

# Cijena nafte kao predikator količine poslovanja luke Ploče, korelacijska analiza

---

**Brnas, Marija**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2020**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Split, Faculty of Maritime Studies / Sveučilište u Splitu, Pomorski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:164:599981>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-12**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository - Faculty of Maritime Studies - Split -  
Repository - Faculty of Maritime Studies Split for  
permanent storage and preservation of digital  
resources of the institution](#)



UNIVERSITY OF SPLIT



**SVEUČILIŠTE U SPLITU  
POMORSKI FAKULTET U SPLITU**

**MARIJA BRNAS**

**CIJENA NAFTE KAO PREDIKTOR KOLIČINE  
POSLOVANJA LUKE PLOČE,  
KORELACIJSKA ANALIZA**

**ZAVRŠNI RAD**

**U SPLITU, 2020.**

**SVEUČILIŠTE U SPLITU  
POMORSKI FAKULTET U SPLITU**

**POMORSKI MENADŽMENT**

**CIJENA NAFTE KAO PREDIKTOR KOLIČINE  
POSLOVANJA LUKE PLOČE,  
KORELACIJSKA ANALIZA**

**ZAVRŠNI RAD**

**Mentor:  
Dr. sc. Ivan Peronja**

**Student:  
Marija Brnas**

**U SPLITU, 2020.**

## **SAŽETAK**

Smještena na jugu Jadranske obale između Dubrovnika i Splita kao dio Koridora 5c, Luka Ploče jedna je od glavnih hrvatskih strateških luka koja služi za prekrcaj, skladištenje i manipuliranje gotovo svih vrsta tereta u pomorskom svijetu. Nafta je itekako bitna za funkcioniranje svjetske ekonomije te je od velike važnosti da ima kontinuiranu, stabilnu i osiguranu isporuku prema tržištu. Kretanje cijena nafte na svjetskom tržištu utječe kako na brojne ekonomije tako i na pomorski promet i za pretpostaviti je da kretanje cijena nafte utječe i na promet Luke Ploče. Korelacijskom analizom prikazuje se kretanje količine prometa Luke Ploče u korelaciji sa cijenom nafte na svjetskom tržištu.

Ključne riječi: Luka Ploče, nafta, analiza korelacije.

## **ABSTRACT**

Located in the south of the Adriatic coast between Dubrovnik and Split as part of Corridor 5c, the Port of Ploče is one of the main Croatian strategic ports that serves for transshipment, storage and handling of almost all types of cargo in the maritime world. Oil is very important for the functioning of the world economy and it is of great importance that it has a continuous, stable and secure supply to the market. The movement of oil prices on the world market affects both many economies and maritime transport, and it can be assumed that the movement of oil prices also affects the traffic of the Port of Ploče. The correlation analysis shows the movement of the volume of traffic of the Port of Ploče in correlation with the price of oil on the world market.

Key words: Port Ploče, oil, correlation analyse.

## Sadržaj

SAŽETAK .....	3
1. UVOD.....	5
2. LUKE PLOČE.....	6
2.1. PROMETNI POLOŽAJ I POVEZANOST.....	6
2.2. POVIJESNI RAZVOJ LUKE PLOČE.....	7
2.3. VRSTE TERMINALA .....	9
3. TRŽIŠTE NAFTE.....	11
3.1. TEORIJE O POSTANKU NAFTE .....	11
3.2. VRSTE NAFTNIH DERIVATA I NAJVEĆI IZVOZNICI .....	12
3.3. FORMIRANJE CIJENA NAFTE.....	14
4. KORELACIJA.....	17
4.1. ODNOS IZMEDU DVIJU VARIJABLI.....	17
4.2. KOEFICIJENTI KORELACIJE.....	18
4.3. PEARSONOV KOEFICIJENT KORELACIJE.....	21
5. KORELACIJA CIJENE NAFTE I KOLIČINE PROMETA LUKE PLOČE U INTERVALU OD 2004. - 2018. GOD.....	23
5.1. PROMET LUKE PLOČE U RAZDOBLJU OD 2004. - 2018. GOD.....	23
5.2. KRETANJE CIJENA NAFTE U RAZDOBLJU OD 2004. - 2018. GOD. ..	24
5.3. KORELACIJA KRETANJA CIJENA NAFTE I KOLIČINE PROMETA LUKE PLOČE.....	27
6. ZAKLJUČAK.....	30
POPIS LITERATURE: .....	31
POPIS FORMULA: .....	31
POPIS TABLICA .....	32
POPIS SLIKA I GRAFIKONA .....	32

# 1. UVOD

„Ne vjeruj u ono što statistika kaže sve dok nisi pažljivo razmotrio što ona želi da sakrije.“ – William W. Watt [5]. Korelacija znači da je vrijednost jedne varijable moguće predvidjeti (određenom vjerojatnošću) na osnovi saznanja o vrijednosti druge varijable tj. samo utvrditi povezanost, a nikako donositi zaključke o uzročno-posljedičnoj vezi među promatranim varijablama pošto je velika vjerojatnost da će zaključak biti kriv.[3]

Mijenjajući svjetsku politiku te određujući sudbinu država, nafta indirektno upravlja svijetom, bilo da se radi o povodu ili ishodu ratova, ili pak o suvremenoj politici i pokretanju rasta određenih država, investicija privatnih kompanija, pomorskih luka i sl.

Prijevoz robe i dobara morskim putem vrši se još od prvih svjetskih civilizacija, a danas se smatra jednim od najjeftinijih vrsta prijevoza. Sjecišta trgovačkih puteva uvjetovala su gradnje brojnih pristaništa. Upravo tako nastala je i Luka Ploče, geografski smještena u blizini poluotoka Pelješca, grada i Luke Metković, te u blizini granice sa Bosnom i Hercegovinom, jedna od najprometnijih luka u Republici Hrvatskoj. Povezanost kretanja cijene nafte na svjetskom tržištu i poslovanja tj. količine prometa Luke Ploče pokazuje korelacijska analiza provedena i objašnjena u nastavku.

Nakon ovog uvodnog slijedi drugo poglavlje u kojem je opisano poslovanje, povijest, razvoj i značaj najznačajnije luke za Republiku Hrvatsku, a posebno za južni Jadran, Luke Ploče.

Poglavlje tri govori o postanku nafte, vrsti naftnih derivata, tržištu nafte i ono najbitnije o formiranju cijena nafte i odnosima na tržištu.

U poglavlju četiri pokušati ćemo objasniti korelaciju i njen značaj, kada se koristi te koji su koeficijenti korelacije uz naglasak na Pearsonov koeficijent.

U poglavlju pet provest će se korelacijska analiza između prometa Luke Ploče kao zavisne varijable i kretanja cijena nafte kao nezavisne varijable tj. pokušat će se dokazati u kojoj mjeri kretanje cijena nafte na svjetskom tržištu utječe na poslovanje Luke Ploče.

Zaključak donosi sažeti pregled rada i saznanja o postojanju korelacije između prometa Luke Ploče i kretanja cijena nafte na temelju provedene analize uz detaljno objašnjenje i ostalih čimbenika iz okruženja kao i uzročno-posljedične veze.

## 2. LUKA PLOČE

### 2.1.PROMETNI POLOŽAJ I POVEZANOST

Jedna od najznačajnijih i najvažnijih luka za Republiku Hrvatsku, ali i ostale države Balkana i Srednje Europe je upravo Luka Ploče. Smještena u zaljevu koji zatvara poluotok Pelješac nudeći time prirodan lukobran, utjecaj blizine rijeke Neretve te luke Metković, osigurava luci Ploče siguran i nesmetan protok robe i dobara.

Kako bi objasnili prometni položaj i povezanost, moramo se usredotočiti na samu gradnju lučkih bazena i terminala. Pri gradnji lučkih objekata prva i osnovna stavka je prirodni položaj i mogućnost povezivanja sa ostalim državama. Tako se Luka Ploče prirodno smjestila na istočnoj obali Jadranskog mora uz samu granicu sa Bosnom i Hercegovinom. Njen prirodni lukobran poluotok Pelješac, rijeka Neretva, prometna i željeznička povezanost osigurava veliki značaj za Srednju Bosnu, Mađarsku i ostale države Srednje Europe. Naslanjajući se na najvažnije koridore Luka Ploče prednjači u samoj povezanosti i protoku robe. Od najvažnijih kopnenih, ali i zračnih načina povezivanja moramo spomenuti [5]:

- Prometnica E-65 odnosno Jadransku magistralu, cestovna prometnica koja povezuje Trst, preko Rijeke i Splita sa krajnjim jugom ovog dijela Europe;
- Prometnica E-73 koja povezuje luku sa Srednjom Europom, točnije proteže se od Ploča do Budimpešte;
- V Paneuropski koridor od velikog je značaja za Luku Ploče. Podijeljen na tri ogranka A, B i C, povezuje Luku Ploče sa velikim industrijskim i kulturnim središtima. Tako se ogranak A proteže preko Slovačke, ogranak B povezuje Rijeku preko Zagreba do Bécsehelya u Mađarskoj, a za Luku Ploče najvažniji je upravo ogranak C koji povezuje Budimpeštu, Osijek, Sarajevo i Ploče;
- Autocesta koja Luci Ploče nudi najbržu povezanost sa glavnim gradom Republike Hrvatske, Zagrebom
- Međunarodne zračne luke Dubrovnik (Ćilipi), Split (Resnik), i Mostar (Bosna i Hercegovina) u neposrednom su okruženju luke Ploče.

Sagledavajući prometnice, ogranke i koridore, te blizinu zračnih luka, položaj luke omogućava kvalitetnu pomorsku i cestovnu vezu sa većim gradovima na obalama Hrvatske i Italije te sa lukama svijeta.

Kvaliteta povezanosti postignuta je osnivanjem redovne feeder linije koje Luka Ploče povezuje sa značajnim kontejnerskim lukama na Mediteranu. Luka Ploče će u bliskoj budućnosti biti glavna morska luka vitalnog značenja za povezanost europskog sjevera, odnosno Baltika, sa Jadranom, te za samo gospodarstvo, promet ljudi i dobara.

## **2.2.POVIJESNI RAZVOJ LUKE PLOČE**

Počeci Luke Ploče vežu se za prvu polovicu 19. stoljeća, kada se rađa ideja o spajanju Bosne sa morem, no međutim prvi korak u već navedenom spajanju ostvaruje se za vrijeme Austrougarske Monarhije i to gradnjom željeznice koja je povezivala Bosnu sa tadašnjom provincijom Dalmacijom. Godine 1891. završena je željeznička pruga do Metkovića, ali tek dvadesetih godina dvadesetog stoljeća luka Metković dobiva na značenju, te je u istom desetljeću proglašena drugom lukom po količini izvezene robe.

Vrlo brzo se uvidjelo da su kapaciteti luke Metković mali, te je 1936. godine doneseni detalji o gradnji luke Ploče, a već slijedeće godine započeta je gradnja željeznice Metković-Ploče. Izgradnja nove luke započeta je 1939. godine, no nažalost nisu trajali dugo. Početkom drugog svjetskog rata svi radovi na luci su usporeni, a neki čak i zaustavljeni. Njemačke snage preuzimaju luku te započinju radove, vođeni prvenstveno idejom kako prevoziti boksit iz zaleđa luke. No 1942. godine Talijani preuzimaju i nastavljaju radove. U samo godinu dana sagradili su 410 metara obale i postavili jednu dizalicu. Krajem rata obnavljaju se lučki kapaciteti te počinje gradnja luke koja će trajati nekoliko desetljeća. 15.07.1945 godine Luka Ploče i željeznica koja povezuje Luku s unutrašnjosti, puštene su u promet, pa se taj datum smatra službenim početkom rada Luke Ploče. Već u 1946. god. luka je imala 150 tisuća tona prometa, kojeg je većinski dio otpadao na uvoženje žita i ugljena, te izvoz boksita i drva.

Godine 1958. započinje gradnja željezničke pruge Sarajevo-Ploče koja je završena tek 1966. godine, a izgradnjom pruge ukupne duljine 193,5 km ostvareni su svi uvjeti za početak tranzita tereta za Mađarsku, Austriju, Poljsku i tadašnju Čehoslovačku. Željeznički kolosijeci bili su od velikog značaja za luku jer ju direktno povezuju sa gravitacijskim okruženjima.



Godine 1969. dolazi do ujedinjenja poduzeća „Luka Ploče“ i ŽTP Sarajevo zbog istih ili pak sličnih ciljeva. Ovom integracijom luka Ploče ostvaruje još veći dotok robe te brz rast prometa i same luke.

Okruženje luke se također počelo dinamično širiti, bilo da se radi o samoj infrastrukturi luke ili pak o malim tvornicama i kompanijama koje su voljne izvoziti ili uvoziti robu. Činjenica da se razvija sve više tvornica poput „Aluminij“ Mostar, zahtijevala je od Luke Ploče još jednu intenzivnu izgradnju lučkih kompleksa kao što su: terminali, silosi, dizalice i ostala lučka mehanizacija. Upravo u ovim desetljećima Luka Ploče ostvaruje najveći promet, kada je pretovareno više od 4,5 milijuna tona robe.

Loša vremena za Luku Ploče odvijaju se upravo u periodu od 1991. do 1996. god. kada ratna zbivanja u Bosni i Hercegovini, te u Hrvatskoj i Srbiji uvelike utječu na promet. Razrušenost željeznica i cestovnih prometnica uvelike je doprinijela smanjenju količine dobara koje luka može prihvatiti, pa tako u razdoblju Domovinskog rata Luka Ploče radi sa samo 5%-10% svojih kapaciteta. Po završetku rata formira se Lučka uprava, ali i počinje obnova dijela gospodarstva u okruženju.

Strategija daljnjeg razvoja Luke Ploče najvećim dijelom je usmjerena na gospodarstvo Bosne i Hercegovine, no izgradnja suvremene infrastrukture prema unutrašnjosti omogućiti će joj proširivanje tržišta prema zemljama Srednje Europe koje je i do sada opsluživala. Tako Luka Ploče nastavlja širiti svoju obalu, graditi nove te obnavljati stare terminale. Registrirana kao dioničko društvo za usluge u pomorskom prometu, lučke usluge, skladištenje roba i špediciju, a djelatnosti koje obnaša su[6]:

- Privez i odvez brodova, jahti, ribarskih, športskih i drugih brodica;
- Ukrcaj, iskrcaj i prekrcaj roba;
- Skladištenje i prenošenje roba i drugih materijala;
- Ukrcaj i iskrcaj putnika te ostale gospodarske djelatnosti.

Kategorizirana kao luka univerzalne namjene, te vrši prekrcaj gotovo svih vrsta tereta, danas Luka Ploče broji sedam terminala. Sedam od osam operativnih obala ima dubinu gaza 14m, a jedan 18m, što omogućuje prihvatanje svih vrsta brodova do veličine Panamax broda. Sva pristaništa imaju priručne skladišne objekte, a Luka Ploče broji i dva silosa, od čega je jedan namijenjen za žito, a drugi za glinicu.

### 2.3.VRSTE TERMINALA

Terminal definiramo kao mjesto na kraju transportnog puta namjenjen za prihvata i prijelaz robe ili putnika, te omogućava rukovanje teretom i njegovom dostavom. Također možemo ga definirati kao mjesta na kojima se susreću dvije ili više prometnih grana radi dovoza ili predaje, odnosno preuzimanja i odvoza robe za transport, mjesta za skladištenje i dr.[6]

Terminali Luke Ploče su [6]:

- Terminal za rasute terete:
- Kontejnerski terminal,
- Generalni tereti,
- Rasuti tereti,
- Sipki tereti,
- Glinica i petrolkoks,
- Drvo,
- PJ Metković.

Terminal za rasute terete nalazi se na desnoj obali ušća, te zauzima 240 000 m<sup>2</sup>. Lokacija ovog terminala prvenstveno udaljena od urbanog središta grada kako bi se izbjegle ekološke katastrofe, ali i kako bi se osigurao što veći prostor za prihvata rasutog tereta. Bitno je znati rukovati rasutim teretom te se voditi smjericama Svjetske banke.

Osnivanjem feeder linije u ožujku 1999. god. omogućila je povezanost Luke Ploče s hub lukama (glavne distribucijske i prekrcajne luke) na Mediteranu čime se Luka Ploče uključila u svjetske kontejnerske tokove. Novi kontejnerski terminal otvoren je 2011. god., a pruža mogućnost prekrcaja standardnih 20` i 40`, refer te ostalih specijalnih kontejnera. Većina kontejnera stiže s Dalekog istoka, a od svih kontejnera koji pristignu u Ploče, njih 95 posto je u tranzitu za Bosnu i Hercegovinu. Dužina obale koju zauzima kontejnerski terminal je 280m, gaz je 14 m, a godišnji kapacitet je 60 000 TEU.

Luka Ploče d.d. već niz godina ima tradiciju rukovanja i skladištenja raznih vrsta tereta bilo da se radi o željeznim proizvodima, aluminijskim proizvodima, bukova i jelova građa, teret u jumbo vrećama, konstrukcija, oprema, teška koleta i dr. Terminal za generalne terete raspolaže s prekrcajnom opremom i skladištima za generalne terete. Dužina obale koju zauzima generalni teret je 410m, dubina gaza je 9,2m, a terminal ima pokriveno i otvoreno skladište.

Položaj Luke Ploče, te struktura gospodarstva kojima gravitiraju susjedne zemlje utjecala je na strukturu tereta koja prolazi kroz Luku, pa od tereta dominiraju suhi irasuti teret, a osnovicu prometa čine prekrcaj ugljena, sirovog i starog željeza, željezne rude, boksita, koksa i kvarca. Dužina obale koju terminal zauzima je 510m, dubina gaza 14m, te pretovarni kapacitet 15 000 t/dan.

Terminal za sipke terete samostalan je i tehnološko zaokružen sistem koji ima obalu, željeznički kolosjek i cestovnu povezanost. Namijenjen je za prekrcaj, skladištenje i pakiranje žitarica, uljarica, sirovog šećera i ostalih sipkih tereta. Dužina obale je 230 m, dubina gaza 9,7, a jednokratni skladišni kapaciteti su 35 000t žitarica ili šećera.

Terminal za glinicu i petrolkoks sastoji se od dva odvojena objekta, a to su silos za glinicu i skladište za petrolkoks opremljeno je transportnim sustavom na principu transportnih traka te pretovarnih kolica za kontinuirano punjenje željezničkih vagona gdje su moguće manipulacije tereta [6]:

- Vagon-skladište;
- Skladište-vagon;
- Skladište-brod;
- Vagon-skladište-brod.

Blizina Bosne i Hercegovine uvjetovala je luci Ploče terminal za drvo. Skladištenje se odvija na otvorenom prostoru kao i u natkrivenim objektima. Terminal je preuzeo ulogu sabirnog centra u kojem se obavlja sušenje, sortiranje, rezanje i pakiranje građe prije otpreme na odredište. Dužina obale koju terminal zauzima je 110m, a dubina gaza 8,8m.

PJ Metković je stara trgovačka luka smještena 20km od ušća rijeke Neretve, a svoj procvat doživljava 1891. god. gradnjom željeznice do Sarajeva. Od 1982. god. smatra se dijelom Luke Ploče, a u mogućnosti je prihvatiti samo manje brodove i to najčešće sa teretom cementa, obzirom da ima adekvatne silose i opremu za skladištenje. Dužina obale PJ Metković je 110m, a dubina rijeke samo 5m.

Luka Ploče d.d. glavni je operater kada se radi o prekrcaju tereta na lučkom području, gdje po pitanju tereta i dalje prednjači rasuti teret koji ujedno predstavlja i okosnicu lučkog prometa, a tradicija poslovanja duga je čak 70 god, te nije prekinuta u razdoblju od 1991.-1996. god., kada je radila na samo pet do deset posto svojih kapaciteta.

### 3. TRŽIŠTE NAFTE

#### 3.1. TEORIJE O POSTANKU NAFTE

Nafta ili crno zlato jedan je od glavnih elemenata u životu svakog čovjeka, iako nekada nismo ni svjesni toga. Ona je glavni pokretač svih svjetskih nemira, ali je i odgovorna za cjelokupnu svjetsku politiku. Kada pričamo o postanku nafte, postoji više teorija, a one se dijele na teoriju o organskom, anorganskom te anorgansko-organskom postanku. Danas je najprihvaćenije mišljenje da je nafta organskog podrijetla, a nastala je supstitucijom različitih sitnih biljnih i životinjskih organizama, u morskim područjima se to najčešće odnosi na planktone, biljke i alge. Mali organizmi su se tokom geoloških razdoblja, u povoljnim uvjetima razmnožavali, te nakon vremena uginuvši talože se na morsko dno stvarajući sapropel koji je moguće stvoriti samo u uvjetima pogodnim za taj proces, odnosno količine kisika moraju biti jako male, a temperature i tlak visoki, da bi uz pomoć anaerobnih bakterija započeo proces truljenja. Da bi se proces odvio, odnosno da bi početna tvar prešla u naftu i zemni plin, temperatura pri početku procesa pretvorbe treba biti oko 65°C, a proces završava na 160°C kada je temperatura toliko visoka da ima mogućnost uništavanja lanaca najjednostavnijih ugljikovodika kao što je metan. Najveći dio tvari prelazi u neotopivi ostatak koji se naziva kerogen, manji dio prelazi u bitumen koji je topljiv, a samo jedan djelić bitumena prelazi u naftu i zemni plin. [2]

Također postoje i mišljenja da nafta potječe iz Zemljinih dubina, a nastala je iz ugljika koji je smješten u dubljim djelovima litosfere još od formiranja Zemljinog plašta. U prilog ovom mišljenju idu činjenice da se danas nafta pronalazi u vulkanskim područjima, u velikim dubinama magmatskih i metamorfnih stijena, te u pukotinama litosfere gdje za primjer možemo uzeti područje Indijskog oceana.

Opće je mišljenje, da je nafta neobnovljivi izvor energije, ali postoje i teorije poput one geopolitičkoga analitičara Wiliama Engdahla, da je nafta obnovljiv izvor energije.

Dubina naftonosnih slojeva različita je a kreće se u rasponu od nekoliko desetaka metara pa do preko 5 kilometara. Što je dubina nafte veća, to je veći i tlak pod kojim se ona nalazi što prilikom bušenja nafte može izazvati erupciju nafte i plina, no veća dubina ležišta nafte ima svoje prednosti kao što je sprječavanje dotoka kisika koji može oštetiti naftu. Za sada je najdublja bušotina nafte u području Oklahome (SAD) a iznosi 9169m.. [2]

### 3.2. VRSTE NAFTNIH DERIVATA I NAJVEĆI IZVOZNICI

Proizvodnja nafte je mukotrpan i dugotrajan proces. Godine 1859. Amerikanac E. L. Drake u Pennsylvaniji izbušio prvu bušotinu, no prva rafinerija za obradu nafte napravljena je u Rumunjskoj par godina ranije, točnije 1956. godine, a služila je samo za obradu petroleja i masti za podmazivanje (kolomast). Danas su rafinerije velika postrojenja u kojima se obrađuju sirovi naftni derivati pri visokim temperaturama i određenom tlaku, a procesi su [5]:

- Destilacija: je proces izlučivanja ugljikovodika iz sirove nafte;
- Alkilacija: je sekundarni proces obrade prilikom kojeg se dobiva najkvalitetniji benzin, a zasniva se na katalitičkoj reakciji izobutana i laganim oftalenima;
- Hidrodesulfurizacija: je najzastupljeniji proces u obradi nafte, a omogućava povećanje kemijske stabilnosti kreking benzina;
- Izomerizacija: proces koji se odvija ako se mora povećati oktanski broj. (Oktanski broj je otpornost benzina na detonatno izgaranje);
- Katalitički reforming: proces koji se koristi samo ako se povećao oktanski broj, no da bi se njega provelo najprije se mora ukloniti sve sumporne spojeve i metale;
- Proces Blending: posljednji postupak, a koristi se kombiniranjem raznih frakcija nafte u svrhu dobivanja konačnog proizvoda;

Nakon što se sirova nafta obradi u rafinerijama po gore navedenim postupcima, dobivamo više vrsta naftnih derivata, a oni su [5]:

- naftni plin;
- petroleter;
- motorni benzin i dizelsko gorivo;
- mlazno gorivo (kerozin i petrolej);
- loživo ulje (lako i teško /mazut);
- bazno mazivo ulje;
- bitumen i naftni koks, parafin;
- olefinski i aromatski ugljikovodici;
- petrokemijske sirovine (etilen, propilen, benzen, toluen i ksileni).

Kako bi se očuvali i pospješili naftni derivati, osnovana su naftna udruženja koja sukladno Zakonu o energiji [4] obavljaju djelatnosti istraživanja i proizvodnje, uslužne djelatnosti, transport, skladištenje, trgovinu organiziran je tržišta, trgovanje, posredovanje i zastupanje na tržištu energije. OPEC (Organisation of the Petroleum Exporting Countries) jedan je od vodećih naftnih udruženja. Osnovan 1965. sa sjedištem u Beču i danas provodi politiku koja nalaže koordinaciju i ujednačenje naftne politike zemlja članica, ustanovljivanje najboljih načina za očuvanje interesa zemalja članica, te smišlja načine i sredstva za stabilizaciju cijena.

Hrvatski Janaf postao je članom Međunarodnog udruženja naftnih transportera (IAOT) te će svojim sudjelovanjem doprinjeti u poboljšanju kvalitete i sigurnosti opskrbe energijom od Hrvatske do Mađarske, Češke, Slovačke, Rusije, Ukrajne, država kaspijske regije te Kine.

Najviše naftnih bušotina pronalazimo upravo u području Ekvatorskog pojasa, području vulkana te Maloj Aziji.

**Tablica 1. Najveći svjetski proizvođači nafte [7]**

Zemlja	Proizvedena količina u mil. barel.
Saudijska Arabija	10,37
Rusija	9,27
Sjedinjene Američke Države	8,69
Iran	4,09
Meksiko	3,83

Prema dosadašnjim pokazateljima najveći proizvođači nafte su države, prikazane u Tablici 1. Saudijska Arabija tako je proizvela 10,37 milijuna barela, Rusija 9,27 milijuna barela, a najmanji od najvećih proizvođača je Meksiko sa 3,83 milijuna barela.

Na Slici 1. prikazane su trenutne svjetske rezerve nafte iz kojih je vidljivo da prednjači Saudijska Arabija, slijede je Kanada te Irak i Iran. Posljednja na ljestvici je Norveška koja je otkriće nafte na svom tlu iskoristila za ekonomski prosperitet cjelokupnog stanovništva i ostvarila značajan ekonomski rast.

Slika 1. Svjetske rezerve nafte



Izvor: Autor rada

### 3.3. FORMIRANJE CIJENA NAFTE

Cijena nafte u zadnjih par godina je u uzlaznoj liniji, tako npr. danas litra diesela košta 9,87 kuna. Postoji par koraka po kojima se izračunava cijena barela nafte. Barel (eng. bačva) je mjerna jedinica za volumen.

Prve naftne kompanije u Pennsylvaniji naftu su prevozile u vinskim bačvama od 180 litara, s vremenom su količinu nafte smanjili kako bi spriječili proljevanje tokom prijevoza, te se počelo spremati 158,9 litara. Tako je mjera od 159 litara barel ostala mjerna jedinica za količinu nafte i danas se najčešće koristi za količinu nafte i njenih derivata. Formula za izračunavanje cijene nafte glasi ovako: [8]

$$C_{max} = \left( \frac{\sum_{i=1}^n CIFMed_i * T_i}{n} + H \right) * \frac{p}{1000} + B + P \quad (1)$$

Na Slici 2. prikazano je objašnjenje formule za izračunavanje cijene nafte [8], što bi značilo da se cijena nafte računa na način da se zbroji cijena nafte na mediteranskoj burzi kroz 14 dana sa parafinskim nametom koji se plaća državi, odnosno njenoj Agenciji za naftne zalihe (HANDA).

Zbrojeni rezultat množi se sa 0,00755, odnosno koeficijentom (masa jedne litre bezolovnog benzina). Dobivenom rezultatu dodaje se parafiskalni namet koji se također plaća državi, točnije Hrvatskom operateru tržišta energije (HORTE), te zakonom određen prihod energetskog subjekta odnosno tvrtka koja dobavlja i isporučuje gorivo.

**Slika 2. Objasnjenje formule za izračun cijene nafte[8]**

<i>Cijena goriva bez trošarine i poreza</i>	=	$\left( \begin{array}{l} \text{Cijena derivata na} \\ \text{mediteranskoj burzi} \\ \text{pretvorena u kune} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Naknada Agenciji} \\ \text{za naftne zalihe} \\ \text{HANDA} \end{array} \right) * 0,000755 + \begin{array}{l} \text{Naknada} \\ \text{Operateru} \\ \text{tržišta energije} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Premija} \\ \text{energetskog} \\ \text{subjekta} \end{array}$
---	---	--

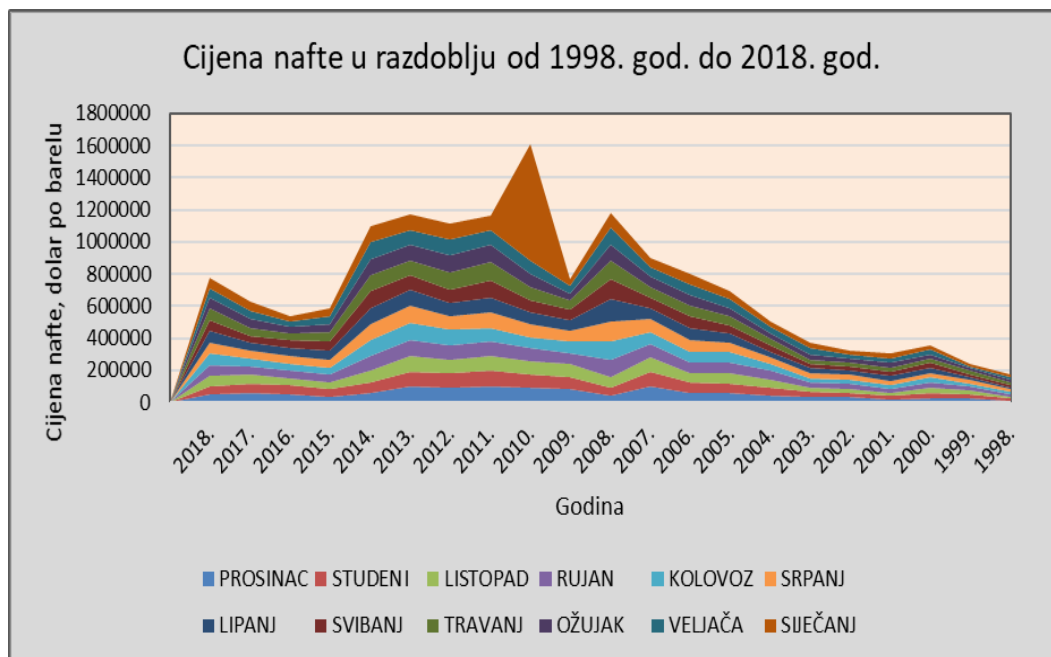
Izvor: <https://kapitalac.wordpress.com/tag/izracun-cijene-goriva/>

Razlog zašto se cijena nafte mijenja krije se upravo u svjetskom poretku, odnosno, u svakoj krizi prouzročenoj od strane banaka, svakom nemiru na svjetskom tlu, bilo da se radi o migracijama velike količine ljudi ili pak o pokušajima ubojstava i atentata na poznate ličnosti, ili pak nemirima na naftom bogatim područjima poput Irana, Iraka i ostalih malih naftom bogatih država.



Na Slici 3. prikazana su kretanja cijena nafte u rasponu od 1998. do 2018. god. iz čega je vidljivo kako je cijena nafte čak na razini promatranja od godine dana iz mjeseca u mjesec jako dinamična i oscilira. U 1998. god. najveća cijena nafte iznosila je 17.70000 dolara po barelu, deset godina kasnije, u 2008. god. ta ista nafta koštala je i do 120.180000 dolara po barelu.

**Slika 3. Cijena nafte u periodu od 1998. do 2018.**



Izvor: Autor rada

Razlog tome krije se u velikoj svjetskoj krizi, pa je tako cijena nafte ostala visoka u svim godinama u kojima je kriza trajala.

## 4. KORELACIJA

### 4.1.ODNOS IZMEDU DVIJU VARIJABLI

Korelacija (*lat.con= sa, relatio= odnos*) predstavlja suodnos ili međusobnu povezanost između različitih pojava predstavljenih vrijednostima dvaju varijabli. Povezanost dviju varijabli znači da je vrijednost jedne varijable moguće predvidjeti (s određenom vjerojatnošću) na osnovi saznanja o vrijednostima druge varijable. Promjena vrijednosti jedne varijable automatski utječe na promjenu vrijednosti druge varijable. Svaka varijabla koja svojom vrijednošću utječe na drugu varijablu naziva se neovisna varijabla, dok se varijabla na koju se utječe naziva ovisna varijabla. U slučaju da dvije varijable istovremeno utječu jedna na drugu, one su istovremeno neovisne i ovisne varijable.

Odnos dvije varijable može se prikazati grafički pomoću dvodimenzionalnog grafa, tzv. scatter dijagram, na način da se vrijednost jedne varijable prikaže na osi x, a vrijednost druge varijable na osi y dijagrama. Točke presjeka kreću se oko pravca koji se naziva linija regresije. Što su točke presjeka bliže liniji regresije to je korelacija veća, što su točke udaljenije to je korelacija manja. Kod linearne korelacije točke su raspoređene oko pravca, dok kod nelinearne korelacije točke su grupirane oko neke druge krivulje. Dvije varijable koje promatramo s ciljem utvrđivanja njihove korelacijske povezanosti mogu biti u 4 različita odnosa [3]:

- kada mala vrijednost jedne varijable odgovara maloj vrijednosti druge varijable, kao i kada velika vrijednost jedne varijable odgovara velikoj vrijednosti druge varijable, radi se o pozitivnoj korelaciji
- kada mala vrijednost jedne varijable odgovara velikoj vrijednosti druge varijable i obratno, radi se o negativnoj korelaciji.
- kada vrijednost jedne varijable u nekim intervalima odgovara maloj vrijednosti druge varijable, a u drugim intervalima velikoj vrijednosti, radi se o nemonotonoj korelaciji. Ako se korelacija više nego jednom mijenja od pozitivne prema negativnoj, takva korelacija naziva se ciklička korelacija
- kada se na osnovi vrijednosti jedne varijable ne može zaključiti ništa o vrijednosti druge varijable, tada korelacija ne postoji. Točke u takvom grafu su raspršene.

## 4.2.KOEFICIJENTI KORELACIJE

U mjerenju jakosti veze može se poći od izraza, tj. od jednadžbe analize varijance. Kada bi između dviju pojava veza bila potpuna, odnosno funkcionalna, onda bi sve originalne vrijednosti ovisne varijable bile jednake vrijednostima pravca regresije, a na grafikonu bi svi križići ležali na pravcu regresije. U tom slučaju ne bi bilo nikakvih odstupanja originalnih vrijednosti ovisne varijable od pravca regresije, pa ni ne protumačenog dijela odstupanja, nego bi čitavo odstupanje bilo protumačeno vezom između dviju pojava. Krajnje su dakle vrijednosti tog odnosa 1, ako je veza funkcionalna (najjača), i 0, ako uopće nema veze. U svim drugim slučajevima, kad veza postoji, taj će odnos biti veći od nule i približavat će se to više vrijednosti 1 što je veza između dviju pojava jača, i to više nuli što je veza slabija. Tim odnosom, dakle, može se dobro mjeriti jakost veze. Ta mjera zove se koeficijent determinacije [3]. Formula za izračunavanje koeficijenta je: [3]

$$r^2 = \frac{\sum(y_c - \bar{y})}{\sum(y - \bar{y})} \quad (2)$$

Koeficijent korelacije izražava mjeru povezanosti između dvije varijable u jedinicama neovisnim o konkretnim mjernim jedinicama u kojima su iskazane vrijednosti varijabli. Postoji više koeficijenata korelacije koji se koriste u različitim slučajevima, u linearnim modelima najčešće se koristi Pearsonov koeficijent korelacije, a prilikom rada s modelima koji nisu linearni Spearmanov koeficijent korelacije. Pearsonov koeficijent korelacije koristi se u slučajevima kada između varijabli promatranog modela postoji linearna povezanost i neprekidna distribucija. Vrijednost Pearsonovog koeficijenta kreće se od +1 kada je to savršena pozitivna korelacija, do -1 kada je to savršena negativna korelacija, formula kojeg izgleda ovako [3];

$$r = \sqrt{\frac{\sum(y_c - \bar{y})^2}{\sum(y - \bar{y})^2}} \quad (2)$$

Predznak korelacije upućuje na smjer, a ne na snagu korelacije. Pearsonov koeficijent bazira se na usporedbi stvarnog utjecaja varijabli jedne na drugu u odnosu na maksimalni mogući utjecaj. Za izračun korelacije potrebne su tri različite sume kvadrata (SS), suma kvadrata varijable X, suma kvadrata varijable Y i suma umnoška varijabli X i Y. Suma kvadrata varijable X jednaka je sumi kvadrata odstupanja vrijednosti varijable X od njene prosječne vrijednosti. [3]

Spearmanov koeficijent korelacije koristi se za mjerenje povezanosti između varijabli u slučajevima kada nije moguće primijeniti Pearsonov koeficijent korelacije. Bazira se na tome da se izmjeri povezanost između povezanih varijabli, a oblik povezanosti nije bitan. Slučajevi u kojima se koristi Spearmanov koeficijent su npr. kada među varijablama ne postoji linearna povezanost, a nije moguće primijeniti odgovarajuću transformaciju kojom bi se povezanost prevela u linearnu. Prilikom korištenja Spearmanovog koeficijenta, vrijednosti varijabli potrebno je rangirati i na takav način svesti na zajedničku mjeru. Najjednostavniji način rangiranja je da se najmanjoj vrijednosti svake varijable pridijeli rang 1, sljedećoj po veličini rang 2 i tako sve do posljednje kojoj se pridjeljuje maksimalan rang.

Izračunavanje koeficijenta radi se korištenjem vrijednosti pridijeljenih rangova, a formula izgleda ovako; [3]

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^N d_i^2}{N^3 - N} \quad (2)$$

Prilikom utvrđivanja korelacije dvaju varijabli, vrlo je važno na ispravan način izabrati varijable koje se promatraju. Povećanje broja promatranih vrijednosti varijabli može u velikoj mjeri promijeniti rezultate izračuna. Rezultati korelacije imaju brojne praktičke primjene, ali se ni u kojem slučaju ne bi smjeli samo na osnovi rezultata utvrđene korelacije donositi zaključci o uzročno-posljedičnoj vezi.

Jedan od klasičnih, u literaturi često spominjanih primjera, je pojava uočena u Kopenhagenu [9] nekoliko godina poslije završetka Drugog svjetskog rata. Zamijećena je korelacija između povećanja broja novorođene djece i broja roda koje su se gnijezdile u gradu. Ako bi se korelacija bez razmišljanja protumačila kao uzročno-posljedični odnos, moglo bi se zaključiti da rode donose djecu.

Međutim, pravi uzrok leži u tome što se po završetku rata velik dio stanovništva sa sela preselio u grad, što je uzrokovalo povećanje broja stanovnika u gradu, a samim time i povećanje broja novorođene djece. Istovremeno, za nove stanovnike grada izgradile su se nove kuće, tako da su i rode dobile veći broj dimnjaka za svoja gnijezda. Tu je dakle, postojala skrivena varijabla tj. broj stanovnika, koju je prilikom donošenja zaključka o uzročno-posljedičnoj vezi trebalo uzeti u obzir.

Ponekad u istraživanju nije dovoljna samo informacija o korelaciji dviju varijabli, već način na koji više varijabli međusobno utječu jedna na drugu. U takvom slučaju ukoliko se promatranjem međusobnog odnosa svih parova varijabli utvrdi njihova međusobna korelacija, izrađuje se matrica korelacije ili višestruka korelacija kojom se utvrđuje na koji način više neovisnih varijabli utječe na jednu ovisnu varijablu. [3]

$$R = \frac{\sqrt{r_{yx_1} + r_{yx_2} - 2 * r_{yx_1} * r_{yx_2}}}{\sqrt{1 - r_{x_1x_2}^2}}$$

(2)

### 4.3. PEARSONOV KOEFICIJENT KORELACIJE

Pearsonov koeficijent korelacije ( $r$ ) mjeri jakost i smjer linearne korelacije, a računa se po formuli: [10]

$$r = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x \sigma_y} \quad (3)$$

gdje su  $\sigma_x$  i  $\sigma_y$  standardne devijacije varijabli X i Y, a  $\sigma_{xy}$  je kovarijanca, odnosno aritmetička sredina umnoška odstupanja varijabli od njihovih aritmetičkih sredina.

Standardna devijacija ( $\sigma$ ) računa se po formuli: [10]

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2 - \bar{x}^2} \quad (3)$$

gdje je  $\bar{x}$  aritmetička sredina niza podataka.

Kovarijanca niza uređenih parova obilježja X i Y računa se po formuli: [10]

$$\sigma_{xy} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) \quad (3)$$

Uvrštavanjem vrijednosti za  $\sigma_x, \sigma_y, \sigma_{xy}$  u gore navedenu formulu, formula se transformira u: [10]

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - n\bar{x}\bar{y}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n x_i^2 - n\bar{x}^2} * \sqrt{\sum_{i=1}^n y_i^2 - n\bar{y}^2}} \quad (3)$$

Za r vrijedi pravilo da je uvijek  $-1 \leq r \leq 1$ ., s tim da ukoliko je:

- $|r|=1$ ; veza je funkcionalna, a ako je
- $r=0$ ; ne postoji linearna korelacija među ispitivanim pojavama.

Smjer korelacije jednak je predznaku od r, a stupanj jakosti korelacije okvirno je dan Tablicom 2., iz čega proizlazi da u ovisnosti o dobivenom rezultatu korelacije interval jačine povezanosti između varijabli kreće se od potpune korelacije prema jakoj korelaciji, srednje jakoj korelaciji, relativno slaboj korelaciji te neznatnoj korelaciji do potpune odsutnosti korelacije. Koeficijentom korelacije možemo opisati smjer i jakost linearne veze dvaju varijabli, ali ne možemo zaključivati o uzročno posljedičnom odnosu promatranih varijabli.

**Tablica 2. Stupanj jakosti korelacije [10]**

APSOLUTNA VRIJEDNOST KOEFIČIJENTA KORELACIJE	JAČINA POVEZANOST IZMEĐU VARIJABLI
$ r  = 1$	Potpuna korelacija
$0,8 \leq  r  < 1$	Jaka korelacija
$0,5 \leq  r  < 0,8$	Srednje jaka korelacija
$0,2 \leq  r  < 0,5$	Relativno slaba korelacija
$0 <  r  < 0,2$	Neznatna korelacija
$ r  = 0$	Potpuna odsutnost korelacije

Utvrđivanjem korelacije između vrijednosti dvije varijable može se dobiti prva informacija o njihovoj međusobnoj povezanosti. Nakon toga se utvrđena povezanost može detaljnije istražiti drugim statističkim metodama.

## 5. KORELACIJA CIJENE NAFTE I KOLIČINE PROMETA LUKE PLOČE U INTERVALU OD 2004. - 2018. GOD.

### 5.1. PROMET LUKE PLOČE U RAZDOBLJU OD 2004. - 2018. GOD.

Razlog zbog kojeg se pristupilo korelacijskoj analizi u naslovu navedenom razdoblju je nažalost što raniji podaci o prometu Luke Ploče sve do 2004. god. nisu javno objavljeni, iz razloga što to nije bilo obvezno po Zakonu, tako da nemamo podlogu na temelju koje dobiti korelaciju jer nema podataka za usporedbu. Promet Luke Ploče predstavlja ovisnu varijablu koju ćemo prikazati na osi x Scatter dijagrama u potpoglavlju 5.3. prema podacima uzetima iz Tablice 3. u kojoj se nalazi ukupan promet Luke Ploče u razdoblju od 2004. do 2018. god.

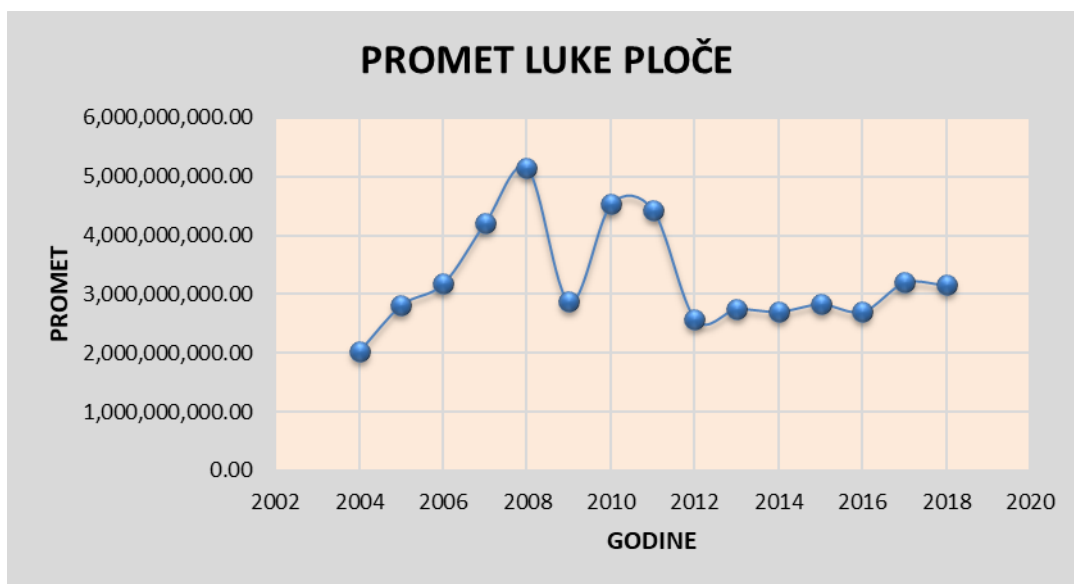
**Tablica 3. Promet Luke Ploče od 2004. do 2018. god. [11]**

GODINE	PROMET LUKE PLOČE
2004	2,031,321,143.00
2005	2,815,381,045.00
2006	3,181,187,551.00
2007	4,214,735,370.00
2008	5,142,440,450.00
2009	2,868,805,108.00
2010	4,529,826,247.00
2011	4,430,793,604.00
2012	2,582,108,548.00
2013	2,746,235,867.00
2014	2,703,726,950.00
2015	2,830,651,990.00
2016	2,706,422,301.00
2017	3,194,963,100.00
2018	3,153,322,000.00

Prema tim podacima Luka Ploče je najveći promet ostvarila u 2008. god. te je dosegla rekordnih 5,142,440,450.00 milijuna TEU, da bi već slijedeću godinu pod utjecajem svjetske ekonomske krize promet bio skoro prepolovljen. Iz podataka prikazanih u Tablici 3. vidljivo je da je promet Luke Ploče poprilično oscilirao u promatranom razdoblju, gdje zadnjih godina postoji nekakav kontinuitet laganog rasta svake druge godine. Spomenute oscilacije bolje su vidljive na grafičkom prikazu na Slici 4.



**Slika 4. Promet Luke Ploče od 2004 do 2018. god.**



Izvor: Autor rada

## **5.2.KRETANJE CIJENA NAFTE U RAZDOBLJU OD 2004. - 2018. GOD.**

Struktura svakog tržišta karakterizirana je odnosom ponude i potražnje. Kad je u pitanju ponuda pa i potražnja nafte, već vrlo dugo vremena, uz ekonomske faktore, primjetan je i utjecaj političkih faktora. Međutim, ekonomskim, tehnološkim i političkim faktorima formira se ponuda i potražnja, u osnovi ekonomska struktura toga tržišta. Niži volumen tržišta tj. niža ponuda i više cijene odraz su pozicije snažnog kartela. Suprotno, ako tržišne prilike rezultiraju porastom ponude i nižim cijenama znači da je pozicija OPEC-a slaba. Moguće je identificirati još mnoge utjecajne faktore, ali i već gore navedeni, od presudnog su utjecaja na aktualne strukturne odnose na tržištu.

Svijet još uvijek više od 40% svojih energetske potrebe zadovoljava naftom, a SAD (kao najveći potrošač nafte) i znatno više od 40%. Stoga je razumljivo da je nafta najvažniji element energetske analiza i procjena svugdje u svijetu. Cijene i uvjeti opskrbe naftom, kao i njihovo kretanje u bližoj i daljoj budućnosti, jasno su povezani s planovima za iskorištavanje nekog drugog energenta.

U postupku dobivanja korelacije između dvije promatrane varijable prometa Luke Ploče i kretanja cijena nafte na svjetskom tržištu, varijabla kretanje cijena nafte predstavlja neovisnu varijablu koja se prikazuje na osi y Scatter dijagrama u potpoglavlju 5.3. prema podacima uzetima iz Tablice 4. u kojoj je prikazano godišnje prosječno kretanje cijena nafte na svjetskom tržištu u razdoblju od 2004. do 2018.god.

**Tablica 4. Godišnje prosječno kretanje cijena nafte na svjetskom tržištu od 2004.-2018. god.**

GODINE	KRETANJE CIJENA NAFTE
2004	41.64
2005	57.43
2006	66.82
2007	75.19
2008	98.22
2009	63.88
2010	134.25
2011	97.27
2012	93.11
2013	138.96
2014	91.23
2015	48.55
2016	116.50
2017	51.93
2018	64.56

Slikovitiji prikaz godišnjih prosječnih cijena nafte u promatranom periodu dobili smo na Slici 5. U razdoblju od 2001. do 2014. god. bilježi se nekoliko događaja koji su utjecali na fluktuaciju cijene sirove nafte na globalnom tržištu. Nova geopolitička strategija započinje 11.09.2001. god., na datum kada je srušen Svjetski trgovački centar u New Yorku. Navedeni događaj je šokirao Ameriku, ali i cijeli svijet.

Nadalje 2003. godine prvi značajniji događaj koji je utjecao na cijenu sirove nafte je rat u Iraku. Rat u Iraku započeo je zbog tvrdnje američkog predsjednika Georgea Walker Busha da Irak posjeduje oružje za masovno uništenje i da pomaže teroristima. Amerika je predvodila koaliciju od 48 zemalja koje su sudjelovale u vojnim intervencijama u svrhu okupacije Iraka. Amerika nikad nije pronašla oružje za masovno uništenje te se smatra da je glavni motiv ovog rata bio bolja kontrola bogatog izvora nafte u Iraku. Cijena nafte je rasla zbog ratnog stanja u Iraku, ali i burzovnog straha koji se temelji na pretpostavci da postoji mogućnost nastanka smanjene ponude nad potražnjom na tržištu sirove nafte.

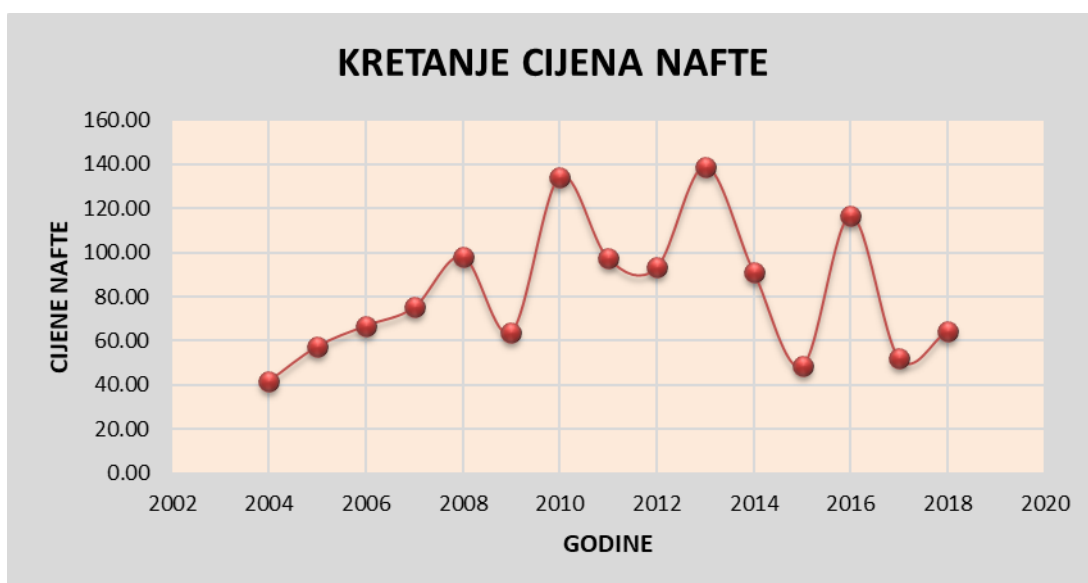
Svaki rast ekonomije za sobom povlači i povećanu potražnju za naftom tako se od 2005. do 2008. god. nastavlja stabilan rast svjetskog gospodarstva, ali se ponuda nafte na svjetskom tržištu zadržava na razini od 2005, što uzrokuje rast cijene nafte. U 2008. god. pojavljuje se svjetska kriza koja je rušila financijska tržišta, rasla je nezaposlenost, pala je industrijska proizvodnja i pojavio se višak u ponudi sirove nafte naspram proizvedene količine sirove nafte što je u konačnici dovelo do pada cijene nafte.

Od 2012. god. do sredine 2014. god. cijena nafte se kretala oko prosječne cijene sirove nafte od 97.70 dolara po barelu [11] U sredini 2014. god. OPEC<sup>1</sup> počinje sa novom tržišnom politikom rušenja cijena nafte. Tokom cijele 2015. god. bilježi se rast potražnje, ali se isto tako povećava i ponuda. Rast potrošnje nije utjecao na povećanje cijene jer je ponuda na tržištu bila toliko zasićena da se dogodio pad cijene nafte. Rast ekonomije nije generirao značajnije promjene na strani potražnje, dok je ponuda nafte na svjetskom tržištu počela poprimati ekstremnije promjene. Globalna potražnja za naftom na razini cijele 2016. god. još je jedanput revidirana na više uslijed nepovoljnijih vremenskih prilika u sjevernoj Europi i pojačanoj potražnji u Aziji. Od siječnja 2017. god. OPEC i skupina neovisnih proizvođača na čelu s Rusijom smanjili su proizvodnju za 1,8 milijuna barela dnevno kako bi ublažili neravnotežu između velike ponude i nedovoljno snažne potražnje, smanjili zalihe u svijetu i tako poduprli cijene što je u konačnici dovelo do rasta cijena nafte u 2018. god.

---

<sup>1</sup> Organizacija zemalja izvoznica nafte (eng. Organization of the Petroleum Exporting Countries (OPEC)) je međunarodna organizacija koju tvore Alžir, Angola, Ekvador, Ekvadorska Gvineja, Gabon, Indonezija, Irak, Iran, Kuvajt, Libija, Nigerija, Saudijska Arabija, Ujedinjeni Arapski Emirati i Venezuela.

**Slika 5. Kretanje cijena nafte na svjetskom tržištu od 2004. -2018. god.**



Izvor: Autor rada

### **5.3.KORELACIJA KRETANJA CIJENA NAFTE I KOLIČINE PROMETA LUKE PLOČE**

Na temelju prethodno objašnjenih podataka o prometu Luke Ploče i godišnjem prosječnom kretanju cijena nafte kreirana je Tablica 5. koja služi kao podloga za izračun stupnja korelacije kako bi se dokazala povezanost dviju promatranih varijabli.

**Tablica 5. Podaci za izračun korelacije cijena nafte i prometa Luke Ploče [12]**

GODINE	PROMET LUKE PLOČE	KRETANJE CIJENA NAFTE
2004	2,031,321,143.00	41.64
2005	2,815,381,045.00	57.43
2006	3,181,187,551.00	66.82
2007	4,214,735,370.00	75.19
2008	5,142,440,450.00	98.22
2009	2,868,805,108.00	63.88
2010	4,529,826,247.00	134.25
2011	4,430,793,604.00	97.27
2012	2,582,108,548.00	93.11
2013	2,746,235,867.00	138.96
2014	2,703,726,950.00	91.23
2015	2,830,651,990.00	48.55
2016	2,706,422,301.00	116.50
2017	3,194,963,100.00	51.93
2018	3,153,322,000.00	64.56

Uvrstivši podatke iz Tablice 5. u formulu za izračun Pearsonovog koeficijenta korelacije u Excel dobivamo da je vrijednost koeficijenta korelacije 0.356712503 tj. 0.357, što prema Tablici 2. znači da se radi o relativno slaboj korelaciji.

Dobivši rezultat snage koeficijenta korelacije dalje računamo „p“ kako bismo ocijenili statistička značajnost koeficijenta korelacije. To konkretno znači da razinu p uspoređujemo s razinom signifikantnosti od 0,05. Ukoliko ustanovimo da je p veći od 0,05 kažemo da je koeficijent korelacije značajan i da se smije tumačiti. Ukoliko je vrijednost p manja od 0,05 zaključujemo da koeficijent korelacije nije značajan i tada se bez obzira na njegovu vrijednost ne smije tumačiti.

$$p = 0,05 * 0,357$$

$$p = 0,01$$

(2)

Prema rezultatima „p“ iznosi 0,01, što znači da je korelacija neznatna da bi se dalje tumačila.

Dijagram rasipanja tj, Scatter dijagram koristimo kako bi na jednostavan vizualan način uočili povezanosti između dvije varijable. Specifičan oblik pojedinih grafikona daje nam jasne indikacije o kakvoj vrsti povezanosti se radi. Prilikom određivanja varijabli za izradu dijagrama rasipanja treba voditi računa o tome koja je varijabla nezavisna (x), a koja zavisna (y). U koordinatni sustav ucrtavaju se parovi točaka vrijednosti varijabli, a ucrtane točke još se nazivaju oblak točaka. Scatter dijagram prikazan na Slici 6. prikazuje da povezanosti oko pravca jako mala, odnosno točke su grupirane oko pravca, što znači da se radi o nepotpunoj pozitivnoj korelaciji.

Korelaciju tumačimo s obzirom na vrijednost koeficijenta, a ne na njegovu statističku značajnost, što znači da r označava procijenu, a p teorijsku vrijednost koeficijenta korelacije.

Koeficijent determinacije  $r^2$  označava jačinu linearne povezanosti, a nju računamo na način da kvadriramo koeficijent korelacije te ga možemo izračunati isključivo za Pearsonovu korelaciju.

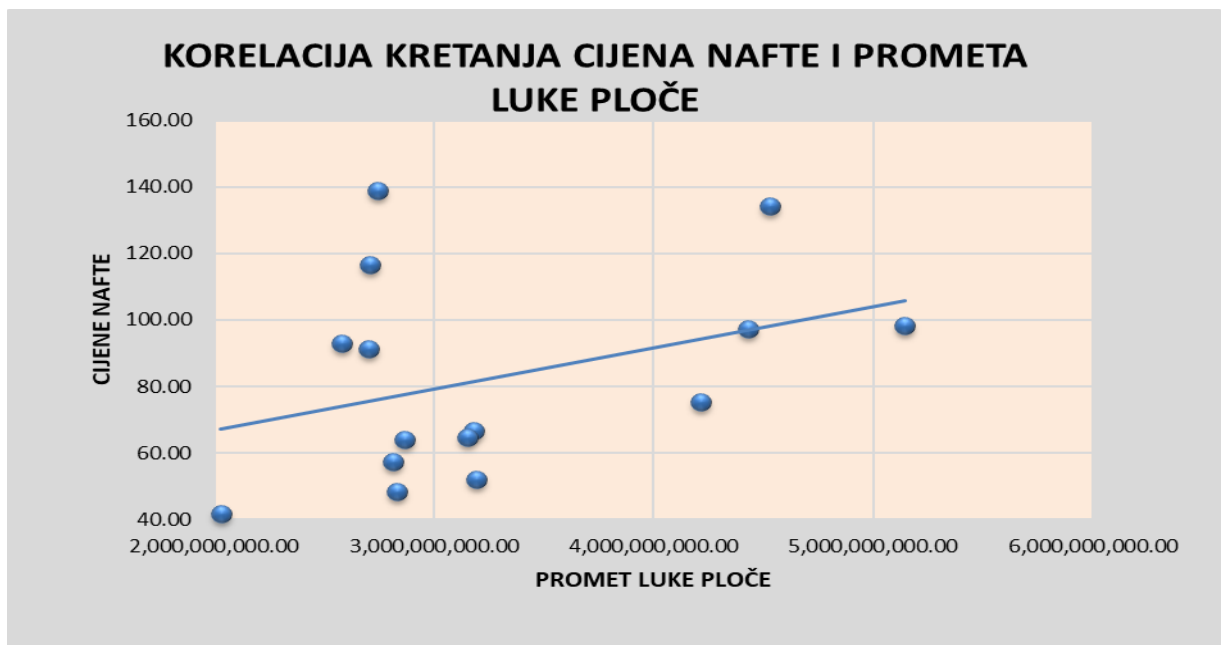
$$r^2 = 0,357^2$$

$$r^2 = 0,127449$$

(2)

Povezanost između dvije promatrane varijable postoji, ali nije dovoljno jaka da bi i najmanje kretanje cijene nafte na svjetskom tržištu utjecalo na količinu prometa Luke Ploče. Na količinu prometa Luke Ploče više utječu drugi čimbenici iz okruženja.

**Slika 6. Korelacija kretanja cijena nafte i prometa Luke Ploče**



Izvor: Autor rada

## 6. ZAKLJUČAK

Svjetska ekonomija temelji se na zakonu ponude i potražnje, odnosno na ekonomskoj aktivnosti koja generira rast ekonomije. U situacijama kada je cijena nafte niska najviše profitiraju države poput Kine te zemlje Europske Unije, dok će paralelno zemlje koje proizvode i izvize naftu imati pad profita. Rast europskog i kineskog gospodarstva koje ostvaruje uštede dok je cijena nafte niska, regenerirat će globalnu ekonomiju stvarajući višak novca kod potrošača, te će tako poticati osobnu potrošnu i povećati ekonomsku aktivnost.

Korelacijskom analizom dviju varijabli odnosno, utjecajem cijene nafte na količinu poslovanja Luke Ploče utvrđujemo da je povezanost te dvije varijable relativno slaba dok statistička značajnost korelacije prokazuje da je korelacija neznatna da bi se tumačila, što znači da kretanje cijena naftne nema utjecaj na količinu poslovanja Luke Ploče. Zahvaljujući načinu poslovanja, te činjenici da je smještena na raskrižju europskih puteva, Luka Ploče ima stabilano i kontinuirano poslovanje bez obzira na kretanje cijena nafte na svjetskim tržištima.

## POPIS LITERATURE:

- [1] Cerić,E: Nafta: procesi i proizvodi; 2006.
- [2] F.William Engdahl, Mitovi, laži i ratovi za naftu; Profil knjiga d.o.o. 2012.
- [3] Sredar, V; Udžbenik statistike; Školska knjiga Zagreb; 1977.
- [4] Narodne Novine (68/01)
- [5] <https://www.luka-ploce.hr/o-luci/prometna-povezanost/>; (12. prosinca, 2019.)
- [6] <https://www.luka-ploce.hr/terminali-i-usluge/terminali/>; (12. prosinca, 2019.)
- [7]<https://www.bankar.me/2017/12/04/ovo-su-najveci-izvoznici-nafte-u-svijetu-info-mapa/>  
(21. siječnja, 2020.)
- [8] <https://kapitalac.wordpress.com/tag/izracun-cijene-goriva/> (3. veljače, 2020.);
- [9] <http://www.znanostblog.com/korelacije/>; (4. veljače, 2020.)
- [10][https://www.veleri.hr/files/datotekep/nastavni\\_materijali/k\\_poduzetnistvo\\_s1/Kvantitativne\\_za\\_poduzetnike\\_Pr2\\_Izv.pdf](https://www.veleri.hr/files/datotekep/nastavni_materijali/k_poduzetnistvo_s1/Kvantitativne_za_poduzetnike_Pr2_Izv.pdf) (07. veljače, 2020.)
- [11] Energy Information Administration, BLS, 20.02.2016.,  
<http://www.macrotrends.net/1369/crude-oil-price-history-chart> (19. veljače, 2020.)
- [12] Autor rada

## POPIS FORMULA:

- (1) <https://kapitalac.wordpress.com/tag/izracun-cijene-goriva/> (01. veljače, 2020.)
- (2) Serdar, V; Udžbenik statistike; Školska knjiga Zagreb; 1977.
- (3)[https://www.veleri.hr/files/datotekep/nastavni\\_materijali/k\\_poduzetnistvo\\_s1/Kvantitativne\\_za\\_poduzetnike\\_Pr2\\_Izv.pdf](https://www.veleri.hr/files/datotekep/nastavni_materijali/k_poduzetnistvo_s1/Kvantitativne_za_poduzetnike_Pr2_Izv.pdf) (07. veljače, 2020.)



## **POPIS TABLICA**

Tablica 1. Najveći svjetski proizvođači nafte [7] .....	13
Tablica 2. Stupanj jakosti korelacije [10] .....	22
Tablica 3. Promet Luke Ploče od 2004. do 2018. god.....	23
Tablica 4. Godišnje prosječno kretanje cijena nafte na svjetskom tržištu od 2004.-2018. god. ....	25
Tablica 5. Podaci za izračun korelacije cijena nafte i prometa Luke Ploče .....	27

## **POPIS SLIKA I GRAFIKONA**

Slika 1. Svjetske rezerve nafte.....	14
Slika 2. Objasnjenje formule za izračun cijene nafte[8].....	15
Slika 3. Cijena nafte u periodu od 1998. do 2018. ....	16
Slika 4. Promet Luke Ploče od 2004 do 2018. god. ....	24
Slika 5. Kretanje cijena nafte na svjetskom tržištu od 2004. -2018. god. ....	27
Slika 6. Korelacija kretanja cijena nafte i prometa Luke Ploče.....	29