

Analiza strukture i dinamike teretnog cestovnog voznog parka u javnom prijevozu Republike Hrvatske

Vidović, Fran

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:119:764985>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-19**



Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Fran Vidović

**ANALIZA STRUKTURE I DINAMIKE TERETNOG CESTOVNOG
VOZNOG PARKA U JAVNOM PROMETU REPUBLIKE
HRVATSKE**

ZAVRŠNI RAD

Zagreb, 2020.

Zagreb, 7. svibnja 2020.

Zavod: **Zavod za prometno-tehnicka vještacenja**
Predmet: **Prijevozna sredstva**

ZAVRŠNI ZADATAK br. 6004

Pristupnik: **Fran Vidovic (0135250734)**
Studij: **Inteligentni transportni sustavi i logistika**
Smjer: **Logistika**

Zadatak: **ANALIZA STRUKTURE I DINAMIKE TERETNOG CESTOVNOG VOZNOG
PARKA U JAVNOM PROMETU REPUBLIKE HRVATSKE**

Opis zadatka:

U uvodnom dijelu ukratko navesti sadržaj rada. U drugom poglavlju dati definiciju i kratko obrazložiti značenje sustava javnog cestovnog prijevoza Republike Hrvatske. U nastavku dati definiciju i prikazati strukturu teretnog cestovnog voznog parka. Četrto poglavlje prikazuje analizu strukture i dinamike teretnog cestovnog voznog parka u javnom prijevozu Republike Hrvatske. U zadnjem poglavlju dati bitne zaključke nastavno temi rada.

Mentor:



prof. dr. sc. Marijan Rajsman

Predsjednik povjerenstva za
završni ispit:

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti

ZAVRŠNI RAD

**ANALIZA STRUKTURE I DINAMIKE TERETNOG CESTOVNOG
VOZNOG PARKA U JAVNOM PROMETU REPUBLIKE HRVATSKE**

**ANALYSIS OF THE STRUCTURE AND DYNAMICS OF ROAD FREIGHT
VEHICLE FLEET IN THE PUBLIC TRANSPORT OF THE REPUBLIC OF
CROATIA**

Mentor: prof. dr. sc. Marijan Rajsman

Student: Fran Vidović

JMBAG: 0135250734

Zagreb, rujan 2020.

ANALIZA STRUKTURE I DINAMIKE TERETNOG CESTOVNOG VOZNOG PARKA U JAVNOM PROMETU REPUBLIKE HRVATSKE

SAŽETAK

Prijevoz tereta u cestovnom prometu obavlja se kao javni prijevoz i kao prijevoz za vlastite potrebe. Cestovni javni prijevoz tereta je prijevoz koji je dostupan svim korisnicima prijevoznih usluga i obavlja se u komercijalne svrhe radi ostvarenja dobiti prijevoznika. U cestovnom prijevozu teret se prevozi cestovnim teretnim transportnim sredstvima čija je struktura i dinamika razvitka u Republici Hrvatskoj predmet ovog rada. Statističkim metodama, odnosno izračunom i interpretacijom podataka kao što su prosječna vrijednost, standardna devijacija, koeficijent varijacije i prosječna godišnja stopa promjene, izrađena je analiza teretnog cestovnog voznog parka u više različitih razdoblja u rasponu od 1990. do 2019. godine po različitim kriterijima: dinamici kretanja broja registriranih cestovnih teretnih vozila, starosti vozila, učinku u prevezenom teretu po vrsti karoserija vozila.

KLJUČNE RIJEČI: javni cestovni teretni prijevoz; cestovna teretna transportna sredstva; struktura; dinamika

SUMMARY

Road freight transport is performed as public transport and as transport for own needs. Public road freight transport is transport that is available to all users of transport services and is performed for commercial purposes in order to make a profit for the carrier. In road transport, cargo is transported by road freight vehicles whose structure and dynamics of development in the Republic of Croatia are the subject of this paper. Statistical methods, in terms of calculation and interpretation of data such as average value, standard deviation, coefficient of variation and average annual rate of change, were used for analysis of road freight vehicle fleet in several different periods ranging from 1990 to 2019 according to different criteria: dynamics of the number of registered road freight vehicles, age of vehicles, performance in transported cargo by type of vehicle body.

KEYWORDS: public road freight transport; road freight vehicles; structure; dynamics

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. DEFINICIJA I ZNAČENJE SUSTAVA JAVNOG CESTOVNOG PRIJEVOZA REPUBLIKE HRVATSKE	3
2.1. Javni cestovni prijevoz Republike Hrvatske	5
2.2. Značaj javnog cestovnog prijevoza u Republici Hrvatskoj	6
3. DEFINICIJA I STRUKTURA TERETNOG CESTOVNOG VOZNOG PARKA	16
3.1. Teretna motorna cestovna transportna sredstva	16
3.1.1. Kamioni bez prikolica	19
3.1.2. Kamioni s prikolicama	20
3.1.3. Tegljači s poluprikolicama	21
3.2. Prikjučna teretna cestovna transportna sredstva	22
3.2.1. Prikolice	22
3.2.2. Poluprikolice	23
4. ANALIZA STRUKTURE I DINAMIKE TERETNOG CESTOVNOG VOZNOG PARKA U JAVNOM PRIJEVOZU REPUBLIKE HRVATSKE	25
4.1. Analiza strukture i dinamike prema broju registriranih vozila	26
4.2. Analiza strukture i dinamike prema starosti vozila	37
4.3. Analiza strukture i dinamike prijevoze robe prema vrstama karoserija vozila ...	45
5. ZAKLJUČAK	57
POPIS LITERATURE	59
POPIS SLIKA	61
POPIS TABLICA	62
POPIS GRAFIKONA	63

1. UVOD

Tema ovog rada je analiza dinamike i strukture teretnog cestovnog voznog parka u javnom prometu Republike Hrvatske.

U teretni cestovni vozni park spadaju motorna i priključna vozila namijenjena transportu dobara, odnosno tereta, koja se u stručnoj analizi nazivaju teretnim, gospodarskim ili komercijalnim vozilima.

Cilj rada je analizom dinamike i strukture cestovnog teretnog voznog parka u javnom prijevozu Republike Hrvatske utvrditi njegove pozitivne i negativne promjene praćenjem i analiziranjem raznih pokazatelja kroz određeni vremenski period, kao bitnog čimbenika hrvatskog gospodarstva.

Rad je podijeljen na pet cjelina:

1. Uvod
2. Definicija i značenje sustava javnog cestovnog prijevoza Republike Hrvatske
3. Definicija i struktura teretnog cestovnog voznog parka
4. Analiza strukture i dinamike teretnog cestovnog voznog parka u javnom prijevozu Republike Hrvatske
5. Zaključak.

U drugom poglavlju objašnjen je pojam javnog cestovnog prijevoza, uvjeti za njegovo obavljanje te njegova važnost i značaj.

U trećem poglavlju je definiran teretni cestovni vozni park, prikazana je njegova struktura i objašnjena je kategorizacija vozila.

Četvrto se poglavlje sastoji od analize strukture i dinamike teretnog cestovnog javnog prijevoza Republike Hrvatske statističkim metodama temeljem dostupnih podataka Državnog zavoda za statistiku i Centra za vozila Hrvatske.

U zadnjem, petom poglavlju, donosi se sinteza i zaključak na temelju ranije obrađenih tema i prezentiranih analiza.

2. DEFINICIJA I ZNAČENJE SUSTAVA JAVNOG CESTOVNOG PRIJEVOZA REPUBLIKE HRVATSKE

Kako je cestovni prometni sustav samo jedan od podsustava globalnog prometnog sustava [1], prije samog definiranja sustava javnog cestovnog prijevoza potrebno je definirati promet i njegove sustave.

Promet u najširem smislu riječi označuje gospodarsku djelatnost koja se bavi prijenosom materijalnih dobara, prijevozom ljudi i prijenosom vijesti i informacija. U suvremenim uvjetima promet je u tehničkom, tehnološkom i ekonomskom smislu postao dio vrlo razvijenih gospodarskih područja. Kao takav, danas je rezultat određene razine razvoja gospodarstva pri čemu i sam predstavlja jedan od najvažnijih čimbenika povećane dinamike svestrane ljudske aktivnosti [2].

Svrha postojanja prometnog sustava i prometne funkcije jest omogućiti funkcioniranje ljudske zajednice, kako njezino normalno funkcioniranje tako i njezin nesmetan brzi sveukupni razvitak (gospodarski, kulturni, politički, duhovni, etički...), omogućujući pritom što višu razinu životnog standarda [3].

Prijevoz (kao dio pojma promet) predstavlja djelatnost kojom se pomoću posebnih tehničkih sredstava i osobite organizacije svladavanja prostorne udaljenosti prenoseći ljude, dobra i energiju s mjesta na mjesto [4].

Podjela i klasifikacija prometa izrađena je od različitih autora polazeći od različitih kriterija. Budući da ne postoje jedinstveni kriteriji podjele, za različite svrhe se upotrebljavaju različiti kriteriji koji u biti polaze od njegovih osnovnih čimbenika [4].

Tako je prema [4] promet podijeljen prema sljedećim kriterijima:

1. Prema načinu prevoženja:

- a) promet na kopnu (cestovni promet, željeznički promet, cjevovodi, prijenosne trake)
- b) promet na vodi (pomorski, riječni i jezerski, kanalski promet)

- c) promet u zraku (zrakoplovni, helikopterski, raketni i satelitski, zračno-svemirski promet s ljudskom posadom ili bez nje, poštansko-telegrafski-telefonski i radio promet)
- 2. Prema području na kojem se promet odvija:
 - a) međunarodni promet
 - b) unutarnji (domaći) promet
- 3. Prema korisniku usluga:
 - a) javni promet
 - b) promet za vlastite potrebe
- 4. Prema načinu organizacije:
 - a) linijski
 - b) slobodni
 - c) prigodni.

Za ovaj rad bitna je podjela s obzirom na ustroj korisnika usluga na javni prijevoz i prijevoz za vlastite potrebe.

Javni prijevoz je prijevoz za „treće osobe“. Obilježje javnosti podrazumijeva da je jednako dostupan svim korisnicima na tržištu koji su spremni prihvatiti javno objavljene uvjete prijevoza (cijenu, tarifu, vozni red i sl.) te da se niti jednog korisnika ne može isključiti iz mogućnosti njegovog korištenja [4].

Prijevoz za vlastite potrebe organiziraju poduzeća i fizičke osobe s prijevoznim sredstvima u svojem vlasništvu za potrebe svoje osnovne djelatnosti. S tim vozilima se u pravilu ne smije obavljati prijevoz za druga poduzeća („treće osobe“) nego samo prijevoz za vlastite potrebe. Razlozi organiziranja prijevoza za vlastite potrebe najčešće su u visokospecijaliziranim zahtjevima za prijevoz nekih specifičnih vrsta robe (sladoled, kruh, svježe mlijeko, meso, stoka itd.) [4].

2.1. Javni cestovni prijevoz Republike Hrvatske

Javni cestovni prijevoz u Zakonu o prijevozu u cestovnom prometu ima sljedeću definiciju: „Javni cestovni prijevoz je cestovni prijevoz putnika ili tereta koji je pod istim uvjetima dostupan svim korisnicima prijevoznih usluga i koji se obavlja u komercijalne svrhe, radi ostvarenja dobiti od strane prijevoznika.“ [5]

Pravna ili fizička osoba – obrtnik smije obavljati djelatnost javnog cestovnog prijevoza putnika ili tereta ako je upisana u sudski, odnosno obrtni registar za obavljanje djelatnosti cestovnog prijevoza i ako posjeduje licenciju koju izdaje ured državne uprave u županiji [5].

Licencija za obavljanje javnog cestovnog prijevoza izdaje se na deset godina i pravna ili fizička osoba – obrtnik može ju dobiti ako [5]:

1. ima dobar ugled
2. ima financijsku sposobnost
3. ispunjava uvjet stručne osposobljenosti
4. ispunjava uvjet tehničke sposobnosti tako da je vlasnik najmanje jednog registriranog motornog vozila za pojedine vrste prijevoza za koju vrstu prijevoza traži licenciju, ili ako ima pravo na upotrebu tog vozila na osnovi sklopljenog ugovora o zakupu ili leasingu, ugovora o podzakupu ili ugovora o najmu
5. ispunjava uvjet da ne postoji dug za porezne obveze i obveze za mirovinsko i zdravstveno osiguranje, što se dokazuje potvrdom ne starijom od 30 dana do dana podnošenja zahtjeva za izdavanje licencije i
6. ima poslovni nastan, odnosno sjedište ili prebivalište u Republici Hrvatskoj.

Javni prijevoz tereta je prijevoz koji se obavlja uz naknadu, prilikom kojeg se relacija, cijena prijevoza i drugi uvjeti prijevoza određuju pisanim ugovorom između prijevoznika i naručitelja prijevoza i koji se obavlja u skladu s tim ugovorom i Zakonom o prijevozu u cestovnom prometu [5].

Teretno vozilo kojim se obavlja javni cestovni prijevoz tereta mora ispunjavati sljedeće posebne uvjete [6], [7]:

- imati ime i prezime te prebivalište fizičke osobe – obrtnika, odnosno naziv tvrtke i sjedište za pravnu osobu istaknuto najmanje na vanjskim bočnim stranama kabine teretnog vozila; podaci navedeni na bočnim stranama teretnog vozila moraju odgovarati podacima navedenim u licenci za obavljanje djelatnosti javnog cestovnog prijevoza, a visina slova u natpisu ne smije biti manja od 30 mm
- imati vanjske površine vozila neoštećene ili uredno sanirane.

Teretna vozila kojima se obavlja javni cestovni prijevoz tereta moraju ispunjavati i uvjete propisane posebnim propisima koji reguliraju sigurnost prometa na cestama i tehničke uvjete za vozila u prometu na cestama [6].

2.2. Značaj javnog cestovnog prijevoza u Republici Hrvatskoj

Značaj javnog cestovnog prijevoza proizlazi iz velike uloge cestovnog prometa u prometnom sustavu kao najstarije i najzastupljenije prometne grane.

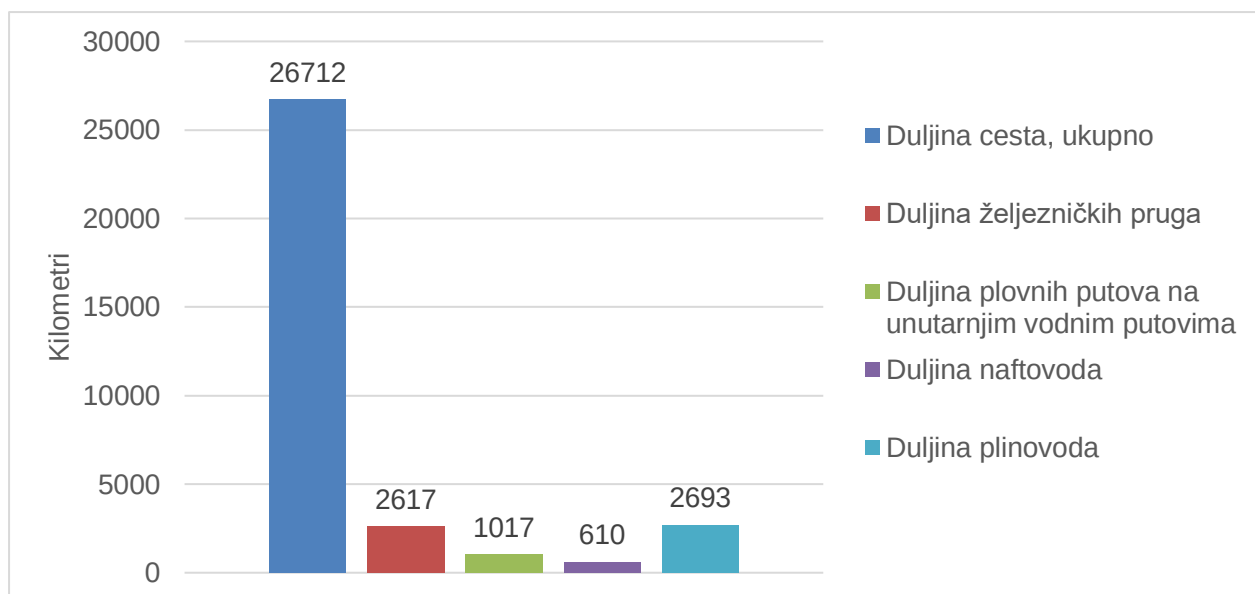
Sve do pojave željeznice, cestovni promet je bio jedina suhozemnata varijanta prijevoza robe i putnika. Nakon tzv. „industrijske revolucije“ dolazi do ekspanzivne industrijalizacije. Formiraju se krupni centri bazne industrije za koje je potrebno prevesti velike količine robe u jednom pravcu („masovni prijevoz“). Takve prijevozne potrebe inducirale su nagli razvitak željeznice jer je ona svojim obilježjima upravo omogućavala takve prijevoze te se već tada počelo govoriti o „kraju ere cestovnog prometa“ [4].

Međutim, u narednoj fazi gospodarskog i društvenog razvitka dolazi do smanjenja značaja i uloge krupnih industrijskih centara, a razvijaju se brojni sitni centri prerađivačke industrije čime se mijenja struktura prijevoznih potreba. Umjesto masovnih prijevoza potražuju se disperzivni prijevozi jer je i industrija sve više disperzirana u prostoru te je pod utjecajem raznih čimbenika potrebno prevoziti sve više, ali manjih količina roba u različitim smjerovima. Takve potrebe opet stimuliraju razvitak i daljnju specijalizaciju cestovnog prijevoza s njegovom glavnom odlikom, prijevoza „od vrata do vrata“ [4].

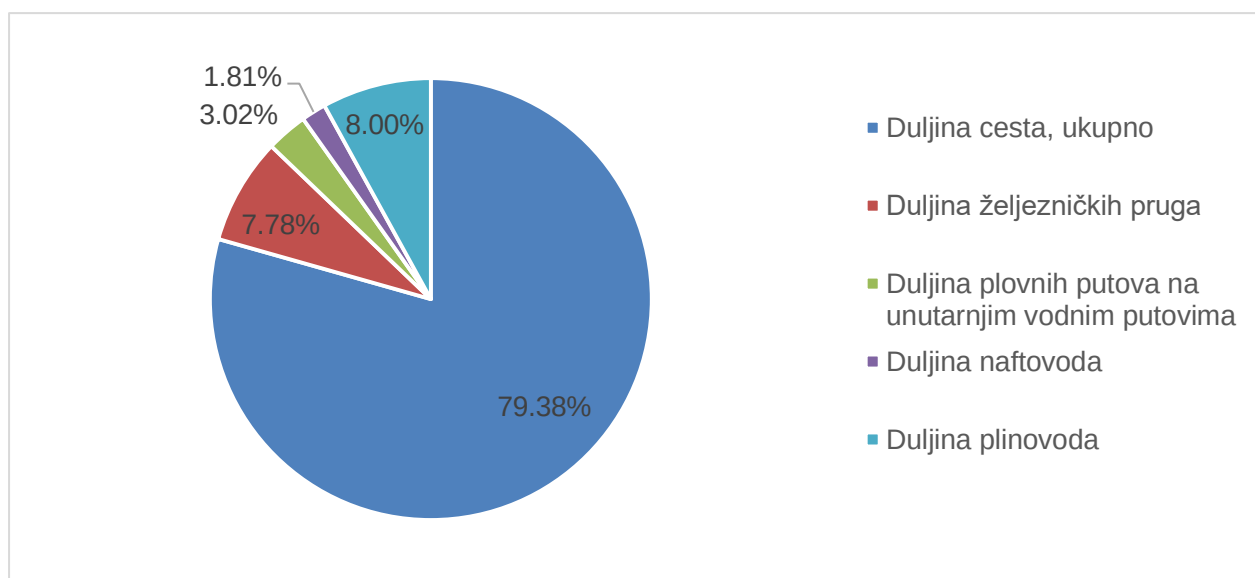
U suvremeno doba sve veće značenje u gospodarskom i društvenom razvitku ima razvitak tzv. „sektora usluga“. Temeljno obilježje ove faze društvenog razvitka je sporiji rast potražnje za cestovnim prijevozom, ali porast zahtjeva za kvalitetnim karakteristikama tog prijevoza (brzina, točnost, redovitost, udobnost, sigurnost i sl.). Unatoč usavršavanju ostalih prometnih grana, cesta i cestovni promet i dalje zadržavaju primat u brojnim područjima prometa [4].

U Republici Hrvatskoj dominantnost cestovnog prometa posebno je izražena jer se u njega najviše ulagalo i najbrže se razvijao, dok su ostale grane zadnjih dosta godina zanemarivane i neulaganjem države u njihov razvoj i održavanje dovelo je do stanja da nisu dovoljno konkurentne te će najvjerojatnije cestovni promet još dugi niz godina imati primat, no za očekivati je postupno poboljšanje stanja drugih prometnih grana u Republici Hrvatskoj.

Pokazatelji značaja cestovnog prometa u Republici Hrvatskoj prikazani su temeljem podataka Državnog zavoda za statistiku grafovima koji slijede. Grafikon 1. prikazuje prometnu infrastrukturu RH u kilometrima sa stanjem iz 2019. prema podacima Državnog zavoda za statistiku, dok je grafikonom 2. prikazana relativna struktura. Ukupna duljina svih cesta iznosi 26 712 km, što čini 79,38 % ukupne prometne infrastrukture koju slijede redom plinovodi sa 2 693 km ili 8 % udjela, željezničke pruge sa 2 617 čine 7,78 % prometne infrastrukture, plovni putovi na unutarnjim vodnim putovima sa 1 017 km čine 3,02 % i naftovodi 1,81 % sa 610 km.



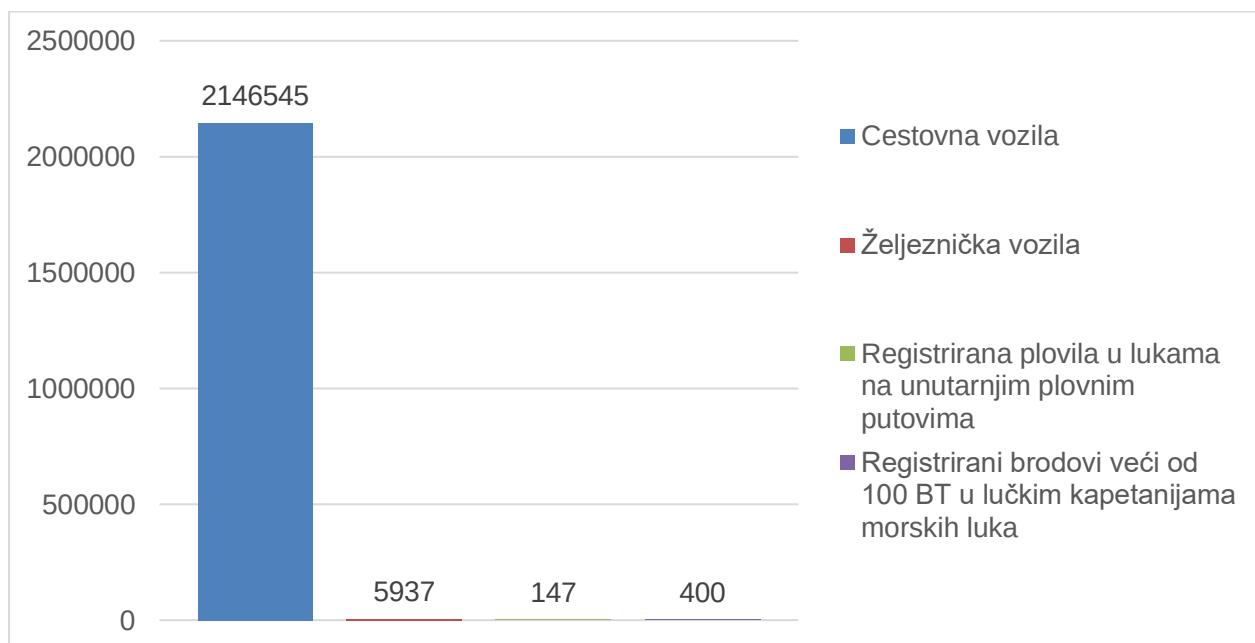
Grafikon 1. Prometna infrastruktura u km u 2019., apsolutna struktura
Izvor: [8]



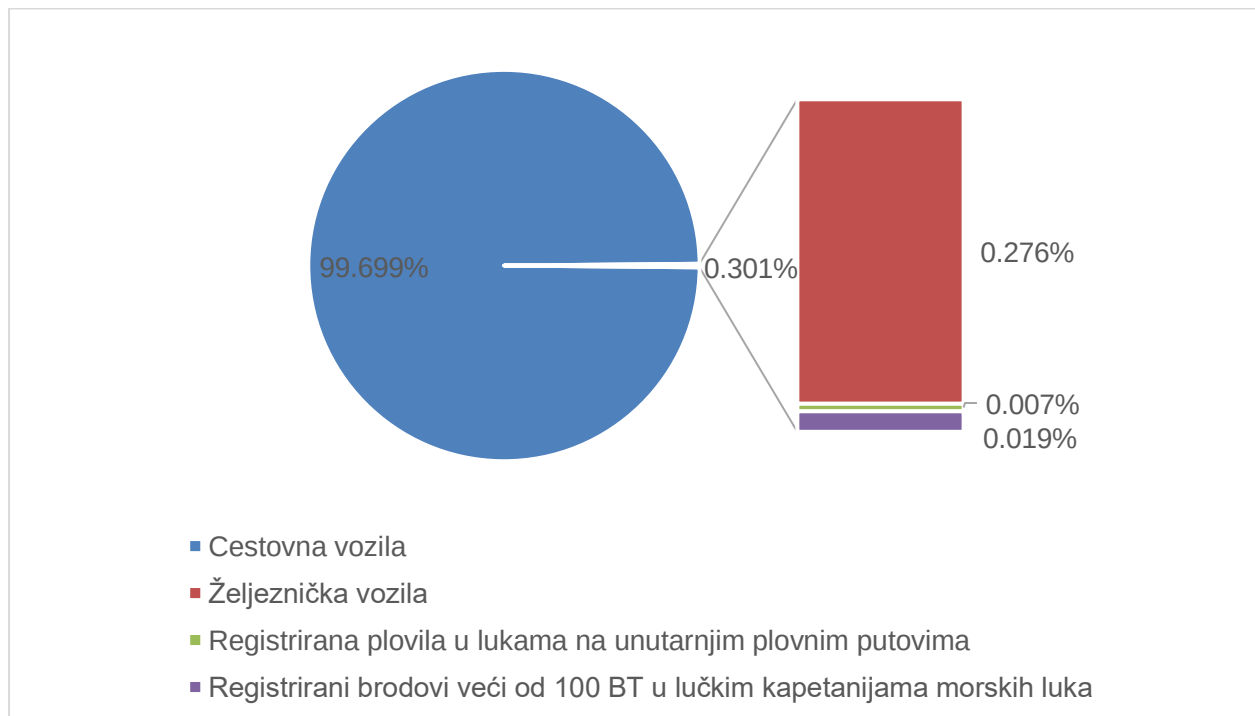
Grafikon 2. Prometna infrastruktura u 2019., relativna struktura
Izvor: [8]

Grafikon 3. prikazuje apsolutnu strukturu registriranih prijevoznih sredstava u RH u 2019. godini, a relativna struktura je prikazana grafikonom 4. Cestovna prijevozna sredstva sa 2 146 545 vozila čine čak 99,699 % prijevoznih sredstava. Registriranih željezničkih vozila bilo je 5 937, odnosno 0,276 %. Brodova većih od 100 BT u lučkim kapetanijama morskih

luka registrirano je bilo 400 (0,019%) i 147 plovila u lukama na unutarnjim plovnim putovima, odnosno tek 0,007 % ukupnog prometnog voznog parka.

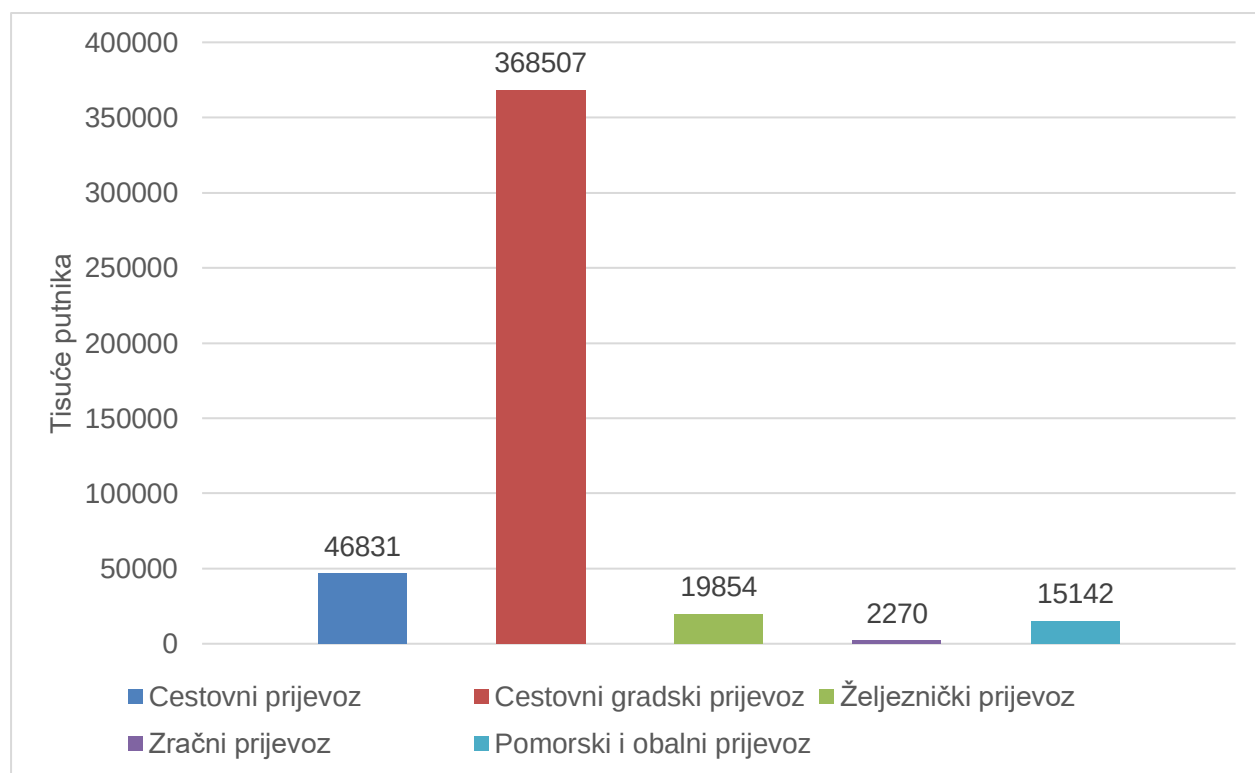


Grafikon 3. Prijevozna sredstva registrirana u 2019. godini, apsolutna struktura
Izvor: [8]

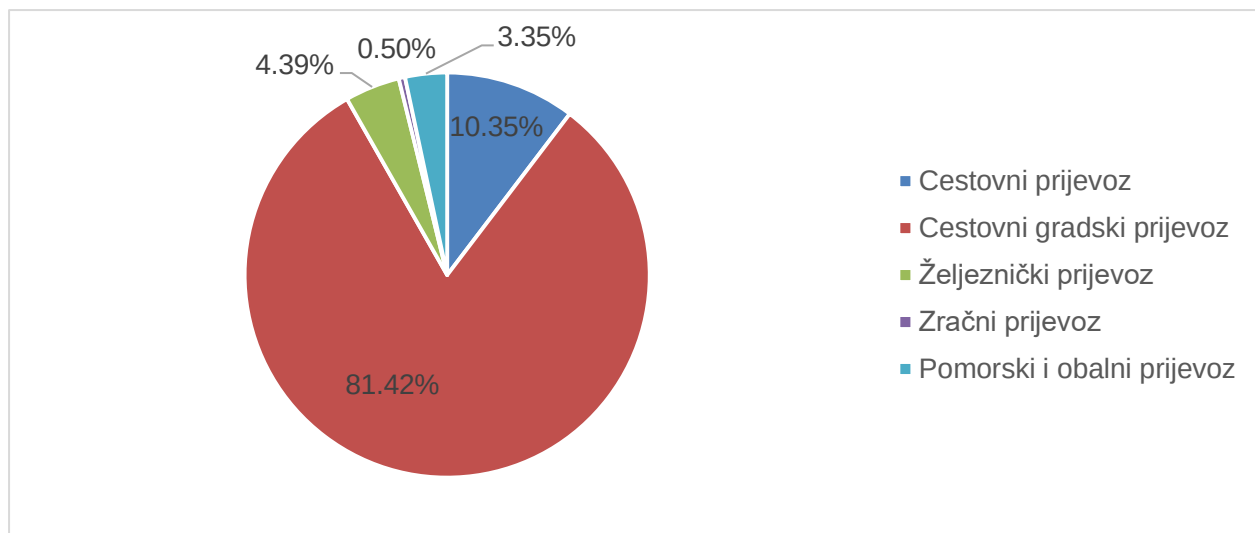


Grafikon 4. Prijevozna sredstva registrirana u 2019. godini, relativna struktura
Izvor: [8]

Javni putnički prijevoz u RH u 2019. prikazan je grafikonima 5. i 6. Grafikon 5. prikazuje podatke u tisućama prevezenih putnika, dok je grafikonom 6. prikazana relativna struktura javnog putničkog prijevoza. Tu je posebno vidljiva važnost javnog cestovnog putničkog prijevoza koji čini gotovo 92 % ukupnog javnog putničkog prijevoza, od čega 10,35 % čini javni linijski prijevoz putnika na međunarodnim, međužupanijskim i županijskim linijama, a 81,42 % gradski cestovni javni putnički prijevoz u kojeg spada prijevoz putnika tramvajima i autobusima u gradskim i prigradskim naseljima. Drugi, ili računajući cestovni i gradski cestovni prijevoz odvojeno, treći najzastupljeniji oblik javnog putničkog prijevoza jest željeznički prijevoz sa 4,39 %, kojeg slijede pomorski i obalni prijevoz sa 3,35 % udjela, dok je na posljednjem mjestu zračni prijevoz sa 0,50 %.



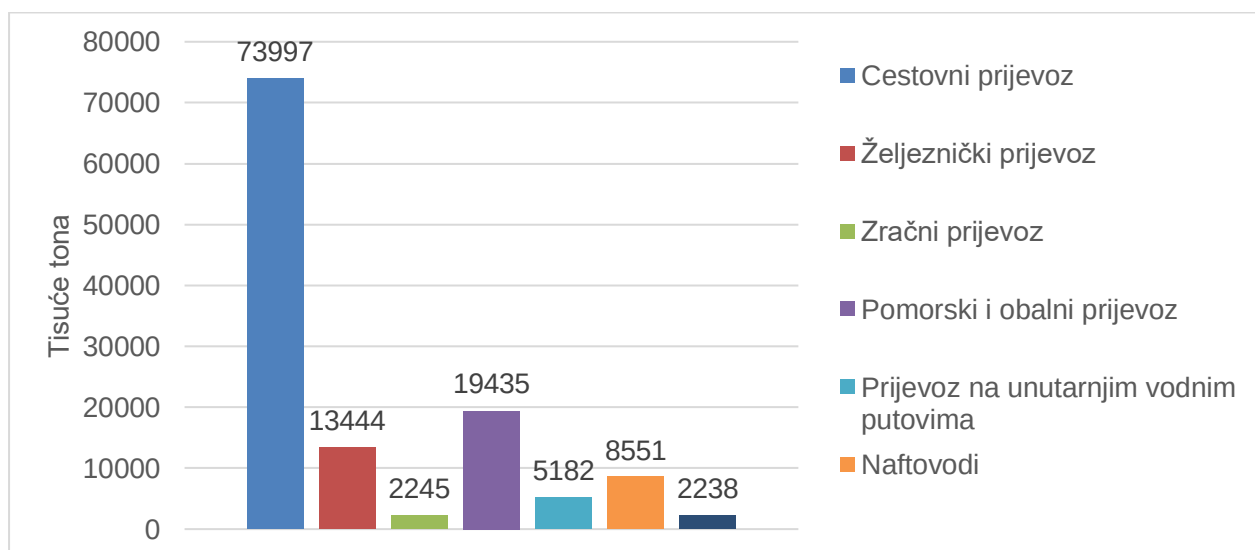
Grafikon 5. Javni putnički prijevoz u RH u tisućama putnika u 2019., apsolutni prikaz
Izvor: [8]



Grafikon 6. Javni putnički prijevoz u RH u 2019., relativni prikaz

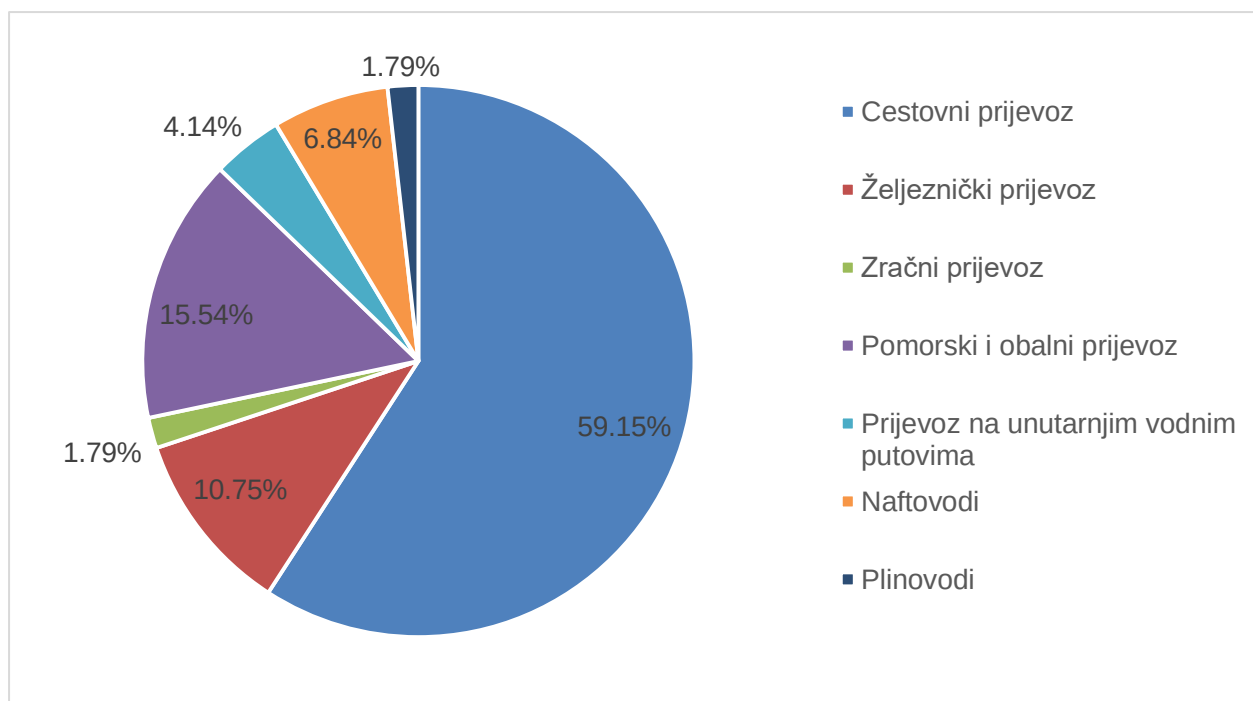
Izvor: [8]

Teretni prijevoz u RH u 2018. godini u tisućama tona robe s podjelom po granama prometa prikazan je grafikonom 7., a njegova relativna struktura prikazana je grafikonom 8. Tu je situacija nešto drukčija od putničkog prijevoza. Cestovni prijevoz je također najzastupljeniji, ali s dosta manjim udjelom nego li u putničkom prijevozu, koji ovdje iznosi 59,15 %. Slijedi ga pomorski prijevoz sa 15,54 %, iza kojeg su željeznički prijevoz sa 10,75 %, naftovodi sa 6,84 %, prijevoz na unutarnjim vodnim putovima sa 4,14 % te zračni prijevoz i plinovodi sa 1,79 %.



Grafikon 7. Prijevoz tereta u tisućama tona u 2018. po vrsti prijevoza, apsolutni prikaz

Izvor: [8]

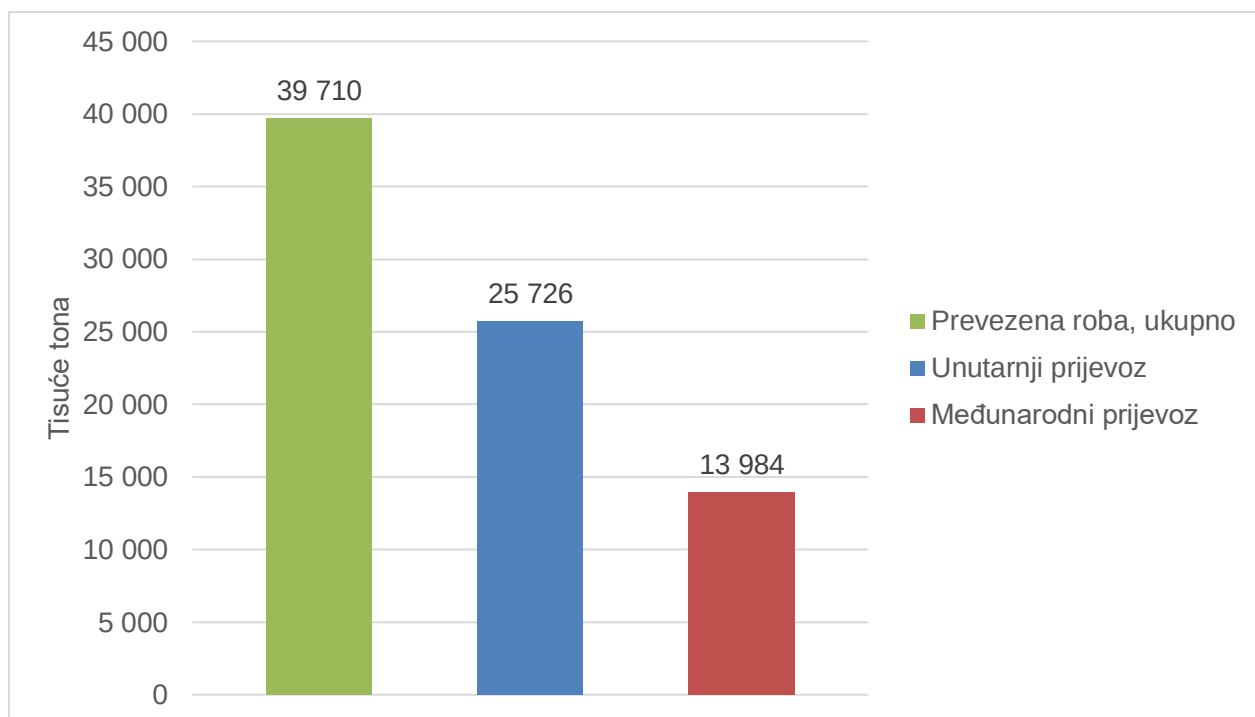


Grafikon 8. Prijevoz tereta u 2018. po vrsti prijevoza, relativni prikaz
Izvor: [8]

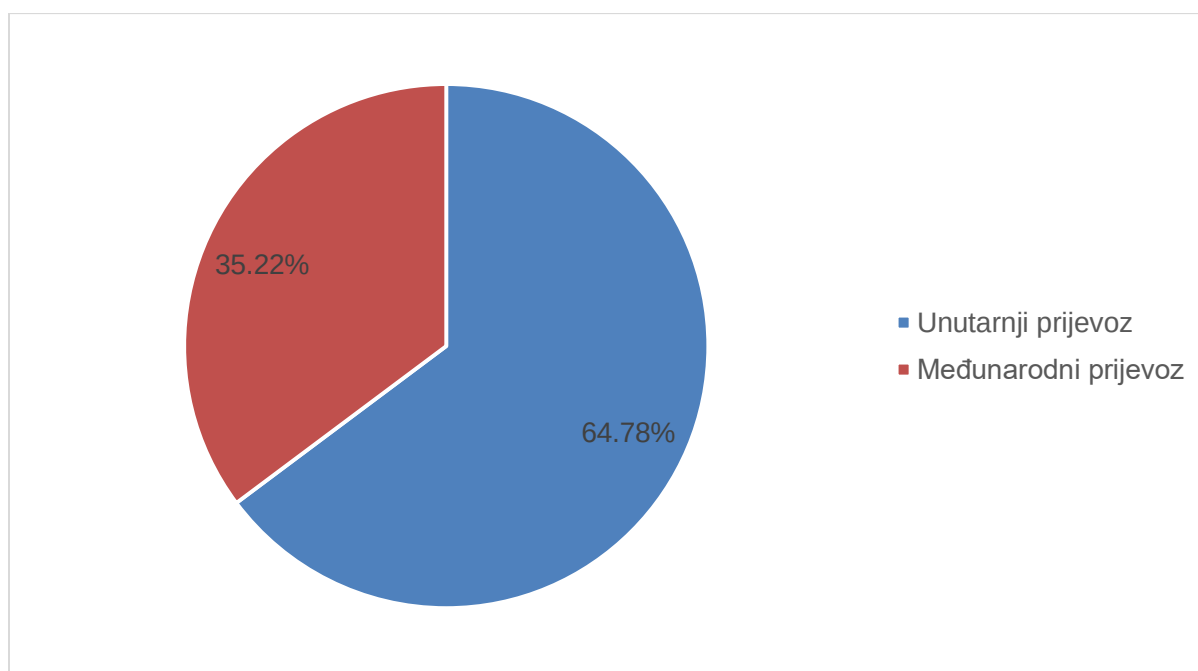
Od 73 997 tisuće tona prevezenog tereta cestom u 2018. u RH 39 710 tisuća tona robe ili 53,66 % teretnog cestovnog prijevoza otpalo je na javni cestovni prijevoz robe, a 34 287 ili 46,34 % na cestovni prijevoz robe za vlastite potrebe [9].

Gledajući učinak u tonskim kilometrima (tkm), u 2018. u RH cestovni prijevoz robe ima učinak od 12 635 milijuna tkm, od čega je učinak javnog cestovnog prijevoza robe 10 672 milijuna tkm ili 84,46 %, a cestovnog prijevoza robe za vlastite potrebe 1 963 milijuna tkm ili 15,54 % [9].

Grafikon 9. prikazuje podjelu učinka javnog cestovnog prijevoza robe u tisućama tona prema vrsti prijevoza u 2018., dok je relativni učinak prikazan grafikonom 10. Cestovni javni teretni prijevoz je imao učinak od prevezenih 39 710 tisuća tona robe, od čega je 25 726 tisuća tona ili 64,78 % prevezeno u unutarnjem prijevozu. U međunarodnom cestovnom javnom teretnom prijevozu prevezeno je 13 984 tisuće tona robe ili 35,22 %. Od toga je izvezeno 5 038 tisuća tona, uvezeno je 4 669 tisuća tona, a u provozu je bilo 4 277 tisuća tona robe. 88,93 % robe prevezeno je od strane pravnih osoba, a 11,07 % od strane fizičkih osoba [9].

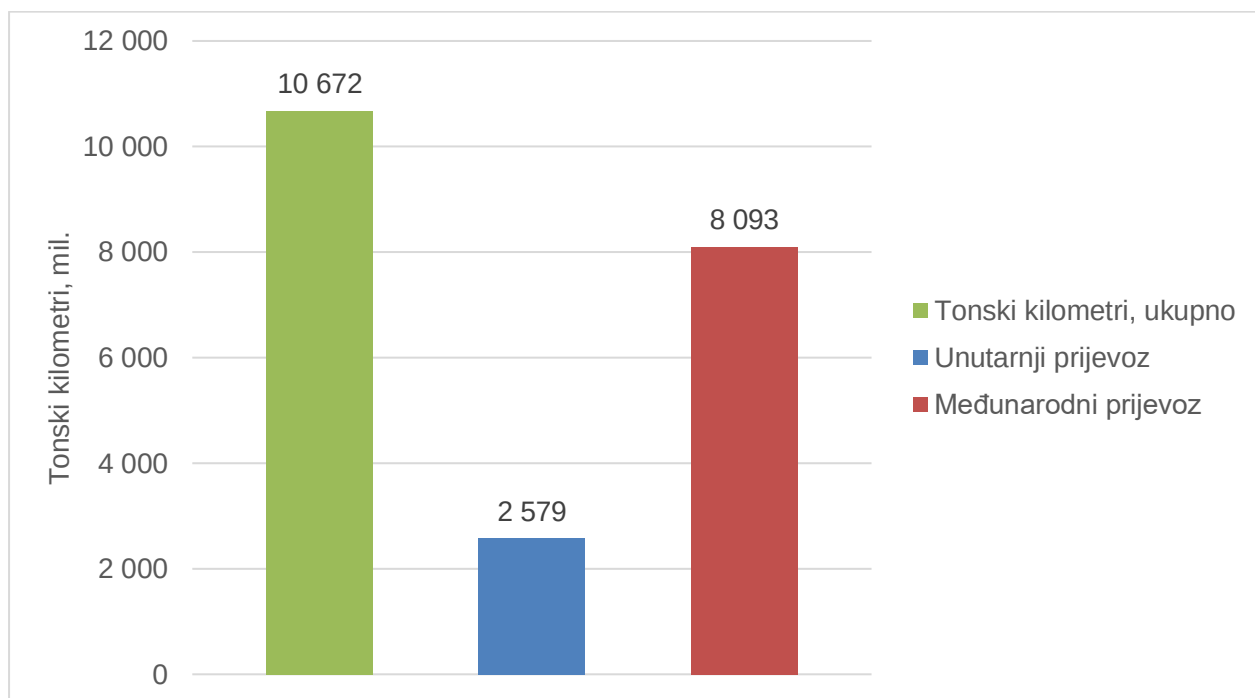


Grafikon 9. Javni cestovni prijevoz robe u tis. tona u 2018., apsolutni prikaz
Izvor: [9]

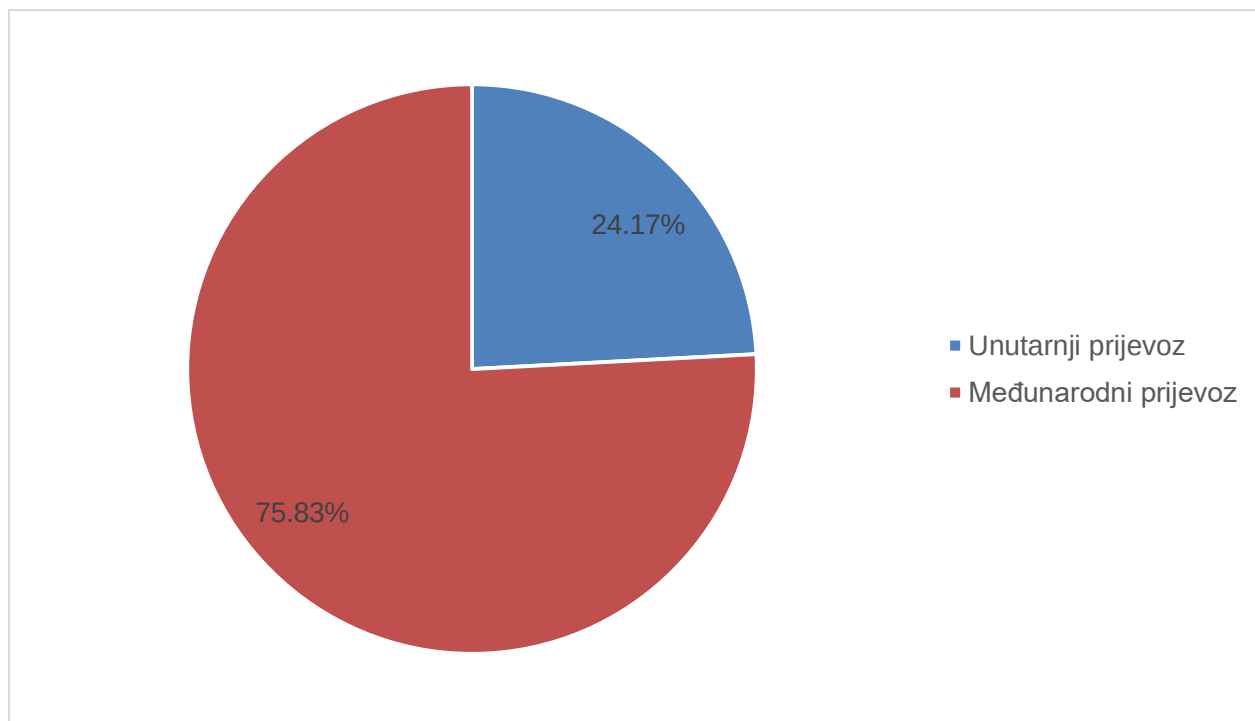


Grafikon 10. Javni cestovni prijevoz robe po masi tereta u 2018., relativni prikaz
Izvor: [9]

Grafikon 11. prikazuje podjelu učinka javnog cestovnog prijevoza robe u tkm prema vrsti prijevoza u 2018., izraženu u milijunima tonskih kilometara te je učinak u relativnom smislu prikazan grafikonom 12. Cestovni javni teretni prijevoz je imao učinak od 10 672 milijuna tkm, od čega je 2 579 mil. tkm ili 24,17 % učinak u unutarnjem prijevozu. Međunarodni cestovni javni teretni prijevoz imao je učinak od 8 093 mil. tkm ili 75,83 % ukupnog učinka. Od toga je u izvozu ostvareno 2 684 mil. tkm, u uvozu 2 700 mil. tkm, a u provožu 2 709 mil. tkm. 92,78 % ukupnog prometnog učinka u tkm prijevozom su ostvarile pravne osobe, a 7,22 % fizičke [9].



Grafikon 11. Javni cestovni prijevoz robe u milijunima tkm u 2018., apsolutni prikaz
Izvor: [9]



Grafikon 12. Javni cestovni prijevoz robe u 2018. u tkm, relativni prikaz
Izvor: [9]

3. DEFINICIJA I STRUKTURA TERETNOG CESTOVNOG VOZNOG PARKA

Transportna sredstva su tehničke naprave koje služe prijevozu putnika i tereta, a cestovna transportna sredstva su ona koja se pritom kreću cestovnim prometnicama, odnosno putovima (zajedno sa željezničkim vozilima čine kopneni promet) [10].

Cestovna teretna transportna sredstva su motorna vozila i priključna vozila (prikolice i poluprikolice) kojima se obavlja transport u teretnom prometu [1].

3.1. Teretna motorna cestovna transportna sredstva

“Motorno vozilo je svako vozilo koje se pokreće snagom vlastitog motora, osim vozila koja se kreću po tračnicama i pomoćnih pješačkih sredstava.” [11]

Skupinu teretnih motornih cestovnih transportnih sredstava čine [10]:

- klasična teretna vozila
- kombinirana vozila
- skup vozila.

Konstrukcija teretnog vozila sastoji se od povozja, pogonskog sklopa, vozačke kabine i nadvozja predviđenog za smještaj tereta. Teretna vozila se dijele prema raznim kriterijima poput: ukupne mase, nosivosti, dimenzijama, konstrukcijskim značajkama, vrsti pogonskog goriva, namjeni (relacija prijevoza, vrsta tereta)... [10]

Opća podjela teretnih automobila prema ukupnoj masi (mala, srednja i velika) u skladu je s osnovnom tehničkom podjelom na kategorije [12]:

- N1 – motorna vozila za prijevoz tereta najveće dopuštene mase ≤ 3500 kg
- N2 – motorna vozila za prijevoz tereta najveće dopuštene mase > 3500 kg, ali ≤ 12000 kg
- N3 – motorna vozila za prijevoz tereta najveće dopuštene mase > 12000 kg.

U skupinu malih teretnih automobila, najveće dopuštene mase do 3500kg, odnosno N1 kategoriju, spadaju i kamioneti, kombi vozila, pa i manja dostavna vozila, koja se po tehničkim značajkama neznatno razlikuju od usporedivih osobnih automobila. Uobičajeno se koriste na lokalnoj razini s kratkim relacijama prijevoza [10].



CarAdvice.com.au

Slika 1. Malo dostavno vozilo

Izvor: <https://gomotors.net/Volkswagen/Volkswagen-Caddy-Delivery-Van/photos.html?pic=6> [pristupljeno: svibanj 2020.]



Slika 2. Kombi vozilo

Izvor: <https://www.taylorfordmanteno.com/new-Manteno-2019-Ford-Transit+Commercial-Cargo+Van-1FTYR2CM1KKB72385> [pristupljeno: svibanj 2020.]

Srednja i velika teretna vozila se, osim po kapacitetu – veličini, dijele prema konstrukciji samog vozila. Oblici nadgradnje su dizajnirani prema obilježjima tereta, odnosno sukladno potrebama operativnih radnji tijekom procesa ukrcaja-iskrcaja tereta [10].

Među uobičajene inačice konstrukcijskih izvedbi nadgradnji za smještaj tereta spadaju [10]:

- otvoreni teretni sanduk s bočnim stranicama
- otvoreni teretni sanduk s bočnim stranicama i hidrauličkim nagibnim mehanizmom, tzv. kiper, za jednostavni iskrcaj tereta
- teretni sanduk s bočnim stranicama i ceradom
- zatvoreni teretni sanduk sa stražnjim (i/ili bočnim) vratima, tzv. furgon
- zatvoreni, toplinski izolirani teretni sanduk sa stražnjim i bočnim vratima te uređajem za hlađenje, tzv. hladnjača za prijevoz temperaturno osjetljivog tereta
- zatvoreni “sanduk” – spremnik za prijevoz tekućih tereta u rinfuzi s gornjim otvorom za punjenje i bočnim ili donjim ispustom za pražnjenje, tzv. cisterna
- zatvoreni “sanduk” – spremnik za prijevoz praškastih, zrnatih ili granuliranih tereta u rinfuzi s gornjim gravitacijskim otvorom za punjenje i donjim ispustom za gravitacijsko, odnosno kompresorsko pražnjenje, tzv. silo.

“Skup vozila je sklop jednog vučnog vozila i najmanje jedne prikolice ili poluprikolice.” [5]
Vučna vozila mogu biti osobna vozila, prethodno opisana teretna vozila ili tegljači. Najveće dopuštene mase skupa vozila ne smije prelaziti sljedeće iznose [10]:

- dvoosovinskog motornog vozila s troosovinskom prikolicom 40 t,
- troosovinskog motornog vozila sa dvo ili troosovinskom prikolicom 40 t,
- dvoosovinskog tegljača s troosovinskom poluprikolicom 40 t,
- troosovinskog tegljača s dvo ili troosovinskom poluprikolicom 40 t,
- troosovinskog tegljača s dvo ili troosovinskom poluprikolicom kada prevozi 40-stopni ISO kontejner kao kombiniranu prijevoznu jedinicu 44 t,
- skupa vozila s četiri osovine koji se sastoji od dvoosovinskog motornog vozila i
- dvoosovinske prikolice 36 t.

Najveće dopuštene dužine skupa vozila iznose [5]:

- tegljača s poluprikolicom 16,5 m,
- vučnog vozila s prikolicom 18,75 m,
- vučnog vozila i prikolice za prijevoz automobila 21 m.

U cestovnom prometu, za transport robe i tereta, koriste se tri vrste teških teretnih motornih vozila [13]:

- kamioni bez prikolica
- kamioni s prikolicama
- tegljači s poluprikolicama.

3.1.1. Kamioni bez prikolica

Osnovne varijante u proizvodnji kamiona [14]:

- s dvije osovine ukupne nosivosti 16 t (bruto) i duljine tovarnog sanduka 6 m,
- s tri osovine ukupne nosivosti 22 t i duljine karoserije 7 m.

Takva vozila se mogu primjenjivati za prijevoz kontejnera do 20 t uz to da kontejner s kamionom ne premašuje ukupno dopuštenu nosivost od 22 t, što omogućuje prijevoz poluopterećenih kontejnera od 20 t [13].



Slika 3. Kamion bez prikolice s dvije osovine

Izvor: <https://www.turbosquid.com/3d-models/iveco-eurocargo-2016-model-1233500>
[pristupljeno: svibanj 2020.]

3.1.2. Kamioni s prikolicama

Postoje dvije varijante [13]:

- kamion s dvije osovine nosivosti 16 t koji može vući prikolicu s dvije osovine nosivosti 16 t ili prikolicu s tri osovine nosivosti 22 t
- kamion s tri osovine nosivosti 22 t koji može vući prikolicu s dvije osovine nosivosti 16 t.

Duljine tovarnih sanduka su [13]:

- 6 m – kamion s dvije osovine
- 7 m – kamion s tri osovine
- 7 m – prikolice s dvije osovine
- 8 m – prikolice s tri osovine.

S obzirom na dimenzije tovarnih sanduka, mogu se prevoziti 10' kontejneri, dok potpuno opterećen 20' kontejner premašuje dopuštenu ukupnu nosivost i kamiona i prikolica [13].



Slika 4. Kamion s tri osovine i prikolicom s dvije osovine

Izvor: <https://www.truck1.eu/trucks/curtainsider-trucks/scania-r440-6x2-euro-5-retarder-jumbozug-120m3-a3575035.html> [pristupljeno: svibanj 2020.]

3.1.3. Tegljači s poluprikolicama

Postoje tri varijante tegljača s poluprikolicama [13]:

- tegljač s dvije osovine i poluprikolica s dvije osovine ukupne nosivosti 36 t
- tegljač s dvije osovine i poluprikolica s tri osovine ukupne nosivosti 38 t
- tegljač s tri osovine i poluprikolica s dvije osovine s dvostrukim gumama ili s tri osovine s jednostrukim gumama ukupne nosivosti 38 t.

Tegljač kao vozilo nije predviđen za prijevoz tereta, barem ne u doslovnom smislu, već je njegova uloga isključivo da vuče poluprikolice kao priključna vozila. Konstrukcijska posebnost tegljača je zglobovi spoj za poluprikolicu, tzv. sedlo. Naime, poluprikolice se povezuju s vučnim vozilom poput prikolica s čvrstom rudom, ali poluprikolica nalijeganjem na sedlo istovremeno prenosi dio svog opterećenja na vučno vozilo. Tegljač se u smislu najveće dopuštene mase i dimenzija promatra isključivo kroz skup vozila [10].



Slika 5. Tegljač s dvije osovine i poluprikolicom s tri osovine
Izvor: <https://tti-group.com/vozni-park/> [pristupljeno: svibanj 2020.]

3.2. Priključna teretna cestovna transportna sredstva

Priključna transportna sredstva nemaju vlastiti pogonski motor već su konstrukcijski izvedena tako da se mogu priključiti vučnim vozilima. Priključna transportna sredstva dijele se na [10]:

- prikolice
- poluprikolice.

Podjela priključnih vozila prema ukupnoj masi [11]:

- O1 – priključna vozila najveće dopuštene mase ≤ 750 kg,
- O2 – priključna vozila najveće dopuštene mase > 750 kg, ali ≤ 3500 kg, odnosno poluprikolice najvećih dopuštenih osovinskih opterećenja > 750 kg, ali ≤ 3500 kg
- O3 – priključna vozila kojima je najveća dopuštena masa > 3500 kg, ali ≤ 10000 kg, odnosno poluprikolice najvećih dopuštenih osovinskih dopuštenja > 3500 kg, ali ≤ 10000 kg
- O4 – priključna vozila kojima je najveća dopuštena masa > 10000 kg, odnosno poluprikolice najvećih dopuštenih osovinskih opterećenja > 10000 kg.

3.2.1. Prikolice

“Prikolica je priključno vozilo konstruirano tako da ukupnu masu svojih osovina prenosi na kolnik.” [11]

Prikolice mogu biti izvedene s jednom ili više osovina. Prikolice namijenjene za vuču od strane bicikla, motocikla ili osobnog vozila, najčešće su izvedene samo s jednom osovinom, dok prikolice namijenjene za vuču od strane teretnih vozila i traktora imaju u pravilu dvije ili više osovina, iako i kod ovih prikolica postoje laganije izvedbe samo s jednom osovinom. Po svojoj namjeni, prikolice mogu biti teretne, radne, autobusne, poljoprivredne itd. [10]



Slika 6. Dvoosovinska prikolica

Izvor: <https://www.degrootetrucks.com/en/trailers/curtainsider/van-hool-tandem-trailer-16060959> [pristupljeno: svibanj 2020.]

3.2.2. Poluprikolice

“Poluprikolica je priključno vozilo bez prednje osovine, konstruirano tako da dio ukupne mase prenosi na vučno vozilo preko svojega prednjeg dijela kojim se oslanja na vučno vozilo.” [11]



Slika 7. Poluprikolica otvorenog sanduka

Izvor: <https://www.schwarzmueeller.com/en/vehicles/tipper-vehicles/tipper-semitrailers-segmental/2-axle-full-aluminium-segment-tipper-semitrailer-wheelbase-1810-mm/> [pristupljeno: svibanj 2020.]



Slika 8. Poluprikolica zatvorenog sanduka

Izvor: <https://www.schwarzmueller.com/de/fahrzeuge/kipp-fahrzeuge/kippsattel-hohlprofilmulde/3-achs-grossraum-aluminium-hohlprofil-kippsattel/> [pristupljeno: svibanj 2020.]



Slika 9. Poluprikolica sanduka s ceradom

Izvor: <https://www.schwarzmueller.com/en/vehicles/platform-vehicles/platform-semitrailers-paper/3-axle-ultralight-sliding-tarpaulin-platform-semitrailer-paper/> [pristupljeno: svibanj 2020.]

4. ANALIZA STRUKTURE I DINAMIKE TERETNOG CESTOVNOG VOZNOG PARKA U JAVNOM PRIJEVOZU REPUBLIKE HRVATSKE

Pomoću dostupnih podataka analizira se teretni cestovni vozni park u javnom prijevozu Republike Hrvatske. Korištenjem statističkih metoda izračunava se srednja vrijednost (aritmetička sredina), standardna devijacija, prosječna godišnja stopa promjene i koeficijent varijacije koji su korisni za analizu dinamike i strukture po različitim kriterijima.

Aritmetička sredina je najvažnija i najčešće korištena potpuna vrijednost. Za negrupirani numerički niz $x_1, x_2, \dots, x_N$, gdje je N opseg statističkog skupa, jednostavna aritmetička sredina računa se po formuli (1) [15]:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_N}{N} \quad (1)$$

Standardna devijacija ili srednje kvadratno odstupanje od aritmetičke sredine je mjera varijabilnosti u istoj dimenziji kao i obilježje (varijabla) i predstavlja prosječno odstupanje vrijednosti numeričkog obilježja x_i (varijable) od aritmetičke sredine $\bar{x}$, a računa se po formuli (2) [15]:

$$\sigma = \frac{\sqrt{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}}{N} \quad (2)$$

Koeficijent varijacije (relativna mjera raspršenosti) je omjer standardne devijacije i aritmetičke sredine pomnožene sa 100 (izražen u postocima), a računa se po formuli (3) [15]:

$$V = \frac{\sigma}{\bar{x}} \quad (3)$$

Prosječna stopa promjene se definira kao prosječna promjena vrijednosti pojave (povećanje ili smanjenje, ovisno o predznaku stope) iskazana u postocima. Računa se pomoću geometrijske sredine verižnih indeksa prema formuli (4) [16]:

$$\bar{S} = \sqrt[N-1]{V_2 \times V_3 \times \dots \times V_N} - 100 \quad (4)$$

gdje su $V_2 \times V_3 \times \dots \times V_N$ verižni indeksi koji predstavljaju promjenu vrijednosti pojave tekućeg razdoblja u odnosu na prethodno vremensko razdoblje. Izraženi su u postocima i računaju se prema formuli (5) [16]:

$$V_t = \frac{Y_t}{Y_{t-1}} \times 100, t = 2, 3, \dots, n \quad (5)$$

gdje je:

- Y_t – apsolutna vrijednost pojave u tekućem razdoblju
- Y_{t-1} – apsolutna vrijednost pojave u prethodnom razdoblju.

4.1. Analiza strukture i dinamike prema broju registriranih vozila

Tablica 1. prikazuje kretanje apsolutnog broja različitih vrsta cestovnih vozila registriranih u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 1990. do 2019. godine dobivenih temeljem podataka Državnog zavoda za statistiku.

Iz tablice je vidljivo da je ukupan broj cestovnog voznog parka Republike Hrvatske rastao po godišnjoj stopi rasta od 4,21 % te je kroz promatrano razdoblje narastao sa 902 044 vozila iz 1990. na 2 146 545 u 2019. što čini porast za 137,96 %. Prosječna vrijednost registriranih cestovnih vozila cijelog razdoblja iznosi 1 710 167 sa standardnom devijacijom od 334 966 i koeficijentom varijacije 19,59 %.

Osobni automobili s prosječnom vrijednošću kroz razdoblje od 1 371 342 što čini 81,74% prosječne vrijednosti ukupnog cestovnog voznog parka, uz standardnu devijaciju od 245 551 i koeficijent varijacije od 17,91%, daleko su najzastupljenija vrsta vozila u cestovnom voznom parku RH. Broj osobnih automobila rastao je prosječnom godišnjom stopom rasta od 3,75 %.

Cestovna teretna motorna vozila kroz promatrano razdoblje s prosječnom vrijednošću od 145 574 čine 8,54 % cestovnog voznog parka, od čega veliku većinu čine kamioni s prosječnom vrijednošću od 137 392 sa standardnom devijacijom 30 107 i koeficijentom varijacije 21,91 %. Kroz razdoblje je broj kamiona rastao po prosječnoj godišnjoj stopi

rasta od 6,67 %. Za tegljače prosječna vrijednost broja vozila iznosi 8 572 sa standardnom devijacijom 2 074 i koeficijentom varijacije 24,20 %. Broj tegljača je rastao po prosječnoj godišnjoj stopi rasta od 6,01 %.

Priključna vozila s prosječnom vrijednošću 35 102, uz standardnu devijaciju 5 284 i koeficijent varijacije 15,05 %, čine 2,05 % prosječne vrijednosti ukupnog cestovnog voznog parka kroz razdoblje. Broj priključnih vozila rastao je po godišnjoj stopi rasta od 1,29 %.

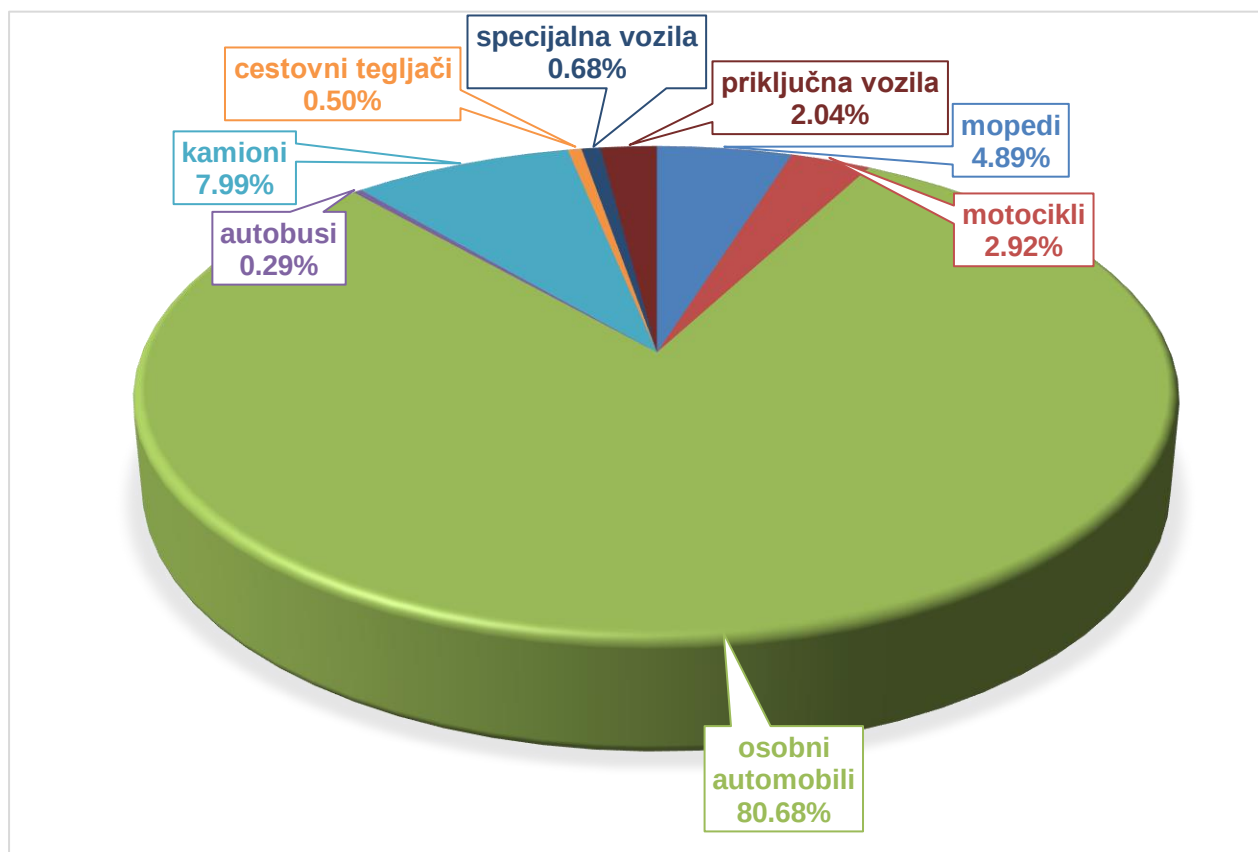
Tablica 1. Cestovna vozila registrirana u RH u razdoblju od 1990. do 2019.

Cestovna vozila	mopedi	motocikli	osobni automobili	autobusi	kamioni	cestovni tegljači	specijalna vozila	priključna vozila	ukupno
1990.	...	17 520	795 410	5 836	46 570	...	...	36 708	902 044
1995.	11 193	9 933	710 910	3 897	69 460	4 037	...	39 275	848 705
2000.	43 424	21 868	1 124 825	4 660	115 941	5 748	...	26 130	1 342 596
2001.	49 461	24 305	1 195 450	4 770	122 063	6 202	...	27 519	1 429 770
2002.	57 107	28 188	1 244 252	4 792	130 064	6 909	...	29 238	1 500 550
2003.	65 256	33 925	1 293 421	4 833	139 406	7 470	...	30 477	1 574 788
2004.	73 592	39 315	1 337 538	4 869	145 555	7 894	...	31 832	1 640 595
2005.	83 733	44 196	1 384 699	4 851	151 134	8 164	...	32 999	1 709 776
2006.	93 698	49 788	1 435 781	4 914	156 785	8 661	...	33 714	1 783 341
2007.	106 415	56 401	1 491 127	5 043	155 677	9 223	...	34 986	1 858 872
2008.	120 457	63 357	1 535 280	5 099	160 204	9 559	11 706	36 227	1 941 889
2009.	120 792	63 691	1 532 549	5 071	156 057	8 906	11 746	35 257	1 934 069
2010.	114 563	62 210	1 515 449	4 877	147 058	8 352	10 675	33 574	1 896 758
2011.	112 166	62 876	1 518 278	4 841	143 495	8 223	10 546	33 434	1 893 859
2012.	98 975	58 006	1 445 220	4 655	130 903	7 673	10 077	31 221	1 786 730
2013.	96 471	60 171	1 448 299	4 789	130 547	8 010	10 723	33 260	1 792 270
2014.	93 410	61 688	1 474 495	5 040	132 045	8 662	11 257	35 273	1 821 870
2015.	90 069	61 208	1 499 802	5 276	136 854	9 329	11 439	36 957	1 850 934
2016.	87 507	65 366	1 552 904	5 513	146 230	10 443	12 083	39 294	1 919 340
2017.	85 121	69 148	1 596 087	5 698	156 724	11 334	12 824	42 032	1 978 968
2018.	83 362	73 997	1 666 413	5 877	169 175	12 229	13 548	44 795	2 069 396
2019.	80 738	78 650	1 724 900	6 041	180 674	12 976	14 514	48 052	2 146 545
Prosječna vrijednost ($\bar{x}$)	84 167	50 264	1 387 413	5 056	137 392	8 572	11 762	35 102	1 710 167
Standardna devijacija (σ)	27 257	19 692	251 209	490	30 107	2 074	1 312	5 284	334 966
Koeficijent varijacije (V)	32,38 %	39,18 %	18,11 %	9,68 %	21,91 %	24,20 %	11,16 %	15,05 %	19,59 %
Prosječna godišnja stopa promjene ($\bar{S}$)	10,38 %	7,41 %	3,75 %	0,16 %	6,67 %	6,01 %	1,97 %	1,29 %	4,21 %

Izvor: [8]

Grafikonom 13. prikazan je udio svih vrsta cestovnih vozila po prosječnim vrijednostima iz promatranog razdoblja. Prikaz nije u potpunosti točan zbog nedostatka podataka za određene vrste vozila za neke godine, no daje dobru prezentaciju sastava hrvatskog cestovnog voznog parka.

Daleko najzastupljeniji su osobni automobili s prosječnim postotkom zastupljenosti kroz cijelo razdoblje od 80,68 %. Druga najzastupljenija vrsta su kamioni sa 7,99 % udjela, zatim redom slijede mopedi, motocikli, priključna vozila sa 2,04 %, specijalna vozila, cestovni tegljači sa 0,50 % te na posljednjem mjestu s najnižim udjelom su autobusi.

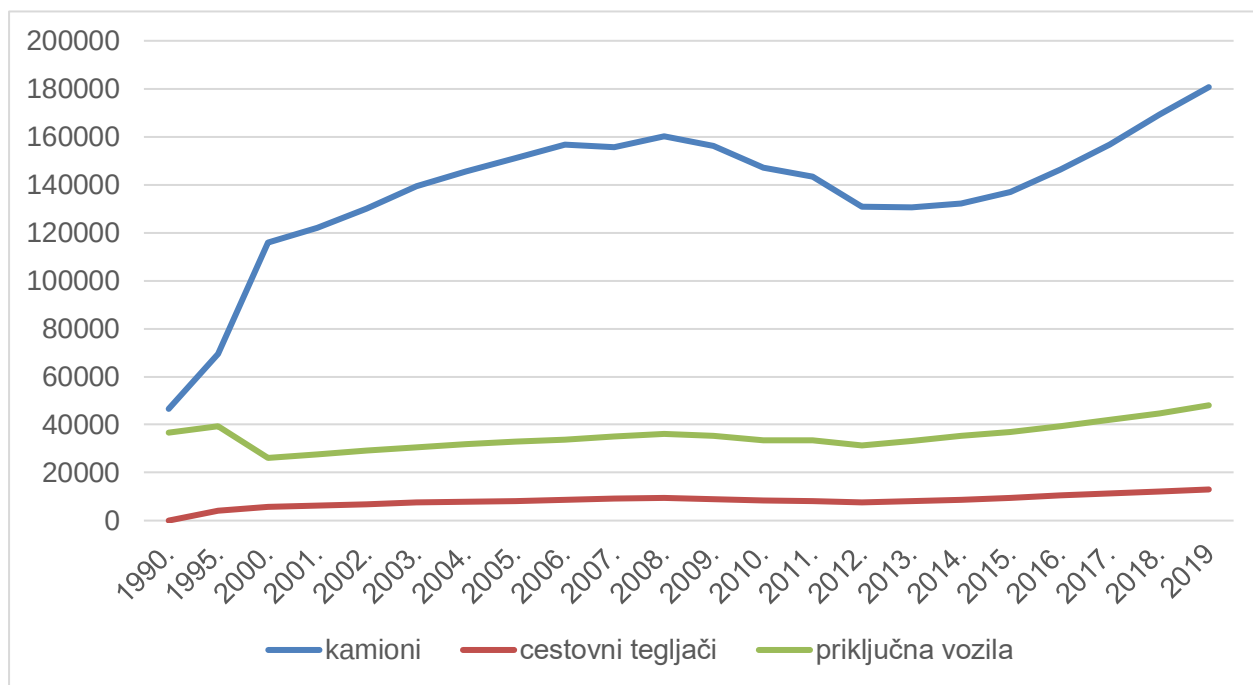


Grafikon 13. Udio pojedinih prijevoznih sredstava
Izvor: [8]

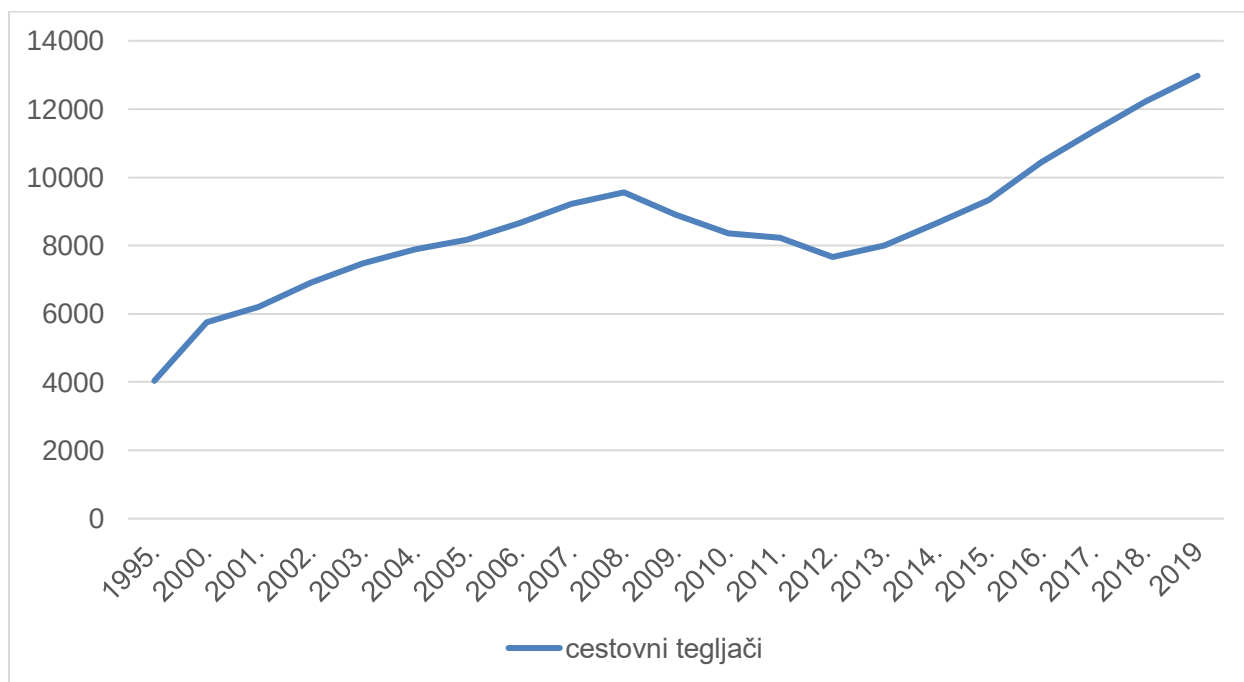
Grafikon 14. daje vizualni pregled kretanja broja registriranih cestovnih teretnih vozila kroz razdoblje od 1990. do 2019. godine prikazanih podacima iz tablice 1.

Zbog nemogućnosti zornog prikaza kretanja broja registriranih cestovnih tegljača koje na ovako velikoj skali, iako kao što je ranije u radu navedeno imaju i veći koeficijent varijacije

od kamiona, izgleda prilično monotono, kretanje broja registriranih cestovnih tegljača prikazano je zasebno grafikonom 15.



Grafikon 14. Kretanje broja registriranih cestovnih teretnih vozila od 1990. do 2019.
Izvor: [8]



Grafikon 15. Kretanje broja registriranih cestovnih tegljača od 1995. do 2019.
Izvor: [8]

Iz grafikona se vidi sličan trend kretanja broja registriranih vozila svih triju vrsta, odnosno rast do 2008. kad nastupa trend pada izazvan svjetskom krizom koji se nastavlja sve do 2012. u slučaju kamiona, a 2013. u slučaju cestovnih tegljača i priklučnih vozila od kad počinje rast koji se i nastavlja do kraja prikazanog razdoblja.

Za daljnju analizu uzeto je razdoblje od 2007. do 2019. godine zbog lakšeg prikaza podataka, neostavljanja prevelikog fokusa na sada već daleku prošlost te zbog nedostatka podataka o starosti vozila prije 2007.

Grafikon 16. prikazuje apsolutnu strukturu teretnih cestovnih motornih vozila za odabrano razdoblje od 2007. do 2019. godine prema podacima iz tablice 1.

Kroz promatrano razdoblje prosječan broj kamiona iznosi 149 665 te je zabilježen rast broja kamiona sa 155 677 iz 2007. godine na 180 674 u 2019. po prosječnoj godišnjoj stopi rasta od 1,25 % sa standardnom devijacijom 15 354 i koeficijentom varijacije 10,26 %. Iz grafikona se vidi trend pada broja kamiona u razdoblju od 2008. do 2013. godine sa 160 204 na 130 547 po prosječnoj godišnjoj stopi pada od -4,01 %. Od 2013. godine zabilježen je trend rasta do zadnje, 2019. godine u kojoj je registrirano 180 675 kamiona, po prosječnoj godišnjoj stopi rasta od 5,57 %.

Prosječan broj tegljača iznosio je 9 609 te je zabilježen rast sa 9 223 iz 2007. na 12 976 u 2019. godini po prosječnoj godišnjoj stopi rasta od 2,89 % sa standardnom devijacijom 1 666 i koeficijentom varijacije 17,34 %. U razdoblju od 2008. do 2012. zabilježen je pad sa 9 559 na 7 673 tegljača po prosječnoj godišnjoj stopi pada -5,35 % te od 2012. broj tegljača raste do 2019. po prosječnoj godišnjoj stopi rasta 7,79 %.

Sukladno promjenama broja kamiona i tegljača kroz promatrano razdoblje, tako se mijenjao i ukupni broj teretnih motornih cestovnih vozila. Prosječni broj teretnih motornih cestovnih vozila kroz razdoblje iznosi 159 274 te zabilježava rast sa 164 900 iz 2007. na 193 650 u 2019. po prosječnoj godišnjoj stopi rasta od 1,35 % sa standardnom devijacijom 16 771 i koeficijentom varijacije 10,53 %.

Relativna struktura teretnih motornih cestovnih vozila za razdoblje od 2007. do 2019. godine prikazana je grafikonom 17. prema podacima DZS-a prikazanih tablicom 1.

Iz grafikona se vidi kako je odnos kamiona i tegljača kroz svih jedanaest godina sličan s tendencijom blagog povećanja udjela tegljača kod motornih vozila. Kroz razdoblje kamioni u prosjeku čine 93,99 % udjela motornih vozila te bilježe pad u udjelu sa 94,41 % iz 2007. na 93,30 % u 2019.

Tegljači u prosjeku čine 6,01 % udjela motornih teretnih cestovnih vozila kroz razdoblje, odnosno bilježe rast u udjelu sa 5,59% iz 2007. na 6,70% u 2019.

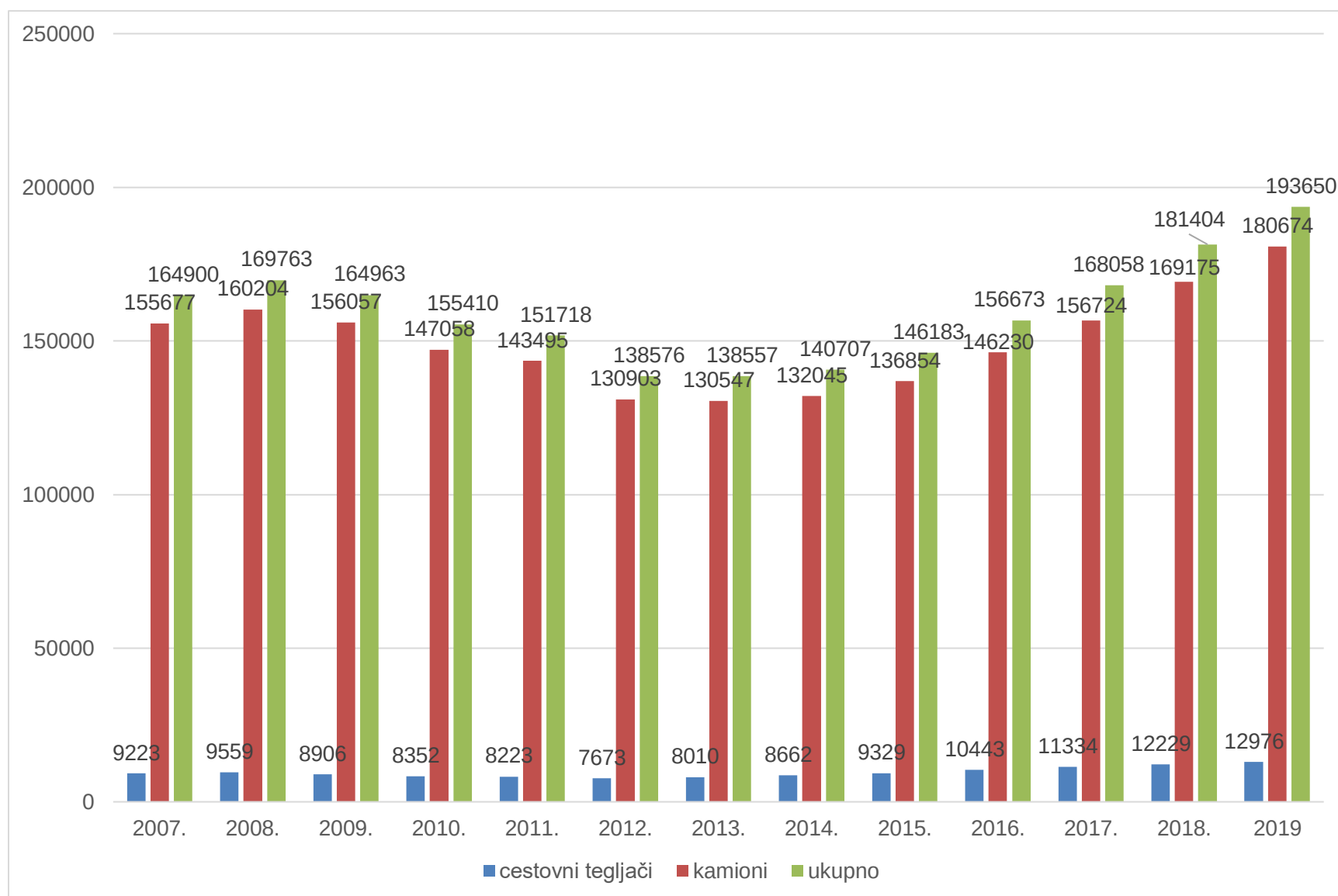
Grafikon 18. prikazuje apsolutnu strukturu teretnih cestovnih transportnih sredstava za razdoblje od 2007. do 2019. godine prikazom podataka iz tablice 1.

Broj teretnih cestovnih transportnih sredstava je u prosjeku kroz promatrano razdoblje iznosio 196 533. Od 2007. sa 199 886 broj teretnih cestovnih transportnih sredstava narastao je na 241 702 u 2019. godini prosječnom godišnjom stopom rasta 1,60 % uz standardnu devijaciju 21 081 i koeficijent varijacije 10,73 %. Od 2008. do 2012. bilježi trend pada po prosječnoj godišnjoj stopi pada -4,72 %. Od 2012. do 2019. bilježi trend rasta po prosječnoj godišnjoj stopi rasta 5,17 %.

Priključnih sredstava u promatranom razdoblju u prosjeku je bilo 37 259. Od 2007. do 2019. bilježe rast sa 34 986 na 48 052 po prosječnoj godišnjoj stopi rasta od 2,68 % uz standardnu devijaciju 4 959 i koeficijent varijacije 13,31 %. Od 2008. do 2012. njihov broj je padao prosječnom godišnjom stopom pada -3,65 % te od tada raste do 2019. prosječnom godišnjom stopom rasta 6,35 %.

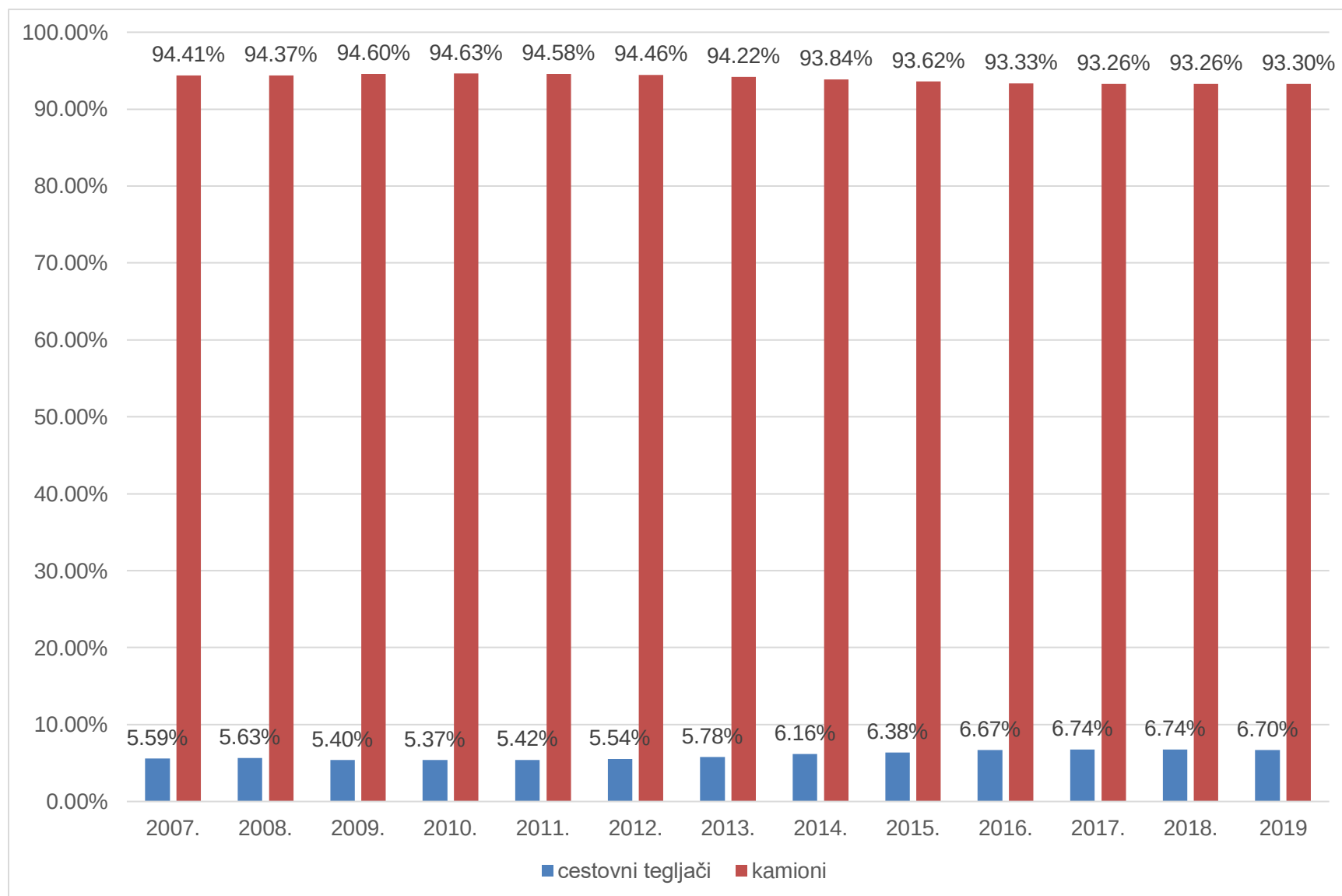
Relativna struktura teretnih cestovnih transportnih sredstava za razdoblje od 2007. do 2019. godine prikazana je grafikonom 19. prema podacima iz tablice 1.

Iz grafikona se može zaključiti kako je odnos motornih teretnih vozila i priključnih vozila kroz cijelo razdoblje sličan s blagom tendencijom porasta udjela priključnih vozila. Motorna teretna vozila u prosjeku čine 81,06 % udjela teretnih cestovnih transportnih sredstava te kroz promatrano razdoblje bilježe pad u udjelu sa 82,50% na 80,12%, dok priključna vozila u prosjeku kroz razdoblje čine 18,94% te bilježe rast sa 17,50 % iz 2007. na 19,88 % u 2019.



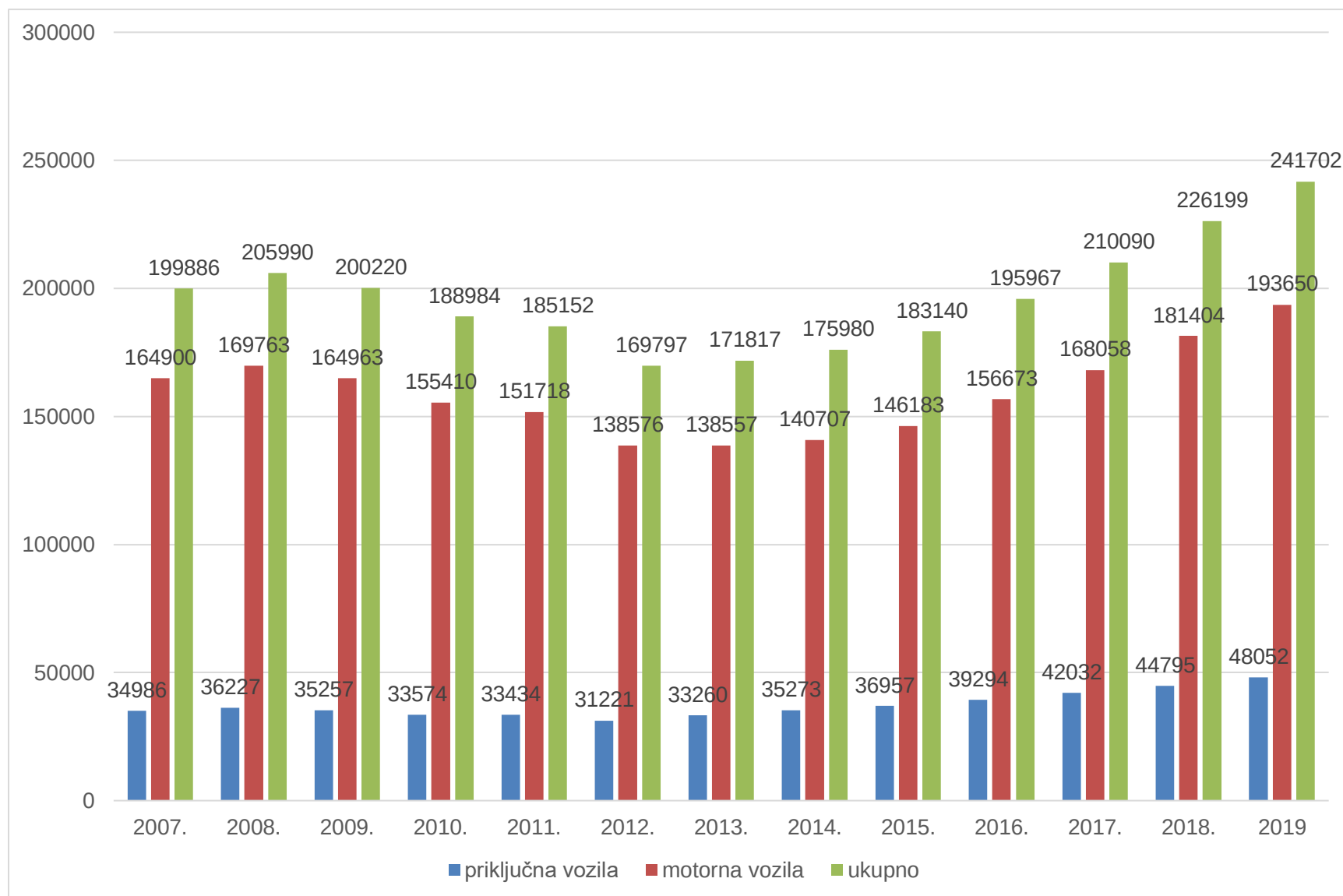
Grafikon 16. Apsolutna struktura teretnih cestovnih motornih vozila u razdoblju od 2007. do 2019.

Izvor: [8]



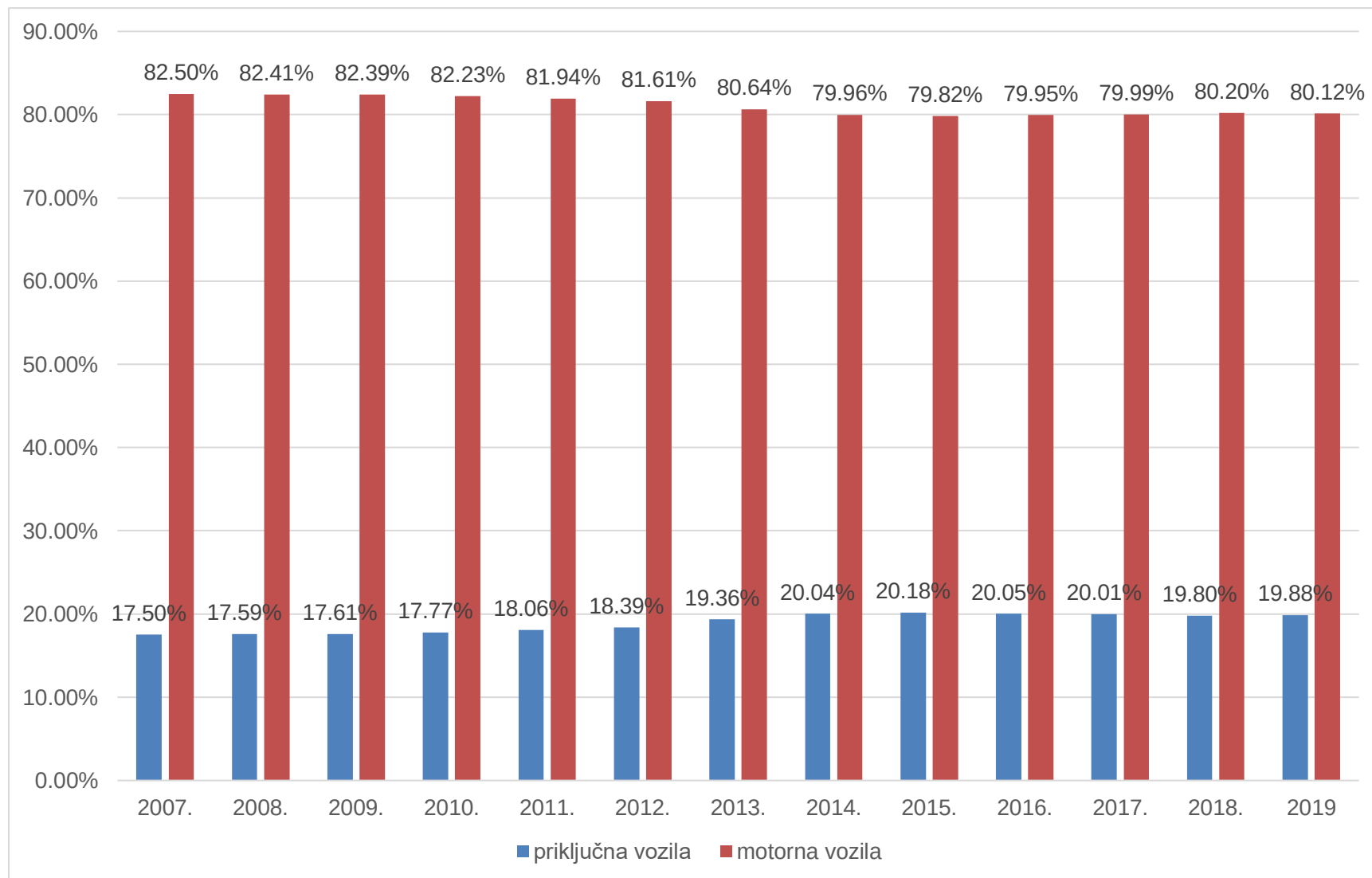
Grafikon 17. Relativna struktura teretnih cestovnih motornih vozila u razdoblju od 2007. do 2019.

Izvor: [8]



Grafikon 18. Apsolutna struktura teretnih cestovnih transportnih sredstava u razdoblju od 2007. do 2019. godine

Izvor: [8]



Grafikon 19. Relativna struktura teretnih cestovnih transportnih sredstava u razdoblju od 2007. do 2019. godine

Izvor: [8]

4.2. Analiza strukture i dinamike prema starosti vozila

Tablicom 2. prikazana je starost vozila u godinama prema kategorijama registriranih teretnih cestovnih transportnih sredstava u RH u razdoblju od 2007. do 2019. prema podacima Centra za vozila Hrvatske.

Tablica 2. Pregled starosti u godinama prema vrstama registriranih vozila od 2007. do 2019.

	N1	N2	N3	O1	O2	O3	O4
2007.	9,23	14,67	11,78	14,09	15,66	24,34	12,25
2008.	9,22	14,7	11,52	13,54	15,57	24,86	12,03
2009.	9,48	15,07	11,7	16,38	16,13	25,24	12,32
2010.	9,56	15,08	11,29	15	16,22	25,84	12,02
2011.	9,87	15,57	11,43	14,85	16,67	26,32	12,2
2012.	10,3	15,84	11,69	17,44	17,47	27,2	12,65
2013.	10,46	16,29	11,88	16,65	18,45	28,13	13,05
2014.	10,82	16,77	11,93	16,23	19,01	29,05	13,31
2015.	10,86	17,14	12,01	18,41	19,44	29,81	13,33
2016.	10,98	17,52	12,02	17,3	19,71	30,52	13,25
2017.	11,09	17,8	12,05	16,71	20	30,84	13,14
2018.	10,51	17,72	12,02	17,36	19,24	31,15	13,03
2019.	10,52	17,92	12,01	18,25	19,32	31,19	12,96
Prosječna starost ($\bar{x}$)	10,22	16,32	11,79	16,32	17,91	28,04	12,73
Standardna devijacija (σ)	0,67	1,24	0,25	1,53	1,67	2,55	0,51
Koeficijent varijacije (V)	6,58 %	7,58 %	2,15 %	9,40 %	9,33 %	9,09 %	3,97 %
Prosječna godišnja stopa promjene ($\bar{S}$)	1,10 %	1,68 %	0,16 %	2,18 %	1,76 %	2,09 %	0,47 %

Izvor: [17]

Kroz promatrano razdoblje najmanju prosječnu starost vozila od svih kategorija ima N1 kategorija koja iznosi 10,22 godine sa standardnom devijacijom od 0,67 godina i koeficijentom varijacije 6,58 %. Prosječna starost vozila N1 kategorije rasla je po prosječnoj godišnjoj stopi rasta 1,10 % te je tako s prosječne starosti 9,23 godina iz 2007., 2019. godinu zaključila s prosjekom od 10,22 godina.

Prosječna starost vozila N2 kategorije iznosila je 16,32 godine sa standardnom devijacijom od 1,24 godina i koeficijentom varijacije 7,58 %. Prosječna starost ove

kategorije kroz promatrano razdoblje rasla je prosječnom godišnjom stopom rasta 1,68 % sa 14,67 godina iz 2007. na 17,92 godine u 2019. Ova kategorija vozila ima najveću prosječnu starost od teretnih motornih cestovnih vozila.

Prosječna starost vozila N3 kategorije iznosi 11,79 godina sa standardnom devijacijom od 0,25 godina i koeficijentom varijacije 2,15 %. U 2007. prosječna starost je iznosila 11,78 godina, a u 2019. 12,01 godina. Njena starost rasla je po prosječnoj godišnjoj stopi rasta 0,16 %, čime se zaključuje da ova kategorija ima najsporiji rast starosti.

Prosječna starost vozila O1 kategorije kroz razdoblje iznosi 16,32 godina sa standardnom devijacijom od 1,53 godina i koeficijentom varijacije 9,40 % te je starost kategorije kroz promatrano razdoblje rasla prosječnom godišnjom stopom rasta 2,18 % sa 14,09 godina u 2007. na 18,25 godina u 2019. čime ova kategorija vozila spada u onu s najbržom stopom rasta starosti.

Prosječna starost vozila O2 kategorije iznosi 17,91 godina sa standardnom devijacijom od 1,67 godina i koeficijentom varijacije 9,33 %. Sa stanjem od 15,66 godina prosječne starosti iz 2007., taj prosjek se do 2019. povišio na 19,32. Njena prosječna godišnja stopa rasta iznosi 1,76 %.

Najveća prosječna starost vozila kroz promatrano razdoblje od svih kategorija imaju vozila O3 kategorije čija prosječna starost iznosi 28,04 godina sa standardnom devijacijom od 2,55 godina uz koeficijent varijacije 9,09 %. Prosječna godišnja stopa rasta starosti O3 kategorije vozila kroz promatrano razdoblje iznosi 2,09 % te je tako u 2019. prosječna starost iznosila čak 31,19 godina.

Prosječna starost vozila O4 kategorije iznosi 12,73 godina sa standardnom devijacijom 0,51 godina i koeficijentom varijacije 3,97%. Rasla je od 2007. sa 12,25 godina na 12,96 godina u 2019. prosječnom godišnjom stopom rasta od 0,47 %.

Prethodno analizirani podaci iz tablice 2. prikazani su grafikonima 20. i 21. gdje je vizualizirano kretanje prosječne starosti vozila N i O kategorija kroz razdoblje od 2007. do 2019. godine.

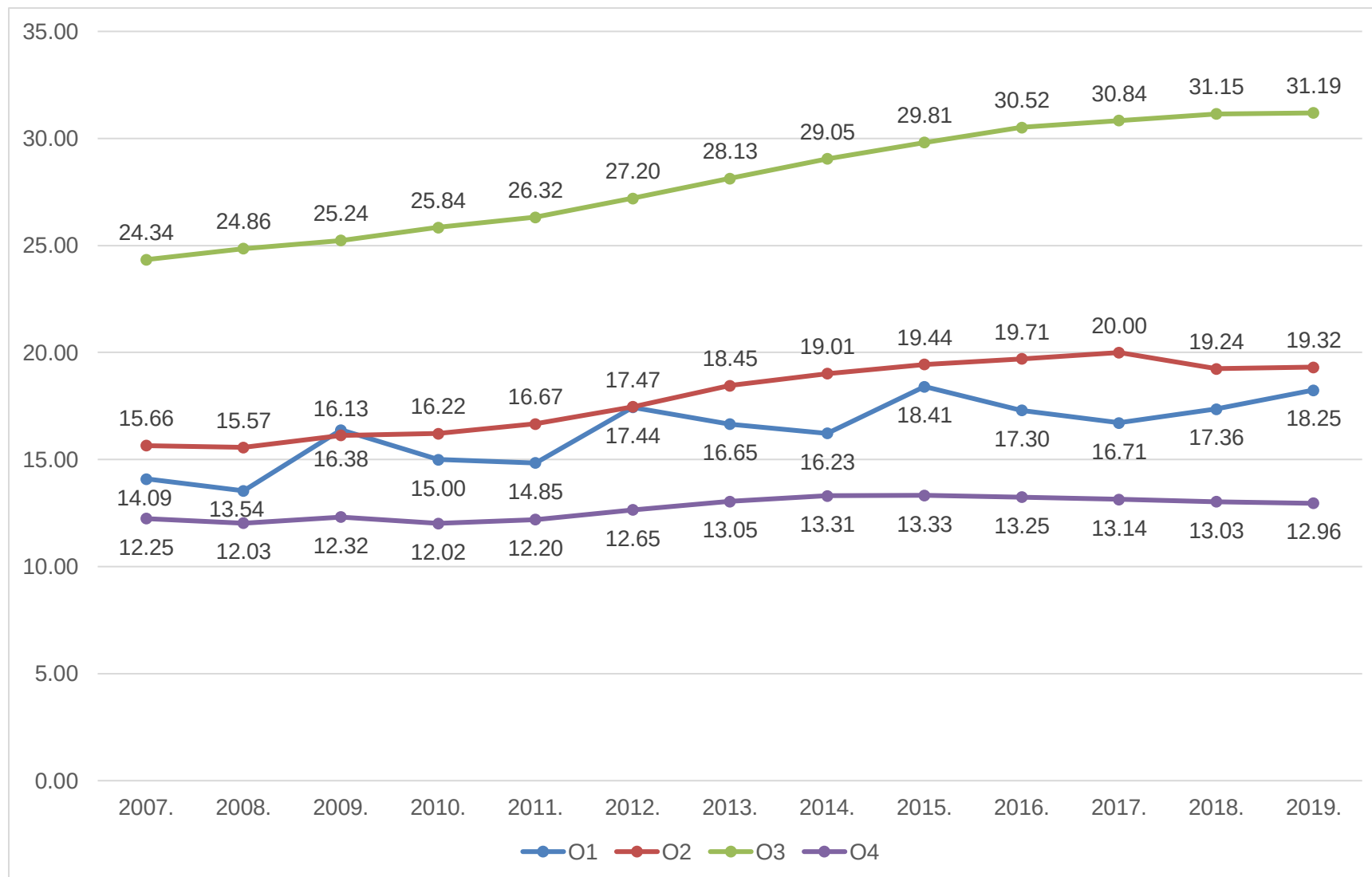
Grafikon 20. grafički prikazuje kretanje prosječne starosti vozila N kategorije. Vidljivo je da najstarija kategorija N2 ima i najveći porast prosječne starosti među ovim kategorijama. Primjećuje se da starost N3 kategorije vozila ne oscilira puno, a pogotovo drži konstantu od 2015. do 2019., dok N1 i N2 kategorije imaju tendenciju rasta prosječne starosti kroz cijelo razdoblje s iznimkom 2018. kad bilježe pad starosti. U 2019. opet bilježe porast prosječne starosti, međutim kod N1 kategorije je padu 2018. godini bio značajan, a ponovni rast je blag te je tako i dalje prosjek starosti u 2019. niži nego li u razdoblju od 2014. do 2017.

Grafikon 21. prikazuje kretanje prosječne starosti vozila O kategorije u razdoblju od 2007. do 2019. godine. I kod priključnih vozila, kao što je slučaj kod teretnih vozila, kategorija s najvećom prosječnom starosti bilježi i najveći porast starosti tijekom razdoblja. Kod priključnih vozila to je O3 kategorija. O2 kategorija također ima trend rasta prosječne starosti s iznimkom 2018. godine kada bilježi pad za -3,8 % u odnosu na 2017, međutim u 2019. opet ima porast, ali je i dalje prosječna starost niža nego li je bila u razdoblju od 2015. do 2017. O1 kategorija kroz ovaj period ima najveće oscilacije u prosječnim starostima vozila, odnosno izmjenjuje padove i rastove prosječne starosti svake ili svake druge godine. Tako je u 2019. prosječna starost O1 kategorije znatno veća nego ona 2007. i vrlo blizu maksimalnoj zabilježenoj starosti u 2015., no budući na dosadašnja kretanja starosti ove kategorije treba se nadati novom padu narednih godina. O4 kategorija drži konstantu kroz period, sa sporim tempom smanjenja prosječne starosti od 2014. do 2019. godine.



Grafikon 20. Prosječna starost vozila kategorije N u razdoblju od 2007. do 2019. godine

Izvor: [17]



Grafikon 21. Prosječna starost vozila kategorije O u razdoblju od 2007. do 2019. godine

Izvor: [17]

U tablici 3. prikazana je apsolutna struktura i starosti cestovnih teretnih transportnih sredstava registriranih u 2019. godini prema kategorijama vozila temeljem podataka Centra za vozila Hrvatske.

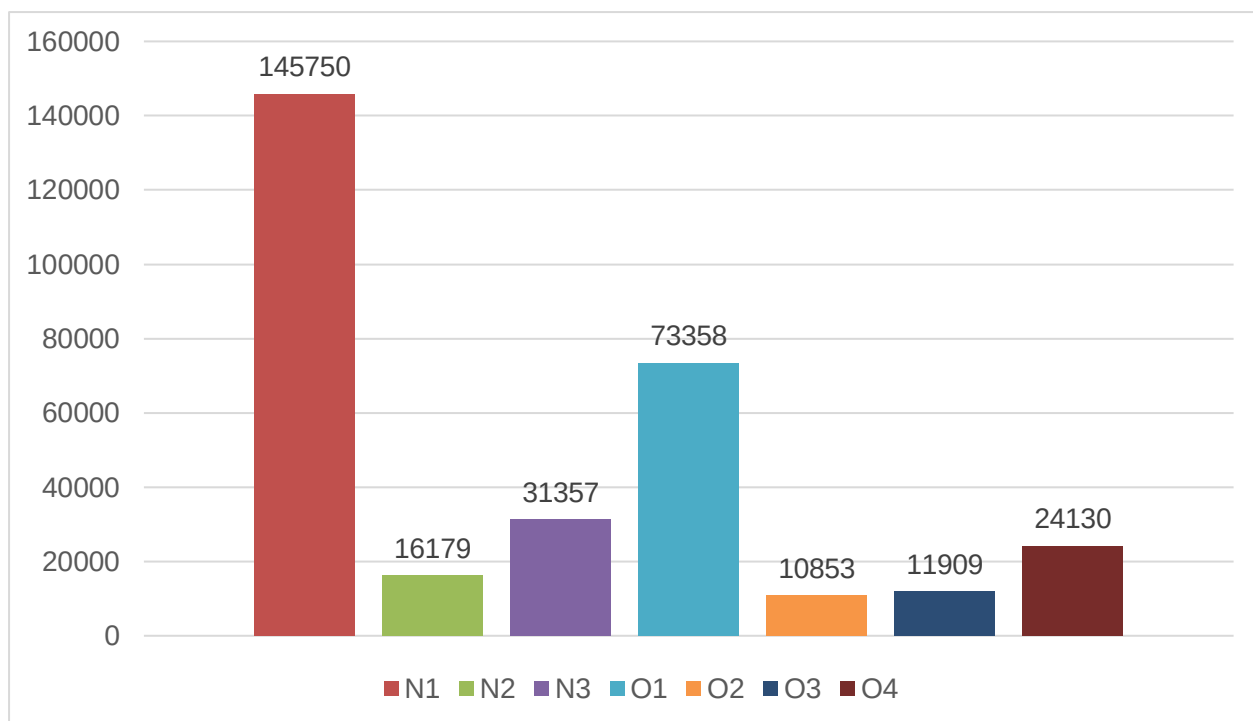
Tablica 3. Pregled starosti prema vrstama registriranih vozila u 2019. godini

Vrsta vozila		N1	N2	N3	O1	O2	O3	O4
Ukupno vozila		145 750	16 179	31 357	73 358	10 853	11 909	24 130
10 i više godina	komada	77 557	13 527	18 686	48 315	7 547	10 543	13 762
	% udio	53,21	83,61	59,59	65,86	69,54	88,53	57,03
6 - 9 godina	komada	23 624	1 221	5 253	7 181	787	358	3 168
	% udio	16,21	7,55	16,75	9,79	7,25	3,01	13,13
2 - 5 godina	komada	30 876	973	5 331	10 426	1 473	511	4 602
	% udio	21,18	6,01	17,00	14,21	13,57	4,29	19,07
1 godina	komada	13 693	458	2 087	7 436	1 046	497	2 598
	% udio	9,39	2,83	6,66	10,14	9,64	4,17	10,77
Prosječna starost vozila u godinama		10,52	17,92	12,01	18,25	19,32	31,19	12,96

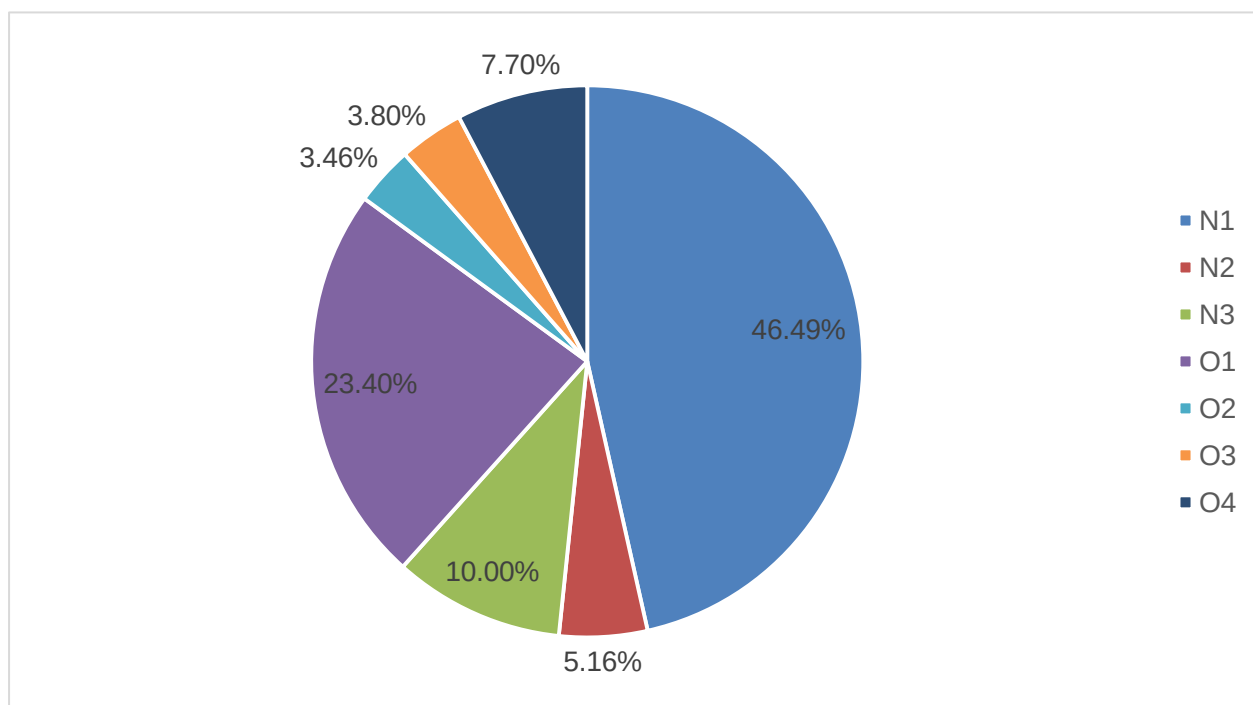
Izvor: [18]

Grafikonom 22. prikazan je apsolutni broj vozila svake kategorije vozila registriranih u 2019. temeljem podataka iz tablice 4., a grafikonom 23. njihova relativna struktura.

Tako se vidi da su najzastupljenija vozila N1 kategorije sa 145 750 vozila koja čine 46 % ukupnog udjela, kojeg redom slijede vozila O1 kategorije sa 10 853 vozila, odnosno 23 %, 31 357 N3 vozila sa 10 %, 24 130 O4 vozila sa 8 %, 16 179 N2 vozila sa 5 %, 11 909 O3 vozila sa 4 %, a najmanje su zastupljena vozila O2 kategorije kojih je bilo registrirano 10 853 vozila čime čine tek 3 % udjela ukupnog teretnog cestovnog voznog parka Republike Hrvatske.



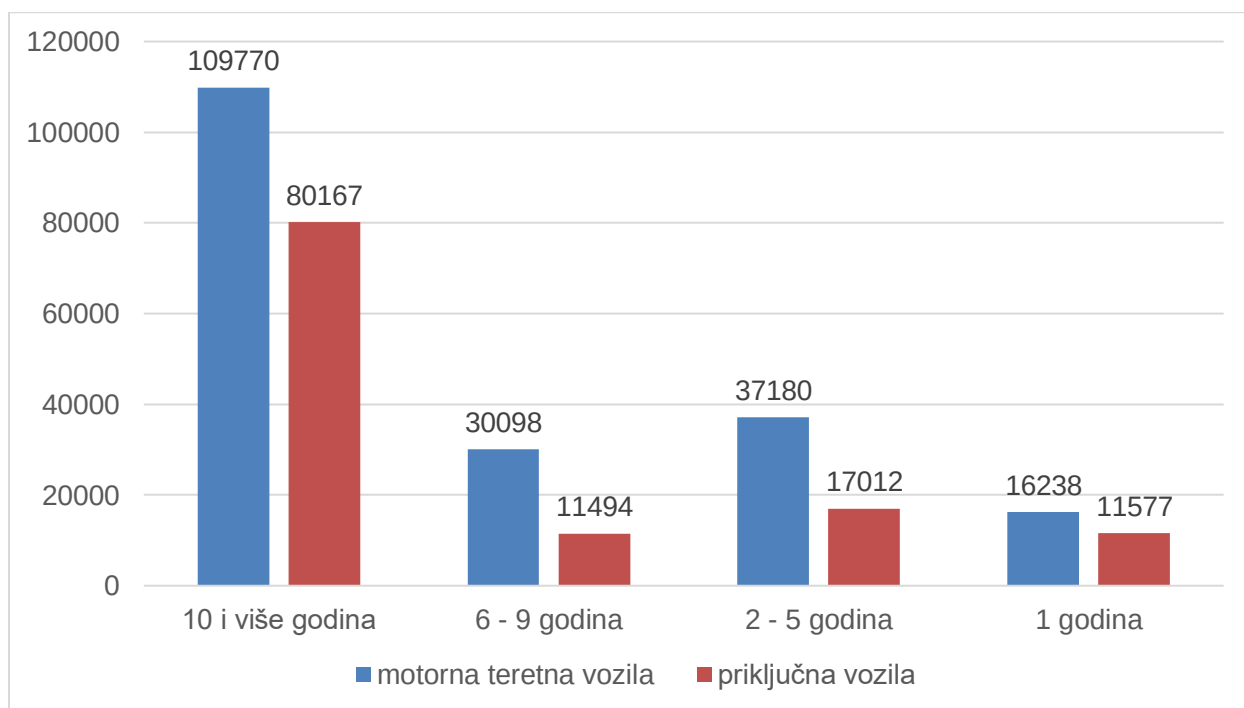
Grafikon 22. Apsolutna struktura teretnih cestovnih transportnih sredstava prema kategorijama
Izvor: [18]



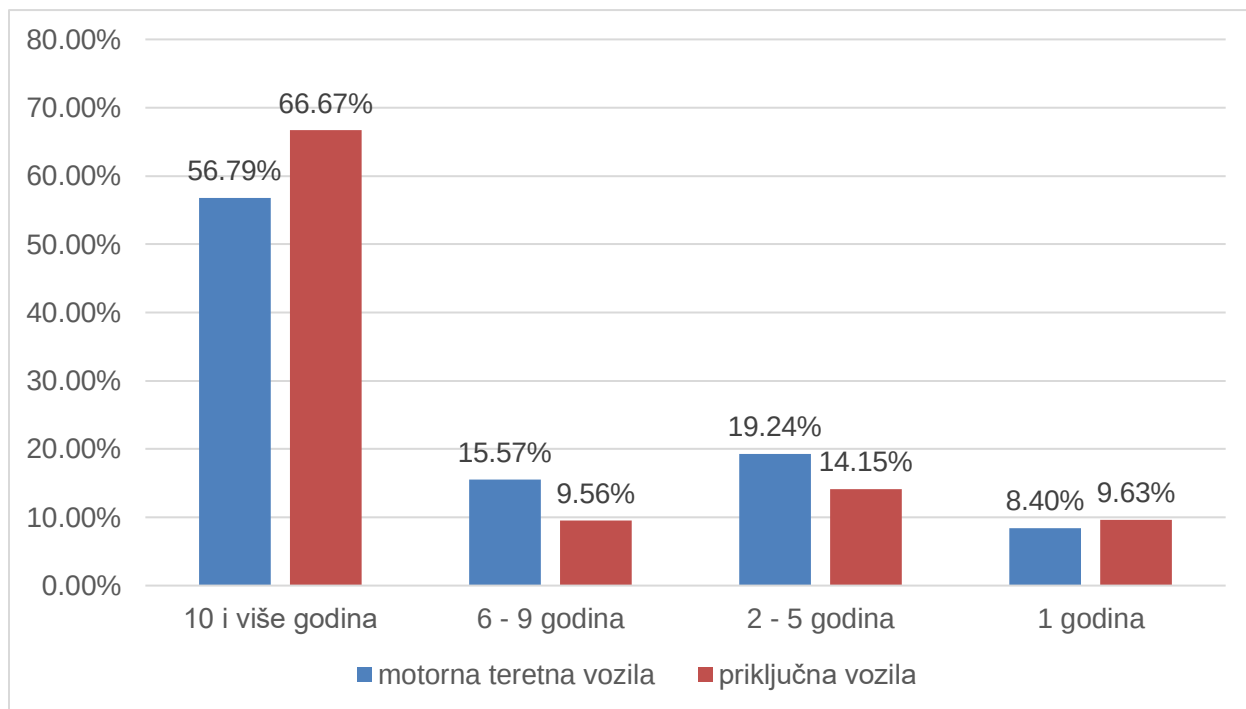
Grafikon 23. Relativna struktura teretnih cestovnih transportnih sredstava u 2019. prema kategorijama
Izvor: [18]

Iz tablice 4. vidljivo je da je daleko najveći broj vozila starijih 10 i više godina u svim kategorijama teretnih transportnih cestovnih sredstava, a pogotovo je taj udio visok u N2 kategoriji gdje iznosi 83,61 % te u O3 kategoriji gdje iznosi 88,53 %. Pozitivno je što je taj udio najmanji u N1 kategoriji koja broji najviše vozila od teretnih transportnih cestovnih sredstava sa 46 % ili gledajući samo motorna vozila 75,41 %, gdje udio takvih vozila iznosi 53,21 %. Također, pozitivan indikator je i što je u gotovo svim kategorijama veći broj registriranih vozila starosti 2 – 5 godina, nego onih starosti 6 – 9 godina.

Grafikoni 24. i 25. prikazuju apsolutnu i relativnu strukturu teretnih cestovnih transportnih sredstava po starosti u 2019. godini. Tu se još jasnije vidi zabrinjavajući podatak o dominantnosti u broju i udjelu vozila starijih 10 i više godina cjelokupnog teretnog cestovnog voznog parka javnog prijevoza Republike Hrvatske.



Grafikon 24. Apsolutna struktura teretnih cestovnih transportnih sredstava po starosti u 2019. godini
Izvor: [18]



Grafikon 25. Relativna struktura teretnih cestovnih transportnih sredstava po starosti u 2019. godini
Izvor: [18]

4.3. Analiza strukture i dinamike prijevoze robe prema vrstama karoserija vozila

Zbog dostupnosti podataka Državnog zavoda za statistiku o cestovnom prijevozu robe prema vrstama karoserija za razdoblje od 2010. do 2018. godine ovdje je izvršena analiza drukčijeg razdoblja nego li dosad u radu.

Tako su tablicom 4. prikazani podaci o cestovnom prijevozu robe prema vrstama karoserija vozila za spomenuto razdoblje izraženi u prevezenoj robi u tisućama tona i u učinku prijevoza u milijunima tkm.

Prosječna vrijednost ukupno prevezene robe u cestovnom prijevozu kroz razdoblje iznosi 70 446 tisuća tona sa standardnom devijacijom 3 974 tisuće tona i koeficijentom varijacije 5,64 %. Prijevoz robe kroz razdoblje bilježi blagi pad po prosječnoj godišnjoj stopi pada od -0,16 %.

Od te količine prijevoza teretna vozila bez ili s prikolicom prevezla su u prosjeku 39 247 tisuća tona sa standardnom devijacijom 3 955 i koeficijentom varijacije 10,08 %. Količina tereta izražena u tonama prijevozom ovih vozila kroz razdoblje je padala prosječnom godišnjom stopom pada od -2,80 %.

Drugi dio robe, odnosno u prosjeku 31 199 tisuća tona robe prevezeno je tegljačima s poluprikolicom sa standardnom devijacijom 3 625 i koeficijentom varijacije 11,62 % uz prosječnu godišnju stopu rasta od 3,23 %.

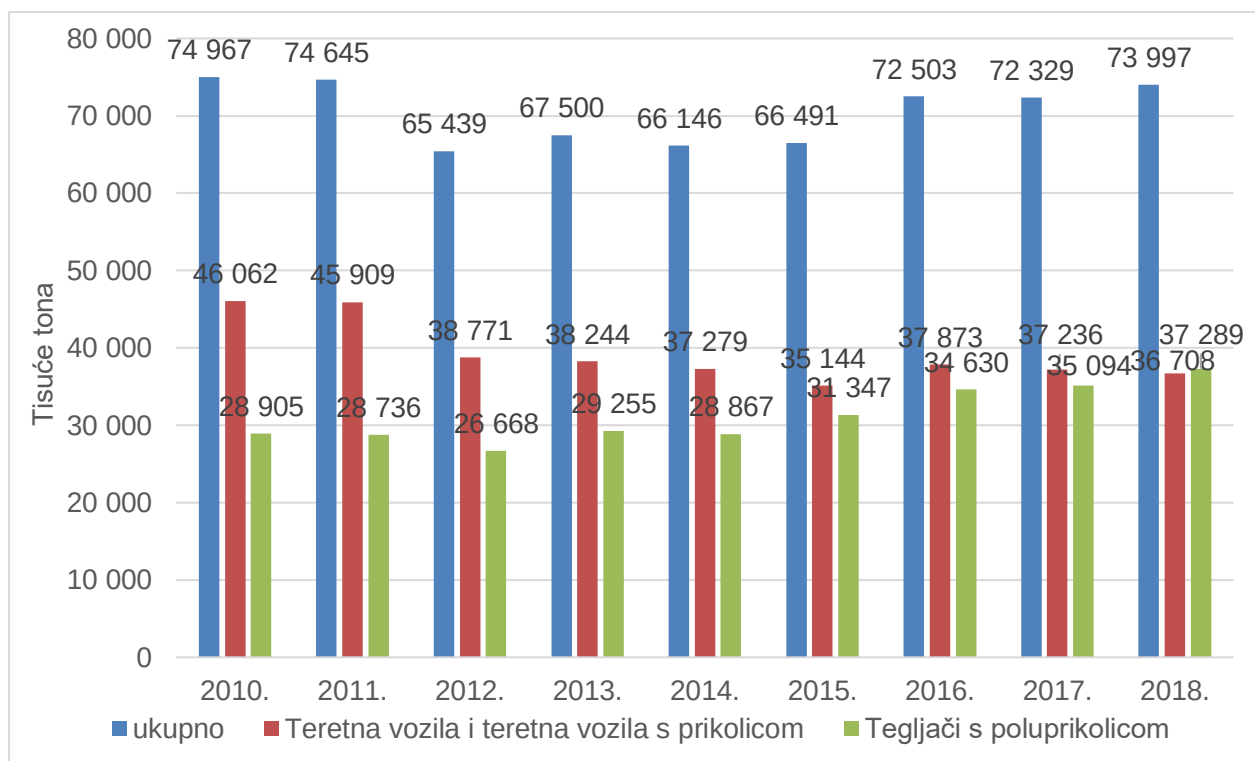
Taj apsolutni prijevoz tereta u tisućama tona s podjelom na teretna vozila bez ili s prikolicom i tegljače s poluprikolicom, kao i dinamika njegovog kretanja prikazani su grafikonom 26. temeljem podataka iz tablice 4. gdje se jasno vide padovi i rastovi ukupno prevezene robe, kao i postupno smanjenje u razlici učinka u prevezenoj robi kod tegljača i kamiona tijekom razdoblja.

Smanjenje razlike u učinku još je jasnije uočljivo grafikonom 27. koji prikazuje relativni odnos prijevoza kroz razdoblje gdje se vidi kako je u 2010. 61,44 % učinka prevezeno kamionima, dok je 2018. nešto više tona robe prevezeno tegljačima.

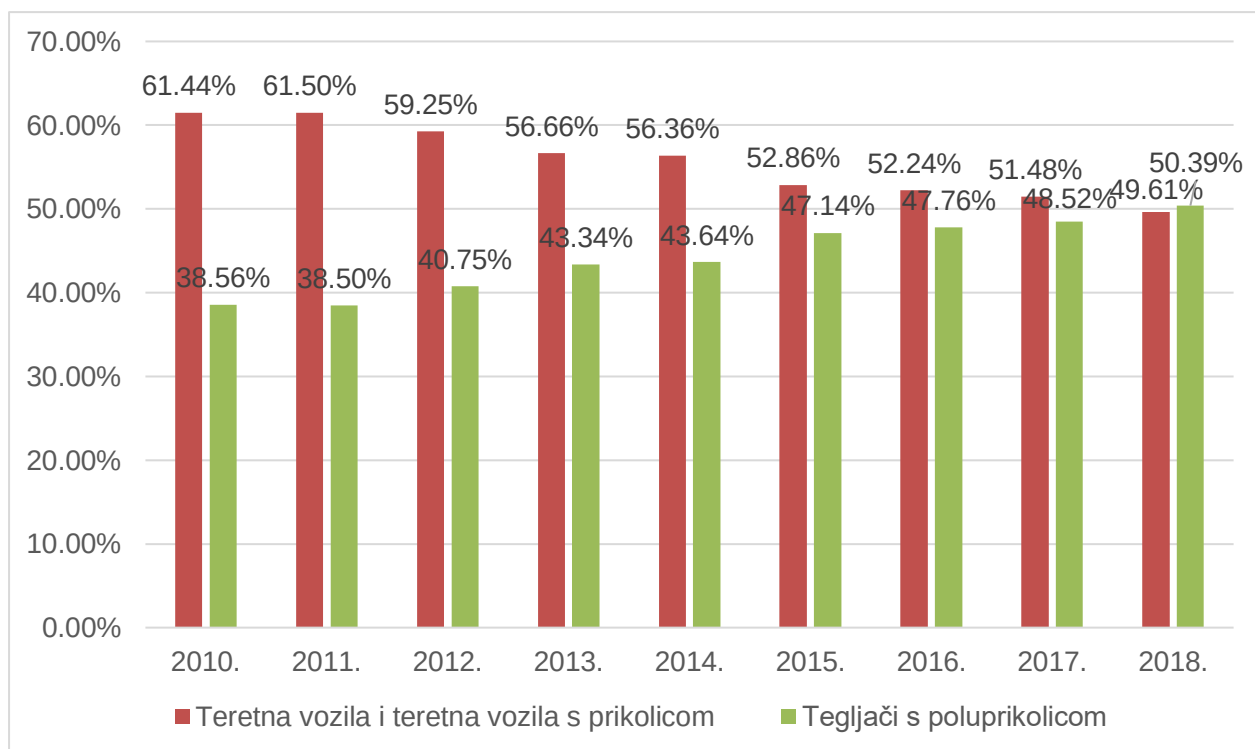
Tablica 4. Cestovni prijevoz robe prema vrstama karoserije vozila

Godina		2010.	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	Prosječna vrijednost ($\bar{x}$)	Standard- na devijacija (σ)	Koeficijent varijacije (V)	Prosječna godišnja stopa promjene ($\bar{S}$)
Ukupno	Prevezena roba, tis. tona	74 967	74 645	65 439	67 500	66 146	66 491	72 503	72 329	73 997	70 446	3 974	5,64 %	-0,16 %
	Tonski kilometri, mil.	8 780	8 926	8 649	9 133	9 381	10 439	11 337	11 833	12 635	10 124	1 489	14,71 %	4,66 %
Teretna vozila bez/s prikolicom	Prevezena roba, tis. tona	46 062	45 909	38 771	38 244	37 279	35 144	37 873	37 236	36 708	39 247	3 955	10,08 %	-2,80 %
	Tonski kilometri, mil.	2 506	2 496	2 240	2 313	2 231	2 403	2 359	2 413	2 349	2 368	98	4,15 %	-0,81 %
Tegljači s polupriko- licom	Prevezena roba, tis. tona	28 905	28 736	26 668	29 255	28 867	31 347	34 630	35 094	37 289	31 199	3 625	11,62 %	3,23 %
	Tonski kilometri, mil.	6 274	6 430	6 409	6 820	7 150	8 036	8 978	9 421	10 287	7 756	1 490	19,21 %	6,38 %
Otvorena vozila - ravna/s ceradom	Prevezena roba, tis. tona	20 612	20 602	20 019	20 313	21 496	22 888	24 212	24 858	25 502	22 278	2 131	9,56 %	2,70 %
	Tonski kilometri, mil.	4 926	4 859	4 901	5 064	5425	6 052	6 672	6 956	7 661	5 835	1 046	17,93 %	5,68 %
Druga zatvorena vrata	Prevezena roba, tis. tona	1 979	1 759	2 010	2 063	2 090	2 006	2 128	1 916	2 428	2 042	181	8,85 %	2,59 %
	Tonski kilometri, mil.	155	161	186	186	180	177	198	232	254	192	32	16,72 %	6,37 %
Hladnjače	Prevezena roba, tis. tona	3 944	4 136	4 552	4 646	4 966	5 276	5 429	5 367	5 427	4 860	569	11,71 %	4,07 %
	Tonski kilometri, mil.	1 096	1 142	1 294	1 388	1 437	1 683	1 761	1 640	1 661	1 456	245	16,82 %	5,33 %
Kiperi	Prevezena roba, tis. tona	32 861	35 173	26 892	29 097	26 876	25 751	29 093	26 807	28 833	29 043	3 110	10,71 %	-1,62 %
	Tonski kilometri, mil.	1 185	1 242	954	1 020	1 002	1 090	1 189	1 273	1 385	1 149	142	12,40 %	1,97 %
Vozila za prijevoz živih životinja	Prevezena roba, tis. tona	164	164	176	267	198	317	335	273	144	226	72	31,90 %	-1,61 %
	Tonski kilometri, mil.	21	52	40	62	45	41	78	64	35	49	17	35,47 %	6,59 %
Cisterne	Prevezena roba, tis. tona	7 941	6 238	6 305	5 812	5 760	5 448	6 200	6 623	6 363	6 299	713	11,32 %	-2,73 %
	Tonski kilometri, mil.	890	1 007	905	945	876	844	938	1 078	1 075	951	85	8,94 %	2,39 %
Ostala vozila	Prevezena roba, tis. tona	7 466	6 573	5 486	5 302	4 760	4 804	5 107	6 486	5 301	5 698	929	16,30 %	-4,19 %
	Tonski kilometri, mil.	507	464	369	468	415	552	502	591	564	492	72	14,60 %	1,34 %

Izvor: [9]



Grafikon 26. Prijevoz robe u tisućama tona po vrstama vozila, apsolutna struktura
Izvor: [9]



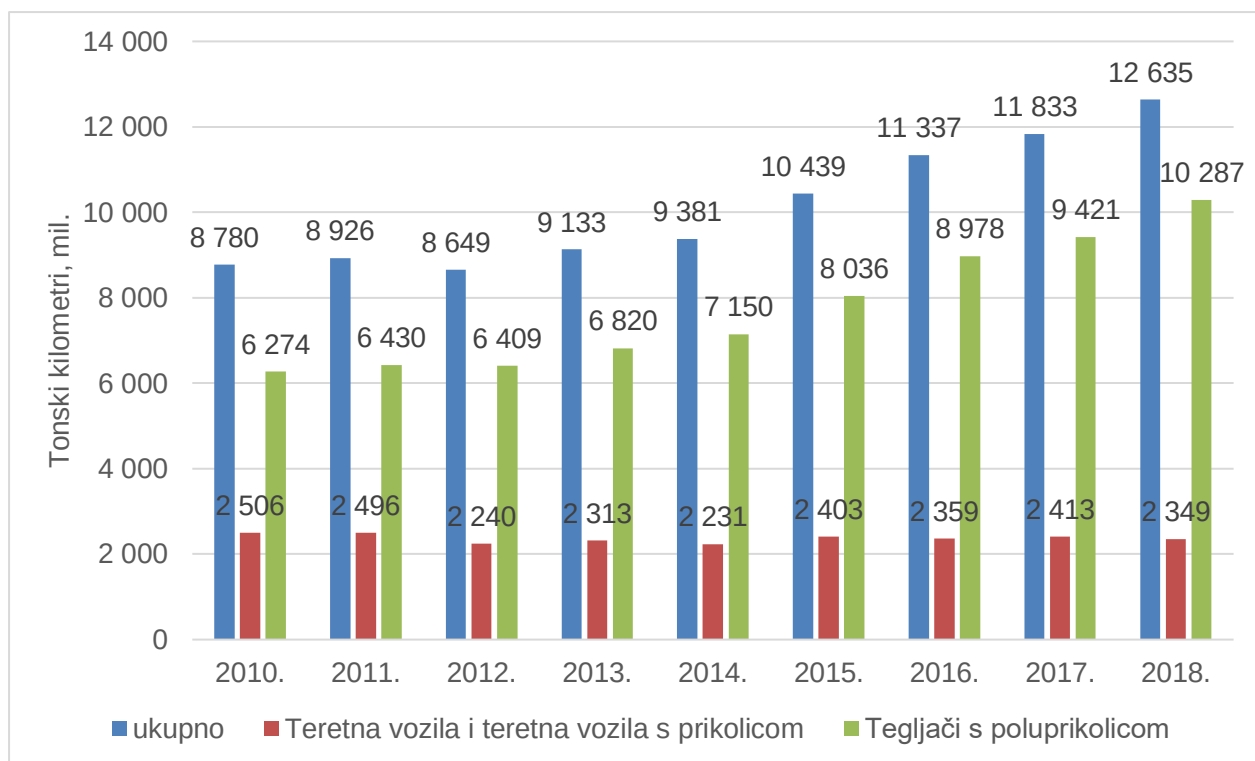
Grafikon 27. Prijevoz robe u tisućama tona po vrstama vozila, relativna struktura
Izvor: [9]

Kod učinka u prijevozu robe izraženom u tkm prilično je drukčija situacija. Prosječni učinak ukupnog cestovnog teretnog prijevoza u obrađenom razdoblju iznosi 10 124 milijuna tkm sa standardnom devijacijom 1 489 i koeficijentom varijacije 14,71 %. Rastao je po prosječnoj godišnjoj stopi rasta 4,66 %.

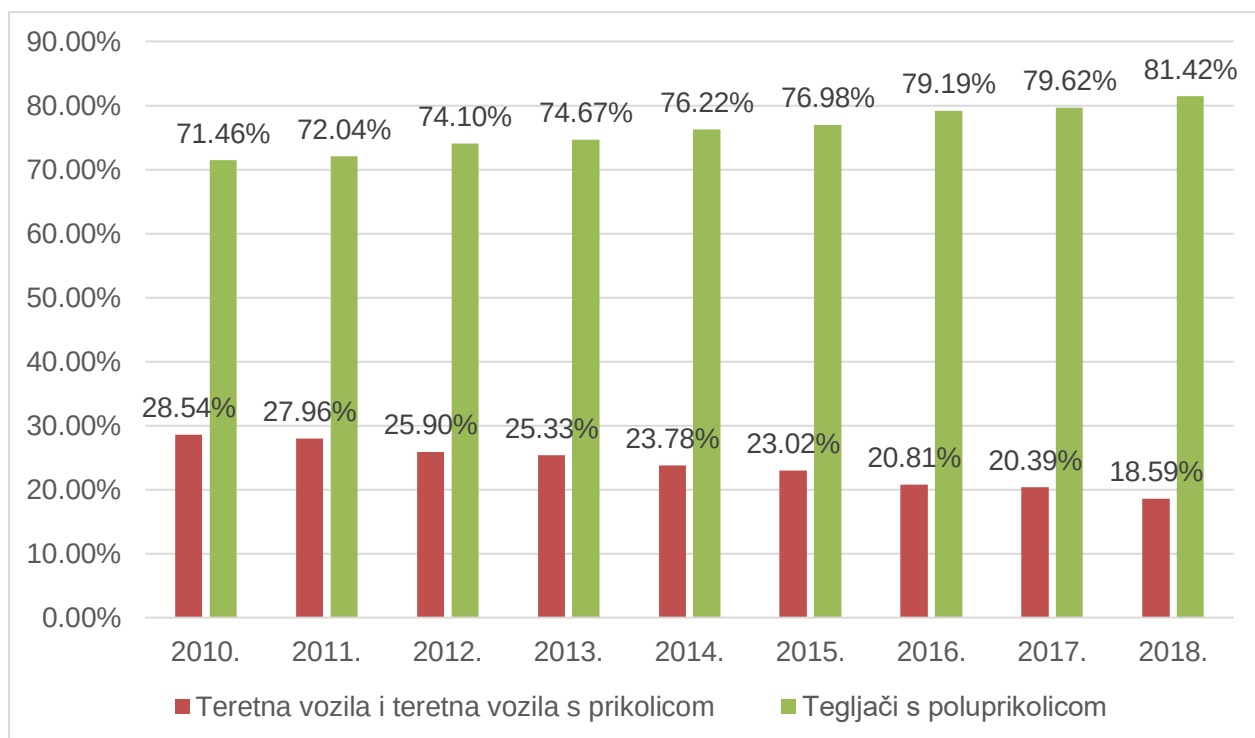
Od tog učinka 2 358 milijuna tkm je prevezeno kamiona sa standardnom devijacijom 98 i koeficijentom varijacije 4,15 % s prosječnom godišnjom stopom pada -0,81 %, dok je tegljačima prevezeno 7 756 milijuna tkm sa standardnom devijacijom 1 490 i koeficijentom varijacije 19,21 % te je učinak tegljača kroz razdoblje rastao prosječnom godišnjom stopom rasta od 6,38 %.

Rast apsolutnog učinka u tkm cestovnog prijevoza s podjelom na kamione i tegljače s poluprikolicom i dinamika njegovog kretanja prikazani su grafikonom 28. gdje se također vidi rast učinka tegljača, a pad učinka kamiona.

Grafikonom 29. prikazana je relativna struktura tog učinka kroz razdoblje gdje se vidi rast u omjeru učinka između kamiona i tegljača. Iako je kroz cijelo razdoblje učinak tegljača bio puno veći, on se iz godine u godinu povećavao te je tako u 2018. učinak tegljača iznosio 81,42 %, a kamiona 19,58 %.



Grafikon 28. Prijevoz robe u milijunima tkm po vrstama vozila, apsolutna struktura
Izvor: [9]

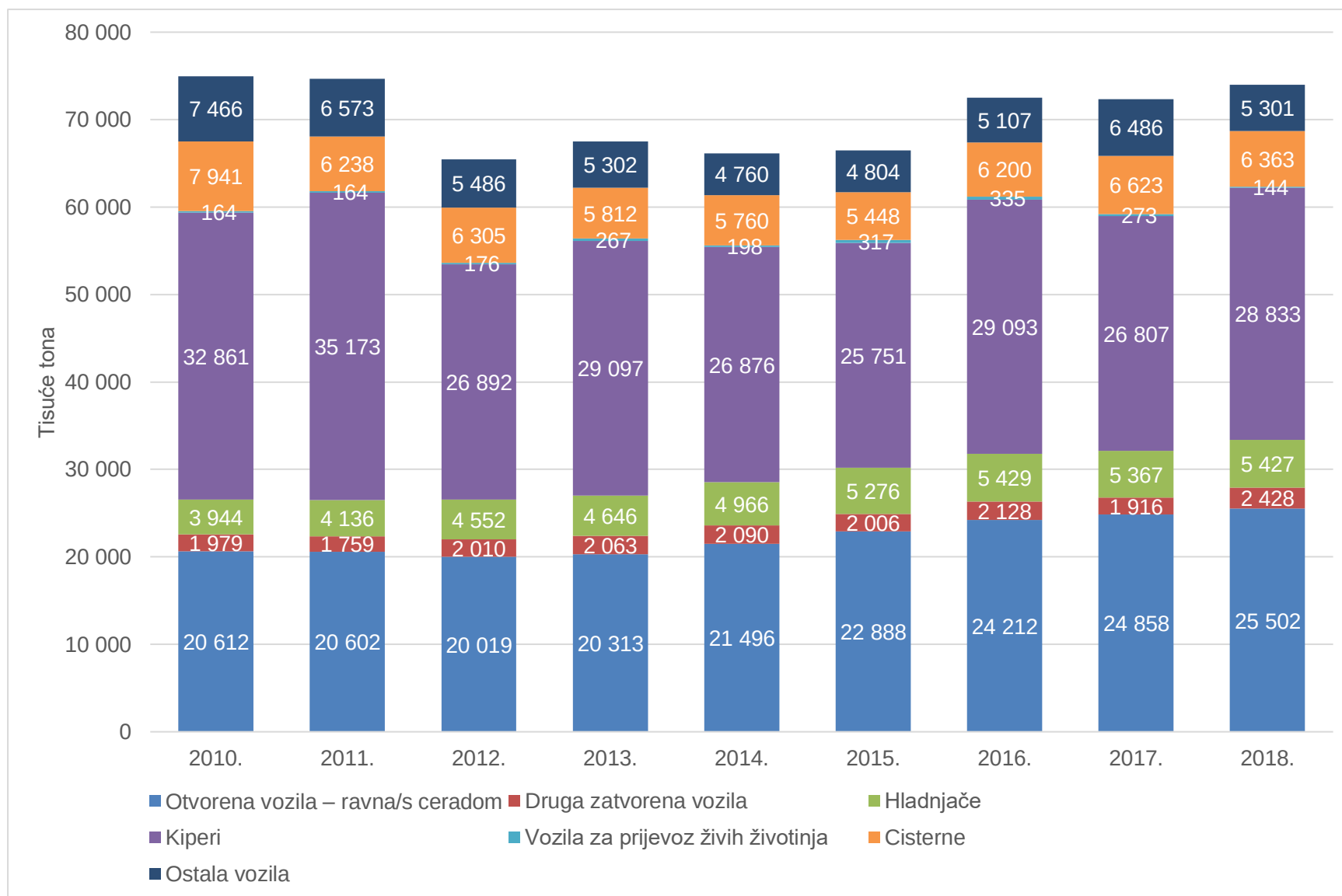


Grafikon 29. Prijevoz robe u milijunima tkm po vrstama vozila, relativna struktura
Izvor: [9]

Grafikonom 30. prikazan je ranije navedeni apsolutni učinak prevezenog tereta kroz razdoblje izražen u tisućama tona prevezene robe s podjelom prijevoza po vrstama karoserija vozila, a njihov relativni učinak grafikonom 31. temeljem podataka iz tablice 4.

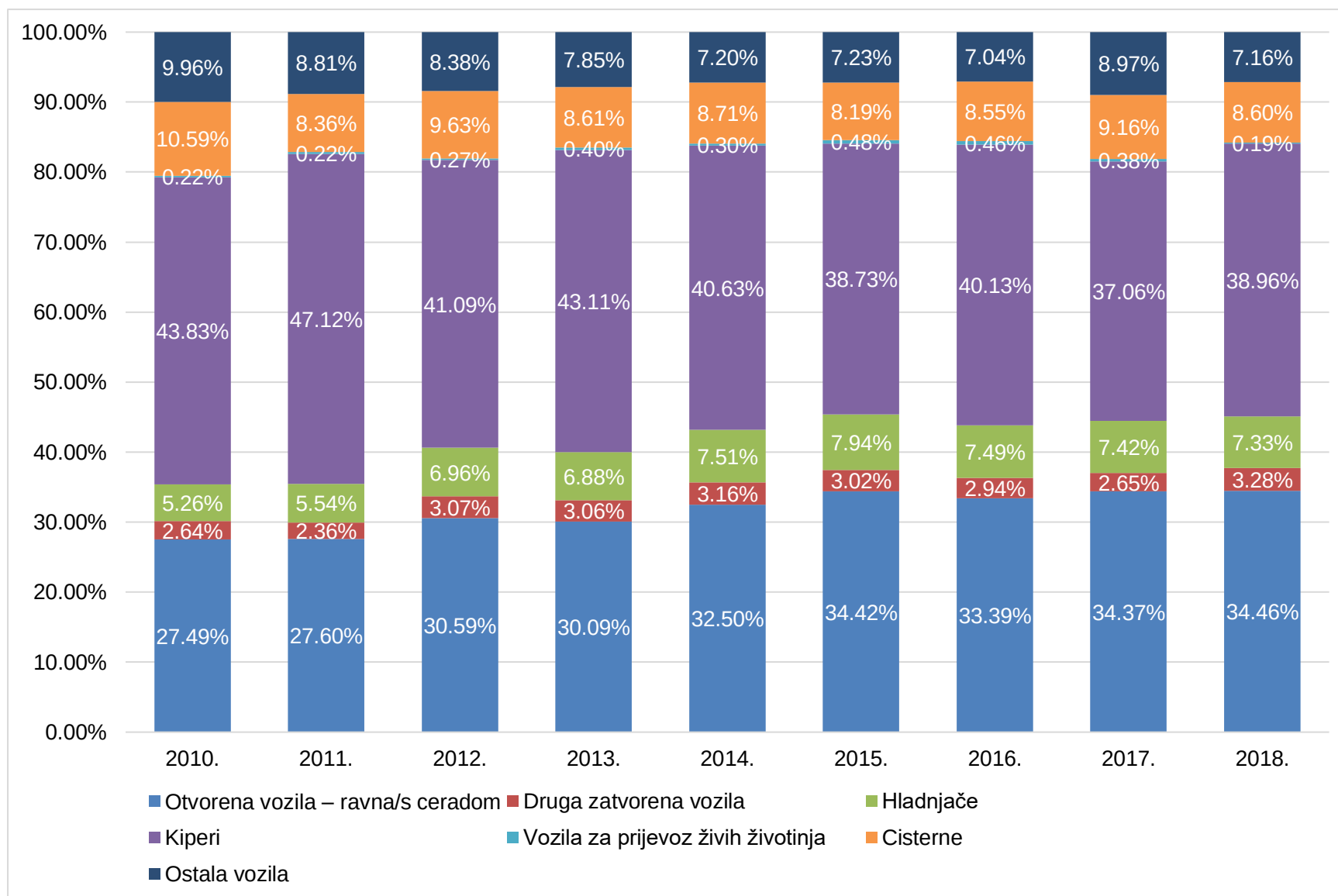
Iz navedenih grafikona se da zaključiti sljedeće:

- najveći apsolutni učinak kroz razdoblje imaju kiperi, međutim on pada po godišnjoj stopi pada od -1,62 % te je u relativnom učinku u 2018. u odnosu na 2010. pao za 4,87 % i iznosio 38,96 %
- po učinku ih slijede otvorena vozila – ravna/s ceradom; učinak im raste po prosječnoj godišnjoj stopi rasta od 2,70 % te su u relativnom učinku kroz cijelo razdoblje narasla za 6,97 % na 34,46 % učinka svih vozila
- slijede ih cisterne čiji je učinak dosta varirao kroz razdoblje, a padao je po prosječnoj godišnjoj stopi pada -2,73 %, dok je u relativnom smislu učinak pao za gotovo 2 % te je u 2018. činio 8,60 % učinka svih vozila
- zatim po učinku slijede ostala vozila čiji je učinak također padao, po prosječnoj godišnjoj stopi pada od -4,19 %, dok su u relativnom smislu kroz razdoblje pala za 2,80 % te su u 2018. činila 7,16 % ukupnog učinka
- po prosječnom učinku kroz razdoblje slijede hladnjače čiji je učinak rastao godišnjom stopom rasta od 4,07 % te su u 2018. po učinku prestige ostala vozila te im je učinak činio 7,33 %
- predzadnje mjesto po učinku zauzimaju druga zatvorena vozila čiji je apsolutni učinak rastao prosječnom godišnjom stopom rasta od 2,59 % te je u relativnom smislu njihov učinak lagano rastao i u 2018. je iznosio 3,28 %
- uvjerljivo najmanje učinka kroz razdoblje ostvarila su vozila za prijevoz živih životinja čiji je ionako nizak učinak dodatno padao kroz razdoblje prosječnom godišnjom stopom pada -1,61 % te su u 2018. u relativnom smislu učinka imala samo 0,19 % ukupnog učinka.



Grafikon 30. Prijevoz robe u tisućama tona po vrstama karoserije vozila, apsolutna struktura

Izvor: [9]



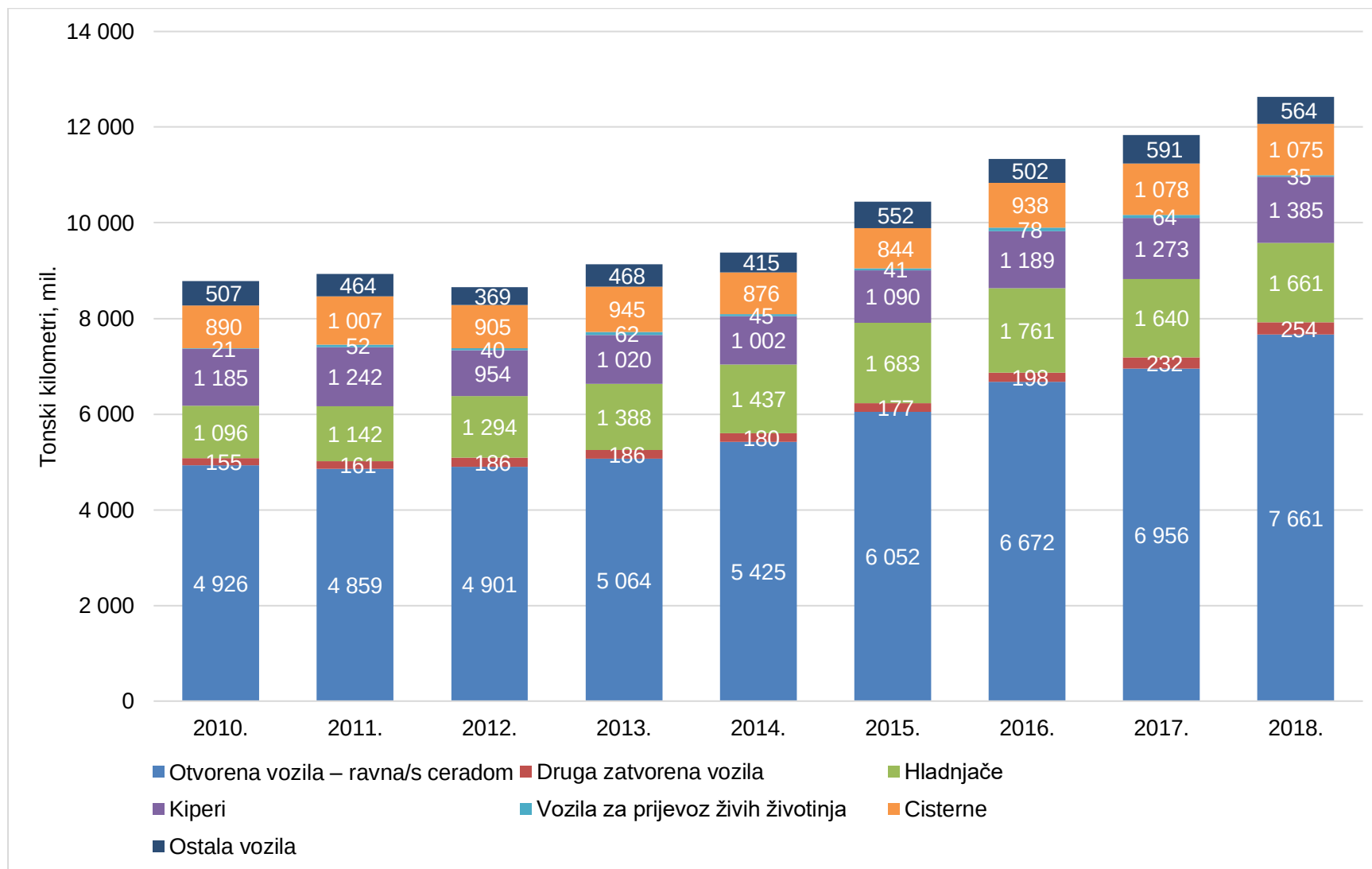
Grafikon 31. Prijevoz robe u tisućama tona po vrstama karoserije vozila, relativna struktura

Izvor: [9]

Grafikonom 32. prikazan je ranije navedeni apsolutni učinak prijevoza robe kroz razdoblje izražen u milijunima tkm s podjelom prijevoza po vrstama karoserija vozila temeljem podataka iz tablice 4. kojim se dobro vidi rast učinka hrvatskog cestovnog teretnog voznog parka prema tkm, a njihov relativni učinak grafikonom 33.

Kod učinka vozila po vrstama karoserije u tkm situacija je dosta različita u odnosu na učinak u tonama prevezene robe te se iz navedenih grafikona da zaključiti sljedeće:

- daleko najveći učinak u tkm kroz razdoblje imaju otvorena vozila – ravna/s ceradom čiji učinak se povećavao po prosječnoj godišnjoj stopi rasta od 5,68 % te je u relativnom učinku u 2018. u odnosu na 2010. godinu narastao za 4,53 % i iznosio čak 50,63 % učinka svih vrsta vozila
- po učinku ih slijede hladnjače čiji učinak kroz razdoblje raste po prosječnoj godišnjoj stopi rasta od 5,33 %, a u relativnom učinku imaju porast za 0,67 % na učinak od 13,15 % u 2018.
- slijede ih kiperi čiji učinak kroz razdoblje raste po prosječnoj godišnjoj stopi rasta od 1,97 %, međutim u relativnom učinku zbog izraženog porasta učinka otvorenih vozila bilježe pad za 2,54 % na 10,96 % učinka svih vozila u 2018.
- zatim po učinku slijede cisterne čiji je učinak također rastao, po prosječnoj godišnjoj stopi rasta od 2,39 %, dok su u relativnom smislu kroz razdoblje pale za 1,63 % te su u 2018. činila 8,51 % ukupnog učinka
- po prosječnom učinku kroz razdoblje slijede ostala vozila čiji je učinak rastao godišnjom stopom rasta od 1,34 %, a u relativnom učinku bilježe pad sa 5,77 % udjela u učinku iz 2010. na 4,46 % u 2018.
- predzadnje mjesto po učinku zauzimaju druga zatvorena vozila čiji je apsolutni učinak rastao prosječnom godišnjom stopom rasta od 6,37 % te je u relativnom smislu njihov učinak lagano rastao i u 2018. je iznosio 2,01 %
- kao i kod učinka u prevezenim tonama robe, i u tkm učinku uvjerljivo najmanje doprinosa kroz razdoblje imala su vozila za prijevoz živih životinja čiji učinak rastao kroz razdoblje prosječnom godišnjom stopom rasta od 6,59 % te su u 2018. u relativnom smislu učinka imala samo 0,21 % ukupnog učinka svih vozila.



Grafikon 32. Prijevoz robe u milijunima tkm po vrstama karoserije vozila, apsolutna struktura

Izvor: [9]



Grafikon 33. Prijevoz robe u tkm po vrstama karoserije vozila, relativna struktura
Izvor: [9]

5. ZAKLJUČAK

Javni cestovni prijevozni sustav dio je ukupnog prometnog sustava Republike Hrvatske te je podijeljen na javni cestovni prijevoz putnika i javni cestovni prijevoz tereta. Zajedničko im je da su pod istim uvjetima dostupni svim korisnicima prijevoznih usluga te da se obavljaju u komercijalne svrhe radi ostvarenja dobiti od strane prijevoznika. Od velikog su gospodarskog značaja zbog svojih brojnih prednosti, a u Republici Hrvatskoj je to posebno izraženo zbog nedovoljne konkurentnosti ostalih prometnih grana te tako javni cestovni prijevoz snosi daleko najveći dio, bilo putničkog, bilo teretnog javnog prijevoza.

U cestovna teretna transportna sredstva spadaju cestovna teretna motorna vozila i priključna vozila. Cestovna teretna transportna sredstva imaju kategorizaciju prema ukupnoj masi te se cestovna teretna motorna vozila kategoriziraju na N1, N2, N3, gdje su vozila N1 kategorije ona najmanje ukupne mase, dok su N3 najveće. U priključna vozila spadaju prikolice i poluprikolice te se po ukupnoj masi kategoriziraju na O1, O2, O3, O4, gdje istom analogijom u O1 kategoriju spadaju priključna vozila najmanje ukupne mase, a u O4 najveće.

Analizom podataka o cestovnom teretnom voznom parku Republike Hrvatske iščitava se kako kroz promatrano razdoblje udio teretnog cestovnog voznog parka u prometu Republike Hrvatske u prosjeku čini 10,5 %. Od toga je 8,5 % motornih vozila, čiju veliku većinu čine kamioni, a tek u malom udjelu tegljači i 2 % priključnih vozila. Pozitivan indikator dobiven analizom jest trend povećanja ukupnog broja cestovnih teretnih transportnih sredstava od 2013. do 2019. nakon pada koji je uslijedio od 2009. do 2013. kao posljedica svjetske financijske krize.

Podaci o dinamici prosječnih starosti teretnih cestovnih vozila kroz promatrano razdoblje pokazuju negativne trendove, odnosno povećanja prosječne starosti cestovnog teretnog voznog parka kroz cijelo razdoblje, s iznimkom 2018. godine koja je u većini kategorija cestovnih teretnih vozila bilježila pad prosječne starosti, međutim u 2019. opet je u većini kategorija zabilježen porast prosječne starosti vozila. Također, zabrinjavajuća je činjenica

da je u 2019. u cestovnom teretnom parku Republike Hrvatske, i među motornim i priključnim vozilima daleko najviše vozila starosti deset i više godina.

Dok statistika cestovnog teretnog voznog parka u javnom prijevozu Republike Hrvatske generalno gledajući nije dobra, ponajviše zbog njegove zastarjelosti iz tehničko-tehnoloških i ekoloških razloga, još treba vidjeti kako će se stvari odvijati.

U radu je prikazano kakve je posljedice na teretni cestovni vozni park i javni cestovni teretni prijevoz Republike Hrvatske imala svjetska financijska kriza iz 2008. godine, a prema svim pokazateljima slijedi novo razdoblje financijske krize uzrokovane koronavirusom te će stoga ovu temu biti korisno pratiti i u budućnosti koja slijedi.

POPIS LITERATURE

- [1] Rajsman, M.: *Tehnologija cestovnog prometa*, nastavni materijal, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2012., preuzeto sa: <https://bib.irb.hr/datoteka/582142.Marijan-Rajsman-Tehnologija-cestovnog-prometa2.pdf> [pristupljeno: lipanj 2020.]
- [2] Bukljaš Skočibušić, M., Radačić, Ž.: *Ekonomika prometa*, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2011.
- [3] Rajsman, M.: *Tehnologija prijevoza putnika u cestovnom prometu*, nastavni materijal, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2017., preuzeto sa: <http://files.fpz.hr/Djelatnici/mrajsman/Marijan-Rajsman-Tehnologija-prijevoza-putnika-u-cestovnom-prometu.pdf> [pristupljeno: lipanj 2020.]
- [4] Čavrak, V.: *Ekonomika prometa*, III nepromijenjeno izdanje, Škola za cestovni promet, Zagreb, 2009.
- [5] *Zakon o prijevozu u cestovnom prijevozu*, NN 98/19
- [6] *Pravilnik o posebnim uvjetima za vozila kojima se obavlja javni cestovni prijevoz i prijevoz za vlastite potrebe*, MPPI, NN 50/2018, dokument 998
- [7] *Pravilnik o izmjenama Pravilnika o posebnim uvjetima za vozila kojima se obavlja javni cestovni prijevoz i prijevoz za vlastite potrebe*, MPPI, NN 56/2019, dokument 1067
- [8] *Transport - Pregled od 1970.*, Državni zavod za statistiku., 2020., preuzeto sa: https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/Pokazatelji/Transport%20i%20komunikacije/Transport%20-%20Pregled.xlsx [pristupljeno: kolovoz 2020.]
- [9] *Transport i komunikacije - Cestovni prijevoz robe*, Državni zavod za statistiku, 2019., preuzeto sa: https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/Pokazatelji/Transport%20i%20komunikacije/Transport%20-%2004%20cestovni%20prijevoz%20robe.xlsx [pristupljeno: kolovoz 2020.]
- [10] Protega, V.: *Tehnologija cestovnog prometa*, nastavni materijal, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2014., preuzeto sa:

<http://files.fpz.hr/Djelatnici/vprotega/Veselko-Protega-Osnove-tehnologije-prometa-2014-2015.pdf> [pristupljeno: srpanj 2020.]

- [11] *Zakon o sigurnosti prometa na cestama*, NN 42/20
- [12] *Pravilnik o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama*, MPPI, NN 85/2016, dokument 1864
- [13] Božičević, D., Kovačević, D.: *Suvremene transportne tehnologije*, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2002.
- [14] Brnjac, N.: *Integralni i intermodalni transportni sustavi*, prezentacija, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, preuzeto sa: [http://e-student.fpz.hr/Predmeti/I/Integralni_i_intermodalni_sustavi/Novosti/predavanje_3_\(3\).pdf](http://e-student.fpz.hr/Predmeti/I/Integralni_i_intermodalni_sustavi/Novosti/predavanje_3_(3).pdf) [pristupljeno: srpanj 2020.]
- [15] Kovač Striko, E., Fratrović, T., Ivanković, B.: *Vjerojatnost i statistika s primjerima iz tehnologije prometa*, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2008.
- [16] Roguljić, N.: *Poslovna statistika, laboratorijske vježbe u MS Excelu*, Sveučilište u Splitu, Sveučilišni odjel za stručne studije, Split, 2019., preuzeto sa: https://www.oss.unist.hr/sites/default/files/file_attach/Poslovna%20statistika_Laboratorijske%20vjezbe%20u%20MS%20Excelu_Roguljic.pdf [pristupljeno: kolovoz 2020.]
- [17] *Prosječna starost vozila po vrstama vozila i ukupno (2007-2019)*, Centar za vozila Hrvatske, preuzeto sa: https://www.cvh.hr/media/3214/s11__prosjecna_starost_po_vrstivozila_2007do2019.xlsx [pristupljeno: kolovoz 2020.]
- [18] *Pregled starosti vozila prema vrstama vozila*, Centar za vozila Hrvatske, 2019., preuzeto sa: https://www.cvh.hr/media/3212/s01__pregled_starosti_vozila_prema_vrstama_vozila_2019.xlsx [pristupljeno: kolovoz 2020.]

POPIS SLIKA

Slika 1. Malo dostavno vozilo	17
Slika 2. Kombi vozilo.....	17
Slika 3. Kamion bez prikolice s dvije osovine	19
Slika 4. Kamion s tri osovine i prikolicom s dvije osovine	20
Slika 5. Tegljač s dvije osovine i poluprikolicom s tri osovine	21
Slika 6. Dvoosovinska prikolica	23
Slika 7. Poluprikolica otvorenog sanduka	23
Slika 8. Poluprikolica zatvorenog sanduka	24
Slika 9. Poluprikolica sanduka s ceradom	24

POPIS TABLICA

Tablica 1. Cestovna vozila registrirana u RH u razdoblju od 1990. do 2019.....	28
Tablica 2. Pregled starosti u godinama prema vrstama registriranih vozila od 2007. do 2019.....	37
Tablica 3. Pregled starosti prema vrstama registriranih vozila u 2019. godini	42
Tablica 4. Cestovni prijevoz robe prema vrstama karoserije vozila	47

POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Prometna infrastruktura u km u 2019., apsolutna struktura.....	8
Grafikon 2. Prometna infrastruktura u 2019., relativna struktura	8
Grafikon 3. Prijevozna sredstva registrirana u 2019. godini, apsolutna struktura	9
Grafikon 4. Prijevozna sredstva registrirana u 2019. godini, relativna struktura	9
Grafikon 5. Javni putnički prijevoz u RH u tisućama putnika u 2019., apsolutni prikaz..	10
Grafikon 6. Javni putnički prijevoz u RH u 2019., relativni prikaz	11
Grafikon 7. Prijevoz tereta u tisućama tona u 2018. po vrsti prijevoza, apsolutni prikaz	11
Grafikon 8. Prijevoz tereta u 2018. po vrsti prijevoza, relativni prikaz.....	12
Grafikon 9. Javni cestovni prijevoz robe u tis. tona u 2018., apsolutni prikaz	13
Grafikon 10. Javni cestovni prijevoz robe po masi tereta u 2018., relativni prikaz	13
Grafikon 11. Javni cestovni prijevoz robe u milijunima tkm u 2018., apsolutni prikaz....	14
Grafikon 12. Javni cestovni prijevoz robe u 2018. u tkm, relativni prikaz.....	15
Grafikon 13. Udio pojedinih prijevoznih sredstava.....	29
Grafikon 14. Kretanje broja registriranih cestovnih teretnih vozila od 1990. do 2019. ...	30
Grafikon 15. Kretanje broja registriranih cestovnih tegljača od 1995. do 2019.....	30
Grafikon 16. Apsolutna struktura teretnih cestovnih motornih vozila u razdoblju od 2007. do 2019.....	33
Grafikon 17. Relativna struktura teretnih cestovnih motornih vozila u razdoblju od 2007. do 2019.....	34
Grafikon 18. Apsolutna struktura teretnih cestovnih transportnih sredstava u razdoblju od 2007. do 2019. godine.....	35
Grafikon 19. Relativna struktura teretnih cestovnih transportnih sredstava u razdoblju od 2007. do 2019. godine.....	36
Grafikon 20. Prosječna starost vozila kategorije N u razdoblju od 2007. do 2019. godine	40
Grafikon 21. Prosječna starost vozila kategorije O u razdoblju od 2007. do 2019. godine	41
Grafikon 22. Apsolutna struktura teretnih cestovnih transportnih sredstava prema kategorijama	43

Grafikon 23. Relativna struktura teretnih cestovnih transportnih sredstava u 2019. prema kategorijama	43
Grafikon 24. Apsolutna struktura teretnih cestovnih transportnih sredstava po starosti u 2019. godini	44
Grafikon 25. Relativna struktura teretnih cestovnih transportnih sredstava po starosti u 2019. godini	45
Grafikon 26. Prijevoz robe u tisućama tona po vrstama vozila, apsolutna struktura	48
Grafikon 27. Prijevoz robe u tisućama tona po vrstama vozila, relativna struktura	48
Grafikon 28. Prijevoz robe u milijunima tkm po vrstama vozila, apsolutna struktura	50
Grafikon 29. Prijevoz robe u milijunima tkm po vrstama vozila, relativna struktura	50
Grafikon 30. Prijevoz robe u tisućama tona po vrstama karoserije vozila, apsolutna struktura.....	52
Grafikon 31. Prijevoz robe u tisućama tona po vrstama karoserije vozila, relativna struktura.....	53
Grafikon 32. Prijevoz robe u milijunima tkm po vrstama karoserije vozila, apsolutna struktura.....	55
Grafikon 33. Prijevoz robe u tkm po vrstama karoserije vozila, relativna struktura	56



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 **Analiza strukture i dinamike teretnog cestovnog voznog parka u
javnom prometu Republike Hrvatske**

na internetskim stranicama i repozitoriju Fakulteta prometnih znanosti, Digitalnom akademskom
repozitoriju (DAR) pri Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu.

U Zagrebu, _____ 1.9.2020. _____

Student/ica:

(potpis)