

UPRAVLJANJE TRŽIŠNIM RIZIKOM U POSLOVANJU KOMPANIJA U SEKTORU ZA PROIZVODNJU, PRERADU I DISTRIBUCIJU NAFTE

By Biljana P. Ivanova

UNIVERZITET SINGIDUNUM
BEOGRAD
DEPARTMAN ZA POSLEDIPLOMSKE STUDIJE

DOKTORSKA DISERTACIJA

**UPRAVLJANJE TRŽIŠNIM RIZIKOM U POSLOVANJU
KOMPANIJA U SEKTORU ZA PROIZVODNJU, PRERADU I
DISTRIBUCIJU NAFTE**

MENTOR
Prof. dr Lidija Barjaktarović

KANDIDAT
Biljana P. Ivanova
Br. indeksa: 450102/2009

BEOGRAD, 2019. godina

Rad posvećujem svojim sinovima, Iliji i Jovanu.

Autor

IZJAVA ZAHVALNOSTI

Prilikom izrade ove disertacije upoznala sam mnogo ljudi, kojima dugujem veliku zahvalnost za pomoć oko prikupljanja podataka, literature, predloga, sugestija, kao i stručnih saveta i smernica tokom same izrade ove disertacije.

Zahvalnost dugujem prof. dr Božidaru Raičeviću sa Ekonomskog fakulteta Beogradskog univerziteta, prof. dr Svjetlani Janković Šoji sa Poljoprivrednog fakulteta Beogradskog univerziteta, prof. dr Mirjani Radovanović sa Fakulteta za studije bezbednosti Univerziteta EDUCONS iz Sremske Kamenice, doc. dr Milanu Mihajloviću sa Vojne akademije Univerziteta odbrane, Višem savetniku Ljubinku Saviću iz Privredne komore Srbije, Nataši Sarajevčić, Dragutinu Krstajiću, mr Hazrudinu Hasagiću iz BiH, kolegama sa Katedre za finansije, Katedre menadžmenta, Katedre telekomunikacija i informatike i Katedre vojnoelektronskog inženjerstva Univerziteta odbrane, kolegama Matematičkog fakulteta Beogradskog univerziteta, predstavnicima kompanija, institucija i ekonomskih odeljenja ambasada kompanija čiji su se podaci našli u radu, kao i mnogim kolegama iz vazduhoplovstva i atletike, koji su mi pružali nesebičnu podršku.

Posebnu zahvalnost na vođenju kroz istraživački rad, na stručnim savetima, na kontinuiranoj podršci, kao i velikom strpljenju tokom izrade ove doktorske disertacije dugujem svom mentoru prof. dr Lidiji Barjaktarović sa Univerziteta Singidunum.

Najveću zahvalnost dugujem svojim sinovima Iliji i Jovanu, koji me samim postojanjem inspirišu da nastavim dalje i postignem više. Bez njihovog podsticaja, u mojoj akademskoj karijeri, gde se nadam da će mi se sinovi uskoro pridružiti, ni jednog rada, kao ni ove disertacije, danas ne bi bilo.

Autor

REZIME

Cilj ove disertacije je da se ukaže na mogućnost primene modela ARIMA za predviđanje cena sirove nafte, zatim na mogućnost upravljanja tržišnim rizikom VaR metodom u naftnim kompanijama, kao i njihovu implementaciju u kompleksan sistem rukovođenja kompanijama u sektoru za proizvodnju, preradu i distribuciju sirove nafte. Zadatak menadžmenta svake kompanije, pa i naftne, je maksimiziranje profitabilnosti, ostvarivanje njene programirane stope ili kontinualno ostvarivanje dobiti bez obzira na vreme i uslove poslovanja. Uz održavanje tržišnog rizika u prihvatljivim granicama, ključni je zadatak, koji uslovljava menadžment kompanija da, optimizacijom izvora sredstava, uzimajući u obzir iznose, rokove i cene, na vreme preduzmu korektivne mere i minimiziraju pomenute rizike. Dobijeni rezultati idu u prilog tvrdnji da je za održavanje tržišnog rizika naftnih kompanija na prihvatljivom nivou, u prihvatljivim granicama, neophodno korišćenje odgovarajućih modela za predviđanje kretanja cena nafte i upravljanja rizicima kod poslovanja sirovom naftom, što je, u vreme nestabilnog poslovanja, dobra osnova za donošenje budućih odluka privrednih subjekata.

Dalji pravci istraživanja uključice implementaciju drugih postojećih, ali i novih modela, metoda, kao i njihovu kombinaciju, testiranje ekstremnih događaja za predikciju cena sirove nafte i upravljanje tržišnim rizicima u poslovanju kompanija u sektoru za proizvodnju, preradu i distribuciju sirove nafte. Radi obezbeđenja kontinuiteta u snabdevanju i održavanja obaveznih rezervi sirove nafte na zahtevanom nivou, buduća istraživanja uključice rizik zemlje i energetske bezbednost, kao preduslov za funkcionisanje privrede i svih njenih subjekata, kao i potencijalnih korisnika ovog ograničenog resursa.

Ključne reči: sirova nafta, predikcija cena, tržišni rizici, upravljanje rizicima.

The goal of this dissertation is to point to the possibility of using the ARIMA model in predicting prices of crude oil, then the possibility of managing market risk in oil companies with VaR method, as well as their implementation in a complex system of managing companies in the production, processing and distribution sector of crude oil. The aim of management of any company, as well as oil companies is maximizing profitability, achieving its programmed rate or continuous achievement of gain regardless of time and business conditions. While maintaining market risk in acceptable limits it's a crucial task that conditions management to take corrective methods in time and minimize risks while optimizing sources of funds, taking into consideration amounts, deadlines and prices. The achieved results support the claim that oil companies need to use acceptable models for predicting movement of oil prices and maintaining risks in doing business with crude oil in order to maintain market risk at an acceptable level, in acceptable limits, which is a good basis for brining future decisions in business entities in unstable times.

Further directions of research will include implementation of other existing, as well as new models, methods and their combination, testing of extreme events for predicting crude oil prices and maintaining market risks in doing business of companies in production, processing and distribution sector for crude oil. In order to secure continuity in supply and maintenance of obligatory reserves of crude oil at a required level, future research will include risk of a country and energetic security as a precondition for function of the economy and all of its subjects, as well as potential users of this limited resource.

Key words: crude oil, prediction of prices, market risks, risk management.

SADRŽAJ

UVOD	9
Predmet istraživanja	9
Društveni i naučni cilj istraživanja	10
Definisanje hipoteza	11
Metode istraživanja	11
Struktura rada	18
Očekivani doprinos	19
1. KARAKTERISTIKE SIROVE NAFTE	21
1.1. Tehničke karakteristike sirove nafte	21
1.2. Prerada sirove nafte	23
1.3. Transport sirove nafte	27
1.4. Trgovina sirovom naftom	31
1.5. Upotreba proizvoda od sirove nafte	33
2. KVANTITATIVNI POKAZATELJI KARAKTERISTIKA SIROVE NAFTE	35
2.1. Dokazane rezerve nafte	36
2.2. Proizvodnja sirove nafte	39
2.3. Potrošnja sirove nafte	42
2.4. Zemlje sa najvećim rezervama, proizvodnjom i potrošnjom sirove nafte	45
2.5. Položaj Srbije u rezervama, proizvodnji i potrošnji sirove nafte	48
2.6. R/P Racio sirove nafte	50
2.7. P/C Racio sirove nafte	55
2.8. Uvoz i izvoz sirove nafte i naftnih proizvoda	59
3. MODEL MAED/MESSAGE ZA PREDVIĐANJE POTRAŽNJE I KOLIČINE OBAVEZNIH REZERV SIROVE NAFTE	66
4. MOGUĆNOST PRIMENE MODELA ARIMA ZA PREDVIĐANJE CENA SIROVE NAFTE ...	70
4.1. Istorijski pokazatelji kretanja cena sirove nafte	70
4.2. Uzroci fluktuacije cena sirove nafte	72
4.3. Metodologija predviđanja cena sirove nafte putem ARIMA modela	74
4.3.1. $AR(p)$ model	75
4.3.2. $MA(q)$ model	76
4.3.3. $I(d)$ model	76

4.4. Predviđanje kretanja cena WTI nafte	77
5. KORELACIONA I REGRESIONA ANALIZA CENA SIROVE NAFTE.....	86
5.1. Analiza cena zlata.....	89
5.2. Analiza cena čelika.....	95
5.3. Analiza cena sirove nafte	103
5.4. Regresiona analiza cena sirove nafte u zavisnosti od cene čelika i cene zlata	109
6. FINANSIJSKA ANALIZA ODABRANIH NAFTNIH KOMPANIJA	121
6.1. Pregled analiziranih naftnih kompanija.....	121
6.1.1. LUKOIL	121
6.1.2. NIS	122
6.1.3. OMV	123
6.2. Racio analiza	124
6.2.1. Racio tekuće likvidnosti	127
6.2.2. Racio bruto marže	129
6.2.3. Stopa prinosa od angažovanog kapitala	132
6.3. Finansijska leveridž analiza.....	136
6.3.1. Faktor poslovnog leveridža	136
6.3.2. Faktor finansijskog leveridža	139
6.3.3. Faktor totalnog leveridža.....	141
6.4. Finansiranje naftnih kompanija	142
6.4.1. LUKOIL	142
6.4.2. NIS	143
6.4.3. OMV	144
6.5. Analizirane naftne kompanije Evrope.....	144
7. MOGUĆNOST UPRAVLJANJA RIZIKOM VaR METODOM U NAFTNIM KOMPANIJAMA	149
7.1. Istorijska VaR metoda	150
7.2. VaR analiza kretanja cena nafte	151
7.3. Upravljanje tržišnim rizikom u analiziranim naftnim kompanijama Srbije	158
7.3.1. LUKOIL	161
7.3.2. NIS	162
7.3.3. OMV	162
7.4. Izloženost banaka riziku kod poslovanja sa naftnim sektorom	165

ZAKLJUČAK	171
LITERATURA.....	176
SKRAĆENICE.....	182
PRILOZI	184

UVOD

Tema doktorske disertacije je aktuelna, a doprinos predloženog istraživanja je u mogućnosti predviđanja kretanja cene sirove nafte radi umanjenja izloženosti tržišnom riziku u poslovanju privrednih subjekata. Aktuelna ekonomska situacija i eventualne materijalne posledice u vidu dodatnih troškova prouzrokovanih pogrešno donetim odlukama, impliciraju korišćenje odgovarajućih modela za upravljanje rizikom.

Predmet istraživanja

Ovo istraživanje je u svrhu određivanja i odabira ekonometrijskog modela koji pokazuje dobre rezultate u objašnjavanju buduće cene, kao i dobre rezultate kod smanjenja rizika u budućim odlukama menadžmenta, ali za blisku budućnost, jer je skoro nemoguće donositi adekvatne odluke analiziranjem kretanja cena sirove nafte, koja je input u proizvodnji analiziranih kompanija, na duži vremenski period. Kretanje cena sirove nafte pogađa, ne samo svetsku privredu, nacionalnu privredu, privredna društva, već i svakog stanovnika, kao krajnjeg korisnika u nizu.

Kada je Republika Srbija u pitanju, pored institucija koje su uključene u energetske politiku Srbije, kao što su: Ministarstvo energetike, Ministarstvo spoljnih poslova, Ministarstvo finansija, diplomatsko- konzularna predstavništva, naučne institucije, nalaze se i Bezbednosne službe i Sistem odbrane zemlje, čiji je pripadnik i kandidat, koji je profesionalno i lično zainteresovan za ovu oblast. Tim pre, što je cilj Zakona o izvozu i uvozu robe dvostruke namene „uspostavljanje kontrole u oblasti izvoza i uvoza robe dvostruke namene“, a prema Nacionalnoj kontrolnoj listi robe dvostruke namene, derivati sirove nafte jesu roba dvostruke namene, „radi ostvarivanja i zaštite odbrambenih, bezbednosnih, ekonomskih i spoljnotrgovinskih interesa Republike Srbije“, a samim tim i radi ostvarivanja energetske bezbednosti (Filipović et al, 2015).

Eksperti i analitičari naftnog sektora, na prvom mestu iz Svetske banke (World Bank, 2016), zatim Pavel Molchanov (kompanija *Raymond James*), Brandon Blossman (kompanija *Tudor Pickering Holt & Co*), ali i mnogi drugi, prognoziraju dijapazon kretanja cena sirove nafte sa najnižim iznosom od 10 dolara po barelu do 70 dolara, pa i više, te je samim tim poslovanje preduzeća, koje kao input koriste sirovu naftu, praćenje toka kretanja cena nafte i upravljanje

rizikom kod poslovanja, od krucijalnog značaja. Zatim će se pokušati da predstavi sva kompleksnost naftnog tržišta, kao i specifičnosti analiza i mogućnost implementacije ARIMA modela u određivanju budućeg toka cena sirove nafte kao jednu od mogućih varijanti za prevazilaženje navedenih problema. Jedna od metoda za upravljanje rizikom koju navedeni autori koriste je istorijska VaR metoda. U radu će se pokušati da predstavi mogućnost implementacije VaR metode za kvantifikovanje rizika u cilju dobijanja optimalnog rezultata.

Nadalje, radom će se pokušati da predstavi sva kompleksnost kod poslovanja naftnog sektora. Predmet analize, u zavisnosti od samog poglavlja, pored Srbije, biće zemlje bivše SFRJ (Bosna i Hercegovina, Crna Gora, Hrvatska, Makedonija, Slovenija), zatim zemlje u okruženju: Albanija, Austrija, Bugarska, Mađarska, Rumunija, ali i Rusija, zbog velikog učešća u našoj naftnoj industriji.

Društveni i naučni cilj istraživanja

Društveni cilj rada je sagledavanje mogućnosti praćenja cena kretanja sirove nafte na svetskom tržištu i donošenje pravovremenih odluka o manipulaciji zalihama na domaćem tržištu, kao i nabavci potrebnih količina za optimalan rad i funkcionisanje privrede. Uvođenjem ARIMA modela analize vremenskih serija, u radu se pokušava objasniti izučavana pojava, dati objašnjenje kako do nje dolazi i kako predvideti kretanje u narednom periodu. Zatim, da se na osnovu analize stanja i analize bilansa sagleda uspeh u poslovanju naftnih kompanija sa aspekta svih zainteresovanih strana i u kojoj meri kretanje cena utiče na njihovo poslovanje. Uvođenjem istorijske VaR metode, kao preduslov za upravljanje rizikom, pokušava se predvideti uticaj kretanja cena na poslovanje.

Na bazi sugestija zaposlenih u različitim sferama vezanim za sirovu naftu, a na osnovu kojih je formulisan predmet istraživanja, može se reći da je **naučni cilj** istraživanja naučni opis procesa praćenja kretanja cena sirove nafte, uticaj kretanja cena na najvećoj svetskoj berzi NYSE, predviđanje buduće vrednosti serije ARIMA modelom sa što je moguće manjom greškom, svojevrsna revizija greške prognoze zbog procene obima i udela ostalih faktora koji utiču na kretanje cene sirove nafte. Zatim, da se kroz praktičan primer proveri teorijski koncept finansijske analize preduzeća, kombinacija adekvatnog odabira metode analiza kod poslovanja naftnih kompanija i alata za upravljanje rizicima u poslovanju u cilju donošenja optimalnih odluka.

Definisanje hipoteza

H₀: Generalna ⁴ hipoteza od koje se krenulo u istraživanje u disertaciji je: „*Korišćenje odgovarajućih modela za predviđanje kretanja cena nafte i upravljanje rizicima kod poslovanja sirovom naftom predstavljaju dobru osnovu za donošenje budućih odluka privrednih subjekata*“.

Pojedinačne hipoteze koje proizilaze iz generalne, su:

H₁: Za određivanje budućih projekcija kretanja cena sirove nafte neophodno je da se koristi više modela kako bi se dobili što relevantniji podaci za donošenje poslovnih odluka.

H₂: Za uspešno upravljanje poslovanjem u naftnim kompanijama potrebno je koristiti više metoda kod upravljanja rizikom u poslovanju kako bi se dobili što relevantniji podaci za donošenje poslovnih odluka.

Metode istraživanja

Disertacija će sadržati sprovedeno istraživanje na mogućnosti implementacije ARIMA modela kao jednu od mogućih varijanti za prevazilaženje problema predviđanja budućeg toka cena sirove nafte, a u cilju donošenja adekvatnih poslovnih odluka u korist svih zainteresovanih strana. U radu će se predstaviti i mogućnost implementacije VaR metode za kvantifikovanje rizika. Biće obrađen istorijski VaR model kao pretpostavka dobre osnove koja nam može dati očekivane vrednosti nivoa poverenja od 95% i 99%, u cilju donošenja adekvatnih odluka koji oslikavaju pravce kretanja poslovanja preduzeća. Ovi modeli biće izloženi i obrađeni u okviru ove disertacije, a podaci o tome da li su se ranije javljale ovakve ideje i da li je sinergija ovih modela negde primenjena u praksi, prema meni dostupnoj literaturi, nisu pronađeni. Podaci koji budu dobijeni mogu biti korisni, a odnose se na praktičnu primenu ovakvih modela i rešenja kojima bi problemi, u određenim okvirima, mogli biti prevaziđeni. Korišćenjem jednog modela, ne može se doći do tačne vrednosti o kretanju cena nafte, a time ni do kvantifikovanja rizika. Međutim, tražeći adekvatnu kombinaciju modela, greška može da se smanji na najmanju meru. Može se doći do rezultata koji neće ugroziti poslovanje kompanija u naftnom sektoru, odnosno, kod utvrđivanja cene nafte i na osnovu toga kvantifikovanja rizika.

Prema kriterijumu opštosti, ovo istraživanje spada u red posebnih istraživanja. Tokom istraživanja, analizom će biti obuhvaćen ograničen vremenski period, što rad prema vremenskom kriterijumu čini transversalnim. Sa aspekta aktuelnosti istraživanje je aktuelno sa elementima projektivnog. Prema kriterijumu svojstva predmeta, rad spada u red kompleksnih, jer ima ujednačeno učešće teorijskog i empirijskog aspekta. Prema pripadnosti nauci, interdisciplinaran. Rad je deskriptivan sa elementima klasifikatorskog.

Ovo istraživanje spada u red posebnih istraživanja prema kriterijumu opštosti, zato što ne obuhvata celinu, već samo segmente finansijskog tržišta, berzi kao specifičnog finansijskog tržišta i kretanje cene jedne vrste sirove nafte. Tokom istraživanja, biće razmatrano isključivo berzansko tržište SAD, u vremenskom periodu od 2008. do 2018., sa akcentom na 2017. godinu, biće urađena predviđanja za naredni period od sedam dana i više. Finansijskom analizom biće obuhvaćen vremenski period od 2012. do 2017. godine, a prema podacima iz bilansa stanja i uspeha, napomena uz finansijske izveštaje koji će biti preuzeti iz Agencije za privredne registre za tri naftne kompanije (NIS, OMV, LUKOIL) koje su prema uspešnosti poslovanja bile rangirane kao prve tri u Srbiji u 2017. godini koje će biti analizirane u radu, kao i prema podacima iz godišnjih izveštaja navedenih kompanija, što rad prema vremenskom kriterijumu čini transversalnim. Sa aspekta aktuelnosti, istraživanje je aktuelno sa elementima projektivnog, jer će se baviti analizom sadašnjeg (aktuelnog) nivoa cena sirove nafte, kao i prognozama koje se tiču uticaja na odluke nosilaca ekonomske politike. Prema kriterijumu svojstva predmeta, rad spada u red kompleksnih, jer će imati ujednačeno učešće teorijskog i empirijskog aspekta, dok je prema pripadnosti nauci, interdisciplinaran. Kretanje cena nafte će sa svim svojim učesnicima, odnosima i proizvodima biti opisan, te se može reći da je sa aspekta naučnih ciljeva, rad deskriptivan sa elementima klasifikatorskog.

U toku izrade rada, biće korištene osnovne sintetičke i analitičke metode, metode konkretizacije i apstrakcije, zatim metode generalizacije i specijalizacije, metode indukcije i dedukcije, komparativna metoda, istorijsko komparativna metoda, statistička metoda, kao i metoda deskripcije.

Osnovne sintetičke i analitičke metode predstavljaju logički deo naučnog metoda. S obzirom na to što istraživanje uključuje interdisciplinarnost, zbog obimnosti materije i kompleksnosti teme, prilikom prikupljanja podataka biće korišten metod analize dokumenata i intervjua (polustrukturirani intervju).

Metode konkretizacije i apstrakcije biće korišteni u radu jer pomažu ostvarivanju logičnih i objektivnih zaključivanja.

Metod generalizacije biće korišten kod procene podobnosti korišćenja pojedinih alata, u ovom slučaju platforme ARIMA i VaR metode za upravljanje rizicima. Biće data ocena o opštoj podobnosti čitavog procesa predviđanja kretanja cena sirove nafte na tržištu ARIMA modelom. Metoda specijalizacije, kao shvatanje posebnog i individualnog u samom opštem, biće korištena u VaR metodi, kao standardnom modelu za upravljanje tržišnim rizicima i uticaju na buduće pravce poslovanja naftnih kompanija.

Metoda indukcije biće korištena prilikom formiranja opšteg stava o uticaju cena kretanja sirove nafte na tržištu. Korišćenjem ovog metoda doći će se do verovatnih (relativnih) saznanja u vezi pomenutog pitanja. Metoda dedukcije biće korišćena prilikom sticanja izvesnih saznanja o uticaju potpisivanja Bretonvudskog sporazuma I i II, Bazelskih sporazuma I i II, III, kao i promena koje su proistekle njihovom implementacijom. Posebno iz razloga što analizirane kompanije, osim finansiranja iz prihoda poslovanja, sredstva prikupljaju i putem kratkoročnih i dugoročnih kredita. Prema Bazelskim sporazumima, privredni subjekti su u obavezi da bankama daju mnogo više podataka prilikom podnošenja zahteva za kredit, dok banke sa adekvatnim nivoom kapitala imaju više mogućnosti kod kreditiranja njihovih projekata, bez obzira na periode sa negativnim trendom.

Statistička metoda biće korištena kod kvantitativnog istraživanja, posebno kod prikupljanja, odabira, predstavljanja, analiziranja i interpretiranja numeričkih podataka.

Komparativna metoda biće korištena kod pokazatelja poslovanja naftnih kompanija i prilikom upoređivanja cena kretanja nafte u periodu od poslednjih deset godina, sa akcentom na 2017. godinu. U ovom istraživanju biće primenjena istorijsko komparativna metoda upoređivanjem kretanja cena nafte na svetskom tržištu od početka njenog eksploataisanja do danas. Akcenat u radu biće stavljen na eksploataciju i trgovinu sirovom naftom na tržištu SAD i berzama kao specifičnom finansijskom tržištu. Podaci o kretanju cena sirove nafte biće uzeti za američku laku naftu, jer su troškovi obrade najniži i tu će biti korištena metoda analize. Metoda sinteze, odnosno spajanja više činilaca u celinu, biće korištena prilikom izvođenja zaključaka navedenih u radu.

Metod deskripcije biće primenjivan kroz ceo rad, u kombinaciji sa ostalim metodama.

Od softverskih alata tokom analiziranja podataka u radu, biće korišten *Microsoft office- Excel*, prilikom finansijske analize. Podaci za kretanje cena nafte biće obrađeni upotrebom *R* i *EVIEW* softverskog paketa. *Matlab* će biti korišten u delu gde se analizira upravljanje rizikom VaR metodom.

Korelaciona i regresiona analiza su osnov mnogih statističkih tehnika i preporuka je da se, pored zdrave logike, koristi više modela. Korelacijom i regresijom se analizira asocijacija različitih pojava, koje su predstavljene vrednostima dve ili više slučajnih varijabli. Povezanost slučajnih varijabli podrazumeva da su promene u jednoj praćene promenama u drugoj varijabli. Regresionom analizom se postiže bolje razumevanje posmatranih podataka, a ako postoji značajna korelacija između zavisne i nezavisnih promenljivih, može se vrednost jedne varijable iskoristiti za predikciju druge varijable. Ovaj koncept je implementiran u skoro svakom statističkom paketu, lako je razumljiv, uveden je u akademske oblasti i primenjenu nauku, kao što je u ekonomiji predviđanje kretanja cena. Za odabir modela koji najbolje opisuju kretanje cena sirove nafte, izabrane su metode minimiziranja informacionih kriterijuma, konkretno Akaikeov (*Akaike*), Švarcov (*Schwarz*) i Hana-Kvinov (*Hannan-Quinn*) informacioni kriterijum, kao i kriterijum minimalne standardne greške, prema Kovačiću (1995) i Mladenović i Nojković (2012).

Finansijska analiza je namenjena da približi i olakša investicione odluke mnogobrojnim profesionalnim investitorima, ali i mnogobrojnim individualnim investitorima sa nižim nivoom finansijskog predznanja. Svaki investitor treba da bude veoma oprezan kod finansijskih analiza u cilju minimiziranja rizika. Usled uticaja internih i eksternih faktora, isti racio broj može dati različite vrednosti kod promena u poslovanju. Određeni pokazatelj se različito tumači ako se gleda jedna ili više godina, ali je bitno i poređenje sa liderom u grani, sa konkurentom i sl. Na osnovu kombinacije uzetih racija za analiziranje, ukoliko se uporede sa istim pokazateljima iz prethodnih godina može se izvesti zaključak o razvojnom trendu preduzeća. Slično tome, ako se uporede sa koeficijentima drugih preduzeća, može se sagledati položaj preduzeća u odnosu na konkurenciju. Sva navedena racija će ukazati na pravac poslovanja naftnih kompanija, kao i na to koliki je uticaj odluka menadžment tokom promena vlasničke strukture kompanija i koji bi odgovor mogao biti kod daljih odluka u poslovanju. Na tržišne rizike kompanije različito reaguju u skladu sa opštim tržišnim uslovima finansijskog poslovanja kako bi minimizirale rizik. U jednom delu disertacije, biće dati komparativni podaci o poslovanju tri najbolje rangirane kompanije na nacionalnom nivou, ali i prikaz po jedne kompanije iz nekoliko zemalja. Kompanije koje će biti analizirane su iz

neposrednog okruženja, koje imaju poslovne kontakte sa Srbijom, bilo u delu gde one u Srbiji imaju svoja veća ili manja predstavništva ili kompanije iz Srbije imaju svoja predstavništva u zemljama navedenih kompanija, te se direktno suprotstavljaju na tržištu. Pored Srbije (NIS – najznačajniji predstavnik analiziranog sektora), od zemalja će biti analizirane Austrija (OMV – najznačajniji predstavnik analiziranog sektora), Hrvatska (INA – najznačajniji predstavnik analiziranog sektora), Mađarska (MOL), Rumunija (ROMPETROL – najznačajniji predstavnik analiziranog sektora) i Rusija (LUKOIL i Gazprom Neft – najznačajniji predstavnici analiziranog sektora). Podaci koji će biti korišteni su iz godišnjih izveštaja navedenih kompanija za 2017. godinu i javno su objavljeni. U jednom segmentu će biti obrađeno i nacionalno naftno tržište, odnosno biće analizirane tri naftne kompanije (NIS, OMV, LUKOIL) koje su prema uspešnosti poslovanja bile rangirane kao prve tri u Srbiji u 2017. godini (NNKS, 2017). Biće korišteni finansijski izveštaji za period od 2012. do 2017. godine iz Agencije za privredne registre, kao i godišnji izveštaji kompanija koji su bili dostupni u 2017. godini. Za analizu kretanja cena nafte i za upravljanje rizicima u naftnoj industriji biće korišteni podaci za cene nafte na kraju radnog dana za kupovinu vremenski najbližeg fjučers ugovora na NYMEX berzi, a za vremenski period od 2008. do 2018. godine.

Kompleksnost donošenja poslovnih odluka na osnovu analize kretanja cene nafte u određenom vremenskom periodu uslovljava činjenicu da su istraživanja u ovoj oblasti ograničena. Tome doprinosi i činjenica da je tržište nafte i naftnih derivata u najvećoj meri nesavršeno, sa veoma izraženim monopolističkim trendovima. Analiziranjem vodećih kompanija iz navedenih zemalja, poštovane su strožije zakonske regulative u nekim zemljama, kao što je Austrija. Nakon kontaktiranja ekonomskog odeljenja ove zemlje, došlo se do podataka da zemlja ne daje slobodan pristup finansijskim izveštajima, poput bilansa stanja i bilansa uspeha, te da se o rezultatima poslovanja kompanija iz Austrije može informisati samo na osnovu godišnjih izveštaja ako ih kompanije javno obelodanjuju. Neke zemlje će biti izuzete iz analize zbog kompleksnosti poslovanja i zbog političke podele u samoj zemlji, kao što je Bosna i Hercegovina. Međunarodna zajednica, kao dominantni akter u konstitucionalnoj rekonpoziciji BiH, nametnula je federalnu strukturu vlasti s dva entiteta: Republike Srpske i Federacije BiH i Distrikt Brčko i tri konstitutivna naroda, smatrajući ga dobrim okvirom za početak izgradnje posleratne bosanskohercegovačke države. Međutim, ni nakon potpisivanja Dejtonskog sporazuma kojim je zaustavljen oružani sukob u BiH, još uvek nije uspostavljena politička i ekonomska stabilnost, niti se uspeva postići saglasnost u značajnim pitanjima funkcionisanja države u periodu tranzicije.

Iz istraživanja je isključena Crna Gora, jer su tek nedavno zaključeni ugovori o koncesiji kojima je predviđeno da faza istraživanja traje sedam godina, te da će se u zavisnosti od podataka dobijenih istraživanjem odrediti lokacije za bušotine (Vlada Crne Gore, 2016).

Zatim, iako se naftni derivati uvoze iz Makedonije u Srbiju, ona je isključena iz istraživanja zbog situacije sa privatizacijom (sajt Refworld, 2002, 2005) između kompanije OKTA koja pokriva 75% potreba Makedonije za naftom i naftnim derivatima, zatim zbog gašenja rafinerije (sajt Hellenic Petroleum, 2013), kao i zbog kontinuirane optimizacije fiksnih troškova (sajt Hellenic Petroleum, 2018).

Takođe, iz istraživanja je isključena i Slovenija, zbog manjeg poslovnog uticaja (sajt CIA, 2017).

Jedno od ograničenja u radu je da, iako postoje veliki naponi da se podaci o rezervama nafte prikažu prema jedinstvenoj zajedničkoj definiciji, realna je situacija da zemlje koriste različite metodologije, te su samim tim i podaci dobijeni ovim putem različitog nivoa pouzdanosti. Iz tog razloga, potrebno je obratiti veliku pažnju na poređenja između oblasti, kao i pri analizi vremenskih serija.

Vremensko ograničenje u radu proizilazi iz činjenice da se rezultati i zaključci disertacije odnose na vremenski period od 2012. do 2017. godine za finansijsku analizu kompanija, vremenski period od 2008. do 2017. godine za analizu vremenskih serija, u ovom slučaju kretanja cena sirove nafte, kao i vremenski period od 2008. do 2018. godine za korelacionu i regresionu analizu. Kvantitativni pokazatelji uključuju period od 10 godina i to od 2008. do 2017. godine, ali i određene komparativne preglede za 1997., 2007. i 2017. godinu.

Postoji značajna literatura koja se bavi istraživanjem promena cena sirove nafte u nekom vremenskom periodu. Alquist i Kilian (2010) u svom radu iznose pretpostavku da su cene fjučers ugovora pravi pokazatelji cene. Lam (2013) je istražio dinamiku nafte na osnovu mnogih ekonometrijskih modela, uključujući ARIMA model. Kroz istoriju su se protkali i mnogi radovi koji se bave određivanjem fundamentalnih faktora koji su imali uticaj na cenu nafte. Primeri su Ferderer (1996) koji je istražio uticaj cene nafte na ekonomski rast, zatim Kaufmann *et al* (2004) koji primenjuju statističke modele za procenu veze između cene nafte i različitih faktora visine proizvodnje, odnosno, ponude nafte, Park i Ratti (2008) koji su istražili su odnos naftnih šokova i ekonomskih aktivnosti. Yao i Zhang (2017) su se bavili efektima *Google index*-a na kretanje cena nafte i došli su do rezultata da ova vrsta

prognoziranja ne može pomoći kod budućih određivanja cena nafte. Mnogi ugledni analitičari i eksperti iz ove oblasti svakodnevno izlaze sa predviđanjima kretanja cene nafte. U najnovijim radovima u oblasti cena sirove nafte, autori se bave optimalnim modelima praćenja kretanja cena sirove nafte, kao Jianwei *et al* (2017), koji ukazuju na periodičnost kretanja cene sirove nafte, te da se korišćenjem više modela može preciznije odrediti kretanje cene, zatim Chai *et al* (2018) koji predstavljaju prednost nove metode u odnosu na tradicionalne u kombinaciji sa ARIMA modelom, Safari i Dawallou (2018) istražuju kombinaciju različitih modela, različitih pristupa, posebno varijacije vremenskih serija i mnogi drugi. Neki pristupi nisu direktno vezani za predmet istraživanja ovog rada, međutim, postoji mnogo veza u navedenim istraživanjima.

Ming-Tao C *et al* (2012) prikazuju dinamičnu vezu, odnosno da postoji efekat kointegracije, između cene sirove nafte i cena čelika, kao i da postoji dugoročni balansni fenomen između cene sirove nafte i cena čelika.

Literatura koja se bavi istraživanjem uticaja kretanja cena i procene rizika VaR metodom u poslovanju u nekom vremenskom periodu, VaR metodu i njenu empirijsku upotrebu možemo sagledati u radu Bohdalove (2007) koja iznosi prednosti korišćenja VaR metode i komparaciju između parametarskog i neparametarskog, odnosno, istorijskog VaR metoda, Piroozfar (2009) obrađuje istorijsku i filtriranu istorijsku simulaciju VaR metode, zatim Oppong, Asamoah i Oppong (2016) koji su istraživali i izneli razliku između istorijske i Monte Karlo VaR metode. Kroz praksu su se protkali i mnogi radovi koji se bave merenjem rizika koji su imali uticaj na cenu nafte. Primeri su Giot i Laurent (2003) koji primenjuju VaR metodu za procenu WTI nafte, Aloui i Mabrouk (2010) koji kalkulišu VaR metodom neke od vodećih tipova sirove nafte koristeći različite modele i pristupe, novijeg datuma su tu Eriksson i Ljungqvist (2014) koji istražuju primenu VaR metode za merenje tržišnog rizika kod poslovanja WTI sirovom naftom, zatim Hain, Uhrig-Homburg i Unger (2017) koji obrađuju faktore rizika kroz empirijsku analizu tržišta sirove nafte. Neki pristupi nisu direktno vezani za predmet istraživanja ovog rada u smislu da nisu korištene iste metode, ili je metoda VaR korištena za analizu neke druge robe značajne na svetskom tržištu, međutim, postoji mnogo veza u navedenim istraživanjima koje se kao smernice mogu koristiti u ovom i sličnim radovima.

Miller i Noulas (1997) zaključuju da profitabilnost banke zavisi i od bankarskih i od makroekonomskih faktora. U pogledu faktora specifičnih za banku, utvrdili su da je kreditni

rizik negativno povezan sa profitabilnošću. Nedovoljne funkcije upravljanja rizicima i kvalitet imovine u višim iznosima neisplaćenih kredita negativno utiču na profitabilnost, dok su rezultati odnosa likvidnosti i profitabilnosti različiti (Bourke, 1989; Molyneux i Thornton, 1992). U pogledu makroekonomski varijabli, istraživači su pronašli vezu između inflacije, kamatnih stopa i profitabilnosti (Bourke, 1989; Molyneux i Thornton, 1992), kao i poslovnog ciklusa i performansi banaka (Demirguc-Kunt i Huizinga, 2000; Bikker i Hu, 2002; Flamini et al, 2009). Poghosyan i Hesse (2009) u svom radu iznose da šokovi cena sirove nafte u velikoj meri utiču na investicionu aktivnost u zemljama izvoznicama sirove nafte MENA.

4

Struktura rada

Disertacija će sadržati uvod, sedam poglavlja i zaključak.

4

U uvodnom razmatranju ukratko će biti izložen problem koji će se razmatrati u ovoj disertaciji. Uvod će sadržati opšte podatke i pregled istraživanja o statusu ovog problema. Metodološki pristup, kao i struktura rada biće izneti u uvodnom razmatranju.

U okviru prvog poglavlja biće predstavljene osnovne tehničke karakteristike sirove nafte, njena prerada, trgovina putem berzanskog poslovanja, kao i upotreba naftnih proizvoda kako bi se sagledala sva kompleksnost potreba za ovim ograničenim resursom.

U drugom poglavlju biće predstavljene dokazane rezerve sirove nafte, proizvodnja, potrošnja, potrošnja per capita, kao i racija koje pokazuju međusobne odnose ovih veličina. Biće definisani najveći proizvođači, potrošači i potrošači per capita, ali i sagledano mesto Srbije u odnosu na zemlje u okruženju, kao i uvoz i izvoz sirove nafte i naftnih proizvoda.

U trećem poglavlju biće predstavljan model MAED/MESSAGE za predviđanje potražnje i količine obaveznih rezervi sirove nafte, trend potrošnje naftnih proizvoda u Srbiji, kao i obim zahtevanih rezervi sirove nafte prema Direktivi Evropske Unije.

U četvrtom poglavlju biće izložena istorija cene nafte i uzroci fluktuacije kod određivanja cene nafte. Zatim, ARIMA model analize vremenskih serija, jer je jedan od važnijih ciljeva analize vremenskih serija prognoziranje, odnosno, određivanje budućeg toka cena.

U petom poglavlju biće urađena korelaciona i regresiona analiza sirove nafte u zavisnosti od cene čelika i zlata.

U šestom poglavlju biće definisana racio analiza, odabrana racija za analizu naftnih kompanija i rezultati koji su proistekli iz analize. Biće izloženi tipovi leveridž analize, kao i rezultati dobijeni leveridž analizom za navedene kompanije. Biće urađena i kratka analiza određenih naftnih kompanija Evrope.

U sedmom poglavlju akcenat će biti dat na upravljanje rizicima istorijskom VaR metodom, kao jednom od standardnih metoda kojima se predviđa i određuje budući tok odluka kompanija, kao i izloženost banaka riziku kod poslovanja sa naftnim sektorom.

Na kraju disertacije biće izneta **zaključna** razmatranja, spisak literature i izvora korišćenih u radu i prilozi.

Očekivani doprinos

Očekuje se ⁴ da će analizirani rezultati više istraživanja, kao i istraživanje ⁴ ove disertacije poslužiti kao osnova za dalja istraživanja i produbljivanje ove teme. Doprinos doktorske disertacije ogleda se u analizi obimnog naučnog i stručnog materijala prikupljenog u domaćoj i stranoj literaturi, kao i u izvođenju relevantnih zaključaka o predmetu istraživanja.

Očekivani ishod nakon sprovedenog istraživanja jeste neophodnost korišćenja više modela kod određivanja budućih projekcija kretanja cena sirove nafte kako bi se dobili što relevantniji podaci za donošenje poslovnih odluka, kao i neophodnost korišćenja više metoda kod upravljanja rizikom kako bi se dobili što relevantniji podaci za donošenje poslovnih odluka i upravljanje poslovanjem u naftnim kompanijama bilo uspešnije.

Zainteresovani subjekti za odgovore delom obrađenih pitanja u ovoj disertaciji, mogu biti: 1) kreditori, s obzirom na to što su privredni subjekti u obavezi da bankama i dr. zainteresovanim krditorima daju mnogo više podataka prilikom podnošenja zahteva za kredit; 2) investitori, pošto bi se unapredio kvalitet finansijskih izveštaja, povećala transparentnost i pouzdanost kod prikazivanja ostvarenih rezultata kompanije i budućih pravaca razvoja; 3) akcionari, koji su zainteresovani za dividende, i u krajnjoj instanci za dugoročno profitabilno poslovanje kompanije; 4) U ulozi stejkholdera mogu se naći pravna lica koja naftu koriste kao input u svom poslovanju, ali i fizička lica koja su krajnji korisnici/potrošači ovih proizvoda, kako bi

mogli da predvide kako će promene cene nafte uticati na njihovo poslovanje odnosno budžet kojim raspolažu.

⁴ U skladu sa predmetom i ciljem, postavljenim pretpostavkama i metodama istraživanja, očekuje se da će rezultati ovog naučno-istraživačkog rada dati doprinos napretku poslovnih rezultata kompanija iz ove oblasti, ali i onim entitetima koji koriste naftu kao input u svom poslovanju, odnosno potencijalnim investitorima da donose pouzdanije poslovne odluke.

1. KARAKTERISTIKE SIROVE NAFTE

Postoje različite teorije i pristupi, koje i danas postoje, a vezane su za nastanak sirove nafte. Jedna je teorija je o organskom poreklu, gde se kaže da je nafta nastala od biljnih i životinjskih ostataka, masti i ugljenih hidrata, pod dejstvom bakterija i uz katalitičko delovanje sredine. Druga teorija je o neorganskom poreklu, koja se, prema ruskim i ukrajinskim naučnicima, bazira na pretpostavci o postojanju ugljovodonika neorganskog porekla, jer su utvrdili da je za stvaranje sirove nafte neophodan visok pritisak koji postoji samo duboko u zemlji. Prema prvoj teoriji, sirova nafta je ograničen resurs i u zavisnosti od ležišta, prema trenutnoj razvijenosti tehnologiji, može se izračunati koliko će godina ovaj resurs biti dostupan. Prema drugoj teoriji, komercijalno eksploatisana nalazišta nafte su samo manji izvori koji su prošli određene slojeve iz dubine zemlje. Prema ovoj teoriji, sirove nafte ima svuda, samo je potrebna mnogo bolja tehnologija da bi se stiglo do dubljih slojeva. Vremenom se u nalazištima koja se eksploatišu pritisak smanjuje, što omogućuje da se nove količine sirove nafte pojave iz dubokih naslaga i napune postojeće izvore.

1.1. Tehničke karakteristike sirove nafte

Poznavanjem određenih svojstava nafte dobijamo uvid ne samo u njen sastav, već i u kvalitet nafte. Od samog kvaliteta nafte zavisi kako će se ona prerađivati, a to dalje utiče i na kvalitet dobijenih proizvoda od nafte. Kvalitet nafte određuje i koja vrsta tehnološkog procesa će biti korištena kod dobijanja proizvoda od nafte. Rafiniranje je serija složenih procesa gde se od sirove nafte kao proizvod dobijaju naftni derivati. Rafiniranje počinje grajanjem i separacijom, što spada u jednostavne destilacije i može ići sve do kompleksnih i sofisticiranih procesa i opreme kako bi se, za potrebe tržišta, dobile adekvatne mešavine. Destilacija je postupak kojim se odvajaju sastojci na različitoj temperaturi ključanja. Barel je mera koja se koristi kao jedinica zapremine sirove nafte. Jedan barel iznosi 42 američka galona što je jednako 158,9873 litara (Cerić, 2006).

Prema Ercegovcu (2002) i Ceriću (2006), sastavu i kvalitetu nafte, odnosno prema razdvajanju nafte na određenoj temperaturi u posebne delove, delimo je na:

- naftensku,

- parafinsku i
- mešanu.

Smeše ugljovodonika sa primesama oksigena, nitroгена i sumpora predstavljaju naftu. Sastoji se najčešće od ugljovodonika parafinske, naftenske i aromatske serije (Ercegovac, 2002).

Elementi od kojih se sastoji određuju njene osobine (Cerić, 2006; Marković, 2010):

- Karbon (C) 83-88%
- Hidrogen (H) 11-15%
- Sumpor (S) 0,1-5%
- Nitrogen (N) 0,1-2,5%
- Oksigen (O) 0,1-3,5%
- Mineralne primese 0,1-1,2%

U zavisnosti od pritiska u ležištu gde se nalazi nafta, kao i od temperature (Ercegovac, 2002), ona može biti u:

- gasovitom C₁-C₄,
- tečnom C₅-C₁₇ i
- čvrstom i polučvrstom stanju C₁₈₊.

Gustoća nafte, takođe, zavisi od temperature i prema gustoći se može zaključiti o kom tipu nafte reč. Prema Ercegovcu (2002) i Ceriću (2006), a prema gustini, pri referentnoj temperaturi od 15,6°C, sirova nafta se deli na:

- lake nafte 0,7-0,8 (u odnosu na specifičnu težinu vode),
- srednje teške nafte 0,80-0,90 i
- teške nafte 0,90-1.

Prema Ceriću (2006), količini sumpora koji se nalazi u njoj, deli se na:

- kisele, koje sadrže visok nivo sumpora (S), teže se rafiniraju, pa su samim tim manje tražene na berzi i
- slatke, koje imaju manji postotak sumpora, pa su time traženiji na berzi, jer se lakše rafiniraju.

Pored navedenih, u osnovne karakteristike sirove nafte spadaju (Ercegovac, 2002; Cerić, 2006):

- API (*American Petroleum Institute*) gustina, odnosno, to je jedinica za relativnu gustoću sirove nafte pri temperaturi od 15,6°C,
- procena količine benzina koja se može dobiti,
- postotak sumpora,
- količina vode,
- oktanski broj,
- sadržaj parafina,
- sadržaj naftena,
- sadržaj aromata i dr.

Tipovi nafte kojima se trguje na berzi su (Šoškić, 2010):

- WTI (*Western Texas Intermediate*),
- Brent nafta (*Brent oil*),
- Iranska, Ural, Dubai i dr.

Tabela 1. Karakteristike sirove nafte WTI i Brent

Vrsta nafte	Nalazište	Specifična gustina	API	Sumpor (%)	Volumen (b/d)	Berza
WTI	Severna Amerika	0.827	39.60	0.24	365	Njujork
Brent	Severno more	0.835	38.30	0.37	425	London

Izvor: Prikaz autora

Sirova nafta tipa WTI (*West Texax Intermediate*) karakteristična je za trgovanje na Njujorškoj berzi, dok se naftom tipa Brent, koja se dobija iz Severnog mora, trguje na Londonskoj berzi. Na osnovu ova dva tipa nafte određuje se svetska cena na berzama i one predstavljaju glavnu kategorizaciju svih tipova nafte. Na osnovu njihovih parametara (tabela 1), sirove nafte iz drugih regiona, takođe moraju biti standardizovane.

1.2. Prerada sirove nafte

Sirova nafta nema direktnu primenu, već se u rafiniranju preradjuje u različite proizvode, a sam proces rafiniranja vrši se u rafinerijama. Prva rafinerija sirove nafte osnovana je u Rumuniji. Najveća rafinerija sirove nafte u svetu nalazi se u Venecueli, dok je najveća

evropska rafinerija u Holandiji. S obzirom na to što rafinerije rade 24h, 365 dana, to zahteva veliki broj zaposlenih.

Prema Renovici (2010), prerada nafte može biti:

- primarna i
- sekundarna.

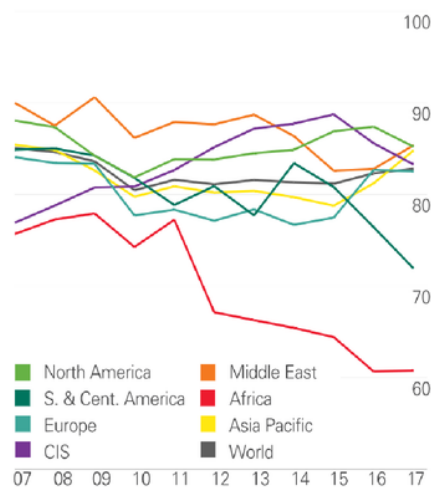
Kod primarne prerade sirove nafte dobijaju se derivati nafte i ovaj nivo prerade se nije bitnije promenio od samog početka prerade nafte. Određeni derivati nafte već kod primarne prerade spadaju u grupu koja zadovoljava potrebe potrošača. Neki derivati, odnosno frakcije nafte, moraju da prođu sekundarnu preradu, kada se dobija više različitih frakcija. Ovaj tip prerade nafte se u velikoj meri razvio i taj proces razvoja ima svoj kontinuitet.

Tabela 2. Broj rafinerija u 2007. i 2017. godini po regionima,

BROJ RAFINERIJA PO REGIONIMA		
	2007	2017
Severna Amerika	164	164
Južna i Centralna Amerika	75	75
Evropa	170	111
CIS	12	73
Bliski istok	47	60
Afrika	43	49
Azija Pacifik	189	351
Svet	700	883

Izvor: Prikaz autora prema podacima ENI

Broj rafinerija se, poslednjih deset godina, u nekim regionima menjao (tabela 2). Povećao se u regionu Bliskog istoka i Afrike. U regionu CIS prikazano je veliko povećanje, što je posledica prikazivanja Rusije u regionu Evrope. Rusija je u 2007. godini ima 38 rafinerija. Najveće povećanje broja rafinerija je u regionu Azija Pacifik, dok se na teritoriji Amerike nije menjao uopšte. Broj rafinerija ne pokazuje kolika je iskorišćenost njihovih kapaciteta, kao ni koncepcija tehnoloških procesa za preradu sirove nafte.



Slika 1. Iskorišćenost rafinerija po regionima u periodu od 2007. do 2017. godine (u%),

Izvor: *BP Statistical Review of World Energy 2018*, oktobar 2018.

Rast kapaciteta rafinerija na globalnom nivou bio je 0,6mil bbl/dnevno, što je ispod proseka već treću godinu zaredom, uključujući ekonomski rast Kine i Indije, koji je bio najveći u ovom periodu. Prema podacima BP (*British Petroleum*), iskorišćenost rafinerija (slika 1), porasla je sa 82,5% na 83,7%, što je najviše u poslednjih devet godina. Iskorišćenost rafinerija u Južnoj i Centralnoj Americi pala je na 66%, što je najniže od 1985. godine.

U današnje vreme, (Cerić, 2006) kada se govori o iskorišćenosti rafinerije, misli se na kapacitet destilacije, a zavisi od troškova investicije i proizvodnje. Međutim, može se uzeti u obzir i kompleksnost rafinerije. Za određivanje iskorišćenosti rafinerije prema njenoj kompleksnosti koristi se Nelsonov indeks, kojim se kvantifikuju troškovi komponenti koje čine rafineriju. Svako postrojenje u rafineriji ima svoj faktor kompleksnosti.

Prema Ceriću, „Faktor kompleksnosti je odnos cene barela kapaciteta postrojenja i cene barela kapaciteta postrojenja atmosferske destilacije. Kada se računa kompleksnost rafinerije uzima se odnos kapaciteta svakog postrojenja u odnosu na kapacitet atmosferske destilacije i to se množi faktorom kompleksnosti za svako postrojenje. Suma svih procesa pomnožena sa njihovim faktorom kompleksnosti daje faktor kompleksnosti rafinerije.“



Slika 2. Lokacija rafinerija u Srbiji i zemljama u regionu
 Izvor: Energy Institute Hrvatske Požar, Hrvatska, oktobar 2018.

Na slici 2, prikazane su lokacije rafinerija u Srbiji i zemljama u okruženju. Neke rafinerije nisu prikazane, jer su ili u postupku zatvaranja ili su u finansijskim teškoćama. U Albaniji su prikazane dve rafinerije, *Ballsh Refinery* (20.000bbl/dnevno) i *Fier Refinery* (10.000bbl/dnevno), obe članice ARNO, dok *Bitex Refinery Elbasan* (3.750bbl/dnevno), nije prikazana. Austrija ima *Schwechat Refinery* (176.000bbl/dnevno) iz OMV. Bosna i Hercegovina ima rafineriju u Brodu, *Bosanski Brod Refinery Nestro* (30.000bbl/dnevno), pripada JSC Zarubezhneft, Russia. U Bugarskoj je prikazana *LUKOIL Neftochim Burgas* (208.000bbl/dnevno), najveća rafinerija nafte na Balkanu, a nije prikazana *DIDIDOM Oil Refinery Pleven* (60.000bbl/dnevno), koja je uz pomoć investicija uspela da izađe iz stečajnog postupka sa ciljem da obnovi operacije i postane značajna u sektoru za preradu nafte u regionu. U Hrvatskoj posluje dve rafinerije *Rijeka Refinery* (90.000bbl/dnevno) i *Sisak Refinery* (60.000bbl/dnevno), obe članice INA. U Mađarskoj posluje *Szazhalombatta Refinery*, (161.000bbl/dnevno), članica MOL. U Makedoniji posluje *OKTA Skopje Refinery*, (50.000bbl/dnevno), članica *Hellenic Petroleum*. U Rumuniji posluje: *Arpechim Refinery Pitești* (70.000bbl/dnevno), koja pripada *Petrom/OMV*, *Astra Refinery* (20.000bbl/dnevno), koja pripada *Interagro*, *Petrobrazi Refinery Ploiești* (90.000bbl/dnevno), koja pripada *Petrom/OMV*, *Petromidia Constanța Refinery* (100.000bbl/dnevno), koja pripada *Rompetrol*, *Petrotel Lukoil Refinery Ploiești* (68.000bbl/dnevno), koja pripada LUKOIL, *Petrolsub Suplacu de Barcău Refinery* (15.000bbl/dnevno), koja pripada *Petrom/OMV*, *RAFO*

Onești (70.000bbl/dnevno), koja pripada *Calder A., Steaua Romană Câmpina Refinery* (15.000bbl/dnevno), koja pripada *Omnimpex Chemicals, Vega Ploiești Refinery* (20.000bbl/dnevno), koja pripada *Rompetrol*. U današnje vreme, sve rafinerije Rumunije su u privatnim rukama. Privatizacija rafinerija je pokrenuta 1997. godine. Na teritoriji Rumunije posluju kompanije iz Evrope, Ruske federacije i Kazahstana, koje ulažu velike investicije u modernizaciju rafinerija. S obzirom na to da manje rafinerije ne mogu da prate kompanije poput Petrom, Rompetrol, LUKOIL, one se ili zatvaraju ili se usko specijalizuju za sektor petrohemijske. Na slici u Sloveniji nije prikazana *Nafta Group Lendava*, koja se nalazi u finansijskim problemima i u postupku je tražnje za novim partnerima i investitorima. U Srbiji posluju dve rafinerije sirove nafte, jedna u Pančevu, druga u Novom Sadu, koje pripadaju NIS. Postoji još i rafinerija *Hemco*, koja se bavi proizvodnjom manjeg obima različitih vrsta ulja u Krnješevcima.

1.3. Transport sirove nafte

Transport sirove nafte do rafinerija za njenu preradu, kao i naftnih proizvoda od rafinerija ka drugim privrednim subjektima, vrši se cevovodima, zatim vodenim i železničkim, ali i drumskim saobraćajem.

Transport sirove nafte vodenim putem, morima i okeanima, vrši se specijalnim brodovima, čiji je teretni prostor posebno izdvojen pregradama sa posebnim sistemom cevovoda i pumpnih uređaja i konstruisani su tako da mogu da prevoze tečne, zapaljive materije. Prilikom izgradnje ovakvih brodova, velika se pažnja poklanja jačini, pokretljivosti i izdržljivosti. Ova vrsta brodova nazivaju se tankeri i mogu biti namenjeni za prevoz sirove nafte i za prevoz naftnih proizvoda. Današnji tankeri za transport sirove nafte mogu da prevezu velike količine sirove nafte do rafinerija, dok su tankeri za transport naftnih proizvoda dizajnirani za prevoz finalnih proizvoda na tržište i oni su mnogo manji. Mamut tankeri mogu biti od 800.000-1.000.000 barela nosivosti, kao što su tankeri koji prevoze sirovu naftu od Aljaske do rafinerija Zapadne obale u Americi. Za transport sirove nafte rekama koriste se barže koje nemaju vlastiti pogon, već se ovaj plovni objekat potiskuje ili tegli. Barže mogu biti i povezane, pa se količina sirove nafte koja se prevozi kreće od 20-90.000 barela i skoro je jednaka količini sirove nafte koja se prevozi železnicom.

Povećanjem dokazanih rezervi sirove nafte, posebno u područjima sa nekonvencionalnim izvorima sirove nafte, kao što su nalazišta u Severnoj Dakoti i Teksasu, sirova nafta se sve intenzivnije prevozi železnicom. Ova vrsta transporta je karakteristična za područja do kojih ne dopire mreža cevovoda, a ne postoji mogućnost nekog drugog ili ekonomičnijeg prevoza. Železnička infrastruktura je vrlo značajna jer su rokovi za njenu izgradnju kratki, kapitalni troškovi relativno mali, a prevožena količina zavisi od broja cisterni u jednoj kompoziciji.

Drumskim transportom naftni proizvodi se prevoze autocisternama, odnosno, kada nema potrebe za prevozom veće količine. Autocisternama, kao i transport železničkim saobraćajem, može da se prevozi različiti oblici nafte, od sirove nafta do naftnih proizvoda, posebno kada nema mogućnosti za neka druga transportna sredstva. Međutim, ove autocisterne se najčešće koriste za isporučivanje naftnih proizvoda benzinskim stanicama ili nekom drugom direktnom potrošaču i njihov kapacitet se kreće od 400-7.500 US galona. Galon je mera za volumen i danas su ostale u upotrebi dve vrste galona: britanski i američki galon. Britanski (UK) galon iznosi 4,54609 litara, dok američki (US) galon iznosi 3,785411784 litara, odnosno, 1UK galon = 1,2US galona.

Cevovodima se sirova nafta transportuje od nalazišta do rafinerija za preradu sirove nafte ili skladišta. Iako je ovaj vid transporta sirove nafte i naftnih proizvoda skup, jer zahteva velike finansijske izdatke, ali i vremena za postavljanje infrastrukture, ovo je najefikasniji način za transport sirove nafte i naftnih proizvoda, jer su operativni troškovi znatno manji u odnosu na bilo koje druge vrste transporta, a i za održavanje i manipulaciju je potreban mnogo manji broj ljudi. Na slici 3, prikazana je mreža cevovoda na Balkanu.

Transport sirove nafte može biti i kombinovan, kao što je to regulisano u Srbiji, gde se prema rafinerijama vrši kombinovano korišćenjem cevovoda, vodenim putem, železnicom i autocisternama, a transport naftnih proizvoda vrši se baržama, železnicom i autocisternama.



Slika 3. Mreža cevovoda na Balkanu

Izvor: Geographic, <https://theodora.com/>, novembar 2018.

U tabeli 3 navedeni su međunarodni cevovodi u Jugoistočnoj Evropi- Balkan, kao i cevovodi kojima je početna i krajnja tačka na Balkanu. Cevovodi su obeleženi oznakama, gde su zelenom bojom označeni cevovodi za sirovu naftu, crvenom cevovodi za gas, dok su plavom bojom označeni cevovodi naftnih proizvoda poput benzina ili etilena.

Tabela 3. Međunarodni cevovodi u Jugoistočnoj Evropi

Cevovodi na Balkanu						
Oznaka	Naziv projekta	Početna tačka	Krajnja tačka	Prečnik	Dužina	Kapacitet
cevovoda				(inč)	(Km)	(1000b/d)
Bugarska – Albanija						
E43	Trans-Balkan Oil Pipeline [AMBO]	Burgas	Vlore	-	900	-
Bugarska – Turska						
E6	-	Varna	Ankara	30	-	-
Bugarska – Ukrajina						

E5	Progress	Varna	Odesa	-	-	-
Hrvatska – Srbija						
E44	Adria Pipeline - Southeast section	Sisak	Pančevo	16, 24	500	-
Hrvatska – Slovenija						
E7	-	Slavonski Brod	Lendava	-	-	-
Grčka – Makedonija						
E49	-	Tesaloniki	Skoplje	229	-	-
Mađarska – Ukrajina						
E37	-	Budimpešta	Izmail	-	-	-
Italija – Grčka						
E120	Progeto Greccia E Italia (IGI)	Brindisi	Ampeleia	-	-	8-10
Italija – Slovenija						
E42	-	Ravena	Lendava	-	-	-
Rumunija – Ukrajina						
E45	Northern spur from Odessa	Kirikale	Beč	56	3300	-
Srbija - Bosna i Hercegovina						
E72	-	Beograd	Zenica	-	-	-
Srbija – Mađarska						
E73	-	Niš	Budimpešta	-	-	-
Slovačka – Hrvatska						
E56	Adria Pipeline	Bratislava	Omisali	24	663	200
Turska – Austrija						
E119	NABUCCO	Kirikale	Beč	56	3300	-
Turska – Grčka						
E129	-	Kipi	Komotini	36	87	-

Izvor: Geographic, <https://theodora.com/>, novembar 2018.

Snabdevanje rafinerija u Novom Sadu i Pančevu sirovom naftom, obavlja se putem cevovoda kojim upravlja Javno preduzeće Transnafta. Cevovod se kroz Srbiju proteže u dužini od 154km (slika 4), od Bačkog Novog Sela, a onda Dunavom prema Novom Sadu dužine 63,3km i dalje prema Pančevu dužine 91km. Ovaj cevovod je nastavak cevovoda JANAF koji se proteže od luke Omišalj u Hrvatskoj, koja se nalazi na ostrvu Krk, preko rafinerije Sisak do Sotina, na granici sa Srbijom. Ukupan prosek transporta je oko tri miliona tona na godišnjem nivou.



Slika 4. Lokacija rafinerija u Srbiji i zemljama u regionu,

Izvor: Transnafta, <http://transnafta.rs/>, novembar 2018.

Kada je transport sirove nafte sa nalazišta u Srbiji, sa kikindskog polja, sirova nafta se transportuje cevovodom od nalazišta do stanice u Elemiru u dužini od 42,9km i dalje ka rafineriji u Novom Sadu u dužini od 39,5km, kao i od dostavne stanice Nadrljan do rafinerije u Novom Sadu u dužini od 86,4km.

Na ukupnu cenu za barel sirove nafte na konkurentnom tržištu u velikoj meri se odražavaju troškovi transporta. Usled dvostrukog pretovara pri transportu, troškovi *Dubai Fateh* nafte skoro su duplo veći. Dakle, pored svih navedenih činilaca, cena sirove nafte određena je i lokacijom, odnosno, da li se nalazi u blizini obala i/ili rafinerija. Iz tog razloga je kanadska *Western Canadian Select*, jeftinija je od WTI lake sirove nafte.

Obezbeđenje kontinuiteta snabdevanja sirovom naftom, kao i stvaranje uslova za siguran transport sirove nafte, osnovni je zadatak svakog energetskeg subjekta i jedan je od preduslova za funkcionisanje privrede. Rizik zemlje, sa aspekta energetske bezbednosti, biće jedan od daljih pravaca istraživanja u ovoj oblasti.

1.4. Trgovina sirovom naftom

Sirovom naftom trguje se na berzama. Sve nafte kojima se na berzama trguje moraju odgovarati određenim karakteristikama. Prema Šoškić A. (2010), dve najveće svetske naftne berze su:

- Njujorška robna berza (*New York Exchange-NYMEX*) i
- Londonska berza (*NYSE Euronext*).

Osim njih postoje i druge berze, na primer: Singapurska berza, berza u Dubaiju i druge.

Prema Eriću (2003), s obzirom na to što sirove nafte podležu standardizaciji, trgovanje na naftnim berzama, za razliku od nekih drugih roba, vrši se bez uzorka. Jednostavan proces trgovanja naftom bez uzoraka na berzi omogućen je zahvaljujući tipizaciji. Kada su u pitanju standardi, na ovim berzama se trguje tipovima nafte koji imaju određen sadržaja sumpora (Wt%S), gustoće izražene u stepenima API i volumena 1.000 b/d. Kvalitativno gledano, osnovne karakteristike sirove nafte utiču na cenu. U današnje vreme ne postoji jedinstveni svetski centar, te se može reći da su nacionalne ekonomije ne samo delovi svetskog tržišta, već svako nacionalno tržište može biti i svetsko tržište. Ipak, kod proizvodnje sirove nafte, moraju se prihvatiti i poštovati kriterijumi koji vladaju na svetskom tržištu, dok se unutrašnja merila vrednosti mogu se primenjivati u realizaciji proizvodnje na unutrašnjem tržištu.

Prema Unković et al (2010), berzanski poslovi sa naftom mogu biti:

- arbitražni,
- reportni i
- svop poslovi.

Specifičnost trgovanja na berzama nafte predstavljaju i proizvođačke kvote sirove nafte. Kartel OPEC (*Organization of the Petroleum Exporting Countries*) usmerava kretanja cena sirove nafte u skladu sa svojom politikom, putem određivanja kvota sirove nafte (povećanja ili smanjenja). Zbog delovanja drugih subjekata na naftnom tržištu, ovim instrumentom kontrole od strane OPEC ne postigne se uvek željeni nivo. Prvo iz razloga što na tržištu egzistiraju zemlje koje nisu članice OPEC, a drugo, OPEC na tržištu ne deluje uvek sinhronizovano. Specifičnost naftnog tržišta predstavlja ugovaranje isporuke i kotiranje cena. Za ugovaranje visine proizvođačkih kvota koriste se uslovi definisani opštim međunarodnim uslovima trgovanja. Kotirana cena može da označava i cenu- utovareno na brod, a prodajne cene mogu biti i- isporučeno i osigurano do luke kupca, što su najčešći uslovi prilikom trgovine naftom. Osim ovih uslova, koriste se i: utovareno u kamion ili u vagon, utovareno u železničkoj stanici, utovareno u cevovod i drugi. Na berzi se cena nafte izražava se u američkim dolarima po barelu (Unković et al, 2010):

- najviša cena (*high*),
- najniža (*low*),

- cena pri zatvaranju berze (*close*)
- sa izraženim dnevnim procentualnim promenama (*change*) u povećanju i sniženju.

Prema Eriću (2003), berze imaju ogroman značaj, jer ukazuju na dostignuti stepen razvijenosti tržišne privrede i one, osim prednosti kojih imaju, također poseduju i nedostatke: putem investiranja bogati mogu da uvećaju svoje bogatstvo, zatim, ako se uzme u obzir da je sirova nafta jedan od strateških proizvoda, onda su spekulativne radnje vezane za trgovinu sirovo naftom potpuno logične i evidentne, može doći do razjedinjavanja finansijskih sredstava manje razvijenih zemalja i drugi. Ovakvi nedostaci se mogu rešiti efikasnom poreskom politikom, socijalnim sistemom, dobrom regulativom, poštovanjem propisa, kontrolom, aktivnijom ulogom države i sl.

1.5. Upotreba proizvoda od sirove nafte

Upotreba i koristi od sirove nafte su velike, jer se sirova nafta rafinira u proizvode koji ljudima služe u različite svrhe. Radi lakšeg analiziranja, proizvodi od nafte se prikazuju u sektorima, koji su prikazani u tabeli 4, a prema podacima EIA (*Energy Information Administration*).

Tabela 4. Sektori u kojima se pojavljuje sirova nafta

Sektor	%	Količina
Transport	70	Oko 14 mil bbl/dnevno
Industrija	25	Oko 5,1 mil bbl/dnevno
Stanovanje	3	Oko 0,5 mil bbl/dnevno
Komercijala	2	Oko 0,5 mil bbl/dnevno

Izvor: prikaz autora prema podacima EIA

Može se zaključiti iz tabele da se najveći deo sirove nafte koristi kao gorivo, kao što su benzin, mlazno gorivo, dizel. Koristi se kao lož ulje, zatim za grejanje stambenih objekata. Kod proizvodnju električne energije je oko 1% sirove nafte, što iznosi oko 0,1 mil bbl/dnevno. U industrijskom sektoru ima široku upotrebu za proizvodnju proizvoda od plastike, poliuretana, rastvarača, zatim za proizvodnju katrana, parafinskog voska, mazivih ulja. Pored proizvoda koji su direktno proizvedeni od sirove nafte, preko 6000 artikala se proizvodi od nusproizvoda nafte, kao što su đubriva, parfemi, pesticidi, sapuni, deterdženti, boje, vitaminske kapsule. Sirova nafta je integralni deo tekstilne industrije, gde 40% tekstila

čini neki nusproizvod sirove nafte. Proizvodi se na hiljade različitih poluproizvoda koji se koriste dalje u proizvodnji, ali i mnogi proizvodi za krajnjeg korisnika, koji utiču na kvalitet života ljudi širom sveta.

Najrasprostranjenija upotreba sirove nafte za krajnjeg potrošača je u: plastici, odeći, nameštaju, izolaciji, kuhinjskim aparatima, automobilima, hrani. Za čoveka modernog doba, plastika je sigurno na prvom mestu po rasprostranjenosti. Skoro svaki artikl sadrži plastiku: obuća, igračke za decu, delovi za kompjutere i druge elektronske uređaje, kao što su mobilni telefon, MP3 plejeri, kamere, ruteri, zvučnici i drugo. Ili ako ne sadrži plastiku, onda je upakovan u nešto što u sebi sadrži plastiku, odnosno, polimer. Nafta se koristi u proizvodnji rajona, najlona, poliestera, poliuretana, veštačkih krzna. Zbog nafte je odeća šarena i kači se na vešalice koje su ojačane smolama na bazi nafte. Ako u prostoru za život postoje tepisi, linoleum i slični proizvodi, verovatno su napravljeni na bazi nafte. Čak i jastučići za kauč imaju u sebi poliuretansku penu koja je na bazi nafte. Kod izgradnje stambenih objekata, proizvodi na bazi nafte se koriste za izolaciju. Znači, proizvodi na bazi nafte štite da toplota ostane u objektu kad je napolju hladno i obrnuto. Kod kuhinjskih aparata, paneli od koga je napravljen frižider, obloge za vrata, izolacija od pene, peći koje rade na gas i mnogi manji kuhinjski aparati u sebi sadrže dobar deo proizvoda na bazi nafte. U automobilske industriji, pored branika na automobilima, unutrašnjost automobila, creva za dovod goriva, antifriz, tečnost za kočnice, motorno ulje, čak i blok motora koji je od plastike visokih performansi. Na automobilima se upotrebom ovakve plastike smanjuje težina automobila i povećava ekonomičnost i sigurnost. I ono što se verovatno ne očekuje, proizvodi od nafte se koriste kod proizvodnje hrane, od đubriva, preko skladištenja, pakovanja, transporta, regulisanja temperature prilikom čuvanja hrane i drugo.

2. KVANTITATIVNI POKAZATELJI KARAKTERISTIKA SIROVE NAFTE

Da bi se lakše sagledali i pratili podaci, prema podacima ENI (*Ente Nazionale Idrocarburi*), svet je podeljen na oblasti: Severna Amerika, Centralna i Južna Amerika, Evropa, CIS (*Commonwealth of Independent States*), Bliski istok, Afrika, Azija Pacifik (slika 5).



Slika 5. Zemlje podeljene prema oblastima,
Izvor: *ENI World Oil Review 2018*, oktobar 2018.

Pored ove podele, za istraživanje su bitne informacije koje se odnose na organizaciju zemalja izvoznica nafte OPEC (*Organization of the Petroleum Exporting Countries*), koja je osnovana od strane pet zemalja: Iran, Irak, Kuvajt, Saudijska Arabija i Venecuela. Godine 2010. organizacija je uključivala još sedam zemalja: Alžir, Angolu, Ekvador, Katar, Libiju, Nigeriju i UAE (Ujedinjene Arapske Emirate). Organizacija je OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development*) je ekonomska organizacija osnovana radi podsticanja ekonomskog razvoja i trgovine na svetskom nivou, koja u svom sastavu ima 36 država: Austriju, Australiju, Belgiju, Češku, Čile, Dansku, Estoniju, Finsku, Francusku, Grčku, Holandiju, Island, Irsku, Italiju, Izrael, Japan, Južnu Koreju, Kanadu, Litvaniju, Luksemburg, Nemačku, Novi Zeland, Norvešku, Mađarsku, Meksiko, Poljsku, Portugaliju, SAD (Sjedinjene Američke Države), Slovačku, Sloveniju, Španiju, Švedsku, Švajcarsku, Tursku i Veliku Britaniju. Uloga ovih organizacija je velika, jer se njihova strategija odražava se na globalno ekonomsko i političko okruženje.

2.1. Dokazane rezerve nafte

Dokazane rezerve nafte su one količine koje se u određenom vremenskom periodu mogu eksploatirati, odnosno, prema trenutno korištenoj tehnologiji, moguće je pristupiti joj. Postoje rezerve nafte kojima nije moguć pristup korišćenjem trenutne tehnologije i te rezerve nisu uključene. Rezerve su prikazane u hiljadama miliona barela (tabela 5). Podaci koji su korišteni u istraživanju su podaci sa zvaničnog sajta EIA, a isti su sastavljeni korišćenjem kombinacija službenih izvora, podataka organizacije OPEC, ENI, BP, CIA (*Central Intelligence Agency*), žurnala *World Oil*, *Oil & Gas Journal*, nezavisnih procena ruskih i kineskih izvora, kao i objavama vlada država koje poseduju rezerve nafte.

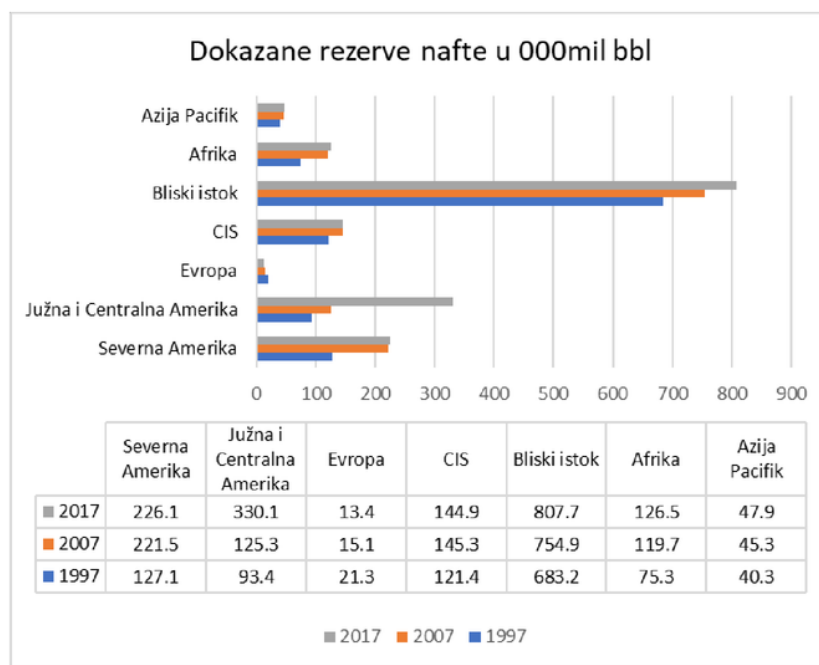
Tabela 5. Dokazane rezerve nafte u 1997. 2007. i 2017. godini (u 000mil bbl)

DOKAZANE REZERVE NAFTE u 000mil bbl			
	1997	2007	2017
Severna Amerika	127.1	221.5	226.1
Južna i Centralna Amerika	93.4	125.3	330.1
Evropa	21.3	15.1	13.4
CIS	121.4	145.3	144.9
Bliski istok	683.2	754.9	807.7
Afrika	75.3	119.7	126.5
Azija Pacifik	40.3	45.3	47.9
Ukupno	1162	1427.1	1696.6
Članice OECD	151.4	239.3	242.6
Nisu članice OECD	1010.6	1187.8	1454
Ukupno	1162	1427.1	1696.6
Članice OPEC	820.7	956.1	1218.8
Nisu članice OPEC	341.3	471	477.8
Ukupno	1162	1427.1	1696.6

Izvor: Prikaz autora prema podacima EIA

Oblast Severne Amerike obuhvata SAD, Meksiko i Kanadu. Kod ostalih oblasti su navedene zemlje sa najvećim uticajem u sektoru nafte i gasa. Oblast Južne i Centralne Amerike obuhvata Argentinu, Brazil, Kolumbiju, Ekvador, Peru, Trinidad i Tobago, Venecuelu i druge zemlje Južne i Centralne Amerike. Evropa obuhvata na prvom mestu Norvešku, Dansku,

Italiju, Rumuniju, Veliku Britaniju, kao i druge evropske zemlje. CIS (*Commonwealth of Independent States*) obuhvata ekonomski savez 12 bivših sovjetskih republika: Jermenija, Azerbejdžan, Belorusija, Gruzija, Kazahstan, Kirgistan, Moldavija, Rusija, Tadžikistan, Turkmenistan, Ukrajina i Uzbekistan. Od navedenih zemalja, najveći uticaj u okviru grupe CIS, kad je u pitanju oblast nafte i gasa, imaju: Rusija, Azerbejdžan, Kazahstan, Turkmenistan i Uzbekistan. Bliski istok obuhvata zemlje Irak, Iran, Kuvajt, Oman, Katar, Saudijsku Arabiju, Siriju, Ujedinjene Arapske Emirate, Jemen i druge. U oblasti Afrike najveći uticaj imaju Alžir, Angola, ČAD, Kongo, Egipat, Gabon, Libija, Nigerija, Sudan, Tunis, zatim i ostale zemlje Afrike. Oblast Azija-Pacifik obuhvata: Australija, Kina, Indija, Indonezija, Malezija, Tajland, Vijetnam i druge zemlje ove oblasti.

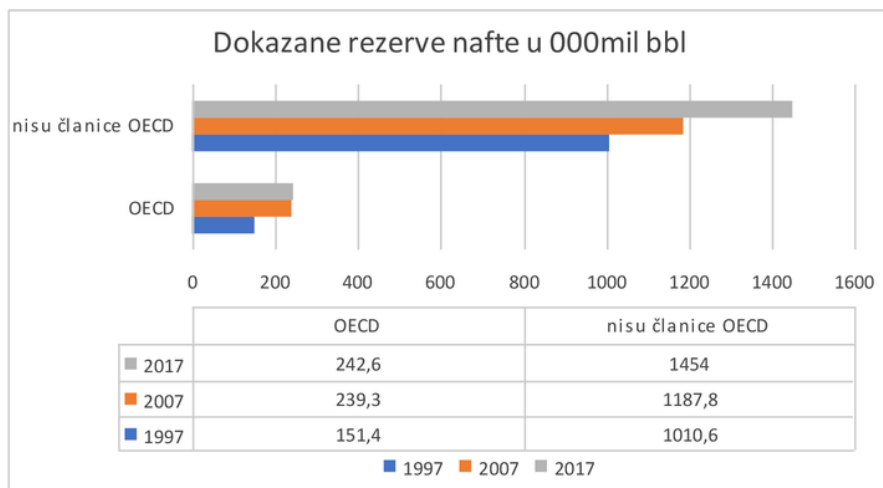


Grafikon 1. Dokazane rezerve nafte u 1997., 2007. i 2017. godini po oblastima (u 000mil bbl)

Izvor: Prikaz autora prema podacima EIA

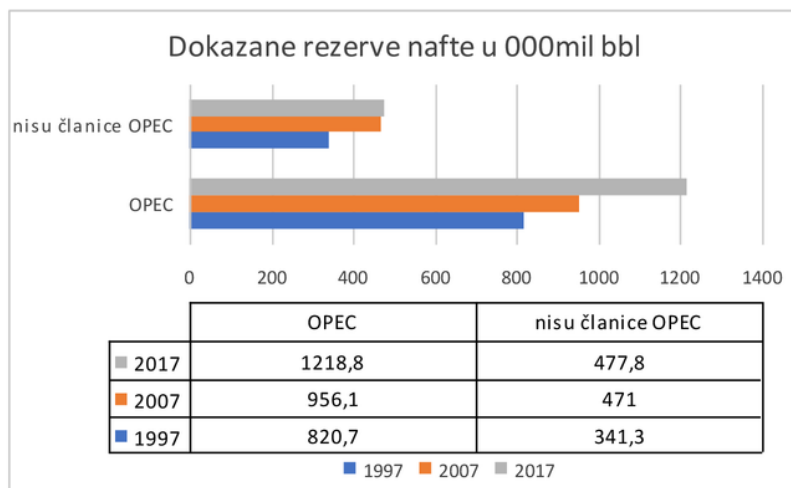
Na grafikonu 1 prikazane su dokazane rezerve nafte prema oblastima u poslednjih 20 godina, sa razmakom od 10 godina, a prema podacima EIA. Na grafikonu 2 prikazane su zemlje članice i one koje nisu članice OECD, a na grafikonu 3 članice i zemlje koje nisu članice OPEC.

Prema Ercegovcu (2002), resursi su ukupne procenjene količine nafte na nekom području. Pod područjem se podrazumeva ležište, polje, depresija, basen, provincija, država, kontinent i svet. Resursi obuhvataju i rezerve. Podaci koji se analiziraju mogu biti različiti, jer su izvori različiti. Ono što je bitno naglasiti je da pored samostalnih akumulacija nafte u prirodnim rezervoarima, izvori nafte mogu biti i nekonvencionalni (Ercegovac, 2002), kao što su: naftni peskovi, teške nafte, uljni šejlovi, nafta iz matičnih stena, hidrogenizacija uglja .



Grafikon 2. Dokazane rezerve nafte u 1997., 2007. i 2017. godini za zemlje članice i koje nisu članice OECD (u000 mil bbl),

Izvor: Prikaz autora prema podacima EIA



Grafikon 3. Dokazane rezerve nafte u 1997., 2007. i 2017. godini za zemlje članice i koje nisu članice
OPEC (u 000mil bbl)

Izvor: Prikaz autora prema podacima EIA

Iako postoje veliki naponi da se podaci o rezervama nafte prikažu prema jedinstvenoj zajedničkoj definiciji, realna je situacija da zemlje koriste različite metodologije, te su samim tim i podaci dobijeni ovim putem različitog nivoa pouzdanosti. Iz tog razloga, potrebno je obratiti veliku pažnju na poređenja između oblasti, kao i pri analizi vremenskih serija.

2.2. Proizvodnja sirove nafte

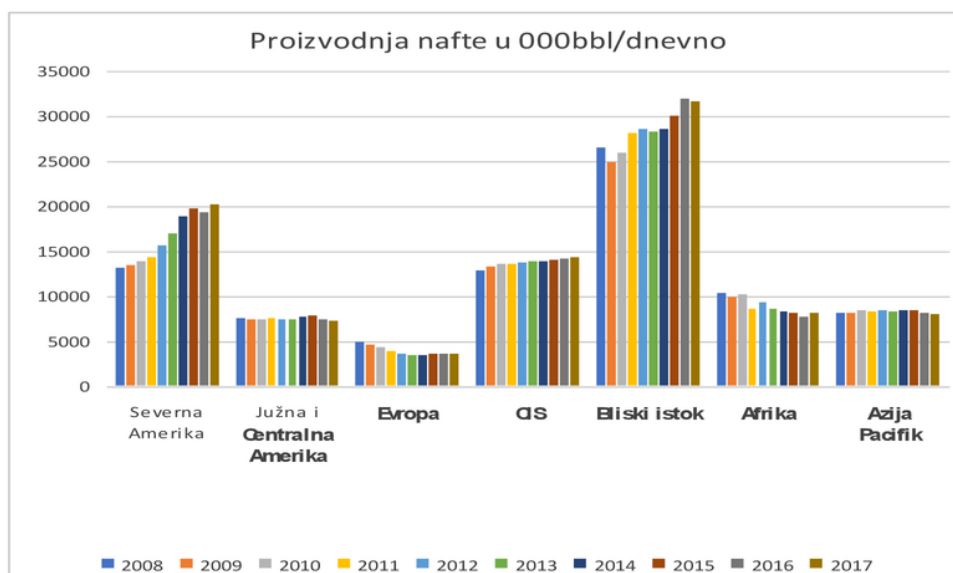
Podaci vezani za proizvodnju nafte prikazani u tabeli 6, mogu da uključuju pored sirove nafte i naftu dobijenu iz uljnih šejlova, naftnog peska, ali isključuje tečna goriva iz drugih izvora, kao što je biomasa i hidrogenizacija uglja. U tabeli su izneti podaci za period od 2008. do 2017. godine.

Tabela 6. Proizvodnja nafte u periodu od 2008. do 2017. godine (u 000bbl/dnevno)

PROIZVODNJA NAFTE u 000bbl/dnevno										
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Severna Amerika	13156	13444	13841	14314	15555	16946	18823	19726	19292	20112
Južna i Centralna Amerika	7439	7385	7410	7449	7373	7403	7663	7759	7418	7182
Evropa	4790	4539	4198	3835	3523	3356	3390	3538	3566	3519
CIS	12825	13232	13502	13557	13609	13834	13830	13966	14162	14288
Bliski istok	26517	24818	25934	28082	28523	28194	28496	30023	31849	31597
Afrika	10263	9838	10104	8494	9264	8580	8191	8130	7687	8072
Azija Pacifik	8076	8028	8436	8296	8382	8257	8327	8405	8050	7879
Ukupno	83066	81284	83425	84027	86229	86570	88720	91547	92024	92649
Članice OECD	18426	18436	18534	18566	19487	20626	22571	23571	23139	23901
Nisu članice OECD	64641	62848	64792	65461	66742	65944	66149	67976	68884	68748
Ukupno	83067	81284	83326	84027	86229	86570	88720	91547	92023	92649
Članice OPEC	37029	34596	35665	36478	38034	37004	36945	38362	39601	39436

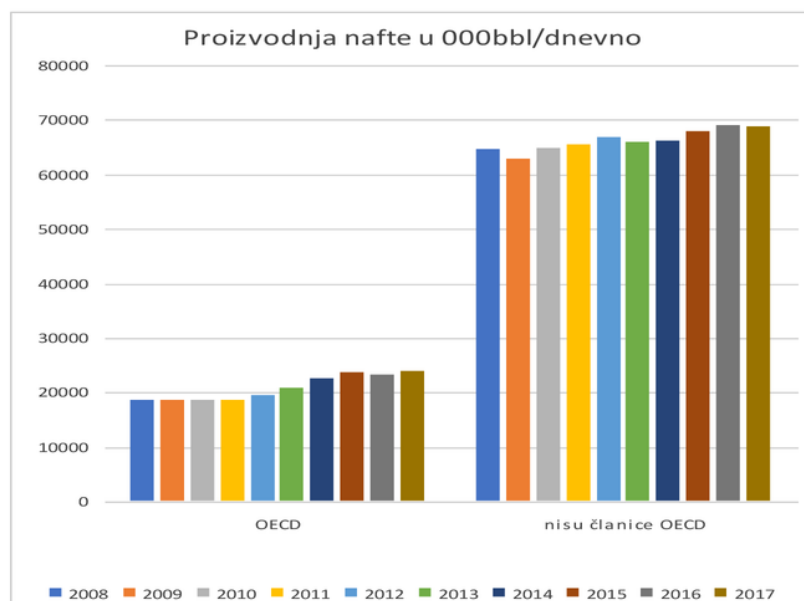
Nisu članice OPEC	46039	46688	47660	47549	48195	29565	51775	53186	52422	53213
Ukupno	83068	81284	83325	84027	86229	66569	88720	91548	92023	92649

Izvor: Prikaz autora prema podacima EIA



Grafikon 4. Proizvodnja nafte u periodu od 2008. do 2017.godine po oblastima (u 000bbl/dnevno)

Izvor: Prikaz autora prema podacima EIA

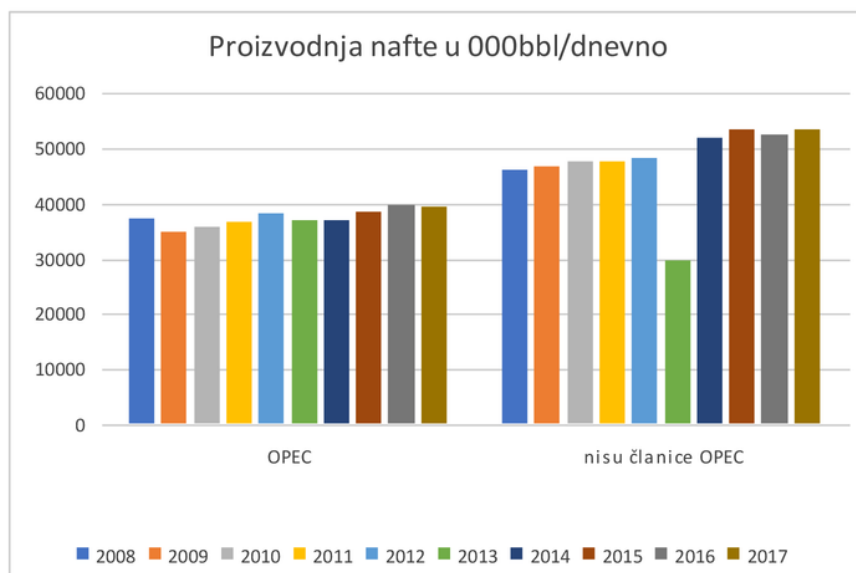


Grafikon 5. Proizvodnja nafte u periodu od 2008. do 2017. godine za zemlje članice i koje nisu članice OECD (u 000bbl/dnevno)

Izvor: Prikaz autora prema podacima EIA

Prema statističkom izveštaju *British Petroleum*, procene o rezervama sirove nafte dovoljne su za narednih 50 godina. Iako se pojavljuju novi nekonvencionalni izvori sirove nafte, te novootkrivene dokazane rezerve su na nivou tromesečne potrošnje.

Pre jedne dekade, procenjene dokazane rezerve sirove nafte na svetu ukazivale su na rezerve za narednih 40 godina. Međutim, otkrivanjem novih nalazišta, kao i nova tehnološka dostignuća, ukazuju da postoji još potencijalnih rezervi (grafikon 4, 5 i 6).



Grafikon 6. Proizvodnja nafte u periodu od 2008. do 2017. godine za zemlje članice i koje nisu članice OPEC (u 000bbl/dnevno)

Izvor: Prikaz autora prema podacima EIA

Sadašnja situacija ukazuje na važnost dostupnosti prirodnih resursa, kao i njihov razvoj. Ranijih godina iz zemlje se eksploatisalo oko 30 posto konvencionalnih nalazišta sirove nafte. Danas se zahvaljujući novim tehnologijama dolazi i do rezervi, čija su nalazišta na dubini od tri do četiri kilometara, koje ranije nisu bile dostupne. Tradicionalni vidovi eksploatacije nalazišta ne omogućavaju eksploataciju novootkrivenih potencijalnih nalazišta. Bušenje na većim dubinama na teritoriji Rusije mogli bi da osiguraju ozbiljne rezerve ovog

resursa. Zatim, postoje još i nalazišta na arktičkoj obali, gde do eksploatacije nije došlo iz klimatskih, tehnoloških i ekoloških razloga. Nekonvencionalni vidovi nalazišta, takode, izazivaju sve više pažnje, posebno u periodu kada cena sirove nafte iz konvencionalnih nalazišta raste. Prilikom pada cena nafte, eksploatacija iz nekonvencionalnih izvora je ekonomski neisplativa, odnosno, njihova proizvodnja je skuplja, ako se uporedi sa tradicionalnim nalazištima. Pristup nekonvencionalnim nalazištima sirove nafte je opravdan samo u slučaju visokih cena eksploatacije konvencionalnih nalazišta sirove nafte.

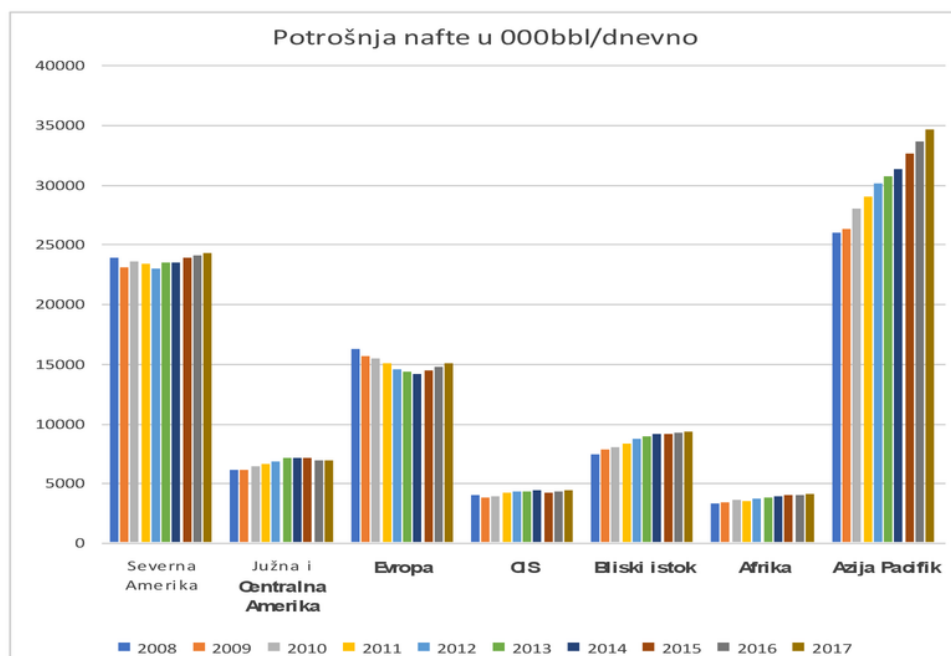
2.3. Potrošnja sirove nafte

Kod podataka u potrošnji sirove nafte u svetu mogu se pojaviti razlike iz razloga različitosti kod statističkog obračunavanja promena cena akcija, potrošnje nafte dobijene iz nekonvencionalnih izvora, kao i zbog konverzije podataka u snabdevanju i potražnji nafte.

Tabela 7. Potrošnja nafte u periodu od 2008. do 2017. godine (u 000bbl/dnevno)

POTROŠNJA NAFTE u 000bbl/dnevno										
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Severna Amerika	23868	22967	23526	23329	22915	23379	23465	23818	24065	24219
Južna i Centralna Amerika	6032	6006	6334	6570	6742	6987	7058	7021	6811	6794
Evropa	16227	15537	15418	14975	14443	14263	14049	14413	14696	14980
CIS	3900	3768	3834	4118	4206	4176	4323	4162	4243	4282
Bliski istok	7385	7724	7973	8271	8595	8870	9032	9029	9161	9290
Afrika	3201	3325	3482	3388	3569	3724	3785	3877	3950	4047
Azija Pacifik	25901	26260	27967	28911	30038	30689	31274	32521	33562	34574
Ukupno	86514	85587	88534	89562	90508	92088	92986	94841	96488	98186
Članice OECD	48131	46127	46657	16126	45600	45679	45291	45953	46552	47033
Nisu članice OECD	38384	39460	41877	43435	44908	46409	47695	48890	49936	51152
Ukupno	86515	85587	88534	59561	90508	92088	92986	94843	96488	98185

Izvor: Prikaz autora prema podacima EIA

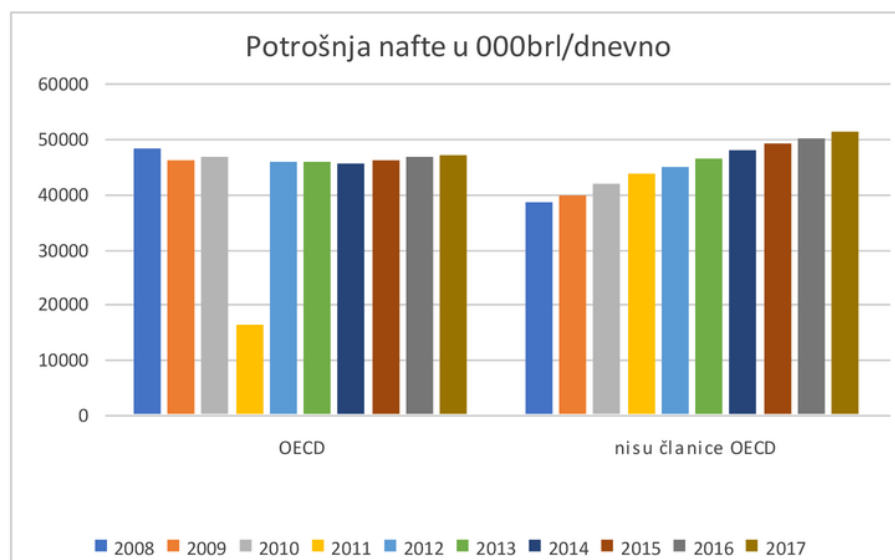


Grafikon 7. Petrošnja nafte u periodu od 2008. do 2017.godine po oblastima (u 000bbl/dnevno)

Izvor: Prikaz autora prema podacima EIA

Nastavljen je rast svetske potrošnje sirove nafte u 2017. godini. Povećana potrošnja znači povećanje potražnje na tržištu sirove nafte, odnosno, povećanje u transportnoj i petrohemijskoj industriji. Potražnja u petrohemijskoj industriji ukazuje na povećanje globalnog ekonomskog rasta. Najveći ekonomski rast zabeležile su azijske zemlje, ali uz stabilan rast potrošnje nafte. Potrošnja nafte ima trend smanjenja u Južnoj i Centralnoj Americi već četvrta godina zaredom, što se može videti u tabeli 7 i grafički je prikazano na grafikonu 7.

Potrošnja sirove nafte u zemljama u razvoju koje nisu članice OECD, naglo je porasla poslednjih godina. Kod članice OECD, potrošnja nafte je opala između 2000. i 2010. godine, za razliku od zemalja koje nisu članice OECD (grafikon 8), gde je potrošnja sirove nafte porasla za više od 40%. Među zemljama koje nisu članice OECD, sa najvećim rastom potrošnje ističu se Saudijska Arabija, Kina i Indija.



Grafikon 8. Potrošnja nafte u periodu od 2008. do 2017.godine za zemlje članice i koje nisu članice OECD (u 000bbl/dnevno)

Izvor: Prikaz autora prema podacima EIA



Grafikon 9. Potrošnja nafte per capita u 2017.godini (u bbl)

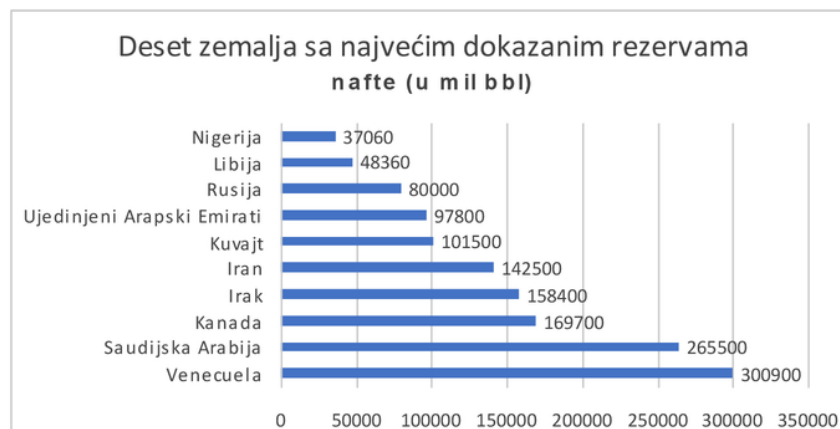
Izvor: Prikaz autora prema podacima ENI

Trenutni ekonomski rast, kao i očekivani, budući ekonomski rast imaju veliki uticaj na potražnju za sirovom naftom na svetskom nivou, kao i na cene sirove nafte. Posebno se velike količine sirove nafte prerađuju za transport, komercijalni i lični, zatim u hemijskoj industriji,

ali i za proizvodnju električne energije. Cena sirove nafte raste, kada se, zbog ovih ekonomskih aktivnosti, poveća upotreba sirove nafte. Dodatni faktor koji utiče na veću potražnju za sirovom naftom je i promena demografske slike, posebno kod članica kod kojih populacija doživljava brz rast (grafikon 9). Do povećane potražnje za sirovom naftom dolazi razvojem ekonomija. Kada govorimo o savremenim tokovima, onda je to razvoj zemalja Indije i Indokine, Južne Koreje i Kine, kao i oporavak ruske ekonomije. Rezerva nafte u količini od 90 dana sopstvene potrošnje, takođe je uzročnik rasta potražnje. To se odnosi na Federalne rezerve SAD, kao i na sve zemlje OECD (Organizacija za ekonomsku saradnju i razvoj). Evidentna je činjenica da je potražnja za sirovom naftom u porastu. Najnovija kretanja na makroekonomskom planu, ukazuju da će povećanje potražnja biti u porastu i narednih godina. U sadašnjim uslovima, ponuda odgovara potražnji, ali je isto tako, barem sirove nafte značajan faktor u svim analizama svetske krize, jer prati aktuelna geopolitička dešavanja u svetu.

2.4. Zemlje sa najvećim rezervama, proizvodnjom i potrošnjom sirove nafte

Najveće rezerve nafte ima Venecuela, što se može videti iz grafikona 10, međutim, odnosi na tržištu su drugačiji, što se može videti iz grafikona 11. Po dokazanim zalihama sirove nafte jeste na prvom mestu Venecuela, ali po proizvodnji, prvo mesto i dalje drže SAD. Venecuela ima dva puta više dokazanih rezervi sirove nafte u odnosu na Irak, a čak osam puta više nego Sjedinjene Američke Države. Ako se pogleda svetska trgovina, može se uočiti da Venecuela ima udeo od samo 3%. Na drugom mestu po dokaznim zalihama sirove nafte je Saudijska Arabija, koja, takođe, i u proizvodnji sirove nafte zauzima drugo mesto. Kanada je treća zemlja po dokazanim zalihama sirove nafte, ali je peta po proizvodnji, Slede Iran i Irak koji imaju skoro ujednačene količine dokazanih rezervi sirove nafte, kao i skoro ujednačen udeo u proizvodnji sirove nafte. Na šestom mestu po zalihama je Kuvajt, ali je po proizvodnji na devetom, za razliku od Rusije, koja je po zalihama iza Kuvajta, ali je po proizvodnji sirove nafte zauzela čak treće mesto. SAD su na jedanaestom mestu po dokazanim zalihama sirove nafte, ali su po proizvodnji sirove nafte na prvom mestu. Svi podaci o dokazanim zalihama sirove nafte datiraju sa početka 2017. godine.



Grafikon 10. Deset zemalja sa najvećim dokazanim rezervama nafte u 2017. godini (u mil bbl)

Izvor: Prikaz autora prema podacima EIA



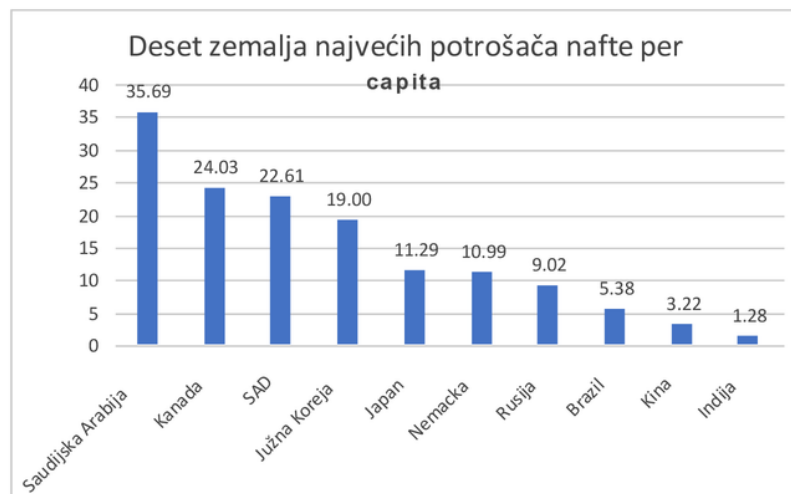
Grafikon 11. Deset zemalja najvećih proizvođača nafte u 2017. godini (u 000bbl/dnevno)

Izvor: Prikaz autora prema podacima ENI



Grafikon 12. Deset zemalja najvećih potrošača nafte u 2017. godini (u 000bbl/dnevno)

Izvor: Prikaz autora prema podacima ENI



Grafikon 13. Deset zemalja najvećih potrošača nafte per capita u 2017. godini (u bbl)

Izvor: Prikaz autora prema podacima ENI

Iako se SAD nalaze na jedanaestom mestu po dokazanim zalihama sirove nafte, one su i najveći proizvođač i prvo mesto zauzimaju kao najveći potrošač (grafikon 12), dok po potrošnji po glavi stanovnika zauzimaju treće mesto (grafikon 13). Najveću potrošnju po glavi stanovnika ima Saudijska Arabija, dok je po ukupnoj potrošnji sirove nafte, među deset najvećih potrošača zauzela tek šesto mesto. Kanada zauzima čak deseto mesto po ukupnoj potrošnji, dok je po glavni stanovnika zauzela čak drugo mesto, za razliku od Kine, koja je

zauzela drugo mesto po ukupnoj potrošnji, dok je po glavi stanovnika na devetom mestu. Japan i Rusija zauzimaju skoro ujednačeno mesto na rang listi kada je u pitanju ukupna potrošnja i potrošnja po glavi stanovnika.

2.5. Položaj Srbije u rezervama, proizvodnji i potrošnji sirove nafte

Prema podacima CIA (*Central Intelligence Agency*) koji datiraju sa početka 2017. godine, Srbija se nalazi na 77.mestu od 102 zemlje u svetu u kojima se nalaze rezerve sirove nafte. Dokazane rezerve se u Srbiji procenjuju na 77.500.000bbl sirove nafte. Prema podacima US EIA (*Unated States Energy Information Administration*), Srbija se nalazi na 73. mestu sa identičnim dokazanim rezervama. Rezerve Srbije negde na zvaničnim sajtovima nisu ni razmatrane, pa su u istraživanju uzeti podaci CIA, jer se u navedenim podacima nalaze sve države koje su analizirane u radu. U podacima CIA, u područje Srbije nisu uključeni Kosovo i Metohija, ali se ni u podacima ne vode kao posebna oblast, pa su samim tim isključeni iz komparativnih istraživanja.

Od zemalja iz okruženja, iza Srbije se nalaze Hrvatska, koja je na 79.mestu sa 69.360.000bbl, Austrija koja je na 82. mestu sa 43.000.000bbl, Mađarska koja je na 85. mestu sa 25.100.000bbl, Bugarska koja je na 88.mestu sa 15.000.000bbl.

U Bosni i Hercegovini, Crnoj Gori, Makedoniji i Sloveniji, prema podacima iz istog perioda, ne postoje dokazane rezerve sirove nafte.

Ispred Srbije se, od zemalja u okruženju nalazi Albanija koja je na 62.mestu sa 168.300.000bbl, a najbolje je pozicionirana Rumunija koja je na 47. mestu sa 600.000.000bbl procenjene i dokazane rezerve sirove nafte.

Uprkos tome što se Srbija nalazi na čak 73. mestu po dokazanim zaliham sirove nafte, a prema podacima CIA, resursi sirove nafte zauzimaju značajno mesto u regionu. Srbija ima najviše rezerve u odnosu na sve zemlje bivše Jugoslavije. Najveće rezerve sirove nafte otkrivene su u Vojvodini, u Banatu i po veličini, ta naftna polja, su najveća u Panonskom basenu.

Kada je u pitanju proizvodnja, prema podacima iz 2016.godine, navodi se da se u Srbiji proizvodi 20.000bbl/dnevno.

Albanija koja je i po rezervama bolje pozicionirana i u proizvodnji ostvaruje 22.750bbl/dnevno, dok Rumunija proizvodi 77.910bbl/dnevno.

Zemlje iz okruženja koje nemaju dokazane rezerve nafte, Bosna i Hercegovina, Crna Gora, Makedonija i Slovenija, nemaju ni proizvodnju.

Zemlje sa dokazanim rezervama, Mađarska 13.830bbl/dnevno, Austrija 15.160bbl/dnevno i Hrvatska sa 17.060bbl/dnevno, se i po proizvodnji nalaze iza Srbije.

Proizvodnja sirove nafte u Srbiji uglavnom je ujednačena u periodu od 2008 do 2017. godine i iznosi oko 17.000bbl/dnevno. Najveća proizvodnja prikazana je u maju 2015. godine i iznosila je 21.000bbl/dnevno, a najniži iznos u analiziranom periodu prikazan je 2008. godine, kada je proizvodnja iznosila samo 13.000bbl/dnevno.

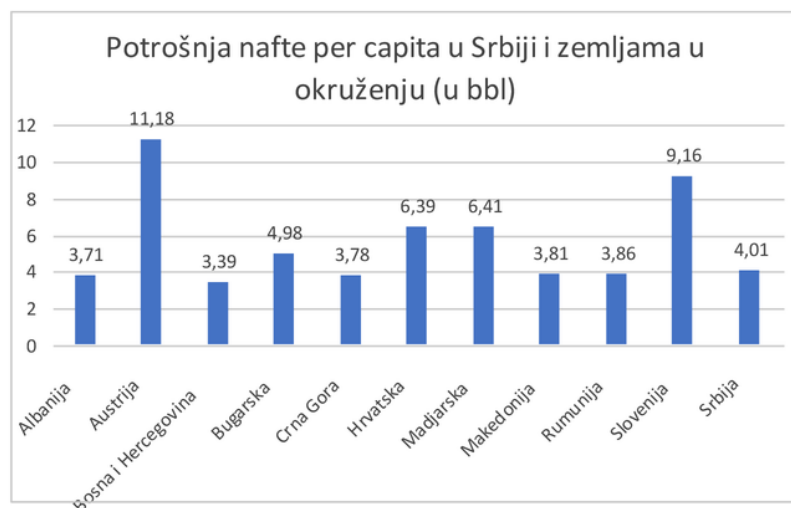
Tabela 8. Potrošnja, proizvodnja i rezerve nafte Srbije i zemalja u okruženju (u bbl/dnevno)

Zemlja	Potrošnja naftnih proizvoda		Proizvodnja		Dokazane rezerve	
	bbl/dnevno	Godina iz koje potiču podaci	bbl/dnevno	Godina iz koje potiču podaci	bbl/dnevno	Godina iz koje potiču podaci
Albanija	27.000	2014	22.750	2016	168.000.000	2017
Austrija	267.500	2016	15.160	2016	43.000.000	2017
Bosna i Hercegovina	31.000	2015	0	2016	0	2017
Bugarska	89.000	2015	1.000	2016	15.000.000	2017
Crna Gora	7.500	2016	0	2016	0	2016
Hrvatska	63.850	2016	17.060	2016	69.360.000	2017
Mađarska	157.200	2016	13.830	2016	25.100.000	2017
Makedonija	20.700	2016	0	2016	0	2017
Rumunija	182.000	2015	77.910	2016	600.000.000	2017
Slovenija	52.300	2016	0	2017	0	2017
Srbija	66.230	2016	20.000	2016	77.500.000	2017

Izvor: Prikaz autora prema podacima CIA

Sagleda li se potrošnja naftnih proizvoda u Srbiji i zemljama u okruženju (tabela 8), može se uočiti da su sve analizirane zemlje imaju veću potrošnju naftnih proizvoda, nego što

proizvode sirovu naftu. Potrošnja naftnih proizvoda u Srbiji veća je u odnosu na zemlje bivše Jugoslavije.



Grafikon 14. Potrošnja nafte per capita u Srbiji i zemljama u okruženju u 2017. godini (u bbl)

Izvor: Prikaz autora prema podacima ENI

Ako se analizira potrošnja nafte u Srbiji i zemalja u regionu, može se uočiti da je po potrošnji Srbija zauzela čak četvrto mesto od 11 analiziranih zemalja, dok je po potrošnji po glavi stanovnika na šestom mestu. Rumunija, koja ima najveću potrošnju sirove nafte kod ovih 11 analiziranih zemalja, po glavi stanovnika je iza Srbije, na sedmom mestu. Bosna i Hercegovina, Makedonija i Crna Gora imaju ujednačenu potrošnju po glavi stanovnika, iako nemaju dokazane rezerve sirove nafte, kao ni proizvodnju, za razliku od Slovenije koja, iako ni ona nema dokazane rezerve sirove nafte, ni proizvodnju, zauzima čak drugo mesto u potrošnji po glavi stanovnika kod ovih 11 analiziranih zemalja i nalazi se iza Austrije (grafikon 14).

2.6. R/P Racio sirove nafte

R/P ratio (Reserve/Production ratio) je odnos rezerve u odnosu na proizvodnju i pokazuje koliki je preostali životni vek resursa u odnosu na godišnju proizvodnu stopu. Ovaj se odnos izražava u godinama, a koristi se za predviđanje životnog ciklusa neke veličine, odnosno

resursa. Uglavnom se koristi u industriji nafte i gasa, ali se može primenjivati i na sve ostale prirodne resurse, kao što su prihod, zaposlenost i slično.

Formula po kojoj se izračunava je sledeća:

$$RPR = \frac{R}{P} \quad (1)$$

Gde su:

RPR- racio odnosa rezerve u odnosu na proizvodnju,

R (Reserve)- Dokazane rezerve nafte (*Amount od known resource*),

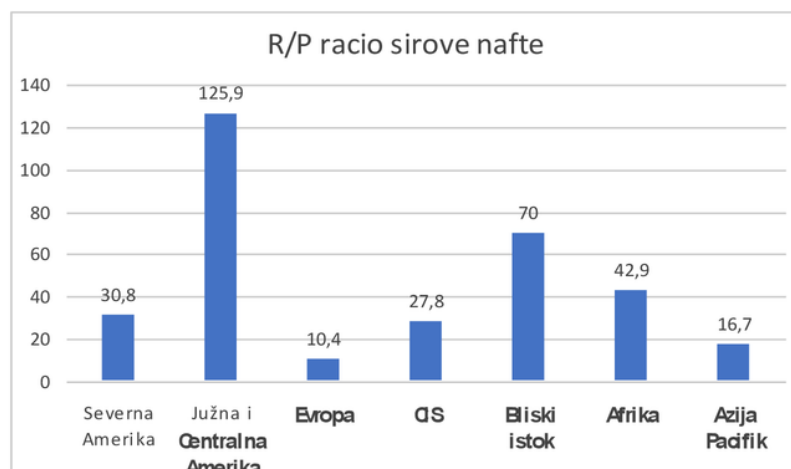
P (Production)- Visina proizvodnje na godišnjem nivou (*Amount produces per year*).

Ovaj se racio često koristi kako bi se procenilo koliko godina će zemlja moći da eksploatiše naftu, prema trenutno dokazanim i dostupnim rezervama. Recimo, ako zemlja poseduje 10 miliona barela dokazanih rezervi nafte, a proizvodi 200.000 barela godišnje, onda je:

$$RPR = \frac{10.000.000}{200.000} = 50$$

Dakle, *R/P* racio iznosi 50 godina u ovom slučaju.

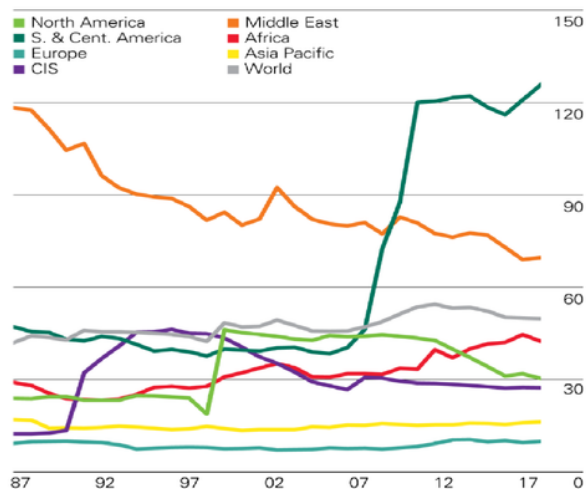
Ovaj koeficijent se može promeniti ako se pojavi nova tehnologija, koja će omogućiti dodatno izvlačenje trenutno nedostupne rezerve sirove nafte. Praktično, nova tehnologija može produžiti životni ciklus, odnosno, stvoriti nove rezerve. *R/P* racio jedan je od kritičnih pokazatelja kojim se meri životni ciklus resursa, a koriste ga i kompanije u sektoru za proizvodnju, preradu i distribuciju nafte, kao i zemlje izvoznice nafte.



Grafikon 15. R/P ratio sirove nafte u 2017. godini po oblastima (u godinama)

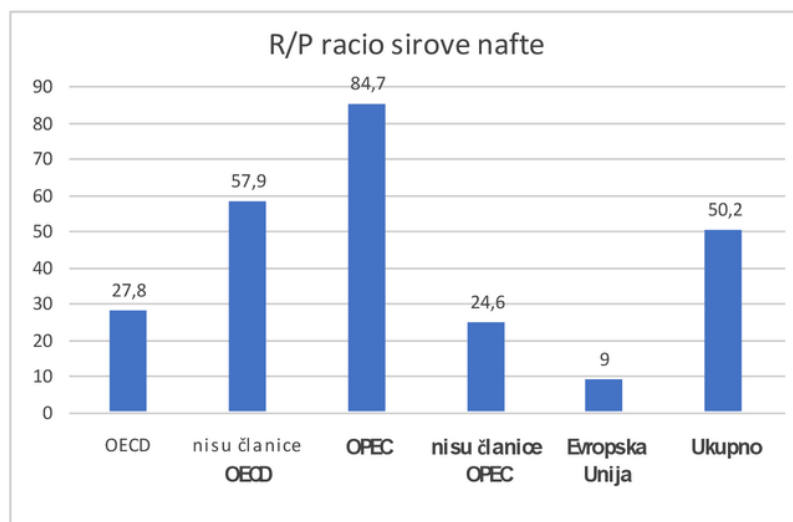
Izvor: Prikaz autora prema podacima EIA

Grafikon 15, otkriva značajna kretanja u svetskim rezervama nafte. Na prvom mestu pokazuje rast rezerve sirove nafte u regionu Južne i Centralne Amerike. Prema procenama *British Petroleum*, ovaj region ima procenjene rezerve nafte za više od 120 godina, prema trenutnom nivou proizvodnje. Prema istom izvoru, osamdesetih godina XX veka (grafikon 16), bliskoistočne zemlje su imale identičan odnos racija *R/P*. Kako se stope proizvodnje stalno povećavaju, a rezerve je sve teže naći, sadašnje procene pokazuju da će proizvodnja biti moguća narednih 70 godina.



Grafikon 16. R/P ratio sirove nafte u periodu od 1987. do 2017. godine,

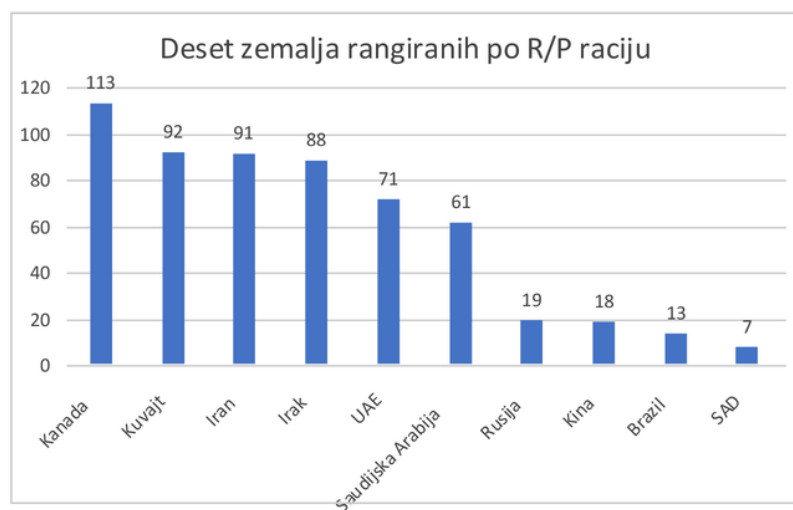
Izvor: *BP Statistical Review of World Energy 2018*, oktobar 2018.



Grafikon 17. Ukupan *R/P* racio sirove nafte u 2017. godini (u godinama)

Izvor: Prikaz autora prema podacima EIA

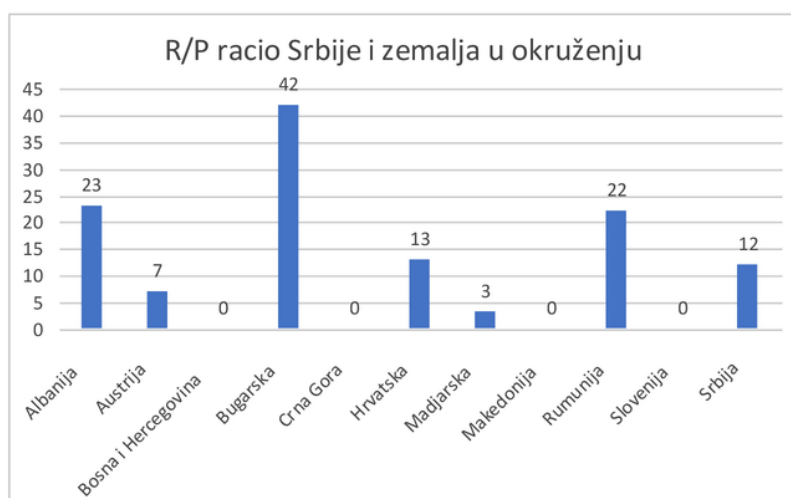
Na grafikonu 17, prikazan je *R/P* sirove nafte za članice i zemlje koje nisu članice OPEC i OECD, kao i ukupan *R/P* racio. Prema dokazanim i dostupnim rezervama sirove nafte i u odnosu na tehnologiju, proizvodnju i potrošnju nafte, procena je da količine zadovoljavaju potrebe u narednih 50 godina. Svakako se, iznete procene, moraju uzeti sa određenom rezervom, zbog razlika u navođenju podataka o proizvodnji i potrošnji, kako u pojedinim zemljama, tako i u organizacijama.



Grafikon 18. *R/P* ratio sirove nafte u 2017. godini za 10 najbolje rangiranih zemalja (u godinama)

Izvor: Prikaz autora prema podacima ENI

Vrednost *R/P* racija najbolje rangiranih deset zemalja prikazan je na grafikonu 18. *R/P* koeficijent najčešće je korišćen indikator u naftnoj industriji. Na osnovu grafikona se može zaključiti da na svetskom nivou, *R/P* ratio sirove nafte varira od sedam do osam godina u Severnom moru, odnosno od 70 do 80 godina na Bliskom istoku. Iz tog razloga je ovaj ratio bitan za kompanije i vlade koji vrednost ovog racija održavaju na približno 10 godina. Za Srbiju je vrednost *R/P* racija 12 godina (grafikon 19).



Grafikon 19. *R/P* ratio sirove nafte u 2017. godini za Srbiju i zemlje u okruženju (u godinama)

Izvor: Prikaz autora prema podacima ENI

Niska vrednost ovog racija je upozorenje o predstojećoj nestašici nafte. Međutim, ovaj koeficijent ne pokazuje da će neki region imati određeni resurs narednih 70 ili 80 godina, te da će onda naglo doći do nestanka, odnosno, da će proizvodnja pasti na nulu. Svaki resurs ima svoj životni ciklus, te se tako i prikazuje. Ima određen period kada raste, zatim kulminaciju, a zatim će nakon tog perioda krenuti u opadajuću fazu. Rezerve nekog resursa, u ovom slučaju sirove nafte, mogu imati vrednost *R/P* 70 ili 80 godina, međutim, politike vlada mogu usporiti proizvodnju, a samim tim se povećava i vrednost *R/P* racija. Veličina racija *R/P* je obrnuta u odnosu na godišnju stopu proizvodnje. Na vrednost *R/P* mogu uticati i nova tehnološka otkrića, zatim promene u ekonomskim odnosima ili manipulacijama, demografska slika i drugo.

2.7. P/C Racio sirove nafte

Racio *P/C* (*Production/Consumption ratio*) pokazuje koliki je odnos proizvodnje u odnosu na potrošnju. Vrednosti, odnosno, pokazatelj je od bitnog značaja ako je veći od 1 i taj pokazatelj obično imaju zemlje koje izvoze sirovu naftu. Za najveće proizvođače i izvoznike, proizvodnja je višestruka u odnosu na potrošnju te zemlje. Kod manjih proizvođača, odnos je ispod 1, što znači da se zemlja oslanja na dodatni uvoz sirove nafte, kako bi podmirila potrebe. Formula po kojoj se može prikazati je sledeća:

$$PCR = \frac{R}{P} \quad (2)$$

Gde su:

PCR- racio odnosa proizvodnje u odnosu na potrošnju,

P (*Production*)- Visina proizvodnje na godišnjem nivou (*Amount produces per year*).

C (*Consumption*)- Visina potrošnje na godišnjem nivou (*Amount consume per year*).

Na vrednost *P/C* mogu uticati nova tehnološka otkrića, posebno u delu alternativnih i obnovljivih izvora energije, zatim, kao kod prethodnog racija, promene u ekonomskim odnosima ili manipulacijama, promenjen demografska slika značajno može uticati na veličinu ovog racija i drugo. Na ovaj koeficijent indirektno može uticati i pojava nove tehnologije kod izvlačenja trenutno nedostupnih rezervi sirove nafte, ali i politika zemlje izvoznice sirove nafte, takode može imati velik uticaj na visinu ovog koeficijenta.

Tabela 9. *P/C* racio sirove nafte u 1997., 2007. i 2017. godini za region,

RACIO P/C PO REGIONIMA			
	1997	2007	2017
Severna Amerika	0.54	0.46	0.80
Južna i Centralna Amerika	1.58	1.38	1.07
Evropa	0.69	0.79	0.24
CIS	1.81	4.52	3.33
Bliski istok	4.80	3.81	3.69
Afrika	3.46	3.48	1.91
Azija Pacifik	0.39	0.32	0.23

Svet	1.00	0.97	0.95
OECD	0.47	0.40	0.51
OPEC	5.23	4.14	3.91

Izvor: Prikaz autora prema podacima ENI

Prema podacima ENI, u zemljama proizvođačima i izvoznicama nafte koje su članice organizacije OPEC može se uočiti konstantan pad vrednosti ovog koeficijenta sa 5,23 u 1997. godini, na 4,14 u 2007. godini i 3,91 u 2017. godini (tabela 9). Ovaj koeficijent je imao vrednost 1 u 1997. godini na nivou sveta, dok njegova vrednost ukazuje na povećanje potrošnje u 2007. i dalje u 2017. godini.

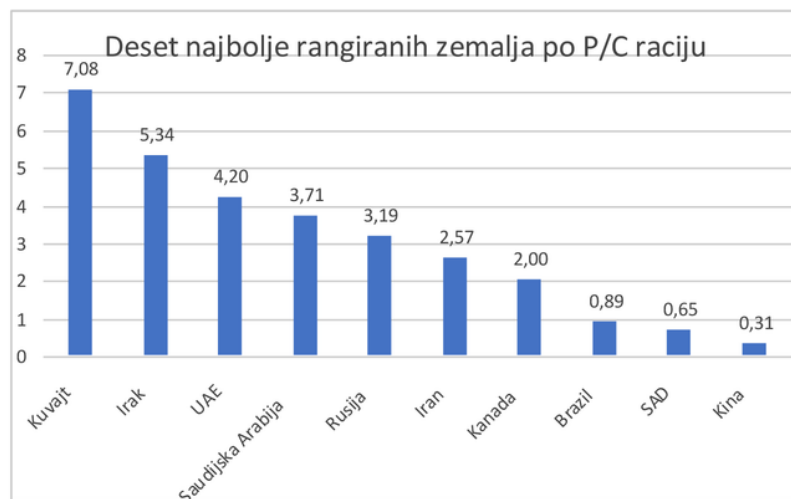
Tabela 10. *P/C* ratio sirove nafte u 1997. i 2007. godini za deset najbolje rangiranih zemalja,

RACIO P/C ZA DESET NAJBOLJE RANGIRANIH		
	1997	2007
Norveška	14.89	10.47
UAE	6.57	5.98
Saudijska Arabija	6.37	4.55
Rusija	2.48	3.62
Venecuela	6.91	3.34
Iran	2.91	2.38
Meksiko	1.84	1.70
Kanada	1.32	1.42
Kina	0.81	0.50
SAD	0.46	0.35

Izvor: Prikaz autora prema podacima ENI

Norveška je jedna od zemalja sa najvećom proizvodnjom nafte (tabela 10). Spada u retko naseljene zemlje, ali ima velike resurse. Dugo je bila na prvom mestu po *P/C* raciju, međutim, ovaj koeficijent se godinama evidentno smanjuje. Godine 1997. koeficijent je imao vrednost skoro 15, već 2007. godine iznosio je skoro 11, dok se u 2017. godini Norveška ne nalazi među 10 najviše rangiranih zemalja po *P/C* raciju (grafikon 20), što ukazuje na kontinuirani pad proizvodnje u zemlji. U Rusiji je povećanje opsega proizvodnje sirove nafte značajno povećalo i vrednost *P/C* racija, koji je dostigao vrednost 3,62 u 2007. godini sa 2,48 u 1997. godini. Iako SAD zauzimaju mesto među najvećim proizvođačima sirove nafte u svetu, vrednost koeficijenta *P/C* se od 1997. godine sa 0,46 smanjio na 0,35 u 2007. godini. I pored

povećanja koeficijenta na 0,65 u 2017. godini, nalazi se ispod vrednosti 1, što ukazuje na visok nivo potrošnje.



Grafikon 20. P/C ratio sirove nafte u 2017. godini za 10 najbolje rangiranih zemalja

Izvor: Prikaz autora prema podacima ENI

U velikim državama zemljama izvoznica nafte, kao što su Ujedinjeni Arapski Emirati, Saudijska Arabija i Venecuela, proizvodnja je od tri do šest puta veća od potrošnje. Vrednosti ovog koeficijenta U Saudijskoj Arabiji ima izrazit pad sa 6,37 u 1997. godini na 4,55 u 2007. godini (tabela 9), odnosno, na 3,71 u 2017. godini (grafikon 20), zbog rasta domaće potrošnje. Ovaj odnos je smanjen i u Venecueli sa 6,91 u 1997. godini na 3,34 u 2007. godini, što je pored povećane domaće potrošnje odraz i smanjenja proizvodnje.

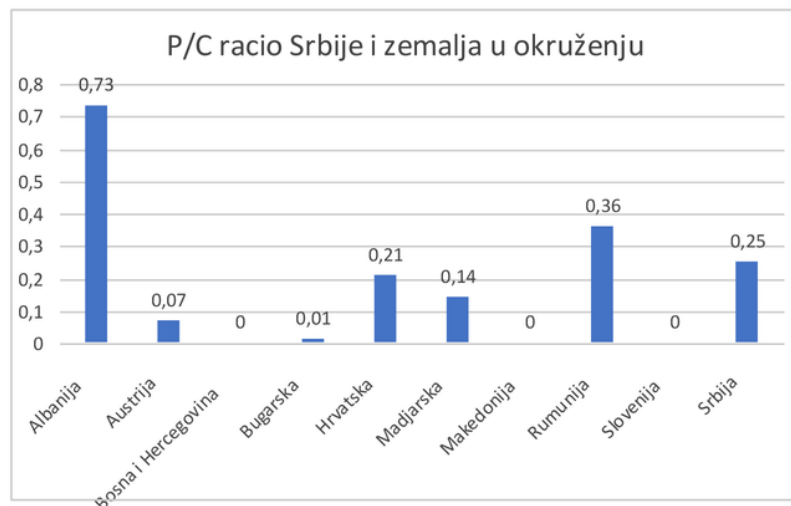
Tabela 11. P/C ratio sirove nafte u 1997., 2007. i 2017. godini za Srbiju i zemlje u okruženju

RACIO P/C Srbije i zemalja u okruženju			
	1997	2007	2017
Albanija	0.76	0.17	0.73
Austrija	0.08	0.07	0.07
Bosna i Hercegovina	-	-	-
Bugarska	0.01	0.01	0.01
Hrvatska	0.44	0.20	0.21
Mađarska	0.35	0.16	0.14
Makedonija	-	-	-

Rumunija	0.52	0.42	0.36
Slovenija	-	-	-
Srbija i Crna Gora	0.24	0.15	-
Crna Gora	-	-	-
Srbija	-	-	0.25

Izvor: Prikaz autora prema podacima ENI

Kada se razmotri koeficijent P/C za Srbiju i zemlje u okruženju (tabela 11), može se uočiti da u poslednjih 30 godina ovaj koeficijent ima vrednost ispod 1, što ukazuje na veću potrošnju u odnosu na proizvodnju. Za Srbiju se podaci u 1997. i 2007. godini vežu za zajednicu Srbija i Crna Gora, a od proglašenja nezavisnosti Crne Gore 2006. godine, samo se Srbija pojavljuje u pokazateljima. Vrednost koeficijenta sa 0,24 se nije mnogo promenio od 1997. godine kad je Srbija još uvek u zajednici, dok kao Republika Srbija ima vrednost koeficijenta 0,25 u 2017. godini (grafikon 21).



Grafikon 21. P/C ratio sirove nafte u 2017. godini za Srbiju i zemlje u okruženju,

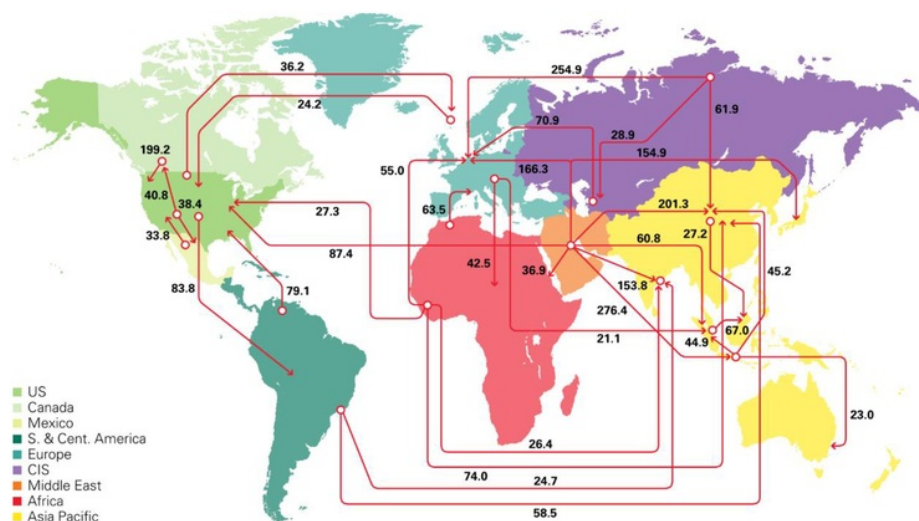
Izvor: Prikaz autora prema podacima ENI

Opšta slika je da se povećava potrošnja sirove nafte, posebno u sektoru transporta. Porast potražnje potiče od ekonomskog rasta država u razvoju, usled prosperiteta. Kada se sagleda ekonomski rast, uočava se preuzimanje vodeće pozicije Indije u odnosu na Kinu. Na svetskom nivou, pokazatelj P/C ukazuje, takođe, na povećanje potrošnje, jer se vrednost ovog

koeficijenta, sa nivoa 1 u 1997. godini, smanjila na 0,97 u 2007. godini, a u 2017. godini iznosi 0,95. Postoji konstantno smanjenje ovog pokazatelja.

2.8. Uvoz i izvoz sirove nafte i naftnih proizvoda

Trgovina naftom na svetskom nivou porasla je za 4,3% u 2017. godini, odnosno za 2,8mil bbl/dnevno, što je znatno iznad desetogodišnjeg prosečnog rasta. Najveći uvoznik nafte je Kina, kod koje je uvoz porastao za 11,5% i dostigla je nivo od 9,1 mil bbl/dnevno. Rusija je jedan od najvećih izvoznika u 2017. godini, kod koje je, u odnosu na 2016. godinu, izvoz blago porastao za 8,6 mil bbl/dnevno.



Slika 6. Protok sirove nafte i naftnih proizvoda između mesta proizvodnje i područja potrošnje,

Izvor: *British Petrol, Statistical Review of World Energy 2018*, oktobar 2018.

Protok sirove nafte i naftnih proizvoda između mesta proizvodnje i područja potrošnje podeljeno po regionima: Severna Amerika, Južna i Centralna Amerika, Evropa, CIS, Bliski istok, Afrika i Azija Pacifik prikazan je na slici 6. Na slici nije prikazano kretanje nafte unutar svakog od regiona. U tabeli 12 može se videti odnos uvoza i izvoza sirove nafte u odnosu na uvoz i izvoz naftnih proizvoda. Gledano po regionima, najveći uvoz sirove nafte ima region Azija Pacifik, dok najveći izvoz ima region Bliski istok. Kod naftnih proizvoda, najmanji uvoz ima region CIS, a najmanje izvozi naftne proizvode Južna i Centralna Amerika, koja ima najveće dokazane rezerve sirove nafte.

Tabela 12. Uvoz i izvoz nafte i naftnih proizvoda po regionima u 2017. godini (u 000bbl/dnevno)

Uvoz i izvoz sirove nafte i naftnih proizvoda u 2017. godini (u 000 bbl/dnevno)				
	Uvoz sirove nafte	Uvoz naftnih proizvoda	Izvoz sirove nafte	Izvoz naftnih proizvoda
Severna Amerika	8510	3733	5550	5470
Južna i Centralna Amerika	465	2151	3391	603
Evropa	10363	3697	474	2806
CIS	381	310	7374	3211
Bliski istok	574	1013	19863	4055
Afrika	455	2025	6081	739
Azija Pacifik	23116	10798	1131	6843
Ukupno	43864	23727	43864	23727

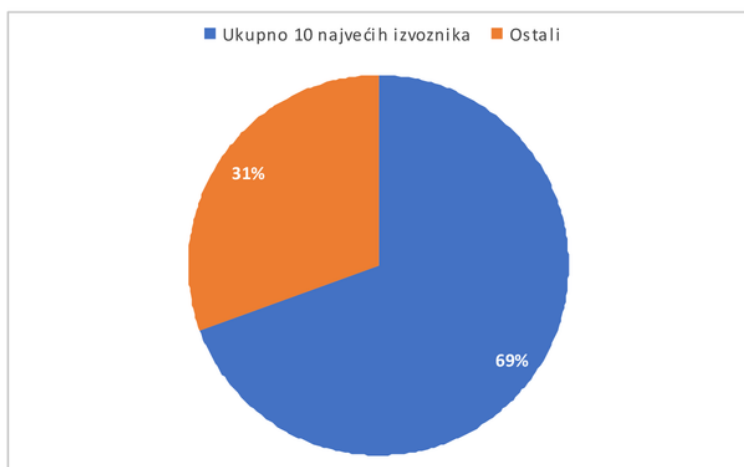
Izvor: Prikaz autora prema podacima ENI

Na grafikonu 22 može se sagledati kojih je to deset zemlja najvećih izvoznika sirove nafte u 2017. godini. Prikaz, kakav je odnos i koliko se to količinski razlikuje kod izvoza tih deset zemalja u odnosu na ostatak zemalja izvoznica, vidi se na grafikonu 23.



Grafikon 22. Deset zemalja najvećih izvoznika sirove nafte u 2017. godini (u 000bbl/dnevno)

Izvor: Prikaz autora prema podacima ENI



Grafikon 23. Odnos deset zemalja najvećih izvoznika i ostalih zemalja izvoznika sirove nafte u 2017. godini (u %)

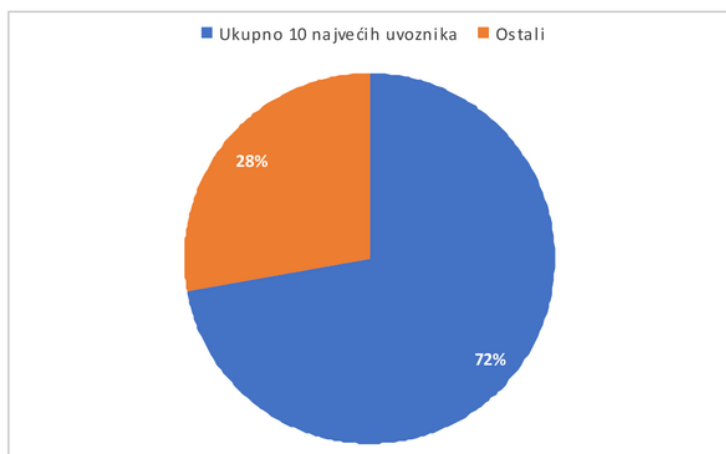
Izvor: Prikaz autora prema podacima ENI

Deset zemalja najvećih uvoznika sirove nafte u 2017. godini, prikazano je na grafikonu 24, a kakav je odnos i koliko se to količinski razlikuje kod uvoza tih deset zemalja u odnosu na ostatak zemalja uvoznica, vidi se na grafikonu 25.



Grafikon 24. Deset zemalja najvećih uvoznika sirove nafte u 2017. godini (u 000bbl/dnevno)

Izvor: Prikaz autora prema podacima ENI

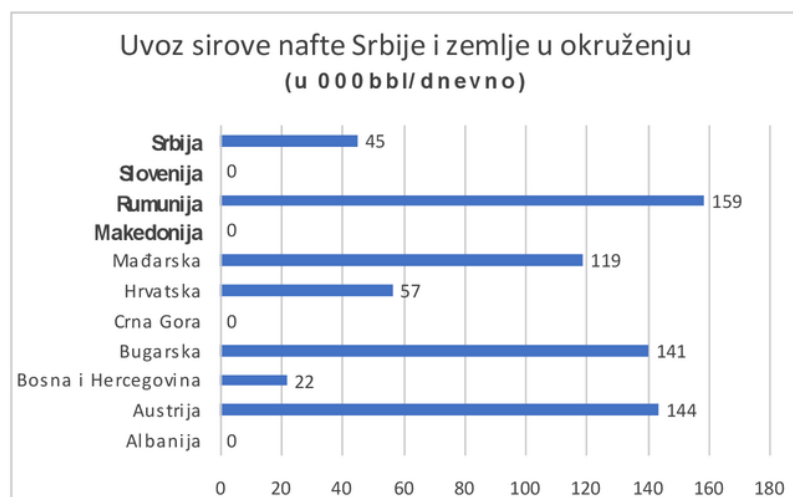


Grafikon 25. Odnos deset zemalja najvećih uvoznika i ostalih zemalja uvoznika sirove nafte u 2017. godini (u %)

Izvor: Prikaz autora prema podacima ENI

Prema podacima ENI, kada su u pitanju Srbija i zemlje u okruženju, podaci su vrlo oskudni. Razlozi mogu biti različiti. U ovom slučaju mogu zavisiti od veličine uvoza, odnosno, izvoza, koji u odnosu na ostale analizirane i rangirane zemlje mogu biti nivoa koji je bez većeg uticaja, do načina donošenja odluka kod izrade izveštaja i vođenja politike određene države. Zemlje koje uvoze sirovu naftu poseduju rafinerije u kojima se sirova nafta obrađuje i odakle se dalje prosleđuju ili kao poluproizvodi za dalju proizvodnju ili kao proizvodi prema krajnjem korisniku. I, kao i kod svih ostalih izveštaja kod rezervi, proizvodnje i potrošnje, i kod uvoza i izvoza može doći do neslaganja podataka zbog različitog prikazivanja zemalja uvoznica i izvoznica.

Za Srbiju je evidentno da postoji uvoz sirove nafte (grafikon 26), jer poseduje rafineriju, a rezerve nafte mora mudro da koristi, s obzirom na to da su procenjene na 12 godina.



Grafikon 26. Uvoz sirove nafte u 2017. godini u Srbiji i zemljama u okruženju (u 000bbl/dnevno)

Izvor: Prikaz autora prema podacima ENI

Kod izvoza sirove nafte iz Srbije i zemalja u okruženju, prema podacima ENI, gledano u odnosu na druge zemlje izvoznice, male su veličine koje se često i ne prikazuju u izveštajima od autoriteta, kao što su BP, ENI, CIA i drugih, a ako su podaci izneti, mogu biti različiti. Za 2017. godinu se navodi da se iz Albanije izvozi 21.000bbl/dnevno, iz Mađarske 3.000bbl/dnevno, iz Rumunije 1.000bbl/dnevno, dok za Austriju, Hrvatsku i Srbiju nema podatka da postoji izvoz sirove nafte.

Tabela 13. Uvoz i izvoz sirove nafte i naftnih proizvoda Srbije i zemalja u regionu (u bbl/dnevno)

	Uvoz naftnih proizvoda		Izvoz naftnih proizvoda		Uvoz sirove nafte		Izvoz sirove nafte	
	bbl/dnevno	Godina iz koje potiču podaci	bbl/dnevno	Godina iz koje potiču podaci	bbl/dnevno	Godina iz koje potiču podaci	bbl/dnevno	Godina iz koje potiču podaci
Albanija	13250	2016	16250	2016	1000	2014	19100	2014
Austrija	132100	2016	49230	2016	148400	2016	0	2016
Bosna i Hercegovina	15700	2014	5910	2014	18940	2014	0	2014
Bugarska	44600	2014	83450	2014	122800	2014	0	2014
Crna Gora	8270	2016	192	2016	0	2016	0	2016
Hrvatska	50040	2016	48130	2016	58190	2016	0	2016

Mađarska	67860	2016	50510	2016	120400	2016	1042	2016
Makedonija	23400	2016	3900	2016	0	2014	142.3	2014
Rumunija	80400	2014	40940	2014	145500	2014	1049	2014
Slovenija	87530	2016	28400	2016	0	2017	0	2017
Srbija	16070	2016	12050	2016	45790	2016	0	2016

Izvor: Prikaz autora prema podacima CIA

U tabeli 13 prikazan je uvoz i izvoz sirove nafte i naftnih derivata Srbije i zemalja u okruženju. Može se zaključiti da Srbija, pošto nema prikazan izvoz sirove nafte, istu prerađuje u svojoj rafineriji. Sirovu naftu uvozimo, ali u odnosu na Sloveniju, koja nema dokazane rezerve sirove nafte, imamo mnogo manji uvoz i izvoz naftnih proizvoda. Mnogo veći izvoz naftnih proizvoda od Srbije imaju Slovenija, duplo više, Rumunija tri puta više, Austrija i Hrvatska čak četiri puta više, a Bugarska skoro sedam puta više. Kod uvoza naftnih proizvoda slika je mnogo bolja, jer manje od Srbije uvoze Albanija, Bosna i Hercegovina i Crna Gora. To može biti iz više razloga, kao što su razvijenost privrede, demografska slika, ekonomske potrebe.

???

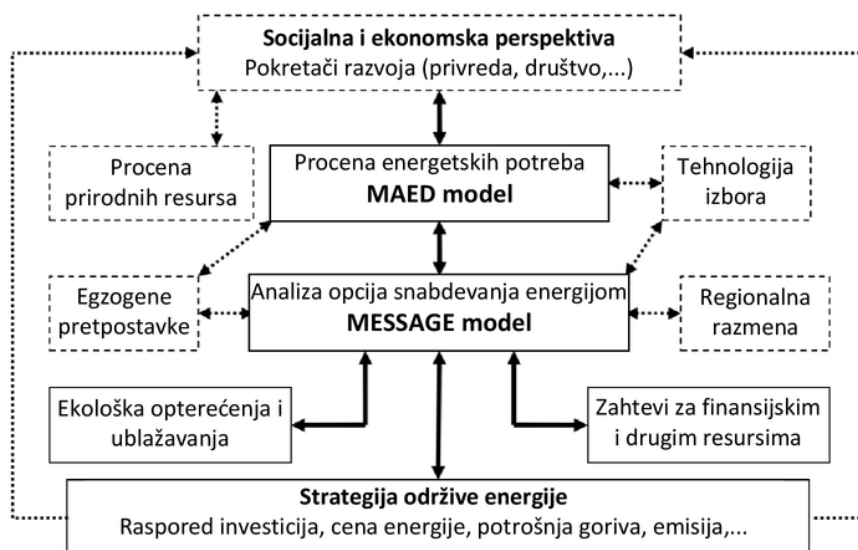
Povećanje potražnje za sirovom naftom, kao i fluktuacija cena nafte doprinosi pojavi kriza, kako na nacionalnom, tako i na globalnom nivou. Godine 1973. cena nafte je skočila čak 300%, odnosno, sa 3,3 na 10 dolara po barelu. Izuzev zemalja izvoznica nafte, takva situacija je ostale zemlje stavila u duboku recesiju, nezaposlenost i inflaciju. U periodu od 1973. do 1977. godine prihod zemalja koje su proizvodile naftu iznosio je 140 milijardi dolara, odnosno, povećan je 600 puta. Povećanje potražnje sirove nafte, kao i velike fluktuacije cena sirove nafte zahtevaju posebnu pažnju, a sve u cilju dobrog poslovanja i zauzimanja položaja na konkurentnom tržištu.

Uzimajući u obzir dinamičnost tržišta sirove nafte, praćenje potražnje sa sirovom naftom i naftnim derivatima, procene obaveznih rezervi, kao i kretanje cena sirove nafte i naftnih derivata postaju jedan od preduslova uspešnog planiranja i poslovanja. Modeli i metodi koji se koriste su različiti i svaki od njih ima svoje prednosti i nedostatke. Zbog kompleksnosti tržišta sirove nafte, posebno zbog rizika koji se javljaju na svim nivoima kod poslovanja sirovom naftom, zajedničko za sve modele i metode je imperativ njihovog postojanja. Metodi i modeli pružaju sistemski pristup kod evaluacije potražnje za sirovom naftom, kalkulacije

obaveznih rezervi, kao i cene kretanja sirove nafte, tokom ekonomskih promena i uticaja na životni standard ljudi.

3. MODEL MAED/MESSAGE ZA PREDVIĐANJE POTRAŽNJE I KOLIČINE OBAVEZNIH REZERV SIROVE NAFTE

Za evaluaciju buduće potražnje sirove nafte i naftnih derivata na tržištu koristi se više modela, a jedan od postojećih je model MAED (*Model for Analysis of Energy Demand*), koji ima mogućnost procene zasnovanu na scenarijima sa dužim vremenskim rokom, povezujući potražnju ovog resursa sa proizvodnjom različitih proizvoda ili usluga, prema odgovarajućim faktorima, koji mogu biti: socijalni, ekonomski i tehnološki. Radi lakšeg upravljanja modelom, podaci se razdvajaju po sektorima i kategorijama krajnjih korisnika. Faktori koji utiču na nivo potražnje za proizvodima i uslugama su: porast stanovništva, broj članova domaćinstva, nivo upotrebe tehničkih sredstava svakog domaćinstva, način prevoženja, prioriteti razvoja industrija na nacionalnom nivou, efikasnost opreme i prodor novih tehnologija, kao i mogućnost prilagođavanja novim vrstama energije. MESSAGE (*Model for Energy Supply Strategy Alternatives and their General Environmental Impact*) je model za izračunavanje i optimizaciju potrebnih i obaveznih zaliha, te je posebno pogodan za analize i modelovanje na nacionalnom i regionalnom nivou (slika 7).



Slika 7. Prikaz interaktivnog pristupa modela MAED i MESSAGE,

Izvor: *Energy Community*, oktobar 2018.

Model MAED je projektovan od strane IAEA (*International Atomic Energy Agency*). Upotrebljava se za predviđanje potražnje sirove nafte, koristeći projektovane potrebe krajnjih potrošača, koje ulaze u MESSAGE integrisani deo. Ekonomski gledano, ovi modeli ne uzimaju sve faktore u obzir, kao što su ukusi i preferencije potrošača, što takođe dovodi do promena kod ponude i potražnje i utiče na kretanje cene. Ukupna potražnje sirove nafte agregirana je u četiri glavna sektora: transport, industrija, stanovanje i komercijala (tabela 4). Ovako definisani sektori omogućavaju bolju procenu.

Model je koncipiran tako da, prilikom ekonomskih oscilacija ili promena u standardu potrošača, vrši evaluaciju potražnje, koju sistemski reflektuje na buduće potrebe. Ulazni podaci ovog modela su potrošnja po sektorima iz određene bazne godine, što zahteva sakupljanje i oprezno usklađivanje podataka korišćenjem različitih izvora iz razloga drugačijeg metodološkog pristupa kod prikazivanja stanja. Nakon ovog koraka sledi razvoj scenarija, uzimajući u obzir politiku i pravce razvoja zemlje, odnosno, društveno-ekonomski sistem i tehničko-tehnološki faktori koji utiču na krajnji ishod izračunavanja potražnje za sirovom naftom.

Za objektivni pristup potrebna je pretpostavka, koja će ukazivati na društvene, ekonomske i tehnološke pravce razvoja, razumevanje determinanti i njihove interakcije. Output ovog modela, kao rezultat pretpostavki ovih scenarija, bila bi buduća potražnja sirove nafte. Procene outputa i eventualne modifikacije baznih pretpostavki koje se odnose na rezerve, proizvodnju, zahtevane zalihe sirove nafte proces je kojim se teži da se dode do optimalnog rezultata. Model se usmerava isključivo na potražnju energije, u ovom slučaju sirove nafte i to prema potražnji određenih sektora. Ono što ne obuhvata MAED/MESSAGE analiza, pored ukusa i preferencija potrošača, je tehnološka mogućnost za primenu alternativnih oblika energije, kao i kretanje cena sirove nafte i drugih oblika energije, ali je procena, iako bitno određena političkim odlukama, od velike važnosti kod finalne potražnje za sirovom naftom. Implementacija ovakve analize može voditi ka strukturnim promenama kod formulisanja i razvoja scenarija u izboru adekvatne energije koja bi se koristila u budućnosti, kao i rizika u korišćenju.

Prema Direktivi Evropske komisije (*Directive 2009/119/EC*), metodološki su obračunate zahtevane rezerve sirove nafte za svaku zemlju Evropske unije. To znači da svaka zemlja ima obavezu da osigura količinu sirove nafte određenu prema njenim potrebama, koje odgovaraju

prosečnom neto uvozu za vremenski period od 90 dana ili za 61 dan prosečne dnevne potrošnje, u zavisnosti koja količina od ove dve navedene je veća.

Prema *Energy Community* i istraživanjima Energetskog Instituta Hrvoje Požar iz Hrvatske, upotrebom MAED modela izvršena je procena potrošnje naftnih proizvoda u Srbiji. Koristeći ovaj model, došlo se do podatka da, nakon naglog pada potrošnje 2008. godine, postoji konstantan trend povećanja potrošnje sve do 2020. godine. Prema navedenoj metodologiji, očekivana potrošnja naftnih proizvoda u 2020. godini u Srbiji iznosi oko 4,5 miliona tona, dok je procenjena dnevna potrošnja za tu godinu skoro 11.000t. Prosečna dnevna potrošnja naftnih proizvoda na nivou 61 dana iznosi 662.000t. Srbija poseduje sopstvene dokazane rezerve sirove nafte, proizvodnju i preradu, te procenjen uvoz sirove nafte za vremenski period od 90 dana u 2020. godini iznosi skoro 1.100.000t. Procenjene obavezne rezerve sirove nafte u 2020. godini iznose skoro 716.000m³, dok ukupno sa naftnim proizvodnima, obavezna količina iznosi skoro 1.006.000m³. Prednost Srbije je što pripada zemljama koje poseduju dokazane rezerve sirove nafte, što su prirodni skladišni prostori. Za skladištenje obaveznih rezervi naftnih proizvoda, Srbija poseduje određene kapacitete koji su prikazani u tabeli 14, što je nedovoljno skladišnog prostora prema smernicama Direktive.

Tabela 14. Skladišni kapaciteti naftnih proizvoda u Srbiji (u m³)

Mesto	Kapacitet (u m³)
Ada Huja	4000
Barič	17500
Beograd	26500
Bogatić	300
Čačak	12800
Crvenka	500
Doljevac	4400
Elemir	27700
Jagodina	7000
Kladovo	500
Kočani	200
Kovačica	500
Kraljevo	500
Mladenovac	600
Niš	16000
Novi Sad	62700
Novi Sad rafinerija	198000
Odžaci	1500
Ostružnica	13000
Pančevo rafinerija	370000

Požega	7700
Prahovo	23600
Prokuplje	2300
Smederevo	21000
Sombor	600
Subotica	20300
Svilajnac	200
Zaječar	1000
Zrenjanin	6200
Ukupno	847100

Izvor: Prikaz autora prema podacima *Energy Community*

Podaci o trenutnom stanju naftnih proizvoda nisu dostupni, jer su proglašeni državnom tajnom. Država je prema Zakonu o energetici regulisala rezerve naftnih proizvoda koji obavezuje privredne subjekte da snabdevaju potrošače, a posebnim zakonom se obezbeđuju hitne rezerve, regulisane Zakonom o robnim rezervama i operativne rezerve, usklađene sa Direktivom koje su u Srbiji definisane za nivo od 15 dana prosečne potrošnje iz prethodne godine. Da bi se uskladilo skladištenje obaveznih rezervi naftnih proizvoda sa Direktivom, u Srbiji postoji potreba za izgradnjom dodatnih skladišnih prostora. Očekuje se da bi, uz određena finansijska ulaganja, a prema istraživanju i proceni Energetskog instituta Hrvoje Požar, Srbija mogla postići usklađenost sa svim aspektima Direktive, a traženi skladišni kapacitet bi mogla obezbediti do 2020. godine.

???

Obavezne rezerve sirove nafte i naftnih proizvoda zemalja koje poseduju dokazane rezerve sirove nafte, sopstvenu proizvodnju, kao i rafinerije za preradu sirove nafte imaju drugačije standarde za određivanje obaveznih rezervi, jer je ovim zemljama jeftinije da čuvaju naftu u njenom izvornom obliku umesto skladištenja naftnih proizvoda određenih prema njihovoj potrošnji. Za razliku od njih, zemlje koje ne sve ovo ne poseduju, imaju potrebu da obezbede skladištenje celokupne količine naftnih proizvoda, za vremenski period od 90, odnosno, 61 dan, zasnovane na njihovoj strukturi i količini potrošnje u državi, koja se procenjuje prema sektorima.

4. MOGUĆNOST PRIMENE MODELA ARIMA ZA PREDVIĐANJE CENA SIROVE NAFTE

Zbog različitog metodološkog pristupa, podaci o rezervama sirove nafte, uvozu, izvozu, kao i proizvodnji i potrošnji mogu biti različitog nivoa pouzdanosti. Iako se teži ka prikazivanju podataka prema jedinstvenoj definiciji, različiti su pristupi i metodologija i to treba uzeti u obzir kod sagledavanja poslovanja, komparacija, kao i pri analizi vremenskih serija za određivanje budućeg toka cena sirove nafte. Korišćenje različitih metoda i modela mogu u tome pomoći, a jedna od mogućih varijanti je implementacija modela ARIMA.

4.1. Istorijski pokazatelji kretanja cena sirove nafte

Prema istorijskim podacima, a hronološki iskazano, godine 1972. cena nafte iznosila je tri dolara po barelu. Cena se do kraja 1974. cena učestvostručila i iznosila je 12 dolara po barelu. Uzrok ovakvom skoku cena bio je napad Sirije i Egipta na Izrael 1973. godine. U to vreme arapske zemlje su proizvodile oko pet miliona barela nafte dnevno. Do kraja sedamdesetih godina prošlog veka, a nakon ove krize, cena nafte je bila relativno stabilna. Novi talas poremećaja cena nafte, doneli su događaji u Iranu i Iraku početkom 1980. godine. Proizvodnja je smanjena oko 2,5 miliona barela dnevno. U posleratnom periodu, do najvećeg skoka cena nafte dovela je iranska revolucija. Nakon iranske revolucije, ukupan uticaj je pojačan iransko-iračkim ratom. Cena nafte skočila je sa 14 dolara po barelu 1978. godine na 35 dolara po barelu 1981. godine. Tri decenije nakon toga, Iran je uspeo da dostigne oko dve trećine naftne proizvodnje pre revolucije. Irak i dalje proizvodi oko milion barela nafte manje nego neposredno pre početka rata 1980. godine.

U periodu od 1999. do 2008. godine, cena nafte se značajno povećala. Ovo povećanje objašnjeno je rastućom potražnjom za naftom u zemljama poput Kine i Indije. Nakon rekordnih 147,27 dolara po barelu, koju je dostigla u julu 2008. godine, cena nafte znatno je smanjena. Iste godine, decembra meseca, cena WTI nafte pala je na 30,28 dolara po barelu. To je najniža cena sirove nafte za period finansijske krize od 2007. do 2010. godine. U julu 2008. godine, nafta je dostigla rekordnu tačku od 147,27 dolara. Do februara je pala ispod 40 dolara po barelu. U 2009. godini cene su porasle na 82 dolara po barelu. Dana 31. januara

2011. godine cena Brent nafte pala je ispod 100 dolara po barelu zbog političkih nemira u Egiptu. Za sledeće tri i po godine, cena se kretala u rasponu od 90-120 dolara po barelu. Značajan porast proizvodnje nafte u SAD, ali i smanjenje potražnje zemalja u razvoju, uticao je na pad cena nafte. Pad cene nafte nastavlja se do februara 2016. godine, kada je cena nafta bila ispod 30 dolara po barelu, što je pad od skoro 75%. Pad cena nafte uzrokovan je različitim faktorima, a od sredine 2014. godine i zbog takmičenja konkurenata koji su vadili 1-2 miliona barela sirove nafte više nego što je dnevna potražnja (slika 8).



Slika 8. Kretanje cena sirove nafte

Izvor: Macrotrends, <https://www.macrotrends.net/>, oktobar, 2018.

Prema izveštaju koji je 15. februara 2016. godine objavila Deloitte, revizorska i konsultantska firma, s globalnom naftom uz desetogodišnje niske cene, postoji veliki rizik da 35% naftnih i gasnih kompanija širom sveta bankrotira.

Gledano kroz prizmu ekonomske upotrebe, od strane Velike Britanije, Norveške, Danske, Holandije i Nemačke, Brent oil sirova nafta najviše se eksploatiše. Ova vrsta sirove nafte teže se rafinira od WTI tipa nafte i manje je slatka u poređenju sa njom. Međutim, na ukupnu cenu za barel sirove nafte na konkurentnom tržištu odražavaju se i troškovi tankerskog transporta. Usled dvostrukog pretovara pri transportu, troškovi *Dubai Fateh* nafte skoro su duplo veći. Znači, pored svih navedenih činioca, cena sirove nafte određena je i lokacijom, odnosno, da li

se nalazi u blizini obala i/ili rafinerija. Iz tog razloga je kanadska *Western Canadian Select*, jeftinija je od WTI lake sirove nafte.

4.2. Uzroci fluktuacije cena sirove nafte

Kada je analiza tržišta nafte u pitanju, dominiraju dva gledišta. Prvo je verovanje da je na tržištu došlo do strukturnih promena, što kao rezultat ima niske cene nafte u dužem vremenskom periodu. Drugo je verovanje da je to još jedan ciklus i da će se cene oporaviti. Ova dva gledišta, strukturno nasuprot cikličnom, iskazuje visok stepen neizvesnosti naftnog tržišta. Iz toga proizilazi da se mogu odvojiti ciklična od strukturnih kretanja, međutim, pomenuti faktori postali su isprepletani i odgovor jednog dela sistema uticaće na ostale delove.

Prema podacima iz 2016. godine utvrđeno je da su velike fluktuacije cena nafte koje datiraju od 1973. godine objašnjene pomeranjima u potražnji za sirovom naftom. Kako se globalna ekonomija širi, tako se povećava i potražnja za sirovom naftom. Cena nafte se, prema istraživanjima različitih autora, povećala zbog veće potražnje za zalihama sirove nafte, a sve iz razloga zaštite od budućih nestašica na tržištu nafte. Istorijski gledano, zbog političkih previranja na Bliskom istoku, zatim zbog niskog stanja zaliha u naftnoj proizvodnji, ali i zbog očekivanog globalnog ekonomskog rasta, zahtevi za zalihama sirove nafte bili su povećani.

Zalihe nafte zavise od geoloških otkrića, od pravnog i poreznog okvira vadenja nafte, od troškova vadenja nafte, od dostupnosti, od troškova tehnologije vadenja nafte, kao i od političke situacije u zemljama izvoznicama nafte. Unutrašnja politička nestabilnost zemalja izvoznica nafte i sukobi sa drugim zemljama mogu destabilizovati cenu nafte. Njujork tajms je 2008. godine objavio da je četrdesetih godina XX veka cena nafte iznosila 17 dolara. Tokom korejskog rata od 1951-1953. godine porasla je na nešto više od 20 dolara. Na nivo ispod 20 dolara, cena nafte se smanjila tokom vijetnamskog rata od 1950. do 1970. Međutim, pravi naftni šok predstavljala je cena nafte koja je dvostruko skočila tokom arapskog embarga 1973. godine. Za vreme iranske revolucije 1979. godine cena nafte je porasla. Drugi naftni šok desio se u aprilu 1980. godine kada je cena skočila na 103,76 dolara. Osamdesetih godina postojalo je razdoblje kada se cena nafte kretala oko 22 dolara. Tokom krize i rata u Persijskom zalivu 1990. godine, cena nafte je skočila na 65 dolara, da bi se početkom maja

smanjila na 26 dolara. Cena je porasla na 80 dolara tokom invazije SAD na Irak. Do marta 2008. godine cena nafte dostigla je 103,95 dolara po barelu.

Specifičnost tržišta nafte čine isporuke koje mogu biti: promptne (takozvani spot poslovi) i/terminalne. Specifičnost promptnog tržišta podrazumeva da se nafta već nalazi u skladištu (barža, naftovod, luka, tanker, terminal, itd.) i spremna je za isporuku. Uz isporuku nafte može se ugovoriti utovar u određeno vreme, što se takođe ugovara prilikom zaključivanja posla. Kada naftu treba isporučiti u određenom roku i pod određenim uslovima, radi se o terminskim poslovima, koji prema Jeremić (2012), mogu biti:

- forvard ugovori (*forward*),
- fjučers ugovori (*futures*) i
- opcijski ugovori.

Odnos dolara i drugih svetskih valuta ima velik uticaj na kretanje cena sirove nafte. Međutim, kretanje dolara ne znači da se menja i cena nafte. Na kretanje cena sirove nafte utiču i drugi faktori poput: geopolitička događanja, promene proizvođačkih kvota, kretanje svetskih privrednih indeksa, klimatske promene i drugo.

Neki od razloga koji utiču na visinu cene nafte su:

- dokazane rezerve nafte,
- proizvodnja sirove nafte,
- tehnologija kojom se ispumpava nafta iz nalazišta,
- geografski položaj nalazišta,
- udaljenost nalazišta od rafinerije,
- broj rafinerija,
- kapacitet iskorišćenosti rafinerije,
- način poslovanja rafinerije,
- stepen modernizacije rafinerije,
- kvalitet sirove nafte,
- stepen iskorišćenosti sirove nafte,
- razvoj ekonomije,
- razvoj industrije,
- potrošnja po glavi stanovnika,
- zahtevane rezerve nafte,

- transport nafte,
- transport naftnih proizvoda,
- odluke vlada zemalja izvoznica,
- odluke internacionalnih organizacija,
- različiti politički razlozi i dr.

Cena nafte određena je ravnotežom ponude i tražnje, kao i sve ostale robe, međutim, mnogi analitičari su mišljenja da je zbog špekulacije na tržištima fjučersa došlo do porasta cena nafte pre finansijske krize. Za kretanje cena sirove nafte, naročito kod fjučersa, koristi se Dau Džons indeks (*Dow Jones Commodity Index*). Indeks meri rast industrijskog sektora preko berzanskih pokazatelja, a sastoji se od deonica 30 najuticajnijih kompanija kojima se trguje na berzi u SAD.

4.3. Metodologija predviđanja cena sirove nafte putem ARIMA modela

Kako sve cene na berzi, tako i cene nafte, matematički posmatrano jesu vremenske serije (uređeni niz podataka koji se indeksira vremenom), potreban je model vremenskih serija kako bi se pokušale objasniti pojave koje utiču na promenu tih cena. Rad sa vremenskim serijama se razlikuje od uobičajene statističke analize po tome što se ne pretpostavlja da se radi sa nezavisnim podacima, već se uzima u obzir korelacija između podataka dobijenih u različitim vremenskim trenucima. Osim toga, iz grafičkog prikaza posmatrane serije, kao i opisa njenog kretanja tokom godina, vidi se da ona nije stacionarna, pa je zato za njeno opisivanje izabran upravo ARIMA model, a ne neki od jednostavnijih modela vremenskih serija (ARMA, AR ili MA).

ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average Model*) model, prema objašnjenju u knjizi Mladenović (2012) je matematički i pre svega statistički model vremenskih serija, čija je svrha bolje razumevanje podataka i njihovo predviđanje.

ARIMA(p,d,q) predstavlja autoregresioni model pokretnih proseka za integrisane vremenske serije gde je **p** red autoregresione komponente, **d** je nivo integrisanosti vremenske serije i **q** je red komponente pokretnih proseka. U opštem slučaju je oblika:

$$\underbrace{(1 - \phi_1 L - \phi_2 L^2 - \dots - \phi_p L^p)}_{\phi(L)} (1 - L)^d X_t = \theta_0 + \underbrace{(1 - \theta_1 L - \theta_2 L^2 - \dots - \theta_q L^q)}_{\Theta(L)} e_t \quad (3)$$

Za polinome $\phi(L)$ i $\Theta(L)$ se pretpostavlja da ne sadrže zajedničke faktore i da opisuju redom autoregresionu i komponentu pokretnih proseka stacionarne vremenske serije $(1-L)^d X_t$. Proces e_t je beli šum. Lag operator L se definiše kao translacija serije za jedan indeks unazad, tj. $LX_t = X_{t-1}$, za svako $t > 1$. Induktivno, $L^k X_t = X_{t-k}$.

4.3.1. $AR(p)$ model

AR deo objašnjava autoregresionu komponentu modela, konkretno, autokorelaciju, poznatu i kao serijska korelacija. Odgovara na pitanje da li su današnje cene nafte u nekoj vrsti linearne veze uz stohastičku (slučajnu) komponentu sa svojim prethodnim cenama. AR ne mora biti stacionaran (može da menja osobine tokom vremena).

Autoregresioni model reda p , u oznaci $AR(p)$ model, definiše se na sledeći način:

$$X_t = h_1 X_{t-1} + h_2 X_{t-2} + \dots + h_p X_{t-p} + \varepsilon_t \quad (4)$$

gde su:

$h_1, \dots, h_p$ autoregresioni parametri,

ε_t je beli šum.

U pitanju je regresioni model u kojem je zavisna promenljiva predstavljena članom vremenske serije u trenutku t , dok skup objašnjavajućih promenljivih čine članovi iste vremenske serije, ali u trenucima $t-1, \dots, t-p$. Drugim rečima, data promenljiva opisuje se u funkciji od sopstvenih prethodnih vrednosti. Autoregresionom modelu reda p može se pridružiti karakteristična jednačina oblika:

$$g^p - h_1 g^{p-1} - \dots - h_p = 0 \quad (5)$$

u kojoj $g_1, \dots, g_p$ označavaju korene tj. rešenja karakteristične jednačine. Stacionarnost vremenske serije koja je generisana $AR(p)$ modelom zavisi od rešenja $g_1, \dots, g_p$ karakteristične jednačine. Može se pokazati da važi: ukoliko su svi koreni $g_1, \dots, g_p$ po modulu strogo manji od 1, onda je vremenska serija stacionarna. Ukoliko postoji bar jedan koren g_i , $i=1, \dots, p$, koji je

strogo veći od 1, dok su drugi strogo manji od jedan po modulu, tada je vremenska serija eksplozivna. To znači da je vremenska serija pod uticajem aditivnog dejstva trajno rastućeg efekta neočekivanih slučajnih šokova.

4.3.2. $MA(q)$ model

MA deo pokušava da objasni da li današnje cene nafte linearno zavise od današnjih, ali i prethodnih vrednosti neke stohastičke komponente. On je uvek stacionaran, tj. ne menja svoje osobine tokom vremena.

Model pokretnih proseka reda q definiše se kao:

$$X_t = \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \theta_2 \varepsilon_{t-2} - \dots - \theta_q \varepsilon_{t-q} \quad (6)$$

gde je kao i ranije sa ε_t označen beli šum. Ovo je linearni proces. Red modela q može biti i beskonačan. Specijalno, model pokretnih proseka reda beskonačno je identičan autoregresivnom modelu reda p .

Dakle, ARIMA je jedan model koji pored toga što objašnjava sadašnjost kroz svoje prethodne vrednosti (ovde cene nafte), pokušava da ih objasni i kroz slučajnu komponentu. Ispostavlja se da je ARMA slabo stacionarna, što cene nafte svakako nisu. Poznato je da se osobine cena menjaju vremenom usled mnogih geopolitičkih dešavanja, ali i samog tržišta, te ponude i potražnje. Šta više, kako se ovde radi o fjučers ugovorima, slučajnost zavisi i od same psihologije kupaca i njihove subjektivne procene buduće vrednosti cene nafte.

4.3.3. $I(d)$ model

I deo modela predstavlja stepen integracije, odnosno, **I** model menja stvarne vrednosti sa njihovim prvim razlikama. Umesto današnje cene se koristi današnji prinos, vrednost za koliko se cena promenila od juče do danas.

Neka je $X = \{X_1, X_2, \dots\}$ vremenska serija. Tada operator prve razlike definišemo kao:

$$\Delta x_t = (1 - L) x_t = x_t - x_{t-1} \quad (7)$$

Daljom primenom ovog postupka dobijamo:

$$\Delta^2 x_t = \Delta x_t - \Delta x_{t-1} = x_t - 2x_{t-1} + x_{t-2} \dots \Delta^n x_t = \Delta(\Delta^{n-1} x_t) \quad (8)$$

Model I(d) je model u kome je d minimalno tako da je $\Delta^2 x_t$ stacionarna serija. Ovakvo d još nazivamo i nivoom integrisanosti vremenske serije. Specijalno, $I(0)$ je beli šum, dok je $I(1)=RWM$ (*Random Walk Model*), model slučajnog hoda.

Stoga se može uopštiti ARMA model na ARIMA model, kako bi se mogle koristiti i nestacionarne serije. Ono što se ispostavilo je da su cene nafte trend-stacionarne. To znači da cene nafte imaju linearan trend i da, iako se promene dešavaju, one prate neki linearan proces, a to može da se matematički opiše.

4.4. Predviđanje kretanja cena WTI nafte

Podaci koji su korišteni u ovom istraživanju su cene nafte sa njujorške berze merkantilne robe (*NYMEX*). U pitanju je laka slatka teksaška nafta, WTI (*West Texas Intermediate Crude Oil*). Cene su izražene u američkim dolarima po barelu (USD/bbl.). Cene su formirane kao cene na kraju radnog dana za kupovinu vremenski najbližeg fjučers ugovora na *NYMEX* berzi.

Svi podaci su obrađeni u programskom jeziku *R*, u kome je model ARIMA implementiran.

Za ocenjivanje parametara modela izabrana je metoda minimiziranja informacionih kriterijuma, konkretno Akaikeovog informacionog kriterijuma prema Mladenović i Nojković (2012) i Bajesovog informacionog kriterijuma prema Kovačić (1995). To je jedan analitički pristup koji omogućuje da ARIMA model objasni najviše informacija iz posmatrane vremenske serije.

Prema Kovačiću (1995) Bajesov (*Bayes*) metod ¹⁴ omogućava definisanje ne jednog, nego čitavog skupa modela sa apriornim verovatnoćama koje analitičar pridružuje svakom modelu iz tog skupa, odnosno koje pridružuje njihovim koeficijentima. Koeficijenti modela se ponovo izračunavaju čim nova opservacija postane dostupna, odnosno, određuju se aposteriorne verovatnoće.

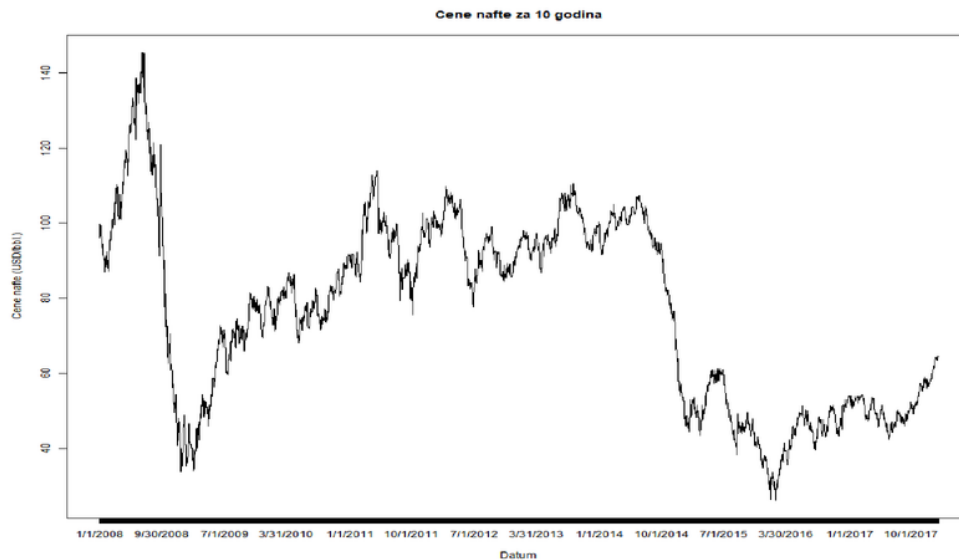
Žižić, Lovrić, Pavličić (1998) navode da statistika pruža brojne i raznovrsne metode analize vremenskih serija, da se analiza posmatranih pojava svodi na kvantitativnu analizu varijacija vremenskih serija i njihovih međusobnih veza.

Tabela 15. Neke osnovne statistike cena sirove nafte u poslednjih 10 godina

	Cena
Minimum	26.21
1. kvartil	50.34
Medijana	77.64
Sredina	73.79
3. kvartil	94.62
Maksimum	113.93
Standardno odstupanje	22.81

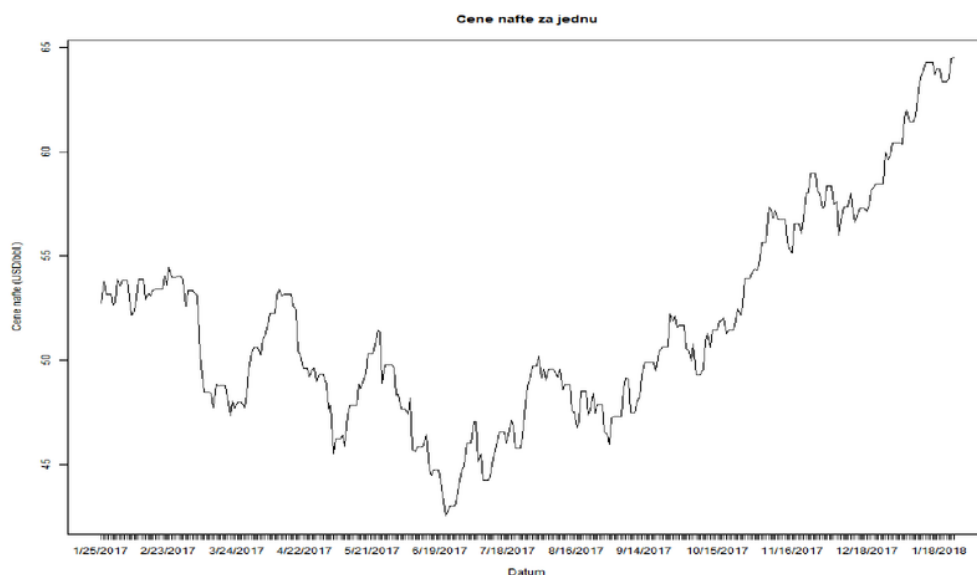
Izvor: Prikaz autora prema prilogu br.2

Iako se naftom u svetu trguje 23 sata dnevno, vikendima i praznicima berza ne radi, te kako se tih dana cena ne može menjati, za te dane je prikazana ostvarena cena od prvog prethodnog radnog dana. U tabeli 15 prikazane su neke osnovne statistike cena sirove nafte u poslednjih 10 godina, a zatim se na grafikonu 27a u nastavku može videti kretanje cena sirove nafte za period od 10 godina, dok se na grafikonu 27b kretanje cena sirove nafte u 2017. godini, a prema prilogu br.1.



Grafikon 27a. Cena sirove nafte za 10 godina (u USD/bbl)

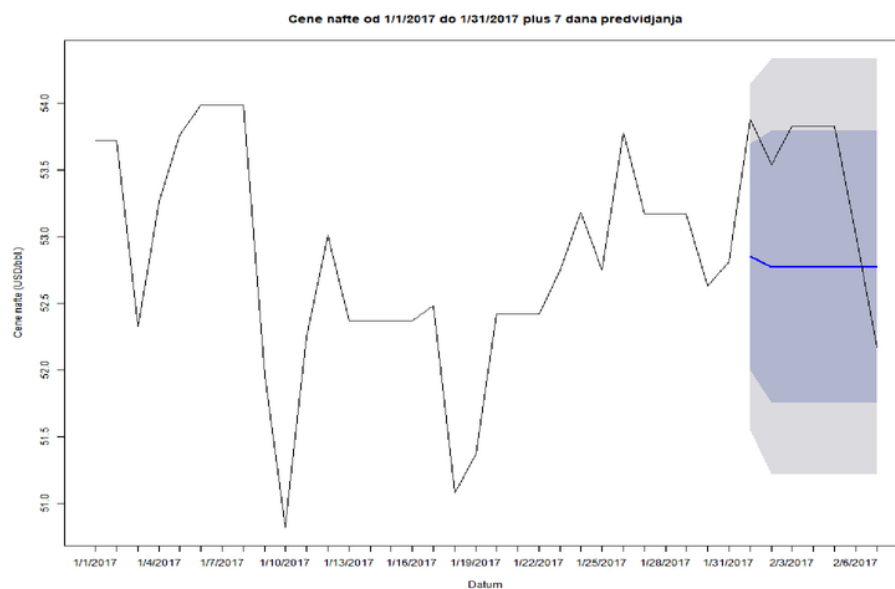
Izvor: Prikaz autora prema prilogu br. 1



Grafikon 27b. Cena sirove nafte za 2017. godinu (u USD/bbl)

Izvor: Prikaz autora prema prilogu br. 1

Može se prikazati mesec januar 2017. (grafikon 28a) i pokušati da predvidi nedelju dana.



Grafikon 28a. Cena sirove nafte od 1/1/2017 do 1/31/2017 plus sedam dana predviđanja (u USD/bbl)

Izvor: Prikaz autora prema prilogu br. 3

Može se videti da je 2. februara cena oko \$1.5, dok smo mi predvideli pad. Dakle, model je pogrešio tačkastu predikciju, ali je tokom cele nedelje cena bila u granicama od $\pm \$2$ koliko iznosi naš 95% interval pokrivanja u budućnosti (siva oblast). Šta više, već 3. februara cena pada i ulazi u 80% interval pokrivanja u budućnosti (plava oblast).

31

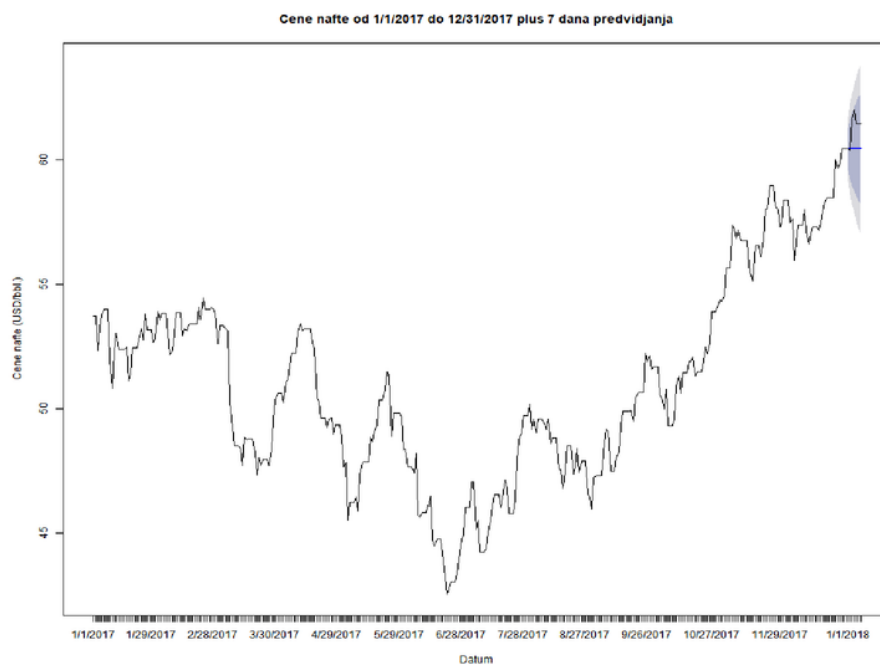
Ako se pogledaju sada i ostali meseci, grafikoni 28b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l iz Priloga br. 5, može se videti da je slična priča na svakom od grafikona. Oko 50% je uspešnost predviđanja (tačkasta predviđanja, plava linija), ali rezultati pokazuju da je jedino drugog marta i 3-4. maja u potpunosti promašen i 95% interval. Verovatnoća da se tako nešto dogodi je samo 2,5%, ali to se ipak dogodilo.

Stoga bi te dane trebalo dodatno objasniti nekim drugim metodama, političkim, ekonomskim, jer u tih nekoliko dana matematički model, kao i isključivo gledanje u istorijske cene nafte nisu bili dovoljni. Potrebno je uključiti dodatne pretpostavke, faktore i statističke modele.

Moglo bi, na primer, da se posmatra cela 2017. godina odjednom i da se na osnovu nje predvidi naredna nedelja (1-7 januar 2018.) ARIMA modelom, grafikon 29a i 29b, a prema prilogu podataka br. 4.

Vidi se da su rezultati sada u potpunosti u 80% intervalu, za razliku od kada je od 1-7. januar 2018. predviđano samo prema podacima iz decembra 2017.

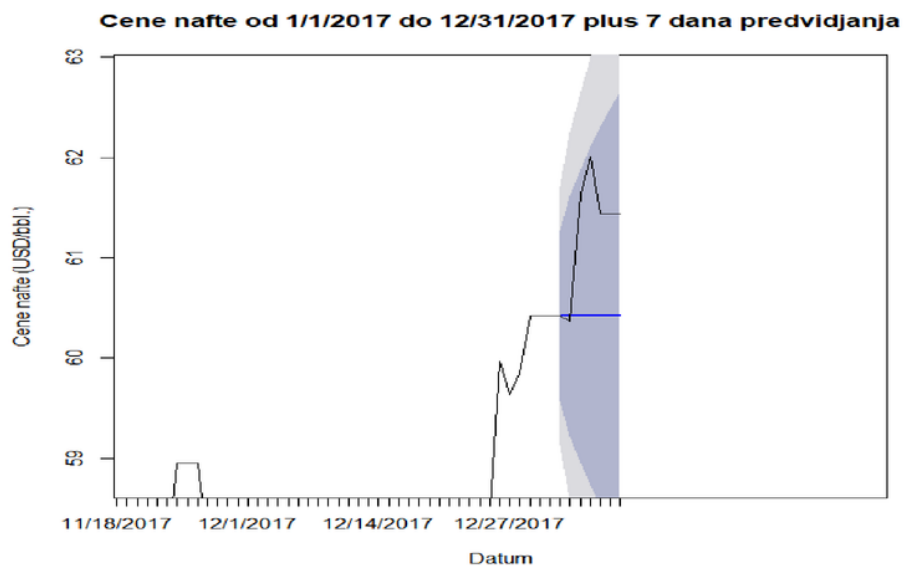
Iz izloženog se vidi da što se dalje u budućnost predviđa, to je prognoza nepouzdanija. Može se na osnovu godinu dana predvideti samo jedan dan, što je i očekivano, jer je u pitanju nestacionarna vremenska serija.



Grafikon 29a. Cena sirove nafte od 1/1/2017 do 12/31/2017 plus sedam dana predviđanja (u USD/bbl)

Izvor: Prikaz autora prema prilogu br. 4

Ako se bolje pogleda grafikon 29b, na kom se nalazi zumirani deo grafikona 29a:



Grafikon 29b. Cena sirove nafte od 1/1/2017 do 12/31/2017 plus sedam dana predviđanja, zumirano (u USD/bbl)

Izvor: Prikaz autora prema prilogu br. 4

Zbog toga će se uzeti u obzir cela početna baza od poslednjih 10 godina. Na osnovu prvih 365 dana predviđće se jedan dan. Zatim će se broj podataka pomeriti za taj jedan dan, pa se postupak ponoviti, praveći kotrljajuću predikciju (eng. *Rolling forecast*). Tako će kao rezultat biti 9 godina cena nafte, odnosno, za svaki dan ima ostvarena cena i predikcija za taj dan, kao i odgovarajuće 80% i 95% granice (tabela 16).

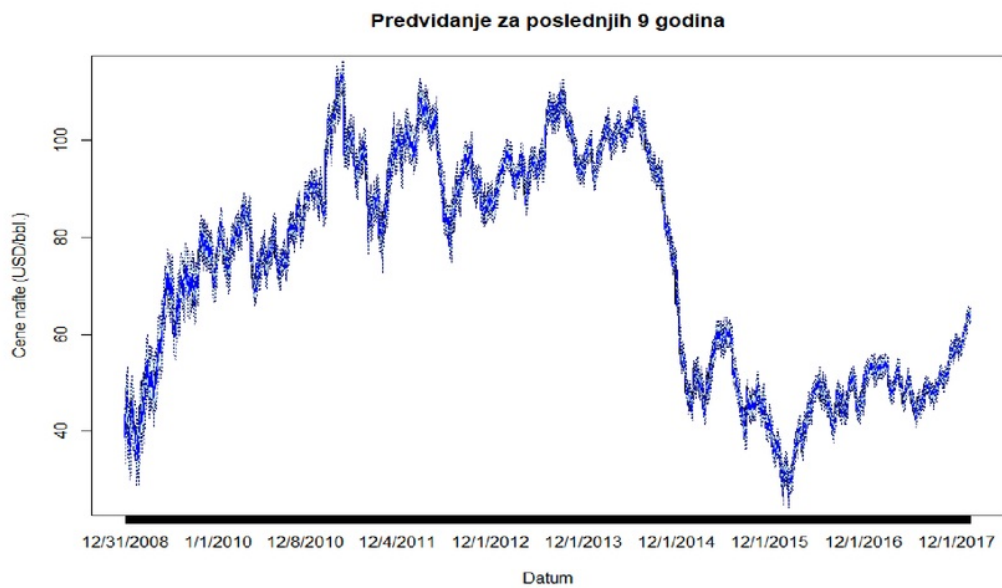
Tabela 16. Statistike cena sirove nafte za 80% i 95% granice

	Cena	Predviđanje	Low80	High80	Low95	High95
Minimum	26.21	26.32	24.90	27.73	24.15	28.48
1. kvartil	50.34	50.30	48.74	51.67	48.03	52.40
Medijana	77.64	77.64	75.86	79.54	74.97	80.46
Sredina	73.79	73.76	72.12	75.40	71.25	76.27
3. kvartil	94.62	94.73	93.30	96.16	92.49	97.02
Maksimum	113.93	114.05	112.43	115.68	111.57	116.54
Standardno odstupanje	22.81	22.84	22.86	22.83	22.88	22.84

Izvor: Prikaz autora prema prilogu br. 4

Sredina (aritmetička) je za 9 godina predviđanja samo 3 centa viša od stvarne vrednosti i granice su više nego dovoljne da možemo reći da je stvarna vrednost skoro uvek unutar naših $\pm$ granica.

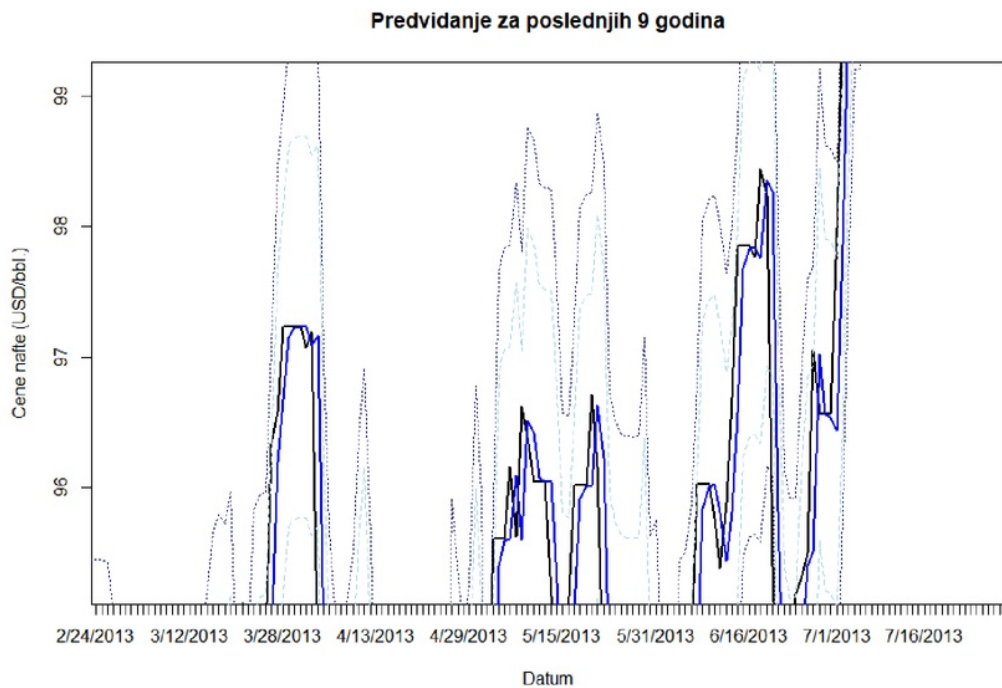
Ipak, ako se to pogleda grafički, grafikon 30a i 30b.



Grafikon 30a. Predviđanje cena sirove nafte za poslednjih devet godina (u USD/bbl)

Izvor: Prikaz autora prema prilogu br. 4

A ako se još bliže pogleda grafikon 30b, na kom se nalazi zumirani deo grafikona 30a:



Grafikon 30b. Predviđanje cena sirove nafte za poslednjih devet godina, zumirano (u USD/bbl)

Izvor: Prikaz autora prema prilogu br. 4

Grafikon: crno – stvarna vrednost, plavo – predviđena vrednost, svetlo plavo isprekidano – 80% interval, tamno plavo isprekidano – 95% interval.

Videće se da, iako su aritmetička sredina, standardna devijacija i još neke osnovne statističke veličine stvarne cene i njene predikcije na taj dan jako slične, tj. skoro iste, one se i dalje skoro svakog dana razlikuju.

Dakle, modelom ARIMA(0,1,0) je, na osnovu podatka o kretanju cena iz meseca januara 2017. godine, urađena predikcija za prvu nedelju u februaru te godine. To isto je urađeno za svaki mesec 2017. godine (Prilog br. 5). Završeno je mesecom decembrom gde je urađena predikcija za prvu nedelju 2018. godine. Rezultat je oko 50% uspešnosti predviđanja.

Zatim je na osnovu posmatrane cele 2017. godine, urađena predikcija za prvu nedelju u 2018. godini. Vrednost dobijenog rezultata, za tu prvu nedelju 2018. godine, kretala se u 80% intervalu, za razliku od predviđanja na osnovu kretanja cena nafte iz meseca decembra 2017. godine.

Dalje je na osnovu godinu dana urađena predikcija za samo jedan dan. Koristeći bazu podataka o kretanju cena za poslednjih 10 godina, na osnovu prvih 365 dana urađena je predikcija za jedan dan. Ponovljen je postupak, pomerajući se za jedan dan. Tako, na osnovu devetogodišnjeg kretanja cena sirove nafte, za svaki dan imamo ostvarenu cenu i predikciju za taj dan, kao i odgovarajuće 80% i 95% granice. Aritmetička sredina za devet godina predviđanja samo je 3 centa viša od stvarne vrednosti.

Na osnovu dobijenih rezultata, može se konstatovati da, što su dalja predviđanja u budućnosti, to je prognoza nepouzdanija, te da su najbolji rezultati postignuti kod predikcije za samo jedan dan, a na osnovu kretanja cena za vremenski period od godinu dana.

???

ARIMA modeli su zastupljeni u analizi i predviđanju budućeg kretanja posmatrane pojave, u ovom slučaju kretanja cena sirove nafte. Koriste se kod većih uzoraka, posebno zbog svoje strukture koja obuhvata komponente autoregresionog modela (AR), modela pokretnih proseka (MA), kao i kombinaciju prethodna dva modela (ARMA model). Kao ni svi postojeći modeli, ni ovaj model nije savršen prikaz stvarnog stanja. Međutim, za početni stadijum istraživanja i

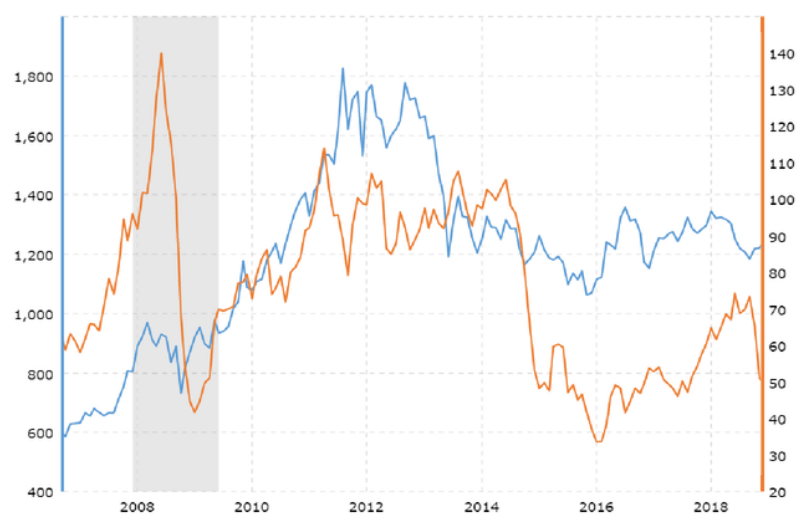
analize predstavlja ³ brz i lak put, koji sa dosta preciznosti daje prognozu budućih vrednosti. Zaključak ovog istraživanja je da ARIMA model jeste dobra osnova koja nam može dati pouzdane granice (80% i 95% intervale) izvan kojih stvarna vrednost vrlo verovatno neće izaći. Za preciznija kretanja cena, npr. da li će sutra cena da raste i pada, ARIMA model nije dovoljan. Kako je najčešće korišćena ARIMA(0,1,0), nije dovoljno samo teorijski očekivati ispravnu prognozu rasta ili pada u više od 50% slučajeva, odnosno, potvrđena je prva posebna hipoteza (H_1) da je za određivanje budućih projekcija cena sirove nafte neophodno da se koristi više modela kako bi se dobio optimalan rezultat. Zbog svega navedenog, samo matematički pristup nije dovoljan za predviđanje kretanja na tržištu, ali u sinergiji sa ostalim relevantnim faktorima, dobra je polazna osnova za određivanje kretanja cena sirove nafte.

Model ARIMA, kao ni mnogi drugi modeli, nema savršen prikaz stvarnog stanja. Međutim, za početni stadijum istraživanja i analize predstavlja ³ brz i lak put, koji sa dosta preciznosti daje prognozu budućih vrednosti. Stoga je zaključak ovog dela istraživanja da je potvrđena prva postavljene pomoćna hipoteza (H_1) da je za određivanje budućih projekcija kretanja cena sirove nafte neophodno da se koristi više modela kako bi se dobili što relevantniji podaci za donošenje poslovnih odluka.

5. KORELACIONA I REGRESIONA ANALIZA CENA SIROVE NAFTE

Kod predikcija cena nafte, urađena je korelaciona i regresiona analiza sa vrednostima cena zlata i čelika, pošto se ove vrednosti pojavljuju u određenom odnosu. Za korelacionu i regresionu analizu uzet je period od juna 2008. do juna 2018. godine. Ovaj period na samom početku obuhvata period krize u 2008. godini kada je cena sirove nafte imala konstantan rast. U julu te godine cena sirove nafte je iznosila 147,27USD/bbl. Na prisutnost ekonomskih manipulacija ukazuje pad cene sirove nafte na samo 33USD/bbl nakon kraćeg vremenskog perioda. Podaci o kretanju cena sirove nafte koji su korišteni u ovom delu istraživanja odnose se na cene WTI sirove nafte sa njujorške berze (*NYMEX*). Uzete su cene formirane za kupovinu najbližeg fjučers ugovora na kraju radnog dana i izražene su u USD/bbl. Cene zlata i čelika preuzete su iz baze podataka *Macrotrends*. Broj opservacija iznosi 2538 za svaki od ova tri resursa. Svi podaci u ovom delu analize, biće obrađeni u statističkom programu *EViews*.

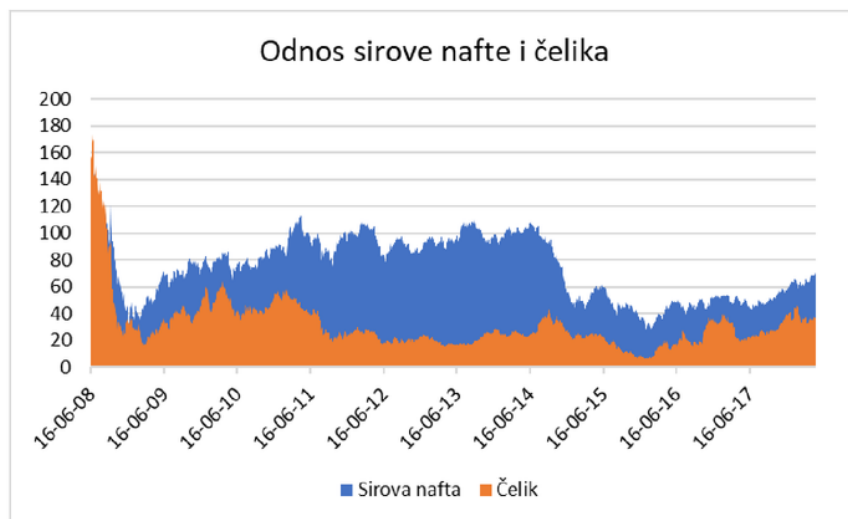
Kretanje cena sirove nafte, posebno kod naglih skokova cena, može imati veliki uticaj na kretanje cene zlata (grafikon 31). Iz grafikona se može zaključiti da postoji direktna veza između sirove nafte i zlata u više od 60% posmatranog vremena. Rast cena sirove nafte utiče na smanjenje ekonomskog rasta zbog prekomerne upotrebe u industriji čime neposredno negativno utiče na razvoj većine industrijskih grana. Cene sirove nafte delimično predstavljaju inflaciju, jer povećanjem cena sirove nafte, dovodi do povećanja benzina koji je naftni proizvod. Povećanjem cena benzina, skuplji je transport robe, što utiče na cenu same robe, a krajnji rezultat je povećanje nivoa cena, odnosno, inflacija. Ovakva situacija dovodi do pada tržišta kapitala i povećava potražnju za sredstvima zaštite kao što je zlato. Ovaj drugi deo ove poveznosti odnosi se na povećanje cena dragocenih metala, odnosno, zlata usled porasta inflacije, s obzirom na to što se zlato često koristi kao zaštita protiv rizika. Prema savetima stručnjaka za ulaganja, od 5-10% imovine bi trebalo uložiti u investiciono zlato, što bi služilo za premošćavanje rizika, odnosno hedžing. Iz sličnih razloga, upravo je čest potez menadžmenta u naftnim kompanijama prodaja zlata kao zaštita pri padu cena sirove nafte. Najveći skokovi kretanja cena sirove nafte, ako su posredi geopolitički događaji, imaju i najjači efekat na zlato, odnosno, može se uočiti da se povećanjem cena sirove nafte povećava cena zlata.



Grafikon 31. Odnos kretanja cena sirove nafte i cena zlata za poslednjih deset godina

Izvor: Macrotrends, <https://www.macrotrends.net/>, novembar, 2018.

Prema istraživanjima Ivana Kitova sa Instituta za geosfersku dinamiku Ruske akademije nauka, između kretanja cena sirove nafte i kretanja cena čelika postoji veza koja je neraskidiva. Istraživanje koje je sproveo za vremenski period od 2006. do 2012. godine indeks cena čelika pokazao je zaostatak od dva meseca u odnosu na indeks cena sirove nafte. Iz tog razloga se može očekivati da predviđanja kretanja cena čelika ima jaku osnovu za ovaj vremenski period, odnosno, na dvomesečnom nivou (grafikon 32).



Grafikon 32. Odnos kretanja cena sirove nafte i cena čelika za poslednjih deset godina

Izvor: Prikaz autora prema bazi podataka Macrotrends, <https://www.macrotrends>, novembar, 2018.

Kod donošenja odluka u poslovanju i formiranja ekonomske politike, neophodno je izabrati adekvatan ekonometrijski model radi praćenja budućeg toka vremenske serije, u ovom slučaju, radi praćenja kretanja cena sirove nafte. Za odabir modela koji najbolje opisuju kretanje cena sirove nafte, izabrane su metode minimiziranja informacionih kriterijuma, konkretno Akaikeov (*Akaike*), Švarcov (*Schwarz*) i Hana-Kvinov (*Hannan-Quinn*) informacioni kriterijum, kao i kriterijum minimalne standardne greške, prema Kovačiću (1995) i Mladenović i Nojković (2012). Informacioni kriterijum je zbir dve komponente koje različito reaguju na promenu broja parametara modela. Kriterijumi za izbor optimalnog skupa objašnjavajućih promenljivih, što je uobičajeno za modele vremenskih serija, jesu najmanje vrednosti informacionog kriterijuma. Da bi vremensku seriju objasnili, potrebno je obezbediti informacije o njenim osnovnim svojstvima. Predikcija se vrši na osnovu izabranog modela, ali ne treba prevideti poslovanje u uslovima nestabilnih ekonomija. Preporuka je da se, pored zdrave logike, koristi više modela, kao i korelaciona i regresiona analiza koje su osnov mnogih statističkih tehnika. Korelacijom i regresijom se analizira asocijacija različitih pojava, koje su predstavljene vrednostima dve ili više slučajnih varijabli. Povezanost slučajnih varijabli podrazumeva da su promene u jednoj praćene promenama u drugoj varijabli. Korelacijom se analizira jačina i smer povezanosti, dok se regresijom analizira i oblik povezanosti, a takođe omogućava predikciju zavisne promenljive na osnovu vrednosti nezavisnih promenljivih. Dakle, regresionom analizom se postiže bolje razumevanje posmatranih podataka, a ako postoji značajna korelacija između zavisne i nezavisnih promenljivih, može se vrednost jedne varijable iskoristiti za predikciju druge varijable. Ovaj koncept je implementiran u skoro svakom statističkom paketu, lako je razumljiv, uveden je u akademske oblasti i primenjenu nauku, kao što je u ekonomiji predviđanje kretanja cena.

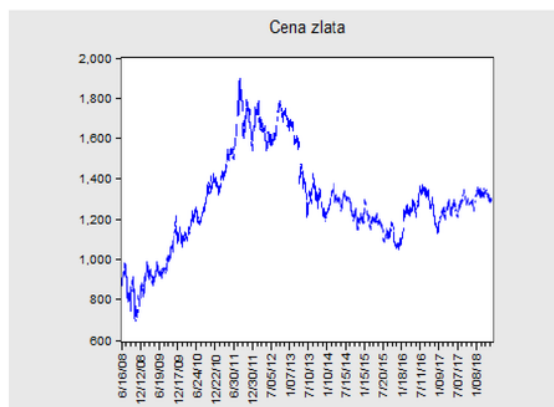
Upotrebom modela analize vremenskih serija pojavu, kao što je kretanje cena nafte, možemo opisati, objasniti razloge zašto i kako je do nje došlo, zatim predvideti dalje kretanje i umanjiti rizike kod poslovanja. U ovom delu istraživanja pokušaćemo da opišemo vezu između kretanja cena sirove nafte kao zavisne promenljive i cena zlata i čelika, kao nezavisnih promenljivih. Cilj istraživanja je pronalaženje formule koja povezuje ove veličine, što će se učiniti pronalaženjem statističkih veza, odnosno, regresionom analizom, koja je od velikog značaja u ekonomiji. Analiza podataka metodom višestruke regresije vrši se ako se problem

koji se posmatra može tretirati kao problem jedne zavisne i dve ili više nezavisnih promenljivih. Cilj višestruke regresije jeste da se ispita da li postoji veza između nezavisnih i zavisne promenljive, odnosno, da li nezavisne promenljive objašnjavaju značajni deo varijabiliteta zavisne promenljive. Zatim se određuje jačina veze, odnosno, koji deo varijabiliteta zavisne promenljive može biti objašnjen nezavisnim promenljivim, određuje se struktura veze i predviđa se vrednost zavisne promenljive.

Vizuelnim pregledom vremenske serije koja je grafički prikazana, mogu se uočiti tendencije vremenske serije. Zatim, potrebno je utvrditi stacionarnost vremenske serije. Ako je vremenska serija nestacionarna, za potrebe modelovanja, potrebno ju je diferencirati, odnosno, umanjiti nivo serije iz posmatranog perioda za nivo serije iz prethodnog perioda, da bi se dobila stacionarna serija koju je moguće modelovati. Za otkrivanje reda diferenciranosti, odnosno, koliko je puta potrebno seriju diferencirati da bi postala stacionarna, postoji više testova, ali će biti korišteni grafički prikaz i korelogrami nivoa serije i prve, druge i treće difference, minimalna standardna devijacija i test jediničnog korena. Zatim će se korišćenjem Darbin- Votsonove (*Durbin-Watson*) statistike proveriti postojanje autokorelacije, odnosno, korelacije između vrednosti vremenske serije u različitim vremenskim trenucima. Nakon otklanjanja problema autokorelacije, u izabranom modelu sprovedemo Vajtov (White) test, kako bi proverili prisutnost problema heteroskedastičnosti. Prisustvo heteroskedastičnosti u modelu otkriva se grafički i testiranjem. Grafičkim metodom prikazuje se rasturanje reziduala u odnosu na neku od promenljivih, gde je rezidual razlika između vrednosti zavisne promenljive i vrednosti promenljive koju predviđa model. Testiranjem Vajtovim testom postavlja se nulta hipoteza da su reziduali posmatrane regresije homoskedastični i da je forma modela ispravna. Ukoliko je pretpostavka o homoskedastičnosti narušena, to znači da se varijanse slučajnih greški razlikuju po pojedinim opservacijama. Jedan od načina da se problem heteroskedastičnosti prevaziđe je da se standardna greška uz parametre modela ublaži u prisustvu heteroskedastičnosti, kako bi se dobio model koji opisuje kretanje cene sirove nafte.

5.1. Analiza cena zlata

Vremenska serija cena zlata nije stacionarna serija što se može videti i iz grafikona 33. Od decembra 2008. godine, pa sve do juna 2011. godine serija ima tendenciju rasta nakon čega se naizmenično smenjuju pad i rast vrednosti podataka. Isti zaključak o nestacionarnosti serije se izvodi i na osnovu pregleda njenog korelograma, tabela 17.



Grafikon 33. Kretanje cene zlata od juna 2008. godine do juna 2018. godine

Izvor: Prikaz autora

Tabela 17. Korelogram serije cena zlata

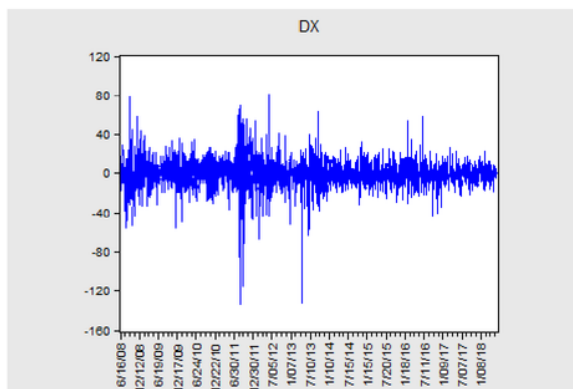
	Autokorelacija	Parcijalna korelacija	Q-statistika	Verovatnoća
1	0.997	0.997	2530.2	0.000
2	0.995	0.024	5049.2	0.000
3	0.993	0.016	7557.6	0.000
4	0.990	-0.006	10055	0.000
5	0.988	0.021	12542	0.000
6	0.986	-0.022	15019	0.000
7	0.983	-0.006	17484	0.000
8	0.981	0.018	19939	0.000
9	0.979	-0.016	22384	0.000
10	0.976	-0.015	24817	0.000
11	0.974	0.042	27240	0.000
12	0.972	0.000	29654	0.000
13	0.970	0.029	32058	0.000
14	0.968	0.003	34453	0.000

Izvor: Prikaz autora

Iz tog razloga neophodno je seriju diferencirati kako bi se dobila stacionarna serija koju je moguće modelovati. Postavlja se pitanje koliko puta je neophodno diferencirati ovu seriju kako bi se dobila njena stacionarna prezentacija. Postoji više testova za otkrivanje reda diferenciranosti serije. U literaturi se najčešće koriste sledeća tri:

- 1) grafički prikaz originalnih vrednosti serije i njenog korelograma kao i grafički prikaz prve, druge i treće difference serije i njihovih korelograma;
- 2) metod minimalne standardne devijacije i
- 3) test jediničnog korena.

Dešava se da ovi metodi ne ukazuju na isti red diferenciranja, pa se prihvata onaj red diferenciranja koji je izabran od većine metoda.



Grafikon 34. Prva diferencija serije cena zlata

Izvor: Prikaz autora

Tabela 18. Korelogram prve difference serije cena zlata

	Autokorelacija	Parcijalna korelacija	Q-statistika	Verovatnoća
1	-0.024	-0.024	1.501	0.221
2	-0.021	-0.022	2.617	0.270
3	0.015	0.014	3.176	0.365
4	-0.024	-0.024	4.615	0.329
5	0.033	0.032	7.356	0.195
6	-0.007	-0.007	7.477	0.279
7	-0.028	-0.026	9.487	0.220

8	0.026	0.023	11.180	0.192
9	0.040	0.042	15.216	0.085
10	-0.051	-0.049	21.911	0.016
11	0.000	-0.002	21.911	0.025
12	-0.034	-0.035	24.921	0.015
13	-0.001	-0.001	24.924	0.024
14	0.031	0.024	27.377	0.017

Izvor: Prikaz autora

Na osnovu grafikona 34 i tabele 18 može se zaključiti da je prva diferencija serije stacionarna pa je seriju neophodno diferencirati samo jednom.

Drugi način otkrivanja reda diferenciranosti serije je minimalna standardna devijacija, što je predstavljeno tabelom 19.

Tabela 19. Osnovni statistički pokazatelji nivoa serije, prve i druge difference

	X_t	ΔX_t	$\Delta^2 X_t$
Srednja vrednost	1284.176	0.163633	-0.003448
Medijana	1269.550	0.200000	0.000000
Maksimum	1896.500	80.75000	204.0000
Minimum	692.5000	-133.5000	-124.2500
Standardna devijacija	234.9398	14.56025	20.84109
Koeficijent asimetrije	0.183270	-0.648045	0.518382
Koeficijent spljoštenosti	2.895604	12.39897	11.08860
Žak-Bera statistika	15.36024	9519.660	7032.412
Verovatnoća	0.000462	0.000000	0.000000
Broj opservacija	2538	2538	2538

Izvor: Prikaz autora

Tabelom 19 su predstavljeni osnovni statistički pokazatelji (srednja vrednost, medijana, standardna devijacija, koeficijenti spljoštenosti, koji prikazuje da je spljoštena ako je manji od 3 i koeficijent asimetrije, koji prikazuje da je asimetrična, ako je veći od 0, itd.) nivoa serije

cena zlata X_t , prve difference serije cena zlata ΔX_t kao i druge difference serije cena zlata $\Delta^2 X_t$. Prema metodi minimalne standardne devijacije seriju je neophodno jednom diferencirati jer je standardna devijacija serije ΔX_t najmanja (14,56025).

Radi sigurnosti zaključka neophodno je sprovesti i test jediničnog korena. Kod testa jediničnog korena biće postavljene nulta i alternativna (suprotna pretpostavka) hipoteza, koje se testiraju pomoću jedne od tri test statistike: τ_μ , τ_t ili τ . Nulta i alternativna hipoteza se menjaju iz iteracije u iteraciju tokom sprovođenja testa jediničnog korena. U svrhu izbora odgovarajuće test statistike ocenjuje se regresija prve difference posmatrane serije na konstantu, tabela 20.

Tabela 20. Ocenjena regresija ΔX_t na konstantu

	Koeficijent	Standardna greška	t-Statistika	Verovatnoća
C (konstanta)	0.167901	0.288934	0.581103	0.5612
R² (koeficijent determinacije)	0.000000	Srednja vrednost zavisne promenljive ΔX_t		0.167901
Korigovani R²	0.000000	Standardna devijacija zavisne promenljive ΔX_t		14.55897
Standardna greška regresije	14.55897	Akaikeov informacioni kriterijum		8.194686
Suma kvadrata reziduala	537963.7	Švarcov informacioni kriterijum		8.196985
Darbin-Votsonova statistika	2.048369	Hana-Kvinov informacioni kriterijum		8.195520

Izvor: Prikaz autora

Na osnovu rezultata iz tabele 20 se vidi da konstanta u posmatranoj regresiji nije statistički značajna, odnosno da trend u nivou serije nije statistički značajan. Iz tog razloga za test jediničnog korena se koristi test statistika τ_μ .

Postavlja se nulta hipoteza da vremenska serija cena zlata X_t poseduje jedan jedinični koren (red diferenciranja $d=1$) naspram alternativne hipoteze da je vremenska serija X_t stacionarna ($d=0$). Test statistika τ_μ predstavlja t -odnos iz regresije ΔX_t u zavisnosti od konstante i X_{t-1} . Rezultati ove regresije su predstavljeni tabelom 21.

Tabela 21. Ocenjena regresija ΔX_t u zavisnosti od konstante i X_{t-1}

	Koeficijent	Standardna greška	t-Statistika	Verovatnoća
C (konstanta)	3.403252	1.602897	2.123188	0.0338
X_{t-1}	-0.002520	0.001228	-2.052010	0.0403
R² (koeficijent determinacije)	0.001657	Srednja vrednost zavisne promenljive ΔX_t		0.167901
Korigovani R²	0.001263	Standardna devijacija zavisne promenljive ΔX_t		14.55897
Standardna greška regresije	14.54977	Akaikeov informacijski kriterijum		8.193815
Suma kvadrata reziduala	537072.3	Švarcov informacijski kriterijum		8.198415
F-statistika	4.210744	Hana-Kvinov informacijski kriterijum		8.195484
Verovatnoća (F-statistika)	0.040271	Darbin-Votsonova statistika		2.046604

Izvor: Prikaz autora

Statistika $\tau_\mu = -2.052010$ se upoređuje sa kritičnom vrednosti τ_μ^k koja se dobija prema formuli:

$$\tau_\mu = -2.8621 - \frac{2.738}{T} - \frac{8.36}{T^2} \quad (9)$$

pri čemu T predstavlja broj opservacija, u našem slučaju 2538. Na osnovu formule (1) izračunato je $\tau_\mu^k = -2.863201$. S obzirom da je τ_μ^k manje od izračunate vrednosti τ_μ zaključuje se da vremenska serija X_t poseduje jedan jedinični koren, odnosno prihvata se nulta hipoteza. U nastavku je neophodno proveriti da li vremenska serija poseduje više od jednog jediničnog korena, pa se postavlja nulta hipoteza da vremenska serija X_t poseduje dva jedinična korena naspram alternativne hipoteze da X_t poseduje jedan jedinični koren. Test statistika se dobija na osnovu odgovarajućeg t -odnosa iz ocenjene regresije $\Delta^2 X_t$ na konstantu i ΔX_{t-1} , tabela 22.

Tabela 22. Ocenjena regresija $\Delta^2 X_t$ u zavisnosti od konstante i ΔX_{t-1}

	Koeficijent	Standardna greška	t-Statistika	Verovatnoća
C (konstanta)	0.167692	0.289007	0.580236	0.5618
ΔX_{t-1}	-1.024298	0.01985	-51.602990	0.0000

R² (koeficijent determinacije)	0.512202	Srednja vrednost zavisne promenljive ΔX_t	-0.003448
Korigovani R²	0.512009	Standardna devijacija zavisne promenljive ΔX_t	20.84109
Standardna greška regresije	14.55882	Akaikeov informacijski kriterijum	8.195059
Suma kvadrata reziduala	537528.7	Švarcov informacijski kriterijum	8.199660
F-statistika	2662.868	Hana-Kvinov informacijski kriterijum	8.196728
Verovatnoća (F-statistika)	0.000000	Darbin-Votsonova statistika	2.007082

Izvor: Prikaz autora

Statistika $\tau_t = -51.60299$ se upoređuje sa kritičnom vrednosti $\tau_t^k = -2.863201$, pri čemu se zaključuje da se nulta hipoteza odbacuje, odnosno potvrđeno je da je vremensku seriju cena zlata, X_t neophodno jednom diferencirati.

Dakle, u nastavku se modelira prva diferencija serije cena zlata. Da bi se odredile AR i MA komponente prve diferencije serije pregleda se korelogram prve diferencije, tabela 18 i zaključuje se da je reč o seriji “beli šum”. Serija cena zlata može da se modelira kao ARIMA(0,1,0):

$$\Delta X_{t-1} = e_t \quad (10)$$

Prema McNeil et al (2005) i Francq et al (2010), beli šum je slučajna komponenta, koja sa determinističkim komponentama čini vremenske serije. Beli šum je jako bitan, jer su, na osnovu njega, izgrađeni mnogo kompleksniji stacionarni procesi. Pored toga što je beli šum slučajna komponenta, njegove osobine su da je nekorelisan, kao i da je slabo stacionaran.

5.2. Analiza cena čelika

Analiza vremenskih serija zasniva se na pretpostavci stacionarnosti. Stacionarnost podrazumeva da su momenti serije konstantni tokom vremena. Ukoliko postoje strukturni lomovi u seriji, vrednosti ovih momenata se menjaju u pojedinim vremenskim tačkama (na određeni datum ili datume).

Budući da se vizuelnom inspekcijom vremenske serije cene čelika može uočiti postojanje strukturnih lomova, primenjuje se metodologija analize vremenskih serija u slučaju

strukturnih lomova i to postupak testiranja strukturnog loma kao endogeni događaj čiji je trenutak pojavljivanja nepoznat parametar koji treba oceniti u toku testiranja. Pri tome se istovremeno ispituje postojanje jediničnog korena i identifikuje trenutak statistički značajnog strukturnog loma. U konkretnom slučaju analiziraće se učinak strukturnih lomova korišćenjem regresije sa strukturnim lomovima baziranim na Bai-Peronov (*Bai-Perron*, 1998, 2003) pristupu. Reč je o testu za višestruke lomove (više od jednog strukturnog loma u seriji) koji nisu unapred poznati i koje je neophodno modelom identifikovati i utvrditi njihove datume.

Analizom je obuhvaćena serija cena čelika od aprila 1991. do juna 2018. godine. Pa tako, u posmatranom periodu (grafikon 35), nakon odsustva trenda i potom pada cena čelika, dolazi do njihovog naglog rasta od kraja 2003. godine, pa sve do sredine 2008. godine kada cena čelika dostiže svoj maksimum. Ovakvo kretanje se može objasniti kretanjima na finansijskim tržištima kada se investitori suočavaju sa rastom volatilnost cena hartija od vrednosti (akcija i obveznica) i nedovoljno atraktivnim prinosima što pomera njihovu tražnju ka robnim tržištima, uključujući tržište metala. Posledično, dolazi do rasta tražnje za čelikom na svetskim tržištima, usled čega cene ovog metala vrtoglavo rastu da bi se, od sredine 2008. godine i u narednih šest meseci, one vratile na skoro isti nivo kao pre pojave krize. Međutim, u periodu nakon izbijanja svetske finansijske krize, njihova volatilnost je mnogo izraženija i evidentna je sve do kraja posmatranog perioda.



Grafikon 35. Kretanje cene čelika od aprila 1991. godine do juna 2018. godine

Izvor: Prikaz autora

S obzirom na opisanu dinamiku vremenske serije cena čelika, kao i na osnovu pregleda njenog korelograma (tabela 23) izvodi se zaključak da je reč o nestacionarnoj vremenskoj seriji.

Tabela 23. Korelogram serije cena čelika

	Autokorelacija	Parcijalna korelacija	Q-statistika	Verovatnoća
1	0.998	0.998	6821	0.000
2	0.997	0.009	13622	0.000
3	0.995	-0.010	20403	0.000
4	0.994	0.036	27165	0.000
5	0.992	-0.008	33909	0.000
6	0.991	-0.007	40633	0.000
7	0.989	-0.037	47337	0.000
8	0.988	-0.013	54020	0.000
9	0.986	0.046	60684	0.000
10	0.985	0.002	67329	0.000
11	0.983	-0.041	73953	0.000
12	0.981	-0.069	80554	0.000
13	0.980	-0.008	87132	0.000
14	0.978	0.012	93686	0.000

Izvor: Obračun autora

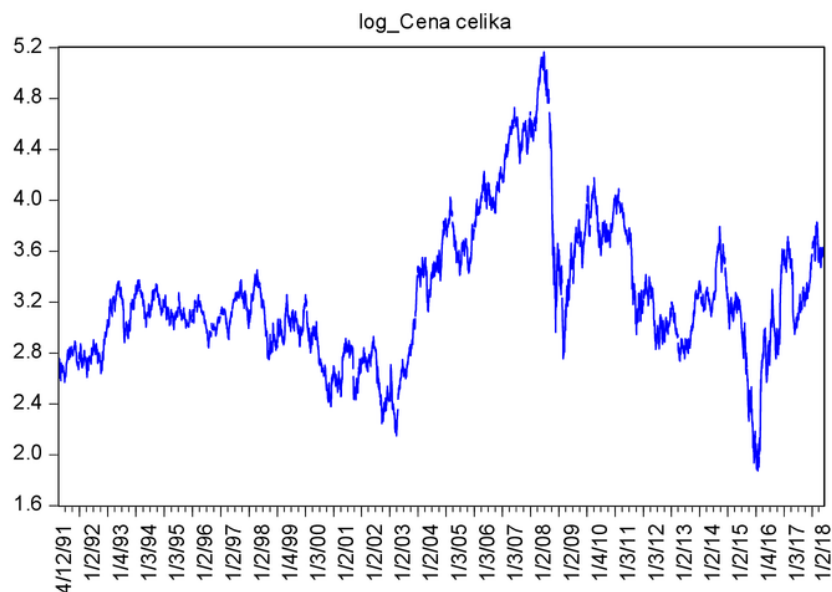
Budući da procedura identifikovanja strukturnih lomova u seriji podrazumeva prethodnu izgradnju AR(1) modela, neophodno je posmatranu seriju cena čelika logaritmovati čime se postiže homogenost varijanse. Tek nakon toga je moguće testirati hipotezu o postojanju jediničnog korena.

U formalnom izrazu AR(1) model može biti predstavljen na sledeći način:

$$y_t = \alpha + \beta y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (11)$$

pri čemu su α i β parametri modela, dok je sa ε_t označen proces beli šum, kao niz nekorelisanih slučajnih promenljivih nulte srednje vrednosti i konstantne varijanse.

Stacionarnost serije podrazumeva da su parametri modela α i β konstantni kroz vreme. Međutim, u slučaju postojanja strukturnog loma u seriji bar jedan od ovih parametara menja vrednost na određeni datum u toku posmatranog vremenskog perioda.



Grafikon 36. Kretanje logaritmovane serije cena čelika od aprila 1991. godine do juna 2018. godine

Izvor: Prikaz autora

Vizuelnim pregledom ovako transformisane serije (grafikon 36) može se uočiti prisustvo barem dve izražene promene režima u dinamici serije cena čelika. Na osnovu sprovedenog testa jediničnog korena, može se zaključiti da je reč o nestacionarnoj seriji. U tabeli 24 dat je izlaz testa.

Tabela 24. Rezultati ADF testa logaritmovane serije cena čelika

Nulta hipoteza: LNSTEEL ⁹ has a unit root				
Egzogeno: Konstanta				
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=34)				
			t-Statistika	Verovatnoća
Diki-Fulerova test statistika			-2.454314	0.1270
Test kritičnih vrednosti				
	1% level		-3.431128	
	5% level		-2.861769	

	10% level		-2.566934	
--	-----------	--	-----------	--

Izvor: Obračun autora

Diferenciranjem logaritmovane serije postiže se njena stacionarnost, međutim prisustvo strukturnih lomova u seriji, nikako ne sme biti apstrahovano u modeliranju ove serije. Zanemarivanjem postojanja strukturnog loma u seriji dobija se precenjena ocena varijanse vremenske serije, dok su ocene običnih i parcijalnih autokorelacionih koeficijenata pristrasne. Takođe, dobijene prognoze su nepouzdanе.

Tabela 25. Rezultati ADF testa AR(1) modela

Uvećana Diki-Fulerova test jednačina				
Zavisna varijabla: D(LNSTEEL)				
Metod najmanjih kvadrata				
Uzorak: 4/15/1991 6/12/2018				
Broje opservacija: 6838				
Varijabla	Koeficijent	Standardna greška	t-Statistika	Verovatnoća
LNSTEEL(-1) [β]	-0.001688	0.000688	-2.454314	0.0141
C [α]	0.005638	0.002268	2.486587	0.0129
R² (koeficijent determinacije)	0.000880	Srednja vrednost zavisne promenljive		0.000150
Korigovani R²	0.000734	Standardna devijacija zavisne promenljive		0.031132
Standardna greška regresije	0.031121	Akaikeov informacioni kriterijum		-4.101571
Suma kvadrata reziduala	6.620807	Švarcov informacioni kriterijum		-4.099573
F-statistika	6.023655	Hana-Kvinov informacioni kriterijum		-4.100882
Verovatnoća (F-statistika)	0.014140	Darbin-Votsonova statistika		1.989327

Izvor: Obračun autora

Na osnovu rezultata prikazanih u tabeli 25 može se uočiti da su odsečak na ordinati, odnosno, konstanta (α) i parametar uz nezavisnu promenljivu (β) statistički značajni. Naime, na nivou značajnosti od 5%, odbija se hipoteza da su parametri posmatranog AR modela jednaki nuli. Sledeći korak jeste identifikovanje strukturnog loma, tj. lomova u seriji. U tu svrhu biće korišćeni Kvant- Andrijuzov test (Quandt-Andrews, 1960, 1993) i Bai-Peronov test (Bai-Perron, 1998, 2003).

Kvant- Andrijuzov test (1960, 1993) polazi od pretpostavke da a priori nije poznato razdoblje strukturnog loma pa se stoga i proučava postojanje loma u jednom ili više vremenskih razdoblja u uzorku. Odgovarajuća nulta hipoteza pretpostavlja nepostojanje loma. U osnovi testa jeste izvođenje pojedinačnog Cau (*Chow*) testa na svakoj tački duž intervala $[\lambda T, (1-\lambda)T]$. Nakon toga se sve n test statistike Cau testova sumiraju i izvodi se supremum F statistike.

$$\sup F = \sup_{\tau \in [\lambda T, (1-\lambda)T]} F, \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (12)$$

pri čemu je τ datum loma, dok je λ parametar skraćivanja (*trimming parameter*).

Parametar skraćivanja (λ) se koristi zato što distribucija statistika (jednačina iznad) postaje iskrivljena kako se približava početku (λT) ili kraju $[(1-\lambda)T]$ uzorka. Iz tog razloga, obično se predlaže da prvih λT i poslednjih λT od posmatranog uzorka ne budu uključeni u postupku testiranja. Kao i kod Cau testa i kod Kvant- Andrijuzovog testa (1960, 1993), nulta hipoteza da nema strukturnog loma se odbacuje ukoliko je minimum F statistike veći od kritične vrednosti.

U konkretnom slučaju, odabran je parametar skraćivanja od 15%. Procedurom je izvršeno poređenje 4787 vremenskih tački preloma. Rezultati Kvant- Andrijuzovog testa (1960, 1993) dati su u tabeli 26.

Tabela 26. Rezultati Kvant- Andrijuz (*Quandt-Andrews*) testa

Nulta hipoteza: Nema tačke preloma u isečenih 15% podataka		
Uzorak jednačine: 4/15/1991 6/12/2018		
Uzorak testa: 5/04/1995 5/08/2014		
Broj upoređenih vrednosti: 4787		
Statistika	Vrednost	Verovatnoća
Maximum LR F-statistika (6/26/2008)	9.735230	0.0015
Napomena: verovatnoća izračunate korišćenjem Hansenove metode (1997)		

Izvor: Obračun autora

Maksimalna vrednost Cau testa je utvrđena za vremensku tačku 26.6.2008. i ona je statistički značajna s obzirom na to što je dobijena vrednost testa statističke značajnosti manja od 1% ($p=0,15\%$). To konkretno znači da se hipoteza da ne postoji strukturni lom u seriji odbija. U daljem toku analize, biće urađen Bai-Peronov test (1998, 2003) budući da je vizuelnim pregledom serije evidentno postojanje barem tri različita režima u kretanju posmatrane serije.

Bai-Peronov test (1998, 2003) polazi od sledećeg modela sa višestrukim lomovima:

$$\begin{aligned} y_t &= x_t \beta + z_t \delta_1 + u_t = 1, \dots, T_1, \\ y_t &= x_t \beta + z_t \delta_2 + u_t = 1, \dots, T_2, \\ &\dots \dots \dots \\ y_t &= x_t \beta + z_t \delta_{m+1} + u_t = T_m + 1, \dots, T \end{aligned} \quad (13)$$

gde je y_t zavisna promenljiva u trenutku t (cena čelika), X_t' i Z_t' vektori prediktora, dok su β i σ_j odgovarajući vektori koeficijenata, a u komponenta greške.

Reč je, zapravo, o sistemu simultanih jednačina, u kojem su promenljivi samo σ_j koeficijenti. Pa tako na osnovu izračunatih testova dvostrukog maksimuma (eng. *Double maximum tests*), UD_{max} i WD_{max} treba ispitati polaznu hipotezu koja glasi:

$$H_0: \sigma_j = \sigma_0 \quad \text{za } j=1, \dots, m. \quad (14)$$

Drugim rečima treba ispitati hipotezu da su regresioni koeficijenti stalni, odnosno, da se ne menjaju u toku posmatranog perioda nasuprot alternativne da barem jedan koeficijent varira sa protokom vremena.

Takode, primena Bai-Peronovog testa (1998, 2003) podrazumeva da se vremenske tačke loma ($T_1, \dots, T_m$) tretiraju kao nepoznate i ocenjuju zajedno sa nepoznatim koeficijentima na uzorku veličine T . Ocene koeficijenata β i σ_j dobijene su metodom najmanjih kvadrata i to minimiziranjem sume kvadrata reziduala u oznaci $S_T(\hat{T}_1, \dots, \hat{T}_m)$, dok se ocenjene vremenske tačke loma dobijaju kao:

$$(\hat{T}_1, \dots, \hat{T}_m) = \arg \min_{(T_1, \dots, T_m)} S_T(T_1, \dots, T_m) \quad (15)$$

U tabeli 27 dati su rezultati primene Bai-Peronovog testa (1998, 2003) na primeru posmatrane serije cena čelika.

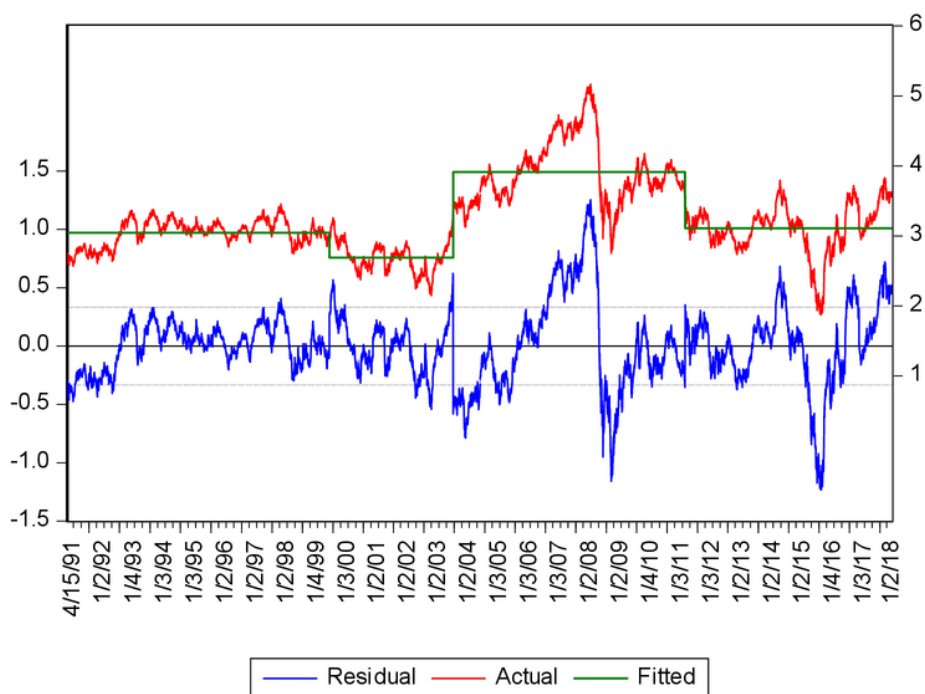
Tabela 27. Rezultati Bai- Peronovog (*Bai-Perron*) testa

Specifikacija prelomne tačke			
Deskripcija prelomne tačke korištene u proceni			
Jednačina: EQ_BP			
Rezime			

Procenjen broj prekida: 3				
Metod: Bai-Peronov test od 1 do M globalno determinisanih preloma				
Maksimalan broj preloma: 5				
Prelom: 11/18/1999, 12/18/2003, 8/05/2011				
Tekuće kalkulacije prelomnih tačaka				
Višestruki testovi preloma				
Bai-Peronov test od 1 do M globalno determinisanih preloma				
Uzorak: 4/15/1991 6/12/2018				
Uključen broj opservacija: 6838				
Variable loma: C				
Opcija testiranja pauze: Dovođenje u red (<i>Trimming</i>) 0.15, Maksimalan broj lomova 5, Sig. level 0.05				
Test statističke upotrebljene HAC kovarijanse				
Omogućiti distribuciju heterogenih grešaka preko prekida				
UDmax utvrđene pauze:			3	
WDmax utvrđene pauze:			3	
		Skaliran	Ponderisano	Kritičan
Prelomi	F-statistika	F-statistika	F-statistika	Vrednost
1	5.438704	5.438704	5.438704	8.58
2 *	26.94498	26.94498	32.02049	7.22
3 *	29.49239	29.49239	42.45716	5.96
4 *	14.67708	14.67708	25.23634	4.99
5 *	12.17317	12.17317	26.71248	3.91
UDMax statistika*		29.49239	UDMax kritična vrednost**	
WDMax statistika*		42.45716	WDMax kritična vrednost**	
* Značajan na 0.05 nivou.				
** Bai-Peron (<i>Econometric Journal</i> , 2003) kritične vrednosti.				

Izvor: Obračun autora

Na osnovu rezultata Bai-Peronovog testa (1998, 2003), utvrđeno je da serija poseduje tri statistički značajna datuma strukturnog loma (18. novembar 1999., 18. decembar 2003. i 5. avgust 2011. godine) kojim se definišu četiri različita režima kretanja cena čelika (grafikon 37).



Grafikon 37. Promene režima serije cena čelika od aprila 1991. godine do juna 2018. godine

Izvor: Prikaz autora

Nijedan od ovih datuma ne odgovara prvobitno utvrđenom datumu loma prema Kvant-Andrjuzovom testu (26. jun 2008.). Međutim, treba imati u vidu da testovi poput Kvant-Andrjuzovog testa (testovi za proveru da li postoji lom u seriji i kada nije unapred poznat datum loma) mogu da identifikuju i ocene isključivo jedan datum loma u seriji, što predstavlja ozbiljno ograničenje. Iz tog razloga, tumačenje rezultata Kvant-Andrjuzovog testa treba svesti isključivo na proveru da li postoji strukturni lom u seriji, nakon čega Bai-Peronovim testom treba potvrditi ovakav nalaz, a potom i identifikovati lomove u seriji i utvrditi njihovu statističku značajnost.

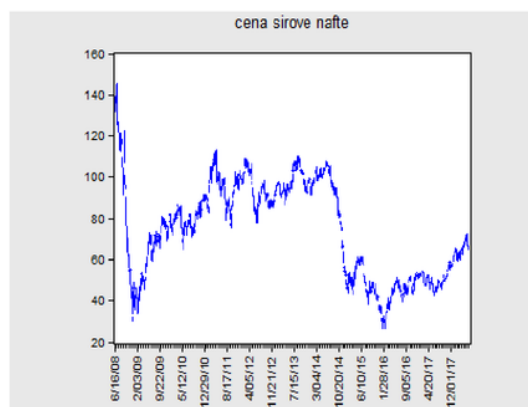
5.3. Analiza cena sirove nafte

Tokom poslednjih 60 godina, često su se pojavljivale velike oscilacije u cenama sirove nafte. Iako je tržište svake robe determinisano ponudom i potražnjom, kod tržišta sirove nafte pojavljuje se politički faktor kao odraz dešavanja promena u odnosima snaga na globalnoj geopolitičkoj sceni. Iz tog razloga, predviđanje kretanja cena nafte nije zahvalan zadatak, jer je potrebno na određen način, koristeći različite modele i metode, a na osnovu kretanja cena

sirove nafte u prošlosti, predvideti kretanje cena u budućnosti. Cene sirove nafte ponekad pokazuju nagle skokove, a zatim nagle padove, što su odlike velikih kriza. Nakon tog perioda, one uglavnom ostaju na višem nivou nego pre naglog skoka.

Vremenska serija cena sirove nafte je takođe nestacionarna, grafikon 38. Cena sirove nafte na početku posmatranog perioda ima najvišu vrednost (oko 140 USD/bbl) od kada konstantno počinje da opada i za 8 meseci dostiže vrednost od oko 30 USD/bbl. Razlog može biti političke prirode i neke manipulacije na globalnom tržištu. Od februara 2009. godine cena sirove nafte je u konstantnom porastu, ali više ne dostiže visoku vrednost kao na početku posmatranog perioda. Od kraja maja 2014. godine cena sirove nafte je ponovo u konstantnom padu pa sve do početka februara 2016. godine kada dostiže vrednost oko 25 USD/bbl. Razlozi mogu biti slični kao i u periodu 2008. godine.

Nestacionarnost posmatrane vremenske serije potvrđuje i njen korelogram, tabela 28.



Grafikon 38. Kretanje vremenske serije cena sirove nafte u periodu od juna 2008. do juna 2018.

godine

Izvor: Prikaz autora

Tabela 28. Korelogram vremenske serije cena sirove nafte

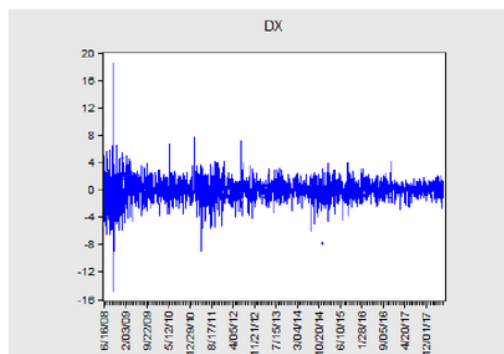
	Autokorelacija	Parcijalna korelacija	Q-statistika	Verovatnoća
1	0.996	0.996	2517.1	0.000
2	0.993	0.032	5017.7	0.000
3	0.989	-0.001	7501.8	0.000
4	0.986	-0.003	9969.3	0.000
5	0.982	-0.030	12419	0.000

6	0.979	0.028	14853	0.000
7	0.975	-0.038	17269	0.000
8	0.971	0.023	19669	0.000
9	0.968	-0.009	22051	0.000
10	0.964	-0.025	24416	0.000
11	0.960	-0.003	26764	0.000
12	0.956	-0.001	29094	0.000
13	0.952	-0.042	31405	0.000
14	0.948	-0.037	33696	0.000

Izvor: Prikaz autora

Na osnovu posmatranih grafikona 33 i tabele 28 jasno je da vremensku seriju cena sirove nafte treba diferencirati kako bi se dobila stacionarna vremenska serija koju je moguće modelovati. Postavlja se pitanje reda diferenciranja koji se može otkriti na osnovu gore pomenutih testova.

Pregledom grafika i korelograma prve difference serije cena sirove nafte može se zaključiti da se već prvom diferencom postiže stacionarnost u seriji (grafikon 39 i tabela 29).



Grafikon 39. Prva diferencija vremenske serije cena sirove nafte

Izvor: Prikaz autora

Tabela 29. Korelogram prve difference vremenske serije cena sirove nafte

	Autokorelacija	Parcijalna korelacija	Q-statistika	Verovatnoća
1	-0.048	-0.048	5.781	0.002
2	-0.022	-0.025	7.0467	0.030

3	0.042	0.040	11.550	0.009
4	0.017	0.020	12.251	0.016
5	-0.058	-0.055	20.8660	0.001
6	0.053	0.047	27.894	0.000
7	-0.018	-0.017	28.697	0.000
8	-0.028	-0.023	30.683	0.000
9	0.027	0.022	32.496	0.000
10	0.000	-0.003	32.497	0.000
11	-0.018	-0.009	33.326	0.000
12	0.045	0.039	38.517	0.000
13	0.037	0.038	41.912	0.000
14	-0.037	-0.027	45.435	0.000

Izvor: Prikaz autora

Tabela 30. Osnovni statistički pokazatelji nivoa, prve i druge difference vremenske serije cena sirove nafte

	X_t	ΔX_t	$\Delta^2 X_t$
Srednja vrednost	74.27978	-0.026780	0.000253
Medijana	76.37000	0.030000	-0.030000
Maksimum	145.3100	18.56000	14.89000
Minimum	26.21000	-14.76000	-33.32000
Standardna devijacija	23.62546	1.650751	2.389628
Koeficijent asimetrije	0.059205	-0.054434	-0.794004
Koeficijent spljoštenosti	1.981827	14.34224	20.78302
Žak-Bera statistika	110.8048	13568.08	33615.65
Verovatnoća	0.000000	0.000000	0.000000
Broj opservacija	2531	2531	2531

Izvor: Prikaz autora

Ukoliko se posmatraju standardne devijacije nivoa vremenske serije cena sirove nafte, njene prve i druge difference, može se zaključiti da najmanju standardnu devijaciju ima prva diferenca vremenske serije cena sirove nafte, 1.650751 (tabela 30). Dakle, i ovaj kriterijum

upućuje na zaključak da je vremensku serije cena sirove nafte neophodno jednom diferencirati.

Naravno, taj zaključak je neophodno proveriti testom jediničnog korena.

Prvo se postavlja hipoteza da vremenska serija cena sirove nafte X_t poseduje jedan jedinični koren naspram alternativne hipoteze da je vremenska serija X_t stacionarna. Za testiranje se koristi statistika τ_μ jer konstanta u regresiji ΔX_t na konstantu nije statistički značajna (tabela 31).

Tabela 31. Ocenjena regresija prve difference serije cena sirove nafte u zavisnosti od konstante

	Koeficijent	Standardna greška	t-Statistika	Verovatnoća
C (konstanta)	-0.026979	0.032800	-0.822524	0.4109
R² (koeficijent determinacije)	0.000000	Srednja vrednost zavisne promenljive ΔX_t		-0.026979
Korigovani R²	0.000000	Standardna devijacija zavisne promenljive ΔX_t		1.650455
Standardna greška regresije	1.650455	Akaikeov informacioni kriterijum		3.840374
Suma kvadrata reziduala	6894.450	Švarcov informacioni kriterijum		3.842679
Darbin-Votsonova statistika	2.095469	Hana-Kvinov informacioni kriterijum		3.841211

Izvor: Prikaz autora

Tabela 32. Ocenjena regresija ΔX_t u zavisnosti od konstante i X_{t-1}

	Koeficijent	Standardna greška	t-Statistika	Verovatnoća
C (konstanta)	0.246748	0.107944	2.285888	0.0223
X(-1)	-0.006383	0.001384	-2.661348	0.0078
R² (koeficijent determinacije)	0.002792	Srednja vrednost zavisne promenljive ΔX_t		0.026979
Korigovani R²	0.002398	Standardna devijacija zavisne promenljive ΔX_t		1.650455
Standardna greška regresije	1.648476	Akaikeov informacioni kriterijum		3.838369
Suma kvadrata	6875.203	Švarcov informacioni kriterijum		3.842979

reziduala			
F-statistika	7.082772	Hana-Kvinov informacijski kriterijum	3.840041
Verovatnoća (F-statistika)	0.007832	Darbin-Votsonova statistika	2.093611

Statistika τ_μ jednaka je -2.661348 (tabela 32) i veća je od kritične vrednosti $\tau_\mu^k = -2,8632$ pa se nulta hipoteza ne odbacuje i zaključuje se da vremenska serija cena sirove nafte poseduje jedan jedinični koren. U nastavku treba proveriti da li posmatrana vremenska serija poseduje više od jednog jediničnog korena. Postavlja se nulta hipoteza da vremenska serija cena sirove nafte poseduje dva jedinična korena naspram alternativne da poseduje samo jedan jedinični koren. Test statistika τ_μ jednaka je -52.75178 (tabela 33) i manja je od kritične vrednosti $\tau_\mu^k = -2,8632$ pa se nulta hipoteza odbacuje i potvrđuje se da posmatrana vremenska serija poseduje samo jedan jedinični koren.

Tabela 33. Ocenjena regresija $\Delta^2 X_t$ u zavisnosti od konstante i ΔX_{t-1}

	Koeficijent	Standardna greška	t-Statistika	Verovatnoća
C (konstanta)	-0.028071	0.032786	-0.856194	0.3920
DX(-1)	-1.047755	0.019862	-52.75178	0.0000
R² (koeficijent determinacije)	0.523886	Srednja vrednost zavisne promenljive ΔX_t		0.000253
Korigovani R²	0.523697	Standardna devijacija zavisne promenljive ΔX_t		2.389628
Standardna greška regresije	1.649194	Akaikeov informacijski kriterijum		3.839240
Suma kvadrata reziduala	6878.474	Švarcov informacijski kriterijum		3.843852
F-statistika	2782.750	Hana-Kvinov informacijski kriterijum		3.840913
Verovatnoća (F-statistika)	0.000000	Darbin-Votsonova statistika		2.001033

Izvor: Prikaz autora

U nastavku se modelira prva diferencna vremenske serije cena sirove nafte na osnovu posmatranja korelograma iste (tabela 29). Korelogram je upućivao na nekoliko ARIMA modela od kojih je izabran model ARIMA(6,1,1) jer je prema kriterijumu minimalne

standardne greške i minimalnog Akaikeovog informacionog kriterijuma bio najbolji. Ocenjeni model je predstavljen tabelom 34 i ima oblik:

$$\Delta X_t = 0.0392 \Delta X_{t-3} - 0.0541 \Delta X_{t-5} + 0.0479 \Delta X_{t-6} + e_t - 0.0415 e_{t-1} \quad (16)$$

Tabela 34. Ocenjeni model ARIMA(6,1,1) za vremensku seriju cena sirove nafte

	Koeficijent	Standardna greška	t-Statistika	Verovatnoća
AR(3)	0.039250	0.019852	1.977080	0.0481
AR(5)	-0.054090	0.019800	-2.731844	0.0063
AR(6)	0.047924	0.019811	2.419075	0.0156
MA(1)	-0.041466	0.019902	-2.08356	0.0373
R² (koeficijent determinacije)	0.008808	Srednja vrednost zavisne promenljive ΔX_t		-0.027823
Korigovani R²	0.007629	Standardna devijacija zavisne promenljive ΔX_t		1.647768
Standardna greška regresije	1.641471	Akaikeov informacioni kriterijum		3.830645
Suma kvadrata reziduala	6795.344	Švarcov informacioni kriterijum		3.839884
Darbin-Votsonova statistika	1.997284	Hana-Kvinov informacioni kriterijum		3.833997

Izvor: Prikaz autora

Na osnovu ocenjenog modela može se zaključiti da cena sirove nafte u posmatranom momentu (posmatranom danu) zavisi od cena koje su se formirale u poslednjih sedam dana kao i slučajnih kolebanja na tržištu posmatranog i prethodnog dana. Iz tog razloga nije moguće izvršiti prognoziranje cene sirove nafte za duži vremenski period, odnosno, najbolji rezultati su kod predikcije kretanja cena sirove nafte za samo jedan dan.

5.4. Regresiona analiza cena sirove nafte u zavisnosti od cene čelika i cene zlata

U nastavku će se analizirati odnosi između posmatranih promenljivih cena sirove nafte, cena čelika i cena zlata za period od 16.06.2008. do 12.06.2018, pri čemu je interesantno posmatrati kako na formiranje cene sirove nafte utiču druge dve promenljive. U tom smislu

koristiće se višestruka regresiona analiza pri čemu će ulogu zavisne promenljive (y) imati cena sirove nafte, a ulogu nezavisnih promenljivih će imati cena čelika (x_1) i cena zlata (x_2). Ocenjeni model je dat tabelom 35.

Tabela 35. Ocenjena regresija cena sirove nafte u zavisnosti od cene čelika i cene zlata

	Koeficijent	Standardna greška	t-Statistika	Verovatnoća
C (konstanta)	-24.55000	2.177905	-11.27230	0.0000
X1	0.716594	0.017076	41.96457	0.0000
X2	0.059349	0.001497	39.64000	0.0000
R² (koeficijent determinacije)	0.507282	Srednja vrednost zavisne promenljive ΔX_t		74.33632
Korigovani R²	0.506883	Standardna devijacija zavisne promenljive ΔX_t		23.70634
Standardna greška regresije	16.64713	Akaikeov informacioni kriterijum		8.463564
Suma kvadrata reziduala	684780.3	Švarcov informacioni kriterijum		8.470614
F-statistika	1272.021	Hana-Kvinov informacioni kriterijum		8.466125
Verovatnoća (F-statistika)	0.000000	Darbin-Votsonova statistika		0.012705

Izvor: Prikaz autora

Na osnovu Darbin-Votsonove statistike, koja se koristi za proveru postojanja autokorelacije prvog reda, odnosno, korelacija između vrednosti vremenske serije u različitim vremenskim trenucima. Iz gornje regresije se može zaključiti da je prisutna autokorelacija reziduala, gde rezidual predstavlja razliku između vrednosti zavisne promenljive i vrednosti promenljive koju predviđa model, a koja se jasno vidi i na korelogramu reziduala iz pomenute regresije (tabela 36).

Tabela 36. Korelogram reziduala iz regresije cena sirove nafte u zavisnosti od cene čelika i cene zlata

	Autokorelacija	Parcijalna korelacija	Q-statistika	Verovatnoća
1	0.993	0.993	2444.9	0.000
2	0.989	0.148	4868.5	0.000
3	0.984	-0.013	7268.7	0.000
4	0.979	-0.020	9645.1	0.000

5	0.974	-0.013	11997	0.000
6	0.969	0.008	14326	0.000
7	0.963	-0.017	16631	0.000
8	0.958	0.011	18912	0.000
9	0.953	-0.001	21171	0.000
10	0.948	0.005	23407	0.000
11	0.944	0.011	25621	0.000
12	0.938	-0.021	27812	0.000
13	0.934	0.046	29983	0.000
14	0.930	0.022	32135	0.000
15	0.925	-0.024	34267	0.000
16	0.921	0.017	36381	0.000
17	0.916	-0.045	38473	0.000
18	0.912	0.036	40546	0.000
19	0.907	-0.003	42600	0.000

Izvor: Prikaz autora

Autokorelacija u rezidualima se može otkloniti uključivanjem u model svih promenljivih sa docnjama, y_{t-1} , x_{1t-1} , x_{2t-1} . Docnja, odnosno, kašnjenje je trenutak u vremenu koji kasni jedan period za sadašnjim. Drugi način je da u model uključimo **AR** i/ili **MA** komponentu. Koji model od dva pomenuta je bolji odlučuje Akaikeov i Švarcov informacijski kriterijum.

Tabela 37. Proširena regresija cena sirove nafte u zavisnosti od cene čelika i cene zlata sa docnjama promenljivih

	Koeficijent	Standardna greška	t-Statistika	Verovatnoća
C (konstanta)	-0.372966	0.214061	-1.742337	0.0816
X1	0.304137	0.020600	14.76413	0.0000
X2	0.010534	0.002177	4.838772	0.0000
Y(-1)	0.993749	0.001927	515.7607	0.0000
X1(-1)	-0.299524	0.020504	-14.60792	0.0000
X2(-1)	-0.010006	0.002179	-4.593072	0.0000
R² (koeficijent determinacije)	0.995477	Srednja vrednost zavisne promenljive ΔX_t		74.31199
Korigovani R²	0.995468	Standardna devijacija zavisne promenljive ΔX_t		23.68020

Standardna greška regresije	1.594183	Akaikeov informacijski kriterijum	3.773023
Suma kvadrata reziduala	6269.681	Švarcov informacijski kriterijum	3.787127
F-statistika	108593.6	Hana-Kvinov informacijski kriterijum	3.778146
Verovatnoća (F-statistika)	0.000000	Darbin-Votsonova statistika	2.214545

Izvor: Prikaz autora

Tabela 38. Korelogram reziduala proširene regresije cena sirove nafte u zavisnosti od cene čelika i cene zlata sa docnjama promenljivih

	Autokorelacija	Parcijalna korelacija	Q-statistika	Verovatnoća
1	-0.107	-0.107	28.495	0.000
2	0.014	0.003	29.014	0.000
3	0.034	0.036	31.802	0.000
4	-0.006	0.001	31.905	0.000
5	-0.037	-0.039	35.290	0.000
6	0.031	0.022	37.610	0.000
7	-0.032	-0.026	40.226	0.000
8	0.003	-0.001	40.255	0.000
9	0.023	0.022	41.582	0.000
10	0.000	0.005	41.582	0.000
11	-0.007	-0.006	41.715	0.000
12	0.031	0.026	44.115	0.000
13	0.022	0.030	45.330	0.000
14	-0.029	-0.024	47.432	0.000
15	-0.020	-0.029	48.396	0.000
16	0.010	0.005	48.638	0.000

S obzirom da na korelogramu (tabela 38) i dalje postoji značajna korelacija na prvoj docnji prethodni model ćemo proširiti prvo sa MA komponentom. Takođe je iz modela izbačena konstanta jer nije statistički značajna (tabela 37). Rezultat takve regresije (Regresija 1) je dat u tabelama 39 i 40.

Tabela 39. Proširena regresija cena sirove nafte u zavisnosti od cene čelika i cene zlata sa docnjama promenljivih i sa MA komponentom (Regresija 1)

	Koeficijent	Standardna greška	t-Statistika	Verovatnoća
X1	0.309478	0.020291	15.25164	0.0000
X2	0.012523	0.002188	5.724120	0.0000
Y(-1)	0.995467	0.001675	594.3326	0.0000
X1(-1)	-0.307472	0.020188	-15.23040	0.0000
X2(-1)	-0.012316	0.002190	-5.622943	0.0000
MA(1)	-0.108546	0.020367	-5.329540	0.0000
R² (koeficijent determinacije)	0.995524	Srednja vrednost zavisne promenljive ΔX_t		74.31199
Korigovani R²	0.995515	Standardna devijacija zavisne promenljive ΔX_t		23.68020
Standardna greška regresije	1.585866	Akaikeov informacioni kriterijum		3.762561
Suma kvadrata reziduala	6204.431	Švarcov informacioni kriterijum		3.776665
Darbin-Votsonova statistika	2.004796	Hana-Kvinov informacioni kriterijum		3.767684

Izvor: Prikaz autora

Tabela 40. Korelogram reziduala proširene regresije (Regresije 1) cena sirove nafte u zavisnosti od cene čelika i cene zlata sa docnjama promenljivih i sa MA komponentom

	Autokorelacija	Parcijalna korelacija	Q-statistika	Verovatnoća
1	-0.002	-0.002	0.0147	
2	0.018	0.018	0.8588	0.354
3	0.035	0.035	3.9081	0.142
4	-0.006	-0.006	3.9933	0.262
5	-0.035	-0.037	7.0917	0.131
6	0.023	0.022	8.3970	0.136
7	-0.028	-0.027	10.398	0.109
8	0.003	0.004	10.419	0.166
9	0.023	0.022	11.739	0.163
10	0.002	0.002	11.745	0.228
11	-0.004	-0.004	11.785	0.300

12	0.031	0.027	14.152	0.225
13	0.021	0.023	15.278	0.227
14	-0.029	-0.030	17.439	0.180
15	-0.023	-0.027	18.808	0.172
16	0.007	0.008	18.927	0.217
17	-0.017	-0.011	19.627	0.238
18	0.022	0.022	20.794	0.236

Izvor: Prikaz autora

Na osnovu Darbin- Votsonove statistike i na osnovu korelograma reziduala može se zaključiti da je problem autokorelacije u rezidualima otklonjen. Sada je neophodno sagledati još jednu regresiju koja umesto MA komponente uključuje AR komponentu (Regresija 2). Rezultati takve regresije su dati u tabeli 41.

Tabela 41. Proširena regresija cena sirove nafte u zavisnosti od cene čelika i cene zlata sa docnjama promenljivih i sa AR komponentom (Regresija 2)

	Koeficijent	Standardna greška	t-Statistika	Verovatnoća
C (konstanta)	-0.352721	0.194469	-1.842184	0.0656
X1	0.311343	0.020267	15.36206	0.0000
X2	0.012712	0.002190	5.804767	0.0000
Y(-1)	0.994711	0.001729	575.4353	0.0000
X1(-1)	-0.307424	0.020172	-15.23993	0.0000
X2(-1)	-0.012239	0.002193	-5.58151	0.0000
AR(1)	-0.112428	0.020365	-5.520519	0.0000
R² (koeficijent determinacije)	0.995520	Srednja vrednost zavisne promenljive ΔX_t		74.28784
Korigovani R²	0.995509	Standardna devijacija zavisne promenljive ΔX_t		23.65454
Standardna greška regresije	1.585164	Akaikeov informacioni kriterijum		3.762080
Suma kvadrata reziduala	6193.914	Švarcov informacioni kriterijum		3.778540
F-statistika	91296.08	Hana-Kvinov informacioni kriterijum		3.768006
Verovatnoća (F-statistika)	0.000000	Darbin-Votsonova statistika		1.999431

Izvor: Prikaz autora

Tabela 42. Korelogram reziduala proširene regresije (Regresije 2) cena sirove nafte u zavisnosti od cene čelika i cene zlata sa docnjama promenljivih i sa AR komponentom

	Autokorelacija	Parcijalna korelacija	Q-statistika	Verovatnoća
1	0.000	0.000	7.00E-05	
2	0.006	0.006	0.0907	0.76
3	0.035	0.035	3.0912	0.21
4	-0.007	-0.007	3.2148	0.36
5	-0.036	-0.037	6.4426	0.16
6	0.022	0.021	7.6611	0.17
7	-0.029	-0.028	9.7631	0.13
8	0.002	0.004	9.7727	0.20
9	0.023	0.021	11.053	0.19
10	0.000	0.001	11.053	0.27
11	-0.005	-0.004	11.016	0.34
12	0.031	0.027	13.474	0.26
13	0.021	0.023	14.599	0.26
14	-0.030	-0.030	16.871	0.20
15	-0.024	-0.027	18.309	0.19
16	0.006	0.007	18.406	0.24
17	-0.017	-0.012	19.102	0.26

Izvor: Prikaz autora

Na osnovu tabela 41 i 42 može se zaključiti da proširenjem modela sa AR komponentom takođe otklanjamo autokorelaciju u rezidualima.

Na osnovu korelograma reziduala iz regresije cena sirove nafte u zavisnosti od cene čelika i cene zlata (tabela 36) zaključili smo da postoji autokorelacija reziduala koja se pored uključivanja docnji promenljivih može otkloniti i uključivanjem AR ili MA komponente. Pomenuti korelogram upućuje da u model uključimo AR(1) i AR(2) komponente (Regresija 3). Rezultati nove regresije su dati u tabelama 43 i 44.

Tabela 43. Proširena regresija cena sirove nafte u zavisnosti od cene čelika i cene zlata sa komponentama AR(1) i AR(2) (Regresija 3)

	Koeficijent	Standardna greška	t-Statistika	Verovatnoća
C (konstanta)	42.75478	11.09258	3.854357	0.0001
X1	0.311412	0.020193	15.42162	0.0000
X2	0.012765	0.002192	5.823550	0.0000
AR(1)	0.884807	0.020296	43.59511	0.0000
AR(2)	0.112105	0.020290	5.525207	0.0000
R² (koeficijent determinacije)	0.995507	Srednja vrednost zavisne promenljive ΔX_t		74.28784
Korigovani R²	0.995500	Standardna devijacija zavisne promenljive ΔX_t		23.65454
Standardna greška regresije	1.586838	Akaikeov informacijski kriterijum		3.763384
Suma kvadrata reziduala	6212.040	Švarcov informacijski kriterijum		3.775141
F-statistika	136653.5	Hana-Kvinov informacijski kriterijum		3.767655
Verovatnoća (F-statistika)	0.000000	Darbin-Votsonova statistika		1.999294

Izvor: Prikaz autora

Tabela 44. Korelogram reziduala proširene regresije (Regresije 3) cena sirove nafte u zavisnosti od cene čelika i cene zlata sa komponentama AR(1) i AR(2)

	Autokorelacija	Parcijalna korelacija	Q-statistika	Verovatnoća
1	0.000	0.000	0.0001	
2	0.007	0.007	0.1143	
3	0.035	0.035	3.2161	0.073
4	-0.006	-0.006	3.3173	0.190
5	-0.035	-0.036	6.4354	0.092
6	0.023	0.022	7.7121	0.103
7	-0.028	-0.027	9.7054	0.084
8	0.003	0.005	9.7233	0.137
9	0.023	0.022	11.073	0.135
10	0.001	0.002	11.076	0.197
11	-0.005	-0.004	11.133	0.267
12	0.031	0.027	13.498	0.197
13	0.022	0.023	14.662	0.198

14	-0.030	-0.029	16.844	0.156
15	-0.024	-0.027	18.225	0.149
16	0.007	0.007	18.348	0.191
17	-0.016	-0.012	19.006	0.213
17	0.021	0.022	20.111	0.215

Izvor: Prikaz autora

Koji od tri modela je bolji odlučite Akaikeov i Švarcov informacijski kriterijum, kao što je gore već pomenuto (tabela 45).

Tabela 45. Vrednosti Akaikeovog i Švarcovog informacijskog kriterijuma za različite regresione modele

Regresija	Vrednost Akaikeovog informacijskog kriterijuma	Vrednost Švarcovog informacijskog kriterijuma
Regresija 1	3,762,561	3,776,665
Regresija 2	3,762,080	3,778,540
Regresija 3	3,763,384	3,775,141

Izvor: Prikaz autora

Prema vrednosti Akaikeovog informacijskog kriterijuma regresija koja najbolje opisuje kretanje posmatranih pojava je Regresija 2, dok je prema vrednosti Švarcovog informacijskog kriterijuma to Regresija 3. Odlučićemo se za Regresiju 3, jer je sa njom već u prvom koraku otklonjen problem autokorelacije.

Sada je neophodno testirati da li je u izabranom modelu prisutan problem heteroskedastičnosti. Sprovodi se Vajtov test kojim se postavlja nulta hipoteza da su reziduali posmatrane regresije homoskedastični i da je forma modela ispravna. Homoskedastičnost podrazumeva da je varijansa greške konstantna i jednaka za sve opservacije. Kod varijanse se prvo računa razlika svakog rezultata od aritmetičke sredine, pa se razlika kvadrira i podeli sa brojem rezultata. Rezultati ovog testa su dati u tabeli 46.

Tabela 46. Rezultati Vajtovog testa posmatrane regresije (Regresija 3)

F-statistika	29.92196	Verovatnoća (F-statistika)	0.0000
nR²	141.3955	Verovatnoća χ^2 statistike	0.0000

	Koeficijent	Standardna greška	t-Statistika	Verovatnoća
C (konstanta)	17.97363	6.693680	2.685164	0.0073
X1	0.311957	0.105590	2.954429	0.0032
X1^2	-0.000398	0.000266	-1.498507	0.1341
X1*2	-0.000179	7.50E-05	-2.379544	0.0174
X2	-0.030966	0.008860	-3.495241	0.0050
X2^2	1.29E-05	2.93E-05	4.405573	0.0000
R² (koeficijent determinacije)	0.057199	Srednja vrednost zavisne promenljive ΔXt		2.512961
Korigovani R²	0.055287	Standardna devijacija zavisne promenljive ΔXt		9.917841
Standardna greška regresije	9.639778	Akaikcev informacioni kriterijum		7.372097
Suma kvadrata reziduala	229153.8	Švarcov informacioni kriterijum		7.386206
F-statistika	29.92196	Hana-Kvinov informacioni kriterijum		7.377222
Verovatnoća (F-statistika)	0.000000	Darbin-Votsonova statistika		1.543717

Izvor: Prikaz autora

Na osnovu nR^2 statistike (Vajtova statistika) možemo zaključiti da je u modelu prisutan problem heteroskedastičnosti. Jedan od načina da se ovaj problem prevaziđe je da se standardna greška uz parametre modela ublaži u prisustvu heteroskedastičnosti. Na taj način je dobijen model u tabeli 47. Inače, problem heteroskedastičnosti se može prevazići ukoliko se parametri modela ocene metodom ponderisanih najmanjih kvadrata što *Eviews* programski paket u kom su obrađeni podaci ne dozvoljava za ARIMA modele.

Tabela 47. Proširena regresija cena sirove nafte u zavisnosti od cene čelika i cene zlata sa komponentama AR(1) i AR(2) (Regresija 3) uz prilagođenu standardnu grešku u prisustvu heteroskedastičnosti

	Koeficijent	Standardna greška	t-Statistika	Verovatnoća
C (konstanta)	42.75478	10.37499	4.120947	0.0000
X1	0.311412	0.053263	5.84663	0.0000
X2	0.012765	0.002714	4.704064	0.0000
AR(1)	0.884807	0.045192	19.57901	0.0000

AR(2)	0.112105	0.044939	2.494635	0.0127
R² (koeficijent determinacije)	0.995507	Srednja vrednost zavisne promenljive ΔX_t		74.28784
Korigovani R²	0.995500	Standardna devijacija zavisne promenljive ΔX_t		23.65454
Standardna greška regresije	1.586838	Akaikeov informacijski kriterijum		3.763384
Suma kvadrata reziduala	6212.040	Švarcov informacijski kriterijum		3.775141
F-statistika	136653.5	Hana-Kvinov informacijski kriterijum		3.767655
Verovatnoća (F-statistika)	0.000000	Darbin-Votsonova statistika		1.999294

Izvor: Prikaz autora

Model koji opisuje kretanje cene sirove nafte (y) u zavisnosti od cene čelika (x_1) i cene zlata (x_2) ocenjen je metodom najmanjih kvadrata i ima oblik:

$$y_t = 42,75478 + 0,311412 x_{1t} + 0,012765 x_{2t} + 0,884807 y_{t-1} + 0,112105 y_{t-2} + e_t \quad (17)$$

Prema gore navedenoj (dobijenoj) regresiji, cena sirove nafte zavisi od cene čelika, cene zlata i cene nafte na prvoj i drugoj doznji. Iz regresije se zaključuje da će se cena nafte povećati za 0,311412 dolara po barelu ukoliko se cena čelika poveća za jedan USD/t. Zatim, poveća se za 0,012765 dolara po barelu ako se cena zlata poveća za jedan USD/oz (dolar po unci). Jedna fina unca zlata iznosi 31,1034768g, a 32,15 finih unci iznosi 1kg. Cena nafte će se povećati ako postoji tendencija rasta cene sirove nafte u prethodnom periodu što je prikazano koeficijentima uz doznje promenljive cene nafte.

???

Korelacija između zlata i sirove nafte je složena. Zlato je sredstvo koje se često koristi kao zaštita protiv rizika, sredstvo kojim se čuva vrednost imovine i čija cena uglavnom zavisi od osetljivog tržišta i inflatornih kretanja. Dok je sirova nafta rizična sirovina i njena cena zavisi od ravnoteže koja postoji na tržištu između ponude i potražnje za ovim resursom. Sirova nafta i zlato zavise i u velikoj meri su uslovljena ekonomskim rastom u dužem vremenskom periodu, ali s obzirom na to što je nafta najtraženija sirovina, a zlato najtraženiji plemeniti

metal, igraju važnu ulogu u oblikovanju ekonomije. Ova sredstva mogu pokazati da postoji značajna korelacija, ali ne mora značiti i da utiču jedna na drugu. Gledano kroz analizirani period od 2008. do 2017. godine, može se uočiti da su postojali vremenski periodi gde je korelacija bila značajna, kao i periodi kao u prvom kvartalu 2016. godine, kada je cena zlata porasla oko 21%. Tokom tog perioda, korelacija između sirove nafte i zlata bila je najniža u toj godini i iznosila je -39%. Korelacija je bila negativna, jer se zbog pada cena nafte i uticaja straha na globalnom tržištu, povećala cena zlata. Dakle, značajna korelacija može postojati, ali ne mora biti zbog uticaja jednog dobra na drugo, već može biti iskazano kao rezultat nekih drugih varijabli, koje mogu biti zajedničke za oba dobra. Glavni zaključak je da se opšti nivo cena zlata razvija u istom smeru u kom se kreću cene sirove nafte, ali se nikako ne sme uzeti kao relevantan podatak za duži vremenski period, iako se pojavljuju kratkoročni obrasci. Međutim, iako izgleda da nema veze između zlata i sirove nafte na duži vremenski period, može se ustanoviti da postoji mogućnost da u kraćim vremenskim periodima trgovina bude izvesnija.

Koliko je čelik važan za svakodnevni život, može se videti iz istraživanja *United States Geological Survey (USGS)* o proizvodnji čelika i njegovog uticaja na globalnu ekonomiju. Prema podacima iz njihovog istraživanja, čelik je četvrti najtraženiji metal na svetu. U 2017. godini, najveći proizvođač čelika na svetu je Kina sa oko 843 miliona tona, zatim sledi Japan sa oko 104 miliona tona, Indija sa 99 miliona tona, SAD sa 82 miliona tona, itd. Pored toga, rezultati istraživanja ukazuju na to da dve varijable, cene sirove nafte i cene čelika, imaju efekat kointegracije. Svojstvo kointegracije poseduju vremenske serije, ako su vremenski nizovi nestacionarni, a stacionarna je njihova linearna kombinacija. Ovo svojstvo je bitno iz razloga što se ekonomske vremenske serije nepredvidivo kreću tokom vremena, odnosno, poseduju stohastički trend. Da postoji odnos između cena sirove nafte i cena čelika, odnosno, da postoji balansni fenomen između ove dve varijable, gde cenu sirove nafte prati cena čelika vidi se iz istraživanja Ming-Tao C at al (2012). Takođe, rezultati studije ukazuju na to da postoji dinamična veza, gde cena čelika utiče i na volatilnost cena sirove nafte. Jasna veza između čelika i sirove nafte se svakako ogleda u transportu sirove nafte gde se čelik koristi za proizvodnju cevi, kao i kod samog procesa povezivanja cevi. Ovakva veza posebno je izražena u SAD zbog povećane proizvodnje sirove nafte i naftnih proizvoda poslednjih godina. Ova veza obezbeđuje referencu za investitore i ostale stejkholdere u cilju smanjenja rizika kod odlučivanja vezanih za investicione aktivnosti.

6. FINANSIJSKA ANALIZA ODABRANIH NAFTNIH KOMPA NIJA

Samardžić i Andžić (2007) ukazuju da se ne može ocenjivati preduzeće na bazi cifara jedne godine. Kako bi se dobila objedinjena i kompaktna slika poslovanja nekog preduzeća, potrebno je izvršiti analizu rezultata poslovanja za najmanje tri godine, ali je optimalno koristiti rezultate za pet godina. Potrebno je analizirati konzistentnost poslovanja, kao i dati objašnjenje o kretanju određenog racija da bi se dobila jasna slika odnosno, kako bi se izvršilo određeno istraživanje i ocenjivanje poslovanja preduzeća. Da bi se dobila slika o onom što se razmatra, potrebno je računati racija iz prethodnih godina. Slika se kompletira praćenjem promena, konstatovanjem postojanja trenda, analiziranjem uporedivih veličina ili je potrebno uporediti određeni racio kompanija koje se bave istim poslom.

6.1. Pregled analiziranih naftnih kompanija

Uzimajući u obzir prethodno izneto, za analizu u ovom radu odabrane su naftne kompanije LUKOIL, NIS i OMV, koje su prema uspešnosti poslovanja bile rangirane kao prve tri u Srbiji u 2017. godini. (NNKS, 2017). Za finansijsku analizu uzet je vremenski period od 2012. do 2017. godine, a korišteni podaci su iz bilansa stanja i bilansa uspeha (Prilog br. 6, 7 i 8) preuzetih iz Agencije za privredne registre (APR), kao i iz Napomena uz finansijske izveštaje za 2017. godinu.

6.1.1. LUKOIL

Društvo za promet naftnih derivata „Lukoil Srbija“ je od oktobra 1997. godine registrovano kao akcionarsko društvo, kada je *Lukoil Europe Holding BV* kupio 79,53% akcija, a nakon izdavanja preferencijalnih akcija VI emisije, poseduje 100% akcija Društva. Osnovna delatnost Društva je trgovina na malo motornim gorivima u specijalizovanim prodavnicama. Podaci o LUKOIL za period od 2012. do 2017.godine prikazani su u tabeli 48.

Tabela 48. Podaci kompanije LUKOIL za period 2012. do 2017. godine (u 000RSD)

Struktura kapitala u 1000 RSD	2017	2016	2015	2014	2013	2012
Osnovni kapital (akcijski+ostali)	7,837,872	7,837,872	7,837,872	21,115,426	4,161,550	4,161,550
Rezerve	576,702	576,702	576,702	576,702	790,115	790,115

Neraspoređena dobit	1,880,549	800,335	0	0	0	0
<i>Neraspoređena dobit ranijih godina</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Neraspoređena dobit tekuće godine</i>	1,880,549	800,335	0	0	0	0
Gubitak	16,054,764	16,855,099	16,855,099	29,037,881	15,515,159	12,320,090
<i>Gubitak ranijih godina</i>	16,054,764	16,855,099	15,760,327	15,515,160	12,320,090	4,951,665
<i>Gubitak tekuće godine</i>	0	0	1,094,772	13,522,721	3,195,069	7,368,425
Ukupno kapital	-5,759,641	-7,640,190	-8,440,525	-7,345,753	-10,563,494	-7,368,425
Prosečan broj zaposlenih	153	145	155	163	176	301

Izvor: prikaz autora prema podacima kompanije LUKOIL

6.1.2. NIS

20

NIS je jedna od najvećih vertikalno integrisanih energetskih kompanija u jugoistočnoj Evropi. Osnovne delatnosti Naftne industrije Srbije su istraživanje, proizvodnja i prerada nafte i gasa i promet naftnih derivata. Pored navedenog, kompanija realizuje projekte u oblasti petrohemijske i energetske, a strategija NIS je da postane lider u okruženju. Kad je u pitanju vlasnička struktura, ruska kompanija „Газпром нефть“ poseduje 56,15% akcijskog kapitala, 29,87% je u vlasništvu Republike Srbije, a ostatak pripada građanima, zaposlenima, bivšim zaposlenim i drugim manjinskim akcionarima. Podaci o NIS za period od 2012. do 2017. godine prikazani su u tabeli 49.

25

Tabela 49. Podaci kompanije NIS za period 2012. do 2017. godine (u 000RSD)

Struktura kapitala u 1000 RSD	2017	2016	2015	2014	2013	2012
Osnovni kapital (akcijski+ostali)	81,530,200	81,530,200	81,530,200	81,530,200	81,530,200	87,128,024
Rezerve i ostalo	160,262	137,000	33,361	69,855		889,424
Neraspoređena dobit	157,276,833	133,507,442	121,451,534	112,986,247	95,352,493	49,456,516
<i>Neraspoređena dobit ranijih godina</i>	129,486,373	117,425,573	105,346,867	82,427,010	43,028,124	0
<i>Neraspoređena dobit tekuće godine</i>	27,790,460	16,081,869	16,104,667	30,559,237	52,324,369	49,456,516
Gubitak	0	0	0	0	0	396,287

Gubitak ranijih godina	0	0	27 0	0	0	396,287
Gubitak tekuće godine	0	0	0	0	0	0
Ukupno kapital	238,967,295	215,174,642	203,015,095	194,586,302	176,882,693	137,077,677
Prosečan broj zaposlenih	4,047	3,891	3,992	4,297	5,043	7,577

Izvor: prikaz autora prema podacima kompanije NIS

6.1.3. OMV

24

OMV *Aktiengesellschaft* predstavlja jednu od najvećih kompanija na austrijskoj berzi.

Kompanija je vodeća energetska grupacija u Evropi i aktivna je u segmentu prerade i plasmana (R&M), zatim u segmentu istraživanja i proizvodnje (E&P) i u segmentu gasa i električna energije (G&P). Vlasnička struktura OMV u Srbiji je sledeća: 31,5% OIAG (*Osterr. Industrieholding AG- holding- kompanija austrijske države*), 20% IPIC (*International Petroleum Investment Company, Abu Dabi*) i 48,5% su deonice kojima se slobodno trguje na berzi. Podaci o OMV za period od 2012. do 2017.godine prikazani su u tabeli 50.

Tabela 50. Podaci kompanije OMV za period 2012. do 2017. godine (u 000RSD)

Struktura kapitala u 1000 RSD	2017	2016	2015	2014	2013	2012
Osnovni kapital (akcijski+ostali)	7,441,711	7,441,711	7,441,711	7,441,711	7,441,711	2,989,563
Rezerve	0	0	0	0		
Neraspoređena dobit	1,099,262	652,315	3,235,570	2,223,892	2,261,029	2,279,723
Neraspoređena dobit ranijih godina	0	0	2,223,892	2,223,892	2,261,029	2,279,723
Neraspoređena dobit tekuće godine	1,099,262	652,315	1,011,678	0		
Gubitak	113,168	765,485	4,001,055	4,001,055	2,498,322	1,971,048
Gubitak ranijih godina	113,168	765,485	4,001,055	2,498,322	1,952,355	1,432,385
Gubitak tekuće godine	0	0	0	1,502,733	545,967	538,663
Ukupno kapital	8,427,805	7,328,541	6,676,226	5,664,548	7,204,418	3,298,238
Prosečan broj zaposlenih	42	41	46	46	42	43

Izvor: prikaz autora prema podacima kompanije OMV

6.2. Racio analiza

15

Da bi se omogućila što objektivnija ocena finansijskog položaja i aktivnosti preduzeća potrebno je predstaviti funkcionalne odnose između bilansnih pozicija, stanja i uspeha. Istraživanjem i bročanim predstavljanjem bavi se finansijska analiza, odnosno, racio analiza, koja stavlja u odnos određene bilansne pozicije. Finansijska analiza se može predstaviti u sledećim velikim grupama:

23

- analiza pomoću racio brojeva,
- analiza poslovnog, finansijskog i totalnog rizika i
- analiza finansijskih tokova i njihovo bilansiranje.

4

Veselinović i Drobnjaković (2012), kažu da racio analiza predstavlja jedan od najfrekventnije korišćenih instrumenata finansijske analize za sveobuhvatno sagledavanje i ocenu finansijskog statusa i zarađivačke sposobnosti preduzeća.

4

Racio analiza prikazuje finansijsku sliku poslovanja preduzeća, na osnovu različitih finansijskih izveštaja. Da bi sagledali finansijski položaj preduzeća, uspostavljaju se odnosi između pojedinih bilansnih pozicija. Ti odnosi se uspostavljaju u obliku racio brojeva, gde se određene veličine stavljaju u odnose i to u obliku prostih matematičkih formula. Poslovna aktivnost preduzeća se na osnovu ovako dobijene slike može uporediti sa drugim preduzećima iz iste grane, ili se mogu upoređivati određene veličine kod poslovanja. Takođe se mogu analizirati podaci iz prethodnih godina, na osnovu kojih se može planirati strategija daljeg razvoja i poslovanja ili se može vršiti komparacija određene grupe preduzeća.

4

Racio se izražava u jednostavnoj matematičkoj formuli i podrazumeva odnos bilansnih pozicija. Racio analiza finansijskih izveštaja se bavi sagledavanjem i ocenom finansijskog položaja i rentabilnošću preduzeća, zatim istraživanjem i kvantificiranjem analitički bitnih odnosa između bilansnih i finansijskih kategorija. Određivanje finansijskog položaja i sposobnosti zarađivanja preduzeća u budućnosti, cilj je ovakvog sagledavanja. Racio analizom se pokušava obezbediti uporedivost finansijskih podataka neuporedivih preduzeća, na šta utiče prevashodno delatnost preduzeća, pravna forma, veličina i sl. Standardizovanjem karakterističnih odnosa i utvrđivanjem eventualnih odstupanja, a nakon sagledavanja stanja konstatovana analizom, određuje se finansijski položaj i sposobnost zarađivanja preduzeća.

Iznalaženje standarda je složen problem i zahteva iskustva analitičara, kao i karakteristike okruženja. Iako u praksi postoji široka lepeza mogućih standarda, današnja shvatanja insistiraju na oceni:

- vremena, odnosno, analiza trenda i
- prostora, odnosno poređenje sa drugim preduzećima.

Pri analizi trenda podrazumeva se utvrđivanje racio brojeva istih veličina iz prošlosti, očekivane buduće vrednosti prema planiranim aktivnostima preduzeća, koji su izvedeni iz operativno finansijskog plana, kretanje apsolutnih veličina kao što su visina obrtnih sredstava, neto dobiti, kratkoročnih obaveza, itd.

Kada se poređenje vrši prema granskim standardima, odnosno poređenje racio brojeva preduzeća iz iste grane, onda je to prostorno poređenje racio brojeva. Odstupanja koja se javljaju u slabostima i prednostima, kao i eliminisanje nedostataka kod korišćenja komparativnih prednosti, konstatovana su slika o performansama preduzeća. Ocene finansijskih performansi preduzeća se rade u svrhu korekcije, odnosno, poboljšanja sadašnjih i budućih performansi.

Stanišić i Stanojević (2008) u svojoj knjizi kažu da „finansijski izveštaji bez obzira na to da li su revidirani, nisu u potpunosti prilagođeni zahtevima procenitelja. To znači da finansijski podaci treba da što realnije odražavaju operativno poslovanje, da budu prezentovani na standardizovan način, kao i da se mogu koristiti kao konzistentna i adekvatna osnova za poređenje sa drugim preduzećima i za primenu metoda procene. Finansijski izveštaji usaglašeni sa Međunarodnim računovodstvenim standardima i pregledani od strane nezavisnog revizora ili prilagođeni od strane kompetentnog procenitelja mogu poslužiti za sagledavanje finansijskog stanja kompanije. Sagledavanje finansijske situacije se obavlja izračunavanjem odgovarajućih racija ili koeficijenata odnosa odgovarajućih bilansnih ili drugih pozicija. Analizom racija i koeficijenata procenitelj sagledava kvalitet i nedostatke finansijskog položaja preduzeća i na bazi toga zaključuje o mogućim ograničenjima u projektovanju, odnosno, u postupku procene.“

Za finansijsku analizu uzete su cene sirove nafte za period od 2012. do 2017. godine (grafikon 40) sa prosečnim cenama sirove nafte na zatvaranju (grafikon 41), a u radu su izneti rezultati sledećih racija:

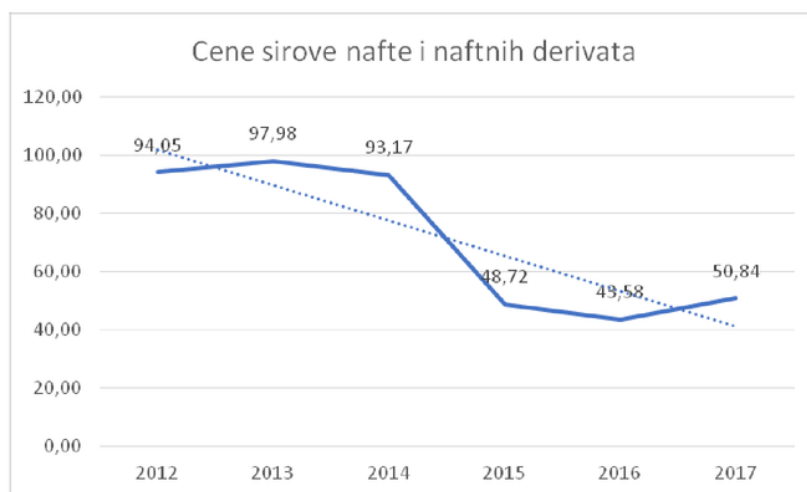
1. Tekući racio ili racio tekuće likvidnosti (*Current ratio*),

2. Racio bruto marže (*Gross margin ratio*) i
3. Stopa prinosa od angažovanog kapitala (*Return on capital employed- ROCE*).



Grafikon 40. Kretanje cena WTI sirove nafte za period od 2012. do 2017. godine (u USD)

Izvor: Macrotrends, <https://www.macrotrends.net/>, oktobar, 2018.



Grafikon 41. Prosečne cene nafte i naftnih derivata za period od 2012. do 2017. godine (u USD)

Izvor: Prikaz autora prema podacima Macrotrends, <https://www.macrotrends.net/>, oktobar, 2018.

6.2.1. Racio tekuće likvidnosti

Racio tekuće likvidnosti pokazuje sposobnost firme da isplati svoje kratkoročne obaveze svojim tekućim sredstvima. Ovo je važan procenitelj likvidnosti, jer kompanija ima ograničen vremenski period, za povećanje sredstava prilikom plaćanja kratkoročnih obaveza, koje dospevaju u narednoj godini.

Racio tekuće likvidnosti se izračunava tako što se kratkoročna sredstva podele tekućim obavezama, što se matematičkim izrazom prikazuje:

$$\text{Tekući (current ratio)} = \frac{\text{Obrtna sredstva (Current Asset)}}{\text{Tekuće obaveze (Current Liabilities)}} \quad (18)$$

Tabela 51. Racio tekuće likvidnosti analiziranih kompanija za period od 2012. do 2017. godine
(u 000RSD)

Lukoil	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Potraživanja	2,101,052	1,804,530	1,475,655	1,802,574	1,718,459	978,161
Zalihe	2,031,813	1,701,118	1,106,792	908,473	1,025,369	937,393
Gotovina	180,737	805,657	125,246	383,881	637,246	178,016
Obrtna sredstva	4,313,602	4,311,305	2,707,693	3,094,928	3,381,074	2,093,570
Tekuće obaveze	5,473,134	12,466,628	2,584,708	4,955,247	4,105,504	5,370,221
Racio tekuće likvidnosti	0.79	0.35	1.05	0.62	0.82	0.39
OMV	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Potraživanja	1,636,559	1,266,396	1,818,913	2,393,142	1,953,995	1,667,498
Zalihe	1,773,832	1,707,268	1,823,595	1,111,655	1,992,364	1,569,045
Gotovina	296,292	680,183	474,143	178,657	315,542	946,993
Obrtna sredstva	3,706,683	3,653,847	4,116,651	3,683,454	4,261,901	4,183,536
Tekuće obaveze	2,470,157	3,138,369	2,839,617	3,172,708	3,602,353	2,827,071
Racio tekuće likvidnosti	1.50	1.16	1.45	1.16	1.18	1.48
NIS	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Potraživanja	41,575,163	57,165,316	58,323,377	38,623,444	42,622,968	32,372,739
Zalihe	43,648,732	40,133,897	36,162,167	20,967,604	23,541,276	33,758,553
Gotovina	8,311,264	5,180,154	5,338,023	16,729,893	20,053,651	23,410,724
Obrtna sredstva	93,535,159	102,479,367	99,823,567	76,320,941	86,217,895	89,542,016

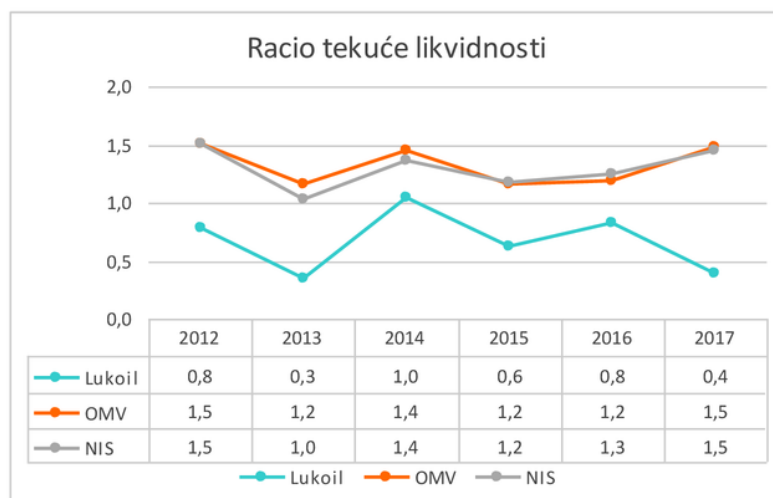
Tekuće obaveze	62,141,959	99,311,099	73,597,494	65,189,341	68,796,678	61,771,847
Racio tekuće likvidnosti	1.51	1.03	1.36	1.17	1.25	1.45

Izvor: Prikaz autora

Samardžić i Andžić (2007) u knjizi navode da se obrtna sredstva sastoje od salda gotovine, kratkoročnih depozita i ulaganja, potraživanja (kupaca), unapred plaćenih troškova i zaliha. Tekuće obaveze obuhvataju kreditore (poverioce), kratkoročne pozajmice od banaka, dividende i poreze koji dospevaju da se plate u narednoj godini.

Obrtna sredstva se kratkoročno mogu pretvoriti u gotovinu, što znači da će kompanije sa većim iznosima tekućih sredstava lakše biti u stanju da isplate tekuće obaveze kada budu dospele na naplatu.

⁷ Racio tekuće likvidnosti pokazuje sa koliko je dinara pokriven svaki dinar kratkoročnih obaveza. To bi značilo, da je svaka vrednost preko 1,0 zadovoljavajuća, tj. pozitivna, dok vrednosti ispod 1,0 znače da preduzeće nije u stanju da pokriva svoje kratkoročne obaveze.



Grafikon 42. Grafički prikaz racija tekuće likvidnosti za analizirane kompanije

Izvor: Prikaz autora

U tabeli 51 prikazani su rezultati izračunatog racija tekuće likvidnosti za analizirane kompanije, a grafički je prikazano na grafikonu 42. Iz izloženog se vidi da je kompanija LUKOIL na niskom stepeni likvidnosti, u odnosu na druge dve prikazane kompanije, te su

time veoma izloženi riziku likvidnosti, s obzirom na to što se njihov ratio likvidnosti kreće uglavnom ispod 1. Za kompanije OMV i NIS iz priloženog možemo zaključiti da mogu stabilno da obezbeđuju pokriće tekućih obaveza.

6.2.2. Racio bruto marže

Racio bruto marže je koeficijent profitabilnosti koji upoređuje bruto maržu preduzeća sa prodajom. Bruto marža je u bilansu uspeha među prvim dobitima. Ovaj odnos prikazuje koliko profitabilno preduzeće prodaje svoju robu.

Bruto marža predstavlja razliku između realizovane prodaje i nabavne vrednosti prodate robe:

$$\text{Bruto marža} = \text{Prihod od prodaje} - \text{Nabavna vrednost prodate robe} \quad (19)$$

Racio bruto marže se izračunava tako se bruto marža podeli prihodom od prodaje, što se matematički procentualno prikazuje izrazom:

$$\text{Racio bruto marže\%} = 100 * \frac{\text{Bruto marža}}{\text{Prihod od prodaje}} \quad (20)$$

Tabela 52. Racio bruto marže analiziranih kompanija za period od 2012. do 2017. godine (u 000RSD)

Lukoil	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Prihod od prodaje	45,302,952	30,347,465	28,814,513	31,726,482	29,087,265	28,158,768
Nabavna vr.prodate robe	42,218,870	27,798,881	26,246,072	29,044,018	26,464,522	25,100,251
Bruto marža	3,084,082	2,548,584	2,568,441	2,682,464	2,622,743	3,058,517
Racio Bruto marže	7%	8%	9%	8%	9%	11%
OMV	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Prihod od prodaje	38,223,907	31,075,305	31,154,253	31,920,818	28,132,967	30,406,845
Nabavna vr.prodate robe	34,618,267	27,653,723	27,696,143	28,003,118	24,387,063	26,196,985
Bruto marža	3,605,640	3,421,582	3,458,110	3,917,700	3,745,904	4,209,860
Racio Bruto marže	9%	11%	11%	12%	13%	14%

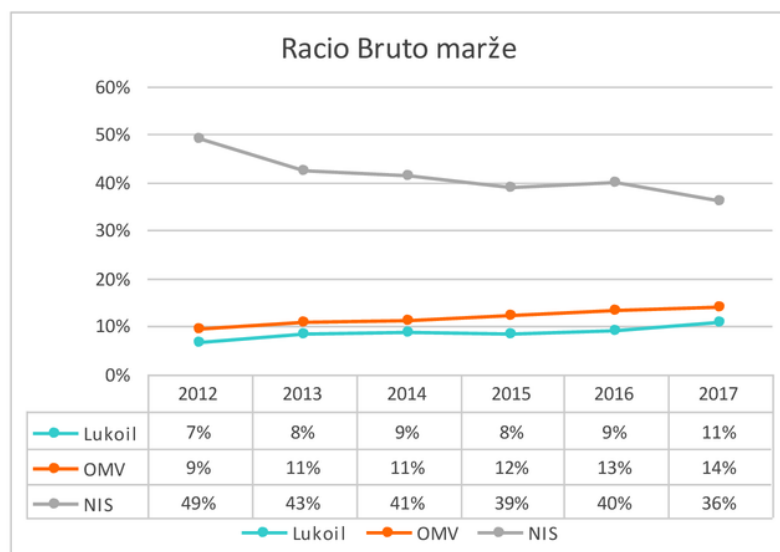
NIS	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Prihod od prodaje	230,070,824	252,577,047	247,620,582	199,861,276	177,913,601	215,836,203
Nabavna vr. prodane robe	116,848,792	145,060,154	145,293,440	122,080,744	106,558,427	137,115,358
Bruto marža	113,222,032	107,516,893	102,327,142	77,780,532	71,355,174	78,720,845
Racio Bruto marže	49%	43%	41%	39%	40%	36%

Izvor: Prikaz autora

Samardžić i Andžić (2007) u knjizi iznose da troškovi prodaje obuhvataju sve direktne materijale i usluge, koje obezbeđuju dobavljači, direktne zarade zaposlenih i sve druge direktne režijske troškove. Neka preduzeća oduzimaju zarade svih zaposlenih u prodaji prilikom obračunavanja bruto dobiti. Marža bruto profita, nudi jedan razuman indikator osnovne rentabilnosti preduzeća iz istog sektora. Kada preduzeće ima različit nivo bruto marže, vredno je pokušati da se vidi zašto.

Mnogi faktori mogu uticati na nivo bruto marže, kao što je asortiman proizvoda, odnosno, usluga, ali i povećanje, odnosno, smanjenje cena koje su u direktnoj vezi sa realizacijom bruto marže. Na troškove prodaje utiču efikasnost prodaje i nabavke materijala, koja je od ključnog značaja za ostvarenje bruto marže, naročito u periodima vidnih fluktuacija cena na tržištu.

U tabeli 52 prikazani su rezultati izračunatog racija bruto marže za analizirane kompanije, a grafički je prikazano na grafikonu 43. Za navedeni racio od važnosti je da preduzeće upravlja planom nabavke u cilju obezbeđenja ostvarenja što bolje bruto marže. Važnost toga je što prilikom fluktuacija cena neophodno je na sve dostupne načine pratiti promene na tržištu i adekvatno i blagovremeno na njih odgovoriti.



Grafikon 43. Grafički prikaz racija bruto marže za analizirane kompanije

Izvor: Prikaz autora

Iz izloženog se vidi da postoji razlika kod bruto racija između kompanije NIS i druge dvije kompanije. Pretpostavka je da iskaznim bilansima su iz nabavne vrednosti prodate robe isključeni određeni troškovi koji terete proizvodnju i prikazani u ostalim troškovima, što nam na prikazanoj tabeli uvećava racio bruto marže. NIS je za razliku od druge dvije kompanije, proizvodno preduzeće. Bave se i proizvodnjom i trgovinom, dok su OMV i LUKOIL isključivo trgovinska preduzeća. Evidentno je da racio bruto marže kod kompanije NIS u analiziranim godinama u opadanju, dok je kod kompanije OMV, pa i u LUKOIL u blagom porastu. Rekli bismo da je uskladu sa ovim OMV našao povoljniji način za profitabilnije ostvarenje bruto marže.

Tabela 53. Racio bruto marže analiziranih kompanija za period od 2012. do 2017. godine (u USD)

Lukoil	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Prihod od prodaje	514,123	356,303	325,438	291,458	261,364	261,945
Nabavna vr.prodate robe	479,123	326,381	296,429	266,816	237,797	233,494
Bruto marža	35,000	29,922	29,009	24,643	23,567	28,452
Racio Bruto marže	7%	8%	9%	8%	9%	11%
OMV	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Prihod od prodaje	433,786	364,849	351,863	293,244	252,789	282,858
Nabavna vr.prodate	392,868	324,677	312,807	257,253	219,130	243,696

robe						
Bruto marža	40,919	40,172	39,057	35,990	33,659	39,162
Racio Bruto marže	9%	11%	11%	12%	13%	14%
NIS	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Prihod od prodaje	2,610,973	2,965,456	2,796,683	1,836,044	1,598,644	2,007,803
Nabavna vr.prodate robe	1,326,066	1,703,122	1,640,977	1,121,506	957,482	1,275,507
Bruto marža	1,284,907	1,262,334	1,155,706	714,538	641,163	732,296
Racio Bruto marže	49%	43%	41%	39%	40%	36%

Izvor: Prikaz autora

Prateći promene kursa dolara u posmatranom periodu, a na osnovu proseka za svaku analiziranu godinu, prikazan je racio bruto marže u tabeli 53. Na osnovu dobijenih rezultata može se uočiti da, analizirane kompanije koje posluju sa sirovom naftom i naftnim proizvodima, zbog poslovanja različitim valutama na međunarodnom nivou, izložene su riziku promene kursa stranih valuta. Ovaj rizik se odnosi prvenstveno na trgovinske transakcije u dolarima, ali i eurima i neutrališe se kroz hedžing prodajnih cena naftnih proizvoda, jer se naftni proizvodi usklađuju sa promenama kursa.

6.2.3. Stopa prinosa od angažovanog kapitala

Stopa prinosa od angažovanog kapitala (ROCE) se do sada koncentrisala na merenje nivoa dobiti ostvarene od sredstava preduzeća. Akcionari, kao vlasnici preduzeća uložili su novac i očekuju dobit od ulaganja. Dobit posle oporezivanja, kada je preduzeće pokrilo sve troškove i poreze, je dobit koja ostane na raspolaganju za dividende. Ta dobit može biti isplaćena u dividendama akcionarima ili zadržana za finansiranje budućeg rasta i razvoja.

Analitičari tvrde da je ovaj pokazatelj produktivniji i bolji od pokazatelja ROE (*Return On Equity*), koji se izračunava kao ²⁶ profit podeljen sa kapitalom i pokazuje koliko je vlasnik zaradio na svoj uloženi kapital, jer uzima u obzir operativna sredstva posmatranog perioda, umesto kapitala koji se koristi u ROE. Kao takav, kapital u svojoj strukturi može da sadrži stavke koje nam ne pokazuju potpuno jasnu sliku onoga što želimo da sagledamo.

Stopa prinosa od angažovanog kapitala ili ROCE je koeficijent profitabilnosti koji meri kako efikasno preduzeće može ostvariti dobit iz svog kapitala korištenog upoređivanjem neto operativne dobiti sa zaposlenim kapitalom. Drugim rečima, prinos od angažovanog kapitala pokazuje investitorima koliko dolara u dobiti ostvaruje svaki dolar zaposlenih kapitala.

Teoretski postoje dva pristupa obračuna stope prinosa od angažovanog kapitala (ROCE).
Pristup iz aktive i pristup iz pasive.

Ako se analiza radi kroz pristup iz aktive onda formula glasi:

$$ROCE(\%) = 100 * \frac{\text{Operativna dobit (EBIT)}}{\text{Operativna sredstva (CE)}} \quad (21)$$

Gde je:

EBIT- poslovna dobit, tj. dobit pre kamata i oporezivanja (*Earnings before interest and taxes*),

CE- operativna sredstva (*Capital Employed*).

$$\text{Operativna sredstva (CE)} = \text{osnovna sredstva} + \text{kupci} + \text{zalihe} - \text{dobavljači}$$

Drugi način je da se *ROCE* računa preko desne strane, odnosno pasive, te formula glasi:

$$ROCE(\%) = 100 * \frac{\text{Operativna dobit (EBIT)}}{\text{Investirani kapital (IC)}} \quad (22)$$

Gde je:

IC- investirani kapital (*Invested Capital*)

$$\text{Investirani kapital (IC)} = \text{kapital} + \text{dugoročne obaveze} - \text{gotovina i gotovinski ekvivalenti} \quad (23)$$

EBIT je indikator profitabilnosti kompanije. Postoji više naziva za ovaj indikator, kao što su operativna zarada, operativni profit, operativni prihodi, međutim, da ne bi dolazilo do zabune, najbolje je koristiti izraz EBIT. EBIT je doslovno dobit pre izuzimanja kamata i poreza na dobit. Ovaj indikator je postao popularan zbog načina na koji suštinski anulira efekte kapitalne strukture kompanije i porezne stope, a time čini lakšim upoređivanje među kompanijama.

U ovom radu će biti korištena formula čiji je pristup iz aktive, jer smatramo da je taj pristup efikasniji, te da je upravljanje obrtnim sredstvima osjetljivije na fluktuacije cena na tržištu.

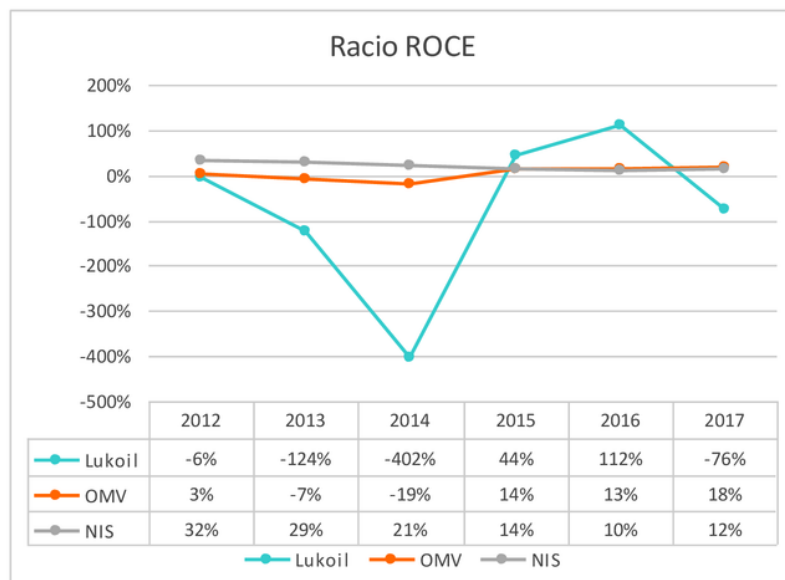
U tabeli 54 prikazani su rezultati izračunat stope prinosa od angažovanog kapitala za analizirane kompanije, a grafički je prikazano na grafikonu 44. Iz izloženog se vidi da kompanija NIS ima povoljan ratio prinosa na angažovana sredstva što bi ukazalo da adekvatno upravljaju imovinom, iako se uočava da je pokazatelj u opadanju. Za razliku od kompanije NIS, OMV pokazuje rast i stabilizaciju. Kompanija LUKOIL je izdavanjem emisije premije izvršila pokriće gubitka 2014. godine, čime su dostigli pozitivan ratio.

Tabela 54. Racio ROCE analiziranih kompanija (u 000RSD)

Lukoil	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Operativna dobit	-697,196	-2,559,615	-11,162,246	358,986	1,815,779	545,907
Operativna sredstva	11,709,396	2,067,756	2,775,225	814,396	1,619,874	-716,910
Osnovna sredstva	13,049,665	11,028,736	2,777,486	3,058,596	2,981,550	2,737,757
Potraživanja	2,101,052	1,804,530	1,475,655	1,802,574	1,718,459	978,161
Zalihe	2,031,813	1,701,118	1,106,792	908,473	1,025,369	937,393
Dobavljači	5,473,134	12,466,628	2,584,708	4,955,247	4,105,504	5,370,221
Racio ROCE	-6%	-124%	-402%	44%	112%	-76%
OMV	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Operativna dobit	308,322	-605,476	-1,364,257	947,637	871,339	1,268,018
Operativna sredstva	11,014,134	8,393,284	7,157,350	6,929,783	6,863,115	6,884,048
Osnovna sredstva	10,073,900	8,557,989	6,354,459	6,597,694	6,519,109	6,474,576
Potraživanja	1,636,559	1,266,396	1,818,913	2,393,142	1,953,995	1,667,498
Zalihe	1,773,832	1,707,268	1,823,595	1,111,655	1,992,364	1,569,045
Dobavljači	2,470,157	3,138,369	2,839,617	3,172,708	3,602,353	2,827,071
Racio ROCE	3%	-7%	-19%	14%	13%	18%
NIS	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Operativna dobit	56,984,850	53,162,763	47,480,277	30,689,530	23,245,271	28,900,544
Operativna sredstva	177,141,723	185,376,860	230,209,053	219,090,904	229,202,936	248,192,566
Osnovna sredstva	154,059,787	187,388,746	209,321,003	224,689,197	231,835,370	243,833,121
Potraživanja	41,575,163	57,165,316	58,323,377	38,623,444	42,622,968	32,372,739
Zalihe	43,648,732	40,133,897	36,162,167	20,967,604	23,541,276	33,758,553
Dobavljači	62,141,959	99,311,099	73,597,494	65,189,341	68,796,678	61,771,847

Racio ROCE	32%	29%	21%	14%	10%	12%
------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Izvor: Prikaz autora



Grafikon 44. Grafički prikaz racija ROCE za analizirane kompanije

Izvor: Prikaz autora

Ako se sagledaju sva tri racija, može se zaključiti sledeće:

- Posmatrajući kretanje cena tokom godina i fluktuacije prikazanog racija tekuće likvidnosti kod sve tri posmatrane kompanije, možemo zaključiti da promene cena nisu imale ključni uticaj na likvidnost ovih kompanija.
- Kod racija bruto marže kod sve tri kompanije tokom godina možemo uočiti da se racio bruto marže u kompaniji LUKOIL kretala u ujednačenim vrednostima varirajući po 1%, u kompaniji OMV racio je rastao tokom godina, dok je u kompaniji NIS opadao. Na osnovu prikazanog se ne može izvesti čvrst zaključak o direktnom uticaju promena cena inputa na racio bruto marže.
- Analizom finansijskih izveštaja i sagledavanjem racija prinosa od angažovanog kapitala, možemo zaključiti da je racio ROCE u relaciji sa poslovanjem kompanije i

njihovim poslovnim politikama i odlukama, te da uticaj promena cena nema efekat na ovaj racio.

6.3. Finansijska leveridž analiza

1 Ispravna ocena finansijskog položaja preduzeća postiže se istraživanjem odnosa između pozicija u bilansima stanja i uspeha, kao i u izveštajima o tokovima gotovine. Kvantificiranjem i istraživanjem tih odnosa bavi se analiza finansijskih izveštaja, a realizacija se obezbeđuje korišćenjem određenih instrumenata, odnosno, tehnika analize.

Knežević (2007) u analizi finansijskih izveštaja koristi sledeće instrumente:

- horizontalna analiza,
- vertikalna analiza,
- analiza osnovnih finansijskih indikatora (pokazatelja),
- analiza pomoću neto obrtnog fonda i
- analiza leveridža.

Pojam rizika predstavlja neizvesnost u pogledu očekivanog ishoda poslovne dobiti (poslovni rizik), odnosno neto dobiti (finansijski rizik). Njihovo zajedničko dejstvo čini totalni ili složeni rizik. U cilju upravljanja rizicima, kompanije se na različite načine trude da predvide rizike i od njih zaštite svoje poslovanje.

6.3.1. Faktor poslovnog leveridža

1 Kako je poslovni rizik neizvesnost očekivane poslovne dobiti (EBIT), suštinu njegovog dejstva čine fiksni troškovi poslovanja, koji nisu uslovljeni promenama cena, visine prihoda i drugim uticajima.

Kompanija sa višim fiksnim troškovima nosi veći poslovni rizik, a s obzirom na to što se amortizacija uključuje kao fiksni trošak, potrebno je obratiti pažnju na kompanije sa visokim pozicijama osnovnih sredstava.

U cilju matematičkog izražavanja rizika koristimo Faktor poslovnog leveridža, koji predstavljamo formulom:

$$\text{Faktor poslovnog leveridža} = \frac{\text{Bruto marža (Gross margine)}}{\text{Poslovna dobit (EBIT)}} \quad (24)$$

Sledeća formula faktora poslovnog leveridža može da obezbedi pokazatelj koliko promena poslovanja može da utiče na poslovnu dobit, jer mali pad prodaje, odnosno vrednosti bruto marže, može dovesti do drastičnog smanjenja poslovne dobiti.

$$\text{Faktor poslovnog leveridža} = \frac{1}{\frac{\text{Promena bruto marže}}{\text{Promena prihoda od prodaje (Net Sales)}}} \quad (25)$$

To znači, ako se prihod prodaje poveća ili smanji za 1%, poslovna dobit će se povećati ili smanjiti za onoliko % koliko iznosi Faktor poslovnog leveridža.

Tabela 55. Faktor poslovnog leveridža analiziranih kompanija (u 000RSD)

Lukoil	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Bruto marža	3,084,082	2,548,584	2,568,441	2,682,464	2,622,743	3,058,517
Poslovna dobit	-697,196	-2,559,615	-11,162,246	358,986	1,815,779	545,907
Faktor poslovnog leveridža	-0.2	-1.0	-4.3	0.1	0.7	0.2
OMV	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Bruto marža	3,605,640	3,421,582	3,458,110	3,917,700	3,745,904	4,209,860
Poslovna dobit	308,322	-605,476	-1,364,257	947,637	871,339	1,268,018
Faktor poslovnog leveridža	11.7	-5.7	-2.5	4.1	4.3	3.3
1 NIS	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Bruto marža	113,222,032	107,516,893	102,327,142	77,780,532	71,355,174	78,720,845
Poslovna dobit	56,984,850	53,162,763	47,480,277	30,689,530	23,245,271	28,900,544
Faktor poslovnog leveridža	2.0	2.0	2.2	2.5	3.1	2.7

Izvor: Prikaz autora

1 Tabela 56. Pojedinačni prikaz faktora poslovnog leveridža analiziranih kompanija (u 000RSD)

Lukoil	Prihod od prodaje	Poslovna dobit	Leveridž
2012	45,302,952	-697,196	-0.2
2013	30,347,465	-2,559,615	-1.0
2014	28,814,513	-11,162,246	-4.3
2015	31,726,482	358,986	0.1
2016	29,087,265	1,815,779	0.7
2017	28,158,768	545,907	0.2
OMV	Prihod od prodaje	Poslovna dobit	Leveridž
2012	38,223,907	308,322	11.7
2013	31,075,305	-605,476	-5.7
2014	31,154,253	-1,364,257	-2.5
2015	31,920,818	947,637	4.1
2016	28,132,967	871,339	4.3
2017	30,406,845	1,268,018	3.3
NIS	Prihod od prodaje	Poslovna dobit	leveridž
2012	230,070,824	56,984,850	2.0
2013	252,577,047	53,162,763	2.0
2014	247,620,582	47,480,277	2.2
2015	199,861,276	30,689,530	2.5
2016	177,913,601	23,245,271	3.1
2017	215,836,203	28,900,544	2.7

Izvor: Prikaz autora

1

Prema podacima iz tabela 55, 56 i 57 možemo zaključiti da sve tri prikazane kompanije, bez obzira na evidentni pad prihoda od prodaje, kao i smanjenje poslovne dobiti u 2016. godini, ostvaruju uvećan faktor poslovnog leveridža, što ukazuje na efektivnije upravljanje fiksnim troškovima.

Osim kompanije NIS koja i u ranijim godinama ostvarivala isti ovaj efekat, druge dve kompanije su pokazivale fluktuaciju faktora poslovnog leveridža, usled nestabilizovanog odnosa prihoda i poslovne dobiti. Očito je da kompanije pokušavaju da utiču na svoje fiksne troškove na šta upućuje i podatak o rapidnom smanjenju broja zaposlenih tokom prikazanih godina, kao i evidentirane prodaje fiksnih sredstava.

Tabela 57. Komparativni prikaz faktora poslovnog leveridža analiziranih kompanija

Faktor poslovnog leveridža	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Lukoil	-0.2	-1.0	-4.3	0.1	0.7	0.2
OMV	11.7	-5.7	-2.5	4.1	4.3	3.3
NIS	2.0	2.0	2.2	2.5	3.1	2.7

Izvor: Prikaz autora

1

Zaključujemo da faktor poslovnog leveridža, kao pokazatelj rizika, treba da bude viši od 0, dok njegova stabilnost, uočena kroz godine, ukazuje na stabilno poslovanje. Takođe, izuzetno visok Faktor poslovnog leveridža predstavlja izuzetno visok rizik, jer će ukazati da će i sa najmanjim smanjenjem prihoda od poslovanja doći do dramatičnog smanjenja poslovne dobiti.

6.3.2. Faktor finansijskog leveridža

Finansijski rizik predstavlja neizvesnost očekivane neto dobiti, te suštinu njegovog dejstva čine fiksni rashodi finansiranja, koji nisu uslovljeni promenama poslovne dobiti. Fiksnim rashodima finansiranja se obuhvataju rashodi na ime kamata, proistekli iz različitih vidova zaduživanja. Finansijski rizik matematički možemo predstaviti faktorom finansijskog leveridža, kojeg čini odnos poslovne dobiti (EBIT) i dobit pre oporezivanja (EBT):

$$\text{Faktor finansijskog leveridža} = \frac{\text{Poslovna dobit (EBIT)}}{\text{Dobit pre oporezivanja (EBT)}} \quad (26)$$

Sledeća formula Faktora finansijskog leveridža pokazuje koliko promena u visini poslovne dobiti može da utiče na dobit pre oporezivanja. U tom smislu, faktor finansijskog leveridža određuje rizik koji prouzrokuju kamate, kao fiksni trošak kompanije, te time treba da utiče na odgovarajuće odluke po pitanju nivoa i načina finansiranja.

$$\text{Faktor finansijskog leveridža} = \frac{\text{Promena dobiti pre oporezivanja (EBT)\%}}{\text{Promena poslovne dobiti (EBIT)\%}} \quad (27)$$

1

Tabela 58. Faktor finansijskog leveridža analiziranih kompanija (u 000RSD)

Lukoil	2012	2013	2014	2015	2016	2017
--------	------	------	------	------	------	------

Dobit pre oporezivanja	-2,817,359	-3,152,409	-14,187,058	-1,091,119	801,514	1,867,266
Poslovna dobit	-697,196	-2,559,615	-11,162,246	358,986	1,815,779	545,907
Faktor finansijskog leveridža	0.2	0.8	0.8	-0.3	2.3	0.3
OMV	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Dobit pre oporezivanja	-641,128	-626,566	-1,528,342	842,174	757,561	1,204,846
Poslovna dobit	308,322	-605,476	-1,364,257	947,637	871,339	1,268,018
Faktor finansijskog leveridža	-0.5	1.0	0.9	1.1	1.2	1.1
NIS	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Dobit pre oporezivanja	51,324,959	58,309,328	36,456,884	20,455,884	18,601,544	34,956,787
Poslovna dobit	56,984,850	53,162,763	47,480,277	30,689,530	23,245,271	28,900,544
Faktor finansijskog leveridža	1.1	0.9	1.3	1.5	1.2	0.8

Izvor: Prikaz autora

¹
Tabela 59. Pojedinačni prikaz faktora finansijskog leveridža analiziranih kompanija (u 000RSD)

Lukoil	Dobit pre oporezivanja	Poslovna dobit	Leveridž
2012	-2,817,359	-697,196	0.2
2013	-3,152,409	-2,559,615	0.8
2014	-14,187,058	-11,162,246	0.8
2015	-1,091,119	358,986	-0.3
2016	801,514	1,815,779	2.3
2017	1,867,266	545,907	0.3
OMV	Dobit pre oporezivanja	Poslovna dobit	Leveridž
2012	-641,128	308,322	-0.5
2013	-626,566	-605,476	1.0
2014	-1,528,342	-1,364,257	0.9
2015	842,174	947,637	1.1
2016	757,561	871,339	1.2
2017	1,204,846	1,268,018	1.1

NIS	Dobit pre oporezivanja	Poslovna dobit	Leveridž
2012	51,324,959	56,984,850	1.1
2013	58,309,328	53,162,763	0.9
2014	36,456,884	47,480,277	1.3
2015	20,455,884	30,689,530	1.5
2016	18,601,544	23,245,271	1.2
2017	34,956,787	28,900,544	0.8

Izvor: Prikaz autora

Prema podacima iz tabela br. 58, 59 i 60 ¹ može se uočiti da što je viši faktor finansijskog leveridža ukazuje na veću zaduženost kompanija, dok faktor ispod 1 treba da ukazuje da kompanija ima prihod od finansijskog poslovanja, kao što je slučaj u kompaniji NIS 2013. godine.

Tabela 60. ¹ Komparativni prikaz faktora poslovnog leveridža analiziranih kompanija

Faktor finansijskog leveridža	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Lukoil	0.2	0.8	0.8	-0.3	2.3	0.3
OMV	-0.5	1.0	0.9	1.1	1.2	1.1
NIS	1.1	0.9	1.3	1.5	1.2	0.8

Izvor: Prikaz autora

¹ Međutim, treba biti obazriv prilikom ovakvog tumačenja faktora finansijskog leveridža i uzeti u obzir da će se faktor niži od 1 pokazati i u slučajevima kada kompanija posluje sa gubitkom, kao što je slučaj kod kompanija LUKOIL i OMV.

6.3.3. Faktor totalnog leveridža

¹ Kod kompanija koje su izložene i fiksnim poslovnim i fiksnim finansijskim rashodima uzimamo u obzir Faktor totalnog leveridža, s obzirom na to što su takve kompanije dvostruko izložene riziku. One ispoljavaju kumulativni rizik neizvesnosti na očekivanu neto dobit, gde se promenama u obimu aktivnosti povećava rizik pokrića i poslovnih i finansijskih obaveza.

Faktor totalnog leveridža je izražen kao proizvod poslovnog i finansijskog leveridža (tabela 61):

$$\text{Faktor finansijskog leveridža} = \text{Faktor poslovnog leveridža} * \text{Faktor finansijskog leveridža} \quad (28)$$

Tabela 61. Faktor totalnog leveridža analiziranih kompanija

Faktor totalnog leveridža	Lukoil	OMV	NIS
2012	-0.06	-5.62	2.21
2013	-0.82	-5.46	1.84
2014	-3.42	-2.26	2.81
2015	-0.04	4.65	3.80
2016	1.57	4.94	3.84
2017	0.06	3.63	2.16

Izvor: Prikaz autora

Barjaktarović (2013) naglašava da je bitno napomenuti da racio brojevi ne daju odgovore, već samo ukazuju na pitanja koja treba postaviti. Takođe, bi trebalo izbegavati navođenje previše racio brojeva.

6.4. Finansiranje naftnih kompanija

Podaci koji su navedeni u ovom delu preuzeti su iz Napomena uz finansijske izveštaje analiziranih kompanija, za godinu koja se završila 31. decembra 2017. godine. Navedeni podaci se odnose na finansiranje koje nije iz sopstvenih prihoda poslovanja, što je objedinjeno prikazano na tabeli 62.

6.4.1. LUKOIL

LUKOIL Srbija je pravni sledbenik DP INA, koje je od aprila 1992 godine poslovalo pod nazivom DP Beopetrol Beograd, a od decembra 2003. godine pod nazivom Lukoil-Beopetrol AD Beograd. U oktobru 1997. godine društvo je izvršilo dokapitalizaciju na osnovu tada važećeg Zakona o uslovima i postupku pretvaranja društvene svojine u druge oblike svojine i 1997. godine transformiše se u akcionarsko društvo. Tokom procesa privatizacije *Lukoil Europe Holding BV* je kupio 79,53% akcija Preduzeća septembra 2003. godine. U toku 2004. godine Društvo je izvršilo dokapitalizaciju izdavanjem akcija IV emisije, nakon koje *Lukoil Europe Holding BV* poseduje 98,85% akcija, a u toku 2008. i 2014. godine Društvo je izvršilo dokapitalizaciju izdavanjem preferencijalnih akcija V i VI emisije, posle koje Lukoil Europe

BV poseduje 100% preferencijalnih akcija. Akcijama Društva se trguje na multilateralnoj trgovačkoj platformi Beogradske berze.

Osim finansiranja iz prihoda poslovanja, Društvo ima pristup različitim izvorima finansiranja. Sredstva prikupljaju putem: emisije akcija, ili pozajmljivanjem kratkoročnih i dugoročnih sredstava, u formi kredita.

Izvori finansiranja potiču od dugoročnog kredita uzetog od povezanog pravnog lica *Lukoil Interfinance*. Dugoročni krediti odobreni su sa rokom otplate do 10 godina uz kamatne stope za kredite u USD u rasponu od LIBOR +2% do LIBOR +3% na tromesečnom nivou. Preduzeće u svojim bilansima iskazuje deo dospeća dugoročnog kredita do godinu dana na kratkoročnim finansijskim obavezama.

Što se tiče ostalih načina finansiranja preduzeće koristi kratkoročni kredit u zemlji u vidu dozvoljene pozajmice kod *Societe Generale*. Ovakva vrsta finansiranja koristi se za potrebe pokrivanja tekuće likvidnosti u slučajevima kada preduzeće trenutno ne raspolaže dovoljnim sredstvima za izvršenje svojih obaveza. Dugoročne pozajmice od banke nose teret kamate samo u periodu i za iznos povučenih sredstava.

6.4.2. NIS

Otvoreno akcionarsko društvo Naftna industrija Srbije je vertikalno integrisana naftna kompanija. Društvo je osnovano Odlukom Vlade Srbije jula 2005. godine, kao pravni naslednik pet društava u državnoj svojini „Javnog preduzeća Naftna industrija Srbije“. Februara 2009. godine Gasprom Njeft (*Газпром нефть*) je realizovao kupovinu 51% osnovnog kapitala Društva čime NIS a.d. postaje zavisno društvo *ОАО Газпром нефть*. U martu 2011. godine u skladu sa Ugovorom o prodaji i kupovini akcija Društva, Gasprom Njeft je realizovao kupovinu dodatnih 5,15% akcija čime je povećao svoje učešće u vlasništvu na 56,15%. Društvo je registrovano kao otvoreno akcionarsko društvo čije se akcije kotiraju na listingu A- *Prime Market* Beogradske berze.

Društvo je dobilo dugoročni kredit matičnog društva Gasprom Njeft, na osnovu obaveza iz Ugovora o kupoprodaji akcija od decembra 2008. godine. Navedeni kredit se plaća u kvartilnim ratama počevši od decembra 2012. do maja 2023. godine. Kompanija se još finansira putem dugoročnih i kratkoročnih bankarskih kredita u zemlji i inostranstvu, koje

dospjevaju od jedne do preko pet godina u domaćoj i stranoj valuti. Društvo navedene obaveze po kreditima plaća u skladu sa ugovorenim dinamikom odnosno prema utvrđenim anuitetnim planovima. Krediti su ugovoreni sa fiksnim i promenljivim kamatnim stopama. Promenljive kamatne stope su vezane za EURIBOR i LIBOR.

6.4.3. OMV

Društvo OMV Jugoslavija osnovano je 2001. godine kao zavisno društvo kompanije OMV Aktiengesellschaft iz Austrije. Septembra 2004. godine izvršena je promena osnivača i novi Društva postaje *OMV Refining&Marketing GmbH* iz Austrije. Septembra 2006. godine ponovo je izvršena promena osnivača i navodi se društvo *Petrom SA* iz Rumunije sa učešćem od 99,9% i društvo *OMV Refining&Marketing GmbH* iz Austrije sa 0,1%. Društvo je bilo pod ultimativnom kontrolom kompanije *OMV Aktiengesellschaft* koja je matično društvo u okviru OMV grupe. Septembra 2007. godine Društvo menja ime u OMV Srbija doo Beograd.

Osim finansiranja iz prihoda poslovanja, Društvo obezbeđuje izvore finansiranja i kroz kratkoročne i dugoročne kredite. Dugoročni krediti se odnose na odobren kredit od matičnog društva OMV Petrom SA Rumunija, sa rokom dospeća do 5 godina, uz ugovorenu kamatnu stopu koja iznosi šestomesečni EURIBOR +2%. Preduzeće ne navodi u finansijskim izveštajima da koristi neke druge izvore finansiranja, osim pomenutog dugoročnog kredita.

Tabela 62. Izvori finansiranja analiziranih kompanija

LUKOIL	- Kratkoročni i dugoročni krediti, - Depoziti i - Akcijski kapital
NIS	- Kratkoročni i - Dugoročne kredit
OMV	- Kratkoročni i - Dugoročni kredit

Izvor: Prikaz autora prema Napomenama uz finansijske izveštaje kompanija

6.5. Analizirane naftne kompanije Evrope

U ovom segmentu će se komparativno prikazati mesto naše najbolje pozicionirane naftne kompanije u odnosu na vodeće naftne kompanije u zemljama u okruženju. Analizirane zemlje u ovom segmentu su Austrija, Hrvatska, Mađarska i Rumunija koje su deo Evropske Unije,

zatim Rusija i Srbija. Sve naftne kompanije koje su analizirane imaju u sklopu svog poslovanja i rafineriju nafte, što znači da se ne bave samo prodajom nafte i naftnih derivata, već je i proizvode i prerađuju. Iz Austrije je u analizu uključena naftna kompanija OMV, a iz Rusije LUKOIL, koji imaju svoje ekspoziture u Srbiji. Iz Hrvatske je u analizu uključena INA, a iz Rumunije naftna kompanija ROMPETROL, zbog poslovanja naftne kompanije NIS na teritoriji Hrvatske i Rumunije. Iz Mađarske je u analizu uključena naftna kompanija MOL koja ima svoje poslovnice na teritoriji Srbije. Iz Srbije je u ovu analizu uključena naftna kompanija NIS, jer jedina na teritoriji Srbije u sklopu svog poslovanja ima i rafineriju za preradu sirove nafte. Navedene naftne kompanije iz pomenutih zemlja poseduju rafineriju nafte, odnosno, koje kao input koriste sirovu naftu. Podaci koji su korišteni su podaci iz godišnjih izveštaja navedenih kompanija za 2017. godinu i javno su objavljeni.

1. INA Grupa je evropska naftna kompanija, koja ima vodeću ulogu u naftnom i plinskom poslovanju u Hrvatskoj, uključujući istraživanje i proizvodnju, preradu nafte i distribuciju naftnih derivata, te značajnu ulogu na regionalnom tržištu motornih goriva. Ključne aktivnosti INA grupe se odnose na istraživanje i proizvodnju nafte i plina, rafinerije i marketing i usluge kupcima i maloprodaja. Istraživanje i proizvodnja nafte i plina bave se istraživanjem, razradom i proizvodnjom nafte i prirodnog plina u Hrvatskoj i inostranstvu. Od osnivanja pa do danas INA Grupa bila je uključena u aktivnosti istraživanja i proizvodnje u 20 država, a danas je prisutna u Angoli i Egiptu. Rafinerije i marketing usmereni su na preradu sirove nafte, kao i na proizvodnju, distribuciju i prodaju naftnih derivata na domaćem i inostranom tržištu. INA Grupa upravlja dvema rafinerijama nafte u Hrvatskoj smeštenima u Rijeci i Sisku. Na kraju 2017. godine INA Grupa raspolagala i upravljala mrežom od 502 maloprodajne lokacije.
2. PJSC Lukoil Oil Company je ruska multinacionalna energetska korporacija sa sedištem u Moskvi. Specijalizovan je za poslove ekstrakcije, proizvodnje, transport i prodaju nafte, gasa i naftnih derivata. Osnovana je 1991. godine kada su se tri državne zapadne sibirске kompanije *Langepasneftegaz*, *Urayneftegaz*, and *Kogalymneftegaz* spojile i nazvana po gradovima u kojima su se nalazile. Ime je akronim LUK, od inicijala gradova Langepas, Uray, Kogalym i engleske reči ulje (*oil*). LUKOIL je druga po veličini kompanija u Rusiji posle Gazproma i prema prihodima, najveće nedržavno preduzeće. Na međunarodnom nivou, on je jedan od najvećih proizvođača

sirove nafte. Kompanija posluje u više od 40 zemalja širom sveta. Jedna je od najvećih vertikalno integrisanih kompanija sa naftnim i gasnim preduzećima u svetu sa više od 2% svetske proizvodnje nafte. Koristeći svoju ogromnu bazu resursa, kompanija LUKOIL je posebno fokusirana na razvoj novih projekata za povećanje proizvodnje. Ovi projekti uključuju razvoj novih polja, ali i poboljšanje uslova na postojećim poljima kroz korišćenje naprednih tehnologija i povećano proizvodno bušenje.

3. **MOL Group** (*Magyar OLaj- és Gázipari Részvénytársaság*) je mađarska multinacionalna kompanija za naftu i gas sa sedištem u Budimpešti. Ona je deo grupe MOL zajedno sa *Slovnaft*, *INA* i druge. Od novembra 2015. godine, najveći akcionar je Mađarska država sa 24,74% ispred ČEZ Group sa 7,35%, OmanOil Budapest sa 7% i OTP Bank sa 5,84%. Više od 50% akcija se kreće na tržištu. MOL je vertikalno integrisan i aktivan je u svakoj oblasti nafte i gasa, uključujući istraživanje i proizvodnju, preradu, distribuciju i marketing, Petrohemiju, Proizvodnju i trgovinu. Ima manje aktivnosti vezane za obnovljive izvore energije u vidu biogoriva. Aktivna je u preko 40 zemalja širom sveta, ima skoro 2000 servisnih stanica u jedanaest zemalja centralne i istočne Evrope i lider je na tržištu u Mađarskoj, Slovačkoj i Hrvatskoj. MOL proizvodi i prodaje proizvode kao što su goriva, aditivi i petrohemija. Najznačajnija područja poslovanja kompanije su centralna i istočna Evropa, južna Evropa, Severno more, Bliski istok i Rusija. MOL je bila druga najveća kompanija na berzi u Budimpešti.
4. Otvoreno akcionarsko društvo NIS (Naftna industrija Srbije) je vertikalno integrisana naftna kompanija. Društvo je osnovano Odlukom Vlade Srbije jula 2005. godine, kao pravni naslednik pet društava u državnoj svojini „Javnog preduzeća Naftna industrija Srbije“. Februara 2009. godine *Газпром нефть* je realizovao kupovinu 51% osnovnog kapitala Društva čime NIS a.d. postaje zavisno društvo *ОАО Газпром нефть*. U martu 2011. godine u skladu sa Ugovorom o prodaji i kupovini akcija Društva, *ОАО Газпром нефть* je realizovao kupovinu dodatnih 5,15% akcija čime je povećao svoje učešće u vlasništvu na 56,15%. Društvo je registrovano kao otvoreno akcionarsko društvo čije se akcije kotiraju na listingu A- *Prime Market* Beogradske berze. NIS je jedna od najvećih vertikalno integrisanih energetske kompanije u Jugoistočnoj Evropi. Osnovne delatnosti su istraživanje, proizvodnja i prerada nafte, kao i realizacija projekata u oblasti energetike.

5. OMV (*Österreichische Mineralölverwaltung*) je austrijska kompanija za naftu i gas. OMV istražuje i proizvodi naftu i gas u Evropi, Bliskom istoku, Africi, Rusiji i Australiji. Više od polovine proizvodnje dolazi iz Rumunije i Austrije, a optimizuje svoj međunarodni portfolio usmeravajući se na regione sa visokom stopom rezervi, poput Rusije. Započeo sa radom jula 1956. godine. Godine 1960., firma je otvorila rafineriju *Schwechat* kod Beča. Prvi ugovor sa bivšim SSSR-om o snabdevanju prirodnim gasom potpisan je 1968. godine. Krajem te godine postaju prva državna firma čijih je 15% privatizovano. OMV kompanija je 1989. godine imala učešće od 25% u grupi plastike *Borealis*. Početkom 200. godine, OMV je proširio svoje poslovanje na područje Istočne Evrope uzevši 10% mađarske kompanije MOL, a mrežu benzinskih stanica je proširio 2003. godine na područje Nemačke kupivši podeljeni *Preussag Energie*. Godine 2004. OMV je postao lider na tržištu u Centralnoj i Istočnoj Evropi nakon kupovine 51% rumunske grupe za naftu i gas Petrom, koja predstavlja i najveću kupovinu u istoriji OMV-a. U 2012. godini veliko otkriće u oblasti rumunskog dela Crnog mora, što je ujedno i najznačajnije otkriće u toj godini, kao i jedno od najvećih otkrića za OMV otkako postoji do sada.
6. Rompetrol je glavni brend *KMG International* rumunskog porekla. U početku je poslovaao kao predstavnik rumunske naftne i gasne industrije na međunarodnom nivou, dok kasnije postaje međunarodna naftna grupa koja posluje u 12 zemalja poznata pod nazivom *Rompetrol Group N.V.* Osnovan je 1974. godine kao međunarodni operator rumunske naftne industrije. Godine 1993. je privatizovan od strane menadžmenta i zaposlenih. Do 1998. godine promet se smanjio kada biva otkupljen od strane grupe investitora. Time se kapital, kao i promet kompanije značajno povećao. Godine 1999. uspostavljena je holding kompanija *Rompetrol Group N.V.* u Holandiji. Prva velika akvizicija je sa firmom *Vega refinery*. Godine 2014. menja ime u *KMG International N.V.*, kao deo strategije u promociji brenda *KazMunayGas*. Iako je ime promenjeno u *KMG International* nastavlja se korišćenje brenda Rompetrol u distributivnom segmentu cele kompanije. Maloprodajna mreža kompanije koja posluje pod brendom Rompetrol obuhvata preko 1100 mesta za distribuciju goriva u Rumuniji, Gruziji, Bugarskoj, Moldaviji, Francuskoj, Španiji. U 2015./2016. godinu *CEFC China Energy* i *KazMunayGas* su se složili da *CEFC China Energy* preuze preko 51% učešća u

KMG International, bivšoj *Rompetrol Group*, ali se do jula 2018.godine ugovor raspao zbog teške finansijske situacije kineske kompanije.

Tabela 63. Uporedni pregled pojedinih veličina analiziranih kompanija Evrope

Kompanija/država	EBITDA (u nacionalnoj valuti)	EBITDA (u USD)	Broj zaposlenih
INA Hrvatska	3.215 mil.kuna	494.849.093	>10.000
LUKOIL Rusija	831,6 RUB bln	12.557.160.000.000	>100.00
MOL Mađarska	2.447 USD mn	2.447.000.000	>31.000
NIS Srbija	46.961.778 RSD 000	451.772.304	> 11.000
OMV Austrija	4.899 M€	5.603.475.262	>22.000
ROMPETROL Rumunija	210.727.761\$	210.727.761	>1.000

Izvor: Prikaz autora

U tabeli 63 prikazan je uporedni pregled naftnih kompanija sa podacima za 2017. godinu prema broju zaposlenih i ostvarenoj dobiti pre odbitka amortizacije, kamata i poreza na dobit, odnosno, EBITDA. Iz prikazanih podataka u tabele ukazuju na visok pozicioniranu Rusiju i po broju zaposlenih i po ostvarenoj dobiti. S obzirom na to što OMV istražuje i proizvodi naftu i gas u Evropi, Bliskom istoku, Africi, Rusiji i Australiji, ima veliko tržište na kom posluje, što se pozitivno preslikava na finansijske rezultate kompanije, te u ovom komparativnom pregledu zauzima poziciju iza ruske kompanije, dok mađarski MOL zauzima treću poziciju iako ima veći broj zaposlenih. Pozicioniranost Srbije i Hrvatske je ujednačeno i po finansijskom pokazatelju i po broju zaposlenih. Međutim, bez obzira što u ovoj analizi rumunski ROMPETROL zauzima poslednju poziciju prema finansijskom pokazatelju, ukazuje na dobro poslovanje kompanije, jer kompanija evidentno ima najmanji broj zaposlenih.

7. MOGUĆNOST UPRAVLJANJA RIZIKOM VaR METODOM U NAFTNIM KOMPANIJAMA

S obzirom na to što tržišni rizici ukazuju na mogućnost nastanka negativnih efekata na finansijski rezultat i kapital banke po osnovu promena vrednosti bilansnih pozicija i vanbilansnih stavki, koje nastaju usled kretanja cena na tržištu, može se reći da su naftne kompanije našle način da adekvatno upravljaju svojom imovinom, što dalje implicira da naftne kompanije koriste raspoložive načine za upravljanje rizicima.¹ Jedan od načina je korišćenje alata za upravljanje rizicima. U ovom segmentu rada je urađena analiza VaR, koja se smatra jednom od najboljih tehnika za merenje rizika i zasniva se na kombinaciji osetljivosti portfolija sa verovatnoćom nastanka određenog događaja, u ovom slučaju sa promenom cena nafte što je bitan input za rad menadžmenta za upravljanje rizicima.

Rizik je sastavni deo ljudskih aktivnosti. Pod rizikom se podrazumeva takva situacija u budućnosti kod koje postoji više alternativnih rešenja sa određenom verovatnoćom realizacije, odnosno, u datoj situaciji postoji neizvesnost u pogledu ishoda i verovatnoće da ishod bude nepovoljan (izloženost gubitku). On se ne može eliminisati, ali se može kontrolisati i na određenom nivou upravljati njime kroz menadžment rizika. Rizik se može definisan kao: mogućnost gubitka, verovatnoća gubitka, neizvesnost, odstupanje stvarnih od očekivanih rezultata ili verovatnoća bilo kog ishoda koji nije očekivan. Zajednički elementi u više različitih definicija su neizvesnost i gubitak.

Barjaktarović (2013), a prema Barjaktarović i Jeremić (2013), metode za merenje tržišnog rizika dele se na tradicionalne i savremene. Tradicionalne metode polaze od toga da je vrednost instrumenata sadašnja vrednost budućih novčanih tokova koji sačinjavaju instrument. Pretpostavka je da je budućnost identična sadašnjosti, odnosno, da je izvesna. Pogodna je za mali broj instrumenata u portfoliju. U savremene metode spadaju: analiza osetljivosti, testiranje ekstremnih događaja, testiranje scenarija, CAPM i VaR metode. Njihove osnovne karakteristike su kreiranje portfolija u uslovima neizvesnosti tržišta.

¹ "Finansijska teorija tretira rizik kao devijaciju neočekivanih ishoda usled kolebanja finansijskih promenljivih. Kako bi uspešno upravljale rizicima, finansijske i druge organizacije moraju biti sposobne da ih izmere, što je u prošlosti bio problem. U 21. veku opseg efektivnog merenja rizika se značajno povećao, pa su otuda i potrebe za softverskim rešenjima dobile veliku važnost. Napredak finansijske tehnologije poslednjih decenija donosi novosti na planu upravljanja rizicima, a posebno na modeliranju tržišnog rizika. Glavne faze upravljanja rizicima su: planiranje, identifikacija i analiza rizika, kreiranje strategije kao odgovor na rizike i nadzor rizika. Glavna metodologija kojom se nastoji povećati sigurnost ulaganja je metoda rizične vrednosti (*Value at Risk*, VaR) za upravljanje rizicima. Treba imati na umu da praksa na tržištima kapitala ukazuje da je uz VaR metodu potrebno koristiti i druge načine određivanja rizičnosti i mogućih gubitaka" (Cvetinović, 2008).

Uzimaju u obzir više parametara: prinos, preuzet rizik, efekat diversifikacije i međuzavisnost finansijskih instrumenata u portfoliju.

³ Cvetinović (2008) kaže da je adekvatan pristup krenuti sa definisanjem strategije za upravljanje rizikom, a nakon toga sagledati koja softverska rešenja da se uključe u proces upravljanja rizikom. Softverska rešenja se mogu iskoristiti za različite kalkulacije, merenje transakcija, krive kamatnih stopa, volatilnost i korelaciju, ugrađivanje modula za kontrolu rizika u svakoj aplikaciji koju privredni subjekt koristi, ne samo u aplikaciji za upravljanje rizikom.

7.1. Istorijska VaR metoda

³ Barjaktarović (2013) navodi da razvoj finansijskog sektora donosi dosta novosti na planu upravljanja rizikom, a posebno na modeliranju tržišnog, kreditnog i operativnog rizika. Glavna metodologija za upravljanje rizikom je metoda rizične vrednosti VaR (*Value at risk*), koja se u praksi koristi sa drugim tehnikama za minimiziranje rizika u poslovanju, kako bi se postigli optimalni poslovni rezultati.

Smatra se da je VaR metoda trenutno najbolja dostupna metoda za upravljanje rizikom. Tri osnovne metoda VaR su analitička ili parametarska, istorijska metoda i metoda Monte Karlo. Svaka od njih ima svoje prednosti i mane, a potrebno je izabrati najbolju za zadati problem.

² Istorijska simulacija pripada grupi neparametarskih metoda za izračunavanje VaR-a. Ono što je zajedničko svim neparametarskim pristupima je da se koriste empirijske raspodele, dobijene na osnovu posmatranih podataka, za razliku od parametarskog pristupa, gde egzistiraju pretpostavke o teorijskim raspodelama prinosa. Dakle, kod parametarskih metoda se postavlja pretpostavka o raspodeli prinosa portfolija, dok se kod neparametarskih metoda raspodela utvrđuje empirijski. Osnovna pretpostavka koja se postavlja u ovoj metodi jeste da će bliska budućnost biti vrlo slična nedavnoj prošlosti i da se pomoću podataka iz bliske prošlosti može proceniti rizik u skoroj budućnosti. Postoji više načina na koje se može izračunati VaR, koristeći princip istorijske simulacije. Neki od metoda istorijskih simulacija su, na primer, standardni model istorijske simulacije, model simulacije ponderisan vremenom (BRW model), *Hull-White*-ov model istorijske simulacije (gde se koriste GARCH i EWMA metode za procenu volatilnosti) itd. Ponderisani modeli razvili su se poslednjih godina uz

standardnu metodologiju i u velikoj meri poboljšavaju standardni pristup i otklanjaju većinu nedostataka istorijske simulacije (Elena-Andrea, 2014).

2 Prvi korak istorijske simulacije jeste da se identifikuju instrumenti u portfoliju i da se prikupe podaci o vremenskim serijama za ove instrumente, u nekom određenom prošlom periodu. Neophodno je prikupiti dovoljan broj istorijskih podataka za posmatrane instrumente. Zatim se računaju stope prinosa na portfolio tokom određenog perioda u prošlosti (to može biti dan, nedelja, mesec i sl.), po već navedenoj formuli (Elena-Andrea, 2014):

$$r = \frac{p_1 - p_0}{p_0} \quad (29)$$

2 gde je:

p_0 - cena na početku perioda posmatranja,

p_1 - cena na kraju perioda posmatranja.

U drugom koraku se koriste udeli u portfoliju za koji želimo da predvidimo prinose, kako bi se simulirali hipotetički prinosi (za naredni period), koji bi se ostvarili pod pretpostavkom da je taj portfolio bio održan u periodu posmatranja. Treći korak je formiranje histograma simuliranih prinosa portfolija. Četvrti korak je očitavanje VaR-a sa histograma prinosa, kao zadatog kvantila.

2 Istorijska simulacija ima neke neosporne prednosti usled njene jednostavnosti. Ona ne pravi nikakve pretpostavke o statističkoj raspodeli, niti zahteva procene volatilnosti i korelacije. Sve što je potrebno je vremenska serija prinosa portfolija.

2 Kod istorijske metode se javlja problem zato što rezultati istorijske simulacije u potpunosti zavise od podataka zabeleženih u posmatranom razdoblju. Dakle, ozbiljna mana metode istorijskih simulacija jeste što se pretpostavlja da će se istorija ponoviti. Postoji mogućnost da scenario kretanja cena, koji bi izazvao značajan gubitak, nije zabeležen u istoriji cena koje su korišćene u istorijskoj simulaciji za računanje VaR-a.

7.2. VaR analiza kretanja cena nafte

Četiri koraka izračunavanja vrednosti VaR-a za kretanje cena nafte:

1. Određivanje vremenskog perioda (vremenskog horizonta) za koji se izračunava procena rizika odnosno mogućeg gubitka, najčešće jedan dan, deset dana, mesec dana, najduže godinu dana; U ovom slučaju su uzeti vremenski periodi od 50, 250 i 365 dana.
2. Izbor nivoa poverenja za koji se određuje procena VaR-a, najčešće 95% i 99%, koliko su i uzeti u ovoj analizi;
3. Usvajanje modela raspodele verovatnoće ishoda promena za sredstva ili portfolio na osnovu podataka u skorijoj prošlosti i vremenske širine prozora tih podataka;
4. Izračunavanje procene VaR-a na osnovu prethodno usvojenim kriterijumima i provera tačnosti VaR modela, tzv. povratnim testiranjem (*back testing*).

U slučaju portfolija sa više sredstava ⁷ opšta formula za promenu vrednosti portfolija je (Cvetinović, 2008):

$$V = \sum_i f(\delta_i, \alpha_i) \quad (30)$$

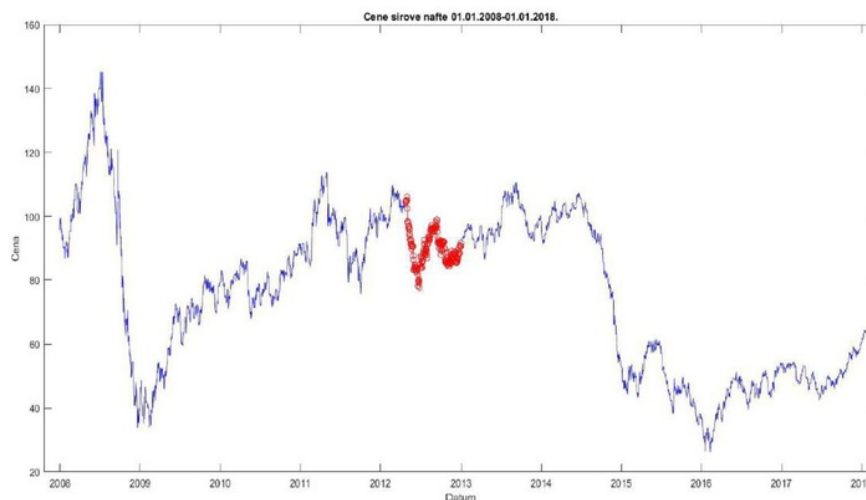
gde su:

V - promena vrednosti portfolija,

$f(\cdot)$ - funkcija koja određuje vrednost komponente portfolija,

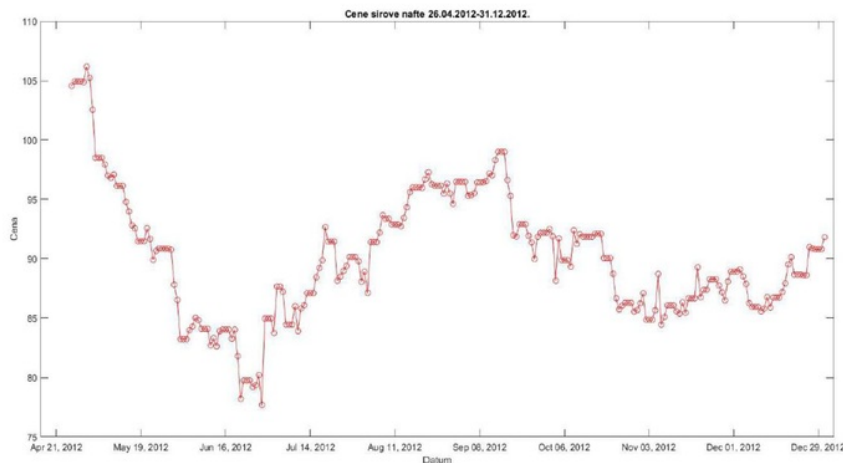
³ α_i - osetljivost komponente portfolija na faktor rizika i

δ_i - procentualna promena cene u faktoru rizika.



Grafikon 45. Cena sirove nafte u periodu 01.01.2008 - 01.01.2018.

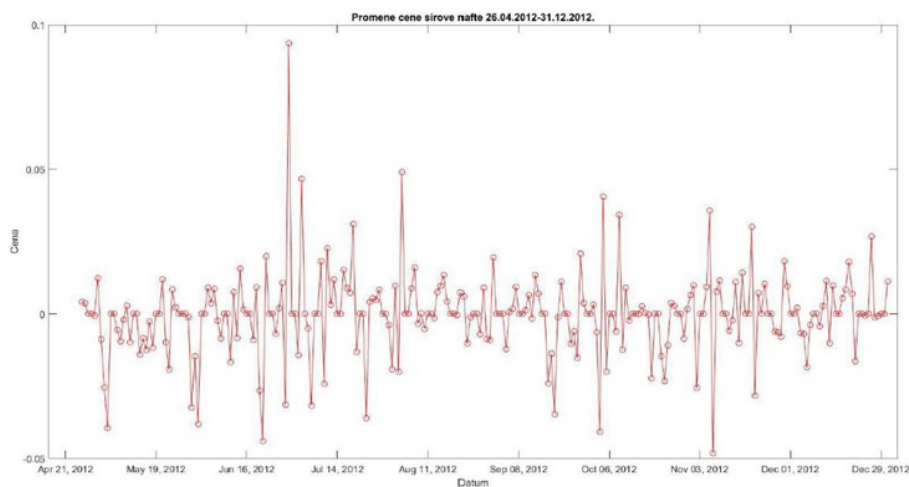
Izvor: Prikaz autora



Grafikon 46. Cena sirove nafte u periodu 26.04.2012 - 31.12.2012.

Izvor: Prikaz autora

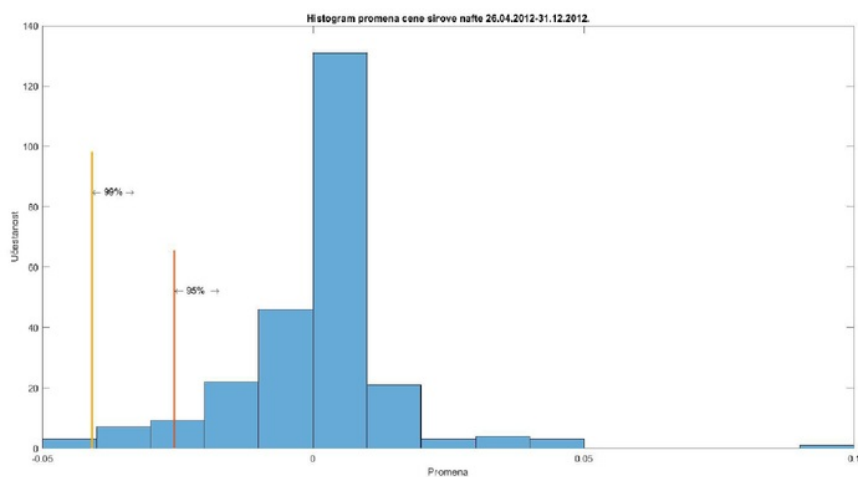
Ukoliko se model istorijske simulacije (osnovni model istorijske simulacije - BHS) usvoji kao model raspodele verovatnoće ishoda promena, postupak izračunavanja vrednosti VaR u principu se svodi na analizu histograma vrednosti promene sredstava. Na grafikonu 45 dat je prikaz cena sirove nafte u periodu 01.01.2008 - 01.01.2018. sa drugom bojom posebno označenim periodom 28.04.2012 – 31.12.2012. kao primerom vremenskog prozora od 250 podataka na osnovu kojih se računa VaR za dan 01.01.2013. godine. Ovih 250 podataka je zasebno prikazano na grafikonu 46, a odgovarajuće promene cena za isti period na grafikonu 47.



Grafikon 47. Promene cena sirove nafte u periodu 26.04.2012 - 31.12.2012.

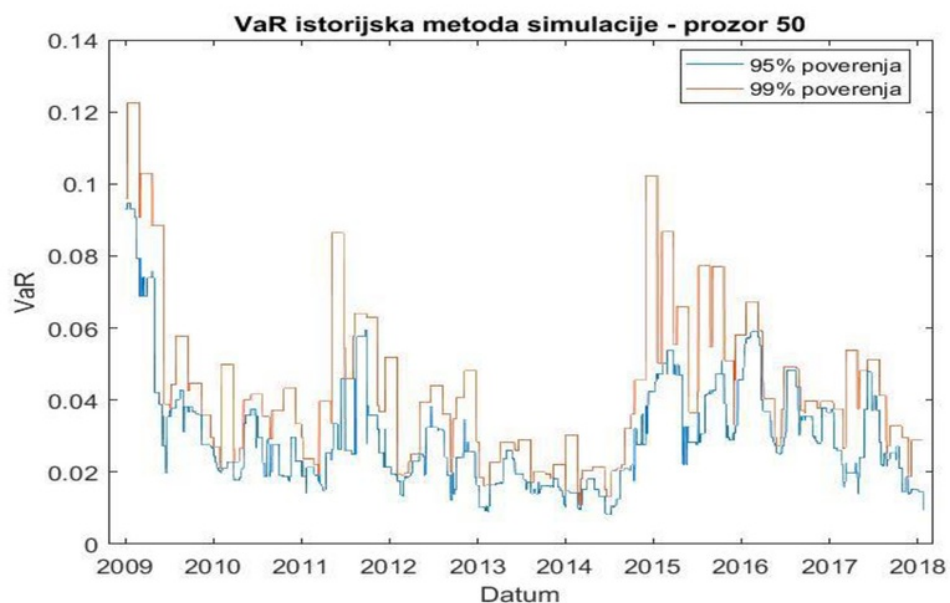
Izvor: Prikaz autora

Histogram promena cena sa grafikona 47 dat je na grafikonu 48, sa posebno označenim vertikalama koje označavaju granice od kojih se nadesno nalazi 95% odnosno 99% vrednosti promena. Vrednosti na apscisi koje odgovaraju ovim granicama predstavljaju procenu volatilnosti promene cena sa nivoom pouzdanosti od 95% odnosno 99%.



Grafikon 46. Histogram promena cena sirove nafte u periodu 26.04.2012 - 31.12.2012.

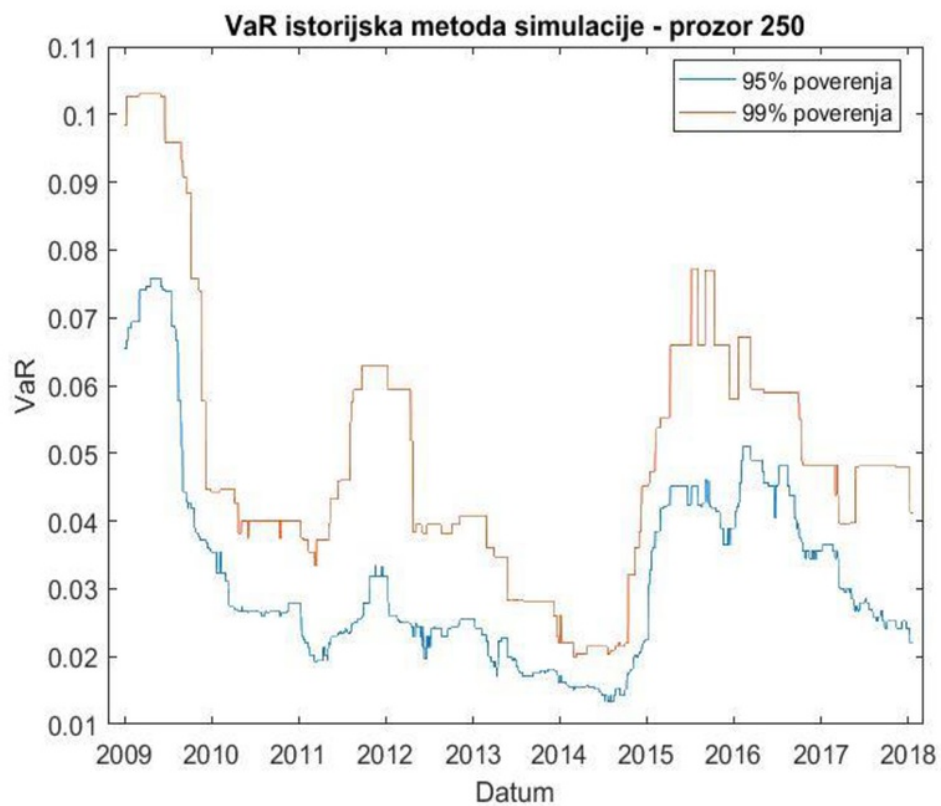
Izvor: Prikaz autora



Grafikon 49. VaR cena nafte za period 01.01.2013 - 01.01.2018. - prozor estimacije 50 dana

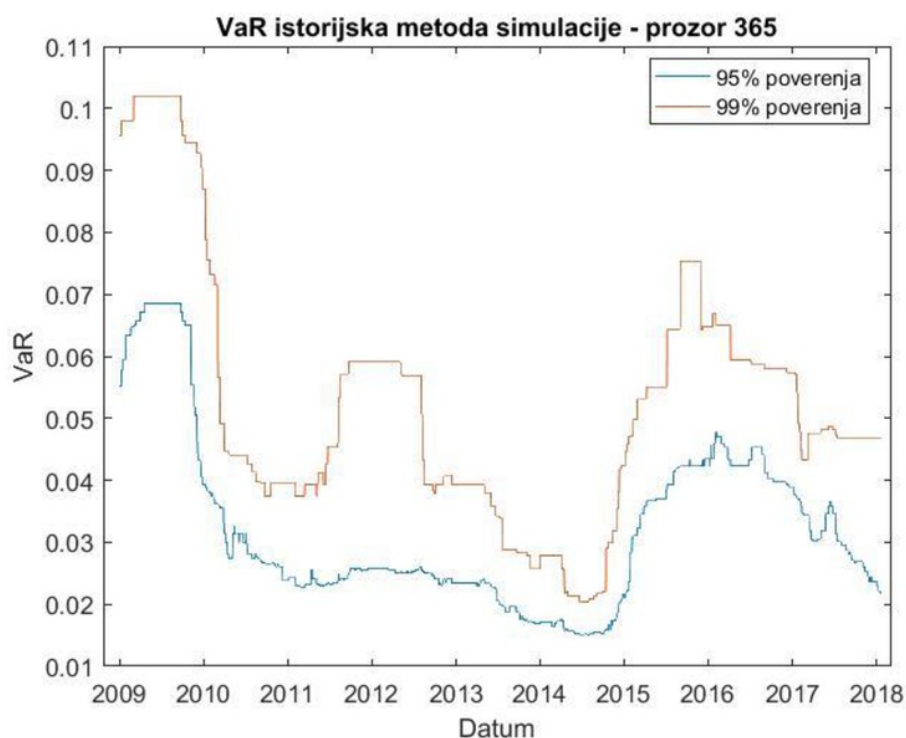
Izvor: Prikaz autora

Na grafikonima 49, 50 i 51 dati su prikazi procenjenih VaR vrednosti cena sirove nafte za period 01.01.2013 - 01.01.2018. sa prozorima estimacije 50, 250 i 365 dana respektivno. Na sva tri prozora se odmah uočava da su vrednosti VaR veće za nivo poverenje 99% u odnosu na nivo 95%, što je i očekivano. Pored toga, može se uočiti da, što je prozor estimacije duži to su iz dana u dan skokovi promena VaR vrednosti manji odnosno grafik VaR vrednosti za duži prozor estimacije je „uglađenija“. Ovo znači da zbog jačeg uticaja većeg broja podataka iz prošlosti dnevne promene zabeležene neposredno uoči dana procene procentualno imaju manji uticaj na izračunatu vrednost kod većeg prozora.



Grafikon 50. VaR cena nafte za period 01.01.2013 - 01.01.2018. - prozor estimacije 250 dana

Izvor: Prikaz autora



Grafikon 51. VaR cena nafte za period 01.01.2013 - 01.01.2018. – prozor estimacije 365 dana

Izvor: Prikaz autora

Navedeni postupak se primenjuje za izračunavanje VaR vrednosti, odnosno, volatilnosti za vremenski period (vremenski horizont) od jednog dana. Ukoliko je potrebno dati procenu za duži vremenski period (n dana) u slučaju istorijske simulacije nije dat u praksi jednostavan način pomoću kojeg bi se VaR izračunat za jedan dan preračunao za duži vremenski period (Cvetinović, 2008). Ukoliko se koristi parametarska metoda može se primeniti sledeća formula:

$$Vol_{n\text{ dana}} = \sqrt{n} Vol_{1\text{ dan}} \quad (31)$$

Za sada ne postoji jednostavan teorijski način na koji bi se VaR izračunat istorijskom simulacijom, za jedan vremenski period transformirao u VaR za neki drugi vremenski period, kao što je to moguće kod parametarske metode (Cvetinović, 2008).

Kod istorijske VaR metode se javlja problem zato što rezultati istorijske simulacije u potpunosti zavise od podataka zabeleženih u posmatranom razdoblju. Međutim, istorijska VaR metoda predstavlja dobar put, koji sa dosta preciznosti daje prognozu budućih vrednosti. Stoga je zaključak ovog dela istraživanja da je potvrđena druga postavljene pomoćna hipoteza (H₂) da je za uspešno upravljanje poslovanjem u naftnim kompanijama potrebno koristiti više metoda kod upravljanja rizikom u poslovanju kako bi se dobili što relevantniji podaci za donošenje poslovnih odluka.

7.3. Upravljanje tržišnim rizikom u analiziranim naftnim kompanijama Srbije

Barjaktarović (2013) u svojoj knjizi objašnjava nametnutu potrebu za sprovođenjem odgovarajućih mera za upravljanje rizikom usled globalizacije svetskog finansijskog tržišta i negativnih posledica finansijskih kriza, koje su rezultirale bankrotom mnogih finansijskih institucija, privrednih subjekata i građana. Isto nalaže finansijskim institucijama da investiraju u određene metode, alate i procese, kako bi bile usklađene sa zahtevima koje nameće upravljanje rizikom.

Analizirane naftne kompanije se takođe rukovode rizicima, ali u navedenom slučaju, ponašaju se prema razvijenosti nacionalnog tržišta, što se da sagledati kroz njihove načine zaštite od rizika. Tržišni rizici i instrumenti zaštite navedeni su u tabeli 64.

Tabela 64. Tržišni rizici i instrumenti zaštite kompanija LUKOIL, OMV i NIS

TRŽIŠNI RIZICI	INSTRUMENTI ZAŠTITE
<u>LUKOIL:</u> rizik promene kursa stranih valuta usled izloženosti potraživanjima i obavezama u stranoj valuti, kao i rizik promene kamatnih stopa, zbog kredita/zajmova koji su primljeni po promenljivim kamatnim stopama. Društvo je izrazito podložno ovom riziku;	Društvo minimizira rizik kroz minimiziranje otvorenih deviznih pozicija;
<u>OMV:</u> rizik promene kursa stranih valuta (izloženost potraživanja i obaveza u stranoj valuti), kao i	Zbog nedostatka finansijskog tržišta ne može se koristiti hedžing kao mera zaštite od izloženosti riziku promene kurseva valute,

rizik promene kamatnih stopa (kredit/zajmovi od matičnog Društva);	radi se analiza osetljivosti na promene kurseva valute; kredit/zajam od matičnog društva je ugovoren sa mogućnošću minimalne promene kamatne stope, te je time ovaj rizik sveden na minimum;
NIS: rizik promene kursa stranih valuta (proističe iz budućih trgovinskih transakcija, kao i priznatih sredstava i obaveza u stranoj valuti), kao i rizik promene kamatnih stopa (kredit/zajmovi povučeni po promenljivim kamatnim stopama);	21 Ugovaranje najpovoljnijih uslova za kupovinu strane valute koje se ugovaraju na dnevnom nivou; kredit/zajam- promenljiva kamatna stopa izlaže Društvo određenom riziku;

Izvor: Prikaz autora prema Napomenama uz finansijskih izveštaja LUKOIL, OMV i NIS za 2017. godinu (2018)

U tabeli 65 prikazane su pozitivne i negativne kursne razlike, ostvareni neto rezultat i kapital za period od 2012. do 2017. godine. U ovu tabelu uključene su i 2012. i 2013. godina, iako je došlo do promena kod procenjivanja i prikazivanja pozicija u bilansu stanja i uspeha prema međunarodnim računovodstvenim standardima. Da bi se za navedenu godinu izneli podaci moralo bi da se reklasifikuje, odnosno, moralo bi ponovo da se procene pozicije, jer je uočeno da su postojale određene razlike kod prikazivanja u finansijskim izveštajima u 2012. i 2013. godini, a prema finansijskom izveštaju u 2014. godini, kada je usklađivanje implementirano. Prema bilansima stanja i uspeha Lukoil, Nis i OMV, može se uočiti da je dolazilo do promena u samom kapitalu u oba smera, ali da je kompanija NIS, prema predloženim podacima najbolje upravljala rizicima, te da, prema konačnom izveštaju, nije poslovala u gubitku. Najveće fluktuacije su uočene kod kompanije LUKOIL, ali se može ustanoviti da poslednje dve godine navedena kompanija bolje upravlja rizicima, kao i kompanija OMV koja tri godine u ostvarenom neto rezultatu iskazuje pozitivno, odnosno, ne posluje sa gubicima.

Tabela 65. Kursne razlike, neto rezultat i kapital kompanija LUKOIL, NIS i OMV za period od 2012. do 2017. godine (u 000RSD)

	2012	2013	2014	2015	2016	2017
LUKOIL						
Pozitivna kursna razlika	0	338337	604981	10132	21382	10736
Negativna kursna razlika	22045	476169	67055	13213	28494	7337

Neto kursna razlika	-22045	-137832	537926	-3081	-7112	3399
Ostvareni neto rezultat						
Dobitak	/	/	/	/	800335	1880549
Gubitak	3056214	3195070	13522721	1094772	/	/
Kapital	-7368425	-10563494	-7345753	-8440525	-7640190	-5759641
NIS						
Pozitivna kursna razlika	2064138	711333	1253609	1449860	1283326	8766965
Negativna kursna razlika	1408882	610063	10128617	7679828	3778441	2139853
Neto kursna razlika	655256	101270	-8875008	-6229968	-2495115	6627112
Ostvareni neto rezultat						
Dobitak	49456516	52324369	30559237	16104667	16081869	27790460
Gubitak	/	/	/	/	/	/
Kapital	1015902	980056	820397	733177	1836975	2410998
OMV						
Pozitivna kursna razlika	18574	17597	49748	21199	13318	92981
Negativna kursna razlika	22216	28506	165534	44151	40964	66568
Neto kursna razlika	-3642	-10909	-115786	-22952	-27646	26413
Ostvareni neto rezultat						
Dobitak	/	/	/	1011678	652315	1099262
Gubitak	538663	545967	1539871	/	/	/
Kapital	3298238	7204418	5664548	6676226	7328541	8427805

Izvor: Prikaz autora prema finansijskim izveštajima kompanija

Analiza ukazuje na to da su sve analizirane kompanije istakle značaj promene kursa za svoje poslovanje, odnosno, akcentovale su promenu kursa kao najznačajniji tržišni rizik. Kompanije nisu koristile istorijsku VaR metodu za upravljanje rizikom, već su koristile analizu osetljivosti. Kod smanjenja efekata negativnih kursnih razlika, kompanije se rukovode forvard transakcijama na deviznom tržištu u manjoj meri, a najveći deo uticaja promene kursa nacionalne valute, posebno u odnosu na dolar, ublažava se ili neutrališe kroz hedžing prodajnih cena naftnih proizvoda. Pored toga, kompanije navode i upravljanje valutnom strukturom kreditnog portfolija, ujednačavanje valuta naplate izvoza sa valutama deviznih obaveza i slično.

Gledano prema neto dobitku, koji je razlika između ukupnih prihoda i ukupnih rashoda, umanjenih za porez pripadajućeg perioda, može se uočiti da su u poslednje dve godine sve kompanije imale skoro identično poslovanje i upravljanje, odnosno, na sličan način su

upravljale tržišnim rizicima, pa su i pokazatelji, da li je dobitak ili gubitak, bili u istom smeru.

U nastavku je prikazano, na osnovu informacija dostupnih u Napomenama uz finansijske izveštaje za 2017.godinu, kako analizirane kompanije izveštavaju o upravljanju rizicima, odnosno koje interne modele koriste u praksi.

7.3.1. LUKOIL

Prema godišnjem izveštaju *PJSC LUKOIL* za 2016. godinu (2017), čiji je član i LUKOIL Srbija, u kompaniji je uspostavljen Sistem upravljanja rizicima i interne kontrole (*Risk Management and Internal Control System- RMICS*). RMICS je uspostavljen i funkcioniše da bi osigurao da se sledeći ciljevi ostvare uprkos neizvesnostima i negativnim faktorima: strateški i poslovni ciljevi kompanije, integritet imovine, saglasnost sa svim tipovima izveštaja i uspostavljenim uslovima, saglasnost sa svim potrebnim zakonima i regulacijama entiteta LUKOIL grupe.

Upravljanje rizikom i interna kontrola su integrisane u operacije entiteta LUKOIL grupe. Implementirani su uz sve ostale poslovne procese i projekte, a ne odvojeno. Kompanija stavlja veliki fokus na promovisanje interakcija između članova procesa. Na početku 2016. godine, Kompanija je napravila nekoliko promena po pitanju RMICS-a da bi ga dalje unapredila i usaglasila sa Kodom korporativnog upravljanja. Kompanija je posvećena razvoju upravljanja rizikom i trenutno poboljšava svoje sisteme menadžmenta rizika korporativnog upravljanja (*Enterprise Risk Management- ERM*) da bi bila na nivou najboljih internacionalnih praksi. *PJSC (Public Joint-Stock Company)* LUKOIL neprekidno identifikuje, opisuje, procenjuje, nadgleda rizike i razvija mere da bi se umanjili njihovi negativni efekti na poslovanje kompanije. U isto vreme, menadžment rizika kompanije formira esencijalne delove poslovnih aktivnosti i sistem korporativnog upravljanja i uključuje zaposlene u Kompaniji na svim menadžerskim nivoima. Uzimajući u obzir problematičnost eksternih rizika, Kompanija ne može u potpunosti da garantuje da će njene mere upravljanja rizicima smanjiti njihov štetan uticaj na prihvatljiv nivo. Kada se identifikuju postojeći rizici, Kompanija informiše stejkholdere o nastalim situacijama, koje bi verovatno mogle da imaju štetan efekat na poslovne performanse.

Kompanija preduzima sve moguće mere da bi nadgledala i sprečila ovakve događaje, a ako se dogode, preduzima mere koje će umanjiti njihove implikacije sa najmanjom mogućom štetom za Kompaniju.

7.3.2.NIS

Prema Godišnjem izveštaju kompanije za 2016. godinu (2017), NIS je definisao svoje ciljeve u oblasti upravljanja rizicima i uspostavio integrisani sistem upravljanja rizicima (ISUR). ISUR je sistemski ureden, unifikovan i neprekidni proces identifikovanja i procene rizika, definisanja mera za upravljanje rizicima i praćenja njihove realizacije, koji pruža konzistentan i jasan okvir za upravljanje i izveštavanje o rizicima od nivoa poslovnih aktivnosti do rukovodstva. Osnovni princip ovog sistema jeste da je odgovornost za upravljanje različitim rizicima dodeljena različitim upravljačkim nivoima u zavisnosti od procenjenog finansijskog uticaja rizika. Ovakav pristup omogućava da se definišu zone odgovornosti za upravljanje i praćenje rizika na svim upravljačkim nivoima, kao i da se osigura priprema odgovarajućih planova mera za upravljanje ključnim rizicima, kako na nivou organizacionih delova, tako i na nivou celine.

¹⁶ Cilj u oblasti upravljanja rizicima jeste obezbeđenje dodatnih garancija za dostizanje strateških i operativnih ciljeva putem blagovremenog identifikovanja i sprečavanja rizika, definisanja efektivnih mera i obezbeđenja maksimalne efikasnosti mera za upravljanje rizicima. U matičnom Društvu formirana je Služba za procenu rizika, koja koordinira i kontinuirano razvija ovaj proces. Dodatno, sistemi menadžmenta, organizaciona struktura, procesi, standardi i druga interna regulativa, kodeks korporativnog upravljanja i kodeks poslovne etike zajedno formiraju sistem internih kontrola, koji predstavlja vodič za realizaciju poslovnih aktivnosti kompanije NIS i efektivno upravljanje povezanim rizicima.

7.3.3. OMV

Prema godišnjem izveštaju *OMV group* za 2016. godinu (2017), čiji je član i OMV Srbija, kao i sve ostale firme u naftnoj industriji, suočavaju se sa različitim rizicima. Finansijski rizici (npr. tržišne cene, valute) se razmatraju kvartalno od strane Odbora za finansijske rizike. Ovaj odbor se sastoji iz više funkcionalnih elemenata i sačinjavaju ga menadžerski seniori OMV grupe, koji osiguravaju da se program Menadžmenta rizika na nivou preduzeća (*Enterprise*

Wide Risk Management- EWRM) izvršava da bi se efektivno upravljalo integrisanim rizicima OMV grupe. EWRM se konstantno unapređuje. Primarna svrha je da se davanje procene za donošenje odluka o upravljanju baziranih na rizicima. Procena finansijskih, operacionih i strateških rizika podržava eksploataciju poslovnih šansi na sistematski način da bi se obezbedio održiv rast vrednosti Kompanije OMV. Od 2003. godine, EWRM sistem je pripomogao da se unapredi svest o rizicima i veštine upravljanja rizikom na nivou čitave organizacije, uključujući podređene kompanije u više od 20 zemalja. Posvećenost riziku je podržana od strane IT aplikacije koja uspostavlja upravljački proces po pitanju rizika unutar OMV grupe. Taj proces se sastoji od: identifikacije rizika, analize rizika, postupanje sa rizikom, izveštavanje i pregled rizika kroz konstantno nadziranje promena profila rizika. Sveukupni rizik, koji rezultira iz kalkulacija upravljačkog procesa rizika odozdo-naviše, računa se uz pomoć Monte Carlo simulacija i upoređuje se sa planovima. Ovo se dalje kombinuje sa pregledom seniorskog menadžerstva odozdo-naniže da bi se pronašli strateški rizici. Ovaj proces, takođe, uključuje one kompanije koje nisu u potpunosti konsolidovane. Dva puta godišnje, rezultati ovog procesa se konsoliduju i prezentuju Izvršnom odboru i Odboru za reviziju. Uz saglasnost Austrijskog koda korporativnog upravljanja, efektivnost EWRM sistema se procenjuje od strane eksternog tela za reviziju na godišnjem nivou. Najbitniji nefinansijski i finansijski rizici identifikuju se u okviru OMV plana za srednji rok.

Kod upravljanja rizicima kompanije moraju se uzeti u obzir jasno definisani ciljevi kompanije, zatim eksterni i interni faktori, predmet, kao i područje i kriterijumi za definisanje rizika. Sagledavanje tačno definisane poslovne politike, kao i krajnji domet kompanija, a uzimajući u obzir konkurentnost u naftnom sektoru, gde učesnici, kao i na svakom drugom tržištu, mogu biti lideri, izazivači, pratioci i nišeri, može se uočiti da NIS u odnosu na druge dve kompanije, LUKOIL i OMV, u ovom konkurentskom nadmetanju pokazuje osobine lidera. Eksterni faktori koji utiču na ostvarivanje ciljeva kompanija uključuje ekonomsko, finansijsko, zakonsko, regulatorno, kulturno, društveno-političko i prirodno okruženje, zatim konkurenciju, odnose sa eksternim stranama koje su zainteresovani činioци, ali i ključne pokretačke snage i trendove. Sa druge strane, interni faktori koji utiču na ostvarivanje ciljeva kompanija, što uključuje način vođenja kompanije u smislu politike, ciljeva, strategije, zatim organizacionu strukturu u smislu uloge, odgovornosti, resursa, uključuje i standarde, smernice, modele, zainteresovane strane, uspostavljene ugovorne odnose. Ako se uzme u obzir da strategija analiziranih kompanija nije transparentno definisana i da se može kretati od

preduzetničke strategije, gde je rast primaran, sa prihvatanjem rizika, ili kompanija može imati adaptivnu strategiju sa reaktivnim pristupom u odnosu na kompleksnu i dinamičnu sredinu posebno u naftnom sektoru, ali i plansku strategiju koja uključuje sistemsku analizu, može se reći da je definisanje kako se upravlja rizicima u analiziranim kompanijama još kompleksnije (Todosijević, 2009).

Može se uočiti da Kompanije ne koriste dovoljno instrumenata zaštite od rizika. Instrumenti zaštite od kreditnog rizika su slabo pokrivene, više su angažovane metode kao što je zabrana isporuke robe kupcu do izmirenja duga, što može biti efikasno u smislu sprečavanja daljeg izlaganja kreditnom riziku, ali takođe može prouzrokovati i smanjenje nivoa prodaje, što može odraziti na druge rizike, kao što je rizik poslovnog leveridža. Osim toga, u upotrebi su utuženja, reprogrami i slične aktivnosti, koje se mogu okarakterisati kao aktivnosti nakon što rizik već nastupi. Mogućnost obezbeđenja putem faktoringa, kao instrumenta zaštite koji može osigurati zaštitu pre nastanka rizika, očigledno nije pronašlo odgovarajući interes u kompanijama. Razlog tome bi moglo biti nedovoljno sigurno ili razvijeno finansijsko tržište, nedovoljno poverenje banaka u privredna društva, veliki i komplikovani zahtevi banaka kako bi odobrili takav instrument kompaniji, zahtevi za izuzetno visokom pokrivenošću kompanije na sve ostale rizike. Jedan od uzroka bi mogao biti i taj što banke osnivaju faktoring odeljenja, gde se ovaj proizvod rizično tretira kao i kredit, i cena mu je vrlo visoka, te se kompanijama više isplate krediti nego ovaj proizvod. Sagledavajući domaće tržište može se uočiti da jako mali broj kompanija može da obezbedi ovako visoke uslove. Kao jedno od rešenja zaštite od tržišnog rizika promena kursa strane valute mogu se koristiti forvard i kvaziforward. Međutim, evidentirano je da navedene kompanije manje pribegavaju ovakvim ugovorima. Pretpostavka je da je razlog tome nedovoljno poverenje u finansijsko tržište, ali i poslovna politika same kompanije, kojom je ograničena realizacija ovakvih ugovora zbog slabije obučenosti lica zaposlenih u finansijskom sektoru. U ovom smislu, prevelik je rizik u slučaju smanjenja kursa valute u budućem periodu, kao i što se ovakvi ugovori uglavnom sklapaju na visoke iznose, a sredstva je potrebno položiti odjednom.

U cilju upravljanja rizicima, sve tri kompanije se rukovode istim rizicima, na više ili manje iste načine. Određene različitosti se mogu uočiti usled različitih poslovnih aktivnosti, s obzirom na to što kompanija NIS spada u naftne kompanije koje se bave i proizvodnjom i preradom sirove nafte, za razliku od druge dve naftne kompanije koje se uglavnom bave distribucijom naftnih proizvoda, kao što se mogu uočiti i različitosti kod obezbeđenja izvora finansiranja. S tim u vezi, može se konstatovati da se snaga analiziranih kompanija ogleda u

podršci matičnih kompanija, kao i to da se upravljanje rizicima nije prepušteno samo menadžmentu svake od kompanija, već se one naslanjaju na poslovnu politiku i upravljanje rizicima matične kuće. Svojim poslovnim odlukama, gledajući finansijske izveštaje kompanija komparativno za analizirani vremenski period, menadžmenti kompanija upravljaju rizikom u dobrom smeru, što se posebno može uočiti kod kompanije LUKOIL. Iako finansijski pokazatelj vrednosti kapitala ove kompanije ima negativan predznak za analizirani vremenski period, sama vrednost se menja i ide u dobrom smeru, što ukazuje na to da kompanija preduzima korake kako bi poslovanje dovela na adekvatan nivo.

7.4. Izloženost banaka riziku kod poslovanja sa naftnim sektorom

Izloženost banaka u finansiranju naftnog sektora najbolje se vidi u vreme velikih lomova u ovoj industrijskoj grani, a na osnovu visine nezimirenih kredita (nenaplativih potraživanja – loše aktive) ovih kompanija, odnosno, koliko su finansijski sektor i tržište nafte isprepleteni, vidi se na osnovu podataka *Consumer News and Business Channel*, a prema izveštaju *Goldman Sachs Group* (2013). Naplaćeni prihodi naftnog sektora čine veliki državni prihod, a prihod iz ovog sektora indirektno utiče na fiskalnu potrošnju, odnosno, na korporativnu i bankarsku profitabilnost putem pozajmljivanja privatnom sektoru.

Kompanija *Goldman Sachs Group* ima svoja predstavništva u preko 30 zemalja, a bavi se investicionim bankarstvom, hartijama od vrednosti i upravljanjem investicijama, a finansijske usluge pruža korporacijama, finansijskim institucijama, vladama, ali i pojedincima. Prema izveštaju ove kompanije (2013), vodeću poziciju kod finansiranja neizmirenih dugova prema sektoru nafte i gasa ima *Bank of America* sa 21,3 milijardi dolara, sledeća je *Citigroup* sa 20,5 milijardi dolara, treća je *Wells Fargo* sa 17 milijardi dolara, zatim slede *JP Morgan Chase* sa 13,8 milijardi dolara, *Morgan Stanley* sa 4,8 milijardi dolara, *US Bancorp* sa 3,1 milijardom dolara i *PNC Bank* sa 2,6 milijardi dolara. Gledano kao procenat ukupnih kredita banke, na vodećem mestu je *Morgan Stanley* sa 5%, slede *Citi* sa 3,3%, *Bank of America* sa 2,4%, *Wells Fargo* sa 1,9%, *JP Morgan Chase* sa 1,6%, *PNC* sa 1,3% i *US Bancorp* sa 1,2%. U odnosu na izloženost riziku u poslovanju sa sektorom nafte i gasa, banke koje su raspolagale sa najviše rezervi su *Wells Fargo* koji vodi sa 7,1% vrednosti rezervi od svoje izloženosti riziku, na drugom mestu je *US Bancorp* sa 5,4%, treći je *JP Morgan Chase* sa 4%, zatim slede *Morgan Stanley*, *Citi* i *PNC* svi sa 3% i *Bank of America* sa 2,3% u rezervi. Što se tiče same

kompanije *Goldman Sachs Group*, ona poseduje 10,6 milijardi dolara ukupne izloženosti riziku prema naftnom sektoru.

Prema publikaciji *The Banker magazine*, koji je u vlasništvu *The Financial Times*, 2014. godine je objavljeno izdanje sa 1000 najbolje pozicioniranih svetskih banaka. Rangiranje je izvršeno na osnovu detaljnih podataka i na osnovu analize performansi međunarodne bankarske industrije. Sveobuhvatna lista vodećih 1000 banaka u svetu ukazuje na to da su kineske banke zajedno akumulirale najveći iznos profita u odnosu na ostale zemlje, dok su četiri najveće kineske banke, četiri najprofitabilnije banke u svetu. Najvećim delom, zahvaljujuću profitu kineskih i američkih banaka, 2014. godine su dostignuti rekordni profiti, koji iznose oko 920 milijardi dolara, što je povećanje od 23% u odnosu na prethodnu godinu. U nekim zemljama evrozone, kao što su Španija i Grčka, došlo je do oporavka, dok se u nekim zemljama, kao što je Italija, problemi i dalje nastavljaju. Kod tržišta koja se tek razvijaju, neke banke su loše rangirane zbog nacionalnih valuta koje su padale u odnosu na dolar, mada je bilo i pozitivnih primera, poput Kenije.

Tabela 64. Dvadeset najbolje rangiranih banaka u svetu (u USD mil)

Rang	Banka	Zemlja	Kapital
1	ICBC	Kina	207,614
2	China Construction Bank	Kina	173,992
3	JPMorgan Chase & Co	SAD	165,663
4	Bank of America	SAD	161,456
5	HSBC Holdings	Velika Britanija	158,155
6	Citigroup	SAD	149,804
7	Bank of China	Kina	149,729
8	Wells Fargo & Co	SAD	140,735
9	Agricultural Bank of China	Kina	137,410
10	Mitsubishi UFJ Financial Group	Japan	117,206
11	BNP Paribas	Francuska	99,168
12	Barclays	Velika Britanija	91,960
13	Crédit Agricole	Francuska	86,201
14	Banco Santander	Španija	84,232
15	RBS	Velika Britanija	83,180

16	Goldman Sachs	SAD	72,471
17	Sumitomo Mitsui Financial Group	Japan	71,361
18	Deutsche Bank	Nemačka	69,954
19	Bank of Communications	Kina	68,333
20	Group BPCE	Francuska	65,226

Izvor: Prikaz autora prema podacima *Consumer News and Business Channel*

Naplaćeni prihodi naftnog sektora čine veliki državni prihod, a prihod iz ovog sektora indirektno utiče na fiskalnu potrošnju, odnosno, na korporativnu i bankarsku profitabilnost putem pozajmljivanja privatnom sektoru. U odnosu na izloženost riziku kod poslovanja sa sektorom nafte i gasa, najbolje rangirane banke, odnosno, banke koje su raspolagale sa najviše rezervi, ostvarile su najveće profite. Banke u svojoj ponudi proizvoda, prema autoru dostupnim podacima, ne navode konkretne usluge koje nude naftnom sektoru, već se drže formulacije da se bave investicionim bankarstvom, hartijama od vrednosti i upravljanjem investicijama, da pružaju finansijske usluge korporacijama, finansijskim institucijama, vladama, ali i pojedincima.

Godine 2014. u prvih 20 najbolje rangiranih banaka (tabela 64), vodeće mesto ima ICBC (*Industrial and Commercial Bank of China*), a sledi je *China Construction Bank* na drugom mestu, koja je u prethodnoj godini zauzimala petu poziciju. *Bank of China* je sedma, dok se *Agricultural Bank of China* pomerila za jednu poziciju, sa desetog na deveto mesto, u odnosu na prethodnu godinu. Može se zaključiti da su sve kineske državne banke napredovale u odnosu na prethodno gledanu godinu, sem ICBC koja je svakako zadržala prvu poziciju. Nasuprot tome, *JP Morgan*, *Bank of America* i *HSBC*, zaslužuju poštovanje, s obzirom na visinu svoje pozicioniranosti, iako su se pomerile na treće, četvrto i peto mesto.

Ponuda proizvoda 10 najvećih banaka u Srbiji kod finansiranja korporativnih klijenata u Srbiji putem dokumentarnih i garancijskih poslova i faktoringa prikazan je u tabeli 65. Od dokumentarnih i garancijskih poslova, kao i kod najbolje rangiranih banaka u svetu, ne navode se konkretne usluge koje se pružaju naftnom sektoru, već se javljaju kao akreditivi, garancije, inkaso poslovi i ino čekovi korporativnim klijentima.² Navedenih 10 banaka u

² „Akreditiv predstavlja najsigurniji instrument plaćanja robe, usluga i ostalih obaveza koji maksimalno štiti kako uvoznika/kupca tako i izvoznika/prodavca jer obezbeđuje plaćanje od strane banke kako obaveza prema prodavcu tako i naplatu potraživanja od strane kupca.

tabeli 65 su, prema podacima NBS, a prema indeksu koncentracije bankarskog sektora Srbije, sa najvećim učešćem u bankarskom sektiru Srbije.³

Tabela 65. Dokumentarni i garancijski poslovi i faktoring deset najbolje rangiranih banaka u Srbiji na dan 12.02.2019. godine

Naziv banke	Dokumentarni i garancijski poslovi				Faktoring
	Akreditivi	Garancije	Inkasa	Ino čekovi	
Banca Intesa A.D.-Beograd	√	√	√	-	√
Komercijalna banka A.D.-Beograd	√	√	-	-	-
Unicredit Bank Srbija A.D.-Beograd	√	√	√	√	√
Raiffeisen Banka A.D.-Beograd	-	√	-	-	√
Societe Generale banka Srbija A.D.-Beograd	√	√	√	-	√
Agroindustrijska komercijalna banka AIK banka A.D.-Beograd	√	√	-	-	-
Eurobank A.D.-Beograd	√	√	√	-	-
Erste Bank A.D.-Novi Sad	√	√	√	-	√
Banka Poštanska štedionica A.D.-Beograd	√	√	√	-	-
Vojvodanska banka A.D.-Novi Sad	√	-	-	-	-

Izvor: Prikaz autora prema podacima dostupnim na sajtovima analiziranih banaka

Cene sirove nafte imaju, direktno ili indirektno, veliki uticaj na ukupna ekonomska kretanja. Velike promene cena sirove nafte mogu direktno uticati na profitabilnost banaka kroz

Garancija je instrument obezbeđenja kojom banka garant preuzima na sebe obavezu da na poziv korisnika garancije izvrši plaćanja do iznosa naznačenog na garanciji, u slučaju neizvršenja plaćanja ili neizvršenja ugovornih obaveza od strane nalogodavca po garanciji.

Inkaso posao je aranžman o dokumentarnoj naplati koji zaključuju međunarodne strane u trgovini u kome dogovoreni finansijski dokumenti i/ili transportna dokumenta izvoznik podnosi posredstvom treće strane, odnosno banke, uvozniku u zamenu za plaćanje ili obećanje da se plati. Dokumenta predstavljaju nezavisan dokaz da je izvoznik na zadovoljavajući način izvršio svoje obaveze i uz podnošenje ovih dokaza, banke naplaćuju sredstva.

Ček je instrument plaćanja koji se može definisati kao безусловna naredba, izdata u strogo definisanoj formi u pisanom obliku, da se plati određena suma novca. Ček je instrument sa pravom regresa.

Faktoring je usluga banke koja pruža jedinstvenu mogućnost naplate potraživanja za prodatu robu ili izvršenu uslugu pre dospelca za naplatu." (*Unicredit Bank*, februar 2019.)

³ „Indeks koncentracije bankarskog sektora Srbije (CR_{10}) je jednostavan za izračunavanje. Za izračunavanje pokazatelja, uz podatke o ukupnoj neto aktivni bankarskog sektora Srbije, potrebni su podaci o neto aktivni najvećih deset banaka. Nije potrebno poznavati vrednosti za svaku banku, što olakšava zadatak, posebno kod sektora s velikim brojem subjekata. Dovoljno je pratiti nekolicinu najvećih. Bankarsko tržište Srbije odlikuje zadovoljavajući stepen konkurencije i umerena koncentracija aktivnosti." (NBS, decembar 2018.)

povećanje pozajmica vezanih za naftni sektor, zatim na poslovnu aktivnost i likvidnost u bankarskom sektoru. S obzirom na to što naplaćeni prihodi naftnog sektora čine veliki spoljni i državni prihod zemalja, prihod iz ovog sektora indirektno utiče na fiskalnu potrošnju, odnosno, na korporativnu i bankarsku profitabilnost putem pozajmljivanja privatnom sektoru. Zatim, veće cene sirove nafte mogu dovesti do veće domaće tražnje, veće poverenje u banke, koje će indirektno uzvratiti pozajmicama i niskim neformalnim kreditima. Kapacitet zemlje bi se takođe proširio novim javnim i privatnim investicijama, velikim investicionim programima za diversifikaciju domaće privrede i razvoj, a sve podstaknuto visokim cenama sirove nafte.

Poghosyan i Hesse (2009) u svom radu iznose rezultate istraživanja na uzorku od 145 banaka iz 11 zemalja MENA, koje uključuju Alžir, Bahrein, Iran, Jemen, Katar, Kuvajt, Liban, Oman, Saudijsku Arabiju, Sudan i Ujedinjene Arapske Emirate za period od 1994. do 2008. godine. Rezultati ukazuju na to da cena sirove nafte posredno utiče na profitabilnost banke. Uzimajući u obzir različite tipove banaka, došli su do zaključaka da su investicione banke imale najveću izloženost riziku i da su najviše reagovala na šokove cena sirove nafte, što je bilo podstaknuto njihovim savetovanjima, taksama, trgovanjem, itd.

Kada je u pitanju upravljanje rizicima u bankarskom sektoru, od ključne je važnosti da menadžment banke razmotri kako bi dalje smanjenje cena sirove nafte moglo uticati na kvalitet kredita i adekvatnost rezervi i da li su neophodni novi li poboljšani koraci za ublažavanje rizika kako bi se banka pozicionirala i upravljala rizicima u stresnim uslovima energetskog sektora. Neke banke su sa malo ili čak bez prethodnog iskustva u kreditiranju naftnog sektora ušle na tržište tokom velike krize, čime je podstaknuta konkurencija, a uslovi kreditiranja smanjeni. Pored toga, neke institucije su, takođe, pokazale lošu selekciju rizika, a iz perspektive osiguranja, identifikovani su: slabi finansijski sporazumi koji nisu uložili finansijsku disciplinu, visoki leveridži i nizak nivo likvidnosti, prekomerno optimistična procena kretanja cena sirove nafte, a sve to je dovelo do prekomernog kreditiranja i nedovoljne strategije hedžinga cena koja je pogoršala problem. Iako nije dovoljno rasprostranjeno, ova pitanja su dovela do promene klasifikacije kredita i nivoa rezervisanja u nekim bankama.

Stalni pad cena sirove nafte koji je počeo sredinom 2014. godine, testirao je praksu upravljanja rizicima banaka koje se bave kreditiranjem naftnog sektora, kao i drugih banaka koje posluju na područjima koja zavise od naftne industrije. Povećanjem neizvesnosti cena sirove nafte, implementiraju se programi za praćenje trendova u naftnom sektoru,

kvantifikujući izloženost banaka rizicima i procenu adekvatnosti primenjenih mehanizama u upravljanju istim.

ZAKLJUČAK

Kao i kod svake druge robe, istorija cena sirove nafte ukazuje na to da je varirala u zavisnosti od ponude i tražnje. Cena nafte bila je stabilna kada se lako dolazilo do novih nalazišta i dok je u odnosu na tadašnje potrebe bilo u izobilju. Pronalaskom novih proizvoda od nafte i industrijalizacijom, nafta je postala strateška sirovina. Nafta i cena nafte, počela je vremenom da utiče na države i odnose u svetu. Međutim, uticaj nije samo u jednom smeru, smeru u kom nafta bitno utiče na događaje, gledano kroz istorijsku prizmu. Istim tolikim intenzitetom i događaji u svetu imali su povratni uticaj na kretanje cena sirove nafte, sa naglašenim uticajem monopolističkog načina privređivanja i sukoba koji su završavali ratnim dejstvima.

Istorijski gledano kretanje cena nafte može se podeliti na karakteristične periode i na faze. Ako gledamo periode, onda je to period pre II svetskog rata sa izraženom američkom dominacijom i relativno stabilnim cenama. Zatim period posle II svetskog rata kada uticaj sedam naftnih kompanija slabi, a formira se OPEC čija dominacija raste. Nakon toga sledi period naftnog embarga, ratova i drugih konflikata od 1973. godine i velikih oscilacija cena nafte koje su kulminirale 2008. godine. Ako cenu kretanja nafte gledamo kroz faze, možemo zaključiti da egzistiraju faze relativne stabilnosti i faze velikih kriza. Kroz istoriju cena uočava se da je snabdevanje naftom postalo izvor sukoba na globalnom nivou. Sa jedne strane su zemlje izvoznice nafte koje iskazuju želju da diktiraju uslove trgovine, a sa druge strane zapadne zemlje, koje zbog rastućih ekonomija imaju sve veće potrebe za kontrolom nad ovim energentom (sajt Cena nafte, 2018)..

1
Finansijska analiza ima veliki značaj jer je namenjena da približi i olakša investicione odluke većim investitorima, ali i mnogobrojnim manjim, individualnim investitorima. Svaki investitor treba da bude veoma oprezan kod finansijskih analiza u cilju minimiziranja rizika. Usled uticaja internih i eksternih faktora, isti racio broj može dati različite vrednosti kod promena u poslovanju. Određeni pokazatelj se različito tumači ako se gleda jedna ili više godina, ali je bitno i poređenje sa liderom u grani, sa konkurentom i sl. Na osnovu kombinacije uzetih racija za analiziranje, ukoliko se uporede sa istim pokazateljima iz prethodnih godina može se izvesti zaključak o razvojnem trendu preduzeća. Slično tome, ako se uporede sa koeficijentima drugih preduzeća, može se sagledati položaj preduzeća u odnosu na konkurenciju. Posmatrajući kretanje cena tokom godina i fluktuacije prikazanog racija likvidnosti i racija ROCE kod sve tri posmatrane kompanije (NIS, OMV, LUKOIL), možemo zaključiti da promene cena sirove nafte nisu imale ključni uticaj na poslovanje ovih

kompanija, dok se na osnovu racija bruto marže ne može izvesti čvrst zaključak o direktnom uticaju promena cena inputa. Međutim, sva tri navedena racija su ukazala na pravac poslovanja naftnih kompanija, kao i na to koliki je uticaj odluka menadžment tokom promena vlasničke strukture kompanija i koji bi odgovor mogao biti kod daljih odluka u poslovanju.

U cilju upravljanja rizicima, sve tri analizirane Kompanije Srbije se rukovode istim rizicima, na više ili manje iste načine. Odredene različitosti se mogu uočiti zbog različitih poslovnih aktivnosti, kao i usled međusobno različitih načina obezbeđenja izvora finansiranja. Može se uočiti da Kompanije ne koriste dovoljno instrumenata zaštite od rizika. Instrumenti zaštite od kreditnog rizika su slabo pokrivene, više su angažovane metode kao što je zabrana isporuke robe kupcu do izmirenja duga, što može biti efikasno u smislu sprečavanja daljeg izlaganja kreditnom riziku, ali takođe može prouzrokovati i smanjenje nivoa prodaje, što može odraziti na druge rizike, kao što je rizik poslovnog leveridža. Osim toga, u upotrebi su utuženja, reprogrami i slične aktivnosti, koje se mogu okarakterisati kao aktivnosti nakon što rizik već nastupi. Mogućnost obezbeđenja putem faktoringa, kao instrumenta zaštite koji može osigurati zaštitu pre nastanka rizika, očigledno nije pronašlo odgovarajući interes u kompanijama. Razlog tome bi moglo biti nedovoljno sigurno ili razvijeno finansijsko tržište, nedovoljno poverenje banaka u privredna društva, veliki i komplikovani zahtevi banaka kako bi odobrili takav instrument kompaniji, zahtevi za izuzetno visokom pokrivenošću kompanije na sve ostale rizike. Sagledavajući domaće tržište može se uočiti da jako mali broj kompanija može da obezbedi ovako visoke uslove. Kao jedno od rešenja zaštite od tržišnog rizika promena kurseva strane valute mogu se koristiti forvard i kvaziforvard. Međutim, evidentirano je da navedene kompanije manje pribegavaju ovakvim ugovorima. Pretpostavka je da je razlog tome nedovoljno poverenje u finansijsko tržište. U ovom smislu, prevelik je rizik u slučaju smanjenja kurseva valute u budućem periodu, kao i što se ovakvi ugovori uglavnom sklapaju na visoke iznose, a sredstva je potrebno položiti odjednom.

U radu je pokušana primena formule Bazelskog komiteta za utvrđivanje koeficijenta adekvatnosti kapitala, ali se pokazalo da nema sve kategorije, pre svega operativni rizik, te stoga ovaj koeficijent nije bilo moguće sagledati na adekvatan način. Iz tog razloga se u radu prati dešavanje sa kapitalom kao garantnom supstancom u poslovanju preduzeća sa ostvarenim rezultatom.

Takođe je prikazana pozitivna i negativna kursna razlika, kao i neto kursne razlike, neto rezultat i kapital. Primena modela za predviđanje kretanja dolara za vremenski period koji je

obuhvaćen analizom naftnih kompanija nije bila moguća, jer je navedeni period kratak, te rezultati ne bi bio adekvatan pokazatelj.

Aktuelna ekonomska situacija i eventualne materijalne posledice u vidu dodatnih troškova prouzrokovanih pogrešno donetim odlukama, impliciraju korišćenje odgovarajućih modela za predviđanje cena nafte u cilju donošenja budućih odluka svih zainteresovanih strana. Zatim, impliciraju korišćenje odgovarajućih modela za upravljanje rizikom u cilju donošenja budućih odluka koji oslikavaju pravce kretanja poslovanja preduzeća. Na tržišne rizike Kompanije odgovarajuće reaguju u skladu sa opštim tržišnim uslovima finansijskog poslovanja kako bi minimizirale rizik.

Stalni pad cena sirove nafte koji je počeo sredinom 2014. godine, testirao je praksu upravljanja rizicima banaka koje se bave kreditiranjem naftnog sektora, kao i drugih banaka koje posluju na područjima koja zavise od naftne industrije. Povećanjem neizvesnosti cena sirove nafte, implementiraju se programi za praćenje trendova u naftnom sektoru, kvantifikujući izloženost banaka rizicima i procenu aktivnosti upravljanja bankama radi ublažavanja rizika.

Bez obzira na različite finansijske rezultate navedenih kompanija, fokus je i dalje na poslovanju u nestabilnim tržišnim uslovima. Za očekivati je da naftni sektor dodatno smanji investiranje u nove projekte, finansiranje nabavke opreme, mašina i postrojenja, kao i investicije za izgradnju ili kupovinu proizvodnog i poslovnog prostora. Svetska finansijska kriza iz 2008. godine, bila je praćena naglim padom cena sirove nafte, čime je bio pogođen i bankarski sektor. Izvoz, javni prihodi i fiskalni bilansi su dramatično opali, a rast kredita u privatnom sektoru značajno se pogoršao. U nekim zemljama, vlade su morale da intervenišu u domaćem finansijskom sektoru depozitnim garancijama, podrškom likvidnosti, inicijalnim kapitalom ili kupovinom kapitala. Akcenat menadžmenta koji se bavi upravljanjem rizikom u kompanijama će svakako biti na smanjenju troškova i povećanju operativne efikasnosti, jer se očekuje da kriza nije završena, te da su veliki izazovi pred naftnim sektorom.

ARIMA model jeste dobra osnova koja nam može dati pouzdane granice (80% i 95% intervale) izvan kojih stvarna vrednost vrlo verovatno neće izaći, što potvrđuje prvi deo glavne hipoteze da korišćenje modela ARIMA za predviđanje cena nafte predstavlja dobru osnovu za donošenje budućih odluka svih zainteresovanih strana. Za preciznija kretanja cena, npr. da li će sutra cena da raste i pada, ARIMA model nije dovoljan. Kako je najčešće korišćena ARIMA(0,1,0), nije dovoljno samo teorijski očekivati ispravnu prognozu rasta ili

pada u više od 50% slučajeva, odnosno, potvrđena je prva posebna hipoteza (H_1) da je za određivanje budućih projekcija kretanja cena sirove nafte neophodno da se koristi više modela kako bi se dobili što relevantniji podaci za donošenje poslovnih odluka. Zbog svega navedenog, samo matematički pristup nije dovoljan za predviđanje kretanja na tržištu, ali u sinergiji sa ostalim relevantnim faktorima, dobra je polazna osnova za određivanje kretanja cena sirove nafte.

Model ARIMA, kao ni mnogi drugi modeli, nema savršen prikaz stvarnog stanja. Međutim, za početni stadijum istraživanja i analize predstavlja ³ brz i lak put, koji sa dosta preciznosti daje prognozu budućih vrednosti. Stoga je zaključak ovog dela istraživanja da je potvrđena prva postavljene pomoćna hipoteza (H_1).

Istorijski VaR model jeste dobra osnova koja nam može dati očekivane vrednosti nivoa poverenja od 95% i 99%, što potvrđuje drugi deo glavne hipotezu da korišćenje istorijskog VaR modela za procenu predstavlja dobru osnovu za donošenje budućih odluka privrednih subjekata. Za precizniju procenu i prevazilaženje mane istorijske VaR metode, koja pretpostavlja da će se istorija ponoviti, a u isto vreme nije zabeležen takav scenario u istoriji, te se kao rešenje ovog problema nameće korišćenje neke druge metode za računanje VaR-a, čime je potvrđena druga posebna hipoteza (H_2) da je za uspešno upravljanje poslovanjem u naftnim kompanijama potrebno koristiti više metoda kod upravljanja rizikom u poslovanju kako bi se dobili što relevantniji podaci za donošenje poslovnih odluka. Zbog svega navedenog, samo jedan pristup nije dovoljan za procenu rizika na tržištu, jer su rezultate analizirane metode daleko od savršenih, ali u sinergiji sa ostalim relevantnim faktorima, dobra je polazna osnova za određivanje.

² Kod istorijske VaR metode se javlja problem zato što rezultati istorijske simulacije u potpunosti zavise od podataka ³ zabeleženih u posmatranom razdoblju. Međutim, istorijska VaR metoda predstavlja dobar put, koji sa dosta preciznosti daje prognozu budućih vrednosti. Stoga je zaključak ovog dela istraživanja da je potvrđena druga postavljena pomoćna hipoteza (H_2).

Na ovaj način se potvrđuje generalna hipoteza (H_0) koja glasi da korišćenje odgovarajućih modela za predviđanje kretanja cena nafte i upravljanje rizicima kod poslovanja sirovom naftom predstavljaju dobru osnovu za donošenje budućih odluka privrednih subjekata. Dalje, ovo ide u prilog potvrdi pomoćnih hipoteza da za određivanje budućih projekcija cena sirove

nafte, kao i za uspešno upravljanje rizikom u poslovanju naftnih kompanija neophodno je da se koristi više modela kako bi se dobio optimalan rezultat.

Dalji pravci istraživanja uključice implementaciju drugih postojećih, ali i novih modela, metoda, kao i njihovu kombinaciju, testiranje ekstremnih događaja za predikciju cena sirove nafte i upravljanje tržišnim rizicima u poslovanju kompanija u sektoru za proizvodnju, preradu i distribuciju sirove nafte. Radi obezbeđenja kontinuiteta u snabdevanju i održavanja obaveznih rezervi sirove nafte na zahtevanom nivou, buduća istraživanja uključice rizik zemlje i energetske bezbednost, kao preduslov za funkcionisanje privrede i svih njenih subjekata, kao i potencijalnih korisnika ovog ograničenog resursa.

LITERATURA

- Bai, J., Perron, P. (1998). Estimating and Testing Linear Models with Multiple Structural Changes. *Econometrica*, Vol. 66, No. 1, 47-78.
- Barjaktarović L., (2013), Upravljanje rizikom, Univerzitet Singidunum, Beograd
- Barjaktarević, L., Jeremić, Lj. (2013), *Financial Crisis and Risk Management of Insurance and Banking*, Economic Institute, Belgrade
- Bellemare, M.F. (2014), Rising food prices, food price volatility, and social unrest. *American Journal of Agricultural Economics*, 97 (1), 1–21.
- Bikker J., Hu H., (2002), Cyclical Patterns in Profits, Provisioning and Lending of Banks and Procyclicality of the New Basel Capital Requirements, *BNL Quarterly Review*, Vol. 221, 143–75
- Bojović Z., (1985), Aktuelni problemi i perspektive naftne privrede zemalja persijskog zaliva, magistarski rad, Ekonomski fakultet, Beograd
- Bourke, P., (1989), Concentration and Other Determinants of Bank Profitability in Europe, North America and Australia, *Journal of Banking and Finance*, Vol. 13, 65–79
- Bralo S., (1972), Uticaj naftne industrije na privredni razvoj Vojvodine, magistarski rad, Ekonomski fakultet, Beograd
- Bralo S., (1979), Petrohemija uprimarnom razvoju SAP Vojvodina, doktorska disertacija, Ekonomski fakultet, Beograd
- Cerić E., (2006), Nafta, procesi i proizvodi, INA, Zagreb
- Chatrath, A., Miao, H., Ramchander, S. (2014), *Crude oil moments and PNG stock returns*, *Energy Economics*, 44(7), 222-235.
- Cvetinović M., (2008), Upravljanje rizicima u finansijskom poslovanju, Univerzitet Singidunum, Beograd
- Damjanović, R., Ivanov, N., Milenković, N. (2017), Mathematical modeling of the price of action. *ODITOR*, Centar za ekonomska i finansijska istraživanja, 3(3), 13-33.
- Demirguc-Kunt A., Huizinga H., (2000), Financial Structure and Bank Profitability, Policy Research Working Paper Series 2430 (Washington: The World Bank)
- Dinică M.C., Bale, E.C. (2014), *International Crude oil Futures and Romanian Oil Companies: Volatility, Correlations and Causality*, *Procedia Economics and Finance*, 15(4), 1396-1403.
- Dmitrović R., (1975), Tržište nafte i naftnih derivata u SFRJ sa osvrtom na svetsku situaciju, magistarski rad, Ekonomski fakultet, Beograd
- Dowd, K. (2006), *Retrospective Assessment of Value-at-Risk. Risk Management: A Modern Perspective*, San Diego, Elsevier.
- Drljača M., Bešker M., (2010), Održivi uspjeh i upravljanje rizicima poslovanja, Kvalitet 7-8, Poslovna politika, 33-39, Beograd
- Du X., Cindy, L.Y., Hayes, D.J. (2011), *Speculation and volatility spillover in the crude oil*

and agricultural commodity markets: a Bayesian analysis, Energy Econ, 33(3), 497–503.

Dugalić V., (2011), Štimac M., Osnove berzanskog poslovanja, Stubovi kulture, Beograd

Elena-Andrea M., (2014), Evaluacija VaR mere rizika, master rad, Prirodno- matematički fakultet, Novi Sad

Ercegovac M., (2002), Geologija nafte, RGF, Beograd

Erić D., (2003), Finansijska tržišta i instrumenti, Čigoja štampa, Beograd

Filipovic S., Verbič M., Radovanović M., (2015), *Determinants of energy intensity in the European Union: A panel data analysis, Energy*, 92:547–555.

Flamini V., McDonald C., Schumacher L., (2009), *The Determinants of Commercial Bank Profitability in Sub-Saharan Africa*, IMF Working Paper 09/15 (Washington: International Monetary Fund)

Francq C., Zakoan J.M., (2010), *GARCH Models: Structure, Statistical Inference and Financial Applications*, John Wiley & Sons

Grunert, K.G. (2005), *Food quality and safety: consumer perception and demand, Eur. Rev. Agric. Econ*, 32 (3), 369–391.

Grupa autora, (2005), Finansijsko tržište, institucije, procesi, analiza, regulativa, Komisija za hartije od vrednosti, Beograd

Ignjatijević, S., Čavlin, M. (2017), *Analysis of causes and consequences of corruption in the company*, ODITOR, Centar za ekonomska i finansijska istraživanja, 3(3), 35-59.

IMF, (2016), *Commodity market developments and forecasts, with a focus on special feature title: special feature head the energy transition in an era of low fossil fuel prices*, World Econ, Outlook 2–14.

Jeremić Lj., (2008), Osnovi finansija, Univerzitet Singidunum, Beograd

Jeremić Z., (2012), Finansijska tržišta i finansijski posrednici, Univerzitet Singidunum, Beograd

Ji, Q., Geng, J.B., Fan, Y. (2014), *Separated influence of crude oil prices on regional natural gas import prices, Energy Policy*, 70(7), 96-105.

Jovanović Gavrilović P., (2008), Međunarodno poslovno finansiranje, Centar za izdavačku delatnost Ekonomskog fakulteta u Beogradu, Beograd

Kilian, L., Murphy, D.P. (2014), *The role of inventories and speculative trading in the global market for crude oil, Journal of Applied Economics*, 29 (3), 454–478.

Knežević G., (2007), Ekonomsko- finansijska analiza, Univerzitet Singidunum, Beograd

Kovačić Z.J., (1995), Analiza vremenskih serija, Ekonomski fakultet BU, Beograd

Krasulja D., Ivanišević M., (2003), Poslovne finansije, Ekonomski fakultet, Beograd

Marković D., (2010), Procesna i energetska efikasnost, Univerzitet Singidunum, Beograd

Marks K., (1977), Kapital, I tom, Prosveta, Beograd

McNeil A.J., Frey R., Embrechts E., (2005), *Quantitative risk Management: Concepts, Techniques and Tools*, Princeton University Press

- Mensi, W., Hammoudeh, S., Shahzad, S.J.H., Shahbaz, M. (2017). Modeling systemic risk and dependence structure between oil and stock markets using a variational mode decomposition-based copula method. *Journal of Banking and Finance*, 75(2), 258–279.
- Mićović M., (2000), Berzanski poslovi i hartije do vrednosti, Ekonomski fakultet, Beograd
- Mihajlović A., (2011), Analiza vremenskih serija, master rad, Prirodno-matematički fakultet, Novi Sad
- Miller S.M., Noulas A.G., (1997), Portfolio Mix and Large-Bank Profitability in the USA, *Applied Economics*, Vol. 29, 505–12
- Milojević I., (2008), Analiza bilansa, Univerzitet „Braća Karić“, Beograd
- Ming-Tao C., Ya-Ling Y., Su-Chiung C., (2012), A Study of the Dynamic Relationship between Crude Oil Price and the Steel Price Index, *Review of Economics & Finance*, Better Advances Press, Canada, vol.2
- Mishkin F.S., (2006), Monetarna ekonomija, bankarstvo i finansijska tržišta, Ekonomski fakultet Beograd, Beograd
- Mladenović Z. i Nojković A., (2012), Primenjena analiza vremenskih serija, Centar za izdavačku delatnost Ekonomskog fakulteta u Beogradu, Beograd
- Molyneux P., Thornton J., (1992), Determinants of European Bank Profitability: A Note, *Journal of Banking and Finance*, Vol. 16, 1173–78.
- Nazlioglu S., Erdem C., Soytas U. (2013), *Volatility spillover between oil and agricultural commodity markets*, *Energy Economics*, 36(5), 658–665.
- Nikolić M., (1973), Poslovni uspeh i problemi razvoja preduzeća industrije nafte u Jugoslaviji, doktorska disertacija, Ekonomski fakultet, Beograd
- Nikolić N., (1980), Uticaj povećanja cena nafte na privredni razvoj zemalja persijskog zaliva (Kuvajt, Katar, Bahrein i Oman), magistarski rad, Ekonomski fakultet, Beograd
- Perišić B., (1985), Naftna privreda Jugoslavije u periodu 1973. do 1983.godine, magistarski rad, Ekonomski fakultet, Beograd
- Poghosyan T., Hesse H., (2009), Oil Prices and Bank Profitability: Evidence from Major Oil-Exporting Countries in the Middle East and North Africa, *International Monetary Fund*, WP/09/220
- Radonjić O., (2011), Struktura i osnovni principi funkcionisanja finansijskih tržišta, Beograd
- Reilly F.K., Brown K.C., (2002), *Investment analysis and portfolio management*, South-Western College Pub, 7. izdanje
- Renovica R., (2010), Komercijalno poznavanje robe, Univerzitet Singidunum, Beograd
- Rodić J. et al. (2011), Analiza finansijskih izveštaja, Proleter, Bečej
- Samardžić I., Andžić R., (2007), Analiza poslovanja, Beogradska poslovna škola, Beograd
- Shahzad, S.J.H., Hernandez, J.A., Al-Yahyaee, K.H., Jammazi, R. (2018), *Asymmetric risk spillovers between oil and agricultural commodities*, *Energy Policy*, 118(3), 182–198
- Stanišić M., Stanojević Lj., (2008), Evaluacija i rizik, Univerzitet Singidunum, Beograd

- Stevanović D., Malinić D., (2003), Upravljačko računovodstvo, Ekonomski fakultet, Beograd
- Stojanovski Đ., (2006), Interni model za merenje kreditnog ritika- VaR model, magistarski rad, Ekonomski fakultet, Beograd
- Šešić B., (1982), Osnovi metodologije društvenih nauka, Naučna knjiga, Beograd
- Šoškić A., (2010), Fjučers ugovori i trgovanje naftom na berzi, master rad, Univerzitet Singidunum, Beograd
- Šupica N., (1986), Prihodi od izvoza nafte i privredni razvoj arapskih zemalja, magistarski rad, Ekonomski fakultet, Beograd
- Tong, B., Wu, C., Zhou, C. (2013), *Modeling the co-movements between crude oil and refined petroleum markets*, *Energy Economics*, 40(2), 882-897.
- Todosijević R., (2009), Strategijski menadžment- teorijske postavke, Ekonomski fakultet, Subotica
- Unković M., (2010), Međunarodna ekonomija, Univerzitet Singidunum, Beograd
- Unković M., Milosavljević M., Stanišić N., (2010), Savremeno berzansko i elektronsko poslovanje, Univerzitet Singidunum, Beograd
- Vajih Ismail A.R., Komparativna analiza produktivnosti industrije nafte u Iraku, magistarski rad, Ekonomski fakultet, Beograd
- Veselinović, B., Drobnjaković, M. (2012), Racio analiza sektora telekomunikacija u Srbiji, Naučni rad, Ekonomija – teorija i praksa
- Vučković B., (2014), Značaj pojedinih indikatora poslovanja određenim grupama analitičara, Naučni rad, Ekonomija- teorija i praksa
- Vučković, B., Veselinović, B., Drobnjaković, M. (2017), *Financing of permanent working capital in agriculture*, *Economics of Agriculture*, 64(3), 1065-1080.9
- Vujnović M., (2007), VaR analiza kreditnog portfolia banaka, magistarski rad, Ekonomski fakultet, Beograd
- Vuksanović I., (2015), Uticaj upravljanja rizikom na vrednost preduzeća u elektro-energetskom sistemu, doktorska disertacija, Ekonomski fakultet, Beograd
- Žižić M., Lovrić M., Pavličić D., (1998), Metodi statističke analize, Ekonomski fakultet BU, Beograd
- Quandt, R. (1960). Tests of the Hypothesis that a Linear Regression Obeys Two Separate Regimes. *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 55, 324-330.
- LUKOIL Srbija, (2018), Napomene uz finansijske izveštaje za 2017. godinu, Beograd
- PJSC "LUKOIL", (2018), *Annual Report 2017*
- NIS Srbija, (2018), Napomene uz finansijske izveštaje za 2017. godinu, Beograd
- NIS Srbija, (2018), Godišnji izveštaj za 2017. godinu, Beograd
- OMV Srbija, (2018), Napomene uz finansijske izveštaje za 2017. godinu, Beograd
- OMV Group, (2018), *Annual Report 2017*

Zakon o izvozu i uvozu robe dvostruke namene, Sl.glasnik RS, br 95/2013

Sajt American Petroleum Institute, <http://www.api.org/>, datum pristupa 12. jun 2018.

Sajt Armorafinery, Albanija, <http://www.armorefinery.com/>, datum pristupa 15. oktobar 2018. godine

Sajt British Petroleum, <https://www.bp.com/>, datum pristupa 04. Oktobar 2018.

Sajt Canadian Association of Petroleum Producers, <https://www.capp.ca/>, datum pristupa 21.jun 2018.

Sajt Cena nafte, <http://cena-nafte.com/> datum pristupa 12. jun 2018.

Sajt Central Intelligence Agency, <https://www.cia.gov/about-cia/> datum pristupa 12. jun 2018.

Sajt Centralnog registra depoa i kliringa HoV, <http://www.crhov.rs/>, datum pristupa 03. mart 2018.

Sajt CIS, <http://www.oilandgastechology.net/>, datuma pristupa 04. oktobar 2018.

Sajt China National Petroleum Corporation, <http://www.cnpc.com.cn/en/>, datum pristupa 21.jun 2018.

Sajt Consumer News and Business Channel, <https://www.cnbc.com/>, datum pristupa 15.novembar 2018.

Sajt DIDIDOM Pleven, Bugarska, <http://www.dididomilrefinery.com/>, datum pristupa 15. oktobar 2018.

Sajt Eko Nafta, Slovenija <https://www.eko-nafta.si/>, datum pristupa 15. oktobar 2018.

Sajt Energy Community, <https://www.energy-community.org/>, datum pristupa 19. oktobar 2018.

Sajt Energy Institute Hrvoje Pozar, Hrvatska, <http://www.eihp.hr/>, datum pristupa 15. oktobar 2018.

Sajt Ente Nazionale Idrocarburi, https://www.eni.com/en_IT/home.page, datum pristupa 19. jun 2018.

Sajt Evropske komisije, <https://ec.europa.eu/energy>, datum pristupa 20. oktobar 2018.

Sajt FOREX Serbia, <https://www.fxstorexsrbiјаforum.com/>, datum pristupa 21.jun 2018.

Sajt Geographic, <https://theodora.com/>, datum pristupa 05. novembar 2018.

Sajt Hellenic Petroleum, <https://www.helpe.gr/en/>, datum pristupa 17.februar 2019.

Sajt INA, Hrvatska, <https://www.ina.hr/>, datum pristupa 15. oktobar 2018.

Sajt International Energy Agency, <https://www.iea.org>, datum pristupa 12. jun 2018.

Sajt Kapital RS, <https://www.forex.com/>, datum pristupa 12. jun 2018.

Sajt LUKOIL Neftochim Burgas, Bugarska <https://www.pmu-bs.com/>, datum pristupa 15. oktobar 2018.

Sajt LUKOIL Srbija, <http://lukoil.rs/sr/About/ObligatoryInformationDisclosure>, datum pristupa 18. januar 2018.

Sajt Macrotrends, <http://www.macrotrends.net/>, datum pristupa 21.jun 2018.

Sajt MOL group, <https://molgroup.info/>, datum pristupa 15. oktobar 2018.

Sajt Naftna industrija Srbije, <https://www.nis.eu/> datum pristupa 29.jun 2018.

Sajt National Energy Boars, <https://www.neb-one.gc.ca/index-eng.html>, datum pristupa 19. jun 2018.

Sajt NYMEX, <http://www.cmegroup.com/company/nymex.html>, datum pristupa 12. jun 2018.

Sajt NYSE, <https://www.nyse.com/>, datum pristupa 12. jun 2018.

Sajt OECD, <https://www.oecd.org/>, datum pristupa 12. jun 2018.

Sajt OMV, Austrija, <https://www.omv.at/>, datum pristupa 15. oktobar 2018.

Sajt OMV Group, http://www.omv.com/portal/01/com/omv/OMV_Group, datum pristupa 29.jun 2018.

Sajt OMV Srbija, <http://www.omv.co.rs/portal/01/rs/private>, datum pristupa 18. januar 2018.

Sajt OPEC, http://www.opec.org/opec_web/en/, datum pristupa 19. jun 2018.

Sajt PetroStrategies, www.petrostrategies.org/ datum pristupa 12. jun 2018.

Sajt PJSC "LUKOIL", (2017), *Annual Report 2017*, datum pristupa 29. jun 2018.

Sajt OKTA, Makedonija, <http://www.okta-elpe.com/>, datum pristupa 15. oktobar 2018.

Sajt Rafinerija nafte Brod, Bosna i Hercegovina, <https://rafinerija.com/>, datum pristupa 15. oktobar 2018.

Sajt Refworld, <https://www.refworld.org>, datum pristupa 17. februar 2018.

Sajt Romanian Petroleum, Rumunija, <http://www.ropepca.ro/>, datum pristupa 15. oktobar 2018.

Sajt Total SA, <https://www.total.com/en>, datum pristupa 19. jun 2018.

Sajt Transnafta, <http://transnafta.rs/>, datum pristupa 05. novembar 2018.

Sajt US Energy Information Administration, <https://www.eia.gov/>, datum pristupa 19. jun 2018.

Sajt Vlada Crne Gore, <http://www.gov.me>, datum pristupa 16. april 2016.

Sajt World Bank, <https://www.worldbank.org/>, datum pristupa februar 2017.

SKRAĆENICE

AMEX- *American Stock Exchange*

API (gravity)- *American Petroleum Institute (gravity)*

BP- *British Petroleum*

BSE- *Boston Stock Exchange*

CIA- *Central Intelligence Agency*

CIS- *Commonwealth of Independent States*

DJCI- *Dow Jones Commodity Index*

DOT- *designated order turnaround*

EIA- *U.S. Energy Information Administration*

EBRD- *Evropska banka za obnovu i razvoj*

EC- *European commission*

EIB- *Evropska investiciona banka*

ENI- *Ente Nazionale Idrocarburi (National Hydrocarbons Authority)*

IADB, AfDB, AsDB- *regionalne banke za razvoj*

IAEA (*International Atomic Energy Agency*)

IDA - *Međunarodno udruženje za razvoj*

IEA- *International Energy Agency*

LIBOR- *London Inter- Bank Offered Rate*

LSE- *London Stock Exchange*

MMF- *Međunarodni monetarni fond*

NASDAQ- *National Association of Securities Dealers Automated Quotations*

NYMEX- *New York Mercantile Exchange*

NYSE Euronext- *Euro-American multinational financial services corporation*

OECD- *Organisation for Economic Co-operation and Development*

OPEC- *Organization of the Petroleum Exporting Countries*

US EIA- *United States Energy Information Administration*

WTI- *West Texas Intermediate (Crude Oil)*

PRILOZI

Prilog br. 1, Kodovi, deskriptivni prikaz 1	175
Prilog br. 2, Kodovi, deskriptivni prikaz 2	176
Prilog br. 3, Kodovi, deskriptivni prikaz 3	177
Prilog br. 4, Kodovi, deskriptivni prikaz 4	178
Prilog br. 5, Predviđanje cene nafte za period februar-decembar 2017.	179
Prilog br. 6, LUKOIL	181
Prilog br. 7, NIS	182
Prilog br. 8, OMV	183
Prilog br. 9, Formule	184

Prilog br. 1

```
library(forecast) #ucitavanje biblioteke funkcija

adresa<-"C:/Users/biljana.ivanova/Desktop" #podesavanje lokacije gde ce nam se slike sacuvati
setwd(adresa) #postavljanje adrese za primarnu lokaciju

nafta<-read.csv(file="Nafta.csv", header=TRUE, sep=",") #ucitavanje baze podataka ("cene.csv" mora biti na adresi)

#inicijalizacija
od=1 #od kog dana u godini pocinje mesec
do=365 #koliko dana mesec traje
horizont=1 #koliko dana unapred predviđamo

interval=od:do #interval na osnovu koga predviđamo cenu nafte
godina=nafta$Scena[interval] #cene nafte unutar intervala na osnovu koga predviđamo cenu nafte

pred<-forecast(auto.arima(godina),horizont) #predviđamo jedan dan na osnovu prethodnih 365
predvidjanja<-c(rep(NA, 365), pred$mean) #promenljiva sa 365 praznih mesta i nasa jedna predviđena vrednost na 366. mestu
Lo80<-c(rep(NA, 365), pred$lower[1]) #donja 80% granica intervala prekrivanja
Hi80<-c(rep(NA, 365), pred$upper[1]) #gornja 80% granica intervala prekrivanja
Lo95<-c(rep(NA, 365), pred$lower[2]) #donja 95% granica intervala prekrivanja
Hi95<-c(rep(NA, 365), pred$upper[2]) #gornja 95% granica intervala prekrivanja

for (i in (2:(length(nafta$Scena)-365))) { # petlja da upisimo u promenljivu predviđanja svaki predviđeni dan tokom 10 godina

  od=i #od kog dana u godini pocinje mesec
  do=i+365-1 #koliko dana mesec traje

  interval=od:do #interval na osnovu koga predviđamo cenu nafte
  godina=nafta$Scena[interval] #cene nafte unutar intervala na osnovu koga predviđamo cenu nafte

  pred<-forecast(auto.arima(godina),horizont) #predviđamo jedan dan na osnovu prethodnih 365
  predvidjanja<-c(predvidjanja, pred$mean) #promenljiva sa 365 praznih mesta i nasa jedna predviđena vrednost na 366. mestu
  Lo80<-c(Lo80, pred$lower[1]) #donja 80% granica intervala prekrivanja
  Hi80<-c(Hi80, pred$upper[1]) #gomja 80% granica intervala prekrivanja
  Lo95<-c(Lo95, pred$lower[2]) #donja 95% granica intervala prekrivanja
  Hi95<-c(Hi95, pred$upper[2]) #gomja 95% granica intervala prekrivanja

  if (i %% 33 == 0) print(paste(round((i-1)/33*100, "%"), "%")) #posto ovo traje par minuta, da ispise koliko je % petlje gotovo

  Izlaz<-cbind(nafta,predvidjanja, Lo80, Hi80, Lo95, Hi95) #spojimo sve podatke u jednu tabelu
  Izlaz<-Izlaz[complete.cases(Izlaz),] #uklonimo prvih 365 dana, jer njih nemamo predviđene. na osnovu njih smo predviđali

  write.table(Izlaz, file = paste("Predvidjanja.csv"), sep=",") #ispisimo tabelu u fajl na desktopu

  #png("Simulacija.jpg", width = w, height = h) #pravljenje okvira slike
  plot(Izlaz$Scena, type="l", xlab="Datum", ylab="Cene nafte (USD/bbl.)", xaxt = "n", main="Cene nafte za jednu") #grafikon
  axis(side=1, labels=Izlaz$datum, at=1:length(Izlaz$datum)) #margine
  lines(Izlaz$predvidjanja, col="blue") #predvidjanje
  lines(Izlaz$Lo80, lty="dashed", col="lightblue") #donja 80% granica intervala prekrivanja
  lines(Izlaz$Hi80, lty="dashed", col="lightblue") #gomja 80% granica intervala prekrivanja
  lines(Izlaz$Lo95, lty="dotted", col="midnightblue") #donja 95% granica intervala prekrivanja
  lines(Izlaz$Hi95, lty="dotted", col="midnightblue") #gornja 95% granica intervala prekrivanja
  #dev.off() #cuvanje slike na getwd() lokaciji

  library(zoom) #ucitavamo biblioteku za zumiranje grafikona. >>install.packages("zoom")
  zm() #funkcija zumiranja. zumira na desni klik ili na +
```

Izvor: Prikaz autora

Prilog br. 2

```
library(forecast) #ucitavanje biblioteke funkcija

adresa<-"C:/Users/biljana.ivanova/Desktop" #podesavanje lokacije gde ce nam se slike sacuvati
setwd(adresa) #postavljanje adrese za primarnu lokaciju

pedvidjanje<-read.csv(file="Predvidjanja.csv", header=TRUE, sep=",") #ucitavanje baze podataka ("cene.csv" mora biti na adresi)

summary(pedvidjanje) #ispisujemo osnovne statistike

#cena      predvidjanja  Lo80      Hi80      Lo95      Hi95
#Min.   : 26.21  Min.   : 26.32  Min.   : 24.90  Min.   : 27.73  Min.   : 24.15  Min.   : 28.48
#1st Qu.: 50.34  1st Qu.: 50.30  1st Qu.: 48.74  1st Qu.: 51.67  1st Qu.: 48.03  1st Qu.: 52.40
#Median : 77.64  Median : 77.64  Median : 75.86  Median : 79.54  Median : 74.97  Median : 80.46
#Mean   : 73.79  Mean   : 73.76  Mean   : 72.12  Mean   : 75.40  Mean   : 71.25  Mean   : 76.27
#3rd Qu.: 94.62  3rd Qu.: 94.73  3rd Qu.: 93.30  3rd Qu.: 96.16  3rd Qu.: 92.49  3rd Qu.: 97.02
#Max.   :113.93  Max.   :114.05  Max.   :112.43  Max.   :115.68  Max.   :111.57  Max.   :116.54

sd(pedvidjanje$cena) #standardno odstupanje je 22.80908
sd(pedvidjanje$predvidjanja) #standardno odstupanje je 22.84172
sd(pedvidjanje$Lo80) #standardno odstupanje je 22.86298
sd(pedvidjanje$Hi80) #standardno odstupanje je 22.83629
sd(pedvidjanje$Lo95) #standardno odstupanje je 22.88064
sd(pedvidjanje$Hi95) #standardno odstupanje je 22.83984
```

Izvor: Prikaz autora

Prilog br. 3

```
library(forecast) #ucitavanje biblioteke funkcija

adresa<-"C:/Users/biljana.ivanova/Desktop" #podesavanje lokacije gde ce nam se slike sacuvati
setwd(adresa) #postavljanje adrese za primarnu lokaciju

h=800 #visina slike
w=1000 #sirina slike

Nafta<-read.csv(file="Nafta.csv", header=TRUE, sep=",") #ucitavanje baze podataka ("cene.csv" mora biti na adresi)

#DESET GODINA
png('deset godina.jpg', width = w, height = h) #pravljenje okvira slike
plot(Nafta$Cena, type="l", xlab="Datum", ylab="Cene nafte (USD/bbl.)", xaxt = "n", main="Cene nafte za 10 godina") #grafikon
axis(side=1, labels=Nafta$datum, at=1:length(Nafta$datum)) #margine
dev.off() #cuvanje slike na getwd() lokaciji

#JEDNA GODINA
p.godina=365 #koliko traje godina
nafta<-tail(Nafta, p.godina) #uzimamo poslednjih godinu dana
png('jedna godina.jpg', width = w, height = h) #pravljenje okvira slike
plot(nafta$Cena, type="l", xlab="Datum", ylab="Cene nafte (USD/bbl.)", xaxt = "n", main="Cene nafte za jednu") #grafikon
axis(side=1, labels=nafta$datum, at=1:length(nafta$datum)) #margine
dev.off() #cuvanje slike na getwd() lokaciji

#MESEC
#od=1 #od kog dana u godini pocinje mesec
#do=30 #koliko dana mesec traje
#horizont=5 #koliko dana unapred predviđamo
#funkcija za pravljenje predviđanja
crtanje<-function(od=1, do=30, horizont=5, cela.baza=FALSE){ #definise funkciju i njene podrazumevane vrednosti

  if (cela.baza==TRUE) nafta<-Nafta

  interval=od:do #interval na osnovu koga predviđamo cenu nafte
  mesec=nafta$Cena[interval] #cene nafte unutar intervala na osnovu koga predviđamo cenu nafte
  datumi=nafta$datum[od:(do+horizont)] #datumiod pocetka intervala do kraja predviđanja

  naziv.main<-paste("Cene nafte od", nafta$datum[od], "do", nafta$datum[do], "plus", horizont,"dana predviđanja.jpg") #naziv slike
  naziv<-gsub(" ", "_", naziv.main) #u nazivu ne mogu da stoje kose crte
  naziv.main<-substr(naziv.main,1,nchar(naziv.main)-4)

  png(naziv, width = w, height = h) #pravljenje okvira slike
  plot(forecast(auto.arima(mesec,horizont), xlab="Datum", ylab="Cene nafte (USD/bbl.)", xaxt = "n", main=naziv.main) #grafikon
  lines(nafta$Cena[od:(do+horizont)]) #dodajemo stvarne vrednosti preko predviđenih
  axis(side=1, labels=datumi, at=1:length(datumi)) #margine
  dev.off() #cuvanje slike na getwd() lokaciji

#pozivamo funkciju
crtanje(30,65,10) #na osnovu istorijskih cena od 30-og do 65-og dana od poslednjih 365, predvideli smo 10 dana

int=c(1,30,60,90,120,150,180,210,240,270,300,330) #dani kojih pocinjemo grafikone
for (i in int) crtanje(i,i+30,7) #od svakog dana iz intervala int na osnovu narednih mesec dana predviđamo narednu nedelju
for (i in int) crtanje(i,i+30,7, cela.baza=TRUE) #sada su datumi relativni u odnosu nabazu od svih 10 godina

#generisanje 12 mesecnih plotova u okviru jedne kalendarske godine
crtanje(3289,3319,7, cela.baza=TRUE) #januar 2017
crtanje(3320,3347,7, cela.baza=TRUE) #februar 2017
crtanje(3348,3378,7, cela.baza=TRUE) #mart 2017
crtanje(3379,3408,7, cela.baza=TRUE) #april 2017
crtanje(3409,3439,7, cela.baza=TRUE) #maj 2017
crtanje(3440,3469,7, cela.baza=TRUE) #jun 2017
crtanje(3470,3500,7, cela.baza=TRUE) #jul 2017
crtanje(3501,3531,7, cela.baza=TRUE) #avgust 2017
crtanje(3532,3561,7, cela.baza=TRUE) #septembar 2017
crtanje(3562,3592,7, cela.baza=TRUE) #oktobar 2017
crtanje(3593,3622,7, cela.baza=TRUE) #novembar 2017
crtanje(3623,3653,7, cela.baza=TRUE) #decembar 2017
crtanje(3289,3653,7, cela.baza=TRUE) #cela 2017 godina
```

Izvor: Prikaz autora

Prilog br. 4

```
library(forecast) #ucitavanje biblioteke funkcija
#install.packages("zoom")
library(zoom) #mozda je potrebno instalirati ovaj paket

adresa<-"C:/Users/biljana.ivanova/Desktop" #podesavanje lokacije gde ce nam se slike sacuvati
setwd(adresa) #postavljanje adrese za primarnu lokaciju

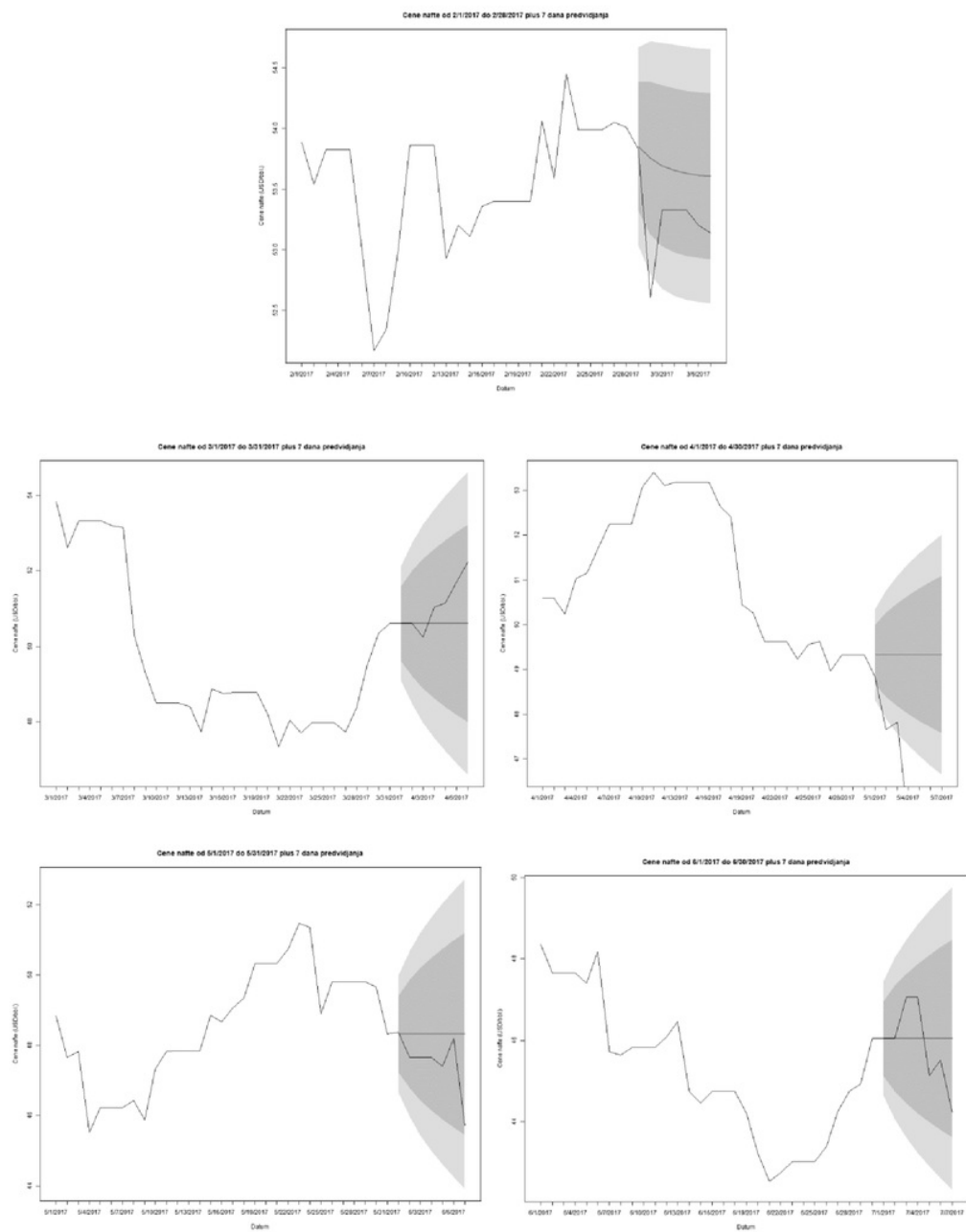
Izlaz<-read.csv(file="Predvidjanja.csv", header=TRUE, sep=",") #ucitavanje baze podataka ("cene.csv" mora biti na
adresi)

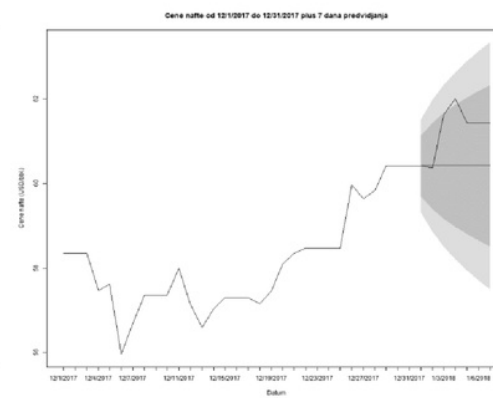
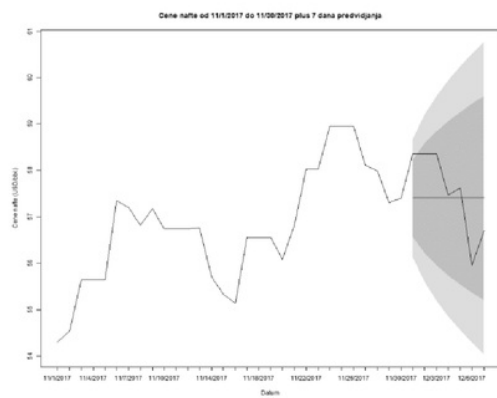
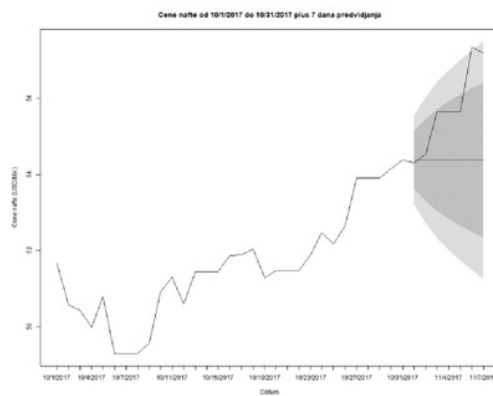
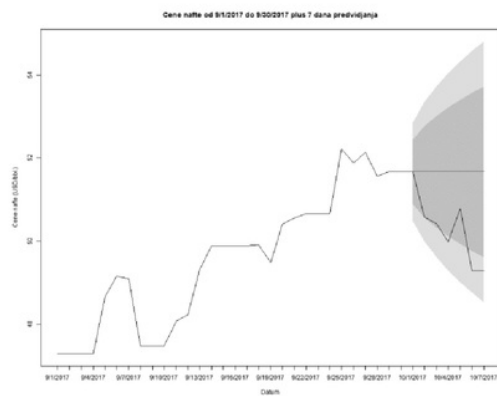
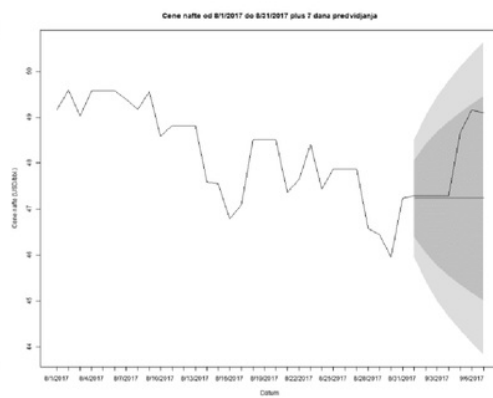
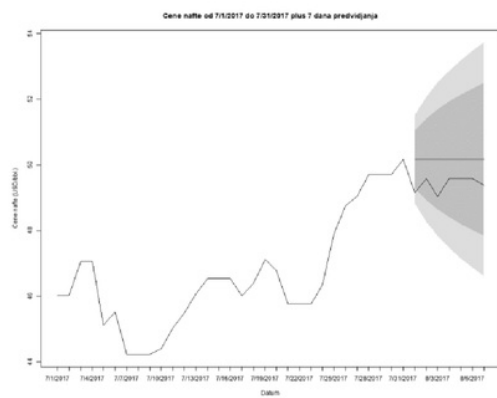
#png('Simulacija.jpg', width = w, height = h) #pravljenje okvira slike
plot(Izlaz$scena, type="l", xlab="Datum", ylab="Cene nafte (USD/bbl.)", xaxt = "n", main="Predvidjanje za poslednjih 9
godina", lwd=2) #grafikon
axis(side=1, labels=Izlaz$datum, at=1:length(Izlaz$datum)) #margine
lines(Izlaz$predvidjanja, col="blue", lwd=2) #predvidjanja
lines(Izlaz$Lo80, lty="dashed", col="lightblue") #granice od 80%
lines(Izlaz$Hi80, lty="dashed", col="lightblue") #granice od 80%
lines(Izlaz$Lo95, lty="dotted", col="midnightblue") #granice od 95%
lines(Izlaz$Hi95, lty="dotted", col="midnightblue") #granice od 95%
#dev.off() #cuvanje slike na getwd() lokaciji

zm() #zumiranje grafikona
```

Izvor: Prikaz autora

Prilog br. 5





Prilog br. 6,

LUKOIL

Bilansna struktura u 1000 rsd	2017	2016	2015	2014	2013	2012
Bilans stanja - (Balance sheet):						
AKTIVA (Total Asset)	5,004,430	6,636,927	6,495,135	5,978,279	18,245,017	20,964,282
Stalna (fixna) sredstva - Fixed Asset	2,775,124	3,023,589	3,214,344	3,034,698	11,357,958	13,487,989
Osnovna sredstva	2,737,757	2,981,550	3,058,596	2,777,486	11,028,736	13,049,665
Dugoročni plasmani/dugoročna potraživanja	37,367	42,039	155,748	257,212	329,222	438,324
Obrtna (tekuća) sredstva - Current Asset	2,229,306	3,613,338	3,280,791	2,943,581	6,887,059	7,476,293
Zalihe	937,393	1,025,369	908,473	1,106,792	1,701,118	2,031,813
Potraživanja	978,161	1,718,459	1,802,574	1,475,655	1,804,530	2,101,052
Gotovina i gotovinski ekvivalenti	178,016	637,246	383,881	125,246	805,657	180,737
ostala kratkoročna tekuća sredstva	135,736	232,264	185,863	235,888	2,575,754	3,162,691
PASIVA (Equity&Liabilities)						
Kapital (Equity)	-5,759,641	-7,640,190	-8,440,525	-7,345,753	-10,563,494	-7,368,425
Osnovni kapital i rezerve	8,414,574	8,414,574	8,414,574	21,692,128	4,951,665	4,951,665
Neraspoređena dobit	1,880,549	800,335				
Gubitak	16,054,764	16,855,099	16,855,099	29,037,881	15,515,159	12,320,090
Ukupno obaveze (Liabilities)	10,764,071	14,277,117	14,935,660	13,330,320	56,276,930	55,317,958
Dugoročne obaveze(kredit, obav.preko 1g) i rezervisanja - LongTermLiabilities	5,393,850	10,171,613	9,980,413	10,745,612	43,810,302	49,844,824
Kratkoročne obaveze (dobavljači, obav.do 1g)- Total Current Liabilities	5,370,221	4,105,504	4,955,247	2,584,708	12,466,628	5,473,134
Bilans uspeha - (Income Statement):						
Prihodi (Net Sales)	28,158,768	29,087,265	31,726,482	28,814,513	30,347,465	45,302,952
Nabavna vrednost prodate robe (COGS)	25,100,251	26,464,522	29,044,018	26,246,072	27,798,881	42,218,870
Bruto marža (RUC)- Gross Margine	3,058,517	2,622,743	2,682,464	2,568,441	2,548,584	3,084,082
Troškovi amortizacije	396,650	379,673	295,405	519,049	631,894	728,114
Troškovi zarada	414,249	429,623	425,462	395,617	399,810	563,736
Ostali troškovi	163,594	1,652,723	1,590,747	1,738,960	2,048,857	2,369,358
Ostali prihodi i rashodi	52,434	-1,655,055	11,864	11,077,061	2,027,638	120,070
Total Troškovi (Total expenses)	2,499,327	806,964	2,323,478	13,730,687	5,108,199	3,781,278
Poslovna dobit (Operating profit) EBIT	559,190	1,815,779	358,986	-11,162,246	-2,559,615	-697,196
Finansijski prihodi	-1,725,312	-512,333	-703,094	-742,905	-1,190,102	-1,971,020
Finansijski rashodi	403,953	1,526,598	2,153,199	3,767,717	1,782,896	4,091,183
Finansijski dobitak/gubitak	-1,321,359	1,014,265	1,450,105	3,024,812	592,794	2,120,163
Dobit pre oporezivanja EBT	1,880,549	801,514	-1,091,119	-14,187,058	-3,152,409	-2,817,359
Porez na dobit	0	1,179	3,653	675,813	42,661	238,855
Neto dobit (Net Income)	1,880,549	800,335	-1,094,772	-13,511,245	-3,195,070	-3,056,214

Izvor: Prikaz autora prema bilansima stanja i uspeha LUKOIL

Prilog br. 7, NIS

NIS

Bilansna struktura u 1000 rsd	2017	2016	2015	2014	2013	2012
Bilans stanja - (Balance sheet):						
AKTIVA (Total Asset)	400,150,776	386,660,554	376,667,949	372,211,071	350,501,252	295,431,697
Stalna (fixna) sredstva - Fixed Asset	296,009,869	293,324,212	292,401,895	258,681,974	236,182,051	190,685,074
<i>Osnovna sredstva</i>	<i>243,833,121</i>	<i>231,835,370</i>	<i>224,689,197</i>	<i>209,321,003</i>	<i>187,388,746</i>	<i>154,059,787</i>
<i>Dugoročni plasmani/dugoročna potraživanja</i>	<i>52,176,748</i>	<i>61,488,842</i>	<i>67,712,698</i>	<i>49,360,971</i>	<i>48,793,305</i>	<i>36,625,287</i>
Obrtna (tekuća) sredstva - Current Asset	104,140,907	93,336,342	84,266,054	113,529,097	114,319,201	104,746,623
<i>Zalihe</i>	<i>33,758,553</i>	<i>23,541,276</i>	<i>20,967,604</i>	<i>36,162,167</i>	<i>40,133,897</i>	<i>43,648,732</i>
<i>Potraživanja</i>	<i>32,372,739</i>	<i>42,622,968</i>	<i>38,623,444</i>	<i>58,323,377</i>	<i>57,165,316</i>	<i>41,575,163</i>
<i>Gotovina i gotovinski ekvivalenti</i>	<i>23,410,724</i>	<i>20,053,651</i>	<i>16,729,893</i>	<i>5,338,023</i>	<i>5,180,154</i>	<i>8,311,264</i>
<i>ostala kratkoročna tekuća sredstva</i>	<i>14,598,891</i>	<i>7,118,447</i>	<i>7,945,113</i>	<i>13,705,530</i>	<i>11,839,834</i>	<i>11,211,464</i>
PASIVA (Equity&Liabilities)						
Kapital (Equity)	238,967,295	215,174,642	203,015,095	194,586,302	176,882,693	137,003,161
<i>Osnovni kapital i rezerve</i>	<i>81,690,462</i>	<i>81,667,200</i>	<i>81,563,561</i>	<i>81,600,055</i>	<i>81,470,315</i>	<i>87,942,932</i>
<i>Neraspoređena dobit</i>	<i>157,276,833</i>	<i>133,507,442</i>	<i>121,451,534</i>	<i>112,986,247</i>	<i>95,412,378</i>	<i>49,456,516</i>
<i>Gubitak</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>		<i>396,287</i>
Ukupno obaveze (Liabilities)	161,183,481	171,485,912	173,652,854	177,624,769	176,358,472	158,428,096
<i>Dugoročne obaveze(kredit, obav.preko 1g) i rezervisanja - LongTermLiabilities</i>	<i>99,411,634</i>	<i>102,689,234</i>	<i>108,463,513</i>	<i>104,027,275</i>	<i>77,047,373</i>	<i>96,286,137</i>
<i>Kratkoročne obaveze (dobavljači, obav.do 1g)- Total Current Liabilities</i>	<i>61,771,847</i>	<i>68,796,678</i>	<i>65,189,341</i>	<i>73,597,494</i>	<i>99,311,099</i>	<i>62,141,959</i>
Bilans uspeha - (Income Statement):						
<i>Prihodi (Net Sales)</i>	<i>215,836,203</i>	<i>177,913,601</i>	<i>199,861,276</i>	<i>247,620,582</i>	<i>252,577,047</i>	<i>230,070,824</i>
<i>Nabavna vrednost prodate robe (COGS)</i>	<i>137,115,358</i>	<i>106,558,427</i>	<i>122,080,744</i>	<i>145,293,440</i>	<i>145,060,154</i>	<i>116,848,792</i>
Bruto marža (RUC)- Gross Margine	78,720,845	71,355,174	77,780,532	102,327,142	107,516,893	113,222,032
<i>Troškovi amortizacije</i>	<i>14,188,481</i>	<i>13,578,551</i>	<i>12,101,263</i>	<i>10,717,178</i>	<i>10,693,445</i>	<i>7,840,645</i>
<i>Troškovi zarada</i>	<i>14,361,093</i>	<i>13,919,752</i>	<i>13,864,222</i>	<i>14,083,619</i>	<i>17,492,035</i>	<i>21,247,898</i>
<i>Ostali troškovi</i>	<i>27912781</i>	<i>27,253,654</i>	<i>27,890,818</i>	<i>26,785,269</i>	<i>22,501,606</i>	<i>19,152,732</i>
<i>Ostali prihodi i rashodi</i>	<i>-6,642,054</i>	<i>-6,642,054</i>	<i>-6,765,301</i>	<i>3,260,799</i>	<i>3,667,044</i>	<i>7,995,907</i>
<i>Total Troškovi (Total expenses)</i>	<i>49,820,301</i>	<i>48,109,903</i>	<i>47,091,002</i>	<i>54,846,865</i>	<i>54,354,130</i>	<i>56,237,182</i>
Poslovna dobit (Operating profit) EBIT	28,900,544	23,245,271	30,689,530	47,480,277	53,162,763	56,984,850
<i>Finansijski prihodi</i>	<i>-13,630,527</i>	<i>-4,153,094</i>	<i>-4,437,415</i>	<i>-8,728,147</i>	<i>-9,179,971</i>	<i>-10,167,157</i>
<i>Finansijski rashodi</i>	<i>7,574,284</i>	<i>8,796,821</i>	<i>14,671,061</i>	<i>19,751,540</i>	<i>4,033,406</i>	<i>15,827,048</i>
<i>Finansijski dobitak/gubitak</i>	<i>-6,056,243</i>	<i>4,643,727</i>	<i>10,233,646</i>	<i>11,023,393</i>	<i>-5,146,565</i>	<i>5,659,891</i>
Dobit pre oporezivanja EBT	34,956,787	18,601,544	20,455,884	36,456,884	58,309,328	51,324,959
<i>Porez na dobit</i>	<i>7,166,327</i>	<i>2,519,675</i>	<i>4,351,217</i>	<i>5,897,647</i>	<i>5,984,959</i>	<i>1,868,443</i>
Neto dobit (Net Income)	27,790,460	16,081,869	16,104,667	30,559,237	52,324,369	49,456,516

Izvor: Prikaz autora prema bilansima stanja i uspeha NIS

Prilog br. 8, OMV

OMV

Bilansna struktura u 1000 rsd	2017	2016	2015	2014	2013	2012
Bilans stanja - (Balance sheet):						
AKTIVA (Total Asset)	11,293,540	11,378,986	10,851,758	10,832,568	12,546,013	13,989,505
Stalna (fixna) sredstva - Fixed Asset	7,050,014	7,070,829	7,167,129	6,659,390	8,837,311	10,253,929
<i>Osnovna sredstva</i>	<i>6,474,576</i>	<i>6,519,109</i>	<i>6,597,694</i>	<i>6,354,459</i>	<i>8,557,989</i>	<i>10,073,900</i>
<i>Dugoročni plasmani/dugoročna potraživanja/odl.por.sred.</i>	<i>575,438</i>	<i>551,720</i>	<i>569,435</i>	<i>304,931</i>	<i>279,322</i>	<i>180,029</i>
Obrtna (tekuća) sredstva - Current Asset	4,243,526	4,308,157	3,684,629	4,173,178	3,708,702	3,735,576
<i>Zalihe</i>	<i>1,569,045</i>	<i>1,992,364</i>	<i>1,111,655</i>	<i>1,823,595</i>	<i>1,707,268</i>	<i>1,773,832</i>
<i>Potraživanja</i>	<i>1,667,498</i>	<i>1,953,995</i>	<i>2,393,142</i>	<i>1,818,913</i>	<i>1,266,396</i>	<i>1,636,559</i>
<i>Gotovina i gotovinski ekvivalenti</i>	<i>946,993</i>	<i>315,542</i>	<i>178,657</i>	<i>474,143</i>	<i>680,183</i>	<i>296,292</i>
<i>ostala kratkoročna tekuća sredstva</i>	<i>59,990</i>	<i>46,256</i>	<i>1,175</i>	<i>56,527</i>	<i>54,855</i>	<i>28,893</i>
PASIVA (Equity&Liabilities)						
Kapital (Equity)	8,540,973	7,328,541	6,676,226	5,664,548	7,204,418	3,298,238
<i>Osnovni kapital i rezerve</i>	<i>7,441,711</i>	<i>7,441,711</i>	<i>7,441,711</i>	<i>7,441,711</i>	<i>7,441,711</i>	<i>2,989,563</i>
<i>Neraspoređena dobit</i>	<i>1,099,262</i>	<i>652,315</i>	<i>3,235,570</i>	<i>2,223,892</i>	<i>2,261,029</i>	<i>2,279,723</i>
<i>Gubitak</i>		<i>765,485</i>	<i>4,001,055</i>	<i>4,001,055</i>	<i>2,498,322</i>	<i>1,971,048</i>
Ukupno obaveze (Liabilities)	2,865,695	4,050,445	4,175,532	5,168,020	8,479,964	13,201,325
<i>Dugoročne obaveze(kredit, obav.preko 1g) i rezervisanja - LongTermLiabilities</i>	<i>38,624</i>	<i>448,092</i>	<i>1,002,824</i>	<i>2,328,403</i>	<i>5,341,595</i>	<i>10,731,168</i>
<i>Kratkoročne obaveze (dobavljači, obav.do 1g)- Total Current Liabilities</i>	<i>2,827,071</i>	<i>3,602,353</i>	<i>3,172,708</i>	<i>2,839,617</i>	<i>3,138,369</i>	<i>2,470,157</i>
Bilans uspeha - (Income Statement):						
<i>Prihodi (Net Sales)</i>	<i>30,406,845</i>	<i>28,132,967</i>	<i>31,920,818</i>	<i>31,154,253</i>	<i>31,075,305</i>	<i>38,223,907</i>
<i>Nabavna vrednost prodate robe (COGS)</i>	<i>26,196,985</i>	<i>24,387,063</i>	<i>28,003,118</i>	<i>27,696,143</i>	<i>27,653,723</i>	<i>34,618,267</i>
Bruto marža (RUC)- Gross Margine	4,209,860	3,745,904	3,917,700	3,458,110	3,421,582	3,605,640
<i>Troškovi amortizacije</i>	<i>324,004</i>	<i>328,797</i>	<i>310,263</i>	<i>469,804</i>	<i>544,986</i>	<i>550,625</i>
<i>Troškovi zarada</i>	<i>178,697</i>	<i>197,472</i>	<i>194,222</i>	<i>177,313</i>	<i>195,572</i>	<i>183,780</i>
<i>Ostali troškovi</i>	<i>2,362,350</i>	<i>2,299,475</i>	<i>2,392,492</i>	<i>2,333,838</i>	<i>2,417,079</i>	<i>2,522,415</i>
<i>Ostali prihodi i rashodi</i>	<i>76,791</i>	<i>48,821</i>	<i>73,086</i>	<i>1,841,412</i>	<i>869,421</i>	<i>40,498</i>
<i>Total Troškovi (Total expenses)</i>	<i>2,941,842</i>	<i>2,874,565</i>	<i>2,970,063</i>	<i>4,822,367</i>	<i>4,027,058</i>	<i>3,297,318</i>
Poslovna dobit (Operating profit) EBIT	1,268,018	871,339	947,637	-1,364,257	-605,476	308,322
<i>Finansijski prihodi</i>	<i>-95,527</i>	<i>-20,367</i>	<i>-40,741</i>	<i>-76,604</i>	<i>-55,764</i>	<i>-177,465</i>
<i>Finansijski rashodi</i>	<i>158,699</i>	<i>134,145</i>	<i>146,204</i>	<i>240,689</i>	<i>76,854</i>	<i>1,126,915</i>
<i>Finansijski dobitak/gubitak</i>	<i>63,172</i>	<i>113,778</i>	<i>105,463</i>	<i>164,085</i>	<i>21,090</i>	<i>949,450</i>
Dobit pre oporezivanja EBT	1,204,846	757,561	842,174	-1,528,342	-626,566	-641,128
<i>Porez na dobit</i>	<i>105,584</i>	<i>105,246</i>	<i>-169,503</i>	<i>-11,529</i>	<i>80,599</i>	<i>102,465</i>
Neto dobit (Net Income)	1,099,262	652,315	1,011,677	-1,539,871	-545,967	-538,663

Izvor: Prikaz autora prema bilansima stanja i uspeha OMV

Prilog br. 9

$$RPR = \frac{R}{P} \quad (1)$$

$$PCR = \frac{R}{P} \quad (2)$$

$$\underbrace{(1 - \phi_1 L - \phi_2 L^2 - \dots - \phi_p L^p)}_{\phi(L)} (1 - L)^d X_t = \theta_0 + \underbrace{(1 - \theta_1 L - \theta_2 L^2 - \dots - \theta_q L^q)}_{\Theta(L)} e_t \quad (3)$$

$$X_t = h_1 X_{t-1} + h_2 X_{t-2} + \dots + h_p X_{t-p} + \varepsilon_t \quad (4)$$

$$g^p - h_1 g^{p-1} - \dots - h_p = 0 \quad (5)$$

$$X_t = \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \theta_2 \varepsilon_{t-2} - \dots - \theta_q \varepsilon_{t-q} \quad (6)$$

$$\Delta x_t = (1 - L) x_t = x_t - x_{t-1} \quad (7)$$

$$\Delta^2 x_t = \Delta x_t - \Delta x_{t-1} = x_t - 2x_{t-1} + x_{t-2} \dots \Delta^n x_t = \Delta(\Delta^{n-1} x_t) \quad (8)$$

$$\tau_\mu = -2.8621 - \frac{2.738}{T} - \frac{8.36}{T^2} \quad (9)$$

$$\Delta X_{t-1} = e_t \quad (10)$$

$$y_t = \alpha + \beta y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (11)$$

$$\sup F = \sup_{\tau \in \{\lambda T, (1-\lambda)T\}} F, \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (12)$$

$$y_t = x_t \beta + z_t \delta_1 + u_t = 1, \dots, T_1, \\ y_t = x_t \beta + z_t \delta_2 + u_t = 1, \dots, T_2, \quad (13)$$

$$\dots\dots\dots \\ y_t = x_t \beta + z_t \delta_{m+1} + u_t = T_m + 1, \dots, T$$

$$H_0: \sigma_j = \sigma_0 \quad \text{za } j = 1, \dots, m. \quad (14)$$

$$(\hat{T}_1, \dots, \hat{T}_m) = \arg \min_{(T_1, \dots, T_m)} S_T(T_1, \dots, T_m) \quad (15)$$

$$\Delta X_t = 0.0392 \Delta X_{t-3} - 0.0541 \Delta X_{t-5} + 0.0479 \Delta X_{t-6} + e_t - 0.0415 e_{t-1} \quad (16)$$

$$y_t = 42,75478 + 0,311412 x_{1t} + 0,012765 x_{2t} + 0,884807 y_{t-1} + 0,112105 y_{t-2} + e_t \quad (17)$$

$$\text{Tekući (current ratio)} = \frac{\text{Obrtna sredstva (Current Asset)}}{\text{Tekuće obaveze (Current Liabilities)}} \quad (18)$$

$$\text{Bruto marža} = \text{Prihod od prodaje} - \text{Nabavna vrednost prodate robe} \quad (19)$$

$$\text{Racio bruto marže\%} = 100 * \frac{\text{Bruto marža}}{\text{Prihod od prodaje}} \quad (20)$$

$$\text{ROCE(\%)} = 100 * \frac{\text{Operativna dobit (EBIT)}}{\text{Operativna sredstva (CE)}} \quad (21)$$

$$\text{ROCE(\%)} = 100 * \frac{\text{Operativna dobit (EBIT)}}{\text{Investirani kapital (IC)}} \quad (22)$$

$$\text{Investirani kapital (IC)} = \text{kapital} + \text{dugoročne obaveze} - \text{gotovina i gotovinski ekvivalenti} \quad (23)$$

$$\text{Faktor poslovnog leveridža} = \frac{\text{Bruto marža (Gross margine)}}{\text{Poslovna dobit (EBIT)}} \quad (24)$$

$$Faktor\ poslovnog\ leveridža = \frac{Promena\ bruto\ marže}{Promena\ prihoda\ od\ prodaje(Net\ Sales)} \quad (25)$$

$$Faktor\ finansijskog\ leveridža = \frac{Poslovna\ dobit(EBIT)}{Dobit\ pre\ oporezivanja(EBT)} \quad (26)$$

$$Faktor\ finansijskog\ leveridža = \frac{Promena\ dobiti\ pre\ oporezivanja(EBT)\%}{Promena\ poslovne\ dobiti(EBIT)\%} \quad (27)$$

$$Faktor\ finansijskog\ leveridža = Faktor\ poslovnog\ leveridža * Faktor\ finansijskog\ leveridža \quad (28)$$

$$r = \frac{p_1 - p_0}{p_0} \quad (29)$$

$$V = \sum_i f(\delta_i, \alpha_i) \quad (30)$$

$$Vol_{n\ dana} = \sqrt{n} Vol_{1\ dan} \quad (31)$$

UPRAVLJANJE TRŽIŠNIM RIZIKOM U POSLOVANJU KOMPANIJA U SEKTORU ZA PROIZVODNJU, PRERADU I DISTRIBUCIJU NAFTE

ORIGINALITY REPORT

8%

SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES

1	Biljana Ivanova, Lidija Barjaktarović, Ilija Ivanov. "Koeficijent leveridža kao Bazelski standard u finansijskom upravljanju naftnih kompanija", Vojno delo, 2018 Crossref	1519 words — 3%
2	www.dmi.uns.ac.rs Internet	458 words — 1%
3	docplayer.net Internet	271 words — 1%
4	nardus.mpn.gov.rs Internet	182 words — < 1%
5	cena-nafte.com Internet	164 words — < 1%
6	www.ina.hr Internet	119 words — < 1%
7	www.singipedia.com Internet	111 words — < 1%
8	Biljana Ivanova, Lidija Barjaktarović, Ilija Ivanov. "Mogućnost primene matematičko-statističke metode Arima za predviđanje cene nafte", Vojno delo, 2018 Crossref	101 words — < 1%

9	union.edu.rs Internet	95 words — < 1%
10	rdu.unc.edu.ar Internet	71 words — < 1%
11	psbroker.rs Internet	48 words — < 1%
12	www.aikbanka.rs Internet	36 words — < 1%
13	www.rgf.rs Internet	36 words — < 1%
14	documents.tips Internet	33 words — < 1%
15	www.singipedia.singidunum.ac.rs Internet	31 words — < 1%
16	www.belex.rs Internet	28 words — < 1%
17	hrcak.srce.hr Internet	28 words — < 1%
18	avs.ekof.bg.ac.rs Internet	28 words — < 1%
19	www.nsf-journal.hr Internet	28 words — < 1%
20	www.hemija.rs Internet	26 words — < 1%
21	www.telekom.yu Internet	25 words — < 1%

22	Vicente Esteve. "A Cointegration Analysis of Car Advertising and Sales Data in the Presence of Structural Change", International Journal of the Economics of Business, 2/1/2006 Crossref	18 words — < 1%
23	investiraj.wordpress.com Internet	16 words — < 1%
24	www.serbia-auto.net Internet	16 words — < 1%
25	www.deturope.eu Internet	15 words — < 1%
26	mcb.rs Internet	14 words — < 1%
27	zupachemical.co.rs Internet	12 words — < 1%
28	businesstech.co.za Internet	11 words — < 1%
29	www.energyobserver.com Internet	11 words — < 1%
30	www.argeschoepfung.at Internet	11 words — < 1%
31	stojilkovic-konsalting.rs Internet	10 words — < 1%