. Broj i postotak uočenih grešaka na svim sklopovima za sva promatrana vozila

PREGLEDANA VOZILA			% U UKUPNOM
	UKUPNO PREGLEDANIH VOZILA	1.026	17,06
	UKUPNO NEISPRAVNIH VOZILA	175	
	NAZIV SKLOPA	KOLIČINA GREŠAK A	% U UKUPNO UTVRĐENOM BROJU NEISPRAVNOSTI
	UKUPNO UTVRĐENO NEISPRAVNOSTI	463	100,00
POSTOTAK NEISPRAVNOSTI NA SKLOPOVIMA U ODNOSU NA UKUPNI BROJ UTVRĐENIH NEISPRAVNOSTI	IDENTIFIKACIJA VOZILA	3	0,65
	UREĐAJI ZA UPRAVLJANJE	13	2,81
	UREĐAJ ZA KOČENJE	116	25,05
	UREĐAJI ZA OSVJETLJAVANJE I SV. SIGNALIZACIJU	109	23,54
	UREĐAJI KOJI OMOGUĆUJU NORMALNU VIDLJIVOST	17	3,67
	SAMONOSIVA KAROSERIJA, ŠASIJA I OSTALI DIJELOVI	32	6,91
	OSOVINE, KOTAČI, PNEUMATICI I OVJES	52	11,23
	MOTOR	55	11,88
	UTJECAJ NA OKOLIŠ	2	0,43
	ELEKTRIČNI UREĐAJI I INSTALACIJE	4	0,86
	PRIJENOSNI MEHANIZAM	8	1,73
	KONTROLNI I SIGNALNI UREĐAJI	1	0,22
	ISPITIVANJE ISPUŠNIH PLINOVA (EKO TEST)	30	6,48
	SPAJANJE VUČNOG I PRIKLJUČNOG VOZILA	2	0,43
	OSTALI UREĐAJI I DIJELOVI VOZILA	5	1,08
	OPREMA VOZILA	12	2,59
DODATNA ISPITIVANJA VOZILA KATEGORIJE M2 I M3	0	0,00	
PLINSKA INSTALACIJA	2	0,43	

Izvor:[10]

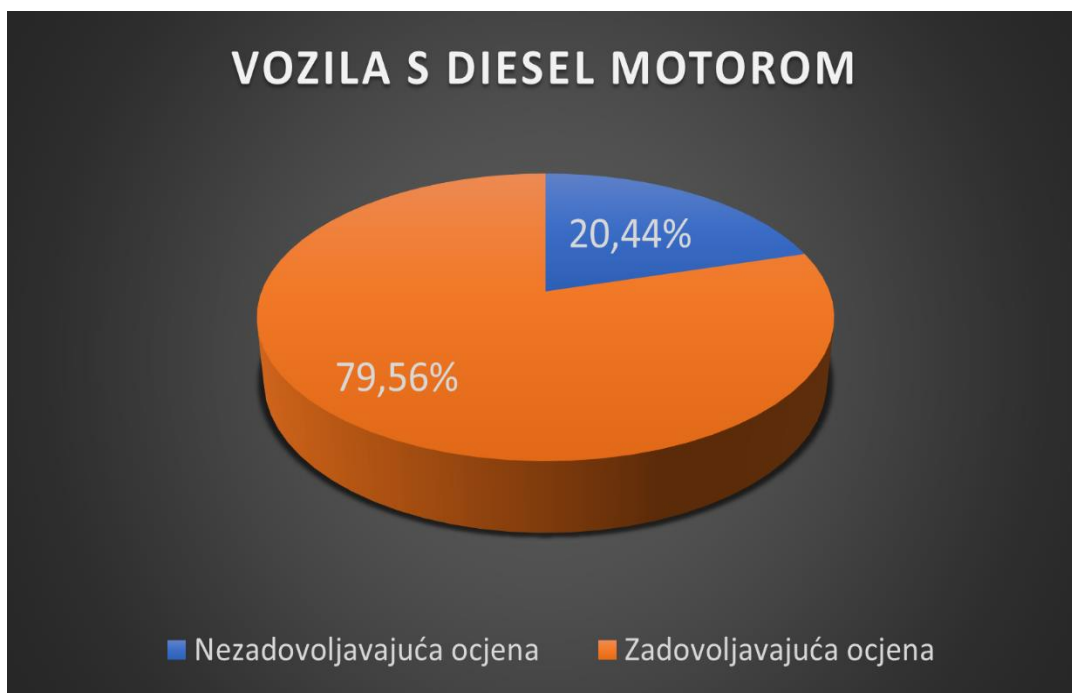
6.4. ISTRAŽIVANJE POSTOTKA PROLAZNOSTI VOZILA PREMA VRSTI MOTORA

Područje istraživanja 1026 motornih vozila proučeno je i prema vrstama motora i to:

- Diesel motor
- Otto motor
- Elektro + Diesel motor
- Elektro + Otto motor
- Otto motor + LPG⁵

Grafikon 13 prikazuje postotak zadovoljavajućih i nezadovoljavajućih ocjena na tehničkom pregledu na ispitanih 499 motornih vozila s Diesel pogonskom jedinicom. Gdje je primjećuje da 102 vozila (20,44%) nije tehnički ispravno na prvom pojavljivanju redovnog tehničkog pregleda, dok je 397 vozila (79,56%) iste pogonske jedinice tehnički ispravno.

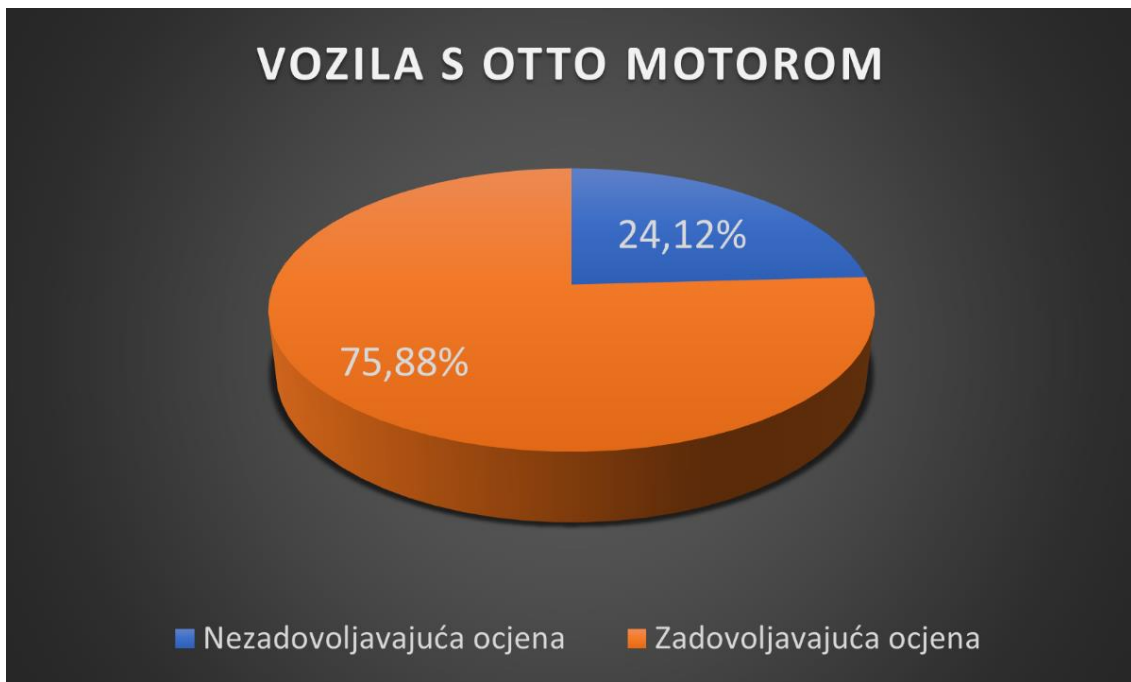
Grafikon 13. Postotak prolaska vozila na Diesel pogon



Grafikon 14 prikazuje postotak zadovoljavajućih i nezadovoljavajućih ocjena na tehničkom pregledu na ispitanih 499 motornih vozila s Otto pogonskom jedinicom. Gdje je primjećuje da 103 vozila (24,12%) nije tehnički ispravno na prvom pojavljivanju redovnog tehničkog pregleda, dok je 324 vozila (75,88%) iste pogonske jedinice tehnički ispravno.

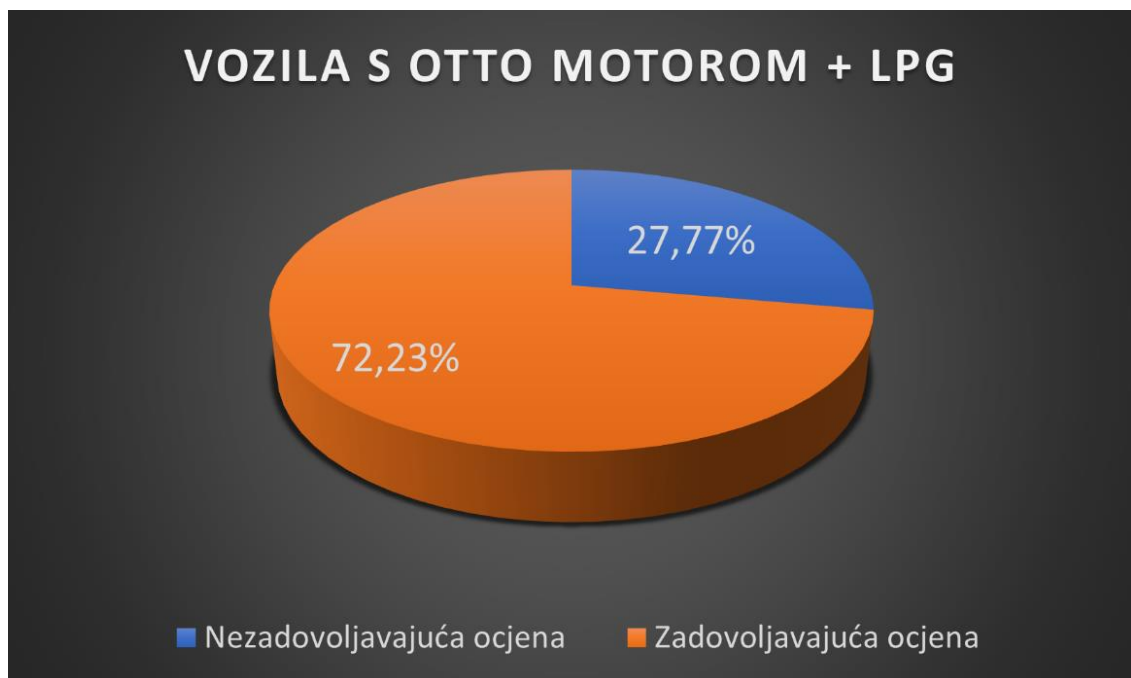
⁵ LPG – Liquefied Petroleum Gas

Grafikon 14. Postotak prolaska vozila s Otto motorom



Grafikon 15 prikazuje postotak zadovoljavajućih i nezadovoljavajućih ocjena na tehničkom pregledu na ispitanih 134 motornih vozila s Otto pogonskom jedinicom koja ima ugrađen i plin, odnosno LPG. Gdje se primjećuje da 36 vozila (27,77%) nije tehnički ispravno na prvom pojavljivanju redovnog tehničkog pregleda, dok je 98 vozila (72,23%) iste pogonske jedinice tehnički ispravno.

Grafikon 15. Postotak prolaska vozila s Otto motorom + LPG



Usporedbom dobivenih podataka primjećuju se bolji rezultati vozila s Diesel motorom naspram vozila s Otto motorom sa ukupno 3,68% boljim postotkom prolaska na tehničkom pregledu. Također, primjećuje se loši postotak prolaska vozila s Otto motorom i ugrađenim plinom, razlozi tome su što se kod takvih vozila gleda barem jedan sklop više, te plinska jedinica mora biti 100% ispravna kako bi bila sigurna za korištenje.

Vozila pogonske jedinice Diesel motora sa elektro pogonom, te Otto motora sa elektro pogonom nisu uvrštene u ovo istraživanje i analizu iz razloga premalog broja podataka.

6.5. ISTRAŽIVANJE POSTOTKA PROLAZNOSTI PREMA STANJU PUTOMJERA

Kao što je prethodno navedeno, prijeđeni kilometri mogu, a i ne moraju biti znak da je vozilo neispravno. Kod nekih vrsta vozila neki dijelovi se potroše ranije, neki kasnije, jer kao bi se dio vozila potrošio postoje razni faktori koji utječu na njega. Neki od faktora mogu biti vrsta terena po kojem se vozilo kretalo, način vožnje, masu koju je vozilo prevozilo, je li vozilo sudjelovalo u prometnoj nesreći i tako dalje.

Vozila s više kilometara mogu spriječiti kvarove na razne načine poput:

- Redovitog godišnjeg servisa
- Što prije popraviti primijećeni kvar
- Abnormalne zvukove i mirise prijaviti mehaničaru
- Ugradnjom samo originalnih dijelova u vozilo
- Držanjem vozila u originalnom stanju, odnosno bez modifikacija
- Redovita promjena pneumatika

Prilikom istraživanja vozila su podijeljena u 3 kategorije i to na način:

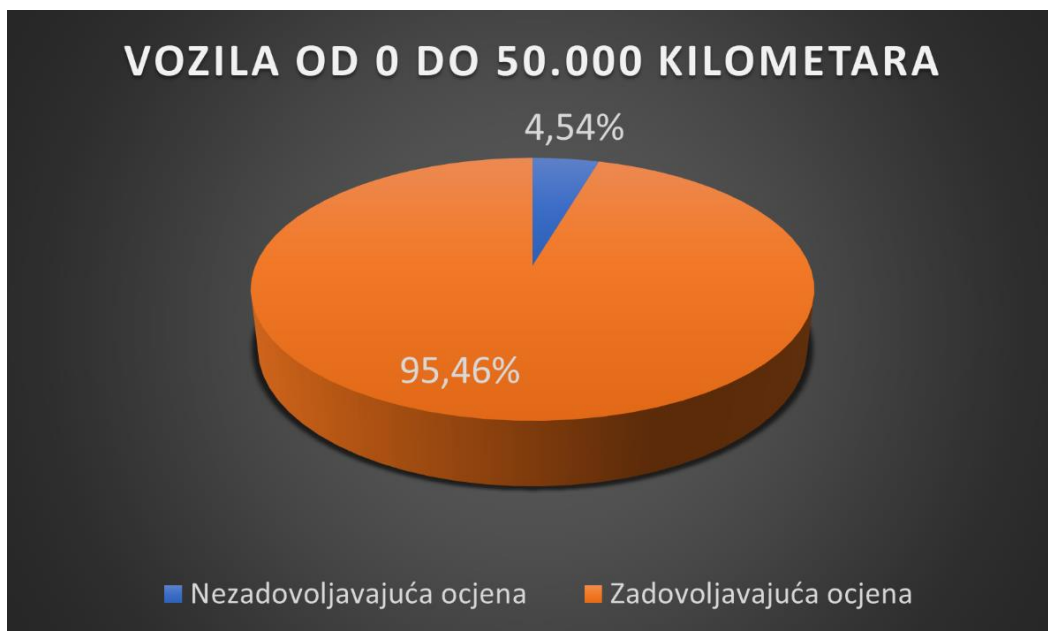
- 0 kilometara do 50.000 kilometara
- 50.000 kilometara do 150.000 kilometara
- 250.000 kilometara do 350.000 kilometara
- 350.000 kilometara i više

6.5.1. ISTRAŽIVANJE POSTOTKA PROLAZNOSTI VOZILA NA TEHNIČKOM PREGLEDU OD 0 KILOMETARA DO 50.000 KILOMETARA

Od ukupno 1026 vozila njih 88 pripada u prvu skupinu, odnosno u skupinu vozila od 0 kilometara na satu do 50.000 kilometara na satu.

Grafikon 16 prikazuje realnu situaciju vozila koja imaju od 0 kilometara na satu do 50.000 kilometara na satu. Vidljiv je zadovoljavajući postotak gdje je čak 84 od 88 pregledanih vozila dobilo zadovoljavajuću ocjenu na tehničkom pregledu. Važno je napomenuti da kod takve skupine vozila nije realna slika sustava jer je većina vozila novijeg doba. Točnije od 88 vozila njih 70, odnosno 79,54% je mlađe od 2017. godine.

Grafikon 16. 0 do 50.000 kilometara



6.5.2. ISTRAŽIVANJE POSTOTKA PROLAZNOSTI NA TEHNIČKOM PREGLEDU VOZILA OD 50.000 KILOMETARA DO 150.000 KILOMETARA

Od ukupno 1026 vozila njih 390 pripada u drugu skupinu, odnosno u skupinu vozila od 50.000 kilometara na satu do 150.000 kilometara na satu.

Grafikon 17 prikazuje realnu situaciju vozila koja imaju od 50.000 kilometara na satu do 150.000 kilometara na satu. Iz grafa je vidljivo povećano stanje postotka nezadovoljavajućih ocjena na tehničkom pregledu u odnosu na prvu skupinu. Razlog tome su naravno prijedeni

kilometri, no i svi oni utjecaji na vozilo opisani prethodno. Stoga je sasvim realno za očekivati sve veći i veći broj grešaka koje je nadzornik tehničke ispravnosti pronašao na vozilima.

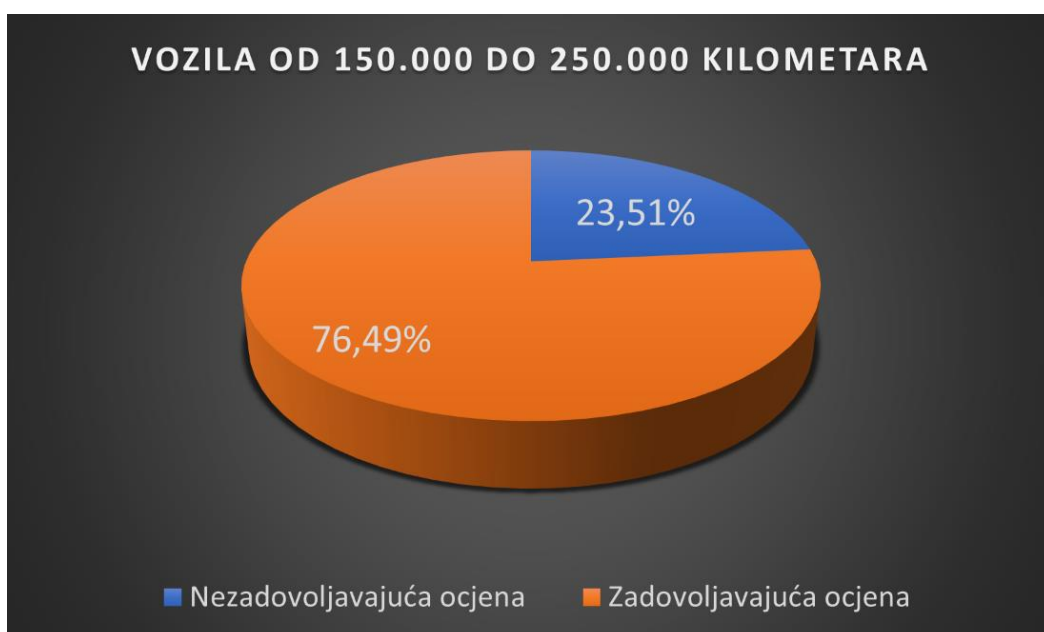
Grafikon 17. 50.000 do 150.000 kilometara



6.5.3. ISTRAŽIVANJE POSTOTKA PROLAZNOSTI VOZILA NA TEHNIČKOM PREGLEDU VOZILA OD 150.000 KILOMETARA DO 250.000 KILOMETARA

Od ukupno 1026 vozila njih 336 pripada u treću skupinu, odnosno u skupinu vozila od 150.000 kilometara na satu do 250.000 kilometara na satu.

Grafikon 18. 150.000 do 250.000 kilometara

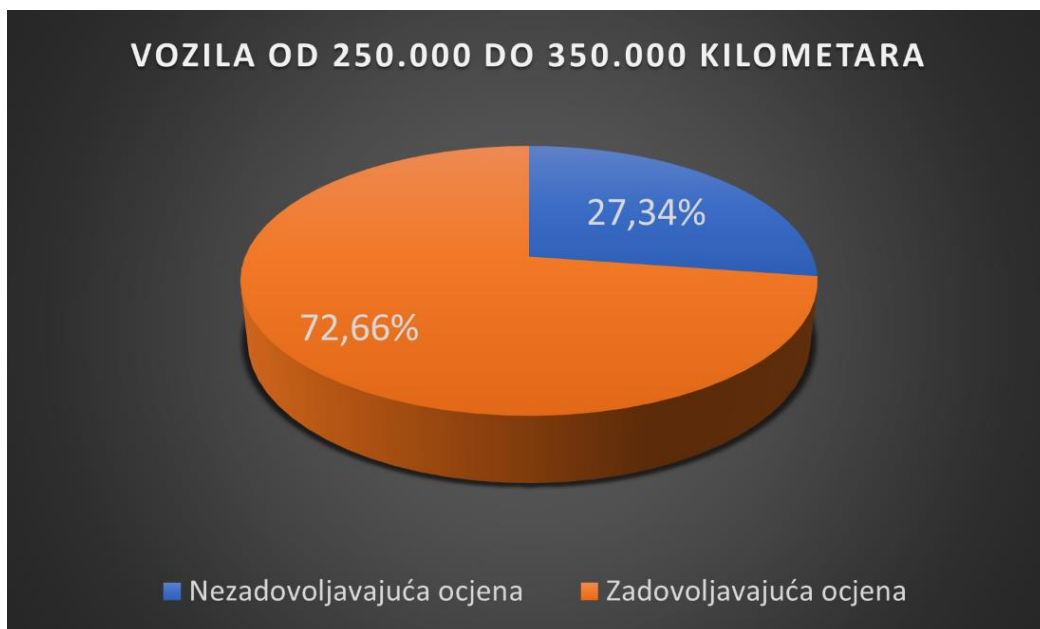


Prema grafu 18 vidljivi su blagi porasti u postotku nezadovoljavajućih ocjena vozila na tehničkom pregledu, razlog je kao što je prethodno navedeno u brojnim razlozima održavanja i korištenja vozila. Također se primjećuje da je razlika postotka nezadovoljavajućih ocjena treće skupine i druge skupine puno manja nego druge i prve skupine vozila.

6.5.4. ISTRAŽIVANJE POSTOTKA PROLAZNOSTI NA TEHNIČKOM PREGLEDU VOZILA OD 250.000 KILOMETARA DO 350.000 KILOMETARA

Od ukupno 1026 vozila njih 128 pripada u četvrtu skupinu, odnosno u skupinu vozila od 250.000 kilometara na satu do 350.000 kilometara na satu.

Grafikon 19. 250.000 do 350.000 kilometara



Također i u ovom primjeru vidi se postepeni rast vozila koji nisu prošli na tehničkom pregledu, te se sve više uviđa značaj kilometraže vozila u odnosu na rezultat prolaska tehničkog pregleda. Graf 19 dokazuje navedeno sa 27,34% vozila u rangu od 250.000 kilometara do 350.000 kilometara koji nisu zadovoljili uvjete prolaska.

6.5.5. ISTRAŽIVANJE POSTOTKA PROLAZNOSTI VOZILA NA TEHNIČKOM PREGLEDU OD 350.000 KILOMETARA I VIŠE

Od ukupno 1026 vozila njih 40 pripada u petu skupinu, odnosno u skupinu vozila od 350.000 kilometara na satu i više. Iako veličina uzorka nije kao i kod ostalih skupina, vjerno pokazuje putanju rasta smanjenja postotka prolaznosti.

Grafikon 20 prikazuje da od 40 vozila njih 17, odnosno 42,50% nije zadovoljilo uvjete prolaska na tehničkom prolazu, dok njih 23 ili 57,50% je zadovoljilo.

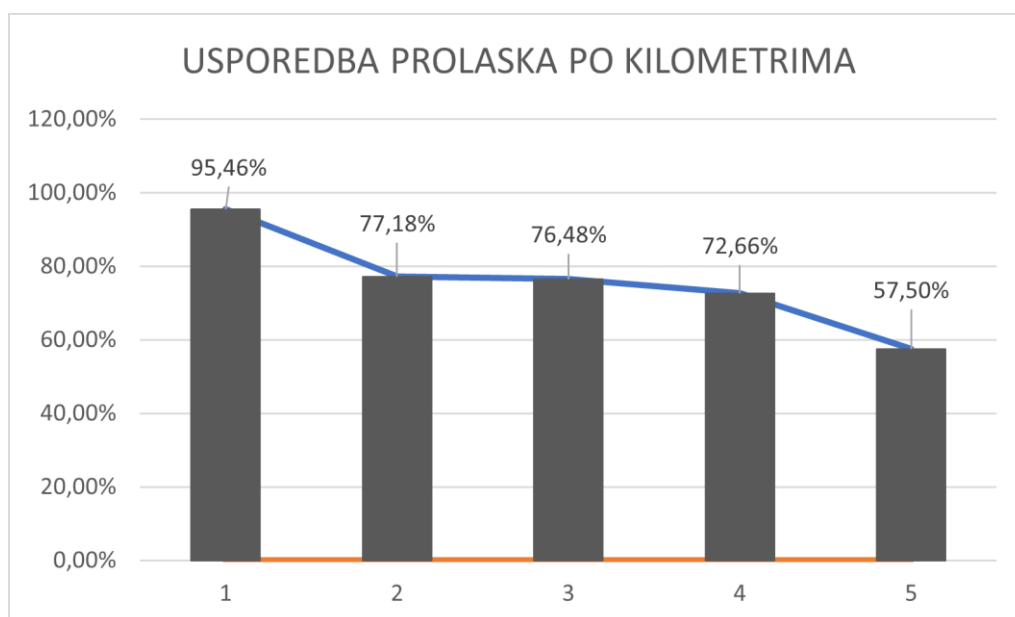
Grafikon 20. Od 350.000 i više kilometara



6.5.6. USPOREDNA ANALIZA PROLASKA VOZILA PO BROJU KILOMETARA

U ukupno 1026 ispitanih vozila napravljena je usporedna analiza koji prikazuje graf 21.

Grafikon 21. Usporedba prolaska na tehničkom pregledu sa kilometrima



Graf dokazuje vezu između prolaska vozila na tehničkom pregledu i broju kilometara na putomjeru, no kao što je prethodno navedeno u većini slučajeva nisu samo kilometri problem.

6.6. UTJECAJ VREMENA TRAJANJA TEHNIČKOG PREGLEDA NA SAMI REZULTAT TEHNIČKOG PREGLEDA

Prilikom provođenja istraživanja primarni cilj bio je da koncentracija analiziranja bude u ispitivanju trajanja vremena tehničkog pregleda i utjecaj vremena na rezultat. Proces računanja vremena se provodio na način da vrijeme započinje kada nadzornik preuzme vozilo te započne početni dio pregled, odnosno vizualni pregled. Vrijeme završava u trenutku kada je nadzornik završio s upisivanjem podataka, odnosno završetkom zapisnika.

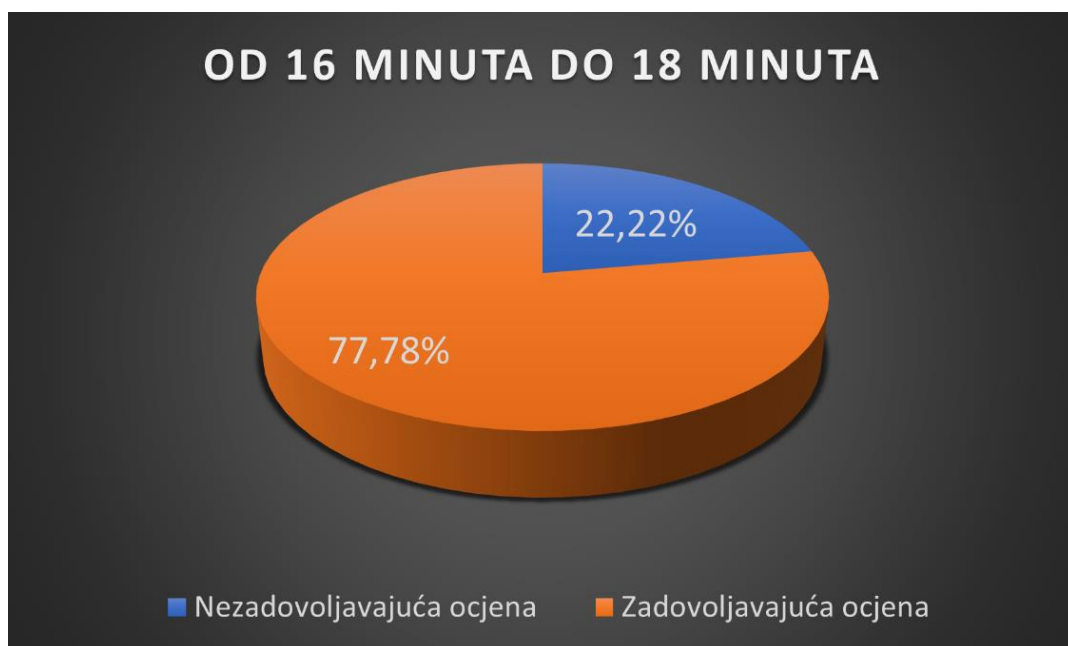
Za potrebe istraživanja vozila su podijeljena u četiri skupine i to na način:

- A skupina od 16 minuta do 18 minuta
- B skupina od 18 minuta do 22 minute
- C skupina od 22 minute do 25 minuta
- D skupina od 25 minuta i više

6.6.1. ISTRAŽIVANJE POSTOTKA PROLASKA NA TEHNIČKOM PREGLEDU A SKUPINE VOZILA OD 16 MINUTA DO 18 MINUTA

U ovoj ispitanoj skupini od ukupno 1026 vozila pripada 564 motornih vozila.

Grafikon 22. Od 16 minuta do 18 minute



Grafikon 22 prikazuje postotak ispravnih i neispravnih vozila koji su u intervalu minuta od 16 do 18. Od 564 vozila, njih 126 (22,22%) nije zadovoljilo uvjete prolaska tehničkog pregleda u odabranoj stanici istraživanja, dok je njih ukupno 438 (77,78%) zadovoljilo uvjete.

6.6.2. ISTRAŽIVANJE POSTOTKA PROLASKA NA TEHNIČKOM PREGLEDU B SKUPINE OD 18 MINUTA DO 22 MINUTE

U ovoj ispitanoj skupini od ukupno 1026 vozila sudjelovalo je 236 motornih vozila.

Grafikon 23. Od 18 minuta do 22 minute



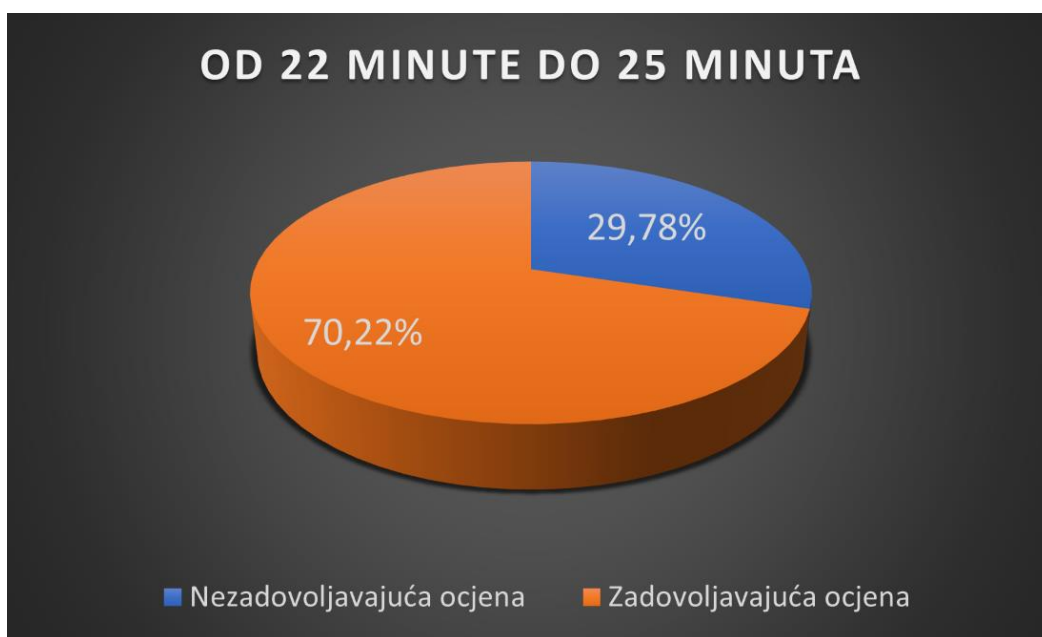
Grafikon 23 prikazuje postotak ispravnih i neispravnih vozila koji su u intervalu minuta od 18 do 22. Od 236 vozila, njih 54 (22,88%) nije zadovoljilo uvjete prolaska tehničkog pregleda u odabranoj stanici istraživanja, dok je njih ukupno 182 (77,12%) zadovoljilo uvjete.

6.6.3. ISTRAŽIVANJE POSTOTKA PROLASKA NA TEHNIČKOM PREGLEDU VOZILA C SKUPINE OD 22 MINUTE DO 25 MINUTE

U ovoj ispitanoj skupini od ukupno 1026 vozila pripada 107 motornih vozila.

Grafikon 24 prikazuje postotak ispravnih i neispravnih vozila koji su u intervalu minuta od 22 do 25. Od 107 vozila, njih 32 (29,78%) nije zadovoljilo uvjete prolaska tehničkog pregleda u odabranoj stanici istraživanja, dok je njih ukupno 75 (70,22%) zadovoljilo uvjete. Primjećuje se rastući trend gdje vozila s porastom minuta trajanja pregleda, sve više ne zadovoljavaju uvjete prolaska.

Grafikon 24. Od 22 minute do 25 minuta



6.6.4. ISTRAŽIVANJE POSTOTKA PROLAZNOSTI NA TEHNIČKOM PREGLEDU VOZILA D SKUPINE OD 25 MINUTE I VIŠE

U ovoj ispitanoj skupini od ukupno 1026 vozila pripada 119 motornih vozila. Grafikon 25 prikazuje postotak ispravnih i neispravnih vozila od 25 minute i više. Od 119 vozila, njih 45 (37,50%) nije zadovoljilo uvjete prolaska tehničkog pregleda u odabranoj stanici istraživanja, dok je njih ukupno 74 (62,50%) zadovoljilo uvjete.

Grafikon 25. Od 25e minute i više



7. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I MJERE POBOLJŠANJA

Kao rezultati istraživanja prikazani u poglavlju 6, dobiveni su podaci o utjecaju trajanja vremena tehničkog pregleda na krajnji rezultat. Naime, prema dobivenim podacima zaključuje se da vrijeme zaista utječe na rezultat tehničkog pregleda.

Slika broj 21 prikazuje usporedbe svake ispitane skupine u odnosu jedna od druge koja dokazuje utjecaj vremena na rezultat i kao takve može pripadati onim faktorima tehničkog pregleda koji utječu na ishod.

	A	B	C	D
A	X	-0,66%	-7,56%	-15,28%
B	+0,66%	X	-6,90%	-14,62%
C	+7,56%	+6,90%	X	-7,72%
D	+15,28%	+14,62%	+7,72%	X

Slika 21. Matrica usporedbe postotka svih ispitanih skupina

Vozila su podijeljena u skupine kao i u cjelini 6.6. na način po nazivima A, B, C i D.

Matrica se može protumačiti na dva načina. Prvi način gledanja na matricu je na principu:

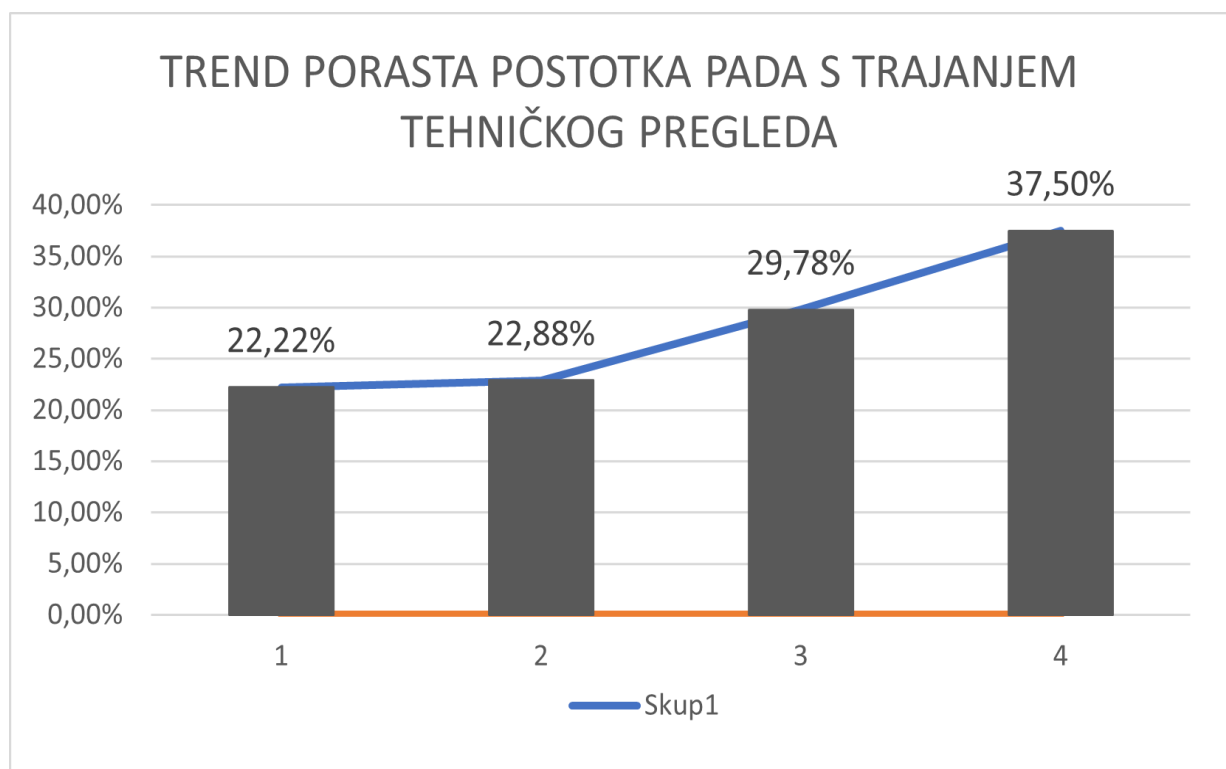
- Skupina A ima 0,66% manje nezadovoljavajućih ocjena na tehničkom pregledu od skupine B, 7,56% manje nezadovoljavajućih ocjena od skupine C, te 15,28% manje nezadovoljavajućih ocjena od skupine D
- Skupina B ima 0,66% više nezadovoljavajućih ocjena na tehničkom pregledu od skupine A, 6,90% manje nezadovoljavajućih ocjena od skupine C, te 14,62% manje nezadovoljavajućih ocjena od skupine D

- Skupina C ima 7,56% više nezadovoljavajućih ocjena od skupine A, 6,90% više nezadovoljavajućih ocjena od skupine B, te 7,72% manje nezadovoljavajućih ocjena od skupine D
- Skupina D ima 15,28% više nezadovoljavajućih ocjena od skupine A, 14,62% više nezadovoljavajućih ocjena od skupine B, te 7,72% više nezadovoljavajućih ocjena od skupine C

Drugi način sagledavanja rezultata jest na način:

- Skupina A ima 0,66% veću prolaznost na tehničkom pregledu od skupine B, 7,56% veću prolaznost od skupine C, te 15,28% veću prolaznost vozila od skupine D
- Skupina B ima 0,66% manju prolaznost od skupine A, 6,90% bolju prolaznost od skupine C, te 14,62% veću prolaznost od skupine D
- Skupina C ima 7,56% manju prolaznost od skupine A, 6,90% manju prolaznost od skupine B, te 7,72% veću prolaznost od skupine D
- Skupina D ima 15,28% manju prolaznost od skupine A, 14,62% manju prolaznost od skupine B, te 7,72% manju prolaznost od skupine C

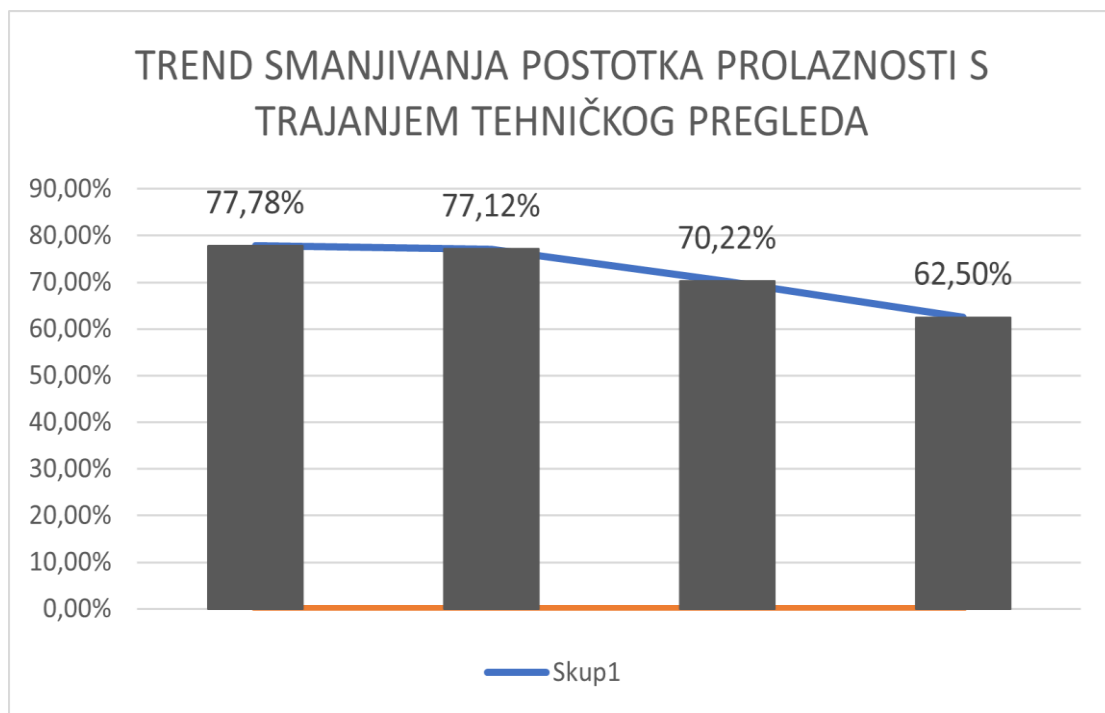
Grafikon 26. Porast nezadovoljavajućih ocjena s povećanjem minuta



Grafikon 26 slikovito prikazuje trend porasta postotka nezadovoljavajućih ocjena kako su se povećavale minute trajanja tehničkog pregleda na ispitanom uzorku. Važno je napomenuti da što tehnički pregled traje duže to su razlike postotka između skupina veće.

Također grafikon 27 prikazuje postepeno smanjenje postotka gdje su vozila dobile zadovoljavajuću ocjenu tehničkog pregleda vozila. Prva skupina vozila ima najveći postotak, dok zadnja skupina ispitanih vozila ima najmanji postotak prolaznosti.

Grafikon 27. Smanjenje postotka prolaznosti s povećanjem minuta



Neke od preporučenih mjera poboljšanja u svrhu unapređenja tehničkog pregleda u Republici Hrvatskoj pojašnjene su u daljnjem tekstu. Jako je važno napomenuti da sve mjere poboljšanja ne smiju imati utjecaja na onaj pravi, odnosno točni rezultat tehničkog pregleda motornih vozila. Također, sve predložene mjere ne smiju narušavati kvalitetu tehničkog pregleda.

Trenutno u Republici Hrvatskoj za redoviti tehnički pregled vrijedi da su sva vozila jednaka u smislu vremena koje prođe od jednog do drugog redovnog tehničkog pregleda u iznosu od 12 mjeseci (osim novih vozila za koje vrijedi pravilo prvog pregleda nakon 24 mjeseca, a onda se pridružuje drugim vozilima, odnosno svakih 12 mjeseci). Predlaže se mjera na principu „što je vozilo starije, treba ići češće na tehnički pregled“, odnosno da starija vozila idu češće na tehnički pregled od novijih vozila.

Jedan od mogućih prijedloga može biti na način:

- Vozila u starosti od dvije godine do četiri godine na redovni tehnički pregled svakih 18 mjeseci
- Vozila u starosti od četiri godine do deset godina na redovni tehnički pregled svakih 12 mjeseci
- Vozila u starosti od deset godina i više na redovni tehnički pregled svakih 9 mjeseci

Jedan od razloga takve mjere jest i visoka prosječna starost vozila u Republici Hrvatskoj, koja za 2021. godinu iznosi 14,34 godina.[19] Na predloženom principu pokušalo bi se navesti vlasnike starijih vozila na zamjenu sa novijim i kvalitetnijim. Važno je napomenuti da je provedeno istraživanje odlična podloga u pronalaženju optimalnog pristupa, te da je potrebno provesti dodatne analize u svrhu krajnjeg rješenja.

Druga predložena mjera poboljšanja odnosi se i na temu diplomskog rada, odnosno na vrijeme trajanja tehničkog pregleda vozila. Naime trenutna pravila nalažu da svaki tehnički pregled vozila ima minimalno vrijeme koje mora trajati pregled. Mjera je da se ukine minimalno vrijeme tehničkog pregleda kako bi nadzornik tehničke ispravnosti vozila imao potpunu slobodu procjene koliko pregled traje. Za pretpostaviti je da nadzornik svojim visokim znanjem i iskustvom u pregledavanju vozila može odlučiti i prije zadanog vremena za neka vozila krajnji rezultat.

Treća mjera poboljšanja jest češća modernizacija uređaja u stanicama za tehnički pregled. Korisnici moraju uvidjeti važnost tehničkog pregleda, a ne gledati to kao obvezu koja možda po njima nema smisla. Modernijim uređajima postoji mogućnost da se korisnicima bliže i jasnije pojasni zašto neka greška može dovesti do katastrofalnih posljedica u cestovnom prometu. Jako je važna edukacija korisnika, a ona bi se mogla olakšati kada bi nadzornik sa svojim znanjem i pomoćnim simulacijama na edukativan način mogao objasniti situaciju, odnosno primijećenu grešku ili greške na vozilu.

Četvrta i posljednja mjera poboljšanja bila bi fotografiranje vozila u tehničkoj stanici sa dvije kamere umjesto dosadašnje jedne. Jedna kamera bi služila za fotografiranje vozila od naprijed, dok bi druga kamera služila za fotografiranje vozila sa stražnje strane.

8. ZAKLJUČAK

Postepenim razvojem autoindustrije motorna vozila bi trebala biti sve sigurnija, no samim sve većim povjerenjem u sigurnost vozila, za očekivati je da se korisnici sve manje brinu o svojim vozilima. Zato je jako važno da u skladu s razvojem autoindustrije bude i razvoj i napredak tehničkog pregleda. Sigurnost u praksi nikad ne može biti stopostotna i koliko god da se vozila razvijala u smislu autonomnosti uvijek će postojati onaj ljudski čimbenik nesavršenosti. Tehnički pregled služi i uvijek treba služiti isključivo radi sigurnosti kako vozača, svih sudionika u prometu tako i onu materijalnu stranu.

Na prostorima Republike Hrvatske česti su primjeri raznih modifikacija vozila na cestama, stoga su jako važni strogi kriteriji atesta prema ugrađenim dijelovima. Također je jako važna edukacija nadzornika tehničke ispravnosti vozila, kako bi on kao stručnjak mogao detaljno, ali jednostavno objasniti stranci važnost atesta i tehničkog pregleda.

Istraživanjem za potrebe ovog rada dokazan je utjecaj trajanja vremena na tehničkom pregledu na sami krajnji rezultat, predložene mjere se preporučaju da se primjene u praksi. Daljnjim i postepenim istraživanjima i analizama može se dovesti do korisnih rezultata koji mogu poboljšati sustav. Bitno je napomenuti da sva primjena rezultata ne smiju nikako naštetiti kvaliteti tehničkog pregleda ni u kojem smislu. Sva istraživanja, ispitivanja, anketiranja te naposljetku i primjena mjera moraju biti u potpunosti sigurne u praksi.

Potreban je ne samo angažman struke i zaposlenika u stanicama za tehnički pregled motornih vozila, nego i svih autoindustrija. Prilikom razvoja uz razvoj vozila treba se sagledati i ljudski čimbenik kako bi na cestama bio što manji rizik od nastanka nesreća, a pogotovo onih teških.

Rezultati ovog znanstvenog istraživanja dokazuju simbiozu između vremenskog trajanja tehničkog pregleda vozila i krajnjeg rezultata, odnosno je li vozilo zadovoljilo uvjete prolaska ili ne. Skupina vozila za potrebe istraživanja nazvanih „A“ na uzorku od 1026 vozila ima čak 15,28% više prolaska na tehničkom pregledu od skupine „D“. Rezultati dokazuju trend u kojem veće vremensko trajanje pregleda znači veći rizik od nezadovoljavajuće ocjene na kraju tehničkog pregleda. Znanstveno istraživanje ovog tipa odlična je podloga daljnjim istraživanjima kako bi se dokazali i određeni dodatni faktori koji utječu na vrijeme trajanja ili na sami rezultat.

Krajnji cilj sigurnosti bila bi nulta stopa opasnosti, no u ovom trenutku je nemoguće za očekivati takav rezultat, a stagniranjem razvoja tehničkog pregleda neće se unaprijediti sustav. Iako sustav tehničkog pregleda jako dobro funkcionira (što nam govori podatak da u prosjeku skoro svako peto vozilo nije prošlo na tehničkom pregledu) uvijek ima mjesta za napredak, odnosno za očekivati je napredak sve dok se ne postigne nulta stopa opasnosti na cestama.

Kako Republika Hrvatska još uvijek ima rastući trend godina starosti vozila, za očekivati je da će se broj vozila koji nisu prošli na tehničkom pregledu povećavati, stoga je bitno da u skladu s time bude i napredak znanja i modernizacije sustava tehničkih pregleda. Jako je važno još napomenuti da tehnički pregled vozila nije stvoren kako bi se vozilima što više davala nezadovoljavajuća ocjena ili u smislu što veće zarade (vozilo ima pravo besplatno provesti tehnički pregled u 15 kalendarskih dana od nezadovoljavajuće ocjene, što je sasvim razumno vrijeme), već kako bi svi sudionici u cestovnom prometu bili što sigurniji.

LITERATURA

- [1] Cerovac, V. (2001): Tehnika i sigurnost prometa, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb
- [2] <https://tehnika.lzmk.hr/automobil/>, pristupljeno: 08.07.2022.
- [3] https://www.cvh.hr/media/4393/s01_pregled_starosti_vozila_prema_vrstama_vozila_2021.pdf, pristupljeno: 08.07.2022.
- [4] <https://www.acea.auto/nav/?content=figures&tag=vehicle-fleet>, pristupljeno: 08.07.2021.
- [5] Zovak, G., Šarić. Ž. (2017): CPS prezentacije, nastavni materijal, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb
- [6] <https://www.brembo.com/en/car/original-equipment/products/carbon-ceramic-discs>, pristupljeno: 08.07.2021.
- [7] <https://www.expresswaytoyota.com/winter-tires-vs-all-season-tires-which-should-i-have-on-my-vehicle/>, pristupljeno: 15.07.2022.
- [8] <https://www.media.volvocars.com/global/en-gb/media/pressreleases/136653/new-scalable-product-architecture-enables-volvo-car-group-to-move-faster-towards-a-crash-free-future>, pristupljeno: 20.07.2022.
- [9] <https://www.hak.hr/sigurnost-u-prometu/prometna-preventiva/koristenje-sigurnosnog-pojasa-spasava-zivote/>, 27.07.2021.
- [10] Baza podataka; Autoklub Siget, Zagreb, 2022.
- [11] Pravilnik o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama, NN, broj, 85/2016, 2016. godina
- [12] Tirić, S. (2021): Uređaji za ispitivanje motornih i priključnih vozila u stanici tehničkog pregleda vozila, Škola za cestovni promet, Zagreb
- [13] Stručni bilten, Bilten o sigurnosti cestovnog prometa, Ministarstvo unutarnjih poslova, Zagreb, 2021. godina

- [14] <https://www.cvh.hr/gradani/tehnicki-pregled/statistika/> , pristupljeno: 05.08.2022.
- [15] <https://npscp.info/vijesti/pogrami/item/739-npscp-2020-2030-sigurnost-cestovnog-prometa-u-brojkama-3-dio> , pristupljeno: 07.08.2022.
- [16] https://mup.gov.hr/UserDocsImages/2022/06/NPSCP_hr_web.pdf , pristupljeno: 10.08.2022.
- [17] <https://www.npscp.info/sigurno-u-prometu/item/916-prosjecna-starost-vozila-u-republici-hrvatskoj-tijekom-prve-polovice-2022-iznosi-14-74-godine> , pristupljeno: 10.08.2022.
- [18] <https://www.hak.hr/vijest/371/anketa-upitnik-o-kupnji-automobila> , pristupljeno: 10.08.2022.
- [19] <https://www.jutarnji.hr/autoklub/aktualno/prosjecna-starost-vozila-u-hrvatskoj-14-34-godine-a-evo-i-koliko-kilometara-prosjecno-vozimo-15147570> , pristupljeno: 14.08.2022.
- [20] <https://www.jutarnji.hr/autoklub/servis/svaki-peti-automobil-pada-na-tehnickom-alinestvarno-zvuci-podatak-da-je-14852-vozaca-palo-zbog-sitnice-za-koju-mnogi-nisu-ni-sviesni-da-je-obvezna-7100553> , 22.08.2022.

POPIS SLIKA

Slika 1. Karbon keramičke kočnice	5
Slika 2. Ljetni pneumatik (lijevo) i zimski pneumatik (desno)	6
Slika 3. Prikaz različitih materijala karoserije Volvo automobila	11
Slika 4. Simulacija kretanja tijela pri frontalnom sudaru	12
Slika 5. Uređaj s valjcima s kojim se provjerava sila kočenja	15
Slika 6. Regloskop na vodilicama.....	17
Slika 7. Dio regloskopa za mjerenje jačine svjetlosnog snopa	18
Slika 8. Uređaj za mjerenje zamućenosti ispušnih plinova	21
Slika 9. OBD uređaj.....	24
Slika 10. Podaci potrebni za identifikaciju vozila.....	26
Slika 11. Fotografija koju je uslikao nadzornik kamerom u stanici za tehnički pregled.....	27
Slika 12. Rezultati ispitivanja učinkovitosti sustava kočenja	28
Slika 13. Rezultati ispitivanja ispušnih plinova motornih vozila (EKO test)	29
Slika 14. Nagib svjetala koju je odredio proizvođač.....	29
Slika 15. Uređaj za podešavanje visine svjetala u vozilu	30
Slika 16. Utvrđeni nedostaci i nezadovoljavajuća završna ocjena	31
Slika 17. Tehnički ispravno vozilo i zadovoljavajuća završna ocjena.....	31
Slika 18. Čimbenici sigurnosti kao uzroci prometnih nesreća	33
Slika 19. Glavni uzroci prometnih nesreća u 2021. godini	34
Slika 20. Područje djelovanja i cilj provedbe mjera Nacionalnog plana sigurnosti cestovnog prometa.....	35
Slika 21. Matrica usporedbe postotka svih ispitanih skupina	63

POPIS TABLICA

Tablica 1. Granične vrijednosti buke ispušnog sustava po kategorijama vozila	20
Tablica 2. Broj pregledanih vozila i neispravnih vozila u 2021. godini.....	36
Tablica 3. Udio grešaka prema sklopovima na redovnom tehničkom pregledu u 2021. godini za sve vrste vozila	37

Tablica 4. Prometne nesreće nastale zbog pogreške vozača, pješaka i ostalih uzroka u 2021. godini.....	38
Tablica 5. Pregled 40 najzastupljenijih marki vozila na redovnom tehničkom pregledu	Pogreška! Knjižna oznaka nije definirana.
Tablica 6. Pregled prve tri marke vozila za razdoblje od godinu dana odabrane stanice za tehnički pregled.....	46
Tablica 7. Najzastupljeniji tipovi vozila na tehničkom pregledu marke Renault	49
Tablica 8. Najzastupljeniji tipovi vozila na tehničkom pregledu marke Opel	49
Tablica 9. Najzastupljeniji tipovi vozila na tehničkom pregledu marke Volkswagen.....	50
Tablica 10. Broj i postotak uočenih grešaka na svim sklopovima za sva promatrana vozila ...	52

POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Poginuli u prometnim nesrećama 2021. godine	32
Grafikon 2. broj prosječnih kilometara svih kategorija vozila za 2021. godinu	39
Grafikon 3. Troškovi posjedovanja automobila	39
Grafikon 4. Starost vozila M1 kategorije.....	40
Grafikon 5. Starost vozila N kategorije.....	41
Grafikon 6. Pregled prometa tehničkog pregleda po danima u tjednu	42
Grafikon 7. Pregled prometa tehničkog pregleda po satima u danu.....	43
Grafikon 8. Postotak ispravnih i neispravnih vozila marke Renault.....	46
Grafikon 9. Postotak ispravnih i neispravnih vozila marke Volkswagen.....	47
Grafikon 10. Postotak ispravnih i neispravnih vozila marke Opel	48
Grafikon 11. Postotak ispravnih i neispravnih vozila ostalih marki	48
Grafikon 12. Usporedba broja grešaka u Republici Hrvatskoj i odabranoj stanici za 2021. godinu.....	51
Grafikon 13. Postotak prolaska vozila na Diesel pogon	53
Grafikon 14. Postotak prolaska vozila s Otto motorom.....	54
Grafikon 15. Postotak prolaska vozila s Otto motorom + LPG.....	54
Grafikon 16. 0 do 50.000 kilometara	56
Grafikon 17. 50.000 do 150.000 kilometara	57
Grafikon 18. 150.000 do 250.000 kilometara	57

Grafikon 19. 250.000 do 350.000 kilometara	58
Grafikon 20. Od 350.000 i više kilometara	59
Grafikon 21. Usporedba prolaska na tehničkom pregledu sa kilometrima	59
Grafikon 22. Od 16 minuta do 18 minute	60
Grafikon 23. Od 18 minuta do 22 minute	61
Grafikon 24. Od 22 minute do 25 minuta	62
Grafikon 25. Od 25e minute i više	62
Grafikon 26. Porast nezadovoljavajućih ocjena s povećanjem minuta	64
Grafikon 27. Smanjenje postotka prolaznosti s povećanjem minuta	65

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti
Vukelićeva 4, 10000 Zagreb


IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je _____ diplomski rad
(vrsta rada)
isključivo rezultat mojega vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu, a što pokazuju upotrijebljene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da nijedan dio rada nije napisan na nedopušten način, odnosno da je prepisan iz necitiranog rada te da nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Svojem potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu završnog/diplomskog rada pod naslovom Analiza utjecajnih čimbenika na vrijeme trajanja i rezultate tehničkog pregleda vozila s prijedlogom mjera i poboljšanja, u Nacionalni repozitorij završnih i diplomskih radova ZIR.

Student:

U Zagrebu, 8. rujna 2022.

Karlo Tomić 
(ime i prezime, *potpis*)