

Utjecaj cijene pogonskog goriva motornih vozila na promicanje održive mobilnosti

Blagović, Melanija

Master's thesis / Diplomski rad

2023

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:050642>

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

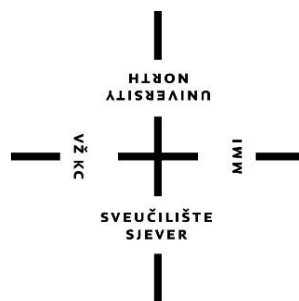
Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-14**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





Sveučilište Sjever

Diplomski rad

Utjecaj cijene pogonskog goriva motornih vozila na promicanje održive mobilnosti

Melanija Blagović 2329/336



Sveučilište Sjever

Odjel za logistiku i održivu mobilnost

Diplomski rad

Utjecaj cijene pogonskog goriva motornih vozila na promicanje održive mobilnosti

Student:

Melanija Blagović 2329/336

Mentor:

prof. dr. sc. Ljudevit Krpan

Koprivnica, rujan 2023. godine

Prijava diplomskog rada

Definiranje teme diplomskog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za logistiku i održivu mobilnost		
STUPN	diplomski sveu lišni studij Održiva mobilnost i logistika		
PRISTUPNIK	Melanija Blagović	MATIČNI BROJ	0338022811
DATUM	31.08.2023.	KOLEGIJ	Održiva regionalna i urbana mobilnost
NASLOV RADA	Utjecaj cijene pogonskog goriva motornih vozila na promicanje održive mobilnosti		
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	The influence of the motor vehicle propulsion fuel prices on promoting sustainable mobility		
MENTOR	Ljudevit Krpan	IVANJE	prof. dr. sc.
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. Izv. prof. dr. sc. Predrag Briek, predsjednik 2. Prof. dr. sc. Ljudevit Krpan (mentor) 3. Prof. dr. sc. Kresimir Buntak, lan 4. Doc. dr. sc. Vesna Sesar, zamjenski lan 5.		

Zadatak diplomskog rada

BROJ: 163/OMIL/2023

OPIS:

Pristupnica će u diplomskom radu analizirati utjecaj promjena cijene fosilnih goriva za cestovna motorna vozila na promicanje održive mobilnosti. Analizirati će se trendovi kretanja cijena goriva kao i trendovi udjela korištenja održivih oblika kretanja (pješačenje, bicikliranje, ...) globalno i na razini Republike Hrvatske. Pristupnica će provesti korelacijsku analizu ovih trendova. Dodatno će se analizirati mišljenje reprezentativne skupine dionika s području grada Međimurske županije vezano uz korelaciju cijene kretanja fosilnih goriva s navikama njihovih dnevnih putovanja. Posebno će se razmatrati utjecaj cijene fosilnih goriva na redovita putovanja (posao, škola/fakultet, trgovina, ...) te povremenih putovanja (sport i rekreacija, kulturni sadržaji, lječnik, administrativne službe, druženja, ...).

Dodatno će pristupnica kroz anketni upitnik istražiti te analizirati i ocjeniti mišljenje rprezentativne skupine dionika glede mogućnosti korištenja elektro vozila (sa i bez naplate električne energije) te mogućnosti uopće priuštivosti električnih automobila (sa i bez subvencija).

Sve analize i ocjene morati će se provesti primjenom odgovarajućih znanstvenih istraživanja.

ZADATAK UČUČAN 4.9.2023

POTRIS MENTORA

SVEUČILIŠTE SJEVER



Sažetak

Uz pomoću prethodno stečenog znanja oblikovati će se ovaj diplomski rad u kojem se želi pobliže upoznati utjecaj promjene cijene fosilnih goriva na odabir prijevoznog sredstva kao komponente mobilnosti u svakodnevnom životu stanovnika na području Republike Hrvatske. U nastavku rada obrađivati će se karakteristike i povijesna primjena fosilnih goriva u mobilnosti. Također će se u diplomskom radu navesti pozitivni i negativni utjecaji primjene fosilnih goriva u mobilnosti, koja je njihova najbolja alternativa za zamjenu i utjecaj fosilnih goriva na okoliš i čovjeka u sadašnjosti i budućnosti. Navesti će se primjeri održivih oblika mobilnosti koji se primjenjuju u gradovima koji su primjer dobre prakse. Kao što se i može naslutiti i svaki primjer održive mobilnosti ima svoje pozitivne i negativne utjecaje i karakteristike, koji će se također u ovom diplomskom radu navesti. Primjeri dobre prakse europskih i svjetskih gradova odnosno neka od njihovih rješenja primijeniti će se u nastavku rada na primjeru grada Čakovca i Međimurske županije. Isto tako vrlo je bitno naglasiti određene utjecaje trenutnih kriza na promicanje održivih oblika mobilnosti, a pod tim krizama se misli na krizu uzrokovanu pandemijom Covida-19 i oružanog sukoba između Rusije i Ukrajine. Te kako se to sve odrazilo na globalno tržište fosilnih goriva i na tržište fosilnih goriva u Republike Hrvatske. Kako su navedene nestabilnosti utjecale na odabir održivih oblika mobilnosti na području grada Čakovca i Međimurske županije.

Ključne riječi: Mobilnost, fosilna goriva, nafta, plin ,održivi oblici mobilnosti, globalna kriza.

Summary

With the help of the previously acquired knowledge, this diploma thesis will be formed, in which the aim is to learn more about the impact of the change in the price of fossil fuels on the choice of means of transport as a component of mobility in the daily life of the inhabitants of the Republic of Croatia. In the continuation of the paper, the characteristics and historical application of fossil fuels in mobility will be discussed. The thesis will also state the positive and negative impacts of the use of fossil fuels in mobility, which is their best alternative for replacement and the impact of fossil fuels on the environment and humans in the present and future. Examples of sustainable forms of mobility applied in cities that are an example of good practice will be listed. As can be guessed, every example of sustainable mobility has its own positive and negative influences and characteristics, which will also be stated in this thesis. Examples of good practice of European and world cities, or some of their solutions, will be applied in the continuation of the work on the example of the city of Čakovec and Međimurje County. It is also very important to emphasize certain impacts of current crises on the promotion of sustainable forms of mobility, and by these crises we mean the crisis caused by the Covid-19 pandemic and the armed conflict between Russia and Ukraine. And how it all affected the global fossil fuel market and the fossil fuel market in the Republic of Croatia. How the aforementioned instabilities influenced the selection of sustainable forms of mobility in the area of the city of Čakovec and Međimurje County.

Key words: Mobility, fossil fuel, oil, gas, sustainable mobility, global crises.

SADRŽAJ:

1. Uvod.....	1
1.1. Problem i predmet istraživanja	2
1.2. Hipoteza rada	2
1.3. Svrha i ciljevi istraživanja.....	3
1.4. Pregled i ocjena dosadašnjih istraživanja.....	3
1.5. Znanstvene metode	4
1.6. Struktura diplomskog rada.....	5
1.7. Očekivani znanstveni doprinos istraživanju.....	6
2. Povijesni razvoj mobilnosti i urbana mobilnost.....	7
3. Tradicionalna goriva u cestovnom prometu.....	16
3.1 Nafta.....	18
3.2 Alternativna goriva u prijevoznim procesima.....	26
3.2.1 Ukapljeni naftni plin	27
3.2.2 Električna energija	28
4. Održivi oblici mobilnost u gradovima	34
4.1 Park & ride sustavi.....	37
4.2 Kiss & Ride sustav.....	40
4.3 Taxi prijevoz	41
4.4 Carpooling i Carsharing.....	42
4.5 Prioritetna skupna vozila JGPP i smart ticketing.....	45
4.6 Električna i autonomna vozila.....	48
4.7 Pješачki promet, biciklistički promet i promet romobila	50
4.8 Tramvaj i laka željeznica	56
4.9 Bus On-demand	59
4.10 Ride sharing i Drive sharing	60
5. Utjecaj globalnih kriza na cijene fosilnih goriva.....	63
5.1 Utjecaj COVID-19 na cijenu fosilnih goriva u svijetu.....	63
5.2 Utjecaj COVID-19 na cijenu fosilnih goriva u Hrvatskoj	65
5.3 Utjecaj rata u Ukrajini na cijenu fosilnih goriva u svijetu	71
5.4 Utjecaj rata u Ukrajini na cijenu fosilnih goriva u Hrvatskoj	75
6. Istraživanje utjecaja cijene pogonskog goriva motornih vozila na promicanje održive mobilnosti ...	83
6.1 Analiza i interpretacija dobivenih rezultata istraživanja	83

6.2	Rezultat provedenog istraživanja	92
7.	Zaključak.....	94
	Literatura	97
	Popis slika.....	103
	Popis tablica	103
	Popis grafikona.....	103

1. Uvod

Današnje vrijeme je puno određenih nestabilnosti na svim tržištima koje se uglavnom promatraju kao pokretači globalnog gospodarstva. Nedavni događaji rata i pandemije imaju veliki utjecaj na cijene fosilnih goriva i na njihovu primjenu u svakodnevnom životu poduzeća, skupine, ali i pojedinaca. Fosilna goriva kroz povijest igraju važnu ulogu u razvoju mobilnosti, industrijske proizvodnje određeni poluproizvoda i proizvoda koji se u širokoj mjeri upotrebljavaju u svakodnevnom životu. Smatra se da su nafta i njezini derivati ključni čimbenici u današnjem globalnom svijetu i na globalnom tržištu jer svi svjetski lideri prate oscilacije na tržištu derivatima sa povećanom strepnjom. Kroz povijest zbog same potrebe i želje da se preuzme dominantna uloga na tržištu nafte i njezinih derivata dolazilo je do širenja određenih globalnih kriza, pa stoga možes se reći da je nafta pokretač velikog broja ratova i sukoba u svijetu. Isto tako može se reći da su nafta i plin prilika za stjecanje moći na globalnoj „šahovskoj ploči“. Cijena derivata se izražava u USD po barelu. Zbog čestih oscilacija na tržištu u svim poduzećima, gradovima i državama dolazi do nastanka pritiska koji se uglavnom izražava u smanjenju ili porastu operativnih troškova, povećanje kvalitete usluge, smanjenje cijene, primjena novih tehnologija za stvaranje optimalnih sustava mobilnosti na širokom području, očuvanje okoliša i povećanje kvalitete života. Održivi oblici mobilnosti stvaraju određenu priliku za postizanje kvalitetne i optimalne primjene nafte i njezini derivata, ali u cilju njihove postepene zamjene. Prema smatranjima svjetskog ekonomskog foruma nafta kao energent ima utjecaj na 3% globalnog BDP-a. Pa samim time ako dođe do porasta ili pada cijene nafte na globalnom tržištu doći će do naglih promjena cijena svih proizvoda i usluga koje će imati određeni utjecaj na skupinu i pojedince. Cijena nafta ima mogućnost utjecanja na jačinu i razinu inflacije. Zbog oružanog sukoba između Rusije i Ukrajine dolazi do povećanja nestabilnosti na tržištu fosilnih goriva. Glavni razlog nestabilnosti je uvođenje sankcija Europske Unije Rusiji, a kasnije kao „osveta“ Rusija zatvara dotok nafte i plina u zemlje članice Europske Unije. Republika Hrvatska kao članica EU se također našla na udaru „osvete“ pa i na domaćim benzinskim postajama naftni derivati i fosilna goriva bilježe kontinuiran porast cijena. Svakom promjenom cijene goriva na maloprodajnim mjestima ljudi se sve više okreću održivim oblicima prijevoza, pa tako svoje

automobile zamjenjuju za JGPP, javnim biciklima i romobilima, pješaćenjem, bicikliranjem, upotrebom različitih sustava dijeljenja automobila. Primjenom održivih oblika mobilnosti dolazi do povećanje kvalitete života u urabnim sredinama, smanjuje se negativan utjecaja prometa na čovjeka i okoliš, čovjek zadovoljava svoje potrebe za kretanjem, ali pritom i brine o svom zdravlju i ostavlja okoliš na čuvanje i brigu novim generacijama koje dolaze.

1.1. Problem i predmet istraživanja

Problem istraživanja u ovom diplomskom radu je utjecaj cijene fosilnih goriva na promicanje održivih oblika mobilnosti kod skupine i pojedinaca. Stalne promjene u cijeni fosilnih goriva i stalne oscilacije utječu na odabir mobilnosti u Republici Hrvatskoj. Odabirom održivih oblika mobilnosti žele se zadovoljiti potrebe za putovanjem prilikom redovitih i povremenih putovanja. Primjena elektro vozila kao zamjene za standardna vozila i njihova primjena u svakodnevnom životu i svakodnevnoj potrebi za mobilnosti. Također utjecaj cijene fosilnih goriva na primjenu održivih oblika mobilnosti na globalnom tržištu, te promicanje održivih oblika mobilnosti kao komponente budućeg globalnog razvoja.

Problem istraživanja u ovom diplomskom radu je sljedeći: Problem koji istražujemo pisanjem ovog diplomskog rada je vremenski i prostorni utjecaj učestale promjene u cijeni fosilnih goriva na globalnom tržištu, na tržištu Republike Hrvatske i na području Međimurske županije. Što se tiče vremenske analize određenog problema on je ograničen i potaknut nedavnim događajima i čestim promjenama cijene u nedavnom razdoblju.

Predmeta istraživanja je utjecaj cijene pogonskih goriva motornih vozila na promicanje održive mobilnosti, pod tim se misli na naftu, prerađevine od nafte i na plin. Te kako bi se primjena obnovljivih izvora energije odrazila na samu mobilnost i odabir oblika mobilnosti.

1.2. Hipoteza rada

Hipoteza u ovom radu je sljedeća: Povećanje cijene fosilnih goriva koje se upotrebljavaju kao izvor pogonskog goriva za vozila koje posjeduju motor s unutarnjim izgaranjem dolazi do promjene preferencija korisnika i svjesnost korisnika o važnosti

okretanju održivim oblicima mobilnosti kao jedan od načina za postizanje financijskih ušteda i zaštite okoliša.

1.3 Svrha i ciljevi istraživanja

Svrha izrade ovog diplomskog rada je utvrđivanje utjecaja cijene fosilnih goriva za motorna vozila na promicanje održive mobilnosti na globalnoj razini i na razini Republike Hrvatske. Također u ovom radu želi se analizirati kako će određeni trenovi na globalnom tržištu fosilnih goriva utjecati na trenove primjene održivih oblika mobilnosti, a sve uz provedenu anketnu analizu nad stanovnicima Međimurske županije. Odnosno kako su se s povećanjem cijene fosilnih goriva mijenjale njihove svakodnevne navike vezane za redovita i povremena putovanja. Isto tako želi se pomoću provedene ankete i analize jasno vidjeti na koji način bi stanovnici određenog područja razmotrili korištenje elektro vozila kao oblika prijevoza i njihovo mišljenje o daljnjoj primjeni s obzirom na oscilacije na tržištu fosilnih goriva.

Cilj izrade ovog rada je:

- odrediti utjecaj cijene fosilnih goriva na odabir načina mobilnosti kod pojedinaca i skupine,
- kako skupina i pojedinac ocjenjuju dostupnosti održivih oblika na području Republike Hrvatske i Međimurske županije,
- dostupnost održivih oblika mobilnosti u svijetu i njihov utjecaj na zaštitu okoliša i gospodarski rast grada/države,
- predstaviti održive oblike mobilnosti kao ključ gospodarskog napretka, zaštite okoliša i postizanje boljih životnih standarda u gradovima.

1.4. Pregled i ocjena dosadašnjih istraživanja

Prema dosadašnjim istraživanjima koje je proveo svjetski ekonomski forum, nacionalni monetarni fond i svjetska banka što se tiče utjecaja cijene fosilnih goriva na odabir održivih načina mobilnosti je uglavnom sveden na znanstvene i stručne radove prijašnjih

godina koji su bili potaknuti zbog određenih nestabilnosti na tržištu uzrokovane pandemijom Covid-19. Odnosno kako je pandemija negativno utjecala na cijene fosilnih goriva i kako je navedena kriza uzrokovana pandemijom imala negativan utjecaj na mobilnost u svim pogledima. Što se tiče utjecaja krize izazvane ratom to se još nije u dovoljnoj mjeri znanstveno obradilo.

1.5. Znanstvene metode

Metode koje će se primjenjivati tijekom izrade ovog diplomskog rada su različiti oblici znanstvenih i istraživačkih metoda, a sve u cilju izrade kvalitetnog diplomskog rada. Isto tako u radu će se također upotrebljavati primarni i sekundarni izvori. Kod sekundarnih izvora upotrijebit će se različiti podaci iz postojećih diplomskih i stručnih radova iz područja mobilnosti, prijevoza, utjecaja mobilnosti, oblici održive mobilnosti, utjecaji fosilnih goriva na tržište i kako cijena utječe na odabir oblika mobilnosti kod korisnika. Kod primarnih izvora provesti ćemo vlastitu anketu i istraživanje na određenom broju ispitanika. Primijenit će se i induktivna metoda kojom se želi doći do zaključka pomoću već postojećih i dokazani spoznaja, činjenica, literature i vlastiti zapažanja. Također će se primijeniti i deduktivna metoda istraživanja koja će pomoću već postojećih činjenica i zaključak omogućiti uz stečeno znanje tijekom obrazovanja donošenje novih zaključaka i zapažanja. Provesti će se i analizirati anketa kojom se žele prikupiti podaci od stanovnika Međimurke županije. Kako je cijena fosilnih goriva utjecala na odabir korištenja održivih oblika prijevoza.

Metode koje će se koristiti prilikom izrade ovog diplomskog rada su sljedeće:

1. analiza povijesnih podataka,
2. anketiranje,
3. povezivanja podataka u cilju dobivanja određenih zaključka
4. analiza dobivenih podataka iz ankete,
5. metoda sinteze,
6. metoda deskripcije,
7. metoda sinteze.

Prema već postojećim podacima provesti će se analiza postojećih podataka i usporedba s novo dobivenim podacima. Ostale metode koje će se primjenjivati, a navedenu

su iznad smatraju se metodama koje će upotpuniti ovaj diplomski rad na sljedeći način. Upotrebom metode sinteze žele se dobiveni podaci povezati na adekvatan način kako bi se dobila kvalitetna cjelina. Provedbom metode deskripcije žele se određena zapažanja i opisivanja upotpuniti vlastitim zaključcima i analizama koje će se temeljiti na konkretnoj analizi propisa, zakona, stručne literature, normi, povijesnih podataka iz promatranog područja, njihova usporedba s novim podacima i analiza dostupnih podataka. Kao jedan od važnih metoda koja će se provesti tijekom izrade ovog diplomskog rada je i metoda anketiranja, odnosno izrade anketnog upitnika kojim se želi uključiti u rad građani, te njihovo mišljenje o utjecaju cijene fosilnih goriva na odabir mobilnosti, te njihovo mišljenje o održivim oblicima mobilnosti i sam utjecaj fosilnih goriva koji se primjenjuju kod prijevoznih sredstva na okoliš i kvalitetu života u promatranom području.

1.6. Struktura diplomskog rada

Diplomski rad se sastoji od 7 poglavlja u kojima se detaljno analizira i istražuje prethodno navedena hipoteza rada.

Prvo poglavlje ovog rada sastoji se od početnog dijela rada, odnosno uvoda u diplomski rad. U uvodu će se opisati osnovne informacije o samoj temi na temelju koje se izrađuje ovaj rad.

Drugo poglavlje rada se odnosi na povijest i upotrebu kroz povijest fosilnih goriva u prijevozu i razvoj mobilnosti kroz povijest.

Treće poglavlje se odnosi na osnovnu podjelu fosilnih goriva koje se koriste u prijevoznim procesima, njihov sastav, pozitivni i negativni utjecaj i njihova najbolja alternativa, odnosno zamjena i kako utječu pojedina fosilna goriva na čovjeka i okoliš.

Četvrto poglavlje se odnosi na primjere održivih oblika mobilnosti, njihove pozitivne i negativne strane, primjeri dobre prakse i kako bi se to na najbolji mogući način moglo primijeniti na trenutnom primjeru grada Čakovca i Međimurske županije.

Peto poglavlje se odnosi na utjecaj trenutne krize, odnosno rata između Rusije i Ukrajine na cijenu fosilnih goriva na globalnom tržištu i na tržištu Republike Hrvatske i na utjecaj prethodne krize izazvane pandemijom Covida-19 na cijenu fosilnih goriva na

globalnom tržištu i na tržištu Republike Hrvatske. Odnosno utjecaj navedenih nestabilnosti na odluku o korištenju održivih oblika mobilnosti.

Šesto poglavlje se odnosi na rezultate provedenog empirijskog istraživanja. Temeljem provedene ankete analizirati će se i ocijeniti kako je cijena fosilnih goriva utjecala na odabir održivih oblika mobilnosti na području Međimurske županije tijekom redovitog i izvanrednog putovanja.

Sedmo poglavlje je zaključak.

1.7. Očekivani znanstveni doprinos istraživanju

Osnovno očekivanje nakon izrade ovog diplomskog rada i provedene analize je proširivanje vlastitog znanja o utjecajima cijene fosilnih goriva na odabir održivih oblika mobilnosti. Utjecaj određenih nestabilnosti na globalnom tržištu i na tržištu Republike Hrvatske koji su povezani s fosilnim gorivima i njihovom primjenom u mobilnosti. Samo razmišljanje anketirane skupine ljudi na utjecaj cijene fosilnih goriva na redovita i izvanredna putovanja, odnosno njihov odabir prijevoznog sredstva. Prilikom prikupljenih rezultata i provedene analize koja je strukturno i detaljno objašnjena u radu želi se obraditi navedena tema na kvalitetan način, a u cilju istraživanja i odabira najboljeg rješenja za određeno područje i na kraju dobivanja zaključka. Ovaj diplomski rad želi pomoći budućim generacijama kako bi bolje razumjele utjecaj cijene fosilnih goriva na odabir održivih oblika mobilnosti.

2. Povijesni razvoj mobilnosti i urbana mobilnost

Povijest razvoja mobilnosti seže duboku u povijest čovjekova postojanja jer je uvijek u čovjekovoj povijesti postojala potreba za kretanjem i upotrebom primitivnog oblika mobilnosti. Smatra se da je mobilnost kao takva vrlo bitan segment suvremenog kretanja.

Mobilnost se često poistovjećuje s prijevozom, ali glavna razlika između ova dva vrlo slična pojma je ta da se prijevoz definira kao premještanje ljudi i robe od točke A, pa do točke B. Dok se mobilnost definira kao sposobnost premještanja ljudi i robe, u koje je uključeno kretanje odnosno prijevoz, organizacija, planiranje, kvalitetna primjena u kojoj se žele zadovoljiti potrebe čovječanstva i okoliša kroz dugoročni plan.

Urbana mobilnost organizirana je u tri široke kategorije kolektivnog, individualnog i teretnog prijevoza. Dok je mobilnost putnika rezultat pojedinačnih odluka temeljenih na različitim odlukama i razlozima. Mobilnosti tereta odlučuje se u tandemu između vlasnika tereta i pružatelja usluga prijevoza.¹

Mobilnost je uvijek bila temeljna komponenta gospodarskog i društvenog života društava. Suvremeni gospodarski procesi praćeni su značajnim povećanjem mobilnosti i većim stupnjevima pristupačnosti. Povijesna perspektiva evolucije prometnih sustava naglašava utjecaje tehnoloških inovacija, odnosno kako je poboljšanja prometa u međuovisnosti s ekonomskim, društvenim i prostornim promjenama. Stoga su današnji prometni sustavi rezultat duge povijesne evolucije obilježene razdobljima brzih promjena u kojima su usvajane nove prometne tehnologije. Nakon industrijske revolucije u 19. stoljeću, transportni sustavi su mehanizirani razvojem tehnologije parnih strojeva, što je omogućilo postavljanje mreža koje se protežu u različite regije. Taj proces je dodatno proširen u 20. stoljeću globalnim zračnim prijevozom, kontejnerskim prijevozom i telekomunikacijskim mrežama. Međutim, to zahtijeva sposobnost upravljanja, podršku i proširenje mobilnosti putnika i tereta, kao i temeljni protok informacija. Društva su postala sve više ovisna o prometnim sustavima kako bi podržali širok raspon aktivnosti, od putovanja na posao, turizma, opskrbe energetske potrebama, distribucije dijelova i završnih proizvoda. Razvoj

¹ <https://transportgeography.org/contents/chapter8/urban-mobility/>, 10. siječnja 2023.

prometnih sustava stalan je izazov za zadovoljenje potreba za mobilnosti, održavanje ekonomskog razvoja i sudjelovanje u globalnom gospodarstvu.²

Urbana područja, odnosno gradska područja se smatraju najsloženijim oblicima okruženja u kojima se odvija kretanje putnika i tereta. Ključnu ulogu u tom složenom sustavu imaju određene karakteristike koje su usko povezane sa samom mobilnošću ljudi i robe, a to su gustoća urbanog područja, gospodarska zastupljenost na urbanom području, kulturne razlike stanovništva, politička i društveni segment područja, geoprometni položaj, prisutnost prometne i logističke infrastrukture, sama povezanost gradskog područja i održivost sustava koji sudjeluju u urbanoj mobilnosti. Kod urbane mobilnosti dolazi do zastupljenosti određenih komponenta kao oblika glavne mobilnosti, a to su: javni prijevoz, individualni prijevoz, teretni prijevoz i multimodalni prijevoz.

Javni prijevoz ili kolektivni prijevoz njegova svrha je osigurati javno dostupnu mobilnost u svim dijelovima grada. Sustavi su obično u vlasništvu grada i njima upravlja agencije, a pristup je otvoren svima sve dok se plati cijena; to je razlog zašto se nazivaju javnim prijevozom. Učinkovitost sustava javnog prijevoza temelji se na prijevozu velikog broja ljudi i postizanju ekonomije razmjera. Uključuje načine kao što su tramvaji, autobusi, vlakovi, podzemne željeznice, trajekti, taxi prijevoz i drugi oblici javnog prijevoza kao što su javni bicikli i romobili.³

Individualni prijevoz uključuje bilo koji način kretanja u kojemu je mobilnost rezultat osobnog izbora i sredstava kretanja, poput automobila, hodanja, vožnje biciklom ili motocikla, a koji su u vlasništvu samog pojedinca koji njime upravlja ili skupine koja se njime koristi. Neki oblici individualne mobilnosti su vrlo zastupljeni i prihvaćeni kod široke skupine korisnika, pa možemo reći da je takav oblik mobilnosti favoriziran od korisnika, dok postoje i oni drugi oblici mobilnosti koji se ne koriste u tolikoj mjeri. Prema svjetskim podacima dobivenim za velika urbana središta jasno se može vidjeti da je Tokijo urbano središte gdje korisnici kao oblik mobilnosti za kretanje unutar urbanog središta koriste pješaćenje i to do

² <https://transportgeography.org/contents/methods/>, 10.siječnja 2023.

³ <https://transportgeography.org/contents/chapter8/urban-mobility/>, 10.siječnja 2023.

88% svih kretanja u urbanom području, dok u Los Angelesu taj postotak pješaćenja iznosi 3%.⁴

Prijevoz tereta kao komponenta urbane mobilnosti je vrlo bitna zbog same prirode potrošnje i potrebe za određenim teretom koji nije dostupan u urbanom području, a sve u cilju zadovoljavanja potrebe pojedinaca i skupine na nekom urbanom području. Prijevoz tereta ima dominantnu ulogu u urbanom području jer postoji velika potreba za kretanjem robe i usluga u urbanom središtu, pa tako dolazi do porasta proizvodnje i potrošnje što znači i povećanje urbane aktivnosti. S obzirom na vrijeme trajanja pandemije urbana mobilnost u prijevozu tereta razvila se u vrlo brznoj tranziciji u kojoj dolazi do povećanja upotrebe e-trgovine i ostalih e-usluga koje su kao takve povećale urbanu mobilnost u gradovima. Prijevoz tereta karakterizira kretanje dostavnih kamiona, vlakova, brodova i drugih oblika prijevoznih sredstva koje omogućuju funkcioniranje industrije, a pomoću kojih se žele povezati distribucijski centri, skladišta i glavni terminali sa ostalim maloprodajnim aktivnostima.

Brzi urbani razvoj u većem dijelu svijeta povećao je mobilnost putnika i tereta unutar urbanih područja u apsolutnom i relativnom smislu. Postoji više urbanih kretanja i također više kretanja po urbanom stanovniku. Urbana mobilnost također uključuje veće udaljenosti, ali dokazi upućuju na to da je vrijeme putovanja na posao ostalo relativno slično tijekom posljednjih sto godina; otprilike 1 do 2 sata dnevno se prosječno potroši na putovanje na posao. To znači da su putovanja na posao postupno postala brža zbog prijevoza, pa se stoga mogu prijeći veće udaljenosti u istom vremenu. Ovo naglašava konvergenciju između mobilnosti i razvoja prometne infrastrukture te širenja načina prijevoza.⁵

Ako promatramo sam povijesni razvoj mobilnosti kao suvremene komponente jasno uočavamo da se urbana mobilnost kroz godine svog razvoja dijeli prema godinama u kojima je njihov razvoj trajao. Stoga urbanu mobilnost možemo podijeliti u pet osnovnih stupnjeva povijesnog razvoja, odnosno faza razvoja urbane mobilnosti, a to su:

1. Era konjske zaprege,
2. Era električnih tramvaja,
3. Era automobila,

⁴ <https://transportgeography.org/contents/chapter8/urban-mobility/>, 10.siječnja 2023.

⁵ <https://transportgeography.org/contents/chapter8/urban-mobility/>, 10.siječnja 2023.

4. Era autoceste i
5. Era integrirane mobilnosti.

- Era konjske zaprege započinje od 1800. pa do 1890. godine. Tijekom industrijske revolucije pješaćenje je bilo jedno od dominantnih oblika mobilnosti u gradu, a razlog tome je sama veličina gradova jer u toj eri nije bilo velikih gradova kao što su danas, pa je i samo pješaćenje bilo najpogodnije. Ako promatramo gradove koji su se razvijali u ono vrijeme jasno možemo uočiti da je uglavnom prevladavao oblik gradova koji se prilagođavao samom krajoliku u kojem se grad nalazio. Kako je industrijska revolucija zahvaćala ondašnje urbano područje, odnosno gradove dolazi do povećanja stanovništva u gradovima što ujedno omogućava i povećanje stanovništva na urbanom području i time rastu potrebe novih stanovnika za smještajem, hranom i drugi ljudskim potrepštinama. U ovoj eri se razvijaju prvi suvremeni oblici javnog prijevoza u gradovima. Željeznički promet i pruga imaju vrlo važnu ulogu, jer njihovim razvojem dolazi do razvoja urbane mobilnosti, dolazi do pojave malih predgrađa koja su prvi oblici suvremenih čvorišta, pa i samim time dolazi do povezivanja užeg centra grada i manjih čvorišta izvan grada.⁶

⁶ <https://transportgeography.org/contents/chapter8/urban-mobility/>, 10.siječnja 2023.

Slika 1. Konjska zaprega



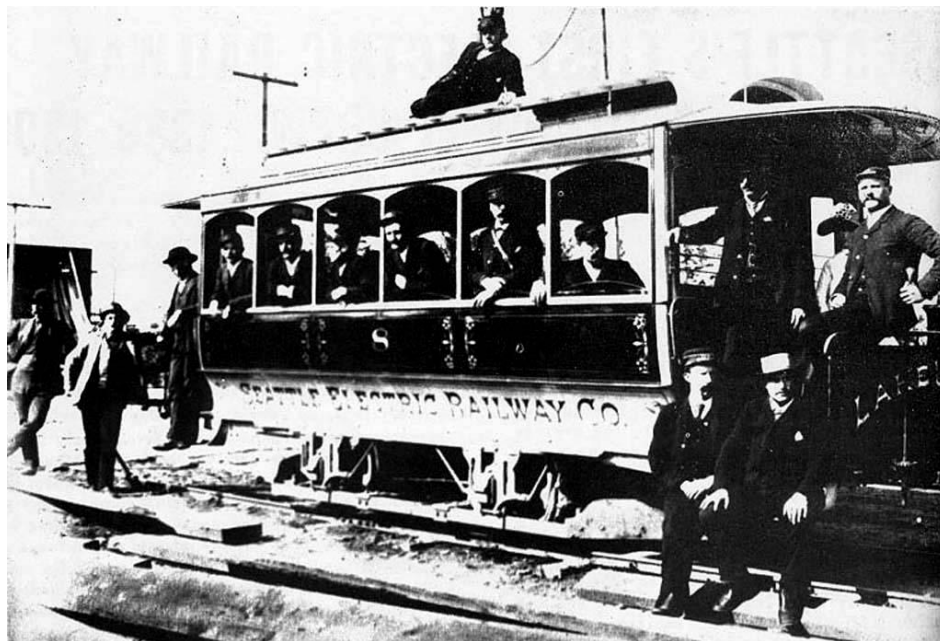
Izvor:

[https://www.foundsf.org/index.php?title=The Heyday of Horsecars](https://www.foundsf.org/index.php?title=The_Heyday_of_Horsecars)
[https://www.foundsf.org/index.php?title=The Heyday of Horsecars](https://www.foundsf.org/index.php?title=The_Heyday_of_Horsecars)
[https://www.foundsf.org/index.php?title=The Heyday of Horsecars](https://www.foundsf.org/index.php?title=The_Heyday_of_Horsecars), 10.siječnja 2023.

- Era električnih tramvaja započinje od 1890. pa do 1920. godine, a glavni utjecaj u ovoj eri dao je izum eklektičnog vučnog vozila koji u gradskom prometu izazvao određeni stupanj poboljšanja i omogućio da gradsko kretanja stanovništva postaje brže i jednostavnije. U 19. stoljeću dolazi do razvoja prve trolejbusne linije koja je bila na električni pogon i sve više ondašnjih gradskih središta prihvaća ovakav oblik prijevoza. Zbog same brzine koja se povećala uvođenjem ovih oblika prijevoza kod ljudi dolazi do zadovoljava potrebe za bržim stizanjem na željenu lokaciju i vrlo je bitno naglasiti da se uvođenjem tih oblika prijevoza smanjio otpad na ulicama koje je uzrokovala konjska zaprega. Dolazi i do promjene same strukture gradova, pa većina gradova poprima strukturu zvijezde koji je bio nepravilan oblik, a time se omogućilo povezivanje udaljenih područja u radijusu od 20 do 30 kilometara. Struktura ondašnjih gradova se sastojala od prigradskih područja koja su bila naseljena srednjom klasom, a radnička klasa je bila uglavnom u središnjem dijelu grada. U 20. stoljeću dolazi do povećanja stanovništva u gradovima, stoga dolazi do nastanka prometnih gužvi koje se povećavaju kako dolazi do široke primjene automobila i sama produktivnost tramvaja opada zbog nastale gužve koje su uzrokovali automobili. Isto tako zbog nepromijenjene cijene

karata za tramvajski prijevoz dolazi do neprofitabilnosti takvog oblika prijevoza, smanjuje se ulaganje i održavanje postojećih tramvaja i infrastrukture.⁷

Slika 2. Električni tramvaj



Izvor: <https://historylink.org/File/2691> , 10.siječnja 2023.

• Era automobila započinje od 1930. pa do 1950. godine kada dolazi do suvremene i masovne upotrebe automobila na motor s unutarnjim izgaranjem. Tijekom 1890. godine u europskim i sjevernoameričkim gradovima automobil je predstavljao status i simbol bogatstva i moći. Na samim počecima uvođenja automobila nije došlo do povećanog utjecaja na urbano zemljište i gradsku mobilnost. Zbog povećanja stope vlasništva nad automobilima dolazi i do smanjena cijene samih automobila zbog uvođenja tehnike proizvodnje pomoću pokretne trake. Sve više automobila na ulicama gradova, dolazi do povećanja zagađenja, zagušenja, nastanka prometnih nesreća i drugih negativnih utjecaja koji je uzrokovalo masovno uvođenje automobila i njihova masovna primjena.⁸

⁷ <https://transportgeography.org/contents/chapter8/urban-mobility/>, 10.siječnja 2023.

⁸ <https://transportgeography.org/contents/chapter8/urban-mobility/>, 10.siječnja 2023.

Slika 3. Automobil iz 1920. godine



Izvor: <https://schoolworkhelper.net/automobiles-in-1920s-history-production/> , 10. siječnja 2023.

- Era autocesta započinje od 1950. pa do 2010. godine. Odnosno u drugoj polovici 20 stoljeća dolazi do masovne upotrebe i proizvodnje automobila, pa tako dolazi do izgradnje mreže autocesta koje su dovele urbanu mobilnost na novi stupanj razvoja. Cilj izgradnje autocesta je povezivanje središnjeg industrijskog i poslovnog područja s ostalim okolnim i udaljenijim područjima. Dok obilaznice služe za direktno povezivanje autocesta sa urbanim sredinama. Autoceste i automobili korjenito su promijenili način života stanovnika gradova i dolazi do promjene njihovih potreba i zahtjeva. Gradovi se šire, dolazi do naglog porasta broja stanovništva u gradovima, sama predgrađa postaju sastavni dio gradova, pa dolazi do pojave megapolisa. Automobil dobiva ulogu jednog od dominantnijih oblika prijevoza i postaju uključeni u svim segmentima ljudskog društva u gradovima. 1970. godine Sjedinjene Američke Države i Kanada doživljavaju povećanje upotrebe automobila, pa time dolazi i do gospodarskog rasta i razvoja, također 2000. godine Kina dolazi do svoje pozicije kao lidera u svjetskom gospodarstvu, zbog same pozicije dolazi do povećanja broja automobila u urbanim središtima velikih gradova Kine. Sva svjetska urbana područja doživljavaju svoj gospodarski

rast, pa dolazi do povećanja prihoda i time dolazi do povećanja broja stanovnika u gradovima i do naglog povećanja broja automobila.⁹

Slika 4. Autocesta u povijesti



Izvor: <https://pophistorydig.com/topics/highway-wars-1950s-1970s/> ,
10.siječnja 2023.

- Era integrirane mobilnosti započinje od 2010. godine i traje još i danas. Zbog samog povećanja gradova dolazi do evolucije u gradskom prijevozu i želje da urbana mobilnost bude u većoj mjeri na usluzi samim korisnicima. Ključnu ulogu u povezivanju gradske mobilnosti imalo je uvođenje informacijskih i telekomunikacijskih tehnologija koje dovode do poboljšanja međuovisnosti ljudskih potreba i prijevoznih sustava. Razvojem dolazi do primjene različitih sustava koji su omogućili potrošačima jednostavniju dostupnost, dostupnost informacija u realnom vremenu, lakša upotreba svih oblika mobilnosti za sve sfere ljudskog društva. Ali time dolazi i do povećanja samih želja stanovnika gradova da takvi sustavi budu što učinkovitiji, kvalitetniji, dostupniji i da se zadovolji kvaliteta života ljudi u urbanom području bez narušavanja okoliša i zdravlja ljudi. Također malim koracima dolazi se do razvoja autonomnih vozila koja za sobom povlače i razvoj budućih sustava mobilnosti.¹⁰ Ovo je doba također povezano sa širenjem e-trgovine i s njom povezane kućne dostave,

⁹ <https://transportgeography.org/contents/chapter8/urban-mobility/>, 10.siječnja 2023.

¹⁰ <https://transportgeography.org/contents/chapter8/urban-mobility/> , 10.siječnja 2023.

naglašavajući problem gradske logistike i distribucije tereta u zadnjoj milji. Kamioni i dostavna vozila posljedično su postali sve prisutniji u krajoliku urbane mobilnosti. Na konvencionalnijem tržištu dostave hrane, informacijske tehnologije također su omogućile udruživanje resursa, zamjenjujući poslovne isporuke flotama vozila na zahtjev. Novi oblik urbane mobilnosti odnosi se na mikromobilnost, s raznim oblicima kao što su bicikli koji su se razvili u kasnom 19. stoljeću i postali naširoko korišteni početkom 20. stoljeća. Početkom 21. stoljeća postao je dostupan novi niz električnih prijevoznih sredstava i sustava za iznajmljivanje/dijeljenje posebice električni bicikli (e-bicikli) i romobil. Takvi sustavi mogu biti učinkoviti u područjima visoke gustoće i za kratka putovanja. Međutim, e-bicikli su najmanje pet puta skuplji od klasičnih bicikala. Nadalje, korisnici su zabrinuti zbog parkiranja e-bicikala na javnim mjestima i pronalaženja mjesta za njihovo punjenje. Također bicikli su učinkoviti za dostavu paketa u zadnjoj milji i brze dostave kao što su narudžbe iz restorana i trgovine.¹¹

¹¹ <https://transportgeography.org/contents/chapter8/urban-mobility/>, 10.siječnja 2023.

3. Tradicionalna goriva u cestovnom prometu

Sama upotreba i primjena fosilnih goriva u povijesti civilizacije seže prije izuma parnih strojeva i motora s unutarnjim izgaranjem. Upotreba fosilnih goriva datira u vrijeme početka izgradnje suvremenih oblika cesta. Do povećanja primjene fosilnih goriva dolazi početkom industrijske revolucije u kojoj je važnost smanjenje primjene energije dobivene ljudskim radom kao oblik primitivnog načina proizvodnje, s ciljem smanjenjem broja ljudi u proizvodnji i povećanjem moći proizvodnje, odnosno povećanjem kapaciteta proizvodnje. Fosilna goriva se ne koriste samo kao izvor energije, nego i u neenergetske svrhe tj. kao sirovina za razne kemijske proizvode. U novije vrijeme u nekim segmentima proizvodnje energije istiskuju ih obnovljivi izvori energije, ali bez obzira na tu činjenicu čovječanstvo će još jako dugo ovisiti o preostalim zalihama fosilnih goriva.¹²

Nafta je fosilno gorivo čiji su prvi počeci korištenja zabilježeni još u staroj eri u obliku asfalta. Suvremena povijest nafte seže u 1859. godinu i Pensylvaniju gdje je započela eksploatacija nafte na moderan način. Cjelokupna povijest eksploatacije nafte obilježena je prognozama kolike su njene zalihe. Po nekim prognozama s početka prošlog stoljeća nafte je već odavno trebalo nestati. Upravo suprotno, svjedoci smo otkrića novih zaliha nafte. Nafta je, uz prirodni plin i vodu, jedan o glavnih geostrateških čimbenika. Ovisnosti čovječanstva o nafti za sada se ne nazire kraj.¹³ Što se tiče primjene ostalih fosilnih goriva, smatra se da primjena ugljena u većoj mjeri započinje izumom parnog stroja Jamsa Watt-a. Komercijalna upotreba ugljena započinje u drevnoj Kini prema zapisima koji datiraju iz tog razdoblja jasno se može uočiti da povijest primjene ugljena u proizvodnji zapravo započinje kao glavna komponenta za izradu kovanog novca i u taljenju bakra koje u Kini započinje oko 1000 god. pr. n. e. Što se tiče primjene ugljena na području europskog kontinenta prema povijesnim dokazima, primjena ugljena započinje za vrijeme vladavine Starog Rimskog Carstva. U 18. i 19. stoljeću potražnja i primjena ugljena postiže streloviti rast.¹⁴

¹²https://www.fkit.unizg.hr/download/repository/5_predavanje_Energetika_UE_prema_pred_u_Power_pointu_fosilna_goriva_nafta.pdf, 14. siječnja 2023.

¹³https://www.fkit.unizg.hr/download/repository/5_predavanje_Energetika_UE_prema_pred_u_Power_pointu_fosilna_goriva_nafta.pdf, 14. siječnja 2023.

¹⁴ Ibidem, str.11, 14. siječnja 2023.

Što se tiče primjene prirodnog plina kao oblika fosilnog goriva jasno se može utvrditi da je prirodni plin jedno od najmlađih oblika fosilnih goriva koje se aktivno počeo primjenjivati u industriji i transportu. Prirodni plin je najmlađe fosilno gorivo. U prirodi se nalazi većinom samostalno (95% zaliha) ili dolazi zajedno s naftom (naftni plin). Prva moderna upotreba prirodnog plina vezana je uz američki grad Fredonia, država New York gdje je napravljena prva bušotina za prirodni plin 1821. godine i osnovana tvrtka za rasvjetu prirodnim plinom. Također u američkom gradu Philadelphia 1836. godine osnovana je prva gradska tvrtka za distribuciju prirodnog plina. U to vrijeme prirodni plin se pretežito koristi za potrebe rasvjete ulica. Izum Roberta Bunsena 1855. godine, poznatog Bunsenovog plamenika označuje prekretnicu u korištenju prirodnog plina koji na taj način ulazi i u druga područja primjena poput grijanja, kuhanja i sl. Danas je prirodni plin opće prihvaćeni primarni energent koji se koristi u kućanstvima, energetici i industriji. Njegov udio u korištenju fosilnih goriva raste na uštrb nafte, ali ipak ne toliko kao udio ugljena.¹⁵

Razvojem suvremenog društva dolazi do povećane potražnje za fosilnim gorivima koji su temelji same industrije, mobilnosti, gospodarskog rasta i općenito stupnja razvoja pojedine zemlje. Uspon fosilnih goriva započinje upotrebom parnog stroja tako i sam utjecaj fosilnih goriva na promjene koje čovjek i okoliš u onom trenutku jasno ne raspoznaju, a koji se već stoljećima polako nakuplja kako bi nekoliko stoljeća kasnije nova generacije primijetile zabrinjavajuće i negativne utjecaje fosilnih goriva na čovjeka i okoliš. Postavlja se pitanje je li kasno promijeniti staru svakodnevicu i zamijeniti ga novim i pozitivnim koracima za bolju budućnost našeg planeta?

Fosilna goriva su neobnovljivi izvori koji su nastali kada su pretpovijesne biljke i životinje umrle i postupno su zatrpane slojevima stijena. Tijekom milijuna godina formirale su se različite vrste fosilnih goriva, ovisno o tome koja je kombinacija organske tvari bila prisutna, koliko je dugo bila zakopana i kakvi su uvjeti temperature i tlaka postojali tijekom vremena. Danas industrije fosilnih goriva buše ili iskopavaju ove izvore energije, spaljuju ih za proizvodnju električne energije ili ih rafiniraju za upotrebu kao gorivo za grijanje ili

¹⁵https://www.fkit.unizg.hr/download/repository/6_predavanje_Energetika_UE_prema_pred_u_Power_pointu_fosilna_goriva_prirodni_plin.pdf, 14. siječnja 2023.

prijevoz. Tijekom proteklih 20 godina, gotovo tri četvrtine emisija uzrokovanih ljudskim djelovanjem potječe od izgaranja fosilnih goriva.¹⁶

Fosilna goriva se mogu podijeliti u 4 vrste goriva, a to su :

1. Treset
2. Plin,
3. Ugljen i
4. Nafta

3.1. Nafta

Nafta je poznata od davnina kao i ugljen, a njezina široka primjena započinje u 20. stoljeću kad je uvelike utjecala na promjene u našoj civilizaciji. Današnji svijet uvelike ovisi o energiji koja se dobiva upotrebom nafte i njezinih derivata. Nafta je tekućina crno-smeđe boje do crno-zelene boje koja se nalazi u slojevima zemljine kore, a može se pojavljivati u tekućem i polutekućem obliku, a nalazi se u sitnim pukotinama i šupljinama u stijenama koje se nalaze na dubini od nekoliko tisuća metara. (Dekanić,2007:11)

Veliki korak u proširenju tržišta naftnih proizvoda bio je izum automobila, odnosno vozila koje se pokreću na motor s unutarnjim izgaranjem, stoga je došlo do velike promjene kada je u pitanju primjena nafte i njezinih derivata u transportu, dolazi do stvaranja velikog i vrlo bitnog tržišta za transport i industriju. Temeljni čimbenici koji su potaknuli razvoj nafte i same naftne industrije su razvoj automobila, zrakoplova i razvoj suvremenog oružja koji su omogućili da nafta bude broj jedan kad je u pitanju suvremena strategija sirovinama. (Dekanić,2007:33)

Razvijeni promet omogućio je sve veću pokretljivost ljudi u svakom smislu. Osnovni uzrok te pokretljivosti bio je razvoj proizvodnih tehnologija, a presudnu ulogu ima njezina niska cijena kao oblika pogonskog goriva. Prema tome, jeftiniji i dostupniji pogon, omogućava globalnu pokretljivost ljudi. Suvremeni čovjek postao je globalno pokretljiv, a to mu je omogućila nafta. (Dekanić,2007:43) Bez obzira na pokušaja da se nafta zamjeni s drugim oblicima goriva, ne dolazi do uspjeha u pokušajima zamjene nafte jer nafta je glavna

¹⁶ <https://www.energy.gov/science-innovation/energy-sources/fossil>, 14. siječnja 2023.

komponenta mnogih uređaja, lijekova i drugih komponenata koje čovjek upotrebljava u svakodnevnoj primjeni.

Prva eksploatacija nafte započela je 1859. godine u Titusvilleu (Pensilvanija), kada je došlo do slučajnog pronalaska nafte. U 1960. godina SAD se smatrao jednim od najvećih proizvođača nafte, također tijekom toga razdoblja dolazi do razvoja blisko istočnih država koje su danas jedne od najbogatijih i najvećih proizvođača nafte. Također 1960.godina smatra se jednom od najvažnijih godina u naftnoj industriji jer tijekom navedene godine dolazi do razvoja OPEC-a (organizacija zemalja izvoznica nafte). Nafta kao fosilno gorivo ima burno povijest. Nafta je imala vrlo važnu ulogu u drugom svjetskom ratu. Što se tiče opskrbe Europske Unije i zemalja Europe vrlo važnu ulogu u njihovoj opskrbi ima Rusija, ona je jedan od glavnih dobavljača nafte za europsko tržište. (Cerić,2006:15)

Što se tiče samog transporta nafte od naftnih polja do upotrebe kreće se na sljedeći način, a to čini prvu postaju prijevoz do rafinerije, prerada nafte i konačni transport nafte pomoću naftovoda, brodova, cisterna u cestovnom i željezničkom prometu.

Potražnja za naftom pala je tijekom prve dvije godine pandemije COVID-19, ali sada je porasla na najvišu točku od 2019. godine. To je djelomično zbog nestabilnog globalnog tržišta usred ruske invazije na Ukrajinu. Kontinuirano jačanje standarda čistih automobila i smanjenje potrošnje goriva je ključno za postizanje očuvanja okoliša i zdravlja ljudi ¹⁷

Sirova nafta se sastoji od sljedećih spojeva:

- Ugljikovodici (spojevi ugljika i vodika)- raspon ugljikovodika u sastavu nafte je sljedeći od 83% do 87% ugljikovodika, postotak vodika u sastavu nafte iznosi između 10% do 14%,
- Neugljikovodični spojevi- količina dušika u sirovini nafte iznosi od 0,1% do 2%, dok se količina kisika u nafti kreće od 0,05% do 1,5%,
- Organometalni spojevi i anorganske soli (spojevi metala), raspon metala je manji od 0,1%, a sumpor u naftnoj sirovini iznosi do 0,05%. ¹⁸

¹⁷ <https://www.nrdc.org/stories/fossil-fuels-dirty-facts>, 15.siječnja 2023.

¹⁸ https://www.fkit.unizg.hr/download/repository/2019_1/Jukic_NPI_Raf.pdf, 15.siječnja 2023.

Razvojem suvremeni motora koji se upotrebljavaju kod prijevoznih sredstava dolazi do smanjenja kvalitete naftnih derivata i same nafte, jer sirova nafta gubi na svojoj kvaliteti a glavni razlog smanjenje kvalitete naftnih derivata i same nafte je u tome što dolazi do povećanja sumpora i veće gustoće same sirovine, stoga su potrebna dodatna ulaganja u sustave za preradu nafte.

Pozitivni utjecaji nafte su sljedeći:

- gospodarski rast,
- velikih broj proizvoda,
- povećanje mobilnosti kod čovjeka,
- razvoj industrije...

Negativni utjecaji nafte su sljedeći:

- ekološke katastrofe (izlivanje nafte, puknuće naftovoda),
- ratovi,
- globalno zatopljenje,
- negativan utjecaj na biljni i životinjski svijet
- zagađenje zraka i vode,
- smanjenje kvalitete života u velikim gradovima,
- ovisnost čovjeka o naftnim proizvodima...

Kako bi se negativni utjecaji nafte sveli na najmanje moguće razine potrebno se je okrenuti obnovljivim izvorima energije, primjena zelenih oblika prijevoza, povećati efikasnost peći koje koriste naftu kao gorivo, ugradnja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda kako bi se zadovoljila kvaliteta i standardi, smanjenje štetnih spojeva u nafti i njezinim derivatima, a pod tim se misli na sumpor i njegove spojeve.

Naftni proizvodi su goriva koja se proizvode od sirove nafte i drugih ugljikovodika koji se nalaze u prirodnom plinu. Evo deset različitih naftnih proizvoda napravljenih od sirove nafte:

- Benzin- otprilike polovica svakog barela sirove nafte koristit će se za proizvodnju benzina za pogon automobila, što ga čini daleko najvećim proizvodom dobivenim iz sirove nafte u cijelom svijetu.

- Dizel-je mješavina ugljikovodika s vrelištem u rasponu 150 – 380C, koji se dobivaju iz nafte. To je jedan od glavnih proizvoda koji se trenutno proizvode od sirove nafte.
- Mlazno gorivo- otprilike 10% svjetske sirove nafte trenutno ide na proizvodnju mlaznog goriva koje se koristi za pogon svjetskog zračnog prometa. Kao i kod dizela, to je mješavina ugljikovodika s točnim sastavom koji varira ovisno o izvoru nafte.
- Kerozin- je zapaljivi ugljikovodik koji se široko koristi u zrakoplovnoj industriji. Niskog je viskozitetu i bistra je tekućina nastala od ugljikovodika. Oni se dobivaju frakcijskom destilacijom nafte između 150 i 275C.
- Parafin- parafin i kerozin ponekad se koriste kao sinonimi, ali prvi je zapravo pročišćenija i destilirana verzija drugog. To ga čini prikladnijim za korištenje kod kuće gdje stvara manje čađe kada se spali.
- Lož ulje- teško loživo ulje (HFO) sastoji se od ostatka izvora nafte nakon što se ekstrahiraju ugljikovodici više kvalitete putem procesa kao što su toplinski i katalitički kreiranje. Zbog toga se HFO ponekad naziva i rezidualno loživo ulje.
- Ukapljeni naftni plinovi (LPG)- koji se ponekad naziva propan ili butan, je zapaljivi plin koji se koristi u opremi za kuhanje, grijanju doma i kao gorivo za automobile.
- Petrokemijska sirovina- sirovina koja se koristi za dobivanje reaktanata za stvaranje industrijske reakcije. Petrokemija je tvar koja se proizvodi od sirove nafte pomoću kemijskih reakcija.
- Otapala- naftna otapala sastoje se od tekućih ugljikovodika koji se dobivaju iz nafte i naftnih proizvoda. Koriste se u nizu komercijalnih proizvoda, u istraživanju i u raznim industrijama.
- Maziva- mineralna ulja za podmazivanje koja su rafinirana iz sirove nafte. Sastoje se 80-90% destilata naftnih ugljikovodika s 10-20% aditiva koji ulju daju specifična svojstva.¹⁹

Tijekom 2019. godine utjecaj cijene nafte i goriva na BDP pojedine države je bio uglavnom pokriven usporavanjem sve ukupnog BDP. Usporavanje je započelo prethodne godine, a trajalo je 9 mjeseci u 2019.godini. Cijena sirove nafte na terminskom tržištu pokazuje da se cijena sirove nafte na kraja 2019. godine blago smanjila, a dodatno smanjenje

¹⁹ <https://www.scimed.co.uk/education/what-are-10-different-petroleum-products-that-are-made-from-crude-oil/> .
15.siječnja 2023.

dogodilo se i u 2020. godini. Tome poglavito pridonose slabiji izgledi globalnoga gospodarskog rasta i posljedični sporiji rast potražnje za sirovom naftom u odnosu na prethodna očekivanja. S druge strane, prosječna cijena ostalih sirovina u cijeloj 2019. godini blago je porasla na godišnjoj razini zbog rasta cijena metala. U 2020. godini došlo je do nastavak rasta cijena sirovina, što se prije svega odnosi na cijene prehrambenih proizvoda i pića. Prema posljednjim projekcijama MMF-a rast svjetskoga gospodarstva se naglašeno usporio u 2019. godini, na 3,0% (s 3,6% u 2018. godini), što je najniža stopa rasta još od svjetske financijske krize, a u 2020. godini došlo je do ubrzanja na 3,4%. Pritom je rast ostao neuravnotežen i izložen neizvjesnosti i izraženim negativnim rizicima. Naime, s jedne strane, gospodarski rast zemalja s tržištima u nastajanju mogao bi se oporaviti, dok bi se rast razvijenih zemalja mogao zadržati na ocijenjenoj razini iz 2019. godine, uz tek neznatno ubrzanje.²⁰

Neke od očekivanih prognoza OPEC-a za kretanje cijene nafte u 2019. godini su bili uglavnom vezani za pad cijene nafte i njezinih derivata. Većina prognoza dogodila se tako da je cijena nafte pala, pa je najveći proizvođač Saudijska Arabija odlučila usporiti s proizvodnjom i smanjiti proizvodnju. U SAD-u se tijekom smanjene proizvodnje želi dovršiti izgradnja bušotina koje su svoju izgradnju započele tijekom 2018. godine. Američka uprava za energetske informacije predviđala je da će se rast opskrbe naftnim tekućinama usporiti s 2,22 milijuna bpd (barrels per day) u 2018. godini na 1,73 milijuna bpd u 2019. godini i 1,24 milijuna bpd u 2020 godini. Cijena sirove nafte tijekom 2019. godine se kretala od 64,28 dolara po barelu do 71,50 dolara po barelu. Što se tiče cijene po kojoj se nafta kretala na tržištu tijekom 2022. godine iznosi od 81.64 dolara po barelu pa do 123,70 dolara po barelu. Slika 5. prikazuje kretanje cijene nafte po barelu na svjetskom tržištu, a prati vremensko razdoblje prije pandemije Covid-a-19, pa do rata u Ukrajini. Odnosno kretanje cijene sirove nafte tijekom razdoblja od 2019 godine pa do 2022. godine.

²⁰ https://www.hnb.hr/documents/20182/2846539/hMKP_07.pdf/1fdb362-0af9-6959-c61b-0b1ec34c081a , 28. travnja 2023.

Grafikon 1. Kretanje cijene goriva od 2019. godine pa do 2022. godine



Izvor: <https://www.macrotrends.net/1369/crude-oil-price-history-chart>, 28. travnja 2023.

Tablica 1. prikazuje kretanje cijene nafte tijekom 2019. godine pa do 2023. godine odnosno koliko je iznosio prosjek cijene za određenu godinu. Kretanje cijene nafte na početku i kraju promatrane godine, te samo kretanje godišnje promjene. Prema podacima jasno možemo uočiti da je tijekom 2019. godine došlo do određene stabilnosti. Ako usporedimo dvije relevantne godine, odnosno ako usporedimo 2019. godinu i 2022. godinu jasno možemo uočiti da je došlo do određenih pomaka i promjena. Tijekom 2019. godine cijena na početku iznosila je 46,31\$, a tijekom 2022. godine na početku godine cijena je iznosila 76,08\$ što znači da je cijena u 2022. godini rasla za 29,77\$ u odnosu na 2019. godinu. Najviša cijena u 2022. godini je iznosila 123,70 \$ što se smatra jednom od najvećih cijena u povijesti, a tijekom 2019. godine najviša cijena iznosila je 71,50\$, ako usporedimo navedene godine onda je to rast cijene nafte za 52,20\$ dolara tijekom 2022.godine. Najniža cijena u 2022.godini iznosila je 71,59\$ dok u 2019. godini najniža cijena je iznosila 46,31\$, što je razlika od 25,28\$. Ako usporedimo 2019. godinu s 2022. godinom jasno možemo uočiti da je došlo do naglog porasta cijene nafte tijekom 2022. godine.

Tablica 1. Kretanje cijene nafte od 2019. godine pa do 2023. godine

Godina	Prosjek cijene	Početak godine	Najviša cijena	Najniža cijena	Kraj godine	Godišnja promjena (%)
2019.	56,66\$	46,31\$	71,50\$	46,31\$	61,14\$	35,42%
2020.	39,68\$	61,17\$	63,27\$	11,26\$	48,52\$	-20,64%
2021.	68,17\$	47,62\$	84,65\$	47,62\$	75,21\$	55,01%
2022.	94,53\$	76,08\$	123,70\$	71,59\$	80,51\$	7,05%
2023.	73,19\$	80,26\$	81,62\$	66,74\$	73,744	-8,41%

Izradio autor prema izvoru : <https://www.macrotrends.net/1369/crude-oil-price-history-chart> 28. travnja 2023.

Smatra se da nafta čini 3% svjetskog BDP-a. Dakle, ako 3% globalnog BDP-a sutra bude dvostruko veći, jasno je da će to imati određeni utjecaj na inflaciju. Ali to nije glavni pokretač kada je riječ o inflaciji. Inflacija je zapravo potaknuta labavom monetarnom politikom. Što se tiče nafte kao energenta, ovisno o tome gdje se nalazite, 50-60% onoga što potrošači plaćaju na pumpi je porez. Skloni smo se usredotočiti na fluktuacije cijene sirove nafte, što je važno, ali stvarno velika je stvar koju ljudi ne znaju je da za svakih 1,50 eura potrošenih na litru benzina, plaćaju 70-80 centi vladi. Zemlje uvoznice poput EU zarađuju više novca od oporezivanja nafte nego zemlje proizvođači od njenog izvoza.²¹

Ako dođe do smanjenje cijene nafte dolazi do povećanja BDP-a što će izazvati pozitivan učinak na svjetsko gospodarstvo. Jasno možemo vidjeti da je tijekom 2019. godine došlo do određenog pada cijene nafte i njezinih derivata pa ujedno dolazi do rasta ukupnog BDP-a. Najviši rast bilježe zemlje koje proizvode i izvoze naftu, a manji porast bilježe zemlje uvoznice. Tijekom 2022. godine prema dobivenim podacima dolazi do naglog povećanja cijene nafte i njezinih derivata zbog određenih trgovinskih i ratnih sukoba na globalnoj razini, a rezultat je pojava inflacije koja ima negativan utjecaj na porast globalnog BDP, odnosno dolazi do povećanja cijena nafte i derivata s time dolazi do smanjenja BDP uvoznica i izvoznica. Što se tiče utjecaja cijene nafte na BDP Sjedinjenih Američkih Država

²¹ <https://www.weforum.org/agenda/2022/02/why-oil-prices-matter-to-global-economy-expert-explains/> , 28. travnja 2023.

kao jedne od najvećih izvoznica nafte i njezinih derivata na tržište tijekom 2022. godine dolazi do oporavka i skoka proizvodnje i cijene nafte i njezinih derivata, jer tijekom 2020. godine i 2021. godine zbog pojave globalne pandemije izazvane Covid-om došlo je do naglog pada cijene i potrošnje nafte i njezinih derivata. Tijekom 2019. godine postotak utjecaja nafte, njezinih derivata i plina je iznosio 5,6% u ukupnom BDP-om, dok tijekom 2022. godine postotak nafte, njezinih derivata i plina u ukupnom BDP-u SAD-a iznosio je 7,9% što je razlika od 2,3%, odnosno tijekom 2022. godine došlo je do porasta utjecaja nafte i njezinih derivata na BDP, što je imalo pozitivan utjecaj na gospodarstvo SAD-a kao najveće izvoznice nafte, njezinih derivata i plina.²²

Što se tiče negativnog utjecaja rata u Ukrajini tijekom 2022. godine na BDP Njemačke dolazi do smanjene potrošnje nafte i plina za 10% te pad BDP-a za 1,3%. Tijekom 2022. godine EU uvodi embargo na naftu i plin koja se uvozi iz Rusije stoga dolazi do naglog rasta cijena nafte, naftnih derivata i plina, a kako bi se cijene nafte ublažile dolazi do povećanja ukupnog duga svih članica EU tako što dobivaju određeni paket pomoći i određene kredite u bankama. Negativni utjecaj je taj što dolazi do povećanja kamatnih stopa koje će članice EU vraćati bankama kasnije. Što se tiče uvoza EU uvozi 63,50% nafte i naftnih derivata u 2022. godini dok je uvoz nafte i njezinih derivata u 2019. godini iznosio 96,30% što je ujedno najveći u povijest. Uvoza plina u 2022.godini pada na 24,10%, a ugljen na 9,10%, a razlog naglog pada je uvođenje embarga Rusiji. A to se odrazilo na BDP Hrvatske i EU tako što nije došlo do predviđenog rasta. Tako je BDP u 2022. godini porastao u Hrvatskoj za 3,40% dok je predviđanje bilo da će rasti za 4,60%, dok je ukupni BDP u 2019.godini iznosio 4,10%. U većini slučajeva pogotovo što se tiče članica EU posljedica izazvane padom BDP-a u 2022. godini je inflacija, odnosno došlo je do povećanja cijene ostalih proizvoda kao što su prehrambeni proizvodi, osobna njega, proizvodi za svakodnevnu upotrebu i rast cijene usluga. Također dolazi do velikog rasta cijene plina, ugljena i struje, pa se je u nekim zemljama provodila dodatna štednja struje zbog malih rezervi, pa su uvedeni neki postupci kao što su gašenje javne rasvjete, posebni režimi grijanja i drugi oblici uštede. U RH posljedica inflacije i pada BDP-a je vrlo mali rast plaće zaposlenih koji su zbog naglog povećanja cijena bili prisiljeni provoditi drastične uštede prilikom kupovine ne nužnih stvari.

²² <https://www.naturalgasintel.com/natural-gas-oil-found-to-support-sizeable-chunk-of-u-s-gdp-including-pennsylvania/>, 28. travnja 2023.

3.2. Alternativna goriva u prijevoznim procesima

Uporaba alternativnih goriva za pogon cestovnih vozila predstavlja jedan od realno mogućih načina za smanjenje štetne emisije ispušnih plinova iz vozila. Pored toga, primjena alternativnih goriva vodi ka smanjenju ovisnosti o konvencionalnim pogonskim gorivima, dobivenim iz nafte, čije su rezerve ograničene. Stoga se pitanje izbora adekvatnog alternativnog goriva može promatrati i u mnogo širem kontekstu. Općenito se izvori energije mogu podijeliti na obnovljive i neobnovljive, a njihova podjela i moguća primjena u domeni cestovnih vozila. (Filipović et al., 2005: 247)

Kako bismo lakše razumjeli alternativna goriva trebali smo jasno razmotriti njihovu podjelu, a pod tim se misli da u SUI goriva spadaju sva vrsta goriva, osim goriva benzina, dizela i njihovih poboljšanih oblika. U alternativna goriva svrstavamo prirodni plin, metanol, vodik, biogorivo, električnu energiju i ostale oblike koji se mogu koristiti u prijevozu kao zamjena za dizel i benzin. (Filipović et al., 2005: 247)

Osnovni kriteriji bitni za ocjenu primjenjivosti alternativnih goriva za pogon motora SUI su:

- emisija ispušnih plinova,
- potrošnja goriva,
- cijena alternativnog goriva,
- performanse vozila s pogonom na alternativna goriva,
- nalazišta, način dobivanja i rezerve alternativnog goriva,
- troškovi konverzije ili proizvodnje vozila,
- načini i mogućnosti uskladištenja goriva na vozilu,
- mogućnost punjenja gorivom i potrebna infrastruktura,
- opća sigurnost vozila. (Filipović et al., 2005: 247)

U alternativna goriva koja se danas nalaze u primjeni za pogon motora SUI spadaju:

- alkoholna goriva (metanol i etanol),
- ukapljeni naftni plin (LPG),
- prirodni plin,

- biljna ulja,
- vodik,
- električna energija, (Filipović et al.,2005: 247)

3.2.1. Ukapljeni naftni plin

Ukapljeni naftni plin (UNP, engl. LPG – Liquefied Petroleum Gas) je smjesa ukapljenih ugljikovodika dobivena preradom nafte ili frakcionim izdvajanjem iz zemnog plina. Proizvod se sastoji većim dijelom od zasićenih nižih ugljikovodika propana i butana te malom koncentracijom drugih ugljikovodika. Tvari u proizvodu se pri normalnim uvjetima nalaze u plinovitom stanju, dok pri tlaku od 1,7 bara prelaze u tekuće stanje, gdje se volumen smanjuje čak i do 270 puta. Zbog izuzetne prihvatljivosti za primjenu, prevozi se i skladišti kao kapljevinu, a koristi kao plin. UNP je proizvod bez boje, mirisa i okusa te mu je potrebno dodati miris (odorizacija) kako bi se mogao osjetiti. Proizvod posjeduje izuzetna ekološka svojstva jer se njegovom uporabom smanjuje emisija štetnih plinova (CO₂ i NO_x), čime se doprinosi ublažavanju klimatskih promjena. Iz tog razloga sve se više koristi kao supstitucijski energent sa znatno povoljnijim ekološkim svojstvima, osobito kod industrijskih potrošača.²³ Primjena UNP je vrlo široka, stoga se on kao gorivo primjenjuje u mnogim područjima, a najprije se počeo upotrebljavati u industriji i graditeljstvu, prometu, poljoprivredi, kućanstvu, ugostiteljstvu i turizmu. Glavni nedostaci UNP je njegova eksploatacija kod koje dolaze uglavnom do zagađenja okoliša, vode i zraka, također u određenim uvjetima može biti vrlo eksplozivan, stoga kod korisnika izaziva određeni strah od njegove primjene u prijevoznim sredstvima. Iako je LPG ekološki prihvatljiv oblik goriva i vozila uz LPG pogon imaju drugo gorivo koje se uglavnom više koristi nego LPG. Korisnici su još uvijek nepovjerljivi prema ekološkim oblicima goriva. Cijene LPG se na hrvatskim maloprodajnim mjestima mijenjaju svaka 2 tjedna kao i ostala goriva

Prednosti UNP-a u odnosu na ostale energente:

- visoki stupanj iskoristivosti energije (do 95%)
- ekološki je čist energent (izgara bez čađe i dima)

²³ <https://veleprodaja.ina.hr/proizvodi/ukapljeni-naftni-plin/>, 14. siječnja 2023.

- pokrivenost mnogih energetske potrebe objekta (npr. grijanje, kuhanje, zagrijavanje sanitarne vode i dr.)
- lako održavanje i sigurno rukovanje (instalacija, oprema i trošila)
- mogućnost kombiniranja s ostalim gorivima (benzin, dizel, ostali alternativni oblici energije)
- veća isplativost tijekom vožnje.²⁴

Nedostaci UNP-a u odnosu na ostale energente:

- dolazi do oštećenja motora vozila,
- vozilo je sporije u odnosu na vozila na ostala goriva,
- instalacije mogu oštetiti motor vozila,
- potreban stalni nadzor vozila prilikom punjenja.²⁵

3.2.2. Električna energija

Električna energija se kao izvor energije smatra alternativom naftnim gorivima. Čisto baterijsko električno vozilo smatra se učinkovitijom alternativom vozilu od one koje pokreće vodik. Nema potrebe za pretvaranjem električne energije u električnu jer je električna energija pohranjena u bateriji i može izravno pokretati električni motor. Osim toga, potpuno električne automobile lakše je i jeftinije proizvesti od usporedivog vozila na gorive ćelije. Glavne prepreke razvoju električnih automobila je nedostatak sustava za pohranu koji bi mogli osigurati domet vožnje i brzine slične onima konvencionalnih vozila. Mali energetska kapacitet baterija čini električni automobil manje konkurentnim od motora s unutarnjim izgaranjem koji koriste benzin. Od 2022. godine komercijalno dostupna električna vozila imala su domet od 550 kilometara (manje u stvarnim uvjetima vožnje), koji se sa svakom generacijom stalno povećava. Ova vozila još nisu prikladna za putovanja na velike udaljenosti jer su njihova punjenja ograničena, a vrijeme punjenja može biti značajno (do 8 sati za potpuno punjenje i 30 minuta za brzo punjenje od 80%), posebno u usporedbi sa standardnim punjenjem goriva vozilo na benzin (5 do 10 minuta). Oni su prikladniji za kratka putovanja na posao. Kako se tehnologija poboljšava, energetska i troškovna učinkovitost baterija postaje

²⁴ <https://veleprodaja.ina.hr/proizvodi/ukapljeni-naftni-plin/>, 1.svibnja 2023.

²⁵ <https://www.oryx-asistencija.hr/savjeti-za-vozace/aktualno/istine-mitovi-plinu-automobilu-12407>, 1.svibnja 2023.

sve bolja. Na primjer, između 2010. godine i 2018. godine cijena litij-ionskih baterija pala je za 65%. Električna vozila izrazito su prikladna za gradski prijevoz putnika i tereta zbog nižih dometa i dostupnosti stanica za punjenje.²⁶

Najveći razlog razvoja električnih vozila leži u tome da stalne promjene cijene naftnih derivata izazivaju veliku nesigurnost na tržištu i sama potreba za očuvanjem okoliša igra veliku ulogu u razvoju generacije novi prijevozni sredstva. Zemlje s malim ili bez izvora nafte polažu velike nada u razvoj električnih vozila, a glavni razlog je taj što bi time svoju ovisnost o gorivima svele na minimalne razine i stoga ne bi ovisile o promjenjivim cijenama goriva koje nameću zemlje izvoznice. Primjenom električne energije došlo bi do porasta gospodarstva i očuvanju okoliša, smanjenje štetnih utjecaja na čovjeka, biljke i životinje.

Električna vozila s baterijskim napajanjem uskoro će se pojaviti na masovnom tržištu zahvaljujući brzom razvoju tehnologije i očekivanom padu cijena novih modela u sljedećih nekoliko godina zbog jeftinijih baterijskih sustava. Proizvođači automobila iskorištavaju rastuću potražnju za zelenijim automobilima koji manje onečišćuju zrak. Vodeći proizvođači automobila tvrde da su noviji električni modeli s baterijskim napajanjem pouzdaniji i izdržljiviji. Zbog zabrinutosti za kakvoću zraka, splasnulo je i zanimanje javnosti za vozila s dizelskim motorom. Prodaja električnih automobila s baterijskim napajanjem u cijeloj Europskoj uniji bilježi oštri trend rasta od 2008.godine pa do 2015. godine došlo je do porasta za 49 % u usporedbi s prodajom u 2014. godine. Unatoč sporijem rastu u 2016. godini, očekuje se da će se taj trend rasta dugoročno nastaviti. Međutim, automobili s dizelskim i benzinskim pogonom ostaju vladari cesta. Ukupno je 49,40% novih automobila registriranih u EU-u 2016. godini bilo na dizelsko gorivo, a 47,00 % na benzin. Hibridna vozila s baterijskim napajanjem koja se mogu puniti i dalje predstavljaju malen udjel ukupne prodaje te na njih otpada 1,10 % svih novih automobila prodanih u EU. Na temelju dosadašnji predviđanja smatra se da će u razdoblju od 2020. godine do 2025. godine doći do porasta električnih automobila za 2-8%.²⁷

Glavni razlog neprihvatanja električnih automobila kao zamjene za benzinske i dizelske automobile je njihova cijena koja je veća, također potrošači su još uvijek skeptični

²⁶ <https://transportgeography.org/contents/chapter4/transportation-and-energy/> , 1.svibnja 2023.

²⁷ <https://www.eea.europa.eu/hr/signals/eea-signal-2017-oblikovanje-buducnosti/clanci/voznja-prema-elektricnoj-buducnosti> , 1.svibnja 2023.

prema novim tehnologija, manji domet vozila, smanjeni vijek trajanja baterije, dostupnost samih punionica i troškovi održavanja jer nema dovoljno osoblja koje je adekvatno educirano za održavanje električnih vozila.²⁸

Glavni cilj EU je da do 2050. godine smanji stopu stakleničkih plinova o okviru od 80% do 95%, a sve u cilju smanjenje stope ugljika u atmosferi. Norveška je jedna od vodećih europski zemalja koja je prihvatila električna vozila kao dio budućnosti koji nam dolazi u susret. U Norveškoj danas ima 600 000 električnih vozila. U mnogim europskim zemljama povećanje prihvaćenosti električnih automobila rezultat je mnogih poticaja i subvencija za poticanje vozača da se prebace na ekološki način, uključujući popuste na punjenje i besplatno parkiranje za električne automobile. Takvi programi potpore znatno utječu na prodaju. Nakon što su porezni poticaji i subvencije u Nizozemskoj i Danskoj ukinuti 2016. godine, prodaja hibridnih automobila koji se mogu puniti i električnih automobila s baterijskim napajanjem znatno se smanjila. Međutim, Danska je 2017. godine ponovno uvela neke porezne poticaje da bi potaknula prodaju.²⁹ Rezultat porasta upotrebe električnih vozila bit će smanjenje emisija stakleničkih plinova i poboljšanje kvalitete zraka u gradskim središtima i na ključnim prometnim koridorima. Međutim, porast potražnje za električnom energijom za napajanje automobila predstavljat će drugačiji izazov za opskrbljivače električnom energijom. Iz analize EEA-e može se naslutiti da će biti potrebno dodatnih 150 gigavata struje za punjenje električnih automobila ako njihova upotreba dosegne 80 % do 2050 godine. Ukupna količina električne energije koju troše električni automobili u Europi povećala bi se s otprilike 0,03 % u 2014. godinu na 9,50 % u 2050. godini. Ovisno o izvoru električne energije koji se upotrebljava, pozitivni učinci na klimu i kakvoću zraka mogli bi se poništiti dodatnim emisijama iz pojedinoga energetskeg sektora. Povećanje emisija bit će vidljivije ako se ta dodatna potražnja za energijom ispuni pomoću električne energije iz postrojenja na ugljen. Povećanje upotrebe ugljena za proizvodnju energije u nekim regijama moglo bi proizvesti dodatne emisije sumporova dioksida. Međutim, sveukupno se procjenjuje da će emisije ugljikova dioksida, dušikova dioksida i finih čestica iz cestovnog prijevoza, koje bi se

²⁸ <https://www.eea.europa.eu/hr/signals/eea-signali-2017-oblikovanje-buducnosti/clanci/voznja-prema-elektricnoj-buducnosti>, 1.svibnja 2023.

²⁹ <https://www.eea.europa.eu/hr/signals/eea-signali-2017-oblikovanje-buducnosti/clanci/voznja-prema-elektricnoj-buducnosti>, 1.svibnja 2023.

izbjegle, biti veće od viših emisija nastalih tijekom proizvodnje električne energije na razini EU-a.³⁰

Slika 5 . Tesla električna vozila



Izvor: autor

Što se tiče električnih vozila i njihovog besplatnog punjenja u Hrvatskoj era besplatne vožnje za električna vozila završava u 1.1.2022. godine kada se uvodi naplata na električne punionice. Glavni razlog uvođenja naplate na električne punionice je povećanja broja električnih vozila na hrvatskim cestama. Tijekom 2019. godine broj električnih vozila na hrvatskim cestama, u odnosu na broj registriranih vozila je iznosio 730 automobila, u 2020. godini taj broj raste na 1 000 električnih automobila. Također tijekom 2021. godine broj električnih vozila se i dalje poveća pa je tako iznosio 1 373 električnih automobila. Najveći rast broja električnih automobila je u 2022. godini kada se njihov broj povećao za 4 800. Što se tiče naplate punjenja s tom praksom prvo je započeo HEP, a onda i ostali vlasnici

³⁰ <https://www.eea.europa.eu/hr/signals/eea-signali-2017-oblikovanje-buducnosti/clanci/voznja-prema-elektricnoj-buducnosti> , 1.svibnja 2023.

eklektičnih punionica. Tablica 2. prikazuje cjenik za punjenje eklektičnih vozila na punionicama HEP-a (Elen) za područje izvan autoceste.

Tablica 2. Cijene punjenja EV izvan autoceste

Tip punjenja	Punjenje na priključcima nazivne snage od 22,1kW		Punjenje na priključcima nazivne snage od 22,1kW do 50kW	
	<i>HRK</i>	<i>EUR</i>	<i>HRK</i>	<i>EUR</i>
Naknada za potrošenu energiju u razdoblju više tarife (s PDV-om)	2,20kn/kWh	0,29€/kWh	2,95kn/kWh	0,39€/kWh
Naknada za potrošenu energiju u razdoblju niže tarife (s PDV-om)	1,80/kWh	0,24€/kWh	2,55kn/kWh	0,34€/kWh
Besplatno vrijeme zauzimanja konektora	180h		60min	
Naknada za prekomjerno zauzimanje konektora (S PDV-om)	0,50kn/min	0,07€/min	0,50kn/min	0,07€/min

Izvor: izradio autor prema <https://elen.hep.hr/>, 15.svibnja 2023.

Tablica 3. prikazuje cjenik za punjenje električnih vozila na autocestama na punionicama u vlasništvu HEP-a (Elen). Iako se uvela naplata za električna vozila njihov broj na hrvatskim cestama dalje raste, jedan od glavnih razloga je mjera poticaja kojima država želi potaknuti kupovinu i upotrebu električnih vozila, ekološki aspekt postaje vrlo bitan kod kupovine automobila. Cijene na električnim punionicama su još uvijek manje nego na klasičnim punionicama za dizel i benzin. Iako električna energija koja pokreće električna vozila nije besplatna i dalje postoji velika potražnja za njima u Hrvatskoj i EU.

Tablica 3. Cijena punjenja EV na autocesti

Tip punjenja	Punjenje na priključcima nazivne snage od 22,1kW		Punjenje na priključcima nazivne snage od 22,1kW do 50kW		Punjenje na priključcima nazivne snage iznad 50kW	
	<i>HRK</i>	<i>EUR</i>	<i>HRK</i>	<i>EUR</i>	<i>HRK</i>	<i>EUR</i>
Naknada za potrošenu energiju u razdoblju više tarife (s PDV-om)	2,70kn/kWh	0,36€/kWh	3,50kn/kWh	0,046€/kWh	4,95kn/kWh	0,66€/kWh
Naknada za potrošenu energiju u razdoblju niže tarife (s PDV-om)	2,31/kWh	0,3€/kWh	2,90kn/kWh	0,38€/kWh	4,45kn/kWh	0,59€/kWh
Besplatno vrijeme zauzimanja konektora	180h		60min		60 min	45 min
Naknada za prekomjerno zauzimanje konektora (S PDV-om)	0,50kn/min	0,07€/min	0,50kn/min	0,07€/min	1,00kn/min	0,13€/min

Izvor: <https://elen.hep.hr/> , 15.svibnja 2023.

4. Održivi oblici mobilnost u gradovima

Održivi oblici mobilnosti smatraju se jednih od glavnih čimbenika opstanka suvremenih gradova i gradova budućnosti. Pomoću njih se želi osigurati adekvatna protočnost sustava koji će u jednu ruku omogućiti funkcioniranje velikih gradova i njihovi stanovnika, a sve u svrhu održavanja i zaštite okoliša.

Cilj plana održive mobilnosti u gradovima je stvaranje održivog transportnog sustava u gradovima pomoću:

- osiguravanja dostupnosti poslova i usluga svima,
- poboljšanja sigurnosti,
- smanjenja zagađenja, emisije stakleničkih plinova i potrošnje energije,
- povećanja učinkovitosti i ekonomičnosti u transportu osoba i roba,
- povećanja atraktivnosti i kvalitete gradskog okoliša.³¹

Svrha plana održive mobilnost u gradovima je poboljšanje kvalitete života stanovnika, očuvanje okoliša, dostupnost usluga, prometna povezanost i imidž samog grada. Gradovi koji su uključenu u planiranje održive mobilnosti smatraju se inovativnim gradovima koji su okrenuti poboljšanju urbane mobilnosti i smatraju se gradovima budućnosti, a pod tim se misli na :

- Planiranje mobilnosti u gradovima koje je orijentirano na ljude u konačnici rezultira poboljšanjem mobilnosti građana te omogućava bolji pristup urbanim područjima i njihovim uslugama,
 - Mogućnost utjecanja na veći broj ljudi, odnosno planiranje održive mobilnosti u gradovima nudi mogućnost utjecanja na veći broj ljudi i bolje odgovara na potrebe različitih korisničkih grupa,
 - Bolja kvaliteta života i primjena plana održive mobilnosti u gradovima je plan za ljude, a ne automobile i promet, cilj je npr. kvalitetniji javni prostor ili povećanje sigurnosti djece,

³¹ https://www.civilnodrustvo-istra.hr/images/uploads/files/Brosura_EDIC_2016_1.pdf , 11. travnja 2023.

- Pogodnosti u zaštiti okoliša i zdravlja, odnosno rad na poboljšanju kvalitete zraka, smanjenju buke i ublažavanju klimatskih promjena vodi ka pozitivnim učincima na zdravlje ljudi i značajnim uštedama u zdravstvu,
- To su odluke koje podržavaju sudionici i građani tako da se pomoću planiranja za ljude implicira planiranje s ljudima. Uz pomoć građana i drugih sudionika, odluke vezane uz mjere mobilnosti u gradovima mogu pridobiti značajan nivo „javne legitimnosti“,
- Učinkovito ispunjavanje zakonskih obaveza pomoću planiranja održive mobilnosti u gradovima pruža učinkovit način ispunjavanja zakonskih obaveza kao što je Direktiva o kvaliteti zraka Europske komisije ili nacionalna regulativa o kontroli buke,
- Uspješniji gradovi i pristup sredstvima pomoću planiranja održive mobilnosti u gradovima može omogućiti pristup sredstvima za inovativna rješenja te tako stvoriti odlučujuću prednost u natječaju između gradova za javna sredstva,
- Nova politička vizija, integracijski potencijal, planiranjem održive mobilnosti u gradovima nudi dugoročnu stratešku viziju,
- Podržava kulturu učinkovitog planiranja koja integrira sektore uprave i institucija, kao i gradove i njihovu okolinu.³²

Velika većina europskih građana živi u urbanim sredinama, a više od 60 % živi u urbanim područjima s preko 10 000 stanovnika. Oni žive svoje svakodnevne živote u istom prostoru, a zbog svoje mobilnosti dijele istu infrastrukturu. Urbana mobilnost čini 40% svih emisija CO₂ cestovnog prometa i do 70 % ostalih onečišćujućih tvari iz prometa. Europski gradovi se sve više suočavaju s problemima uzrokovanim transportom i prometom. Pitanje kako poboljšati mobilnost uz istovremeno smanjenje zagušenja, nesreća i zagađenja zajednički je izazov u svim većim gradovima u Europi. Zagušenja u EU često se nalaze oko urbanih područja i koštaju gotovo 100 milijardi € , ili 1%/€ u BDP-u godišnje. Sami gradovi obično su u najboljoj poziciji da pronađu prave odgovore na te izazove, uzimajući u obzir svoje specifične okolnosti.

Učinkovit i djelotvoran gradski prijevoz može značajno doprinijeti postizanju ciljeva u širokom rasponu domena politika za koje EU ima uspostavljenu nadležnost. Uspjeh politika i političkih ciljeva koji su dogovoreni na razini EU-a, na primjer o učinkovitosti prometnog

³² https://www.civilnodrustvo-istra.hr/images/uploads/files/Brosura_EDIC_2016_1.pdf , 11.travnja 2023.

sustava EU-a, socioekonomskim ciljevima, energetske ovisnosti ili klimatskim promjenama, djelomično ovisi o akcijama koje poduzimaju nacionalna, regionalna i lokalna tijela. Mobilnost u urbanim područjima također je važan pokretač rasta i zapošljavanja te održivog razvoja u područjima EU-a.³³

Postoje određene razlike koje se mogu uočiti između tradicionalnog planiranja u gradovima i održivog planiranja u gradovima, neke od razlika između tih dvaju načina prikazat će se u tablici 4. koja se nalazi ispod.

Tablica 4. Razlika između tradicionalnog planiranja u gradovima i održivog planiranja u gradovima

TRADICIONALNO PLANIRANJE U GRADOVIMA	ODRŽIVO PLANIRANJE U GRADOVIMA
Bazira se na prometnoj infrastrukturi	Infrastruktura samo element provedbe ciljeva
Planiranja su projektna	Planiranja su strateška
Donošenje odluka je netransparentno	Donošenje odluka je transparentno te uključuje sudjelovanje javnosti
Glavni ciljevi su poboljšanje propusne moći i povećanje mobilnosti	Glavni ciljevi su dostupnost i kvaliteta življenja
Orijentirano prema osobnim automobilima	Orijentirano na ljude
Financijsko zahtjevno planiranje	Planiranje koje je racionalno na financijskoj razini
Zadovoljavanje prometne potražnje	Upravljanje prometnom potražnjom
Fokusiranje na velike i skupe projekte	Fokusiranje na učinkovitost i postupno poboljšanje
Područje obuhvata prometnih inženjera	Interdisciplinarno područje obuhvata - zdravstvo , ekologija, urbanizam

Izvor: Izradio autor prema predavanju iz Održive regionalna i urbana mobilnost

Primjerni održivih oblika mobilnosti koji se koriste u urbanim područjima pomoću kojih se žele unaprijediti postojeći sustavi i omogućiti korisnicima brzo, jeftinije, dostupnije i efikasnije putovanje kroz urbano područje, a pritom u cilju da se zadovolje potrebe korisnika,

³³ https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/clean-transport-urban-transport/urban-mobility_en , 11.travnja 2023.

smanji zagađene okoliša, smanjenje prometnih gužvi i nesreća i da se prometni sustavi okrenu održivim oblicima mobilnosti.

Oblici prometnih rješenja u gradovima:

1. park & ride sustav,
2. kiss & ride sustav,
3. taxi,
4. carpooling,
5. carsharing,
6. prioriteta skupina vozila JGPP i smart ticketing,
7. autonomna vozila,
8. električna vozila,
9. pješački i biciklistički promet,
10. javni bicikli i romobili,
11. tramvaj i laka željeznica,
12. BUS On-demand,
13. Ride sharing
14. Drive sharing.

4.1. Park & ride sustavi

Park & Ride sustav je ITS rješenje koje kombinira infrastrukturne i suprastrukturne dijelove prometa, te pomoću različitih metodama potiče korisnike na korištenje istog. Sadrži parkirališne površine u ruralnim dijelovima grada gdje korisnici mogu sigurno parkirati svoja vozila, kupiti integriranu voznu kartu koja pokriva troškove parkiranja, prijevoza do i u gradu, a gdje se mogu vidjeti uštede na pogonskom gorivu i vremenu, te smanjenju stresa i gužvi u urbanim dijelovima grada. Isto tako Park & Ride sustavi žele smanjiti prometne gužve u gradovima, zagađenje okoliša, negativan utjecaja prometa na zdravlje ljudi u gradovima i sve negativne čimbenike i njihove utjecaje u gradovima. (Brek,2020:87)

Lokacije u Park & Ride sustavu trebaju biti sigurne i prikladne lokacije koje će omogućiti brzo i lako parkiranje vozila tako da se samim putnicima omogući adekvatnu

dostupnost JGPP. Pomoću JGPP želi se omogućiti korisnicima da kroz grad putuju na najjednostavniji i najjeftiniji mogući način. Lokacije za parkiranje i vožnju obično su besplatne, iako povremeno mogu biti potrebne dozvole ili naknade. Parkirna mjesta obično su dostupna po principu "tko prvi dođe". Mnoge lokacije također imaju parkiralište preko noći na određenim mjestima, rasvjetu, telefone, parkiralište za bicikle i veze s autobusnim prijevozom i prigradskom željeznicom.³⁴ Cijena naplatne karte je uglavnom vrlo niska što se tiče parkiranja i ostavljanja vozila, a ako je cijena prijevozne karte u kojim slučaju viša onda je riječ o Park & Ride sustavu u kojem je uključena cijena prijevozne karte unutar grada.

U svijetu i Europi postoje dvije vrste Park & Ride sustava, a to su sljedeći:³⁵

1. Uređeni Park and Ride terminali s pratećim sadržajima i parkiranjem pod naplatom, u koju je uključena cijena karte javnog gradskog prijevoza;
2. Otvorene ili zatvorene parkirne površine, uređene uz terminale javnog gradskog prijevoza bez naplate parkiranja.

Cilj „Park & Ride” sustava jest smanjenje prometnih gužvi, odnosno broja automobila na prometnicama i parkiralištima u samom središtu urbanih područja ili turističkih destinacija. Biti sustava je da se korisniku (vozaču) ponudi mogućnost jednostavnijeg odlaska u urbano središte korištenjem sredstva javnog prijevoza umjesto individualnog automobila. (Maršanić,2019.324) Kada govorimo o ciljevima ovakvog sustava jasno želimo poboljšati postojeću mobilnost u urbanim sredinama, napraviti adekvatan poticaj za korisnike da se okrenu upotrebi ovakvih sustava i javnog prijevoza umjesto korištenje osobnih vozila, a glavni cilj Park & Ride sustava je smanjenje prometnih gužvi i nesreća, a pritom dolazi i do smanjenja zagađenja okoliša i njegovog negativnog utjecaja na okruženje. Park & Ride sustav se sastoji od nekoliko komponenata kojima se želi učiniti taj sustav tako da se pokrenu nove ideje i rješenja uz poboljšanje postojećih lokacija, povećanje povezanosti u javnom gradskom prijevozu, odnosno povećati povezanost između korisnika i pružatelja usluga, a pritom da se korisnicima osigura pomoću elektroničkog sustava kupnja i rezervacija parkirnih-prijevoznih karata. Kako bi usluga park & ride bila sigurna, proces je potrebno integrirati sa sustavom videonadzora na parkirnom mjestu. Dostupni sadržaji su kontrola pristupa, plaćanje putem

³⁴ <https://www.dot.ny.gov/programs/parkandride> , 11. travnja 2023.

³⁵ Krasić, D., Lanović, Z.: Planiranje Park & Ride objekata, časopis Građevinar, 65 (2013.), 2, Zagreb, 2013., str. 111-121 , 11.travnja 2023.

automatiziranog sustava, parkiranje bicikala na nosačima s inteligentnim sustavima zaključavanja i punjenje električnih bicikala. Osobe koje koriste ove usluge mogu voziti vlastite bicikle ili se odlučiti za uslugu dijeljenja bicikala, što znači da mogu iznajmiti bicikl (i obični i električni). Nakon implementacije sustava potrebno je proći razdoblje testiranja.³⁶

Određene prednosti Park & Ride sustava su sljedeće:

1. smanjenje prometnog opterećenja gradskih središta,
2. skraćivanje vremena putovanja,
3. smanjenje vremena za pronalazak parkirališta u gradskim središtima,
4. bolja iskoristivost vremena za obavljanje planiranih poslova i obveza,
5. smanjenje potrošnje goriva i smanjenje prijeđenog puta automobila,
6. smanjenje zagađenja zraka i smanjenje buke,
7. smanjenje broja prometnih nesreća,
8. smanjenje stresa i bolji komfor javnog gradskog prijevoza,
9. redovitost dolazaka/odlazaka vozila javnog gradskog prijevoza,
10. racionalna i efikasna upotreba prometne infrastrukture,
11. smanjenje potražnje za parkirnim mjestima u gradovima,
12. smanjenje "nerezidentnog", odnosno nekontroliranog parkiranja,
13. povećanje pješačkih zona i zona za bicikliste i
14. poticajno i sigurno korištenje alternativnog oblika prijevoza u gradskim središtima (prvenstveno bicikla). (Maršanić,2019.324)

Određeni nedostaci Park & Ride sustavu su sljedeći:

1. U nekim okolnostima P&R sustavi mogu biti jedan od čimbenika koji olakšava širenje grada i njegovih negativnih utjecaja na okoliš,
2. Dodavanje dodatnih parkirnih mjesta na lokaciji P&R, bez koordinacije sa strategijama parkiranja u cilnom urbanom području je poput dodavanja dodatnog kapaciteta cestama, što može dovesti do induciranja prometa.
3. Pružanje visoke razine usluge prijevoza za objekte P&R sustava može navesti trenutne korisnike javnog prijevoza da voze do objekt P&R sustava kako biste iskoristili

³⁶ <https://mobisoftinfotech.com/resources/blog/park-and-ride-services/>, 11.travnja 2023.

prednosti poboljšane usluge. To može dovesti do dodatne vožnje vozilima i smanjenje broja putnika za postojeće tranzitne linije.³⁷

Primjer dobre prakse u upotrebi Park & Ride sustava u svijetu je grad Houston. U kojemu se najviše broj putnika vozim pomoću Park & Ride sustava. Primjer dobre prakse u Europi su gradovi u Velikoj Britaniji Berkshire, Buckinghamshire i Oxfordshire. Primjena Park & Ride sustava u gradu Čakovcu ne postoji i bilo bi vrlo teško za primjenu s obzirom da je grad Čakovec vrlo mali grad koji se još uvijek širi.

Slika 6. Znak za Park & Ride sustav



Izvor: <https://theorytest.org.uk/park-and-ride-sign/>, 11. travnja 2023.

4.2. Kiss & Ride sustav

Kiss & Ride sustav jedan je od varijacija Park & Ride sustava koja podrazumijeva rezervirano područje za zaustavljanje osobnih vozila te ostavljanje osobe koja nastavlja putovanje do krajnjeg odredišta vozilima javnog prijevoza. Vrlo je bitno naglasiti da se vozilo ne ostavlja na parkirnoj lokaciji kao kod Park & Ride sustava nego vozilo dalje odlazi, a korisnik svoje putovanje nastavlja javnim prijevozom, zrakoplovom ili drugim oblikom

³⁷ <https://tompkinscountynyny.gov/files2/itctc/ParkNRide/P%26R%20whitepaper-%20090104-final.pdf>, 11. travnja 2023.

prijevoza. (Brlek,2020:87) Ovaj oblik prijevoza vrlo je popularan u svijetu što se tiče prijevoza djece u škole i vrtiće, pa su nekoje škole i vrtići uveli posebna Kiss & Ride mjesta na kojima roditelji ostavljaju svoju djecu, njihovo zadržavanje na parkirnim lokacijama je maksimalno 2-3 minute. Kiss & Ride zone dizajnirane su zbog povećanja udobnosti i sigurnosti putnika, odnosno za brzi ulazak i izlazak iz vozila. Također cilj ovih zona i sustava je smanjenje nepotrebnih gužvi i zagušenja, smanjenje rizika od nesreća i zaštita okoliša. Kiss & Ride zone su osmišljen je kao sustav gdje je zaustavljanje svedeno na minimum i u kojem se žele iskoristiti sve prednosti Park & Ride sustava i poboljšati nedostaci koji se tiču prostora potrebnog za primjenu. Vrlo je bitno naglasiti da u Park & Ride sustavu potreban je određeni prostor za izgradnju parkirnih lokacija, dok kod Kiss & Ride sustava potrebne parkirne lokacije su svedene na najmanju moguću mjeru. Ovaj sustav se također primjenjuje u svim zrakoplovnim luka jer većina zrakoplovnih luka ima Kiss & Ride parkirne lokacije. U svijetu primjer dobre prakse je zrakoplovna luka Eindhoven u Nizozemskoj također smatra se i primjerom dobre prakse u Europi. Primjena Kiss & Ride sustava u Čakovcu i Međimurskoj županiji jedino je primjenjiva u srednjim i osnovnim školama kada roditelji ostavljaju svoju djecu uz minimalno zadržavanje, ali neka opširnija primjena ovog sustava nije isplativa niti moguća.

Ovakav oblik prijevoza uglavnom se koristi u zračnim luka i sve češća je praksa u Hrvatskoj da se ne ostavlja osobno vozilo na parkiralištima zračnih luka nego da treća osoba dovozi putnike do zračne luke i ostavlja ih na Kiss & Ride parkirnim mjestima. Ovakav oblik prijevoza uglavnom se u Čakovcu ne koristi, jedino prilikom ostavljanja učenika u školama.

4.3. Taxi prijevoz

Taxi prijevoz je oblik javnog prijevoza putnika u kojima se koriste taxi vozila, odnosno iznajmljuje se prijevozno sredstvo i vozač po određenoj cijeni. U svijetu se usluga taxi prijevoza koristi dugi niz godina kao jedan od popularnijih oblika prijevoza pogotovo u velikim svjetskim gradovima gdje ljudi uglavnom ne posjeduju svoja osobna vozila. Taxi sustavi prijevoza primjenjuju se u svim gradovima tako da najpoznatiji sustav taxi vozila je u gradu New York, a najstariji je u Londonu. Što se tiče korištenja taxi vozila u Čakovcu i Međimurskoj županiji on se koristi već dugi niz godina.

Prednosti prilikom korištenja taxi prijevoza i usluga je sljedeća:

1. dostupnost taxi prijevoza 24/7 sata u danu,
2. udobnost vožnje,
3. sigurna vožnja uz profesionalnog vozača,
4. prijevoz se vrši od početne točke pa do završne točke,
5. mogućnost odabira taxi prijevoznika,
6. dostupnost rezervacije putem mobilnih aplikacija,
7. dodatni popusti prilikom prvog korištenja ili skupljanje dodatnih bodova za jeftiniji prijevoz.

Određeni nedostaci taxi prijevoza i sustava su sljedeći:

1. cijena taxi usluge prijevoza je uglavnom skuplja nego kod ostali oblika javnog prijevoza,
2. postoji velika vjerojatnost da se iznajmi vrlo neprofesionalan vozač,
3. povremeni pokušaji prevare prilikom plaćanja taxi usluge.
4. smanjeni broj taxi vozila u manjim mjestima,
5. tijekom atraktivnih događaja dolazi do nedostupnosti ili dugog čekanja na taxi usluge zbog manjka taxi vozila i vozača,

Tijekom 2019. godine dolazi do povećanja korištenja taxi usluge u odnosu na 2022. godinu kada je došlo do smanjenja korištenja taxi usluge zbog naglog povećanja cijene same usluge, a glavni razlog strelovitog poskupljenja je povećanje cijene goriva. Došlo je do povećanja cijene za 15% na području svih gradova u Hrvatskoj, a najviše se to osjeti na područjima većih gradova kao što su Zagreb, Split, Osijek i Dubrovnik. U Gradu Čakovcu se Taxi prijevoz koristi također znatno manje nego prije.

4.4. Carpooling i Carsharing

Sama definicija Carpooling sustav je gdje se dvije ili više osoba zajedno voze od definiranog polazišta do odredišta u vozilu koje je u privatnom vlasništvu jedne od osobe te pritom dijele putne troškove.³⁸ Zajedničko korištenje vozila omogućuje putnicima dijeljenje

³⁸ <https://sump-central.eu/wp-content/uploads/2020/11/SUMP-Koprivnica.pdf>, 11.travnja 2023.

vožnje i vozila do zajedničkog odredišta i može uključivati nekoliko oblika dijeljenja vožnje, kao što je povremeno zajedničko korištenje automobila i zajedničko korištenje automobila u stvarnom vremenu. Budući da zajedničko korištenje vozila smanjuje broj automobila koji su potrebni putnicima, često je povezano s brojnim društvenim prednostima. Zajednička mobilnost mijenja način na koji ljudi putuju i ima transformativni učinak na mobilnost.³⁹

Prednosti Carpoolinga su sljedeće:

1. smanjenje potrošnje goriva i negativnih emisija štetnih plinova,
2. smanjenje gužve,
3. smanjenje potražnje za novom prijevoznom i parkirnom infrastrukturom,
4. povezivanje s drugim ljudima tijekom vožnje poboljšava čovjekove društvene i emocionalne sposobnosti.

Tehnologija pametnih telefona omogućila nam je promjenu modela putovanja štedeći ne samo vrijeme i novac za pojedince, već i pružajući mehanizam za pomoć u pokretanju održivih praksi kroz smanjeni utjecaj na okoliš. GIS tehnologija koja podupire našu ovisnost o aplikacijama za rezerviranje putem pametnog telefona mogla bi predstavljati savršen mehanizam za promjenu politike.⁴⁰ Kod carpoolinga se koriste neke aplikacije koje pojednostavljuju pronalazak potencijalnih korisnika, odnosno spaja vlasnika vozila s drugim korisnicima kojima je potreban prijevoz. Jedna od najpoznatiji aplikacija je Bla-bla car. Što se tiče korištenja ovakvog oblika prijevoza u svijetu se koristi u velikoj mjeri dugi niz godina, pogotovo kod zaposlenika koji rade u istom poduzeću, ali također i u Hrvatskoj se ljudi sve više okreću upotrebi ovih načina prijevoza. Ako uzmemo u obzir da svaki sustav ima svoje prednosti i nedostatke tako i carpooling ima svoje nedostatke, a to su sljedeći:

1. smanjena privatnost tijekom vožnje,
2. različiti vremenskih zahtjevi pojedinaca,
3. pogrešna interakcija između korisnika prijevoza.

Sama definicija Carsharinga je organizirana, zajednička uporaba motornih vozila. Usluga Carsharing otvorena je svima u okviru odgovornosti vlasnika, pod uvjetom da su

³⁹ <https://src.berkeley.edu/publications/benefits-carpooling>, 11. travnja 2023.

⁴⁰ <https://www.liftango.com/resources/what-is-carpooling>, 11. travnja 2023.

ispunjeni nediskriminirajući i transparentni zahtjevi za sudjelovanje. Korištenje se odvija temeljem okvirnog ugovora, ne vrijede pojedinačne ugovorne odredbe prije svakog putovanja.⁴¹ Carsharing je zajedničko, organizirano korištenje vozila od strane neodređenog broja putnika i vozača. Uređuje se okvirnim sporazumom koji propisuje kako će se dijeliti gorivo, električna energija i operativni troškovi. Dijeljenje automobila između osoba je poznato kao dijeljenje automobila. Uz peer-to-peer dijeljenje automobila, pojedinci jednostavno dijele automobil s drugim korisnicima. Koordiniraju putem privatnih mreža ili agencija za upravljanje automobilima. Ovaj poslovni model blisko je povezan s tradicionalnim autoklubovima, ali zamjenjuje tipičnu flotu virtualnom koja se sastoji od vozila vlasnika sudionika. Dakle, ovdje vlasnici privatnih automobila naplaćuju naknadu za iznajmljivanje svojih vozila kada ih ne koriste. Međutim, danas je daleko popularniji takozvani komercijalni car sharing. To uključuje pružatelje usluga prijevoza, kao što je share now, koji profesionalno iznajmljuju vozila. Za razliku od tradicionalnih operacija iznajmljivanja automobila, tvrtke za dijeljenje automobila često izračunavaju cijene svojih usluga na temelju preciznog broja minuta ili prijeđenih kilometra. Kod dijeljenja automobila, postoji razlika između slobodnih usluga i usluga koje se temelje na postajama. Postoje stranice na kojima korisnici oglašavaju svoje automobile na određenim fiksnim lokacijama na kojima se automobil iznajmljuje korisniku, a korisnik je dužan taj automobil nakon korištenja vratiti na fiksnu lokaciju na kojoj je uzeo automobil. Postoji također i model u kojem korisnici automobil ostavljaju na javnim parkirnim mjestima poslovnog područja poduzeća za dijeljenje automobila, a samim time nisu dužni vratiti vozilo na fiksnu lokaciju, ali ovaj model se vrlo rijetko koristi.⁴²

Razlika između carsharinga i carpoolinga je sljedeća iako pojmovi izgledaju vrlo slično, ali postoji temeljna razlika između ova dva modela. Kod Carsharinga automobil se iznajmljuje na kratko vrijeme kad je potreban korisniku pa korisnik koristi u tom vremenskom razdoblju vozilo na način na koji on želi. To je sličan oblik iznajmljivanja vozila u kojem korisnik odabire sve karakteristike svog putovanja. Kod Carpoolinga više korisnika koristi jedno prijevozno sredstvo jer putuju na istu lokaciju, približno u isto vrijeme, a u cilju

⁴¹ <https://www.carsharing.de/alles-ueber-carsharing/ist-carsharing/carsharing-definition-des-bcs>, 11. travnja 2023.

⁴² <https://www.bmw.com/en/innovation/car-sharing-and-shared-mobility.html>, 15. travnja 2023.

smanjenja troškova, odnosno podjele postojećih troškova prijevoza. Također kod Carpoolinga je u većini slučajeva dostupan i sam vlasnik vozila.

Carpooling se dosta često koristi na područjima RH, a razlog tome je uglavnom taj da se napravi neka ušteda ili ne dostupnost vlastitog prijevoznog sredstva. Ovakve oblike usluge uglavnom koriste studenti i mlađa populacija. Postoje neke od stranica na kojima se dogovara ovakav oblik prijevoza, ali vrlo često se ovakvi oblik prijevoza dogovaraju putem Facebook-a. U gradu Čakovcu uglavnom se takav oblik prijevoza vrlo rijetko koristi i kad se koristi odnosi se na prijevoz zaposlenika u nekom poduzeću koji zajedno odlaze na posao. Vrlo često ga koriste studenti koji studiraju u drugim gradovima u Hrvatskoj.

4.5. Prioritetna skupna vozila JGPP i smart ticketing

Prioritetne skupine vozila su vozila ili grupe vozila kojima se dodjeljuje bezuvjetni prioritet na križanjima, a obuhvaćaju žurne službe (hitna pomoć, policija, vatrogasci) i javni gradski prijevoz (JGP) kako bi uslijed incidentnih situacija ili po drugoj potrebi brže reagirale na nastalu situaciju u svrhu smanjenja smrtnih posljedica isto kao i povećanje razine prometne usluge. (Brlek,2020:8) Kako bi se potaknulo korištenje JGPP u nekim gradovima se uvode zeleni valovi za vozila javnog prijevoza putnika, a sve u cilju poticanja korisnika na korištenje usluga javnog prijevoza, isto tako tijekom prolaska kroz semafore daje se prednost vozilima javnog prijevoz pred osobnim vozilima kako bi se postiglo brže i efikasnije putovanje korisnika. Putem jeftinije karte također se žele privući novi korisnici i zadržati već postojeći.

Uvođenje prioritizacije vozila javnog gradskog prijevoza za bržu uslugu javnog prijevoza koja će za putnike biti atraktivnija. To znači da bi sustav semafora trebao biti integriran s GPS uređajem u autobusima. Kada autobus stiže do raskrižja, semafor automatski postavlja zeleno svjetlo iz smjera dolaska autobusa.(Brlek,2020:123)

Tramvajski podsustav je uz autobusni jedan od značajnijih u JGP na uličnim mrežama gradova jer posjeduje mogućnost masovnog prijevoza putnika. Nešto je manje fleksibilan mod prijevoza i putovanja te često traje duže. Vremena putovanja su parametri na koje se može utjecati davanjem prioriteta JGP-u, što povećava i atraktivnost moda. Dodjela prioriteta vozilima javnog gradskog prijevoza uključuje aktiviranje zelenog svjetla na raskrižjima kada

god prometna situacija to dopušta. Kašnjenja na raskrižjima prouzrokuju približno 50% kašnjenja u cijeloj mreži. (Brlek,2020:123)

Osnovan princip tramvajskih signalnih sustava su:

- prioritet prolaska na raskrižjima treba dati tramvajima,
- na prijelazima u razini, potrebno je osigurati optimalno trajanje faza tramvaja, cestovnih vozila i pješaka. (Brlek,2020:123)

Strategije davanja prioriteta prolaska tramvaja na raskrižjima:

- Pasivan prioritet - u slučaju sustava s pasivnim prioritetom detekcija vozila nije potrebna. Zelena faza se pali na temelju prosječne brzine tramvaja. Prednost se daje po standardnoj proceduri: povoljni vremenski ciklus, povoljna zelena vremena u svakoj fazi ciklusa ili koordinacija. (Brlek,2020:123)

- Aktivan prioritet - aktivan prioritet prolaska zahtjeva tehnologije detekcije vozila. Sustav reagira na vozilo (tramvaj) koji prilazi raskrižju. Signal se šalje prometnom upravljačkom sklopu za promjenu signala u unaprijed definiranim granicama signala u svoju korist. (Brlek,2020:123)

Četiri su “tehnike“ koje sustav s aktivnim prioritetom primjenjuje:

1. Produljenje zelene faze,
2. Kraćenje crvene faze,
3. Rotacijska faza,
4. Faza ubacivanja. (Brlek,2020:123)

Također zbog dovoljno razvijene infrastrukture javnog prijevoza u gradu Zagrebu došlo je do povećanja korištenja ovakvog oblika prijevoza. Što se tiče javnog prijevoza u gradu Čakovcu uglavnom ga koriste učenici koji putuju iz drugih dijelova Međimurja, odnosno koji putuju iz sela u grad. Busevi unutar grada Čakovca ne voze i ne postoji ni jedna linija koja bi obavljala prijevoz putnika unutar grada.

Smart Ticketing živopisno je novo rješenje za prodaju karata koje nudi nove načine planiranja i plaćanja putovanja diljem urbanog područja. Smart Ticketing je inovativna tehnologija prodaje karata koja omogućuje više načina plaćanja javnog prijevoza diljem

urbanih gradova koji imaju ovakav oblik kupovne karata. S vremenom će sve više i više stanovnika u urbanim područjima moći plaćati putovanja beskontaktnim metodama plaćanja koristeći Visa, Mastercard i American Express debitnu karticu, kreditnu karticu, pametni telefon ili pametni uređaj. Smart Ticketing daje prednost sigurnosti, posebno kada je riječ o osobnim podacima i informacijama o plaćanju.⁴³

Prednosti korištenja smart ticketinga su sljedeći:

- Pametno izdavanje karata stavlja putnika na prvo mjesto i smatra se jednim od čimbenika koji potiče ljude da koriste javni prijevoz,
 - uklanjanje potrebe za gotovinom
 - kupovina karata online,
 - omogućuje brže ukrcavanje u prijevozno sredstvo, čime se poboljšava točnost samog prijevoza,
- jednostavnost prilikom korištenja jer se može koristiti prilikom putovanja od vrata do vrata na različitim prijevoznim sredstvima,
 - nema potrebe za dugim čekanjem,
 - učestalost prijevozne linije,
 - sigurnost prilikom plaćanja,
 - dostupnost na više jezika.⁴⁴

Postoje različite vrste pametnih karata koje mogu imati značajno različite tehnologije, a koje možemo podijeliti na:

1. Mobilne karte su u upotrebi već nekoliko godina. Nakon kupnje dobivaju se u formatu koji se može uvesti u određeni novčanik na našem pametnom telefonu. Omogućuju nam, između ostalog, ulazak u avion, autobus, tramvaj, željeznicu, a u nekim slučajevima čak i na koncert.

2. Pametne kartice su kartice džepne veličine s karticom integriranog kruga ili ICC. Radi lakšeg korištenja, općenito su veličine kreditne kartice i mogu biti opremljene tehnologijama poput mogućnosti šifriranja.

⁴³ <https://translink.com.au/about-translink/projects-and-initiatives/smart-ticketing> , 17.travnja 2023.

⁴⁴ <https://www.itso.org.uk/about-us/what-is-smart-ticketing/>, 17.travnja 2023.

3. Smart ticketing može doći u drugim formatima, kao što je e-Ticket ili elektronička karta, koja se izdaje u PDF obliku, s crtičnim kodom za ispis ili na telefonu. S druge strane, m-Ticket također prikazuje kod, ali on se nalazi u mobilnoj aplikaciji za karte.⁴⁵

Jedan od poznatiji sustava u kojemu se koriste smart ticketing je sustav javnog prijevoza u Londonu koji se smatra primjerom dobre prakse u Europi, a u Svijetu primjer dobre prakse je grad Tokyo. Što se tiče uvođenja pametnih kartica u sustave javnog prijevoza u Hrvatskoj to bi pojednostavilo putovanje autobusima i vlakovima, učinilo bi ovu vrstu prijevoz bržom i jednostavnijom, što bi dovelo do smanjenja kašnjenja u željezničkom prometu i prometu autobusima. U Čakovcu i Međimurskoj županiji pametne kartice pojednostavile bi sva putovanja u prigradskom i međugradskom prometu, odnosno najviše koristi bi bilo ako bi se sustav pametnih kartica povezao sa svim gradovima i selima u Hrvatskoj, odnosno da bi cijela Hrvatska funkcionirala kao jedan sustav prijevoza.

4.6. Električna i autonomna vozila

Što se tiče električnih vozila više se govorilo njihovoj primjeni u prethodnom poglavlju, u kojemu se definiralo što je električni automobil, njihovu primjenu i vrstu goriva koja ih pokreće. Kao što se navodi u prijašnjem poglavlju električna vozila se smatraju jednom od alternativa održive mobilnosti u kojoj se žele konvencionalni automobili zamijeniti novim ekološki prihvatljivijim modelima. Električni automobili su u daljnjem razvoju, iako postoje određeni modeli koji svojim dizajnom „koračaju“ ispred poznatih automobila. Također svi poznati proizvođači u automobilskoj industriji razvijaju vozila na električni pogon.

U koliko govorimo o autonomnim vozilima to je vozilo sa sposobnošću osjetiti okolinu i raditi bez ljudskog angažmana. Autonomna vozila mogu ići kamo god ide tradicionalni automobil i raditi sve što radi ljudski vozač.⁴⁶

Postoje pet stupnja autonomnosti kod vozila, a to su:

⁴⁵ <https://www.tomorrow.city/a/smart-ticketing> , 17.travnja 2023.

⁴⁶ <https://www.synopsys.com/automotive/what-is-autonomous-car.html> (19.travnja 2023.)

1. **RAZINA 0-** Razina 0 odnosi se na vozila bez autonomnih funkcija gdje sve glavne sustave i komponente kontroliraju ljudi.

2. **RAZINA 1-** Kod razine 1 vozila imaju samo jedan tip autonomne funkcije kao npr. automatsko kočenje prilikom nailaska na prepreku.

3. **RAZINA 2-** Autonomija na ovoj razini uključuje automatizaciju ponekih parametara i sustava u vožnji; osnovni primjer može biti automatizacija elektronske kontrole u vozilu, stabilnosti ili elektronski pomoćni sustavi prilikom kočenja.

4. **RAZINA 3-** Kod vozila razine 3 postoje minimalno dva elementa koja moraju biti automatizirana i oni rade kooperativno kako bi vozača oslobodili od upravljanja na pojedinim funkcijama i olakšali mu upravljanje samim vozilom.

5. **RAZINA 4-** Ova se vrsta autonomije vozila smatra potpuno autonomnom vožnjom, ali vozač može preuzeti kontrolu nad vozilom. Vozilo može u većini situacija upravljati potpuno samostalno, ali se još uvijek od vozača očekuje da ima potpunu kontrolu nad vozilom bez obzira na sposobnost vozila da samo upravlja.

6. **RAZINA 5-** Kod razine 5 vozila su potpuno autonomna. Dizajnirana su tako da samostalno izvršavaju sve operacije tijekom cijelog trajanja vožnje, a od vozača se samo očekuje unos određene i željene rute. Budući da između vozila i vozača nije potrebna nikakva druga interakcija, ovi automobili mogu sudjelovati u prometu i obavljati različite djelatnosti bez prisutnosti samog vozača.⁴⁷

Danas uglavnom svi proizvođači automobila proizvode vozila s minimalnom prvom razinom autonomije, ali sve više se proizvode automobili iz 4 i 5 razine autonomije, stoga je pitanje vremena kada će doći do potpune autonomije samog vozila, čitavih sustava i njihove potpune primjene.

Prednosti autonomnih vozila su sljedeća:

1. smanjenje broja prometnih nesreća,
2. smanjenje prometnih prekršaja i gužvi,
3. manje zagađenje okoliša i povećanje ekonomičnosti,
4. smanjenje potrage za parkirnim mjestom,

⁴⁷ <https://www.synopsys.com/automotive/what-is-autonomous-car.html>, 19.travnja 2023.

5. omogućio bi se prijevoz korisnika koji ne posjeduju vozačku dozvolu i koji zbog zdravstvenih razloga ne mogu upravljati vozilom.

Nedostaci autonomnih vozila su sljedeća:

1. vrlo skupi sustavi i s tim dolazi do povećanje cijene vozila,
2. nepovjerenje ljudi u nove tehnologije,
3. profesionalni vozači gube svoj posao.

Što se tiče primjene električnih vozila u Hrvatskoj u 2021. godini u ukupnom broju osobnih automobila na cesti svega 1,60% su bila električni automobili. U 2022. godini raste broj automobila na električni pogon broj električni automobila na hrvatskim cestama u 2022. godini rastao je 15,60% u odnosu na 2021. godinu. Vrlo velik broj električnih vozila je iz uvoza i nisu novi, a glavni razlog ne kupovine novih električnih vozila je njihova cijena i premala pomoć države u sufinanciranju što se negativno odražava na kupovinu novih automobila. U gradu Čakovcu je vrlo mali broj električnih automobila od toga 83 osobna automobila na električni pogon, 11 teretnih vozila na električni pogon. Što se tiče hibridnih vozila njihov broj u Međimurju iznosi 7 teretnih vozila, a 627 osobnih vozila na hibridni pogon.

4.7. Pješачki promet, biciklistički promet i promet romobila

Što se tiče kretanja i urbane mobilnosti u velikim i malim gradovima dolazi do povećanja broja stanovnika koji kao način kretanje koristi vlastito tijelo, odnosno odabiru pješaćenje kao oblik kretanja od jedne lokacije do druge. Ovaj oblik kretanje najčešće se kombinira s javnim gradskim prijevozom kao što su tramvaji, željeznica, taxi vozila, busevi, bicikli i romobili. Hodanje je kretanje na otvorenom. Razumijevanje utjecaja urbanih sredina na iskustvo hodanja omogućuje potporu hodanju kroz urbano planiranje i dizajn. Gradovi diljem svijeta shvaćaju dobrobiti koje smanjenje motoriziranog prijevoza može imati na zdravlje i kvalitetu njihovih urbanih sredina. Sada već dobro dokumentirani negativni zdravstveni učinci projektiranja naših ulica koje se fokusiraju pretežito na automobile dolazi do neaktivnosti ljudi u velikim gradovima što negativno utječe na zdravlje urbane populacije, također zbog povećanja zagađenja dolazi do zdravstvenih problema što uzrokuje globalnu

zdravstvenu krizu. Kako bi se potaknula stanovnike gradova na pješaćenje neki gradovi donose određene odredbe u kojima se povećavaju cijene cesta kako bi se destimuliralo korištenje privatnih vozila, a glavni razlog tome je smanjenje broja automobila u gradskom prometu kako bi se smanjilo zagađenje, buka, prometne nesreće i gužve. Jedan od poznatih primjera je grad London koji je 2019. godine uveo zonu naplate zagušenja u zoni ultra niske emisije, s budućim planovima za daljnje proširenje i povećanje, drugi gradovi uključujući Singapur, Stockholm i Milano također imaju naknade za zagušenje.⁴⁸

Postoje neke od mjera koje se koriste u mnogim svjetskim gradovima, a to su sljedeće:⁴⁹

1. Ograničavanje kretanja motornih vozila i preraspodjela prostora,
2. Cijene cesta također se moraju kombinirati s onim što čine mnoge zemlje i gradovi ograničavanjem kretanja motornih vozila u urbanim područjima,
3. Zatvaranjem cesta za motorizirani promet kroz privremene i trajne sheme,
4. Stvaranje pješćkih zona, biciklistički dana i mjesta na kojima ljudi obavljaju glavne pokrete.

Primjeri dobre prakse u svijetu su Mexico City, Bogota, Atena, Madrid i Pariz. London planira pretvoriti 50% svojih ulica u ulice s prioritetom za pješćake kako bi primio gotovo 500 000 posjetitelja pješćaka dnevno. Primjer dobre prakse u Europi je grad London i Kopenhagen koji žele smanjiti kapacitete ceste, otežavanjem vožnje cestom tako da bi se stanovnici okrenuli održivim oblicima mobilnosti. U sjevernoameričkim gradovima, New York i San Francisco su bili pioniri u ponovnom oslobađanju cestovnog prostora za pješćake i stvaranju mjesta kroz male lokalizirane projekte kao što su parketi – koji zamjenjuju parkirna mjesta sadržajima za ljude kao što su sjedala, žardinjere i parkirališta za bicikle. Dok je zloglasni njujorški program Summer Streets koji je predvodila Janet Sadik-Khan pokazao kako početne male taktičke intervencije mogu dovesti do velikih izmjena u prostora kao što je Times Square. Gradovi poput Beća i Osla sada imaju ciljeve smanjiti iz godine u godinu

⁴⁸ <https://naturalwalkingcities.com/how-to-make-cities-walking-friendly/>, 19.travnja 2023.

⁴⁹ <https://naturalwalkingcities.com/how-to-make-cities-walking-friendly/>, 19.travnja 2023.

parkiranje privatnih motornih vozila u središnjim urbanim područjima. Istovremeno su oba područja pretvorila u prostor za ljude.⁵⁰

Ključno je da gradovi potaknu svoje stanovnike na aktivno kretanje, a to se može postići na nekoliko načina. Neki od načina su sljedeći:⁵¹

1. učiniti kretanje zanimljivo i sigurno za sve korisnike,
2. učiniti da pješaci imaju prioritet pred automobilima,
3. mreža ulica prilagođena za kretanje pješaka,
4. potpuna pješačka povezanost na cijelom urbanom području,
5. osiguranje sigurne točke prilikom prelaženja ceste i željezničke pruge,
6. povećana sigurnost najugroženijih skupina (djece, starijih, osobe s posebnim potrebama i invalide),
7. adekvatna edukacija stanovnika o prednostima pješaćenja,
8. kreacija pješačkih zona i područja gdje stanovnici žele provoditi svoje slobodno vrijeme, odnosno kreacija zelenih oaza unutar urbanih sredina.

Bicikl i romobili se mogu učiniti kao osnovni oblik prijevoza, ali zapravo je složeno rješenje problema gradskog prometa. To je postalo jasno 2021. godine da se bicikli i drugi oblici mikromobilnosti mogu boriti protiv zagušenja i negativnih utjecaja CO₂. Globalni porast prometnih gužvi povezanih s automobilima pokazuje nedostatke gradske infrastrukture. Kada automobilske rute, parkiranje i prometna pravila ne mogu pokrenuti promet na učinkovit način, gubi se prostor, energija i značajno utječe na kvalitetu zraka. Motorna vozila mogu se kretati brzo kada imaju slobodnu cestu, ali kada dodate male uličice, pješake i gradsku aktivnost, to odjednom sve usporava. Na biciklu, međutim, stvari mogu funkcionirati potpuno drugačije.

Evo tri načina na koji bicikli mogu riješiti probleme gradskog prometa i zašto je upravljanje vlastitim i zajedničkim biciklističkim sustavom također isplativ dio rješenja:

1. Bicikli i romobili zauzimaju manje prostora, a to je ključan argument zašto su bicikli i romobil dio rješenja za gradski promet. Bicikli i romobili imaju sposobnost da

⁵⁰ <https://naturalwalkingcities.com/how-to-make-cities-walking-friendly/>, 19.travnja 2023.

⁵¹ <https://naturalwalkingcities.com/how-to-make-cities-walking-friendly/>, 19.travnja 2023.

smanje gužve tako što korisnicima omogućuju bolju mobilnost, pa ti korisnici odlučuju zamijeniti automobil za romobil ili bicikl. To izaziva manje automobila na cesti.

2. Mnogi automobili imaju samo jednog putnika, zbog čega su putovanja neučinkovita i zauzimaju prostor na cesti i troše nepotrebnu energiju za rad.

3. Javni prijevoz je odličan način za premještanje nekoliko putnika u jednom vozilu, ali studije pokazuju da ljudi nisu motivirani koristiti javni prijevoz jer žele imati kontrolu nad svojim putovanjem i rasporedom. Za prosječnog putnika na posao, pronalaženje najbržih ruta za dolazak od točke A do točke B najveći je motivator pri odabiru načina prijevoza. Na temelju ove logike, odabir malog vozila poput bicikla s pedalama, e-bicikla ili električnog romobila daje optimalno rješenje za smanjenje emisija ugljika po vožnji i daljnje praćenje vlastitog rasporeda. Izgradnja bolje infrastrukture pomoći će u rješavanju problema u gradskom prometu.

Kako bi gradovi potaknuli svoje stanovnike da koriste mikromobilnost koja će ih sigurno dovesti do odredišta. Uvode unutar gradova neke od različitih načina na koje žele demotivirati korištenje automobila, a to su različiti znakovi za zaustavljanje, svjetla, jednosmjerne zone, zone zabrane skretanja, zone zabrane parkiranja itd. Dodajte interakcije poput dijeljenja ceste s biciklistima, zaustavljanja za pješake i ugravavanja u jednu traku, a pritom gužva postaje neizbježna. Kako bi se dobilo bolje urbanističko planiranje u gradu za poticanje mikromobilnosti, mora postojati potražnja zajedno s politikama za korištenje električnih vozila. Mnoge gradske infrastrukture nemaju dovoljno biciklističkih staza koje bi podržale poticaj mikromobilnosti. Korisnici koji se suočavaju s manjkom sigurnosti temelje se na nedostatku ulaganja u infrastrukturu za bicikliste. Pravilno zaštićene biciklističke staze iza obojene bijele linije povećat će broj vozača bicikla.⁵²

Jedan od primjera dobre prakse u svijetu i Europi je grad Amsterdam, ali sve više gradova se okreću biciklima i romobilima kao oblikom svakodnevnog prijevoza u urbanim sredinama. Također u gradu Čakovcu su postojali sustavi javnih bicikli koji se ne koristi više i javnih romobila koji su ukinuti zbog određenih poteškoća, odnosno zbog izmjene zakona koji se odnosi na upotrebu zaštitne opreme.

⁵² <https://joyride.city/blog/bicycles-solution-urban-traffic/>, 19 travnja 2023.

Postoje neki od razloga zašto se bicikli i romobili ne koriste u dovoljnoj mjeri u gradskim područjima, a to su:

1. ne izgrađena infrastruktura, odnosno infrastruktura se dijeli s pješacima što je opasno i za pješake, a i za vozače bicikla i romobila,
2. nepovezanost unutar gradske biciklističke mreže,
3. gradski planovi su okrenuti samo prema automobilima, zbog čega dolazi do smanjene sigurnosti vozača bicikla i romobila

Kako bismo lakše uveli bicikle i romobile kao oblike prijevoznih sredstava glavni fokus se treba postaviti prema:

1. izgradnji infrastrukture i infrastrukturne mreže,
2. atraktivnost vožnje bicikla i romobila na siguran način,
3. stvaranje zelenih oaza gdje je dozvoljeno kretanje bicikla i romobila,
4. sigurna edukacija djece i stariji ljudi za sigurno kretanje pomoću bicikla,
5. prenamjena ceste kojima se kreću automobili na ceste kojima će se kretati bicikli i romobili.

Mnogi gradovi u Hrvatskoj, svijetu i Europi imaju sustave Bikeshare u kojima su javni bicikli dostupni svima i izmamljuju se putem aplikacije. Odnosno aplikacije prikazuje lokacije i dostupnost javnih bicikala koji se mogu koristiti, a korisnik putem aplikacije plaća najam bicikla, a cijena najma ovisi o duljini putovanja ili u određenom vremenskom okviru. Uglavnom u većini slučajeva bicikli se ostavljaju na punionicama/stajalištima nakon završetka upotrebe. Ovakav način prijevoza vrlo je pogodan za turistička središta, za putovanje na posao i za ostale aktivnosti u velikim urbanim sredinama.

Također postoje bicikli koji omogućuju različitu namjenu:

- klasični električni bicikli,
- električni bicikli pogodnih za djecu,
- bicikli koji mogu prevoziti manje količine tereta i
- kombinacija bicikala s dječjim sjedalom.

Što se tiče upotrebe javnih romobila imaju isti način rada kao bikeshare sustavi, odnosno najam električnih romobila se vrši putem aplikacije na kojoj se jasno može vidjeti lokacija romobila i njihovo punjenje. Tako da korisnik najjednostavnije pronalazi dostupan romobil u blizini svoje trenutne lokacije, nakon toga može nesmetano vršiti svoje kretanje, a nakon završetka kretanja korisnik može na bilo kojoj lokaciji ostaviti romobil. Ostavljanje električnih romobila treba biti tako da ne smeta ni jednom sudioniku u prometu.

Veliki broj gradova u Hrvatskoj u kojoj su uključeni Čakovec, Varaždin i Prelog dolazi do prestanka korištenja električne romobile preko sustava Bolt iz nekoliko razloga:

1. potreba korištenja kacige prema zakonskim odlukama,
2. ostavljanje romobila na različitim i čudnim lokacijama kao što su grmlje, na sredini ceste po kojoj se kreću motorna vozila, porazbacani na nogostupima,
3. prebrza vožnja i nepoštivanje ostalih sudionika u prometu,
4. neadekvatna edukacija korisnika,
5. nezainteresiranost korisnika za takav oblik prijevoza.

Što se tiče upotrebe pješaćenja u UK-u neki podaci govore da je tijekom 2020. godine došlo do rasta broja ljudi koji pješāče za 32% dok je tijekom 2019. godine to iznosilo 26%. Dok se upotreba bicikla kao prijevoz sredstva povećala tijekom 2020. godine na 3%, a tijekom 2019. godini iznosio 2% što je rast od 1%. Neki razlozi ovakvog povećanja su uzrokovani pandemijom Covid-a. Tijekom 2021. godine i 2022. godine došlo je do smanjenja pješaćenja za 4% u odnosu na 2020. godinu, a razlog smanjenja je završetak pandemije. Bicikliranje također bilježi svoj pad nakon završetka pandemije s 3% pada na 2%. Također i u RH dolazi do povećanja korištenja bicikla i pješaćenja kao oblik mobilnosti tijekom pandemije s 1% na 2%, ali tijekom 2022. godine opet dolazi do pada u upotrebi pješaćenja i bicikliranja kao oblika mobilnosti.⁵³

Tijekom 2021. godine broj Bolt električnih romobila se u hrvatskim gradovima povećao za 400% što je jedan od najvećih rasta što se tiče električnih romobila, ali tijekom 2022. godine zbog uredbe zakona koji regulira korištenje zaštitne kacige u brojnim gradovima dolazi do prestanka upotrebe Bolt romobila, pa i do samog povlaćenja Bolt-a. Jedan od tih

⁵³ <https://joyride.city/blog/bicycles-solution-urban-traffic/>, 19 travnja 2023.

primjera gdje je došlo do povlačenja Bolt romobila su grad Čakovec i grad Varaždin. Što se tiče upotrebe privatnih električnih romobila, također dolazi do pada od 3%, a razlog je taj što je došlo do pada trenda, odnosno električni romobili više nisu toliko atraktivni za prijevoz.⁵⁴

4.8. Tramvaj i laka željeznica

Laka željeznica je fleksibilan oblik javnog prijevoza na električni pogon, koji se kreće na čeličnim kotačima, dizajniran da pruži visok kapacitet, brzu, čestu, pouzdanu, ali isplativu uslugu u i oko urbanih područja. Iako dijeli sličnosti s povijesnim tramvajima, moderna laka željeznica općenito postiže kraće vrijeme putovanja. Zbog upotrebe odvojenih željezničkih linija, vozila većih performansi i većeg kapaciteta, manje razmaknuta stajališta i za duge rute laka željeznica postaje najefikasniji oblik prijevoza. U usporedbi s tradicionalnim mrežama teških željeznica, u sustavima lake željeznice upravljanje postaje kraće i lakša, a vozila su sposobna svladati uže uspone, strmije uspone i često mogu postići veće ubrzanje. Zbog ovih značajki laka željeznica može prometovati u gradu istim ulicama koje koriste pješaci, biciklistički i drugi motorizirani promet. Vozila se mogu zaustavljati češće bez značajnog ugrožavanja vremena putovanja od početka do kraja. Laka željeznica može povećati dostupnost različitih sadržaja i mjesta u gusto naseljenim urbanim područjima, dok u isto vrijeme dolazi do poboljšanja uvjeta okoliša i kvalitete urbanog područja.⁵⁵

Laka željeznica podupire gospodarski rast u područjima koja teže promiču društvenu uključenost, a pritom dovodi do dodatne koristi za okoliš, uključujući smanjenje emisije ugljika i ostalih štetnih plinova, smanjenje buke i zagađenja. Laka željeznica pridonosi ispunjavanju urbanog plana i programa pojedinog grada za usklađivanje svih normi za očuvanje i zaštitu okoliša od negativnih utjecaja velikih gradova i prometnih sustava, također pomaže u ispunjavanju potrebe za dekarbonizacijom prometa.⁵⁶

⁵⁴ <https://bolt.eu/hr-hr/>, 19. travnja 2023.

⁵⁵ <https://www.urbantransportgroup.org/resources/types/report/leading-light-what-light-rail-can-do-city-regions>, 19. travnja 2023.

⁵⁶ <https://www.urbantransportgroup.org/resources/types/report/leading-light-what-light-rail-can-do-city-regions>, 19. travnja 2023.

Laka željeznica doprinosi ekonomskim, društvenim i ekološkim ciljevima državnih, gradskih i regionalnih vlasti. Neke od prednosti koje se dobivaju sustavom lake željeznice u urbanim sredinama je sljedeća:⁵⁷

1. Ekonomske koristi- laka željeznica može podržati rast zaposlenosti i gospodarske aktivnosti u gradovima i gradskim središtima na način koji minimalizira negativne učinke koje bi donio rast automobilskeg prometa, ali koji olakšava ponovni razvoj, regeneraciju i poboljšano javno područje.

2. Društvene koristi- laka željeznica može pridonijeti vladinom programu izjednačavanja i pomoći u ne razvijenim gradovima i gradskim središtima pružanjem boljeg pristupa poslovanju, obrazovanju i obuci za one koji žive u siromašnim područjima.

3. Prednosti za okoliš - laka željeznica može podržati prijelaz na neto nultu emisiju ugljika i pridonijeti čistom zraku u gradovima. To je zato što je laka željeznica jedan od načina prijevoza koji najmanje zagađuje (i nema emisija na mjestu korištenja).

Postoje nekoliko razloga zašto se veliki gradovi okreću izgradnji i korištenju sustava lake željeznice kao jedan od glavnih oblika prijevoza u gradu, a to su:⁵⁸

1. brza i pouzdana putovanja,
2. vozila visoke kvalitete,
3. veliki kapaciteti prijevoza,
4. ušteda vremena,
5. vrlo popularna među korisnicima,
6. smanjenje negativnih utjecaja gradskog prometa na okoliš,
7. kvalitetnije urbano područje, privlačenje novih posjetitelja, nova ulaganja i promjene u sustavu željeznice,
8. veća povezanost sa područjima na kojima stanovnici obavljaju svakodnevne djelatnosti.

⁵⁷ <https://www.urbantransportgroup.org/resources/types/report/leading-light-what-light-rail-can-do-city-regions>, 19 travnja 2023.

⁵⁸ <https://www.urbantransportgroup.org/resources/types/report/leading-light-what-light-rail-can-do-city-regions>, 19 travnja 2023.

Uzmemo li u obzir primjer dobre prakse što se tiče lake željeznice u svijetu to je sustav lake željeznice Singapore zbog svoje brzine, efikasnosti, udobnosti i kvalitete. Sustav lake željeznice u Singapuru je jedan od najpopularnijih načina prijevoza. Što se tiče lake željeznice u Europi kao primjer dobre prakse se smatra laka željeznica u Londonu koja je ujedno jedna od najpoznatijih i najstarijih sustava ovakvog oblika prijevoza, vrlo je bitno naglasiti da Velika Britanija ulaže velike napore i veliku količinu novca u razvoj ovakvih sustava u gradovima, a glavni cilj je povezati velike gradove lakom željeznicom s Londonom, a pritom da korisnici budu zadovoljni pruženom uslugom i cijenom, a sve da se urbana središta okrenu održivim oblicima prijevoza koji će biti pogodni za ljude i okoliš u velikim gradovima. Grad Čakovec i Međimurska županija nisu pogodni za uvođenje sustava lake željeznice zbog toga što je Čakovec vrlo mali grad s malim brojem stanovnika kao i sama Međimurska županija.

Moderni tramvaj razvio se iz potrebe za isplativim sustavom javnog prijevoza koji bi trebao riješiti problem prometne gužve i s tim u vezi briga za okoliš. Nudi fiksnu željezničku uslugu velikog kapaciteta, stilski sličan metrou, ali bez troškova izgradnje metroa. Nadalje, moderna tramvaj je integriran u površinsku prometnu mrežu, što daje priliku za sustavne promjene na infrastrukturi grada.⁵⁹ Tramvaj je pogodniji modalitet u zbijenim područjima i užim gradskim centrima, gdje su veći protoci putnika, gdje je veći utjecaj prometa na okoliš te gdje je veći protok osobnih automobila. (Brlek,2020:124)

Prednosti tramvajskog prijevoza putnika su sljedeće:

1. smanjenje ukupnih troškova sustava po putniku (pogonski i investicijski troškovi) s povećanjem prijevozne potražnje,
2. mogućnost prijevoza većeg broja putnika zbog pogodnosti koje pruža električna mreža (veći kapaciteti tramvajskih kompozicija),
3. manji utjecaj na okoliš
4. tramvajski promet ne emitira štetne plinove, izuzev emisija plinova nastalih pri proizvodnji električne energije

⁵⁹ <https://www.urbantransportgroup.org/system/files/general-docs/LRTfrenchcomparisonsreport.pdf> , 19.travnja 2023.

5. mogućnost fizičkog odvajanja na uličnoj mreži, pa slijedno tome i veća sigurnost putnika. (Brllek,2020:124)

Nedostatci tramvajskog podsustava nalaze se u:

1. manjim operativnim brzinama ukoliko se sustav nalazi pod utjecajem ostalog prometa,
2. manjoj udobnosti vožnje zbog načina vođenja vozila,
3. nedostatci vezani za električnu mrežu (razni kvarovi, utjecaj atmosferskih neprilika, veći troškovi održavanja),
4. nemogućnost manevriranja vozila u slučaju kvara drugog vozila (nastane čep radi kojega se stvara zastoj svih vozila na toj dionici mreže). (Brllek,2020:124)

Primjer dobre prakse u Svijetu i Europi što se tiče tramvajskog prijevoza su gradovi u Francuskoj, a jedan od najpoznatiji takvih sustava nalazi se u gradu Lyonu koji se smatra jednim od najboljih primjera tramvajskih ustava u svijetu. Što se tiče uvođenja tramvajskog prometnog sustava u gradu Čakovcu i Međimurskoj županiji također nije isplativ kao i laka željeznica, a glavni razlog tome je vrlo mali broj stanovnika i malo područje.

4.9. Bus On-demand

Bus On-demand je fleksibilna usluga javnog prijevoza osmišljena za poboljšanje povezanosti s prometnim čvorištima i popularnim odredištima poput trgovačkih centara ili bolnica.⁶⁰ To je servis za fleksibilan javni prijevoz koji se koristi u manje opterećenim ruralnim područjima. Vozni red se prilagođava potrebama putnika prema njihovoj prethodnoj najavi. Smanjeni su troškovi i nepotrebne prazne vožnje. Može se povezati i zone Park&Ride sustava od kuda putnici nastavljaaju do odredišta tradicionalnim JGPP.⁶¹

U nekim kulturama način prijevoza koji se koristi također stvara unaprijed definiranu percepciju o tome tko ste. Na primjer, posjedovanje i mogućnost da se priuštiti održavanje privatnog vozila smatra se pokazateljem bogatstva u mnogim zemljama u razvoju. Stvaranjem fleksibilnije prirode javnog prijevoza otvaramo priliku da služimo većem broju stanovništva i

⁶⁰ <https://www.planetizen.com/news/2023/01/120762-demand-transit-supplements-denver-area-bus-and-rail>, 19.travnja 2023.

⁶¹ Krpan LJ. predavanje Održiva regionalna i urbana mobilnost, 2021., Sveučilište Sjever

stvaramo iskustva koja u konačnici dovode do promjene ponašanja. U tom pogledu može se stvoriti nove prilike za poduzetništvo i razvoj. Pružanje veće pokrivenosti za lokalne putnike i fleksibilno planiranje ne samo da stvara prilike za zapošljavanje i zadržavanje, već omogućuje lokalnim vlastima da testiraju svoje tradicionalne poglede na prikladne infrastrukturne zahtjeve za održavanje omjera parkirališta i vozila.⁶²

Prednosti ovog oblika prijevoza su:

1. zamjenjujući vrijeme čekanja za produktivne aktivnosti dok u stvarnom vremenu vidite vozilo koje se približava,
2. sigurnije putovanje tijekom noćnih sati,
3. multimodalni oblik putovanja,
4. nema potrebe za pronalaskom parkirnih mjesta,
5. nije potrebno posjedovanje vlastitog vozila,
6. lako iznajmljivanje vozila i povoljnija cijena najma.

Nedostaci ovog oblika prijevoza:

1. zbog velikih gužvi prilikom najma nedostupnost vozila,
2. nije pogodan za jednog putnika, više je orijentiran na grupu putnika,
3. neprofesionalan vozač i
4. varijabilne cijene usluge.

4.10. Ride sharing i Drive sharing

Ride sharing sustav dijeljenja voženje poput npr. Ubera gdje se dogovaraju vožnje između vozača privatnih vozila s korisnicima kojima je potrebna vožnja što je vrlo slično taksijem. Vozači upravljaju vozilom poput taksija, dok se vozilo rezervira u stvarnom vremenu putem interneta ili aplikacije, a korisnici vozaču plate tu vožnju. Odnosno vozač svoje privatno vozilo koristi kao taxi vozilo, odnosno korisnik usluge iznajmljuje vozilo i vozača putem aplikacije, nakon toga vozač dolazi do lokacije na kojoj se nalazi korisnik i vozi korisnika do željene lokacije, naravno korisnik plaća za vožnju prema unaprijed definiranim

⁶² <https://www.liftango.com/resources/what-is-on-demand-transportation>, 19.travnja 2023.

tarifama na aplikaciji. U svijetu vozač u ovom sustavu prijevoza ne treba biti registrirani kao vozač taxi vozila nego mogu samostalno obavljati ovu uslugu, dok u RH vozač uber vozila mora biti registriran kao taxi vozač⁶³

Iako Carpooling i Ride sharing izgledaju i zvuče vrlo slično ponekad i isto, vrlo je bitno naglasiti da ova dva oblika prijevoza nisu ista i da postoje razlike u načinu i funkcioniranju prijevoza. Carpooling je oblik prijevoza koji je ležerniji jer se vozač i korisnici prijevoza poznaju od prije, a zbog smanjenja troškova dijele prijevozno sredstvo jer im je putovanje u istom smjeru i u približno isto vrijeme. To je slučaj kada vozači i ostali putnici putuju na posao, pa dijele troškove goriva i samog putovanja. Dok Ride Sharing iznajmljujete vozača i vozilo putem aplikacije i pritom plaćate uslugu prijevoza. Vozač koji vozi je nepoznata osoba koja samo obavlja uslugu koju ste tražili. Drive sharing je sustav dijeljenja vožnje kod kojeg se pomoću aplikacije ili platforme pronalazi zajednički prijevoz. Osoba kojoj je potreba prijevoz upiše kamo ide, od kuda polazi i kada polazi te joj se pojave slobodne vožnje koje su oglasili drugi korisnici koji istovremeno putuju istom ili sličnom rutom. Tako osobe koje se međusobno ne poznaju dogovaraju zajednički prijevoz u istom autu i pritom dijele troškove.

Ovaj oblik prijevoza u Hrvatskoj vrlo je popularan kod mladih, ali sve češće i starija populacija je počela koristiti ovaj oblik prijevoza. Također ovakav oblik i način prijevoza smanjuju potrebu za posjedovanjem vlastitog automobila jer uvijek postoji dostupnost putovanja, kao i kod carpoolinga troškove putovanja dijele svi putnici u vozilu.

Prednosti ovakvih oblika prijevoza su :

1. Smanjenje broja vozila na cestama,
2. manji broj prometnih nesreća,
3. smanjenje prometnih gužvi i zagušenja u prometu,
4. pogodnije je za veća urbana područja, smanjuje se negativan utjecaj ispušnih plinova na okoliš i zdravlje ljudi.

⁶³Krpan LJ. predavanje Održiva regionalna i urbana mobilnost, 2021., Sveučilište Sjever

Također kako postoje određene prednosti, tako postoje i određeni nedostaci prilikom odabira ovakvog oblika prijevoza, a to su:

1. Težak pronalazak vozila za povratak na početnu lokaciju,
2. različiti ljudi putuju mogućnost društvenih konflikata,
3. neadekvatna podjela troškova,
4. otkazivanje putovanja u zadnji trenutak,
5. diskriminacija i uznemiravanje.

5. Utjecaj globalnih kriza na cijene fosilnih goriva

U ovom kratkom vremenskom razdoblju svijet tresu dvije ozbiljnije krize, smatra se da su ove dvije krize testovi koje prolazi svjetsko i globalno gospodarstvo. Prva kriza koja je pogodila svjetsko gospodarstvo tako i hrvatsko je pandemija COVID-a 19 koja je promijenila poznatu svakodnevicu i okrenula život u urbanim sredinama i malim mjestima naglavačke. Druga kriza koja se pojavila nakon smirivanja utjecaja globalne pandemije je rat u Ukrajini koji će imati dalekosežne posljedice ne samo za glavne aktere rata, nego i za gospodarstvo čitave Europe i svih članica NATO saveza. Tijekom ovih dviju kriza dolazi do čestih promjena cijena goriva, preferencija korisnika prijevoza, dolazi do porasta cijene svih usluga i općenito porasta cijene proizvoda i usluga na europskom i hrvatskom tržištu.

5.1. Utjecaj COVID-19 na cijenu fosilnih goriva u svijetu

Koronavirusna bolest (COVID-19) je zarazna bolest uzrokovana virusom SARS-CoV-2. Koronavirusi spada u obitelj virusa koji mogu uzrokovati bolesti kao što su prehlada, teški akutni respiratorni sindrom (SARS) i bliskoistočni respiratorni sindrom (MERS). Godine 2019. novi je koronavirus identificiran kao uzrok izbijanja bolesti koja je nastala u Kini. Smatra se da je u svijetu do sada bilo zaraženo ovim virusom oko 673 372 117 ljudi, od kojih je umrlo 6 746 738 ljudi i uspješno se oporavilo oko 645 240 070 ljudi. Ovaj virus je uglavnom bio koban uz kombinaciju s nekom drugom bolešću ili zbog osjetljivog imunološkog sustava.

Pandemija COVID-19 službeno je započela u prosincu 2019. godine u gradu Wuhanu, u provinciji Hubei u Kini te se onda nastavlja širiti svijetom. Različite zemlje su odabrale različite pristupe zaštiti svog stanovništva, no većina se odlučila za neki oblik ograničavanja kretanja stanovništva te posljedično ograničavanja ekonomskih aktivnosti. (Rogić,ect.,2020:123)

Krajem 2014. godine očekivao se pad cijena nafte od 50% između lipnja i studenog 2014. godine smatralo se da će doći do porasta BDP za 0,3-0,7 %. Prema očekivanjima smatralo se da će cijene fosilnih goriva poprimiti blagi pad, a najviše se to previđalo za cijenu nafte i njezinih derivata. Tijekom 2016. godine rast cijene fosilnih goriva je na najnižoj

mogućoj razini od prethodne krize, a iznosio je 2,60% i tako dolazi do globalnog rasta koji naglo ubrzava.

Što se tiče utjecaja virusa Covid-19 na svjetsko gospodarstvo su brojni i svijet se još uvijek oporavlja od negativnih posljedica koje je uzrokovala pandemija. Početkom 2020. godine dolazi do velikoga pada cijene svih energenata pa tako i nafte i plina, a razlog tome je smanjenje potražnje za navedenim energentima koju je uzrokovao „lock down“.

Tijekom 20. travnja cijena nafte dosegla je svoju prvu negativnu vrijednost zabilježenu na tržištu u povijesti, -37\$ po barelu. To je značilo da su proizvođači odnosno prodavači ustvari plaćali kupcima da preuzmu njihove količine nafte. Teško je za povjerovati da bilo koji proizvod, pogotovo nafta, može ostvariti negativnu cijenu pa ipak tržište je reagiralo u negativnom smjeru. Širenje virusa Covid-19 uzrokovalo je uvođenje karantena, zatvaranje tvornica te je zaustavilo sveopću mobilnost ljudi i robe. Pandemija je smanjila globalnu potražnju za otprilike 29 milijuna barela na dan od 100 milijuna barela dnevno u istom razdoblju 2019. godine. OPEC i ostali proizvođači dogovorili su smanjenje proizvodnje za 9,7 milijuna barela na dan, što je bilo znatno manje od smanjenja potražnje, ostavljajući veliki višak nafte na tržištu bez kupaca. Kako su skladišni kapaciteti za naftu već bili prepunjeni, višak ponude na tržištu ostavio je ogromnu štetu za proizvođače koji nisu na vrijeme prilagodili ponudu ekstremno smanjenoj potražnji. (Karasalihović Sedlar, Njirić; 2020:100)

Jasno možemo uočiti da je došlo do pada cijene i upotrebe svih energenata tijekom i nakon pandemije. Tijekom 2019. godine dolazi do pada plina za 22% na tržištu SAD-a, dok cijena plina na globalnoj razini pada do 40% što je najniže u modernoj povijesti. Pandemija koronavirusa dovela je do pada cijene ugljena za 25%, čineći veći dio industrije ugljena neisplativom baš u trenutku kada se suočava s oštrim kritikama zbog svojih ekološko štetnih učinaka, uključujući visoke emisije stakleničkih plinova i štetno onečišćenje zraka.⁶⁴

Također zbog negativnih utjecaja pandemije dolazi do smanjena kretanja stanovništva, pa samim time i potrebe za fosilnim gorivima. Kako postoje određeni negativni utjecaji koje je uzrokovala pandemije, a pod tim se misli na zatvaranje globalnog gospodarstva, veliki pritisak na zdravstveni sustav, povećanje cijene proizvoda i sirovina koji se proizvode u Kini. Tako dolazi do nedostatka dijelova za većinu tehnoloških uređaja, smanjenje mobilnosti,

⁶⁴ [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2020/649372/EPRS_ATA\(2020\)649372_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2020/649372/EPRS_ATA(2020)649372_EN.pdf), 30. travnja 2023.

povećanje straha ljudi od zaraze, pad korištenja javnog prijevoza, negativni utjecaji globalnog „lock down-a“ na gospodarstva svih država.

Neki od pozitivnih utjecaja koje je prouzročila pandemija je smanje onečišćenja okoliša koje je uzrokovalo globalno kretanje stanovnika, odnosno mobilnost, razvijanje digitalne povezanosti, porast kupovine preko interneta, povećanje upotrebe bicikla, romobila i pješaćenja kao oblik mobilnosti, povećana briga o zdravlju.

Utjecaj pandemije COVID-19-a nije samo na globalno gospodarstvo, nego je i obuhvatilo gospodarstvo Republike Hrvatske kao članice EU, stoga navedeni negativni utjecaji su se odrazili i u Hrvatskoj.

Sve zemlje članice EU su 23.travnja 2020. godine odlučile uspostavi fonda EU-a za oporavak namijenjenog ublažavanju učinaka krize. Zadužili su Europsku komisiju da hitno izradi prijedlog u kojem bi se ujedno pojasnilo kako je fond povezan s dugoročnim proračunom EU-a. Europska komisija taj je prijedlog, europski plan oporavka, predstavila 27. svibnja 2020.godine. Tijekom 21. srpnja 2020.godine dolazi do postizanja dogovora o instrumentu za oporavak Next Generation EU, vrijednome 750 i 540 milijardi eura, koji će pomoći EU-u u prevladavanju krize uzrokovane pandemijom. Ukupan paket oporavka od krize uzrokovane pandemijom iznosi 2 364,3 milijarde eura. Hrvatska kao članica EU dobila je za oporavak od utjecaja pandemije koronavirusa 1,6 milijardu eura.⁶⁵

5.2. Utjecaj COVID-19 na cijenu fosilnih goriva u Hrvatskoj

Tijekom pandemije Covid-19 dolazi do ograničenja u opskrbi svih fosilnih goriva, odnosno došlo je do strelovitog pada cijene zbog velikog broja ponuđene nafte i plina na tržištu. Dolazi do smanjenja kretanja stanovništva zbog određenih mjera koje su ograničile kretanje stanovništva. Tijekom određenog stupnja i vrhunca pandemije dolazi do potpune zabrane kretanja stanovništva, odnosno zbog sprečavanja širenja virusa kretanje se svelo samo na nužno kretanje (npr. odlazak na posao, ograničenje kretanja prema zonama, samoizolacije i druge mjere). Zbog određenih ograničenja kretanja dolazi do smanjene upotrebe javnog prijevoza, automobila i drugi prijevoznih sredstva za masovni prijevoz. Tijekom 2020. godine i 2021. godine za vrijeme trajanja pandemije došlo je do značajnog pada cijene fosilnih

⁶⁵ <https://www.consilium.europa.eu/hr/policies/coronavirus/covid-19-economy/>, 30. travnja 2023.

goriva, a to se najviše uočilo na cijeni dizela i benzina. Također zračni prijevoz tijekom pandemije doživio je određene nestabilnosti. Dolazi do ukidanja određenih linija, smanjenje općenitog putovanja, smanjenje korisnika samog prijevoza i povećanje mjera suzbijanja pandemije.

Grafikon 2. Cijena naftnih derivata u Hrvatskoj 2014.-2022.godine



Izvor: <https://tradingeconomics.com/croatia/gasoline-prices> , 15. svibnja 2023.

Grafikon 2. jasno prikazuje kretanje cijene naftnih derivata za 10. godišnje razdoblje od 2014. godine pa do 2022. godine. Tijekom pandemijskog razdoblja od 2020. godine kada je pandemija započela pa do 2021. godine jasno se može uočiti da je došlo do pada cijene naftnih derivata na Hrvatskom tržištu, a razlog pada cijene je smanjenje kretanja stanovništva, a ujedno i smanjenje potrebe za benzinom i dizelom. Na tržištu je došlo do viška benzina stoga je došlo i do pada cijene. Tijekom 2021. godine dolazi do blagog rasta cijene naftnih derivata, a razlog ponovnog rasta je povećanje mobilnosti stanovništva, prestanak određenih ograničenja u kretanju i povećanje upotrebe automobila i drugih prijevoznih sredstva. Tijekom vrhunca pandemije dolazi do povećanja prodaje i upotrebe bicikla i električnih romobila za 250%. Razlozi nižim cijenama nafte, njezinih derivata i plina su određene mjere

koje je hrvatska vlada provela kao pomoć svojim stanovnicima prema paketu mjera koje je donijela EU.

Tablica 5. prikazuje prosječno godišnje kretanje naftnih derivata za razdoblje od 2010. godine pa do 2020. godine, odnosno do početka pandemije. Prema podacima jasno se uočava da je tijekom 2020. godine došlo do pada cijene svih naftnih derivata što je uzrok vrhunac i početak pandemije. Najniža cijena benzina, dizela i autoplina bila je tijekom 2010.godine, 2016.godine i 2020. godine., a najviša cijena je bila tijekom 2012.godine, 2014.godine i 2015. godine. Prosječna cijena benzina tijekom 2021. godine kada je dolazi do završavanje pandemije iznosila je 10,66kn/l. Prosječna cijena dizela tijekom 2021. godine iznosila je 9,72 kn/l, dok je prosječna cijena autoplina tijekom 2021.godine iznosila 5,50kn/l. Što je ujedno određeni pokazatelj da tijekom 2021. godine dolazi do završetka pandemije i prestanka određenih mjera, a i s time dolazi do povećanja cijene goriva i samog kretanja stanovništva.

Tablica 5. Maloprodajna cijena naftnih derivata za razdoblje 2010.-2020.godine

Godina	BMB EURO 98/10	BMB EURO 95	DG-EURO	DG-PLAVI	LUEL	AUTOPLIN-LPG
2010.	8,45	8,41	7,82	4,64	5,08	4,59
2011.	10,00	9,63	9,05	5,48	6,17	4,97
2012.	10,90	10,51	9,87	6,26	7,06	5,46
2013.	10,68	10,34	9,69	6,23	6,75	5,16
2014.	10,99	10,47	9,85	6,03	6,52	5,09
2015.	9,82	9,49	8,73	4,87	4,79	3,96
2016.	9,19	8,88	8,05	4,05	4,00	3,81
2017.	9,85	9,40	8,71	4,69	4,60	4,40
2018.	10,48	9,95	9,60	5,49	5,40	4,71
2019.	10,39	9,85	9,67	5,07	5,29	4,53
2020.	9,54	8,97	8,61	3,96	3,70	4,12

Izvor: izradio autor prema

<https://mingor.gov.hr/UserDocsImages/UPRAVA%20ZA%20ENERGETIKU/Ostali%20dokumenti/En ergija u Hrvatskoj 2020-1.pdf> , 15.svibnja 2023.

Što se tiče kretanja cijene sirove nafte za navedeno razdoblje također se može uočiti da je došlo tijekom pandemije do pada cijene nafte u Hrvatskoj tijekom 2020. godine i 2021. godine, a razlog pada cijene je potrošnja i zasićenost tržišta. Grafikon 3. prikazuje kretanje cijene nafte za razdoblje od 10 godina, odnosno od 2014. godine i 2022. godine. Prema grafikonu jasno se uočava da je tijekom 2020. godine došlo do pada cijene nafte na hrvatskom tržištu što je jasno posljedica utjecaja pandemije. U 2020. godini je došlo do najvećeg pada cijene nafte tijekom desetogodišnjeg razdoblja, dok tijekom 2021. godine dolazi do blagog porasta cijene nafte na hrvatskom tržištu, a glavni od razloga porasta cijene nafte je sama potrošnja, odnosno dolazi do smanjenja utjecaja pandemije i prestaju ograničenja kretanja stanovništva te time dolazi do povećanja potrošnje nafte.

Grafikon 3. Cijene nafte u Hrvatskoj 2014.-2022. godine



Izvor: <https://www.plus500.com/hr/Instruments/CL>, 15.svibnja 2023.

Grafikon 4. prikazuje kretanje cijene prirodnog plina za razdoblje od 2014. godine pa do 2022. godine. Na grafikonu 4. jasno se uočava da je tijekom pandemije došlo do pada

cijene plina, ali nije došlo do tako jako pada cijene plina kao što je to slučaj s naftom i njezinim derivatima. Prema grafikonu 4. jasno se uočava da je došlo do pada prodaje i cijene plina u 2020. godini i 2021. godini u odnosu na ostale godine, a razlog je pandemije i smanjenje upotrebe plina. Razlog pada cijene plina je također smanjenje kretanja stanovništva, određene mjere za suzbijanje širenja virusa i smanjeni gospodarske aktivnosti svih subjekata na tržištu.

Grafikon 4. Cijene plina u Hrvatskoj 2014.-2022. godine

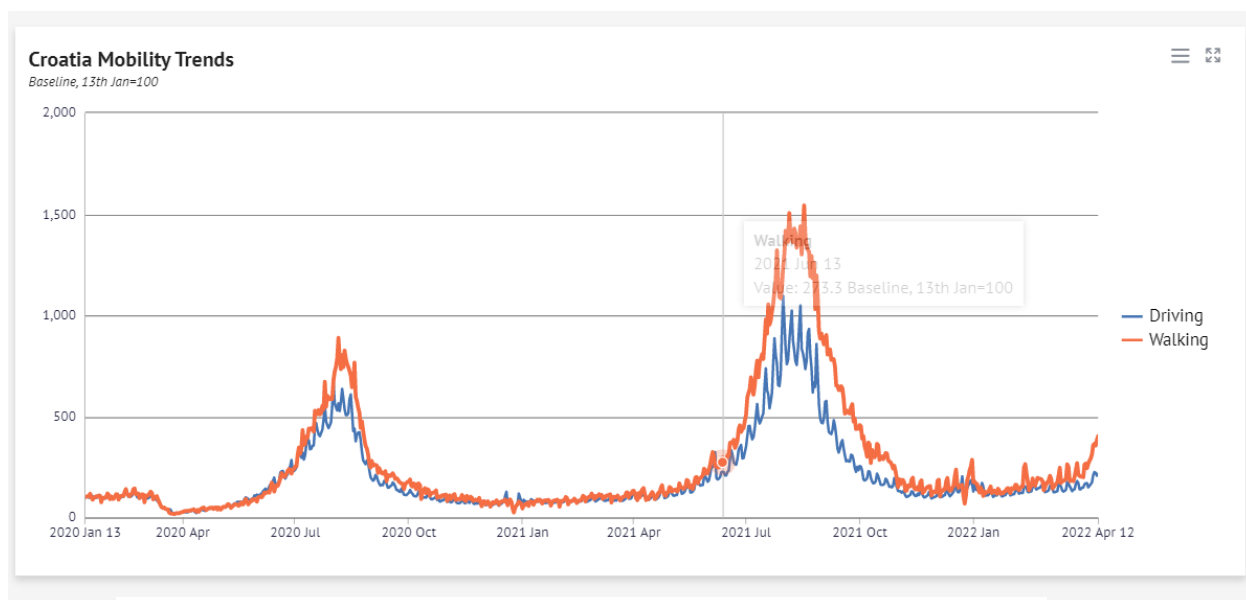


Izvor: <https://www.plus500.com/hr/Instruments/CL> , 15. svibnja 2023.

Što se tiče samog kretanja stanovništva tijekom pandemije na samom vrhuncu pandemije dolazi do određenih promjena u kretanju stanovništva. Grafikon 5 prikazuje kretanje stanovništva tijekom pandemije Covid-a u kojoj dolazi do promjene u odabiru načina samog kretanja, pa u nekim slučajevima dolazi do izjednačavanja pješaćenja i vožnje biciklom s upotrebom automobila kao prijevoznog sredstva. Na vrhuncu pandemije i „lock down-a“ dolazi do povećanja pješaćenja i vožnje bicikla kao odabir kretanja stanovništva, što se jasno može vidjeti na grafikonu 5. Također prema grafikonu 5., jasno vidimo u kojim trenucima dolazi do povećanja upotrebe pješaćenja i bicikliranja kao oblik kretanja. Glavni

razlog naglog povećanja pješaćenja i bicikliranja u tom razdoblju je „lock down“, ograničenja kretanja po određenim zonama stanovanja, potrebne su propusnice za druge zone, povećanje broja oboljelih, zatvoreni su ugostiteljski objekti i drugi objekti gdje se stanovništvo okupljalo prije pandemije. Stanovništvo se okreće pješaćenju, bicikliranju i boravkom u prirodi kao nekom alternativom za vrijeme trajanja strogih ograničenja kretanja.

Grafikon 5. Mobilnost stanovništva tijekom pandemije



Izvor: <https://knoema.com/vldnawd/apple-covid-19-mobility-trends-point-to-weak-recovery-in-transportation-activities?region=Croatia> , 15.svibnja 2023.

Grafikon 6. prikazuje u kojoj su se mjeri koristila određeni javni prijevoz kao što autobusne stanice, željeznički kolodvori za vrijeme trajanja pandemije. Tijekom 30.3.2020.godine dolazi do strelovitog pada u korištenju javnog prijevoza i to za -78,86% u odnosu na druga promatranja razdoblja. To je ujedno i najveći pad kad je riječ o korištenju javnog prijevoza u Hrvatskoj. Najveći rast bilježi 18.8.2022.godine kada je došlo do povećanja u korištenju javnog prijevoza za vrijeme trajanja pandemije, a to povećanje je iznosilo 81,71%. Glavni razlozi tako naglih promjena su u stupnju pandemije i vremenskom razdoblju. Službeni završetak pandemije prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji (WHO) je 5.5.2023. godine kad je proglašen kraj pandemije izazvane Covidom-19.

Grafikon 6. Korištenje javnog prijevoza za vrijeme pandemije



Izvor: <https://knoema.com/vldnawd/apple-covid-19-mobility-trends-point-to-weak-recovery-in-transportation-activities?region=Croatia> , 15.svibnja 2023.

5.3. Utjecaj rata u Ukrajini na cijenu fosilnih goriva u svijetu

Oružani sukob između Ukrajine i Rusije započinje 24.veljače 2022.godine kada je Rusija izvršila vojnu invaziju na Ukrajinu. To je prvi takav oružani sukob u kojemu je jedna država napala drugu od Drugog svjetskog rata. Nakon što je Rusija izvršila invaziju na Ukrajinu, cijene globalne naftne sirovine skočile su preko 100 dolara po barelu prvi put u više od sedam godina, također najvišu cijenu nafta je imala kada je njezina cijena iznosila na 102 dolara, dok je nafta iz Dubaija, referentna cijena za azijsko tržište, bila viša od 91 dolara po barelu. Rusija proizvodi 12% nafte u svijetu i najveći je opskrbljivač za područje Europske Unije i općenito Europe, također je i veliki proizvođač prirodnog plina kojeg proizvede 24%. Negativni utjecaj rata na globalno tržište odrazio se na sve sfere globalno gospodarstva, a najviše na cijene fosilnih goriva, cijene životnog standarda stanovnika, porast cijene hrane i njezina nestašica.⁶⁶ Također dolazi do najgore robnog šoka u povijest od 1970. godine.

U 2022. godini došlo je do porasta cijene energenta za više od 50%. prije nego što padnu u 2023.godini i 2024.godini. Cijene neenergetskih proizvoda, uključujući poljoprivredu i metale, porasli su za gotovo 20% u 2022.godini te će također biti umjerenije u narednim

⁶⁶ <https://palawandailynews.com/editorial/russia-ukraine-wars-impact-on-fuel-prices/>, 15. svibnja 2023.

godinama. Unatoč tome, očekuje se da će cijene robe ostati znatno iznad posljednjeg petogodišnjeg prosjeka. U slučaju dugogodišnjeg rata ili dodatnih sankcija Rusiji, cijene bi mogle biti još više i nestabilnije nego što se trenutno predviđa. Zbog ratnih poremećaja u trgovini i proizvodnji, očekuje se da će cijena sirove nafte Brent u prosjeku iznositi 100 USD po barelu 2022.godine, što je najviša razina od 2013.godine i povećanje od više od 40% u usporedbi s 2021.godinom. Također smatra se da će se cijene umjereno smanjiti na 92 USD po barelu u 2023. godina., znatno iznad petogodišnjeg prosjeka od 60 dolara po barelu. Što se tiče cijene prirodnog plina, on je narastao dvostruko više u 2022. godini nego što su bile 2021.godini, dok će cijena ugljena biti 80% više. Što se tiče cijene metala došlo je do njihovog porasta za 16% u 2022. godini, a očekuje se da će tijekom 2023. godine doći do pada cijene metala. Također dolazi do rasta cijene hrane, a najviše pšenice za 40% što je najviša cijena u povijesti.⁶⁷ U odnosu na naftu, visoke cijene fosilnih goriva prirodno poboljšavaju ekonomsku alternativa poput električnih ili vodikovih vozila. U kombinaciji s potrebom za smanjenjem ovisnosti o uvozu, dolazi do ozbiljnih politički pritisak nakon kojeg će uslijediti snažan odgovor potrošača da brže i u većoj mjeri uvedu električna vozila i druga rješenja. Međutim, za postizanje značajne promjene bile bi potrebne godine, ako ne i desetljeća. Na primjer, u Norveškoj, gdje je 65% svih vozila prodanih 2021.godini bilo električno, potražnja za naftom pala je za manje od 10% od 2013.godinu.⁶⁸

Što se tiče Europske Unije i utjecaja povećanja cijene fosilnih goriva zbog navedenog sukoba dolazi do određenih koraka koje je provela Europska komisija i vijeće koji 30. i 31. svibnja 2022. godine postiču dogovor o zabrani uvoza 90% ruske nafte do kraja 2022. godine, ali također postoji iznimka za naftu koja se isporučuje naftovodom. Također komisija i vijeće donose odluku o smanjenju uvoza prirodnog plina iz Rusije za 15%. Ministri i ministrice energetike EU-a 19. prosinca 2022. postigli su dogovor o novim pravilima za uspostavu mehanizma korekcije tržišta čiji je cilj zaštititi građane i gospodarstvo od pretjerano visokih cijena. Tom se uredbom nastoji ograničiti prekomjerne cijene plina u EU-u koje ne odražavaju cijene na svjetskom tržištu te istodobno zajamčiti sigurnost opskrbe energijom i stabilnost financijskih tržišta. Mehanizam za korekciju tržišta automatski se

⁶⁷ <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2022/04/26/food-and-energy-price-shocks-from-ukraine-war> , 16.svibnja 2023.

⁶⁸ <https://www.weforum.org/agenda/2022/03/how-does-the-war-in-ukraine-affect-oil-prices/> , 16.svibnja 2023.

aktivira ako nastupi definirana „korekcija tržišta”. Može se deaktivirati ili suspendirati u skladu s pravilima utvrđenima uredbom.⁶⁹

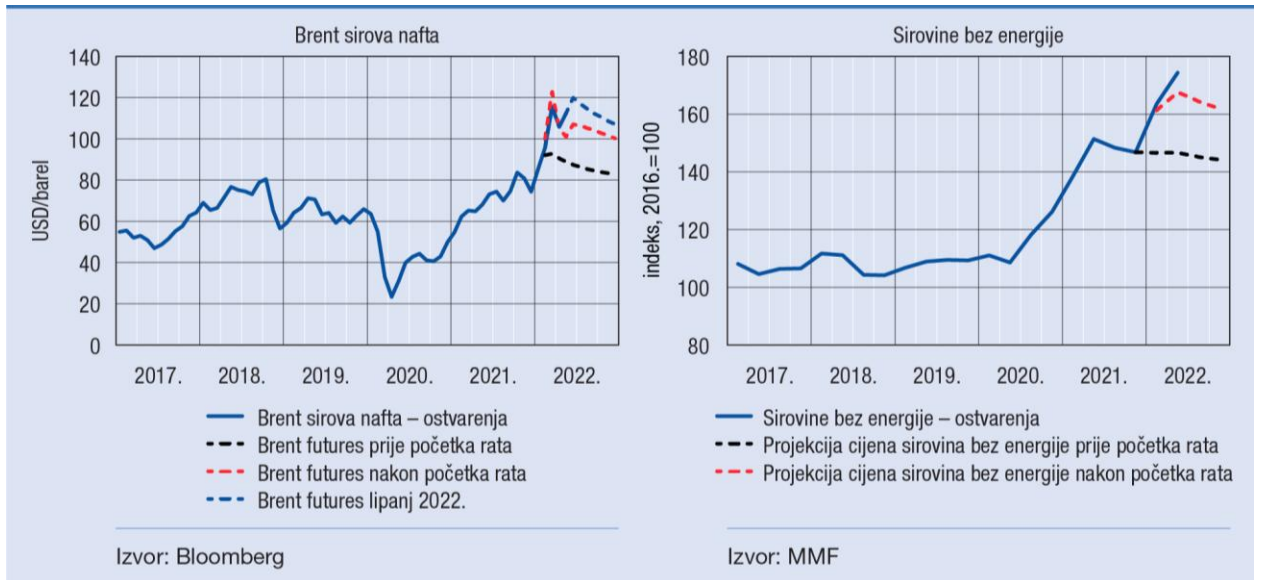
Cijena sirovina na svjetskim tržištima koje se može povezati s ratom praktički se trenutačno odrazila na inflaciju potrošačkih cijena diljem Europe, pa tako i u Hrvatskoj. Pretpostavke o cijenama sirovina, koje su važan element projekcija inflacije, znatno su se pogoršale nakon početka sukoba. Porast cijena nafte u Hrvatskoj za 2022. godinu tako se neposredno nakon početka ruske invazije na Ukrajinu udvostručio (s 25% na 50% rasta na godišnjoj razini), a i ubrzao dolazi do očekivanog porast cijena ostalih sirovina (s 0% na 11% rasta na godišnjoj razini). No, cijene plina povećale su se i prije izbijanja rata, a cijene nafte i ostalih sirovina nastavile su se povećavati nakon početka rata te su porasle i više od očekivanja.⁷⁰

Slika 7. jasno prikazuje kretanje cijene sirove nafte tijekom razdoblja od 2017. godine kada se još nisu naslućivale globalne krize kao što je pandemija Covid-19 koja je započela 2019. godine i trajala do 2021. godine kada su cijene sirove nafte bile najniže u povijesti. Tijekom početka 2022. godine dolazi do rata u Ukrajini prilikom čega dolazi do porasta cijene sirove nafte, a glavni razlog tome je uvođenje sankcije Rusiji koja je napala Ukrajinu. Također kod sirovina vidimo da je došlo do njihovog porasta tijekom izbijanja rata.

⁶⁹ <https://www.consilium.europa.eu/hr/policies/eu-response-ukraine-invasion/impact-of-russia-s-invasion-of-ukraine-on-the-markets-eu-response/>, 17. svibnja 2023.

⁷⁰ https://www.hnb.hr/javnost-rada/rat-u-ukrajini/html/-/asset_publisher/lwOTLx5fWZDC/content/utjecaj-rata-u-ukrajini-na-inflaciju-potrosackih-cijena, 17. svibnja 2023.

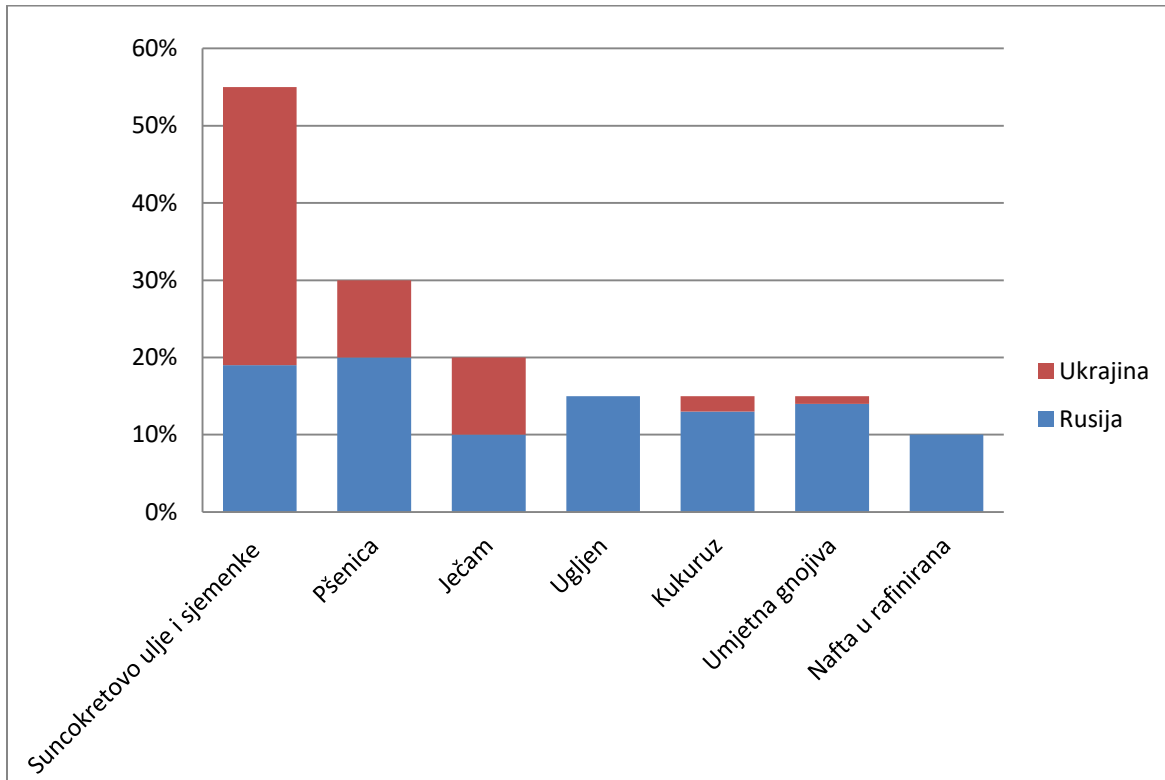
Slika 7. Cijene sirove nafte i ostalih sirovina



Izvor: https://www.hnb.hr/javnost-rada/rat-u-ukrajini/html/-/asset_publisher/lwOTLx5fWZDC/content/utjecaj-rata-u-ukrajini-na-inflaciju-potrosackih-cijena, 17.svibnja 2023.

Grafikon 7 prikazuje ukupni udio sirovina koji se proizvodi u Ukrajini i Rusiji. Jasno se može uočiti da Ukrajina najviše proizvodi suncokretovo ulje i sjemenke, u manjoj mjeri pšenicu, ječam, kukuruz i umjetna gnojiva. Što se tiče proizvodnje sirovina u Rusiji jasno se može uočiti da je Rusija zastupljena u proizvodnji svih navedenih sirovina.

Grafikon 7. Udio Rusije i Ukrajine u svjetskoj opskrbi sirovina u 2020. godini



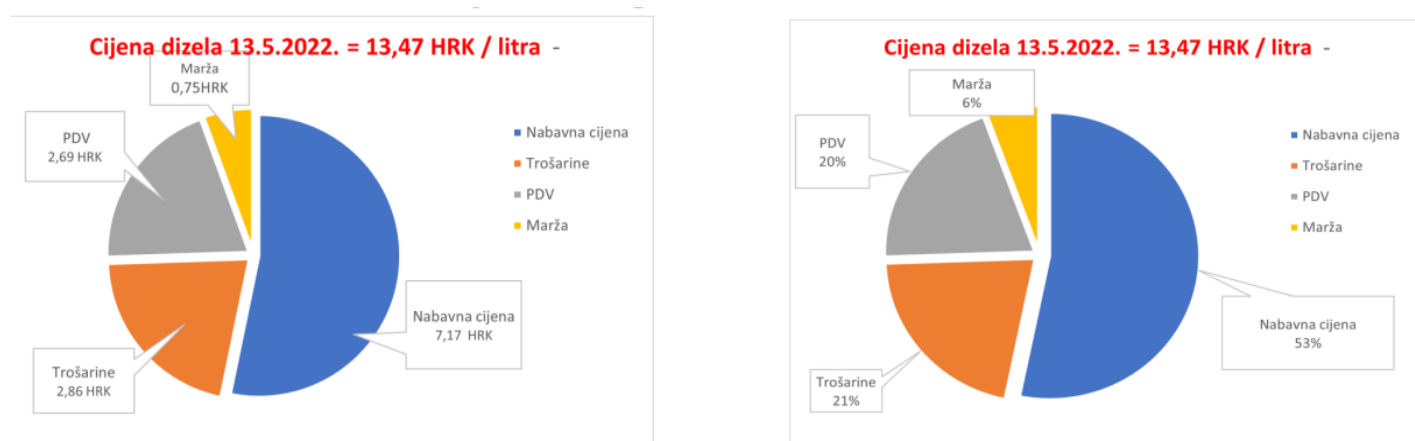
Izvor: Izradio autor prema https://www.hnb.hr/javnost-rada/rat-u-ukrajini/html/-/asset_publisher/twOTLx5fWZDC/content/utjecaj-rata-u-ukrajini-na-inflaciju-potrosackih-cijena, 17.svibnja 2023.

5.4. Utjecaj rata u Ukrajini na cijenu fosilnih goriva u Hrvatskoj

Što se tiče kretanja cijene nafte i njezinih derivata na hrvatskom tržištu tijekom početka rata uglavnom se bilježio određeni skok cijena. Glavni razlog takvog skoka cijena je zbog same nestabilnosti na području Europe i ovisnost o ruskoj nafti i plinu. Hrvatska kao članica EU je također uvela sankcije Rusiji. Cijene na maloprodajnim mjestima se formiraju prema nabavnoj cijeni koja ima najviši postotak u cijeni derivata, također u maloprodajnu cijenu se uračunavaju različite marže, trošarine, PDV i naknade za biodizel. Slika 8. prikazuje cijenu dizela za 13.05.2022. godine, odnosno kako se općenito cijena dizela i benzina formira za maloprodajno tržište. Također prikazuje postotke marže, PDV, trošarine i nabavnu cijenu na ukupnu cijenu na maloprodajnim mjestima i samo formiranje. Tako je marža iznosila 0,75kn/l odnosno 6% od ukupne cijene. Što se tiče PDV-a on također ima utjecaj na ukupnu cijenu, a on je iznosio 2,69kn/l, odnosno 20% od ukupne cijene, dok su trošarine iznosile 2,86

kn/l ako se to stavi u postotke to je iznosilo 21% od ukupne cijene. Nabavna cijena dizela u tom razdoblju je iznosila 7,17 kn/l ili 53% od ukupne cijene, jasno je uočljivo da se cijene formira prema nabavnoj cijeni određenog derivata na svjetskom tržištu, pa svake promjene cijene nabave imaju utjecaj na cijenu na maloprodajnim tržištima. Prema dobivenim podacima jasno se uočava da se cijena svih derivata, a ne samo dizela formira prema navedenim davanjima koje iznose više od 50%.

Slika 8. Formiranje cijene dizela za 13.05.2022.godinu

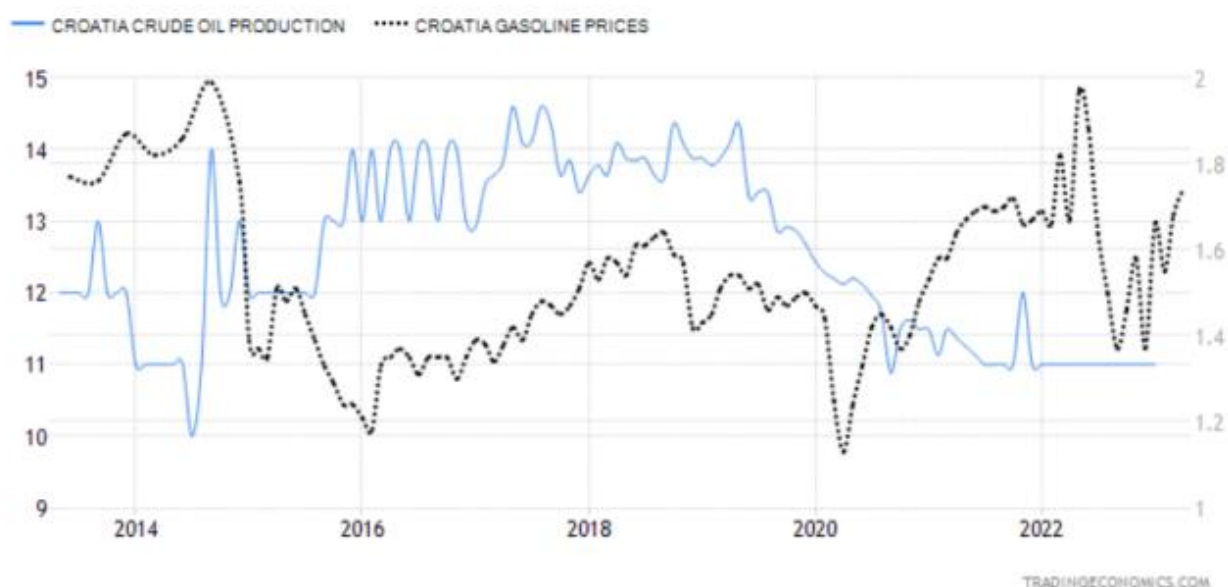


Izvor: <https://www.hup.hr/EasyEdit/UserFiles/Ana%20Falak/2022/cijena-goriva-13520221.pdf>, 17. svibnja 2023.

Prema grafikonu 8. uočava se da je tijekom početka rata u Ukrajini došlo da rasta cijene sirove nafte najviše u odnosio na osmogodišnje promatrano razdoblje, a glavni razlog rasta je nestabilnost na tržištu koji je izazvao navedeni sukob. Također na grafikonu 8. se uočava da je došlo do rasta cijene naftnih derivata u 2022. godini u odnosu na promatrano osmogodišnjem razdoblje. Grafikon 8. prikazuje odnos cijene naftnih derivata na tržištu i količine nafte koje Hrvatska proizvodi. Prati osmogodišnje razdoblje u kojemu se uočava da je tijekom 2015. godine bila najviša stopa proizvodnje nafte, ali i cijena je bila relativno visoka ako se u obzir uzme da je sama proizvodnja bila najviša u 8 godina koje prikazuje grafikon 8. Od 2015. godine do 2019. godine se bilježi određeni porast proizvodnje nafte, dok je cijena derivata u tom razdoblju bila najniža u povijesti bilježenja. Također se može jasno vidjeti da je tijekom početka pandemije došlo do pada proizvodnje nafte i do pada cijene

derivata. Kako su se utjecaji pandemije smirivali dolazi do oporavka u proizvodnji, ali i rasta cijene derivata. Najveći pad proizvodnje nafte je u 2022. godini kada dolazi do rata između Rusije i Ukrajine jer dolazi do višemjesečnih stagnacija u proizvodnji nafte, a zbog same ovisnosti ruskoj nafti dolazi do povećanja cijene naftnih derivata. Cjenovni šok se proteže na čitavu 2022. godinu i početak 2023. godine. Tijekom proljeća u 2023. godini dolazi do smirivanja na tržištu naftnih derivata i same nafte, pa cijena nafte i njezinih derivata počinje blago padati.

Grafikon 8. Odnos cijene naftnih derivata i proizvodnje nafte u Hrvatskoj

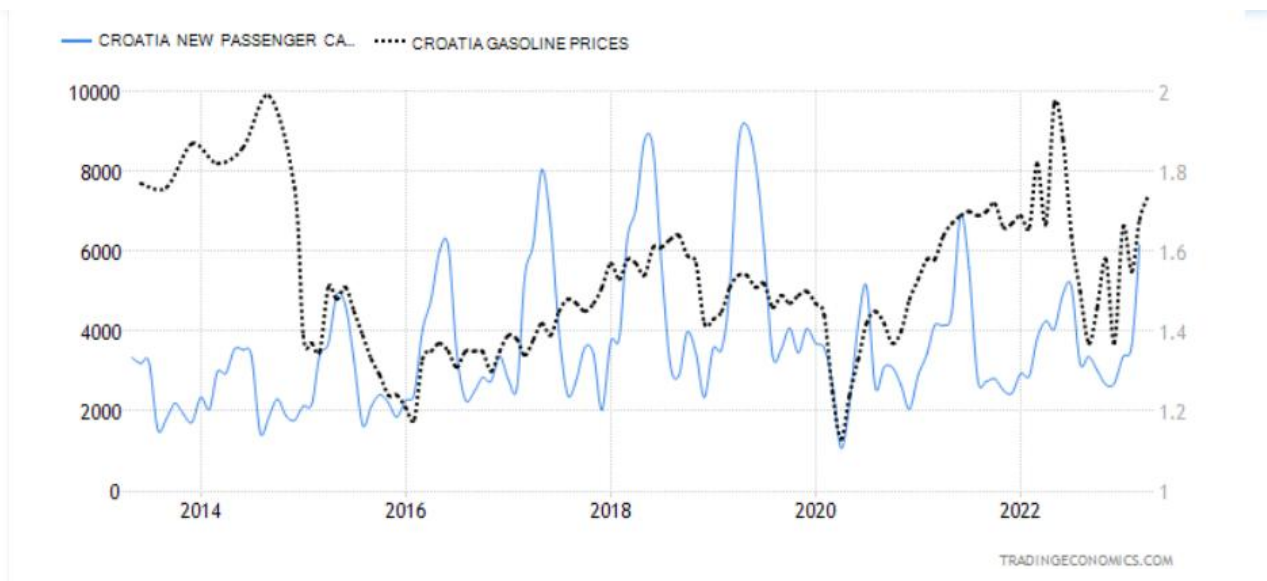


Izvor: <https://tradingeconomics.com/croatia/crude-oil-production>, 18.svibnja 2023.

Grafikon 9. prikazuje odnos kretanja cijena derivata i broj registriranih vozila u Hrvatskoj. Prema grafikonu 9. jasno se uočava da je tijekom 2022. godine kada je započeo rat u Ukrajini došlo do rasta cijene derivata na maloprodajnim mjestima, pa samim time i do pada broja registriranih vozila. Prema podacima jasno se uočava da tijekom pada cijena naftnih derivata dolazi do povećanja broja registriranih vozila, dok tijekom rasta cijena dolazi do pada broja registriranih vozila. Jedino razdoblje kad je došlo do pada cijene derivata i registriranih vozila je za vrijeme pandemije, a glavni razlog je prekid svjetskih opskrbnih lanaca. Glavni razlog pada broja registriranih vozila tijekom 2022. godine kada je započeo rat u Ukrajini je sama cijena naftnih derivata i općenito rast cijene nafte na svjetskom tržištu, određene

političke mjere EU i vlade RH kojima se poticalo ljude da koriste javni prijevoz, carsharing kao oblik prijevoza u kojima se potiču uštede, vožnja bicikla, električnih romobila i pješaćenja kao zamjenjive alternative za skupo gorivo. Također dolazi porasta broja električnih vozila zbog vladinih mjera potpore u kupovni, a i same svjesnosti građana o važnosti očuvanja okoliša.

Grafikon 9. Odnos kretanja cijene naftnih derivata i broja registriranih vozila

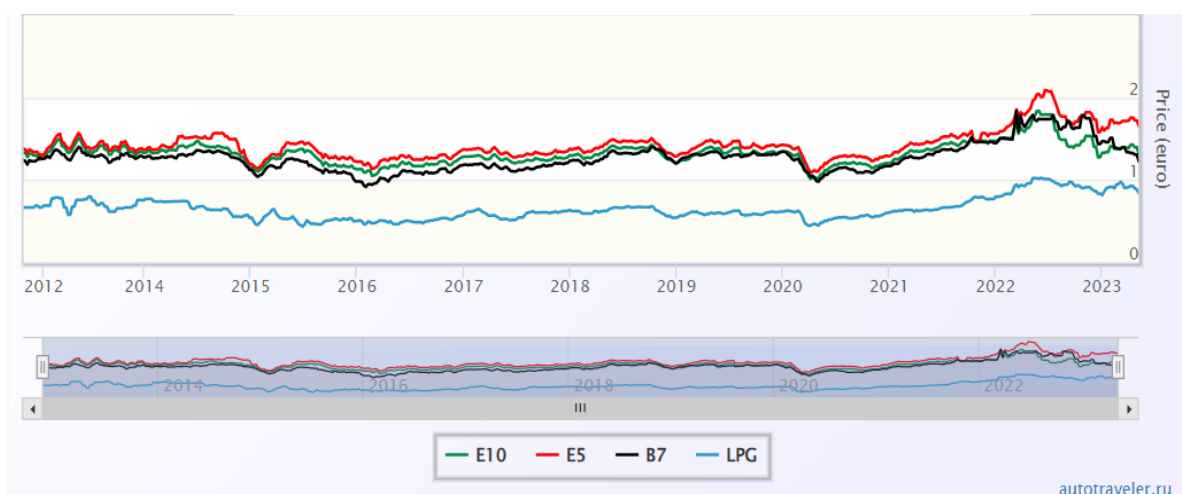


Izvor: <https://tradingeconomics.com/croatia/car-registrations>, 18. svibnja 2023.

Što se tiče kretanja cijena benzina, dizela i autoplina na hrvatskom tržištu jasno se uočava da je došlo do konstantnog porasta tijekom 2022. godine, to možemo vidjeti na grafikonu 10. na kojemu je prikazano kretanje cijene goriva tijekom razdoblja od deset godina, odnosno od 2012. godine pa do 2022. godine. Sva promatrana goriva početkom 2022. godine bilježe određeni rast u cijeni, a to se najviše očituje kod benzina kojemu je cijena narasla najviše u 10 godina. Glavni razlozi takvog rasta cijena su nestabilnost na tržištu koje je izazvao rat u Ukrajini. Neke od posljedica navedenog sukoba su prestanak uvoza ruske nafte i plina kao oblik sankcije, manjak proizvoda na tržištu, nastanak panike zbog manjka proizvoda, povećanja cijene proizvoda, povećanje poreza, marži i trošarina koje su vrlo visoke na europskom tržištu, kupovina naftnih derivata na drugim tržištima (npr. Mađarske, Bosne i Hercegovine, Srbije i Slovenije), rast cijena ostalim proizvodima i dr.. Hrvatska vlada kako bi

ublažila visoke cijene na maloprodajnim mjestima uvodi zamrzavanje cijena, smanjenje porez, marže i trošarine na navedene proizvode. Cijene kretanja naftnih derivata i plina se izmjenjuju svaka 2 tjedna i novi podaci o cijeni goriva su dostupni na stranicama vlade. Posljedica poskupljenja naftnih derivata dolazi do smanjene mobilnosti stanovništva i korištenja neki od održivih oblika kretanja stanovništva, ali nakon pada cijene goriva dolazi do povratka korištenja automobila kako je bilo prije krize.

Grafikon 10. Kretanje cijene benzina, dizela i autoplina u Hrvatskoj od 2012. i 2023. godine



Izvor: <https://autotraveler.ru/en/croatia/trend-price-fuel-croatia.html#.ZFx-6XZBxPY>,
18.svibnja 2023.

Tablica 6. prikazuje kretanje naftnih derivata benzina, dizela i autoplina tijekom svih mjeseci 2019. godine i 2022. godine. Odnosno prikazuje razlike u cijenama tijekom dvije relevantne godine i jasno se može uočiti da je došlo do naglih promjena u 2022. godini u cijeni na benzinskim postajama u Hrvatskoj.

Tablica 6. Kretanje cijene benzina, dizela i autoplina u Hrvatskoj tijekom 2019. godine i 2022. godine

2019.	DIZEL	BENZIN	AUTOPLIN	2022.	DIZEL	BENZIN	AUTOPLIN
Siječanj	9,46 kn/l	9,24 kn/l	4,36kn/l	Siječanj	11,29 kn/l	11,38 kn/l	6,10kn/l
Veljača	9,85 kn/l	9,46kn/l	4,36kn/l	Veljača	11,29 kn/l	11,37 kn/l	6,33kn/l
Ožujak	9,99 kn/l	9,91 kn/l	4,29kn/l	Ožujak	13,91 kn/l	13,00 kn/l	7,08kn/l
Travanj	9,91 kn/l	10,03kn/l	4,34kn/l	Travanj	14,81 kn/l	12,19 kn/l	7,31kn/l
Svibanj	9,99 kn/l	10,36kn/l	4,26kn/l	Svibanj	12,35 kn/l	13,83 kn/l	7,84kn/l
Lipanj	9,43 kn/l	9,85 kn/l	4,77kn/l	Lipanj	13,08 kn/l	13,50 kn/l	7,76kn/l
Srpanj	9,78 kn/l	10,30kn/l	4,32kn/l	Srpanj	13,08 kn/l	13,50 kn/l	7,76kn/l
Kolovoz	9,56 kn/l	9,99kn/l	4,29kn/l	Kolovoz	12,35 kn/l	11,19 kn/l	7,46kn/l
Rujan	10,06kn/l	10,13kn/l	4,52kn/l	Rujan	12,88 kn/l	10,57 kn/l	7,23kn/l
Listopad	9,97 kn/l	9,99 kn/l	4,36kn/l	Listopad	13,44 kn/l	11,48kn/l	7,23kn/l
Studeni	9,84 kn/l	9,98 kn/l	4,52kn/l	Studeni	12,50 kn/l	11,48 kn/l	6,86kn/l
Prosinac	10,16 kn/l	10,04kn/l	4,57kn/l	Prosinac	10,84 kn/l	9,63 kn/l	6,48kn/l

Izvor: izradio autor prema podacima <https://mingor.gov.hr/>

Tijekom siječnja 2019. godine na maloprodajnim mjestima benzin je iznosio 9,24kn/l, a dizel 9,46kn/l. Dok u istom mjesecu u 2022. godini benzin iznosi 11,37kn/l, a dizel 11,28kn/l. Što je razlika između cijene benzina u 2019. godini i 2022. godini od 2,14 kn/l, a

razlika u cijeni dizela tijekom istog promatranog razdoblje je 1,83 kn/l. Tijekom veljače u 2019. godini cijena benzina iznosi 9,46kn/l, a cijena dizela 9,85 kn/l. U 2022.godine tijekom istog mjeseca cijena benzina iznosila je 11,37kn/l, a dizela 11,29kn/l što također prikazuje rast cijena benzina za 1,91kn/l, a dizela za 1,44kn/l. Najveći rast cijena benzina i dizela jasno se uočava tijekom ožujka i travnja u 2022. godini tako u ožujku cijene benzina iznose 13,00kn/l, a dizela 13,91kn/l što je u odnosu na isti mjesec tijekom 2019. godine određeni porast tada je benzin iznosio 9,91kn/l, a dizel 9,99kn/l. Razlika između cijena u 2019. godini i 2022. godini za mjesec ožujak je slijedeća cijena benzina je porasla za 3,09kn/l, a cijena dizela je porasla za 3,92kn/l. U travnju 2022. godine raste cijena benzina pa je on iznosio 12,19kn/l, a dizel 14,81kn/l. Dok u 2019. godini cijene benzina iznose 10,03kn/l, a dizela 9,91kn/l. U 2022. godini došlo je također do porasta benzina od 2,16kn/l, a dizela za 4,90kn/l. Prema podacima iz tablice jasno se uočava da je tijekom travnja u 2022.godini došlo je do najvećeg rasta cijene dizela. U svibnju dolazi do pada cijene benzina i dizela tijekom 2022. godine. Usporedimo mjesec svibanj u 2022. godini i 2019. godini kada je cijena benzina iznosila 10,36kn/l, a dizela 9,99kn/l, jasno se može vidjeti da su cijene u 2022. godini drastično rasle, pa je tijekom svibnja u 2022. godini cijeni dizela bila skuplja 2,36kn/l od istog mjeseca u 2019. godini, dok je benzin također bio skuplji tijekom 2022. godine u odnosu na 2019. godinu za 3,47kn/l. Tijekom lipnja i srpnja u 2022. godini dolazi do zamrzavanja cijene benzina i dizela na maloprodajnim tržištima, stoga i u lipnju i srpnju cijena dizela iznosi 13,08kn/l, a benzina 13,50kn/l. Prema podacima iz tablice 6. tijekom lipnja i srpnja benzin ima najvišu cijenu tijekom 2022. godine. Prema podacima za lipanj i srpanj u 2019. godini cijena benzina u lipnju je iznosila 9,85kn/l, a dizela 9,43kn/l. Dok je u srpnju cijena benzina iznosila 10,30kn/l, a dizela 9,78kn/l. Ukoliko usporedimo s istim mjesecima u 2022. .godini jasno se može uočiti da je tijekom 2022. godine u lipnja cijena benzina rasla za 3,65kn/l, a dizela 3,65kn/l u odnosu na isti mjesec u 2019.godini. Također tijekom srpnja dolazi do rasta cijene benzina i dizela u odnosu na 2019, godinu, a pritom benzin raste za 3,20kn/l, a dizel za 3,30kn/l u odnosu na isti mjesec u 2019.godini. U kolovozu u 2019. godini cijena benzina je iznosila 9,99kn/l, a cijena dizela je iznosila 9,56kn/l, dok je cijena benzina u 2022. godini iznosila 12,35kn/l, a cijena dizela je iznosila 11,19kn/l. Ako usporedimo navedene godine jasno možemo vidjeti da je tijekom 2022. godina došlo do rasta cijene benzina za 1,20kn/l, a cijena dizela je porasla za 2,79kn/l. Tijekom rujna

i listopada također u 2022. godini dolazi do porasta rasta cijena, pa je tijekom rujna cijena benzina porasla za 0,44kn/l, a cijena dizela porasla za 2,82kn/l. U listopadu 2022. godine cijena benzina porasla je za 1,49kn/l, a cijena dizela je porasla za 3,47kn/l. Prema podacima iz tablice 4. za studeni cijene benzina kretale su se tako da je u 2019. godini benzin iznosio 9,98kn/l, a tijekom 2022. godine je iznosila 11,48kn/l, pa se jasno može uočiti da je cijena benzina tijekom studenog u 2022. godini rasla za 1,50kn/l. Što se tiče dizela njegova cijena u 2019. godini je iznosila 9,84kn/l, a tijekom 2022. godine je iznosila 12,50kn/l. Tijekom 2022. godine je došlo do rasta cijene dizela za 2,66kn/l. Posljednjeg mjeseca u godini dolazi do približnog izjednačavanja cijena tako je tijekom 2019. godini cijena dizela iznosila 10,16kn/l, a cijena benzina iste godine je iznosila 10,04kn/l. Cijene tijekom 2022. godine u prosincu drastično padaju u odnosu na cijelu godinu, pa dolazi do normalizacije cijena. Razlike u cijeni benzina tijekom 2019. godine i 2022. godine je takva da je tijekom 2022. godine cijena benzina pala za 0,41kn/l što je prvi pad cijena u 2022. godini, a što se tiče dizela njegova razlika je iznosila 0,68kn/l, odnosno cijena dizela je u 2022. godini bila viša nego u 2019. godini. Samo tijekom prosinca je došlo da smanjenje cijena u 2022. godini kako dizela tako i benzina. Prema podacima iz tablice 6. jasno se može uočiti da je došlo do većeg pada cijena benzina u 2022. godini u odnosu na 2019. godinu.

Što se tiče cijene autoplina u promatranom razdoblju tijekom 2022. godine je također došlo do porasta cijene na maloprodajnim mjestima tijekom svih mjeseci u odnosu na 2019. godinu. Prema podacima iz tablice 6 jasno se uočava da je i cijena autoplina drastično rasla tijekom 2022. godine. Najveći porast u cijeni autoplina je tijekom lipnja kada je cijena autoplina rasla za 3,58 kn/l u odnosu na isti mjesec u 2019. godini. Najmanji rast cijene autoplina u 2022. godini je tijekom početka godine, odnosno u siječnju kada je cijena autoplina rasla za 1,74kn/l u odnosu na isti mjesec u 2019. godini. U svim mjesecima tijekom 2022. godine došlo je do porasta cijene autoplina. Tijekom 2022. godine zbog rata u Ukrajini došlo je do porasta cijene svih goriva tako i autoplina.

6. Istraživanje utjecaja cijene pogonskog goriva motornih vozila na promicanje održive mobilnosti

U svrhu dobivanja rezultata kako je cijena pogonskog goriva utjecala na mobilnost stanovništva Međimurske županije i na njihov odabir oblika mobilnosti. Za dobivanje rezultata provedena je anketa na 99 ispitanika u trajanju od 8 dana, odnosno vremensko razdoblje prikupljanja podataka je započelo 11. lipnja 2023. godine, a trajalo do 19. lipnja 2023. godine. Anketa koja se provodila tijekom ovog ispitivanja i istraživanja je bila anonimna i sastojala se od 11 pitanja vezana za oblike mobilnosti koje ispitanici uglavnom koriste, utjecaj cijene pogonskog na osobnu mobilnost stanovništva i sama spremnost ispitanika za promjenom svoje mobilnosti.

Cilj i temelj ovog istraživanja i ankete je bio prikupiti podatke ispitanika i istražiti u kojoj je mjeri cijena goriva utjecala na odabir održivih oblika mobilnosti, odnosno kako je cijena pogonskog goriva utjecala na odabir prijevoznog sredstva na području Međimurske županije.

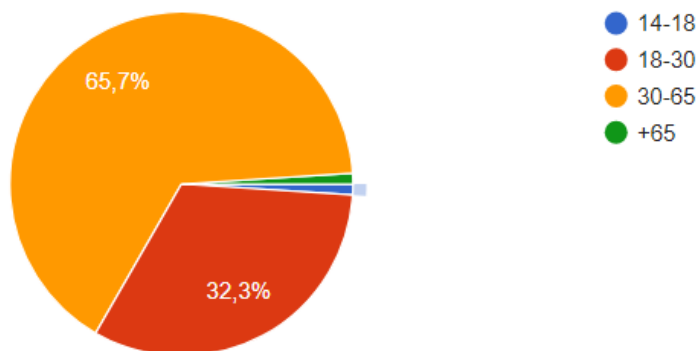
6.1. Analiza i interpretacija dobivenih rezultata istraživanja

Što se tiče dobne strukture ispitanika, u velikoj mjeri prevladavaju ispitanici iz dobne strukture od 30 do 65 godina što je jasno vidljivo i u grafikonu u kojem ova dobna struktura zauzima 65,70% u ukupnom broju ispitanika. Sljedeća dobna struktura koja prevladava u ovom istraživanju je dobna struktura od 18 do 30 godina koja iznosi 32,30%. Dok su dobne strukture 14-18 i od 65 na više u ovom istraživanju iznosile svega 1% od ukupnog broja ispitanika. Dobivene rezultate istraživanja i ispitivanja pomoću provedene ankete jasno možemo vidjeti u grafikonu 10.

Grafikon 11. Dobna struktura ispitanika

Starosna dob

99 odgovora



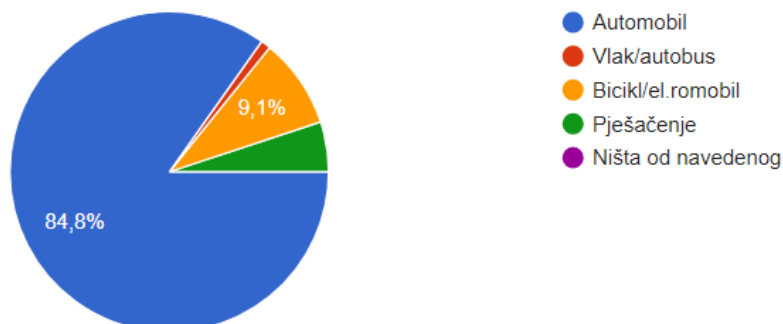
Izradio: autor

Najčešće način prijevoza koje ispitanici koriste tijekom svoje mobilnosti je automobil koje iznosi 84,80%, što je ujedno i najzastupljeniji oblik prijevoza koje koriste ispitanici. Sljedeći oblik prijevoza koji se najviše koristi je bicikl/ električni romobil, a iznosi 9,10%. Dok se vlak/autobus koriste 1% ispitanika, a pješaćenje kao oblik mobilnosti 5,10% ispitanika. Ni jedan ispitanik nije izrazio da ne koristi ni jedan oblik mobilnosti. Prema dobivenim podacima možemo zaključiti da veliki broj ispitanika je radno sposobno stanovništvo koje uglavnom koriste automobil kao oblik mobilnost za kretanje na posao i za druge potrebe vezane za mobilnost u slobodno vrijeme.

Grafikon 12. Način prijevoza koji se najčešće koristi

Koji način prijevoza najčešće koristite?

99 odgovora



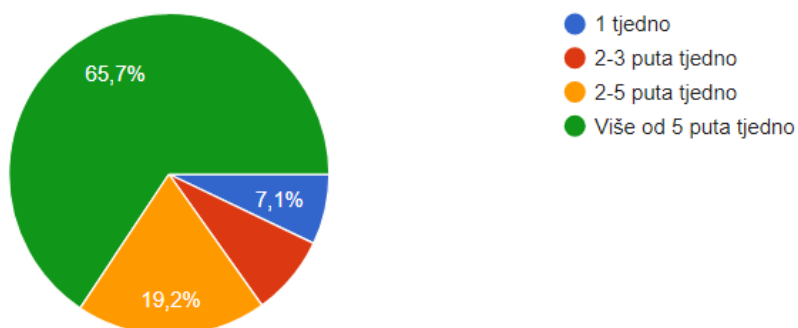
Izradio: autor

Učestalost korištenja automobila kao oblik mobilnost najveći broj ispitanika je odgovorilo da automobil koristi više od 5 puta tjedno, odnosno 65,70% od ukupnog broja ispitanika. 19,20% ispitanika se izjasnilo da automobil koristi 2 do 5 puta tjedno, a 8,10% od ukupnog broja ispitanika koriste automobil od 2 do 3 puta tjedno, dok 7,10% ispitanika koriste automobil 1 put tjedno. Prema dobivenim rezultatima jasno se uočava da najveći broj ispitanika koristi automobil svakodnevno.

Grafikon 13. Učestalost korištenja automobila kao prijevozno sredstvo i oblik mobilnosti

Koliko često koristite automobil kao prijevozno sredstvo?

99 odgovora



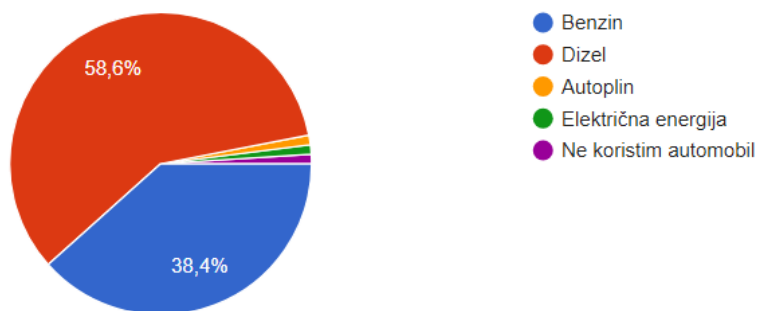
Izradio: autor

Najčešće pogonsko gorivo koje koriste automobili ispitanika u anketi je dizel koji iznosi 58,60%, dok benzin kao pogonsko gorivo iznosi 38,40%. Ostali oblici pogonskog goriva kao što su autoplina i električna energija iznose 1%. Dok ispitanici koji ne koriste automobil također iznose 1% od ukupnog broja ispitanika. Prema dobivenim rezultatima ispitivanja jasno uočavamo da je fosilno pogonsko gorivo vrlo zastupljeno kod ispitanih sudionika, odnosno da se najviše koriste automobili na klasičan pogon.

Grafikon 14. Vrsta goriva koje koriste automobili ispitanika

Koju vrstu goriva koristi Vaš automobil?

99 odgovora



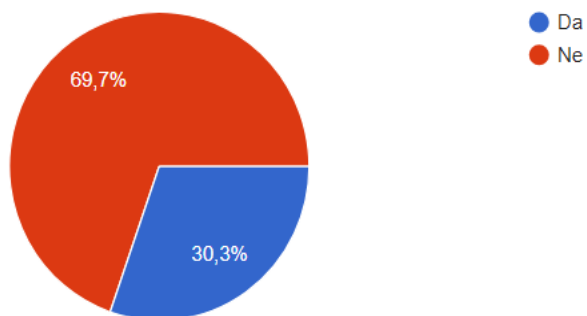
Izradio: autor

Prema dobivenim podacima jasno možemo uočiti da cijena fosilnih goriva nije utjecala na odabir načina prijevoza ispitanika u tolikoj mjeri. Tako 69,70% ispitanika navodi da cijena goriva nije utjecala na njihov odabir prijevoznog sredstva, dok 30,30% ispitanika izjasnilo da je cijena goriva utjecala na odabir načina prijevoza.

Grafikon 15. Utjecaj cijene goriva na odabir načina prijevoza ispitanika

Je li cijena goriva utjecala na Vaš odabir načina prijevoza?

99 odgovora



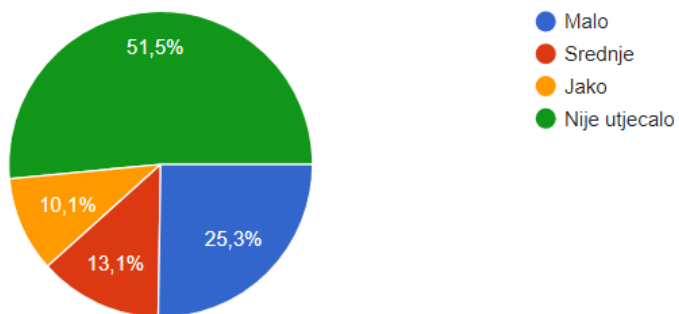
Izradio: autor

Zbog određenih okolnosti na tržištu goriva došlo je do pojeftinjenja goriva, ali prema dobivenim rezultatima provedene ankete jasno možemo uočiti da 51,50% ispitanika odgovorilo da na njih navedeno pojeftinjenje goriva nije imalo utjecaj na odabir prijevoznog sredstva i način prijevoza. Dok 25,30% ispitanika navodi da je to pojeftinjenje goriva imalo vrlo mali utjecaj na odabir prijevoznog sredstva i način prijevoza. Prema odgovorima ispitanik 13,10% ispitanika navodi da je to pojeftinjenje goriva imalo srednji utjecaj na odabir prijevoznog sredstva, a 10,10% ispitanika je odgovorilo da je navedeno pojeftinjenje imalo vrlo jaki utjecaj na odabir prijevoznog sredstva i način prijevoza.

Grafikon 16. Utjecaj pojeftinjenja goriva na odabir prijevoznog sredstva i način prijevoza

Koliko
prijevoza:

99 odgovora



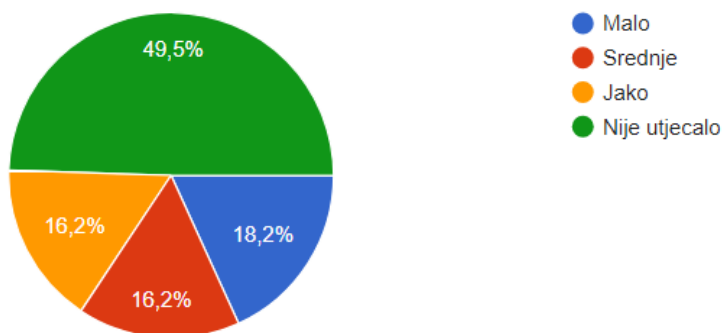
Izradio: autor

Na tržištu goriva je zbog određenih okolnosti došlo do poskupljenja goriva, ali prema dobivenim rezultatima provedene ankete jasno možemo uočiti da to poskupljenje goriva nije imalo značajan utjecaj na promatrane ispitanike. Prema provedenim istraživanjima i prema odgovorima ispitanika jasno možemo uočiti da poskupljenje goriva nije utjecalo na odabir prijevoznog sredstva i načina prijevoza. To nam govori dobiveni rezultat, odnosno 49,50% ispitanika odgovorilo je da poskupljenje goriva nije utjecalo na odabir prijevoznog sredstva. Dok 18,20% ispitanika odgovorilo je da poskupljenje imalo mali utjecaj na odabir prijevoznog sredstva i načina prijevoza. Prema rezultatima ankete 16,20% ispitanika je odgovorilo da je poskupljenje goriva imalo srednji i jaki utjecaj na njihov odabir prijevoznog sredstva i načina prijevoza. Dobiveni rezultati nam jasno ukazuju da promjene u cijeni fosilnih goriva nisu imale značajan utjecaj na odabir prijevoznog sredstva i načina prijevoza na ispitanike s područja Međimurske županije.

Grafikon 17. Utjecaj poskupljenja goriva na odabir prijevoznog sredstva

Koliko je poskupljenje goriva utjecalo na odabir prijevoznog sredstva?

99 odgovora



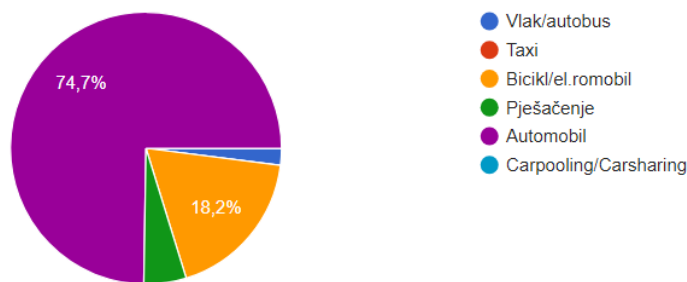
Izradio: autor

Najčešći način prijevoza koji su ispitanici u ovom istraživanju koristili je automobil, odnosno 74,70% ispitanika je odgovorilo da bez obzira na poskupljenje i dalje koristi automobil kao glavno prijevozno sredstvo u svojoj svakodnevnoj mobilnosti. Dok je 18,20% ispitanika navelo bicikl/električni romobil kao prijevozno sredstvo koje su koristili tijekom poskupljenja goriva. Pješaćenje kao način svoje mobilnosti tijekom poskupljenja goriva je navelo 5,10% ispitanika, dok je 2% ispitanika odgovorilo da je tijekom poskupljenja goriva kao prijevozno sredstvo najčešće koristilo vlak u svojoj mobilnosti. Carpooling/Carsharing i Taxi ni jedan ispitanik nije naveo kao opciju koju je najčešće koristio tijekom poskupljenja goriva.

Grafikon 18. Najčešći način prijevoza koje su ispitanici koristili tijekom poskupljenja goriva

Koji način prijevoza ste najčešće koristili tijekom poskupljenja goriva?

99 odgovora



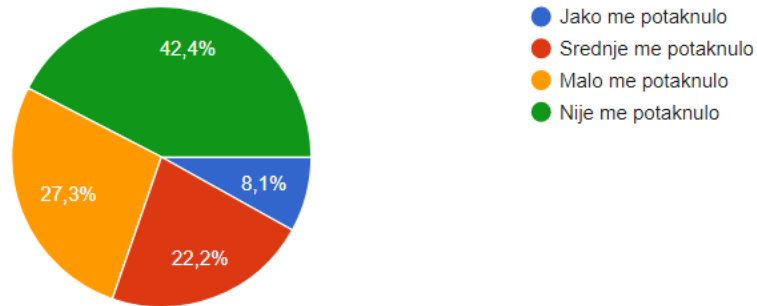
Izradio: autor

Što se tiče poskupljenja goriva kao oblik poticanja za korištenje održivih oblika i načina prijevoza 42,40% ispitanika je navelo da navedeno poskupljenje nije imalo utjecaj na korištenje održivih oblika i načina prijevoza. Prema dobivenim rezultatima iz grafikona 18. jasno se vidi da je navedeno poskupljenje imalo mali poticaj za korištenje održivih oblika i načina prijevoza 27,30% ispitanika. Dok 22,20% ispitanika je odgovorilo da je navedeno poskupljenje imalo srednji utjecaj na odabir održivih oblika i načina prijevoza. Prema dobivenim rezultatima samo 8,10% ispitanika je odgovorilo da je navedeno poskupljenje goriva imalo jak poticaj za korištenje održivih oblika i načina prijevoza.

Grafikon 19. Kako je poskupljenje goriva potaknulo ispitanike da koriste održive oblike prijevoza

Koliko Vas je poskupljenje goriva potaknulo da koristite održive oblike i načine prijevoza?

99 odgovora



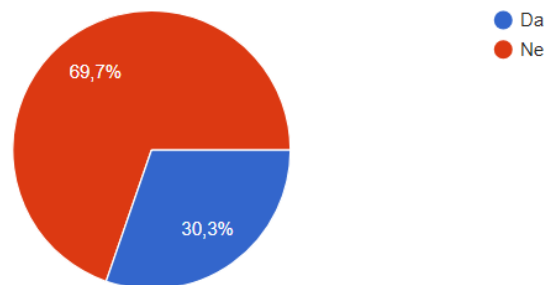
Izradio: autor

Iako je cijena goriva pala ispod 1,30€ 69,70% ispitanika je odgovorilo da to nije utjecalo na ponovno korištenje vozila na fosilna goriva kao oblik i način prijevoza, odnosno da niti poskupljenje niti pojeftinjenje nije imalo značajan utjecaj na njihov daljnji odabir. Dok je 30,30% ispitanika navelo da je zbog pada cijena goriva ispod 1,30€ imalo značajan utjecaj na ponovno korištenje vozila na fosilna goriva kao oblik i način prijevoza.

Grafikon 20. Pad cijene goriva ispod 1,30€ i njegovi utjecaj na ponovno korištenje vozila na fosilna goriva

S obzirom da je cijena goriva pala ispod 1,30€ je li to kod Vas utjecalo na ponovno korištenje vozila na fosilna goriva?

99 odgovora



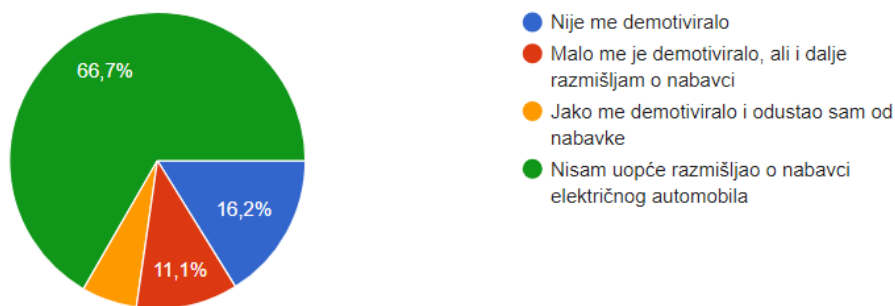
Izradio: autor

Prema dobivenim rezultatima posljednjeg pitanja o utjecaju uvođenja naplate za punjenje električnih vozila i da se prema prijednom kilometru cijena fosilnih goriva i električne energije izjednačila, odnosno 66,70% ispitanika je odgovorilo da je bez obzira na uvedene promjene nije uopće razmišljalo o nabavci električnog automobila. Dok 16,20% ispitanika je navelo da ga bez obzira na uvođenje naplate i izjednačavanje cijene fosilnih goriva i električne energije i dalje ostalo motivirano za nabavku električnog automobila. Njih 11,10% ispitanika je odgovorilo da su navedene promjene imale mali utjecaj na njihovo razmišljanje o nabavci električnog automobila, dok zbog navedenog uvođenja naplate i izjednačavanja cijene fosilnih goriva i električne energije 6,10% ispitanika je odgovorilo da ih je navedena promjena jako demotivirano u nabavci električnog automobila.

Grafikon 21. Kako je uvođenje naplate punjenja za električne automobile i izjednačavanje cijene električne energije i fosilnih goriva utjecalo na demotiviranost ispitanika

Koliko Vas je demotiviralo u nabavci električnih automobila uvođenje naplate za punjenje i da je cijena po pređenom kilometru slična kao i kod fosilnih goriva?

99 odgovora



Izradio: autor

6.2. Rezultat provedenog istraživanja

Što se tiče Međimurske županije prema dobivenim rezultatima provedene ankete je da 84,80% ispitanika kao oblik kretanja koriste automobile. Također 65,70% ispitanika navodi da automobil koristi više od 5 puta tjedno za svakodnevne potrebe. Najčešće se koriste dizel 58,60% i benzin 38,40% kao pogonsko gorivo kod automobila. Prema dobivenim rezultatima ankete 69,70% ispitanika je odgovorilo da cijena goriva nema presudni utjecaj na odabir prijevoznog sredstva, dok 30,30% ispitanika navodi da cijena goriva ima presudni utjecaj kod odabira prijevoznog sredstva. U anketi ispitanici navode da bez obzira na pojeftinjenje ili poskupljenje goriva nije došlo do promjene njihovih preferencija, odnosno da zbog navedenih situacija na tržištu nisu promijenili način prijevoza. Tako 74,70% ispitanika i dalje koristili automobil na fosilna goriva kao način prijevoza. Iako je cijena goriva pala ispod 1,30€ 69,70% ispitanika je odgovorilo da to nije utjecalo na ponovno korištenje vozila na fosilna goriva kao oblik i način prijevoza, odnosno da niti poskupljenje niti pojeftinjenje nije imalo značajan utjecaj na njihov daljnji odabir. Dok je 30,30% ispitanika navelo da je zbog pada cijena goriva ispod 1,30€ imalo značajan utjecaj na ponovno korištenje vozila na fosilna goriva kao oblik i način prijevoza. Prema dobivenim rezultatima posljednjeg pitanja o utjecaju uvođenja naplate za punjenje električnih vozila i da se prema prijašnjem kilometru cijena fosilnih goriva i električne energije izjednačila, odnosno 66,70% ispitanika je odgovorilo da je bez obzira na uvedene promjene nije uopće razmišljalo o nabavi električnog automobila. Prema dobivenim rezultatima ankete koja je provedena na području Međimurske županije jasno zaključujemo da bez obzira na promjene na tržištu fosilnih goriva nije došlo do promjene u načinu kretanju i samih preferencija korisnika. Ispitanici nisu skloni promjenama i odabiru održivih oblika prijevoza, što pokazuje da Međimurska županija još uvijek kaska za novim trendovima na svjetskoj i europskoj razini o svjesnosti i važnosti upotrebe održivih oblika mobilnosti kao način prijevoza. Glavni razlog u ne promjeni preferencija korisnika na području Međimurske županije je taj da zbog nepostojeće infrastrukture, suprastrukture i ne sklonosti promjenama svojih svakodневnih navika nije došlo do povećanja upotrebe održivih oblika i načina prijevoza kod korisnika. Prema dobivenim rezultatima koje su provedene temeljem teoretskih i aplikativnih istraživanja postavljene hipoteze; „Povećanje cijene fosilnih goriva koje se upotrebljavaju kao

izvor pogonskog goriva za vozila koje posjeduju motor s unutarnjim izgaranjem dolazi do promjene preferencija korisnika i svjesnost korisnika o važnosti okretanju održivim oblicima mobilnosti kao jedan od načina za postizanje financijskih ušteda i zaštite okoliša.“ Stoga postavljena hipoteza ovog rada nije dokazana.

7. Zaključak

Zbog sve češćih promjena u cijenama fosilnih goriva na globalnom i hrvatskom tržištu dolazi do pojave različiti načina i oblika prijevoza koji se koriste ovisno o preferencijama korisnika promatranog područja. Kriza izazvana pandemijom Covid-a-19 također je izazvala neke od značajnih posljedica u razvoju održivih oblika i načina prijevoza. Tijekom pandemije cijene goriva su uglavnom padale kako je cijena padala tako je i proizvodnja padala što izaziva određeni šok na tržištu fosilnih goriva. Glavna posljedica pandemije što se tiče mobilnosti ljudi je samo ograničavanje u kretanju korisnika, tako dolazi do upotrebe održivih oblika prijevoza, a ponajviše pješaćenja, bicikliranja i električnih romobila. Dolazi do drastičnog smanjenja upotrebe javnog prijevoza kako u svijetu tako i u Hrvatskoj. Zbog utjecaja pandemije cijene naftnih derivata su imale najnižu cijenu u desetogodišnjem razdoblju. Neke posljedice pandemije se i danas osjećaju, ali vrlo je bitno naglasiti da pandemija nije uzrokovala samo negativne posljedice za mobilnost stanovnika, nego i neke pozitivne od koje je svijest ljudi o važnosti kretanja održivim oblicima prijevoza, popularizacija fizičke aktivnosti i važnosti očuvanja okoliša za buduće generacije. Prije službenog završetka pandemije dolazi do oružanog sukoba između Ukrajine i Rusije koje dodatno potresaju tržište fosilnih goriva i ostala tržišta sirovina. Početak rata između zaraćenih strana započeo je puno prije nego što je to službeno objavljeno. Početak rata je 24. veljače 2022. godine kada Rusija otvoreno napada Ukrajinu. Na temelju hipoteze je provedena anketa na području Međimurske županije, stoga prema dobivenim rezultatima provedene ankete je da 84,80% ispitanika kao oblik kretanja koriste automobile. Također 65,70% ispitanika navodi da automobil koristi više od 5 puta tjedno za svakodnevne potrebe. Najčešće se koriste dizel 58,60% i benzin 38,40% kao pogonsko gorivo kod automobila. Prema dobivenim rezultatima ankete 69,70% ispitanika je odgovorilo da cijena goriva nema presudni utjecaj na odabir prijevoznog sredstva, dok 30,30% ispitanika navodi da cijena goriva ima presudni utjecaj kod odabira prijevoznog sredstva. U anketi ispitanici navode da bez obzira na pojeftinjenje ili poskupljenje goriva nije došlo do promjene njihovih preferencija, odnosno da zbog navedenih situacija na tržištu nisu promijenili način prijevoza. Tako 74,70% ispitanika i dalje koristili automobil na fosilna goriva kao način prijevoza. Iako je cijena goriva pala ispod 1,30€ 69,70% ispitanika je odgovorilo da to nije utjecalo na

ponovno korištenje vozila na fosilna goriva kao oblik i način prijevoza, odnosno da niti poskupljenje niti pojeftinjenje nije imalo značajan utjecaj na njihov daljnji odabir. Dok je 30,30% ispitanika navelo da je zbog pada cijena goriva ispod 1,30€ imalo značajan utjecaj na ponovno korištenje vozila na fosilna goriva kao oblik i način prijevoza. Prema dobivenim rezultatima posljednjeg pitanja o utjecaju uvođenja naplate za punjenje električnih vozila i da se prema prijednom kilometru cijena fosilnih goriva i električne energije izjednačila, odnosno 66,70% ispitanika je odgovorilo da je bez obzira na uvedene promjene nije uopće razmišljalo o nabavci električnog automobila. Prema provedenim teoretskim i anketnim istraživanjima u ovom radu jasno zaključujemo da navedena hipoteza nije dokazana, odnosno da ispitanici na području Međimurske županije nisu promijenili svoju preferencije i navike u korištenju automobila na fosilna goriva.

Prema dobivenim rezultatima ankete koja je provedena na području Međimurske županije jasno zaključujemo da bez obzira na promjene na tržištu fosilnih goriva nije došlo do promjene u načinu kretanju i samih preferencija korisnika. Ispitanici nisu skloni promjenama i odabiru održivih oblika prijevoza, što pokazuje da Međimurska županija još uvijek kaska za novim trendovima na svjetskoj i europskoj razini o svjesnosti i važnosti upotrebe održivih oblika mobilnosti kao način prijevoza.



**Sveučilište
Sjever**

**IZJAVA O AUTORSTVU
I
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU**

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, Melanija Blagović, pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključiva autorica diplomskog rada pod naslovom „Utjecaj cijene pogonskog goriva motornih vozila na promicanje održive mobilnosti“, te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Studentica: Blagović Melanija (vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti 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, Melanija Blagović, neopozivo izjavljujem da sam suglasna s javnom objavom diplomskog rad pod naslovom „Utjecaj cijene pogonskog goriva motornih vozila na promicanje održive mobilnosti, čija sam autorica.

Studentica: Blagović Melanija (vlastoručni potpis)

Literatura

Knjige:

1. Zelenika R., 2001. *Prometni sustavi*, Ekonomski Fakultet, Rijeka.
2. Pupavac D., 2009. *Načela ekonomike prometa*, Veleučilište Rijeka, Rijeka
3. Dekanić I., 2007. *Nafta Blagoslov ili prokletstvo: Izvor energije, globalizacija i terorizam*. Zagreb: Globalni marketing – tehnička knjiga.
4. Cerić E., 2006. *Nafta procesi i proizvodi*. Zagreb: INA Industija nafte d.d. Zagreb
5. Dekanić I., Kolundžić S., Karasalihović D., 2003. *Stoljeće nafte-veza između nafte, novca i moći koja je promjenila svijet*, Naknada Zadro, Zagreb.
6. Malm A., 2016. *Fosilni kapital-Uspjon parnog pogona i korijeni globalnog zatopljenja*, Sweden I, Human Ecology at Lund University, Sweden.

Članci i znanstvene rasprave:

1. https://www.fkit.unizg.hr/download/repository/5_predavanje_Energetika_UE_prema_pred_u_Power_pointu_fosilna_goriva_nafta.pdf (14.1.2023.)
2. https://www.fkit.unizg.hr/download/repository/6_predavanje_Energetika_UE_prema_pred_u_Power_pointu_fosilna_goriva_prirodni_plin.pdf (14.1.2023.)
3. https://www.fkit.unizg.hr/download/repository/2019_1_Jukic_NPI_Raf.pdf (15.1.2023.)
4. <https://www.scimed.co.uk/education/what-are-10-different-petroleum-products-that-are-made-from-crude-oil/> (28.4.2023.)
5. Filipović I., Pikula B., Bibić Dž. Trobradović M., 2004. Mašinski fakultet Sarajevo, Odsjek za motore i vozila, Sarajevo. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/10028> (28.4.2023.)
6. Brlek P., 2021. Sustav sigurnosti u prometu-autorizirana predavanja, Sveučilište Sjever
7. Krasić, D., Lanović, Z.: Planiranje Park & Ride objekata, časopis Građevinar, 65 (2013.), 2, Zagreb, 2013., str. 111-121 , dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/144725> (11.4 2023.)
8. Maršanić R., 2019. Organizacija parkinga u urbanim područjima, Sveučilište Sjever, Koprivnica (11.4.2023.)
9. De Aragon F., 2004. Park and Ride options for Tompkins Country- White paper, dostupno na: <https://tompkinscountynyny.gov/files2/itctc/ParkNRide/P%26R%20whitepaper-%20090104-final.pdf> (11.4.2023.)

10. Krpan LJ. predavanje Održiva regionalna i urbana mobilnost, 2021., Sveučilište Sjever
11. Karasalihović Sedlar D., Njirić M., 2021. Analiza kretanja cijene nafte u uvjetima pandemije SARS-Cov-2 i usporedba s povijesnim kretanjem na svjetskom tržištu, Zagreb, Sveučilište Zagreb. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/clanak/393465> (30.4.2023.)
12. Kovačević Z., Šušnjar I., Gelo T., 2014. Utjecaj kretanja cijene naftnih derivata na tržište automobila u Republici Hrvatskoj, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb. Dostupno na : <https://hrcak.srce.hr/123482>
13. May A., Marsden G., 2010. Urban transport and mobility, Leipzig. Dostupno na : <https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/10fp05.pdf>
14. Letunić S., 2006., Utjecaj cijena i ograničenosti resursa nafte na svjetsko gospodarstvo, Sveučilište u Dubrovniku, Dubrovnik. Dostupno na : <https://hrcak.srce.hr/10681>
15. Molak B., 2005., Moraju li naftni derivati u Hrvatskoj biti prekomjerno skupi?, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb. Dostupno na : <https://ideas.repec.org/a/eff/ekoeco/v12y2005i3p539-550.html>
16. Papić A., 2021., Primjena alternativnih goriva u urbanom prometu, Sveučilište u Rijeci, Rijeka. Dostupno na : [Primjena alternativnih goriva u urbanom prometu | Repozitorij Pomorskog fakulteta u Rijeci - Repozitorij PFRI \(uniri.hr\)](#)
17. Filipović I., Pikula B., Bibić Dž. Trobradović M., 2005. Primjena alternativnih goriva u cilju smanjenja emisije zagađivača kod cestovnih vozila, Časopis goriva i maziva, Zagreb Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/6645>
18. Stilinović L., 2016. Postupak određivanja cijena cestovnog prijevoza robe, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb. Dostupno na: [Postupak određivanja cijene cestovnog prijevoza robe | Repozitorij Fakulteta prometnih znanosti \(unizg.hr\)](#)
19. Arezki R., Jakab Z., Laxton D., Matsumoto A., Nurbekyan A., Wang H., Yao J., 2017. IMF Working paper- Oil price and the global economy, International Monetary Fund, Washington D.C. Dostupno na: <https://www.elibrary.imf.org/view/journals/001/2017/015/article-A001-en.xml?ArticleTabs=abstract>

Internet izvori:

1. <https://transportgeography.org/contents/chapter8/urban-mobility/> (10.1.2023.)
2. <https://transportgeography.org/contents/methods> (10.1.2023.)

3. [https://www.foundsf.org/index.php?title=The Heyday of Horsecarshttps://www.foundsf.org/index.php?title=The Heyday of Horsecarshttps://www.foundsf.org/index.php?title=The Heyday of Horsecars](https://www.foundsf.org/index.php?title=The_Heyday_of_Horsecarshttps://www.foundsf.org/index.php?title=The_Heyday_of_Horsecarshttps://www.foundsf.org/index.php?title=The_Heyday_of_Horsecars) (10.1.2023)
4. <https://historylink.org/File/2691> (10.1.2023.)
5. <https://schoolworkhelper.net/automobiles-in-1920s-history-production/> (10.1.2023.)
6. <https://pophistorydig.com/topics/highway-wars-1950s-1970s/> (10.1.2023.)
7. <https://www.energy.gov/science-innovation/energy-sources/fossil> (14.1.2023.)
8. <https://www.nrdc.org/stories/fossil-fuels-dirty-facts> (15.1.2023)
9. <https://www.scimed.co.uk/education/what-are-10-different-petroleum-products-that-are-made-from-crude-oil/> (15.1.2023.)
10. <https://www.macrotrends.net/1369/crude-oil-price-history-chart> (28.4.2023.)
11. <https://www.weforum.org/agenda/2022/02/why-oil-prices-matter-to-global-economy-expert-explains/> (28.4.2023.)
12. <https://www.naturalgasintel.com/natural-gas-oil-found-to-support-sizeable-chunk-of-u-s-gdp-including-pennsylvania/> (28.4.2023.)
13. <https://veleprodaja.ina.hr/proizvodi/ukapljeni-naftni-plin/> (14.1.2023.)
14. <https://www.oryx-asistencija.hr/savjeti-za-vozace/aktualno/istine-mitovi-plinu-automobilu-12407> (1.5.2023.)
15. <https://www.thestreet.com/markets/how-much-does-oil-and-gas-drive-u-s-gdp-14981567> (14.1.2023.)
16. <https://www.reuters.com/article/us-oil-prices-kemp-idUSKCN1PI2CN> (14.1.2023.)
17. <https://www.reuters.com/article/us-oil-prices-kemp-idUSKCN1PI2CN>
18. <https://transportgeography.org/contents/chapter4/transportation-and-energy/> (1.5.2023.)
19. <https://www.eea.europa.eu/hr/signals/eea-signali-2017-oblikovanje-buducnosti/elanci/voznja-prema-elektricnoj-buducnosti>, (15.1.2023.)
20. <https://pcchip.hr/elektricna-vozila/najpopularnija-elektricna-vozila-u-hrvatskoj/> (15.1.2023.)
21. <https://elen.hep.hr/> (15.5.2023.)
22. https://www.civilnodrustvo-istra.hr/images/uploads/files/Brosura_EDIC_2016_1.pdf (11.4.2023.)

23. https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/clean-transport-urban-transport/urban-mobility_en (11.4.2023.)
24. <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2019/07/18/WEOupdateJuly2019> (11.4.2023.)
25. <https://www.dot.ny.gov/programs/parkandride> (11.4.2023.)
26. <https://mobisoftinfotech.com/resources/blog/park-and-ride-services/> (11.4. 2023.)
27. <https://theorytest.org.uk/park-and-ride-sign/> (11.4.2023)
28. <https://sump-central.eu/wp-content/uploads/2020/11/SUMP-Koprivnica.pdf> (11.4.2023)
29. <https://tsrc.berkeley.edu/publications/benefits-carpooling> (11.4.2023)
30. <https://www.liftango.com/resources/what-is-carpooling> (11.4.2023)
31. <https://www.carsharing.de/alles-ueber-carsharing/ist-carsharing/carsharing-definition-des-bcs> (11.4.2023)
32. <https://www.bmw.com/en/innovation/car-sharing-and-shared-mobility.html> (15.4.2023.)
33. <https://translink.com.au/about-translink/projects-and-initiatives/smart-ticketing> (17.4.2023.)
34. <https://www.itso.org.uk/about-us/what-is-smart-ticketing/> (17.4.2023)
35. <https://www.tomorrow.city/a/smart-ticketing> (17.4.2023.)
36. <https://www.synopsys.com/automotive/what-is-autonomous-car.html> (19.4.2023.)
37. <https://naturalwalkingcities.com/how-to-make-cities-walking-friendly/> (19.4.2023.)
38. <https://joyride.city/blog/bicycles-solution-urban-traffic/> (19.4.2023)
39. <https://blog.bolt.eu/hr/izvjesce-o-sigurnosti-bolt-elektricnih-romobila-2022/> (19.4.2023.)
40. <https://www.urbantransportgroup.org/resources/types/report/leading-light-what-light-rail-can-do-city-regions> (19.4.2023)
41. <https://www.urbantransportgroup.org/system/files/general-docs/LRTfrenchcomparisonsreport.pdf> (19.4.2023.)
42. <https://www.gov.uk/government/statistics/transport-statistics-great-britain-2021/transport-statistics-great-britain-2021> (19.4.2023.)
43. <https://www.planetizen.com/news/2023/01/120762-demand-transit-supplements-denver-area-bus-and-rail> (19.4.2023.)
44. <https://www.liftango.com/resources/what-is-on-demand-transportation> (19.4.2023.)

45. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2020/649372/EPRS_ATA\(2020\)649372_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2020/649372/EPRS_ATA(2020)649372_EN.pdf) (30.4.2023.)
46. <https://www.consilium.europa.eu/hr/policies/coronavirus/covid-19-economy/> (30.4.2023.)
47. <https://tradingeconomics.com/croatia/gasoline-prices> (15.5.2023.)
48. https://mingor.gov.hr/UserDocsImages/UPRAVA%20ZA%20ENERGETIKU/Ostali%20dokumenti/Energija_u_Hrvatskoj_2020-1.pdf (15.5.2023.)
49. <https://www.plus500.com/hr/Instruments/CL> (15.5.2023.)
50. <https://knoema.com/vldnawd/apple-covid-19-mobility-trends-point-to-weak-recovery-in-transportation-activities?region=Croatia> (15.5.2023.)
51. <https://palawandailynews.com/editorial/russia-ukraine-wars-impact-on-fuel-prices/> (15.5.2023.)
52. <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2022/04/26/food-and-energy-price-shocks-from-ukraine-war> (16.5.2023.)
53. <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2019/04/23/oil-prices-to-be-lower-in-2019-on-slower-than-expected-global-growth-rising-non-opec-supply> (16.5.2023.)
54. <https://www.weforum.org/agenda/2022/02/why-oil-prices-matter-to-global-economy-expert-explains/> (16.5.2023.)
55. <https://www.weforum.org/agenda/2022/03/how-does-the-war-in-ukraine-affect-oil-prices/> (16.5.2023.)
56. <https://www.consilium.europa.eu/hr/policies/eu-response-ukraine-invasion/impact-of-russia-s-invasion-of-ukraine-on-the-markets-eu-response/> (17.5.2023.)
57. https://www.hnb.hr/javnost-rada/rat-u-ukrajini/html/-/asset_publisher/lwOTLx5fWZDC/content/utjecaj-rata-u-ukrajini-na-inflaciju-potrosackih-cijena (17.5.2023.)
58. https://www.hnb.hr/javnost-rada/rat-u-ukrajini/html/-/asset_publisher/lwOTLx5fWZDC/content/utjecaj-rata-u-ukrajini-na-inflaciju-potrosackih-cijena (17.5.2023.)
59. <https://www.hup.hr/EasyEdit/UserFiles/Ana%20Falak/2022/cijena-goriva-13520221.pdf> (17.5.2023.)
60. <https://tradingeconomics.com/croatia/crude-oil-production> (18.5.2023.)

61. <https://tradingeconomics.com/croatia/car-registrations> (18.5.2023.)
62. <https://autotraveler.ru/en/croatia/trend-price-fuel-croatia.html#.ZFx-6XZBxPY>
(18.5.2023.)
63. <https://mingor.gov.hr/>(18.5.2023.)

Popis slika

Slika 1. Konjska zaprega	11
Slika 2. Električni tramvaj	12
Slika 3. Automobil iz 1920. godine	13
Slika 4. Autocesta u povijesti	14
Slika 5. Tesla električna vozila	31
Slika 6. Znak za Park& Ride	40
Slika 7. Cijene nafte i ostalih sirovina	74
Slika 8. Formiranje cijene dizela za 13.05. 2022. godinu	76

Popis tablica

Tablica 1. Kretanje cijene nafte od 2019. godine pa do 2023. godine.....	24
Tablica 2. Cijene punjenja EV izvan autoceste	32
Tablica 3. Cijene punjenja EV na autocesti	33
Tablica 4. Razlika između tradicionalnog planiranja u gradovima i održivog planiranja u gradovima.....	36
Tablica 5. Maloprodajna cijena naftnih derivata za razdoblje 2010.-2020. godine.....	67
Tablica 6. Kretanje cijene benzina, dizela i autoplina u Hrvatskoj tijekom 2019. godine i 2022. godine.....	80

Popis grafikona

Grafikon 1. Kretanje cijene goriva od 2019. godine pa do 2022. godine	23
Grafikon 2. Cijene naftnih derivata u Hrvatskoj 2014.-2022. godine	66
Grafikon 3. Cijene nafte u nafte u Hrvatskoj 2014.-2022. godine	68

Grafikon 4. Cijene plina u Hrvatskoj 2014.- 2022. godine	69
Grafikon 5. Mobilnost stanovništva tijekom pandemije	70
Grafikon 6. Korištenje javnog prijevoza za vrijeme pandemije	71
Grafikon 7. Udio Rusije i Ukrajine u svjetskoj opskrbi sirovina u 2020.godini	75
Grafikon 8. Odnos cijene naftnih derivata i proizvodnje nafte u Hrvatskoj	77
Grafikon 9. Odnos kretanja cijene naftnih derivata i broja registriranih vozila	78
Grafikon 10. Kretanje cijene benzina, dizela i autoplina u Hrvatskoj 2012.-2023. godina	79
Grafikon 11. Dobna struktura ispitanika	84
Grafikon 12. Način prijevoz koji se najčešće koristi	85
Grafikon 13. Učestalost korištenja automobila kao prijevozno sredstvo i oblik mobilnosti	85
Grafikon 14. Vrsta goriva koje koriste automobili ispitanika	86
Grafikon 15. Utjecaj cijene goriva na odabir načina prijevoza ispitanika	87
Grafikon 16. Utjecaj pojeftinjenja goriva na odabir prijevoznog sredstva i načina prijevoza	87
Grafikon 17. Utjecaj poskupljenja goriva na odabir prijevoznog sredstva	88
Grafikon 18. Najčešći način prijevoza koji su ispitanici koristili tijekom poskupljenja goriva ...	89
Grafikon 19. Kako je poskupljenje goriva potaknulo ispitanike da koriste održive oblike prijevoza	90
Grafikon 20. Pad cijene goriva ispod 1,30€ i njegov utjecaj na ponovno korištenje vozila na fosilna goriva	90
Grafikon 21. Kako je uvođenje naplate punjenja za električne automobile i izjednačavanje cijene električne energije i fosilnih goriva utjecalo na demotiviranost ispitanika	91