Procjena visine šteta na cestovnim motornim vozilima

Cvijanović, Vedran

Undergraduate thesis / Završni rad

2020

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:119:034778

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**



Repository / Repozitorij:

Faculty of Transport and Traffic Sciences - Institutional Repository







SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Vedran Cvijanović

PROCJENA VISINE ŠTETE NA CESTOVNIM MOTORNIM VOZILIMA

Završni rad

Rujan 2020.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI
ODBOR ZA ZAVRŠNI RAD

Zagreb, 11. rujna 2020.

Zavod: **Zavod za cestovni promet**
Predmet: **Cestovna prijevozna sredstva**

ZAVRŠNI ZADATAK br. 5753

Pristupnik: **Vedran Cvijanović (0135240741)**
Studij: Promet
Smjer: Cestovni promet

Zadatak: **Procjena visine šteta na cestovnim motornim vozilima**

Opis zadatka:

U radu je potrebno objasniti sklopove cestovnih prijevoznih sredstava te opisati metodologiju procjene štete na cestovnim vozilima. Analizirati vrste šteta te predložiti načine poboljšanja procjene visine štete na vozilima.

Zadatak uručen pristupniku: 21. travnja 2020.
Rok za predaju rada: 11. rujna 2020.

Mentor:

doc. dr. sc. Željko Šarić

Predsjednik povjerenstva za završni ispit:

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti

ZAVRŠNI RAD

PROCJENA VISINE ŠTETE NA CESTOVNIM MOTORNIM VOZILIMA

ESTIMATION OF THE AMOUNT OF DAMAGE ON MOTOR VEHICLES

Mentor : doc. dr. sc. Željko Šarić

Student : Vedran Cvijanović
JMBAG:0135240741

Rujan 2020.

SAŽETAK

Cilj ovog završnog rada i opisanih postupaka u njemu je pravilno pristupanje procjeni i naknadi visine štete, kao i izbjegavanje mogućih prevara i podmetanja u svrhu ostvarivanja materijalne dobiti. U svrhu boljeg razumijevanja samog principa rada vozila ukratko su objašnjeni dijelovi i sklopovi osobnih vozila, te dinamički čimbenici koji utječu na način kretanja vozila. Opisani su utjecaji tržišne vrijednosti, stanja vozila, primjena nauke i tehnike, stručnog znanja i vještina. Uloga procjenitelja je da svoje znanstveno-stručno znanje na predmetu procjene visine štete i utvrđivanju vrijednosti vozila obavlja po pravilima struke, u skladu sa svojim vještinama jer tehnički dijelovi procjene ne mogu biti pravno normirani. Prijedlozima poboljšanja postiže se veća točnost prilikom procjene visine štete. U radu su korištene kvalitativne metode istraživanja kako bi se došlo do što točnijih podataka prilikom obrade teme.

***KLJUČNE RIJEČI**: Procjena štete; Visina štete; Dijelovi i sklopovi; Tehnologija vozila; Poboljšanja;*

SUMMARY

The purpose of this final paper and the procedures described in it is to properly approach the assessment and compensation of the amount of damage, as well as to avoid possible fraud for the purpose of material gain. In order to better understand the principle of operation of the vehicle, the parts and assemblies of personal vehicles are briefly explained, as well as the dynamic factors that affect the way the vehicle moves. The influences of market value, condition of vehicles, application of science and technology, professional knowledge and skills are also described in this paper. The role of the assessor is to perform his scientific and professional knowledge on the subject of damage assessment and determining the value of the vehicle according to the rules of the profession, in accordance with his skills because the technical parts of the assessment cannot be legally regulated. With the proposed improvements, we achieve greater accuracy when estimating the amount of damage. The paper uses qualitative research methods in order to obtain as accurate data as possible when processing the topic.

***KEYWORDS**: Damage evaluation; Amount of damage; Parts and assemblies; Vehicle technology; Improvements.*

SADRŽAJ

UVOD 5
2. DIJELOVI I SKLOPOVI CESTOVNIH MOTORNIH VOZILA 6
2.1. Motor vozila 7
2.2. Prijenos snage 10
2.2.1. Stražnji pogon 10
2.2.2. Prednji pogon 11
2.2.3. Pogon na sve kotače 12
2.3. Ovjes i opruge 14
2.4. Upravljač, kotači i kočnice vozila 16
2.5. Karoserija 18
2.5.1. Odvojena karoserija 19
2.5.2. Samonosiva karoserija 20
2.5.3. Materijali u izradi karoserije 21
3. VRSTE ŠTETE NA CESTOVNIM MOTORNIM VOZILIMA 23
3.1. Utvrđivanje visine štete po računu 23
3.2. Utvrđivanje visine štete prema predračunu 24
3.3. Utvrđivanje visine štete po sporazumu 24
3.4. Obračun totalne štete 25
4. METODOLOGIJA PROCJENE VRIJEDNOSTI VISINE ŠTETE NA VOZILIMA 26
4.1. Utvrđivanje opsega oštećenja na vozilu 26
4.1.1. Identifikacija vozila koje je pretrpjelo štetu 26
4.1.2. Pregled vozila 26
4.1.3. Fotografiranje oštećenog vozila 28
5. PRIJEDLOZI POBOLJŠANJA METODA PROCJENE VISINE ŠTETE NA MOTORNIM VOZILIMA 30
5.1. Proširenje javno dostupnih informacija o stanju kilometara i servisa u EU 30
5.2. Označavanje razine opreme vozila u prometnoj dozvoli 31
5.3. Korištenje sjenila u obliku zebrastih linija prilikom fotografiranja udubljenja na vozilima 33
5.4. Uređena baza podataka o vozilima, cijeni dijelova i normativu sati 33
5.5. Detaljno fotografiranje vozila prilikom tehničkog pregleda 34
5.6. Event data recorder 35
6. ZAKLJUČAK 36
LITERATURA 37
POPIS KRATICA 39
POPIS SLIKA 40

UVOD

Cestovni promet kao dio globalnog prometnog sustava veoma je značajan čimbenik suvremenog društva. U odnosu na ostale prometne grane, cestovni promet jedan je od najzastupljenijih oblika prijevoza i transporta, zahvaljujući prije svega njegovim prijevoznim sposobnostima. Iako cestovni promet ima svoje prednosti, zbog svoje raširenosti predstavlja sigurnosni problem kada su u pitanju prometne nesreće. Sve veći broj motornih vozila koji prometuje na cestama, nedovoljna i ne adekvatno opremljena cestovna mreža, kao i velike materijalne štete razlog su za poduzimanje globalnih mjera i aktivnosti kako bi se negativni trend stradavanja smanjio na društveno prihvatljivu mjeru.

Tema ovog završnog rada je procjena visine štete na cestovnim motornim vozilima. Cilj završnog rada je opisati procjenu visine štete te objasniti sastavne dijelove vozila, vrste štete i metodologiju visine štete, a zatim predložiti poboljšanja metoda procjene visine štete na cestovnim motornim vozilima. Završni rad podijeljen je u 6 poglavlja:

1. Uvod
2. Dijelovi i sklopovi cestovnih motornih vozila
3. Vrste štete na cestovnim motornim vozilima
4. Metodologija procjene vrijednosti visine štete na vozilima
5. Prijedlozi poboljšanja metoda procjene visine štete na motornim vozilima
6. Zaključak

U drugom poglavlju detaljno je objašnjen pogonski motor, ovjes i opruge, upravljački mehanizam te podjela karoserije vozila. Na kraju poglavlja prikazani su sastavni materijali građe konstrukcije vozila.

U trećem poglavlju obuhvaćena su vrste štete na cestovnim motornim vozilima. Nakon prikaza načina nadoknade oštećenja obuhvaćeno je utvrđivanje vrijednosti vozila te utjecajni faktori.

Četvrto poglavlje obuhvaća metodologiju i podjelu te opis najvažnijih koraka prilikom procjene cestovnih motornih vozila.

U petom poglavlju naglasak se stavlja na prijedloge poboljšanja metoda procjene visine štete na cestovnim motornim vozilima.

2. DIJELOVI I SKLOPOVI CESTOVNIH MOTORNIH VOZILA

Motorno vozilo je sastavljeno od velikog broja dijelova koji se mogu svrstati u tri grupacije: šasija, karoserija i oprema. Svaka od tih grupacija sadrži određen broj sklopova i uređaja, [1].

Šasija u širem smislu obuhvaća:

1. Motor (osnovni sklop za odvijanje radnog ciklusa):

- Uređaj za napajanje gorivom
- Uređaj za podmazivanje
- Uređaj za hlađenje
- Uređaj za paljenje (u Ottovih motora)

2. Transmisija:

- Spojka
- Mjenjač
- Kardansko vratilo
- Pogonski most
- Razvodnik pogona (na vozilima s dva ili više pogonskih mostova)

4. Elektrooprema:

- Akumulator
- Alternator
- Elektropokretač
- Rasvjeta i signalizacija

Karoserija služi za smještaj putnika ili tereta. U suvremenih putničkih vozila nema okvira vozila već se karoserija izvodi kao prostorna rešetka s oplatom koja preuzima opterećenja, pa se naziva samonosiva karoserija. U tom slučaju svi sklopovi, uređaji i oprema učvršćuju se na karoseriju, [2]

Pod opremu spada sljedeće:

- Pokazivači smjera
- Uređaji zvučne signalizacije
- Brisači vjetrobranskog stakla
- Uređaj za pranje vjetrobranskog stakla
- Retrovizori
- Branici
- Rezervni kotač
- Mjerni i pokazni instrumenti
- Pribor i alat

2.1. Motor vozila

Stroj koji pretvara neki oblik energije u mehanički rad naziva se motor. Toplinski motori su strojevi koji pretvaraju kemijsku energiju sadržanu u gorivima u mehanički rad. Toplinski motori mogu se podijeliti na motore s vanjskim i unutarnjim izgaranjem.

Izgaranje goriva kod motora s unutarnjim izgaranjem zbiva se unutar radnog prostora, a toplinska energija koja se pritom oslobađa pretvara se u mehanički rad. Motori s unutarnjim izgaranjem se prema pripremi smjese i paljenju dijele na Ottove motore i Dieselove motore (slika 1), [3].

Motori po osnovnim kriterijima mogu biti:

a) prema načinu stvaranja i paljenja smjese goriva i zraka:
- Otto
- Diesel

b) prema taktnosti:
- četverotaktni
- dvotaktni

c) prema broju cilindara:
- jednocilindrični i
- višecilindrični

d) prema položaju cilindara:
- vertikalni
- kosi

- horizontalni i
- viseći

e) prema rasporedu cilindara:

- redni
- V-motori
- bokser-motori
- zvjezdasti i drugi

f) prema načinu hlađenja:

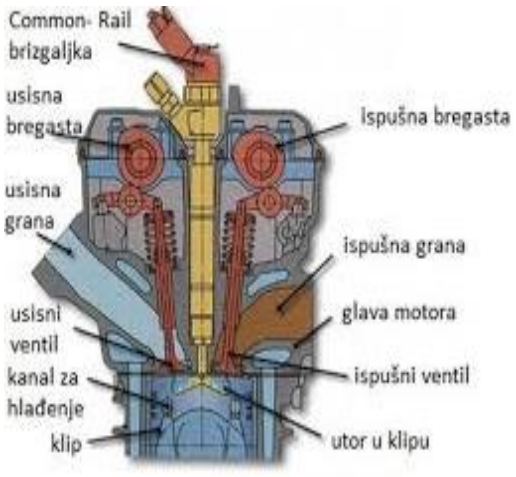
- hlađeni tekućinom
- hlađeni zrakom

g) prema načinu usisavanja:

- sa samostalnim usisavanjem i
- s prednabijanjem

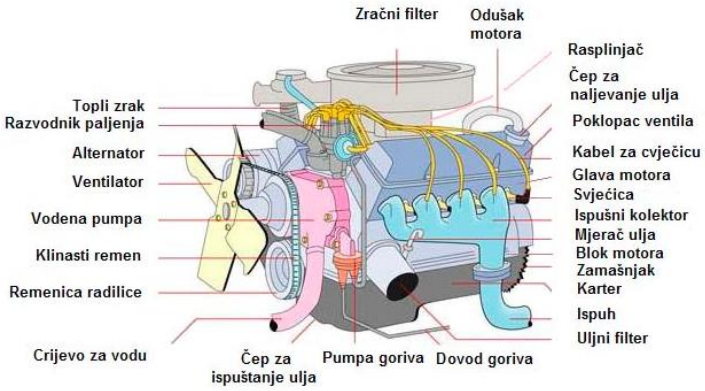
Osnovne razlike između Otto i Diesel motora su:

- način i mjesto pripreme smjese goriva i zraka
- način paljenja smjese goriva i zraka
- vrsta goriva
- regulacija snage motora
- bogatstvo smjese goriva i zraka
- stupanj kompresije
- najveći tlakovi u cilindru
- veličina dijelova
- brzina vrtnje



Slika 1. Konstrukcija dizel motora, [4]

Motor vozila je najkompleksniji dio vozila te samim time predstavlja i najveći trošak u slučaju oštećenja u nesrećama. Iako je konstruiran da bude izuzetno izdržljiv i čvrst te pozicioniran u prednjem ili zadnjem centralnom dijelu šasije vozila često je predmet oštećenja u prometnim nesrećama.



Slika 2. Glavni dijelovi motora s unutarnjim izgaranjem, [5]

Bez obzira na način rada, mehanička konstrukcija Otto i diesel motora je slična, njihovi glavni dijelovi su (slika 2):

1. Kućište motora
2. Cilindri
3. Glava motora
4. Ventili
5. Klipovi s klipnim prstenovima i osovinicom klipa
6. Klipnjača
7. Koljenasto vratilo
8. Ležajevi

2.2. Prijenos snage

Kod cestovnih vozila, snaga motora može se raspodijeliti na tri načina, a to su: prijenos snage motora na sva četiri kotača , pogon na prednje i pogon na stražnje kotače. Transmisija motornog vozila ima zadatak prenijeti okretni moment motora na pogonske kotače i transformirati ga po veličini i smjeru djelovanja. Transformacija okretnog momenta po veličini treba se uskladiti u osnovici po brzini vožnje i otporima kretanja , a po smjeru ovisno o smjeru vožnje naprijed ili nazad. Izvedba transmisije može se znatno razlikovati ovisno o tome koji su kotači pogonski, gdje i kako je motor smješten te o ugradnji pomoćnih uređaja i strojeva. U osnovi, transmisija se sastoji od: spojke, mjenjača, glavnog prijenosnika, diferencijala i vratila pogonskih kotača, [6].

Prijenos snage (transmisija) prenosi pogonsku snagu motora na kotače. U prijenos snage spada i mjenjač kojim se bira u svakom momentu najprimjereniji stupanj prijenosa i spojka kojom se prekida prijenos snage.
U ovisnosti o tome kako se snaga motora raspodjeljuje do kotača, kod cestovnih vozila razlikujemo:

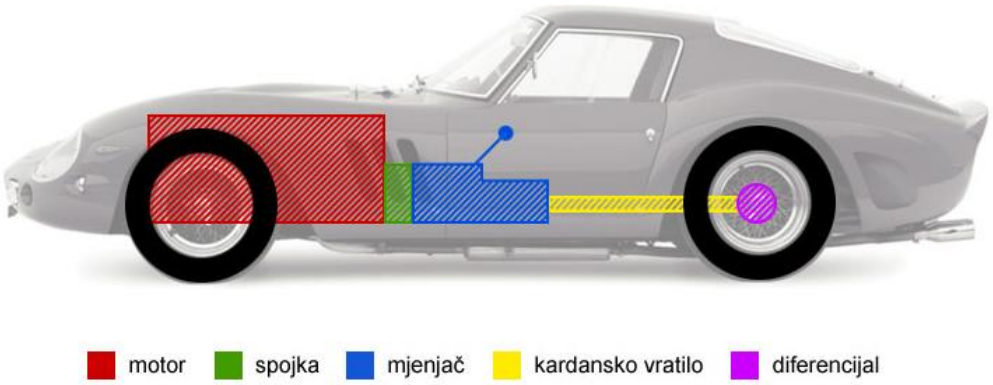
- stražnji pogon RWD (*Rear wheel drive*)
- prednji pogon FWD (*Front wheel drive*)
- pogon na sva kotače AWD (*all wheel drive*)

2.2.1. Stražnji pogon

Motor smješten naprijed najčešće je ugrađen na ili neposredno iza prednje osovine, rijetko ispred nje. Snaga s motora vodi se kardanskim vratilom do diferencijala na stražnjoj osovini. Na taj način je ostvarena povoljnija raspodjela težine na osovinama. Zbog kardanskog vratila tunel u podu putničkog prostora oduzima korisni prostor i smeta putnicima. *Transaxle*[1] je osobitost stražnjeg pogona: motor je smješten naprijed, a mjenjač i diferencijal na stražnjoj osovini (Slika 3), [7]. Vozilo se zbog ravnomjerne raspodjele težina na prednju i stražnju osovinu (50:50%) u zavojima ponaša neutralno. Motor može biti postavljen i na stražnjem dijelu vozila (*Rear engine drive*[2]) iznad ili iza stražnje osovine. Ugradnjom bokser-motora ne gubi se puno korisnog prostora.

[1] Jedinica koja kombinira mjenjač, kvačilo, stražnji pogon i diferencijal. Kombiniraju se u jednu jedinicu spojenu izravno na pogonsko vratilo, koja se uglavnom koristi u automobilima sa stražnjim pogonom.
[2] *Pogon zadnjeg motora*

Nedostaci (ograničen prostor za prtljagu ,problematičan smještaj spremnika goriva, osjetljivost na bočne udare vjetra, sklonost zanošenju vozila-preveliki zaokret) ograničavaju ugradnju motora na stražnjem dijelu vozila,[8].



Slika 3. Prijenos snage na motornom vozilu sa stražnjim pogonom, [9]

2.2.2. Prednji pogon

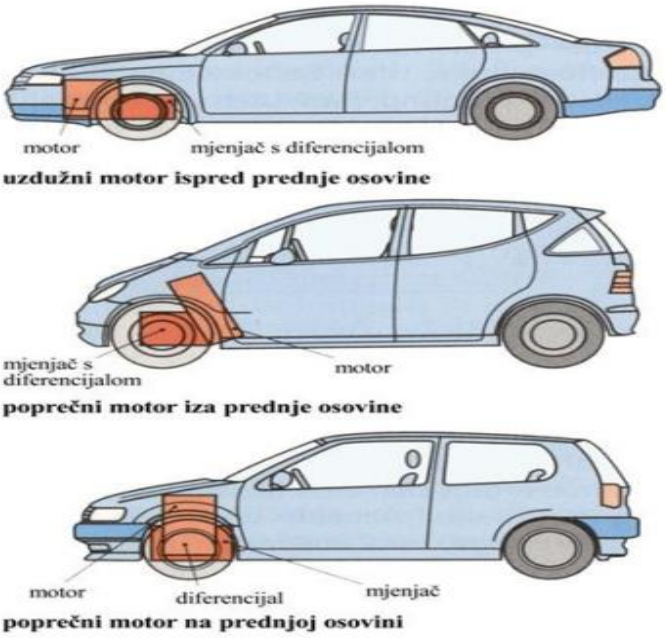
Motor se nalazi u prednjem dijelu vozila i može biti ispred, na osovini ili iza nje (Slika 4). Motor, spojka, mjenjač i diferencijal čine jedan blok.

Vozila s prednjim pogonom se ponašaju bolje pri lošim klimatskim uvjetima (kiša, snijeg, itd.), zato što je veća težina smještena na pogonskoj osovini. Efekt vuče vozila je efikasniji i stabilniji od guranja vozila kada su u pitanju skliski kolnici, a također negira tendenciju centrifugalne sile u zavojima. Prednji pogon je jeftiniji za proizvodnju jer motor i transmisiju kombinira u jednu jedinicu, a pošto su sklopovi u tom slučaju manje mase, automobili s prednjim pogonom manje troše u odnosu na odgovarajuće modele sa zadnjim pogonom.

Vozila sa prednjim pogonom imaju značajno više mase u prednjem dijelu vozila što utječe na bržu vožnju u krivinama i posebno izraženo se osjeti kod vozila s dizelskim motorom, čiji su motori teži od Otto motora. Opseg okreta vozila s prednjim pogonom često je veći u odnosu na model slične veličine sa zadnjim pogonom. Također, prednje gume se često troše brže jer je većina opterećenja na njima, kako prilikom ubrzanja tako i prilikom održavanja konstantne brzine, [10].

Pored navedenog, vozila koja kombiniraju prednji pogon i veliki zakretni moment imaju sklonost zanošenju vozila, odnosno da se vozilo okrene u određeni smjer kada se naglo doda gas. Moderni sustavi oslanjaju se na minimalizaciju ove negativne osobine, ali ona i dalje može biti prisutna kod

modela sa 300 i više konjskih snaga. Iz tog razloga proizvođači često u ponudu kod ovakvih automobila stavljaju opciju pogona na sve kotače, ali često i kao standard kojim bi se povećala sigurnost brzih automobila.



Slika 4. Prijenos snage na motornom vozilu s prednjim pogonom, [11]

2.2.3. Pogon na sve kotače

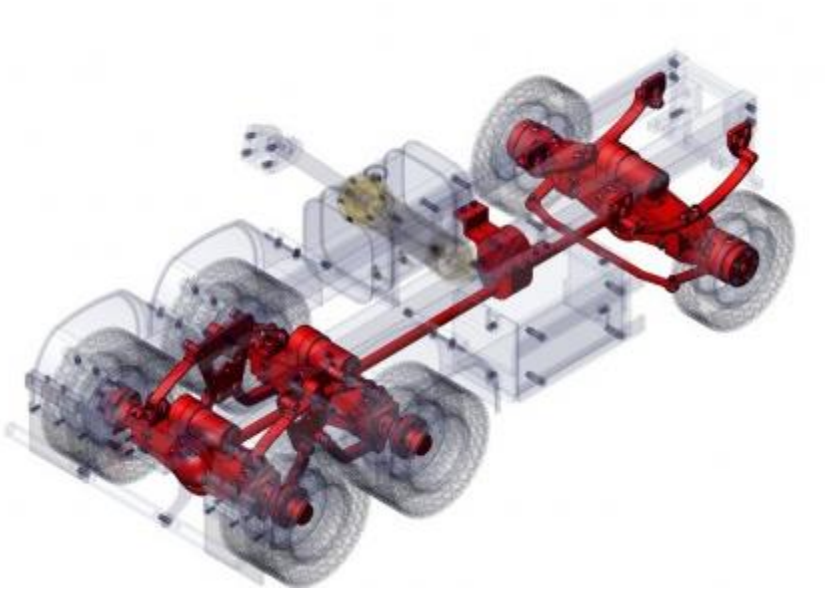
Pogon na sve kotače nekada su imala samo terenska vozila, ali razvojem tehnologije sve više vozila ima takav ili sličan pogon. Tako su različiti automobili počeli dobivati terenske "sposobnosti" koje su bolje "držanje ceste" i bolje performanse, [12]. Na slici 5 prikazan je prijenos snage na šest pogonskih kotača te se takva primjena koristi isključivo za teretna vozilo.

Kod pogona na sve kotače razlikuju se:

- permanentni ili stalni pogon
- povremeni pogon na sve kotače.

Kod permanentnog pogona obje se osovine stalno pogone. Kod osobnih vozila diferencijal stražnje osovine pogoni se kardanom iz razvodnog mjenjača. Centralni diferencijal izjednačava razliku broja okretaja prednje i stražnje osovine sprječavajući naprezanja i trošenje dijelova mjenjača i kotača, [8].

Kod povremenog pogona iz razvodnog mjenjača pričvršćenog na glavni mjenjač ide po jedno kardansko vratilo na stražnji i prednji diferencijal.

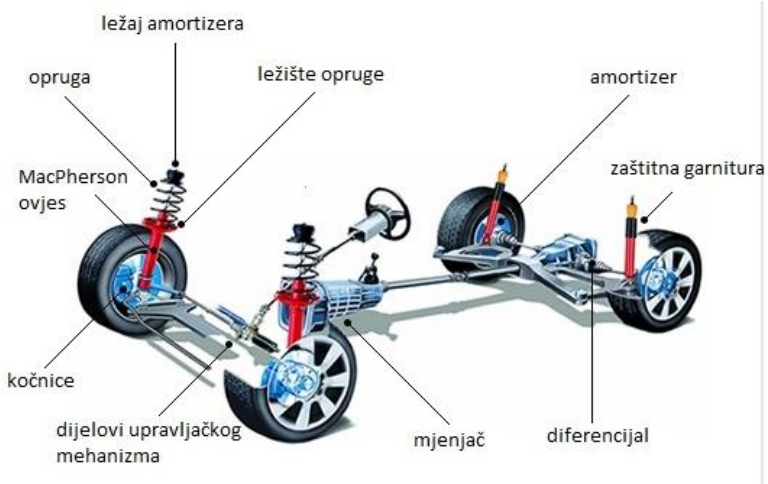


Slika 5. Prijenos snage na motornom vozilu sa šest pogonskih kotača, [13]

U pravilu je pogon stražnje osovine stalan, dok se prednji pogon uključuje po potrebi. Diferencijali mogu biti opremljeni blokadom. U slučaju kvara na centralnom diferencijalu ne bi se smjelo voziti s pogonom na sve kotače. Glavčine sa spojkama slobodnog hoda na prednjim kotačima sprječavaju okretanje poluosovina i kardana pri isključenom pogonu prednje osovine.

2.3. Ovjes i opruge

Ovjes je uz kočnice jedna od najvažnijih sklopova automobila (Slika 6). Suvremenim načinima ovješenja kotača s vodilicama, oprugama, stabilizatorima i prigušivačima (amortizerima), koji u minuti moraju podnijeti 800 do 1200 titraja, prigušuju se udari s kolnika. Bez njih bi vožnja automobilom bila vrlo neugodna. On je dio kojim se vozilo spaja s kotačima te osigurava vožnju u željenom smjeru. Ovjes preuzima uzdužne i poprečne sile koje djeluju na kotače, pretvarajući kompletnu potencijalnu energiju (težina i opterećenje) i dio kinetičke energije vozila u energiju vlastite elastične deformacije. Ovjes prigušuje preuzeta dinamička opterećenja, smanjuje vibracije karoserije te osigurava točno vođenje kotača, uz minimalne izmjene energije. Da bi automobil imao dobra vozna svojstva, svi kotači moraju biti postavljeni u određeni položaj odnosno moraju imati točnu geometriju (trag, nagib i zatur). Na taj se način osigurava sigurnost i preciznost vođenja automobila. Za svaki je automobil propisana točna geometrija kotača, no ona se tijekom korištenja vozila mijenja. Geometrija bitno utječe na stabilnost, kočenje i vozna svojstva automobila. Ipak, geometrija ovjesa najčešće se počne primjećivati kada automobil počne „vući“ u stranu ili kada se pneumatici počnu nepravilno trošiti. Na ovjes i njegovu geometriju loše utječe penjanje preko rubnika te vožnja po rupama i grbama što je nažalost nužno. Zbog toga treba redovito (najmanje jednom godišnje) podesiti geometriju ovjesa. Ako automobil ne drži pravac ili ako se pneumatici ne troše ravnomjerno treba reagirati odmah, [14].



Slika 6. Ovjes automobila, [15]

Vodilice služe spajanju kotača s karoserijom, odnosno prenose sile i gibanja s nosača kotača na karoseriju. Osnovni zadatak vodilica je dati optimalni zakon gibanja.

Vodilice mogu biti s:

- dva oslonca (npr. štapne vodilice)
- tri oslonca (npr. trokutaste vodilice)
- četiri oslonca (npr. trapezne vodilice)

S obzirom na položaj ugradnje, vodilice mogu biti:

- uzdužne
- kose (dijagonalne)
- poprečne
- prostorne

Prostorne vodilice izjednačavaju elastične pogreške vođenja. Elastična pogreška vođenja, zbog pogonske sile nastaje kut zakretanja. Dok se stražnja štapna vodilica uvlači i zbog elastičnog ovješenja malo produljuje, prednja se vodilica tlači i malo skraćuje. Kotač se zakreče iz smjera vožnje, a upravljanje kotača postaje neprecizno.

Kada su kotači spojeni u čvrstu cjelinu krutom osovinom, govori se o konstrukciji krute osovine. Kod krutih osovina pri jednakim pregibima oba kotača nema promjene usmjerenosti i bočnog nagiba kotača, čime se smanjuje trošenje pneumatika. Pregibanjem samo jednog kotača, cijela se osovina naginje pa se mijenja i bočni nagib oba kotača.

Zadatak opruga i prigušivača vozila je ublažiti udarce koji se prenose s kotača na karoseriju te prigušiti vibracije opruga. Potrebno je osigurati zadane uvjete radi sigurnosti u vožnji, udobnosti vožnje te ponašanja vozila u zavojima, [16].

Opruge u sustavu ovjesa ugrađuju se između vodilica i karoserije. Amplitude vibracija bi bile prevelike da ne postoje opruge. Pri vožnji po neravnom terenu dolazi do velikih vibracija te se ugrožava sigurnost i udobnost vožnje. Opruge svojim djelovanjem ublažavaju vibracije te samim time povećavaju i sigurnost. Kako bi se postigla velika sigurnost i udobnost vožnje, ne ovješene mase bi trebale biti što manje.

Najveći broj vozila ima čelične opruge, a one mogu biti:

- lisnate
- torzijske zavojne
- torzijske ravne
- stabilizatori

Amortizer prigušuje vibracije opruge te na taj način ne dopušta odvajanje kotača od podloge. Takvim djelovanjem amortizeri omogućuju sigurniju i udobniju vožnju po neravnim terenima i zavojima.

2.4. Upravljač, kotači i kočnice vozila

Bez usavršenih upravljačkih mehanizama bilo bi teško upravljati i automobilom prosječne veličine, a vožnja velikih automobila i kamiona bez hidrauličnih ili pneumatskih pojačivača sile potrebne za upravljanje, bila bi vrlo teška.

Osnovni dijelovi sustava upravljanja vozilom su: upravljačko kolo s mehanički prilagodljivim stupom, vreteno upravljača, upravljački prijenosnik, spone i kuglasti zglob (Slika 7).

S upravljačkog kola se prenosi zakretni moment na prednje kotače. Na taj način prednji kotači se mogu zakretati pod različitim kutovima i gibati različitim smjerovima. Unutarnji kotač se okreće za veći kut.

Zadaci upravljačkog prijenosnika su sljedeći: pretvorba kružnog gibanja upravljača u zakret upravljanih kotača, prijenos i pojačanje okretnog momenta s upravljača na kotače te precizno upravljanje vozila u svim voznim stanjima, [14].

Servo upravljanje pojačava upravljačku silu vozača. Razlikuju se sljedeći sustavi: hidraulička podrška (npr. upravljanje sa zupčastom letvom ili kugličnom maticom), elektro hidraulička podrška (npr. *Servotronic*[3]), električna podrška (npr. *Servo Electric*[4]) i aktivno upravljanje.

Preko kotača i pneumatika stvara se trenje između vozila i podloge. Kotači i pneumatici preuzimaju težinu vozila na sebe te svojom funkcijom trebaju ublažiti silu trenja između vozila i podloge. Preko kotača i pneumatika se prenose sile s vozila na podlogu i sile s podloge na vozilo, [17].

[3] servotronika
[4] servo električni pogon

Zahtjevi koje mora ispuniti kotač:

- visoka čvrstoća oblika i elastičnosti
- mala masa
- velik unutarnji promjer za velike kočne diskove
- dobro odvođenje topline nastale kočenjem
- jednostavna izmjena pneumatika
- velika točnost mjera
- odgovarajući dizajn

Osnovni dijelovi kotača vozila su:

- glavčina s ležajem
- obruč ili oglavlje:
- tanjur ili žbice i
- naplatak (felga)
- pneumatik (guma punjena stlačenim zrakom)

Zahtjevi koje moraju ispuniti pneumatici:

- preuzeti težinu vozila
- ublažiti i prigušiti udarce i vibracije kotača
- prenijeti pogonske i kočne sile te bočne sile vođenja
- mali otpor kotrljanja radi manjih gubitaka
- precizan prijenos upravljačkih sila na podlogu
- otpornost trošenju tj. dovoljna trajnost
- mala buka i vibracija pri kotrljanju
- dobra svojstva u nužnom pogonu (bez tlaka)

Kočnice su tehnički sustav vozila koji omogućava brzo i djelotvorno usporavanje ili potpuno zaustavljanje vozila kao i njegovo statičko mirovanje bez obzira na nagib ceste kada je vozilo iz bilo kojeg razloga u stanju mirovanja. Prema konstrukcijskim osobinama vozila su opremljena sljedećim vrstama kočnica: radna kočnica, pomoćna kočnica, parkirna kočnica, usporivači.

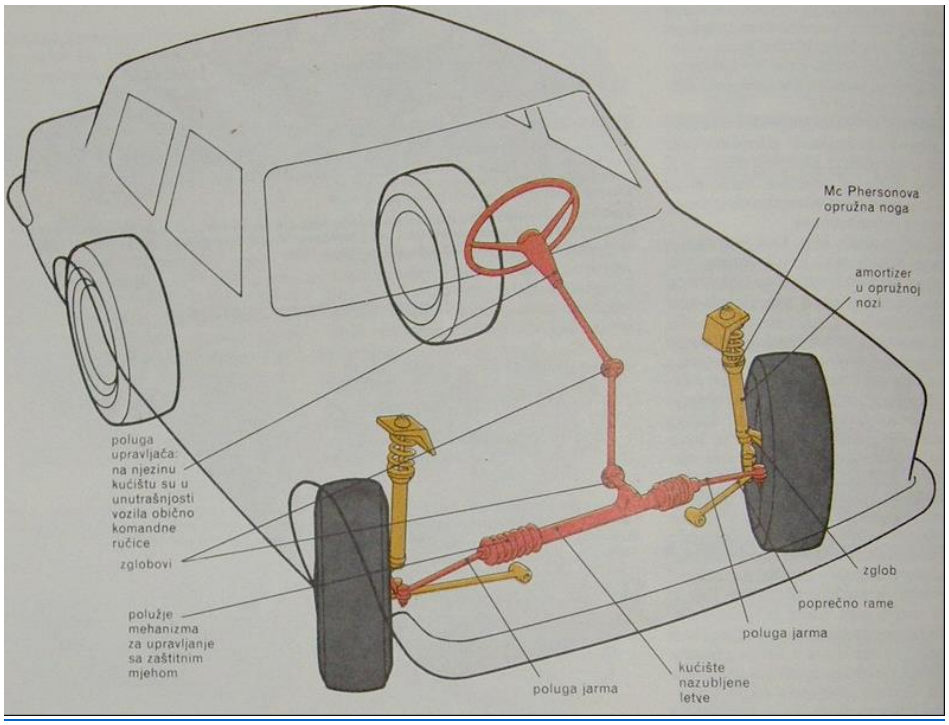
Radna kočnica je konstruirana na način da vozač istu aktivira uz pomoć pritiska na papučicu kočnice i s time aktivira sustav za kočenje.

Pomoćna kočnica omogućava vozaču usporavanje i zaustavljanje vozila u slučaju otkazivanja radne kočnice. Pomoćna kočnica aktivira se rukom.

Parkirna kočnica omogućuje da se vozilo osigura u zakočenom stanju za vrijeme stajanja pri punom opterećenju i na određenom nagibu, [18].

U odnosu na osobne automobile, teretna vozila i autobusi opremljeni su i s usporivačima koji vozilima omogućava učinkovito zaustavljanje na dužim dionicama ceste u padu, s obzirom da prilikom dugotrajnog kočenja radnom kočnicom ona zbog toplinskih opterećenja postaje sve manje učinkovita. Usporivači mogu zaustavljati vozilo kočenjem motorom ili su posebnih konstrukcija kao hidrodinamički i elektrodinamički usporivači.

Općenito, uređaj za kočenje se sastoji od: kočnog mehanizma, prijenosnog mehanizma i regulirajućih elemenata, [19].



Slika 7. Upravljački mehanizam vozila, [20]

2.5. Karoserija

Kada je u pitanju procjena visine štete na cestovnim motornim vozilima moglo bi se reći da je karoserija jedan od najbitnijih elemenata. Karoserija služi za smještaj vozača, putnika i tereta, a kod današnjih putničkih vozila karoserija se pravi kao rešetka na koju se prebacuje opterećenje te se još naziva i samonosiva karoserija. Osim osnovnog, karoserija ima druge zadaće. Dijelovi karoserije su dakle poklopci motora, PVC obloge branika, branici, vezni limovi, maske, farovi, blatobrani, hladnjaci, podizači stakla, pragovi, rubovi blatobrana, stop svjetla, amortizeri

prtljažnika i poklopca motora te retrovizori. Ovaj skup elemenata služi za pokrivanje sklopova koji su van karoserije ili kao dopuna najčešće za poboljšanje aerodinamičnosti (smanjenje otpora zraka), estetske komponente i kao oklop vozila. Podjela karoserija na vrste može se vršiti, kao i kod drugih dijelova i sklopova vozila, u odnosu na različite parametre. Karoserija se prema opterećenju može podijeliti na odvojenu karoseriju i samonosivu karoseriju, [21].

U odnosu na vrstu vozila razlikuju se karoserije za:

- lake putničke automobile
- autobuse
- teretna vozila
- putnička-teretna vozila
- radna i specijalna vozila

Kada se karoserija učvršćuje za okvir elastičnim vezama, okvir je onaj dio nosećeg sklopa koji na sebe prima i prenosi sva opterećenja, pa i opterećenja od same karoserije. Tada je riječ o nenosivoj karoseriji. Slučaj polunosive karoserije je onda kada se elementi spajaju za okvir zavarivanjem i zakovicama. Tada karoserija prima na sebe dio opterećenja. U nekim konstrukcijama vozila, najčešće kod lakih putničkih automobila i autobusa, okvir kao oklop uopće ne postoji pa karoserija preuzima na sebe sve funkcije nosećeg sustava. U tom slučaju radi se o samonosivoj karoseriji. Ovakva karoserija, odnosno nosivi sustavi, iako je sa gledišta minimalne vlastite težine najpovoljnije rješenje, ne može se realizirati sa potrebnom krutošću kod svih vrsta vozila.

2.5.1. Odvojena karoserija

Kod odvojene karoserije, karoserija i okvir su dva odvojiva dijela. Na okvir se, osim karoserije, pričvršćuju: transmisija, ovjes, motor, upravljački mehanizam, kotači, itd. Zbog svoje prilagodljivosti, danas se ovakva konstrukcija koristi isključivo za proizvodnju terenskih i privrednih vozila. Odlika joj je da dobro prigušuje buku i da se na isti okvir mogu postaviti različiti oblici karoserija.

Konstrukcija okvira je obično oblika ljestvi: na dva uzdužna nosača se pričvršćuje više poprečnih nosača (Slika 8). Pričvršćuje se zakovicama, vijcima i zavarivanjem. Dakle, ovdje se karoserija veže za okvir elastičnim vezama, i u tom slučaju, okvir preuzima na sebe sva opterećenja, pa i opterećenja same karoserije, [21].



Slika 8. Odvojena karoserija, [22]

2.5.2. Samonosiva karoserija

Samonosiva karoserija se koristi za osobne automobile i autobuse (Slika 9). Samonosive karoserije osiguravaju veću krutost uz manju masu. Međutim, one imaju i dva nedostatka: teža i skuplja proizvodnja i problem prigušenja buke i vibracije koji se prenose od neelastično oslonjenih komponenti. Prvi nedostatak se rješava velikim serijama koje se proizvode u duljem vremenskom periodu. Velika konkurencija na tržištu i brži razvoj automobilske tehnike i tehnologije nameću potrebu čestih izmjena modela, što opet ističe problem skupe proizvodnje. Suvremena rješenja samonosivih karoserija idu na primjenu tzv. modulskog sustava u projektiranju i izradi. Time se tranzicija na novi model rješava izmjenom samo jednog modula (dijela) karoserije. Drugi nedostatak se rješava primjenom izolirajućih sredstava u elementima za vezu neelastično oslonjenih masa i karoserije.

Međutim okvir kao takav ovdje ne postoji, već ga nadomješta podvozje. Podvozje osim nosivih dijelova (nosač motora, uzdužni i poprečni nosači) ima i dno prtljažnog prostora te unutarnji blatobran. Ovdje karoserija na sebe preuzima sve funkcije nosivog sustava. Na podvozje se zavaruju ostali sklopovi samonosive karoserije: Potporni stupovi (A,B,C i stup D kod karavana i monovolumena), krovni okvir, blatobrani te prednje i stražnje staklo. Tako se dobije školjkasta samonosiva karoserija. Uz školjkastu samonosivu karoseriju postoji i karoserija s rešetkastim okvirima. Karoserija s rešetkastim okvirima je kruti sustav, gdje je glavni nosivi dio rešetkasti okvir (sustav štapova) na kojeg se montiraju vanjske plohe (limovi)..Opterećenja se prenose samo putem rešetkastih okvira. Ova konstrukcija se primjenjuje na osobnim vozilima s aluminijskom karoserijom. Okvirnu strukturu čine oblikovani istiskivani profili i profilirani aluminijski limovi. Napregnuti čvorovi izrađeni su lijevanjem, [21].



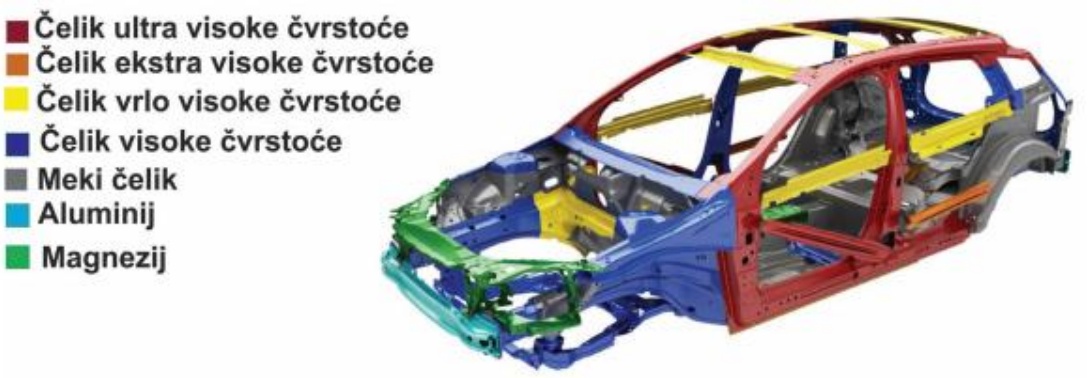
Slika 9. Samonosiva karoserija, [9]

2.5.3. Materijali u izradi karoserije

Najčešći materijali koji se koriste za izradu dijelova karoserije su: čelik, aluminij, plastika i magnezij (Slika 9). Kod sportskih automobila koriste se i karbonska vlakna ali zbog cijene nisu primjenjiva za ostala cestovna vozila. Samonosiva karoserija je najčešće izrađena od čeličnih limova visoke čvrstoće i čelika visoke čvrstoće, koji su mikro legirani.

Takva vrsta čelika ima granicu razvlačenja do ~ 400 MPa, dok normalni čelik ima granicu do ~ 180 MPa. Debljina limova se kreće od 0,5 do 2 mm. Aluminij u dijelovima karoserije uglavnom dolazi sa primjesom (silicij). Legure aluminija i silicija imaju nisku čvrstoću i lošu mogućnost obrade, ali zato su izuzetno žilave i otporne na koroziju. Legure aluminija i silicija se koriste za izradu odbojnika na vozilima.

U današnje vrijeme vozila više klase imaju i pokrov motornog prostora, vrata i ostale dijelove karoserije izrađene od legura aluminija što dodatno otežava procjenu visine štete na vozila jer aluminij zbog svoje loše obradivosti nije sklon limarskom oblikovanju. Dijelovi vozila izrađeni od aluminija mogu se prepoznati po "šupljem" zvuku prilikom kuckanja po elementu. Dijelovi od aluminija su skuplji, a zbog svojih karakteristika skloniji su zamjenama prilikom prometnih nesreća.



Slika 10. Sastavni materijali rešetkaste karoserije (Volvo, V60), [23]

PVC[5] je umjetni materijal koji se koristi za izradu dijelova karoserije. Razlozi za primjenu PVC-a su sljedeći:

- Manja specifična težina i zbog toga znatna ušteda na težini
- Otpornost na koroziju
- Lako oblikovanje
- Elastičnost
- Izrada dijelova bez naknadne obrade

PVC materijali su izuzetno bitni kada je u pitanju sigurnost vozila, svojom elastičnošću upijaju kinetičku energiju prilikom sudara i time štite ostatak karoserije od oštećenja. PVC se može obnoviti lijepljenjem, zavarivanjem i lemljenjem.

[5] polivinil klorid

3. VRSTE ŠTETE NA CESTOVNIM MOTORNIM VOZILIMA

Obujam štete na vozilu utvrđuje se na bazi zapisnika o oštećenju vozila, dopunskog zapisnika, vještačenja i drugih dokaza. Nakon utvrđivanja obujma štete određuje se vrsta štete koja može biti totalna ili djelomična, [24].

Vrstu štete moguće je utvrditi i po:

- računu o obavljenom popravku
- predračunu popravka
- kalkulaciji visine štete
- sporazumu

Za utvrđivanje konačne visine štete koristi se i:

- metoda određivanja umanjene, odnosno uvećane vrijednosti vozila,
- metoda utvrđivanja totalne štete.

3.1. Utvrđivanje visine štete po računu

Nalog za popravak vozila daje osiguranik, odnosno oštećenik prema ovjerenom zapisniku o oštećenju vozila. Ako su na vozilu oštećenja koja nisu posljedica prijavljenog štetnog događaja, odnosno koja nisu utvrđena u zapisniku i dopunskom zapisniku, a račun obuhvaća kompletni popravak, potrebno je razdvojiti sve troškove radi priznavanja samo onog dijela koji je obuhvaćen ranije spomenutom dokaznom dokumentacijom, [25].

Račun o obavljenom popravku pregledava i ovjerava ovlašteni stručni radnik za procjenu štete. Račun popravka se uspoređuje sa zapisnikom i dopunskim zapisnikom te se kontrolira identičnost predviđenog i utrošenog materijala i broj radnih sati. Ako je utvrđeno da je utrošeno više materijala ili rada nego što je predviđeno zapisnikom ili dopunskim zapisnikom, višak se ne priznaje. Međutim, ako je po pravilima struke opravdan veći utrošak materijala ili rada, tada se priznaje.

Ako je račun za dijelove u stranim sredstvima plaćanja, onda se priznaje u kunama po srednjem tečaju odnosno valute na dan utvrđivanja, odnosno likvidacije štete. Carina i porez na dijelove iz prethodnog stava priznaju se ukoliko su plaćeni.

Porez se ne priznaje ako su dijelovi nabavljeni u inozemstvu, u zemlji u kojoj se strani državljani oslobađaju poreza (npr. Njemačka, Austrija, Italija itd.).

Ako su dijelovi nabavljeni putem komisijske prodaje, visina računa se uspoređuje i priznaje najviše do visine prodajne cijene.

Manipulativni troškovi, sitan i potrošni materijal, bojadisarski materijal i porez priznaju se u skladu s važećim propisima, dogovorima i normativima, [24].

3.2. Utvrđivanje visine štete prema predračunu

Vrsta štete prema predračunu utvrđuje se na zahtjev osiguranika, odnosno oštećenika. Naknada za štetu na vozilu se određuje prema predračunu koji je izdan od ovlaštenog servisera, odnosno trgovine iz koje se može vidjeti pojedinačna vrijednost dijelova, odnosno broj sati potrebnih za popravak i njihova jedinična vrijednost, kao i vrijednost bojadistarskog i sitnog potrošnog materijala. Ako predračun sadrži samo cijenu dijelova, ostali elementi uzimaju se iz zapisnika o oštećenju i normativa.

Vrijednost dijelova iz predračuna se prihvaća bez manipulativnih troškova i poreza. Bojadisarski i sitan potrošni materijal priznaje se prema postignutim dogovorima ili važećim normativima.

Programi za procjenu visine štete na cestovnim motornim vozilima kao što su *eurotax* i *audatex* siromašni su informacijama o cijeni dijelova i normativu radnih sati za motocikle, tegljače, kamione, radne strojeve, priključna vozila, U slučajevima manjka informacija primjenjuje se utvrđivanje vrste štete prema predračunu, [24] (Vuko, 2016)

3.3. Utvrđivanje visine štete po sporazumu

Kada je nemoguće pribaviti predračun za popravak, a oštećenik pismenim putem traži naknadu štete bez prezentiranja računa ili predračuna o popravku oštećenog vozila, naknada štete može se utvrditi po sporazumu na sljedeći način:

- cijena dijelova za zamjenu, predviđena zapisnikom, utvrđuje se iz cjenika ili usporedbom sa cijenama sličnih dijelova sličnih vozila. Kataloške cijene iskazane u stranoj valuti treba pretvoriti u kune po srednjem tečaju valute na dan obračuna. Ne zaračunava se carina niti porez;
- broj potrebnih sati utvrđuje se prema važećim normativima i dogovorenim cijenama;

- osnovni bojadisarski i sitan potrošni materijal računa se u dogovorenim okvirima i normativima, [24].

3.4. Obračun totalne štete

Šteta na vozilu na kojem je popravak tehnički nemoguć ili ekonomski neopravdan, odnosno gdje bi troškovi popravka i eventualna umanjena vrijednosti bila veća ili jednaka stvarnoj vrijednosti vozila umanjenoj za procijenjenu vrijednost ostataka likvidira se kao totalna šteta, [26].

Obračun totalne štete na vozilu sadrži:

- vrijednost popravka po procjeni, a na osnovi predračuna ili kalkulacije popravka uvećana za umanjenu vrijednost, ako postoji osnova za njenu nadoknadu;
- vrijednost predmetnog vozila na dan obračuna;
- vrijednost ostataka.

U utvrđivanje vrijednosti vozila uzimaju se u obzir sljedeći faktori:

- cijena novog vozila,
- zastarjelost,
- dodatna oprema (ako nije uračunata u cijenu novog vozila),
- vrijednost vozila prema godinama,
- opće stanje,
- način korištenja,
- investicijska ulaganja; i
- ponuda i potražnja (kretanje cijene na tržištu).

4. METODOLOGIJA PROCJENE VRIJEDNOSTI VISINE ŠTETE NA VOZILIMA

Redosljed postupaka pri utvrđivanju visine štete na cestovnim motornim vozilima može se podjeliti u tri faze:

4.1. Utvrđivanje opsega oštećenja na vozilu

Utvrđivanje opsega štete predstavlja jednu od najvažnijih faza u postupku obrade odštetnog zahtjeva. Da bi se procjena štete napravila kvalitetno nužno je da procjenitelj osiguranja ostvari neposredan uvid u stanje oštećenog vozila i da zatečeno stanje zabilježi. Ovo se najčešće postiže zapisnikom o oštećenju vozila i fotoelaboratom. Procjenu štete treba odraditi po određenoj proceduri koja treba obuhvatiti sljedeće faze:

4.1.1. Identifikacija vozila koje je pretrpjelo štetu

Identifikacija vozila podrazumijeva da se na osnovu prometne dozvole i neposrednog pregleda vozila utvrdi broj šasije i motora, kako bi se izbjegla mogućnost pregleda oštećenja na krivom vozilu. Zatim treba točno utvrditi marku i tip vozila, karakteristike motora (snaga i obujam motora), broj vrata, broj sjedišta, vrstu boje, godinu proizvodnje i datum prve registracije, broj prijeđenih kilometara ili sata rada (kod radnih strojeva). U ovoj fazi treba identificirati dodatnu opremu (vrsta mjenjača, navigacija, naplatci od lakog metala, dodatni spojleri, svjetiljke za maglu, vrste reflektora ,aktivni tempomat, senzor za kišu, praćenje linija, itd.).

4.1.2. Pregled vozila

Pregled vozila podrazumijeva utvrđivanje oštećenja na vozilu sastavljanjem zapisnika o oštećenju vozila i fotografiranjem vozila. Zapisnik o oštećenju vozila mora da obuhvati sva vidljiva oštećenja sa nazivom oštećenog dijela i gradacijom stupnja oštećenja.

U ovisnosti o stupnju oštećenja, oštećeni dijelovi mogu biti rangirani kao:

a) Dijelovi za zamjenu:
- gdje se ne može kvalitetno izvršiti popravka; i
- dijelovi koji utječu na sigurnost i pouzdanost (uređaji za upravljanje, kočenje, napajanje gorivom, itd.).

b) Dijelovi za popravak:

- Ovisno o stupnju oštećenja dijelovi za popravak mogu imati lakše, srednje i veliko oštećenje. Oštećeni dijelovi se popravljaju kada za to postoje tehničke mogućnosti, popravak ne remeti sigurnost vozila i kada je popravak ekonomičniji od zamjene.

c) Dijelovi za kontrolu:

- Kada postoji sumnja da je došlo do oštećenja dijelova koji se ne mogu uočiti ili do poremećaja geometrije određenih dijelova ili sklopova tada je potrebno propisati kontrolu njihove ispravnosti.



Slika 11. Prikaz oksidiranog lijevog ruba na Mercedesu i izbrazdane stražnjeg diska, [27]

Zapisnikom o oštećenju vozila, poslije vizualnog pregleda procjenitelj treba utvrditi opće stanje i očuvanost vozila kao i potrebno radno vrijeme za popravak oštećenja nastalih od štetnog događaja (Slika 11).

Kada se tijekom popravka ili rastavljanja pojedinih sklopova utvrde oštećenja koja nisu obuhvaćena izvidom štete tada se pravi naknadni izvid štete o oštećenju vozila. Prije pregleda vozila procjenitelj se treba upoznati sa upisanim načinom nastanka nesreće iz prijave štete i zapisnika o izvidu prometne nesreće ili iz razgovora sa vozačem, odnosno nekim učesnikom u prometnoj nesreći, te da na osnovu pregleda samog vozila odredi jesu li oštećenja mogla nastati u tom događaju. U sumnjivim slučajevima potrebno je napraviti i prometno vještačenje ili pričekati rješenje nadležnog suda o odgovornosti učesnika u prometnoj nesreći.

4.1.3. Fotografiranje oštećenog vozila

Da bi se osigurao vjerodostojan i kvalitetan izvid oštećenja, obavezno je značajne navode iz izvida potkrijepiti fotografijama. U vrijeme prijave štete jedini trag prometne nesreće koji je dostupan osiguranju je oštećeno vozilo, te je neophodno da osiguranje izvrši kvalitetnu obradu tog traga, gdje će pored opisanog obavezno koristiti i fotoelaborat.



Slika 12. Prikaz visine oštećenja i način na koji je šteta nastala, [28].

Prednosti metode fotografiranja su:

- fotografija objektivno (neovisno od subjekta koji snima) prikazuje ono što se nalazi ispred objektiva fotoaparata,
- fotografija odlično prikazuje uzrok nesreće, oštećenja vozila, tragove i slično (slika 12)
- fotografija je sveobuhvatna (na njoj će se naći sve što je bilo optički vidljivo, bez obzira smatra li se to važnim),
- fotografija vrlo jednostavno prikazuje veliku količinu informacija,
- fotografijom se mogu kvalitetno obilježiti i slabo vidljiva (skrivena) oštećenja, koja su ponekad jako bitna za procjenu štete i primjenu određenih tehnoloških postupaka pri popravku vozila,
- fotografija omogućuje da i osobe koje nemaju tehnička predznanja (a odlučuju o pravu na naknadu) steknu jasnu sliku o vrsti i visini oštećenja vozila, itd.,
- fotografija nam može ukazati na stara oštećenja vozila koja umanjuju vrijednost procjene.

Ove dvije metode određivanja (zapisana i fotografska) se međusobno ne isključuju, već nadopunjuju, tako da se optimalni rezultati postižu istovremenom primjenom obje metode.

Dakle fotografija ima veliki značaj kod procesa naknade štete kako kod procesa utvrđivanja visine štete tako i kod određivanja prava na naknadu jer u velikom broju slučajeva prometnom vještaku će reći veliku količinu informacija o načinu nastanka prometne nesreće.

Pri fotografiranju oštećenog vozila treba odabrati optimalnu poziciju snimanja kako bi se fotografijom dokumentiralo postojanje (i izgled) ili nepostojanje oštećenja . Fotografijom se dokumentiraju i ranija oštećenja na vozilu, odnosno oštećenja koja ne mogu biti predmet štete.

5. PRIJEDLOZI POBOLJŠANJA METODA PROCJENE VISINE ŠTETE NA MOTORNIM VOZILIMA

Važnu ulogu u procesu procjene visine štete čine odabrane tehnike i tehnologije. Pravilno odabrane tehnike (načini na koje se vrši procjena štete) i tehnologije (alati koji se koriste prilikom procjene) preduvjet su za uspješnu i kvalitetnu procjenu vozila. Kao i u svakoj disciplini, moguće je koristiti različite metode odabira postojećih i ponuđenih opcija, a time i tehnologija. Posao procjenitelja još uvijek je izuzetno subjektivan, samim time postoji mnogo načina poboljšanja sustava kako bi postupak procjene visine štete bio što objektivniji i točniji.

Prijedlozi mjera za poboljšanje metoda su:

a. Proširenje javno dostupnih informacija o stanju kilometara i servisa u EU
b. Označavanje razine opreme vozila posebnim oznakama koje bi bile vidljive u prometnoj dozvoli
c. Korištenje sjenila u obliku zebrastih linija prilikom fotografiranja udubljenja na vozilima
d. Uređenje baze podataka o vozilima, cijeni dijelova i normativu sati
e. Detaljno fotografiranje vozila prilikom tehničkog pregleda
f. Crna kutija u vozilima

5.1. Proširenje javno dostupnih informacija o stanju kilometara i servisa u EU

U želji da ostvare svoj cilj, vlasnici ili prodavači ponekad prešućuju ili lažno prikazuju pojedine podatke o vozilu. Time uspijevaju prekriti neispravnosti vozila, stara oštećenja i stvarnu vrijednost prijeđenih kilometara. Slika 13. prikazuje manipulaciju kilometraže putomjera na primjeru vozila starije proizvodnje. Pri svakom redovnom tehničkom pregledu vozila u Republici Hrvatskoj stanje kilometraže se upisuje u računalo i evidencija o tim zapisima se po broju šasije vozila vodi godinama unazad. Stanice za tehnički pregled su u mogućnosti, svakoj zainteresiranoj stranci koja se identificira važećim osobnim dokumentom i dovezla vozilo ili pristupi bez vozila, ali donese originalnu prometnu dozvolu ili knjižicu vozila, izdati potvrdu o stanju brojača kilometara na prethodnim redovnim tehničkim pregledima. Postotak rabljenih osobnih vozila iz uvoza za prvih šest mjeseci 2019 godine je bio 52,9 %, tim vozilima se ne može provjeriti kilometraža na tehničkom pregledu u RH. Prijedlog je da se povežu svi tehnički pregledi u EU u jedan sustav, te da podaci sa tehničkog pregleda i ovlaštenih servisa budu dostupni osiguravajućim društvima.[35]



Slika 13. Ilustracija manipulacije kilometraže, [29]

5.2. Označavanje razine opreme vozila u prometnoj dozvoli

Nakon pregleda kilometara i broja šasije vozila slijedi opći pregled vozila (mehanika, lak, pneumatici, karoserija, tapete, sjedala, oprema vozila i dr.). Opći pregled vozila izuzetno je bitan kako bi se ocijenilo stanje vozila i oprema vozila koja znatno utječe na cijenu, a samim time i na visinu totalne štete. Bilo vozilo rabljeno ili novo, velik utjecaj na cijenu ima oprema vozila. Slika 14. prikazuje razliku cijene istog modela i tipa vozila, ali različite opreme na dan 23.08.2020 . Oprema vozila sastavni je dio za udobnost i sigurnost vozila te samim time vozila s više opreme imaju više dijelova, a dijelovi kao što su reflektori, radari i senzori za kišu su znatno skuplji. Time dolazi do krive procjene vrijednosti vozila precjenjivanjem ili podcjenjivanjem.

23. 08. 2020. Usporedba oglasa - Njuskalo.hr oglasnik

njuškalo





	Mercedes-Benz C-klasa 200	Mercedes-Benz C-klasa 200 D AVANTGARDE PANORAMA NAVI PDC FULL LED ALU
Cijena (kn):	92.934 kn	148.797 kn
Cijena:	12.429 €	19.900 €
Način plaćanja:	gotovina	gotovina kredit leasing obročno bankovnim karticama zamjena
Godina proizvodnje:	2015	2015
Snaga motora (kw):	100	100
Radni obujam (cm3):	1598	1598
Mjenjač:	Mehanički mjenjač	Mehanički mjenjač
Plin:	Ne	Ne
Motor:	Diesel	Diesel
Kilometraža:	95000 km	91062 km

Slika 14. Razlika u cijeni automobila ovisno o visini opreme na primjeru Mercedes-Benz C-klasa 200, [30].

Prijedlog je da se uvede obavezno označavanje opreme vozila u prometnim dozvolama ili da se otvore ovlaštene stranice poput www.mdecoder.com gdje bi bilo moguće upisati broj šasije za bilo koju marku vozila i vidjeti u kojem paketu opreme je vozilo izašlo iz tvornice kao što je prikazano na slici 15. Tom metodom ne samo da bi procjena vrijednosti vozila bila točnija nego bi se smanjile mogućnosti prijevare.

Vehicle Information

Type	Value
VIN	WBAPX71000C101004
Prod. Date	2008-06-18
Service History	!! CHECK HISTORY !!
Type	530d
Series	E61 (5 Series)
Body Type	Touring
Steering	Left Hand Drive
Engine	M57S
Displacement	3
Power	173kw / 235hp
Drive	HECK
Transmission	Automatic
Colour	Black-sapphire metallic (475)
Upholstery	Leather "Dakota"/schwarz (LCSW)
Check mileage	http://www.auto-records.com

Slika 15. Primjer ispisa informacija o vozilu, [31]

5.3. Korištenje sjenila u obliku zebrastih linija prilikom fotografiranja udubljenja na vozilima

Prilikom fotografiranja vozila s udubljenjima zbog loše vidljivosti potrebno je koristiti neku vrstu svjetlosti ili sjenila kako bi se udubljenja jasnije vidjela. Korištenjem sjenila u obliku zebrastih linija dolazi do lomljenja svjetlosti refleksije te udubljenja postaju jasno vidljiva. Sjenila su praktičnija od korištenja svjetlosnih lampi jer su lako prenosiva i nije potreban strujni priključak.

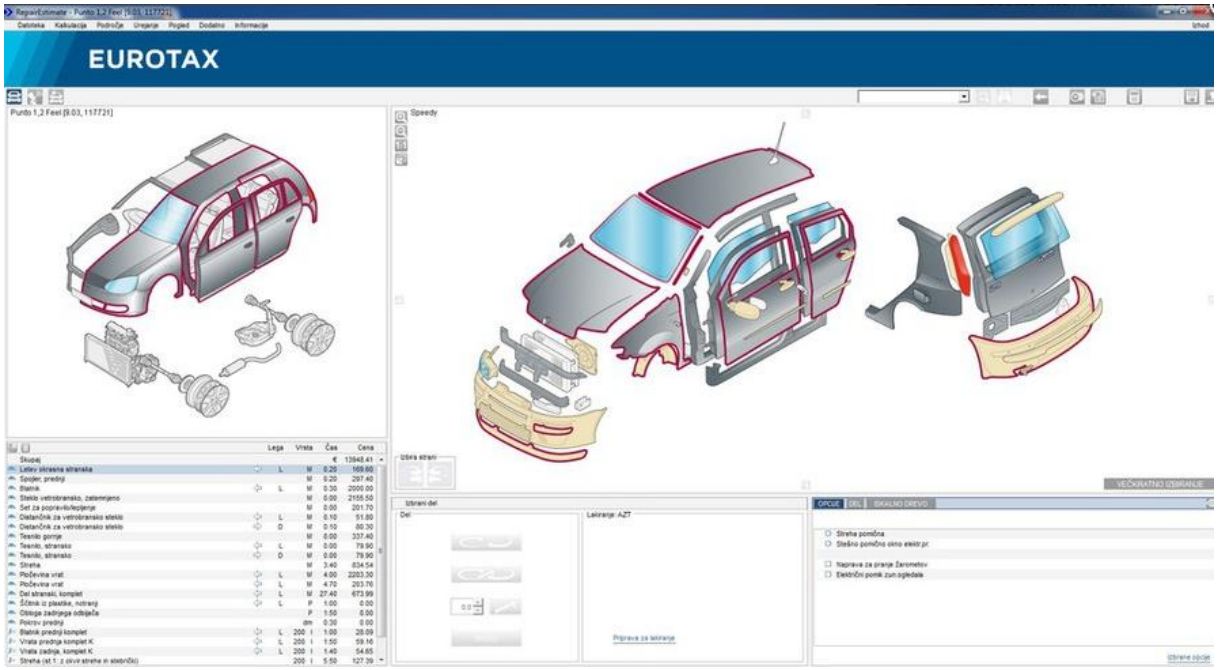


Slika 16. Sjenilo za fotografiranje, [32]

5.4. Uređena baza podataka o vozilima, cijeni dijelova i normativu sati

Programi za kalkulaciju kao *audatex* i *eurotax* imaju izuzetno malu bazu podataka za tegljače, kamione i motocikle te samostalni izračuni popravka bez predračuna nisu mogući (Slika 17). Povećanjem baze podataka ili izradom programa koji bi imali jednake opcije za sva vozila ubrzala bi se precizirala procjena vozila. Zbog siromašnih baza podataka za pojedina vozila nije moguće napraviti kalkulaciju što znatno otežava i produljuje rad procjenitelja. Vozila sama po sebi sastavljena su od tisuća dijelova sukladno tome građa pojedinih dijelova ovisi od modela do modela. Bez pravilne skice vozila i kalkulacije u pojedinim slučajevima nije moguće donijeti pravilan zaključak je li dio za zamjenu, popravak ili podešavanje. U slučaju sporazuma bez pravilnih kalkulacija procjenitelj nije u mogućnosti ponuditi odgovarajuću nagodbu za štetu te se mora zatražiti predračun od ovlaštenog servisa te marke vozila.

Nemogućnost provjere visine iznosa po kalkulaciji otežava pravilan rad i sporazum se daje na povjerenje servisa u kojem je vozilo pregledano.



Slika 17. Prikaz kalkulacije na primjeru vozila Fiat punto 1.2, [33].

5.5. Detaljno fotografiranje vozila prilikom tehničkog pregleda

U Republici Hrvatskoj svako vozilo koje prometuje po cestama dužno je jednom godišnje obaviti tehnički pregled. Na tehničkom pregledu se vozilo fotografira sa prednje i zadnje strane te fotografije nisu u visokoj rezoluciji. Kvalitetnijim fotografiranjem vozila sa sve 4 strane i fotografiranjem broja šasije procjenitelji bi mogli dobiti uvid u stanje oštećenja prije nastale štete. U slučaju da je vozilo ima vidljiva oštećenja na fotografijama sa tehničkog pregleda, a ta oštećenja se nalaze u zoni udara određuje se amortizacija. U slučaju popravka elementa određuje se amortizacija na lak, dok u slučaju zamjene elementa određuje se amortizacija na kupnju novog elementa.

5.6. Event data recorder

Podaci se bilježe u uređajima EDR (*Event data recorder*[6]), koje se često nazivaju "crne kutije" iako ih se prema načinu djelovanja ne može usporediti s crnim kutijama u avio industriji. EDR bilježi samo djelovanje elektronskih sustava u vozilu i to samo prilikom nastanka štetnog događaja. Ne bilježi zvuk, sliku i lokaciju vozila. Primjeri nekih od parametara koji se mogu sačuvati u EDR uređaju su promjene brzine vozila, položaj upravljača, obrtaji motora, temperatura motora, napon baterije, broj šasije, promjena brzine, upotreba kočnica, stanje sigurnosnih pojaseva, pritisak u pneumatiku, položaj papučice gasa, stanje sustava ABS (*Anti blocker system*[7]), kontrola stabilnosti ESC (*Electronic stability control*[8]), položaj mjenjača, itd.

Prikupljanje ovih podataka iz vozila omogućuju alati CDR (*Crash Data Retrieval*[9]) i *CrashCube*, koje već koriste mnogi istražitelji prijevara u osiguranju i policija u nekim državama. Alat CDR je sastavljen od tablet računala, CDR sučelja i odgovarajućih konektora s kojim se povezuje na vozilo. CDR očitava podatke u određenom vremenskom intervalu (obično 5 sekundi prije štetnog događaja) u toku događaja i nakon kritičnog događaja. EDR tako predstavlja izvor objektivnih podataka koji mogu pomoći u istraživanju prometne nesreće a samim time i visine štete od navedenog štetnog događaja. Obavezno posjedovanje EDR-a u vozilu uvelike bi pomoglo prilikom procjene visine štete na vozilu samim time što bi procjenitelj znao točno vrijeme nesreće, a samim time bi mogao odvojiti stara oštećenja od novih.



[6] Snimač podataka o događajima
[7] Sustav protiv blokatora
[8] Elektronička kontrola stabilnosti
[9] Čitač podataka o nesreći

6. ZAKLJUČAK

Ovim radom je prikazana potreba dopune metodologije za procjenu štete na vozilima, koja je danas u primjeni i mogućnosti njene izmjene. Potreba za dopunama najviše je potrebna zbog prisutnosti novog tehnološkog poglavlja u automobilskoj i ostalim srodnim industrijama. Modificiranjem pojedinih dijelova metodologije procjene točnost procjene uvelike bi se unaprijedila. Udjeli sastavnih dijelova u današnjim vozilima nisu isti kao što su bili u prijašnjim vozilima. Kao primjer mogu se navesti prednja svijetla vozila koji su u prijašnjim vozilima imali vrijednost do 15 puta manju nego u današnjim vozilima sa skupljom izvedbom. S obzirom na ranije navede informacije može se zaključiti da pojedini dijelovi konstrukcije vozila imaju velik utjecaj na ukupnu vrijednost.

Procjena visine štete na cestovnim motornim vozilima kompleksan je rad i često podliježe subjektivnim mišljenjima procjenitelja. Usvajanjem novih tehnologija, tehnika i znanosti, procjena postaje objektivnija, a samim time i točnija. Tržište automobila se razvija i na našem se tržištu pojavljuju nova vozila koja zahtijevaju nove tehnologije popravka, ali nam i omogućuju primjenu tehnologija u prikupljanju novijih i točnih informacija o vozilu. Eksploatacijska povijest vozila povijest vozila izuzetno je bitna za procjenu vrijednosti vozila. Sustav koji bi pratio povijest vozila od tvornice sve do kraja eksploatacijskog vijeka vozila bio bi od velike koristi. U Europskoj Uniji je moguće pratiti stanje vozila na tehničkom pregledu i servisima. Kada se ti podaci stave u jedan sustav dobije se realna slika o vozilu kojom bi bilo teško manipulirati. Takav sustav omogućio bi nam foto elaboriranje vozila, praćenje kilometara, stanja vozila, opreme vozila i pregled štetnih događaja. Procjenitelji štete bi imali sve podatke na jednom mjestu te bi procjena bila brža, a prije svega i točnija.

Uređaji poput EDR-a i tahografa izuzetno su korisni kad je u pitanju otkrivanje uzroka prometnih nesreća. Potpuna implementacija EDR uređaja u osobna vozila omogućiti će utvrđivanje načina nastanka oštećenja te će smanjiti mogućnost prevara i manipulacija informacijama o vozilu .

LITERATURA

[1] Vodinelić, V. Cerović, O. Jelačić, J. Baričević, B. Pavišić, Z. Bukljaš, Z. Nikolić, 1986. Saobraćajna kriminalistika – metodika obrade saobraćajnih nesreća na putevima, vodi i vazduhu

[2] Matan, I. (2018). *Utjecaj tehničke ispravnosti sklopova vozila na sigurnost cestovnog prometa*. University of Zagreb. Faculty of Transport and Traffic Sciences.

[3] Muše, A. (2018). *Analiza rada i optimizacija sporokretnih dvotaktnih diesel motora*. University of Split. Faculty of Maritime Studies.

[4] Uputstva portal. Preuzeto sa: http://uputstva.org/uputstva/wp-content/uploads/2010/06/diesel_motor-297x300.jpg [Pristupljeno: kolovoz 2020.].

[5] Auto-mart servis. Preuzeto sa: https://www.auto-mart.hr/new_page_4.htm [Pristupljeno: srpanj 2020.].

[6] Jajčević, I. (2018). *Utjecaj sustava za transmisiju na eksploatacijske značajke cestovnih vozila*. University of Zagreb. Faculty of Transport and Traffic Sciences.

[7] Filipović, K. (2015). *Utjecaj suvremenih elektroničkih sustava za kočenje na stabilnost cestovnih vozila*. University of Zagreb. Faculty of Transport and Traffic Sciences.

[8] Goršić, Ž. (2019). *Prijenos snage kod motornih vozila*. Karlovac University of Applied Sciences.

[9] Autonet magazin. Preuzeto sa: http://www.autonet.hr/arhiva-clanaka/prijenos-snage-ii [Pristupljeno: srpanj 2020.].

[10] Lindov, O. (2012). *Saobraćajna kultura: Traffic culture*. Faculty of Traffic and Communications University of Sarajevo.

[11] Grupa autora: Tehnika motornih vozila, Pučko otvoreno učilište, Zagreb 2006.

[12] Naglić, M. (2015). *Konstrukcija stabilnijeg kompaktnog cestovnog vozila na pogon snagom kotača*. University of Zagreb. Faculty of Mechanical Engineering and Naval Architecture.

[13] MAGOM HRC online shop. Preuzeto sa: https://www.magomhrc.com/en/156-transmission-and-suspension-6x6-servo [Pristupljeno: srpanj 2020.]

[14] Prole, M. (2019). *Proračun opruga za ublažavanje udara na ovjesu automobila*.

[15] Max autodijelovi. Preuzeto sa: http://maxautodijelovi.hr/neispravan-ovjes-dovodi-u-pitanje-

sigurnost-tijekom-svake-voznje [Pristupljeno: srpanj 2020.].

[16] Kovačić, A. (2017). *Utjecaj sustava za kočenje na stabilnost cestovnih vozila*. University of Zagreb. Faculty of Transport and Traffic Sciences.

[17] Štrbo, N. (2015). *Analiza utjecaja aktivnih elemenata sigurnosti vozila na sigurnost cestovnog prometa*. University of Zagreb. Faculty of Transport and Traffic Sciences.

[18] Mikulić, D. (2010). *Kočnice motornih vozila*.

[19] Pintarić, N. (2019). *Značaj kočnica kao aktivnog elementa sigurnosti motornih vozila*. The Polytechnic of Rijeka.

[20] Prometna Zona portal. Preuzeto sa: https://www.prometna-zona.com/sedam-najvaznijih-sklopova-automobila/ [Pristupljeno: srpanj 2020.].

[21] Mikulić, D. (2016). Motorna vozila. *Teorija kretanja I konstrukcija, Veleučilište Velika Gorica, Velika Gorica*.

[22] Autodijelovi Silux. Preuzeto sa: https://static.silux.si/media/cache/84/84c562658a4d8ba2f08d2ef7c515d7f8.jpeg [Pristupljeno: srpanj 2020.].

[23] Volvo Cars Global Media Newsroom. Preuzeto sa: https://www.media.volvocars.com/global/en-gb/media/photos/34511 [Pristupljeno: kolovoz 2020.].

[24] Vuko, M. (2016). *Osiguranje motornih vozila u republici hrvatskoj: završni rad*. University of Split. Faculty of economics Split.

[25] Jurčević, M. (2002). Utvrđivanje vrijednosti vozila. *Elementi metodologije za procjenu štete na vozilima*, 1–20.

[26] Petrić, B. (2014). Vrednovanje konstrukcija vozila. *Vještak-Časopis iz oblasti teorije I prakse vještaćenja, 1*.

[27] Autoportal. Preuzeto sa: https://autoportal.hr/servis/hrda-na-automobilu-kako-je-ukloniti-i-sto-treba-izbjegavati-pri-tome/ [Pristupljeno: kolovoz 2020.].

[28] Osiguranik. Preuzeto sa: https://www.osiguranik.com/blog/da-li-su-bonus-malus-premijski-stepen-vezani-za-vozaca-ili-za-auto/ [Pristupljeno: kolovoz 2020.].

[29] Automobili portal. Preuzeto sa: https://automobili.klik.hr/wp-content/uploads/2018/07/vra%C4%8Danje-kilometra%C5%BEe-na-autu.jpeg, [Pristupljeno: kolovoz 2020.].

[30] Njuškalo oglasnik. Preuzeto sa: https://www.njuskalo.hr [Pristupljeno: kolovoz 2020.].

[31] BMW VIN decoder. Preuzeto sa: www.mdecoder.com, [Pristupljeno: kolovoz 2020.].

[32] Nezavisne novine portal. Preuzeto sa: https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn%3AANd9GcQFwfwDvVxMcZaaeh6vbP237ehUZWemzxtEkg&usqp=CAU [Pristupljeno: kolovoz 2020.].

[33] Eurotax . Preuzeto sa: www.Eurotax.hr [Pristupljeno: kolovoz 2020.].

[34] Forensic Hub. Preuzeto sa: https://www.forensichub.guru/?portfolio_197=vehicle-accident-reconstruction [Pristupljeno: kolovoz 2020.].

POPIS KRATICA

RWD - Pogon na stražnje kotače (eng. *Rear wheel drive*)

FWD - Pogon na prednje kotače (eng. *Front wheel drive*)

AWD - Pogon na sve kotače (eng. *All wheel drive*)

PVC - Polivinil klorid (eng. *Polyvinyl chloride*)

EDR - Snimač podataka o događajima (eng. *Event data recorder*)

ESC - Elektronička kontrola stabilnosti (eng. *Electronic stability control*)

CDR - Čitač podataka o nesreći (eng. *Crash data retrieval*)

POPIS SLIKA

Slika 1. Konstrukcija dizel motora, [4] 8

Slika 2. Glavni dijelovi motora s unutarnjim izgaranjem, [5] 9

Slika 3. Prijenos snage na motornom vozilu sa stražnjim pogonom, [9] [] 11

Slika 4. Prijenos snage na motornom vozilu s prednjim pogonom, [11] 12

Slika 5. Prijenos snage na motornom vozilu sa šest pogonskih kotača [] 13

Slika 6. Ovjes automobila [] 14

Slika 7. Upravljački mehanizam vozila [] 18

Slika 8. Odvojena karoserija [] 20

Slika 9. Samonosiva karoserija [] 21

Slika 10. Sastavni materijali rešetkaste karoserije (Volvo, V60) [] 22

Slika 11. Prikaz oksidiranog lijevog ruba na Mercedesu i izbrazdane stražnjeg diska [] 27

Slika 12. Prikaz visine oštećenja i način na koji je šteta nastala [] 28

Slika 13. Vraćanje kilometraže [] 31

Slika 14. Razlika u cijeni automobila ovisno o visini opreme na primjeru Mercedes-Benz C-klasa 200 [] 32

Slika 15. Primjer ispisa informacija o vozilu 32

Slika 16. Sjenilo za fotografiranje [] 33

Slika 17. Prikaz kalkulacije na primjeru vozila Fiat punto 1.2 [] 34

Slika 18. Alat za prikupljanje i analizu podataka [] ..**Pogreška! Knjižna oznaka nije definirana.**

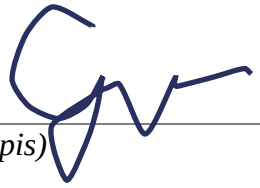
Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti
10000 Zagreb
Vukelićeva 4

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOST

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem kako je ovaj završni rad isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu što pokazuju korištene bilješke i bibliografija.
Izjavljujem kako nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, niti je prepisan iz necitiranog rada, te nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava.
Izjavljujem također, kako nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.
Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu završnog rada pod naslovom PROCJENA VISINE ŠTETE NA CESTOVNIM MOTORNIM VOZILIMA na internetskim stranicama i repozitoriju Fakulteta prometnih znanosti, Digitalnom akademskom repozitoriju (DAR) pri Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu.

U Zagrebu, 10.9.2020

Student/ica:



(potpis)