

# Dinamika kretanja cijene derivata u Republici Hrvatskoj

---

**Salajec, Magdalena**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2024**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Economics and Business / Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:148:971215>

*Rights / Prava:* [Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported/Imenovanje-Nekomercijalno-Dijeli pod istim uvjetima 3.0](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-10-08**



*Repository / Repozitorij:*

[REPEFZG - Digital Repository - Faculty of Economics & Business Zagreb](#)



**Sveučilište u Zagrebu  
Ekonomski fakultet**

**Preddiplomski stručni studij  
Poslovna ekonomija – smjer Računovodstvo i financije**

**DINAMIKA KRETANJA CIJENE DERIVATA U  
REPUBLICI HRVATSKOJ**

Završni rad

**Magdalena Salajec**

**Zagreb, lipanj, 2024**

**Sveučilište u Zagrebu  
Ekonomski fakultet**

**Preddiplomski stručni studij  
Poslovna ekonomija – smjer Računovodstvo i financije**

**DINAMIKA KRETANJA CIJENE DERIVATA U  
REPUBLICI HRVATSKOJ  
THE DYNAMICS OF THE PRICE OF DERIVATIVES IN THE  
REPUBLIC OF CROATIA  
Završni rad**

**Studentica: Magdalena Salajec**

**JMBAG: 0111129271**

**Mentor: prof. dr. sc. Mirjana Čižmešija**

**Zagreb, lipanj, 2024**

MAGDALENA SALAJEC  
Ime i prezime studenta/ice

## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je završni rad  
(vrsta rada)  
isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i  
oslanja se na objavljenu literaturu, a što pokazuju korištene bilješke i bibliografija.  
Izjavljujem da nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je  
prepisan iz necitiranog rada, te da nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava.  
Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo  
kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Student/ica:

U Zagrebu, 19.09.2024.

Magdalena Salajec  
(potpis)

# SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
1.1. Predmet i cilj rada.....	1
1.2. Metodologija.....	2
1.3. Struktura rada .....	2
2. TRŽIŠTE DERIVATA .....	3
2.1. Definicije osnovnih pojmova .....	3
2.2. Tržište derivata u RH .....	7
3. VREMENSKI NIZ.....	11
3.1 Pokazatelji dinamike u uzastopnim razdobljima .....	11
3.1.1. Prva diferencija .....	11
3.1.2. Prosječna prva diferencija .....	12
3.1.3. Individualna stopa promjene .....	12
3.1.4. Prosječna stopa promjene .....	13
3.2 Pokazatelji dinamike u odnosu na bazno razdoblje.....	14
3.2.1. Pokazatelj dinamike u odnosu na bazno razdoblje - izražen apsolutno .....	14
3.2.2. Pokazatelj dinamike u odnosu na bazno razdoblje - izražen relativno.....	14
3.3 Indeksi vremenskog niza .....	15
3.3.1. Verižni indeksi .....	15
3.3.2. Indeksi na stalnoj bazi .....	15
4. EMPIRIJSKA ANALIZA DINAMIKE KRETANJA CIJENA DERIVATA U RH.....	17
4.1. Rezultati istraživanja .....	18
4.2. Diskusija.....	26
4.3. Ograničenja i preporuke za buduća istraživanja.....	27
5 ZAKLJUČAK .....	29
6 LITERATURA.....	30
POPIS TABLICA.....	32
POPIS GRAFIKONA .....	32
ŽIVOTOPIS	

## 1. UVOD

Sirova nafta je roba kojom se najaktivnije trguje na svijetu. U posljednjem desetljeću zabilježen je značajan rast tržišta robnih derivata pa su u centru istraživanja ekonomista brza i ponekad neobjašnjiva kretanja cijena nafte. Volatilnost cijene bilo koje robe predstavlja rizik za sudionike u razmjeni tom robom. Međutim, gotovo svaki subjekt u današnjem svijetu izložen je ekonomskim rizicima. Neki od ovih rizika su neizbježni, a neki se mogu izbjeći dobrim upravljanjem. Poseban oblik rizika je izloženost fluktuacijama cijena roba. Energetska tržišta diljem svijeta prolaze kroz brzu deregulaciju, što dovodi do veće konkurencije, povećane volatilnosti cijena energije i izlaže sudionike potencijalno mnogo većim rizicima.

Financijski svijet poznaje neke često korištene alate za upravljanje rizikom. Takvi alati su *futures* i *forward* ugovori, *swap* ugovori i opcije. Oni su standardizirani i dobro razumljivi proizvodi te su stoga jednostavni za korištenje. Na tržištu energije ovi se proizvodi također koriste, ali s temeljnim proizvodima na tržištu energije pa je tako moguće imati opciju ili izvedenice temeljene na cijeni prirodnog plina ili električne energije.

### 1.1. Predmet i cilj rada

Predmet ovog rada je dinamika cijena naftnih derivata na kojima se često temelje terminski ugovori u svrhu zaštite od rizika. Cilj ovog rada je sistematizirati stručnu literaturu i definirati pojam derivata, tržišta derivata te istražiti tržište derivata u Republici Hrvatskoj ( u nastavku teksta RH). Cilj je također pokazati statističku obradu podataka vremenskog niza s posebnim naglaskom na osnovne pokazatelje dinamike i indekse vremenskog niza.

## 1.2. Metodologija

Istraživanje je provedeno nad sekundarnim podacima, odnosno, podacima sabranim pretraživanjem domaće i strane stručne literature, znanstvenih članaka i časopisa te dosadašnjih istraživanja. Za obradu podataka korištene su kvalitativne metode deskripcije, definicije, analize, sinteze, dedukcije i zaključka. Također su primijenjene i kvantitativne statističke metode odnosno analiza vremenskog niza kroz pokazatelje dinamike u uzastopnim razdobljima i u odnosu na bazno razdoblje te indekse vremenskog niza.

## 1.3. Struktura rada

Rad je strukturiran u ukupno pet poglavlja. U prvom poglavlju objašnjena je relevantnost teme, predmet i cilj, korištena metodologija i struktura rada. Drugo poglavlje predstavlja prikaz literature o tržištu derivata kroz definicije osnovnih pojmova i prikaz stanja na tržištu derivata u RH. Treće poglavlje prikazuje definicije i formule za izračun pokazatelja dinamike u uzastopnim razdobljima, pokazatelja dinamike u odnosu na bazno razdoblje i indeksa vremenskog niza. Četvrto poglavlje prikazuje rezultate empirijske analize dinamike kretanja cijena derivata te ističe ograničenja i preporuke za buduća istraživanja. Posljednje poglavlje prikazuje zaključke donesene temeljem provedenog istraživanja.

## 2. TRŽIŠTE DERIVATA

Globalno tržište nafte se sastoji od tisuća sudionika, uključujući proizvođače, rafinerije, posrednike, trgovce i potrošače. Ova opsežna mreža sudionika olakšava kretanje nafte od proizvodnih mjesta do rafinerija, gdje se pretvara u različite proizvode i na kraju dolazi do krajnjih potrošača. Ovaj integrirani sustav osigurava učinkovitu distribuciju i dostupnost naftnih derivata diljem svijeta.

### 2.1. Definicije osnovnih pojmova

Nafta je najvažniji izvor energije za globalno gospodarstvo, igra vitalnu ulogu u pokretanju gospodarskog rasta. Vrijednost nafte prvenstveno je uvjetovana potražnjom za rafiniranim naftnim proizvodima, posebice u sektoru prijevoza. Putovanje sirove nafte od izvora do krajnjeg potrošača uključuje tri glavne aktivnosti (Levine i sur., 2014):

- Proizvodnja: pronalaženje, vađenje i transport sirove nafte.
- Rafiniranje: pretvaranje sirove nafte u naftne derivate poput benzina.
- Distribucija i marketing: aktivnosti usmjerene su na isporuku ovih proizvoda krajnjim potrošačima.

Navedene aktivnosti se odvijaju unutar globalnog tržišta koje karakterizira opsežna fizička infrastruktura koja povezuje kupce i prodavače diljem svijeta. Infrastrukturu podupire međunarodno financijsko tržište i uključuje široku lepezu kapitalne imovine kao što su bušilice, cjevovodi, luke, tankeri, teglenice, kamioni, skladišta sirove nafte, rafinerije, proizvodni terminali i maloprodajni skladišni spremnici i benzinske pumpe. Navedena fizička infrastruktura povezuje međunarodnu mrežu tisuća proizvođača, rafinerija, trgovaca, posrednika, trgovaca i potrošača. Ovi su sudionici uključeni u kupnju i prodaju fizičkih količina sirove nafte i naftnih derivata, olakšavajući kontinuirani protok ovih roba od proizvodnje do krajnje upotrebe (Zhang i sur., 2018).

OPEC (Organizacija zemalja izvoznica nafte), međunarodni kartel zemalja proizvođača nafte, najutjecajniji je subjekt vezan uz proizvodnju sirove nafte na globalnom tržištu. Članice OPEC-a zajedno proizvode oko 40% svjetske dnevne potrošnje sirove nafte. Za razliku od članica OPEC-a, velike privatne naftne tvrtke pojedinačno se natječu na globalnom tržištu sirove nafte (Hayes, 2023).

Većina nafte se pretvara u naftne derivate, koji uključuju nekoliko klasa goriva. Naftni derivati



su materijali dobiveni iz sirove nafte koja se prerađuje u rafinerijama nafte. Ovisno o sastavu sirove nafte i zahtjevima tržišta, rafinerije mogu proizvoditi različite udjele naftnih derivata. Najveći udio ovih proizvoda koristi se kao energent, posebice razne vrste loživog ulja i benzina. Štoviše, naftni derivati pokreću gotovo sva motorna vozila, zrakoplove, pomorska plovila i vlakove diljem svijeta. Zajedno, naftni derivati, poput motornog benzina, goriva za mlazne motore, dizelskog goriva i lož ulja, čine 33% energije koju troše kućanstva, poduzeća i proizvođači diljem svijeta (Mityakov i Tsui., 2011).

Tržište naftnih derivata se sastoji od prodaje rafiniranih naftnih proizvoda od strane subjekata koji pretvaraju sirovu naftu u rafinirane proizvode kao što su benzin, nafta, dizelsko gorivo i ukapljeni naftni plin, a zatim prodaju te rafinirane proizvode. Rafinerije nafte veliki su industrijski kompleksi s razgranatom mrežom cjevovoda koji transportiraju sirovu naftu i rafinirane naftne proizvode između procesnih jedinica. Konceptualno, tržište naftnih derivata blisko odražava tržište sirove nafte. Na oba tržišta postoji opsežna kupnja, prodaja i trgovanje proizvodima, koji se odvijaju na fizičkom tržištu. Slično kao i sirova nafta, naftni derivati također imaju značajne međunarodne tokove, odražavajući globalnu prirodu ovih tržišta i široku potražnju i distribuciju naftnih proizvoda u različitim regijama. (Zhang i sur., 2015).

Tijekom posljednjih godina, globalna naftna industrija prošla je kroz značajnu transformaciju u ugovornim strukturama koje se koriste za kupnju i prodaju sirove nafte i naftnih derivata. Tržište se pomaknulo s krutih dugoročnih komercijalnih aranžmana na fleksibilniju i učinkovitiju strukturu. Danas se sudionici na globalnom tržištu nafte — uključujući proizvođače, rafinerije, trgovce, potrošače, investicijske banke, hedge fondove i druge — oslanjaju na spot i termiska tržišta za primanje tržišnih signala. Ovi signali ih informiraju o trenutnim i budućim uvjetima ponude i potražnje, pomažući im pri donošenju trgovačkih i komercijalnih odluka (Berkmen i sur., 2015).

Spot tržište, također poznato kao gotovinsko tržište, vrsta je javnog financijskog tržišta na kojem se kupuju i prodaju financijski instrumenti ili roba za trenutnu isporuku. Transakcije na takvim tržištima mogu se odvijati putem formalnih razmjena ili izvanberzanskih (engl. over-the counter- OTC) mehanizama. Spot tržišta funkcioniraju na bilo kojem mjestu gdje je dostupna potrebna infrastruktura za olakšavanje transakcija (Basu, 2019).

Dakle, spot tržišta se odnosi na transakcije koje uključuju kupnju ili prodaju robe, kao što su sirova nafta ili naftni derivati, za isporuku u kratkom roku. Na tržištu sirove nafte, spot ugovori

obično uključuju isporuku tijekom sljedećeg mjeseca, na primjer, ugovor potpisan u lipnju za isporuku u srpnju. Spot tržišta se često nazivaju i fizičkim tržištem jer podrazumijevaju kupnju i prodaju fizičkih količina nafte. Brojna spot tržišta postoje na raznim mjestima trgovanja diljem svijeta.

Svako spot tržište uključuje mnoge kupce i prodavače - rafinerije, trgovce, proizvođače i transportere - koji obavljaju transakcije kroz opskrbeni lanac, od naftne bušotine do rafinerije. Ova tržišta omogućuju kupcima i prodavačima, kao što su rafinerije i trgovci, da prilagode svoje zalihe sirove nafte i naftnih derivata kako bi odražavali kratkoročne uvjete ponude i potražnje na tržištu proizvoda i sirove nafte (Levine i sur., 2014).

Za razliku od spot tržišta, terminsko tržište uključuje transakcije u kojima je isporuka robe ili financijskih instrumenata zakazana za datum u budućnosti. Terminsko tržište funkcionira kao aukcijsko tržište na kojem sudionici kupuju i prodaju terminske ugovore za različite vrste robe—bilo fizičke, nominalne ili financijske—s isporukom određenom za određeni datum u budućnosti. Terminske trgovine mogu se provoditi samo putem burze. Za razliku od spot tržišta, koja mogu funkcionirati neovisno, terminska tržišta se uvelike oslanjaju na regulatorna odobrenja za svoje postojanje i rad (Basu, 2019).

Najznačajniji instrument terminskih tržišta su tzv. Futures ugovori. Futures ugovori, u hrvatskom jezikoslovlju poznati i kao "budućnosnice", vrsta su standardiziranih financijskih derivata koji imaju ključnu ulogu na financijskim i robnim tržištima. Ovi ugovori su sporazumi o kupnji ili prodaji temeljne imovine na određeni budući datum po cijeni koja je dogovorena kada je ugovor započet (John, 2018). Temeljna imovina u terminskom trgovanju može uvelike varirati, obuhvaćajući niz roba kao što su npr. sirova nafta i naftni derivati, kao i razna financijska imovina uključujući burzovne indekse i valute (Kolb i Overdahl, 2003).

Dakle, riječ je o ugovoru koji obvezuje isporuku određene količine sirove nafte u budućnosti. Ugovor specificira količinu, vrstu ili kvalitetu sirove nafte, cijenu, buduće vrijeme transakcije i određeno mjesto isporuke. Terminskim ugovorima se trguje na organiziranim burzama. Budući da većina trgovaca otkazuje ugovore prije nego što je potrebna stvarna isporuka, buduće transakcije rijetko podrazumijevaju fizičku isporuku. Posljedično, terminsko tržište često se naziva financijsko tržište.

Naftni derivati koji su temeljena roba terminskih ugovora poznati su kao "marker" ili "benchmark" sirove nafte. WTI je, na primjer, glavna sirova nafta na kojoj se temelji terminski

ugovor kojim se trguje na New York Mercantile Exchange (NYMEX). Slično tome, sirova nafta Brent služi kao marker sirove nafte za budućnosnice kojima se trguje na Interkontinentalnoj burzi (ICE). Ove organizirane razmjene uključuju interakcije između tisuća neovisnih trgovaca, uključujući komercijalne i financijske institucije, odražavajući vrlo dinamično i likvidno tržišno okruženje (Levine i sur., 2014).

Međunarodno tržište vrlo je osjetljivo na promjene u proizvodnji sirove nafte i potražnji potrošača u različitim zemljopisnim područjima. Aktivnosti na fizičkim tržištima podupiru ročnice i drugi financijski ugovori, koji kupcima i prodavateljima omogućuju zaštitu od značajnih cjenovnih i poslovnih rizika. Ovi financijski instrumenti pomažu minimizirati utjecaj volatilnosti cijena na njihovo poslovanje (Ji i sur., 2015).

Trgovanjem naftnim derivatima i njihovim terminskim ugovorima na organiziranim burzama olakšava se interakcija trgovaca, što pomaže u uspostavljanju transparentnih cijena naftnih derivata. Cijene isporuka naftnih derivata na pojedinim područjima često se temelje na cijenama koje se utvrđuju na tim organiziranim burzama, uz prilagodbe za razlike u lokaciji i pojedinoj vrsti naftnih derivata kojima se trguje (Fattouh, 2011).

Postoji dinamičan odnos između trenutnih cijena i budućih cijena naftnih derivata. Promjena terminske cijene benzina ili lož ulja, postavljene za isporuku nekoliko mjeseci unaprijed, može utjecati na cijenu za isti proizvod koji će biti isporučen sljedeći mjesec, a ova promjena može utjecati na cijene u cijelom distribucijskom lancu. Naime, promjene terminskih cijena djeluju kao signali tržišnim sudionicima o tome trebaju li povećati ili smanjiti zalihe. Kada terminske cijene znatno porastu iznad spot cijena, postaje ekonomski povoljno skladištiti benzin i prodavati terminski ugovor (Ji i sur., 2015).

Ova radnja smanjuje zalihe dostupne za trenutnu prodaju, što dovodi do povećanja spot cijena. Nasuprot tome, kada terminske cijene padnu ispod trenutnih promptnih cijena, dobavljači su potaknuti da prodaju proizvode iz zaliha, što vrši pritisak na smanjenje promptnih cijena. Ove promjene u spot cijenama, potaknute kretanjima terminskih cijena, obično rezultiraju odgovarajućim promjenama u veleprodajnim ili stalnim cijenama koje trgovci na malo plaćaju za benzin. Posljedično, te se promjene slijevaju na cijene koje vozači plaćaju za gorivo (Ji i sur., 2015).

Međutim, na cijene naftnih derivata mogu utjecati i čimbenici ponude i potražnje koji nisu povezani s cijenama sirove nafte. Ti čimbenici uključuju neočekivane događaje kao što su

uragani koji prekidaju rad rafinerija, hladnije vrijeme od uobičajenog na sjevernoj hemisferi te nove ekološke odredbe i regulatorne zahtjeve. Navedeni i slični događaji mogu uzrokovati fluktuacije cijena naftnih derivata za trenutnu ili buduću isporuku neovisno o promjenama cijena sirove nafte (Fattouh, 2011).

## 2.2. Tržište derivata u RH

Tržište naftnih derivata u Hrvatskoj je povezano s proizvodnjom sirove nafte koja se dobiva s 38 naftnih polja. Prema Zakonu o tržištu nafte i naftnih derivata, energetske djelatnosti na tržištu nafte i naftnih derivata u Hrvatskoj obuhvaćaju različite djelatnosti. Ove aktivnosti uključuju (Hrvatska energetska regulatorna agencija, 2023) :

- Proizvodnja naftnih derivata,
- Prijenos nafte cjevovodima,
- Prijenos naftnih derivata produktovodima,
- Cestovni prijevoz sirove nafte, naftnih derivata i biogoriva,
- Prijevoz sirove nafte, naftnih derivata i biogoriva željeznicom,
- Prijevoz sirove nafte, naftnih derivata i biogoriva brodom,
- Trgovina na veliko naftnim derivatima,
- Trgovina na malo naftnim derivatima,
- Skladištenje nafte i naftnih derivata,
- Skladištenje ukapljenog naftnog plina (UNP),
- Trgovina na veliko ukapljenim naftnim plinom (UNP),
- Trgovina na malo ukapljenim naftnim plinom (UNP).

Značajna infrastrukturna komponenta ovog tržišta je JANAF-ov naftovod, izgrađen 1979. godine, koji služi kao međunarodni kanal za transport nafte. Ovaj naftovod se proteže od tankerske i terminalne luke Omišalj do raznih domaćih i stranih rafinerija diljem istočne i srednje Europe (Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, 2018). Što se tiče maloprodajne infrastrukture, od 2021. godine Hrvatska je imala približno 80 benzinskih postaja, a INA, vodeća naftna kompanija, posjedovala je njih 396. Osim toga, procjenjuje se da postoji 71 benzinska postaja duž hrvatskih autocesta, što ukazuje na dobro razvijenu mrežu za distribuciju i potrošnju naftnih derivata unutar zemlje (Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, 2022).

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike (2022) u godišnjem energetsom izvješću iznosi da se u Hrvatskoj proizvode slijedeći naftni derivati:

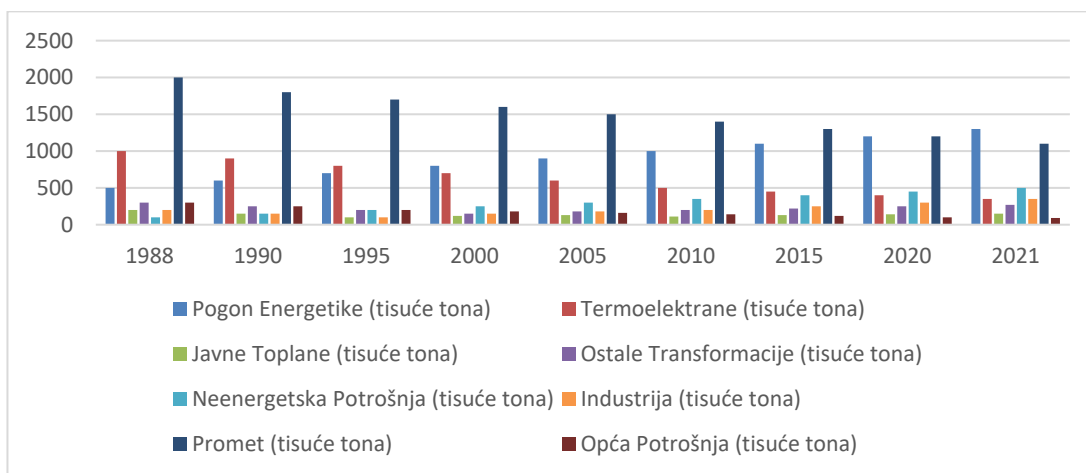
- Ukapljeni plin (LPG)
- Motorni benzin
- Petrolej i MG (kerozinski tip mlaznog goriva)
- Dizelsko gorivo
- Ekstralakto loživo ulje
- Loživo ulje
- Primarni benzin (nafta)
- Bitumen
- Rafinerijski plin
- Ostali derivati

Proizvodnja naftnih derivata u hrvatskim rafinerijama je od 1988. do 2021. godine doživjela značajne fluktuacije i opći pad. U kasnim 1980-ima, proizvodnja je dosegla vrhunac od preko 6.000 tisuća metričkih tona, sa značajnim dijelom koji se sastojao od ekstra lakog loživog ulja, dizelskog goriva i motornog benzina. Tijekom 1990-ih razina proizvodnje stabilizirala se na oko 4.000 do 5.000 tisuća metričkih tona, ali je sredinom 2000-ih počela bilježiti izraženiji pad. Do 2021. godine ukupna proizvodnja smanjena je na manje od 2.000 tisuća metričkih tona. Značajno je da se tijekom godina mijenjao sastav naftnih derivata, pri čemu je primjetan pad proizvodnje ekstra lakog loživog ulja i dizelskog goriva, dok su motorni benzini, rafinerijski plin i drugi derivati zadržali relativno konzistentne, iako niže razine proizvodnje (Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, 2022). Ovaj trend odražava šire promjene na energetsom tržištu, tehnološki napredak i regulatorne i ekonomske čimbenike koji utječu na hrvatsku naftnu industriju.

Hrvatsko tržište naftnih derivata pokazuje detaljan i dinamičan profil kojeg karakteriziraju fluktuacije u proizvodnji, uvozu i izvozu tijekom godina. Domaća proizvodnja iz rafinerija nafte značajno je pridonijela tome, iako postoji značajno oslanjanje na uvoz kako bi se zadovoljile ukupne energetske potrebe zemlje. Podaci pokazuju da je uvoz dosljedno činio značajan dio opskrbnog lanca, često čineći oko 30-40% ukupne ponude u različitim godinama. Izvozne aktivnosti, iako prisutne, čine manji postotak, obično oko 10-15% ukupne proizvodnje, odražavajući tržište više usredotočeno na unutarnju potrošnju nego na izvoz viška dobra (Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, 2022).

Naftne derivate u Hrvatskoj proizvodi energetska kompanija INA d.d., prvenstveno u Rafineriji nafte u Rijeci i postrojenju Etan u Ivanić Gradu. Ovi proizvodi, koji potječu iz uvoza i domaće proizvodnje, služe širokom rasponu sektora uključujući industriju, transport, kućanstva, usluge, poljoprivredu i građevinarstvo, gdje se koriste kao gorivo. Osim toga, igraju ključnu ulogu u procesima transformacije energije i koriste se u razne neenergetske svrhe. Sirovine za ove naftne derivate čine uvezena sirova nafta, kao i sirova nafta i kondenzati izvađeni iz hrvatskih naftnih i plinskih polja (Hrvatska energetska regulatorna agencija, 2023). Grafikon 1 prikazuje kretanje potrošnje naftnih derivata po sektorima u Republici Hrvatskoj od 1988. do 2021. godine.

Grafikon 1. Kretanje potrošnje naftnih derivata po sektorima u Republici Hrvatskoj od 1988. do 2021. godine.



Izvor: izrada autorice prema EIHP (2023).

U razmatranom razdoblju, obrasci potrošnje su pokazali značajne promjene, posebice u energetskom sektoru i prometu. Sektor prometa u početku je bio najveći potrošač naftnih derivata, zadržavši tu poziciju kroz godine, iako je od 2005. godine vidljiv pad. Vlastita i neenergetska uporaba naftnih derivata u energetskom sektoru stalno se povećavala, odražavajući promjene u industrijskim i gospodarskim aktivnostima. Termoelektrane i javna kogeneracijska postrojenja bilježe smanjenje potrošnje naftnih derivata, što ukazuje na mogući prelazak na alternativne izvore energije ili poboljšanja energetske učinkovitosti. Upotreba naftnih derivata u industriji ostala je relativno stabilna, ali pokazuje postupni pad posljednjih godina, vjerojatno zbog napretka tehnologije i mjera energetske učinkovitosti.

Tržište nafte i naftnih derivata, kao i povezane energetske djelatnosti u Hrvatskoj, regulirano je s nekoliko ključnih zakonskih akata. To su Zakon o energetici, Zakon o regulaciji energetskih

djelatnosti i Zakon o tržištu nafte i naftnih derivata, objavljeni u Narodnim novinama broj 19/14, 73/17 i 96/19. Kako bi se osigurala usklađenost, naftni derivati koji se stavljaju na tržište moraju udovoljavati određenim standardima kvalitete navedenim u propisima koji se odnose na tekuća goriva. Kvalitetu ovih tekućih naftnih goriva provjerava ovlaštena pravna osoba, osiguravajući da zadovoljavaju utvrđene kriterije (Hrvatska energetska regulatorna agencija, 2023).

Trgovina naftnim derivatima obuhvaća nekoliko ključnih energetske djelatnosti. To uključuje trgovinu na veliko i malo naftnim derivatima i ukapljenim naftnim plinom (LPG) što znači da tržište uključuje transakcije velikih razmjera za distribuciju, kao i izravnu prodaju potrošačima, čime se osigurava da su i naftni derivati i LPG dostupni za različite namjene (Hrvatska energetska regulatorna agencija, 2023).

### 3. VREMENSKI NIZ

Vremenski niz je niz kronološki uređenih podataka o vrijednosti promatrane pojave.. Vremenski niz moguće je analizirati za bilo koju varijablu koja se mijenja tijekom vremena. U kontekstu ovog rada vremenski niz se analizira za praćenje cijene derivata u RH tijekom vremena. Analiza vremenskih nizova može biti korisna u razumijevanju kako se određena imovina, vrijednosni papir ili ekonomska varijabla mijenjaju tijekom vremena te se može koristiti za ispitivanje kako se promjene povezane s odabranom podatkovnom točkom uspoređuju s promjenama u drugim varijablama tijekom istog vremenskog razdoblja (Hayes, 2022). U ovom poglavlju prikazane su definicije i formule za izračun pokazatelja dinamike u uzastopnim razdobljima, pokazatelja dinamike u odnosu na bazno razdoblje i indeksa vremenskog niza.

#### 3.1 Pokazatelji dinamike u uzastopnim razdobljima

Pokazatelji dinamike u uzastopnim razdobljima ključni su za analizu i razumijevanje kako se određene varijable mijenjaju tijekom vremena. Ovi pokazatelji pružaju uvid u intenzitet i smjer promjena koje se događaju između dvaju ili više vremenskih razdoblja. Pokazatelji dinamike obrađeni u ovom poglavlju uključuju:

- Prvu diferenciju
- Prosječnu prvu diferenciju
- Pojedinačnu stopu promjene
- Prosječnu stopu promjene

##### 3.1.1. Prva diferencija

Prva diferencija je pojedinačna, apsolutno izražena promjena pojave u uzastopnim razdobljima (Čižmešija i Kurnoga, 2012). Predstavlja razliku između uzastopnih opažanja u skupu podataka (Hamilton, 1994), a izračunava se pomoću slijedeće formule.

**(1) Prva diferencija:**

$$\Delta y_t = y_t - y_{t-1}, t = 2,3,4, \dots, n \quad (1)$$

pri čemu su:

$\Delta y_t$  = prva diferencija za razdoblje  $t$ ,



$y_t$  = vrijednost pojave u razdoblju  $t$ ,

$y_{t-1}$  = vrijednost pojave u razdoblju  $(t-1)$ .

### 3.1.2. Prosječna prva diferencija

Prosječna prva diferencija je statistička mjera koja predstavlja srednju vrijednost prvih razlika u nizu opažanja u vremenskom nizu. Točnije, ako postoji vremenski niz  $y_t$ , kako je navedeno, prva diferencija za svaku točku je  $\Delta y_t = y_t - y_{t-1}$ . Prosječna prva diferencija se tada izračunava zbrajanjem svih ovih prvih diferencija i dijeljenjem s brojem razlika ((Čižmešija i Kurnoga, 2012).

#### (2) Prosječna prva diferencija:

$$\bar{\Delta y} = \frac{y_n - y_1}{n - 1} \quad (2)$$

Pri čemu su:

$\bar{\Delta y}$  = prosječna prva diferencija,

$y_n$  = posljednja vrijednost vremenskog niza,

$y_1$  = prva vrijednost vremenskog niza,

$n$  = broj članova vremenskog niza.

### 3.1.3. Pojedinačna stopa promjene

Pojedinačna stopa promjene je statistička mjera koja kvantificira promjenu varijable tijekom vremena u relativnom iznosu. Ovaj pokazatelj je ključan za usporedbu dinamike različitih vremenskih nizova ili varijabli bez obzira na njihove apsolutne vrijednosti (Hamilton, 1994). Konkretno, za dani vremenski niz  $y_t$ , pojedinačna stopa promjene između dva uzastopna promatranja (od vremena  $t$ ) izračunava se pomoću izraza u nastavku (Bahovec i sur., 2018).

#### (3) Pojedinačna stopa promjene:

$$s_t = \frac{y_t - y_{t-1}}{y_{t-1}} \cdot 100 \quad t = 2, 3, 4, \dots, n \quad (3)$$

pri čemu su:

$s_t$  = prosječna stopa promjene u vremenu  $t$ ,

$y_t$  = vrijednost pojave u vremenu  $t$ ,

$y_{t-1}$  = vrijednost pojave u vremenu  $t-1$

### 3.1.4. Prosječna stopa promjene

Prosječna stopa promjene je mjera koja izražava srednju vrijednost pojedinačnih individualnih stopa promjene kroz niz promatranja u vremenskom nizu. Omogućuje širi pogledna trend izračunavanjem prosjeka postotnih promjena u nekoliko intervala, nudeći opći uvid u to kako se varijabla razvija tijekom vremena (Hamilton, 1994). Prosječna stopa promjene primjenjuje se kada su pojedinačne stope promjene relativno stabilne i mogu se odrediti u različitim vremenskim okvirima, kao što su mjesečni, kvartalni ili godišnji. Osim toga, može se izračunati za opažanja u različitim vremenskim jedinicama (poput mjeseca, kvartala ili godine). Prosječna stopa promjene također se može prilagoditi da predstavlja prosječnu stopu promjene za različiti vremenski interval (Bahovec i sur., 2018). Za vremenski niz  $y_t$ , prosječna stopa promjene izračunava se formulom (4).

#### (4) **Prosječna stopa promjene:**

$$\bar{s} = \left( \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}} - 1 \right) \cdot 100 = (G - 1) \cdot 100 \quad (4)$$

Pri čemu su:

$\bar{s}$  = prosječna stopa promjene,

$y_n$  = posljednja vrijednost vremenskog niza,

$y_1$  = prva vrijednost vremenskog niza.

## 3.2 Pokazatelji dinamike u odnosu na bazno razdoblje

Pokazatelji dinamike u odnosu na bazno razdoblje su statističke mjere koje pokazuju kako se vrijednosti varijabli mijenjaju tijekom vremena  $t$  u usporedbi s odabranim baznim (referentnim) razdobljem  $b$  pri čemu bazno razdoblje služi kao referentna točka za sve ostale periode, pružajući kontekstualni okvir za analizu promjena (Mishkin, 2010). U ovom poglavlju prikazani su pokazatelji dinamike u odnosu na bazno razdoblje izraženi apsolutno i relativno.

### 3.2.1. Pokazatelj dinamike u odnosu na bazno razdoblje - izražen apsolutno

Pokazatelj dinamike u odnosu na bazno razdoblje izražen apsolutno predstavlja mjeru koja pokazuje apsolutnu promjenu neke varijable u odnosu na odabrano bazno razdoblje. Za razliku od relativnih mjera koje pokazuju promjenu u postocima ili koeficijentima, apsolutni pokazatelj dinamike izražava promjenu u istim jedinicama kao i originalni podaci u vremenskom nizu (Čižmešija i Kurnoga, 2012).

#### **(5) Pokazatelj dinamike u odnosu na bazno razdoblje - izražen apsolutno:**

$$\Delta^* y_t = y_t - y_b, \quad t = 1, 2, \dots, n \quad (5)$$

Pri čemu su:

$\Delta y^*$  = pokazatelj dinamike u vremenu  $t$  u odnosu na bazno razdoblje izražen apsolutno,

$y_t$  = vrijednost pojave u vremenu  $t$ ,

$y_b$  = vrijednost pojave u baznom razdoblju.

Pokazatelj dinamike u odnosu na bazno razdoblje izražen relativno je statistička mjera koja pokazuje promjenu neke varijable tijekom vremena u odnosu na odabrano bazno razdoblje, izraženu kao postotak ili koeficijent.

#### **(6) Pokazatelj dinamike u odnosu na bazno razdoblje – izražen relativno:**

$$s_t^* = \frac{y_t - y_b}{y_b} * 100 \quad (6)$$

Pri čemu su:

$s^*$  = pokazatelj dinamike u odnosu na bazno razdoblje izražen relativno,

$y_t$  = vrijednost pojave u vremenu  $t$ ,

$y_b$  = vrijednost pojave u baznom razdoblju.

### 3.3 Indeksi vremenskog niza

Indeksi vremenskih nizova statistički su alati koji služe kao relativni dinamički brojevi, ilustrirajući napredovanje i odnose bilo pojedinačnih pojava ili skupine pojava kroz različite vremenske točke ili intervale. Kada je fokus na praćenju evolucije pojedinačnog fenomena, koriste se pojedinačni indeksi, dok se zajednički indeksi koriste za praćenje višestrukih fenomena istovremeno (Bahovec i sur., 2018). U kontekstu ove analize pozornost je posvećena pojedinačnim indeksima, koji se dalje kategoriziraju u verižne i indekse na stalnoj bazi. U biti, ovi indeksi pretvaraju podatke u normalizirani niz, gdje se svaka točka uspoređuje s osnovnom vrijednošću, često postavljenom na 100, kako bi se dobila jasna perspektiva o tome kako se podaci razvijaju tijekom vremena. (Enders, 2010). U ovom poglavlju prikazani su verižni i indeksi na stalnoj bazi.

#### 3.3.1. Verižni indeksi

Verižni indeksi pokazuju postotak za koji se vrijednost neke pojave promijenila iz jednog razdoblja u drugo. Oni se posebno usredotočuju na relativne promjene između uzastopnih razdoblja, pokazujući opseg varijacije u vrijednosti fenomena od jednog vremenskog okvira do sljedećeg ((Čižmešija i Kurnoga, 2012), a izračunavaju se formulom (7).

#### (7) Verižni indeksi:

$$V_t = \frac{y_t}{y_{t-1}} * 100 \quad t = 2, 3, 4, \dots, n \quad (7)$$

#### 3.3.2. Indeksi na stalnoj bazi

Indeksi na stalnoj bazi izražavaju relativnu promjenu pojave kroz vremenska razdoblja uspoređujući svaku vrijednost s određenom baznom vrijednosti koja ostaje nepromijenjena kroz cijeli niz (Enders, 2010). Za razliku od verižnih indeksa, koji svaku vrijednost uspoređuju s prethodnom, indeksi na stalnoj bazi uspoređuju sve vrijednosti u nizu s jednom odabranom baznom vrijednosti..

**(8) Indeksi na stalnoj bazi**

$$I_t = \frac{y_t}{y_{tb}} * 100 \quad (8)$$

Pri čemu su:

$I_t$  = bazni indeks

$y_t$  = vrijednost pojave u vremenu  $t$ ,

$y_b$  = vrijednost pojave u baznom razdoblju.

## 4. EMPIRIJSKA ANALIZA DINAMIKE KRETANJA CIJENADERIVATA U RH

Analizirani podaci preuzeti su iz godišnjeg energetskeg pregleda izdanog od strane Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja. Naftni derivati, kao što su EUROSUPER 95 (bezolovni motorni benzin), DG-EURO (eurodizel), LUEL (lako loživo ulje) i UNP A (ukapljeni naftni plin), analizirani su kako bi se razumjela njihova dinamika cijena tijekom vremena i procijenio njihov ekonomski učinak. Ovi fizički naftni derivati kritične su komponente energetskeg tržišta. Ispitivanjem njihovih promjena cijena, postotnih varijacija, kumulativnih vrijednosti i baznih indeksa u odnosu na odabranu godinu, dionici mogu dobiti uvid u tržišne trendove i ekonomsku stabilnost.

Analiza fizičkih naftnih derivata izravno se povezuje s financijskim derivatima, kao što su ročnice i terminski ugovori, koji su financijski instrumenti temeljeni na cijenama ovih roba. Terminski ugovori omogućuju sudionicima na tržištu da se zaštite od volatilnosti cijena nafte, procijene cijene za buduću isporuku i špekuliraju o kretanju cijena. Razumijevanjem povijesnog ponašanja cijena naftnih derivata trgovci i ulagači mogu donositi informiranije odluke na terminskim tržištima.

Kao bazna godina odabrana je 2016. godina zbog stabilnosti cijena i ekonomskog konteksta. Za razliku od godina koje su doživjele ekstremne fluktuacije cijena, 2016. godina pruža uravnoteženu referentnu točku, izbjegavajući učinke iskrivljenja iznimno visokih ili niskih cijena. Ovu godinu karakteriziraju relativno stabilni tržišni uvjeti i umjerene razine cijena naftnih derivata, što je čini idealnom polaznom točkom za komparativnu analizu.

Koristeći 2016. godinu kao baznu godinu, osigurano je da izračunati indeksi i dinamički pokazatelji odražavaju konzistentnije i značajnije trendove tijekom vremena. Osim toga, 2016. godina označava razdoblje oporavka i prilagodbe na globalnom tržištu nafte nakon značajnog pada cijena 2014.-2015. godine, pružajući suvremenu i relevantnu referentnu vrijednost za procjenu naknadnih kretanja cijena i ekonomskih učinaka u kontekstu fizičkih i financijskih tržišta.

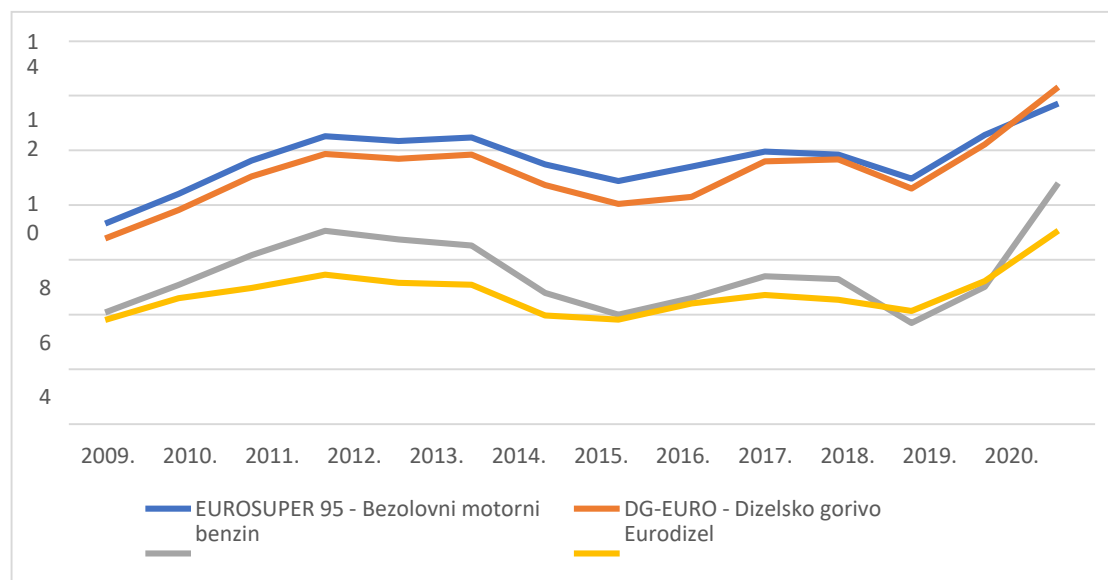
## 4.1. Rezultati istraživanja

Tablica 1. Cijene naftnih derivata u Republici Hrvatskoj u periodu od 2009. do 2022. godine

Godina	EUROSUPER 95 - Bezolovni motorni benzin	DG-EURO - Dizelsko gorivo Eurodizel	LUEL - Ekstralako loživoulje	UNP A - Autopljin
2009.	7,33	6,79	4,08	3,8
2010.	8,41	7,82	5,08	4,59
2011.	9,63	9,05	6,17	4,97
2012.	10,51	9,87	7,06	5,46
2013.	10,34	9,69	6,75	5,16
2014.	10,47	9,85	6,52	5,09
2015.	9,49	8,73	4,79	3,96
2016.	8,88	8,05	4	3,81
2017.	9,4	8,3	4,6	4,4
2018.	9,95	9,6	5,4	4,71
2019.	9,85	9,67	5,29	4,53
2020.	8,97	8,61	3,7	4,12
2021.	10,56	10,22	5,01	5,23
2022.	11,71	12,32	8,81	7,07

Izvor: izrada autorice prema EIHP (2023.).

Grafikon 2. Linijski grafikon cijena naftnih derivata u Republici Hrvatskoj u periodu od 2009. do 2022. godine



Izvor: izrada autorice prema EIHP (2023.).

Tablica i linijski grafikon daju pregled cijena naftnih derivata u Hrvatskoj od 2009. do 2022. godine s fokusom na EUROSUPER 95 (bezolovni motorni benzin), DG-EURO (eurodizel), LUEL (lako loživo ulje) i UNP A (ukapljeni petrolej plin). Podaci otkrivaju opći uzlazni trend cijena za sve derivate u ovom razdoblju, s EUROSUPER

95 i DG-EURO počevši od 7,33 HRK odnoсно 6,79 HRK u 2009. godini, te popevši se na 11,71 HRK i 12,32 HRK u 2022. godini.

LUEL i UNP A pokazuju slične trendove, sa značajnim vrhuncima u 2012. i 2022. godini i značajnim fluktuacijama, posebno tijekom gospodarskih padova. Cijene pokazuju relativnu stabilnost od 2014. do 2019. godine, ali se u 2022. godini uočava nagli porast zbog promjena na globalnom tržištu, gospodarskog oporavka nakon COVID-19 i geopolitičkih napetosti. Ova analiza naglašava dugoročni rast cijena nafte, volatilitet tržišta i potrebu za strateškim ekonomskim politikama za upravljanje tim fluktuacijama.

Tablica 2. Rezultati izračuna za razdoblje od 2009. do 2012. godine - EUROSUPER 95

Godina	EUROSUPER 95	Pokazatelji dinamike u uzastopnim razdobljima			
		$\Delta y_t$	$\bar{\Delta y}$	$s_t$	$\bar{s}$
2009	7,33	-	0,3369	-	4,0476
2010	8,41	1,08		14,73	
2011	9,63	1,22		14,51	
2012	10,51	0,88		9,14	
2013	10,34	-0,17		-1,62	
2014	10,47	0,13		1,26	
2015	9,49	-0,98		-9,36	
2016	8,88	-0,61		-6,43	
2017	9,4	0,52		5,86	
2018	9,95	0,55		5,85	
2019	9,85	-0,1		-1,01	
2020	8,97	-0,88		-8,93	
2021	10,56	1,59		17,73	
2022	11,71	1,15		10,89	

Godina	EUROSUPER 95	Pokazatelji dinamike u odnosu na bazno razdoblje			
		$\Delta y^*$	$s_t^*$	$V_t$	$I_t$
2009	7,33	-1,55	-17,45	-	82,55
2010	8,41	-0,47	-5,29	114,73	94,71
2011	9,63	0,75	8,45	114,51	108,45
2012	10,51	1,63	18,36	109,14	118,36
2013	10,34	1,46	16,44	98,38	116,44
2014	10,47	1,59	17,91	101,26	117,91
2015	9,49	0,61	6,87	90,64	106,87
2016	8,88	0	0	93,57	100
2017	9,4	0,52	5,86	105,86	105,86
2018	9,95	1,07	12,05	105,85	112,05
2019	9,85	0,97	10,92	98,99	110,92
2020	8,97	0,09	1,01	91,07	101,01
2021	10,56	1,68	18,92	117,73	118,92
2022	11,71	2,83	31,87	110,89	131,87



Izvor: izrada autorice prema EIHP (2023.).

Na primjeru 2009. i 2016. godine slijedi interpretacija za svaki od izračuna pokazatelja dinamike kako je dano u tablici 2. Povećanje cijene EUROSUPER 95 za 2010. godinu pokazuje da se cijena bezolovnog motornog benzina u 2010. godini povećala za 1,08 HRK u odnosu na prethodnu 2009. godinu. Nadalje, cijena bezolovnog motornog benzina u 2016. godini smanjila se za 0,61 HRK u odnosu na prethodnu 2015. godinu.

Pojedinačna stopa promjene  $s_t$  za 2010. godinu pokazuje da se cijena bezolovnog motornog benzina u 2010. godini povećala za 14,73% u odnosu na prethodnu 2009. godinu. Cijena bezolovnog motornog benzina u 2016. godini smanjila se za 6,43% u odnosu na prethodnu 2015. godinu. Pokazatelj dinamike u odnosu na bazno razdoblje zražen apsolutno  $\Delta y^*$  za 2010. godinu pokazuje da je cijena bezolovnog motornog benzina u 2010. godini veća za 1,08 HRK u odnosu na bazno razdoblje 2016. godine.

Verižni indeks  $V_t$  za 2010. godinu iznosi 114,73, što znači da je cijena bezolovnog motornog benzina te godine u odnosu na prethodnu godinu porasla za 14,73%. Verižni indeks cijene bezolovnog motornog benzina u 2016. godini iznosi 93,57, što znači da je cijena bezolovnog motornog benzina te godine u odnosu na prethodnu godinu pala za 6,43%.

Bazni indeks za 2010. godinu iznosi 120,47, što znači da je cijena bezolovnog motornog benzina te godine veća za 20,47% u odnosu na bazno razdoblje 2016. godine. Prosječna stopa promjene pokazuje jednostavnu aritmetičku sredinu uzastopnih promjena cijena bezolovnog motornog benzina koja iznosi 4,0476%. Prosječna promjena  $\bar{\Delta y}$  pokazuje da se cijena bezolovnog motornog benzina u razdoblju od 2009. do 2022. godine prosječno godišnje povećavala za 0,3369 HRK. Izraženo relativno, prosječno godišnje povećanje cijene je 4,05%. Najveći porast cijena dogodio se 2021. godini s  $\Delta y_t$  od 1,59 i  $s_t$  od 18,92, dok se najznačajnije smanjenje dogodilo 2016. godine, s  $\Delta y_t$  od -0,98 i  $s_t$  od -9,89.

Tablica 3. Rezultati izračuna za razdoblje od 2009. do 2012.godine - DG-EURO - Dizelsko gorivo Eurodizel

Godina	DG-EURO - Dizelsko gorivo Eurodizel	Pokazatelji dinamike u uzastopnim razdobljima			
		$\Delta y_t$	$\bar{\Delta y}$	$s_t$	$\bar{s}$
2009	6,79	-	0,4253	-	5,2630
2010	7,82	1,03		15,17	
2011	9,05	1,23		15,73	
2012	9,87	0,82		9,06	
2013	9,69	-0,18		-1,82	
2014	5,09	0,16		-1,36	
2015	9,85	-1,12		1,65	
2016	8,73	-0,15		-11,37	
2017	8,3	0,68		15,49	
2018	9,6	0,31		-7,79	
2019	9,67	0,25		-3,82	
2020	8,61	1,3		3,11	
2021	5,23	0,07		15,66	
2022	10,22	1,06		0,73	

Godina	DG-EURO - Dizelsko gorivo Eurodizel	Pokazatelji dinamike u odnosu na bazno razdoblje			
		$\Delta y^*$	$s_t^*$	$V_t$	$I_t$
2009	6,79	-1,26	-15,65	-	84,35
2010	7,82	-0,23	-2,86	115,17	97,14
2011	9,05	1	12,42	115,73	112,42
2012	9,87	1,82	22,61	109,06	122,61
2013	9,69	1,64	20,37	98,18	120,37
2014	5,09	1,28	33,6	98,64	133,6
2015	9,85	1,8	22,36	101,65	122,36
2016	8,73	0,68	8,45	88,63	108,45
2017	8,3	0,59	15,49	115,49	115,49
2018	9,6	0	0	92,21	100
2019	9,67	0,72	18,9	96,18	118,9
2020	8,61	0,25	3,11	103,11	103,11
2021	5,23	1,55	19,25	115,66	119,25
2022	10,22	1,62	20,12	100,73	120,12

Izvor: izrada autorice prema EIHP (2023.).

Na primjeru 2009. i 2016. godine slijedi interpretacija za svaki od izračuna pokazatelja dinamike u Tablici 3. Povećanje cijene DG-EURO za 2010. godinu pokazuje da se cijena dizelskog goriva Eurodizel u 2010. godini povećala za 1,03 HRK u odnosu na prethodnu 2009.godinu. Cijena dizelskog goriva Eurodizel u 2016. godini smanjila se za 0,68 HRK u odnosu na prethodnu 2015. godinu.

Pojedinačna stopa promjene za 2010. godinu pokazuje da se cijena dizelskog goriva Eurodizel u 2010. godini povećala za 15,17% u odnosu na prethodnu 2009. godinu. Cijena dizelskog goriva Eurodizel u 2016. godini smanjila se za 7,79% u odnosu na prethodnu 2015. godinu. Pokazatelj dinamike u odnosu na bazno razdoblje izražen apsolutno za 2010. godinu pokazuje da je cijena dizelskog goriva Eurodizel u 2010. godini veća za 0,23 HRK u odnosu na bazno razdoblje 2016. godine.

Verižni indeks za 2010. godinu iznosi 115,17, što znači da je cijena dizelskog goriva Eurodizel te godine u odnosu na prethodnu godinu porasla za 15,17%. Verižni indeks cijene dizelskog goriva Eurodizel u 2016. godini iznosi 92,21, što znači da je cijena dizelskog goriva Eurodizel te godine u odnosu na prethodnu godinu pala za 7,79%. Bazni indeks za 2010. godinu iznosi 97,14, što znači da je cijena dizelskog goriva Eurodizel te godine manja za 2,86% u odnosu na bazno razdoblje 2016. godine.

Prosječna stopa promjene pokazuje sredinu uzastopnih promjena cijena dizelskog goriva Eurodizel koja iznosi 5,2630%. Prosječna stopa promjene pokazuje da se cijena dizelskog goriva Eurodizel u razdoblju od 2009. do 2022. godine prosječno godišnje povećavala za 5,26%. Promatrano apsolutno to je 0,4253 HRK. Najznačajniji skok cijena dogodio se u 2021. godini, gdje je cijena porasla sa 8,61 HRK u 2020. na 10,22 HRK, obilježena promjenom ( $\Delta y_t$ ) od 1,61 i  $s_t$  od 18,70. Ostala značajna povećanja primijećena su 2011. i 2012. godine. S druge strane, najveći pad cijena zabilježen je u 2015. godini, s padom s 9,85 kuna u 2014. na 8,75 kuna.

Tablica 4. Rezultati izračuna za razdoblje od 2009. do 2012.godine - LUEL -  
Ekstra lakoloživo ulje

Godina	LUEL - Ekstra lako loživo ulje	Pokazatelji dinamike u uzastopnim razdobljima			
		$\Delta y_t$	$\bar{\Delta y}$	$s_t$	$\bar{s}$
2009	4,08	-	0,3638	-	9,3169
2010	5,08	1		24,51	
2011	6,17	1,09		21,46	
2012	7,06	0,89		14,42	
2013	6,75	-0,31		-4,39	
2014	6,52	-0,23		-3,41	
2015	4,79	-1,73		-26,53	
2016	4	-0,79		-16,49	
2017	4,6	0,6		15	
2018	5,4	0,8		17,39	
2019	5,29	-0,11		-2,04	
2020	3,7	-1,59		-30,06	
2021	5,01	1,31		35,41	
2022	8,81	3,8		75,85	

Godina	LUEL – Ekstra lako loživo ulje	Pokazatelji dinamike u odnosu na bazno razdoblje			
		$\Delta y^*$	$s_t^*$	$V_t$	$I_t$
2009	4,08	0,08	2	-	102
2010	5,08	1,08	27	124,51	127
2011	6,17	2,17	54,25	121,46	154,25
2012	7,06	3,06	76,5	114,42	176,5
2013	6,75	2,75	68,75	95,61	168,75
2014	6,52	2,52	63	96,59	163
2015	4,79	0,79	19,75	73,47	119,75
2016	4	0	0	83,51	100
2017	4,6	0,6	15	115	115
2018	5,4	1,4	35	117,39	135
2019	5,29	1,29	32,25	97,96	132,25
2020	3,7	-0,3	-7,5	69,94	92,5
2021	5,01	1,01	25,25	135,41	125,25
2022	8,81	4,81	120,25	175,85	220,25

Izvor: izrada autorice prema EIHP (2023).

Na primjeru 2009. i 2016. godine slijedi interpretacija za svaki od izračuna pokazatelja dinamike kako je dano u Tablici 4. Povećanje cijene LUEL za 2010. godinu pokazuje da se cijena ekstra lakog loživog ulja u 2010. godini povećala za 1,00 HRK u odnosu na prethodnu 2009. godinu te se u 2016. godini smanjila se za 0,79 HRK u odnosu na prethodnu 2015. godinu.

Pojedinačna stopa promjene za 2010. godinu pokazuje da se cijena ekstra lakog loživog ulja u 2010. godini povećala za 24,51% u odnosu na prethodnu 2009. godinu,

a u 2016. godini smanjila za 16,49% u odnosu na prethodnu 2015. godinu. Pokazatelj dinamike u odnosu na bazno razdoblje izražen apsolutno za 2010. godinu pokazuje da je cijena ekstra lakog loživog ulja u 2010. godini veća za 1,08 HRK u odnosu na bazno razdoblje 2016. godine.

Verižni indeks za 2010. godinu iznosi 124,51, što znači da je cijena ekstra lakog loživog ulja te godine u odnosu na prethodnu godinu porasla za 24,51%. Verižni indeks cijene ekstra lakog loživog ulja u 2016. godini iznosi 83,51, što znači da je cijena ekstra lakog loživog ulja te godine u odnosu na prethodnu godinu pala za 16,49%.

Prosječna stopa promjene cijena ekstra lakog loživog ulja iznosi 9,3169% što znači da su se cijene ekstra lakog loživog ulja povećavale prosječno godišnje za 9,32% u periodu od 2010. do 2022. godine. Promatrano apsolutno to je prosječno godišnje povećanje za 0,3683 HRK.

Najznačajniji rast cijena dogodio se u 2011. godini, gdje je cijena značajno porasla sa 5,08 kuna u 2010. godini na 6,17 kuna. Još jedan značajan porast primijećen je 2022. godine, s porastom cijene s 5,81 HRK u 2021. godini na 8,81 HRK. S druge strane, najveće smanjenje cijena zabilježeno je u 2015. godini, gdje je cijena pala sa 6,25 kuna u 2014. godini na 4,79 kuna te su dodatna značajna smanjenja primijećena 2016. i 2019. godine.

Tablica 5. Rezultati izračuna za razdoblje od 2009. do 2012.godine - UNP A – Autoplin

Godina	UNP A - Autoplin	Pokazatelji dinamike u uzastopnim razdobljima			
		$\Delta y_t$	$\bar{\Delta y}$	$s_t$	$\bar{s}$
2009	3,8	-	0,2515	-	5,9907
2010	4,59	0,79		20,79	
2011	4,97	0,38		8,28	
2012	5,46	0,49		9,86	
2013	5,16	-0,3		-5,49	
2014	5,09	-0,07		-1,36	
2015	3,96	-1,13		-22,2	
2016	3,81	-0,15		-3,79	
2017	4,4	0,59		15,49	
2018	4,71	0,31		7,05	
2019	4,53	-0,18		-3,82	
2020	4,12	-0,41		-9,05	
2021	5,23	1,11		26,94	
2022	7,07	1,84		35,18	

Godina	UNP A - Autoplin	Pokazatelji dinamike u odnosu na bazno razdoblje			
		$\Delta y^*$	$s_t^*$	$V_t$	$I_t$
2009	3,8	-0,01	-0,26	-	99,74
2010	4,59	0,78	20,47	120,79	120,47
2011	4,97	1,16	30,45	108,28	130,45
2012	5,46	1,65	43,31	109,86	143,31
2013	5,16	1,35	35,43	94,51	135,43
2014	5,09	1,28	33,6	98,64	133,6
2015	3,96	0,15	3,94	77,8	103,94
2016	3,81	0	0	96,21	100
2017	4,4	0,59	15,49	115,49	115,49
2018	4,71	0,9	23,62	107,05	123,62
2019	4,53	0,72	18,9	96,18	118,9
2020	4,12	0,31	8,14	90,95	108,14
2021	5,23	1,42	37,27	126,94	137,27
2022	7,07	3,26	85,56	135,18	185,56

Izvor: izrada autorice prema EIHP (2023).

Na primjeru 2009. i 2016. godine slijedi interpretacija za svaki od izračuna pokazatelja dinamike prikazani u Tablici 5. Povećanje cijene UNP A za 2010. godinu pokazuje da se cijena autoplina u 2010. godini povećala za 0,79 HRK u odnosu na prethodnu 2009. godinu. Cijena autoplina u 2016. godini smanjila se za 0,15 HRK u odnosu na prethodnu 2015. godinu.

Pojedinačna stopa promjene za 2010. godinu pokazuje da se cijena autoplina u 2010. godini povećala za 20,79% u odnosu na prethodnu 2009. godinu, a u 2016. godini smanjila se za 3,79% u odnosu na prethodnu 2015. godinu. Pokazatelj dinamike u odnosu na bazno razdoblje izražen apsolutno za 2010. godinu pokazuje da je cijena autoplina u 2010. godini veća za 0,78 HRK u odnosu na bazno razdoblje 2016. godine. Pokazatelj dinamike u odnosu na bazno razdoblje izražen relativno za 2010. godinu pokazuje da je cijena autoplina u 2010. godini veća za 20,47% u odnosu na bazno razdoblje 2016. godine.

Vezni indeks za 2010. godinu iznosi 120,79, što znači da je cijena autoplina te godine u odnosu na prethodnu godinu porasla za 20,79%. Verižni indeks cijene autoplina u 2016. godini iznosi 96,21, što znači da je cijena autoplina te godine u odnosu na prethodnu godinu pala za 3,79%. Bazni indeks za 2010. godinu iznosi 120,47, što znači da je cijena autoplina te godine veća za 20,47% u odnosu na bazno razdoblje 2016. godine. Prosječna stopa promjene iznosi 5,9907% što znači da se cijena autoplina u tom

periodu povećavala prosječno godišnje za 6% ili promatrano apsolutno za 0,2515 HRK. Najveći porast cijena dogodio se 2022. godine, gdje je cijena porasla sa 5,23 kn u 2021. godini na 7,07 kn. Ostala značajna povećanja zabilježena su 2010. i 2012. godine, dok se najveće sniženje cijena dogodilo u 2016. godini, s padom s 3,81 HRK u 2015. godini na 3,66 HRK. Dodatna značajna smanjenja dogodila su se 2015. i 2014. godine.

## 4.2. Diskusija

Sa sigurnošću se može reći kako su cijene naftnih derivata u Hrvatskoj prošle kroz značajne promjene u periodu od 2009. do 2022. godine. Analiza cijena derivata EUROSUPER 95, DG-EURO, LUEL i UNP A pruža uvid u ekonomske trendove i tržišne fluktuacije koje su oblikovale cijene tijekom godina.

Cijene EUROSUPER 95 pokazuju opći rast tijekom promatranog razdoblja, s početnom cijenom od 7,33 HRK u 2009. godini koja je dosegla 11,71 HRK u 2022. godini. Najveći porast cijena dogodio se 2021. godini s  $\Delta y_t$  od 1,59 i  $s_t$  od 18,92. Ove promjene odražavaju šire ekonomske trendove i tržišne uvjete koji su utjecali na cijene goriva tijekom analiziranog razdoblja. Značajan porast cijena u 2021. godini može se pripisati dinamici oporavka nakon pandemije i promjenama na globalnim tržištima nafte. Nadalje, najznačajnije smanjenje dogodilo se 2016. godine, s  $\Delta y_t$  od -0,98 i  $s_t$  od -9,89. Smanjenja u tim godinama su povezana s ekonomskim usporavanjem ili smanjenjem potražnje za naftom.

Cijene DG-EURO također pokazuju sličan trend rasta, od 6,79 HRK u 2009. godini do 12,32 HRK u 2022. godini. Najznačajniji skok cijena također se dogodio u 2021. godini, gdje je cijena porasla sa 8,61 HRK u 2020. na 10,22 HRK, obilježena promjenom ( $\Delta y_t$ ) od 1,61 i  $s_t$  od 18,70. Ovaj nagli porast može se pripisati gospodarskom oporavku nakon pandemije, promjenama na globalnom tržištu nafte i inflatornim pritiscima. Ostala značajna povećanja primijećena su 2011. i 2012. godine, naglašavajući promjenjivu prirodu cijena goriva. S druge strane, najveći pad cijena zabilježen je u 2015. godini, s padom s 9,85 kuna u 2014. na 8,75 kuna, zbog usporavanja gospodarstva i smanjene potražnje za naftom.

Cijene LUEL pokazuju veću volatilitnost u usporedbi s drugim derivatima. Početna cijena od 4,08 HRK u 2009. godini porasla je na 8,81 HRK u 2022. godini.

Najznačajniji rast cijena dogodio se u 2011. godini, gdje je cijena značajno porasla sa 5,08 kuna u 2010. godini na 6,17 kuna. Ovaj skok ukazuje na tržišne prilagodbe i moguća ograničenja ponude ili povećanu potražnju tijekom tog razdoblja. Još jedan značajan porast primijećen je 2022. godine, s porastom cijene s 5,81 HRK u 2021. godini na 8,81 HRK, što se dogodilo pod utjecajem poremećaja na globalnom tržištu i gospodarskog oporavka nakon pandemije. S druge strane, najveće smanjenje cijena zabilježeno je u 2015. godini, gdje je cijena pala sa 6,25 kuna u 2014. godini na 4,79 kuna, zbog gospodarskih padova i smanjene potražnje tog perioda.

Cijene UNP A pokazuju stabilan rast s početne cijene od 3,80 HRK u 2009. godini na 7,07 HRK u 2022. godini. Najveći porast cijena dogodio se 2022. godine, gdje je cijena porasla sa 5,23 kn u 2021. godini na 7,07 kn. Ovo je rezultat poremećaja na globalnom tržištu, gospodarskog oporavka nakon pandemije i promjena u dinamici ponude i potražnje. Ostala značajna povećanja zabilježena su 2010. i 2012. godine, što ukazuje na razdoblja snažnog oporavka tržišta i prilagodbi opskrbnog lanca. S druge strane, najveće sniženje cijena dogodilo se u 2016. godini, s padom s 3,81 HRK u 2015. godini na 3,66 HRK, zbog gospodarskih padova i smanjene potražnje. Dodatna značajna smanjenja dogodila su se 2015. i 2014. godine, odražavajući tržišne korekcije i manje fluktuacije u ponudi i potražnji. Ovi trendovi naglašavaju nestabilnu prirodu energetske tržišta i osjetljivost cijena goriva na globalne gospodarske uvjete, geopolitičke događaje i poremećaje u opskrbnom lancu. Promatrana dinamika cijena ilustrira složenu međudodnos između različitih ekonomskih varijabli, naglašavajući izazove i neizvjesnosti svojstvene energetskom sektoru.

#### 4.3. Ograničenja i preporuke za buduća istraživanja

Istraživanje obuhvaća razdoblje od 2009. do 2022. godine, što pruža dobar uvid u dugoročne trendove, ali možda propušta specifične kratkoročne fluktuacije ili događaje izvan ovog vremenskog okvira koji bi mogli utjecati na cijene naftnih derivata. Makroekonomski faktori, poput inflacije, promjena u poreznoj politici i međunarodnih odnosa, nisu detaljno razmotreni, iako bi mogli značajno utjecati na cijene derivata. Osim toga, podaci su fokusirani na četiri specifična naftna derivata. Istraživanje bi moglo biti obogaćeno uključivanjem dodatnih derivata i energetske resursa kako bi se pružio sveobuhvatniji pregled tržišta.

Buduća istraživanja trebala bi obuhvatiti dulje vremensko razdoblje kako bi se



obuhvatili dodatni dugoročni trendovi i potencijalne fluktuacije koje bi mogle utjecati na analizu. Buduća istraživanja trebala bi uključiti širi spektar naftnih derivata i drugih energetske resursa kako bise pružio sveobuhvatniji pregled tržišta energije. Detaljna analiza geopolitičkih događaja i njihovih utjecaja na cijene nafte trebala bi biti sastavni dio budućih istraživanja kako bi se boljerazumjeli uzroci značajnih promjena cijena. Istraživanje bi također trebalo uzeti u obzir utjecaj tehnoloških inovacija u industriji nafte i plina, uključujući nove metode eksploatacije, transporta i prerade nafte koje mogu značajno utjecati na tržište.

## 5 ZAKLJUČAK

Nafta služi kao najvažniji izvor energije koji pokreće gospodarski rast i razvoj. Naftni derivati, uključujući benzin, dizel, mlazno gorivo i lož ulje, rafinirani su proizvodi dobiveni iz sirove nafte i nezamjenjivi su za razne sektore. Ovi derivati pokreću gotovo sve oblike prijevoza, uključujući automobile, kamione, zrakoplove, brodove i vlakove, a također su vitalni za grijanje domova i pokretanje industrijskih procesa. U suvremenom svijetu ovim se naftnim derivatima aktivno trguje na spot i terminskim tržištima. Spot tržišta uključuju neposrednu kupnju i prodaju ove robe, omogućavajući brzu prilagodbu uvjetima ponude i potražnje. Terminska tržišta, s druge strane, uključuju ugovore za isporuku naftnih derivata po unaprijed određenim cijenama na određene buduće datume, pomažući kupcima da se zaštite od volatilnosti cijena. Praćenje cijena nafte i njenih derivata ključno je zbog njihove osjetljivosti na promjene na globalnom tržištu. Čimbenici kao što su geopolitički događaji, prirodne katastrofe i promjene u ponudi i potražnji mogu uzrokovati značajne fluktuacije cijena. Precizno praćenje cijena osigurava da poduzeća mogu donositi informirane odluke, održavati stabilnost poslovanja i učinkovito upravljati rizicima. Analiza cijena naftnih derivata u Hrvatskoj od 2009. do 2022. godine pokazuje opći rast cijena svih analiziranih derivata. Stabilnost cijena od 2013. do 2019. godine ukazuje na relativno mirno razdoblje tržišne ravnoteže, dok nagli porast cijena u 2022. godini odražava globalne tržišne promjene, uključujući geopolitičke napetosti i oporavak nakon pandemije COVID-19. Ove promjene cijena naglašavaju važnost kontinuiranog praćenja tržišnih uvjeta i prilagodbe ekonomskih politika kako bi se ublažile posljedice fluktuacija cijena naftnih derivata. Razumijevanje ovih trendova pomaže u donošenju informiranih odluka koje osiguravaju stabilnost tržišta, zaštitu potrošača i održivi gospodarski rast.

## 6 LITERATURA

1. Bahovec, V. (2018). *Statistika: Udžbenik Sveučilišta u Zagrebu, 3. izd.*. Zagreb:ELEMENT d.o.o,
2. Basu, S. (2019). *Spot and futures markets – Scope for integration*. London: Elsevier
3. Berkmen, P., Ouliaris, S. i Samiei, H. (2005). The Structure of the Oil Market and Causes of High Prices. *Oil Market Developments and Issues*, 1(5), 14-28.
4. Čižmešija, M. i Kurnoga, N. (2012). *Uvod u gospodarsku statistiku*. Zagreb: Element.
5. Enders, W. (2010). *Applied Econometric Time Series, 4th Edition*. New Jersey: Wiley.
6. Fattouh, B. (2011). *An Anatomy of the Crude Oil Pricing System*. Oxford: Oxford Institute for Energy Studies
7. Hamilton, J.D. (1994). *Time Series Analysis*. Princeton: Princeton University Press.
8. Hayes, A. (2022). What Is a Time Series and How Is It Used to Analyze Data? Dostupno na: <https://www.investopedia.com/terms/t/timeseries.asp> (28.05.2024.).
9. Hayes, A. (2023). Organization of the Petroleum Exporting Countries (OPEC). Dostupno na: <https://www.investopedia.com/terms/o/opec.asp> (04.07. 2024).
10. Ji, Q., Zhang, H.Y. i Fan, Y. (2014). Identification of global oil trade patterns: An empirical research based on complex network theory. *Energy Conversion and Management*, 85(1), 856-865.
11. John, C.H. (2018). *Options, futures, and other derivatives*. China: China Machine press.
12. Kolb, R.W. i Overdahl, J.A. (2003). *Financial derivatives*. New Jersey: John Wiley&Sonc.
13. Levine, S., Taylor, G., Arthur, D.i Tolleth, M. (2014). *Understanding Crude Oil And Product Markets*. Washington: American Petroleum Institute.
14. Ministarstvo zaštite okoliša i energetike (2018). *Energija u Hrvatskoj*. Dostupno na: [https://www.eihp.hr/wp-content/uploads/2019/03/Energija2017\\_final.pdf](https://www.eihp.hr/wp-content/uploads/2019/03/Energija2017_final.pdf) (04.07. 2024).
15. Mishkin, F. S. (2010). *Economics of money, banking, and financial markets, 8. Izdanje*.Zagreb: MATE d.o.o.
16. Mityakov, S.T.H. i Tsui KK (2011). Geopolitics, global patterns of oil trade,

- and China's oil security quest. HKIMR Working Paper, 2011. No.32.
17. Uran, V. (2006). Tehnika izvođenja terminskih ugovora uz primjenu hedging metode. *Energija*, 55(5), 575- 580.
  18. Zhang, H.Y., Ji, Q., i Fan, Y. (2015). What drives the formation of global oil trade patterns? *Energy Economics*, 49(1), 639-648

## POPIS TABLICA

Tablica 1. Cijene naftnih derivata u Republici Hrvatskoj u periodu od 2009. do 2022. godine

.....  
16

Tablica 2. Rezultati izračuna za razdoblje od 2009. do 2012.godine - EUROSUPER 95

.....  
18

Tablica 3. Rezultati izračuna za razdoblje od 2009. do 2012.godine - DG-EURO - Dizelsko gorivo Eurodizel

.....  
19

Tablica 4. Rezultati izračuna za razdoblje od 2009. do 2012.godine - LUEL - Ekstralako loživo ulje

.....  
20

Tablica 5. Rezultati izračuna za razdoblje od 2009. do 2012.godine - UNP A - Autoplin

.....  
21

## POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Kretanje potrošnje naftnih derivata po sektorima u Republici Hrvatskoj od 1988. do 2021. godine..... 9

Grafikon 2. Linijski grafikon cijena naftnih derivata u Republici Hrvatskoj u periodu od 2009. do 2022. godine..... 18

# ŽIVOTOPIS

Ime i prezime: Magdalena Salajec

Datum rođenja: 17.08.1996.

Adresa: Ivana Gorana Kovačića 10, 10451 Pisarovina

Telefonski broj: 099/7249 107

e-mail: [salajecm1996@gmail.com](mailto:salajecm1996@gmail.com)

## Obrazovanje:

- 2019./2020. – 2023./2024. – Ekonomski fakultet u Zgrebu - Preddiplomski stručni studij Poslovna ekonomija, smjer Računovodstvo i financije
- 2011./2012. – 2014./2015. Srednja škola XI. gimnazija

## Radno iskustvo:

- 2020./2024.-Peek & Cloppenburg; trgovac

## Strani jezici:

- Engleski jezik
- Njemački jezik – u osnovnoj školi, te 2 semestra na preddiplomskom stručnom studiju

## Računalne vještine:

- MS Office
- Excel

Posjedujem vozačku B kategorije