Cestovna prijevozna sredstva u teretnom i putničkom prijevozu

Glavica, Dijana

Master's thesis / Diplomski rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:122:910373

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

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



Repository / Repozitorij:

University North Digital Repository







Sveučilište Sjever

Diplomski rad br. 017/OMIL/2019

Cestovna prijevozna sredstva u teretnom i putničkom prijevozu

Dijana Glavica, 0592/336D

Koprivnica, rujan 2019.

Odjel održive mobilnosti i logistike

Diplomski rad br. 017/OMIL/2019

Cestovna prijevozna sredstva u teretnom i putničkom prijevozu

Studentica

Dijana Glavica

Mentor

Doc.dr.sc. Miroslav Drljača

Koprivnica, rujan 2019.

Sveučilište Sjever
Sveučilišni centar Koprivnica
Trg dr. Žarka Dolinara 1, HR-48000 Koprivnica

Prijava diplomskog rada

Definiranje teme diplomskog rada i povjerenstva

ODJEL: Odjel za logistiku i održivu mobilnost

STUDIJ: diplomski sveučilišni studij Održiva mobilnost i logistika

PRISTUPNIK: Dijana Glavica | MATIČNI BROJ: 0592/336D

DATUM: 2.8.2019. | KOLEGIJ: Prijevozna sredstva i upravljanje voznim parkom

NASLOV RADA: Cestovna prijevozna sredstva u teretnom i putničkom prijevozu

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU: Road transport services in freight and passenger transport

MENTOR: dr. sc. Miroslav Drljača | ZVANJE: Docent

ČLANOVI POVJERENSTVA:
1. Izvr. prof. dr. Krešimir Buntak - predsjednik
2. Doc. dr. sc. Predrag Brlek - član
3. Doc. dr. sc. Miroslav Drljača - mentor
4. Izv. prof. dr. sc. Ljudevit Krpan - zamjenski član
5.

Zadatak diplomskog rada

BROJ: 017/OMIL/2019

OPIS:

Kroz teorijski dio rada treba obraditi predmet istraživanja, a to su cestovna prijevozna sredstva, tj. sredstva koja se koriste u cestovnom prijevozu putnika i robe (tereta) kao i cestovna infrastruktura. Uz cestovna prijevozna sredstva, koja su najvažniji dio ovog rada, objasniti pojmove cestovnog prometa i prijevoza i njihove značajke kao i značaj cestovnog prijevoza za gospodarstvo u RH. Svrha istraživanja je analizirati cestovna prijevozna sredstva u putničkom i teretnom prijevozu i način na koji se koriste te cestovnu infrastrukturu. Cilj istraživanja je ukazati na važnost cestovnih prijevoznih sredstava u prijevozu robe i putnika. U radu postavljena je hipoteza: "Korištenje različitih cestovnih prijevoznih sredstava omogućuje siguran, brz, fleksibilan i učinkovit prijevoz putnika i različitih vrsta robe, u funkciji razvoja gospodarstva i povećanja njegove konkurentnosti." U radu je potrebno:
- Definirati cestovni promet i prijevoz
- Obraditi cestovna prijevozna sredstva u teretnom i putničkom prijevozu
- Obraditi cestovni promet i prijevoz u RH (kategorizacija cesta, autoceste u koncesiji, europski cestovni koridori)
- Obraditi udio cestovnog prometa i prijevoza u ukupnom prometu i prijevozu u RH
- Obraditi ulogu i značaj cestovnog prometa i prijevoza u gospodarstvu RH i izvesti zaključak

ZADATAK URUČEN: 26 08 2019 | POTPIS MENTORA

SVEUČILIŠTE SJEVER

PREDGOVOR

Zahvaljujem se svojem mentoru doc.dr.sc. Miroslavu Drljači na pruženoj pomoći, razumijevanju i savjetima tijekom pisanja diplomskog rada.

Od srca se zahvaljujem svojoj obitelji na neizmjernoj podršci i strpljenju tijekom studiranja i izrade diplomskog rada. Isto tako, zahvaljujem se rodbini i prijateljima na pruženoj podršci.

Ovaj rad izradila sam samostalno uz pomoć stečenog znanja tijekom obrazovanja, stručne literature te ostalih materijala.

SAŽETAK

Tema ovog diplomskog rada je istražiti cestovna prijevozna sredstva u teretnom i putničkom prijevozu. Rad se sastoji od šest poglavlja uključujući uvod i zaključak.

Najprije su opisani pojmovi cestovni promet i prijevoz, njihov povijesni razvoj te prednosti i nedostaci. Nakon toga su opisana cestovna prijevozna sredstva u teretnom i putničkom prijevozu što je i tema rada. Cestovna prijevozna sredstva u teretnom prijevozu se dijele na kamione, tegljače i poluprikolice, prikolice i ostala cestovna vozila. U putničkom prijevozu, cestovna prijevozna sredstva čine dvokotačna, trokotačna, četverokotačna vozila i trolejbusi. Na kraju je opisan cestovni prijevoz u Republici Hrvatskoj te je dan zaključak.

Ključne riječi: cestovni promet, cestovni prijevoz, cestovna prijevozna sredstva, teretni prijevoz, putnički prijevoz

SUMMARY

The topic of this master's thesis is to research road transport vehicles in freight and passenger transport. The work consists of six chapters including an introduction and a conclusion.

First, the concepts of road traffic and transport, their historical development, and the advantages and disadvantages are described. After that, road transport vehicles are described in freight and passenger transport, which is the theme of work. Road transport vehicles in freight transport are divided into trucks, tugs and semi-trailers, trailers and other road vehicles. In passenger transport, road transport vehicles consists of two-wheeled, three-tier, four-wheeled vehicles and trolleybuses. At the end, road transport in the Republic of Croatia is described and the day is concluded.

Keywords: road traffic, road transport, road transport vehicles, freight transport, passenger transport

Sadržaj

1. Uvod 1
1.1. Predmet rada 1
1.2. Svrha i ciljevi istraživanja 1
1.3. Metode 1
1.4. Radna hipoteza 1
1.5. Kompozicija rada 2
2. Cestovni promet i prijevoz 3
2.1. Pojmovno određenje cestovnog prometa i prijevoza 3
2.2. Povijesni razvoj cestovnog prometa i prijevoza 4
2.3. Suvremeni cestovni promet i prijevoz 5
2.4. Prednosti i nedostaci cestovnog prometa i prijevoza 15
3. Cestovna prijevozna sredstva u teretnom prijevozu 17
3.1. Kamioni 19
3.2. Tegljači i poluprikolice 22
3.3. Prikolice 23
3.4. Ostala teretna cestovna vozila 25
3.4.1. Traktori 25
3.4.2. Specijalizirani kamioni 27
3.4.3. Cestovna vozila posebne namjene 28
4. Cestovna prijevozna sredstva u putničkom prijevozu 30
4.1. Dvokotačna cestovna vozila u putničkom prijevozu 31
4.1.1. Bicikli 31
4.1.2. Mopedi 33
4.1.3. Skuteri 34
4.1.4. Motocikli 34
4.2. Trokotačna cestovna vozila u putničkom prijevozu 37

4.2.1. Tricikl 37
4.2.2. Rikša 38
4.2.3. Motocikl s prikolicom 40
4.3. Četverokotačna cestovna vozila u putničkom prijevozu 41
4.3.1. Kočija 41
4.3.2. Automobil 43
4.3.3. Autobus 44
4.3.3.1. Gradski autobus 46
4.3.3.2. Prigradski autobus 47
4.3.3.3. Međugradski autobus 48
4.3.3.4. Kombibus 49
4.3.3.5. Minibus 51
4.3.4. Trolejbus 52
5. Cestovni prijevoz u Republici Hrvatskoj 54
5.1. Cestovna mreža u Republici Hrvatskoj 56
5.1.1. Kategorizacija cesta u Republici Hrvatskoj 57
5.1.2. Autoceste u koncesiji u Republici Hrvatskoj 59
5.2. Europski cestovni koridori kroz Hrvatsku 61
5.3. Udio cestovnog prijevoza u ukupnom prijevozu u Republici Hrvatskoj 63
5.4. Uloga i značaj cestovnog prometa i prijevoza u gospodarstvu Republike Hrvatske 68
6. Zaključak 74
Literatura 77
Popis slika 83
Popis tablica 84
Popis grafikona 84

1. Uvod

U ovom dijelu razradit će se predmet rada, svrha i ciljevi istraživanja, metode korištene u radu, radna hipoteza te kompozicija samog rada.

1.1. Predmet rada

Predmet istraživanja ovog rada su cestovna prijevozna sredstva, odnosno sredstva koja se koriste u cestovnom prijevozu putnika i robe (tereta) kao i cestovna infrastruktura. Uz cestovna prijevozna sredstva, koja su najvažniji dio ovog rada, bit će objašnjeni pojmovi cestovnog prometa i prijevoza i njihove značajke kao i primjena cestovnog prijevoza u Hrvatskoj.

1.2. Svrha i ciljevi istraživanja

Svrha istraživanja je analizirati cestovna prijevozna sredstva u putničkom i teretnom prijevozu i način na koji se koriste u cestovnom prometu te cestovnu infrastrukturu.

Cilj ovog istraživanja je ukazati na važnost cestovnih prijevoznih sredstava, kako u prijevozu robe tako i u prijevozu putnika.

1.3. Metode

Metode koje su se koristile u ovom radu su znanstvene metode:

- analiza (istraživanje karakteristika pojedinih prijevoznih sredstava i grana prometa),
- sinteza (pri izvođenju zaključka o značaju prijevoznih sredstava i prijevoza za gospodarstvo),
- klasifikacija (kod klasifikacije prijevoznih sredstava po pojedinim kriterijima),
- statistička obrada podataka (radi dokazivanja pojedinih tvrdnji i izvođenje zaključka),
- povijesna metoda (kod istraživanja povijesnog razvoja prijevoznih sredstava i prometa).

1.4. Radna hipoteza

U ovom diplomskom radu postavljena je hipoteza koja glasi:

H: Korištenje različitih cestovnih prijevoznih sredstava omogućuje siguran, brz, fleksibilan i učinkovit prijevoz putnika i različitih vrsta robe, u funkciji razvoja gospodarstva i povećanja njegove konkurentnosti.

1.5. Kompozicija rada

Diplomski rad sastoji se od šest poglavlja:

1. Uvod;
2. Cestovni promet i transport;
3. Cestovna transportna sredstva u teretnom prijevozu;
4. Cestovna transportna sredstva u putničkom prijevozu;
5. Cestovni prijevoz u Republici Hrvatskoj;
6. Zaključak.

U prvom poglavlju je dan predmet rada, svrha i ciljevi istraživanja, metode, hipoteza te kompozicija rada.

Drugo poglavlje opisuje cestovni promet i prijevoz te njihove značajke kao i njihove prednosti i nedostaci.

U trećem poglavlju dana je podjela i opis cestovnih teretnih prijevoznih sredstava, dok je u četvrtom poglavlju prikazana podjela i opis cestovnih putničkih prijevoznih sredstava.

Cestovni prijevoz u Hrvatskoj opisan je u petom poglavlju. Prikazana je cestovna mreža i koridori kroz Hrvatsku, udio cestovnog prijevoza te utjecaj cestovnog prometa i prijevoza na gospodarstvo Hrvatske.

Na kraju, u šestom poglavlju, izveden je zaključak.

2. Cestovni promet i prijevoz

Promet i prijevoz su vrlo značajne gospodarske i izvan gospodarske djelatnosti u sustavu društvene reprodukcije koje su se sjedinile i ekonomski učvrstile u sustavu razmjene dobara. Kroz sustav razmjene dobara povezuju sustav proizvodnje i potrošnje, odnosno ponudu i potražnju. Mjesto sustava razmjene, zajedno s prijevozom i prometom, određeno je ciljevima sustava proizvodnje povezujući ga preko sustava raspodjele sa sustavom potrošnje. Sustav robne razmjene (nacionalni i međunarodni), sustav gospodarstava (nacionalnih, regionalnih, integriranih, međunarodnih, svjetskog i globalnog sustava) i sustav društvene reprodukcije, ne bi mogao optimalno funkcionirati bez prijevoznog i prometnog teretnog sustava. [1]

2.1. Pojmovno određenje cestovnog prometa i prijevoza

Izrazi „cestovni promet“ i „cestovni prijevoz“ se susreću u pisanim dijelovima u različitome značenju.

Cestovni prijevoz, odnosno transport, je gospodarska djelatnost premještanja (prijevoza), prijenosa robe i putnika svim vrstama cestovnih vozila i na svim vrstama cestovnih putova, bez obzira na njihovu namjenu (u gospodarske ili negospodarske svrhe).

Cestovni promet je širi pojam od „cestovnog prijevoza“. Ako se prihvati definicija izraza „promet“, moglo bi se reći da cestovni promet obuhvaća prijevoz robe i putnika cestovnim prijevoznim sredstvima po cestovnim putovima kao i sve operacije i komunikacije u cestovnome prijevozu. Zapravo, cestovni promet obuhvaća i djelatnosti koje su u izravnoj vezi sa cestovnim prijevozom, kao što su: neke djelatnosti (ili poslovi) na kopnenim terminalima (kontejnerskim, za rasute terete, za drva, za žive životinje itd.). Bez operacija utovara, istovara, pretovara, pakiranja, signiranja, sortiranja, tramakanja, određenih špediterskih, agencijskih, kontrolnih, upravnih i sličnih poslova, ne bi se cestovni promet mogao optimalno odvijati. U širem smislu riječi, ne bi bilo pogrešno u „cestovni promet“ uključiti i djelatnosti: pakiranja robe, kontrole utovara ili istovara robe u ili iz cestovnog vozila, osiguranje cestovnih vozila, robe i putnika u cestovnom prijevozu.

Osnovne pretpostavke za optimalno funkcioniranje cestovnog prometa i cestovnog prijevoza su:

- visok stupanj razvijenosti cestovne infrastrukture i suprastrukture,
- primjerena upravljanja,

- primjerena uporaba suvremenih prijevoznih tehnologija (npr. paletizacije, kontejnerizacije, Ro-Ro, Huckepack i Bimodalnih transportnih tehnologija),
- tržišno poslovanje svih aktivnih sudionika u cestovnom prometnom sustavu,
- primjereno reguliranje pravno-ekonomskih odnosa, tj. obveza, prava i odgovornosti sudionika u cestovnom prometnom sustavu,
- primjereno funkcioniranje integralnog prometnog informacijskog sustava(maksimalna kompatibilnost hardvera, softvera između aktivnih sudionika, ali i sudionika iz okružja itd.).

Posebno značajno mjesto pripada operativnim i kreativnim prometnim menadžerima. [2]

2.2. Povijesni razvoj cestovnog prometa i prijevoza

Cesta se definira kao dio prostora, jasno omeđen i na poseban način, građevinskim radom, pripremljen za kretanje cestovnih vozila. [3]

Prve ceste javljaju se vrlo rano. Pojavile su se još u starom vijeku, u Babilonu, prije gotovo 5000 godina. Stari zapisi kažu da je ta babilonska cesta bila izvedena s kaldrmom. Na Istoku su u to vrijeme postojale ceste s prvim oblicima asfaltnog kolovoza. Stari narodi su poznavali sirovu naftu tako da je moguće da su gradili ceste s asfaltom.

Ceste starog Rima bile su građene na modernim načelima i planirane prema značenju pravca i bile su solidno konstruirane. Podloga ceste bila je izrađena od nekoliko slojeva kamenog materijala. Jednako dobro su bili izgrađeni i cestovni objekti poput mostova, vijadukata, potpornih zidova, galerija za zaštitu od lavina pa čak i cestovnih tunela. Veličina i tehnička izvedba spomenutih objekata dokazuje visoko umijeće gradnje cesta u Rimu.

Propašću Rimskog Carstva u Europi prestala je gotovo svaka djelatnost što se tiče gradnje i održavanja cesta. Ponovno se počela posvećivati pažnja cestama u 18. stoljeću u Europi. U 18. i 19. stoljeću su izgrađene prve modernije ceste. Najprije su izgrađene u našim sjeverozapadnim krajevima zbog potrebe povezivanja unutrašnjosti s primorjem, tj. lukama. Pretečom modernih cesta u Hrvatskoj smatra se Karolinška cesta, izgrađena 1726. godine između Karlovca i Bakra. Nakon nje, 1779. godine, izgrađena je Jozefinska cesta koja je povezivala Karlovac i Senj. Treća cesta bila je Lujzijanska koja je povezivala Rijeku, Delnice i Karlovac, a izgrađena je 1811. godine. [3]

Na dinamiku razvoja cestovnog prometa i cestovne infrastrukture, u 19. i 20. stoljeću, bitno je utjecao razvoj automobila. Automobil je cestovno vozilo koje se pokreće vlastitim motorom, a služi za prijevoz ljudi i robe. [3]

Prekretnicu u konstrukciji prvih uspješnih automobila donosi pronalazak motora s unutarnjim izgaranjem za koji je zaslužan Otto 1867. godine. Daljnja tehnička usavršavanja motora s unutarnjim izgaranjem i posebno sustava prijenosa snage motora na kotače vozila doveli su do prvog automobila, preteče suvremenih cestovnih vozila. Za ta usavršavanja zaslužni su Daimler i Benz. Za brzo širenje automobila osobito je zaslužan Henry Ford koji je započeo industrijsku serijsku proizvodnju automobila na traci oko 1900. godine. Ubrzana proizvodnja automobila počinje poslije Drugog svjetskog rata. Tada ih je 1967. godine bilo u svijetu oko 204 milijuna, 1982. godine 443 milijuna, 2000. godine oko 500 milijuna vozila, a u 2010. godini je taj broj prešao milijardu. Nagla izgradnja cestovne infrastrukture i vozila čine cestovni promet suvremenim prometnim sustavom koji u sustavu globalnog prometa igra sve značajniju ulogu. [3]

2.3. Suvremeni cestovni promet i prijevoz

Tehnika i tehnologija prijevoza mijenjale su se s vremenom, sukladno razvoju društva i ukupne razmjene roba. S jedne strane nalazila se ukupnost potražnje za prijevoznim uslugama, a s druge strane struktura i ukupnost ponude prijevoznih usluga koja je bila odraz tehnike i tehnologije prijevoza. Pojavom parnog stroja, a osobito motora s unutarnjim izgaranjem, stvorene su nove mogućnosti za razvoj tehnike i tehnologije prometa i prijevoza, koja i danas čini polazne tehničko – tehnološke osnove za funkcioniranje i razvoj suvremenih prometnih sustava.

Nove zahtjeve u pogledu prijevoznih usluga uvjetovali su suvremeni razvoj gospodarstva, razvijena društvena i teritorijalna podjela rada te velike promjene u razmještaju industrije i stanovništva. U najnovije vrijeme radi se na tome da se prevlada heterogeni razvoj pojedinih grana prometa, te se govori o novoj tehnologiji i organizaciji prijevoza koja se temelji na povezanosti i racionalizaciji svih grana prometa.

Budući da suvremene tehnologije prometa i prijevoza predstavljaju vrlo složeno i aktualno područje, osnovna podjela prijevoznih tehnologija zaslužuje posebnu pozornost. Zbog visokih učinaka, ušteda i racionalizacije upotrebe suvremenih prijevoznih sustava takvi se načini prijevoza podrazumijevaju kao nova tehnološka revolucija prijevoza. Ta revolucija predstavlja suvremene sustave prijevoza koji se definiraju kao sustavi integralnog,

kombiniranog i multimodalnog prijevoza. Osnovno obilježje suvremenih prometnih i prijevoznih sustava predstavlja unifikacija koja počiva na međunarodnoj standardizaciji sredstava prijevoza, opreme i prijevoznih jedinica tereta.

Bit suvremenog *integralnog* ili kombiniranog prometa leži u unifikaciji (okupljanju), malih robnih jedinica u veću cjelovitu jedinicu koja dobiva svoju određenu vanjsku formu. Sjedinjavanje tereta ima više varijanti, a najjednostavnije i najviše primjenjive su paletizacija i kontejnerizacija. Osim integralnog, postoji *kombinirani* transport kojim se na jednom transportnom putu od mjesta proizvodnje do mjesta potrošnje uzastopno i kombinirano upotrebljavaju ili izmjenjuju najmanje dvije vrste suvremenih prijevoznih sredstava iz dvije ili više prometnih grana. Još jedan od suvremenih načina prijevoza je *multimodalni* transport koji podrazumijeva kombinaciju više vrsta prijevoznih sredstava iz više različitih grana prijevoza. Vrlo često sredstvo prijevoza iz jedne grane postaje teret sredstvu iz druge grane. Transportne tehnologije specifične za multimodalni transport su RO-RO, FO-FO, Huckepack i Bimodalne transportne tehnologije.

U nastavku će biti opisan suvremeni cestovni promet i prijevoz kojeg čine paletizacija, kontejnerizacija, Huckepack i Bimodalne cestovno-željezničke prijevozne tehnologije te RO-RO i LO-LO prijevozne tehnologije koje su karakteristične za pomorsko-kopneni promet.

1) Paletizacija

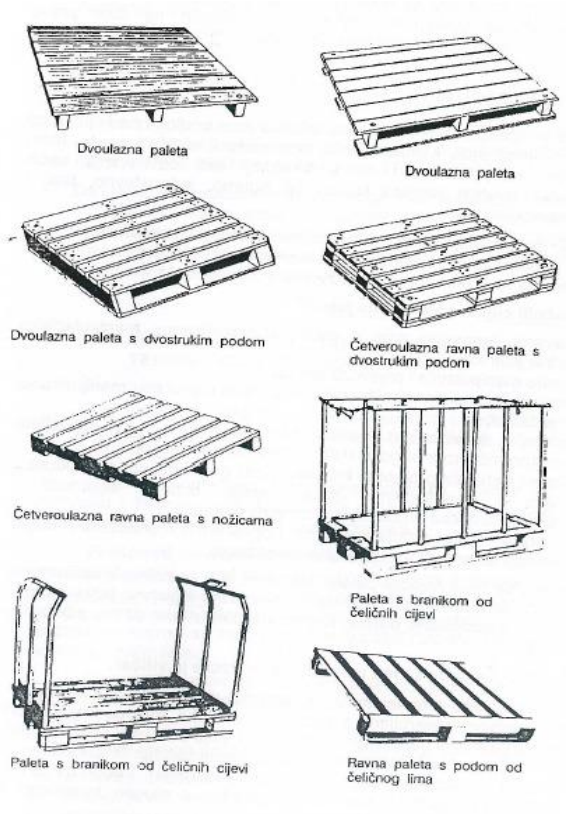
Paleta je specijalno izrađena i najčešće drvena podloga na koju se po stanovitim pravilima slažu komadni teret (kartoni, sanduci, vreće, bale, gajbe, bačve, košare s teretom i sl.) radi oblikovanja većih standardiziranih teretnih jedinica kojima se sigurno, brzo, jednostavno i racionalno manipulira. Pojam paletizacija predstavlja skup organizacijsko povezanih sredstava za rad i tehnoloških postupaka za automatizirano manipuliranje i prijevoz okrupljenim jedinicama tereta (na paletama) od proizvođača do potrošača.

Najvažniji ciljevi paletizacije su:

- okrupnjavanje komadne robe u veće i standardizirane manipulacijsko prijevozne jedinice tereta,
- ubrzavanje manipulacija i prijevoza tereta,
- minimiziranje ili potpuno eliminiranje živog rada u procesu manipuliranja teretnih jedinica,

- maksimalna iskorištenost skladišnih kapaciteta i kapaciteta robno-transportnih i robno-trgovinskih centara i slobodnih zona,
- optimalizacija efekata prometne infrastrukture i suprastrukture,
- kvalitativno i kvantitativno maksimiziranje brzine, sigurnosti i racionalizacije procesa proizvodnje prometne usluge,
- maksimiziranje učinaka rada kreativnih i operativnih menadžera i drugih djelatnika koji su angažirani u sustavu paletizacije

Postoje različite vrste paleta, ali s obzirom na upotrebu, mogu se svrstati u četiri osnovne skupine: ravne palete, boks palete, stubne palete i specijalne palete. [4]



Slika 1. Razne standardizirane palete

Izvor: [4]

Viličar je najvažnije sredstvo u sustavu paletizacije. To je specijalno mehanizirano, transportno – pretovarno sredstvo opskrbljeno posebnim vilicama koje podilaze ispod paleta koju podiže ili spušta u cilju prenošenja s jednog mjesta na drugo, prilikom uskladištenja ili iskladištenja, utovara, istovara ili pretovara. Oni mogu biti motorni, električni ili ručni s različitom nosivošću i drugim tehničkim i tehnološkim karakteristikama. [4]

Neke od prednosti paletizacije su uporaba lagane, moderne i ekonomične ambalaže, smanjenje oštećenja i gubitka na robi, veliko ubrzanje utovara, istovara ili pretovara robe, svođenje broja ručnih manipulacija na minimum, velika ušteda skladišnog prostora i brojne druge. Naravno, postoje i neki nedostaci, a to su gubitak i nestanak paleta, česta oštećenja i popravci paleta, odnosno održavanje paletnog fonda, razmjena i evidencija paleta. [5]

2) Kontejnerizacija

Kontejner je posebna naprava, prenosivi spremnik, transportni sanduk, transportna posuda, savitljivo složena posuda, pokretna transportna oprema ili druga slična konstrukcija itd., koji treba ispunjavati različite uvjete. Pojam kontejnerizacije predstavlja skup međusobno i uzajamno organizacijski povezanih sredstava za rad i tehnoloških postupaka za automatizirano manipuliranje i transport okrupnjenim jedinicama tereta – kontejnerima od sirovinske baze do potrošača. Ciljevi kontejnerizacije: [6]

- ujedinjavanje komadnog tereta pakiranog u sanduke, vreće, bačve i sl. u veće standardizirane manipulacijsko – prijevozne jedinice tereta,
- optimalizacija učinaka prometne infrastrukture i prometne suprastrukture svih grana prometa,
- sigurno, brzo i racionalno manipuliranje i prijevoz tereta,
- kvalitativno i kvantitativno poboljšanje tehničkih, tehnoloških, organizacijskih i ekonomskih učinaka procesa proizvodnje prometne usluge.

Kontejneri se mogu podijeliti prema namjeni na univerzalne i specijalne kontejnere. Univerzalne kontejnere čine kontejneri za opću uporabu, za posebne namjene, otvoreni kontejneri, zatvoreni kontejneri s provjetravanjem i kontejneri – platforme s otvorenim bočnim stranama i s cjelokupnom nadgradnjom. Specijalne kontejnere ili kontejnere za prijevoz posebnih vrsta roba čine kontejneri s izotermičkim obilježjima i kontejneri – cisterne za prijevoz roba u tekućem i plinovitom stanju. [6]

Prema veličini (dimenzija, nosivost) kontejneri se dijele na male, srednje i velike kontejnere. [7]

Mali kontejneri se mogu svrstati u tri kategorije:

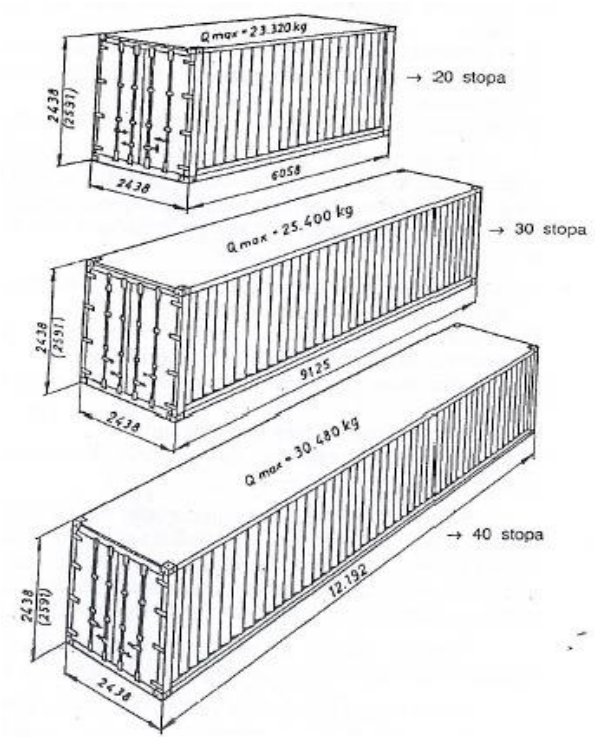
- A – slobodnog volumena 1 do 1,2 m^3
- B – slobodnog volumena 1,2 do 2 m^3

- C – slobodnog volumena 2 do 3 m^3

Njih koriste većinom željeznice. Klasificirani su prema UIC (*Union Internationale des Chemins de fer*)Međunarodnoj željezničkoj uniji, i većinom su zatvorenog tipa.

Srednji kontejneri su kontejneri slobodnog volumena većeg od 3 m^3, dužine manje od 6 m i bruto težine 2,5 do 5 t. Zapremina srednjih kontejnera može biti i do 21 m^3. Najpoznatija tipovi ovih ovih kontejnera su „pa“ kontejneri koji imaju kotače te su im potrebni i posebni vagoni za fiksiranje.

Veliki kontejneri su kontejneri čija je zapremina veća od 10 m^3 i dužina veća od 6 m. često se nazivaju i trans kontejnerima. Iako su im dimenzije standardizirane, zbog same specifičnosti tereta prelaze i ove dimenzije.



Slika 2. Vrste kontejnera prema veličini

Izvor: [4]

Kao najizrazitiji oblik integralnog prijevoza, kontejnerizacija je postala dominantna tehnologija prijevoza generalnog tereta zahvaljujući svojim prednostima: [4]

- grupiranje velike količine tereta u jednu operativnu jedinicu tereta,
- zaštićenost tereta unutar kontejnera od oštećenja i vremenskih utjecaja,
- veliko pojednostavljenje i smanjenje cijena pakiranja robe (tereta),

- ubrzanje prekrcajnih operacija na svim točkama prijevoznog puta,
- mogućnost skladištenja kontejnera na otvorenim prostorima,
- povećanje obrta broda, kopnenih sredstava i smanjenje ukupnih troškova prijevoza,
- standardizacija kontejnera, prijevoznih sredstava i opreme za rukovanje.

Od nedostataka spominju se: [4]

- vrlo visoke investicije za nabavku kontejnera, vozila i prikolica za kontejnere te specijalna oprema,
- potpuna specijalizirana i teška mehanizacija koje nema u opremi za klasično rukovanje s generalnim teretima,
- potreba stvaranja kontejnerskog lanca, jer samo tada prednosti dolaze do izražaja,
- visokokvalificirani i disciplinirani radnici,
- nemogućnost prelaska na potpunu kontejnerizaciju sporim i malim zahvatima.

3) Huckepack tehnologija prijevoza

Za pojam *Huckepack* koristi se više izraza, kao što su na primjer: *Huckepacktragen* = nositi na leđima (njemački jezik), *Piggy – back* (engleski jezik), *kangourou* (francuski jezik), *uprtni prijevoz* (hrvatski jezik), *oprtni prijevoz* (slovenski jezik). Najčešće se koristi izraz *Huckepack – prijevoz* ili *Huckepack tehnologija transporta* u gotovo svim europskim zemljama, u prometnoj znanstvenoj i stručnoj literaturi, a i u prometnoj praksi. Ova tehnologija se prvi puta počela primjenjivati u Njemačkoj, potkraj Drugog svjetskog rata.

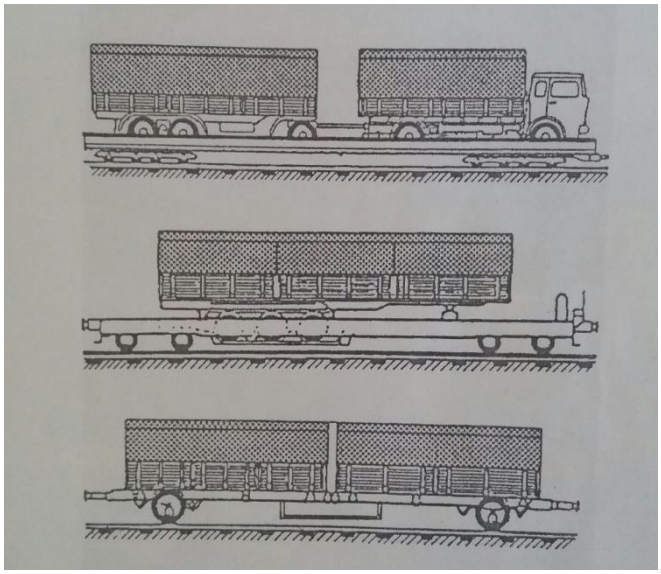
Huckepack tehnologija prijevoza je specifična tehnologija za koju je karakterističan horizontalni i/ili vertikalni utovar, prijevoz i istovar cestovnih prijevoznih sredstava, kao na primjer: utovarenih (ali i praznih) kamiona s prikolicama, prikolica i/ili poluprikolica te utovarenih zamjenjivih sanduka ili spremnika (sličnih kontejnerima) koji se jednostavno prevoze cestovnim vozilima i sve zajedno bar na jednom dijelu prijevoznog puta na željezničkim vagonima. Jednostavnije se može definirati kao prijevoz cestovnih vozila i zamjenjivih sanduka (spremnika) zajedno s njihovim teretom (najčešće i u pravilu) na željezničkim vagonima, bar na jednom dijelu prijevoznog puta.

Najvažniji ciljevi Huckepack tehnologije prijevoza su: [4]

- povezivanje cestovnog i željezničkog prijevoza na brz, siguran i racionalan način bez pretovara tereta s cestovnih vozila na željezničke vagone i obrnuto,
- optimalizacija učinaka cestovne i željezničke infrastrukture i suprastrukture,
- ubrzavanje manipulacija i prijevoza tereta u kombiniranom cestovno – željezničkom prometu i time minimiziranje ili potpuno eliminiranje živog rada u procesu proizvodnje prometne usluge,
- kvalitativno i kvantitativno maksimiziranje tehničkih, tehnoloških, organizacijskih i ekonomskih učinaka procesa proizvodnje prometne usluge,
- maksimiziranje učinaka rada kreativnih i operativnih menadžera i drugih djelatnika angažiranih u sustavu Huckepack – prijevoza

Tri najznačajnije Huckepack tehnologije u teoriji i praksi su:

1. *Huckepack tehnologija A* (eng. Rolling highway) – utovar kamiona s prikolicom ili tegljača s poluprikolicom, natovarenih s teretom, a može i praznih, na željezničke vagone sa spuštenim podom;
2. *Huckepack tehnologija B* – obično se prevoze sama prikolica ili poluprikolica cestovnog vozila na željezničkom vagonu, tj. bez vučnog vozila;
3. *Huckepack tehnologija C* – prevozi se tovarni sanduk, kontejner, odnosno samonosivo nadgrađe cestovnog vozila.



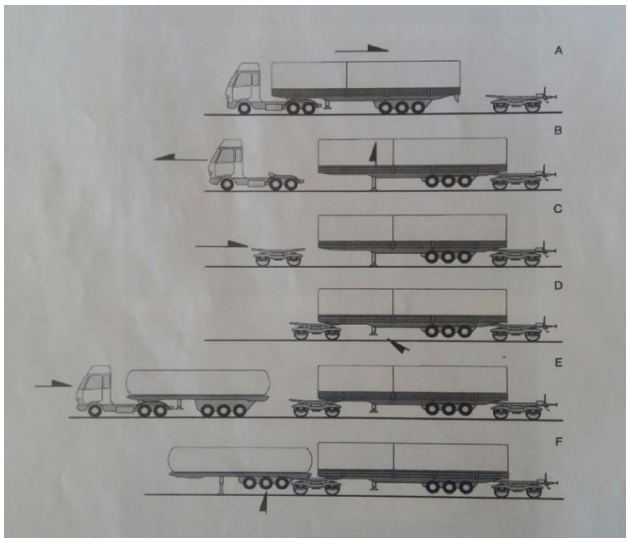
Slika 3. Huckepack tehnologije A, B i C

Izvor: [13]

Ta tehnologija prijevoza ima u budućnosti veliku perspektivu koja proizlazi iz prednosti vezanih za smanjenje energije, ekološku prihvatljivost i sigurnost kombiniranog i multimodalnog prometa. Također, postoji mogućnost korištenja komparativnih prednosti cestovnog i željezničkog prijevoza na točno određenim udaljenostima, gdje dolazi do izražaja i vrsta tereta koja zahtijeva određenu vrstu i dinamiku prijevoza. [4]

4) Bimodalna prijevozna tehnologija

Bimodalna prijevozna tehnologija samo je još jedan od oblika ili načina multimodalnog prijevoza koji počiva na prijevozu specijalnih cestovnih poluprikolica s teretom i cestom i željeznicom. Taj sustav trebao je riješiti neke osnovne nedostatke Huckepack tehnologije prijevoza i osigurati bolju integraciju i povezivanje cestovnog i željezničkog prometa u prijevozu „od vrata do vrata“.



Slika 4. Bimodalni sustav

Izvor: [13]

Ta tehnologija prijevoza je započela svoj razvoj sredinom šezdesetih godina 20. stoljeća kada kompanija „Bi – modal Corporation“ u SAD-u počinje proizvoditi poluprikolice s ugrađenim jednostrukim sklopom željezničkih kotača, a oni su se izvlačili i uvlačili ovisno o tome je li se vozilo kretalo cestom ili željeznicom.

Taj sustav se nazivao „Mark IV RoadRailer“, a usavršavao se tako da se sredinom osamdesetih godina počela proizvoditi druga generacija s nazivom „Mark V RoadRailer“ koji za razliku od prethodnog sustava nije bio opterećen velikom mrtvom masom ugrađenog željezničkog podvozja. Najnovija verzija tog sustava poznata je pod nazivom „Mark V SST

RoadRailer“ i počiva na osovinama s prugama, slične onima koje se primjenjuju kod klasičnih cestovnih poluprikolica. Ta tehnologija se naziva *prva bimodalna prijevozna tehnologija*. Osim nje postoji i druga i treća bimodalna prijevozna tehnologija. *Druga* je poznata pod nazivom „TigerRail – TrailerTrain“ i razvijena je u Velikoj Britaniji, a počiva na cestovno – željezničkim prikolicama koje imaju posebno pojačanje na donjim čelnim stranicama s odgovarajućim mehanizmom za pričvršćivanje na posebna dvoosovinska željeznička podvozja (sklopove, postolja) koji su neovisni o poluprikolicama kada se prevoze cestom. *Treća* je vrlo slična prvoj i drugoj, samo što se umjesto specijalnih cestovnih poluprikolica upotrebljavaju kontejnerske poluprikolice. Ta tehnologija se primjenjuje u SAD-u, Australiji i nekim razvijenim europskim zemljama.

5) RO-RO tehnologija prijevoza

RO-RO (Roll on – Roll off, dokotrljaj – otkotrljaj) sustav prijevoza , kao glavni oblik multimodalnog prijevoza, zasniva se na posebnoj jedinici prijevoza i to kamionu ili kamionskoj prikolici s teretom koji se horizontalno natovare na specijalne RO-RO brodove. Taj način prijevoza ima velike prednosti u prijevozu robe „od vrata do vrata“ što je rezultiralo njegovim naglim širenjem.

Neke od osnovnih prednosti RO-RO tehnologije prijevoza su:

- ne traži velike i posebne lučke infrastrukturne investicije,
- na prikolicama se mogu putem ovog sustava prevoziti veliki komadni tereti koji ne stanu u kontejnere,
- RO-RO brodovi se vrlo kratko zadržavaju u lukama,
- zbog relativno malog gaza, brodovi su prikladni za vez na različitim mjestima u luci,
- RO-RO brodovi su jedini brodovi koji su prikladni za prijevoz vagona.

Velikim nedostatkom RO-RO brodova smatra se veliki gubitak brodskog prostora, a to je posljedica specifičnosti tereta koji se prevoze. Taj nedostatak se kompenzira velikim prednostima i velikim obrtom broda.

Posebne mogućnosti RO-RO brodova omogućuju angažiranje tih brodova u prijevozu paleta i kontejnera na razne načine. Osim RO-RO brodova za prijevoz kamiona, postoje i RO-RO brodovi za prijevoz željezničkih vagona koji se koriste za povezivanje baltičkih zemalja i juga Italije.

Neki brodari uvode LUF – sustav (Lift Unit Frame) zbog afirmacije i unaprjeđenja RO-RO sustava rukovanja teretom i skraćenja boravka u lukama. [4]Osnovni elementi LUF sustava su: [8]

- LUF postolje – čelični kostur „H“ profila na koji se može slagati teret (mogu stati dva 20' kontejnera po duljini ili dva reda kontejnera u visinu). Kada je postolje bez tereta može se složiti jedno u drugo.
- LUF postolje – kada se LUF postolje premosti odgovarajućom platformom dobije se LUF platforma površine do 30 m^2. Na LUF platformu se mogu slagati vangabaritni tereti, teški tereti, automobili i dr. Ako se na LUF platformu ugrade posebni spremnici mogu se prevoziti sipki tereti. Nosivost platforme je do 100 t.
- LUF prikolica – ima nisku šasiju i veliki broj osovina i veliki broj osovina s kotačima. Može se podvući pod LUF postolje ili LUF platformu s teretom na terminalu ili palubi broda. Za premještanje LUF prikolica koristi se viličar LUF master.

6) LO-LO tehnologija prijevoza

LO-LO (Lift on – Lift off, podigni – spusti) je specifična tehnologija za koju je karakterističan vertikalni ukrcaj i iskrcaj tereta, komadnog, ujedinjenog, rasutog, pakiranog ili nepakiranog, gotovo svih vrsta u paletama ili kontejnerima, pomoću lučke brodske mehanizacije, na specijalne, univerzalne, kombinirane i višenamjenske brodove.

U odnosu na sve konvencionalne i suvremene tehnologije prijevoza tereta, LO-LO transportna tehnologija ima najuniverzalniji karakter i najširu lepezu primjene u odnosu na sredstva za rad i na predmet rada, ali i u odnosu na postupke prijevoza tereta. Radi toga LO-LO tehnologija, u odnosu na druge tehnologije prijevoza, ima najširu primjenu u nacionalnim prometnim sustavima, a time i u svjetskom prometnom sustavu. Okomit ukrcaj i iskrcaj tereta na i s prijevoznog sredstva nije osobit samo kod pomorskog prometa, nego i kod drugih grana prometa kao što su cestovni, željeznički, i riječno-jezersko-kanalski promet.

Najvažnija sredstva za rad u sustavu LO-LO tehnologije prijevoza su LO-LO brodovi. Oni su posebno konstruirani za ukrcaj, slaganje svih oblika, vrsta, obujma, mase tereta, uključujući i žive životinje i to po okomitom sistemu podigni-spusti, bilo da se te manipulacije obavljaju pomoću brodske ili lučke mehanizacije.

Prednosti i nedostaci LO-LO tehnologije proizlaze iz prednosti i nedostataka ostalih suvremenih prijevoznih tehnologija. [6]

2.4. Prednosti i nedostaci cestovnog prometa i prijevoza

Cestovni promet kao javni promet postoji od 19. stoljeća kad su se pojavile kočije, koje su se tada nazivale omnibusi. Osim kočija, pojavili su se i tramvaji, autobusi, trolejbusi i druga prijevozna sredstva. [9] U ovisnosti od privredne razvijenosti, energetskog bogatstva, jačine automobilske industrije i stanja cestovne mreže povećavao se broj automobila u pojedinim zemljama. Komparativne prednosti cestovnog prometa u odnosu na druge oblike javnog prometa, uvjetovale su njegov brzi razvoj u svim zemljama. To su bile i zemlje u kojima je razvijena mreža željezničkih pruga, riječnih plovnih putova i cjevovoda. Cestovni prijevoz ima brojne komparativne prednosti i specifičnosti u odnosu na druge oblike prijevoza koje ga s ekspanzivnim razvojem čine prvostupnim „prometnim faktorom“ na prijevoznom tržištu bez obzira na velika ulaganja u razvoj i održavanje željezničke mreže, plovnih putova ili cjevovoda. Prva osobina cestovnog prometa ogleda se u elastičnim prijevoznim jedinicama koje na postojećoj infrastrukturi rade na načelu „od vrata do vrata“.

Druga važna karakteristika omogućuje dobre tehnološke izvedbe sredstava cestovnog prometa, a to su: jednostavne manipulacije, veća pokretljivost i dostupnost, prilagođenost voznih jedinica obliku i veličini tereta, odnosno osobine koje znatno smanjuju prometne troškove na kraćim udaljenostima. Kao treća bitna karakteristika, koja karakterizira cestovni promet, jest u tome da prijevozne jedinice imaju širok spektar specijalnih karakteristika i izvedbi (od lakog dostavnog vozila do vozila za prijevoz teških i specijalnih tereta). Bitnu karakteristiku sredstava cestovnog prometa predstavlja i relativno jednostavna nadogradnja nosača tereta za multipleksnu uporabu.[10]

Prednosti cestovnog prometa i prijevoza:

- mogućnost prijevoza „od vrata do vrata“ – najpogodniji za male i srednje udaljenosti,
- manja početna ulaganja u izgradnju prometnica, troškovi rada i održavanja su manji,
- maksimalna fleksibilnosti i privatnost jer nema ograničenja voznim redom i ne zahtjeva posebne dozvole i odobrenja,
- najprikladniji prijevoz lako lomljive robe i vrijednih predmeta,
- najdostupniji i ekonomski najprihvatljiviji oblik prijevoza,
- velika razgranatost mreže putova,

- jednostavna procedura prijevoza i dr.

Nedostaci cestovnog prometa i prijevoza:[11]

- ovisnost o vremenskim prilikama,
- veći troškovi prijevoza za veće udaljenosti,
- zakrčenost i stvaranje tzv. prometnih čepova,
- cestovna vozila su ograničena konstrukcijski i pravno jer su im određene maksimalne dimenzije i nosivost pa nisu pogodna za prijevoz jeftine robe jer s obzirom na troškove prijevoza nije uvijek isplativo prevoziti jeftinu robu na veće udaljenosti, ali potrebe tržišta to zahtijevaju i zato će se takva roba prevoziti u velikim količinama ili u kombinaciji s nekom drugom robom (npr. jeftin je kruh u usporedbi s nekom drugom robom, ali se prevozi svakodnevno više puta do prodajnih mjesta i u velikim količinama),
- urbana, prostorno ograničena područja gdje prometnice i potrebna infrastruktura (autobusne postaje, parkirališta i sl.) zauzimaju mnogo prostora te uzrokuju mnogo buke i vibracija koje ometaju svakodnevni život,
- onečišćenje okoliša,
- veća potrošnja goriva po jedinici tereta i dr.

3. Cestovna prijevozna sredstva u teretnom prijevozu

Cestovna prijevozna sredstva su motorna vozila i priključna vozila (prikolice i poluprikolice) kojima se obavlja prijevoz u putničkom i teretnom prometu. Cestovna teretna prijevozna sredstva su motorna vozila namijenjena prijevozu dobara, odnosno tereta, a u stručnoj literaturi se nazivaju gospodarskim, komercijalnim ili teretnim vozilima. Motorno vozilo je, prema Zakonu o sigurnosti prometa na cestama, svako vozilo koje se pokreće snagom vlastitog motora, osim vozila koja se kreću po tračnicama i pomoćnih pješačkih sredstava. [12]

Teretna cestovna vozila imaju veliku gospodarsku važnost jer omogućuju prometovanje svih vrsta predmeta prometovanja na svim kopnenim putovima „od vrata do vrata“. Smatra se da teretna cestovna vozila imaju konkurentsku prednost u odnosu na željeznicu do 200 km. Međutim, kod prijevoza visoko vrijedne robe i lakozapaljive robe cestovna vozila mogu imati prednosti i do 2000 km.

Teretna cestovna vozila imaju neke tehničko – eksploatacijske karakteristike koje organizatori prijevoznih procesa trebaju znati, a to su:

- O trajnosti teretnih cestovnih vozila izravno ovisi vijek eksploatacije, troškovi održavanja i stopa amortizacije. U visokorazvijenim državama takva se vozila amortiziraju 5 godina, u tranzicijskim državama se eksploatiraju i do 20 godina, a u nerazvijenim i više od 20 godina.
- O stabilnosti vozila izravno ovisi sigurnost prijevoza i prema tome i stupanj eksploatacije teretnih cestovnih vozila.
- O vučnoj sposobnosti ovisi njihova prosječna brzina eksploatacije i to punih vozila, na svim prijevoznim putovima i u svim prijevoznim uvjetima.
- Teretna cestovna vozila trebaju biti udobna za vozače i prikladna za teret.
- Teretna cestovna vozila (s ili bez prikolica), ovisno o njihovoj namjeni, trebaju zadovoljiti odgovarajuće norme kao što su dimenzije, osovinski pritisak, manevarske sposobnosti, snaga motora i dr.

Osim tehničko – eksploatacijskih karakteristika, postoje i prijevozna obilježja teretnih cestovnih vozila koja su u najužoj vezi s navedenima, a to su: [2]

- Korisna nosivost teretnih cestovnih vozila je važna informacija za davatelje i korisnike prijevoznih usluga, kako bi je mogli maksimalno iskoristiti. Takva je nosivost u

određenoj korelaciji s tzv. mrtvom masom vozila pa obje mase daju informaciju o maksimalnoj bruto masi određenog vozila, što je važno za izračun osovinskog pritiska.

- Dimenzije tovarnog prostora (ili sanduka, spremnika) kako bi se određeno vozilo moglo što više prostorno (zapreminski) iskoristiti. Pri tome treba nastojati uspostaviti primjereni odnos pune nosivosti i pune zapreminske iskorištenosti.
- Sposobnost vozila da maksimalno zaštiti teret prilikom prijevoza. Tovarni prostor (sanduk, spremnik i dr.) može biti zatvoren, poluotvoren i otvoren. Vozilo svojom konstrukcijom i funkcionalnim svojstvima treba biti prilagođeno specifičnim zahtjevima predmeta prometovanja.
- Sposobnost vozila da omogući siguran, brz i racionalan utovar, pretovar i istovar svih vrsta predmeta prometovanja. Taj zahtjev nameće potrebu posebnih konstrukcijskih rješenja teretnih cestovnih vozila, kojima su često pridodani i priključni mehanizmi za istovar, utovar i pretovar „vlastitoga“ tereta (npr. dizalice, vitla itd.).
- Visina poda tovarnoga prostora (tj. sanduka) treba biti prilagođena visini utovarno – istovarnih rampi, skladišta, terminala. Ta visina obično iznosi oko 1200 mm.
- Racionalna eksploatacija teretnih cestovnih vozila podrazumijeva minimalne eksploatacijske troškove (fiksne i varijabilne) po prijeđenom kilometru puta, uključujući i troškove preventivnog i investicijskog održavanja vozila.
- Sposobnost vozila da omogući maksimalno udoban rad posadi vozila (npr. lakoća upravljanja vozilom, prostor za smještaj posade vozila, udobnost sjedala i ležajeva, ventilacija, grijanje i klimatizacija kabine, primjerena preglednost puta, vozila i tereta, odstranjivanje zamagljenja stakla, mali hladnjak za piće i hranu, održavanje osobne higijene posade vozila, pribor za hitnu pomoć, aparati za protupožarnu zaštitu te dr.).
- Sposobnost manevriranja teretnih cestovnih vozila treba biti primjerena. To znači da vozači takvih vozila mogu bez posebnog napora obaviti djelotvorno sve operacije vozilom (npr. potpuno okretanje vozila, vožnju unazad, pristajanje uz rampu skladišta, ulaz i izlaz kroz nedovoljno široke prolaze…).
- Sposobnost jednostavnog tehničkog posluživanja vozila u pogledu dostupnosti, pregleda, demontaže, montaže i reguliranja mehanizama pri tekućem održavanju i redovitoj eksploataciji vozila.
- Standardizacija i tipizacija ne samo pojedinih dijelova vozila, nego i vozila u cjelini, što omogućuje racionalnu eksploataciju vozila, ali i optimizaciju zaliha (rezervnih

dijelova), ekonomično, preventivno te investicijsko održavanje teretnih cestovnih vozila.

U cestovnom prometu, za prijevoz robe i tereta, najčešće se koriste:

- kamioni,
- tegljači i poluprikolice,
- prikolice,
- ostala teretna cestovna vozila.

3.1. Kamioni

Kamion ili teretno vozilo je motorno vozilo veće od kombija, a služi za prijevoz većih količina tereta u cestovnom prometu. Postoje tri kriterija podjele kamiona, a to su nosivost, konstrukcijske karakteristike i smještajni prostor. Najveći nedostaci kamiona su što imaju smanjenu manevarsku sposobnost, nemaju velike prijevozne kapacitete za razliku od tegljača te se zavisno o konstrukciji mogu koristiti samo za određene svrhe. Kamioni se najčešće dijele na kamione bez prikolice i kamione s prikolicom.

1) Kamioni bez prikolice

Kamion bez prikolice ili teretno vozilo koriste se u klasičnom prijevozu. Uz modifikacije se često mogu koristiti za prijevoz kontejnera, raznih ruda, naftnih derivata i drugo.

Dvije su osnovne varijante: [13]

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



Slika 5. Kamion bez prikolice

Izvor: [14]

2) **Kamioni s prikolicom**

Kamioni s prikolicama imaju slične konstrukcijske karakteristike. Prednost kamiona s prikolicom je što omogućuju prijevoz veće količine tereta.

Dvije su osnovne varijante: [15]

- 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 te iz toga proizlaze dvije mogućnosti ukupne nosivosti 32 i 38 t,
- kamion s tri osovine nosivosti 22 t koji može vući prikolicu s dvije osovine nosivosti 16 t te iz toga proizlazi ukupna nosivost 38 t.



Slika 6. Kamion s prikolicom

Izvor: [16]

Prema nosivosti, kamione se može podijeliti na sljedeći način:

- motorni tricikli 0,3 do 0,5 tona nosivosti,
- dostavna vozila (kombi i slično) do jedne tone,
- laki kamioni do 2,5 t nosivosti,
- srednji kamioni 4-5 t nosivosti,
- teški kamioni 7-10 t nosivosti,
- vrlo teški kamioni 10-20 t nosivosti,
- najteži kamioni preko 20 t nosivosti.

Navedene kategorije međusobno se bitno razlikuju po konstrukciji, pogonu, snazi motora i namjeni. Svaka kategorija ima svoje optimalno područje primjene u kojem je praktički nezamjenjiva. Stoga u ukupnom stanju cestovnih teretnih vozila nekog područja ili države trebaju postojati sve kategorije, pri čemu postotni udio svake kategorije u ukupnom stanju ovisi o specifičnim prilikama područja. To ne znači da svaka organizacija treba imati takvu

strukturu. Naprotiv, ostaje preporuka da svaka organizacija treba provesti maksimalnu tipizaciju i postići homogenost svoga voznog parka u skladu s vrstom i potrebama svog poslovanja.

Motorni tricikli imaju nosivost od 0,3 do 0,5 tona. To nisu kamioni u punom smislu, ali su po svojoj namjeni i funkciji prijevoza najbliži toj vrsti vozila. Izuzetno su racionalna cestovna vozila, a služe za prijevoz manjih pošiljaka u gradovima.

Dostavna vozila imaju nosivost od jedne tone. Njih čine različite vrste kombija kod kojih prostor za teret može biti zatvoren ili otvoren. Najčešće su u privatnom vlasništvu, kojima se obavljaju prijevozi za vlastite potrebe. Služe za prijevoze i razvoze različitih vrsta tereta u gradovima i na kraćim relacijama. Osim u prijevozu tereta, mogu se rabiti i za prijevoz putnika, djelatnika na posao, kao minibusi (imaju do 10 sjedala).

Manji kamioni nosivosti do 2,5 tone. Oni su prikladni za prijevoz i razvoz komadnih pošiljaka na kraćim relacijama.

Srednji kamioni od 4 do 5 tona. Prikladni su za prijevoz različitih vrsta supstrata na srednje udaljenosti, a mogu služiti i za razvoz tereta u naseljenim mjestima. Na ravničarskim cestama oni mogu vući i jednu prikolicu nosivosti od 3 do 5 tona. Imaju konstrukcijske prednosti u prijevozu tereta na relacijama do 100 km.

Veliki ili teški kamioni nosivosti od 7 do 10 tona. Prikladni su za prijevoz različitih vrsta supstrata na međugradskim relacijama. Mogu vući i jednu prikolicu nosivosti i do 20 tona. Ti kamioni mogu imati dvije ili tri osovine. Univerzalni teški kamioni mogu prevoziti različite vrste tereta kao što su rasuti i komadni teret. Nasuprot univerzalnih, postoje i specijalni tipovi teških kamioni koji prevoze specijalne pošiljke, primjerice: žive životinje, kontejneri, spremnici za prijevoz tekućih i plinovitih supstrata, smrznuti teret i dr.

Vrlo veliki ili vrlo teški kamioni nosivosti od 10 do 20 tona. Njih čine pretežito troosovinska ili petoosovinska cestovna vozila proizvođača FIAT, MAN, VOLVO, MERCEDES, RABA, LEYLAND, SCANIA, MAGIRUS i drugi. Takvi kamioni mogu vući i jednu troosovinsku prikolicu nosivosti do 20 tona. Prevoze veoma različite supstrate u međunarodnom cestovnom prometu na relacijama dužim od 500 km.

Najveći ili najteži kamioni nosivosti većoj od 20 tona. Iako imaju određene konstrukcijske i eksploatacijske karakteristike velikih ili teških kamiona, namijenjeni su, prije svega, za prijevoz izvangabaritnih i vrlo teških pošiljaka. [2]

3.2. Tegljači i poluprikolice

Tegljač (truck – tractor, semi – trailer ili articulated tractor) je trenutno motorno vozilo razdvojenog tipa. Sastavljeno je od vučnog dijela s motorom, upravljačke kabine s ostalim priborom i poluprikolice. Poluprikolica je tovarni prostor koji se prednjim dijelom oslanja na vučni dio tegljača s pomoću sistema velike položno nagnute tanjuraste spojke tako da djeluje u smislu zgloba.

Prednji, tj. motorni dio treba imati najmanje dvije osovine, a stražnji tovarni dio bar jednu osovinu. Stoga tegljač ne može imati manje od tri osovine. Obadva dijela tegljača trebaju biti prisutna i spojena tijekom obavljanja transportne usluge.

Upotreba tegljača se naglo proširila zbog njegovih izrazitih prednosti, među kojima se posebno ističu sljedeće:

- vrlo dobra manevarbilnost jer se u zglobu mogu horizontalno svinuti i tako okretati na malom prostoru,
- mogućnost odvajanja motornog dijela s upravljačkom kabinom od tovarnog dijela, uslijed čega se teretni dio na stražnjim kotačima i posebnim prednjim stalcima može ostaviti,
- nezavisnost kretanja jer motorni dio može obavljati druge poslove, dok teretni dio stoji na utovaru ili istovaru,
- pogodnost za upotrebu u multimodalnom transportu jer se otkvačeni teretni dio bez pogona može prevoziti na kamionskim vlakovima, a u nekim slučajevima i na Ro – Ro brodovima (razdvajanje nije uvjet za takav prijevoz),
- mogućnost velike nosivosti oblikovanjem tipova uključivanjem većeg broja osovina u konstrukciju; tegljač treba imati najmanje 3 osovine, dakle može zajedno s teretom imati 24 t ukupne mase i to je najmanji tip; većina tegljača ima 4 ili 5 osovina pa može biti do 32 ili 40 t ukupne mase,
- pogodnost za racionalne masovne prijevoze i za prijevoze na veće udaljenosti; korisna nosivost je najčešće 12 do 20 t tereta, ali ima vozila nosivosti i do 28 t te najnovijih tipova najtežih vozila do 32 t,

- mogućnost elastične promjene specijalnosti voznog parka jer isti motorni dio tegljača može prema potrebi prihvatiti drugačiji tovarni dio, npr. otvoreno vozilo opće namjene, zatvoreno vozilo, hladnjaču cisternu ili plato – prikolice za kontejnere,
- mogućnost elastičnijeg održavanja jer se motorni dio može zadržati u garaži na servisu, dok tovarni dio radi na obavljanju prijevoza u drugom sastavu.



Slika 7. Tegljač s poluprikolicom

Izvor: [17]

Tegljači su najpogodniji za daleki prijevoz u međunarodnoj trgovini i u opskrbljivanju veletrgovačke mreže neposredno od proizvođača. Od značajnih europskih proizvođača ističu se MERCEDES – BENZ, MAGIRUS – DEUTZ, MAN, LEYLAND, DAF, RABA, FIAT, VOLVO, SCANIA i drugi. U novije doba najviše se koriste četveroosovinski tegljači ukupne mase 38 t s dizelskim motorima od 220 do 265 kW. Odgovarajućim priključnim vozilima, tj. tovarnim dijelom tegljača obavljaju se značajniji prijevozi naftnih derivata, butan i propan plina, etilena, cementa u rasutom stanju, ugljičnog dioksida, vinila, žitarica, različitih kiselina i drugih kemikalija, ugljena, koksa itd. [18]

Tegljač kao vozilo nije predviđeno za prijevoz tereta, barem ne u doslovnom smislu, već je njegova uloga da vuče poluprikolice kao priključna vozila. Tegljač se, sam po sebi, ne može svrstati u navedene kategorije teretnih vozila, nego se u smislu najveće dopuštene mase i dimenzija promatra isključivo kao skup vozila. [15]

3.3. Prikolice

Prikolica je priključno vozilo s jednom ili više osovina i s jednim ili više tragova konstrukcijski tako izvedeno da svojom težinom ne opterećuje ili vrlo malo opterećuje vučno vozilo.

Općenito se mogu podijeliti na:

- Prikolice motorkotača:
    - otvorena,
    - zatvorena,
    - specijalna.
- Autobusne prikolice:
    - putnička,
    - teretna,
    - specijalna.
- Prikolice putničkog automobila:
    - teretna,
    - za stanovanje,
    - specijalna.
- Prikolice za prijevoz tereta:
    - teretna prikolica,
    - teretna samoiskrcajna prikolica.
- Specijalna prikolica za prijevoz tereta:
    - prikolica za prijevoz tereta,
    - prikolica cisterna,
    - prikolica hladnjača,
    - prikolica za prijevoz stoke,
    - prikolica za prijevoz drva itd.



Slika 8. Prikolica hladnjača

Izvor: [19]

Osovine prikolica mogu biti neupravljive, samoupravljive i upravljive, a na jednoj osovini mogu biti jednostruki i dvostruki kotači. Prikolice za prijevoz tereta su najzastupljenije u

eksploataciji. Omjer ukupne i vlastite mase prikolica ovisi o tipu, a kreće se u granicama od 3 do 6,4. Veći omjer omogućuje ekonomičniji prijevoz zbog manjeg udjela vlastite mase u ukupnoj masi vozila. Bruto masa prikolica za prijevoz tereta iznosi od 3 do 34 t, a prikolica za kontejnere od 18 do 50 t. Prikolice se najčešće izvode s prostorom za ukrcaj u obliku sanduka. Visina stranica iznosi 550 do 1040 mm, a najčešće 600 mm s mogućnošću dodatka. Širina prostora za ukrcaj iznosi 2120 do 2500 mm, a prosječna vrijednost je 2400 mm. Visina za ukrcaj neopterećene prikolice najčešće je od 1020 do 1660 mm, a prosječna vrijednost je 1300 mm. [20]

3.4. Ostala teretna cestovna vozila

Osim navedenih primjera prijevoznih sredstava u teretnom prijevozu postoje još neka teretna vozila u znatnim količinama koje je potrebno spomenuti. To su:

- traktori,
- specijalizirani kamioni,
- teretna cestovna vozila posebne namjene.

3.4.1. Traktori

Traktor je motorno vozilo koje razvija snagu na poteznici (uređaj za priključivanje vozila) i priključnom vratilu (služi za pogon mehanizama i radnih dijelova priključnih strojeva). To je vozilo namijenjeno obavljanju poslova na cestama i poljima, sposobno za upravljanje, vuču i pogon oruđa – priključaka ili pokretnih i nepokretnih strojeva i vuču prikolica.

Sustav proizvodnje traktora 1990-ih se godina dramatično promijenio od masovne proizvodnje nekoliko modela u proizvodnju individualnih traktora shodno zahtjevima kupaca.

Noviji trend razvoja poljoprivrednih traktora karakterizira porast uloge informacijske tehnologije povezane s unaprjeđenim konceptom prijenosnika snage, visoko sofisticiranom hidraulikom i stalno poboljšavanom razinom komfora rukovatelja.



Slika 9. Traktor

Izvor: [21]

Traktori se mogu podijeliti prema raznim kriterijima, a to su konstrukcija, snaga motora, vrsta motora, namjena korištenja i uređaj za vožnju.

Prema konstrukciji:

- jednoosovinski: s 2 ili bez kotača (motokultivatori),
- dvoosovinski: s upravljanjem na zadnje kotače, na sva 4 kotača, zglobni traktori.

Prema snazi motora:

- laki traktori – do 37 kW,
- srednji traktori – od 37 do 110 kW,
- teški traktori – preko 110 kW.

Prema vrsti motora:

- traktori sa diesel motorom (prevladavaju u odnosu na traktore s benzinskim motorom),
- traktori sa benzinskim motorom.

Prema namjeni korištenja:

- univerzalni,
- voćarsko-vinogradarski,
- vrtlarski,
- traktori s visokim clearensom (1.80-2m) – razmak od površine tla do najnižeg dijela traktora i služe za prskanje kad je veći usjev kao i za skidanje metlica kod uzgoja sjemenskog kukuruza,

- za osnovnu obradu tla – zahvaća se masa tla do određene dubine, gdje se razvija glavnina korjenovog sustava i njima se obavlja oranje, rigolanje i dubinsko rahljenje,
- za dopunsku obradu tla – dopunjuje osnovnu obradu u smislu dovršenja supstrata za sjetvu ili sadnju i njima se obavlja tanjuranje, valjanje, drljanje, plošna kultivacija i rovljenje.

Prema uređaju za vožnju:

- traktori s kotačima,
- traktori s gusjenicama (trakcionim lancima).

Prema načinu priključivanja oruđa i strojeva na traktor postoje vučena, polunošena i ovjesna oruđa. [22]

Traktora za vuču na cestama ima samo u onim zemljama u kojima se u većim razmjerima primjenjuje cestovni prijevoz u prikolicama neovisno o kamionima. Karakteristike prijevoznog traktora su sljedeće: kratka šasija i uslijed toga velika manevarska sposobnost što dopušta okret na mjestu, male dimenzije i laki smještaj, nepostojanje karoserije i stoga velika preglednost za vozača, laka pristupačnost svim dijelovima motora i vozila s povoljnim odrazom na održavanje, pogon dizelskim motorom i najveća brzina do 50 km/h što rezultira malom potrošnjom goriva i racionalnim pogonom, gruba konstrukcija i manji zahtjevi za kvalificirano rukovanje i pogodnost za rad pod teškim uvjetima.

U poljoprivrednim krajevima masovno se koriste poljoprivredni traktori za vuču lakih prikolica cestama. Spomenuti cestovni traktori pogodni su i za rad u lukama gdje prevlače prikolice u unutarnjem prijevozu. Puno koriste svoju izvanrednu manevarbilnost na malom prostoru, a često služe i za premještanje pojedinih vagona u radnom predjelu luke, bez upotrebe manevarske lokomotive.

3.4.2. Specijalizirani kamioni

Specijalizirani kamioni podešeni za određene terete vrlo su važna grupa prijevoznih sredstava na cestama. Upotrebljavaju se u sve većim razmjerima jer upravo u tom pogledu dolaze svojstva cestovnog prijevoza maksimalno do izražaja. S obzirom na to da su cestovna vozila relativno malena u odnosu na druge vrste transportnih sredstava i s obzirom na to da im je nabavna cijena pristupačna pa ih svako manje poduzeće može lako upotrebljavati prema svom individualnom programu, postoji velika potreba i mogućnost da se mnogi kamioni načine u specijalnoj izvedbi potpuno prilagođenoj teretu i poslovanju za svaki individualni

slučaj. Zato danas u svim zemljama postoji velik broj specijalnih vozila najrazličitijih dimenzija i specijalnosti. Specijalizacija cestovnih teretnih vozila olakšana je time što se posebnim zahtjevima treba prilagoditi samo gornji dio, odnosno karoserija. Donji dio, odnosno šasija s motorom, koja je mnogo skuplja i složenija, može ostati ista. Postoje i posebne radionice koje od tvornica kamiona kupuju šasije na koje, prema želji pojedinog korisnika izrade specijalnu karoseriju za određeni individualni slučaj. Može se očekivati da će se tendencije specijalizacije gospodarskih cestovnih vozila u budućnosti još više pojačati. U nastavku se navode neke značajnije grupe specijaliziranih kamiona koje mogu biti izvršene prema vrsti tereta ili po namjeni.

Specijalizirani kamioni prema vrsti tereta su:

- kamioni hladnjače (meso, ribe,voće),
- kamioni za prijevoz namještaja,
- kamioni za boce (pivo, Cockta itd.),
- kamioni za ravno staklo (velike ploče),
- kamioni za trupce (dugačka debla i stupovi),
- kamioni za mlijeko,
- kamioni za plin (pod visokim tlakom),
- kamioni cisterne za cement (pneumatski),
- kamioni za lake derivate nafte,
- kamioni za loživo ulje, mazut, bitumen,
- kamioni za žitarice,
- kamioni za stočnu hranu,
- kamioni za kemikalije itd.

Svi specijalizirani kamioni proizvedeni su prema potrebama i karakteristikama tereta koji prevoze. Mogućnost je svakog specijaliziranog transportnog sredstva strogo ograničena samo za odabranu grupu tereta bez mogućnosti supstitucije.

3.4.3. Cestovna vozila posebne namjene

Druga važna grupa specijaliziranih vozila su cestovna vozila posebne namjene. To su prijevozna sredstva koja ne mogu pružati prijevoznu uslugu prijevoza tereta, već služe za izvršenje određene djelatnosti. Povezana su s prijevoznim sredstvima da mogu lako doći na mjesto gdje treba određenu djelatnost izvršiti. Vozila posebne namjene ili radnih vozila ima

mnogo vrsta, a kako se su pokazala vrlo korisnima, njihova upotreba i proizvodnja tipova se šire.

Cestovna vozila posebne namjene su:

- cestovne dizalice samohodne (1-30 t nosivosti, pojedinačno i 50-60 t),
- betonske mješalice za proizvodnju betona putem do gradilišta,
- vatrogasna vozila raznih vrsta, veličine i opreme,
- vozila za održavanje čistoće, pranje ulica i odvoz smeća,
- vozila hitne pomoći,
- biblioteke (bibliobusi),
- putujuće trgovine (za raznu robu),
- putujuće izložbe,
- vozila za čišćenje septičkih jama,
- televizijska vozila,
- vozila za održavanje javne rasvjete,
- vozila s hidrauličkim zglobnim krakom itd.

Mogućnosti specijalizacije cestovnih vozila su velike, koristi od toga mnogostruke i gospodarstvo je vrlo zainteresirano da ih što više upotrebljava. Postoji i velika ekonomska opravdanost jer je nešto veća nabavna cijena pokrivena mnogo većim radnim učinkom, koji je često i dva puta veći tako da jedno specijalizirano vozilo obavlja posao za dva obična kamiona. [18]

4. Cestovna prijevozna sredstva u putničkom prijevozu

U fokusu cestovnog putničkog prijevoza i prometa nalazi se najsavršenije živo biće, čovjek sa svim svojim osobitostima, vrlinama i manama, nalazi se putnik kao subjekt prijevoza, prometovanja. Putnici su zahtjevni, očekuju i traže udobnost, sigurnosti, redovitost, točnost, učestalost, brzinu, a uz sve to i ekonomičnost. Da bi prijevoznici u većoj mjeri zadovoljili vrlo visoke zahtjeve svojih putnika, morali su kao što i danas moraju, stalno dizati razinu kvalitete svojih usluga, odnosno ponuda. To znači da su morali usavršavati, modernizirati i razvijati prijevozna sredstva, organizaciju rada i upravljanja, promotivne aktivnosti, informacijske sustave, svoje pakete usluga itd. Takvim zahtjevima morali su stalno udovoljavati proizvođači prijevoznih sredstava, ali i druge opreme, prije svega informatičke (tj. hardvera).

Najveći zahtjev putničkog prijevoza i prometa je sigurnost putnika. Ona je implicirala i stalno implicira brojna nova i bolja rješenja u raznim područjima kao što je to proizvodno područje (proizvode se sve sigurnija prijevozna sredstva), područje eksploatacije prijevoznih kapaciteta, područje prometnog prava, područje prijevoznog i životnog osiguranja i drugo. Svaka grana prometa ima svoje specifične zahtjeve glede sigurnosti putnika pa tako i cestovni promet. [23]

Cestovni putnički prijevoz se može podijeliti prema različitim kriterijima: [24]

- Prema području na kojem se prijevoz obavlja:
  a) Unutarnji prijevoz – obavlja se unutar granica jedne zemlje, a dijeli se na gradski, prigradski i međugradski prijevoz;
  b) Međunarodni prijevoz – obavlja se između pojedinih zemalja.
- Prema načinu organizacije prijevoza:
  a) Linijski prijevoz – organizira se i obavlja na određenim relacijama po registriranom voznom redu, a cijena i svi drugi uvjeti unaprijed su dogovoreni i utvrđeni tarifom;
  b) Slobodni prijevoz – (od slučaja do slučaj) prijevoz za koji se relacija, cijena prijevoza, visina naknade za sporedne usluge u prijevozu utvrđuju ugovorom između prijevoznika i korisnika prijevozne usluge.
- Prema namjeni:
  a) Javni prijevoz – prijevoz koji je uz jednake uvjete svima dostupan i obavlja se na temelju ugovora o prijevozu;

b) Prijevoz za vlastite potrebe (režijski) – prijevoz koji poduzeće i druga pravna osoba ili građani obavljaju zbog vlastitih potreba u obavljanju osnovne djelatnosti;
c) Individualni prijevoz – obuhvaća sva kretanja osobnim vozilima na području urbane jedinice.

- Prema vremenu u kojem se obavlja:
  a) Stalni, sezonski i povremeni – stalni prijevoz se obavlja tijekom cijele godine, za razliku od sezonskog koji se obavlja u samo određenim periodima godine. Povremeni prijevoz se može organizirati za različite prigode (sportske događaje, kulturne događaje itd.);
  b) Dnevni, noćni i kombinirani – ovisi o tome obavlja li se samo danju ili noću, ili danju i noću.
- Prema sredstvima kojima se obavlja (autobusima, tramvajima, trolejbusima, a može se koristiti i kombinirani prijevoz).

Cestovna putnička prijevozna sredstva su ona koja služe za prijevoz putnika te se pritom kreću cestovnim prometnicama, odnosno putovima. [25] Ona se dijele na dvokotačna, trokotačna i četverokotačna cestovna vozila.

4.1. Dvokotačna cestovna vozila u putničkom prijevozu

To su vozila na dva kotača. U dvokotačna cestovna vozila spadaju bicikli, mopedi, skuteri i motocikli.

4.1.1. Bicikli

Bicikl je cestovno vozilo s dva kotača koje se pokreće snagom mišića osobe koja se njime vozi. Danas je jedno od popularnijih prijevoznih sredstava zbog brojnih prednosti koje nudi u usporedbi s drugim prijevoznim sredstvima i sve se više ljudi, iz različitih razloga, okreće korištenju bicikla kao prijevoznog sredstva.



Slika 10. Bicikl

Izvor: [26]

Izbjegavanje problema s kojima su suočeni korisnici osobnih automobila (prometne gužve, nedostatak mjesta za parkiranje itd.) i kvalitetnu alternativu za kretanje daje upravo bicikl. Mogućnost bržeg savladavanja većih udaljenosti u odnosu na pješačenje, besplatno parkiranje i ušteda na vremenu prilikom traženja mjesta za parkiranje u odnosu na osobna motorna vozila, predstavljaju bicikl kao jednostavno i praktično rješenje za kretanje gradom.

Uz prethodno navedene, postoje i brojne druge prednosti bicikala. One se mogu podijeliti na osobne prednosti kao što su:

- financijska ušteda,
- vožnja biciklom predstavlja prirodnu aktivnost,
- poboljšanje zdravlja zbog fizičke aktivnosti,
- veća aktivnost – bolje psihofizičko stanje,
- veća društvena interakcija među ljudima,
- mogućnost uživanja, zabave i relaksacija,
- neovisan način prijevoza,
- prikladan za kraća putovanja, a u multimodalnom lancu i za duža putovanja,
- cijenom prihvatljiv oblik prijevoza,
- veći izbor mobilnosti.

Osim osobnih prednosti, vožnja bicikla donosi i mnoge društvene prednosti, kao što su: doprinosi općoj mobilnosti građana, smanjenje prometnog zagušenja i povećanje sigurnosti prometa, ušteda energije (energetski najučinkovitiji oblik prijevoza), manja potreba za izgradnju cesta i parkirališta za automobile, smanjenje pritiska na okoliš (manje zagađenja, buke i vibracije), poboljšanje javnog zdravstva i smanjenje troškova javne zdravstvene zaštite, povećanje socijalne interakcije među ljudima (povećanje sigurnosti ulice), doprinosi razvoju lokalnog gospodarstva i ugodnijeg življenja u gradovima, poboljšanje pristupačnosti odredištima (za turiste i druge korisnike), učinkovitije korištenje zemljišta (gušća gradnja, potreban manji prostor za bicikle), socijalno pravedan i svima dostupan oblik prijevoza.

Korištenje bicikla ima i neke nedostatke, a to su neprikladan oblik prijevoza za nošenje teških stvari, zamor pri dugoj vožnji, posebno na usponu, spori oblik prijevoza (mala brzina) za ruralna/izvangradska područja, zaštita od krađe traži posebnu opremu, nedovoljna izgrađenost biciklističke infrastrukture ograničava uporabu bicikla, ovisno o vremenskim prilikama (snijeg, kiša, vjetar). [27]

Postoje razne vrste bicikla prema veličini, obliku, modelu, namjeni i drugim kriterijima.

4.1.2. Mopedi

Moped je motorno putničko vozilo s dva ili tri kotača i motorom volumena do 50 cc. Na ravnoj cesti ne može razviti brzinu veću od 50 km/h. To je vozilo koje je namijenjeno prijevozu jedne osobe.



Slika 11. Moped

Izvor: [28]

Neke od karakteristika mopeda su: [29]

- najlakša vrsta motocikla,
- može se pokretati i pedalama,
- različiti modeli i vrste,
- relativno mala brzina,
- mala potrošnja goriva,
- nisu skupi za održavanje,
- propisana zaštitna sredstva,
- kratke relacije, lako se parkiraju,
- stvara veliku buku, zagađuje okoliš.

Moped mora imati ispred sjedala prostor za noge vozača te mora biti pričvršćena zaštita za noge minimalne širine 400 mm. Ta zaštita mora započinjati ispod upravljača i protezati se prema dolje i unazad sa svake strane sjedala, oblikujući podlogu minimalne dužine 250 mm dostatnu za smještaj stopala vozača. Prostor između sjedala i upravljača mora biti slobodan od bilo kakvih zapreka, mora dopuštati vozaču smještaj za koljena u sjedećem položaju i stopalima na podlozi. Promjer kotača – naplatka ne smije prelaziti 400 mm ne obaziruć se na

kapacitet zapremnine motora. Moped mora biti sa starterom, odnosno pokretačem. Električna oprema i rasvjeta moraju biti prilagođene međunarodnoj konvenciji za cestovna vozila. [30]

4.1.3. Skuteri

Skuter je putničko vozilo s dva kotača, a namijenjeno je prijevozu jedne ili dviju osoba.

Vozač na skuteru sjedi slično kao u stolici jer između prednjeg i stražnjeg dijela vozila ima slobodni prostor za noge. Skuter ima male kotače, promjera od 25 do 40 cm. Motor skutera nalazi se iznad ili pored stražnjeg kotača. Postoje i skuteri s tri kotača, s dva prednja i jednim stražnjim.



Slika 12. Skuter

Izvor: [31]

U Hrvatskoj su skuteri među najpopularnijim prijevoznim sredstvima, osobito u ljetnim mjesecima. Tome pridonose njihova relativno povoljna cijena, mala potrošnja goriva i vrlo mali prostor za parkiranje. Za vožnju skutera od 50 cc potrebna je vozačka dozvola B kategorije, dok je za jače skutere potrebna A kategorija. Standardni skuteri su od 50 i 125 cc, a skuteri od 250 cc i jači se nazivaju „maksi skuteri“. [32]

4.1.4. Motocikli

Motocikl je motorno vozilo s dva kotača čiji je radni obujam motora veći od 50 cc s bočnom prikolicom ili bez nje i/ili koje na ravnoj cesti može razviti brzinu veću od 50 km/h.



Slika 13. Motocikl

Izvor: [33]

Svakim danom popularnost motocikla sve više raste te je konkurencija između proizvođača velika. Konstrukcijski i dizajnerski zahtjevi svakom novom generacijom motocikla postaju sve veći, kako zbog samog zahtjeva i očekivanja kupaca tako i zbog sigurnosnih i ekoloških standarda. Natjecanje na tržištu je veliko, gotovo isto kao i u autoindustriji. Zbog toga se, u velikom broju modela i izvedba motocikla, potrebno izdvojiti kako bi kupac odabrao baš taj model od određenog proizvođača.

Iako se prema zakonu motocikli dijele na lake (do 125 cm3), srednje (125-500 cm3) i teške (iznad 500 cm3), danas postoji preko 30-ak mogućih kategorija i potkategorija što znači da su motocikli danas vrlo rasprostranjeno prijevozno sredstvo. Razlike između pojedinih kategorija i potkategorija su cijena, snaga motora, konstrukcija okvira, ovjes, kotači i pneumatici, dodatna oprema i ostalo. Navedene značajke određuju i samu namjenu motocikla te kupac prema njima odabire motocikl koji mu najviše odgovara.

Osnovne vrste motocikla su: [34]

- **Superbike i Supersport**

  Superbike i Supersport imaju vrlo sličnu namjenu, a glavna razlika između njih je u snazi i zapremnini motora. *Superbike* motocikli su najsnažniji koji mogu u serijsku proizvodnju i snaga im je od 150 do 200 konjskih snaga. *Supersport* motocikli imaju snagu od 120 do 150 konjskih snaga i zapremninu oko 600 cm3. Namjena jedne i druge vrste motocikla je postizanje velikih brzina, velika ubrzanja i utrke na raznim stazama koje su za to namijenjene.

- **Touring i Naked**

  Touring motocikli su za putovanja i pustolove, ali nisu namijenjeni za vožnju po makadamu ili šumskim putovima kao ni za gradsku vožnju. Imaju dovoljno mjesta za prtljagu i kofere, dizajnom i položajem sjedala omogućuju vozaču i suvozaču ugodnu vožnju na duge relacije bez umaranja. Snažni motori od 100 do 150 konjskih snaga omogućuju brz dolazak na odredište. Brojni sustavi aktivne i pasivne sigurnosti i dodatna oprema, među kojima je čak i navigacija u nekim modelima, omogućuju ugodnu i sigurnu vožnju na dugim relacijama.

  Naked motocikli su najrasprostranjenija vrsta motocikla zbog svoje svestranosti te su naziv dobili po tome što nemaju velik broj plastika koje štite i prekrivaju pogonski

agregat. Mogu poslužiti i za svakodnevnu vožnju po gradu, okolnim cestama sa brzim zavojima, ali mogu poslužiti i za putovanja zbog mogućnosti smještaja prtljage i ugodnog položaja sjedenja. Velika snaga pogonskog agregata je dovoljna da ispuni svakodnevne zadaće kao i putovanja umjerene udaljenosti. Naked motocikli za manu imaju nedostatak dodatne opreme i zaštite od vjetra koja je potrebna kod duljih putovanja, ali i okretnosti u svakodnevnoj vožnji.

- **Enduro i Crossover**

Enduro motocikli su vrsta motocikla koja se može podijeliti na klasične enduro motocikle, Maxi enduro i Adventure motocikle. Terenska sposobnost je značajka koju ima svako od njih. Maxi enduro i Adventure modeli su namijenjeni za putovanje i pustolovine koje mogu biti i izvan granica asfaltiranih površina i u tome je razlika između Touring modela. Glavne značajke enduro motocikla su veći kotači, veća udaljenost od tla, ovjes i pneumatici koji su sposobni za terensku vožnju. Snaga pogonskog agregata kreće se od 50 do 130 konjskih snaga, ovisno o modelu. Ti motocikli nisu toliko brzi kao Touring i Naked motocikli, ali su vrlo udobni za vožnju i okretniji su. Klasični enduro motocikli su za vožnju izvan asfalta. Okretnost, položaj sjedenja, pogonski agregat i mjenjačka kutija su namijenjeni upravo takvoj vožnji. Supermoto motocikli su cestovni modeli enduro motocikla te njima najviše odgovaraju zavojite ceste sa povremenim izlaskom na makadam.

Cross motocikli su ekstremnija verzija enduro motocikla jer su namijenjeni vožnji po terenu i često se koriste za natjecanja u motocrossu. Dizajn i položaj sjedenja prilagođeni su čestom stajanju zbog prelaženja raznih prepreka, a ovjes je napravljen da izdrži skokove i vrlo velike napore u vožnji. Pogonski agregat je vrlo elastičan, a mjenjačka kutija napravljena za često i žustro mijenjanje brzina. Nisu namijenjeni vožnji na cesti, a dodatno opremu skoro pa nemaju.

- **Classic i Custom**

Classic motocikli su zapravo motocikli nove generacije sa svom današnjom opremom i tehnologijom, ali imaju „retro“ dizajn, odnosno dizajnerske značajke koje podsjećaju na motocikle kakvi su se proizvodili prije dvadesetak i više godina. Glavna dizajnerska značajka kod tih motocikla su okrugla prednja svjetla i pokazivači smjera. Vrlo su slični

Naked motociklima po konstrukciji i tehnologiji pa ih se zbog toga često uvrštava u tu kategoriju.

Custom motocikli su posebna kategorija motocikla, a i vozača koji ih voze. Prepoznatljivi su po neuobičajenom položaju sjedenja za visokim upravljačem, te dizajnerski obiluju kromom i kožnim detaljima kao što su torbe ili ručice na upravljaču. Motori imaju vrlo veliku zapremninu i vrlo su glasni sa karakterističnim zvukom iz ispušnog sustava. Najpoznatiji proizvođač tih motocikla je Harley Davidson koji čak i izrađuje unikatne modele po želji kupaca. Ti motocikli su namijenjeni lagodnoj i ugodnoj vožnji i često se mogu vidjeti u skupinama zbog samih osobnosti vozača koji ih voze.

4.2. Trokotačna cestovna vozila u putničkom prijevozu

To su vozila na tri kotača. U nekim azijskim državama rabe se trokotačna cestovna vozila (modifikacija skutera), sa zatvorenim ili otvorenim „sandukom“, za potrebe pošta, razvoz prehrambenih artikala, razne manje dostave, a često su modificirana za prijevoz putnika (služe kao taksi služba). [2] U trokotačna cestovna vozila spadaju tricikli, rikše i motocikli s prikolicom. Značajke tih vozila su: [29]

- tri kotača,
- s motorom ili bez njega,
- male/velike brzine,
- kraće/duže relacije,
- jeftini/skupi,
- vozačka dozvola ovisno o vrsti,
- zaštitna sredstva ovisno o vrsti,
- relativno mala potrošnja goriva,
- relativno lako se parkiraju,
- do tri putnika, mali teret,
- motocikl s prikolicom stvara veliku buku, zagađuje okoliš.

4.2.1. Tricikl

Tricikl je zapravo bicikl, ali s tri kotača. Dolazi u dvije izvedbe, s dva prednja i dva stražnja kotača.



Slika 14. Tricikl

Izvor: [35]

Tricikli su veoma interesantni starijim vozačima mada postoje i brojne verzija za djecu. Tricikl vozaču pruža stabilnu platformu i minimizira ili čak neutralizira poteškoće s balansom. U pravilu dolaze s nisko postavljenim oblikom okvira pa ne predstavljaju problem kod uspona na bicikl ili silasku s njega. Koriste se standardni dijelovi za bicikle tako da nema problema sa zamjenskim dijelovima. Nedostaci ovog bicikla su što nisu prilagođeni svim uvjetima. Kotači ne djeluju zasebno, nego su povezani na zajedničko vratilo pa su pogodni isključivo za vožnju po ravnom. Kad se kotači nađu na bočnom nagibu, cijelo vozilo se naginje zajedno s vozačem te postoji opasnost od pada ili čak prevrtanja. Može se reći da su tricikli statički stabilna vozila jer postoje tri dodirne točke s podlogom koje kreiraju zonu stabilnosti. Dok s druge strane su dinamički nestabilni jer ne pružaju mogućnost naginjanja pa vozač mora biti na oprezu kako se ne bi prevrnuo. Potrebno je osigurati puno prostora za sigurno garažiranje jer je razmak između kotača velik pa nisu jednostavni za upravljanje uskim gradskim prostorima. [35]

4.2.2. Rikša

Rikša je vrsta prijevoznog sredstva gdje se kao energija za pokretanje koristi ljudska snaga. Naziv rikša dolazi od japanskih riječi „jinriksha“ (jin=čovjek, rihi=snaga, sha=vozilo).

U modernom svijetu je benzin nužan za pokretanje automobila, a čovjek je nužan za pokretanje staromodnih rikša. Čovjek se koristi nogama (hodanjem i trčanjem) dok modernije vrste rikša imaju bicikl koji opet na kraju pogoni čovjek.



Slika 15. Rikša

Izvor: [36]

Većina stanovnika europskih metropola ne može ni zamisliti da još uvijek u nekim dijelovima svijeta postoji tradicionalni način prijevoza koji je u Europi nezamisliv, nehuman, neetički i zabranjen. U suvremeno doba pokušava se eliminirati korištenje rikša u Aziji gdje čovjek služi kao snaga za vuču. Rikše koje su popularne u Aziji, tema su brojnih dokumentaraca u kojima se pokušava osvijestiti ljude zbog nehumanosti za ljudski rod, a s druge strane predstavljaju tradicionalnu simboliku kao dio povijesti u azijskim kulturama. Neke zemlje južne i jugoistočne Azije upotrebljavaju rikše kao glavno prijevozno sredstvo kao što je to u Europi taxi.

Na listi jednog od najmnogoljudnijih i najvećih gradova svijeta nalazi se Dhaka, glavni grad Bangladeša. Naziva ga se i glavnim gradom rikši. U tom gradu živi više od 15 milijuna stanovnika, a prema podacima kroz glavne ceste u prometu prođe više od 450 tisuća rikši na dan. [37] Budući da nije još toliko razvijena zemlja iako je danas suvremen i moderan, u njemu se tradicija korištenja rikši zadržala sve do danas. Za obavljanje svojih svakodnevnih potreba, lokalno stanovništvo redovito se koristi rikšama.

Prema podacima u Indiji starija vrsta rikši košta oko 6000 američkih dolara. [37] Za Indijce i ljude iz Azije kojima je rikša jedini izvor egzistencije i preživljavanja, to je iznimno veliki novac koji se sakuplja godinama. Obiteljima kojima je specijalizacija prijevoza rikšom i malo povećanje cijena predstavlja problem. Glavne firme koje se bave proizvodnjom rikši su Tata i Bajaj.

Rikše su danas više-manje automatske, a sve je manje ručnih rikši iako još uvijek postoje. One imaju dimenzije takve da u njih stane maksimalno dvoje ljudi, a postoji i rikša za jednog čovjeka. Svim avanturistima i turistima, koji imaju priliku voziti se rikšama, preporuča se da isprobaju taj tip vožnje.

Za naše prostore rikša nije uobičajena, ali se može vidjeti kao turistička atrakcija u nekim gradovima. Npr. na Adventu u Zagrebu se turisti i posjetitelji voze rikšom kroz grad u svrhu razgledavanja. Pošto je turistička atrakcija, naplaćuje se određena cijena prijevoza rikšom.

Kada se ljudi voze rikšom na neki način postaju dio te tradicijske kulture koja u Aziji postoji već dugi niz godina. Cijena vožnje rikšom za otprilike 20 km ne bi trebala biti skuplja od 300 rupija, odnosno oko 30 kuna po rikši. Zanimljivo je za spomenuti da žene ne voze rikše te se ne preporuča vožnja za vrijeme kiše ili monsuna. [37]

4.2.3. Motocikl s prikolicom

„Ural“ motocikli s bočnom prikolicom nastali su u bivšem Sovjetskom Savezu. To je jedina ruska marka teškog motocikla. Proizvodi se u Irbitskoj tvornici motocikala (IMZ) otvorenoj 1942. godine u gradu Irbitu, u Sverdlovskoj oblasti na granici između Europe i Azije. Ural je imao dvije varijante: s bočnom prikolicom i bez nje. Motocikli s bočnom prikolicom su svojevrsni zaštitni znak „Urala“, ali se tvrtka razvija i u drugim pravcima. Osim putničkih i sportskih motocikala, Ural proizvodi i specijalne modele za vojsku i policiju.



Slika 16. "Ural" motocikl s prikolicom

Izvor: [38]

Marka „Ural“ je prava legenda među ljubiteljima motocikala diljem svijeta. Prvi model tih motocikala bio je M-72, sovjetska kopija motocikala BMW R71. Pušten je u proizvodnju 1961., zatim je u više navrata moderniziran, dok nije ustupio mjesto moćnijim modelima prilagođenim vožnji po lošim cestama. [39]

Danas, većina motocikala s prikolicom izlazi iz tvornice Ural i služi kao filmski rekvizit te ih je malo. Međutim, četrdesetih godina prošlog stoljeća ta su vozila bila vrlo važna i tražena u prometu. Naime, motocikli s prikolicom su bili jedna od najprepoznatljivih ikona Drugog svjetskog rata. Tada su ih sve zaraćene strane koristile kako bi jurile po ratištima i gradovima

jer su ti trokotači bili gotovo nezaustavljivi i korišteni za sve, od prijevoza trupa (ratnika), do vožnje po svim terenima gdje su prevozili prijeko potreban materijal prve pomoći, rezervne kotače, kanistre, namirnice, streljivo, oružje i ostalo.

Drugi svjetski rat je bio zlatna era za motocikle s prikolicama jer su bili dostupni poput konvencionalnih motocikala. U ono vrijeme, Njemačka je proizvodila više motocikala nego automobila i zbog toga je više Nijemaca znalo upravljati njima nego drugim vozilima. Dodavanje strojnice na njih je imalo smisla jer su bili okretni i pokretni i to ih je činilo jednim od najvažnijih alata na bojnom polju. Predstavljali su lagano, naoružano vozilo koje je moglo prelaziti različite terene bez poteškoća. Stoga nije čudno što su bili jednako zastupljeni među svim zaraćenim državama.

U vrijeme II. svjetskog rata je puno više proizvođača bilo uključeno u proizvodnju motocikala s prikolicama. Tu su bili BMW, Indian, Harley-Davidson i BSA modeli, no svoje primjerke su imali i Benelli, Moto Guzzi, Ariels, FNs, Gileras, Gnome-Rhones, Matchless bikes, Motosacoche sidecars, Terrots, Rikous, Royal-Enfields i mnogi drugi.

U slučaju da je neko u vrijeme Drugog svjetskog rata bio proizvođač motocikala, svojom proizvodnjom je doprinosio svojim trupama na terenu, a u devet od deset slučajeva znači da je izrađivao vojne primjerke s prikolicama. [40]

Uralovi modeli dolaze s opremom koju nema niti jedan drugi motocikl koji se može kupiti na našim prostorima. Motocikli, serijski, iz tvornice izlaze s pumpom za gume, setom za krpanje guma, ključevima i ostalim alatom. Kompletan set alata teži oko 20 kilograma.Uz malo iskustva i snalažljivosti, svatko na putu i samostalno može otkloniti neki kvar.U dodatnu opremu spada i kuka tako motocikli s bočnom prikolicom mogu vući i stražnju prikolicu. Uralovi primjerci motocikla s prikolicom koštaju od 79 tisuća kuna na dalje. Oni koji ga požele kupiti moraju znati da trebaju prevaliti nekoliko tisuća kilometara kako bi znali kako njima upravljati. [41]

4.3. Četverokotačna cestovna vozila u putničkom prijevozu

To su vozila na četiri kotača od kojih su najzastupljenija automobili. Osim automobila, u četverokotačna vozila spadaju kočije, autobusi i traktori koji su ranije opisani.

4.3.1. Kočija

Kočija je prijevozno sredstvo koje se pokreće pomoću životinjske vuče.



Slika 17. Kočija

Izvor: [42]

Kroz povijest se najprije koristila u svečanim pogrebnim procesijama, a kasnije u ratovima, lovu i utrkama. Jedan od najvažnijih ljudskih izuma na području transporta u antičko doba je kočija s dva kotača i konjskom zapregom. Taj oblik vozila postao je simbol prijevoznog sredstva za ratovanje u brončanom dobu Grčke. Danas ne postoje fizički ostaci kočija s područja Grčke koji datiraju u brončano doba. Sve informacije o konstrukciji i funkciji kočija temelje se na slikanim i reljefnim prikazima, terakotnim modelima te pisanim dokazima. Takvi nalazi datiraju od 16. pa do 12. st.pr.Kr.

Postoje četiri tipa kočija:[43]

- Kočija tipa „kutija“ – zastupljena na prikazima diljem Grčke tijekom razdoblja od 1550. do 1450. g.pr.Kr. Naziv je dobila po izgledu konstrukcije okvira, odnosno nadkonstrukcije koja doslovno nalikuje na kutiju.
- „Kvadrant“ kočija – dobila je naziv prema profilnom obliku bočnih stranica koje nalikuju na pravokutni kružni isječak, odnosno četvrtinu kruga (kvadrant=četvrtina kruga). To je vrlo rijetko prikazivani tip kočije koji uvijek ima kotače sa četiri kraka, a sistem vuče identičan je kočiji tipa „kutija“.
- „Dvojna“ kočija – podsjeća na kočiju tipa „kutija“ zbog prekrivenih bočnih stranica pravokutnog profila. Ime je dobila zbog ekstenzija u obliku krila koje se protežu od stražnjeg kraja prema van te je time vozilo vizualno podijeljeno na dva dijela, a to su kutija kočije i ekstenzije.
- Kočija „otvorene konstrukcije“ – dobila je naziv zbog otvorenih stranica kutije koje otkrivaju drvenu konstrukciju kočije. Ilustracije ove kočije pojavljuju se diljem Grčke kroz 13. i 12. st.pr.Kr.

4.3.2. Automobil

Automobil je motorno vozilo s karoserijom raznih oblika postavljenom na dvjema osovinama s četiri kotača koji se najčešće koristi za prijevoz putnika. Osim sjedala vozača može imati najviše osam sjedala.

Razvoj današnjih automobila počeo je 1886. godine u Njemačkoj. Karl Benz je konstruirao prvi automobil 3. srpnja 1886. u Manheimu. Nakon toga su Gottlieb Daimler i Wilhelm Maybach proizveli svoje verzije automobila u blizini Stuttgarta, a Siegfried Marcus u Beču. Prvu proizvodnju automobila na tekućoj traci započeo je Ford 1913. godine. [25]

Automobil je značajan nositelj zadovoljavanja mnogih prometnih potreba populacije. Njegova važnost u zadovoljavanju potreba obitelji i pojedinca u svakodnevnim i povremenim tjednim, mjesečnim ili godišnjim putovanjima, kretanjima u prostoru zbog najrazličitijih razloga, a ponekad i bez vidljivih razloga, svakim je danom sve veća. Sve veće učešće automobila u zadovoljenju prometnih potreba stanovništva ide u korak s društvenim i gospodarskim razvojem. Vrlo je značajan udio automobila u zadovoljenju prometnih potreba u najrazvijenijim državama svijeta, državama slobodnog tržišta ili državama zapadnog civilizacijskog kruga. Stoga se redovito uključuje automobil u dijelu planiranja prometa sa stajališta moguće prijevozne potražnje i njenog zadovoljavanja. [44]



Slika 18. Automobil

Izvor: [45]

Osnovni dijelovi svakog automobila su: motor, okvir, opruge ili gibnjevi, osovine, kotači, uređaji za kretanje, za upravljanje i kočenje, karoserija te električni uređaji.

Automobili se mogu podijeliti prema više kriterija: upotrebi, prohodnosti, vrsti motora i konstruktivnim karakteristikama. Prema upotrebi, dijele se na transportne, specijalne i trkaće automobile.

Transportni automobili su automobili pod kojim se podrazumijevaju putnička ili teretna vozila, pri čemu putnička mogu biti osobna vozila i autobusi. Osobni automobili se dijele na phaetone (automobile bez krova), kabriolete (vozila s pokretnim krovom) i limuzine (zatvorena vozila s nepokretnim krovom) koji služe za prijevoz manjeg broja putnika za razliku od autobusa koji služe za prijevoz većeg broja putnika. Također, tu se ubrajaju i teretni automobili čija je svrha prijevoz tereta od 300 kg do 18 t koji zbog iznimno velike snage motora mogu nerijetko tegliti i prikolice prepune raznovrsnog tereta.

Specijalni automobili predstavljaju vozila koja se razlikuju konstrukcijom i opremom te svrhom za koju su proizvedena. Tako se razlikuju bolnički automobili, dizalice, vatrogasni automobili, automobili – cisterne, reportažni radio automobili i televizijski automobili, automobili za prijevoz smeća, za čišćenje ulica, ralice za odgrtanje snijega, poštanski automobili i sl.

Trkaći automobili se dijele po sportskim kategorijama, a postoje i automobili za postizanje brzinskih rekorda.

Prema prohodnosti, odnosno sposobnosti kretanja automobila s obzirom na podlogu, automobili se dijele na cestovne i terenske.

Cestovni automobili konstruirani su za vožnju po cestama s tvrdom podlogom. Obično imaju samo jednu pogonsku osovinu što ih uvelike razlikuje od terenskih vozila.

Terenski automobili su predviđeni prvenstveno za kretanje po lošim makadamskim putovima i krševitom i nepristupačnom krajoliku. Za razliku od cestovnih, oni imaju sve osovine pogonske, a često imaju samo prednje kotače, dok im se na stražnjem dijelu nalaze gusjenice. [46]

4.3.3. Autobus

Autobus je cestovno putničko prijevozno sredstvo koje po definiciji pripada kategoriji motornih vozila. To je vozilo s više od devet sjedala, uključujući i sjedalo vozača, koje je konstruirano i opremljeno za prijevoz putnika i njihove prtljage. Može imati jedan ili dva kata i može vući prikolicu za prtljagu.

Autobuse je moguće podijeliti prema različitim kriterijima, a mogu biti autobusi prema pogonu, po kategorijama, po kapacitetu (po razredima) i prema kriteriju glavne namjene (izvedba putničkog prostora). Navedeni kriteriji opisani su u nastavku.

Prema pogonu autobuse se dijele na:

- autobusi s motorom na unutarnje izgaranje (pogonsko gorivo, primjerice dizel, stlačeni naftni plin, tekući prirodni plin, biodizel itd.),
- hibridni autobusi (kombinacija motora s unutarnjim izgaranjem i elektropogona),
- električni autobusi (trend sukladan porastu brige za okoliš i smanjenju negativnih efekata od emisije ispušnih plinova, prije svega CO2, buke i vibracija).

Kapacitet autobusa mijenja se ovisno o proizvođaču, namijenjenoj razini udobnosti (omjer stajaćih i sjedećih mjesta) autobusa koji se rabe u konkretnim prometnim sustavima te razini atraktivnosti transportne usluge. Primjerice, gradovi kao vlasnici prijevozničkih poduzeća određuju ukupnu razinu željene kvalitete sustava javnog putničkog prijevoza ili prijevoznici u prigradskom, međugradskom i turističkom prometu, zbog vlastite konkurentnosti, sami određuju razinu udobnosti i time definiraju razinu ukupne kvalitete transportne usluge.

Prema Pravilniku o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama (NN 83/15) postoji osnovna tehnička podjela autobusa po kategorijama:

- Kategorija M2 – motorna vozila za prijevoz osoba koja osim sjedala za vozača imaju više od 8 sjedala, najveće dopuštene mase do 5000 kg;
- Kategorija M3 – motorna vozila za prijevoz osoba koja osim sjedala za vozača imaju više od 8 sjedala, najveće dopuštene mase od 5000 kg.

Prema kapacitetu, odnosno po razredima, autobusi se dijele na:

- Razred 1 – autobusi s više od 23 mjesta, uključujući vozača, konstruirani za prijevoz putnika u stajaćem položaju i čija je unutrašnjost konstruirana tako da omogućuje brzi prolaz putnika kroz unutrašnjost.
- Razred 2 – autobusi s više od 23 mjesta, uključujući vozača, konstruirani za prijevoz putnika u sjedećem položaju koji mogu prevoziti i stajaće putnike smještene samo u međuprostoru za prolaz i/ili u prostoru koji nije veći od površine koju zauzimaju dva dvostruka sjedala.
- Razred 3 – autobusi s više od 23 mjesta, uključujući vozača, konstruirani za prijevoz putnika samo u sjedećem položaju.

- Razred A – autobusi s najviše 23 mjesta, uključujući vozača, konstruirani za prijevoz putnika u sjedećem i stajaćem položaju.
- Razred B – autobusi s najviše 23 mjesta, uključujući vozača, konstruirani za prijevoz putnika samo u sjedećem položaju.

Prema kriteriju glavne namjene, što se reflektira i na konstrukcijske izvedbe putničkog prostora, definirane su tri osnovne vrste autobusa: [47]

- Za prijevoz putnika na vrlo kratkim relacijama (razred 1) – prijevoz putnika u zračnim lukama, putničkim terminalima i dr.;
- Za prijevoz putnika na kraćim relacijama (razred 2; razred A) – gradski i prigradski prijevoz putnika;
- Za prijevoz putnika na dužim relacijama (razred 3; razred B) – međugradski i međunarodni prijevoz putnika.

Važnije vrsta autobusa prema namjeni su:

- gradski autobus,
- prigradski autobus,
- međugradski autobus,
- kombibus,
- minibus.

4.3.3.1. Gradski autobus

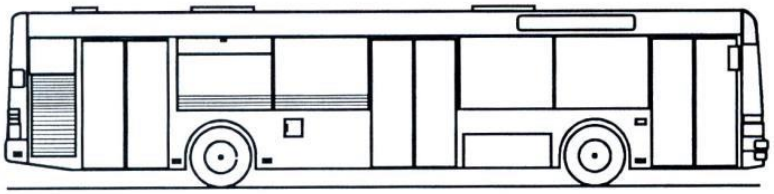
Gradski autobusi imaju iznimno veliku važnost u naseljenim mjestima, posebno u velikim gradovima. Oni se od drugih autobusa razlikuju po svojim tehničkim i tehnološkim karakteristikama. Imaju široka vrata za brzi ulazak i izlazak putnika, mali broj sjedećih mjesta i mnogo prostora za stajanje s opremom za držanje, veliki unutarnji peron za brzi prihvat putnika na frekventnim stajalištima, a nemaju prostor za smještaj prtljage, nisu osobito udobni, a svi su njegovi elementi podređeni prijevozu velikog broja putnika. U eksploataciji su specifični tipovi gradskih autobusa vrlo velikoga kapaciteta. Prema ukupnim kapacitetima putnika (sjedećih i stajaćih mjesta) u uporabi su: [23]

- srednji autobusi kapaciteta oko 70 putnika,
- veliki autobusi kapaciteta oko 100-120 putnika,
- zglobni autobusi kapaciteta oko 160-180 putnika,

- autobusi na kat kapaciteta oko 150 putnika (na oba kata),
- autobusi na kat i pol tipa „aero“ kapaciteta do 150 putnika,
- specijalni otvoreni autobusi, obični ili na kat, velikoga kapaciteta, koji služe za razgledavanje grada, odnosno turističkih mjesta.

Prema broju osovina, izvedbi karoserije, duljini, broju putničkih mjesta, ovisno o namjeni gradski autobusi najčešće mogu biti izvedeni u dva osnovna oblika:

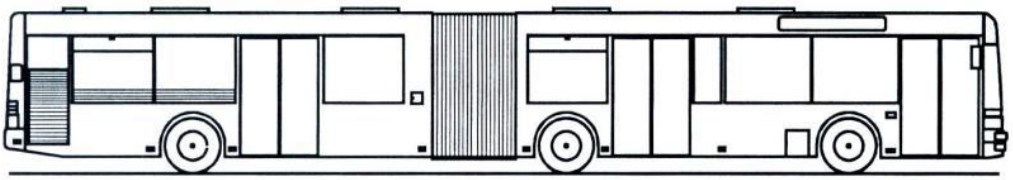
- dvoosovinski ili troosovinski s jednodijelnom karoserijom duljine 11-15m, koji ima 85-120 putničkih mjesta i neto masu 9-11 tona te troja dvokrilna vrata,



Slika 19. Standardni dvoosovinski autobus

Izvor: [47]

- zglobni troosovinski s dvodijelnom karoserijom duljine 15-18 m, koji ima 150-180 putničkih mjesta i neto masu 15-17 tona te četvora dvokrilna vrata.



Slika 20. Troosovinski zglobni autobus

Izvor: [47]

Gradski autobus je namijenjen prijevozu putnika na kratkim relacijama. Često se izvodi s niskim podovima što putnicima olakšava ulaz i izlaz iz autobusa. Ne razvijaju velike brzine vožnje, ali imaju veća ubrzanja i usporenja da bi se povećala prosječna brzina vožnje, odnosno prometna brzina.

4.3.3.2. Prigradski autobus

Prigradski autobus je namijenjen prijevozu putnika u prigradskom prometu, što podrazumijeva nešto dulje relacije od gradskih autobusa. Predviđa se da sva mjesta budu sjedeća, a vrata dovoljno široka za brzu izmjenu putnika.



Slika 21. Prigradski autobus

Izvor: [48]

S obzirom na posebne značajke koje se ogledaju prije svega u veličini i dinamici putničke potražnje na prigradskim linijama, moguće je konstatirati i posebnosti tehnologije prijevoza putnika u cestovnom prigradskom linijskom putničkom prometu. Sukladno tome postoje tehničko-tehnološke razlike u proizvodnji prijevozne usluge između gradskih i prigradskih linija. Što se tiče tehničkog pogleda, razlika se prije svega odnosi na izvedbu putničkog prostora jer se na prigradskim linijama u pravilu ugrađuju samo sjedeća mjesta s višom razinom udobnosti nego za gradske autobuse, zbog niže razine putničke potražnje i time nižeg stupnja intenziteta izmjene putnika, niskopodnost autobusa nije značajan element proizvodnosti. Kod prigradskog autobusa smanjen je potreban broj vrata za izmjenu putnika (u pravilu dvoja vrata), a često se na prigradskim linijama upotrebljavaju autobusi s posebno odijeljenim prtljažnim prostorom (bočne unutarnje stranice ispod poda putničkog prostora).

Prigradska autobusna linija označava relaciju ili skup relacija obavljanja prijevoza u cestovnom prometu, od početnog do završnog kolodvora, odnosno stajališta na kojoj se prevoze putnici po registriranom i objavljenom voznom redu s jednim ili više polazaka. [47]

4.3.3.3. Međugradski autobus

Međugradski autobus je namijenjen prijevozu putnika na duljim relacijama zbog čega njegova udobnost za putnike treba biti znatno poboljšana. Razina udobnosti i opremljenosti međugradskog autobusa ovisi o duljini relacije i željenoj razini kvalitete prijevozne usluge koju prijevoznik pruža korisnicima u linijskom međugradskom putničkom prometu. [49]



Slika 22. Međugradski autobus

Izvor: [50]

Namjena tih autobusa implicirala je njihove specifične tehničke i eksploatacijske karakteristike: imaju samo sjedala, mekana i udobna, u njima nisu dopuštena stojeća mjesta, imaju veliki prostor za prtljagu, imaju zavjese na prozorima, imaju primjerenu električnu rasvjetu, imaju razglas za radio emisije i ostalo. Moderni prigradski autobusi imaju i elemente turističkih autobusa kao što su sanitarni čvor, video rekordere, klimatizaciju i drugo.

Prema broju sjedala i drugim značajkama u eksploataciji su:

- Minibusi, kapaciteta 10 putnika (pogodni su za hotele, turističke agencije, prijevoz zaposlenika na posao i s posla…);
- Miniautobusi, kapaciteta 12-18 putnika (imaju sličnu namjenu kao minibusi);
- Srednji autobusi, kapaciteta 22-25 putnika (pogodni su za frekventnije linije);
- Veliki autobusi, kapaciteta 36-48 putnika (najčešće se koriste u međugradskom prijevozu);
- Veliki izduženi autobusi (tj. s produženom karoserijom), kapaciteta 50-57 sjedala;
- Dvokatni autobusi za daleke vožnje, redovito za međunarodne linije, kapaciteta 80-100 sjedala, pogonske snage 260-300 kW, s maksimalnim elementima udobnosti.

4.3.3.4. Kombibus

Kombibus je namijenjen za prijevoz manjeg broja putnika i njihove prtljage. [51] To je cestovno motorno vozilo čija najveća dopuštena masa ne prelazi 3500 kg i koje je dizajnirano i konstruirano za prijevoz do 8 putnika, ne računajući sjedalo za vozača. Svrstava se u motorna vozila „B“ kategorije.



Slika 23. Kombibus

Izvor: [52]

To su vozila malog prijevoznog kapaciteta prilagođena posebnim namjenama i relacijama s relativnom niskom razinom putničke potražnje. Ovisno o proizvođaču i modelu vozila postoje različite varijante izvedbe putničkog prostora te s različitim kapacitetima prtljažnog prostora za smještaj prtljage ili tereta.

Najčešće varijanta rasporeda sjedala kod kombibusa su tri reda sjedala za smještaj putnika tako da u svakom redu sjedi po troje putnika koji su smješteni u srednjem i zadnjem redu, a u prednjem dijelu kombibusa postoji jedno ili dva sjedala za smještaj putnika. U zadnjem dijelu vozila smješten je prtljažni prostor za smještaj prtljage ili tereta.

Kombibusevi se mogu upotrebljavati u javnom linijskom prijevozu putnika, posebnom linijskom te shuttle-prijevozu i za različite potrebe putničkih agencija, hotela i slično, kao i autotaksi prijevoz.

Prilikom odabira optimalnog kombibusa primarno se voditi kriterijima dominantnih uvjeta eksploatacije i željene razine kvalitete transportne usluge.

Neke od značajke kombibusa su: [47]

- Putnička kabina kod svih vozila je vrlo prilagodljiva uz mogućnost različitih kombinacija redova sjedala koje je moguće brzo montirati i demontirati (zahvaljujući tome, u prostoru za putnike može se vrlo brzo i lako mijenjati kapacitet, odnosno prostor za prijevoz prtljage ili tereta).
- Udobnost vožnje je jedan od bitnih kriterija kojim se vode svi proizvođači.
- Sva navedena vozila opremljena su bočnim kliznim vratima koja standardna kod ovakvih tipova vozila, uz mogućnost ugradnje i lijevih bočnih kliznih vrata koja dodatno olakšavaju i pojednostavljuju ulazak i izlazak putnika iz vozila.

- Sva vozila imaju klima-uređaj kojim se može samostalno regulirati temperatura u unutrašnjosti vozila.
- Sva sjedala su opremljena sigurnosnim pojasevima, a nude mogućnost ugradnje druge opreme, ovisno o zahtjevima putnika.

4.3.3.5. Minibus

Minibus je s obzirom na svoje dimenzije (gabarite) i broj putničkih mjesta, najmanje cestovno javno prijevozno sredstvo kategorije M2, čija visina dopušta i stajanje putnika za vrijeme vožnje (naravno, u pravilu u uvjetima gradske vožnje gdje je to moguće s obzirom na dopuštenu brzinu).



Slika 24. Minibus sa 27 sjedala

Izvor: [53]

Minibus ima manji prijevozni kapacitet, do 30 putničkih mjesta i može biti korišten praktično u svim eksploatacijskim uvjetima u sustavu javnog putničkog prometa ili u prijevozu za vlastite potrebe. Često je njegova primjena ekonomski opravdana na kratkim relacijama ili linijama u središnjemu gradskom prostoru relativno velike gustoće stanovnika i frekvencije, ali je intenzitet putničkih tokova slabiji (niža razina potražnje iskazana brojem putnika tijekom dana, bilo u vremenu vršnog prometnog opterećenja ili izvan njega). Također, rabe se u eksploataciji na prigradskom prostoru male gustoće naseljenosti kao fleksibilna nadopuna, npr. u gradskoj-prigradskoj željeznici. Njihova namjena moguća je i na relacijama u turističkom prometu za manje skupine putnika, kao i općenito javnome linijskom prijevozu putnika na linijama s nižom razinom prometne potražnje. Izvedba putničkog prostora minibusa može biti različita i zavisi o potrebama prijevoznika sukladno namjeni i eksploatacijskim uvjetima prijevoznika unutar određenog prometnog sustava uz najčešće tehničko-eksploatacijske elemente: [54]

- dužina 5,4 – 7,7 m,
- širina 2,1 – 2,4 m,
- visina 2,7 – 2,8 m,
- kapacitet 15 – 30 putničkih mjesta,
- unutarnja visina 1,85 – 1,9 m,
- broj osovina 2 komada,
- osovinski razmak 2,7 – 4,3 m,
- prednji prepust 0,75 – 1,25 m,
- visina poda 0,5 – 0,7 m,
- minimalni polumjer okretanja 7,8 – 13,5 m,
- najveća brzina 40 – 95 km/h.

4.3.4. Trolejbus

Trolejbus (eng. trolley-bus) je električno vozilo za javni gradski prijevoz putnika s gumenim kotačima i upravljačem koje se kreće po putovima bez tračnica (slično autobusu), u stalnoj je električnoj vezi s dvožičnom kontaktnom mrežom preko krovnih oduzimača struje i s ograničenom slobodom bočnog kretanja u odnosu na os kontaktne mreže (do 4,5 m).

Krovni oduzimači struje čine dvije trole, odnosno kontaktne motke učvršćene preko izolatora i sklopa opruga za krov vozila. Dužina im je oko 6 m, a međusobno su razmaknute oko 550 do 600 mm.

Kontaktna mreža ima dva električna voda (+ i -) napajana istosmjernom strujom napona 600 V, a rjeđe 750 V.

Prema broju osovina, izvedbi karoserije, dužini i broju putničkih mjesta trolejbusi mogu biti izvedeni u dva osnovna oblika:

- dvoosovinski s jednodijelnom karoserijom dužine 11-12 m, koji ima 85 do 115 putničkih mjesta i neto masu 9,5-11 tona te troja dvokrilna vrata,
- zglobni troosovinski s dvodijelnom karoserijom dužine 15-18,5 m, koji ima 145 do 180 putničkih mjesta i neto masu 15-17,5 tona te četvora dvokrilna vrata,



Slika 25. Zglobni troosovinski trolejbus

Izvor: [55]

Trolejbusi se mogu graditi i izvan navedenih osnovnih kategorija kao što su dvoosovinski s jednodijelnom karoserijom manjih dimenzija i kapaciteta, dvoosovinski i troosovinski trolejbusi na kat s jednodijelnom karoserijom i trolejbusi s prikolicom.

Posebna rješenja trolejbusa su: [20]

- Trolejbus s pomoćnim vučnim pogonom, koji služi za automatsko kretanje trolejbusa u izvanrednim slučajevima sa smanjenom vučnom silom i brzinom. Koristi se kada nastane kvar na glavnom vučnom pogonu da bi se trolejbus mogao samostalno odvesti do radionice.
- Trolejbus s dvojnim pogonom (Bi-model), koji se u redovitom prometu može kretati i autonomno na trasama gdje nema kontaktne mreže. Drugi izvor energije mogu biti akumulatori ili Dieselov motor s priključenim električnim generatorom (alternatorom). Takvi trolejbusi se koriste za povezivanje urbanih sredina, gdje je postavljena kontaktna mreža,s periferijom.
- Trolejbusi s automatskim vođenjem po posebno izrađenoj trasi .
- Trolejbusi s daljinskim upravljanjem.

Prednosti trolejbusa su: [56]

- suvremena konstrukcija vozila,
- veća pouzdanost i sigurnost prijevoza,
- automatizacija brojnih funkcija rada vozila,
- poboljšanje performansi vozila,
- smanjenje trošenja obloga kočnica,
- ušteda pogonske energije,
- jednostavnije održavanje vozila.

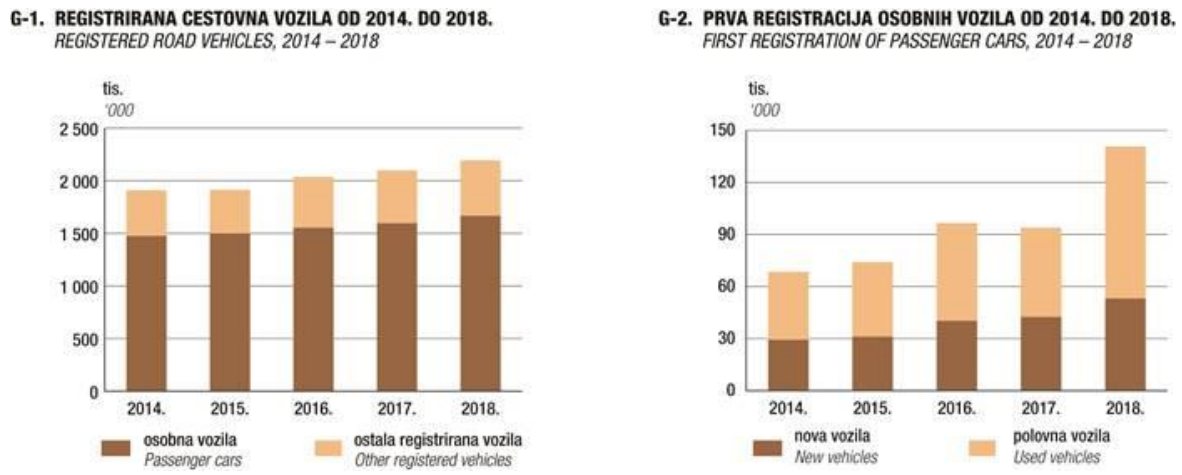
5. Cestovni prijevoz u Republici Hrvatskoj

Različite grane prijevoza, zračni, vodni, kopneni prijevoz, različito su u upotrebi u pojedinim državama. Koja će se vrsta prijevoza upotrebljavati u pojedinoj državi ovisi o brojnim čimbenicima kao što su geografski položaj, razvijenost i bogatstvo zemlje, povijest i drugo. U Hrvatskoj je najzastupljeniji cestovni prijevoz, a to potvrđuju podaci o razvijenosti cestovne mreže, prijevozu putnika i robe, broju registriranih cestovnih vozila i dr.

Hrvatska je dočekala završetak Drugog svjetskog rata s 968 osobnih automobila, 1 482 kamiona, 159 autobusa i 1 238 motocikala. Broj automobila se povećao do 1955. godine, a krajem 1965. već je bilo 46 438 osobnih automobila, 16 253 teretnih vozila, 1 949 autobusa, 36 611 motocikala i 12 284 ostalih vozila. Glede završetka modernizacije glavnih cesta, gustoće domaćeg prometa i povećanog turističkog i prolaznog prometa, 1965. godina označila je početak razdoblja prevage cestovnog motornog prometa. Te su godine, u međugradskom putničkom prometu, autobusi ostvarili veći prijevozni učinak, mjeren putničkim kilometrima, nego željeznica. U teretnom prometu, mjerenom tonskim kilometrima, udio cestovnog prometa bio 33 %, željezničkog 56 %, riječnog 11 %. U ratnim je okolnostima (1991.) cestovni promet, u usporedbi s prometom 1990. bio manji za 40 %. Međutim, već 1996. na dijelovima nekih glavnih cesta promet se prema 1990. godini povećao. [57]

U 2018. godini, broj registriranih cestovnih vozila bio je 2 192 857, što je u odnosu na 2017. godinu više za 4,5 %. Broj registriranih osobnih vozila u 2018. iznosio je 1 664 413, što je u odnosu na 2017. više za 4,4 %.

Broj prvi put registriranih cestovnih vozila u 2018. iznosio je 180 454, što je u odnosu na 2017. znatan porast 41,4 %. Porast prvih registracija pokazuju sve vrste vozila, osim specijalnih vozila i poluprikolica. U 2018. godini broj prvih registracija osobnih vozila iznosio je 140 644, što je u odnosu na 2017. više za 49,9 %. Taj rast je prouzročen porastom broja prvih registracija rabljenih vozila (70,5 %) i prvih registracija novih vozila (25 %). [58]



Grafikon 1. Registrirana cestovna vozila i prva registracija osobnih vozila (2014.-2018.)

Izvor: https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/publication/2019/05-01-04_01_2019.htm

Na grafikonu 1 prikazana su registrirana cestovna vozila i prva registracija osobnih vozila u razdoblju od 2014. do 2018. godine. Kad se govori o osobnim vozilima, može se vidjeti da je prve dvije godine (2014. i 2015.) broj registriranih osobnih vozila iznosio 1 500 000, a druge tri godine (2016., 2017., 2018.) se taj broj povećavao. Što se tiče ostalih registriranih vozila, njihov broj u prve dvije godine je ispod 2 000 000, dok druge tri godine premašuje taj broj.

Kad se govori o rabljenim vozilima, može se vidjeti da je dvostruko više registriranih rabljenih od novih vozila. Godina 2018. odskače od prethodnih 4 godine po broju registriranih rabljenih vozila koji premašuje 120 000.

Tabela 1. Registrirana cestovna vozila 31.12.2018.

1. REGISTRIRANA CESTOVNA VOZILA, STANJE 31. PROSINCA 2018.

REGISTERED ROAD VEHICLES, SITUATION AS ON 31 DECEMBER 2018

	Ukupno *Total*		Fizičke osobe *Natural persons*		Pravne osobe *Legal entities*		
	svega *All*	prvi put registrirana cestovna vozila *First registration of road vehicles*	svega *All*	prvi put registrirana cestovna vozila *First registration of road vehicles*	svega *All*	prvi put registrirana cestovna vozila *First registration of road vehicles*	
Mopedi	83 362	3 381	76 219	2 030	7 143	1 351	*Mopeds*
Motocikli	73 997	6 057	69 085	5 077	4 912	980	*Motorcycles*
Osobna vozila	1 666 413	140 644	1 491 672	84 402	174 741	56 242	*Passenger cars*
Autobusi	5 877	584	116	5	5 761	579	*Buses*
Kamioni	169 175	17 026	47 847	2 494	121 328	14 532	*Lorries*
Cestovni tegljači	12 229	1 648	234	6	11 995	1 642	*Road tractors*
Specijalna vozila	13 548	1 197	3 310	241	10 238	956	*Special purpose vehicles*
Poljoprivredni traktori	123 461	5 717	109 950	3 302	13 511	2 415	*Agricultural tractors*
Prikolice	30 992	2 779	17 494	1 187	13 498	1 592	*Trailers*
Poluprikolice	13 803	1 421	1 070	27	12 733	1 394	*Semi-trailers*

Izvor: https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/publication/2019/05-01-04_01_2019.htm

U tablici 1 prikazana su registrirana cestovna vozila na dan 31.12.2018. Najviše je registriranih osobnih vozila, zatim slijede kamioni, poljoprivredni traktori, mopedi, motocikli, prikolice, poluprikolice, specijalna vozila, cestovni tegljači i kao posljednji autobusi.

U nastavku će biti opisana cestovna mreža i cestovni koridori koji prolaze kroz Hrvatsku te udio i važnost cestovnog prometa i prijevoza za gospodarstvo Hrvatske.

5.1. Cestovna mreža u Republici Hrvatskoj

Razvoj cestovne mreže ima važnu ulogu u gospodarskom razvoju zemlje i donosi gospodarske koristi koje rezultiraju višestrukim učincima kao što su bolja dostupnost tržištima, zapošljavanje i dodatna ulaganja. Pravilno razvijanje cestovne mreže smanjuje troškove prijevoza u smislu novca i vremena, ali i pomaže u integraciji različitih regija. Cestovna mreža u Hrvatskoj pridonijela je razvoju države davanjem izravnih koristi od svoje uloge u razvoju nekih sektora, a to su turizam, industrija i trgovina.

Tabela 2. Gustoća cestovne mreže u RH po županijama, 2016.

Županija	Gustoća cestovne mreže, m/km^2	Površina km^2	Broj stanovnika
Zagrebačka	534	3.060	317.606
Krapinsko-zagorska	801	1.229	132.892
Sisačko-moslavačka	405	4.468	172.439
Karlovačka	420	3.626	128.899
Varaždinska	939	1.262	175.951
Koprivničko-križevačka	599	1.748	115.584
Bjelovarsko-bilogorska	447	2.640	119.764
Primorsko-goranska	428	3.588	296.195
Ličko-senjska	336	5.353	50.927
Virovitičko-podravska	428	2.024	84.836
Požeško-slavonska	381	1.823	78.034
Brodsko-posavska	447	2.030	158.575
Zadarska	493	3.646	170.017
Osječko-baranjska	397	4.155	305.032
Šibensko-kninska	385	2.984	109.375
Vukovarsko-srijemska	388	2.454	179.521
Splitsko-dalmatinska	584	4.540	454.798
Istarska	625	2.813	208.055
Dubrovačko-neretvanska	587	1.781	122.568
Međimurska	794	729	113.804
Grad Zagreb	111	641	790.017

Izvor: https://hrcak.srce.hr/file/315011

Gustoća cestovne mreže po županijama prikazana je u tablici 2. Najveću gustoću cestovne mreže imaju Varaždinska, Krapinsko-zagorska i Međimurska županija. Najmanju gustoću cestovne mreže imaju Ličko-senjska i Požeško-slavonska županija. Ličko-senjska je površinom najveća , ali i najslabije naseljena županija. Kroz nju prolaze glavni prometni pravci prema Jadranu, ali slaba naseljenost uvjetuje i slabu razvijenost lokalnih i županijskih cesta što se odražava na slabu gustoću cestovne mreže. Požeško-slavonska je površinom manja županija i kroz nju ne prolaze bitniji prometni pravci te je slabo naseljena. [59]

5.1.1. Kategorizacija cesta u Republici Hrvatskoj

Javne ceste su, prema Zakonu o cestama (NN 84/2011), ceste koje svatko može slobodno koristiti na način i pod uvjetima određenim Zakonom o cestama i drugim propisima. One se dijele na: [60]

- **Autoceste** su javne ceste s tehničkim karakteristikama autoceste određenim propisima kojima se uređuje sigurnost prometa na cestama, koje imaju funkciju povezivanja Republike Hrvatske u europski prometni sustav, ostvarivanja kontinuiteta E-ceste

(međunarodnim i međudržavnim sporazumima određena kao europska cesta), prometnog povezivanja regija Republike Hrvatske, omogućavanja tranzitnog prometa, a koje su razvrstane kao autoceste sukladno Zakonu o cestama.

- **Državne ceste** su javne ceste koje imaju funkciju povezivanja Republike Hrvatske u europski prometni sustav, ostvarivanja kontinuiteta E-ceste prometnog povezivanja regija Republike Hrvatske, prometnog povezivanja sjedišta županija međusobno, povezivanja sjedišta županija s većim regionalnim sjedištima susjednih država (gradovi veći od 100 000 stanovnika), omogućavanja tranzitnog prometa, koje čine cestovnu okosnicu velikih otoka i kojima se ostvaruje kontinuitet državnih cesta kroz gradove, a koje su razvrstane kao državne ceste sukladno Zakonu o cestama.
- **Županijske ceste** su javne ceste koje povezuju sjedišta županija s gradovima i općinskim sjedištima, koje povezuju sjedišta gradova i općina međusobno, preko kojih se ostvaruje veza grada ili gradskih dijelova s državnim cestama, a koje su razvrstane kao županijske ceste sukladno Zakonu o cestama.
- **Lokalne ceste** su javne ceste koje povezuju sjedište grada, odnosno općine s naseljima s više od 50 stanovnika unutar grada ili općine, ceste u urbanom području koje povezuju gradske četvrti sa županijskim cestama, ceste koje povezuju susjedne gradske četvrti međusobno, a koje su razvrstane kao lokalne ceste sukladno Zakonu o cestama.

Prema vrsti prometa kojem su namijenjene, javne ceste se dijele na ceste za promet motornih vozila (autoceste i brze ceste) i ceste za mješoviti promet.

Prema veličini prometa i zadaći povezivanja, javne ceste se dijele na autoceste i pet kategorija cesta prikazanih u tablici 3.

Tabela 3. ceste prema veličini prometa i zadaći povezivanja

Kategorija ceste	Društveno i gospodarsko značenje	Vrsta prometa	Veličina prometa	Zadaća povezivanja	Srednja duljina putovanja (km)
AC	Državna	Promet motornih vozila	>14000	Međudržavno i državno	>100
1. kategorija	Državna	Promet motornih vozila	>12000	Međudržavno i državno-regionalno	50-100
2. kategorija	Državna	Promet motornih vozila; mješoviti promet	7000-12000	Državno i županijsko	20-50
3. kategorija	Državna; županijska	Mješoviti promet	3000-7000	Međuopćinsko	5-50
4. kategorija	Županijska; lokalna	Mješoviti promet	1000-3000	Općinsko	5-20
5. kategorija	Lokalna	Mješoviti promet	<1000	Općinsko-lokalno	<5

Izvor: http://www.propisi.hr/print.php?id=7519

Ukupna duljina cestovne infrastrukture prema Odluci o razvrstavanju javnih cesta iznosi 26.953 km. Od toga autoceste čine 1.419,5 km, državne ceste 7.097,7 km, županijske ceste 9.498,5 km i lokalne ceste 8.937,3 km. [61]

5.1.2. Autoceste u koncesiji u Republici Hrvatskoj

Autocesta je javna cesta osobitih prometnih značajki, namijenjena samo prometu motornih vozila. Ima bitnu ulogu u suvremenom prostornom povezivanju i važan je čimbenik gospodarskog razvoja i turizma. Autocesta ima dva kolnička traka za promet u suprotnim smjerovima koja su odvojena razdjelnim pojasom. Svaki kolnički trak ima barem dva prometna traka, široka najmanje po 3,5 m, jedan zaustavni trak i zaštitni rubnik. Raskrižja autoceste s drugim prometnicama trebaju biti izvedena barem u dvjema razinama, a u zoni raskrižja dodaju se trakovi za uključivanje i isključivanje, tj. za ulazak na autocestu i izlazak s nje. Autocesta s dva prometna traka za svaki smjer vožnje široka je oko 30 m. Autocesta je mnogo sigurnija od ostalih vrsta cesta i omogućuje protok velikog broja vozila velikim brzinama, uobičajeno većima od 120 km/h. Omogućuje tako velike brzine budući da nema oštrih zavoja i velikih uzdužnih nagiba. Postoje gradske i izvangradske autoceste. Gradska autocesta ima mnogo ulaznih i izlaznih mjesta, dok izvangradska uobičajeno služi prometu na srednje i velike udaljenosti, a prolazi dovoljno daleko od naselja. Uz autocestu postoje prateći

objekti koji pridonose sigurnosti i udobnosti vožnje, a to mogu biti benzinske postaje, servisne radionice, moteli, odmorište i sl. [25]

Planska dinamika izgradnje autocesta zahtijevala je i uvođenje alternativnih modela financiranja. Ako je težište na otplati dugova, tada se prihvatljivim čini model koji obuhvaća davanje komercijalne ceste u koncesiju ili izgradnju po modelu javno-privatnog partnerstva. Tada privatna tvrtka otkupi pravo na pružanje usluge (upravljanje i održavanje, uz naplatu cestarine), preuzimajući dio poslovnog rizika od vlasnika (države). Različiti koncesijski ugovori mogu biti vrlo složeni u nastojanju da oba partnera nađu interes i pravedno podijele rizik poslovanja. Nešto veća cijena izgradnje novih kilometara prema takvom modelu kompenzira se izostankom novog zaduživanja države. U Hrvatskoj danas djeluju četiri društva koja upravljaju autocestama s naplatom cestarine ukupne duljine 1.313,8 kilometara, a to su:

- HAC (Hrvatske autoceste) d.o.o. – 925,8 km,
- ARZ (autocesta Rijeka-Zagreb) d.d. – 187 km,
- BINA-ISTRA d.d. – 141 km,
- AZM (autocesta Zagreb-Macelj) d.o.o. – 60 km.

Autoceste iz osnovne strategije nose nazive od A1 do A11. Nazivi su propisani posebnim pravilnikom (Pravilnik o označavanju autocesta, njihove stacionaže, brojeva izlaza i čvorišta, te naziva izlaza, prometnih čvorišta i odmorišta, NN 73/2003) i odnose se na autoceste: [62]

- A1 – Bosiljevo-Split-Dubrovnik
- A2 – Zagreb-Macelj
- A3 – Bregana-Zagreb-Lipovac
- A4 – Zagreb-Goričan
- A5 – Beli Manastir-Osijek-Svilaj
- A6 – Bosiljevo-Orehovica
- A7 – Rupa-Rijeka-Žuta Lokva
- A8 – Istarski Y (Kanfanar-Matulji)
- A9 – Istarski Y (Kaštel-Pula)
- A10 – granica BIH-čvor Metković
- A11 – Zagreb-Sisak



Slika 26. Mreža autocesta RH

Izvor: [63]

Na slici 26 prikazana je mreža autocesta u Hrvatskoj te su prikazane njihove duljine. Može se vidjeti da je A1 (Zagreb-Bosiljevo-Split-Dubrovnik) najdulja, a A10 (Mali Prolog-Ploče) najkraća autocesta.

5.2. Europski cestovni koridori kroz Hrvatsku

Zahvaljujući svom geografskom položaju, neki od najvažnijih prometnih koridora između prostora srednjopodunavskog, panonskog i jadranskog, nalaze se na području Republike Hrvatske. Prirodni pravci tih prijelaza usmjereni su prema Kvarnerskom zaljevu i srednjem i južnom Jadranu. Ti pravci osobito su važni za Hrvatsku, ali i za Europu jer omogućuju najlakše i najkraće povezivanje središnjeg prostora Europe s Jadranskim morem.

Osnovu međunarodnih prometnih koridora u cestovnom i željezničkom prometu, koji Hrvatsku spajaju na europski prometni prostor, čine multimodalni Paneuropski prometni koridori Vb, Vc, X i Xa (sastavni su dio Transeuropske prometne mreže) koji omogućuju najkraću i najbržu poveznicu između država Zapadne, Srednje i Istočne Europe s Jadranskim morem, Južnom i Jugoistočnom Europom, odakle se ova veza nastavlja dalje na Tursku i prema državama Bliskog Istoka.

Koridor Vb obuhvaća gradove Rijeku, Zagreb i Čakovec, prolazi kroz Budimpeštu (Mađarska) i dalje se nadovezuje na druge koridore koji idu prema Austriji, Poljskoj, Ukrajini.

Koridor Vc obuhvaća gradove Osijek, Đakovo i na južnom dijelu Ploče, prolazi kroz Pečuh (Mađarska), Sarajevo (Bosna i Hercegovina) i dalje se nadovezuje na druge koridore koji idu prema Austriji, Poljskoj, Ukrajini.

Koridor X obuhvaća gradove Zagreb i Slavonski Brod, prolazi kroz Viliach (Austrija), Ljubljana (Slovenija), Beograd (Srbija), Skopje (Makedonija), Solun (Grčka) te se dalje nastavlja prema Turskoj.

Koridor Xa obuhvaća grad Zagreb, prolazi kroz Graz (Austrija), Maribor (Slovenija) i dalje se spaja na koridor X koji nastavlja dalje prema jugoistoku Europe. [64]



Slika 27. Paneuropski prometni koridori koji prolaze teritorijem RH

Izvor: [64]

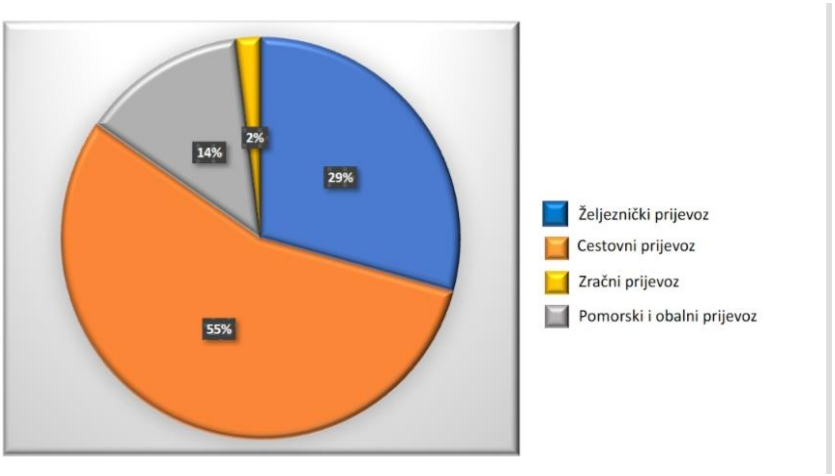
Hrvatska se nalazi na dva koridora Osnovne prometne mreže (sastavni dio TEN-T mreže uz sveobuhvatnu mrežu), a to su Mediteranski koridor i Rajna-Dunav koridor. Mediteranski koridor povezuje jug Iberijskog poluotoka, preko španjolske i francuske mediteranske obale prolazi kroz Alpe na sjeveru Italije, zatim ulazi u Sloveniju i dalje prema mađarsko-

ukrajinskoj granici. To je cestovni i željeznički koridor, a njegov sastavni dio je i pravac Rijeka-Zagreb-Budimpešta (željeznički i cestovni pravac koji se kod nas naziva koridor Vb). Na Mediteranski koridor nastavlja se koridor X, odnosno cestovni i željeznički pravac Zagreb-Slovenija. Preko tog koridora Hrvatska će biti spojena i na Baltičko-jadranski koridor koji ide od Baltičkog mora kroz Poljsku, preko Beča i Bratislave do sjeverne Italije. Rajna-Dunav koridor je riječni pravac koji povezuje Strasbourg, Frankfurt, Beč, Bratislavu, Budimpeštu, odakle se jedan dio račva prema Rumunjskoj, a drugi dio ide Dunavom između Hrvatske i Srbije i dalje na Crno more, a kod nas se naziva koridor VII. [65]

5.3. Udio cestovnog prijevoza u ukupnom prijevozu u Republici Hrvatskoj

Prema tehnologiji cestovnog prometa, prijevoz u cestovnom prometu se dijeli na dvije osnovne skupine, a to su putnički i teretni prijevoz. Svaka od tih skupina ima svoju tehniku, tehnologiju, organizaciju ovisno o zahtjevima i potrebama predmeta cestovnog prijevoza. sukladno tome, tehnologija cestovnog teretnog pa i putničkog prometa ima vrlo značajnu ulogu u današnjem svijetu i njezino izučavanje i optimizacija su vrlo važni gospodarskom sustavu. [66] Kad se govori o cestovnom prometu, bitno je za spomenuti da je on vrlo značajan za odvijanje lanca opskrbe i to zbog mogućnosti dostave po sistemu od vrata do vrata. Ovaj sistem je značajan samo za cestovni promet i kao takav omogućava da se sve faze lanca opskrbe obave što učinkovitije, odnosno da roba stigne od dobavljača do kupca uz što veću fleksibilnost.

Grafikon 2. Struktura prijevoza putnika u Hrvatskoj u razdoblju 2011.-2015. (prosjek)



Izvor: Miroslav Drljača, predavanje, Osnove prometne i tehničke logistike, Sveučilište Sjever, 2019.

Grafikon 2 prikazuje strukturu prijevoza putnika u Hrvatskoj u razdoblju od 2011. do 2015. godine. Iz grafikona se vidi da je 55% putnika prevezeno cestovnim prijevozom. Nakon cestovnog prijevoza, po udjelu u broju prevezenih putnika, značajno mjesto pripada i željezničkom prijevozu, odnosno 29% putnika. Nakon toga slijedi pomorski i obalni prijevoz putnika sa 14% i zračni prijevoz sa najmanjim brojem prevezenih putnika, odnosno 2%.

Tabela 4. Struktura prijevoza putnika u RH u razdoblju 2013.-2017. (u 000)

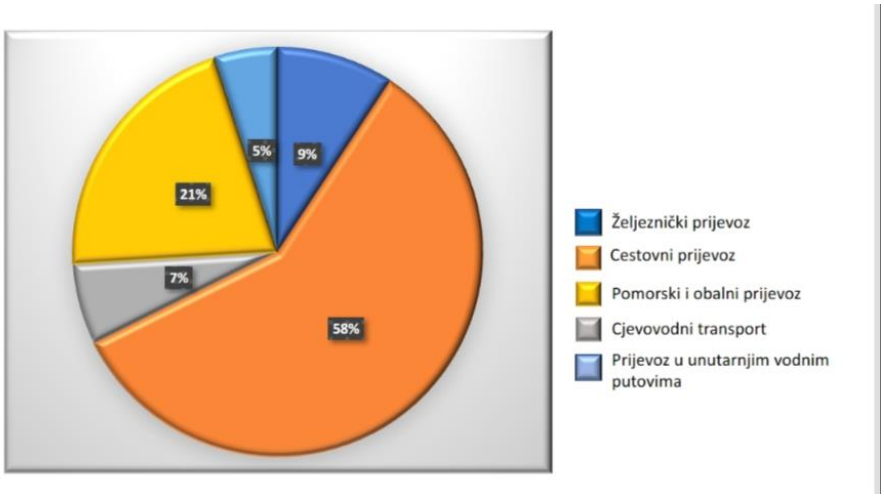
Godina	Željeznički	Cestovni	Pomorski i obalni	Zračni	Ukupno	Udio cestovnog u ukupnom (%)
1	2	3	4	5	6	7 = (3:6) x 100
2013.	24.265	54.292	12.770	1.812	93.139	58,29
2014.	21.926	54.000	13.029	1.860	90.815	59,46
2015.	21.683	52.126	13.082	1.919	88.810	58,69
2016.	20.742	50.423	13.525	2.102	86.792	58,10
2017.	19.832	49.561	14.315	2.181	85.889	57,70
Prosječno ukupno:						58,45

Izvor: Izradila autorica prema: DZS, Statistički ljetopis 2018, str. 348.

Iz podataka u tablici 4 može se zaključiti da je u razdoblju od 2013. do 2017. godine ukupni broj prevezenih putnika u RH bio između 85.889 u 2017. godini i 93.139 u 2013. godini, s tim da je od 2013. stalno opadao. Udio cestovnog prijevoza u ukupnom prijevozu kretao se u istraživanom razdoblju od 57,70% u 2017. do 59,46% u 2014. godini., a prosječno je u istraživanom razdoblju iznosio 58,45%. Može se zaključiti da je u istraživanom razdoblju cestovni prijevoz putnika dominirao u RH nad ostalim vidovima prijevoza te imao dominantan utjecaj na hrvatsko gospodarstvo.

U razdoblju od siječnja do prosinca 2018. godine prevezeno je 85 milijuna putnika, što je u usporedbi s istim razdobljem 2017. godine pad za 1%. Pad je ostvaren u cestovnom linijskom prijevozu za 3,7%, dok je porast ostvaren u željezničkom prijevozu za 2,1%, u pomorskom i obalnom prijevozu za 3,5% te u zračnom prijevozu za 2%. [67]

Grafikon 3. Struktura transporta tereta u Hrvatskoj u razdoblju 2011.-2015. (prosjek)



Izvor: Miroslav Drljača, predavanje, Osnove prometne i tehničke logistike, Sveučilište Sjever, 2019.

Osim u prijevozu putnika, cestovni prijevoz dominira i u strukturi prijevoza robe, što se može vidjeti na grafikonu 3. Cestovnim prijevozom se odvijalo 58% ukupnog prijevoza robe. pomorskim i obalnim prijevozom prevezeno je 21% ukupne količine robe, željezničkim prijevozom 9%,, cjevovodnim prijevozom 7%, a ostatak prijevoza odnosio se na unutarnje vodne putove, svega 5%.

Tabela 5. Struktura prijevoza robe u RH u razdoblju 2013.-2017. (u 000 t)

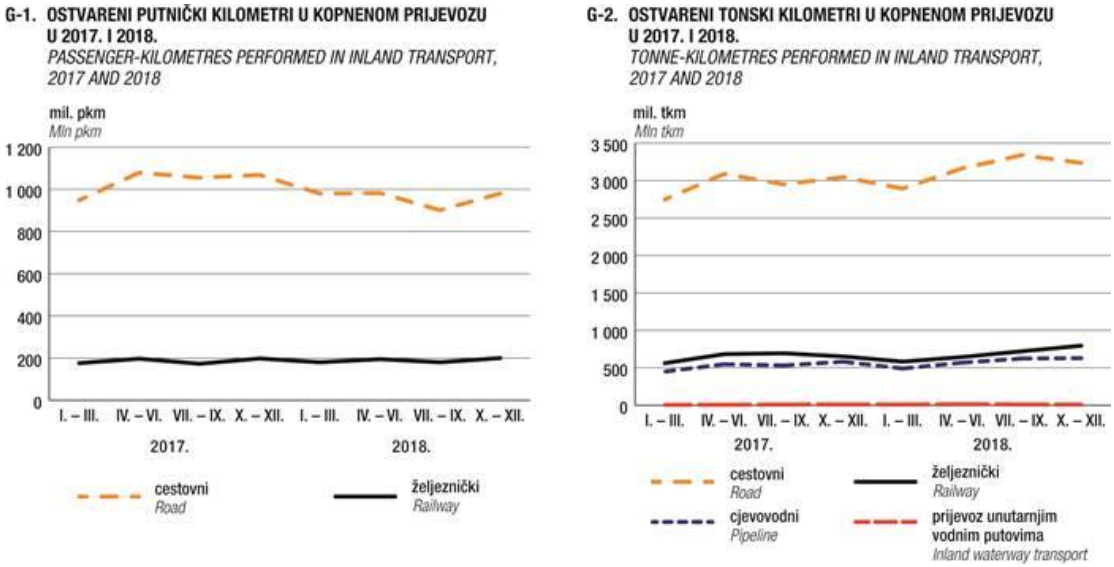
Godina	Željeznički	Cestovni	Pomorski i obalni	Prijevoz u unutarnjim vodnim putovima	Zračni	Ukupno	Udio cestovnog u ukupnom (%)
1	2	3	4	5	6	7	8 = (3:7) x 100
2013.	10.661	67.500	24.744	5.823	3	108.731	62,08
2014.	10.389	66.146	20.335	5.377	3	102.250	64,69
2015.	9.939	66.491	21.376	6.642	3	104.451	63,66
2016.	9.985	72.503	20.951	6.409	3	109.851	66,00
2017.	12.178	72.329	19.579	6.221	2	110.309	65,57
Prosječno ukupno:							64,40

Izvor: Izradila autorica prema: DZS, Statistički ljetopis 2018, str. 349.

Iz podataka u tablici 5 može se zaključiti da je u razdoblju od 2013. do 2017.godine ukupni broj prevezene robe u RH bio između 102.250 t u 2014. godini i 110.309 u 2017. godini, s tim da je unutar istraživanog razdoblja varirao. Udio cestovnog prijevoza u ukupnom prijevozu kretao se u istraživanom razdoblju od 62,08% u 2013. do 66,00% u 2016. godini, a prosječno je u istraživanom razdoblju iznosio 64,40%. Može se zaključiti da je u istraživanom razdoblju

cestovni prijevoz tereta dominirao u RH nad ostalim vidovima prijevoza te imao dominantan utjecaj na hrvatsko gospodarstvo.

U razdoblju od siječnja do prosinca 2018. ukupno su prevezena 118,3 milijuna tona robe, što je u usporedbi s istim razdobljem 2017. porast za 3%. Porast u prijevozu robe ostvaren je u željezničkom prijevozu za 10,4%, cestovnom prijevozu za 2,3%, prijevozu na unutarnjim vodnim putovima za 3% i u cjevovodnom transportu za 5,9%. Pad je ostvaren u pomorskom i obalnom prijevozu za 0,7% te u zračnom prijevozu za 1,5%. [67]



Grafikon 4. Putnički i tonski kilometri u kopnenom prijevozu 2017.-2018.

Izvor: https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/publication/2018/05-01-01_04_2018.htm

Na grafikonu 4 prikazani su putnički i tonski kilometri u kopnenom prijevozu u 2017. i 2018. godini. Iz grafikona se može vidjeti da su putnički kilometri cestovnog prijevoza manji 2018. godine u odnosu na 2017, dok su tonski kilometri cestovnog prijevoza veći 2018. godine u odnosu na 2017.

Tabela 6. Prijevoz putnika i robe prema vrstama prijevoza

1. PRIJEVOZ PUTNIKA I ROBE PREMA VRSTAMA PRIJEVOZA

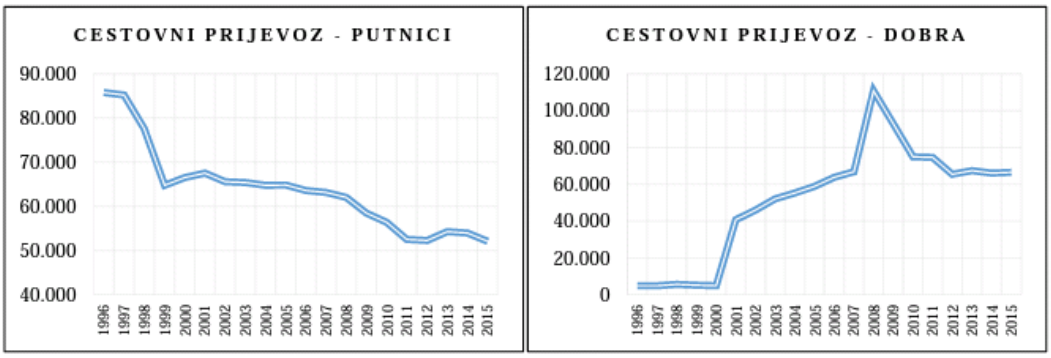
TRANSPORT OF PASSENGERS AND GOODS, BY TRANSPORT MODES

	Mjerna jedinica	2017.		2018.		Indeksi *Indices*			*Unit of measure*	
		X. – XII.	I. – XII.	X. – XII.	I. – XII.	X. – XII. 2018. / VII. – IX. 2018.	X. – XII. 2018. / X. – XII. 2017.	I. – XII. 2018. / I. – XII. 2017.		
Prevezeni putnici[1)]	tis.	20 797	85 889	20 520	84 997	88,2	98,7	99,0	'000	*Passengers carried[1)]*
Željeznički prijevoz[1)]	tis.	5 528	19 832	5 556	20 248	130,9	100,5	102,1	'000	*Railway transport[1)]*
Cestovni linijski prijevoz	tis.	12 954	49 561	12 617	47 704	120,2	97,4	96,3	'000	*Road line transport*
Pomorski i obalni prijevoz	tis.	1 838	14 315	1 872	14 821	24,2	101,8	103,5	'000	*Seawater and coastal transport*
Zračni prijevoz	tis.	477	2 181	474	2 224	60,8	99,4	102,0	'000	*Air transport*
Putnički kilometri[1)]	mil.	1 709	7 273	1 621	7 037	76,8	94,8	96,7	Mln	*Passenger-kilometres[1)]*
Željeznički prijevoz[1)]	mil.	198	745	200	755	111,4	101,0	101,4	Mln	*Railway transport[1)]*
Cestovni linijski prijevoz	mil.	1 068	4 150	980	3 843	108,8	91,7	92,6	Mln	*Road line transport*
Pomorski i obalni prijevoz	mil.	90	702	93	725	24,5	103,1	103,2	Mln	*Seawater and coastal transport*
Zračni prijevoz	mil.	352	1 676	347	1 713	53,4	98,5	102,2	Mln	*Air transport*
Prevezena roba	tis. t	30 092	114 855	32 006	118 260	104,8	106,4	103,0	'000 t	*Goods carried*
Željeznički prijevoz	tis. t	3 200	12 178	3 881	13 444	112,2	121,3	110,4	'000 t	*Railway transport*
Cestovni prijevoz	tis. t	19 170	72 329	20 245	73 997	103,0	105,6	102,3	'000 t	*Road transport*
Pomorski i obalni prijevoz	tis. t	4 759	19 579	4 803	19 435	108,9	100,9	99,3	'000 t	*Seawater and coastal transport*
Prijevoz na unutarnjim vodnim putovima[2)]	tis. t	192	574	143	592	98,6	74,5	103,0	'000 t	*Inland waterway transport[2)]*
Zračni prijevoz	tis. t	1	2	1	2	99,5	99,0	98,5	'000 t	*Air transport*
Cjevovodni transport	tis. t	2 769	10 192	2 934	10 790	102,0	105,9	105,9	'000 t	*Transport via pipelines*
Tonski kilometri	mil.	32 391	124 764	34 008	124 394	123,9	105,0	99,7	Mln	*Tonne-kilometres*
Željeznički prijevoz	mil.	652	2 592	795	2 743	110,3	121,9	105,8	Mln	*Railway transport*
Cestovni prijevoz	mil.	3 046	11 833	3 237	12 635	96,9	106,3	106,8	Mln	*Road transport*
Pomorski i obalni prijevoz	mil.	28 099	108 193	29 338	106 655	129,0	104,4	98,6	Mln	*Seawater and coastal transport*
Prijevoz na unutarnjim vodnim putovima[2)]	mil.	11	34	9	44	75,2	80,3	129,9	Mln	*Inland waterway transport[2)]*
Zračni prijevoz	mil.	0	2	0	2	113,4	101,6	98,3	Mln	*Air transport*
Cjevovodni transport	mil.	582	2 111	629	2 315	100,8	108,2	109,6	Mln	*Transport via pipelines*

Izvor:https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/publication/2018/05-01-01_04_2018.htm

Iz podataka u tablici 6, najviše putnika i robe prevezeno je cestovnim prijevozom u 2017. i 2018. godini. Što se tiče putničkih kilometara, najviše ih je u cestovnom linijskom prijevozu, dok je tonskih kilometara najviše u pomorskom i obalnom prijevozu.

Grafikon 5 prikazuje duži vremenski period (1996.-2014.) podataka Državnog zavoda za statistiku o cestovnom prijevozu putnika i robe.



Grafikon 5. Cestovni putnički promet u '000 i prijevoz robe u '000 t (1996.-2015.g.)

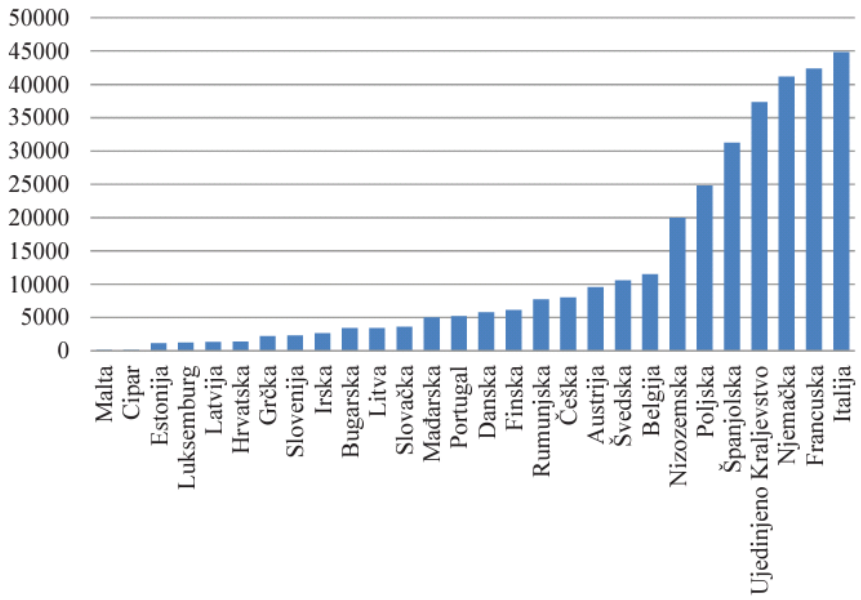
Izvor: https://repozitorij.efst.unist.hr/islandora/object/efst%3A1404/datastream/PDF/view

Iz grafikona 5 može se zaključiti da cestovni putnički promet u Hrvatskoj karakterizira trend konstantnog pada. U 1996. godini cestama Republike Hrvatske prevezeno je 85,76 milijuna putnika, a u 2015. godini prevezeno je 52,13 milijuna putnika, što je za skoro 40 % manje. Što se tiče prijevoza robe, može se uočiti rast u promatranom periodu, sve do kriznih godina nakon kojih je prisutan stalni pad. [68]

5.4. Uloga i značaj cestovnog prometa i prijevoza u gospodarstvu Republike Hrvatske

Promet je, kao jedna od važnijih djelatnosti svakog društva, ključni čimbenik uspjeha jedinstvenog tržišta s obzirom na to da se njime postižu dva od tri temeljna cilja europske integracije: slobodno kretanje robe i slobodno kretanje putnika. Sustavno prometno, prostorno i gospodarsko planiranje razvoja prometa i svih njegovih elemenata strateški su interes svake države i njezine regije. Razvojne mogućnosti Republike Hrvatske uvelike proizlaze iz povoljnog geografskog položaja u prometnom prostoru Europske unije. Posebno značenje cestovnoj infrastrukturi Hrvatske daje njen izuzetno povoljan prometno-zemljopisni i geostrateški položaj. Utjecaj na značajniji gospodarski rast svakako će imati adekvatno ulaganje u cestovnu infrastrukturu.

U Europskoj uniji je cestovni sektor izuzetno važan s obzirom na to da je u cestovnoj industriji prijevoza robe i putnika zaposleno 5,12 milijuna radnika. Najveći broj zaposlenih u cestovnoj industriji je u Njemačkoj (850 400) i Francuskoj (611 000), dok je Hrvatska pri dnu ljestvice s 41 900 zaposlenih u cestovnoj industriji prijevoza robe i putnika. [60]



Grafikon 6. Promet u industriji cestovnog prijevoza robe po državama članicama Europske unije u 2015.g. (u milijunima eura)

Izvor: https://hrcak.srce.hr/file/315011

Ukupan promet u industriji cestovnog prijevoza robe u 2015. godini u Europskoj uniji, iznosio je 334 046 milijuna eura. Najveći je promet ostvarila Italija sa 44 862 milijuna eura. Hrvatska je gotovo na dnu ljestvice sa svega 1 373 milijuna eura. Razvoj trgovine stvara bogatstvo, smanjuje siromaštvo i održava gospodarski rast. Sve su vrste prijevoza, a posebno cestovni prijevoz, važni za razvoj trgovine. Utjecaj cestovnog prijevoza na gospodarstvo je vrlo značajan jer izravno utječe na troškove poslovanja svih grana gospodarstva. Stoga se cestovni promet treba razvijati usporedno s ostalim gospodarstvom kako bi omogućio njegov razvoj.

Indikatori kojima se mjeri razvijenost cestovne mreže su duljina cestovne mreže, broj kilometara na 1 000 kvadratnih kilometara i broj kilometara na 1 000 stanovnika. Ti podaci čine kvantitativne atribute razvijenosti cestovne mreže. Podaci o razvijenosti cestovne mreže potvrđuju da je Hrvatska, s izgrađenih 26 821 km, među slabije razvijenim zemljama u odnosu na ostale članice. Podaci o duljini cestovne mreže nisu dovoljni za analizu prometne razvijenosti nekog područja, već su osnovica za izračun i usporedbu s drugim zemljama. Razvoj gospodarstva i gustoća prometne infrastrukture pojedine države međusobno su povezani.

Tabela 7. Usporedba razvijenosti cestovne mreže RH i ostalih članica Europske unije, 31.12.2016.

Zemlja	Duljina cestovne mreže	Površina zemlje	Prostorna gustoća (Gp)	Broj stanovnika (milijuni)	Demografska gustoća (Gd)	Engelov koeficijent
Portugal	14.313	92.212	16	10.310	14	14,68
Bugarska	20.266	110.912	18	7.102	29	22,83
Rumunjska	86.080	238.391	36	19.644	44	39,78
Njemačka	229.970	357.376	64	82.522	28	42,35
Hrvatska	26.754	56.594	47	4.154	64	55,18
Finska	78.093	338.424	23	5.503	142	57,25
Italija	259.016	301.338	86	60.589	43	60,62
Luksemburg	2.889	2.586	112	591	49	73,90
Grčka	117.321	131.957	89	10.768	109	98,42
Švedska	214.905	447.435	48	9.995	215	101,62
Ujedinjeno Kraljevstvo	422.309	242.495	174	65.809	64	105,72
Slovačka	56.912	49.033	116	5.435	105	110,25
Cipar	9.870	9.251	107	855	115	110,98
Poljska	420.236	312.685	134	37.973	111	121,96
Španjolska	666.537	505.992	132	46.528	143	137,37
Češka	130.681	78.866	166	10.579	124	143,07
Austrija	124.115	83.858	148	8.773	141	144,70
Danska	74.558	42.931	174	5.749	130	150,08
Irska	96.017	70.280	137	4.784	201	165,60
Nizozemska	139.924	41.528	337	17.082	82	166,13
Litva	71.908	65.300	110	2.848	252	166,74
Francuska	1.103.365	549.087	201	66.989	165	181,93
Slovenija	38.778	20.256	191	2.066	188	189,56
Latvija	68.042	64.600	105	1.950	349	191,71
Madarska	206.585	93.032	222	9.798	211	216,38
Malta	2.855	316	903	460	62	236,80
Estonija	58.936	45.336	130	1.316	448	241,29
Belgija	155.210	30.528	508	11.352	137	263,65

Izvor: https://hrcak.srce.hr/file/315011

U tabeli 7 je prikazana gustoća cestovne mreže Republike Hrvatske i država članica Europske unije, a mjerena je duljinom cestovne mreže iskazane u kilometrima na 1 000 km^2 .

Autori Hozjan, Novačko i Pilko (2015.) ističu da da je gustoću cestovne mreže teško uspoređivati s obzirom na to da svaka država članica ima drukčije propise o javnim cestama. Isto tako, autori navode da je Odlukom o razvrstavanju javnih cesta iz 2012. velik broj lokalnih i županijskih cesta na području Hrvatske svrstan u nerazvrstane ceste što pridonosi lošijoj poziciji Hrvatske u odnosu na druge države članice.

Osim prostorne i demografske gustoće, za prikaz razvijenosti cestovne mreže, koristi se i Engelov koeficijent (Čavrak 2003.) koji se izračunava kao drugi korijen iz umnoška prostorne i demografske gustoće, prikazan formulom:

$$E = \sqrt{G_p \times G_d} \quad (1)$$

Taj koeficijent se koristi za sigurnije zaključke o razvijenosti cestovne mreže. Prema Engelovom koeficijentu Belgija, Estonija i Malta imaju najrazvijeniju cestovnu mrežu.

Prosječni godišnji dnevni promet (PGDP) u razdoblju od 2012. do 2014. bilježi pad na odabranim državnim cestama, što se može pripisati ekonomskoj situaciji u zemlji: pad kupovne moći, nezaposlenost i visoke cijene goriva. Promet na svim državnim cestama bilježi pozitivne stope nakon tog razdoblja. Također, prosječan godišnji dnevni promet raste na svim hrvatskim autocestama, osim autocesta A2 i A3 na kojima je zabilježena negativna stopa rasta.

Gospodarski razvoj države i prometne infrastrukture su kategorije koje su u međusobnoj korelaciji. Na temelju danih pokazatelja o razvijenosti cestovne mreže moguće je donijeti zaključak o razvijenosti cestovnog prometa neke države. Gospodarski razvoj države se može pretpostaviti analizom podataka o razvijenosti cestovne mreže. Usporedbom podataka o cestovnoj mreži Republike Hrvatske i država članica Europske unije uočava se da Hrvatska mora uložiti dosta napora da dosegne razinu Njemačke ili Francuske. Hrvatska se nalazi na začelju u usporedbi s ostalim članicama Europske unije prema podacima o gustoći cestovne mreže na 1 000 km^2 i 1 000 stanovnika. Dinamika izgradnje i razvoja cestovne infrastrukture ovisi o raspoloživim sredstvima države koja ovise o gospodarskom stanju zemlje. [60]

Povezanost prometa i turizma u suvremenom gospodarstvu zahtijeva detaljnija istraživanja jer ovise jedan o drugome. Određeni su kao nositelji gospodarskog razvoja zemlje. Pozitivni i negativni efekti kojima promet utječe na razvoj turizma s vremenom postaju sve izraženiji. Zbog toga ih je potrebno međusobno usklađivati na osnovama održivog razvoja, čuvajući čovjekov okoliš, na čemu se temelji turizam u Hrvatskoj. Dosadašnja prometna politika neravnomjernog razvoja prometnog sustava ne može osigurati kvalitetnu logističku potporu turizmu u budućnosti. Po toj prometnoj politici se cestovni promet brzo razvijao, posebice kroz izgradnju objekata prometne infrastrukture. Posljednjih godina ubrzano se razvija i infrastruktura u zračnom prometu (aerodromi Zagreb, Split, Dubrovnik. Zadar, Pula i dr.) te

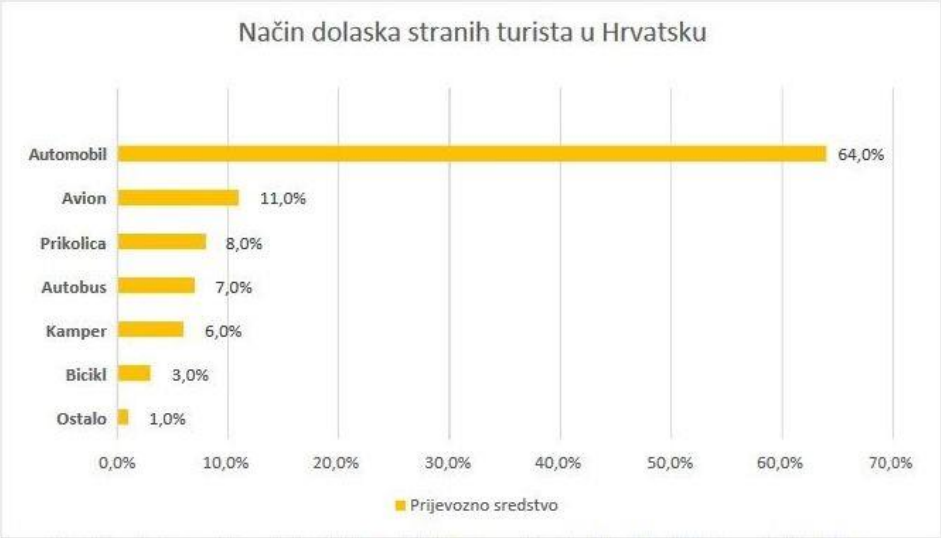
lučka pomorska infrastruktura. Isto tako, započele su i određene investicije u željezničku infrastrukturu i u tijeku su investicije veće nego u proteklih 50 godina.

Kao nositelj prometnih aktivnosti u Hrvatskoj, cestovni promet ima najveću ulogu i u hrvatskom turizmu, naročito nakon ubrzane izgradnje modernih autocesta prema jadranskim odredištima. Ujedno je i najveći zagađivač, kako ispušnim plinovima, tako i drugim oblicima onečišćenja.

Potrebno je naglasiti nekoliko važnih činjenica što se tiče utjecaja cestovne prometne infrastrukture na turizam u Hrvatskoj: [69]

- Hrvatska ima 23 km autocesta/100 000 stanovnika, a zemlje EU – 15 imaju 14 km autocesta/100 000 stanovnika, što pozitivno utječe na razvoj hrvatskog turizma s prometnog aspekta.
- Samo 35 % razvrstanih državnih cesta ima kvalitetu asfaltnog sloja koja se, prema prihvaćenim međunarodnim standardima, može ocijeniti ocjenom „dobar“ i višom, što na razvoj hrvatskog turizma utječe negativno.
- U izgradnji cestovne prometne infrastrukture primijenjena je tzv. „strategija viška prometne infrastrukture“, s obzirom na to da njezin sadašnji kapacitet višestruko nadilazi realnu i prognoziranu prometnu potražnju.
- Čak 75 % ukupnih ulaganja investirano je u autocestu Zagreb-Split, koja nije dio nijednog TEN-T prometnog koridora, ali je od izuzetnog značaja za hrvatski turizam jer spaja jug Hrvatske s koridorima V i X, preko Bosiljeva i Zagreba.

Kada se govori o cestovnom prometu i turizmu važno je za spomenuti da inozemni turisti koriste cestovni prijevoz za dolazak u Hrvatsku, točnije najviše koriste automobil kao prijevozno sredstvo.



Grafikon 7. Način dolaska inozemnih turista u Hrvatsku

Izvor: https://repozitorij.unipu.hr/islandora/object/unipu%3A3000/datastream/PDF/view

Prema podacima, prikazanim na grafikonu 7, može se vidjeti da 64 % turista dolazi automobilom, 11 % zrakoplovom, 8 % prikolicom, 7 % autobusom, 6 % kamperom, 3 % biciklom te 1 % ostalim prijevoznim sredstvima. Iz ovog se može reći da je Hrvatska destinacija u koju inozemni turisti dolaze najviše cestovnim prijevozom, a razlog tome može biti blizina emitivnih tržišta te razvijenost cestovnog prometa. S obzirom na to da najveći udio u ukupnom broju inozemnih turista čine turisti nama susjednih zemalja, razumljivo je da je najveći broj dolazaka cestovnim prijevozom. [70]

6. Zaključak

Cestovni promet je najvažniji i najrazvijeniji oblik kopnenog prometa kojim se prevozi najviše putnika i robe. On se sastoji od cestovne infrastrukture i cestovne suprastrukture. Cestovnu infrastrukturu čine razne vrste i kategorije cesta i putova te mostovi, vijadukti, tuneli, cestovne petlje i križišta s pripadajućom signalizacijom i uređaji stalno fiksirani za određeno mjesto koji služe proizvodnji prometnih usluga, reguliranju i sigurnosti cestovnog prometa, kamionski i autobusni kolodvori te distribucijski centri. U infrastrukturu cestovnog prometa ubrajaju se i zgrade s fiksiranim uređajima koje služe održavanju i servisiranju infrastrukture i suprastrukture cestovnog prometa. Cestovnu suprastrukturu čine sve vrste transportnih sredstava namijenjena putnicima i robi i mehanizacija koja služi proizvodnji prometnih usluga u cestovnom prometu, reguliranju i sigurnosti prometa. To mogu biti sve vrste teretnih cestovnih vozila, autobusi i druga cestovna vozila za prijevoz putnika i sve vrste pokretnih pretovarnih sredstava koja služe za manipuliranje tereta u cestovnom prometu. Smatra se da u cijelom svijetu ima oko pet stotina milijuna različitih cestovnih prijevoznih sredstava, uključujući i sredstva za pretovar, što je više nego u svim drugim prometnim granama.

Postoje razne vrste cestovnih prijevoznih sredstava za prijevoz putnika i robe. Na temelju rezultata istraživanja prezentiranih u ovom radu, može se zaključiti da je potvrđena radna hipoteza koja glasi: „Korištenje različitih cestovnih prijevoznih sredstava omogućuje siguran, brz, fleksibilan i učinkovit prijevoz putnika i različitih vrsta robe, u funkciji razvoja gospodarstva i povećanja njegove konkurentnosti.“

Svako prijevozno sredstvo na svoj način omogućava da putnik ili roba stigne sigurno i koliko je to moguće brzo na mjesto na koje je planiralo. Ovisno o mjestu, ali i relaciji koja vodi do tog mjesta, putnik odabire ono prijevozno sredstvo koje je tome i namijenjeno. S obzirom na vrstu robe koja se prevozi, odabire se ono prijevozno sredstvo koje je prikladno za tu vrstu robe i koje omogućuje da roba stigne na željeno mjesto bez oštećenja ili gubitka.

Prometna infrastruktura predstavlja središnje mjesto u razvoju kompleksa svih oblika prometne djelatnosti unutar prometnog sustava Hrvatske. To mjesto prometne infrastrukture je vrlo važno za cestovne prometnice koje su još u prošlosti bile važan čimbenik u povezivanju svih oblika ljudske djelatnosti. Danas je nezamislivi održiv gospodarski rast i razvoj i valorizacija gospodarskih i prirodnih potencijala bez adekvatnog razvoja cjelokupnog kompleksa prometne infrastrukture. Adekvatna mreža cestovnih prometnica važan je

čimbenik gospodarskog razvoja i procjene turističkih potencijala na svim lokalitetima Hrvatske. Isto tako, adekvatno uspostavljena cestovna mreža omogućuje nesmetani promet putnika i robe bez obzira na udaljenost koju oni trebaju prijeći te jamči primjerenu brzinu kretanja uz ograničenja prilikom prijevoza. S obzirom na to da se posljednjih nekoliko godina znatno ulagalo u izgradnju autocesta, u Republici Hrvatskoj je dostignuta visoka razvijenost mreže autocesta, dok mrežu državnih, županijskih i lokalnih cesta treba još razvijati.

Sveučilište
Sjever

SVEUČILIŠTE SJEVER

IZJAVA O AUTORSTVU
I
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, Dijana Glavica *(ime i prezime)* pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (*obrisati nepotrebno*) rada pod naslovom Cestovna prijevozna sredstva u teretnom i pužničkom prijevozu *(upisati naslov)* te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:
(upisati ime i prezime)

Dijana Glavica
(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnost i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, Dijana Glavica *(ime i prezime)* neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (*obrisati nepotrebno*) rada pod naslovom Cestovna prijevozna sredstva u teretnom i pužničkom prijevozu *(upisati naslov)* čiji sam autor/ica.

Student/ica:
(upisati ime i prezime)

Dijana Glavica
(vlastoručni potpis)

Literatura

[1]M. Krajnc: Transport i promet prema specifičnim karakteristikama prometovanja, Završni rad, Sveučilište Sjever, Varaždin, 2018.

[2]Zelenika, R., (2006), Multimodalni prometni sustavi, Rijeka.

[3]A. Drk: Transportna logistika, Završni rad, Sveučilište Sjever, Varaždin, 2017.

[4]Rudić, D., Prometna logistika II, predavanja.

[5]https://pitupvz.weebly.com/uploads/1/7/9/8/17984951/logistika_2._dio.pdf,(dostupno 27.4.2019.).

[6]https://zir.nsk.hr/islandora/object/velegs:479/preview, dostupno 27.4.2019.

[7]http://repozitorij.fsb.hr/2865/1/10_07_2014_Diplomski_rad-Matija_Zegrec.pdf, (dostupno 3.5.2019.).

[8]https://www.pfri.uniri.hr/web/dokumenti/uploads_nastava/20180409_121622_sakan_2.IMT.2018.predavanje.2.pdf, (dostupno 3.5.2019.).

[9]http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=22987, (dostupno 3.5.2019.).

[10]A. Stojčevska: Integralni transport i njegova uloga u globalnom sustavu prijevoza roba i tereta, Završni rad, Veleučilište „Nikola Tesla“ u Gospiću, Gospić, 2017.

[11]T. Lipošek: Analiza prednosti intermodalnog prijevoza, Završni rad, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2017.

[12]https://zir.nsk.hr/islandora/object/fpz%3A1074, (dostupno 4.5.2019.).

[13]Božičević, D., Kovačević, D., (2002), Suvremene transportne tehnologije, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb.

[14]D. Šaponja: Cestovna vozila u intermodalnom prijevozu, Završni rad, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2016.

[15]Z. Šimić: Troškovi eksploatacije teretnih vozila u cestovnom prometu, Završni rad, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2017.

[16]https://www.google.com/search?rlz=1C1KMZB_enHR518HR518&biw=1366&bih=608&tbm=isch&sa=1&ei=G5bvXPCPCovmU4SMo4gK&q=kamion+s+prikolicom&oq=kamion+s+prikolicom&gs_l=img.3..0.307519.309180..309815...0.0..0.126.1246.5j7.....0....1..gws-wiz-img.....0i30j0i8i30.H87-3BNNWjA#imgrc=V54DxnT5uPKZUM:, (dostupno 4.5.2019.).

[17]D. Krišto: Cestovna transportna sredstva u hrvatskom javnom teretnom prometu, Završni rad, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2016.

[18]Prikril, B., Perše, S., (1991), Prijevozna sredstva, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb.

[19]https://www.google.com/search?q=prikolica+hladnjača&rlz=1C1KMZB_enHR518HR518&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj72eS-9cLiAhXNpYsKHdz5A6kQ_AUIDigB,(dostupno 10.5.2019.).

[20]Zavada, J., (2000), Prijevozna sredstva, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb.

[21]http://www.traktori.org/zetor-forterra_0_334.aspx,(dostupno 10.5.2019.).

[22]https://www.savjetodavna.hr/2014/01/22/poljoprivredni-traktor-i-osnovno-odrzavanje-traktora/, (dostupno 10.5.2019.).

[23]Zelenika, R., (2001), Prometni sustavi, tehnologija-organizacija-ekonomika-logistika-menadžment, Ekonomski fakultet u Rijeci, Rijeka.

[24]T. Ivanušić: Analiza učinkovitosti međunarodnog linijskog prijevoza putnika, Diplomski rad, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2017.

[25]https://zir.nsk.hr/islandora/object/fpz%3A1014,(dostupno 10.5.2019.).

[26]https://www.google.com/search?q=bicikl&rlz=1C1KMZB_enHR518HR518&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiajoq--MLiAhUQposKHe1pBzgQ_AUIDigB&biw=1366&bih=608#imgrc=zrLcWrhr1dt-WM:,(dostupno 10.5.2019.).

[27]I. Nemet: Analiza biciklističkog prometa u gradu Zagrebu, Završni rad, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2017.

[28]https://www.google.com/search?rlz=1C1KMZB_enHR518HR518&biw=1366&bih=608&tbm=isch&sa=1&ei=W6PvXIaqNouyUqDmiNAO&q=moped+&oq=moped+&gs_l=im

g.3..0i67j0l9.30574.31008..31379...0.0..0.133.452.0j4.....0....1..gws-wiz-img.....0i5i30.KQ1xal61IZE#imgdii=1tCqZWFUuMGkIM:&imgrc=TK1pknh83MmAiM:,(dostupno 11.5.2019.).

[29]Drljača, M.,(2019),Cestovna transportna sredstva i njihove značajke, predavanja.

[30]http://www.hms-moto.hr/dokumenti/06_pravilnici%20i%20obrasci/01_statut%20i%20osnovni%20pravilnici/OSNOVNI-TEHNICKI_PRAVILNIK.pdf, (dostupno 11.5.2019.).

[31]https://www.google.com/search?rlz=1C1KMZB_enHR518HR518&biw=1366&bih=608&tbm=isch&sa=1&ei=UaTvXOKwL4rhUJOgrKAJ&q=skuter+slike&oq=skuter+slike&gs_l=img.3..0i30.11231.12065..12324...0.0..0.118.628.0j6.....0....1..gws-wiz-img.....0j0i67j0i8i30j0i24.SX9l3_Rquro#imgdii=NadzD-Rb3Mx_PM:&imgrc=kC1P3_PfqNGF_M:,(dostupno 11.5.2019.).

[32]https://hr.wikipedia.org/wiki/Skuter, (dostupno 11.5.2019.).

[33]https://www.google.com/search?rlz=1C1KMZB_enHR518HR518&biw=1366&bih=608&tbm=isch&sa=1&ei=X6TvXLvMFtyGjLsPnZSTgAo&q=motocikl&oq=motocikl&gs_l=img.3..0l10.172058.174185..174947...0.0..0.111.833.1j7.....0....1..gws-wiz-img.....0i67.cQku8_TGqJA#imgdii=2L6mlKie9DkjjM:&imgrc=0m7VIRlok5aMsM:,(dostupno 11.5.2019.).

[34]F. Slavujević: Utjecaj zaštitne opreme motociklista na posljedice prometne nesreće, Diplomski rad, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb 2016.

[35] M. Naglić: Konstrukcija stabilnijeg kompaktnog cestovnog vozila na pogon snagom vozača, Diplomski rad, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb, 2015.

[36]https://www.google.com/search?q=rik%C5%A1a&rlz=1C1KMZB_enHR518HR518&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjpld_P_MLiAhXRlYsKHS3uAuoQ_AUIDigB&biw=1366&bih=608#imgrc=lab8NyBqvoH2eM:,(dostupno 13.5.2019.).

[37]https://www.wish.hr/riksa/, (dostupno 13.5.2019.).

[38]https://www.google.com/search?rlz=1C1KMZB_enHR518HR518&biw=1366&bih=608&tbm=isch&sa=1&ei=-qfvXNnhL4S7gwfN75yQBA&q=ural+motocikli&oq=ural+motocikli&gs_l=img.3..0i30.

156350.159296..159785...0.0..0.152.1671.1j13.....0....1..gws-wiz-img.....0j0i67j0i8i30.EHmBFj50_9Y#imgrc=gQc9Hr6rg5qAKM:,(dostupno 13.5.2019.).

[39]https://hr.rbth.com/science/80819-legendarni-ruski-motocikl-ural, (dostupno 13.5.2019.).

[40]https://vozim.hr/izabrali-smo-10-neustrasivih-motocikala-s-prikolicama-iz-drugog-svjetskog-rata-neki-od-njih-su-doista-jako-fora/#image-2, (dostupno 13.5.2019.).

[41]https://www.vecernji.hr/auti/prikolicari-ruski-proizvod-prema-njemackom-receptu-447798, (dostupno 13.5.2019.).

[42]https://www.google.com/search?rlz=1C1KMZB_enHR518HR518&biw=1366&bih=608&tbm=isch&sa=1&ei=nKjvXI2MEMKca8TYt8gF&q=ko%C4%8Dija&oq=ko%C4%8Dija&gs_l=img.3..0j0i30l2j0i5i30l3j0i24l4.118456.119450..120486...0.0..0.212.779.2j3j1.....0....1..gws-wiz-img.....0i67.c5r5t9wVWM8#imgrc=PZ87NWFS-BSe7M:,(dostupno 13.5.2019.).

[43]http://darhiv.ffzg.unizg.hr/id/eprint/10135/1/Pi%C5%A1kori%C4%87%20Jakov%20dipl.%20rad.pdf, (dostupno 13.5.2019.).

[44]https://zir.nsk.hr/islandora/object/fpz%3A382/datastream/PDF/view, (dostupno 18.5.2019.).

[45]https://www.google.com/search?rlz=1C1KMZB_enHR518HR518&biw=1366&bih=608&tbm=isch&sa=1&ei=PqvvXLTjFM3bgweToqywDQ&q=auto+audi&oq=auto+audi&gs_l=img.3..0l5j0i30l5.16612.18595..19234...0.0..0.107.605.3j3.....0....1..gws-wiz-img.....0i67j0i10.5EUbkNsnOgs#imgdii=SZIkEEPH6OXHoM:&imgrc=AS3b5UIJe5LiUM,(dostupno 18.5.2019.).

[46]T. Rukavina: Recikliranje otpadnih automobila, Diplomski rad, Rudarsko-geološko-naftni fakultet, Zagreb, 2015.

[47]http://files.fpz.hr/Djelatnici/mrajsman/Marijan-Rajsman-Tehnologija-prijevoza-putnika-u-cestovnom-prometu.pdf, (dostupno 18.5.2019.).

[48]https://www.google.com/search?rlz=1C1KMZB_enHR518HR518&biw=1366&bih=608&tbm=isch&sa=1&ei=87vvXIhUqJaXBPPNlcgL&q=prigradski+autobus+man&oq=prig

radski+autobus+man&gs_l=img.3...110802.112816..112957...1.0..0.110.523.0j5.....0....1..gws-wiz-img.covIHySw9GQ#imgrc=EO-IZJ9Hx6DBbM:,(dostupno 24.5.2019.).

[49]Z. Perić: Tehničko-tehnološke značajke autobusa u linijskom gradskom prometu, Diplomski rad, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2018.

[50]https://www.google.com/search?q=me%C4%91ugradski+autobus&rlz=1C1KMZB_enHR518HR518&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjEoPLTvuHjAhWi5aYKHWQBB6AQ_AUIEigC&biw=1366&bih=657#imgrc=Fu7_HnhjNaulOM:,(dostupno 24.5.2019.).

[51]I. Čaljkušić: Planiranje javnog prometa, Završni rad, Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije, Split, 2015.

[52]https://www.google.com/search?rlz=1C1KMZB_enHR518HR518&biw=1366&bih=608&tbm=isch&sa=1&ei=ALbvXKG7FtKZjLsP_7CqiA8&q=kombi+za+prijevoz+putnika&oq=kombi+za+prijevoz+putnika&gs_l=img.3..0i19.41826.42106..42666...0.0..0.110.307.2j1.....0....1..gws-wiz-img.....0i7i30.hJadkEN-N-Q#imgdii=lCCqRKdjt2gvbM:&imgrc=2sC7QBJNyge4yM:,(dostupno 24.5.2019.).

[53]https://www.google.com/search?rlz=1C1KMZB_enHR518HR518&biw=1366&bih=608&tbm=isch&sa=1&ei=pMDvXOCgFMuwafiKt4gH&q=minibus+man&oq=minibus+man&gs_l=img.3..0i30j0i8i30l4j0i24l5.21861.22881..23300...0.0..0.116.432.0j4.....0....1..gws-wiz-img.....0i67j0.P43EaBGCraY#imgrc=_ogFX00GMbeGZM:,(dostupno 24.5.2019.).

[54]https://zir.nsk.hr/islandora/object/velegs:632/preview, (dostupno 24.5.2019.).

[55]https://www.google.com/search?q=trolejbus&rlz=1C1KMZB_enHR518HR518&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj7_aPojcPiAhUttIsKHbp_Bc0Q_AUIDigB&biw=1366&bih=608#imgrc=XbXF-4CHJec8LM:,(dostupno 24.5.2019.).

[56]M. Vidak: Analiza tehničko-eksploatacijskih značajki vozila javnog gradskog prijevoza, Završni rad, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb 2015.

[57]A. Kontić: Analiza prometa kao gospodarske djelatnosti, Završni rad, Ekonomski fakultet, Split, 2017.

[58]https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/publication/2019/05-01-04_01_2019.htm, (dostupno 28.5.2019.).

[59]https://hrcak.srce.hr/file/315011, (dostupno 28.5.2019.).

[60]https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2011_07_84_1790.html, (dostupno 28.5.2019.)

[61]https://bib.irb.hr/datoteka/895435.Diplomski_rad_Zelenika.pdf, (dostupno 28.5.2019.).

[62]K. Filipović: Klasifikacija autocesta u Republici Hrvatskoj prema stanju sigurnosti cestovnog prometa, Diplomski rad, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2017.

[63]http://estudent.fpz.hr/Predmeti/C/Cestovne_prometnice_I/Materijali/1predavanje.pdf,(dostupno 2.6.2019.).

[64]D. Bumbar: Republika Hrvatska u Europskom prometnom sustavu, Završni rad, Veleučilište u Šibeniku, Šibenik, 2015.

[65]M. Matešić: Analiza prometne infrastrukture na Mediteranskom prometnom koridoru u Republici Hrvatskoj, Završni rad, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2016.

[66]M. Muhin: Definiranje aktivnosti optimiranja pružanja prijevozne usluge, Diplomski rad, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2016.

[67]https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/publication/2018/05-01-01_04_2018.htm, (dostupno 22.7.2019.).

[68]M. Rakušić: Elementi konkurentnog i održivog prometnog sustava RH, Završni rad, Ekonomski fakultet, Split, 2017.

[69]https://hrcak.srce.hr/file/157745, (dostupno 22.7.2019.).

[70]I. Kovačević: Prometna infrastruktura i razvoj turizma, Završni rad, Fakultet ekonomije i turizma, „Dr. Mijo Mirković“, Pula, 2018.

Popis slika

Slika 1. Razne standardizirane palete 7
Slika 2. Vrste kontejnera prema veličini 9
Slika 3. Huckepack tehnologije A, B i C 11
Slika 4. Bimodalni sustav 12
Slika 5. Kamion bez prikolice 19
Slika 6. Kamion s prikolicom 20
Slika 7. Tegljač s poluprikolicom 23
Slika 8. Prikolica hladnjača 24
Slika 9. Traktor 26
Slika 10. Bicikl 31
Slika 11. Moped 33
Slika 12. Skuter 34
Slika 13. Motocikl 34
Slika 14. Tricikl 38
Slika 15. Rikša 39
Slika 16. "Ural" motocikl s prikolicom 40
Slika 17. Kočija 42
Slika 18. Automobil 43
Slika 19. Standardni dvoosovinski autobus 47
Slika 20. Troosovinski zglobni autobus 47
Slika 21. Prigradski autobus 48
Slika 22. Međugradski autobus 49
Slika 23. Kombibus 50
Slika 24. Minibus sa 27 sjedala 51
Slika 25. Zglobni troosovinski trolejbus 53
Slika 26. Mreža autocesta RH 61
Slika 27. Paneuropski prometni koridori koji prolaze teritorijem RH 62

Popis tablica

Tabela 1. Registrirana cestovna vozila 31.12.2018. 56
Tabela 2. Gustoća cestovne mreže u RH po županijama, 2016. 57
Tabela 3. ceste prema veličini prometa i zadaći povezivanja 59
Tabela 4. Struktura prijevoza putnika u RH u razdoblju 2013.-2017. (u 000) 64
Tabela 5. Struktura prijevoza robe u RH u razdoblju 2013.-2017. (u 000 t) 65
Tabela 6. Prijevoz putnika i robe prema vrstama prijevoza 67
Tabela 7. Usporedba razvijenosti cestovne mreže RH i ostalih članica Europske unije, 31.12.2016. 70

Popis grafikona

Grafikon 1. Registrirana cestovna vozila i prva registracija osobnih vozila (2014.-2018.) 55
Grafikon 2. Struktura prijevoza putnika u Hrvatskoj u razdoblju 2011.-2015. (prosjek) 63
Grafikon 3. Struktura transporta tereta u Hrvatskoj u razdoblju 2011.-2015. (prosjek) 65
Grafikon 4. Putnički i tonski kilometri u kopnenom prijevozu 2017.-2018. 66
Grafikon 5. Cestovni putnički promet u '000 i prijevoz robe u '000 t (1996.-2015.g.) 68
Grafikon 6. Promet u industriji cestovnog prijevoza robe po državama članicama Europske unije u 2015.g. (u milijunima eura) 69
Grafikon 7. Način dolaska inozemnih turista u Hrvatsku 73