

# UTJECAJ TEHNIČKOG STANJA VOZILA NA SIGURNOST CESTOVNOG PROMETA

---

Vranić, Ivan

Undergraduate thesis / Završni rad

2015

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Polytechnic Nikola Tesla in Gospić / Veleučilište Nikola Tesla u Gospiću**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:107:470684>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-22**



Repository / Repozitorij:

[Polytechnic Nikola Tesla in Gospić - Undergraduate thesis repository](#)



**VELEUČILIŠTE „NIKOLA TESLA“ U GOSPIĆU**

Ivan Vranić

**UTJECAJ TEHNIČKOG STANJA VOZILA NA SIGURNOST  
CESTOVNOG PROMETA**

Završni rad

Gospić, 2015.



**VELEUČILIŠTE „NIKOLA TESLA“ U GOSPIĆU**

Prometni odjel

Stručni studij Cestovnog prometa

**UTJECAJ TEHNIČKOG STANJA VOZILA NA SIGURNOST  
CESTOVNOG PROMETA**

Završni rad

**MENTOR:**

Ivica Baković, mag.ing., viši predavač

**STUDENT:**

Ivan Vranić

MBS: 2961000194/08

Gospić, rujan 2015.

Veleučilište „Nikola Tesla“ u Gospiću

Prilog 1.

PROMETNI odjel

Gospić, 05.03 2015.

## ZADATAK

za završni rad

Pristupniku Ivan Vrančić MBS: 2961000194/08

Studentu stručnog studija Cestovni promet izdaje se tema završnog rada pod nazivom

Utjecaj tehničkog studija vozila na sigurnost cestovnog prometa

Sadržaj zadatka :

1. UVOD, 2. VOZILU KAO ČIMBENIKU SIGURNOSTI PROMETA

3. ZAHTEV U PROCESU RADA

4. OSNOVNE TEHNIČKE EKSPLOATACIJE

5. OSNOVNA OPREMA ZA SERVIS PUTNIČKIH AUTOMOBILA

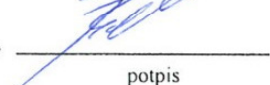
6. STANJE AUTOMOBILA U RH


7. ŽIVOTNI CIKLUS AUTOMOBILA, 8. RADNA SNAGA -AUTOMEHANIČARI

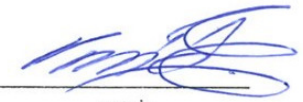
I PROCES RADA, 9. OSNOVNE DJELATNOSTI SERVISA

10. ZAKLJUČAK, LITERATURA

Završni rad izraditi sukladno odredbama Pravilnika o završnom radu Veleučilišta „Nikola Tesla“ u Gospiću.

Mentor: Ivana Baković dipl.ing zadano: 05.03.2015,  potpis  
(ime i prezime) (nadnevak)

Pročelnik odjela: mr.sc. Katerina Dulčić predati do: 7.2.8.2015,  potpis  
(ime i prezime) (nadnevak)

Student: IVAN VRANČIĆ primio zadatak: 05.03.2015,  potpis  
(ime i prezime) (nadnevak)

Dostavlja se:

- mentoru
- pristupniku

## IZJAVA

Izjavljujem da sam završni rad pod naslovom **Utjecaj tehničkog stanja vozila na sigurnost cestovnog** izradio samostalno pod nadzorom i uz pomoć mentora Ivice Bakovića, dipl. ing. viši predavača.

Ivan Vranić



## SAŽETAK

U ovom radu razmatra se samo jedan u nizu aspekata utjecaja tehničkog stanja vozila na sigurnost prometa. Polazna osnova je: učešće velikog broja „tehnički neispravnih vozila“ u prometu. Zabrinjavajući je podatak da od ukupnog broja vozila koja učestvuju u prometu oko 40 [%] je „tehnički neispravnih vozila“, a trend rasta se nastavlja. U prilog ovoj tvrdnji idu i nesporne činjenice: izražena komercijalizacija prometa, stalno povećanje broja učesnika u prometu, povećanje broja prometnih nesreća, velike materijalne i nematerijalne štete i posljedice, povećane privredne štete i posljedice itd. S druge strane, tehničko stanje vozila se stalno mijenja – pogoršava i to bez ustaljenih zakonitosti. Činom pogoršanja tehničkog stanja vozila svako vozilo se automatizmom i mimo bilo čije volje i utjecaja svrstava u sve brojniju skupinu „tehnički neispravnih vozila“ i kao takva, u toj skupini, se tretiraju kao potencijalna opasnost, odnosno faktor sa štetnim utjecajem na „opću sigurnost prometa“. Zbog toga se /nužno/ nameću sljedeći tehničko – eksploatacijski zahtjevi: profesionalno osposobljavanje utjecajnih činilaca u prometu, pravovremeno i kvalitetno informiranje, kvalitetno upravljanje prometom, socijalni aspekt, smanjenje štetnih utjecaja, rigorozna kontrola tehničke ispravnosti vozila i dr. Na kraju je neizbježno ključno pitanje: Da li je realno očekivati da osjetljiv i zahtjevan tehnički sistem – vozilo sigurno i pouzdano funkcioniра u promjenljivom i kompleksnom prometnom sistemu? Odgovor je negativan.

**Ključne riječi:** sigurnost prometa, vozilo, tehničko stanje vozila, utjecajni faktori, tehničko – eksploatacijski zahtjevi

## SADRŽAJ:

<b>1. UVOD</b> .....	1
<b>1.1 Problem istraživanja rada</b> .....	3
<b>1.2 Svrha i ciljevi istraživanja</b> .....	3
<b>1.3 Struktura rada</b> .....	4
<b>2. VOZILO KAO ČIMBENIK SIGURNOSTI PROMETA</b> .....	5
<b>2.1 Aktivni elementi sigurnosti vozila</b> .....	5
<b>2.2 Pasivni elementi sigurnosti vozila</b> .....	8
<b>3. ZAHTJEVI U PROCESU RADA</b> .....	10
<b>4. OSNOVE TEHNIČKE EKSPLOATACIJE I ODRŽAVANJA MOTORNIH VOZILA</b> .....	11
<b>4.1 Osnovni utjecaji na vijek uporabe motornog vozila</b> .....	13
<b>4.2 Podjela vozila, klasifikacija i kategorizacija</b> .....	15
<b>4.3 Zahtjevi koje postavljamo pred vozila</b> .....	16
<b>4.4 Objekti za servisiranje automobila</b> .....	18
<b>4.5 Izgradnja objekata za održavanje vozila</b> .....	20
<b>4.6 Skladištenje rezervnih dijelova</b> .....	20
<b>5. OSNOVNA OPREMA ZA SERVIS PUTNIČKIH AUTOMOBILA</b> .....	22
<b>5.1 Oprema za dijagnostiku</b> .....	22
<b>5.2 Oprema za uklanjanje otpadnih maziva</b> .....	23
<b>6. STANJE AUTOMOBILA U RH</b> .....	25
<b>6.1 Vrste tehničkog pregleda</b> .....	27
<b>7. ŽIVOTNI CIKLUS AUTOMOBILA</b> .....	30
<b>8. RADNA SNAGA-AUTOMEHANIČARI I PROCES RADA</b> .....	32
<b>9. OSNOVNE DJELATNOSTI SERVISA</b> .....	33
<b>LITERATURA</b> .....	35
<b>POPIS SLIKA I DIJAGRAMA</b> .....	36



## 1. UVOD

Sigurnost u odvijanju cestovnog prometa, uz niz prednosti u odnosu na ostale oblike transporta, predstavlja kontinuirano prisutan i vrlo značajan društveni problem, čije rješavanje podrazumijeva kontinuirani rad i poduzimanje različitih aktivnosti sa svrhom svođenja popratnih štetnih posljedica, prvenstveno prometnih nezgoda i zaštite životne sredine, na najmanju moguću mjeru. U okviru niza općih i specijalističkih aktivnosti koje se poduzimaju u domeni sigurnosti cestovnog prometa, a koje proizlaze iz različitosti čimbenika koji uvjetuju nastanak prometnih nezgoda, značajna aktivnost usmjerena je i na kontrolu tehničkog stanja i podobnosti vozila u toku eksploatacije.

Analizom službenih statističkih podataka o uzrocima prometnih nezgoda uočljivo je da se faktor "vozilo" u relativno skromnom broju slučajeva identificira kao značajni uzročnik nastanka prometne nezgode. Detaljnije analize ukazuju međutim i na dodatni značaj tehničkih nedostataka vozila u kombinaciji s ostalim utjecajnim faktorima, koji se onda u službenim statistikama skoro redovito iskazuju kao isključivi uzročnici nastanka prometnih nezgoda (najčešće kao subjektivni utjecaj, tj. "vozač"). Isto tako, izgradnjom suvremene cestovne mreže - autocesta, koji u osnovi doprinose općoj sigurnosti prometa, stvaraju se uvjeti za sve veće brzine kretanja vozila. Ova okolnost doprinosi, bez sumnje, smanjenju negativnog utjecaja čimbenika "cesta", ali istovremeno stavlja sve veće zahtjeve upravo na sigurnosno-tehničko stanje vozila.

Institucija kontrole tehničkog stanja cestovnih vozila - tehnički pregledi - predstavlja aktivnost propisanu važećim zakonskim propisima, a svrha joj je da se osigura odvijanje cestovnog prometa uz što manje nepoželjnih posljedica, u ovom slučaju na svođenje uloge čimbenika "vozilo", kao uzročnika prometnih nezgoda, na što manju realno moguću mjeru. U tom smislu sistematizirani i obrađeni podaci o rezultatima tehničkih pregleda, navedeni u ovom biltenu, predstavljaju osnovu za kvalitetniji pristup cjelokupnoj problematici koja se veže uz poslove kontrole tehničke ispravnosti vozila u toku njihove eksploatacije.

Kvalitetnije obavljanje ovih poslova, u širem smislu, odražava se izravno na postizanje veće tehničke pouzdanosti vozila tijekom eksploatacije, ali što je još značajnije i na podizanje općeg nivoa sigurnosti prometa na cestama. U pogledu provođenja, tehnički pregledi se sastoje od obavljanja niza propisanih kontrolnih radnih operacija na vozilu, odnosno na njegovim tehničkim sistemima, sklopovima i dijelovima.

Neke kontrolne radne operacije (ispitivanje kočnica, svjetala, ispušnih plinova...), izvode se uz primjenu odgovarajućih propisanih mjernih i kontrolnih aparata, uređaja, opreme i pribora za ovu namjenu, što osigurava relativno visok stupanj objektivnosti kod donošenja zaključaka o tehničkom stanju ispitivanog vozila.

U prvom redu ovisi u velikoj mjeri o slobodnoj ocjeni nadzornika koji vrši ispitivanje, dakle o faktorima kao što su: njegovo osnovno stručno znanje i praktično iskustvo, znanja stečena specijalističkim školovanjem, poznavanje i praćenje propisa iz ovog područja, koncentracija na poslu, stimulativna motivacija i nizu drugih uvjeta.

Zbog navedenih okolnosti, nedvojbeno proizlazi vrlo važan i prioritetan zadatak da se različitost u primjeni kriterija, kako između pojedinih stanica za tehničke preglede, tako i između pojedinih nadzornika, svede na najmanju moguću mjeru, što je i primarna svrha ovog biltena. Sustavno djelovanje na sve sudionike u procesu tehničkog pregleda vozila, na osnovu analize podataka prikupljenih na tehničkom pregledu, počelo je od samog početka uvođenja tehničkih pregleda vozila.

## 1.1 Problem istraživanja rada

Motorno vozilo, u suštini, opisuju dvije značajke: proizvod namijenjen širokoj upotrebi, odnosno prometu i proizvod veoma složene strukture (veoma složen tehnički sistem). Upravo zbog toga motorna vozila u iznimno velikoj mjeri utječu na sigurnost prometa, točnije na sigurnost ljudi, kvalitetu životne i radne sredine i ekonomske interese društva. S druge strane, nagli razvoj automobilske industrije prati niz problema, kao što su: stalno povećanje broja učesnika u prometu, povećanje broja tehnički neispravnih vozila, povećanje broja prometnih nesreća, velike materijalne i nematerijalne štete i posljedice, kao i niz drugih privrednih šteta i posljedica. Zbog višestrukog utjecaja motornih vozila na ekonomiju društvene zajednice, ali i na druge vitalne interese društva, u sigurnosnom smislu, motorna vozila se s pravom svrstavaju među najopasnije tehničke sisteme opće namjene.

Ključna pojedinost ovog rada je nesporna činjenica da je cestovno motorno vozilo jedan od aktivnih učesnika u prometu i s obzirom da je složen tehnički sistem, koji se tijekom procesa eksploatacije troši pa se time njegovo tehničko stanje stalno i bez ustaljenih zakonitosti mijenja – pogoršava. Promjenom-pogoršanjem tehničkog stanja motornih vozila, svako motorno vozilo se automatizmom i mimo bilo čije volje i utjecaja svrstava u sve brojniju skupinu „tehnički neispravnih vozila“ i kao takva, ta neispravna vozila, se tretiraju kao faktor sa štetnim utjecajem na sigurnost prometa (potencijalna opasnost !).

## 1.2 Svrha i ciljevi istraživanja

Svrha i cilj ovog završnog rada je analizirati utjecaj tehničkog stanja vozila na sigurnost cestovnog prometa, gdje je najvažnija karakteristika u redovitom odlasku na tehničke preglede i očuvanju vlastitog automobila. Međutim, kako vozilo predstavlja složeni tehnički sistem, navedena pomoćna sredstva za neka od propisanih ispitivanja ne postoje ili se zbog složenosti metoda ispitivanja ne primjenjuju na tehničkim pregledima. Kod izvođenja ovakvih kontrolnih radnih operacija objektivnost u odnosu na utvrđeno stanje vozila ovisi o nizu različitih faktora.

## 1.3 Struktura rada

Struktura sadržaja ovog završnog rada predstavljena je u nekoliko međusobno povezanih dijelova:

U prvom dijelu, Uvodu, navedeni su problemi i predmet istraživanja, obrazložena je struktura rada putem kojeg su obrazloženi ciljevi i svrha istraživanja.

U drugom dijelu govorimo o osnovnim zahtjevima u procesu rada.

U trećem dijelu govorimo o vozilu kao čimbeniku sigurnosti prometa.

U četvrtom dijelu pod naslovom Osnove tehničke eksploatacije i održavanja motornih vozila govorimo o osnovnom utjecaju na vijek vozila, podjeli vozila, objektima za servisiranje i ostalim bitnim čimbenicima.

U petom dijelu pod naslovnom Osnovna oprema za servis putničkih automobila govorimo o opremi za dijagnostiku i o opremi za uklanjanje otpadnih maziva.

U šestom dijelu govorimo o životnom ciklusu automobila.

U sedmom dijelu pod naslovom Radna snaga-automehaničari i proces rada objašnjavamo osnovne procese rada u servisnim radionicama.

U osmom dijelu više govorimo o osnovnim djelatnostima servisa.

Na kraju rada u Zaključku, dana je sinteza činjenica i spoznaja do kojih se došlo u ovom istraživačkom procesu i mogućnost napredovanja u budućnosti.

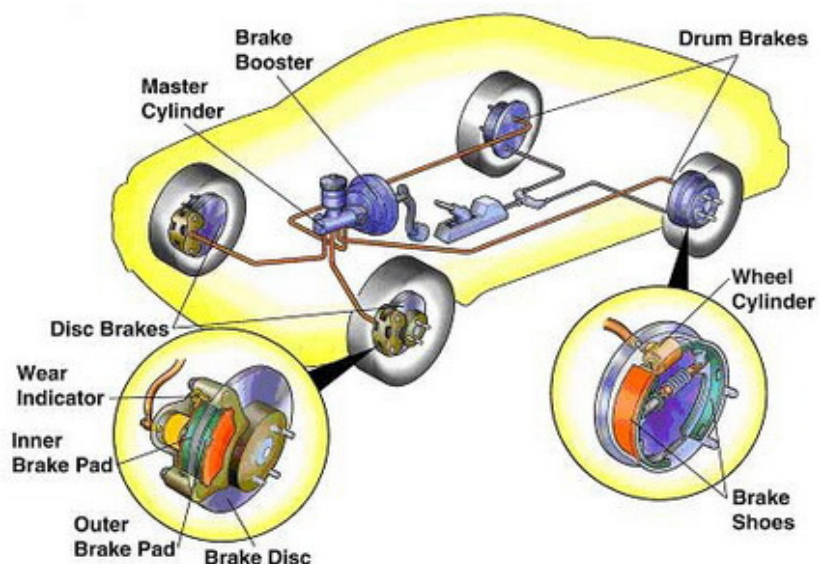
## 2. VOZILO KAO ČIMBENIK SIGURNOSTI PROMETA

Vozilo je prijevozno sredstvo namijenjeno prijevozu ljudi i tereta, a može se kretati pravocrtno ili krivocrtno jednolikom brzinom, ubrzano ili usporeno. Svojom konstrukcijom i eksploatacijskim značajkama utječe u velikoj mjeri na sigurnost prometa. Elementi vozila koji utječu na sigurnost prometa mogu se podijeliti na aktivne i pasivne.

### 2.1 Aktivni elementi sigurnosti vozila

**Kočnice** su uređaji koji služe za usporavanje vozila ili za potpuno zaustavljanje. Kočnice su jedan od najvažnijih uređaja na vozilu, bitan za sigurnost prometa. Vozilo mora imati dvije potpuno nezavisne kočnice: ručnu i nožnu. Najveća opasnost za sigurnost prometa pri naglom kočenju je blokiranje kotača jer se pri tome gubi oko 60% sile kočenja. Danas su u svijetu poznati razni antiblok sustavi (A-B-S). Uređaji za kočenje i dodatni servouređaji omogućuju sigurnu vožnju, a do prestanka rada tih uređaja obično dolazi zbog lošeg održavanja (Rotim, 1990).

Slika 1. Kočnice



Izvor: [www.google.hr](http://www.google.hr)

**Upravljački mehanizam** kao neispravna komponenta može biti jedan od uzroka prometne nezgode. To se može dogoditi zbog velike zračnosti u pojedinim elementima upravljačkog mehanizma, zbog loma nekih dijelova ili zbog neispravnosti sigurnosne brave upravljačkog volana koja može sama od sebe zaključati volan i spriječiti njegovo okretanje.

**Gume** posebno utječu na sigurnost prometa, a njihova uloga je postizanje što boljeg prijanjanja između kotača i podloge. Za sigurnu vožnju važno je da guma ima dobar narez, a dubina nareza ne smije biti manja od jednog milimetra za osobna i dva milimetra za teretna vozila te autobuse. Gume se dijele na radijalne i dijagonalne, a prednost radijalnih guma je sljedeća: za vrijeme vožnje manje se griju i troše, bolja je stabilnost vozila i iskorištenje snage motora pri većim ubrzanjima, kraći put kočenja, smanjena potrošnja goriva te su za 25% sigurnije na mokroj cesti i omogućuju lakše upravljanje vozilom.

**Svjetlosni i signalni uređaji** osvjetljavaju cestu ispred vozila, označuju položaj vozila na kolniku i daju odgovarajući signal. Pravilnom uporabom svjetlosnih uređaja svaki vozač pridonosi većoj sigurnosti u prometu. Važno je vidjeti i biti viđen. Svjetlosni i signalni uređaji moraju zadovoljavati sljedeće uvjete: za vrijeme vožnje noću moraju rasvijetljivati cestu i njezinu bližu okolicu, moraju omogućavati promet vozila i u uvjetima slabe vidljivosti, moraju upozoravati ostale sudionike u prometu o svakoj promjeni pravca i brzine kretanja vozila.

**Slika 2.** Signalni uređaji



**Izvor:** [www.google.hr](http://www.google.hr)

**Konstrukcija sjedala** mora biti takva da sjedalo omogućuje udobno sjedenje, pridržava vozača pri djelovanju centrifugalne sile u zavoju, omogućuje dobru vidljivost i da je optimalno udaljeno od uređaja za komandu vozila.

**Uređaji koji povećavaju vidno polje vozača su:** prozorska stakla na vozilu, brisači i perači vjetrobrana i retrovizori. U posljednje vrijeme, radi povećanja vidnog polja, proizvode se dvodijelna zrcala s razlomljenom površinom. Ta zrcala zakrenuta su tako da se dopunjuju i na taj način povećavaju vidno polje vozača.

**Slika 3.** Vjetrobranska stakla



**Izvor:** [www.google.hr](http://www.google.hr)

**Usmjerivači zraka** su dijelovi školjke vozila čija je zadaća smanjivanje otpora zraka i povećanje stabilnosti vozila pri velikim brzinama. Smanjenjem otpora zraka povećava se brzina vozila, a smanjuje potrošnja goriva. Način postavljanja usmjerivača zraka zahtijeva posebna ispitivanja i testiranja u zračnom tunelu (<http://www.stradaliuprometu.hr/>).

**Uređaji za grijanje, hlađenje i provjetravanje unutrašnjosti vozila** važni su za radnu sposobnost vozača, a samim time i za sigurnost prometa. Pri temperaturi nižoj od 13° C i višoj od 30° C radna sposobnost vozača opada. Stoga je potreban dobar uređaj za grijanje, hlađenje i provjetravanje unutrašnjosti vozila.

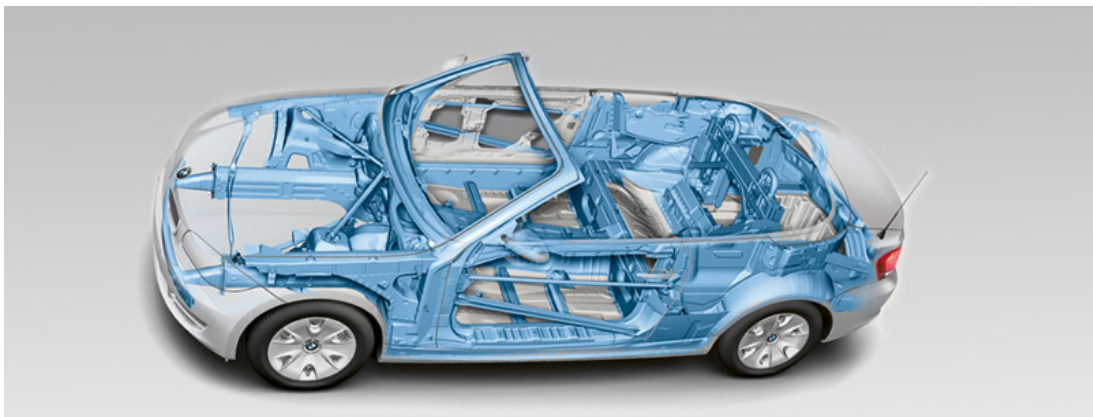
**Vibracije vozila** mogu biti neugodne za putnike u vozilu, a povećavaju se pri čestoj promjeni ubrzanja vozila. Vibracije se putem stopala prenose na ostale dijelove tijela. Najjači utjecaj na organizam čovjeka imaju vibracije školjke.

**Buka** djeluje na živčani sustav i unutarnje organe. Izaziva glavobolju, vrtoglavicu, razdražljivost te smanjenje radne sposobnosti vozača. Djelovanje buke iznad 80 dB štetno je za organe sluha, a u prostoru za putnike buka ne bi smjela prelaziti 70 dB.

## 2.2 Pasivni elementi sigurnosti vozila

**Karoserija** je namijenjena za smještaj vozača i putnika, a pričvršćena je za okvir. U novijim tipovima vozila izvedena je kao samonosiva konstrukcija, a sastoji se od tri dijela: prednjeg dijela koji služi za smještaj pogona motora, srednjeg dijela koji služi za smještaj putnika te stražnjeg dijela koji služi za smještaj prtljage. Prednji i stražnji dio vozila trebali bi svojom deformacijom prihvatiti što više kinetičke energije i maksimalni udar te na taj način što više zaštititi središnji dio (Rotim, 1990).

**Slika 4.** Karoserija



Izvor: [www.google.hr](http://www.google.hr)

**Vrata** moraju izdržati 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.

**Sigurnosni pojasevi** su najvažniji element pasivne sigurnosti. Ugradbom i korištenjem sigurnosnih pojaseva sprečava se pri sudaru udar glavom u vjetrobransko staklo i prsnim košem u upravljačko kolo ili u ploču s instrumentima.. Primjenom sigurnosnih pojaseva smanjuje se broj teže ozlijeđenih tri puta, a broj smrtno stradalih za 60%. Sigurnosni pojas sastoji se od remena širine najmanje 43 milimetra, spojnice za pričvršćenje remena i kopče za vezivanje.

**Naslone za glavu** imaju zadaću podupirati glavu i vrat, rasteretiti vratne kralješke. Sigurnosni naslon za glavu treba prema europskim normama izdržati silu od najmanje 1000 [N].



**Vjetrobranska stakla** i zrcala su uzrok 90% 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.

**Položaj motora, spremnika, rezervnog kotača i akumulatora** mora biti takav da ne ugrožava središnji putnički prostor. Položaj motora u prednjem dijelu najbolje je rješenje jer u sudaru motor preuzima najveći dio kinetičke energije. Ako je motor u stražnjem dijelu, spremnik za benzin obično je u prednjem. Rezervni kotač najbolje je smjestiti u prednji dio jer smanjuje oštećenja motora i štiti srednji dio vozila. Akumulator ne smije biti u istom prostoru sa spremnikom za gorivo jer je samozapaljiv (<http://www.stradaliuprometu.hr/>).

**Odbojnik** je element čija je zadaća da pri sudaru apsorbira dio kinetičke energije. Pričvršćuju se na prednju i stražnju stranu vozila. Odbojnici s ugrađenim amortizerima mogu ostati nedeformirani pri čelnim sudarima do brzine od 20 km/h. Odbojnici se izrađuju od posebne vrste plastike koji su zbog svojih značajki bolji nego čelični odbojnici.

**Sigurnosni zračni jastuk** djeluje automatski u trenutku sudara. U vremenu od 26 tisućinki sekunde zračni jastuk biva izbačen iz upravljačkog kola ili prednjeg dijela vozila i naglo se napuni plinom da bi mekano dočekao tijelo putnika. Pri automatskom napuhavanju čuje se prasak – zvučna eksplozija što dosta neugodno djeluje na vozača i putnika.

**Slika 5.** Zračni jastuci



Izvor: [www.google.hr](http://www.google.hr)

### 3. ZAHTJEVI U PROCESU RADA

Vozilo, kao mobilni tehnički sustav ima primarnu zadaću da učestvuje u globalnom transportnom procesu. U okviru ovog složenog transportnog procesa odvijaju se tri osnovna tehnološka procesa:

- obavljanje transportnog rada,
  - promjena /degradacija i destrukcija/ tehničkog stanja vozila i
  - tehničko održavanje (opsluživanje) vozila, odnosno kontrola tehničkog stanja vozila.
1. Ovi procesi se odvijaju kontinuirano, imaju stohastički karakter i međusobno su zavisni. U tehničkom smislu, rezultat transportnog rada je i promjena tehničkog stanja vozila, koju promjenu treba otkriti, odrediti joj karakter i sanirati, odnosno kontinuirano pratiti tehničko stanje vozila i barem periodično ga kontrolirati. Poznato je da se stupanj promjene tehničkog stanja vozila uglavnom ne može egzaktno izraziti pa se u značajnoj mjeri koriste i empirijsko – intuitivne metode kroz nemjerljive faktore i parametre (subjektivni stav i procjena). Osnovni razlog primjene empirijsko – intuitivnih metoda u ovim procesima je objektivna nemogućnost kvantificiranja utjecaja promjene tehničkog stanja vozila i potrebe za pravovremenom i adekvatnom primjenom elemenata procesa održavanja – opsluživanja, odnosno kontrole tehničkog stanja vozila ([www.quality.unze.ba](http://www.quality.unze.ba)).

Tehnički neispravna vozila, kao učesnici u prometu, pogoršavaju „opću sigurnost prometa“ pa je zbog toga postizanje i održanje visokog nivoa opće sigurnosti prometa izuzetno skup i zahtjevan proces. To je osnovni razlog zbog čega nerazvijene zemlje imaju:

- ekstremnu eksploataciju vozila,
- dominantno učešće neispravnih vozila u strukturi ukupnog broja vozila i
- izuzetno nizak nivo opće sigurnosti prometa.

S druge strane, vozilo je zahtjevan tehnički sistem, koji u tom smislu na specifičan način utječe na funkcioniranje prometnog sistema pa su, upravo zbog toga, opravdana velika intelektualna i materijalna ulaganja kako bi taj tehnički sistem (vozilo) funkcionirao pouzdano i sigurno u procesu eksploatacije.

S obzirom da vozilo ima promjenljive parametre, u najkraćem, tehničko stanje vozila tokom njegovog eksploatacijskog vijeka moramo promatrati sa tri osnovna aspekta:

1. Konstruktivne karakteristike vozila po proizvođačkoj deklaraciji (novo vozilo).
2. Održavanje tehničkog stanja vozila tokom eksploatacije (opravka vozila – radionice).
3. Kontrola tehničke ispravnosti vozila na stanicama za tehnički pregled vozila.

Proces eksploatacije vozila podrazumijeva sva tri aspekta, jer u prometu učestvuju (između ostalih) i nova i stara vozila. Zbog izuzetno velikog značaja „tehničkog stanja vozila“ (vozila koja učestvuju u prometu) društvena zajednica u globalu ozbiljno i odgovorno tretira sva tri navedena aspekta. I pored te činjenice, prisutan je problem učešća velikog broja „tehnički neispravnih vozila“ u prometu i njihov veliki štetni utjecaj na sigurnost prometa.

## **4. OSNOVE TEHNIČKE EKSPLOATACIJE I ODRŽAVANJA MOTORNIH VOZILA**

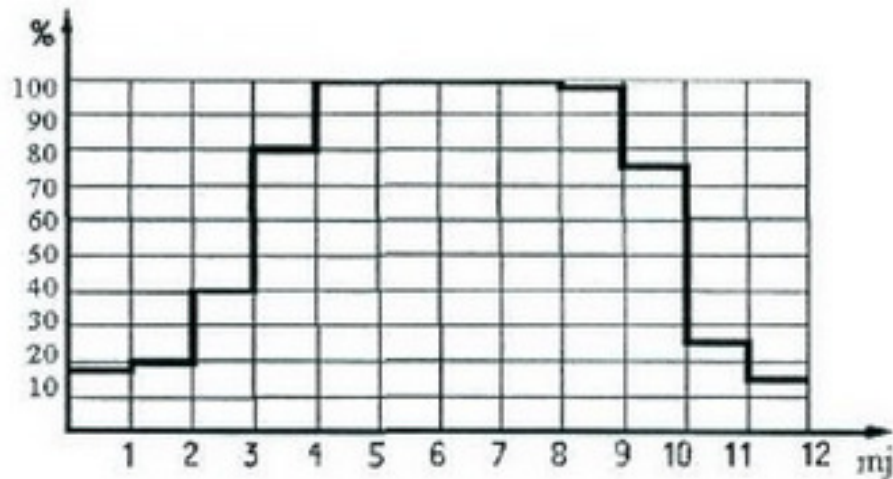
Jedan od osnovnih zadataka tehničke eksploatacije motornih vozila je njihovo održavanje u tehnički ispravnom stanju. Na tehničko stanje motornog vozila utječu sljedeći čimbenici:

- klimatski i putni uvjeti
- opterećenost i brzina kretanja
- kvaliteta goriva i maziva
- kvaliteta održavanja i remonta
- kvaliteta konstrukcije i izrade vozila
- način rukovanja.

Dobar dio čimbenika ne ovisi o tome da li vozilom upravlja profesionalni vozač ili amater. Vozila u autotransportnim i sličnim poduzećima imaju veći intenzitet eksploatacije kao i kraći vijek, više popravaka i sl. Intenzitet eksploatacije vozila, koji često ima sezonski karakter, na što utječu potrebe pojedinih djelatnosti (građevina, turizam ...), prikazan

dijagramom 1, izraženim u [%], ne ulazeći u tehničku ispravnost i potrebe za održavanjem, znatno je veći u ljetnim nego u zimskim mjesecima.

**Dijagram 1.** Sezonski karakter eksploatacije nekih kategorija vozila



Izvor: [ec.europa.eu](http://ec.europa.eu)

Putnički automobili godišnje u prosjeku prelaze 12.000-18.000 km, a teretna vozila i autobusi 50000-80000, što ovisi o vrsti prijevoza koju obavljaju. Vozila koja imaju bolje eksploatacijske osobine imaju i veći radni učinak. Prema veličini troškova i vremenu utrošenom na održavanje ocjenjujemo rentabilnost vozila. Proizvođači motornih vozila nastoje razviti takve konstrukcije koje ne zahtijevaju veliko održavanje, što odgovara korisnicima. Usavršavanjem konstrukcijskih rješenja pojedinih sklopova povećavaju njihovu pouzdanost ([www.quality.unze.ba](http://www.quality.unze.ba)).

Važan pokazatelj eksploatacije motornih vozila je broj njihovih dolazaka u autoservise radi održavanja tj. radi popravaka, kako tekućih tako i generalnih. Putnički automobili u prosjeku dolaze na servise tehničkog pregleda 3 do 5 puta godišnje, dok je to kod kamiona i autobusa, s obzirom na njihov intenzitet eksploatacije, znatno češće, približno 5 do 10 puta i odnosi se na redovna održavanja.

Važna karakteristika održavanja su troškovi radne snage tj. usluga i rezervnih dijelova. Ovi troškovi su različiti, a ovise o vrsti vozila i kvaliteti njegove izrade. Karakteristično je da se ovi troškovi iz godine u godinu povećavaju bez obzira što se konstrukcija usavršava i pouzdanost povećava. Proizvodnja automobila bila je puno brža od razvoja servisnih službi što

je sigurno utjecalo na kvalitetu održavanja. Zbog toga velika se pažnja posvećuje racionalizaciji proizvodnih procesa.

U tom smislu servise je potrebno opremiti suvremenom opremom za otkrivanje kvarova što znatno utječe na skraćanje vremena utrošenog na održavanje.

#### **4.1 Osnovni utjecaji na vijek uporabe motornog vozila**

Svako sredstvo za rad, mašina ili alat i motorno vozilo ima ograničen vijek uporabe. Radom i trenjem jednog dijela o drugi sastavni dijelovi motornog vozila se troše, uslijed čega im opada radna sposobnost, pa ih je, nakon izvjesnog vremena eksploatacije potrebno zamjenjivati. Njihov vijek uporabe je različit, radi čega u zavisnosti od broja prijeđenih kilometara i izvršenog opsega rada poduzimamo različite oblike popravaka (Štefančić, 2008).

Bilo bi idealno kad bi svaki dio trajao kao i cijelo vozilo. U tom slučaju, tijekom eksploatacije na vozilima ne bi bilo velikih popravaka i zamjena pojedinih dijelova. Međutim, to bi bilo veoma skupo i neracionalno rješenje pa u konstrukciji motornog vozila nemamo takav pristup. Ipak neki dijelovi na vozilima traju gotovo čitav njegov eksploatacijski vijek, dok druge, u toku eksploatacije, radi kvarova zamjenjujemo više puta, kao što su:

- svjećice nakon 10-20.000 prijeđenih kilometara
- gume nakon 20-50.000 prijeđenih kilometara
- opruge nakon 100.000 i više prijeđenih kilometara
- blok motora i šasija traju gotovo cijeli vijek uporabe motornog vozila.

Korisno je napomenuti da u sastav jednog automobila zavisno od vrste, tipa i namjene, može ući 10-20.000 dijelova. To dovoljno govori o složenosti konstrukcije i potrebe održavanja. Pravilno i pravovremeno održavanje i podešavanje radnih performansi i drugih tehničkih parametara prema uputstvima proizvođača, kao i zamjena pojedinih dijelova, produžuje vijek uporabe motornih vozila. Do danas je potrošeno tj. održavano, približno 300 mil. raznih tipova motornih vozila i stečeno bogato iskustvo na njihovom održavanju koje je kasnije ugrađeno u nove konstrukcije.

Sve do nedavno nastojalo se, u konstrukcijskom smislu, produžiti radni vijek motornog vozila i postignuti su dobri rezultati. Međutim, usavršavanjem konstrukcije, tehnologije izrade, udobnosti vozačkog prostora, usavršavanjem i potrebom pratećih uređaja, kao i potrebom zapošljavanja radne snage i proizvodnih kapaciteta, pristupilo se njihovom ograničavanju njihovog vijeka uporabe. Kod putničkih vozila na 5-6 godina, kod autobusa i drugih privrednih vozila na 10-12 godina, što ne znači da tako mora biti, ali iz razloga sigurnosti sudionika u prometu to bi predstavljalo neku optimalnu granicu.

Na vijek trajanja motornog vozila utječu tehnički, ekonomski i eksploatacijski elementi.

**Tehnički elementi su:**

- konstrukcija i kvaliteta izrade vozila u cjelini
- mehaničko habanje
- korozija
- rukovanje vozilom
- održavanje
- popravak vozila.

**Ekonomski elementi bi bili:**

- nabava novog vozila
- opskrbljivanje tržišta rezervnim dijelovima
- cijena održavanja
- standard i mogućnost rashoda.

**Eksploatacijski elementi su:**

- klimatski uvjeti
- putna mreža
- intenzitet i karakter uporabe vozila
- kultura i obučenosn vozača
- održavanje i sl.

## 4.2 Podjela vozila, klasifikacija i kategorizacija

Klasifikaciju vozila možemo vršiti na više načina, a prije svega to radimo u zavisnosti od parametra koje uzimamo kao osnovu za klasifikaciju (namjena, način ostvarivanja kretanja, vrsta pogona, vrsta primijenjenog goriva, način ostvarivanja kontakta kotača i puta, odnosno podloge itd.)

Jedan od osnovnih parametara koji uzimamo za klasifikaciju vozila je njihova namjena. Na osnovu namjene, vozila se grupiraju u dvije osnovne grupe: putna i terenska. Na osnovu uže namjene vozila dijelimo na transportna, vučna i specijalna, podrazumijevajući pritom i njihove kombinacije (Štefančić, 2008).

S obzirom na način ostvarivanja kretanja razlikuju se vozila na kotačima i vozila sa gusjenicama. Prema načinu ostvarivanja pogona vozila razlikujemo slijedeće grupe vozila:

- vozilo na mišićni pogon
- vozila na motorni pogon
- priključna vozila
- skupovi vozila i zaprežna vozila.

Na osnovu eksploatacijsko-tehničkih karakteristika i namjeni u gospodarskom prometnom sistemu vozila se grupiraju u slijedeće vrste:

- putna vozila
- tračnička vozila
- terenska vozila
- vozila unutarnjeg transporta
- traktori
- samohodne radne mašine.

### 4.3 Zahtjevi koje postavljamo pred vozila

Zahtjevi koji su uvjetovani klasom i kategorijom vozila, a koji se postavljaju pred vozilima najčešće se svrstavaju u tri grupe: (Cerovac, 1985)

- opći
- eksploatacijski
- zahtjevi vezani za sigurnost

#### **Od općih zahtjeva najčešće se navode:**

- vučno dinamička svojstva
- unifikacija sklopova i dijelova
- zadovoljavanje standarda i drugih zakonskih propisa
- mogućnost modifikacija bez velikih ulaganja
- aerodinamičnost, estetičnost i funkcionalnost karoserije
- funkcionalnost, ekonomičnost i kompaktnost gradnje i niski troškovi proizvodnje
- što povoljniji odnos ukupne i vlastite mase
- pouzdanost u radu, otpornost na zamor, koroziju i habanje
- komfor s aspekta vibracija, ventilacije, buke, upravljanja, grijanja
- dobra upravljivost i držanje pravca
- mali specifični pritisak kotača na podlogu

#### **Osnovni eksploatacijski zahtjevi su:**

- što niži troškovi korištenja
- što bolje iskorištavanje nosivosti
- što veće srednje brzine kretanja
- što manji troškovi održavanja
- minimalna potrošnja goriva i maziva
- minimalni broj mjesta i vremena za podmazivanje i podešavanje
- konstrukcija mehanizma i elemenata vozila koji eliminiraju mogućnost pojave neispravnosti pri rukovanju
- lak pristup svim mjestima za opsluživanje
- lakoća i brzina utovara i istovara
- lako sklapanje i rastavljanje sklopova pri popravcima



### **Zahtjevi vezani za sigurnost:**

- funkcionalnost, efikasnost i pouzdanost sistema za kočenje i upravljanje
- visoka stabilnost kretanja u svim uvjetima
- dobra upravljivost
- efikasan sistem za osvjetljenje puta i čišćenje vjetrobranskog stakla
- preglednost i vidljivost s vozačkog sjedala
- funkcionalnost signalnih uređaja
- udobnost i podesivost vozačkog sjedala
- osiguranje zaštitne zone za svakog putnika
- primjena sigurnosnih stakala
- konstrukcija školjke koja osigurava zaštitu putnika u slučajevima nesreće i lako napuštanje vozila
- konstruktivna rješenja karoserije koja štiti putnički prostor u slučaju sudara ili prevrtanja
- što manji utjecaj vozila na okolinu i njegova što veća uočljivost u svim vremenskim uvjetima

Prethodno navedeni zahtjevi često su suprotni jedan drugom. Iz tog razloga se pri projektiranju čine kompromisi u zadovoljavajućem stupnju pojedinih zahtjeva. Kvalitetu i cijenu vozila određuje uspješnost optimizacije ovih zahtjeva. Kvaliteta vozila najčešće se ocjenjuje preko; performansi, pouzdanosti, ekonomičnosti i sigurnosti. Uspješnost izvršavanja osnovnih funkcionalnih zadatka vozila iskazuje se preko performansi. Pouzdanost je svojstvo vozila, koja se sastoji o njegovoj sposobnosti da radi bez pojave neispravnosti i da ispuni određene zadatke u danim uvjetima korištenja. Ekonomičnost obuhvaća sve one komponente koje se odnose na ekonomsku opravdanost korištenja vozila. Sigurnost obuhvaća komponente sigurnosti pri korištenju vozila sa stajališta vozača i putnika, ali i tereta koji se prevozi.

Korisnik vozila opredjeljuje se za vozilo sa:

- dobrim transportnim kapacitetom
- većom dinamičnošću
- ekološkom podobnošću
- pogodnošću za rukovanje i održavanje
- visokom pouzdanošću
- povoljnom cijenom.

Ovi zahtjevi su uglavnom suprotni pa je neophodno tražiti kompromis između zahtijevanih karakteristika. Pred svakim dijelom vozila, koji je najčešće po najvišim kriterijima kvalitete, postavljaju se određeni zahtjevi koje on mora zadovoljiti da bi se mogao primjenjivati i koristiti u vozilu. Pogonskom motoru koji u najvećoj mjeri utječe na većinu zahtjeva korištenja vozila, potrebno je posvetiti posebnu pažnju u toku čitavog njegovog radnog ciklusa. Današnja maksimalna ograničenja vozila imaju ukupnu masu od 40 [t] i ne zahtijevaju motore veće snage od 350 [kW]. Primjena ovako snažnih motora je ipak u manjem broju vozila. Primjena motora većih snaga zahtijevaju ugradnju u vozila više pogonskih osovina, sa ciljem maksimalnog iskorištenja adhezionih mogućnosti tla, odnosno cjelokupne težine vozila za ostvarenje maksimalne vučne sile. Kod primjene motora sa visokom litarskom snagom, koja se dobiva pri relativno maloj radnoj zapremini dolazi do izražaja nedostatak snage kočenja motorom. Taj nedostatak pokušava se otkloniti primjenom tzv. retardera. Primjena klasične motorne kočnice u ispušnoj grani motora nije se pokazala kao efikasno rješenje kod motora manjih zapremina, visoke snage i za vozila veće ukupne mase. Cilj proizvođača je napraviti vozilo sa što manjom masom, što većom nosivošću, odnosno kapacitetom ([www.quality.unze.ba](http://www.quality.unze.ba)).

#### 4.4 Objekti za servisiranje automobila

Objekti u kojima se vrši održavanje vozila predstavljaju jedan od najvažnijih elemenata podrške za održavanje vozila. Objekti za održavanje vozila mogu imati različite namjene i mogu se razlikovati po vrsti i veličini. Usvajanje vrste sistema održavanja, kao i vrste objekata u kojima će se održavanje sprovoditi predstavlja jedan od polaznih elemenata za projektiranje sistema održavanja. Održavanje vozila može biti individualno ili grupno. Tehnologijama održavanja i odgovarajućim elementima logističke podrške rješavaju se vrste postupaka održavanja i načini njihovih provođenja, kao i izgradnja odgovarajućih objekata potrebnih za održavanje vozila i uporaba opreme i drugih neophodnih segmenata. Objekti za održavanje motornih vozila mogu biti:

- radionice
- odjeljenja
- servisi
- vozni park.

Radionica predstavlja radnu organiziranu jedinicu za održavanje motornih vozila namijenjenu za obavljanje specijaliziranih radova manjeg opsega, opsluživanja, provjera i popravaka sa manjim brojem radnih mjesta i radnika. Postoji nekoliko vrsta radionica; radionica za pranje i podmazivanje vozila, za popravke pneumatika, za popravke elektroopreme i električnih instalacija i autolimarske radionice.

Odjeljenja predstavljaju radnu organiziranu jedinicu za obavljanje djelatnosti u ovlasti opsluživanja, pregleda, popravaka i obnove motornih vozila većeg opsega, sa većim brojem radnim mjesta i radnika. Odjeljenje predstavlja radionicu sa više radnih mjesta i radnika.

Pod servisom se podrazumijeva organizirani skup radionica, odnosno odjeljenja u zavisnosti od predviđenog opsega djelatnosti, komponiranih u zajedničku cjelinu da mogu obaviti više složenih postupaka opsluživanja odnosno popravaka vozila. Servisne stanice spadaju u objekte koji ne izazivaju buku i ne zagađuju okolinu, pa se mogu smjestiti u gradskoj zoni. Ulaz i izlaz iz servisa treba se nalaziti na sporednoj traci i po mogućnosti treba težiti desnom skretanju prema servisu i od servisa. Servisne stanice mogu biti za putnička vozila, teretna vozila i autobuse. Veličina samog servisa ovisi o vrsti vozila i predviđenom kapacitetu. Da bi se mogao izvršiti raspored elemenata servisne stanice, potrebno je da se zna:

- lokacija
- mjesto priključenja na traku
- vrste i tipovi za koje se projektira objekt
- tehnološki proces održavanja i popravaka vozila.

Velike servisne stanice sastoje se od:

- odjeljenja prodaje vozila
- odjeljenja za tehnički pregled
- odjeljenja za dnevnu njegu
- servisno održavanje
- popravak vozila
- popravak pokvarenih vozila
- farbanje
- suvremeni dijagnostički centar
- stanice za tehnički pregled vozila.

## 4.5 Izgradnja objekata za održavanje vozila

Pitanje objekata u kojima se sprovodi održavanje ima poseban značaj i zbog toga projektiranje tehnologija održavanja može biti motivirano izgradnjom novih proizvodnih ili uslužnih kapaciteta, ali i rekonstrukcijom. Rekonstrukcija obuhvaća radove na postojećem objektu u cilju sanacije, adaptacije, zamjene instalacija, uređaja, postrojenja ili opreme, kada se time utječe na jačinu konstrukcije, izgled ili namjenu objekta, utjecaj na okolinu ili životnu sredinu. O izgradnji se donosi odgovarajuća investicijska odluka koja se donosi na osnovi investicijskog programa u okviru kojeg se izrađuje tehnička dokumentacija, koja također predstavlja jednu od podloga za donošenje investicijske odluke. Izgradnja investicijskog objekta podrazumijeva izvođenje građevinskih i zanatskih radova, ugradnju uređaja, opreme i postrojenja, kao i mjere zaštite čovjekove okoline (Cerovac, 1985).

## 4.6 Skladištenje rezervnih dijelova

Skladištenje predstavlja stavljanje u stanje mirovanja predmeta rada na određenom zaštićenom prostoru prije, u toku i poslije njihovog trošenja i uporabe u procesu. Predmeti rada javljaju se u vidu rasutog, krutog i tekućeg tereta. Sredstva za rad, u vidu mašina, uređaja i instalacija, zatim alata, pribora, instrumenata i aparata, također se nalaze u skladištima. Broj skladišta treba svesti na najmanji mogući, ali je ipak potrebno da se osiguraju nesmetani tokovi predmeta robe. Skladišta trebaju biti dobro organizirana kako bi se osigurala njihova efikasnost, a u tom cilju poželjno je da budu mehanizirana i automatizirana.

**Slika 6.** Skladište rezervnih dijelova



Izvor: [www.google.hr](http://www.google.hr)

Skladištenje u ormarima razlikuje se po tome da li su ormari pokretni ili nepokretni. Najčešći vid ormara koji se sreću u organiziranim sistemima održavanja su ormari za alat i odijela radnika, najčešće smješteni u centralnim garderobama ili po odijeljenima. Ormari za alat mogu biti pokretni i nepokretni, specijalni i univerzalni. Kutije alata mogu se izvesti kao ručne prijenosne ili fiksne na kojima se mogu postaviti razni aparati.

**Slika 7.** Kolica za alat



**Izvor:** [www.zimpaub.com](http://www.zimpaub.com)

## 5. OSNOVNA OPREMA ZA SERVIS PUTNIČKIH AUTOMOBILA

### 5.1 Oprema za dijagnostiku

Vozni park radne organizacije se često dopunjava novim i savršenijim modelima vozila. Konstrukcije novih modela su sve složenije. Sve složenija konstrukcija motornih vozila kao i povećanje opterećenja elemenata i sklopova zahtjeva i vrlo oštre zahtjeve u pogledu sigurnije pouzdanosti ovih suvremenih konstrukcija. Svaki suvremeni autoservis mora biti opremljen dijagnostičkim centrom. Dijagnostički centar mora korisnicima davati utisak visoke tehnologije. Dijagnostička stanica mora biti opremljena za bavljenje raznim složenim poslovima, kao što su mjerenje i analiza buke, vibracije, snaga, upravljanje, kočenje, elektronika, električne greške. Od opreme se koriste dijagnostički uređaji za ispitivanje, osciloskop, mjerač potrošnje goriva, mjerač nivoa buke, analizator ispušnih gasova. Prvi dijagnostički sistemi za vozila razvijeni su za potrebe kontrole stanja i podešavanja rada motora. Dijagnostika je proces određivanja i donošenja ocjene o stanju objekta dijagnostike bez njegovog rasklapanja, a na osnovu dijagnostičkih simptoma utvrđujući pri tome tri osnovne grupe:

- utvrđivanje odstupanja dijagnostičkih simptoma i parametara od njihovih nominalnih vrijednosti
- analiza karaktera i uzroka pojave odstupanja dijagnostičkih simptoma i parametara od nominalnih vrijednosti
- utvrđivanje karakteristične veličine rada bez pojave otkaza.

Suvremena vozila opremljena su raznim individualnim ili integriranim elektronskim sistemima. Asortiman raspoložive dijagnostičke opreme veoma je širok i svakodnevno se širi zahvaljujući sve većoj primjeni elektronike. Sve više je slučajeva da se klasične metode provjere stanja dijelova, sklopova i sistema vozila usavršavaju na taj način što su, na principima primjene dijagnostike razvijeni odgovarajući mjerni uređaji (<http://www.veleri.hr>).

## 5.2 Oprema za uklanjanje otpadnih maziva

Kanali, kao i mjesta predviđena za podmazivanje i zamjenu ulja kod vozila, opremljeni su specijalnom opremom koja, generalno služi za promjenu ulja u motoru, transmisiji. Najlakši način skupljanja otpadnog ulja je pomoću uređaja koji se nalaze na kanalu i u tom slučaju neophodno je da se otpadno ulje izlije u za to predviđena mjesta u samom kanalu, ukoliko takvo mjesto postoji. Kolica za otpadno ulje, pokretna su i nalaze se na kanalu. Mogu biti opremljena pumpnim sistemom. Ukupna zapremnina kolica iznosi od 55 do 90 [L], masa samih kolica je od 31 do 45 [kg]. Kolica mogu posjedovati i filter za grubo filtriranje ulja (<http://e-student.fpz.hr>).

**Slika 8.** Oprema za maziva



Izvor: [www.google.hr](http://www.google.hr)

Maziva su skladište u propisno zatvorenoj prostoriji, originalnoj ambalaži ili u namjenskim rezervoarima, zaštićeni od neposrednog utjecaja okoline. Skladištenje na otvorenom treba izbjegavati, bilo u bačvama ili u rinfuzu. Vremenski uvjeti mogu utjecati na to da se natpisi na ambalaži oštete, što dovodi do pogrešnog izbora maziva na određenu namjenu. Osim toga, velike vanjske promjene temperature mogu dovesti do curenja i prosipanja ulja. Kako se ulje u bačvama, pri promjeni temperature širi i skuplja, događa se da voda pored čepova bude usisana i ako je bačva čvrsto zatvorena.

Korištena ulja su značajne sekundarne sirovine koje se mogu upotrijebiti za dobivanje kvalitetnih baznih sirovina za proizvodnju maziva. Vrlo je opasno njihovo sagorijevanje jer se u korištenom ulju nalaze mnogi organski spojevi sumpora, fosfora, azota i cikličnih ugljikovodika. Zbog toga korišteno ulje treba prikupljati u stanicama za prikupljanje upotrebljenog ulja.



## 6. STANJE AUTOMOBILA U RH

Iako sva vozila koja sudjeluju u prometu moraju biti tehnički ispravna, gotovo svako četvrto vozilo ne prođe tehnički pregled u Republici Hrvatskoj. Ako ste jedan od "neispravnih", ne ljutite se jer svrha tehničkih pregleda jest otkriti nedostatke na vozilu koji mogu utjecati na sigurnost vašeg vozila i putnika u njemu, na sigurnost ostalih sudionika u prometu (pješačka, biciklista, ostalih vozila, itd.) te osigurati da vozila svojim prometovanjem što manje utječu na okoliš. Tehničkim pregledom motornog vozila se također utvrđuje dali je vozilo opremljeno propisanom opremom i uređajima, dali su isti ispravni, te udovoljavaju li uvjetima iz propisa za sigurno sudjelovanje u prometu.

Hrvatski autoklub objavio je rezultate tradicionalne besplatne, edukativne, sigurnosno-preventivne akcije **“Dani tehničke ispravnosti vozila 2014”** koja je provedena od 24. do 29. studenog 2014. provedena diljem zemlje u svih 159 stanica za redovni tehnički pregled vozila, isključivo s preventivno-sigurnosnim karakterom te je bila dobrovoljna i besplatna.

Najviše je bilo osobnih automobila, njih 13.668, a nakon iscrpnih pregleda i obrade rezultata vidljivo je da je od ukupnog broja vozila koja su ove godine pristupila akciji, **kod njih 5.283 ili 38,2 posto utvrđena tehnička neispravnost.** U Hrvatskom autoklubu komentiraju kako je ovo rezultat vrlo sličan rezultatu akcija održanih prošlih godina, te je i dalje zamjetno da stanje tehničke ispravnosti voznog parka u Hrvatskoj nije na osobito visokoj razini.

U sklopu M1 kategorije vozila, odnosno kod osobnih vozila, **dominantne skupine pogrešaka ili tehničke neispravnosti bile su one uređaja za kočenje – na 2.177 vozila, uređaja za osvjetljavanje – na 1.920 vozila, ovjesa i kotača – na 1.206 vozila, motora – na 856 vozila, uređaja za upravljanje – na 709 vozila i ispušnog sustava (EKO test) – na 559 vozila.**

Sve ove dominantne kategorije pogrešaka zabrinjavaju jer je riječ o sklopovima koji su ključni za sigurnost vozila, odnosno vozača, putnika, ali i ostalih sudionika u prometu koji bi mogli biti kolateralne žrtva manjkavog održavanja automobila.

Velika razlika u prosječnom postotnom iznosu tehnički neispravnih vozila utvrđenih na redovitim tehničkim pregledima od 21,6% (koliko ih je bilo u prvih deset mjeseci 2014.), u odnosu na 38,2% utvrđenih tijekom akcije, proizlazi iz starosne strukture pretežno starijih vozila koja su većinom pristupila akciji. No ovo je sasvim jasno i dovoljno upozorenje da na našim cestama ima mnogo automobila koja imaju problema s tehničkom ispravošću. U Hrvatskom autoklubu vjeruju kako će vlasnici vozila koji su iskoristili mogućnost besplatnog

tehničkog pregleda u sklopu akcije poduzeti i aktivnosti za otklanjanje utvrđene tehničke neispravnosti, što je izravan doprinos povećanju sigurnosti prometa na našim cestama. Nažalost, izostao je odaziv vozača teretnih i priključnih vozila „većih“ kategorija (N2, N3, O3, O4).

Akciji su pristupala i vozila proizvedena 2014., njih ukupno 33, dok je **najstarije vozilo koje je sudjelovalo u akciji iz 1959.** Kao i ranijih godina, najveći broj vozila s utvrđenom tehničkom neispravnošću u akciji bio je starosti 12 do 14 godina, tj. godina proizvodnje im je 2000.-2002. Kod većine vozila koja su sudjelovala u akciji, a starija su od pet godina te im je istekao garantni rok, utvrđeno je više različitih grešaka.

Prosječna starost voznog parka naše zemlje za osobne se automobile povećava i iznosi više od 12 godina, a prosječna starost svih vozila je veća od 13 godina. Također, u Hrvatskoj raste uvoz upravo automobila tih godišta, te su rezultati ove akcije jasan signal vlasnicima da nije dovoljno samo posjedovati automobil, nego ga treba redovito održavati u servisima. (<http://www.24sata.hr/auto/>).

## 6.1 Vrste tehničkog pregleda

### *Redovni tehnički pregled*

Nova vozila: 2 godine (24 mjeseca) nakon obavljenog prvog tehničkog pregleda vozila, a zatim svakih 12 mjeseci. Novim vozilima se smatraju vozila koja nisu registrirana, nisu bila u prometu i nisu starija od 1 godine (12 mjeseci), a odnosi se namotorna i priključna vozila najveće dopuštene mase veće od 3500 kg, nova motorna vozila za prijevoz osoba koja, osim sjedala za vozača, imaju više od osam sjedala, nova vozila hitne medicinske pomoći i nova vozila za taksi prijevoz, bez obzira na to dali su nova ili rabljena: svakih 12 mjeseci.

Rabljena vozila: svakih 12 mjeseci.

Lake prikolice: nakon prvog tehničkog pregleda, svakih 36 mjeseci.

IZUZETAK: Radni strojevi.: ne podliježu tehničkim pregledima

### *Preventivni tehnički pregled*

Preventivnim tehničkim pregledima podliježu jače eksploatirane grupe vozila u periodima koji ovise o njihovoj starosti. Grupe vozila koje podliježu preventivnim pregledima su:

- Vozila koja se daju u najam (rent a car vozila),
- Vozila kojima se obavlja osposobljavanje kandidata za vozače (auto škole),
- Vozila kojima se obavlja taksi prijevoz,
- Vozila hitne medicinske pomoći,
- Autobusi,
- Teretna i priključna vozila za prijevoz opasnih tvari,
- Teretna i priključna vozila čija najveća dopuštena masa prelazi 7.500 kg.

Periodi u kojima gore navedena vozila moraju dolaziti na preventivne preglede su:

- Vozila do dvije godine starosti: svakih 12 mjeseci od dana obavljenog redovnog tehničkog pregleda i pregled kočnica svakih 12 mjeseci.
- Vozila od dvije do sedam godina starosti: svakih šest mjeseci od dana obavljenog redovnog tehničkog pregleda i pregled kočnica svakih 12 mjeseci.
- Vozila starija od sedam godina: svaka tri mjeseca od dana obavljenog redovnog tehničkog pregleda i pregled kočnica svakih 12 mjeseci.

### *Izvanredni tehnički pregled*

Izvanredni tehnički pregled je postupak koji je predviđen za situacije kada vlasnik želi podvrći svoje vozilo tehničkom pregledu bilo kada u toku eksploatacije vozila ili za situacije u kojima je propisima predviđen kao obavezan:

- Vozila koja su bila na popravku sklopova i uređaja bitnih za sigurnost u prometu (primjerice, nakon prometne nesreće ili u elementarnoj nepogodi u kojoj je vozilo oštećeno).
- Vozila koja su podvrgnuta preinakama gdje su izvršene razne radnje prepravaka unutarnjih ili vanjskih dijelova vozila (vozila više nisu standardna).
- Vozila isključena iz prometa od nadležne osobe (policije) te upućena na izvanredni tehnički pregled.

## 7. ŽIVOTNI CIKLUS AUTOMOBILA

Automobil je proizvod visoke složenosti za čiju se proizvodnju koristi više stotina različitih tehnologija i u koji se ugrađuje oko 15 000 dijelova. Dijelovi automobila proizvode se od različitih materijala ali je dominantna zastupljenost lijevanog čelika. Pored toga što je automobilska industrija veoma pogonska, ona je istovremeno i potrošač sirovinskih resursa. U procesu proizvodnje, ali i otpadom u toku eksploatacija kao i otpadom po isteku životnog vijeka vozila, degradira se životna sredina. Sve to uvjetuje potrebu za formiranjem odgovarajućeg sistema koji će kvalitetno i sveobuhvatno upravljati tokovima materijala u toku životnog ciklusa vozila. Po osnovi prirode procesa životni ciklus automobila čine četiri osnovne faze:

- istraživanja i razvoj
- proizvodnja
- korištenje
- obnavljanje.

**Istraživanja i razvoj.** Ova faza obuhvaća sve istraživačke i razvojne procese u različitim ovlastima: tržište, proizvod, tehnologija, poslovna strategija i dr. izlazni rezultati ove faze su tržišna pozicija i komercijalna politika, tehnička dokumentacija neophodna za proizvodnju automobila, uputstva za upravljanje proizvodnim i poslovnim procesima, statički i dinamički ekonomski parametri. Faza razvoja predstavlja podršku znanja u čitavom ciklusu.

**Proizvodnja.** Faza proizvodnje uključuje široki spektar proizvodnih procesa počevši od proizvodnje dijelova i sklopova pa do izrade kompletnog automobila.

**Korištenje.** Faza korištenja automobila integrira sve predprodajne i postprodajne procese, odnosno propagandne aktivnosti, prodaju, servisiranje kako u garantnom tako i u vangarantnom periodu, komunikacija sa kupcima i dr.

**Obnavljanje.** Po isteku životnog vijeka automobila, počinje faza obnavljanja iskorištenih vozila, koji uključuju sve procese postupanja sa vozilima na kraju životnog vijeka, kao što su; preuzimanje od posljednjeg vlasnika, izdavanje certifikata za rasklapanje, priprema materijala za ponovnu upotrebu, isporuka dijelova za ponovnu gradnju, isporuku materijala za proizvodnju novih proizvoda i energije i otpremu do skladišta nekorisnog otpada. Materijal koji se ne može iskoristiti vraćanjem u ciklus mora biti trajno uskladišten suglasno propisima na odgovarajućoj deponiji.

## 8. RADNA SNAGA-AUTOMEHANIČARI I PROCES RADA

Automehaničari popravljaju i servisiraju automobile i manje kamione. Osnovni posao automehaničara sastoji se u utvrđivanju i uklanjanju kvarova i oštećenja na motoru. Kako bi svoj posao mogli dobro obavljati, trebaju poznavati dijelove i princip rada motora, kao i toplinske i hidraulične zakone i procese. Prilikom servisiranja uglavnom provjeravaju, podmazuju i prilagođuju dijelove motora, kako bi spriječili mogući nastanak kvarova. Rutinski pregledavaju svjećice, mehanizme kočenja, podsustav za paljenje, razinu ulja u motoru, podešavaju signalnu opremu auta, ispituju položaj motora, tlak, temperaturu, potrošnju motora, električne i vozne karakteristike.

Ako je posrijedi kvar na motoru, nakon što čuju opis smetnji od vlasnika vozila, provjeravaju motor vožnjom ili upotrebom opreme za testiranje. Ako je potrebno, rastavljaju motor te ispituju i namještaju sklop ili sustav motora i vozila. Prije rastavljanja motora obavljaju mjerenje i vizualni pregled motora. Prilikom rastavljanja motora čiste njegove dijelove i zamjenjuju oštećene dijelove te sastavljaju i ispituju cijeli sustav. Najčešći zahvati koje rade na motoru jesu podešavanje kuta paljenja i popravak mjenjačke kutije. Katkada su potrebni i veći zahvati, kao što su brušenje cilindara motora i obnavljanje ležišta motora. Znaju ustanoviti razlog i otkloniti nedostatke rada motora u slobodnom hodu i u vožnji pod opterećenjem. Popravljaju kvarove na električnom pokretaču i uklanjaju uzrok nedovoljnog paljenja baterije. Nakon popravka stavljaju motor u pokusni rad i električki ispituju funkciju dijelova (<http://e-student.fpz.hr>).

U radu se služe ručnim alatima, električnim mjernim instrumentima, dizalicama, brtvama, brusilicama i sredstvima za čišćenje. Koriste se shemom sustava pokretanja, napajanja glavnih potrošača i punjenja baterije.



## 9. OSNOVNE DJELATNOSTI SERVISA

Osnovne djelatnosti servisa obuhvaćaju održavanje vozila starosti do 3 godine. U tom periodu, najveći dio održavanja vozila otpada na redovno održavanje koje se sastoji od:

- zamjena motornog ulja
- zamjena filtra motornog ulja
- kontrola nivoa kočioni sustava
- kontrola nivoa rashladne tekućine
- kontrola nivoa tekućine servo upravljača
- zamjena pomoćnih remenskih prijenosnika
- zamjena kočionih pločica

Zavisno od sistema korištenja automobila kao i pređene kilometraže u početnom periodu eksploatacije (koji je kod većine proizvođača danas obuhvaćen garancijom) često je potrebno vršiti i ozbiljnije radove koji obuhvaćaju:

- zamjenu zupčastog remena, zatezača zupčastog remena, vodilica zupčastog remena kao i pumpe za rashladnu tekućinu
- zamjena kočionih diskova
- zamjena amortizera

u početnom periodu eksploatacije vozila rijetke su značajnije nesreće no ipak se događaju. Uzroci težih otkaza vozila obično su neadekvatno korištenje, oštećenja nastala uslijed loših puteva (udarne rupe), neredovno servisiranje (posebno neredovna zamjena motornog ulja) kao i loša kvaliteta goriva. Kod vozila s automatskim mjenjačem do teških nesreća dolazi u pravilu zbog neadekvatnog održavanja- nedostatak znanja o specifičnosti takvih prijenosnika kod korisnika obično rezultira time da se istim ne posvećuje nikakvo redovno održavanje koje se inače sastoji tek od zamjene specijalnog ulja i filtra ulja. Do težih nesreća na motorima redovno dolazi uslijed pregrijavanja, pucanja zupčastog remena, prisilnog startanja i velikog opterećivanja motora pri veoma niskim temperaturama (na što su posebno osjetljivi dizel-motori) te loša kvaliteta goriva na domaćim prostorima koji ne tako rijetko ima razorne posljedice po sistem ubrizgavanja goriva kod modernih motora, posebno onih koji troše dizel-gorivo.

## 10. ZAKLJUČAK

Vozilo, kao složen, zahtjevan, mobilan, ali i nesporno nesiguran i nepouzdan tehnički sistem u dogledno vrijeme neće mijenjati svoju primarnu ulogu i zadaću da, kao takvo, aktivno učestvuje u transportnom procesu. U prilog tome je i činjenica da je sve više i brutalnije izražena komercijalizacija prometa, prvenstveno kao privredne i komunalne ovlasti. S druge strane, u tehničkom smislu, i dalje će biti prisutan i izražen problem promjene - pogoršanja tehničkog stanja vozila, kao jedan od negativnih rezultata transportnog rada, koju promjenu će trebati na utemeljen način otkriti, odrediti joj karakter i sanirati.

Ni stupanj promjene tehničkog stanja vozila neće se moći egzaktno izraziti pa će se i dalje, u značajnoj mjeri, koristiti empirijsko – intuitivne metode, kao nemjerljivi faktori procjene tehničkog stanja vozila (subjektivni stav i procjena). Ključno je to da su tokom tehničkog pregleda vozila u osnovi zanemarene dinamičke karakteristike vozila ili se utvrđuju na indirektan i veoma prost način (npr. stabilnost kretanja, naprezanja segmenata ili sklopova vozila tokom kretanja, vertikalna i dr. oscilatorna kretanja i sl.). S obzirom da je vozilo, zapravo, sistem krutih i elastičnih tijela njegove dinamičke karakteristike nije moguće pouzdano provjeriti na stanicama za tehnički pregled vozila, nego isključivo tokom eksploatacije - kretanja vozila. Neke tehničke karakteristike vozila, koje se utvrde na stanici tehničkog pregleda, su samo inicirajući faktori za stvarnu manifestaciju dinamičkih karakteristika vozila na cesti. Dakle, utvrđeno tehničko stanje vozila na stanici za tehnički pregled vozila (npr. „vozilo je tehnički ispravno“) tek će biti potvrđeno ili demantirano poslije izvršenog tehničkog pregleda, odnosno kroz manifestaciju dinamičkih karakteristika vozila tokom njegovog kretanja, eksploatacije u realnim prometnim uvjetima. Za mnoge parametre iz domena sigurnosti prometa, koji su rezultat loše procjene ili drugih propusta na stanici za tehnički pregled vozila, tada je već kasno, a takvo stanje vozila je dobilo zvaničnu verifikaciju, tj. „zaštićeno“ je prethodnim činom tehničkog pregleda i potrajat će do sljedećeg tehničkog pregleda.

Ivan Vranić



## LITERATURA

### KNJIGE

1. Rotim, F.; Elementi sigurnosti cestovnog prometa, Svezak 2, Zagreb, 1990.
2. Mršić, Ž.; Poslovi i zadaće prometne policije, Zagreb, 2010.
3. Štefančić, G.; Tehnologija gradskog prometa, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2008.
4. Cerovac, V.; tehnika i sigurnost prometa, Fakultet prometnih znanosti Zagreb, Zagreb, 1985.

### INTERNET

4. [www.quality.unze.ba](http://www.quality.unze.ba)
5. <http://www.veleri.hr>
6. <http://e-student.fpz.hr>
7. <http://www.24sata.hr>
8. <http://nikolavujic.weebly.com>
9. [www.cvh.hr/tehnicki-pregled/vrste-tehnickog-pregleda/](http://www.cvh.hr/tehnicki-pregled/vrste-tehnickog-pregleda/)

## POPIS SLIKA I DIJAGRAMA

<b>Redni broj</b>	<b>Naslov dijagrama</b>	<b>Stranica</b>
Dijagram 1.	Zavisnost glavna tri faktora sigurnosti	12

<b>Redni broj</b>	<b>Naslov slike</b>	<b>Stranica</b>
Slika 1.	Kočnice	5
Slika 2.	Signalni uređaji	6
Slika 3.	Vjetrobranska stakla	7
Slika 4.	Karoserijska	8
Slika 5.	Zračni jastuci	9
Slika 6.	Skladište rezervnih dijelova	20
Slika 7.	Kolica za alat	21
Slika 8.	Oprema za maziva	23