

Mogućnosti primene različitih ekonomskih modela za optimizaciju odnosa rizika i prinosa na tržištu kapitala u Srbiji

By Dora Petronijević

DOKTORSKE STUDIJE**Studijski program: SAVREMENO POSLOVNO ODLUČIVANJE****DOKTORSKA DISERTACIJA****Tema:****Mogućnosti primene različitih ekonomskih modela za optimizaciju
odnosa rizika i prinosa na tržištu kapitala u Srbiji****Mentor: prof. Dr Zoran Jeremić****Student: Dora Petronijević****Broj indeksa: 450021/2014****Beograd, oktobar 2019.**

SADRŽAJ

I. UVOD	5
II. MODERNA PORTFOLIO TEORIJA: ODNOS RIZIKA I PRINOSA KOD POJEDINAČNIH HOV I U PORTFOLIIMA	10
III. FUNDAMENTALNA ANALIZA KOMPANIJE ENERGOPROJEKT	18
1. Kvalitativna analiza preduzeća Energoprojekt	18
1.1. Analiza industrijske grane	21
1.2. Analiza kompanije	30
2. Kvantitativna analiza	31
2.1. Racio analiza	31
2.2. Mertonov model	37
3. Zaključak poglavlja	52
IV. ANALIZA FINANSIJSKIH INSTRUMENATA I PORTFOLIO TEORIJA	54
1. Obveznice	54
1.1. Tržište obveznica u Srbiji	58
2. Akcije	71
3. Portfolio teorija	79
3.1. Markoviceva kriva efikasnih portfolija	83
3.2. CAPM (eng. Capital Asset Pricing Model)	86
3.2.1. CAPM primenjen na tržištu Srbije	88
3.3. Mere za procenu rizika zasnovane na portfolio teoriji i CAPM modelu	91
3.4. Talebova kritika modela koji se baziraju na pretpostavci normalne distribucije	96
V. OSNOVNE KARAKTERISTIKE VAR MODELA I PRIMENA PARAMETARSKE METODE ZA IZRAČUNAVANJE VAR-a	100
1. Parametarske metode za izračunavanje VaR-a	101

2. Neparametarske metode za izračunavanje VaR-a i ES-a	110
3. Hibridna metoda za izračunavanje VaR-a	121
4. Teorija ekstremne vrednosti	136
5. Likvidnost HoV na Beogradskoj berzi	139
6. Zaključak o VaR modelima	150
7. Backtesting	151
 VI. TRŽIŠTE NEKRETNINA	 166
1. Tržište nekretnina u Srbiji	167
1.1. Faktori koji utiču na tražnju za stambenim nekretninama u Srbiji	169
1.2. Faktori koji utiču na ponudu stambenih nekretnina u Srbiji	174
1.3. Vrednost zemljišta	179
1.4. Cene stambenih nekretnina u Srbiji i njenim regionima	189
1.5. Tržište nekretnina u Beogradu	193
1.6. Visine renti za nekretnine u beogradskim opštinama	200
2. Analiza rizičnosti nelikvidne aktive –Proces “unsmoothing-a” prinosa od nekretnina	213
2.1. Palilula	215
2.2. Beogradski region	221
 VII. DOPRINOSI BIHEVIORISTIČKE TEORIJE EKONOMSKOJ TEORIJI	 228
1. Greške koje ljudi prave u obradi informacija (predviđanju)	229
2. Uticaj iracionalnih investitora na formiranje cena akcija i uspešnost investitora u predviđanju budućeg kretanja tržišta HoV	238
3. Empirijsko istraživanje: Uspešnost investitora u predviđanju budućeg kretanja finansijskog tržišta	240
4. Komparativna analiza	252
5. Zaključak poglavlja	255

VIII. UKUPAN PREGLED TRŽIŠTA KAPITALA U SRBIJI	256
1. Bankarski sektor u Srbiji	256
2. Beogradska berza	258
3. Obveznice	260
4. Fintech kompanije	261
5. Tržište nepokretnosti	264
6. Prinosi i rizici ulaganja u oročenu štednju, tržište HoV i na tržištu nepokretnosti	266
IX. ZAKLJUČAK RADA	278
LITERATURA	281
APENDIKS 1: Izvođenje Mertonovog modela	292
APENDIKS 2: Regresije za CAPM	295
APENDIKS 3: Rezultati VaR-a i ES-a za kompanije	297
APENDIKS 4 : Izračunavanje optimalnog P-to -I za Beograd	314

I. UVOD

Cilj svakog investitora je da ostvari što više prinose izlažući se što nižem riziku. U tom smislu se ovaj rad fokusira na optimizaciju rizika i prinosa na tržištu kapitala u Srbiji. U radu su predstavljene metode za procenu rizičnosti *pojedinačnog preduzeća*. Biće analizirane neke od *najznačajnijih metoda za procenu prinosa i rizika* pojedinačnih HoV kao i portfolija. Rad će obuhvatiti analizu rizičnosti *hartija od vrednosti* (akcije i obveznice) i *tržišta nekretnina* kao najvećeg tržišta kapitala na našem tržištu. Poseban izazov srpskog tržišta kapitala je nedovoljna *likvidnost*. Zato će u radu biti dodatno primenjene *metode za procenu rizičnosti HoV i nekretnina koje su prilagođene za nelikvidna tržišta*.

¹ Finansijska *kriza 2008 godine* jasno je pokazala da se *postojeći modeli za procenu rizika* ne mogu posmatrati odvojeno od sagledavanja uticaja biheviorističkih faktora zato što oni takođe utiču na cene i stepen rizičnosti različitih aktiva. Zbog toga je finalni deo rada posvećen *bihevioralnoj ekonomiji* u kome se između ostalog analizira koliko dobro investitori u Srbiji predviđaju buduće kretanje prinosa HoV na Beogradskoj berzi.

Cilj i predmet rada

Predmet ovog rada je prikaz i primena kvantitativnih, kvalitativnih i biheviorističkih metoda koji omogućuju optimizaciju odnosa rizika i prinosa pri ulaganju na tržištu kapitala Srbije.

Cilj rada je prikazivanje metoda kojima se procenjuje rizičnost ulaganja u različitu aktivu ili portfolio, kao i *primena ovih metoda (procena rizičnosti ulaganja) na tržište kapitala u Srbiji*. Posebno se analizira *kvalitet predviđanja* budućih prinosa na finansijskom tržištu od strane *investitora*.

Metode istraživanja

S obzirom na to da se rad sastoji iz više delova koji su po svojoj logičko-sadržinskoj strukturi različiti, korišćene **metode** će zavisi od specifičnosti predmeta istraživanja.

U teorijskim delovima rada su korišćene: *analiza, sinteza, indukcija, dedukcija, deskripcija* kao i *metode sistematizacije i klasifikacije pojmova*.

Ovaj rad obuhvata veći broj istraživanja i svako od njih zahteva različitu metodologiju:

Prvo poglavlje uvodi u osnove moderne portfolio teorije, stoga se u njemu primarno koriste kvalitativne metode. U ovom delu rada kvantitativno se jedino izračunavaju *očekivane stope prinosa i standardna devijacija*.

U drugom poglavlju u obradi empirijskih podataka primenjene *racio analiza* i *Mertonov model* - kvantitativne metode za procenu kreditnog rizika preduzeća.

U trećem poglavlju predstavljena portfolio teorija, a u okviru nje će biti analiziran *CAPM model*. Ovaj model je primenjen na četiri HoV kojima se trguje na Beogradskoj berzi. Kao tržišni indeks je korišćen BELEX 15, a bezrizičnu kamatnu stopu predstavlja tromesečni državni zapis emitovan od strane Republike Srbije.

U četvrtom poglavlju predstavljena *parametarska metoda* i primenjene *suneparametarske i hibridne metode za izračunavanje VaR-a i ES-a*. Za analizu ekstremnih događaja, pored ES-a, na analiziranim serijama je takođe primenjena i *teorija ekstremnih vrednosti*. Finalno se primenjuje *LVAR model* – VaR model koji uključuje rizik likvidnosti. VaR modeli se na kraju testiraju *Kupiec-ovim* i *Christoffersen-ovim „backtestovima“*.

U petom poglavlju je napravljena analiza tržišta nekretnina u Srbiji i Beogradu. Tržište nekretnina po definiciji nije veoma likvidno, zato će u okviru ovog poglavlja biti sprovedeno istraživanje koje obuhvata proces unsmoothing-a nelikvidne aktive. Cilj ove metode je da prikaže realnu rizičnost ulaganja u tržište nekretnina. U istraživanju je korišćen *Geltner-Ross-Zisler „unsmoothing“* proces koji se oslanja na poznavanje *AR modela*.

U šestom poglavlju rada se analizira koliko dobro investitori u Srbiji procenjuju buduće kretanje prinosa akcija na Beogradskoj berzi. U analizi su korišćene adekvatne ekonometrijske metode i testovi kao što su: *proširen Diki-Fuler test* (eng. Augmented Dickey Fuller - ADF) i *Kwiatkowsky-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) test* za testiranje stacionarnosti posmatranih serija.

Formiran je adekvatni *VAR (Vektorski Autoregresivni) model* i finalno sproveden *Grejndžerov test uzročnosti*. Na kraju istraživanja je sprovedena *komparativna analiza*.

Poslednje, sedmo poglavlje, se primarno oslanja na kvalitativne metode. Od kvantitativnih metoda se koriste *standardna devijacija* i *srednja vrednost* za izračunavanje prinosa i rizika akcija na Beogradskoj berzi i na tržištu nekretnina u Srbiji i Beogradu.

U ovim istraživanjima će se koristiti baze podataka Beogradske berze, Narodne banke, Zavoda za statistiku, NKOSK-a kao i bilansi stanja i uspeha kompanije Energoprojekt.¹

Hipoteze rada

Osnovna hipoteza

Za ostvarivanje optimizacije prinosa se pored kvantitativnih i kvalitativnih faktora moraju uključiti i bihevioralni faktori.

Pomoćne hipoteze su:

- **Tržište obveznica** u Srbiji se razvija i atraktivno je za ulaganje.
- **Tržište akcija** u Srbiji je veoma nelikvidno, pa je i ulaganje u ovo tržište rizičnije nego što bi cene mogle da upućuju.
- Od VaR metoda za procenu rizika, hibridna bolje predviđa u kratkom roku, dok istorijska i “bootstrap” istorijska bolje predviđaju rizike u dugom roku.
- Ulaganje u **tržište nekretnina** u Beogradu je rizičnije nego što to ukazuju cene nekretnina, a realni prinosi na tržištu nekretnina su značajno volatilniji nego što ukazuju zvanične cene nekretnina.
- **Investitori u Srbiji neuspešno predviđaju buduće kretanje prinosa HoV** na Beogradskoj berzi (BELEX sentiment ne utiče na kretanje BELEXa 15).
- **Investitori u Srbiji baziraju svoja očekivanja na istorijskom kretanju tržišta HoV.** (BELEX 15 utiče na kretanje BELEX sentimenta)
- **Tržište poljoprivrednog zemljišta** je imalo više prinose i od tržišta nekretnina i od tržišta HoV

¹ <http://www.belex.rs/trgovanje/informator/ENHL>

- **Finansijsko tržište u Srbiji nije dovoljno razvijeno** i postoji prostor za njegovo dalje razvijanje.

Struktura rada

Prvo poglavlje uvodi u osnove moderne portfolio teorije. U ovom delu se govori o *odnosu prinosa i rizika*. Predstavljeni su pojmovi *očekivane stope prinosa i standardna devijacijazajedno* sa njihovim izračunavanjem. Dodatno je objašnjen i pojam *normalne distribucije*.

U drugom delu radase analizira rizičnost ulaganja u kompaniju Energoprojekt primenom fundamentalne analize. Analiza je podeljena na *kvalitativnu i kvantitativnu analizu preduzeća*. U *kvalitativnoj analizi* se analiziraju rizik zemlje, analiza industrijske grane i na kraju se vrši analiza samog preduzeća. *Kao kvantitativne metode* su sprovedene detaljna *racio analiza* kao i *Mertonov model* koji dodatno analizira kreditnu sposobnost Energoprojekta.

Treći deo je posvećen portfolio teoriji. Prvo se analiziraju očekivani *prinosi i rizici ulaganja u akcije i obveznice*. U ovom delu je detaljno *prikazano tržište obveznica u Srbiji*. Pored toga su prikazani modeli za predviđanje budućih prinosa akcija, kao što su: *Aritmetičko i Geometrijsko Brown-ovo kretanje*. Rizici kod akcija su detaljnije analizirani u narednom poglavlju. U ovom poglavlju se dodatno analiziraju *karakteristike korelacije, Markoviceve krive i CAPM modela*. CAPM model je primenjen na četiri domaće akcije kojima se trguje na Beogradskoj berzi. Finalno, će biti predstavljeni *Šarpova, Trejnerova i Jensenova mera kao i informacioni racio*, kao metode koje investitor može da koristi za poređenje atraktivnosti ulaganja različitih portfolija.

U četvrtom delu rada su objašnjene osnovne *karakteristike VaR modela i očekivanog gubitka (eng. expected shortfall, ES)*. Prikazane su specifičnosti *parametarskih, neparametarskih i hibridne metode za izračunavanje VaR-a i ES-a*. Finalno seupoznajemo sa *teorijom ekstremne vrednosti*. Ova metoda se fokusira na ekstremne vrednosti u seriji (rep distribucije) i cilj joj je da predvidi nivo rizika kome bi se investitor izložio ukoliko bi se ostvario neki od najrizičnijih ishoda iz repa distribucije. Finalno je primenjen LVaR kao model koji uzima u obzir likvidnost HoV. Sve ove metode su primenjene na podacima četiri akcije sa Beogradske berze i indeksu

BELEX 15. Nakon računanja VaR modela izvršićemo “*backtesting*” kako bismo testirali koliko dobro modeli predviđaju buduće kretanje HoV i indeksa HoV.

U petom delu se analizira *tržište nepokretnosti*, sa posebnim fokusom na tržište *nekretnina u Srbiji, Beogradu i beogradskim opštinama*. Dodatno su analizirani faktori koji utiču na *ponudu i potražnju* za nekretninama u Srbiji i Beogradu. Finalno analiziramo *realnu rizičnost ulaganja u tržište nekretnina* u Beogradu i u jednoj beogradskoj opštini (Paliluli) primenom *Geltner-Ross-Zisler “unsmoothing”* metode.

Šesti deo rada je posvećen oblasti *biheviorizma*. Oblast bihevioralne ekonomije ukazuje da ljudi nisu savršeno racionalna bića, kao što to ekonomski modeli podrazumevaju, i istražuje kako se zaista pojedinci ponašaju u različitim ekonomski značajnim situacijama.

U ovom delu rada je sprovedeno istraživanje u kome se posmatra koliko dobro investitori procenjuju buduće kretanje finansijskog tržišta. Za istraživanje agregatnih očekivanja tržišnih učesnika je korišćen *BELEX sentiment*, dok se kao indikator kretanja beogradskog finansijskog tržišta koristi *BELEX 15*, kao indeks najlikvidnijih HoV na Beogradskoj berzi. Dobijeni rezultati će biti upoređeni sa rezultatima dobijenim u istraživanju Dragosa Stefana Opreae koje obuhvata osam nekadašnjih socijalističkih zemalja.

U poslednjem, sedmom poglavlju, je dat ukupan pregled tržišta kapitala u Srbiji. Govori se o trenutnom stanju na finansijskom tržištu, kao i prostoru za njegov dalji razvoj. Finalno je sprovedena *komparacija u rizicima i prinosima* tržišta nekretnina u Srbiji i Beogradu sa prinosima i rizicima akcija Beogradske berze.

II. MODERNA PORTFOLIO TEORIJA: ODNOS RIZIKA I PRINOSA KOD POJEDINAČNIH HOV I U PORTFOLIIMA

Jedna od najznačajnijih teorija koje se bavi odnosom rizika i mogućih prihoda je moderna portfolio teorija.

Osnovna pretpostavka portfolio teorije je da su investitori *rizikoaverzni* i da će se samim tim u zavisnosti od visine rizika kome se izlažu, očekivati i adekvatni prihod. Tako je, na primer, dobit koju će investitor ostvariti ulaganjem u obveznice, predvidiva, a rizik obveznice zavisi od rizičnosti samog emitenta. Sa druge strane, prihod od ulaganja u neku akciju se ne može tačno unapred izračunati, samim tim je i ulaganje u ove HoV rizičnije, od ulaganja u obveznice. Što je veći potencijalni rizik ulaganja, to će investitor očekivati viši prihod kao kompenzaciju za rizik kome se izlaže. Samim tim može se reći da postoji pozitivna korelacija između nivoa rizika i očekivanog prihoda. Ova teorija nas uči da *ne treba da investiramo sve dok očekivana stopa prinosa nije dovoljno visoka da nadoknadi očekivani rizik*.²

Pojam rizika

U literaturi postoje različite definicije rizika. U užem smislu, rizik se obično koristi kao sinonim za *mogućnost gubitka* (npr. imovine, novca, potencijalnog profita, itd.) ili za *neku opasnost*.

U tom kontekstu bi se **rizik** mogao definisati kao mogućnost, verovatnoća i opasnost da investitor ili institucija (firma, finansijska institucija, banka) izgubi deo svojih sredstava, očekivani profit ili klijenta usled delovanja nepredviđenih negativnih činilaca. Kao koncept rizik je povezan sa očekivanjima pojedinaca i predstavlja nesigurnost koja je izazvana mogućom devijacijom od očekivanog ishoda.³

Sve prethodne definicije rizika se fokusiraju isključivo na negativnu stranu rizika. Kineski znak za krizu bolje oslikava kompleksnu i dvostranu prirodu rizika:

² D. P. 45 5, D. 45 5, Houston J., *Fundamentals of financial management*, USA, Thomson south- western, 2000, str. 157

³ Schroeck G., *Risk management and value creation in financial institutions*, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2002.

危機

Znak se sastoji iz dva dela. Prvi znak predstavlja *opasnost* dok drugi predstavlja *moгуćnost*. Ovako gledanje na rizik nas podseća da ne postoji jedno bez drugoga. Svaka mogućnost nosi sa sobom opasnost i obrnuto, svaka opasnost nosi u sebi i šansu za dobit. Ovakav pogled na rizik je u skladu sa vrednostima portfolio teorije koja se upravo fokusira na optimizaciju odnosa rizika i prihoda. Dodatno, ovakvo posmatranje rizika je veoma bitno i u procesu upravljanja rizicima, jer u praksi se obično velika pažnja posvećuje rizicima u periodima krize ili nakon krize, dok se ova oblast često zanemaruje u periodima prosperiteta.

Proces upravljanja rizicima se sastoji od četiri faze:

- a. *procene ili identifikacije* izloženosti riziku. U ovoj fazi, pored identifikacije rizika kojima se izlaže, preduzeće ili investitor treba da utvrdi nivo svog „apetita za rizikom“ (eng. risk appetite) i stope „tolerancije prema riziku“ (risk tolerance). Pojam *apetit za rizikom* podrazumeva nivo rizika koje je preduzeće ili investitor spreman da preuzme da bi ostvario dugoročne ciljeve.

Definisanje stope tolerancije rizika podrazumeva precizno definisanje granica (često brojčano izraženim, ali može biti i u kvalitativnom obliku) iznad kojih preduzeće nije spremno da se izlaže riziku.⁴

- b. *merenja i vrednovanja* identifikovane izloženosti. U ovom procesu se mogu koristiti i kvalitativne i kvantitativne metode kao i njihova kombinacija.

- c. *Utvrdjivanje strategija u pristupanju rizicima*

U ovoj fazi se utvrđuje kako će se postupati sa svakim od rizika kojima je institucija ili investitor izložen. Postoje četiri moguće strategije:

1. **Izbegavanje rizika.** Ovo je najbolja strategija u situaciji kada rizik nekog projekta ili ulaganja premašuje prihvatljiv nivo rizika kompanije (investitora). U tom slučaju je najbolje ne upuštati se u dati rizik.

⁴GARP, *Financial Risk Manager (FRM) Part I Foundations of Risk Management*, 2014, str. 11

2. **Transfer rizika** se može ostvariti ili kupovinom osiguranja ili, u slučaju derivata, procesom hedžinga.
3. **Smanjenje rizika** se može ostvariti procesom diversifikacije.
4. **Zadržavanje rizika** se odnosi na situaciju kada firma ne radi ništa povodom nekog rizika. Prvi razlog za to može biti procena da je to prihvatljiv rizik za kompaniju, te je ona spremna da ga preuzme na sebe. Drugi razlog zadržavanja rizika može biti i taj što sam rizik nije identifikovan.⁵

Kontrola (monitoring) rizika. U ovoj fazi se vodi računa da se rizik uvek kreće u prihvatljivim granicama.

U slučaju investiranja u HoV rizik se može analizirati na dva načina:

1. kao rizik držanja pojedinačne HoV i
2. kao rizik držanja određenog portfolija.

Jasno je da je neophodno razumeti rizike vezane za držanje pojedinačne HoV da bi se shvatio i rizik ukupnog portfolija.

Model moguće distribucije će nam omogućiti da jednostavno prikažemo osnove odnosa rizika i prihoda na dve HoV (akcije firmi X i Y).

Analizu krećemo sa analizom prinosa i rizika akcije firme X. Pretpostavimo da je verovatnoća da cena ove akcije skoči jednaka 30% (0.3), da ostane nepromenjena 40% (0.4) i da padne 30% (0.3). Što se prinosa tiče, ako cena akcije poraste, očekujemo da prinos na akciju može dostići 100% njene početne vrednosti (dakle vrednost akcije će se duplirati). Ako cena padne, očekuje se da će pad prinosabiti do 70%.⁶

Tabela 1.1. Model moguće distribucije – kompanija X

Ishod	Moguće stope prinosa R(%)	Verovatnoće ostvarivanja- realizacije (P)
-------	------------------------------	--

⁵ GARP, *Financial Risk Manager (FRM) Part I Foundations of Risk Management*, 2014, str. 25

⁶ Ovi primeri su pojednostavljeni i uzimaju u obzir samo 3 vrednosti. U realnosti bi došla u obzir bilo koja vrednost u datom rasponu.

1	100	0,3
2	10	0,4
3	-70	0,3

Izvor: Birgham E., Houston J., 2000, *Fundamentals of financial management*, USA, Thomson south-western, str. 159

Na osnovu ovih podataka možemo da izračunamo **očekivanu stopu prinosa** kompanije x ($E(R)_x$). Opšta formula glasi: $E(R) = P_1R_1 + P_2R_2 + \dots + P_NR_N$

Gde $R_1, R_2, \dots$ predstavljaju stope prinosa, dok $P_1, P_2, \dots$ predstavljaju verovatnoću ostvarivanja svakog od ishoda (prinosa). U našem primeru očekivana stopa prinosa iznosi: $E(R)_x = 0,3 \times 100 + 0,4 \times 15 + 0,3 \times (-70) = 15$.

Pogledajmo sada potencijalne prinose i verovatnoće njihove realizacije za kompaniju Y:

Tabela1.2. Model moguće distribucije – kompanija Y

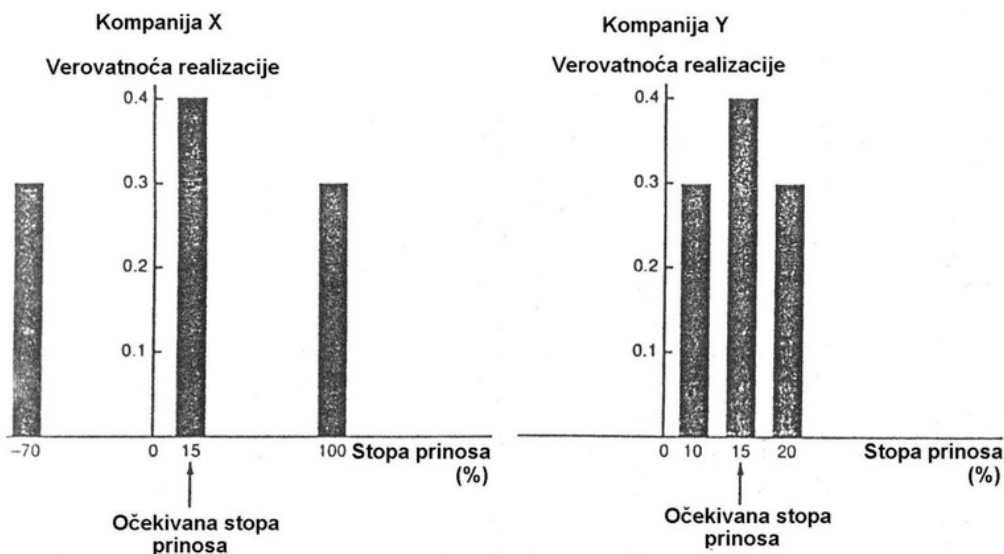
Ishod	Moguće stope prinosa R(%)	Verovatnoće realizacije (P)
1	20	0,3
2	15	0,4
3	10	0,3

Izvor: Birgham E., Houston J., 2000, *Fundamentals of financial management*, Thomson south-western, USA, str. 159

Kada izračunamo **očekivanu stopu prinosa** za firmu Y koristeći varijable iz gornje tabele vidimo da njen $E(R)_y$ takode iznosi **15**, ($E(R)_y = 0,3 \times 20\% + 0,4 \times 15 + 0,3 \times 10 = 15$).

Dakle, obe kompanije imaju isti očekivani prinos, ali je jasno da je raspon između mogućih stopa prinosa mnogo uži kod kompanije Y nego kod kompanije X. Ovo je slikovito prikazano na narednom grafiku:

Grafik1.1. Disperzija mogućih stopa prinosa



Izvor: Birgham E., Houston J., 2000, *Fundamentals of financial management*, Thomson south-western, USA, str. 160

Sa slike se vidi da su potencijalni ishodi kod kompanije Y dosta približniji po svojoj vrednosti pa su zato i na slici grupisani u užem rasponu. Sa druge strane su potencijalni ishodi u firmi X dosta raspršeniji. To nas dovodi do zaključka da je veća verovatnoća da ostvarimo očekivanu vrednost ulažući u firmu Y nego u firmu X. Dakle, možemo zaključiti da što je *raspon mogućih ishoda uži, to je manji rizik ulaganja u određenu HoV*, i obrnuto.

Prosek svih devijacija od očekivane vrednosti se naziva **standardna devijacija (σ)**. Opšta formula za standardnu devijaciju je:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

Gde X_i predstavlja pojedinačne opservacije u uzorku (u našem primeru prinose), $\bar{X}$ predstavlja prosek svih opservacija, a n broj opservacija u uzorku.

Proces računanja standardne devijacije u našem primeru je dosta jednostavan jer imamo samo po 3 varijable. U našem primeru $\bar{X}$ je očekivana stopa prinosa, odnosno $E(R) = 15$. Ova vrednost se

oduzima od svake pojedinačne očekivane vrednosti prihoda. Za kompaniju X bi to značilo: $100 - 15 = 85$; $15 - 15 = 0$ i $-70 - 15 = -85$. Dobijene vrednosti se kvadriraju i dobijene rezultate množimo njihovom pojedinačnim verovatnoćom ostvarenja. Na ovaj način dobijamo *varijansu*. Standardna devijacija predstavlja njen koren.⁷

Standardna devijacija prinosa kompanije X je: $\sigma = 68.26\%$, dok je standardna devijacija kompanije Y jednaka: $\sigma = 3.87$. Iz ovog rezultata je jasno je da je kompanija X mnogo rizičnija od kompanije Y, međutim šta tačno znači dobijeno rešenje? Dobijena standardna devijacija prinosa kompanije X je: $\sigma = 68,26\%$, a očekivani prinos je: $E(R) = 15$. To znači da ako je *distribucija normalna* da će se cene akcija firme X kretati u *68% slučajeva* u rasponu $E(R) \pm \sigma$ odnosno: od $15 - 68,26$ do $15 + 68,26$, tj. od $-50,84\%$ do $80,84\%$ današnje cene. Za ovu akciju možemo reći da spada u rizičnije.

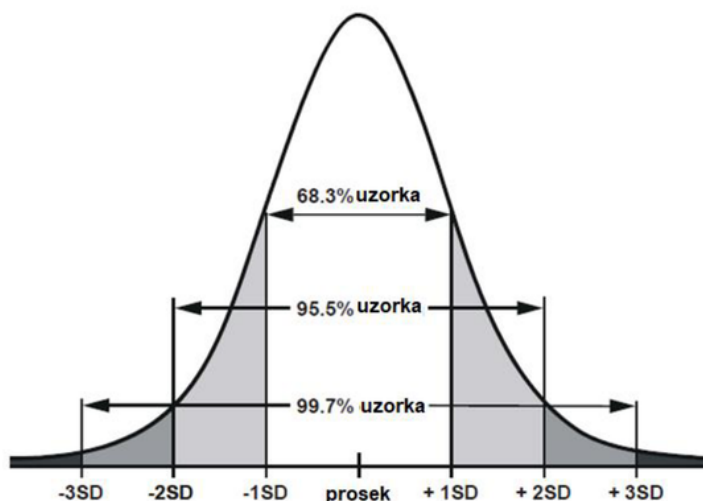
Šta je normalna distribucija?

Normalna distribucija je simetrična distribucija podataka u obliku zvona. Veliki broj pojava u prirodi ali i u društvenim naukama se može objasniti ovom distribucijom, zbog čega je primena ove distribucije u nauci veoma rasprostranjena.⁸ Videti grafik:

Grafik 1.2. Normalna distribucija

⁷ Birgham E., Houston J., *Fundamentals of financial management*, USA, Thomson south- western, 2000, str. 162

⁸ Mladenović, Z., Petrović P., *Uvod u ekonometriju*, Ekonomski fakultet, Beograd, 2010, str.10



Izvor: Slika preuzeta sa interneta⁹ i adaptirana od strane autora

Kao što vidimo sa grafika, ukoliko neka serija podataka prati normalnu distribuciju, većina opservacija (68%) će da se nalaziti u rasponu od srednje vrednosti +/-1 standardna devijacija (σ). Sa grafika se vidi da se gotovo sve varijacije (99,7%) mogu obuhvatiti sa dodavanjem 3 standardne devijacije na srednju vrednost.

Merenje pojedinačnog rizika

Svaki investitor bi se u izboru između dve HoV sa istim prinosom, ali različitom standardnom devijacijom odlučio za HoV sa nižom standardnom devijacijom, tj. nižim rizikom. Sa druge strane, u izboru između dve HoV sa istim rizikom ali različitim prinosima, logično je da bi se opredelio za HoV sa višim prinosom. Međutim, šta se dešava kada treba da odaberemo između dve HoV od kojih jedna nosi veći prinos a druga ima manju standardnu devijaciju? Da bismo se odlučili, u ovom slučaju koristimo *koeficijent varijacije* koji stavlja u odnos standardnu devijaciju i očekivanu dobit:

$$Kv = \frac{\sigma}{E(R)}$$

54

⁹https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&biw=1696&bih=829&tbn=isch&sa=1&ei=aqmHXPHoO8qMa42WpMgH&q=normal+distribution+with+standard+deviation&oq=normal+distribution+with+&gs_l=img.1.1.0110.46505.48168..50455...0.0..0.116.654.0j6.....1....1..gws-wiz-img.....0i67.hdMqzR11IfI#imgsrc=5aA1vqX-4W2VjM:

Na ovaj način dobijamo rizik po jedinici prinosa, što nam omogućava komparaciju dve HoV sa različitim prinosima i rizicima.¹⁰ Kompanije X i Y imaju iste stope prinosa, te u njihovom slučaju nije neophodno koristiti pomenutu formulu, ali ćemo ih izračunati radi ilustracije modela.

Primenom formule dobijamo da je koeficijent varijacije kompanije X jednak: $65,84/15 = 4,39$, a kompanije Y: $3,87/15 = 0,26$. Vidimo da je koeficijent varijacije kompanije X mnogo viši od koeficijenta dobijenog za kompaniju Y, što vodi zaključku da je kompanija Y sigurnija za ulaganje.

¹⁰ Birgham E., Houston J., *Fundamentals of financial management*, USA, Thomson south- western, 2000, str. 164

III. FUNDAMENTALNA ANALIZA KOMPANIJE ENERGOPROJEKT

Ulaganjem u finansijske instrumente investitor se automatski izlaže riziku kompanije koja je izdala datu HoV. Kupovinom akcije investitor postaje nekim udelom vlasnik date kompanije, a kod korporativne obveznice, investitor pozajmljuje sredstva datoj kompaniji.

Preduzeća i investitori se suočavaju sa širokom lepezom rizika. U opštije kategorije rizika spadaju politički, socijalni, makroekonomski rizici, kao i rizici vremenskih nepogoda. Druga vrsta rizika je specifična za određenu granu u kojoj se nalazi firma čijim rizikom upravljamo (ili u koju ulažemo). Pored toga postoje rizici koji proizilaze iz same kompanije i kvaliteta njenog poslovanja (primer ovakvog rizika za preduzeća je operacioni rizik). Zato je bitno da investitor napravi *fundamentalnu analizu preduzeća*, koja analizira sve gore navedene vrste rizika i njihov uticaj na dato preduzeće.

Fundamentalna analiza preduzeća podrazumeva kvalitetnu kvalitativnu i kvantitativnu analizu rizičnosti preduzeća u koje investitor želi da ulaže. U nastavku rada će biti prikazana fundamentalna analiza preduzeća Energoprojekt.

1. Kvalitativna analiza preduzeća Energoprojekt

U *kvalitativnoj analizi* se uzimaju u obzir globalni rizici, rizik zemlje, specifičnosti industrijske grane, kao i pozicija samog preduzeća na tržištu. U nastavku slede osnovni podaci o preduzeću Energoprojekt zajedno sa detaljno sprovedenom kvalitativnom analizom ovog preduzeća.

OSNOVNI PODACI O ENERGOPROJEKTU

⁵⁷ Energoprojekt je osnovan 1951 godine u Beogradu kao državno preduzeće za pružanje projektantskih i konsultantskih usluga u oblastima **energetike i vodoprivrede**.¹¹ Vremenom je Energoprojekt proširio svoje poslovne aktivnosti i trenutno se sastoji iz matične kompanije: **Energoprojekt Holding** i devet zavisnih kompanija. Svaka od devet kompanija se specijalizovala za određene delatnosti. Kod većine sam naziv kompanije ukazuje oblast specijalizacije: *Energoprojekt Hidroinženjering*, *Energoprojekt Urbanizam i arhitektura*,

⁶⁷

¹¹ http://www.energoprojekt.rs/index.php?option=com_content&view=article&id=66&Itemid=59&lang=sr

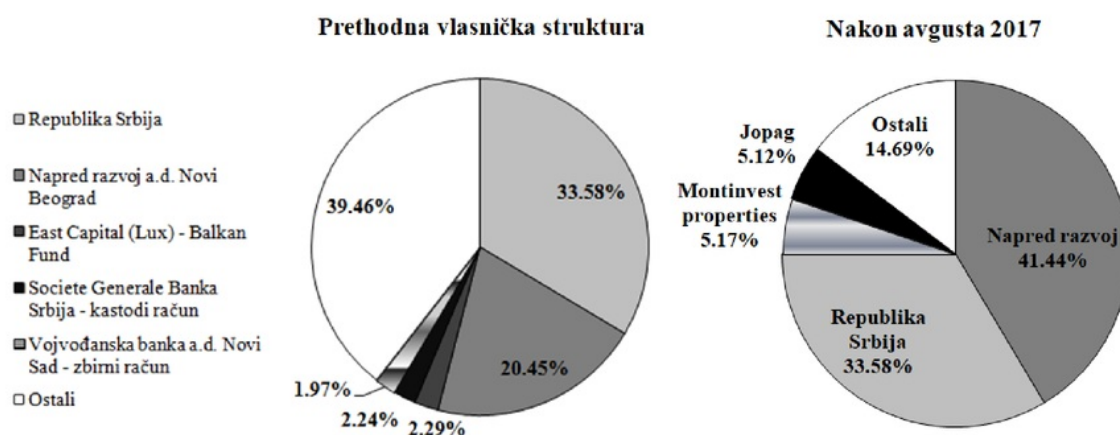
Energoprojekt Visokogradnja, Energoprojekt Niskogradnja, Energoprojekt Industrija, Energoprojekt Oprema.

Kompanije unutar Energoprojekt Holdinga čija oblast specijalizacije nije očigledna iz naziva preduzeća su: *Energoprojekt Entel* (Projektovanje, konsalting, strateško planiranje i upravljanje projektima u oblasti energetike, vodosnabdevanja, telekomunikacija i zaštite životne sredine), *Energoprojekt Garant* (osiguranje građevinskih i montažnih radova) i *Energoprojekt Energodata* (razvoj, projektovanje, proizvodnja i inženjering informacionih sistema).

Od 07.05.2001. godine Energoprojekt postaje otvoreno akcionarsko društvo i njegovim akcijama se trguje na Beogradskoj berzi prvo metodom preovlađujuće cene, a kasnije metodom kontinuiranog trgovanja (oktobar 2004).¹² Od jula 2007. godine preduzeće je listirano na Prime Market-u Beogradske berze.

Trenutni većinski vlasnik je *Napred razvoj* sa 41,44% vlasništva, za njim sledi Republika Srbija sa 33,58% vlasništva. Do avgusta 2017 najveći udeo u vlasništvu Energoprojekt holdinga (trećina vlasništva) je imala Republika Srbija. (Videti grafik 2.1.)

Grafik 2.1. Struktura akcionara Energoprojekta pre i posle preuzimanja



Izvor: Centralni registar depa i kliring HoV

¹² <http://www.belex.rs/trgovanje/vesti/hartija/ENHL/2004/10>

Sa grafika vidimo da je Republika Srbija do 2017 imala najveći udeo u vlasničkoj strukturi Energoprojekta (33,58%), dok je drugi najveći vlasnik bila građevinska kompanija Napred razvoj a.d. (20,45%). Nakon 2017 Napred razvoj je postao većinski vlasnik preduzeća, a zajedno sa Montinvestom i Jopagom kao povezanim preduzećima je postao i većinski vlasnik. Ostali vlasnici su bili mali akcionari, kastodi društva i investicioni fondovi. Ovo preuzimanje je bilo dosta medijski praćeno i uticalo je na značajno povećanje volatilnosti cene akcije kompanije u datom periodu.

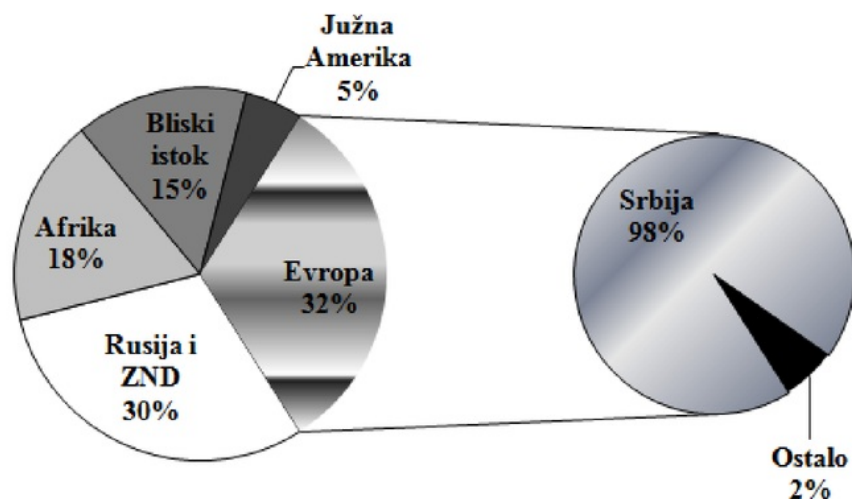
Činjenica da država Srbija ima značajan udeo u vlasništvu Energoprojekta, ulaganje u ovo preduzeće (ili pozajmice ovom preduzeću) čini sigurnijim, jer država garantuje za njega. Ipak bitno je imati u vidu da i sama država (koja garantuje za preduzeće) može dospeti u finansijsku krizu, pa čak i bankrotirati (pr. Island 2008). Ovaj rizik se najčešće naziva *rizik zemlje* ili politički rizik jer su potencijalne finansijske teškoće u državi obično posledica političkih, ekonomskih ili socijalnih prilika u datoj zemlji.

Rejting agencije *S&P*, *Moody's* i *Fitch* redovno objavljuju svoje procene rizika investiranja u različite države sveta. Trenutna ocena *Srbije je BB* (S&P)¹³, što znači da ona spada u grupu rizičnijih zemalja za investiranje (špekulativna investicija).

Ovde je bitno naglasiti da Energoprojekt ne posluje samo na srpskom tržištu, već i u preko 20 zemalja sveta. Šta više, u prvom tromesečju 2016. godine, ovo preduzeće je ostvarilo oko **68%** prihoda *na inostranom tržištu* (pogledati grafik 2.2).

¹³ <https://countryeconomy.com/ratings/serbia>

Grafik 2.2. Prihodi po regionima, 31.03.2016



Izvor: Energoprojekt

Sa grafika vidimo da Energoprojekt posluje u državama širom sveta, što ga čini imunijim na potencijalne nestabilnosti u domaćoj privredi, ali je zbog toga izloženo *rizicima pojedinačnih zemaljau kojima posluje* kao i raznim *globalnim rizicima* i *deviznom riziku*

1.1. Analiza industrijske grane

Pri analiziranju industrijske grane neophodno je uzeti u obzir veliki broj različitih faktora kao što su: *Trajnost grane, nivo konkurencije u grani, pregovaračka moć dobavljača i kupaca*, da li je grana *radno ili kapitalno intenzivna, visina neophodnih fiksnih troškova* u grani, izloženost grane *poslovnim ciklusima, odnos države* prema grani, kao i *nivo prošlih prodaja i zarada* u grani.¹⁴

Trajnost grane je značajna kao indikator za investitore, jer su promene u modernom svetu stalne i često brze (velikim delom usled brzog razvoja novih tehnologija). Ove promene utiču na veliki broj grana, te je zato bitno da kompanije imaju dobru sposobnost adaptibilnosti, ali adaptibilnost

¹⁴ Videti više o bitnim faktorima u analizi industrijske grane: Barjaktarović L., 2009, *Upravljanje rizikom*, Univerzitet Singidunum, Beograd, str. 121-123

je nekada neophodna i za cele industrijske grane. Tako, neke istorijski značajne industrijske grane, nisu uspevale da se prilagode novim promenama, što je posledično vodilo do njihovog nestanka.

Industrija gradnje je veoma bitna industrijska grana, koja će uvek biti značajna za ljudsku zajednicu. Samim tim, nikakva kretanja na tržištu ili pojave novih tehnologija ne mogu uticati na njen nestanak.

Država može značajno uticati na razvoj određene grane. Svojim *intervencijama* ona može da pomogne ili oteža poslovanje firmi u grani. Značaj industrije gradnje za ljudsku zajednicu ovu granu čini veoma *bitnom za svaku državu*. Iz tog razloga, vlast u svim državama ima neku vrstu uticaja u ovoj oblasti. Uticaj država u ovoj oblasti dosta varira u svetu. Na primer, u oblasti stambenih nekretnina, neke države se uključuju i u sam proces izgradnje, dok druge pomažu ovom sektoru kroz subvencije i osiguranja.

Primeri država gde vlast značajno utiče na kreiranje ponude nekretnina su Singapur, Koreja, Kina i istorijski, bivša Jugoslavija. Mnoge evropske države (pr. Nemačka i Austrija) imaju veoma razvijene socijalne i javne stambene programe. Primer države u kojoj je uloga vlasti u kreiranju stambene ponude mala je SAD. U SAD na izgradnji nekretnina rade privatne firme, ali država ipak nudi neke vrste stimulansa ili subvencija za povoljniju stambenu gradnju, koja će biti dostupnija građanima.¹⁵

U prethodnom delu je objašnjeno kako je Vlada Republike Srbije formiranjem Nacionalne korporacije za osiguranje stambenih kredita (NKOSK), povećala dostupnost nekretnina građanima Srbije, a samim tim i tražnju za stambenim nekretninama.

U analizi industrijske grane treba uzeti u obzir da li je industrija u koju ulažemo *radno intenzivna* ili nije. Ukoliko jeste, ona je u odnosu na kapitalno intenzivne grane, izloženija riziku od štrajkova. Ovo pogotovu važi za radno intenzivne kompanije posluju u industrijama sa visokim fiksnim troškovima. Generalno govoreći, što su *fiksni troškovi* viši, kompaniji je teže da ostvari profit. Ako u firmi sa visokim fiksnim troškovima dođe do štrajkova, veliki deo ranije

3

¹⁵ Bardhan A., Edelstein R., Kroll C., *A Comparative Context for U.S. Housing Policy: Housing Markets and the Financial Crisis in Europe, Asia, and Beyond*, Bipartisan Policy Center, 2012.

stvorenog profita će brzo biti utrošen na pokrivanje fiksnih troškova. Ovo značajno umanjuje pregovaračku moć preduzeća u slučaju štrajka.

Industrija gradnje je *kapitalno intenzivna*, pored toga ova grana spada u industrije sa *nižim fiksnim troškovima* (i materijal i rad su varijabilni troškovi), tako da rizik od pojave štrajkova je nizak.

Pregovaračka moć dobavljača u ovoj oblasti *nije mnogo velika*, jer je materijal za gradnju dosta standardizovan i postoji veliki broj dobavljača koji ga mogu obezbediti.

Visina pregovaračke moći kupaca je viša nego kod dobavljača, ali nije prevelika. U oblasti stambene gradnje se može naći *veliki broj potencijalnih klijenata* ali i značajan *broj firmi* koji nudi usluge gradnje. Međutim, ova oblast zahteva *visoka stručna znanja* i klijenti su spremni da plate više ako su efikasnost i dobar kvalitet radova zagarantovani. S obzirom da oblast gradnje zahteva *značajne finansijske investicije* od strane klijenta, kao i *dužu saradnju klijenta i kompanije koja izvodi radove*, klijenti veoma oprezno biraju firme koje će za njih izvoditi radove i obično to čine po preporuci. Zato je *prepoznatljivost i dobra reputacija kompanije od ogromnog značaja u ovoj oblasti*.

Izgradnja velikih infrastrukturnih objekata zahteva još veću stručnost izvođača, koja, pored specifičnih znanja, obuhvata i bogato iskustvo u gradnji upravo ovakvih objekata. S obzirom da veliki infrastrukturni objekti zahtevaju ogromna finansijska ulaganja, jasno je da je u odabiru izvođača veoma bitna duga i dobra reputacija u izgradnji sličnih objekata. Pored toga tražnja za velikim infrastrukturnim objektima je značajno niža nego za stambenim nekretninama, te se ovakvim projektima bavi mnogo manji broj, po pravilu velikih, firmi.

Konkurencija

Energoprojekt, kao velikoj firmi, konkurišu samo druge velike (strane) firme. Na domaćem tržištu, Energoprojekt je najveća izvođačka kompanija, dok je u regionu lider u projektovanju, konsaltingu, inženjeringu i izgradnji.¹⁶

¹⁶http://www.energoprojekt.rs/images/stories/korporativni%20pregled_jun%202016.swf, str. 13

Što se međunarodnog tržišta tiče, tu je konkurencija dosta ozbiljnija. Ipak, Energoprojekt je 2015. godine zauzeo 193. mesto na listi 250 najboljih internacionalnih izvođača američkog časopisa: "Engineering news record"¹⁷ i 123. mesto među 225 najboljih internacionalnih dizajnerskih/projektantskih kompanija¹⁸.

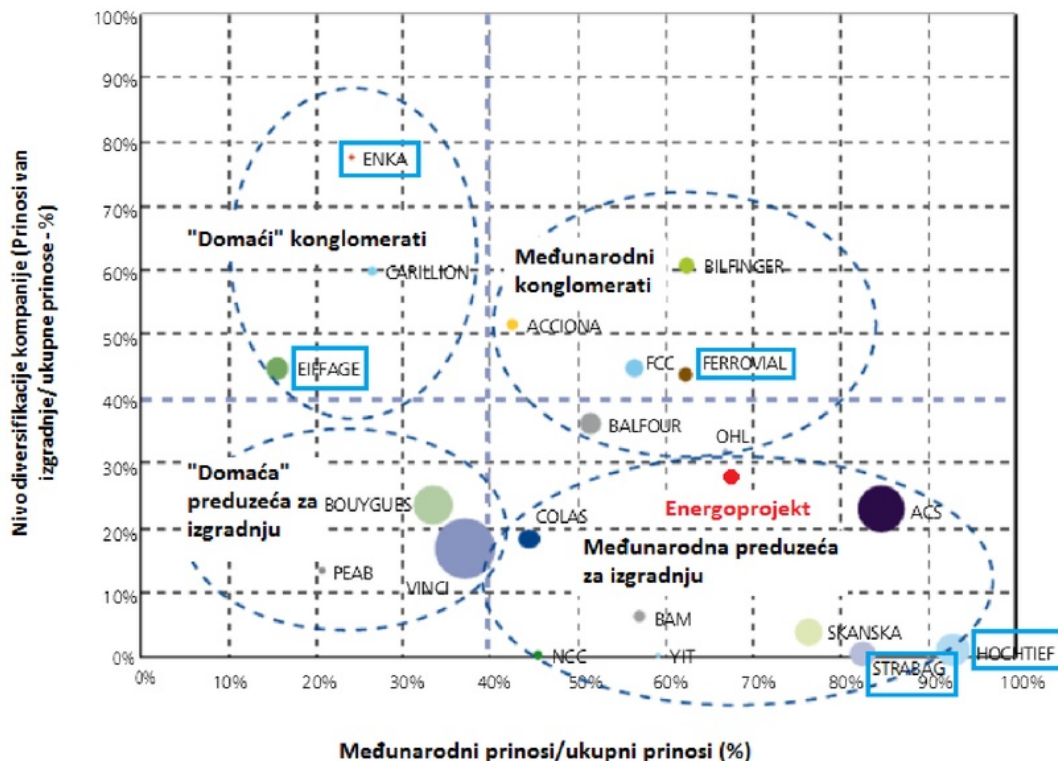
Na narednom grafiku su prikazane najveće evropske kompanije koje posluju u oblasti gradnje (neke od njih su i najveće svetske firme u ovoj oblasti).

Među kompanijama u ovoj oblasti postoje one koje primarno posluju na domaćem tržištu i one koje su više okrenute stranim tržištima (više od 40% prinosa ostvaruju u inostranstvu). Isto tako se kompanije razlikuju i po *nivou diversifikacije* (neke primarno posluju u oblasti gradnje, dok druge nude značajniju lepezu drugih usluga). Detaljnije videti na grafiku:

Grafik 2.3. Najveće evropske kompanije iz oblasti gradnje i Energoprojekt predstavljeni po nivou diversifikacije i po nivou okrenutosti domaćem/inostranom tržištu

¹⁷ http://www.enr.com/toplists/2015_Top_250_International_Contractors2

¹⁸ http://www.enr.com/toplists/2015_Top_225_International_Design_Firms2



Izvor: Deloitte, <https://www.scribd.com/document/220259633/Construction-Industry-Report#>, str. 13 i Energoprojekt

Od kompanija koje najveće prinose ostvaruju na domaćem tržištu, na grafiku se izdvajaju dve ogromne francuske kompanije Vinci (63%) i Bouygues (66%), kao i švedska firma Peab koja ostvaruje 80% prinosa u Švedskoj.

Iz grafika vidimo da Energoprojekt pripada kategoriji *međunarodnih preduzeća za izgradnju*. U ovoj grupi se nalazi velika svetska kompanija ACS Group koja 93% svojih ukupnih prihoda ostvaruje na inostranim tržištima (Azija i Australija)¹⁹. Pored ACS Group-a u ovoj grupi se nalazi i veliki broj firmi osnovanih u manjim evropskim zemljama:

austrijska firma Strabag, švedska firma NCC, finska kompanija YIT i danska kompanija BAM Groep. *Pokazalo se da limitirana veličina domaćeg tržišta često podstiče firme na internacionalizaciju*, ovaj trend se vidi i u Energoprojektu.

¹⁹Hochtief iz Nemačke (sa grafika) je ušao u ACS Group u junu 2011.

Što se diversifikacije kompanije tiče, jedan deo kompanija posluje isključivo ili primarno u oblasti izgradnje, dok druge imaju diversifikovane usluge, od kojih je turska Enka najekstremniji primer. Ona ostvaruje skoro 80% prihoda iz usluga izvan gradnje. Energoprojekt primarno posluje u oblasti izgradnje, ali nudi i deo usluga van gradnje (28% prihoda mu dolazi iz ovih usluga).

Mnoge kompanije prikazane na grafiku imaju veću tržišnu kapitalizaciju od Energoprojekta. Ipak, nisu sve one neminovno njegovi direktni konkurenti. Neke od njih primarno posluju na domaćem tržištu. Pored toga, neke od kompanija koje posluju u inostranstvu primarno to čine na tržištima na kojima je Energoprojekt ili malo zastupljen (Evropska Unija) ili nije uopšte zastupljen (SAD, Australija). Kompanije, koje je Energoprojekt istakao kao svoje konkurente, su zaokružene na grafiku. Pored njih Energoprojekt je izdvojio i sledeće firme: Mostostal i Budimex (Poljska), GEK Terma (Grčka), Abengoa (Španija), Dalekovod i Ingra (Hrvatska).

Indeks proizvodnje

O industriji gradnje se ne može govoriti a da se ne pomene ekonomska kriza iz 2008 godine koja je nastala nakon pucanja balona cena na američkom tržištu nekretnina. Uticaj svetske ekonomske krize na tržište gradnje je bilo značajno kao što se vidi i na narednom grafiku:

Grafik 2.4. Indeks proizvodnje u sektoru gradnje

Indeks proizvodnje u sektoru izgradnje



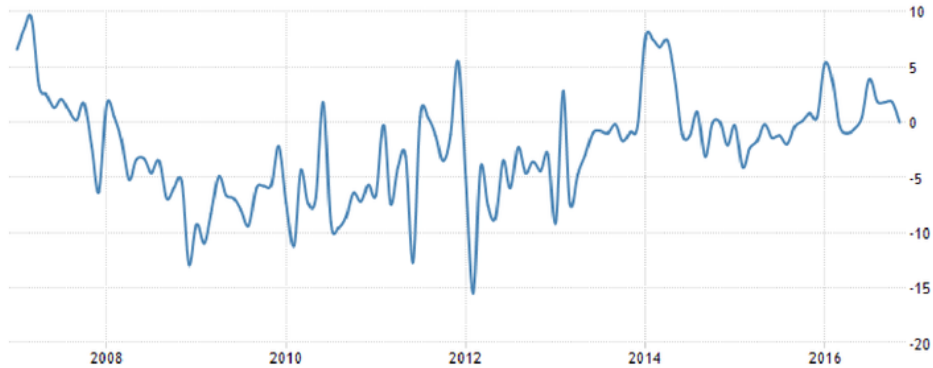
Izvor: Deloitte, <https://www.scribd.com/document/220259633/Construction-Industry-Report#>, str. 9

Ipak, kriza je različito uticala na različite države EU. Vlasti u Sloveniji, Grčkoj, Španiji, Portugalu, Kipru i Irskoj su sve sprovele ozbiljne mere u smanjivanju državnog deficita, što je posledično uticalo na konstantan pad investicija u gradnju. Samo u 2012. godini nivo gradnje u ovim zemljama je pao za više od 10%.²⁰ Danska, Estonija i Litvanija su na početku bile dosta pogođene krizom, ali su se do 2012 oporavile. Britanija, Rumunija i Estonija su 2012 čak imale prilično zadovoljavajući nivo izgradnje u oblasti stambenih nekretnina.

Sajt Trading Economics je napravio indeks stope gradnje, ali samo za stambene nekretnine u EU.

Grafik 2.5. Stopa gradnje stambenih nekretnina u EU (2007-2017)

²⁰<https://www.scribd.com/document/220259633/Construction-Industry-Report#>, str 9.



Izvor: <http://www.tradingeconomics.com/euro-area/construction-output>, Eurostat

Sa grafika vidimo da je u oblasti proizvodnje stambenih nekretnina u Evro zoni došlo do rasta nakon 2012. Ipak, većina zemalja čiji je stepen gradnje opadao 2012, i dalje opada. Najveći pad u oblasti gradnje ima Slovenija (15%), Slovačka (11,1%) i Španija (4,5%).²¹ Zanimljivo je da se krajem 2016 primećuje i pad u proizvodnji nekretnina u Britaniji. Ovaj trend se može sigurno delom pripisati BREXIT-u. Najveći rast u izgradnji stambenih nekretnina su zabeležile Holandija (7%) i Nemačka (1,2%).²²

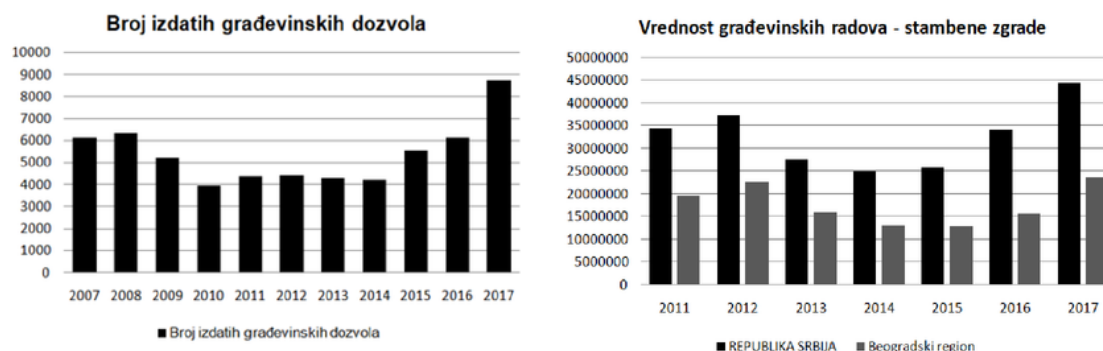
Srbija

Jasno je da je ekonomska kriza pogodila i srpsku građevinsku industriju. Videti Grafik 2.6:

²¹ Pored njih pad imaju i: Grčka, Irska, Makedonija, Crna Gora, Poljska, Rumunija, Rusija, Španija, UK, Bosna i Hercegovina

²² <http://www.tradingeconomics.com/euro-area/construction-output>

Grafik 2.6. Broj izdatih građevinskih dozvola i očekivana vrednost buduće gradnje u Srbiji



Izvor: Urađeno od strane autora, podaci: *Republički zavod za statistiku, Republika Srbija*

Sa grafika vidimo da je broj zahteva za dobijanje građevinskih dozvola konstantno opadao nakon krize do ustabiljenja u periodu od 2010 do 2014. Nakon uvođenja izmena Zakona o planiranju i izgradnji (2014) i pojednostavljivanja procedura za sticanje građevinske dozvole vidi se značajan oporavak u ovoj oblasti, kada prvi put dolazi do značajnog poboljšanja, koje se primećuje od 2015 godine. Sličan trend se vidi i na drugom grafiku koji pokazuje očekivanu vrednost budućih građevina za koje su izdate građevinske dozvole.

Cene nekretnina su nakon krize značajno pale, zatim su se malo oporavile i trenutno stagniraju u svim delovima Srbije, osim u Beogradu gde se primećuje rast.²³

Industrija gradnje ima izražene *poslovne cikluse*. Iako je ova grana veoma značajna za države, primeri iz Slovenije, Grčke, Španije, Portugalije, Kipra i Irske nam pokazuju da ukoliko država ima druge prioritete u nekom periodu, ove grana može ozbiljno da trpi zbog promene državne politike. U tom kontekstu, je za Energoprojekt dobro što njegova ulaganja nisu primarno vezana za Republiku Srbiju. Pored toga *diversifikacija* usluga koje Energoprojekt nudi mu omogućava da umanjuje uticaje poslovnih ciklusa na poslovanje.

²³Pogledati detaljnije na: <http://www.nkosk.rs/content/domex-indeks-cena-nepokretnosti-nacionalne-korporacije-za-osiguranje-stambenih-kredita>

1.2. Analiza kompanije

Nakon napravljene analize ekonomije u celini i određene industrijske grane, veoma je važno napraviti produbljenu analizu kompanije. U dosadašnjoj analizi su dati neki podaci koji bi ušli u analizu kompanije (npr. vlasnička struktura,...). No analizu kompanije bi bilo neophodno dopuniti analizom *kvaliteta menadžmenta kompanije*. Prednost finansijske institucije kao investitora, u odnosu na malog investitora, je što njeni analitičari mogu upoznati menadžment kompanije i proceniti njihovu stručnost i sposobnost.

Od javno dostupnih informacija o kompaniji postoje dve kategorije informacija: unutrašnje i spoljašnje.²⁴ *Unutrašnje* informacije pruža sama firma o svom poslovanju, dok *spoljašnje* informacije o firmi ne objavljuje kompanija, već različite specijalizovane institucije.

U unutrašnje informacije ulaze *godišnji izveštaji* (bilans stanja, bilans uspeha i izveštaj tokova kapitala) kao i sve javne ili privatne *izjave* rukovodstva kompanije.²⁵

Investitori i analitičari posvećuju veliku pažnju podacima dobijenim iz finansijskih izveštaja kompanija, jer oni pokazuju uspešnost poslovanja firme, njenu izloženost rizicima i (ne)mogućnost izvršavanja obaveza.

Prilikom analize finansijskih izveštaja veoma je važno da se investitor uveri u tačnost, potpunost, konzistentnost i uporedivost podataka datih u njima. Obično firme angažuju revizorske kuće da izvrše analizu i potvrde *tačnost* informacija datih u finansijskom izveštaju.

Revizorska kuća BDO d.o.o. Beograd je izvršila reviziju pojedinačnih i konsolidovanih finansijskih izveštaja kompanije Energoprojekt i dala je *pozitivno mišljenje*.

²⁴ Fischer D., Jordan R., *Security analysis and portfolio management*, Prentice-Hall Inc., New Jersey, 1975, str. 206

²⁵ Pored njih u godišnjem izveštaju se mogu naći i izveštaj o promenama na kapitalu kao i dodatne napomene.

2. Kvantitativna analiza

U ovom delu poglavlja će rizičnost kompanije biti detaljnije analizirana u kvantitativnoj analizi kroz: *Racio analizu* i *Mertonov model*. Nakon kvantitativne analize biće dat detaljniji osvrt o preuzimanju preduzeća i njegov uticaj na poslovanje preduzeća.

2.1. RACIO ANALIZA

Preko bilansa stanja i uspeha dobijamo dosta značajnih informacija o poslovanju kompanije, ali je veoma važno znati analizirati dobijene informacije. Obimnost podataka koje izveštaji u sebi sadrže mogu otežavati analizu. Da bi lakše sistematizovali podatke i da bi oni bili upotrebljiviji, investitori koriste racio analizu. Primenom ove analize možemo odrediti nivo zaduženja kompanije preko čega možemo utvrditi nivo opasnosti koji postoji da to zaduženje dovede do finansijskog stresa kompanije. Možemo analizirati likvidnost kompanije, koja nam pokazuje koliko brzo kompanija može da dode do gotovine, ukoliko ude u finansijsku krizu. Racija nam takođe omogućavaju da vidimo koliko efikasno kompanija koristi svoju aktivu i koliko je profitabilna. Na kraju, preko racija možemo videti kako investitori vrednuju kompaniju i da li su očekivanja investitora realna.²⁶

Da bi se dobila što tačnija slika o poslovanju kompanije važno je analizirati više racija istovremeno.

Koeficijenti likvidnosti

Likvidnost preduzeća se obično definiše kao sposobnost preduzeća da izmiri sve svoje dospele kratkoročne obaveze na vreme. Ukoliko je likvidnost kompanije ugrožena, verovatnoća potencijalnog bankrota je veća²⁷. Iz tog razloga je likvidnost kompanije jedan od najznačajnijih pokazatelja stanja u kome se firma nalazi.

Tekući racio (eng. Current ratio)

²⁶ Brealey, Myers, Allen, *Corporate finance*, McGraw-Hill Irwin, Boston, 2006, str. 789

²⁷ Primeri kompanija koje su bankrotirale upravo zbog problema likvidnosti su Metalgesellschaft i hedž fond LTCM (Long-Term Capital Management)

Jedan od koeficijenata likvidnosti je tekući racio. Ovaj racio je dobar indikator mogućih problema sa tokovima kapitala kompanije. Za njegovo izračunavanje se koristi formula:

$$TR = \frac{\text{Obrtna sredstva}}{\text{Kratkoročne obaveze}}$$

Logično je da su za računanje nivoa likvidnosti uzeta obrtna sredstva jer u njih ulazi najlikvidnija aktiva jedne kompanije (gotovina i aktiva koju je lako prebaciti u gotovinu).

Investitoru je u interesu da dobijena vrednost *bude što viša*, jer to znači da je likvidnost kompanije visoka. Međutim, treba biti oprezan pri donošenju zaključaka, jer veliki pad vrednosti ovog racija najčešće znači problem u poslovanju kompanije, ali to ne mora uvek da bude slučaj. Na primer, ako preduzeće uzme veliki zajam iz banke i uloži u kratkoročne HoV, likvidnost firme nije ugrožena iako racio pokazuje da jeste.²⁸

Racio redukovane likvidnosti (eng. Quick ratio)

Ovaj racio je dosta sličan tekućem raciju, samo što u svoj proračun, umesto svih obrtnih sredstava, ubacuje samo najlikvidniji deo obrtnih sredstava, a to su gotovina, kratkoročne HoV i potraživanja od kupaca. Drugim rečima iz obrtnih sredstava se izbacuju zalihe.

$$QR = \frac{\text{Kratkoročne HoV} + \text{gotovina} + \text{potraživanja od kupaca}}{\text{Kratkoročne obaveze}}$$

Postoji i **novčani racio (eng. cash ratio)** koji je uži i od racija redukovane likvidnosti pa u brojilac uključuje samo gotovinu i kratkoročne HoV, ali se on u praksi rede koristi.

U nastavku će biti prikazane vrednosti racija tekuće likvidnosti i racija redukovane likvidnosti za Energoprojekt.

Rezultati za Energoprojekt

Tabela 2.1. Racio tekuće i redukovane likvidnosti za Energoprojekt

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Orijentaciona normala

²⁸Brealey, Myers, Allen, 2006, *Corporate finance*, Boston, McGraw-Hill Irwin, str. 792

Racio tekuće likvidnosti (Current ratio)	4,45	2,89	3,54	5,54	3,13	1,93	1,21	3,06	2,00
Racio redukovane likvidnosti (Quick ratio)	4,45	2,64	3,37	5,48	3,13	1,93	1,20	3,06	1,00

Izvor: <http://www.belex.rs/trgovanje/informator/ENHL>, izračunao autor

Iz tabele 2.1. vidimo da su vrednosti oba racija približna. *Racio tekuće likvidnosti* je imao najvišu vrednost 2014. godine (5.54), a od tada je u opadanju. Racio je 2017 iznosio 1.21, što znači da se može reći da je 2017 godine *svaki dinar kratkoročnih obaveza pokriven sa 1.21 obrtnih sredstava*. Ovo je prvo ozbiljnije padanje ovog indikatora ispod granične vrednosti ovog indikatora.

Racio redukovane likvidnosti je takode imao najnižu vrednost 2017 godine (1.20), a najvišu 2014 (5.48). Tako se može reći da je 2017 godine *svaki dinar kratkoročnih obaveza pokriven sa 1.20 likvidnih sredstava*. Ovaj indikator je za razliku od prethodnog iznad svoje granične vrednosti.

Generalno govoreći nije dobro što Energoprojekt od 2014 ima konstantan pad likvidnosti. Interesantno je da racio redukovane likvidnosti (koji ima strožije kriterijume) ima *slične vrednosti* kao i racio tekuće likvidnosti. Razlog ove pojave je što preduzeće Energoprojekt ima veoma nizak nivo zaliha (videti tabelu 2.2).

Tabela 2.2. Nivo zaliha preduzeća Energoprojekt

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Zalihe	707	99.508	58.255	14.142	1.826	2.614	6.766

Izvor: <http://www.belex.rs/trgovanje/informator/ENHL>

Iz svega gore navedenog možemo zaključiti da Energoprojekt još uvek ima dovoljnu likvidnost, jer je racio redukovane likvidnosti koji obuhvata najlikvidniju aktivu iznad svoje granične vrednosti.²⁹ Ipak konstantan pad likvidnosti kompanije nije dobar signal.

²⁹Ovo važi pod pretpostavkom da su potraživanja od kupaca naplativa (trebala bi da budu, jer je revizorsko mišljenje pozitivno).

Koeficijenti duga

Raciji duga pokazuju nivo dugoročne zaduženosti kompanije. Finansijski dug se obično meri odnosom *dugoročnog duga* i *dugoročnog kapitala* kompanije. Razlog za to proizilazi iz činjenice da dugoročna dugovanja podrazumevaju redovne i fiksne isplate u jednom vremenskom periodu, pa je za ocenu mogućnosti kompanije da redovno isplaćuje svoja dugovanja najbolje dug staviti u odnos sa dugoročnim kapitalom. U nastavku su prikazana dva koeficijenta duga: *koeficijent duga* i *koeficijent odnosa duga i akcijskog kapitala*. Analiza će biti dopunjena i sa Mertonovim modelom za procenu kreditnog rizika kompanije. Mertonov model ne pripada racio analizi, ali čini dobru dopunu analizi kreditnog rizika kompanije.

Koeficijent duga (Debt ratio)

Koeficijent pokazuje pokrivenost dugoročnih rezervisanja i obaveza kapitalom kompanije:

$$Kd = \frac{\text{Dugorocna rezervisanja i obaveze}}{\text{Vlasnicki kapital}}$$

Kao vlasnički kapital se može koristiti *neto vrednost ukupnog kapitala* ili *tržišna kapitalizacija*. *Neto vrednost ukupnog kapitala* podrazumeva ukupan kapital umanjen za neuplaćene upisane akcije, nastali gubitak i otkupljene sopstvene akcije³⁰. Tržišna kapitalizacija pokazuje trenutnu, tržišnu vrednost firme i jednaka je proizvodu broja izdatih akcija i njihove tržišne cene.

Racio zaduženosti (eng. Debt equity ratio)

Ovaj racio pokazuje pokrivenost dugoročnih obaveza sopstvenim kapitalom kompanije, a izračunava se formulom:

$$RZ = \frac{\text{Dugorocne obaveze}}{\text{Vlasnicki kapital}}$$

Za oba racija važi da je dobro da imaju što nižu vrednost, jer oni predstavljaju nivo zaduženosti firme. Viša vrednost racija, znači veću zaduženosti firme. Visoka zaduženost čini kompaniju rizičnijom za ulaganje.

³⁰ U analizi Energoprojekta većina vrednosti koje se oduzimaju su bile jedanke 0, tako da je *neto vrednost kapitala* bila zanemarljivo manja od vrednosti ukupnog kapitala.

Rezultati za Energoprojekt

U narednoj tabeli su prikazane vrednosti koeficijenta duga za Energoprojekt. U tabelama 3 i 4 su izložene vrednosti svih parametara koji su korišćeni za proračun racija. Vrednosti date za *Dugoročna rezervisanja i obaveze (Dugoročne obaveze)*, *Neto kapital* i *Tržišna kapitalizacija* su u tabelama izražene u 1.000 dinara. Za izračunavanje *Tržišne kapitalizacije* su korišćene tržišne cene akcije na poslednji dan trgovanja u analiziranoj godini.

Tabela 2.3. Koeficijent duga (Debt ratio) - Energoprojekt

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Dugoročna rezervisanja i obaveze	349.363	459.641	281.722	262.288	262.210	2.347	2.735
Neto kapital (bilans)	7.164.049	7.659.910	8.033.052	8.377.908	8.422.333	8.393.027	8.511.116
Koeficijent duga (Debt ratio) – bilans	0,05	0,06	0,04	0,03	0,03	0,00028	0,00032
Tržišna kapitalizacija	4.285.066	6.613.432	7.870.530	9.947.475	11.335.749	15.642.679	10.931.292
Koeficijent duga (Debt ratio) – tržište	0,08	0,07	0,04	0,03	0,02	0,00015	0,00025

Izvor: <http://www.belex.rs/trgovanje/informator/ENHL>, izračunao autor

Prvo što se primećuje je da se vrednosti koeficijenata duga dobijenih isključivo na osnovu bilansnih podataka, ne razlikuju značajno od vrednosti racija dobijenih korišćenjem tržišne kapitalizacije. Najveća razlika u racijima se primećuje u 2011. godini kada je bilansni koeficijent duga iznosio **0,05**, a tržišni **0,08**. U svim posmatranim godinama koeficijenti duga su veoma

niski i imaju opadajući trend. U poslednje dve posmatrane godine se može reći da su raciji gotovo jednaki nuli. Tako na primer 2017. godine, možemo reći da je svaki dinar sopstvenih sredstava kompanije opterećen sa **0,00032** dinara (**0,00025** dinara) pozajmljenih sredstava. Stoga možemo reći da je dugoročna zaduženost kompanije gotovo nepostojeća.

Tabela 2.4. Racio zaduženosti (eng. Debt equity ratio) - Energoprojekt

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Dugoročne obaveze	84.500	194.624	16.667	0	0	0	0
Neto kapital (bilans)	7.164.049	7.659.910	8.033.052	8.377.908	8.422.333	8.393.027	8.511.116
RZ (Debt equity ratio) – bilans	0,0118	0,0254	0,0021	0	0	0	0
Tržišna kapitalizacija	4.285.066	6.613.432	7.870.530	9.947.475	11.335.749	15.642.679	10.931.292
RZ (Debt equity ratio) - tržišni	0,0197	0,0294	0,0021	0	0	0	0

Izvor: <http://www.belex.rs/trgovanje/informator/ENHL>, izračunao autor

Kao i u slučaju koeficijenta duga vrednosti „bilansnih“ i „tržišnih“ racija su veoma slične. Vrednosti racija zaduženosti su još niže od prethodnog racija (ratio ne uključuje dugoročna rezervisanja). Ovaj ratio je, naime, u poslednje četiri analizirane godine iznosio tačno nula, jer kompanija u ovim godinama nije imala dugoročne obaveze.

Racio zaduženosti dodatno potvrđuje rezultate dobijene na osnovu koeficijenata duga. Te je zaključak da je Energoprojekt *veoma malo zadužen*. S obzirom da preduzeće gotovo nije zaduženo, onda ni opadanje likvidnosti ne može ugroziti njegovo poslovanje, pogotovo zato što preduzeće ima dovoljno najlikvidnijih sredstava. Dakle, može se zaključiti da je *kreditni rizik* Energoprojekta *veoma nizak*. Ovu tvrdnju ćemo dodatno proveriti izračunavanjem koeficijenta pokrića finansijskih rashoda.

Mertonov model

Mertonov model je nazvan po čuvenom ekonomisti Robertu C. Mertonu koji ga je i razvio. Investitori ovaj model često koriste u praksi kako bi utvrdili sposobnost kompanije da izmiri svoje finansijske obaveze (dugovanja). Dakle, ovaj model se koristi za procenu kreditnog rizika kompanije. Logika iza modela je da nakon što se obaveze plate, vlasnici kompanije imaju pravo na ostatak vrednosti firme, pa stoga Merton u ovom modelu posmatra kapital kompanije kao kol opciju na aktivu. Metodologija primenjena u ovom modelu je ista kao i metodologija primenjena u poznatom Blek-Šol (eng. Black-Scholes) modelu za vrednovanje opcija.

Pretpostavke modela:

1. Sve *opcije u modelu su evropske* (realizuju samo u trenutku dospeća).
2. Dividende se ne isplaćuju
3. Tržišna kretanja su nepredvidiva (efikasno tržište)
4. Nema transakcionih troškova
5. Volatilnost cena akcija (koje su u osnovi datih opcija) i kamatna stopa su *konstantne*
6. Prihodi od akcija se redovno distribuiraju.
7. Cene akcija prate normalnu distribuciju

Varijable koje ulaze u Blek-Šol formulu su: strike cena opcije (K), trenutna cena akcije (S), bezrizična kamatna stopa (r), volatilnost (s- standardna devijacija prinosa akcija) i vreme dospeća (t), dok C predstavlja vrednost kol opcije.

Formula modela je: $C = \frac{52}{SN(d_1)} - Ke^{-rt}N(d_2)$,

Gde je: $d_1 = \frac{\ln(S/K) + (\mu + (\sigma^2/2))T}{\sigma\sqrt{T}}$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

U Mertonovom modelu:

$C=E$ (eng. equity)

$S=V$ (rizična aktiva)

$K=D$ (početna vrednost duga, eng. face value of debt)³¹

Izvođenje Mertonovog modela se može videti u Apendiksu 1.

Rezultati Mertonovog modela za Energoprojekt

Za sprovođenje ovog modela, prvo je bilo neophodno utvrditi vrednost varijabli koje će biti ubačene u model. Za *vrednost kompanije (V)* je korišćena ukupna aktiva kompanije. *Vremenski period (t)* je 1 godina, zato je za *bezrizičnu kamatnu stopu (r)* je uzeta vrednost prinosa na jednogodišnju državnu obveznicu, u dinarima, na dan 1.2.2017. *Volatilnost* je dobijena izračunavanjem standardne devijacije prinosa od aktive Energoprojekta u prethodnim godinama. *Očekivani prinos na aktivu kompanije* je dobijen nalaženjem srednje vrednosti svih prošlih prinosa aktive. Ubacivanjem datih varijabli u model, model procenjuje vrednost aktive i vrednost duga kompanije. Na narednoj tabeli su prikazane varijable i izračunate vrednosti dobijene primenom Mertonovog modela:

Tabela 2.11. Mertonov model - Energoprojekt

Vrednost Kompanije (V)- Aktiva	10.100.160 din
Kratkoročna dugovanja (2017)	1.415.346 din
Dugoročna dugovanja	2.735 din
<i>Prag bankrota</i> (kratkoročna dugovanja+ ½ dugoročna dugovanja)	1.416.713,50 din

Očekivani prinos na aktivu kompanije	3,5%
Vreme (T)	1 godina
Volatilnost (sigma)	2,80%

37

³¹ Merton, R. C., *On the pricing of corporate debt: the risk structure of interest rates*, Journal of Finance, New York, 1974, 29(2), 449–470, DOI: 10.2307/2978814

Početna vrednost (eng. Face value) duga (kratkoročna dugovanja + dugoročna dugovanja)	1.418.081,00 din
Sadašnja vrednost duga po bezrizičnoj kamatnoj stopi 3,48%	1.369.580,58 din
d1	71,37
N(d1)	1,00
d2	71,34
N(d2)	1,00
Vrednost kapitala (eng. Equity Value)	8.730.579,42 din
Vrednost duga (eng. Debt Value)	1.369.580,58 din

Izvor: Proračuni urađeni od strane autora rada

Dobijene vrednosti jasno pokazuju da nivo duga kome je izložen Energoprojekt je veoma nizak u odnosu na njegov nivo kapitala. Pretpostavka ovog modela je da serija ima normalnu distribuciju. Prag bankrota je na 71,34 standardne devijacije od srednje vrednosti (d2). Ovaj rezultat potvrđuje rezultate dobijene racio analizom: *Kreditni rizik ulaganja u Energoprojekt je izuzetno nizak.*

Talebova kritika Mertonovog modela kao modela koji se bazira na pretpostavci normalne distribucije

Taleb je u svom radu Crni Labud³² kritikovao osnovnu pretpostavku mnogih ekonomskih modela (u koje spadaju i Blek-Šol i Mertonov model) da serije prate normalnu distribuciju.

Da se podsetimo, osnovna karakteristika serije sa normalnom distribucijom je da se njihove varijable najvećim delom *kreću oko prosečne vrednosti*. Što se više udaljavamo od proseka,

³²Taleb, N. N., *The Black Swan: The Impact of the Highly Improbable*, Random House, New York, 2007.

verovatnoća da se neki događaj dogodi eksponencijalno opada. To drugim rečima znači da je verovatnoća pojave ekstremnog događaja koji će značajno uticati na kretanje serije nepostojeći.

Pretpostavka da serija prati normalnu distribuciju dosta olakšava sprovođenje istraživanja sa statističkog stanovišta. Međutim, problem je u tome što *veliki broj ekonomskih varijabli ne prati normalnu distribuciju*. Tako su na primer brojna empirijska istraživanja pokazala da su vremenske serije prihoda asimetrične oko prosečne vrednosti (*skewness*) i imaju visoki koeficijent spljoštenosti (eng. *kurtosis*). Serije sa ovakvim karakteristikama imaju veću verovatnoću pojave ekstremnih vrednosti (prihoda i gubitaka), od one koju predviđa normalna distribucija.³³ Iz tog razloga je kod ovakvih serija opasno ignorisati mogućnost pojave “Crnih Labudova” (naziv koji je Taleb dao ekstremnim događajima).³⁴

Koeficijenti efikasnosti

Koeficijenti efikasnosti prikazuju stepen efikasnosti jednog preduzeća.

Ukupan obrt aktive (eng. Total asset turnover)

Ovaj ratio pokazuje koliko se prosečno aktive obrne na godišnjem nivou. Može se izračunati korišćenjem sledeće formule:

$$UOA = \frac{\text{Neto prodaja}}{\text{Prosečna aktiva}}$$

Pošto struktura aktive tokom vremena može da se menja u brojiocu se koristi prosečna aktiva³⁵.

6

³³ Daxhammer, R. J., Hanneke, B., Nisch, M., *Beyond risk and return modeling- How humans perceive risk*, Reutlingen University Working papers on Finance & Accounting, Reutlingen, 2012, str. 8-9

³⁴ Naziv crni labud je inspirisan slikovitom pričom. Naime ljudi su verovali da na svetu postoje samo beli labudovi, odnosno da je nemoguće da labud bude druge boje. Međutim otkrivanjem Australije, otkriveni su i crni labudovi. Taleb je istakao da mi donosimo odluke o tome da li je nešto moguće ili ne na osnovu naših dosadašnjih iskustava, ali to što nismo svesni postojanja neke pojave, ne mora značiti da ona ne postoji. Iz tog razloga Taleb sve događaje koje mi na osnovu svojih iskustava i očekivanja ne možemo predvideti, a koji se mogu dogoditi i imati veoma značajne posledice naziva Crnim Labudovima.

³⁵ Prosečna aktiva se izračunava vađenjem proseka aktive iz tekuće i iz prethodne godine.

Prosečna vrednost ovog racija dosta varira od sektora do sektora. Ako firma ima višu vrednost racia od drugih firmi u grani to obično ukazuje da je efikasnija od konkurencije. Analitičar bi morao da produbi svoje istraživanje kako bi saznao više o firmi. Na primer, moguće je da je firma upravo dostigla svoj kapacitet i za dodatni rast prodaja bi morala da investira. Isto tako firma može imati visoku vrednost ovog racija jer ima visoku proizvodnju jeftinijih proizvoda od konkurencije.³⁶

Ukupan obrt aktive (Total asset turnover) za Energoprojekt

Tabela 2.5. Ukupan obrt aktive - Energoprojekt

	2011 i 2012	2012 i 2013	2013 i 2014	2014 i 2015	2015 i 2016	2016 i 2017
UOA	0,0578	0,0638	0,0656	0,0541	0,0450	0,0448

Izvor: <http://www.belex.rs/trgovanje/informator/ENHL>, izračunao autor

Iz tabele vidimo da je za Energoprojekt vrednost ovog racija varirala između oko 0,0448 i 0,0656. Generalno govoreći vrednosti dobijenih racija deluju nisko što bi moglo voditi zaključku da bi Energoprojekt mogao poboljšati efikasnost u poslovanju. Ipak, kao što je već naglašeno ovaj racio dosta varira od sektora do sektora. Iz tog razloga bi bilo neophodno videti prosečne vrednosti ovog racia u sektoru gradnje, kako bi se mogli doneti dalji zaključci. Ipak, činjenica da se od 2014 primećuje konstantno blago opadanje ovog racia, nije dobar indikator, jer ukazuje da efikasnost u poslovanju lagano opada.

Koeficijenti profitabilnosti

Koeficijenti profitabilnosti, kao što im i ime kaže, pokazuju nivo profitabilnosti jedne kompanije. U narednom delu će biti analizirani ROA i ROE.

Stopa prinosa na ukupnu poslovnu aktivu (eng. Return on assets, ROA)

ROA je mera koja se često koristi za izračunavanje profitabilnosti preduzeća i prikazuje uspešnost firme u generisanju profita iz aktive.

$$ROA = \frac{\text{Neto dobitak}}{\text{Prosečna poslovna aktiva}}$$

³⁶ Brealey, Myers, Allen, *Corporate finance*, Boston, McGraw-Hill Irwin, 2006, str. 793

Treba imati u vidu da ova stopa prinosa predstavlja *prinos za sve koji su obezbedili kapital preduzeću (vlasnici i dugoročni/kratkoročni kreditori)*.³⁷ Što je dobijena vrednost indikatora viša, to je preduzeće profitabilnije.

Rezultati za Energoprojekt

Prosečna poslovna aktiva (2015) = (poslovna aktiva 2014 + poslovna aktiva 2015)/ 2

$$= (9.103.107 + 9.517.328) / 2 = 9.310.217,5$$

Tabela 2.6.a. Varijable za izračunavanje ROA (Podaci dati u 1000 din)

Godina	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Neto dobitak	504.856	399.088	43.867	236.973	232.114	438.933
Prosečna poslovna aktiva	8.248.481,5	8.629.090	8.904.486,5	9.310.217,5	9.531.688	9.823.104

Izvor: <http://www.belex.rs/trgovanje/informator/ENHL>, izračunao autor

Tabela 2.6.b. Energoprojekt – ROA

	2012	2013	2014	2015	2016	2017
ROA	6,12%	4,62%	0,49%	2,55%	2,44%	4,47%

Izvor: <http://www.belex.rs/trgovanje/informator/ENHL>, izračunao autor

Iz tabele 2.6.b. vidimo da je ovaj racio varirao kroz vreme. Najviši je bio 2012 godine, a najniži 2014.

Generalno govoreći, dobro je što je preduzeće ostvarivalo profit (a ne gubitak) u svim analiziranim godinama. U 2012. godini je Energoprojekt bio najprofitabilniji, u naredne dve godine mu je profitabilnost opadala, pri čemu je u 2014 značajno pala (0,49%). U 2015. godini

dolazi do poboljšanja profitabilnosti, a u 2017 nivo ROA dostiže čak 4,47%. Tako je za svakih 100 dinara uložениh poslovnih sredstava ostvarena dobit od 4,47 dinara.

Stopa prinosa na akcionarski kapital (eng. Return on equity, ROE)

Stopa prinosa na akcionarski (vlasnički) kapital meri ostvareni prinos koji akcionari ostvaruju na uloženi kapital.

$$ROE = \frac{\text{Neto dobitak (gubitak)}}{\text{Prosečni neto akcionarski kapital}}$$

$$\text{Prosečan kapital} = (\text{kapital iz bilansa prethodne godine} + \text{kapital iz bilansa ove godine}) / 2$$

Podaci u bilansu se računaju za poslednji dan u godini, tako na primer ukoliko računamo prosečni kapital za 2017 godinu, formula može prikazati i u obliku:

$$(\text{stanje kapitala 31.12.2016} + \text{stanje kapitala 31.12.2017}) / 2$$

ROE je veoma slična mera profitabilnosti ROA, ono što je razlikuje je to što ROE podrazumeva da sav *prinos na uloženi kapital pripada samo vlasnicima preduzeća* (akcionarima).³⁸ Što je koeficijent veći, veća je i profitabilnost kompanije. Otuda se teži maksimizaciji ovog koeficijenta.

Rezultati za Energoprojekt

U narednoj tabeli su prikazane vrednosti ROE za Energoprojekt u periodu od 2012 do 2017.

Tabela 2.7. Energoprojekt - ROE

	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Neto dobitak *	504.856	399.088	43.867	236.973	232.114	438.933
Prosečni neto vlasnički kapital (bilans stanja)* (godina)	7.411.980 (2011 i 2012)	7.846.481 (2012 i 2013)	8.205.480 (2013 i 2014)	8.400.120,5 (2014 i 2015)	8.407.680 (2015 i 2016)	8.452.071,5 (2016 i 2017)

17

³⁸ Vasiljević M., Vasiljević B., Malinić D. (Eds.), *Finansijska tržišta*, Komisija za hartije od vrednosti, Beograd, 2008, str. 280

ROE (bilansni)	6,81%	5,09%	0,53%	2,82%	2,76%	5,19%
-----------------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

*Neto dobitak , Prosečni kapital izraženi u 1000 dinara

Izvor: <http://www.belex.rs/trgovanje/informator/ENHL>, izračunao autor

Kao i kod ROA, ROE je najviše vrednosti ostvario 2012 godine, a najniže 2014. Nakon 2014 godine ROE se polako oporavio i 2017 dostigao vrednost od čak 5.19%, što je ohrabrujući znak.

Radi uporedivosti, u narednoj tabeli su prikazane prosečne ROE vrednosti kompanija koje posluju u oblasti nekretnina u SAD. U analizi industrijske grane smo videli da se osim gradnje nekretnina, koja je pokazala brži oporavak, ostale oblasti gradnje teže oporavljaju nakon krize. Zato se vrednosti na tabeli trebaju gledati više kao orijentacione smernice:

Tabela 2.8. ROE američkih firmi iz oblasti nekretnina

Industrija	Broj firmi	ROE
Nekretnine (U širem smislu/ Diversifikovane aktivnosti)	11	1,85%
Nekretnine (Izgradnja)	18	9,17%
Nekretnine (Operacije i Usluge)	54	11,24%

Izvor: http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/roe.html

Iz tabele vidimo da u ROE vrednosti značajno variraju u zavisnosti od aktivnosti kojima se firma u ovoj oblasti bavi. Generalno govoreći Energoprojekt se primarno bavi izgradnjom, ali je nudi i druge usluge vezane za oblast gradnje. U tom smislu, iako trenutno ima višu vrednost ROE od firmi koje se bave nekretninama u širem smislu, firme u oblasti izgradnje i operacije i usluga imaju značajno više vrednosti ROE. To ukazuje da trenutno Energoprojekt ima prostora za povećanje nivoa profitabilnosti.

Koeficijenti za određivanje tržišne vrednosti kompanije

Ovi koeficijenti prikazuju kako investitori vrednuju kompaniju (da li je precenjuju ili potcenjuju). Ovi indikatore primarno koriste investitori koji žele da ulažu u HoV neke kompanije, ali mogu biti interesantni i drugim kreditorima. U interesu svakog investitora u HoV

je da otkrije potcenjenu kompaniju, jer mu to otvara prostor za ostvarivanje prihoda. Za izračunavanje ovih racija je neophodno uključiti i neke tržišne vrednosti.

Zarada po akciji (Earnings pro share - EPS)

Racim zarada po akciji (EPS) se izražava ukupan prinos koji se ostvaruje po jednoj akciji.

$$EPS = \frac{\text{Zarada obicnih vlasnika akcija}}{\text{Broj emitovanih akcija}}$$

Zarada običnih vlasnika akcija = neto dobit ili neto gubitak kompanije

27 Ovaj pokazatelj meri uspešnost poslovanja preduzeća i veoma je značajan indikator u investicionoj analizi za potencijalne investitore. On može pokazati koliko bi sredstava mogli dobiti akcionari ukoliko bi se sva dobit podelila u vidu dividendi. Naravno, u praksi visina dividendi ne zavisi samo od nivoa dobiti već i od politike raspodele.

Ukoliko kompanija ima *rast zarade po akciji* iz jedne godine u drugu onda se i bogatstvo akcionara te kompanije uvećalo, što posledično otvara potencijalni prostor za rast dividendi i čini akcije date firme atraktivnijim na tržištu (čime njihova vrednost raste). Veća atraktivnost akcija firme, olakšava firmi da pribavi dodatni kapital sa novom emisijom akcija uz premiju. Pored toga, rast zarade po akciji otvara prostor za veću akumulaciju dobitaka preduzeća. Finalno, ovo je ohrabrujući znak i za finansijsku sigurnost poverilaca.³⁹

Cena po akciji/zarada po akciji (eng. Price to Earnings ratio, P/E)

P/E ratio prikazuje spremnost investitora da plate jednu jedinicu zarade po akciji.

$$P/E = \frac{\text{Cena akcije}}{\text{EPS}}$$

Visok P/E ratio ukazuje na optimizam investitora i na velika očekivanja investitora od datog preduzeća. Obrnuto nizak P/E ratio ukazuje na nespemnost investitora da ulažu u kompaniju.

17
³⁹ Vasiljević M., Vasiljević B., Malinić D. (Eds.), *Finansijska tržišta*, Komisija za hartije od vrednosti, Beograd, 2008, str. 287

Tržišna cena akcije/ Knjigovodstvena cena akcije (eng. Price to Book ratio, P/B)

$$P/B = \frac{\text{Tržišna cena akcije}}{\text{Knjigovodstvena cena akcije}}$$

Tržišna vrednost akcije prikazuje trenutnu vrednost akcije na tržištu i odražava očekivanja investitora vezana za budući rast ili pad vrednosti kompanije. *Knjigovodstvena vrednost akcija* se izračunava tako što se kapital iz pasive bilansa stanja deli sa ukupnim brojem akcija kompanije (u slučaju Energoprojekta to je: 10.931.292 akcija). Dakle ona predstavlja ukupnu vrednost *uloženog kapitala u kompaniju po akciji*. Ukoliko bi P/B bio niži od 1, to bi značilo da je cena akcije na tržištu potcenjena.

Rezultati za Energoprojekt

Na narednoj tabeli je data *tržišna kapitalizacija* Energoprojekta koja pokazuje kako tržište procenjuje vrednost kompanije. Ona se računa kao proizvod ukupnog broja akcija i njihove tržišne cene. Sve tržišne kapitalizacije su izračunate sa cenama na poslednji dan u godini. Dodatno su prikazane vrednosti indikatora koje smo ranije predstavili za Energoprojekt: *EPS*, *P/E* i *P/B*:

Tabela 2.9. Energoprojekt – EPS, P/E i P/B Racio

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Tržišna kapitalizacija	4.285.066	6.613.432	7.870.530	9.947.475	11.335.749	15.642.679	10.931.292
Neto dobitak (u 1000 din)	277.625	504.856	399.088	43.867	236.973	232.114	438.933
EPS	25,40	46,18	36,51	4,01	21,68	21,23	40,15
Cene akcije	392	605	720	910	1.037	1.431	1.000
P/E	15,43	13,10	19,72	226,76	47,84	67,39	24,90
Knjigovodstvena vrednost akcije	655,66	701,27	736,80	770,15	773,08	770,44	780,33
P/B	0,60	0,47 0,86	0,73 0,98	0,87 1,18	1,09 1,34	1,25 1,86	1,72 1,28

Broj izdatih običnih akcija	10.931.292
------------------------------------	-------------------

Izvor: <http://www.belex.rs/trgovanje/informator/ENHL>, izračunao autor

*Svi podaci (Neto dobitak i cena akcije) su dati na poslednji dan u godini

Na tabeli vidimo da je tržište svake godine sve više vrednovalo kompaniju Energoprojekt do 2017 godine kada je tržišna kapitalizacija prvi put pala. Pad je izazvan naglim padom cena akcija Energoprojekta nakon “neprijateljskog” preuzimanja kompanije (o tome će biti više reči u nastavku poglavlja). Pad cena akcije u 2017 je automatski uticao na sve indikatore u ovoj tabeli osim EPS, jer tržišne cene akcija ulaze u njihov proračun.

Iz tabele takođe vidimo da su i zarada po akciji i P/E su značajno varirali kroz vreme. Neto dobitak je bio najniži u 2014. godini, te su te godine zarade po akciji bile najniže (oko 4 dinara po akciji). Te godine je cena akcije bila značajno precenjena jer je P/E racio bio čak 226,76. Kao što smo videli i kod indikatora profitabilnosti, profitabilnost kompanije se poboljšala nakon 2015. godine, pa je i zarada po akciji u ovom periodu rasla. Vrednost EPS u 2017 je bila čak 40,15. Sa druge strane, kao što je već rečeno, cena akcije je značajno pala 2017. godine, tako je P/E opao, što ukazuje na delimičan pad interesovanja investitora da ulažu u ovu kompaniju. U 2017 godini se takođe vidi i ozbiljniji pad P/B racija, no on je još uvek iznad jedinice. Drugim rečima, u 2017. godini tržišna vrednost akcije je 28% vrednija od njene knjigovodstvene vrednosti.

U ovoj vrsti analiza se u slučaju da firma isplaćuje dividende takođe računa i racio *prinos od dividendi*.

Prinos od dividendi (eng. Dividend yield)

Prinos od dividendi stavlja u odnos visinu dividende koja se isplaćuje vlasnicima akcija i tržišnu cenu date akcije.

$$DY = \frac{\text{Dividenda po akciji}}{\text{Tržišna cena akcije}}$$

Ovaj racio je pogotovu koristan za investitore (akcionare) koji u ulaganju daju prednost HoV sa stabilnim dividendama u odnosu na HoV kod kojih se potencijalni prihod može ostvariti samo

kroz povećanje cene akcije. Ukoliko se izračuna za više godina, ovaj racio omogućava investitorima da utvrde koliko određena HoV daje konstantan prinos po dividendi kroz vreme.

Tabela 2.10.a. Dividende i Cene akcija Energoprojekta

Dividenda po akciji (din)	2013	2014	2015	2016	2017
Trenutak isplate	15.12.2014.	30.11.2015.	30.11.2016.	30.11.2017.	30.11.2018.
Dividenda pre poreza	36	20	20	20	20
Fizička lica (domaća i strana)	30,60	17	17	17	17
Domaća pravna lica	36	20	20	20	20
Strana pravna lica*	29,21	16,18	16,22	16,61	16,15
Kastodi lica*	30,22	17,84	17,84	17,54	17,30
Cena akcije u trenutku isplate (din)	937	924	1420	1130	655

Izvor: Energoprojekt⁴⁰

Što se tiče predvidljivosti dividendi, iz tabele se jasno vidi da Energoprojekt *redovno isplaćuje dividende* (jednom godišnje) i da se isplate dividendi vrše u približno istom periodu godine (kraj novembra – sredina decembra). Visina dividende se nije menjala od 2014 godine (20 dinara). U zavisnosti od toga da li je akcionar fizičko ili pravno lice, on plaća različite stope poreza. Na stope poreza dodatno utiče i da li je pravno lice osnovano u Srbiji ili inostranstvu. Visina dividendi nakon poreza nije konstantna kod svih stranih lica, niti kod kastodi lica, tako da su vrednosti date u Tabeli 2.10.a. ponderisane prosečne vrednosti dividendi, a kao ponder je korišćen broj akcija. Na primer, u 2017 godini, neto dividende isplaćene stranim pravnim licima su iznosile 16,17 ili 18 dinara. 58.965 akcija je dobilo neto dividendu u iznosu od 18 dinara,

⁴⁰ Izvor: 15.12.2014.: <https://www.belex.rs/data/2014/12/00091662.pdf>

30.11.2015.: <https://www.belex.rs/data/2015/11/00096894.pdf>

30.11.2016.: <https://www.belex.rs/data/2016/11/00101913.pdf>

30.11.2017.: <https://www.belex.rs/data/2017/11/00106288.pdf>

30.11.2018.: <https://www.belex.rs/data/2018/11/00110377.pdf>

1.293 akcije u iznosu od 17 din i 711.311 akcija u iznosu od 16 dinara. Dakle, ponedrisana vrednost dividende isplaćene stranim pravnim licima u 2017 godini se izračunava:

$$(58.965 \text{ akcija} * 18 \text{ din} + 1.293 \text{ akcija} * 17 \text{ din} + 711.311 \text{ akcija} * 16 \text{ din}) / (58.965 + 1.293 + 711.311) = 16,15$$

Na narednoj tabeli su prikazani *prinosi od dividendi*(ratio):

Tabela 2.10.b. Prinos od dividendi

Dividenda/cena akcije	2013	2014	2015	2016	2017
Fizička lica (domaća i strana)	3,27%	1,84%	1,20%	1,50%	2,60%
Domaća pravna lica	3,84%	2,16%	1,41%	1,77%	3,05%
Strana pravna lica	3,12%	1,75%	1,14%	1,47%	2,47%
Kastodi lica	3,23%	1,93%	1,26%	1,55%	2,64%

Izvor: Obračun napravljen na osnovu podataka datih od strane Energoprojekta

U tabeli se vidi da je, od posmatranih godina, Energoprojekt **2013 godine** isplatio *najviše dividende*. 2014 je vrednost dividendi opala i ostala približna u 2015. i 2016. godini. U isto vreme je *cena akcija* Energoprojekta *konstantno rasla*. S toga, ne iznenađuje da *vrednost ovog racia opada iz godine u godinu*. 2017 pada tržišna cena akcija, ali zato dividende rastu.

U nastavku poglavlja će biti detaljnije reči od neprijateljskom preuzimanju Energoprojekta 2017 godine i njegovim uticaju na samo preduzeće.

Preuzimanje Energoprojekta

Menadžment Energoprojekta je optužio preduzeće Napred razvoj da je 31. Januara 2017 u saradnji sa povezanim licima otkupilo 5,81% akcija ove kompanije na Beogradskoj berzi i na ovaj način ostvarilo više od 25% vlasništva preduzeća. Kompanija Napred u ovom procesu *nije dala ponudu o preuzimanju svih akcija* čime je prekršen zakon o preuzimanju. Kasnije je slučaj predat sudskim organima.

31.7.2017. je Napred razvoj dao ponudu za otkup akcija Energoprojekt Holdinga. Ponudena cena po akciji je bila 1.501 dinar. U ovom procesu je Napred razvoj otkupio 17% akcija date kompanije i postao njen većinski vlasnik. Dodatno se od ove kompanije očekivalo da da ponudu i za četiri zavisne firme u okviru holdinga (Entel, Garant, Opremu i Industriju) u kojima je ostvario veći udeo od 25% vlasništva.

Napred razvoj je podneo ponude, ali je Narodna banka Srbije (NBS) odbila da da saglasnost za preuzimanje Energoprojekt Garanta. Po proceduri, kompanija prvo mora da dobije saglasnost NBS, da bi dala ponudu, što Napred razvoj nije učinio. NBS je naložila Napred razvoju da mora da proda Energoprojekt Garant u roku od tri meseca. Ovo osiguranje je prodato Sava osiguranju. Što se drugih zavisnih firmi tiče, ni jedna od ponuda za njihovo preuzimanje nije prošlo, primarno zato što je procenjeno da je ponudena cena za otkup preniska.

Početkom 2018 država je podnela tužbu protiv vlasnika firme Napred razvoja Dobrosava Bojovića i firme Triniti kapital zato što su preuzimanjem kompanije oštetili interes ostalih akcionara među kojima je najveći akcionar Republika Srbija. Država je takode tužila Bojovića za povlačenje tužbi koje je ranije rukovodstvo Energoprojekta podnelo protiv njegovih firmi vezano za ekskluzivni plac u Bloku 26 na Novom Beogradu, preko puta Arene. Postavši vlasnik Energoprojekta on je dobio pravo gradnje na datoj lokaciji.⁴¹

Vrednost akcije Energoprojekt holdinga koja je prilikom preuzimanja iznosila 1.501 dinara. Nakon preuzimanja vrednost akcije je značajno pala i kreće se orijentaciono u rasponu od 600 do 700 dinara. Na primer, cena akcije na dan 31.05.2019. je iznosila 720 dinara.⁴² Dodatno se primećuje i pad likvidnosti ove akcije nakon preuzimanja.

⁴¹ Insajder, 21.8.2019., <https://insajder.net/sr/sajt/vazno/9446/>

⁴² Za izradu teksta o preuzimanju Energoprojekta korišćeni sledeći članci:

N1, 28.3.2017., *Energoprojekt strahuje od neprijateljskog preuzimanja*,
<http://rs.n1info.com/Biznis/a238235/Energoprojekt-strahuje-od-neprijateljskog-preuzimanja.html>.

N1, 30.3.2017., *Energoprojekt - uobičajena praksa preuzimanja*,
<http://rs.n1info.com/Biznis/a238849/Energoprojekt-Uobicajena-praksa-preuzimanja.html>.

N1, 19.06.2017., *Napred objavio nameru preuzimanja Energoprojekta*,
<http://rs.n1info.com/Biznis/a277029/Napred-objavio-nameru-preuzimanja-Energoprojekta.html>.

Na narednoj tabeli su pokazani neki od racija za 2018 godinu, na osnovu najnovijeg bilansa stanja.

Tabela 2.11. Indikatori poslovanja Energoprojekta 2017 i 2018 (racio analiza)

	2017	2018
Racio tekuće likvidnosti (Current ratio)	1,21	3,06
Racio redukovane likvidnosti (Quick ratio)	1,20	3,06
Koeficijent duga	0.00032	0.00031
EPS	40,15	69,84*
P/E	24,90	10,02*
P/B	1,28	0,84*
ROE	5,19	8,39*

Izvor: Raciji izračunati od strane autora, osim racija označenih * koji su preuzeti sa sajta Beogradske berze

Blic, 1.7.2017., *OTIMANJE ENERGOPROJEKTA Podignuta optužnica protiv Bojovića*,
<https://www.blic.rs/biznis/otimanje-energoprojekta-podignuta-optuznica-protiv-bojovica/exrp57j>,
 N1, 31.7.2017., *Napred razvoj - postaje većinski vlasnik Energoprojekta*,
<http://rs.n1info.com/Biznis/a287580/Napred-razvoj-postao-vecinski-vlasnik-Energoprojekta.html>
 N1, 1.8.2017. *Jorgić- Rukovodstvo Energoprojekta krivo za preuzimanje*,
<http://rs.n1info.com/Biznis/a287940/Jorgic-Rukovodstvo-Energoprojekta-krivo-za-preuzimanje.html>
 N1, 22.8.2017. *Država nije dala dozvolu Napredu da kupi Energoprojekt Garant*,
<http://rs.n1info.com/Biznis/a332138/Energoprojekt-ima-novog-vlasnika-Vlada-ne-ocekuje-zaokrete.html>
 N1, 24.8.2017. *Energoprojekt traži da se Bojoviću oduzmu upravljačka prava*,
<http://rs.n1info.com/Biznis/a293041/Energoprojekt-trazi-da-se-Bojovicu-oduzmu-upravljacka-prava.html>
 N1, 2.10.2017. *Energoprojekt ima novog vlasnika, Vlada ne očekuje zaokrete*,
<http://rs.n1info.com/Biznis/a332138/Energoprojekt-ima-novog-vlasnika-Vlada-ne-ocekuje-zaokrete.html>
 N1, 16.01.2018. *Država tužila većinskog vlasnika Energoprojekta*, <http://rs.n1info.com/Biznis/a357169/Drzava-tuzila-vecinskog-vlasnika-Energoprojekta.html>
 Danas, 18.01.2018. *Država tužila Bojovića*, <https://www.danas.rs/ekonomija/drzava-tuzila-bojovica/>
 N1, 29.1.2018. *Odbijena ponuda za preuzimanje firme Energoprojekta*,
<http://rs.n1info.com/Biznis/a360302/Odbijena-ponuda-za-preuzimanje-firme-Energoprojekta.html>

Ako pogledamo nove rezultate iz bilansa 2018, videćemo da je kreditni rizik kompanije još uvek nizak, a da se likvidnost značajno povećala. Na ovako značajno povećanje likvidnosti je svakako imao uticaj priliv sredstava od prodaje zavisnih preduzeća i udela u drugim kompanijama.

Energoprojekt 2018 ima značajno viši neto dobitak nego 2017 godine, međutim, kada se posmatra *poslovna dobit*, ovo je prva godina da je Energoprojekt ostvario *poslovni gubitak od 20.29 miliona dinara*. Na pad poslovnog prihoda kompanije je najviše uticao pad prihoda na inostranim tržištima.⁴³ Ovaj gubitak je nadoknađen drugim sredstvima, od kojih su najznačajniji prihodi od *prodaje* Energoprojekt Garanta i Energoprojekt Opreme 354.523 hiljada dinara, kao i *prihodi od ukidanja dugoročnih i kratkoročnih rezervisanja* (559.551 hiljada dinara).⁴⁴ Ovi prihodi su uticali na to da preduzeće ima značajno viši neto dobitak u odnosu na 2017, posledično EPS i ROE su takođe porasli.

Očigledno je priliv sredstava od prodaje značajno poboljšao rezultate u bilansima stanja i uspeha, ali se u ovim analizama ne može prevideti pojava poslovnog gubitka i problemi u poslovanju kompanije. Još uvek je teško donositi zaključke o kvalitetu rada novog menadžmenta kompanije, jer su na toj poziciji tek godinu dana.

Što se investitora tiče, pad P/E i P/B pouzdani indikatori koji jasno ukazuju na pad njihovog poverenja u kompaniju. P/B je niži od 1 prvi put nakon puno godina, što ukazuje da su cene akcija potcenjene.

3. ZAKLJUČAK POGLAVLJA

Na primeru Energoprojekta smo videli kako fundamentalnom analizom investitor može proceniti rizičnost kompanije. Kao najznačajniji faktori koji se uzimaju u obzir u kvalitativnoj analizi su izdvojeni: rizik zemlje, analiza industrijske grane i analiza samog preduzeća. Kvantitativne metode sprovedene u radu su: *Racio analizai Mertonov model*. Primenom ovih metoda je analizirana kreditna sposobnost Energoprojekta. Rezultati su pokazali da je Energoprojekt

⁴³Kamatica, 20.8.2019., <https://www.kamatica.com/berza/veliki-pad-energoprojekt-holdinga-u-2018/58524>

⁴⁴ Godišnji konsolidovani izveštaj Energoprojekt Holding a.d. za 2018. godinu

<https://www.belex.rs/data/2019/04/00111916.pdf>, str 74

sigurno preduzeće za ulaganje, sa niskim kreditnim rizikom. Ipak, „neprijateljsko“ preuzimanje dela akcija kompanije je izazvalo nemir među investitorima čija posledica je bila veliki pad cena akcija ove kompanije. Iz ovog primera vidimo koliko čak i kod jakih i stabilnih kompanija kao što je Energoprojekt, bilo koja velika vest izaziva automatsku veliku reakciju na tržištu HoV.

Iz ugla firme je zato veoma bitno pratiti rizike kojima je izložena i da učini sve u svojoj moći da ne dolazi do neočekivanih ekstremnih događaja. Svakako da ona može sa mudrim menadžmentom i upravljanjem rizicima, dosta umanjiti verovatnoću pojave ovakvih događaja. Neki ekstremni rizici se mogu otkloniti uplaćivanjem *polisa osiguranja* (pr. prirodne katastrofe ili fizičke provale). *Dobar menadžment* može takođe značajno sniziti *gubitke* do kojih bi došlo *greškom ili zlonamernim transakcijama* pojedinačnih zaposlenih.

IV. ANALIZA FINANSIJSKIH INSTRUMENATA I PORTFOLIO TEORIJA

1. OBVEZNICE

Obveznice su dužničke hartije od vrednosti koje mogu izdavati *država, lokalne vlasti ili privatne kompanije*. Emitent je obavezan da u unapred utvrđenom vremenskom periodu isplati investitoru pozajmljeni iznos (glavnicu) i utvrđenu kamatu. Obveznice spadaju u najsigurnije HoV, zbog čega po pravilu nemaju visok prinos. U slučaju bankrotstva emitenta (npr. preduzeća koje je izdalo obveznicu) vlasnici obveznica imaju prednost u odnosu na akcionare.

Obveznice imaju rok dospeća preko godinu dana, zbog čega pripadaju *tržištu kapitala*. Prema *roku dospeća* obveznice mogu biti kratkoročne (1 do 5 godina) i dugoročne (od 5 do 10 i više godina). *Trezorski zapisi* su dužničke hartije od vrednosti izdate od strane države koje imaju iste karakteristike kao obveznice, ali rok dospeća kraći od godinu dana i zbog toga pripadaju *tržištu novca*.

Obveznice se razlikuju i *po načinu isplata kamata*. Kamatne stope mogu biti fiksne ili varijabilne. Obično su obveznice kuponske, što znači da se u redovnim intervalima isplaćuju kuponi (npr. jednom godišnje) a na kraju perioda se vraća glavnica sa poslednjim kuponom. Pored kuponskih obveznica postoje i obveznice bez kupona (*duboko diskontovane*) kao i *konzole* koje nemaju rok dospeća. Finalno, neke obveznice uključuju opciju konverzije date obveznice u druge vrste obveznica ili HoV.⁴⁵

Kada posmatramo emitente obveznica najsigurnije su one koje je izdala država. Kratkoročne državne obveznice koje se smatraju bezrizičnim ulaganjem. Sa druge strane, korporativne obveznice se smatraju najrizičnijim, mada njihov rizik zavisi od kvaliteta poslovanja kompanije koja ih izdaje. Zbog niskog nivoa rizika državne obveznice nisu osigurane, dok korporativne obveznice mogu biti osigurane imovinom preduzeća (hipoteka na prostor, oprema, kolateral, itd.).

Određivanje vrednosti obveznica (Vrednovanje obveznica)

Vrednost obveznica se izračunava diskontovanjem vrednosti kupona i glavnice. U narednoj formuli se računa sadašnja vrednost obveznice sa godišnjim kuponima:

$$PV = \frac{C}{(1+r)^1} + \frac{C_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{C_n}{(1+r)^n} + \frac{G}{(1+r)^n}$$

U formuli PV predstavlja sadašnju vrednost obveznice, C predstavlja godišnje kupone, G glavicu, r kamatnu stopu, a n broj godina do dospeća obveznice.

Sadašnja vrednost obveznica sa beskonačnim isplatama (eng. consol) je predstavljena u sledećoj formuli:

$$PV = \frac{C}{r}$$

Rizici držanja obveznica

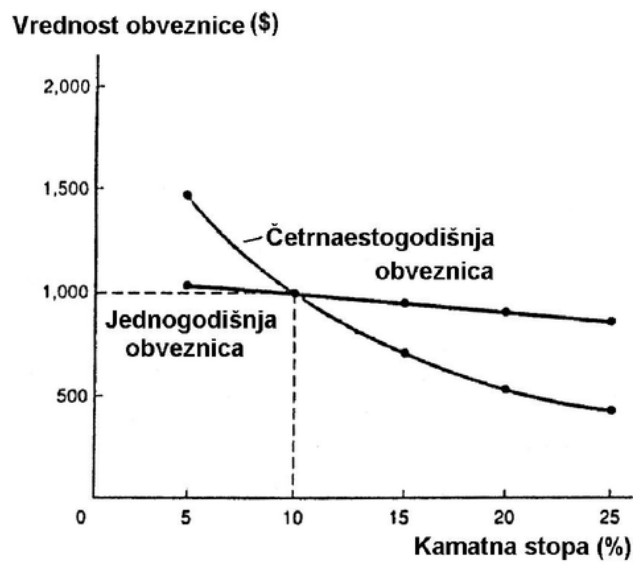
Kao najznačajniji rizici držanja obveznica se izdvajaju: kamatni rizik, rizik reinvestiranja i rizik bankrotstva emitenta.

Kamatni rizik

Do kamatnog rizika dolazi kada vrednost obveznice koju posedujemo pada zbog porasta kamatnih stopa. Više tržišne kamatne stope čine novo izdate obveznice atraktivnijim od onih koje su ranije izdate (po nižoj kamatnoj stopi). Ovaj rizik je najizraženiji kod obveznica sa fiksnim kuponima,⁴⁶ kao i kod obveznica sa dugim rokom dospeća.

Naredni grafik slikovito pokazuje uticaj ročnosti obveznice na njenu rizičnost. Na grafiku se vidi da je porast kamatne stope sa 10% na 15% izazvao pad vrednosti jednogodišnje obveznice sa 1000 na 956.52\$, dok je vrednost četrnaestogodišnje obveznice pala na čak 713.78\$.

Grafik 3.1. Vrednosti kratkoročne i dugoročne 10% kuponske obveznice pri različitim tržišnim kamatnim stopama



Izvor: Birgham E., Houston J., 2000, *Fundamentals of financial management*, Thomson south-western, str. 273

Rizik reinvestiranja (Reinvestment rate risk)

Rizik reinvestiranja predstavlja rizik od potencijalnog *gubitka u prihodima* zbog pada kamatnih stopa. Ako pojedinac poseduje obveznice sa call opcijom, ostvariće gubitak jer će obveznice biti povučene. Ovaj rizik je izražen i kod običnih obveznica. Nakon što istekne rok dospeća obveznice, pojedinac će pri ponovnom investiranju morati da ulaže po nižoj kamatnoj stopi, što će posledično voditi do finansijskog gubitka u poređenju sa prethodnim periodom. Što je kraći rok dospeća obveznice to je ovaj rizik je izraženiji.

Poređenje kamatnog rizika i rizika reinvestiranja

Može se primetiti da ne vezano u kom pravcu se kreće kamatna stopa, investitori su izloženi nekom od ova dva rizika. Ako uložimo u dugoročnu obveznicu izlažemo se primarno kamatnom riziku, dok je zbog dugog roka rizik reinvestiranja značajno niži. Kod kratkoročne obveznice, sa druge strane, je izraženiji rizik reinvestiranja.

Rizik bankrota (Default risk)

Rizik bankrota proizilazi iz potencijalnog bankrota emitenta obveznice.⁴⁷ U zavisnosti od emitenta ovaj rizik je manji ili veći. Kada su u pitanju *državne obveznice*, može se reći da je ovaj rizik gotovo zanemarljiv, pogotovu u razvijenim ekonomijama. Dodatno što je kraći rok dospeća obveznice to je njen rizik niži, zato se trezorski zapisi (rok dospeća manji od godinu dana) često smatraju kao bezrizično ulaganje.

U istoriji je bilo slučajeva kada su države bankrotirale. Ovo se obično dešava u nestabilnijim ekonomijama ili u slučajevima velikih kriza (pr. Island 2008). Ipak, ovakvi događaji su dosta retki, čak i u nerazvijenim ekonomijama. Međutim, imajući u vidu ovu mogućnost, rejting agencije daju i državama kreditni rejting. Striktno posmatrano, bezrizičnim ulaganjem se smatraju samo trezorski zapisi emitovani od strane države sa AAA rejtingom, kao što su na primer treasury bills trezora SAD. Srbija kao država ima BB rejting, što investicije u nju čini špekulativnijim. Ipak, s obzirom da se u ovom radu pravi analiza srpskog tržišta, autor rada smatra da je prikladnije u modelima koristiti domaće trezorske zapise kao bezrizičnu kamatnu stopu, jer uprkos nižem kreditnom rejtingu Srbije kao države, ove HoV imaju nizak stepen rizika.

Municipalne obveznice nose rizik opštine (ili grada) koja ih izdaje kao i rizik države. Ukoliko država garantuje za ove HoV, onda se može reći da imaju isti rizik kao i državne obveznice.

Finalno, imamo *korporativne obveznice* koje se generalno smatraju rizičnijim od državnih, ali postoji značajna varijacija između obveznica u ovoj kategoriji u zavisnosti od uspešnosti poslovanja preduzeća koje ih izdaje. Dodatno, emitenti mogu učiniti ove obveznice sigurnijim tako što će biti osigurane na imovinu emitenta.⁴⁸

Kao i kod drugih investicija, prinos od obveznica je usklađena sa njihovom rizičnošću i rokom dospeća. Tako, državne obveznice po pravilu imaju najniže prinose, dok korporativne imaju najviše.⁴⁹ Sa druge strane, obveznice sa kraćim rokom dospeća nose niže prinose od obveznica sa dužim rokom dospeća.

⁴⁷ Ovaj rizik se naziva specifični rizik (specific risk) koji se iskazuje ili u obliku rizika posla i finansijskog rizika.

⁴⁸ Birgham E., Houston J., 2000, *Fundamentals of financial management*, Thomson south-western, str. 275

⁴⁹ Obveznice države su bez ovog rizika, on je izražen samo kod obveznica izdatih od strane kompanija.

1.1. TRŽIŠTE OBVEZNICA U SRBIJI

Tržište obveznica u Srbiji je tek počelo da se razvija nakon 2002. godine. U početku je ovo tržište bilo izuzetno nerazvijeno, međutim s vremenom počinju da se izdaju sve raznovrsnije HoV kako po ročnosti tako i po karakteristikama i emitentima. Danas se na tržištu dosta redovno izdaju državne dužničke HoV (zapisi i obveznice), dok su municipalne i korporativne obveznice još uvek dosta slabo rasprostranjene. U nastavku će biti detaljnije analizirano tržište obveznica u Srbiji, a fokus će biti na državnim i municipalnim obveznicama.

Obveznice emitovane po osnovu stare devizne štednje

U procesu reforme bankarskog sistema država, 2002 godine, donosi *Zakon o regulisanju javnog duga SRJ po osnovu devizne štednje građana*⁵⁰. U ovom procesu, država je izdala obveznice, denominirane u evrima, kako bi građanima otplatila dugovanje po osnovu zamrznute stare devizne štednje. Neisplaćena devizna štednja građana je položena u bankama na teritoriji Republike Srbije u periodu do 27. aprila 1992. godine.⁵¹

Obveznice stare devizne štednje su dugo bile jedine dugoročne obveznice kojima se trgovalo na Beogradskoj berzi. 2016. godine je otplaćena poslednja obaveza po planu amortizacije iz Zakona i time je prestalo i trgovanje ovim instrumentom.

Državni zapisi i obveznice

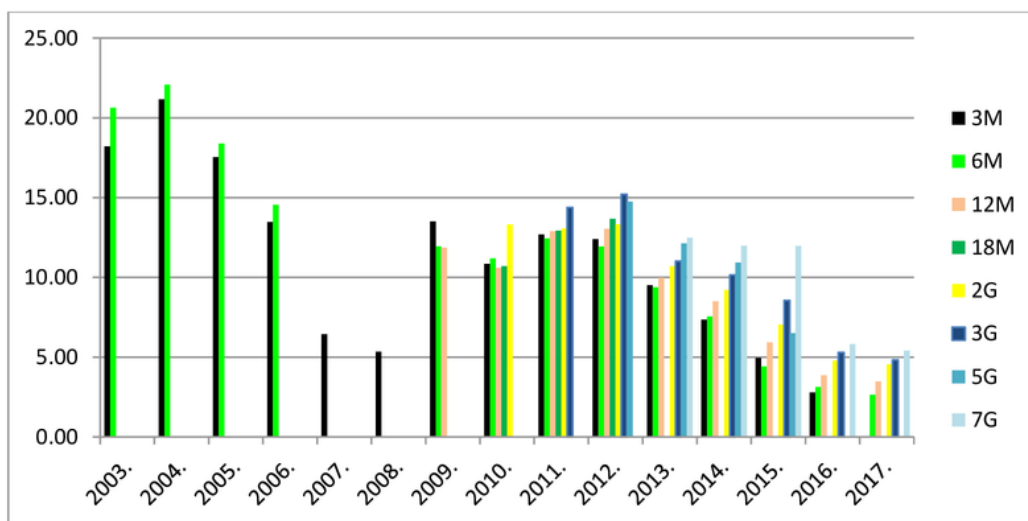
Državne dužničke HoV (državni zapisi i obveznice) u Srbiji emituje trezor Ministarstva finansija.⁵² Ove HoV se prodaju na aukcijama koje se organizuju dva puta nedeljno. Na narednom grafiku možemo videti kako se kroz vreme razvijalo tržište dužničkih HoV u Srbiji.

Grafik 3.2. Kamatne stope državnih dinarskih hartija od vrednosti (zapisi i obveznice)

⁵⁰ „Službeni list SRJ“, br. 36/2002, 07/2003

⁵¹ <http://www.javnidug.gov.rs/lat/default.asp?P=144>

⁵² <http://www.javnidug.gov.rs/lat/default.asp?P=53&MenuItem=5>

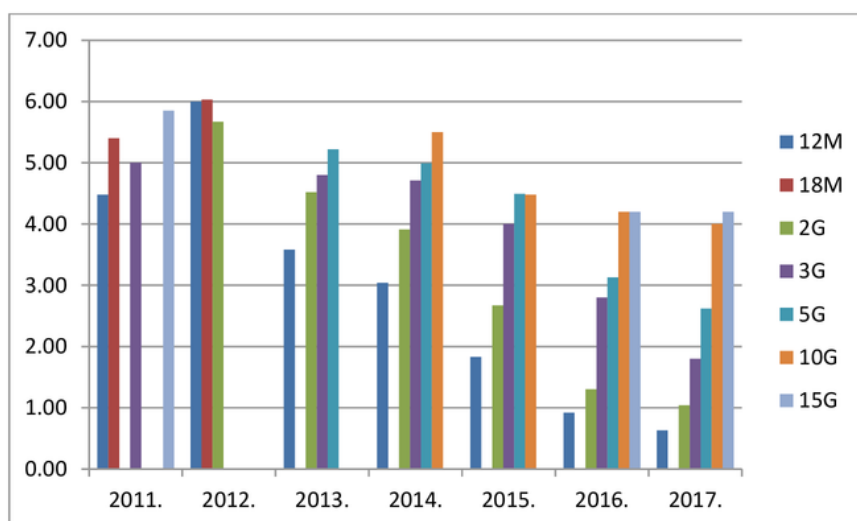


Izvor: Grafik napravljen od strane autora, podaci: Narodna banka Srbije

Sa grafika vidimo da je država prve dužničke HoV (državne zapise) počela da izdaje 2003 godine. Ove HoV su bile kratkoročne (tromesečne i šestomesečne) i denominirane u dinarima. Bile su ponudene po izuzetno visokim kamatnim stopama jer je inflacija dinara u ovom periodu bila dosta visoka (oko 15%), a država je želela da privuče investitore. Generalno govoreći, uvek nakon velikih kriza raste interesovanje za obveznicama. Na srpskom tržištu tako od 2009. godine raste izbor državnih HoV po ročnosti. Primećujemo da 2010. država emituje prve dvogodišnje obveznice, a kako vreme prolazi (a inflacija dinara opada), tako se nude i obveznice sa dužim periodima dospeća. U 2014 godini je prvi put emitovana sedmogodišnja dinarska obveznica. Od 2014 godine takođe dolazi i do ustabiljenja stope inflacije na nivou od oko 2% na godišnjem nivou. Ustabiljenje inflacije na niskom nivou utiče i na pad ponuđenih kamatnih stopa na obveznice. Pad kamatnih stopa je izazvan i trenutno veoma niskim kamatnim stopama na svetskom tržištu.

Republika Srbija je od 2011 počela da emituje i obveznice denominirane u evrima.

Grafik 3.3. Kamatne stope državnih obveznica izdatih u evrima



Izvor: Grafik napravljen od strane autora, podaci: Narodna banka Srbije

Sa grafika vidimo da obveznice denominirane u evrima generalno govoreći imaju duže periode do dospeća od dinarskih. Ovaj period varira od 1 godine do 15 godina. 2014 je ponudena prva desetogodišnja obveznica, a 2016 i petnaestogodišnja obveznica. Razlog što su obveznice ponudene u evrima dugoročnije je što se evro smatra sigurnijom valutom od dinara. Zato su i kamatne stope ponudene za ove obveznice uvek niže od kamatnih stopa za dinarske HoV.

Štedne obveznice

Država Srbija je prvi put izdala štedne obveznice 27. decembra 2017. godine. Ove obveznice su namenjene za *finansiranje državnog deficita i refinansiranje dospelih obaveza države*.⁵³ Obično su transakcioni troškovi ulaganja u obveznice dosta visoki, te ako investitor ulaže niže sume novca, gotovo ne ostvaruje nikakav prihod na ulaganje. Da bi obveznice učinili atraktivnijim za obične građane država je izdala štedne obveznice koje su oslobođene svih transakcionih troškova i poreza na dobit. Dodatno, ponudene kamatne stope na obveznice denominirane u dinarima i evrima su više od onih ponuđenih u bankama za oročenu štednju. Limit ovih obveznica je da investitori nemaju pravo za prevremenu isplatu, osim u poslednjoj trećini

⁵³ Dugalić V., 2017, Državne obveznice sigurno utočište, *Bankarstvo*, 46(4), <http://www.ubs-asb.com/Portals/0/Casopis/2017/4/UBS-Bankarstvo-4-2017-Uvodnik.pdf>, str. 1

“života” obveznice i to isključivo ukoliko postoji zdravstveno opravdanje za ovaj zahtev. Dodatno ovim obveznicama se ne može trgovati na sekundarnom tržištu (berzi).⁵⁴

Štedne obveznice su mogli samo da kupe građani republike Srbije. Pojedinaac je maksimalno mogao da uloži 50.000 evra, odnosno 10.000.000 dinara po jednoj emisiji i roku dospeća. Rokovi dospeća su bili 2, 3, 5 i 10 godina. Ukupni iznos svake emisije je bio 3 milijarde dinara i 20 miliona evra.⁵⁵ Obveznice u evrima su bile traženije te je realizovano 17,5 miliona evra od željenih 20 miliona. Najtraženije su bile desetogodišnje obveznice, koje su prodate u vrednosti od 10.6 miliona evra. Najmanje tražene su bile dvogodišnje obveznice koje su prodate u vrednosti od 924 hiljade evra. Dinarskih obveznica je realizovano samo 195,7 miliona dinara od željenih 12 milijardi.⁵⁶ Manje interesovanje za dinarskim obveznicama se može objasniti nepoverenjem građana u stabilnost dinara kao valute. Dinar je poslednjih godina dosta stabilan, ali nepoverenje je ostalo iz prošlosti u kojoj su dinar godinama karakterisale visoke stope inflacije. Zato su kod dinara najtraženije bile obveznice na 5 godina (prodata vrednost 82 miliona dinara), pa tek za njima desetogodišnje obveznice (76 miliona dinara).

Razlog lošije tražnje za ovim obveznicama delom proizilazi iz nedovoljne upućenosti građana u funkcionisanje tržišta obveznica, ali svakako proizilazi iz slabe marketinške praćenosti izdavanja ovih HoV.

Zbog čega je državi i lokalnim vlastima atraktivno izdavanje obveznica?

Država i lokalne vlasti često imaju veće projekte u koje bi želele da ulože, a nemaju dovoljno sredstava u budžetu. U ovakvim situacijama njima je atraktivno da izdaju obveznice, jer su kamatne stope za obveznice po pravilu niže od onih po kojima bi se država (lokalna vlast) tržišno zaduživala. Sa druge strane, za investitore, obveznice su atraktivne jer imaju nizak stepen rizika ulaganja, a imaju komparativno atraktivne kamatne stope. U Srbijisu sve obveznice izdate od strane države ili lokalne vlasti dodatno oslobođene poreza na dobit. Na ovaj način se država

⁵⁴ <https://www.posted.co.rs/obveznice.html>

⁵⁵ https://www.posted.co.rs/hov/stedne_obveznice/Javni_poziv_za_upis_i_uplatu_stednih_obveznica_06.12.2017.pdf, str.2

⁵⁶ Dugalić V., 2017, Državne obveznice sigurno utočište, *Bankarstvo*, 46(4), <http://www.ubs-asb.com/Portals/0/Casopis/2017/4/UBS-Bankarstvo-4-2017-Uvodnik.pdf>, str. 20

jeftinije zadužuje, a dodatno omogućava svojim građanima da zarade ulaganjem u obveznice više nego što bi zaradili npr. oročavanjem istih sredstava u bankama. Dakle, država (ili lokalna vlast) korišćenjem ovih instrumenata poboljšava imovinsko stanje svojih građana, čime povećavaju domaću štednju, a kasnije i potrošnju, proizvodnju i BDP.

Municipalne obveznice

Lokalnim samoupravama u Srbiji je 1995 godine oduzeta imovina, što im smanjuje mogućnosti zaduživanja (hipotekarni krediti su im nedostupni). Iako je 2012. godine zakonom lokalnim samoupravama vraćena imovina, ovaj proces u praksi je izuzetno spor, te se opštine i gradovi i dalje suočavaju sa ovim problemom. Izazov prikupljanja sredstava za veće lokalne investicije je podstakao jedan broj razvijenijih opština da se okrenu alternativnim metodama finansiranja – municipalnim obveznicama. Do sada su se za emitovanje municipalnih obveznica opredelili Novi Sad, Pančevo, Šabac i Stara Pazova. Novi Sad i Pančevo su izdali HoV putem *privatnog plasmana*, odnosno banke su otkupile cele serije emitovanih HoV. Šabac i Stara Pazova su svoje HoV izdali *javnom prodajom*.⁵⁷ Metod javne prodaje je mnogo transparentniji i podrazumeva objavljivanje prospekta koji bi olakšao investitorima da utvrde rizičnost investicije. Međutim, zbog toga je ovaj metod i izazovniji za opštine. On je i *vremenski* izazovniji, ali i zahteva da se *transparentno i tačno predstavi budžet opštine, kao i kvalitet rada i projekata koji se sprovedu u opštini*.⁵⁸ Naredna tabela prikazuje osnovne karakteristike svake od izdatih HoV.

Tabela 3.1. Karakteristike municipalnih obveznica izdatih u Srbiji

	Godina izdavanja	Nominalna vrednost u RSD	Ukupna vrednost emisije u RSD	Kamatna stopa	Broj kupona godišnje	Rok dospeća	Valuta denomi- nacije
Novi Sad	2011	-	3.500.000.000 RSD	EKS: 6.25% fiksna		12 godina	Euro
Pančevo	2011	-	107.000.000	3M euribor +	1	7 godina	Euro

⁵⁷ Tačnije, Šabac i Stara Pazova su polovinu emisije unapred prodali bankama, a drugu polovinu su dali u javnu prodaju.

⁵⁸ Đorđević S., 2016, Kako vlasti u Srbiji postižu lokalni ekonomski razvoj, *Godišnjak Fakulteta Političkih Nauka*, Godina X, Broj 15, str 95.

			RSD	7.45%			
Šabac	2014	10.000 RSD	400.000.000 RSD	6% fiksna	1	7 godina	Dinar – indeksir ane u EUR
Stara Pazova	2015	10.000 RSD	125.000.000 RSD	6% fiksna	2	5 godina	Dinar – indeksir ane u EUR

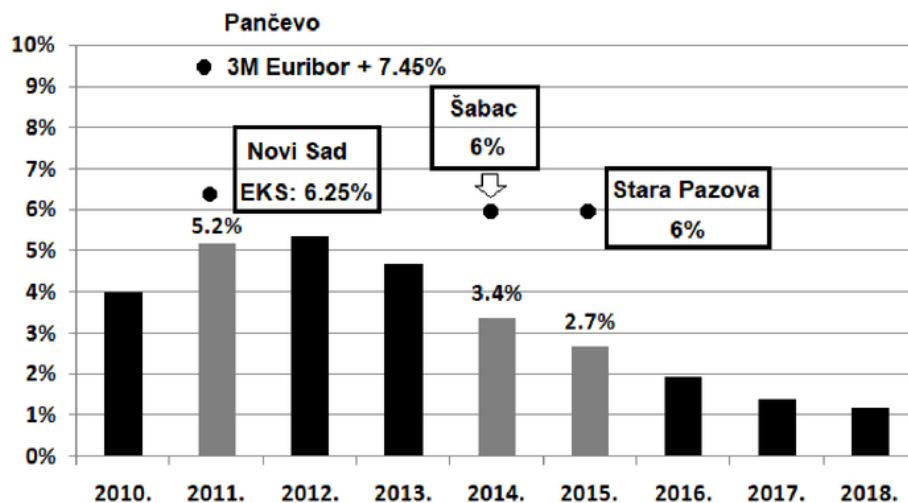
Izvor: Tabela napravljena od strane autora na osnovu podataka iz:

64 <http://nardus.mpn.gov.rs/bitstream/handle/123456789/6829/Disertacija5057.pdf?sequence=1&isAllowed=y>, str. 196-206

Za HoV izdate privatnim plasmanom su slabije dostupne informacije, te zato neki podaci za njih nedostaju. Ipak, vidimo da su u svim slučajevima kamatne stope bile veoma atraktivne. U svim opštinama su kamatne stope fiksne, osim u Pančevu. Sve HoV su izdate na duže vremenske periode (od 5 do 12 godina). Kod javnih prodaja HoV (Šabac i Stara Pazova) isplate su vršene u dinarima, ali su indeksirane u evrima. Na ovaj način je otklonjen valutni rizik dinara. Dinar je u skorijoj prošlost bio veoma nestabilna valuta, a početkom 90tih godina je prošao ikroz jednu od najviših hiperinflacija u svetskoj istoriji. Da bi se otklonio strah investitora vezan za kurs dinara, HoV su indeksirane u eurima.

Ako uporedimo kamatne stope na date obveznice sa kamatnim stopama koje su banke davale na oročene depozite stanovništva, videćemo da su kamate na municipalne obveznice najčešće značajno više. Na narednom grafiku su prikazane *pasivne ponderisane kamatne stope na oročene depozite stanovništva* u eurima na period duži od 2 godine. Obuhvaćen je period od 2010 do 2018.

Grafik 3.4. Pasivna ponderisana kamatna stopa oročenih depozita (u EUR) i kamatne stope municipalnih obveznica



Izvor: Grafik napravljen od strane autora na osnovu podataka Narodne banke Srbije: <https://www.nbs.rs/internet/cirilica/80/index.html> (Excel: Kamatne stope banaka na primljene oročene depozite od stanovništva i nefinansijskog sektora/ Po valutama – stanja po postojećim poslovima)

Na grafiku stubovi označavaju kamatne stope oročenih depozita u bankama, na period preko 2 godine, dok tačke označavaju visinu kamatnih stopa na četiri analizirane municipalne obveznice. Sve municipalne obveznice imaju više kamatne stope od oročenih depozita u bankama. Bitno je naglasiti da, iako u bazi podataka nije naglašena tačan rok oročenih depozita, oročenja se obično vrše u periodima do 3 godine, a analizirane municipalne obveznice imaju duže rokove do dospeća, što delom može uticati na više kamatne stope. Sa druge strane, obveznice Šabca i Stare Pazove (javna prodaja) su listirane na Berzi, te se njima moglo trgovati na sekundarnom tržištu. To znači da su investitori ove obveznice mogli ranije da prodaju, u slučaju da im sredstva trebaju pre dospeća. Međutim, bitno je imati u vidu i da sekundarno tržište obveznica nije veoma likvidno (o tome će se detaljnije govoriti kasnije u poglavlju).

Sa grafika vidimo da od svih analiziranih obveznica, kamatne stope novosadskih municipalnih obveznica najmanje odstupaju od oročenih depozita, jer su od njih više za oko 1%. Kod drugih

obveznica kamatna stopa je značajnije odstupala od oročenih depozita, tako da, na primer, u Staroj Pazovi ona je više nego duplo veća od kamate na oročenu štednju.

S obzirom da su kamatne stope u oba javna plasmana bile dosta više od kamata na oročenu štednju, ne iznenađuje da je tražnja za ovim obveznicama prevazišla ponudu (u slučaju Stare Pazove 2-3 puta).⁵⁹ S obzirom da ove obveznice imaju nizak valutni rizik (indeksirane su u eurima), a visoke kamate, može se reći da odnos rizika i prinosa nije dobro usklađen. Drugim rečima, ove obveznice su imale *pozitivnu alfu*.

Municipalne obveznice su, kao instrument, relativno nove na našem tržištu, te autor ovog rada pretpostavlja da je motiv za visoke kamatne stope bio da podstakne investitore da ulože u ove HoV. Ipak, ovako visoka tražnja ukazuje da je su *opštine mogle ponuditi i niže kamatne stope, čime bi smanjile svoje buduće troškove iz budžeta*.

Municipalne obveznice kao instrument lokalnog ekonomskog razvoja

Emitovanje municipalnih obveznica je omogućilo gradovima i opštinama da finansiraju veće kapitalne projekte. Pri emitovanju HoV opštine transparentno prikazuju u koje projekte nameravaju da ulože sredstva, kako bi investitori mogli da procene rizičnost projekta. Sa druge strane, kada su u pitanju javne prodaje obveznica, dodatna prednost ove metode finansiranja lokalnih vlasti je što kamata koju isplaćuju za dug ide njihovim građanima, tako da se cela zajednica ekonomski razvija. Dodatno se i ojačava osećaj pripadnosti zajednici, jer građani vole da investiraju u projekat koji će u dugom roku poboljšati kvalitet njihovog života.

Novi Sad je sredstva od izdatih obveznica iskoristio za finansiranje infrastrukture i kanizacionog sistema grada. Pančevo je izgradilo dve industrijske zone i uložilo u infrastrukturu grada. Šabac je uložio u izgradnju gradskog bazena, a Stara Pazova je uložila u uređenje centra opštine, kao i u izgradnju vrtića i sportske hale.

⁵⁹ Đorđević S., 2016, Kako vlasti u Srbiji postižu lokalni ekonomski razvoj, *Godišnjak Fakulteta Političkih Nauka*, Godina X, Broj 15, str 96

Iako su iskustva opština koje su do sada izdavale municipalne obveznice u Srbiji pozitivna, u Srbiji još uvek nije značajno rasprostranjena praksa izdavanja ovih HoV. Neki od potencijalnih razloga mogu biti *nedovoljna upoznatost lokalnih samouprava sa ovim instrumentom isloženost procesa izdavanja ovih HoV, pogotovu kada se radi o metodu javne prodaje*. Dodatno, metod javne prodaje zahteva *transparentan prikaz budžeta opštine kao i prikaz kvaliteta rada i projekata koji se sprovode u opštini*. Veća transparentnost bi mogla *pokazati i slabosti u radu opštinske vlasti* (funkcionera i službenika), što bi moglo uzdrmati poziciju lokalnih političara na budućim izborima. Iz tog razloga su ovi instrumenti atraktivniji opštinama koje su bolje vođene, te transparentnost promoviše kvalitet rada opštinske vlasti, njihovih službi i lidera.

Sekundarno tržište obveznica

Sekundarno tržište omogućava vlasnicima obveznica da na berzi prodaju obveznicu pre roka dospeća, ukoliko im je ranije potreban novac. Iz tog razloga, dobro razvijeno sekundarno tržište povećava interesovanje investitora za ulaganje u obveznice i samim tim povećava mogućnost uspeha emisije, pogotovu kada se radi o obveznicama sa dužim rokovima dospeća. Likvidno sekundarno tržište smanjuje rizik za investitora, što posledično utiče na sniženje kamatnih stopa ovih HoV.⁶⁰

Sekundarno tržište obveznica i trezorskih zapisa u Srbiji nije veoma razvijeno, odnosno nije veoma likvidno. Naredna analiza je napravljena na osnovu podataka datih od strane Narodne banke Srbije. Podaci obuhvataju trezorske zapise i obveznice kojima se trgovalo na sekundarnom tržištu u periodu od 2010 do kraja 2018 godine. Na narednoj tabeli se vidi broj obveznica kojima je bar jednom trgovano na berzi u analiziranom periodu:

Tabela 3.2.

Broj obveznica (u obe valute) kojima se trgovalo na berzi	
Trezorski zapisi	41
1 godina	135
2 godine	75

⁶⁰Jeremić Z., *Finansijska tržišta i finansijski posrednici*, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2012, str. 55

3 godine	50
5 godina	26
7 godina	8
10 godina	8
15 godina	3
Ukupno	346

Izvor: Istraživanje napravljeno od strane autora, podaci: NBS

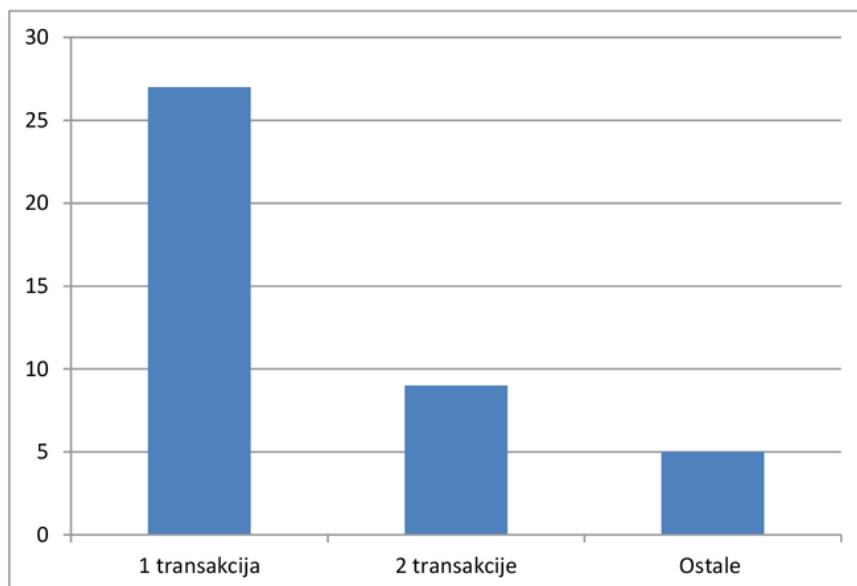
U analiziranom periodu je ukupno izdato 633 dužničke HoV (obveznice i trezorski zapisi), a na sekundarnom tržištu se trgovalo sa samo 346 dužničkih HoV.⁶¹ *To znači da se sa nešto manje od polovine izdatih obveznica nikada nije trgovalo na sekundarnom tržištu.*

Trezorski zapisi (dospeće kraće od 1 godine)

U analiziranih osam godina, na sekundarnom tržištu se trgovalo sa samo 41 trezorska zapisa. Ako posmatramo trezorske zapise kojima se trgovalo na sekundarnom tržištu, primećuje se da se u okviru njihovog „života“ (period od izdavanja do dospeća), u najvećem broju slučajeva ovim HoV trgovalo samo jednom (27 HoV). Sa 9 trezorskih zapisa se trgovalo dva puta, a samo pet trezorskih zapisa je imalo veći broj transakcija od dve.

⁶¹ Ove vrednosti su izračunate na osnovu serije podataka izdate od strane NBS na web stranici: <https://www.nbs.rs/internet/latinica/33/index.html>. Exceli su dati pod nazivima: *Istorijski pregled emitovanih državnih hartija od vrednosti* i *Istorijski pregled sekundarnog trgovanja*.

Grafik 3.5. Broj transakcija pojedinačnim trezorskim zapisima na sekundarnom tržištu



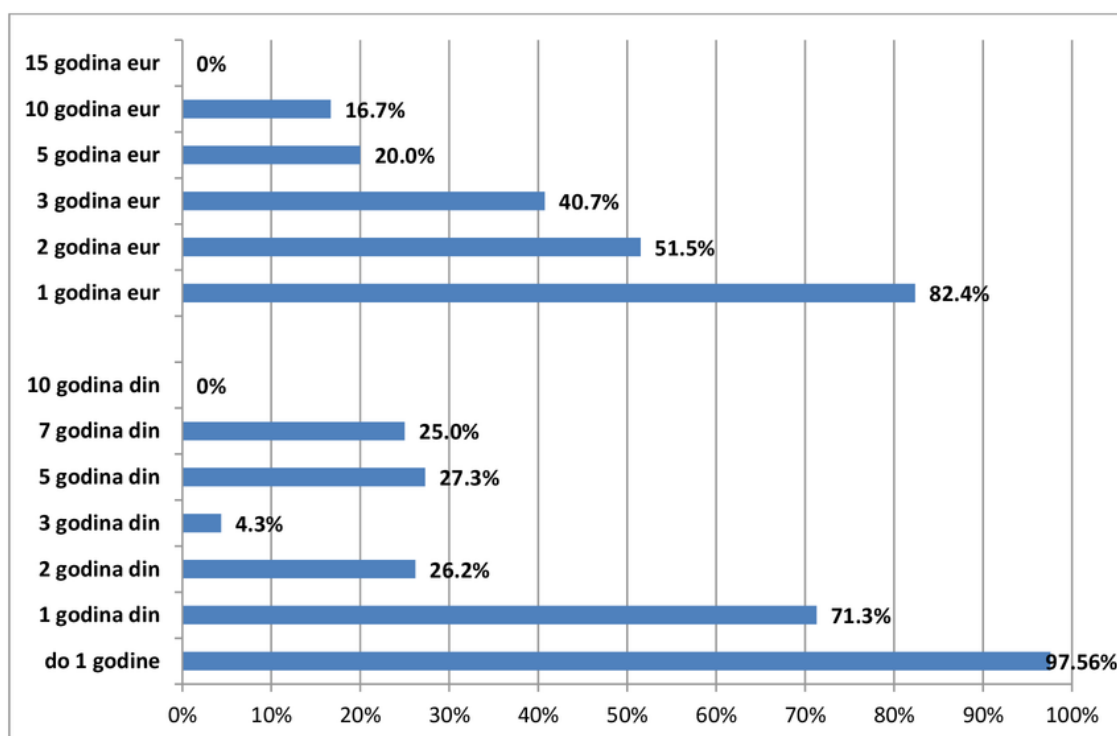
Izvor: Istraživanje napravljeno od strane autora, podaci: NBS

Dakle iz datih podataka se vidi da se trezorskim zapisima veoma slabo trguje na sekundarnom tržištu. Međutim, imajući u vidu da trezorski zapisi imaju kratke rokove do dospeća, za njih je sekundarno tržište manje bitno. U nastavku ćemo analizirati likvidnost sekundarnog tržišta obveznica.

Obveznice

Da bismo bolje shvatili nivo likvidnosti/nelikvidnosti tržišta obveznica, u narednom grafiku je prikazan procenat obveznica, različitih dospeća, kojima se trgovalo 10 ili manje puta tokom njihovog života. Za razliku od trezorskih zapisa koji su isključivo denominirani u dinarima, analizirane obveznice su podeljene dinarske i na obveznice denominirane u evrima.

Grafik 3.6. Procenat obveznica sa 10 ili manje transakcija



Izvor: Obrada podataka i grafik urađeni od strane autora, podaci: Narodna banka Srbije, Sekundarno tržište državnih hartija od vrednosti, <https://www.nbs.rs/internet/latinica/33/index.html>

Iz grafika se vidi da su u proseku obveznice denominirane u evrima manje likvidne od dinarskih obveznica. Na naredne dve tabele su prikazane obveznice svih ročnosti sa najvećim brojem transakcija ili sa najvećom količinom obveznica kojima je trgovano. U nekim slučajevima jedna obveznica zadovoljava oba kriterijuma. Na prvoj tabeli su prikazane dinarske obveznice, a na drugoj obveznice denominirane u evrima:

Tabela 3.3. Obveznice u dinarima kojima se najviše trgovalo

ISIN	Ročnost u godinama	Količina	Broj transakcija
RSMFRSD90608	0.50	257,452	12
RSMFRSD65519	1	1,769,008	56
RSMFRSD55593	1	2,005,379	24

RSMFRSD69792	2	2,234,863	95
RSMFRSD75328	2	2,707,823	90
RSMFRSD38961	3	17,861,698	462
RSMFRSD76292	5	4,833,041	142
RSMFRSD98312	7	14,687,266	734
RSMFRSD55940	10	10,937,958	503

Izvor: Obrada podataka i grafik urađeni od strane autora, podaci: Narodna banka Srbije, Sekundarno tržište državnih hartija od vrednosti, <https://www.nbs.rs/internet/latinica/33/index.html>

Tabela 3.4. Obveznice u eurima kojima se najviše trgovalo

ISIN	Ročnost u godinama	Količina	Broj transakcija
RSMFRSD97827	1	131,578	33
RSMFRSD10887	1	182,537	11
RSMFRSD59223	2	129,914	30
RSMFRSD51543	3	117,762	91
RSMFRSD42914	5	129,262	122
RSMFRSD70022	10	275,660	79
RSMFRSD82183	15	143,912	31

Izvor: Obrada podataka i grafik urađeni od strane autora, podaci: Narodna banka Srbije, Sekundarno tržište državnih hartija od vrednosti, <https://www.nbs.rs/internet/latinica/33/index.html>

Kada uporedimo dve tabele vidimo da su najlikvidnije obveznice u dinarima dosta likvidnije nego najlikvidnijih obveznica denominirane u eurima (i po broju transakcija i po količini (broju) obveznica kojima se trgovalo), ne vezano za dužinu roka do dospeća. Ovaj trend smo videli i na grafiku koji je obuhvatio sve obveznice kojima se trgovalo na sekundarnom tržištu. Kod najlikvidnijih obveznica je pogotovu velika razlika u stopama trgovanja dinarskih i evro obveznica sa dužim dospećem. Ovo se može objasniti manjim poverenjem u dinar kao valutu. Zato je manje investitora spremno da drži obveznice denominirane u dinarima sa dugim rokom, do

dospeća. Sa druge strane zbog veće rizičnosti dinara, obveznice denominirane u dinarima nose veće prinose, pa su one atraktivnije za ulaganje u kraćim rokovima.

2. AKCIJE

Akcije su HoV koje nemaju datum dospeća. Njima se može trgovati na berzanskom i vanberzanskom tržištu. Akcije *suvlasničke HoV*, što znači da njihov vlasnik automatski postaje vlasnik dela kompanije. Njegov udeo je jednak procentu koji njegove akcije čine u ukupnoj tržišnoj kapitalizaciji firme. U skladu sa svojim udelom, akcionar može u manjoj ili većoj meri da utiče na poslovanje preduzeća (ima pravo glasa).

Kao vlasnici preduzeća akcionari nose veći rizik u odnosu na vlasnike obveznica, jer u slučaju bankrotstva prvo se isplaćuju kreditori (vlasnici obveznica, itd.), a tek onda ako preostane sredstava i akcionari. Dodatno među akcionarima prednost u slučaju bankrota imaju akcionari sa preferencijalnim akcijama u odnosu na obične akcionare.

Pošto su akcije očigledno nesigurnija investicija od obveznica, sa njima je moguće potencijalno i ostvariti mnogo veći prihod nego ulaganjem u obveznice.

Cena akcija može biti veoma *volatilna i nepredvidiva*, pogotovu u kratkom roku. U *kratkom roku* na nju pored ekonomskih faktora često značajno utiču i bihevioristički faktori (strah, optimizam itd.). Sa druge strane, u *dugom roku*, na vrednost akcije primarno utiče kvalitet poslovanja preduzeća, ali i razni drugi makroekonomski, socijalni i politički faktori.

Pri donošenju odluke o ulaganju u praksi postoje dve škole investiranja. Jedna grupa investitora koristi *tehničku analizu*, koja se fokusira na praćenje trendova u istorijskom kretanju cene i na osnovu njih procenjuje buduće kretanje cene. Problem kod ove metode je što istorija ne mora da se ponavlja. U praksi se ova metoda najčešće koristi za kratkoročno trgovanje. Druga grupa investitora smatra da je najpametnije *analizirati kvalitet poslovanja preduzeća* (kvalitet menadžmenta, bilanse stanja i uspeha, itd.), zajedno sa analizom kretanja u datoj industrijskoj grani, kao i u celoj ekonomiji. Na osnovu ovih informacija oni procenjuju da li očekuju da će firma vremenom jačati (pa će i vrednost akcija rasti) ili ne. Ako veruju u rast firme, oni u nju dugoročno ulože, i čekaju da vrednost njene akcije vremenom poraste. Ova metoda se zove

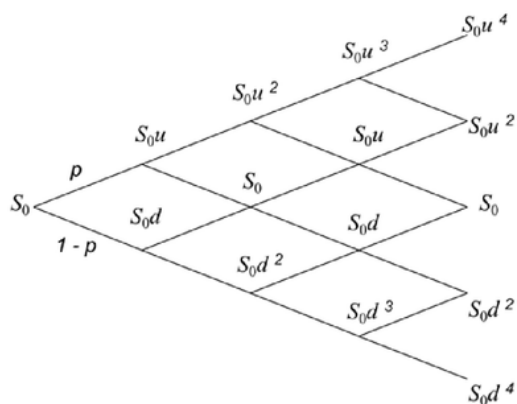
fundamentalna analiza. U prvom delu rada, kada smo analizirali poslovanje Energoprojekta, praktično smo primenili ovu metodu.

Svaka firma koja ima listiranu akciju mora da pruži jedan broj podataka o svom poslovanju kako bi pojedinci mogli da sprovedu fundamentalnu analizu, odnosno da procene kvalitet poslovanja preduzeća. Međutim, jasno je da kvalitetna fundamentalna analiza uzima dosta vremena. Dodatno, pojedinci nemaju po pravilu mogućnost da upoznaju menadžment svake firme. Iz izveštaja firme ne mora uvek da bude očigledno da postoji problem u poslovanju. Iz tog razloga postoje *rejting agencije* koje olakšavaju investitorima da procene rizičnost i kreditnu sposobnost kompanije. Rejting agencije rangiraju kompanije od najmanje rizičnih do najrizičnijih.

Metode za procenu budućih kretanja cena/prihoda akcija

S obzirom da su cene akcija veoma volatilne i veliki broj faktora utiče na njihovo kretanje, jasno je da je procena njihovog budućeg kretanja veoma izazovna. Naučnici su razvili veći broj modela. *Binomalni model* je *diskretan model* za predviđanje cene akcija, zato što obuhvata ograničeni broj koraka (svaki korak je različiti momenat u vremenu). U najjednostavnijem obliku ovaj model može imati samo jedan korak, što je korisno za razumevanje samog modela. Na primer, pretpostavimo da je današnja cena akcije 100\$ i da želimo da znamo kolika će cena biti sledećeg dana. Pretpostavimo da cena ima podjednake šanse (verovatnoću, p) da u posmatranom periodu padne ili poraste ($p = 50\%$). Ako cena poraste njena buduća vrednost će biti 105, a ako padne 95. Što više koraka dodajemo i što je manji vremenski raspon između koraka, to je model kompleksniji i precizniji.

Grafik 3.7. Binomavno drvo sa četiri koraka (perioda)



Izvor: <https://financetrain.com/stock-price-movement-using-binomial-tree/>

Na grafiku S_0 je današnja cena akcije, p je verovatnoća rasta, a $1-p$ verovatnoća pada cene akcije (u zbiru verovatnoće uvek moraju biti jednake jedinici), u se dopisuje cenama koje su porasle (od engleske reči up), a d cenama koje su pale (od engleske reči down).

Ako bismo imali beskonačan broj koraka, došli bismo do **kontinualnog modela** (eng. **continuous time models**). Kontinualni modeli su dinamički modeli finansiranja u neprekidnom vremenu trgovanja. Za njihovo sprovođenje se koriste **stohastičke diferencijalne jednačine**.

Robert Merton i Paul Samuelson su razvili kontinualne modele za procenu budućih cena/prinosa akcijazasnovane na **Brown-ovom kretanju** (eng. Brownian motion). Brown-ovo kretanje je preuzeto iz fizike i koristi se za predviđanje kretanja slučajnih promenljivih (eng. Random variables) kroz vreme.

Radi ilustracije logike narednih modela biće dato veoma pojednostavljeno objašnjenje modela. Za model je potrebno da znamo **trenutnu cenu HoV**, **srednju vrednost** (tačnije drift) i **varijansu** cena (ove vrednosti su konstante) i da utvrdimo broj simulacija koje želimo da sprovedemo (kod kontinualnih modela to je beskonačno). Veliki broj puta izvlačimo nasumične vrednosti iz **normalne distribucije** sa srednjom vrednošću jednakom 0 i varijansom dt .⁶² Na kraju ćemo dobiti set potencijalnih vrednosti na osnovu kojih možemo zaključiti, sa određenom verovatnoćom, u kom rasponu će se najverovatnije kretati buduća vrednost HoV. Naravno ovesimulacije se sprovode kompjuterski.

Ovi modeli podrazumevaju da ne postoje transakcioni troškovi, da su HoV savršeno deljive kao i da nema neočekivanih skokova/padova cena. Poslednja pretpostavka je uklonjena jump diffusion modelima.

Aritmetičko Brown-ovo kretanje (eng. Arithmetic Brownian Motion)

Aritmetičko Brown-ovo kretanje je početkom 20 veka u finansije prvi uveo Luis Bachelier⁶³. On je predložio korišćenje ovog matematičkog modela za predviđanje cena akcija. Pošto Wienerov proces, koji je u osnovi ovog modela, može imati pored pozitivnih takođe i negativne vrednosti, model je predviđao pored pozitivnih i negativne cene akcija, što je predstavljalo problem. Ovaj model je počeo intenzivnije da se koristi u oblasti finansija kada je 50ak godina kasnije, Paul Samuelson preradio model da umesto cena akcija predviđaprinoše. U diferencijalnom obliku ovaj model možemo predstaviti sledećom formulom:

$$dr(t) = \mu dt + \sigma dW(t)$$

$$r(0) = r_0$$

r su prinosi (r_0 su trenutni prinosi, r_t su prinosi u nekom trenutku u budućnosti t), μ predstavlja drift (trend, stopu rasta), σ predstavlja volatilnost prinosa. $W(t)$ je Wienerov proces odnosno Brown-ovo kretanje (što je stohastički proces), pa je ovo zato *stohastička diferencijalna jednačina*.

U integralnom obliku ovaj model možemo predstaviti jednačinom:

$$r(t) = r_0 + \mu \int_0^t du + \sigma \int_0^t dW(u) = r_0 + \mu t + \sigma W(t)$$

Geometrijsko Brown-ovo kretanje (eng. Geometric Brownian Motion)

Geometrijsko Brown-ovo kretanje je najrasprostranjeniji model za procenu budućih *cena akcija*. Predstavlja se formulom:

65

⁶³ Bachelier, L., 1901. *Theorie mathématique du jeu*. Annales Scientifiques de l'Ecole Normale Supérieure 18, 143–

$$\frac{dS}{S} = \mu dt + \sigma dW(t)$$

$$S(0) = S_0$$

Iz formule sledi:

$$dS(t) = \mu S(t)dt + \sigma S(t)dW(t)$$

Gde je S cena akcije (S_0 je trenutna cena akcije, S_t su cene akcije u nekom trenutku u budućnosti t), μ predstavlja drift (trend, stopu rasta), a σ predstavlja volatilnost cene. $W(t)$ je Wienerov proces (stohastički proces).

Za rešavanje ove jednačine koristimo *Itovu lemu* za sledeću funkciju:

$$d \ln(S(t)) = \frac{dS}{S} - \frac{1}{2} \frac{(dS)^2}{S^2}$$

Nakon nekoliko transformacija ove jednačine i vađenja integrala finalno dobijamo formulu:

$$S(t) = S_0 e^{\sigma W(t) + (\mu - \frac{\sigma^2}{2})t}$$

Kao i ranije μ predstavlja očekivanu stopu rasta cene akcije i ona je u ovom modelu eksponencijalna.⁶⁴

Očekivane dividende

Ukoliko akcija nosi dividendu, investitor ulaganjem u nju pored potencijalnog kapitalnog dobitka može ostvariti i prihod od dividende. Ukoliko bi investitor večno držao akcije, onda bi jedino mogao da ostvari prihod od dividendi. U tom slučaju se vrednost date akcije računa kao neto sadašnja vrednost svih budućih dividendi, odnosno formulom:

$$PV = \frac{d}{(1+r)^1} + \frac{d_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{d_n}{(1+r)^n}$$

Teorijski dividende mogu biti konstantne ili se mogu menjati kroz vreme. Iako različite kompanije imaju različite dividendne politike, dividende obično nisu konstantne i najčešće se

⁶⁴ Videti više: Tsay, R., *Analysis of Financial Time Series*. John Wiley & Sons, New Jersey, 2010, str. 288-311

očekuje njihov rast. Rast dividendi je obično u skladu sa očekivanom stopom rasta nominalnog BDP-a⁶⁵.

Model konstantnog rasta – Gordonov Model

Za izračunavanje buduće vrednosti dividendi koje imaju konstantan rast koristi se *Gordonov model konstantnog rasta*.⁶⁶ Ovaj model je najprikladniji za kompanijama koje redovno isplaćuju dividende i kod kojih vidimo trend rasta dividendi kroz vreme. Obično je ovo odlika kompanija koje posluju u privrednim granama na koje manje utiču privredni ciklusi.⁶⁷

Model se može predstaviti sledećom formulom:

$$d_t = d_0 (1+g)^t$$

U formuli t predstavlja neku buduću godinu, d_0 poslednju isplaćenu dividendu, d_t dividendu u godini t , i g očekivanu stopu rasta.

Ukoliko bismo želeli da izračunamo sadašnju vrednost dividende koristićemo formulu kojom se dividende diskontuju:

$$PV = \frac{d}{(1+r)^1} + \frac{d_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{d_n}{(1+r)^n}$$

Pri tom će sada d sad biti zamenjeno formulom za izračunavanje budućih dividendi, pa nova formula glasi:

$$PV = \frac{d_0(1+g)^1}{(1+r)^1} + \frac{d_0(1+g)^2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{d_0(1+g)^n}{(1+r)^n}$$

$$= \frac{d_0(1+g)}{r-g} = \frac{d_1}{r-g}$$

⁶⁵ Nominalni GDP = realni GDP + inflacija

⁶⁶ Myron J. Gordon je dosta doprineo u razvoju i popularizaciji ovog modela, zbog čega je on kasnije i nazvan po njemu

⁶⁷ Jeremić Z., *Finansijska tržišta i finansijski posrednici*, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2012, str 103.

Pretpostavka je da je g *konstantno*. Dodatno, ovaj model se može koristiti samo u slučaju kada je: $r > g$. Kada bi g bilo veće od r rezultat bi bio negativan, što bi značilo da je vrednost dividende negativna, što je nemoguće.

Iz prethodne formule možemo lako izračunati očekivanu stopu prihoda (expected rate of return, r):

$$r = \frac{d_1}{PV} + g$$

Vrednovanje preferencijalnih akcija

Preferencijalne akcije su hibrid obveznice i akcije. Kao i obveznice one imaju nominalnu vrednost i fiksne isplate dividendi. Dividende preferencijalnih akcija se isplaćuju pre dividendi na obične akcije. Kao i kod običnih akcija, vlasnik preferencijalne akcije postaje suvlasnik emitenta. Tu se ove HoV razlikuju od obveznica. S obzirom da preferencijalne akcije nisu dužničke HoV (kao obveznice), neisplaćivanje dividendi na preferencijalne akcije kao posledicu neće imati bankrot firme.

Preferencijalne akcije nemaju rok dospeća, a vrednost im zavisi od fiksne dividende (Div) i zahtevane stope prinosa (ZP):

$$P = \frac{\text{Div}}{\text{ZP}}$$

Dobijenu vrednost (P) poredimo sa tekućom tržišnom cenom. Ako je tržišna cena manja od P vlasnik će kupiti akciju, ukoliko nije, neće je kupiti.

Za određivanje stope prinosa se može koristiti i formula za tekući prinos:

$$\text{Tekuci prinos} = \frac{\text{Dividenda}}{\text{Tržišna cena (P)}}$$

Dividendna stopa kod preferencijalne akcije konstantna, posledično se može zaključiti da postoji direktna veza između tržišne cene i stope zahtevanog prinosa. Iz formule vidimo da su ove dve

varijable obrnuto proporcionalne. Drugim rečima, kada raste stopa prinosa, pada cena preferencijalne akcije i obrnuto.

Novija istraživanja koja analiziraju uticaj iracionalnih investitora na kretanja cena na finansijskim tržištima

Ranije u poglavlju je istaknuto da su cene akcija sklone velikim fluktuacijama, koje su često izazvane neracionalnim ponašanjem investitora. Pod iracionalnim ponašanjem se u ovom slučaju podrazumeva ponašanje koje nije izazvano ekonomskim principima, već bihevioralnim. U poslednjem poglavlju ovog rada će biti detaljnije analizirana oblast biheviorizma, koja se detaljnije bavi ovim problemom. U ovom delu će samo biti prikazani neki od rezultata najnovijih istraživanja koja se bave uticajem iracionalnih investitora na cene HoV.

Za balone na finansijskim tržištima su generalno veruje da ih stvaraju neupućeni individualni investitori. No autori rada: *Da li individualni ili institucionalni investitori stvaraju mehur na tržištu?*⁶⁸ su napravili detaljnu studiju trgovanja na *južnokorejskom tržištu kapitala* i pokazali da *trgovina institucionalnih investitora, posebno stranih institucionalni investitora, ima tendenciju da prati trendove*. Individualni investitori, međutim, čini se da trguju na suprotan način.

U radu "Mediji prave Momentum"⁶⁹ autori su pokazali da firme čije se trgovanje više prati u medijima imaju veći momentum. Pogotovu među firmama koji imaju veći stepen nesigurnosti u proceni vrednosti. Kod *ovakvih firmi se mogu uočiti viši profiti kao posledica veće medijske pažnje*.

⁶⁸ Choi, Jongmoo Jay and Kedar-Levy, Haim and Yoo, Sean Sehyun, *Are Individual or Institutional Investors the Agents of Bubbles?* (July 17, 2015). *Journal of International Money and Finance* 59 (2015) 1–12. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2023766> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2023766>

⁶⁹ Hillert A., Jacobs H. i Muller S., 2014, *Media Makes Momentum*, Review of Financial Studies

Interesantan rad je i *Mudrost grupe : Uticaj društvenih mreža na kretanje HoV*⁷⁰. Autori ovog rada su sprovedi analizu tekstova, objavljenih na Seeking Alpha, popularnoj društvenoj platformi za investiture, kao i analizu komentara čitaoca. Njihovi nalazi ukazuju na to da *čestomišljenja investitora na društvenim mrežama može predvideti buduće prihode akcija kao i iznenađenja na berzi*.

U radu: *Mreže investitora na berzi*⁷¹ autori su na istambulskoj berzi analizirali difuznost informacija. Istraživanje je pokazalo da *pojedinci koji su centralnije pozicionirani na tržištu (bliži su izvorima informacija) trguju ranije i uspešnije*. U ovom radu je predstavljeno istraživanje korišćenjem regresione analize i pokazalo je da u periodu od 30 dana povećanje "centralnosti" za jednu standardnu devijaciju na tržištu povećava prinose za 0.7%-1.8%.

Finalno u radu: *Socijalna interakcija na poslu*⁷² su identifikovane *pozitivne korelacije između investicionih odluka pojedinaca koji rade zajedno*. Oni obično imaju tendenciju da kupuju deonice u kompanijama iz iste industrijske grane, što posledično ne dovodi do poboljšanja investicionih ishoda.

Iz svega priloženog je jasno da je pri ulaganju na finansijskom tržištu veoma bitno uzeti u obzir i bihevioralne faktore.

⁷⁰Hailiang C., Prabuddha D., Yu H., and Byoung-Hyoun H., 2013, *Wisdom of Crowds: The Value of Stock Opinions Transmitted Through Social Media*, Review of Financial Studies

⁷¹Ozsoylev, Han N. and Walden, Johan and Yavuz, M. Deniz and Bildik, Recep, *Investor Networks in the Stock Market* (March 11, 2011). AFA 2012 Chicago Meetings Paper. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1784007> ili <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1784007>

⁷²Hans K. Hvide, *Per Östberg*, *Social interaction at work*, Article in Journal of Financial Economics 117(3) · June 2015, DOI: 10.1016/j.jfineco.2015.06.004

https://www.researchgate.net/publication/278333620_Social_interaction_at_work

3. PORTFOLIO TEORIJA

Za razliku od samostalnog držanja pojedinačne HoV, ubacivanje iste HoV u portfolio značajno smanjuje njen pojedinačni rizik. Proces smanjivanja rizika ulaganjem u portfolio HoV se naziva *diversifikacija*. Sve finansijske institucije kao i većina investitora drže diversifikovane portfolije koje, pored HoV, može sačinjavati i druga aktiva, kao npr. nekretnine. Posedovanjem portfolija HoV, smanjuje se značaj kretanja pojedinačne HoV iz portfolija. Prihod koji ostvaruje ceo portfolio i njegov rizik sada postaju primarne varijable koje se prate.

Očekivani prinos portfolija se može izračunati sabiranjem *proizvoda očekivanih prihoda* pojedinačnih HoV u portfoliju *sa njihovim pojedinačnim udelom u portfoliju*. Stopa prinosa koju će investitor zaista ostvariti u određenom periodu će se sigurno donekle razlikovati od očekivane stope prinosa za taj period.

Ukoliko, na primer, imamo portfolio koji čine dve HoV, očekivani prinos tog portfolija je:

$$R_p = X_A R_A + X_B R_B$$

Gde je R_p prinos portfolija a R_A i R_B prinosi pojedinačnih akcija. X_A je udeo akcije A u portfoliju a X_B je udeo akcije B. S obzirom da je pretpostavka modela da pojedinac ulaže samo u ove dve akcije, onda mora važiti: $X_A + X_B = 1$. Dakle formulu prinosa možemo još i napisati na sledeći način:

$$R_p = X_A R_A + (1 - X_A) R_B$$

Iz formule vidimo da je očekivani prinos portfolija jednak ponderisanom proseku prinosa i pojedinačnih HoV koje ulaze u sastav portfolija. Za razliku od prihoda, rizik portfolija može biti jednak ili niži od prosečnog rizika svih HoV u portfoliju.

Rizik portfolija

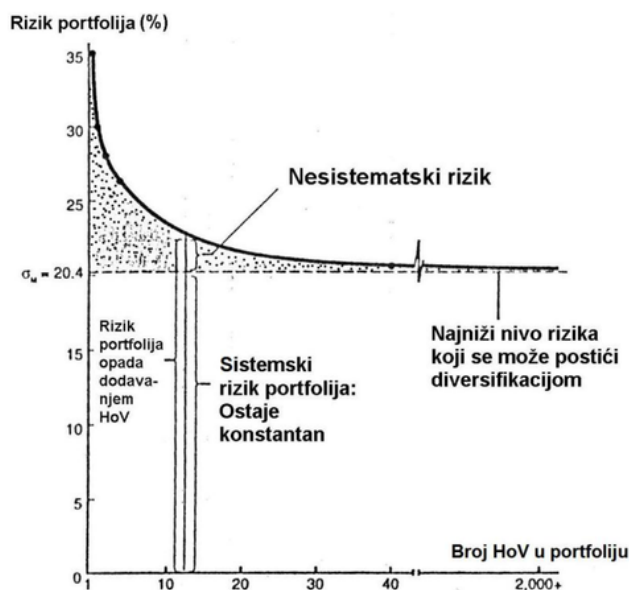
Ukupni rizik portfolija se sastoji iz *sistemskog* i *nesistematskog rizika*. Sistemski rizik obuhvata rizike vezane za makroekonomska kretanja na tržištu jedne privrede ili na globalnom tržištu (npr. recesije, stopa inflacije, kamatne stope, itd.). On takode obuhvata rizike koji proizilaze iz politike (npr. ratovi), vremenskih nepogoda, itd. Lokalni sistemski rizik se može umanjiti ulaganjem na

druga tržišta. Međutim, sistemski rizik se nikada ne može u potpunosti ukloniti diversifikacijom, jer je svet globalizovan, te će uvek postojati globalni sistemski rizici.

Nesistematski ili **specifični rizik** obuhvata sve rizike vezane za ulaganje u pojedinačnu firmu. Neki od primera nesistemskog rizika su: pogoršanje poslovanja firme usled lošeg menadžmenta, štrajkova, tužbi itd. Posledica ovakvih događaja u firmi je pad cena njenih akcija. Ovaj rizik se može otkloniti diversifikacijom.

Sledeći grafik prikazuje kako se povećanjem broja akcija sve više uklanjamo nesistemski rizik. Međutim što je veći broj HoV uključen u portfolio to se efekat diversifikacije smanjuje dok ne dodemo do tačke u kojoj je nesistematski rizik uklonjen i jedino što ostaje je sistemski rizik.

Grafik. 3.8. Uticaj veličine portfolija na njegov rizik



Izvor: Birgham ⁵ E., Houston J., 2000, *Fundamentals of financial management*, USA, Thomson south-western, str. 175

Da bi se ostvarila dobra diversifikacija portfolija veoma je bitno analizirati koeficijent korelacije između HoV koje ulaze u sastav portfolija.

Formula za standardnu devijaciju (volatilnost, rizik) portfolija je:

$$\sigma_P = [X_A^2 \sigma_A^2 + X_B^2 \sigma_B^2 + 2X_A X_B \sigma_{AB}]^{1/2}$$

Gde su σ_P , σ_A i σ_B standardne devijacije portfolija i akcija A i B (a njihove kvadrirane vrednosti predstavljaju varijanse). σ_{AB} je kovarijansa između akcija A i B. Ako znamo da je kovarijansa (σ_{AB}) proizvod standardnih devijacija pojedinačnih HoV i njihove korelacije (ρ_{AB}) onda gornju formulu možemo prikazati i na sledeći način:

$$\sigma_P = [X_A^2 \sigma_A^2 + (1 - X_A)^2 \sigma_B^2 + 2X_A(1 - X_A)\rho_{AB}\sigma_A\sigma_B]^{1/2}$$

Koeficijent korelacije(ρ) meri usklađenost kretanja dve varijable i kreće se u intervalu od -1 do +1. Dve HoV koje se konstantno kreću u istom smeru imaju *savršenu pozitivnu korelaciju* ($\rho = 1$).

Formula za standardnu devijaciju portfolija kada je korelacija = +1:

$$\sigma_P = [X_A^2 \sigma_A^2 + (1 - X_A)^2 \sigma_B^2 + 2X_A(1 - X_A) * 1\sigma_A\sigma_B]^{1/2}$$

Rešavanjem ove formule dobijamo:

$$\sigma_P = X_A \sigma_A + (1 - X_A) \sigma_B$$

Dakle, vidimo da kada je korelacija između HoV savršena, da je rizik portfolija jednak prosečnom riziku svih HoV u portfoliju. U portfoliju sa savršenom korelacijom HoV diversifikacija ne bi imala nikakav uticaj, odnosno ne bi smanjila rizik portfolija.

Ukoliko ne postoji veza u kretanju dve varijable koje čine naš portfolio onda je njihova korelacija jednaka nuli. U tom slučaju dobijamo formulu:

$$\sigma_P = [X_A^2 \sigma_A^2 + (1 - X_A)^2 \sigma_B^2 + 0]^{1/2}$$

Vidimo da je u ovom slučaju rizik portfolija niži nego u slučaju savršene pozitivne korelacije.

Finalno ćemo posmatrati slučaj u kome dve HoV uvek imaju različiti trend kretanja. To znači da kada pada cena jedne aktive, cena druge raste i obrnuto. Ovaj slučaj nazivamo *savršenom negativnom korelacijom* ($\rho = -1$).

Formula za standardnu devijaciju portfolija kada je korelacija = - 1:

$$\sigma_P = [X_A^2 \sigma_A^2 + (1 - X_A)^2 \sigma_B^2 - 2X_A(1 - X_A)\sigma_A\sigma_B]^{1/2}$$

Pojednostavljivanjem formule dobijamo:

$$\sigma_P = [(X_A\sigma_A - (1 - X_A)\sigma_B)^2]^{1/2}, \quad \text{odnosno: } \sigma_P = X_A\sigma_A - (1 - X_A)\sigma_B$$

Iz formule vidimo da je u ovom slučaju najniži rizik portfolija. Dakle, kombinovanjem pojedinačno rizične aktive sa savršeno negativnom korelacijom dobijamo bezrizični portfolio. Zato bi u ovom slučaju diversifikacija ima najznačajnije rezultate.

U realnosti ne postoji savršeno pozitivna ili negativna korelacija, zato što sve kompanije izložene sistemskom riziku koji je nemoguće u potpunosti ukloniti. Kompanije su nevezano za uspešnost svog pojedinačnog poslovanja sve izložene istim tržišnim rizicima (lokalni, nacionalni, globalni rizici).

Kada formiramo portfolio, naš cilj treba da bude da korelacija između HoV bude što bliža -1. To se može obezbediti ulaganjem u kompanije iz različitih industrijskih grana, sa što manje zajedničkih karakteristika. Dodatno postoje aktive sa tradicionalno niskim betama. Neki od primera ovakvih aktiva su: zlato, često državne obveznice, itd. Njihove vrednosti obično rastu kada dolazi do velikih kriza na tržištu.

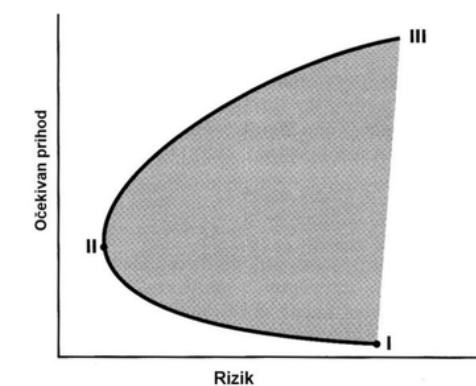
3.1. Markoviceva kriva efikasnih portfolija

Videli smo da je nemoguće u potpunosti otkloniti rizik, ali njime zato možemo upravljati i optimizovati ga u skladu sa našom rizikoavernošću. Hari Markovic ⁷³ (eng. Harry Markowitz) je razvijajući portfolio teoriju, napravio krivu koja stavlja u odnos prihode i rizik kome se investitor izlaže. Finalni cilj je da se pronade efikasan portfolio, odnosno portfolio sa najvećim očekivanim prihodom za određen nivo rizika. Na narednom grafiku je prikazana Markoviceva kriva: ⁷⁴

⁷³ Heri Markovic (Harry Markowitz) je jedan od najistaknutijih naučnika u oblasti finansija koji je mnogo doprineo razvoju moderne portfolio teorije. Rođen je 24 avgusta 1927 u Čikagu. 1990 dobija Nobelovu nagradu za ekonomiju za ²⁸raživanja i dostignuća u ovoj oblasti.

⁷⁴ Fabozzi F., Modigliani F., 2003, Capital Markets, Upper Saddle River, New Jersey, Prentice Hall, str. 134

Grafik 3.9. Markoviceva kriva



28

Izvor: Fabozzi F., Modigliani F., 2003, *Capital Markets*, Upper Saddle River, New Jersey, Prentice Hall, str. 135

U zatamnjenom delu su obuhvaćeni svi portfoliji koje je moguće kreirati. U ovom prostoru se nalaze portfoliji sa različitom kombinacijom prihoda i rizika. S obzirom da je svakom racionalnom investitoru cilj maksimizacija profita za određeni nivo rizika (odnosno minimizacija rizika za određeni nivo profita), lako vidimo da se skup optimalnih portfolija nalazi na krivoj u rasponu između tački II i III.⁷⁵ Svi portfoliji ispod ove krive su neefikasni, a oni iznad nje su nedostižni. Dakle svaki investitor će odabrati tačku na ovoj liniji, u skladu sa svojim ličnim nivoom averzije prema riziku.

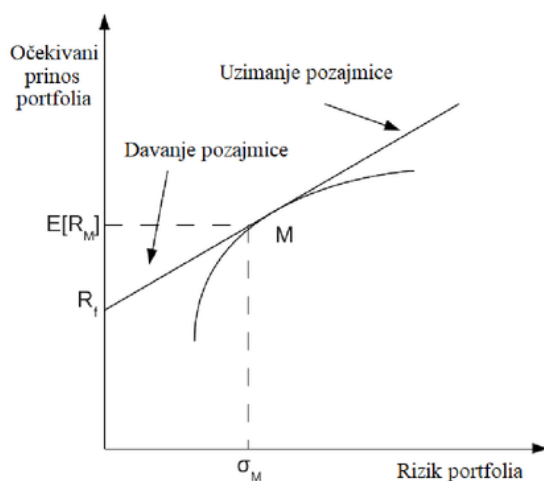
Markoviceva kriva, dodatno slikovito prikazuje vezu između rizika i prihoda. Odnosno, veći prihod podrazumeva i veći rizik i obrnuto. Zato će rizikoaverzniji investitori radije ulagati u portfolije bliže tački II. Dok će oni koji su skloniji riziku formirati portfolio bliži tački III.

Linija tržišta kapitala

Linija tržišta kapitala (eng. Capital market line) je prava koja prikazuje sve portfolije koji optimalno kombinuju bezrizičnu kamatnu stopu i tržišni portfolio rizične aktive.

⁷⁵ Kriva u rasponu između tački II i III se na engleskom zove efficient frontier.

Grafik 3.10. Linija tržišta kapitala



Izvor: <https://pgpfm.wordpress.com/2015/08/28/fm-8-capital-market-line-ii/>

Tačka M u kojoj se ova prava dodiruje sa *efikasnom granicom* (eng. efficient frontier) je tačka u kojoj se nalazi optimalni portfolio sačinjen isključivo iz rizične aktive. Ukoliko *postoji mogućnost bezrizičnog pozajmljivanja i davanja pozajmica na tržištu*, svi investitori će odabrati portfolio u tački gde se capital market line dodiruje sa efficient frontierom, ne vezano za lične preference. Ako se svi investitori odlučuju za isti portfolio, onda se on može nazvati *tržišnim portfoliom*. Ovaj portfolio je sačinjen od ukupne rizične aktive na tržištu, a svaka pojedinačna HoV ima isti udeo u portfoliju koji ima na tržištu.

Formula za capital market line je

$$R_e = R_f + \frac{R_M - R_f}{\sigma_M} \sigma_e$$

Gde R_e predstavlja efikasni portfolio. Ova formula kaže da je efikasni portfolio jednak zbiru bezrizične stope (R_f) i tržišne cene rizika za efikasni portfolio ($\frac{R_M - R_f}{\sigma_M}$) pomnoženog sa nivoom rizika kome je izložen efikasni portfolio. Možemo primetiti da ova formula uzima u obzir ukupan rizik (σ_e , sistemski + nesistemski rizik). Otvara se pitanje da li postoji formula kojom možemo da utvrdimo prinos neefikasnih portfolija.

3.2.CAPM (eng. Capital Asset Pricing Model)

Ovaj model su razvili Viliam Šarp, Džon Lintner i Jan Mosin⁷⁶. Oni su svaki pojedinačno razvijali modele za vrednovanje aktive inspirisan Markovicevim modelom, koji su finalno postali CAPM model. Zato se ovaj model nekad zove Šarp-Lintner-Mosin model za vrednovanje aktive. Neki oblici ovog modela su matematički jednostavniji i imaju lakšu ekonomsku interpretaciju, ali su manje rigorozni. Drugi su matematički složeniji i rigorozniji ali je nekada njihova ekonomska interpretacija nejasna.

Kao i mnogi drugi ekonomski modeli i CAPM ima pretpostavke koje pojednostavljaju realnost, ali su neophodne za funkcionisanje modela.

Pretpostavke CAPM modela:

- Pojedinačni investitor ne može da utiče na kretanje cene akcije kupovinom ili prodajom HoV, drugim rečima pretpostavlja se da je *tržište efikasno*.
- *Sva aktiva se može kupiti i prodati na tržištu* (ova pretpostavka obuhvata i aktivu koja u realnosti nije likvidna, pa čak i aktivu za koju u realnosti ne postoji tržište u pravom smislu reči, npr. ljudski kapital).
- Aktiva, tj. *HoV je beskonačno deljiva*. To znači da svaki investitor može da uloži u bilo koju aktivu koliko god želi sredstava. Tako na primer, pretpostavimo da je tržišna cena neke akcije 100\$. U praksi to znači da investitor može minimalno uložiti 100\$ u datu firmu, u modelu može uložiti bilo koju sumu (npr. 1\$).
- *Ne postoje transakcioni troškovi*.
- *Ne postoji porez na prihode*, samim tim je investitoru svejedno da li prihode ostvaruje kroz kapitalni dobitak ili kroz dividendu.
- *Kratke prodaje (eng. short sales) su dozvoljene* u modelu i investitor ima pravo da kratko prodaje bilo koju količinu akcija.
- Investitor uvek *može pozajmljivati ili davati pozajmice po bezrizičnoj kamatnoj stopi*.
- Investitori donose svoje *investicione odluke* isključivo *na osnovu očekivanih prinosa i rizika* (tj. standardne devijacije prihoda) njihovih portfolija.

⁷⁶ William Sharpe, John Lintner i Jan Mossin

- Investitori imaju *homogena očekivanja*, samim tim posmatraju isti vremenski period i svi formiraju svoj portfolio sa istim.⁷⁷

CAPM Model

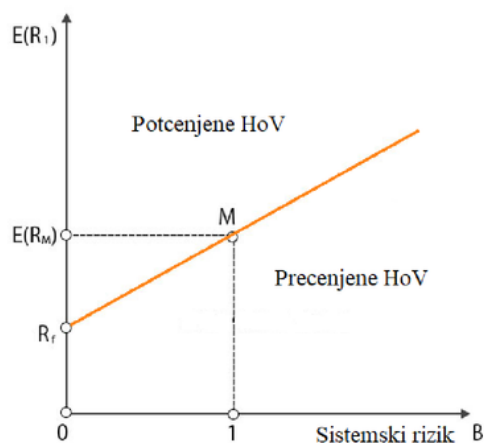
Znamo da nesistemski rizik može da se ukloni diversifikacijom, tako da je po ovom modelu jedini zaista značajan rizik za portfolio *sistemski rizik*.⁷⁸ Sistematski rizik se meri beta koeficijentom i može se predstaviti formulom:

$$B_i = \frac{\sigma_{im}}{\sigma_m^2}$$

Gde σ_{im} predstavlja kovarijansu prinosa analizirane HoV (i) i tržišnog portfolija (m), a σ_m^2 predstavlja varijansu tržišnog portfolija.

Linija tržišta HoV (eng. Security market line, SML) prikazuje odnos prinosa i rizika (beta). Ova prava predstavlja očekivani prinos bilo koje aktive ili portfolija, ne vezano za to da li je efikasna ili ne.

Grafik 3.11. Linija tržišta HoV



⁷⁷ 19 E. L. Gruber M., Brown S. and Goetzmann W. (Eds.), 2010, *Modern Portfolio Theory and Investment Analysis*, Wiley, New York, Chapter 13

⁷⁸ Birgham E., Houston J., 2000, *Fundamentals of financial management*, USA, Thomson south- western, str. 176

Izvor: <https://www.wallstreetmojo.com/security-market-line/>

Svi portfoliji moraju da se nalaze na ovoj liniji, jer bilo koja tačka iznad ili ispod prave otvara prostor za arbitražu koja će se brzo trgovanjem otkloniti. Ova linija se može definisati formulom:

$$R_i = R_f + \beta_i(R_M - R_f)$$

gde R_M predstavlja očekivanu stopu prihoda na tržišni portfolio, a R_f bezrizičnu kamatnu stopu. Njihova razlika ($R_M - R_f$) predstavlja *premiju za tržišni rizik*. Množenjem date premije sa rizikom analizirane HoV (β_i) dobijamo *premiju za rizik analizirane HoV*. Dakle, jednačina pokazuje da je očekivani prinos analizirane HoV (R_i) jednak zbiru bezrizične kamatne stope i premije za rizik same HoV.

Jasno je da je ova jednačina predstavlja *statističku regresiju*. Samim tim, β (mera rizika) u regresiji predstavlja *nagib linije tržišta HoV*. Ako je beta jednaka 1, to znači da je kretanje analizirane HoV u potpunosti usklađeno sa kretanjem tržišta, te je i njena rizičnost jednaka rizičnosti tržišta. Beta niža od jedan znači da HoV ima sistemski rizik niži od tržišta, dok vrednost viša od 1 ukazuje na viši sistemski rizik HoV od tržišnog. Beta koeficijent većine HoV ima vrednosti između 0.5 i 1.5.⁷⁹

Ova formula ukazuje da *sa povećanjem rizika, HoV treba da ima u proseku viši prinos*. Bitno je istaći da to *ne znači da će u svim periodima HoV imati viši prinos* (jer takva HoV ne bi ni bila rizična), već da se očekuje u dugom roku da će u proseku imati viši prinos.

Ovaj model omogućuje da poredimo rizičnost pojedinačne HoV ili portfolija sa tržišnim rizikom, nam dodatno omogućuje upoređivanje i rizičnosti među različitim HoV, što olakšava donošenje investicionih odluka.

3.2.1.CAPM model primenjen na tržištu Srbije

U ovom delu će biti primenjen CAPM model na četiri akcije kojima se trguje na Beogradskoj berzi. Kao tržišni indeks će biti korišćen BELEX 15, koji obuhvata 15 najlikvidnijih HoV na tržištu. Model će biti izračunat na dva načina: *korišćenjem iste bezrizične kamatne stope za ceo period i korišćenjem aktuelne bezrizične kamatne stope kroz vreme*. Kao bezrizičnu kamatnu

⁷⁹ Birgham E., Houston J., 2000, *Fundamentals of financial management*, USA, Thomson south- western, str. 178

stopu ćemo koristiti tromesečnu kamatnu stopu na dinarske državne obveznice. Analiziran period obuhvata više od deset godina (od 16.12.2005. do 4.3.2016.).

CAPM model se obično izračunava sa istom bezrizičnom kamatnom stopom u celom posmatranom periodu. Tako je u ovom istraživanju ona jednaka 2.75% (februar 2016). Ova vrednost se oduzima od prinosa BELEX-a 15 i prinosa kompanija. Ovako dobijene serije se ubacuju u regresiju oblika: $R_t - R_f = \alpha + \beta_i(R_M - R_f)$ i dobijaju se sledeći rezultati:

Energoprojekt - $R_f = 0.004 + 1.124 * (\text{BELEX 15} - R_f)$

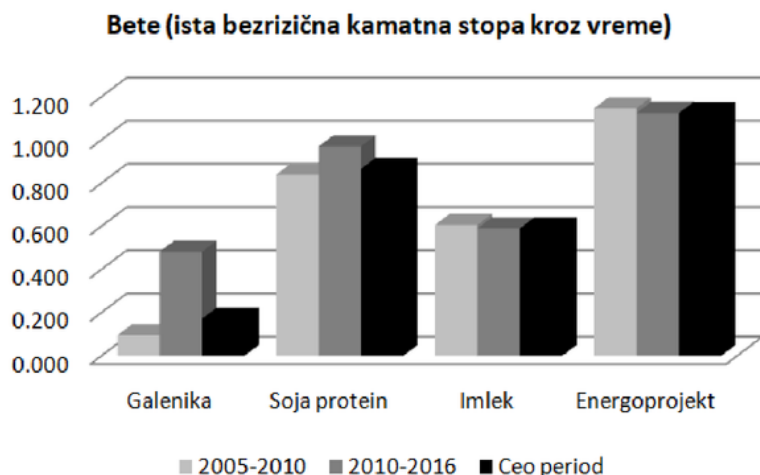
Soja protein - $R_f = -0.004 + 0.866 * (\text{BELEX 15} - R_f)$

Imlek - $R_f = -0.01 + 0.59 * (\text{BELEX 15} - R_f)$

Galenika Fitofarmacija - $R_f = -0.023 + 0.172 * (\text{BELEX 15} - R_f)$

Vidimo da je u svim serijama α blizu nuli, poput CAPM modela koji smo u ranijem delu analizirali. Na narednom grafiku su pokazani rezultati za β . Pored rezultata za ceo period (koje smo videli u formulama), takode su izračunati rezultati za kraće periode. Ukupni period je podeljen na dva jednaka dela. Prvi period od 2005 do 2010 obuhvata krizu, dok drugi period od 2010 do marta 2016 je period nakon krize.

Grafik 3.8. Bete analiziranih kompanija (konstantna bezrizična kamatna stopa)

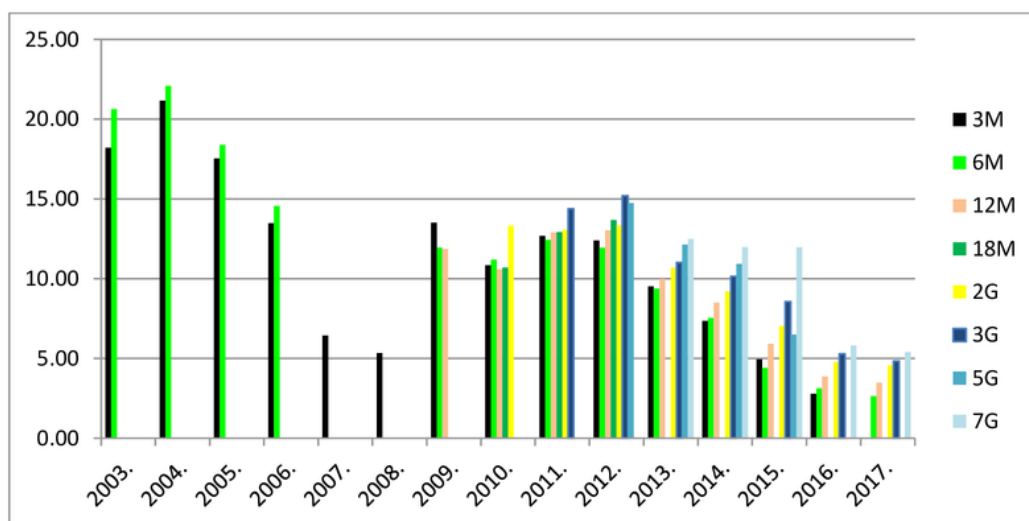


Izvor: Grafik i proračun urađen od strane autora

Iz datih rezultata bi se moglo zaključiti da je najrizičnija HoV od analiziranih Energoprojekt, a najmanje rizična Galenika Fitofarmacija. Međutim od analiziranih serija Galenika Fitofarmacija je najnelikvidnija. S obzirom da ovaj model podrazumeva likvidnost tržišta, niža likvidnost date HoV čini da ona deluje sigurnije nego što zaista jeste.

Dodatni je problem što je za ceo period od 10 godina korišćena kao bezrizična kamatna stopa državne tromesečne obveznice koja je u tom trenutku bila na istorijskom minimumu, kao što se može videti na narednom grafiku:

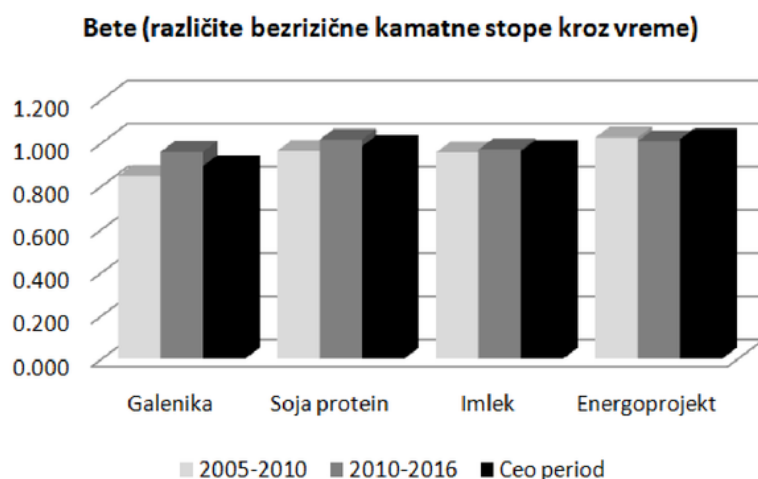
Grafik 3.12. Kamatne stope državnih obveznica RS



Izvor: Grafik napravljen od strane autora, podaci: Narodna banka Srbije

Da bi rezultati oslikavali realniju situaciju, napravljena je ista analiza ali sada je od serije HoV i BELEX-a 15 oduzimana kao bezrizična kamatna stopa koja je u datom trenutku bila aktuelna.

Grafik 3.13. Bete analiziranih kompanija (različite bezrizične kamatne stope)



Izvor: Grafik i proračun urađen od strane autora

Sa grafika se vidi da su rezultati dosta drugačiji. Vrednosti β su izjednačenije. Sada su sve vrednosti β blizu jedinici. Ovaj rezultat ne iznenađuje jer je srpsko tržište HoV dosta plitko. S obzirom da postoji mali broj likvidnih HoV na tržištu, ove akcije takode ulaze u strukturu BELEX-a 15, pa je prirodno da njihova β ne odstupa značajno od β BELEX 15, koja je u našem primeru β tržišta ($\beta_M = 1$).

3.3. Mere za procenu rizika zasnovane na portfolio teoriji i CAPM modelu

Šarp, Trejnor i Jensen su uvideli da CAPM model može biti veoma koristan za merenje uspešnosti menadžera ili pri odabiru između različitih portfolija.⁸⁰

Šarpova mera: (eng. Sharpe measure)	Trejnorova mera: (eng. Treynor measure)
$\frac{(r_p - r_f)}{\sigma_p}$	$\frac{(r_p - r_f)}{\beta_p}$

⁸⁰ Elton E., Gruber M., Brown S. and Goetzmann W. (Eds.), 2010, *Modern Portfolio Theory and Investment Analysis*, Wiley, New York, Chapter 13

Šarpova i Trejnorova mera su veoma slične: obe stavljaju u odnos *dodatni prihod koji portfolio ostvaruje u odnosu na bezrizičnu kamatnu stopu* (npr. kratkoročne državne obveznice) *samerom rizika*. Razlika je što *Šarp* kao meru rizika uzima *standardnu devijaciju prihoda* tj. *ukupni rizik (nesistemski i sistemski rizik)*, dok *Trejnor* uključuje samo *sistemski rizik* (β_p).

Jensenova mera: (eng. Jensen measure)	Informacioni racio: (eng. Information ratio)
$\alpha_p = r_p - [r_f + \beta_p(r_M - r_f)]$  CAPM	$\frac{\alpha_p}{\sigma(e_p)}$

Jensenova mera predstavlja prosečni prihod koji portfolio ostvaruje iznad očekivanog prihoda koji se dobija CAPM modelom. Drugim rečima ova mera izračunava nadprosečan prinos portfolija tzv. α portfolija. Poput Šarpove i Trejnorove mere *investicioni racio* stavlja u odnos prihod portfolija i njegov rizik. Za meru prihoda uzima α_p izračunatu Jensenovom merom, a za rizik uzima $\sigma(e_p)$, koji predstavlja nesistematski rizik portfolija⁸¹ (koji bi mogao biti diversifikovan).

Svaka od ovih mera ima svoje prednosti i mane. Generalno govoreći da bi se donosili pouzdani zaključci o performansama menadžera (ili pojedinačnih portfolija) potreban je dugi period praćenja performansi jednog menadžera (portfolija) kroz različite ekonomske cikluse (pad i rast tržišta).⁸²

M² mera performanse portfolija/ menadžera

Šarpov racio nam omogućava da rangiramo portfolije, ali sama vrednost ovog racia nije laka za interpretaciju. Kao odgovor na ovaj izazov razvijena je *M² mera*. Ovu meru je razvio Franco

⁸¹ Ovaj rizik se na engleskom takođe zove *tracking error*

⁸²Bodie, Z., Kane A. & Alan J. Marcus, 2011, *Investments*, Mc Graw Hill, New York, Chapter 24

Modigliani (dobitnik Nobelove nagrade za Ekonomiju) zajedno sa svojom unukom Leah-om Modigliani, otuda naziv mere M^2 (Modigliani²).⁸³

Ideja ovog modela je da nam omogući da uporedimo prinos našeg portfolija sa prinosom nekog tržišnog indeksa. Da bismo to lako uradili, moramo obezbediti da *naš portfolio ima istu standardnu devijaciju kao i indeks sa kojim ga upoređujemo*. Da bismo to učinili pravimo novi portfolio koji je sačinjen od našeg portfolija i bezrizičnih HoV (T-bills). Pretpostavimo da naš portfolio ima standardnu devijaciju jednaku 50%, a tržišni indeks 35%. U novom portfoliju naš portfolio bi činio 70% portfolija ($35/50=0.7$), a ostatak portfolija bi činila bezrizična aktiva (30%). Ovako dobijeni portfolio ima istu standardnu devijaciju kao i tržišni indeks. Prinosi novog portfolija (r_p^*) predstavljaju zbir prinosa originalnog portfolija (r_p) i prinosa bezrizičnih HoV (r_f), pomnoženi sa njihovim udelima u portfoliju. Odnosno u našem slučaju:

$$r_p^* = 0.7 * r_p + 0.3 * r_f$$

Ovako izračunati prinos je uporediv sa prinosom tržišnog indeksa pa se M^2 izračunava formulom:

$$M^2 = r_p^* - r_M$$

Negativan M^2 znači da naš portfolio ima niži Šarpov racio od tržišnog indeksa. Ukoliko poredimo dva portfolija, odabraćemo onaj koji ima viši M^2 . Ovaj metod je dobar ukoliko želimo da poredimo dva ukupna portfolija jedan sa drugim. U praksi, na primer, u investicionim fondovima, više portfolija čine jedan veliki ukupni portfolio fonda. Da bismo izmerili koliko jedan od portfolija doprinosi ukupnom portfoliju koristimo ili Trejnerovu ili Jensenovu meru.⁸⁴ Trejnerova mera je pogodna u ovom kontekstu jer za meru rizika uzima samo sistemski rizik, podrazumevajući da će nesistemski rizik biti diversifikovan u okviru ukupnog portfolija.

Podsetimo se jednačine CAPM za portfolio HoV:

$$r_p = r_f + \beta_p(r_m - r_f)$$

⁸³Bodie, Z., Kane A. & Alan J. Marcus, 2011, *Investments*, Mc Graw Hill, New York, Chapter 24

⁸⁴Bodie, Z., Kane A. & Alan J. Marcus, 2011, *Investments*, Mc Graw Hill, New York, Chapter 24

Njenim prepakivanjem dobijamo:

$$\frac{r_p - r_f}{\beta_p} = (r_m - r_f)$$

Razlomak sa leve strane jednačine predstavlja *Trejnerovu meru*, a sa desne strane imamo razliku prinosa tržišnog indeksa i bezrizične kamatne stope. Ako znamo da je *beta tržišnog portfolija* (β_m) je po definiciji jednaka 1, ovu formulu možemo prikazati i na sledeći način:

$$\frac{r_p - r_f}{\beta_p} = \frac{(r_m - r_f)}{\beta_m}$$

Data jednačina poredi Trejnerovu meru našeg analiziranog portfolia sa Trejnerovom merom tržišnog portfolia. Na ovaj način možemo da procenimo da li naš portfolio ostvaruje adekvatan profit.

Svaki prihod koji bi menadžeri ostvarili iznad prihoda koji ovaj model očekuje da ostvare se može predstaviti sa α_p . Tako se može reći da je:

$$\alpha_p = (r_p - r_f) - \beta_p(r_m - r_f)$$

Prepoznamo da je data jednačina u stvari Jensenova α . Pretpostavimo da želimo da uporedimo koji od dva potencijalna portfolija doprinosi ukupnom portfoliju više. Ako u investicionom fondu poredimo rezultate dva portfolia menadžera, portfolio prvog menadžera ima α_1 jednaku 2 a portfolio drugog α_2 jednaku 3, da li to automatski znači da treba deo sredstva da prebacimo u drugi portfolio?

Najbolji način da uporedimo dva portfolija je da izjednačimo njihove bete i onda da uporedimo njihove prinose. Može se primetiti da je metoda ista kao i kod Šarpovog racija, s tim što se ovde kao mere rizika koriste bete umesto standardne devijacije i umesto tržišnog rizika tržišnog portfolija se beta jednog portfolija izjednačuje sa betom drugog.

Pretpostavimo da želimo da portfolio 2 ima istu betu kao portfolio 1. Od portfolija 2 pravimo novi portfolio sačinjen od originalnog portfolija i kratkoročnih državnih obveznica u odnosu koji će ostvariti da portfolio ima betu (β_2^*) jednaku beti prvog portfolia (β_1). Ako je beta prvog

portfolija(β_1) jednaka 0.7, a β_2 jednaka 1.4, udeo (w) bezrizičnih HoV u portfoliju se može izračunati na sledeći način:

$$\beta_2^* = w * \beta_2 = \beta_1 \quad \leftrightarrow \quad \beta_2^* = w * 1.4 = 0.7$$

$$w = \frac{0.7}{1.4}, \text{ dakle: } w = 0.5$$

α novog portfolija je jednaka:

$$\alpha_2^* = w * \alpha_2$$

Kao što znamo α_2 drugog portfolija je 3%, dakle:

$$\alpha_2^* = 0.5 * 3\% = 1.5\%$$

Dobijena vrednost je manja od α_1 koja je bila 2%. Dakle, *prvi portfolio je profitabilniji*.

Slično M^2 kod Šarpove mere, ako se od Trejnerove mere oduzme tržišni prihod iznad bezrizične stope dobijamo meru T^2 . Tako je $T^2 = T_p - T_m$. U nastavku će biti pokazana povezanost Trejnerove mere sa Jensenovom α , koja će nas dodatno dovesti do još jednog načina za izračunavanje T^2 .

Povezanost Trejnerove mere sa Jensenovom α

Krećemo od formule za Jensenovu α :

$$\alpha_p = (r_p - r_f) - \beta_p(r_m - r_f)$$

Prepakivanjem formule dobijamo:

$$r_p - r_f = \alpha_p + \beta_p(r_m - r_f)$$

Kada gore dobijenu formulu podelimo sa β_p možemo sa leve strane prepoznati Trejnerovu meru:

$$\frac{r_p - r_f}{\beta_p} = \frac{\alpha_p}{\beta_p} + (r_m - r_f) \quad \leftrightarrow \quad T_p = \frac{\alpha_p}{\beta_p} + (r_m - r_f)$$

Iz dobijene formule vidimo da *ova dva indikatora imaju direktnu linearnu vezu*. Ako sa desne strane razliku prinosa tržišnog indeksa i bezrizične kamatne stope podelimo sa betom tržišnog portfolija (β_m) za koju znamo da je jednaka 1, dobijamo:

$$T_p = \frac{\alpha_p}{\beta_p} + \frac{(r_m - r_f)}{\beta_m} \quad \leftrightarrow \quad T_p = \frac{\alpha_p}{\beta_p} + T_m$$

Na ovaj način dobijamo novu formulu za T^2 . Dakle devijacija od tržišnog rezultata je jednaka:

$$T_p - T_m = \frac{\alpha_p}{\beta_p} = T^2$$

Novo dobijeni odnos se još i zove Blek-Trejnerov racio. On pokazuje da je vrednost α proporcijalna nivou rizika kome je izložen portfolio. Prinosi portfolija sa istom vrednosti bete uporedivi, što smo videli i u ranijim primerima.⁸⁵

3.4. Talebova kritika modela koji se baziraju na pretpostavci normalne distribucije

Svi modeli koji su korišćeni u dosadašnjem istraživanju (Markoviceva portfolio teorija, CAPM (Capital Asset Pricing Model), kao i Blek- Šol i Mertonov model vrednovanja opcija) spadaju u **neuslovne (unconditional) modele** za modeliranje prihoda i rizika.

Pretpostavka svih gore navedenih modela je da varijable imaju normalnu distribuciju i da njihove ranije vrednosti ne utiču na njihove današnje vrednosti (nepostojanje autokorelacije). Ova pretpostavka sa statističkog stanovišta veoma olakšava dalje istraživanje. Problem je u tome što veliki broj ekonomskih varijabli ne prati normalnu distribuciju.

Taleb je u svom radu Crni Labud veliki deo knjige posvetio kritici korišćenja normalne distribucije u ekonomskim modelima. U nastavku slede njegovi najznačajniji argumenti:

Normalna distribucija se sreće u prirodi i važi za varijable čije vrednosti se najvećim delom kreću oko proseka. Kako se udaljavamo od prosečne vrednosti verovatnoća da se neki događaj dogodi je sve manja. Šta više, verovatnoća veoma brzo (eksponencijalno) opada. U ovom

⁸⁵ Amenc N., Le Sourd V. 2003, Portfolio Theory and Performance Analysis, John Wiley and Sons, England, poglavlje 4

konceptu, ekstreman događaj je moguć, ali verovatnoća pojave ekstrema koji će ugroziti distribuciju je nepostojeća. Dobar primer ovakvih varijabli su čovekova visina ili dužina života.

Normalna distribucija se takođe može koristiti i za istraživanja gde je moguće odgovoriti sa „da“ ili „ne“, ili kod igara kao što je bacanje novčića.

Fokusiraćemo se na primer bacanja novčića: Da bi kontinuirano bacanje novčića rezultiralo kreiranjem normalne distribucije, sledeća dva uslova se moraju zadovoljiti:

Prvi je da je svako bacanje nezavisno od prethodnog (slučajni hod). Drugim rečima, isključuje se mogućnost učenja iz procesa bacanja novčića, jer bi pojedinac izvežbavanjem u bacanju mogao da poveća šanse da dođe do nekog njemu željenog ishoda i tada raspodela više ne bi bila normalna.

Drugi uslov je da ne postoji mogućnost dramatičnog skoka. Veličina svakog koraka u slučajnom hodu je uvek poznata.

Logika iza igre bacanja novčića je u osnovi *Black Schols- ovog modela za vrednovanje vrednosti opcija*. Odnosno njegova osnovna pretpostavka je da je cena akcija normalno distribuirana vremenska serija koja se kreće slučajnim hodom. Zato u svom diskretnom obliku ovaj model prikazuje kretanje cena akcija preko binomalnog drveta, u kome se u svakom koraku otvara mogućnost da cena poraste ili padne za uvek istu vrednost. Pretpostavka je da su razmaci između koraka veoma mali. Kada razmaci postanu izuzetno mali, model prelazi iz diskretnog u kontinualni oblik.

Problem je međutim u tome, što u društvenim naukama, pa samim tim i u ekonomiji, varijable veoma retko kreću u okviru normalne distribucije. Šta više, empirijska istraživanja su utvrdila da vremenske serije prihoda *nemaju normalnu distribuciju*, i da je njihova distribucija asimetrična oko prosečne vrednosti (*skewness*) i ima debele repove (*kurtosis*). To ukazuje na veću verovatnoću pojavljivanja ekstremnih prihoda i gubitaka, od one koju predviđa normalna distribucija.⁸⁶

⁸⁶ Daxhammer, R. J., Hanneke, B., Nisch, M., 2012, Beyond risk and return modeling- How humans perceive risk, Reutlingen University Working papers on Finance & Accounting, str. 8-9

S tim na umu, Taleb ističe da deluje neopravdano koristiti model, u čijoj osnovi je pretpostavka da varijabla mora imati normalnu distribuciju, za vrednovanje varijable za koju iz prakse znamo da nije normalno distribuirana. Pogotovu, zato što se korišćenje normalne distribucije fokusira na prosek i ignoriše ekstremne događaje. Taleb ističe da kod ekonomskih varijabli kao što su, na primer, prihodi može doći do retkih događaja koji će imati tako velike i razorne rezultate da je opasno ignorisati mogućnost njihove pojave. Ovakve događaje on zove Crni Labudovi.⁸⁷

Uslovni (conditional) modeli

Empirijska istraživanja su pokazala da serija prihoda pored toga što nema normalnu distribuciju takođe ima *autokorelaciju* (istorijske cene utiču na današnje cene). Kao što je rečeno, u osnovnim pretpostavkama prethodnih modela je isključena mogućnost autokorelacije. Pored toga, kod ovih serija je primećena pojava „*grupisanja volatilnosti*“ (eng. volatility clustering). To znači da ove varijable nemaju konstantnu volatilnost, već ona varira kroz vreme i to na takav način, da velike promene obično prate velike promene (bilo kog znaka), dok su male promene praćene takođe malim promenama.⁸⁸

Iz tog razloga je bilo potrebno razviti nove modele za modeliranje prihoda i rizika. Prvo je razvijen ARMA (Autoregressive Moving Average) model, koji uključuje autokorelaciju prihoda u modeliranje. Ovaj model je u osnovi procesa unsmoothinga koji ćemo koristiti u poglavlju posvećenom tržištu nekretnina u Srbiji.

Nakon razvijanja ARMA modela, Engle je razvio ARCH (Autoregressive Conditional Heteroskedasticity) model, koji je kasnije razvijen u svoju generalizovanu verziju - GARCH model. Ovi modeli dodatno uključuju efekat grupisanja volatilnosti.

⁸⁷ Naziv crni labud je inspirisan slikovitom pričom. Naime ljudi su verovali da na svetu postoje samo beli labudovi, odnosno da je nemoguće da labud bude druge boje. Međutim otkrivanjem Australije, otkriveni su i crni labudovi. Taleb je istakao da mi donosimo odluke o tome da li je nešto moguće ili ne na osnovu naših dosadašnjih iskustava, ali to što nismo svesni postojanja neke pojave, ne mora značiti da ona ne postoji. Iz tog razloga Taleb sve događaje koje mi na osnovu svojih iskustava i očekivanja ne možemo predvideti, a koji se mogu dogoditi i imati veoma značajne posledice naziva Crnim Labudovima.

⁸⁸ Daxhammer, R. J., Hanneke, B., Nisch, M., 2012, Beyond risk and return modeling- How humans perceive risk, Reutlingen University Working papers on Finance & Accounting, str. 8

Kombinacija ARMA i GARCH modela omogućava uključivanje i autokorelacije i efekta grupisanja volatilnosti u model, što je mnogo prilagođenije potrebama serije prinosa. Ipak u upotrebi ovih modela je potrebno znati distribuciju vremenske serije ili bar biti u mogućnosti da je pretpostaviš, što nije uvek slučaj sa finansijskim podacima. U praksi se u slučaju kada se ne zna prava distribucija serije, model primenjuje na seriju nepoznate distribucije, a na rezidualne se primenjuje nekondicionalna distribucija. Neke od najčešćih su stabilna pareto distribucija i Studentova t distribucija koje uključuju pojavu debelih repova (kurtosis). Obe distribucije kao poseban slučaj imaju normalnu distribuciju, pa su na neki način njene proširene verzije.⁸⁹

Za procenu verovatnoće ekstremnih događaja se u praksi najčešće koristi VaR (Value at Risk) model, koji se fokusira na repove normalne distribucije. Pored njega se može koristiti i Teorija ekstremne vrednosti (Extreme Value Theory) koja je razvijena za predviđanje verovatnoće ekstremnih događaja u prirodi.⁹⁰ Obe metode se suočavaju sa istim izazovom: Da bi se mogli analizirati repovi distribucije, veličina uzorka mora biti veoma velika.

U narednom poglavlju ćemo predstaviti VaR model i implementirati ga na HoV i indeksu HoV sa srpskog finansijskog tržišta. VaR model je nastao kako bi olakšao izračunavanje rizika složenih portfolija. Sa razvijanjem tržišta derivata (krajem 1980tih i početkom 1990tih) i pojavom sve kompleksnijih egzotičnih derivata izračunavanje rizika portfolija, kao i njihovo uzajamno upoređivanje je postalo sve izazovnije. Jedna od glavnih prednosti VaRa kao mere rizika je što rizik svodi na jedan broj koji je jednostavan za razumevanje. On se može koristiti za izračunavanje rizika svih finansijskih instrumenata i portfolija, a njihove pojedinačne rizike čini lako uporedivim.

⁸⁹Daxhammer, R. J., Hanneke, B., Nisch, M., 2012, Beyond risk and return modeling- How humansperceive risk, Reutlingen University Working papers on Finance & Accounting, str. 10

⁹⁰Daxhammer, R. J., Hanneke, B., Nisch, M., 2012, Beyond risk and return modeling- How humansperceive risk, Reutlingen University Working papers on Finance & Accounting, str. 12

V. OSNOVNE KARAKTERISTIKE VAR MODELA I PRIMENA PARAMETARSKE METODE ZA IZRAČUNAVANJE VAR-a

¹ Vrednost pri riziku (eng. Value at risk – VaR) je indikator koji nam omogućava sa određenom verovatnoćom utvrdimo nivo gubitka koji se ne očekuje da ćemo premašiti u određenom vremenskom periodu.⁹¹ Iz ove definicije se vidi da je za izračunavanje VaR-a neophodno utvrditi dužinu posmatranog vremenskog perioda kao i nivo sigurnosti koji želimo da ostvarimo (verovatnoća) u proceni.

Što se tiče dužine vremenskog perioda za koji procenjujemo potencijalni gubitak, formule za VaR, po pravilu, izračunavaju vrednost VaR-a za jedan dan. Ukoliko bismo želeli da izračunamo VaR za duži vremenski period, to se može učiniti jednostavnim množenjem dnevnog VaR-a sa korenom broja dana koji želimo da posmatramo. Tako na primer, desetodnevni VaR se izračunava preko sledeće formule⁹²:

$$10\text{-dnevni VaR} = 1\text{-dnevni VaR} * \sqrt{10}$$

VaR se može prikazati u decimalnom obliku ili se može novčano izraziti. VaR izražen u novčanoj vrednosti se dobija množenjem VaR-a u decimalnom obliku sa vrednošću aktive u koju smo uložili i čiji rizik računamo. Ovaj odnos se može izraziti sledećom formulom⁹³:

$$\text{VaR}(X\%) = \text{VaR}(X\%)_{\text{u decimalnom obliku}} * \text{vrednost aktive}$$

Što se nivoa sigurnosti procene tiče, VaR se najčešće računa sa verovatnoćom od 99% ili 95%, ali se u nekim situacijama računa i sa verovatnoćom od 90%. Tako na primer ako računamo VaR sa verovatnoćom od 95%, mi računamo vrednost gubitka koji u 95% ishoda nećemo premašiti. Pošto se VaR fokusira na nivo gubitka, u praksi se ova situacija obično predstavlja na obrnut način, odnosno, kaže se da računamo nivo gubitka koji možemo premašiti samo u 5% slučajeva. Iz tog razloga se dati VaR ne izražava u obliku: VaR(95%), već: VaR(5%).

⁹¹Hull J., 2009, *Options, Futures and other Derivatives*, Pearson Prentice Hall, New Jersey, str. 451-452.

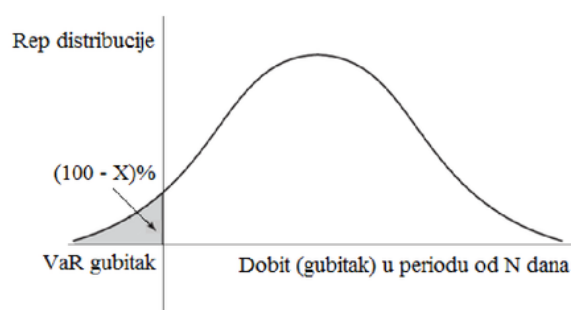
⁹²Isto, str.453

⁹³Schweser, 2014, *Valuation and Risk Models*, Kaplan University, str. 13

Generalno govoreći, što viši nivo sigurnosti procene želimo da ostvarimo, to je i vrednost dobijenog VaR-a viša i obrnuto.

Sa statističkog stanovišta, pri izračunavanju VaR-a se *prvo utvrdi ili definiše distribucija serije koju posmatramo*. Zatim se utvrđuje nivo gubitka koji se ostvaruje na (100- verovatnoća) procentu distribucije. Dobijeni nivo gubitka je zapravo vrednost VaR-a za datu verovatnoću. (Videti grafik 4.1.).

Grafik 4.1. Prikaz normalne distribucije serije, repa distribucije i VaR-a



9

Izvor: Hull J., 2009, *Options, Futures and other Derivatives*, Pearson Prentice Hall, New Jersey, str. 452

1

Modeli za izračunavanje VaR-a se mogu podeliti na *parametarske i neparametarske metode*. Osnovna razlika između njih je to što je za primenu parametarskih modela neophodno prvo definisati distribuciju podataka, dok se neparametarske metode prilagođavaju samim podacima. Postoje i *hibridne metode* koje imaju elemente i neparametarske i parametarske metode.

U narednom delu će biti prikazane osnovne karakteristike parametarskih metoda za izračunavanje VaR-a. Nakon što se upoznamo sa ovom metodom, analiziraćemo adekvatnost primene date metode za izračunavanje VaR-a za prinose četiri HoV, kojima se trguje na Beogradskoj berzi, kao i indeksa BELEX 15.

1. PARAMETARSKE METODE ZA IZRAČUNAVANJE VAR-A

Za izračunavanje VaR-a, primenom parametarske metode (eng. parametric approach), neophodno je, na početku, postaviti pretpostavku o tome kakva distribucija odgovara kretanju

podataka. Tako u zavisnosti od toga koju vrstu distribucije podaci prate koriste se različite formule za izračunavanje VaR-a.

1. VaR za podatke koji imaju *normalnu distribuciju* se izračunava korišćenjem formule⁹⁴:

$$VaR(\alpha\%) = -\mu_{P/L} + z_{\alpha} * \sigma_{P/L}$$

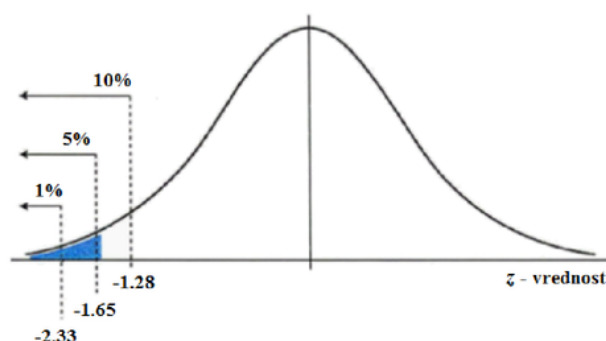
1
gde: μ predstavlja srednju vrednost, σ standardnu devijaciju serije, a z_{α} predstavlja kritičnu vrednost z-statistika za normalnu distribuciju pri odabranom nivou verovatnoće.⁹⁵

2. VaR za podatke sa *standard - normalnom distribucijom*:

Standard - normalna distribucija je posebna vrsta normalne distribucije koja ima srednju vrednost jednaku nuli i standardnu devijaciju jednaku jedinici (odnosno: $\mu=0$ i $\sigma=1$). Kada se ove vrednosti ubace u prethodnu formulu dobija se formula za standard-normalnu distribuciju:

$$VaR(\alpha\%) = z_{\alpha}$$

Grafik 4.2. Standard – normalna distribucija



Izvor: Schweser, 2014, *Valuation and Risk Models*, Kaplan University, str. 14

3
⁹⁴ Dowd K., 2005, *Measuring Market Risk*, John Wiley & Sons, West Sussex, England, treće poglavlje

⁹⁵ S obzirom da se VaR fokusira na gubitke, on analizira samo jedan rep distribucije, te se pri utvrđivanju kritične vrednosti biraju vrednosti za distribuciju sa jednim repom.

Kao što se vidi i sa grafika, vrednost $z(10\%)$ je jednaka -1.28, $z(5\%)$ je -1.65, a $z(1\%)$ je -2.33, pa su, u slučaju standard normalne distribucije to ujedno i VaR vrednosti za date verovatnoće.

3. VaR čiji podaci imaju *lognormalnu distribuciju* se izračunava preko sledeće formule⁹⁶:

$$VaR(\alpha\%) = P_{t-1} * (1 - \exp(\mu_R - z_\alpha * \sigma_R))$$

Lognormalnu distribuciju imaju varijable čije logaritmovane vrednosti imaju normalnu distribuciju.

U narednom delu će biti analizirane serije prinosa indeksa BELEX15 i četiri HoV: Soja protein, Galenika Fitofarmacija i Energoprojekt, čije trgovanje spada u grupu najlikvidnijih na Beogradskoj berzi. Biće analizirane osnovne karakteristike svih posmatranih serija. Posebna pažnja će biti posvećena ispitivanju da li ove serije imaju normalnu (odnosno lognormalnu) distribuciju ili ne. Na ovaj način će biti utvrđeno da li je parametarska metoda za izračunavanje VaR-a za date serije najadekvatnija.

Osnovni podaci o analiziranim serijama podataka

U radu će biti analizirana rizičnost BELEX-a 15, koji je portfolio petnaest HoV, kao i rizičnost četiri pojedinačne HoV iz različitih industrija.⁹⁷

BELEX 15 je indeks Beogradske berze koji čini petnaest najlikvidnijih hartija od vrednosti na ovoj berzi.⁹⁸ HoV koje ulaze u strukturu BELEX-a 15 su ujedno HoV nekih od najkvalitetnijih firmi kojima se na berzi trguje. Iz tog razloga su, pored BELEX-a 15, u ovom radu, za analizu

⁹⁶ Dowd K., 2005, *Measuring Market Risk*, John Wiley & Sons, West Sussex, England, treće poglavlje

⁹⁷ Ovo istraživanje je predstavljeno na konferenciji FINIZ i objavljeno u zborniku radova: Petronijević D. (2016). Parametarska, neparametarska i hibridna metoda izračunavanja vrednosti pri riziku. Zbornik radova, međunarodna naučna konferencija Univerziteta Singidunum: Rizici u savremenim uslovima poslovanja. 241-246. DOI: 10.15308/fini-2016-241-246

⁹⁸ **Struktura indeksne korpe BELEX 15:** NIS, Aerodrom Nikola Tesla, Komercijalna banka, Energoprojekt holding, Galenika Fitofarmacija, Sojaprotein, AIK banka, Metalac, Imlek, Alfa plam, Messer Tehnogas, Jedinstvo, Goša montaža. **Više o indeksu i načinu njegovog izračunavanja videti na sajtu Beogradske berze:** http://www.belex.rs/files/trgovanje/BELEX15_metodologija.pdf

odabrane HoV koje ulaze u strukturu BELEX-a 15. Od odabranih kompanija: Soja protein pripada prehrambenoj industriji, Galenika Fitofarmacija hemijskoj industriji, a Energoprojekt građevinskoj industriji.

S obzirom da će se sve analize u ovom radu fokusirati na rep distribucije, veoma je bitno da posmatrani uzorak bude što veći. Na sreću, Beogradska berza poseduje *dnevne podatke o* trgovanju analiziranim HoV počev od 2005 (u oktobru je konstruisan indeks BELEX 15). Analiza obuhvata period od 13 godina, od početka kontinuiranog trgovanja svakom od HoV (2005) do novembra 2018 godine. Tako serije svih posmatranih hartija i indeksa *imaju, svaka pojedinačno, više od 3000 opservacija*. Kada računamo VaR (5%) u ovako velikom uzorku, u rep distribucije ulazi preko 150 opservacija, što omogućava kvalitetnu analizu rizičnosti serija.

Sve posmatrane serije će imati približnu veličinu uzorka, ali ne i istu. Kao kriterijum za početak posmatranog perioda je *uzet trenutak kada je trgovanje HoV postalokontinuirano*. Ovaj datum se razlikuje kod različitih HoV. Razlog za uzimanje ovog datuma kao kriterijuma je taj što on garantuje postojanje prihvatljivog nivoa likvidnosti u trgovanju sa datom HoV. Razlog za neujednačavanje početnog datuma među serijama proizilazi iz činjenice da je za VaR od izuzetnog značaja uključivanje što većeg broja opservacija u analizu.

Utvrđivanje potencijalne distribucije analiziranih serija

Istorijske cene analiziranih kompanija i indeksa će biti transformisane u seriju prinosa. Kada su u pitanju cene HoV, ova transformacija se uvek vrši izračunavanjem *geometrijskih prinosa*. Geometrijski prinos je jednak logaritmovanom odnosu današnje i jučerašnje cene odnosno u opštem obliku se izračunava formulom:

$$R_t = \ln(P_t/P_{t-1})$$

gde R_t predstavlja prinos, P_t je cena u trenutku t , a P_{t-1} je cena dan pre cene P_t .⁹⁹

Činjenica da ćemo u istraživanju koristiti geometrijske prinose, ukazuje na to da od mogućih, gore predstavljenih, distribucija, analizirane serije (prinosi od četiri HoV i indeksa) mogu imati jedino *lognormalnu distribuciju*. Odnosno, serije prinosa, koje su dobijene logaritmovanjem

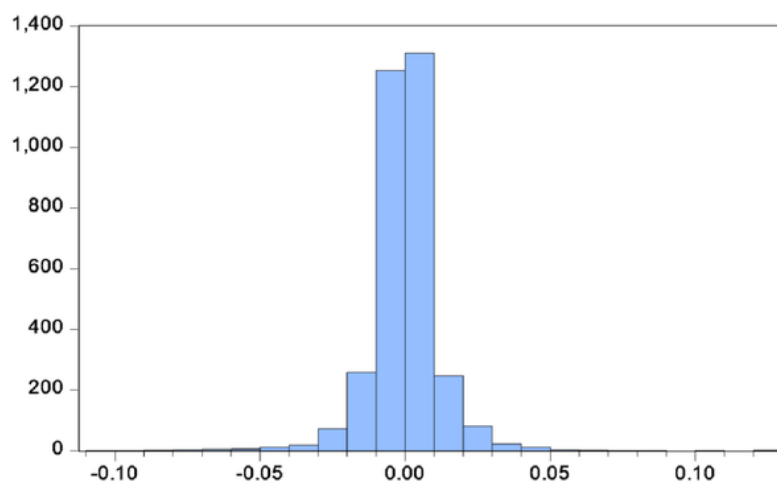
⁹⁹Izvor: Dowd K., 2005, *Measuring Market Risk*, John Wiley & Sons, West Sussex, England, treće poglavlje

1 istorijskih *cena HoV*, moraju imati normalnu distribuciju. Ukoliko se ovaj uslov zadovolji, VaR za svaku od HoV i indeks možemo izračunati primenom parametarske metode. Pri tom bi bila korišćena formula za VaR-a prilagođena za serije sa lognormalnom distribucijom podataka. 1 Ukoliko se ispostavi da ove serije nemaju normalnu distribuciju podataka, biće neophodno pronaći adekvatniju metodu za izračunavanje VaR-a.

Utvrđivanje prave distribucije analiziranih serija

U ovom delu istražujemo da li analizirane serije imaju normalnu distribuciju ili ne. Na narednom grafiku je prikazana distribucija prinosa BELEX-a 15 u analiziranom periodu.

Grafik 4.3. Distribucija prinosa indeksa BELEX15



Izvor: Grafik napravljen u E-views-u, na osnovu podataka Beogradske berze

Sa slike se vidi da je serija poprilično simetrična, što bi moglo ukazivati na normalnu distribuciju. Međutim, u centralnom delu serija izgleda izduženije od normalne distribucije, što ukazuje da serija može imati viši koeficijent spljoštenosti (eng. kurtosis), nego što je to slučaj sa normalnom distribucijom. Da bismo sa sigurnošću utvrdili da li serija BELEX 15 ima normalnu distribuciju ili ne, analiziraćemo detaljnije podatke iz naredne tabele. U tabeli su dati osnovni podaci vezani za seriju (posmatrani period, veličina uzorka, minimalna i maksimalna vrednost), kao i četiri momenta distribucije (srednja vrednost, standardna devijacija, koeficijent asimetrije (eng. skewness) i koeficijent spljoštenosti). Takođe je dat i Žark-Berov (eng. Jarque-

Bera) test statistik koji će nam dodatno pomoći da utvrdimo da li je serija normalno distribuirana ili ne.

Tabela 4.1. Osnovni podaci o seriji BELEX 15

BELEX15	
<i>Analizirani period</i>	5.10.2005. - 20.11.2018.
Veličina uzorka	3309
Minimalna vrednost	-10.86%
Maksimalna vrednost	12.16%
Srednja vrednost	- 0.0001
Standardna devijacija	0.012
Koeficijent asimetrije	0.13
Koeficijent spljoštenosti	19.99
Žark-Berov test statistik	39803.47

Izvor: Podaci izračunati u E-views programu

Kao što smo i sa slike primetili, distribucija podataka posmatrane serije je simetrična kao i u slučaju normalne distribucije (koeficijent asimetrije je blizu nuli). Za razliku od normalne distribucije ovu seriju karakteriše veoma visok koeficijent spljoštenosti¹⁰⁰. Koeficijent spljoštenosti u normalnoj distribuciji iznosi 3, dok kod posmatrane serije ima vrednost: 19.99. Dakle, možemo zaključiti da ova serija *nema normalnu distribuciju*, što dodatno potvrđuje i izuzetno visoka vrednost Jarque- Bera test statistika¹⁰¹.

Šta u praksi znači visoka vrednost koeficijenta spljoštenosti kada se govori o rizičnosti serije?

U poređenju sa normalnom distribucijom, distribucija sa visokim koeficijentom spljoštenosti sa jedne strane ima veći procenat opservacija blizu srednjoj vrednosti, ali, sa druge strane, ima **veći procenat vrednosti koje su značajno udaljene od srednje vrednosti**. *Ovo drugim rečima ukazuje na seriju koja je rizičnija od serije sa normalnom distribucijom.*

¹⁰⁰ Za serija sa visokim koeficijentom spljoštenosti se na engleskom zove: *Leptokurtic*

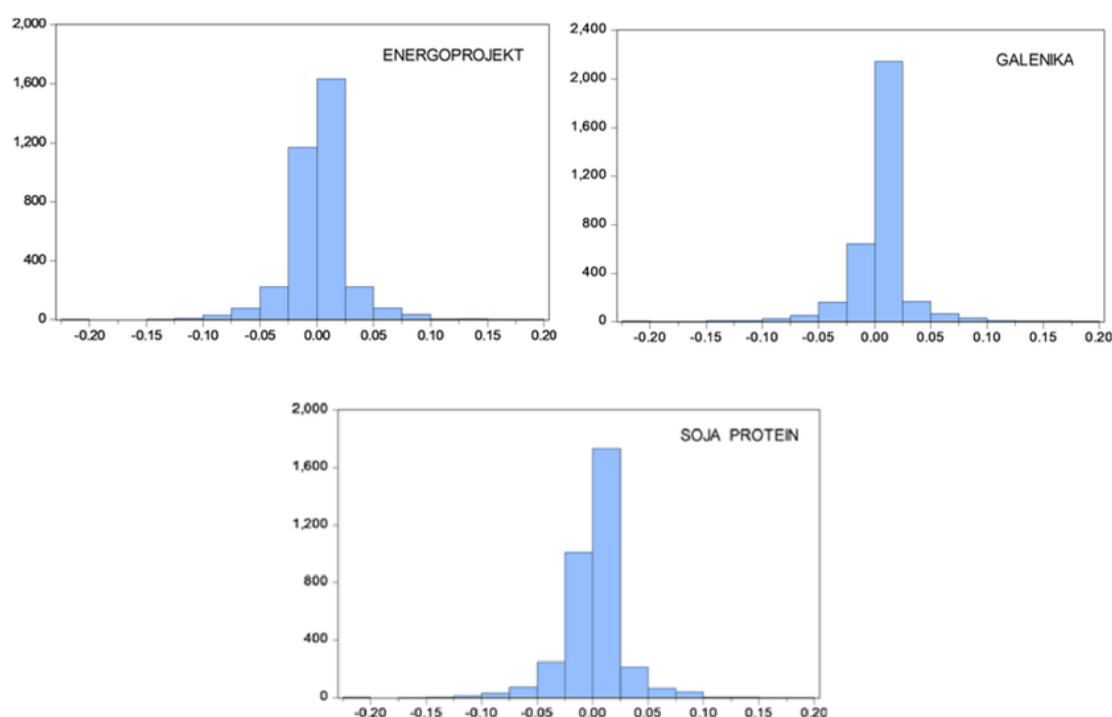
¹⁰¹ Kritična vrednost Žark-Berovog test statistika je 5.99 (χ^2 raspodela sa dva stepena slobode za $\alpha = 0.05$)

1

Ovakve serije imaju deblje repove od normalne distribucije (više ekstremnih vrednosti). Iz tog razloga *parametarski VaR model*, koji pretpostavlja da serija ima normalnu distribuciju, *automatski potcenjuje rizičnost ovakve serije*. Zato će biti neophodno naći VaR model koji će biti prilagođeniji ovakvoj seriji.

U nastavku će biti analizirane serije prinosa HoV četiri posmatrane kompanije.

Grafik 4.4. Distribucija prihoda HoV kompanija: Energoprojekt, Galenika Fitofarmacija i Soja protein



Izvor: Grafici napravljeni u E-views-u, na osnovu podataka Beogradske berze

Grafici posmatranih HoV ukazuju da ni ove serije verovatno nemaju normalnu distribuciju. Za razliku od BELEX-a 15 čija distribucija je bila veoma simetrična, kod ovih serija se primećuje određeni nivo asimetrije. Pored toga, kao i u slučaju BELEX-a 15 ove serije deluju izduženije u centralnom delu od serija sa normalnom distribucijom, a repovi im deluju izraženiji nego što bi to bio slučaj sa normalnom distribucijom. Ipak, najbolji način da se utvrdi da li serija ima

normalnu distribuciju ili ne je analizom četiri momenta distribucije i Žark-Berovog test statistika, koji su, pored osnovnih podataka o serijama, prikazani na narednoj tabeli.

Tabela 4.2. Osnovni podaci o četiri analizirane HoV i osnovni podaci o BELEX-u 15 neophodni za komparaciju

	Energoprojekt	Galenika Fitofarmacija	Soja protein	BELEX15
<i>Analizirani period</i>	11.01.2005. – 20.11.2018.	30.08.2005. – 20.11.2018.	29.03.2005. – 20.11.2018.	5.10.2005. - 20.11.2018.
Veličina uzorka	3495	3330	3436	3309
Minimalna vrednost	-21.62%	-22.33%	-22.31%	-10.86%
Maksimalna vrednost	18.16%	18.25%	18.01%	12.16%
<i>Srednja vrednost</i>	0.00002	- 0.00004	- 0.0009	- 0.0001
<i>Standardna devijacija</i>	0.025	0.027	0.027	0.012
<i>Koeficijent asimetrije</i>	0.19	- 0.47	-0.41	0.13
<i>Koeficijent spljoštenosti</i>	9.93	19.53	13.19	19.99
<i>Žark-Berov test statistik</i>	7018.47	38024.16	14948.83	39803.47

Izvor: Podaci izračunati u E-views progamu

U poređenju sa BELEXom 15, sve posmatrane HoV imaju višu i minimalnu i maksimalnu vrednost. Najniži raspon između najviše i najniže vrednosti vodi i nižoj varijansi (nivo rizika), zato BELEX 15 ima i najnižu standardnu devijaciju među analiziranim serijama. Ovo ne iznenađuje s obzirom da je BELEX 15 (kao indeks 15 najlikvidnijih HoV na Beogradskoj berzi) diversifikovaniji od pojedinačnih HoV što ga čini manje rizičnim (duplo niža standardna devijacija u odnosu na druge serije). Pored toga on je značajno likvidniji od HoV analiziranih kompanija, što mu dodatno snižava nivo rizičnosti.

Poznato je da su rizik i prinos pozitivno korelisani, odnosno, što je nivo rizika viši i zahtevani prinos je viši i obrnuto.

Što se tiče *analize normalnosti distribucije posmatranih kompanija*, najniži koeficijent spljoštenosti ima Energoprojekt, a najviši Galenika Fitofarmacija. Ipak, nevezano za razlike u

visini koeficijenata, sve kompanije imaju značajno višu vrednost ovih koeficijenata od normalne distribucije (3). Za razliku od BELEX-a 15 neke od serija imaju i blago izražene koeficijente asimetrije. Pored toga, vrednost Žark-Berovog test statistika svih posmatranih serija je značajno viši od kritične vrednosti 5.99 (χ^2 raspodela sa dva stepena slobode za $\alpha = 0.05$).

Iz svega gore navedenog može se zaključiti da, poput indeksa BELEX15, *serije prinosa posmatrane tri kompanije* takode *nemaju normalnu distribuciju*. Visoke vrednosti koeficijenta spoljoštenosti ih čine rizičnijim od serija sa normalnom distribucijom, pa zato za njihovu analizu nije adekvatno koristiti modele koji u svojoj osnovi imaju pretpostavku da je serija normalno distribuirana. Iz tog razloga će u nastavku istraživanja biti korišćene *neparametarske metode istraživanja*. Ove metode se, za razliku od parametarskih, ne baziraju na unapred definisanoj distribuciji, već se prilagođavaju samim podacima. Od neparametarskih metoda u ovom radu će biti korišćena *istorijska metoda za izračunavanje VaR-a* i *“bootstrap” istorijska simulacija*.

3. NEPARAMETARSKE METODE ZA IZRAČUNAVANJE VAR-a i ES-a

Istorijska metoda

Istorijska metoda¹ je neparametarska metoda, u kojoj se VaR izračunava na osnovu istorijskih prinosa određene aktive. Ona implicitno pretpostavlja da će se trendovi iz prošlosti ponavljati i u budućnosti.¹⁰²

Pretpostavimo da želimo da izračunamo VaR(5%) za seriju prinosa sa uzorkom od 1000 podataka. To drugim rečima znači da želimo da nademo nivo gubitka koji nećemo premašiti u više od 5% slučajeva.

Prvi korak, pri sprovođenju istorijske metode,¹ je ređanje podataka u seriji po visini prinosa, od najnižih ka najvišim. Nakon što ih poredamo, izdvajamo 5% najviših gubitaka - u našem slučaju to je 50 opservacija sa najvišim gubicima u seriji. VaR (5%) je 51 opservacija u uzorku. On se može posmatrati kao vrsta odsečka ili praga (eng. threshold), koji odvaja rep distribucije sa 5% najrizičnijih opservacija od ostalih opservacija u distribuciji.¹⁰³

U nastavku istraživanja ćemo izračunati VaR vrednosti za indeks BELEX 15, sa različitim verovatnoćama gubitka. Seriju BELEX 15 čini 3309 opservacija, pa je VaR(5%) 166. opservacija u nizu najnegativnijih prinosa, dok je, na primer, VaR(1%) 34. opservacija u nizu najnegativnijih prinosa.

Tabela 4.3. BELEX 15: izračunavanje VaR-a primenom istorijske metode

	Istorijska metoda	Redni broj opservacije u istorijskoj metodi
VAR (5%)	-1.71%	166
VAR (4%)	-1.89%	133
VAR (3%)	-2.14%	100
VAR (2%)	-2.51%	67

¹⁰²Hull J. 2009, *Options, Futures and other Derivatives*, Pearson Prentice Hall, New Jersey, str. 454

¹⁰³Allen L., Boudoukh J. i Saunders A., 2004, *Understanding Market, Credit and Operational Risk: The Value at Risk Approach*, Blackwell Publishing, Oxford, poglavlje 2

VAR (1%)	-3.47%	34
----------	--------	----

Izvor: Podaci izračunati u Excel-u od strane autora

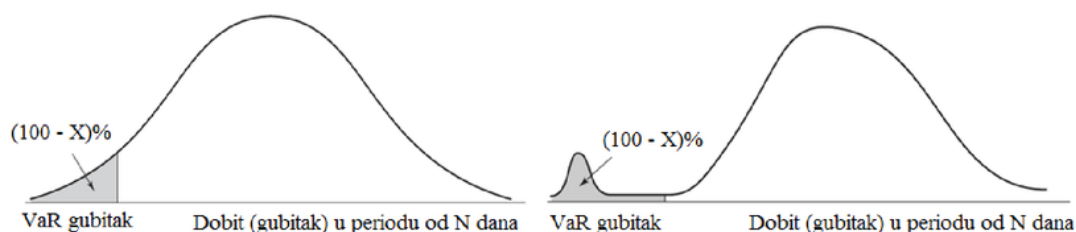
U gornjoj tabeli su izračunate vrednosti VaR-a za različite verovatnoće gubitka primenom istorijske simulacije. Vidimo da VaR(5%) ima višu vrednost od na primer VaR(1%), što je logično. Ipak podaci dati u decimalnom obliku deluju veoma apstraktno. Da bismo bolje shvatili šta nam podaci govore, najbolje ih je analizirati u novčanom obliku.

Tako ako bi investitor uložio u portfolio koji ima istu strukturu kao BELEX 15, na primer, 100.000 din, u jednom danu on ne bi trebalo da izgubi više od 1.712 din u više od 5% slučajeva. Isto tako, po proračunu samo u 1% slučajeva bi mogao da izgubi više od 3.463 dinara. Drugim rečima se može reći, da se sa 95% verovatnoće očekuje da investitorov dnevni gubitak neće prevazići 1.712 din, odnosno sa 99% verovatnoće se očekuje da njegov gubitak neće biti viši od 3.463 dinara.

Očekivani gubitak (Expected shortfall)

Slabost VaR-a kao indikatora rizičnosti je to što on samo prikazuje vrednost gubitka na određenom procentu distribucije, ali nam ne govori ništa o visini opservacija koje se nalaze u najrizičnijem delu distribucije (repu distribucije). Drugim rečima, VaR(5%) nam ništa ne govori o visini gubitaka koje ćemo ostvariti ukoliko se obistini 5% najrizičnijih slučajeva. Naredni grafici dobro ilustruju dati problem:

Grafik 4.5. Prikaz dve distribucije sa istim VaR vrednostima, a različitim nivoima rizičnosti



Izvor: Hull J., 2009, *Options, Futures and other Derivatives*, Pearson Prentice Hall, New Jersey, str. 452-453

Obe distribucije prikazane na gornjim graficima imaju istu vrednost VaR-a. Međutim, kada bi se ostvario neki od događaja iz repa distribucije (osenčeni deo), prva distribucija bi bila manje rizična od druge. Sa slike se jasno vidi da druga distribucija ima veću verovatnoću za ostvarivanje izuzetno visokih gubitaka.

Kao odgovor na ovaj problem je razvijen indikator zvani *očekivani gubitak* (eng. expected shortfall - ES) koji za cilj ima da utvrdi očekivani nivo gubitka u slučaju ostvarivanja nekog od najgorih ishoda.¹⁰⁴ U kombinaciji sa VaR-om ovaj indikator nam omogućava da preciznije procenimo rizičnost određene investicije ili portfolia.

Očekivani gubitak (u daljem tekstu: ES) se izračunava kao *prosek svih opservacija(gubitaka)koje ulaze u rep distribucije*. Tako je u našem primeru VaR(5%) za BELEX 15 jednak 166. opservaciji u nizu najviših gubitaka u uzorku, a ES(5%) se izračunava kao prosek 165 opservacija sa najvišim gubitkom. VaR(4%) je 133. opservacija u nizu najviših gubitaka, a ES(4%) je prosek 132 opservacije sa najvišim gubitkom, itd.

U prethodnom delu smo izračunali da ako investitor uloži 100.000 dinarau BELEX 15, njegov gubitak ne bi trebao da prede 1.712din u više od 5% ishoda. Međutim, šta se dešava ako se ostvari neki od nepoželjnih 5% ishoda? Koliki gubitak bi investitor trebao da očekuje?

Tabela 4.4. BELEX 15: izračunavanje ES-a primenom istorijske metode

Estimated shortfall	Broj najviših opservacija koje ulaze u prosek	Vrednosti ES
ES (5%)	165	-2.92%
ES (4%)	132	-3.20%
ES (3%)	99	-3.60%
ES (2%)	66	-4.24%
ES (1%)	33	-5.57%

Izvor: Podaci izračunati u Excel-u od strane autora

Podaci iz tabele nam pokazuju da je očekivani gubitak, u slučaju da se ostvari neki od 5% najnepoželjnijih ishoda, jednak **2.930 dinara**. Isto tako, ako se ostvari neki od ishoda koji nije

¹⁰⁴Hull J., 2009, *Options, Futures and other Derivatives*, Pearson Prentice Hall, New Jersey, str. 453

trebao da se dogodi u više od 1% slučajeva (u ovom primeru: da gubitak prede vrednost od 3.510 dinara u jednom danu), očekivani gubitak investitora u datom slučaju bi bio **5.640 dinara**.

“Bootstrap” istorijska simulacija

“Bootstrap” istorijska simulacija je složenija varijanta istorijske metode ¹ za izračunavanje VaR-a. Kao što joj ime kaže, u ovoj metodi se sprovodi veći broj simulacija na osnovu istorijskih podataka neke serije ili portfolija. Iz serije se izvlače manji uzorci podataka i za svaki od njih se računa vrednost VaR-a. Nakon sprovođenja više simulacija, finalna vrednost VaR-a se dobija izvlačenjem proseka svih pojedinačnih vrednosti VaR-a dobijenih u različitim simulacijama. *Empirijska istraživanja su pokazala da ova metoda daje tačnije procene rizika od obične istorijske metode.*¹⁰⁵

U ovom radu je serija podeljena na uzorke od po 100 opservacija i za svaki od njih je izračunat VaR za različite verovatnoće. Rezultati pojedinačnih simulacija (kako za BELEX 15, tako i za druge kompanije) su dati u **Apendiksu 3.1**. U narednoj tabeli su prikazane finalne vrednosti VaR-ova za različite verovatnoće dobijene primenom ove metode. Takođe su, radi lakšeg poređenja, prikazane vrednosti VaR-a dobijene istorijskom metodom.

Tabela 4.5. BELEX 15: VaR izračunat “bootstrap” metodom i istorijskom metodom

	“Bootstrap” istorijska simulacija	Istorijska metoda
VAR (5%)	-1.56%	-1.71%
VAR (4%)	-1.68%	-1.89%
VAR (3%)	-1.90%	-2.14%
VAR (2%)	-2.08%	-2.51%
VAR (1%)	-2.44%	-3.47%

* Zatamnjeni su rezultati metode koja ima više vrednosti VaR-a.

Izvor: Podaci izračunati u Excel-u od strane autora

Iz gornje tabele vidimo da rezultati VaR-a dobijeni istorijskom metodom predviđaju veće gubitke od onih koje predviđa “bootstrap” metoda, za verovatnoće.

¹⁰⁵Dowd K., 2005, *Measuring Market Risk*, John Wiley & Sons, West Sussex, England, četvrto poglavlje

Da li se iz ovih zapažanja može zaključiti da je rep distribucije ove serije, po “bootstrap” metodi, manje rizičan nego što to procenjuje istorijska metoda? Odgovor na ovo pitanje možemo dobiti izračunavanjem ES-a primenom “bootstrap” metode.

Izračunavanje očekivanog gubitka (ES) primenom “bootstrap” istorijske simulacije

Procedura izračunavanja očekivanog gubitka (ES) primenom “bootstrap” metode je ista kao i u klasičnom istorijskom modelu. Razlika je u tome, što se u “bootstrap” modelu za svaku simulaciju računaju pojedinačne vrednosti ES. Na kraju se izvlači prosek svih dobijenih vrednosti ES-ova sa istim verovatnoćama (npr. ES(5%)). Prosečna vrednost koja se dobije je finalna vrednost ES-a dobijenog “bootstrap” metodom.¹⁰⁶ U **Apendiksu 3.2** su izloženi rezultati ES-ova za svaku simulaciju sa različitim nivoima verovatnoće. U narednoj tabeli su prikazani rezultati dobijeni primenom istorijske i “bootstrap” metode:

Tabela 4.6. BELEX 15: izračunavanje ES-a primenom “bootstrap” istorijske simulacije

	“Bootstrap”ES	ES istorijska metoda	Razlika u gubicima između dva modela u dinarima*
ES (5%)	-2.22%	-2.92%	704.70
ES (4%)	-2.35%	-3.20%	849.37
ES (3%)	-2.50%	-3.60%	1096.26
ES (2%)	-2.72%	-4.24%	1526.18
ES (1%)	-2.99%	-5.57%	2582.42

* Pretpostavka je da smo uložili 100.000 dinara u portfolio iste strukture kao što je BELEX 15

Izvor: Podaci izračunati u Excel-u od strane autora

¹⁰⁶Dowd K., 2005, *Measuring Market Risk*, John Wiley & Sons, West Sussex, England, četvrto poglavlje

Svi rezultati dobijeni „bootstrap“ ES metodom su značajno niži od rezultata dobijenih istorijskom metodom. Ovi rezultati pokazuju da „bootstrap“ metoda (za koju smo rekli da su istraživanja pokazala da daje preciznije rezultate od istorijske metode) procenjuje da je *rep distribucije BELEX-a 15 manje rizičan nego što nagoveštava istorijska metoda*.

Kolika je razlika u procenjenom očekivanom gubitku između modela izraženo u dinarima?

Poslednja kolona tabele nam pokazuje razlike u proceni očekivanih gubitaka primenom ove dve metode, izražene u dinarima. Kao i ranije, pretpostavka je da je investitor je uložio 100.000 dinara u portfolio koji replicira BELEX 15. Ukoliko se ostvari neki od gubitaka koji premašuje očekivanja VaR(1%), po „bootstrap“ ES metodi njegov očekivani gubitak je 2992.02 dinara, dok je po istorijskoj metodi očekivani gubitak jednak 5574.43 dinara. Dakle razlika u očekivanim gubicima između ova dva metoda je u ovom slučaju čak **2582.42dinar**a.

U narednom delu će biti izračunate vrednosti VaR-a i ES primenom istih metoda na podacima tri analizirane kompanije.

Energoprojekt

Tabela 4.7. Energoprojekt: VaR izračunat „bootstrap“ metodom i istorijskom metodom

	Istorijska metoda	Redni broj opservaci u istorijskoj metodi	“Bootstrap” istorijska simulacija	Razlika među modelima u dinarima ¹⁰⁷
VAR (5%)	-3.85%	176	-3.69%	159.47
VAR (4%)	-4.38%	141	-4.03%	350.29
VAR (3%)	-5.31%	106	-4.42%	899.78
VAR (2%)	-6.23%	71	-4.95%	1280.06
VAR (1%)	-7.62%	36	-5.82%	1801.82

Izvor: Podaci izračunati u Excel-u od strane autora

Prvo što se primećuje analizom podataka iz tabele je da su vrednosti VaR-a dosta više od vrednosti koje su bile izračunate za BELEX 15. To ne iznenađuje jer je BELEX 15 kao indeks

¹⁰⁷ Pretpostavka je da smo uložili 100.000 dinara u akcije Energoprojekta

diversifikovaniji od pojedinačne HoV. Primećuje se takode da su vrednosti VaR-a dobijene istorijskom metodom više od onih dobijenih “bootstrap” metodom. Ovi rezultati ukazuju da je moguće da je serija manje rizična nego što je to procenjivala istorijska metoda.

Za detaljniju analizu repa distribucije je korisno pogledati rezultate ES-a dobijene istorijskom i “bootstrap” metodom:

Tabela 4.8. Energoprojekt: izračunavanje ES-a primenom istorijske metode i “bootstrap” istorijske simulacije

Estimated shortfall	Broj najviših opservacija koje ulaze u prosek	ES istorijska metoda	ES “Bootstrap”	Razlika u gubicima između dva modela u dinarima*
ES (5%)	175	-6.25%	-5.34%	916.15
ES (4%)	140	-6.79%	-5.66%	1126.91
ES (3%)	105	-7.44%	-6.07%	1365.31
ES (2%)	70	-8.25%	-6.63%	1614.37
ES (1%)	35	-9.59%	-7.45%	2139.43

Izvor: Podaci izračunati u Excel-u od strane autora

Vrednosti ES-a dobijenih “bootstrap” metodom su značajno niži od vrednosti ES-a dobijenih istorijskom metodom, što ukazuje da se mogu očekivati niži gubici, nego što je predviđao istorijski metod, ukoliko se realizuje neki od ekstremnih ishoda. Takode se primećuje da se razlika u modelima povećava što je niža verovatnoća ostvarivanja ishoda. To znači da “bootstrap” metoda ukazuje da najrizičniji ishodi nose niže novčane gubitke, te da je samim tim rep distribucije manje rizičan nego je ukazivala istorijska metoda.

Galenika Fitofarmacija

Tabela 4.9. Galenika Fitofarmacija: VaR izračunat “bootstrap” metodom i istorijskom metodom

Istorijska metoda	Redni broj opservacije u	“Bootstrap”istorijska simulacija	Razlika u gubicima između
-------------------	--------------------------	----------------------------------	---------------------------

		istorijskoj metodi		dva modela u dinarima*
VAR (5%)	-3.81%	167	-3.72%	84.62
VAR (4%)	-4.35%	134	-4.09%	254.99
VAR (3%)	-4.96%	101	-4.90%	60.56
VAR (2%)	-6.19%	68	-5.77%	418.59
VAR (1%)	-8.83%	34	-6.83%	1996.13

Izvor: Podaci izračunati u Excel-u od strane autora

Rezultati za Galeniku Fitofarmaciju su slični rezultatima Energoprojekta. Tako na primer, ako bi investitor uložio **100.000 din** u Energoprojekt u **jednom danu on ne bi trebalo da izgubi više od 3850 dinara u više od 5% slučajeva**. Ulaganjem u HoV Galenike Fitofarmacije, u istom slučaju maksimalni gubitak koji bi mogao da ostvari je **3810 dinara**. Kod VaR(1%) je dosta veća razlika među kompanijama: Sa **99% verovatnoće** se može reći da investitor koji uloži u Energoprojekt neće izgubiti više od **7620 dinara** u jednom danu, dok pojedinac koji uloži u Galeniku Fitofarmaciju može u ovom slučaju izgubiti maksimalno **8830 dinara**.

Što se tiče analize rezultata “bootstrap” i istorijske metode za Galeniku Fitofarmaciju, podaci iz tabele 4.9. pokazuju da “bootstrap” metoda predviđa niže gubitke od istorijske metode. Drugim rečima “bootstrap” metoda procenjuje da je Galenika Fitofarmacija sigurnija za ulaganje nego što ukazuje istorijska metoda. Nakon ovakvog zaključka, zanimljivo je pogledati rezultate ES, koji će nam reći više o repu distribucije.

Tabela 4.10. Galenika Fitofarmacija: izračunavanje ES-a primenom istorijske metode i “bootstrap” istorijske simulacije

Estimated shortfall	Broj najviših opservacija koje ulaze u prosek	ES istorijska metoda	ES “Bootstrap”	Razlika u gubicima između dva modela u dinarima*
ES (5%)	166	-6.95%	-6.07%	885.20
ES (4%)	133	-7.67%	-6.56%	1108.76
ES (3%)	100	-8.66%	-7.12%	1543.10
ES (2%)	67	-10.18%	-7.79%	2390.51

ES (1%)	34	-13.02%	-8.75%	4263.75
----------------	----	----------------	--------	---------

Izvor: Podaci izračunati u Excel-u od strane autora

Kao i kod VaR metoda, i ES izračunat istorijskom metodom predviđa više gubitke od “bootstrap” metode. Ovo je pogotovu izraženo kod ES(1%). To znači da “bootstrap” metod ukazuje da ukoliko bi se ostvario neki od ishoda iz repa distribucije investitor bi imao *niže očekivane gubitke nego što je istorijski metod ukazivao*. Ipak vrednosti očekivanog gubitka pri ostvarivanju ekstremnih ishoda, kod Galenike Fitofarmacije su više nego u slučaju BELEX-a 15 i Energoprojekta, pogotovu kod viših verovatnoći (npr. 99%). Radi ilustracije, na osnovu rezultata datih u tabelama 3.8. i 3.10. izračunate su vrednosti očekivanih gubitaka (u dinarima) za HoV Galenike Fitofarmacije i Energoprojekta. Nakon toga su date vrednosti oduzete jedna od druge.

Tabela 4.11. Razlika između Galenike Fitofarmacije i Energoprojekta u nivou očekivanog gubitka u slučaju ostvarivanja ekstremnog ishoda

GalenikaFitofarmacija – Energoprojekt		
	Istorijska metoda	“Bootstrap” metod
ES (5%)	700 din	730 din
ES (4%)	880 din	900 din
ES (3%)	1220 din	1050 din
ES (2%)	1930 din	1160 din
ES (1%)	3430 din	1300 din

Izvor: Podaci izračunati u Excel-u od strane autora

Iz tabele se jasno vidi da su očekivani gubici investitora (pri realizaciji ekstremnih vrednosti) u nekim slučajevima dosta viši ukoliko uloži u Galeniku Fitofarmaciju umesto u Energoprojekt. Tako na primer, ukoliko se realizuje neka opservacija koja ne bi trebala da se ostvari u više od 5% slučajeva, investitorov očekivani gubitak je za 700 dinara viši ako je uložio 100.000 dinara u Galeniku Fitofarmaciju, nego u slučaju da je ista sredstva uložio u HoV Energoprojekta. Ova razlika dostiže čak 3430 dinara u istorijskoj metodi za 1% najrizičnijih ishoda. *Iz ovih podataka*

se može zaključiti da je ulaganje u HoV Galenike Fitofarmacije rizičnije od ulaganja u HoV Energoprojekta.¹⁰⁸

Soja protein

Poslednja kompanija čiji rezultati će biti analizirani je Soja protein.

Tabela 4.12. Soja protein: VaR izračunat „bootstrap“ metodom i istorijskom metodom

	Istorijska metoda	Redni broj opservacije u istorijskoj metodi	“Bootstrap” istorijska simulacija
VAR (5%)	-4.26%	173	-4.12%
VAR (4%)	-4.76%	138	-4.56%
VAR (3%)	-5.41%	104	-4.97%
VAR (2%)	-6.40%	70	-5.59%
VAR (1%)	-8.34%	35	-6.86%

Izvor: Podaci izračunati u Excel-u od strane autora

Soja protein je po svojoj rizičnosti slična Galenici Fitofarmaciji. Ipak, sve vrednosti VaR-a su joj nešto niže od Galenikinih, što znači da je Soja protein nešto rizičnija od Galenike Fitofarmacije. Na narednoj tabeli su dati rezultati za ES:

Tabela 4.13. Soja protein: izračunavanje ES-a primenom istorijske metode i “bootstrap” istorijske simulacije

Estimated shortfall	Broj najviših opservacija koje ulaze u prosek	ES istorijska metoda	ES “Bootstrap”
ES (5%)	172	-6.93%	-6.15%
ES (4%)	137	-7.55%	-6.55%
ES (3%)	103	-8.36%	-7.07%

¹⁰⁸Sećamo se sa početka istraživanja, da je Galenika imala najniži minimum od svih analiziranih serija, ali i najviši maksimum. Ovde je bitno podsetiti se na poznati odnos rizika i prinosa. Tj. što je veći rizik kome se investitor izloži, to je viši i njegov potencijalni prihod i obrnuto.

ES (2%)	69	-9.57%	-7.82%
ES (1%)	34	-11.78%	-8.77%

Izvor: Podaci izračunati u Excel-u od strane autora

Kao i kod svih do sada analiziranih serija, i kod Soje proteina su rezultati dobijeni ES bootstrap metodom su viši od rezultata dobijenih istorijskom metodom. Dakle, "bootstrap" metoda ukazuje da je ova serija manje rizična nego što to predviđa istorijska metoda.

Zaključci vezani za istorijsku i "bootstrap" metodu

Do sada smo se upoznali sa VaR i ES metodama za procenu rizika. Objasnili smo specifičnosti parametarskih i neparametarskih metoda. Istraživali smo da li analizirane HoV i indeks imaju lognormalnu distribuciju. Uvideli smo da date serije imaju distribuciju sa visokim koeficijentom spljoštenosti, te da su rizičnije od serija sa normalnom distribucijom.

Iz tog razloga su VaR i ES indikatori izračunati primenom neparametarskih metoda. Neparametarske metode primenjene u ovoj analizi su istorijska metoda i "bootstrap" istorijska simulacija.

¹ Ove metode su pokazale da je od svih analiziranih serija **BELEX 15 imao najniže vrednosti VaR-a i ES-a**, što drugim rečima znači da je manje rizičan od drugih analiziranih serija. Ovaj zaključak ne iznenađuje, jer je **BELEX 15 indeks** najlikvidnijih HoV, što znači da je procesom diversifikacije deo rizika koji proizilazi iz rizika vezanih za poslovanje pojedinačnih kompanija otklonjen. Posledično je logično da je i manje rizičan od njih. Među hartijama od vrednosti kompanija, po VaR metodi kao **najrizičnija se izdvojila Soja protein**. Sa druge strane, **Galenika Fitofarmacija se izdvojila sa najnižim ES vrednostima**, što znači da ako dođe do krize, očekuje se da će Galenika Fitofarmacija doneti najviše novčane gubitke.

U komparaciji između „bootstrap“ i istorijske metode, rezultati i **VaR-a i ES-a dobijene „bootstrap“ metodom su bile, u svim serijama, više od onih dobijenih istorijskom metodom**. To drugim rečima znači da „bootstrap“ metoda procenjuje da bi investitor pri ostvarivanju najekstremnijih scenarija imao niže očekivane gubitke, nego što to procenjuje istorijska metoda.

¹ Od ove dve metode, istraživanja su pokazala da rezultati „bootstrap“ metode obično bolje procenjuju rizičnost aktive nego istorijska metoda. Ipak, istorijska metoda ima prednost što je

jednostavnija. Kada posmatramo rezultate istraživanja, vidimo ¹ da rezultati dobijeni istorijskom i „bootstrap“ metodom, iako donekle različiti, prate iste trendove (viši su kod rizičnijih aktiva, a niže kod manje rizičnih). Tako da obe metode daju veoma indikativne rezultate.

U odabiru između ove dve metode, analitičar se prvenstveno treba da voditi time sa koliko vremena raspolaže. ¹ Ukoliko ima više vremena, preporučljivije je da primeni „bootstrap“ istorijsku simulaciju, jer će dobiti pouzdanije podatke, ali ako nema dovoljno vremena, vidimo da će dobiti indikativne rezultate i sa istorijskom metodom.

¹ U narednom poglavlju će biti više reči o *hibridnim metodama* za izračunavanje VaR-a. Ove metode su mešavina parametarskih i neparametarskih metoda. Naredna metoda će, kao i neparametarske metode, biti sprovedena korišćenjem istorijskih podataka. To drugim rečima znači da neće postavljati pretpostavke o distribuciji podataka, kao što bi to učinila parametarska metoda već će se prilagoditi samim podacima. Sa druge strane, ova metoda ¹ daje različit značaj različitim opservacijama u uzorku i u tom procesu primenjuje unapred utvrđenu formulu (te je zato delom parametarska).

3. HIBRIDNA METODA ¹ ZA IZRAČUNAVANJE VAR-a

Sve do sad posmatrane metode za izračunavanje VaR-a daju jednaki značaj svim opservacijama, nevezano za to kada su se dogodile. Hibridna metoda omogućava davanje različitog značaja (eng. weight) različitim podacima u zavisnosti od toga kada su se u prošlosti dogodili.¹⁰⁹ Tako se najnovijim podacima daje najveći značaj, a što se dalje ide u prošlost, značaj podataka eksponencijalno opada. Nivo značaja svake varijable u uzorku se izračunava preko formule¹¹⁰:

$$1 \quad ((1-\lambda)/(1-\lambda^K)) * \lambda^0, ((1-\lambda)/(1-\lambda^K)) * \lambda^1, \dots, ((1-\lambda)/(1-\lambda^K)) * \lambda^{K-1}$$

K u formuli predstavlja veličinu uzorka, a λ (lamda) je parametar kojim se utvrđuje brzina opadanja značaja varijabli kroz vreme. Zbir svih nivoa značajnosti varijabli mora biti jednak 1, samim tim i ovaj parametar mora da se kreće između vrednosti 0 i 1. U praksi se λ obično daje vrednost između 0.9 i 1. U ovom radu će biti korišćene vrednosti: $\lambda=0.95$ i $\lambda=0.99$.

BELEX 15: Računanje VaR-a primenom hibridne metode

¹ Prvi korak u primeni ove metode, je utvrđivanje značaja svake od varijabli u ukupnom uzorku. Serija BELEX 15 ima uzorak od 2623 opservacije. Samim tim, ako je $\lambda=0.95$, značaj varijabli u ovoj seriji je jednaka:

$$((1-0.95)/(1-0.95^{2623})) * 0.95^0, ((1-0.95)/(1-0.95^{2623})) * 0.95^1, \dots, \\ ((1-0.95)/(1-0.95^{2623})) * 0.95^{2622}$$

U narednoj tabeli je predstavljeno pet najnovijih opservacija u uzorku serije BELEX 15 kao i nivo značaja koji je svakoj od njih dodeljen u zavisnosti od toga da li se koristi $\lambda=0.95$ ili $\lambda=0.99$. Pored njih je dodato i nekoliko kasnijih opservacija koje će nam pomoći da lakše uvidimo razlike između modela koji koristi $\lambda=0.95$ i modela sa $\lambda=0.99$.

60

¹⁰⁹ Hull J. 2007, *Risk Management and Financial Institutions*, Pearson Prentice Hall, New Jersey, str. 165

¹¹⁰ Allen L., Boudoukh J. i Saunders A., 2004, *Understanding Market, Credit and Operational Risk: The Value at Risk Approach*, Blackwell Publishing, Oxford, poglavlje 2

Tabela 4.14. Razlike u nivou značajnosti koje dobijaju opservacije u primeni modela sa $\lambda=0.95$ i $\lambda=0.99$

Redosled opservacije u ukupnom uzorku	Prinos	Značaj pojedinačne opservacije kada je $\lambda=0.95$	Značaj pojedinačne opservacije kada je $\lambda=0.99$
1	-0.43%	0.05	0.01
2	-0.11%	0.0475	0.0099
3	-0.92%	0.0451	0.0098
4	0.51%	0.0429	0.0097
5	-0.07%	0.0407	0.0096
40	-0.39%	0.006764	0.006757
100	-0.26%	0.000312	0.003697
150	-0.04%	0.000024	0.002237

Izvor: Podaci izračunati u Excel-u od strane autora

Iz tabele se jasno vidi da $\lambda=0.95$ daje veći značaj novijim podacima od $\lambda=0.99$. To, samim tim, takođe znači da će, ako koristimo $\lambda=0.95$, značaj varijabli u uzorku kroz vreme brže opadati nego ako koristimo $\lambda=0.99$. Takođe je veoma bitno primetiti da sa $\lambda=0.95$ značajnost varijabli kroz vreme značajno brže opada. Iako kod $\lambda=0.95$ prva opservacija ima značajno veći značaj od prve varijable kod $\lambda=0.99$, već kod 40te opservacije oba modela daju isti značaj varijablama. U svim starijim opservacijama, model sa $\lambda=0.99$ daje veći značaj opservacijama od modela koji koristi $\lambda=0.95$ i kako vreme prolazi razlika između njih je sve veća. Ovo se može dobro videti kod 100te i 150te opservacije na gore prikazanoj tabeli.

Korak koji sledi nakon utvrđivanja nivoa značaja svake od varijabli u uzorku je **redanje varijabli (prinos) po veličini od najnižih ka najvišim**. U narednom koraku pojedinačne značajnosti ovako poredanih varijabli sabiramo i na taj način dobijamo **kumulativni značaj varijabli** (eng. cumulative weight). Kumulativni značaj varijabli će nam omogućiti da utvrdimo vrednost VaR-a.¹¹¹ Na primer, VaR(1%) je jednak nivou prinosa koji se dostiže kada kumulativna vrednost

12

¹¹¹Boudoukh J., Richardson M. i Robert F. Whitelaw, 1998, *The Best of Both Worlds: A Hybrid Approach to Calculating Risk*, (http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=51420), str. 5

¹ značaja pojedinačnih varijabli dostigne 1%, VaR(5%) kada kumulativna vrednost dostigne 5%, itd. U narednoj tabeli se može praktično videti kako je izračunat VaR(1%) za seriju BELEX15:

Tabela 4.15. BELEX 15: Izračunavanje VaR(1) primenom hibridne metode sa $\lambda=0.95$

Redosled opservacije	Redosled opservacije u ukupnom uzorku	Prinos	Značaj pojedinačne opservacije kada je $\lambda=0.95$	Kumulativni značaj varijabli
1	2554	-10.86%	6.38349E-59	6.38349E-59
2	2553	-9.64%	6.71946E-59	1.31029E-58
3	2555	-8.44%	6.06431E-59	1.91673E-58
4	2547	-8.18%	9.14098E-59	2.83082E-58
5	2699	-7.68%	3.75821E-62	2.8312E-58
6	1838	-7.41%	5.68796E-43	5.68796E-43
7	2540	-7.00%	1.30896E-58	5.68796E-43
8	2569	-6.82%	2.95741E-59	5.68796E-43
9	2915	-6.75%	5.79802E-67	5.68796E-43
10	2541	-6.35%	1.24352E-58	5.68796E-43
11	1839	-6.03%	5.40356E-43	1.10915E-42
12	2303	-5.64%	2.49134E-53	1.10915E-42
13	2916	-5.40%	5.50812E-67	1.10915E-42
14	1840	-5.32%	5.13338E-43	1.62249E-42
15	2381	-5.08%	4.55905E-55	1.62249E-42
16	2776	-5.07%	7.23933E-64	1.62249E-42
17	2703	-4.97%	3.06108E-62	1.62249E-42
18	2567	-4.94%	3.27691E-59	1.62249E-42
19	2698	-4.91%	3.95601E-62	1.62249E-42
20	2701	-4.65%	3.39178E-62	1.62249E-42
.....				

141	996	-1.84%	3.24849E-24	0.000638967
142	2489	-1.83%	1.7907E-57	0.000638967
143	2648	-1.83%	5.14135E-61	0.000638967
144	2600	-1.82%	6.03037E-60	0.000638967
145	1989	-1.82%	2.46162E-46	0.000638967
146	2119	-1.81%	3.12816E-49	0.000638967
147	1939	-1.81%	3.19919E-45	0.000638967
148	2688	-1.81%	6.60725E-62	0.000638967
149	2704	-1.81%	2.90803E-62	0.000638967
150	2775	-1.81%	7.62035E-64	0.000638967
151	15	-1.80%	0.023164562	0.023803528

Izvor: Podaci izračunati u Excel-u od strane autora

Sa tabele vidimo da je u ukupnom uzorku najniži prinos bio jednak -10.86%, međutim pošto je on bio ostvaren davne 2008. godine (7.10.2008. - 2554. opservacija u uzorku), njegov značaj je nizak. Isto važi i za veliki broj opservacija koje slede. Iz tog razloga se tek sa zbirom značaja 151 najniže varijable, dostiže kumulativni značaj veći od 1%.

Primećujemo takođe da se zbirom značaja prvih 150 varijabli dostiže značajno niži procenat kumulativnog značaja od 1%. 151. varijabla je nova varijabla u uzorku (petnaesta), te zato značajno podiže kumulativnu vrednost varijabli (sa 0.064% na 2.38%). To znači da će ova vrednost ujedno odrediti vrednost i VAR(1%) i VAR(2%). U realnosti se veoma retko događa da neka varijabla ima kumulativni značaj od tačno 1% ili 5%. Zato se tačna vrednost VAR-a računa *linearnom interpolacijom*.

U ovom primeru vrednosti 150. i 151. varijable veoma slične, u proširenom obliku 150. prinos iznosi 1.8054%, a 151. iznosi 1.8036%. Zato bi se, u ovom slučaju, slobodno mogla uzeti i vrednost 151. varijable. Međutim, da su vrednosti značajno različite, interpolacija bi bila neophodna.

U nastavku će na ovim podacima biti prikazan proces linearne interpolacije i kroz njega ćemo izračunati VAR(1%) i VAR(2%) za date podatke.¹¹²Formula za VAR(1%) glasi:

$$-1.81\% - (-1.81\% - (-1.80\%)) * ((\underline{0.01} - 0.064\%) / (2.38\% - 0.064\%)) = -1.8047\%$$

Gde je : **-1.81%** prinos 150te, a **-1.80%** prinos 151. varijable, **0.01** predstavlja željenu verovatnoću VaR-a (u našem slučaju 1%), a **0.064%** i **2.38%** su kumulativni značaj prvih 150, odnosno 151 varijabli. VAR(2%) se izračunava korišćenjem istih varijabli, jer je 151. varijabla odjednom dostigla kumulativni značaj od 2.3%. Jedina razlika u modelu je što se umesto 0.01, sada koristi 0.02, jer želimo da izračunamo VAR(2%). Dakle formula za VAR(2%) u ovom slučaju glasi:

$$-1.81\% - (-1.81\% - (-1.80\%)) * ((\underline{0.02} - 0.064\%) / (2.38\% - 0.064\%)) = -1.8039\%$$

Metoda linearne interpolacije će biti primenjena za izračunavanje svih vrednosti VaR-a u nastavku istraživanja.

Rezultati hibridne metode

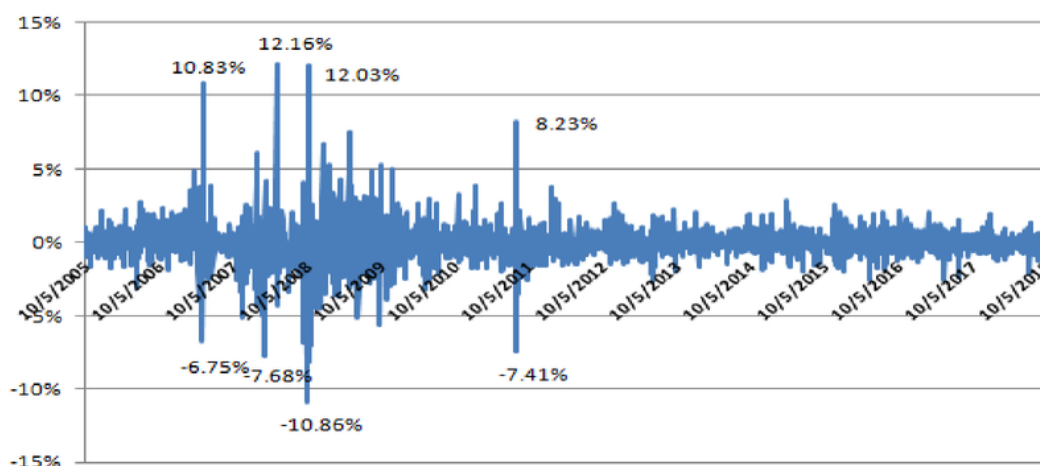
U ovom delu će biti prikazani rezultati dobijeni korišćenjem hibridne metode i oni će biti upoređeni sa ranije dobijenim vrednostima VaR-a, primenom bootstrap istorijske simulacije. Kao i uvek, počecemo analizu sa rezultatima indeksa BELEX 15, a za tim će slediti rezultati tri analizirane kompanije.

BELEX 15

S obzirom da na rezultate hibridne metode značajno utiče u kom trenutku u prošlosti su se događale veće varijacije prinosa, analizu ćemo započeti posmatranjem serije prinosa BELEX-a 15 i na osnovu nje ćemo dati neka osnovna očekivanja vezana za rezultate hibridne metode.

Grafik 4.6. Prinosi BELEX-a 15 kroz istoriju

¹¹²Boudoukh J., Richardson M. i Robert F. Whitelaw, 1998, *The Best of Both Worlds: A Hybrid Approach to Calculating Risk*, (http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=51420), str. 6



Izvor: Grafik napravljen u Excel-u od strane autora, na osnovu podataka Beogradske berze

Iz podataka sa prethodnog grafika je jasno da je BELEX 15 imao značajno veće varijacije u prvoj polovini posmatranog perioda (a pogotovu u periodu krize 2008 godine). U drugoj polovini posmatranog perioda, a pogotovu od 2012 godine fluktuacije prinosa BELEX-a 15 su se značajno smanjile. U narednoj tabeli će biti prikazani rezultati hibridne metode:

Tabela 4.16. Rezultati hibridne metode za BELEX 15

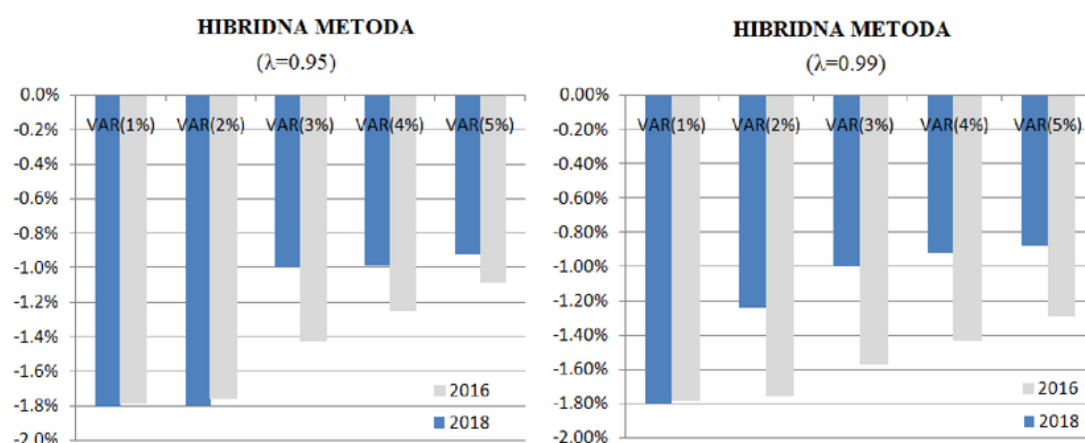
	¹ Vrednosti VaR ($\lambda=0.95$)	Broj opservacija	Vrednosti VaR ($\lambda=0.99$)	Broj opservacija	Bootstrap istorijska simulacija
VAR(1%)	-1.8047%	151	-1.80%	151	-2.44%
VAR(2%)	-1.8039%	151	-1.24%	284	-2.08%
VAR(3%)	-1.00%	379	-1.00%	380	-1.90%
VAR(4%)	-0.99%	379	-0.92%	432	-1.68%
VAR(5%)	-0.92%	432	-0.88%	453	-1.56%

Izvor: Podaci izračunati u Excel-u od strane autora

Nezavisno od toga da li je korišćena $\lambda=0.95$ ili $\lambda=0.99$, vidimo da su dobijene vrednosti VaR-a primenom hibridne metode više od vrednosti dobijenih bootstrap istorijskom simulacijom (tj. predviđaju niži rizik). Razlog za ovu razliku proizilazi iz činjenice da su sve veće fluktuacije (samim tim i najniže vrednosti) u seriji prihoda BELEX 15 bile u daljoj prošlosti, tako da je

njihov značaj mnogo niži u hibridnoj metodi, nego u bootstrap metodi koja daje jednaki značaj svim opservacijama. Ova razlika je pogotovu izražena kod proračuna VaR(1%).

Grafik 4.7. BELEX 15: Poređenje rezultata VaR-a izračunatog hibridnom metodom 2016 i 2018 godine



Izvor: Grafik urađen od strane autora

Kada uporedimo rezultate VaR-a iz 2016 i 2018 vidimo da VaR-ovi danas procenjuju niži rizi ulaganja u BELEX 15 nego pre dve godine, jer su se ekstremne vrednosti iz perioda krize još više udaljile, u odnosu na period pre dve godine, a nije bilo novih fluktuacija.

Rezultati hibridne metode za pojedinačne kompanije

U nastavku će biti prikazani podaci za posmatrane tri kompanije. Analizu ćemo započeti sa Energoprojektom (videti Tabelu 4.17.).

Tabela 4.17. Rezultati hibridne metode za Energoprojekt

	¹ Vrednosti VaR ($\lambda=0.95$)	Broj opservacija	Vrednosti VaR ($\lambda=0.99$)	Broj opservacija	Bootstrap istorijska simulacija
VAR(1%)	-7.78%	32	-7.78%	32	-5.82%
VAR(2%)	-7.78%	32	-6.26%	70	-4.95%

VAR(3%)	-7.78%	32	-5.58%	97	-4.42%
VAR(4%)	-6.26%	71	-4.52%	135	-4.03%
VAR(5%)	-6.24%	71	-3.60%	194	-3.69%

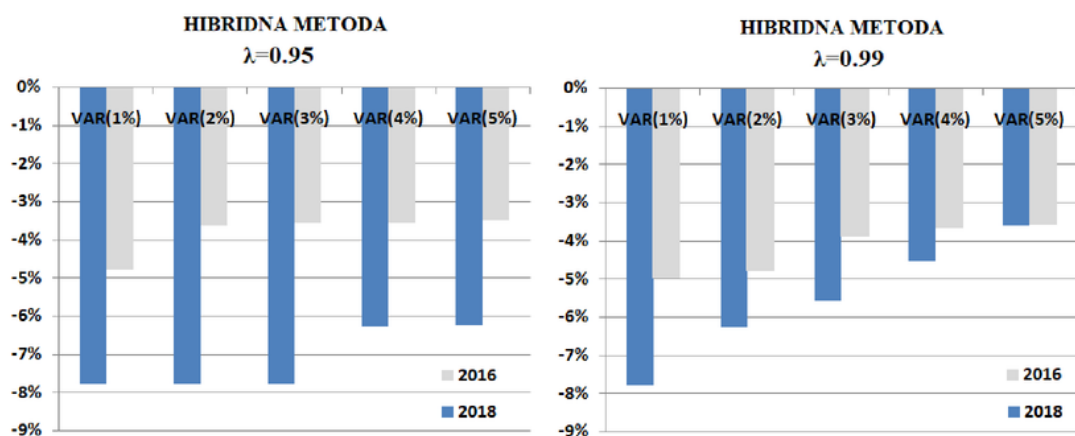
Izvor: Podaci izračunati u Excel-u od strane autora

Rezultati VaR-a primenom hibridne metode sa $\lambda=0.95$ su niži (predviđaju veće gubitke) nego rezultati sa $\lambda=0.99$. Nevezano za visinu korišćene λ , rezultati VaR u hibridnoj metodi procenjuju da je Energoprojekt rizičniji nego što to predviđa bootstrap istorijska simulacija.

Ranije u radu, u analizi kompanije Energoprojekt, je govoreno o tome kako je sredinom 2017 došlo do promene uprave, usled preuzimanja kompanije. Kompanija Napred razvoj zajedno sa povezanim licima je ostvarila većinsko vlasništvo nad kompanijom. Ovaj proces je bio medijski dosta praćen i jedna od posledica je sudski proces u kome je država Srbija (pre preuzimanja najveći akcionar) tužila kompaniju Napred razvoj. Jasno je da ovo povećava nesigurnost ulaganja u kompaniju. S obzirom da je hibridna VaR metoda osetljivija na novije informacije na tržištu od, na primer, bootstrap istorijske metode, ne iznenađuje da je u slučaju Energoprojekta hibridna metoda predviđa veće potencijalne gubitke od bootstrap istorijske metode.

Naredni grafik poredi vrednosti VAR-a dobijenih hibridnom metodom u 2016 godini i 2018. Poredi rezultate hibridne metode i za $\lambda=0.95$ i za $\lambda=0.99$.

Grafik 4.8. Energoprojekt: Poređenje rezultata VaR-a izračunatog hibridnom metodom 2016 i 2018 godine



Izvor: Grafik urađen od strane autora

Sa grafika vidimo da je u 2018. godini ova metoda dala značajno niže vrednosti VAR-a od onih koje model danas predviđa. 2016 su vrednosti hibridne metode bile ponekad i značajno više od vrednosti dobijenih bootstrap metodom i istorijskom metodom.

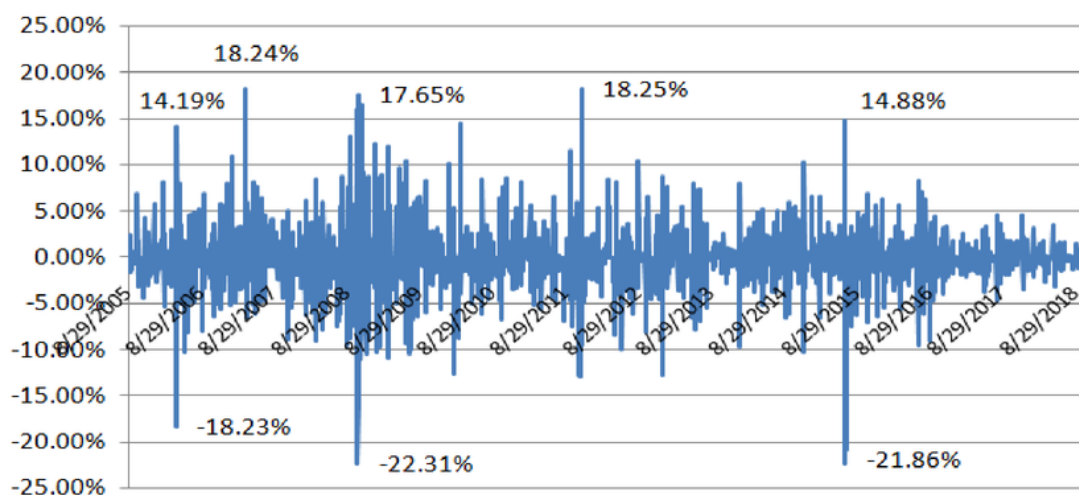
Galenika Fitofarmacija

Kod Galenike Fitofarmacije je situacija potpuno drugačija nego kod Energoprojekta. Naime, od svih analiziranih kompanija u ovom radu, *u 2016 godini Galenika Fitofarmacija* je imala najniže vrednosti VaR- a. Vrednosti dobijene hibridnom metodom su bile više nego one dobijene drugim metodama, ali je opet bila *najrizičnija od analiziranih kompanija*. *Danas*, ona ima *ubedljivo najviše vrednosti VaR-a dobijenog hibridnom metodom, u modelu sa $\lambda=0.95$ ima čak više VaR vrednosti i od BELEX-a 15*. Ovo bi potencijalno moglo voditi zaključku da je Galenika Fitofarmacija sigurnija za ulaganje od indeksa najlikvidnijih HoV na tržištu.

Iz ovih velikih promena u VaR vrednosti Galenike Fitofarmacije proizilaze sledeća pitanja: Da li je Galenika Fitofarmacija postala dramatično sigurnija firma za ulaganje u poslednje dve godine? Zanimljivo je da su VaR(4%) i VaR(5%) u metodi sa $\lambda=0.95$ čak jednaki 0. Da li to zaista znači da investitor sa 96% verovatnoće može da očekuje da neće ostvariti nikakav gubitak ako uloži u ovu kompaniju?

U narednom grafiku možemo pogledati prinose Galenike Fitofarmacije od početka trgovanja njenim akcijama na berzi:

Grafik 4.9. Prinosi Galenika Fitofarmacija



Izvor: Grafik napravljen u Excel-u od strane autora, na osnovu podataka Beogradske berze

Sa grafika se vidi da Galenika Fitofarmacija u celom posmatranom periodu ima značajne fluktuacije ipak većina dnevnih prinosa se kreće u rasponu od $\pm 7\%$. Nakon 2016 se primećuje da se ovaj raspon sužava, tako da ni ekstremne vrednosti ne dostižu -5% .

Kada se posmatraju ekstremne vrednosti, pored perioda oko krize (2008-2009 godina) i 2012 godine¹¹³ u kojima su i druge HoV imale najizraženije fluktuacije prinosa, GalenikaFitofarmacija je dodatno imala i veoma značajni pad vrednosti prinosa u 2015. Ova kompanija je 2015 godine izdala novu emisiju akcija, te je moguće da je to uticalo na pad vrednosti pojedinačnih akcija. Od 5 najvećih dnevnih padova prinosa, 4 je ostvareno u 2015. godini (u periodu od 24.06.2015 do 30.06.2015). Videti tabelu 4.18.:

¹¹³ Potencijalno objašnjenje za značajnu fluktuaciju cena HoV na berzi početkom 2012te godine su republički i parlamentarni izbori koji su bili održani u proleće 2012.

Tabela 4.18. Pet najviših gubitaka HoV Galenike Fitofarmacije u posmatranom periodu (10 godina)

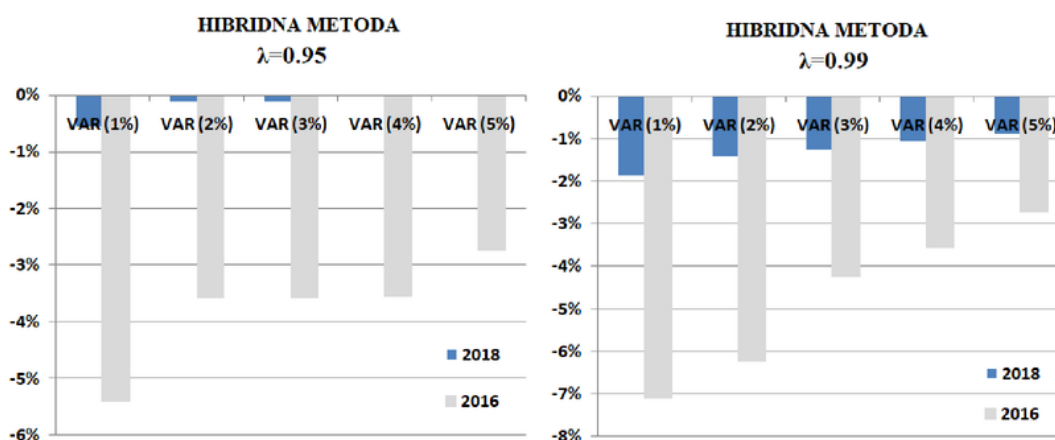
Redosled opservacije (Po prinosu)	Pozicija opservacije u ukupnom uzorku	Prinos	$\lambda = 0.99$	Kumulativna vrednost
1	175	-22.33%	0.001722499	0.17%
2	176	-22.31%	0.001705274	0.34%
3	1863	-22.31%	7.38529E-11	0.34%
4	177	-21.86%	0.001688222	0.51%
5	173	-20.85%	0.001757473	0.69%

Izvor: Podaci izračunati u Excel-u od strane autora

Kao što vidimo iz gornje tabele, ekstremne opservacije su u proračunu VaR-a 2016. godine bile 173, 175-177 opservacije. Dakle, ove vrednosti su tada dobile mnogo višu vrednost u modelu (u kumulativnoj vrednosti) nego što su imale 2 godine kasnije (2018 godina).

Na narednom grafiku se može videti razlika između VaR vrednosti dobijenih hibridnom metodom 2016 godine i 2018 godine:

Grafik 4.10. Galenika Fitofarmacija: Poređenje rezultata VaR-a izračunatog hibridnom metodom 2016 i 2018 godine



Izvor: Grafik urađen od strane autora

Na narednoj tabeli se detaljnije mogu videti podaci za VaR 2018. godine:

Tabela 4.19. Rezultati hibridne metode za Galeniku Fitofarmaciju 2018 godina

	¹ Vrednosti VaR ($\lambda=0.95$)	Broj opservacija	Vrednosti VaR ($\lambda=0.99$)	Broj opservacija	Bootstrap istorijska simulacija
VAR (1%)	-0.55%	656	-1.87%	335	-6.83%
VAR (2%)	-0.11%	813	-1.42%	435	-5.77%
VAR (3%)	-0.11%	813	-1.26%	476	-4.90%
VAR (4%)	0.00%	905	-1.06%	505	-4.09%
VAR (5%)	0.00%	905	-0.90%	546	-3.72%

Izvor: Podaci izračunati u Excel-u od strane autora

Iz grafika se vidi da je vrednost izračunatih VaR vrednosti dramatično porasla u 2018 godini u poređenju sa 2016. godinom, nevezano da li govorimo o hibridnoj metodi sa $\lambda=0.95$ ili $\lambda=0.99$. Ovi rezultati ukazuju da je kompanija danas sigurnija za ulaganje. S obzirom da je kompanija imala veoma niske fluktuacije u prinosima poslednjih godina, za dobijanje VaR(1%) vrednosti 2018. godine je bilo potrebno čak 656 opservacija u modelu sa $\lambda=0.95$ (za razliku od 2016. godine – 83 opservacije), odnosno čak 905 opservacija za dobijanje VaR(5%) istom metodom (229 opservacija u modelu 2016. godine).

Sa grafika se primećuje da su 2016 godine, vrednosti VaR(1%) i VaR(2%) značajno niže u metodi sa $\lambda=0.99$ nego u metodi sa $\lambda=0.95$.¹¹⁴ U 2018 se isti trend primećuje na svim VaR vrednostima. S obzirom da nije bilo ekstremnih vrednosti u seriji nakon 2015. godine, ovaj rezultat ne iznenađuje za VaR vrednosti 2018. Sa druge strane, u trenutku računanja vrednosti VaR-a iz 2016 godine najviše vrednosti su se nalazile u bližoj prošlosti, pa bi se moglo očekivati da će model sa $\lambda=0.95$ imati višu vrednost od modela sa $\lambda=0.99$. No, ranije smo objasnili da model sa $\lambda=0.99$ daje veći značaj opservacijama već nakon 40te opservacije od modela $\lambda=0.95$. U proračunu VaR-a 2016. godine ekstremne vrednosti su se nalazile iza 40te opservacije. Tako

¹¹⁴ Kao i u slučaju Imleka i ovde je u modelu sa $\lambda=0.95$ za izračunavanje VaR(2%), VaR(3%) i VaR(4%) primenjena interpolacija sa istim varijablama (173. i 174. opservacija).

je, na primer, najniža vrednost u uzorku (175 opservacija) imala značaj 0.17% u modelu sa $\lambda=0.99$, dok je u primeni modela sa $\lambda=0.95$ ova opservacija ima značaj od samo: 0.000632%.

Svi ovi dosadašnji podaci upućuju da je ova kompanija postala sigurnija za ulaganje nakon 2015 godine. Da li to ujedno znači da možemo reći da investitor sa 96% verovatnoće može da očekuje da neće ostvariti nikakav gubitak ako uloži u ovu kompaniju, kao što najnovije VaR vrednosti ukazuju? Po mišljenju autora ovog rada to je hrabra izjava, jer iako podaci vode ovom zaključku, treba imati u vidu da ova akcija ima *nisku likvidnost*. Naime, u periodu između izračunatih VaR vrednosti (2016-2018), **54.81%** vremena se ovom akcijom nije trgovalo. To znači da bi se ova akcija prodala, neophodno je ponuditi veoma visok diskont. Rizik likvidnosti nije obuhvaćen ovim modelom, ali ćemo o njemu govoriti više u nastavku rada.

Soja protein

Finalno će biti analizirani rezultati hibridne metode za kompaniju Soja protein, čiji VaR je računat neposredno nakon afere vezane za otkriće da je soja proizvedena u ovoj kompaniji genetski modifikovana.. Na narednom grafiku se mogu videti vrednosti VaR-a dobijene 2018. godine.

Tabela 4.20. Rezultati hibridne metode za Soju protein

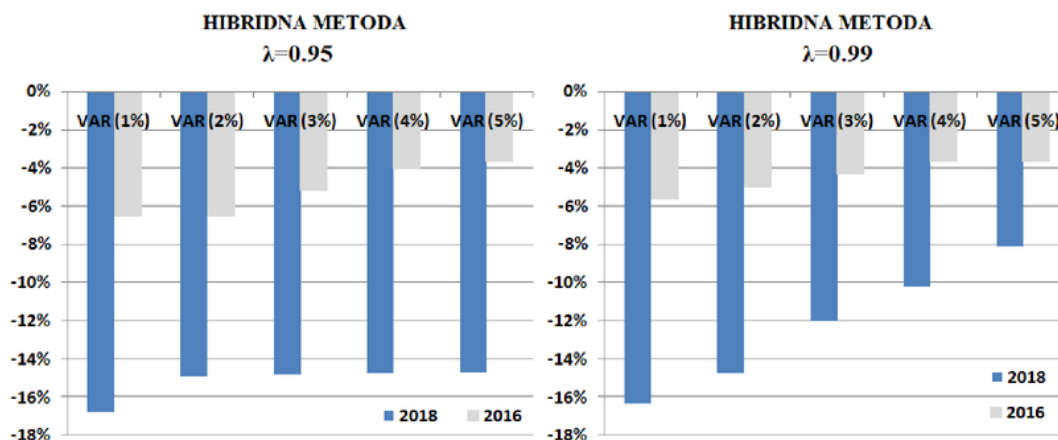
	¹ Vrednosti VaR ($\lambda=0.95$)	Broj opservacija	Vrednosti VaR ($\lambda=0.99$)	Broj opservacija	Bootstrap istorijska simulacija
VAR (1%)	-16.77%	5	-16.32%	6	-6.86%
VAR (2%)	-14.91%	7	-14.76%	7	-5.59%
VAR (3%)	-14.84%	7	-12.02%	11	-4.97%
VAR (4%)	-14.77%	7	-10.22%	18	-4.56%
VAR (5%)	-14.70%	7	-8.12%	44	-4.12%

Izvor: Podaci izračunati u Excel-u od strane autora

Primećujemo da je VaR(1%) izračunat već na osnovu pete najviše opservacija u nizu, dok su drugih četiri VaR vrednosti nastale interpolacijom sedme opservacije. S obzirom da su ekstremne vrednosti bile u bliskoj prošlosti ovaj model procenjuje značajno veći rizik od

bootstrap istorijske simulacije. Pogotovu su visoke vrednosti VaR-a u $\lambda=0.95$ modelu koji daje veći značaj novijim opservacijama. Vrednosti u $\lambda=0.99$ modelu su niže jer obuhvataju kasnije opservacije u nizu.

Grafik 4.11. Soja protein: Poređenje rezultata VaR-a izračunatog hibridnom metodom 2016 i 2018 godine



Izvor: Grafik urađen od strane autora

Ako uporedimo rezultate iz 2018. godine sa rezultatima iz 2016 vidimo da su trenutne VaR vrednosti dramatično više od onih koje su bile izračunate 2016. Očigledno je vest u medijima da je ova kompanija izvozila GMO (genetski modifikovanu) soju, imala značajan uticaj na pad cene ove kompanije.¹¹⁵

U oba analizirana perioda Soja protein je od posmatranih serija bila jedina sa većim vrednostima VaR-ova u modelu sa $\lambda=0.95$ od onih u $\lambda=0.99$. U oba perioda je u skorijoj prošlosti bila ekstremnija vrednost, s tim što su u trenutnim podacima ove vrednosti dramatično niže (tj. procenjeni gubici su viši). 2016. godine su vrednosti VaR-ova dobijene hibridnom metodom bile više od onih dobijenih bootstrap istorijskom metodom, a danas ovaj model procenjuje mnogo veće gubitke od bootstrap metode.

¹¹⁵ B92, 22.08.2018, *Velika GMO afera - soja stigla iz Srbije?*,

https://www.b92.net/biz/vesti/srbija.php?yyyy=2018&mm=08&dd=22&nav_id=1433748

Zaključci vezani za hibridnu metodu

Iz prethodne analize smo razumeli funkcionisanje hibridne metode i uticaj odabira vrednosti λ na dobijene vrednosti u modelu. Posmatrane su tri kompanije koje su sve imale aferu u poslovanju u poslednjih nekoliko godina: Galenika Fitofarmacijau 2015/2016 Energoprojekt 2017/2018 i Soja protein u trenutku računanja VaR-ova. Iz VaR vrednosti vidimo kako blizina/daljina afere utiče na vrednosti VaR-a.

Posebno su interesantni rezultati Soje proteina i Galenike Fitofarmacije koje imaju približne vrednosti VaR-a dobijenih bootstrap i istorijskom metodom, ali zato imaju dramatično drugačije vrednosti u hibridnoj metodi. Tako Galenika Fitofarmacija ima ubedljivo najniže VaR vrednosti od svih analiziranih serija, dok Soja protein ima ubedljivo najviše. Istorijski gledano Galenika Fitofarmacija je bila manje sigurna kompanija za ulaganje od Soje proteina, ali su fluktuacije u prinosima poslednje dve godine značajno opale, što je uticalo na niske vrednosti VaR-a. Kod Soje proteina je situacija suprotna.

Otvora se pitanje koje je vrednosti VaR-a u praksi adekvatnije koristiti – da li one iz modela koje daju svim varijablama isti značaj ili iz hibridne metode.

¹ Autor ovog rada je mišljenja da hibridna metoda može biti dobar indikator rizika u kraćem vremenskom periodu, jer je veća verovatnoća da će skoriji događaji (noviji podaci) imati veći uticaj na kretanje današnjih cena nego davniji (stariji podaci). Ipak, ukoliko želimo da saznamo kolike gubitke možemo ostvariti ukoliko dođe do nekog ekstremnog, neočekivanog događaja, onda su nam za analizu svakako značajniji upravo takvi događaji, ne vezano za to koliko davno su se u prošlosti dogodili. Na primer, hibridna metoda u našem modelu ne daje veliki značaj podacima iz 2008 i 2009 godine jer su se dogodili pre 7 - 8 godina. Ipak, ukoliko bi u nekom trenutku u budućnosti došlo do slične krize, analiza ovog perioda bi bila mnogo merodavnija za procenu potencijalnih gubitaka, nego analiza podataka koji su neposredno prethodili krizi. U dosadašnjoj analizi smo za analizu ekstremnih događaja (repa distribucije) koristili ES. Drugi metod koji se pokazao veoma korisnim za analizu ekstremnih događaja je metoda ekstremne vrednosti i o njoj će biti više reči u narednom poglavlju.

4. TEORIJA EKSTREMNE VREDNOSTI

Teorija ekstremne vrednosti (eng. Extreme Value Theory) je razvijena za predviđanje verovatnoće prirodnih nepogoda. Po svojoj prirodi prirodne nepogode su retki događaji (ekstremi), ali mogu ostaviti veoma trajne posledice. Iz tog razloga su ovi modeli korisni i u oblasti finansija.

Ovaj model se isključivo fokusira na repove distribucije jer u njih ulaze samo najrizičnije opservacije. Iz tog razloga je bitno utvrditi vrednost na kojoj će se rep distribucije odseći. Opservacije koje su istorijskoj simulaciji bile određene za VaR vrednosti ovde će biti korišćene kao odsečki repa. Za ovako određeni rep distribucije pravimo novu distribuciju samog repa. Data distribucija ima svoju srednju vrednost, standardnu distribuciju, itd. Preko ovih vrednosti ćemo detaljnije analizirati strukturu repa distribucije i njegovu rizičnost.

U **Apendiksu 3.3.** su grafički prikazani repovi distribucija BELEX-a 15 i posmatrane četiri kompanije. One prikazuju distribuciju 5% najviših gubitaka (tj. najnižih prinosa) u posmatраних 10 godina. Tako je za njih, kao odsečak repa, korišćena opservacija koja je predstavljala VaR(5) u istorijskoj simulaciji.

Najveća slabost ovog modela je neophodnost posedovanja veoma velikog uzorka, da bi dovoljno opservacija ušlo u rep distribucije. Na sreću, sve serije analizirane u ovom radu imaju veliki uzorak, pa repovi distribucije obuhvataju (u zavisnosti od serije) između 130 i 140 opservacija.

Teorijski opis modela

Po Fišer-Tipetovoj teoremi (eng. Fisher-Tippett theorem) sa povećavanjem broja opservacija u distribuciji repa (distribucija ekstrema), distribucija postaje sve sličnija **generalizovanoj distribuciji ekstremnih vrednosti**¹¹⁶(eng. generalised extreme-value (**GEV**) distribution):

$$H_{\xi, \mu, \sigma} = \exp \left[- \left(1 + \xi \frac{x - \mu}{\sigma} \right)^{-1/\xi} \right] \text{ ako je } \xi \neq 0$$

Pri tom x mora da zadovoljava sledeći uslov: $1 + \xi \frac{(x - \mu)}{\sigma} > 0$

¹¹⁶Dowd K., 2005, *Measuring Market Risk*, John Wiley & Sons, West Sussex, England, sedmo poglavlje

U formuli μ predstavlja *parametar lokacije*, σ predstavlja *parametar raspona* distribucije (repa), ξ je indeks repa (eng. tail index) i on ukazuje na oblik („debljinu“) repa distribucije. ξ može biti veće, manje ili jednako nuli. U praksi, finansijske serije po pravilu imaju ξ jednako ili veće od nule. Te će samo ova dva slučaja biti detaljnije objašnjena:

- Ako je ξ veće od nule, to znači da serija ima *deblje repove od normalne distribucije*. U ovom slučaju, GEV postaje Fréchetova (eng. Fréchet) distribucija.
- Ako je ξ jednako nuli, to znači da ima *repove koji su karakteristični za normalnu distribuciju*. U ovom slučaju, GEV postaje Gumbel-ova distribucija.¹¹⁷

Na početku ovog rada je utvrđeno da analizirane serije nemaju normalnu distribuciju. Da podsetimo, serije su imale veoma visoke vrednosti koeficijenta spljoštenosti (eng. kurtosis). Ovakve serije imaju deblje repove od normalne distribucije¹¹⁸, tako da unapred znamo da ćemo u analizi koristiti Fréchet-ovu distribuciju. U praksi postoji više načina da se ξ izračuna. U ovom radu će biti korišćen *Hilov indikator* (eng. Hill estimator). On se izračunava preko sledeće formule:

$$\xi_{n,k} = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \ln X_i - \ln X_{k+1}$$

što se tiče *parametra lokacije* i *parametra raspona* distribucije repa, oni će u ovoj analizi biti izračunati kao *prosek vrednosti repa distribucije* (μ_n) i *standardna devijacija repa distribucije* (σ_n).¹¹⁹

Dobijene vrednosti ubacujemo u Fréchet-ovu formulu za izračunavanje VaR-a:

$$\text{Fréchet VaR} = \mu_n - (\sigma_n / \xi) * (1 - (-n * \ln(\alpha))^{-\xi})$$

gde je μ_n prosek vrednosti repa distribucije, σ_n standardna devijacija repa distribucije, ξ je indeks repa distribucije, n je broj opservacija u repu distribucije, dok je α nivo značajnosti (npr. za VaR(5%), nivo značajnosti je 95%, itd.).¹²⁰

¹¹⁷ Schweser, 2015, *Market Risk Measurement and Management*, Kaplan University, str. 26

¹¹⁸ Drugim rečima distribucije analiziranih serija su rizičnije od serija sa normalnom distribucijom.

¹¹⁹ Dowd K., 2005, *Measuring Market Risk*, John Wiley & Sons, West Sussex, England, sedmo poglavlje

U narednoj tabeli su prikazani rezultati *Hilovog indikatora* (ξ) pri različitim nivoima značajnosti, kao i μ_n i σ_n distribucije repa za BELEX 15. Na osnovu ovih podataka izračunate su vrednosti VaR-a, čiji rezultati su takođe prikazani na narednoj tabeli.

Tabela 4.21. BELEX 15- Izračunavanje VaR-a primenom metode ekstremnih vrednosti

	<i>Hilov indikator (ξ)</i>	<i>Prosek repa distribucije (μ_n)</i>	<i>Standardna devijacija repa distribucije (σ_n)</i>	VAR	
95%	-1.21%	-2.9%	1.6%	VAR(5%)	-13.27%
96%	-1.31%	-3.2%	1.7%	VAR(4%)	-13.82%
97%	-1.46%	-3.6%	1.8%	VAR(3%)	-14.44%
98%	-1.73%	-4.2%	1.9%	VAR(2%)	-15.13%
99%	-2.11%	-5.6%	1.8%	VAR(1%)	-15.32%

Izvor: Podaci izračunati u Excel-u od strane autora

Na isti način su izračunati VaR-ovi za tri analizirane kompanije. Na narednoj tabeli su prikazane dobijene vrednosti VaR-a za BELEX 15 i analizirane kompanije, radi uporedivosti rezultata.

Tabela 4.22. Fréchet VaR za BELEX 15 i tri kompanije

	BELEX 15	Energoprojekt	Soja protein	GalenikaFitofarm acija
VAR(5%)	-13.27%	-20.70%	-28.52%	-33.42%
VAR(4%)	-13.82%	-20.89%	-29.38%	-34.52%
VAR(3%)	-14.44%	-20.97%	-30.38%	-35.90%
VAR(2%)	-15.13%	-21.20%	-31.74%	-37.21%
VAR(1%)	-15.32%	-21.60%	-34.57%	-38.63%

Izvor: Podaci izračunati u Excel-u od strane autora

Vidimo da su dobijene vrednosti VaR-a primenom metode ekstremnih vrednosti, dosta više nego primenom bilo koje od ES metoda. Ipak, može se primetiti da su rezultati potpuno u skladu

rezultatima dobijenim ranije u istraživanju. Isto tako, ako bismo pogledali repove distribucija datih serija u **Apendiksu 3.3**, videli bi smo da je ovaj redosled kompanija po rizičnosti usklađen sa njihovom strukturom repa distribucije. Na primer, kada posmatramo rep distribucije Galenike Fitofarmacije, vidimo da ona ima najviše ekstremne vrednosti (najveći minimum), kao i najveći broj veoma visokih ekstremnih vrednosti. Sa druge strane BELEX 15 ima najmanji minimum od svih posmatranih serija, a većina vrednosti u repu se nalaze blizu vrednosti odsečka. Sve kompanije imaju sličan raspon vrednosti u repu, ali su vrednosti različito raspoređene. Na primer, Energoprojekt ima sličan minimum kao Galenika Fitofarmacija i Soja protein (EN:-21.62; G i SP: oko -22.30%), ali za razliku od njih, kod njega je ta vrednost usamljena i prva sledeća vrednost u seriji je jednaka -15%, što čini ovu seriju dosta sigurnijom.

5. LIKVIDNOST HOV NA BEOGRADSKOJ BERZI

Kada pričamo o rizičnosti HoV na Beogradskoj berzi, ne možemo zanemariti činjenicu da je tržište HoV u Srbiji relativno slabo razvijeno. Manje razvijena berzanska tržišta karakteriše i niži stepen likvidnosti, što ulaganje čini rizičnijim. U ovom radu su probrane HoV koje spadaju u kategoriju najlikvidnijih HoV na berzi. Na osnovu istorijskih podataka izračunat je udeo dana bez trgovanja u ukupnom uzorku.

Tabela 4.23. Likvidnost: Udeo dana bez trgovanja u ukupnom broju dana u periodu od 13 godina

	Energoprojekt	Soja protein	Galenika Fitofarmacija
Ceo period	11.61%	17.20%	45.73%
do 1.1.2010	9.55%	11.70%	32.53%
od 1.1.2010 do 1.1.2015	13.11%	17.24%	55.76%
od 1.1.2015 do 4.3.2016	13.95%	38.44%	50.68%
od 4.3.2016 do 20.11.2018	39.07%	47.08%	54.81%

Izvor: Podaci izračunati u Excel-u od strane autora

Pre analize podataka iz tabele treba naglasiti da ovaj pokazatelj nije računat za BELEX15 zato što je on u ukupnom uzorku imao samo 26 dana bez trgovanja. Kada poredimo sa vrednostima dobijenim za pojedinačne kompanije to deluje kao niska vrednost ali imajući u vidu da se radi o

indeksu 15 najlikvidnijih HoV, može se reći da je ovo samo po sebi dobar indikator slabe likvidnosti tržišta.

Ipak, rezultati prikazani u tabeli 4.23. dodatno potvrđuju veoma slabu likvidnost domaćih HoV. Iz podataka vidimo da je problem likvidnosti bio manji pre i na početku finansijske krize, nego nakon nje. Od 2010 godine kod svih posmatranih kompanija dolazi do pada likvidnosti. Podaci ukazuju na konstantno pogoršanje stanja. Dodatno zabrinjavajući podatak je da su sve kompanije imale nižu stopu likvidnosti u poslednjih godinu dana nego i u jednom ranijem periodu.¹²¹ Činjenica da se u nešto manje od 40% dana trgovanja nije trgovalo akcijama Energoprojekta, a da se Galenika Fitofarmacijom i Soja Protein akcijama svaki drugi dan nije trgovalo je dosta zabrinjavajući indikator.

Ovi podaci pokazuju da je značajno opalo interesovanje investitora za ulaganje u HoV na Beogradskoj berzi od početka finansijske krize, kao i da se stanje konstantno pogoršava.

Sa stanovišta investitora, ovi podaci pokazuju da vrednosti VaR-a koje smo izračunali u prethodnim modelima ne oslikavaju u potpunosti rizičnost posmatranih akcija. Dobijene vrednosti VaR-a su adekvatne za likvidno tržište. No na tržištu koje je nelikvidno kao što je naše neophodno je u analizu uključiti rizik likvidnosti. U ovom radu neće biti izračunavane vrednosti VaR-a koje uključuju rizik likvidnosti, ali ću prikazati metodu kojom se on može izračunati.

Uključivanje likvidnosti u izračunavanje VARa

VAR-a koji uključuje rizik likvidnosti (LVAR) se izračunava tako što se na vrednost izračunatog VAR-a dodaje trošak likvidnosti (TL). Dakle formula glasi¹²²:

$$LVAR=VAR+TL$$

gde je: $TL = \frac{1}{2} * \text{raspon između kupovne i prodajne cene (eng. spread)} * \text{vrednost transakcije (investicije)}$

¹²¹ Ovo jedino ne važi za Galeniku koja je imala već veoma izuzetno nizak stepen likvidnosti. Njoj se likvidnost malo poboljšala u 2015. godini, ali na žalost, ne zbog želje investitora da dodatno ulažu, već naprotiv, zbog skandala sa kojim se 2015 godine kompanija suočila.

¹²² Dowd K., 2005, *Measuring Market Risk*, John Wiley & Sons, West Sussex, England, četrnaesto poglavlje

Raspon cene (spread) može biti konstantan ili stohastički. **Konstantan raspon** se računa formulom:

$$(prodajna\ cena - kupovna\ cena) / ((prodajna\ cena + kupovna\ cena) / 2)$$

Stohastički raspon se koristi u situacijama kada serija nema konstantan raspon između kupovne i prodajne cene, već on varira. Formula za stohastički raspon je¹²³:

$$\mu_s + z_\alpha * \sigma_s$$

gde μ_s predstavlja srednju vrednost spreda, σ_s standardnu devijaciju spreda, a z_α je z-statistik sa nivoom značajnosti α . Vrednost $z(10\%)$ je jednaka -1.28, $z(5\%)$ je -1.65, a $z(1\%)$ je -2.33.

HoV po pravilu imaju stohastički raspon, te će data formula biti korišćena za izračunavanje raspona u trošku likvidnosti.

Izračunavanje LVAR-a za analizirane serije

Za izračunavanje stohastičkog raspona, neophodno je prvo izračunati dnevne konstantne raspone preko formule:

$$\frac{(najviša\ dnevna\ cena - najniža\ dnevna\ cena)}{\left(\frac{najviša\ cena + najniža\ cena}{2}\right)}$$

Na ovaj način se dobija niz dnevnih raspona i na osnovu njih se računa srednja vrednost raspona i standardna devijacija raspona. U nastavku su prikazani rezultati za BELEX 15, Soju Protein, Energoprojekt i Galeniku Fitofarmaciju. Posmatrani period je isti kao i u ranijim analizama. Za HoV kompanija su izračunati rasponi na dva načina: prvi obuhvata kompletan uzorak, drugi obuhvata samo dane kada je došlo do trgovanja. Biće interesantno videti koliko i na koji način se μ_s i σ_s menjaju u zavisnosti od likvidnosti HoV.

Tabela 4.24. BELEX 15: μ_s i σ_s u različitim vremenskim periodima

BELEX 15	Ukupan	1.1.2015 –	od 1.1.2010. do	od 1.1.2010 do
----------	--------	------------	-----------------	----------------

¹²³ Dowd K., 2005, *Measuring Market Risk*, John Wiley & Sons, West Sussex, England, četrnaesto poglavlje

	period	20.11.2018.	1.1.2015.	kraja serije
Srednja vrednost raspona (μ_s)	0.013	0.0096	0.011	0.019
St. dev raspona(σ_s)	0.011	0.006	0.007	0.015

Izvor: Podaci izračunati u Excel-u od strane autora

Iz podataka vidimo da standardna devijacija raspona BELEX-a 15 opada kroz vreme. Najviša srednja vrednost i standardna devijacija raspona su ostvareni u periodu do 2010. godine. Ovo ne iznenađuje jer taj period obuhvata finansijsku krizu. U krizama prirodno dolazi do veće volatilnosti cena, što vodi većim potencijalnim gubicima/dobicima. U periodima nakon 2010. godine, srednja vrednost je opala na 0.011, dok se standardna devijacija praktično prepolovila.

Tabela 4.25. Energoprojekt: μ_s i σ_s u različitim vremenskim periodima

Energoprojekt	Ukupan period		1.1.2015 - 20.11.2018.		od 1.1.2010 do 1.1.2015		od 1.1.2010 do kraja serije	
	Sa 0	Bez 0	Sa 0	Bez 0	Sa 0	Bez 0	Sa 0	Bez 0
Srednja vrednost raspona (μ_s)	0.024	0.030	0.013	0.021	0.019	0.022	0.040	0.041
St. dev raspona (σ_s)	0.027	0.027	0.019	0.020	0.022	0.022	0.031	0.030

Izvor: Podaci izračunati u Excel-u od strane autora

“Sa 0” označava izračunate vrednosti za ceo uzorak, ne vezano da li je bilo trgovanja ili nije. Jasno je da ako nije bilo trgovanja, da je dnevni raspon jednak 0, otuda i naziv kolone. „Bez 0” predstavlja vrednosti dobijene samo na osnovu dana kada je bilo trgovanja, odnosno kada je raspon drugačiji od 0. Od 2811 opservacija koje su obuhvaćene ovom analizom 304 predstavljaju dane kada nije došlo do promene cene (raspon=0). Isključivanje dana bez trgovanja je najznačajnije uticalo na srednju vrednost raspona. Standardna devijacija se nije značajno promenila.

Srednja vrednost raspona (μ_s) i njegova standardna devijacija (σ_s) su značajno viši kod Energoprojekta u poređenju sa BELEXom 15 u svim periodima, što ne iznenađuje imajući u vidu

da se radi o pojedinačnoj akciji. Što se generalnih trendova tiče i Energoprojekt je kao i BELEX 15 imao najviše vrednosti μ_s i σ_s u periodu do 2010 kasnije obe vrednosti značajno opadaju.

U nastavku su predstavljeni rezultati istraživanja za Galeniku Fitofarmaciju, koja je od posmatranih kompanija najmanje likvidna. Naime od 2393 dana koje posmatramo u ovom istraživanju raspon je bio jednak nuli tokom čak 1667 dana. Iz tog razloga se očekuje da u ovoj seriji bude najveća razlika između rezultata dobijenih analizom celog uzorka i uzorka bez dana kada nije bilo trgovanja.

Tabela 4.26. GalenikaFitofarmacija: μ_s i σ_s u različitim vremenskim periodima

GalenikaFitofarmacija	Ukupan period		1.1.2015 - 20.11.2018.		od 1.1.2010 do 1.1.2015		od 1.1.2010 do kraja serije	
	Sa 0	Bez 0	Sa 0	Bez 0	Sa 0	Bez 0	Sa 0	Bez 0
Srednja vrednost raspona (μ_s)	0.010	0.030	0.004	0.015	0.011	0.025	0.025	0.038
St. dev raspona (σ_s)	0.026	0.037	0.012	0.019	0.024	0.031	0.039	0.042

Izvor: Podaci izračunati u Excel-u od strane autora

Prvo se primećuje je da je Galenika Fitofarmacija u poslednjem periodu imala najnižu standardnu devijaciju od svih analiziranih serija. Njena standardna devijacija konstantno opada kroz vreme i kada se uključe dani bez trgovanja i bez njih. To ukazuje da ova kompanija postaje sve sigurnija za ulaganje. Kao i kod Energoprojekta isključivanje dana bez trgovanja je najviše uticalo na srednju vrednost raspona, koja je značajno viša za svaki period u serijama bez opservacija jednakih nuli. No za razliku od Energoprojekta kod koga izbacivanje dana bez trgovanja nije značajno uticalo na standardnu devijaciju raspona, kod GalenikeFitofarmacije je ovo isključivanje povećalo vrednost standardne devijacije u svim periodima. Ovo ne iznenađuje jer smo ranije videli da je Galenika Fitofarmacija dosta nelikvidna HoV, a u periodima bez trgovanja ne postoji standardna devijacija, jer se cena ne menja.

Tabela 4.27. Soja Protein: μ_s i σ_s u različitim vremenskim periodima

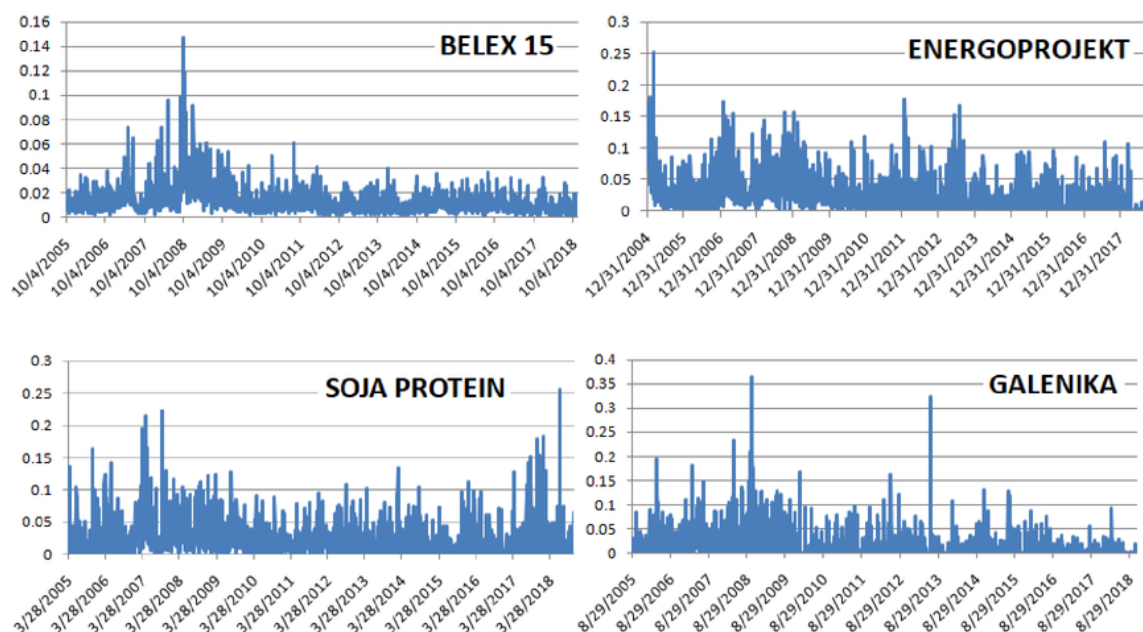
Soja Protein	Ukupan period		1.1.2015 - 20.11.2018.		od 1.1.2010 do 1.1.2015		od 1.1.2010 do kraja serije	
	Sa 0	Bez 0	Sa 0	Bez 0	Sa 0	Bez 0	Sa 0	Bez 0
Srednja vrednost raspona (μ_s)	0.019	0.028	0.011	0.028	0.018	0.022	0.030	0.033
St. dev raspona (σ_s)	0.025	0.026	0.025	0.033	0.018	0.018	0.028	0.028

Izvor: Podaci izračunati u Excel-u od strane autora

Kompanija Soja Protein je imala 597 dana u uzorku bez promene cene/trgovanja. U poređenju sa Energoprojektom, Energoprojekt je do 2010. godine imao značajno višu volatilnost raspona cena od Soje Proteina. Volatilnost raspona Soje Proteina je slična volatilnosti Energoprojekta u srednjem periodu, dok se u poslednjem periodu menja situacija i Soja Protein ima višu volatilnost (afeta vezana za izvoz GMO soje). Generalni trendovi zapaženi u ranijim serijama ostaju isti i u ovoj kompaniji.

Na narednim graficima su vizuelno prikazana kretanja raspona cena HoV.

Grafik 4.12. Kretanje raspona analiziranih HoV i BELEX-a 15 (ceo uzorak)



Izvor: Grafici napravljeni i podaci izračunati u Excel-u od strane autora

Kao što vidimo volatilnost raspona je najniža kod BELEX-a 15. Kod svih serija je izražen skok volatilnosti u periodu finansijske krize. Generalno govoreći, u poslednjem periodu Soja Protein ima najvišu volatilnost, a Galenika Fitofarmacijaveć neko vreme ima najnižu. Grafici obuhvataju kompletne serije koje uključuju i dane bez trgovanja, te zato serija podataka GalenikeFitofarmacije deluje najrazređenije, jer je najnelikvidnija od svih posmatranih HoV. Sa slike se može jasno videti značajni pad trgovanja ovom HoV nakon finansijske krize.

U nastavku istraživanja će dobijene srednje vrednosti raspona i njihove standardne devijacije biti iskorišćene za izračunavanje stohastičkog raspona, pa zatim i LVAR-a. U ovom delu istraživanja će biti korišćeni μ_s i σ_s izračunati na ukupnim uzorcima (i sa trgovanjima i bez trgovanja), jer cilj LVAR-a i jeste da proceni dodatni rizik ulaganja usled nelikvidnosti.

Izračunavanje LVAR-a i odnos LVAR/VAR

Tabela 4.28. BELEX 15: odnos LVAR/VAR

BELEX 15	Istorijska metoda	Bootstrap istorijska simulacija
VAR (5%)	-1.71%	-1.56%
LVAR (5%)	-1.97%	-1.82%
LVAR/VAR (5%)	1.15	1.17
VAR (1%)	-3.47%	-2.44%
LVAR (1%)	-4.10%	-3.07%
LVAR/VAR (1%)	1.18	1.26

Izvor: Podaci izračunati u Excel-u od strane autora

Iz tabele vidimo da sa uključivanjem faktora likvidnosti rizičnost BELEX15 raste 15% za VAR(5%) izračunat istorijskom metodom, a 17% VAR(5%) izračunat bootstrap metodom. Sa druge strane, LVAR(1%) ukazuje da je rizičnost ulaganja u BELEX15 viša za 18% ako se VAR računa istorijskom metodom, odnosno 26% kada se računa bootstrap istorijskom simulacijom. Ovo deluje kao značajno povećanje, imajući u vidu da se radi o indeksu 15 najlikvidnijih HoV na finansijskom tržištu. Ranije u tekstu je istaknuto da u posmatranom periodu ovaj indeks imao 26

dana bez trgovanja, što jasno ukazuje na nedovoljnu razvijenost i likvidnost domaćeg finansijskog tržišta.

Tabela 4.29. Soja Protein: odnos LVAR/VAR

SOJA PROTEIN	Istorijska metoda	Bootstrap istorijska simulacija
VAR (5%)	-4.26%	-4.12%
LVAR (5%)	-5.37%	-5.23%
LVAR/VAR (5%)	1.26	1.27
VAR (1%)	-8.34%	-6.86%
LVAR (1%)	-10.30%	-8.82%
LVAR/VAR (1%)	1.24	1.29

Izvor: Podaci izračunati u Excel-u od strane autora

Procenjena vrednosti VAR-a Soja proteina se povećava 26% sa uključivanjem rizika likvidnosti za verovatnoću od 95% za istorijsku metodu, odnosno 27% za bootstrap metodu. VAR(1%) izračunat istorijskom metodom se uvećava 24% sa dodavanjem rizika likvidnosti, a bootstrap metodom se povećava 29%.

Tabela 4.30. Energoprojekt:odnos LVAR/VAR

Energoprojekt	Istorijska metoda	Bootstrap istorijska simulacija
VAR (5%)	-3.85%	-3.69%
LVAR (5%)	-4.88%	-4.72%
LVAR/VAR (5%)	1.27	1.28
VAR (1%)	-7.62%	-5.82%
LVAR (1%)	-9.57%	-7.77%
LVAR/VAR (1%)	1.26	1.33

Izvor: Podaci izračunati u Excel-u od strane autora

Energoprojekt ima slično uvećanje rizičnosti uvođenjem LVAR(5%) modela kao i Soja Protein. LVAR(1%) je ukazao na 26% višu rizičnost ulaganja u odnosu na VAR(1%) izračunat

istorijskom metodom, odnosno 33% višu od VAR(1%) izračunatog bootstrap metodom, što su nešto više vrednosti nego kod Soja Proteina.

Tabela 4.31. GalenikaFitofarmacija: odnos LVAR/VAR

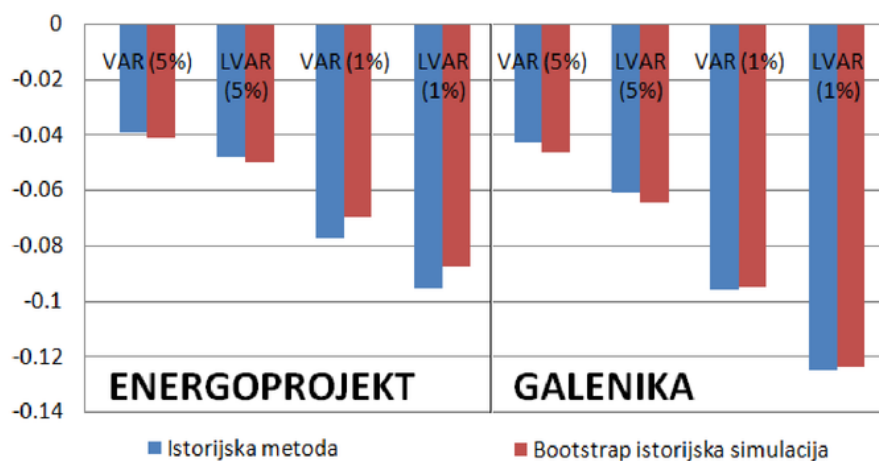
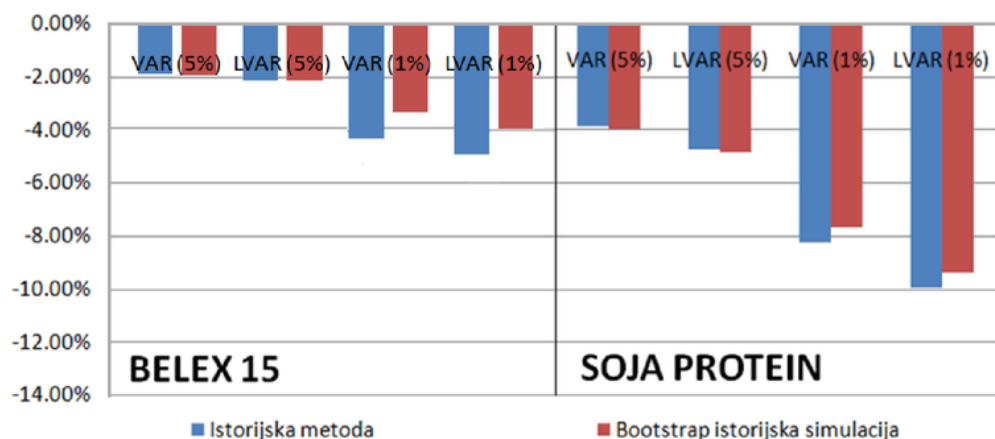
GALENIKA FITOFARMACIJA	Istorijska metoda	Bootstrap istorijska simulacija
VAR (5%)	-3.81%	-3.72%
LVAR (5%)	-5.46%	-5.37%
LVAR/VAR (5%)	1.43	1.44
VAR (1%)	-8.83%	-6.83%
LVAR (1%)	-11.36%	-9.36%
LVAR/VAR (1%)	1.29	1.37

Izvor: Podaci izračunati u Excel-u od strane autora

Finalno, ne iznenađuje da je uključivanje faktora likvidnosti najviše uticao na visinu očekivanih gubitaka u GaleniciFitofarmaciji. Iz tabele vidimo da sa uključivanjem faktora likvidnosti za VAR(1%) rizičnost Galenike Fitofarmacije raste za 29% u odnosu na VAR izračunat istorijskom metodom, odnosno 37% u odnosu na bootstrap VAR. Vrednosti LVAR-a primenom obe metode prevazilaze 40% vrednosti originalnih vrednosti VAR(5%).

U nastavku su prikazani grafici koji vizuelno pokazuju gore objašnjene razlike u visini VAR(1%), VAR(5%), LVAR(1%) i LVAR(5%) za sve analizirane kompanije i indeks BELEX15.

Grafik 4.13. Vrednosti VAR i LVAR-a za analizirane HoV i BELEX 15



Izvor: Grafici napravljeni od strane autora u Excel-u

Ne iznenađuje da je uključivanje likvidnosti najmanje uticalo na visinu VAR-a BELEX-a 15, s obzirom da je on kao indeks likvidniji od pojedinačnih HoV. Sa druge strane uključivanje faktora likvidnosti je najznačajnije povećalo procenjenu rizičnost Galenike Fitofarmacije, kao najnelikvidnije među analiziranim HoV.

U praksi se LVAR obično predstavlja u novčanom obliku. Odnosno vrednost LVAR-a se pomnoži sa vrednošću investicije. U našem primeru pretpostavljamo da je investitor uložio 100.000 dinara u pojedinačnu HoV ili u portfolio koji ima istu strukturu kao BELEX 15.

Tabela 4.32. LVAR u novčanom obliku

	Istorijska metoda	Bootstrap istorijska simulacija
BELEX 15 LVAR (5%)	-1967.50 din	-1817.50 din
Povećanje gubitka u odnosu na VAR(5%)	257.50 din	
BELEX 15 LVAR (1%)	-4101.50 din	-3071.50 din
Povećanje gubitka u odnosu na VAR(1%)	631.50 din	
Soja Protein LVAR (5%)	-5372.50 din	-5232.50 din
Povećanje gubitka u odnosu na VAR(5%)	1112.50 din	
Soja Protein LVAR (1%)	-10302.50 din	-8822. 50 din
Povećanje gubitka u odnosu na VAR(1%)	1962. 50 din	
Energoprojekt LVAR (5%)	-4877.50 din	-4717.50 din
Povećanje gubitka u odnosu na VAR(5%)	1027.50 din	
Energoprojekt LVAR (1%)	-9565.50 din	-7765.50 din
Povećanje gubitka u odnosu na VAR(1%)	1945.50 din	
Galenika Fitofarmacija LVAR (5%)	-5455 din	-5365 din
Povećanje gubitka u odnosu na VAR(5%)	1645 din	
Galenika FitofarmacijaLVAR (1%)	-11359 din	-9359 din
Povećanje gubitka u odnosu na VAR(1%)	2529 din	

Izvor: Podaci izračunati od strane autora u Excel-u

1
LVAR(5%) BELEX 15 ukazuje da investitor koji uloži u ovakav portfolio u jednom danu ne bi trebalo da izgubi više od 1.967.50 dinara (istorijska metoda) u 95% slučajeva. U odnosu na procenjeni gubitak VAR(5%) modelom, uključivanjem faktora likvidnosti, najviši dnevni očekivani gubitak (sa verovatnoćom od 95%) se povećava za 257.50 dinara. Sa druge strane, ukoliko investitor uloži istu količinu sredstava u GalenikuFitofarmaciju, očekuje se da u 99% slučajeva neće ostvariti viši dnevni gubitak od 11.359 dinara, odnosno da u 95% slučajeva njegov dnevni gubitak neće preći 5.455 odnosno 5.465 dinara u zavisnosti od metode koju gledamo. LVAR(5%) povećava procenjeni gubitak GalenikeFitofarmacije za 1645 dinara u odnosu na VAR(5%), dok LVAR(1%) uvećava očekivani gubitak za 2529 dinara u odnosu na

VAR(1%). Iz ovog primera je jasno koliko je investicija u Galeniku Fitofarmaciju rizičnija nego u portfolio BELEX-a 15. Isto tako jasno vidimo što je HoV manje likvidna dodatni očekivani gubitak procenjen LVAR modelom je viši.

6. ZAKLJUČAK O VAR MODELIMA

Ovo poglavlje je slikovito prikazao karakteristike i specifičnosti svake od analiziranih metoda koje se mogu koristiti za izračunavanje rizika portfolija ili pojedinačnih HoV. Od analiziranih metoda *VAR* se fokusira na izračunavanje nivoa gubitaka za koji se, sa određenom verovatnoćom, ne očekuje da će ga investitor premašiti. Mana VaR-a je što nam ništa ne govori o potencijalnim gubicima do kojih bi moglo doći u slučaju realizacije najekstremnijih ishoda. Rešenje za ovaj problem nude *ES i teorija ekstremnih vrednosti*.

U komparaciji metoda smo zaključili da nam od neparametarskih metoda: *bootstrap simulacija* daje preciznije procene rizičnosti analizirane aktive, dok je *istorijska metoda* jednostavnija, te se brže može sprovesti analiza. Iako manje precizna, istorijska metoda se pokazala kao metoda koja daje indikativne rezultate. *Hibridna metoda* je dobar indikator rizika u kraćem vremenskom periodu, jer daje veći značaj podacima iz bliže prošlosti. Ipak za analizu najekstremnijih događaja je najadekvatnije koristiti *ES i teoriju ekstremnih vrednosti*. Kada uporedimo rezultate ove dve metode vidimo da su njihovi rezultati takode uporedivi, s tim što teorija ekstremnih vrednosti daje nešto više vrednosti VaR-a od ES-a.

Rezultati svih primenjenih metoda su pokazali da je ulaganje u indeks BELEX 15 manje rizično od ulaganja u pojedinačne HoV. Pored toga, sve metode su na isti način rangirale analizirane HoV po rizičnosti.¹²⁴

Važno je naglasiti da je pri izračunavanju ovih indikatora bitno obratiti pažnju na nivo *likvidnosti* samih HoV. Kao što znamo, nedovoljna likvidnost može značajno povećati rizičnost ulaganja u određenu HoV ili aktivu. U radu je pokazano da su analizirane serije veoma nelikvidne. Ovaj zaključak je dosta zabrinjavajuć imajući u vidu da su u ovom radu za analizu odabrani: BELEX 15 kao indeks najlikvidnijih HoV na Beogradskoj berzi i četiri HoV koje

¹²⁴ Saizuzetkom Imlekauhibridnojmetodikadaje $\lambda=95\%$, alioovojanomalijismodelaljnijegovoriliuradu (onajerezultatsamogprocesakvantifikacije)

spadaju u najlikvidnije na tržištu. Dodatno je zabrinjavajuće što je ova analiza *pokazala konstantno opadanje likvidnosti u svim analiziranim serijama, pogotovu u poslednjih godinu dana.*

7. BACKTESTING

Backtesting se koristi da se proveri kvalitet dobijenog VAR modela. U procesu backtestinga se upoređuju prinosi/gubici realizovani u realnosti, sa očekivanima koja je dao VAR model. Tako, na primer, ako smo računali VAR sa 95% verovatnoćom, na dnevnom nivou, u proseku očekujemo da se desi pet izuzetaka na svakih 100 dana. U realnosti ovaj broj varira, tako je u procesu backtestinga neophodno utvrditi raspon u kome se broj ekstremnih vrednosti može kretati da bi model bio prihvaćen. U ovom procesu možemo napraviti *greške prvog i drugog tipa*. Greška *prvog tipa* podrazumeva da smo odbacili dobar model. Greška *drugog tipa* je greška prihvatanja modela koji nije tačan.¹²⁵

Postoje dva tipa backtesting testova:

- **Bezuslovne pokrivenosti (eng. unconditional coverage)** – utvrđuju samo da li je broj izuzetaka u skladu sa očekivanim, u ovom radu će biti primenjen *Kupiec-ov test*, kao najrasprostranjeniji;
- **Uslovne pokrivenosti (eng. conditional coverage)**- dodatno uključuje u analizu i raspoređenost ekstremnih podataka kroz vreme. Nije sve jedno da li su ekstremni podaci raspršeni i nezavisni jedan od drugog ili su grupisani. Veća je verovatnoća da dođe do katastrofalnih ishoda ako su ekstremni gubici grupisani. Zato ovi modeli testiraju nezavisnost izuzetaka. U ovom radu će biti primenjen *Kristofersenov (Christoffersenov) test*.

Kupiec- ov POF test (1995)

¹²⁵ Videti više: Jorion P., 2007, *Value at Risk: The New Benchmark for Managing Financial Risk*, 3rd Ed., Mc Graw Hill, New York., poglavlje 6

Kupiec-ov test je jedan od najrasprostranjenijih metoda backtestinga bezuslovne pokrivenosti. Ovaj model se takođe zove i POF test, što predstavlja skraćenicu od engleskog **proportion of failures** (udeo neočekivanih izuzetaka - ekstremnih vrednosti).

Nulta hipoteza modela je da je broj neočekivanih ekstremnih vrednosti ne odstupa značajno od očekivane stope odstupanja. Ovaj test se sprovodi kao likelihood-ratio (LR) test. Verovatnoća sa kojom se model prihvata treba da bude balans između greški prvog i drugog tipa. U ovom radu će biti korišćena stopa od 95%. Kritična vrednost za LR statistik sa nivoom značajnosti od 95% je **3,841** (Hi kvadrat raspodela sa jednim stepenom slobode). Ukoliko je **LR_{POF} viši od 3.841 odbacujemo model.**

Formula za POF test glasi:

$$LR_{POF} = -2 \ln \left(\frac{[(1-p)^{T-N} p^N]}{\left[1 - \left(\frac{N}{T}\right)\right]^{T-N} \left(\frac{N}{T}\right)^N} \right)$$

gde je N broj izuzetaka, T broj dana, a p verovatnoća.¹²⁶

U nastavku će biti analizirane VAR vrednosti analiziranih serija, izračunate svim ranije objašnjenim metodama. VAR vrednosti korišćene u ovoj analizi obuhvataju period od početka trgovanja HoV (odnosno, od nastanka indeksa), pa do 04.03.2016. Ovaj vremenski period će biti obuhvaćen i u analizi kompanija. Biće posmatrana dva perioda: **252 dana** (broj radnih dana u jednoj godini) i **510 dana** (radni dani u 2 godine) nakon što su VAR vrednosti izračunate. U narednoj tabeli su prikazane VAR vrednosti BELEX-a 15, izračunate različitim metodama (hibridna, istorijska i bootstrap metoda):

Tabela 4.33. VAR vrednosti za BELEX 15 dobijene različitim metodama (početak perioda do 4.3.2016)

	Hibridni VaR ($\lambda=0.95$)	Hibridni VaR ($\lambda=0.99$)	Istorijska metoda	Bootstrap istorijska simulacija
VAR (1%)	-1.783%	-1.783%	-4.25%	-3.30%
VAR (5%)	-1.085%	-1.291%	-1.87%	-1.89%

13

¹²⁶ Kupiec P. 1995. Techniques for verifying the accuracy of risk management models. *Journal of Derivatives*. 3 (2) 73-84. DOI: <https://doi.org/10.3905/jod.1995.407942>

Izvor: Proračuni urađeni od strane autora

U nastavku ćemo analizirati koji model je najbolje predvideo buduća kretanja prinosa i rizičnost BELEX-a 15. U narednoj tabeli su prikazane LR_{POF} vrednosti za VAR(1%) i VAR(5%) dobijene hibridnom istorijskom i bootstrap metodom.

Tabela 4.34. BELEX 15: LR_{POF} vrednosti za VAR(1%) i VAR(5%)

	HIBRIDNA METODA ($\lambda=0.95$)		HIBRIDNA METODA ($\lambda=0.99$)		ISTORIJSKA METODA		BOOTSTRAP METODA	
BELEX 15	252 dana	510 dana	252 dana	510 dana	252 dana	510 dana	252 dana	510 dana
Verovatnoća	LR_{POF}	LR_{POF}	LR_{POF}	LR_{POF}	LR_{POF}	LR_{POF}	LR_{POF}	LR_{POF}
5%	0.606	6.481	4.477	17.077	14.300	29.121	14.300	29.121
1%	0.087	0.002	0.087	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000

Izvor: Proračuni urađeni od strane autora

U tabeli su zelenom bojom označene vrednosti LR_{POF} koje su niže 3.841. Vidimo da su svi VAR(1%) modeli prihvaćeni, ali zato je od svih VAR(5%) vrednosti jedino prihvaćen VAR(5%) izračunat hibridnom metodom ($\lambda=0.95$)u testu nakon 252 dana.

Kupiec je u svom radu ponudio raspone u kojima se broj izuzetaka može kretati da bi se model prihvatio sa 95% verovatnoće. Posmatrani periodi su isti kao u prethodnoj table. U nastavku istraživanja će ovi rasponi biti primenjivani za prihvatanje/odbacivanje modela:

Tabela 4.35. Kupiec: Rasponi za odobravanje/odbijanje VAR modela

	RASPON	
	252 dana	510 dana
Verovatnoća	Broj izuzetaka (BI)	Broj izuzetaka (BI)
5%	$6 < BI < 20$	$16 < BI < 36$
1%	$BI < 7$	$1 < BI < 11$

Izvor: Kupiec P. 1995. Techniques for verifying the accuracy of risk management models. *Journal of Derivatives*. 3 (2) 73-84. DOI: <https://doi.org/10.3905/jod.1995.407942>

U narednoj tabeli su prikazani rezultati dobijeni primenom raspona:

Tabela 4.36. BELEX 15 Kupiec-ov test

	HIBRIDNA METODA ($\lambda=0.95$)		HIBRIDNA METODA ($\lambda=0.99$)		ISTORIJSKA METODA		BOOTSTRAP METODA	
BELEX 15	252 dana	510 dana	252 dana	510 dana	252 dana	510 dana	252 dana	510 dana
Verovatnoća	Broj izuzetaka	Broj izuzetaka	Broj izuzetaka	Broj izuzetaka	Broj izuzetaka	Broj izuzetaka	Broj izuzetaka	Broj izuzetaka
5%	10	14	6	8	2	4	2	4
1%	3	5	3	5	0	0	0	0

Izvor: Proračuni urađeni od strane autora

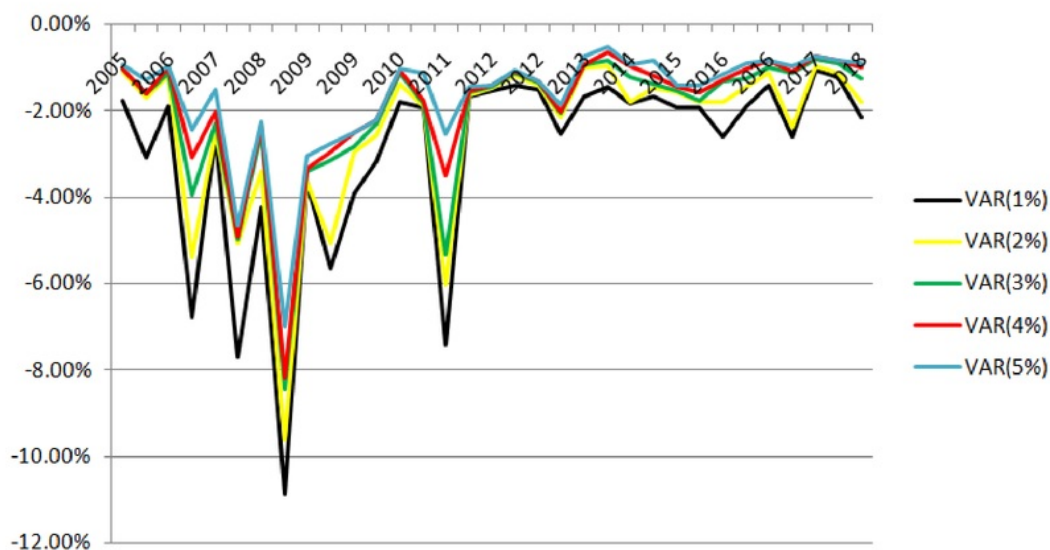
Primećujemo da su zaključci isti kao malopre. Primenom datih raspona primećujemo da se modeli odbacuju u slučaju kada imaju *viši ili niži broj odstupanja od definisanog raspona*. Ukoliko je broj odstupanja *niži od očekivanog*, onda možemo reći da *model precenjuje rizik* analiziranog indeksa. Sa druge strane, ukoliko je broj ekstremnih vrednosti *viši od očekivanog*, onda je model *pocenjivao rizičnost indeksa*.

U slučaju BELEX-a 15 svi modeli koji su odbačeni su odbačeni zbog *precenjivanja rizika*, što znači da je *BELEX-a 15 manje rizičan za ulaganje nego što su ukazivali modeli*. Od svih analiziranih modela *hibridna metoda je najbolje predviđala rizičnost BELEX-a 15*, jer su broj ekstremnih ishoda ušlo u raspon u periodu od 252 dana, dok kada se posmatra period od 510 dana VAR 1% ulazi u dozvoljeni raspon, dok je VAR 5% nešto niži, ali u poređenju sa drugim modelima, najbliži je rasponu (14 izuzetaka, a donja granica je 16).

Kako možemo objasniti činjenicu da hibridna metoda izračunata sa ($\lambda=0.95$) najbolje predviđa kretanje BELEX-a 15?

S obzirom da na vrednost VAR-a utiču istorijske vrednosti indeksa (ili HoV), u zavisnosti kada se VAR računa on ima različitu vrednost. Ukoliko bismo od trenutka nastanka BELEX-a 15 do danas (oktobar 2005 do kraja 2018) izračunavali VAR primenom istorijske metode, na svakih 100 dana, dobijemo seriju VAR-ova sa verovatnoćama od 99% do 95% koja je prikazana na narednom grafiku:

Grafik 4.14. BELEX 15: Kretanje vrednosti VAR-a izračunatog istorijskom metodom kroz vreme



Izvor: Grafik i proračuni urađeni od strane autora

Iz grafika vidimo da je u periodu oko finansijske krize, visina VAR vrednosti dramatično porasla, dok se njihove vrednosti nakon 2012 godine stabilizuju. Iz tog razloga ne iznenađuje da svi modeli koji daju jednaku težinu svim podacima, ne vezano za trenutak kada su se dogodili preценjuju rizik. Od svih modela, hibridna metoda sa $\lambda=0.95$ daje najveći značaj najskorijim podacima i zato ona najbolje predviđa buduća kretanja. Da smo na primer izračunali VAR istorijskom metodom u periodu od početka 2012 do kraja 2015 dobili bismo vrednost VAR(5%) 1.06, odnosno 1.1 u periodu do 3.3.2016. (videti narednu tabelu).

Tabela 4.37. VAR izračunat istorijskom metodom za period od 1.1.2012 do 3.3.2016

Istorijska metoda od 1.1.2012 do 3.3.2016.	
VAR(5%)	-1.10%
VAR(1%)	-1.73%

Izvor: Proračuni urađeni od strane autora

Ovako dobijeni VAR u backtestingu ima 18 datuma kada vrednost prelazi 1.1.% odnosno 19 koje prelaze 1.06, što znači da bi model bio odobren.

U nastavku će biti analizirani rezultati dobijeni za analizirane kompanije. Analizu ćemo početi sa Galenikom Fitofarmacijom.

GALENIKA FITOFARMACIJA

U narednoj tabeli su prikazane VAR vrednosti za Galeniku Fitofarmaciju do 2016 godine izračunate hibridnom, istorijskom i bootstrap metodom:

Tabela 4.38. VAR vrednosti za Galeniku Fitofarmaciju dobijene različitim metodama

	Vrednosti VaR ($\lambda=0.95$)	Vrednosti VaR ($\lambda=0.99$)	Istorijska metoda	Bootstrap istorijska simulacija
VAR (1%)	-5.40%	-7.09%	-9.59%	-9.48%
VAR (5%)	-2.72%	-2.73%	-4.30%	-4.64%

Izvor: Proračuni urađeni od strane autora

Vrednosti VAR-a Galenike Fitofarmacije su dosta više nego kod BELEX-a 15 i drugih analiziranih HoV. Bootstrap i istorijska metoda imaju značajno više vrednosti VAR-a od hibridne metode. Pogledajmo koliko su uspešne procene rizika datih modela:

Tabela 4.39. GALENIKA FITOFARMACIJA: Kupiec-ov test

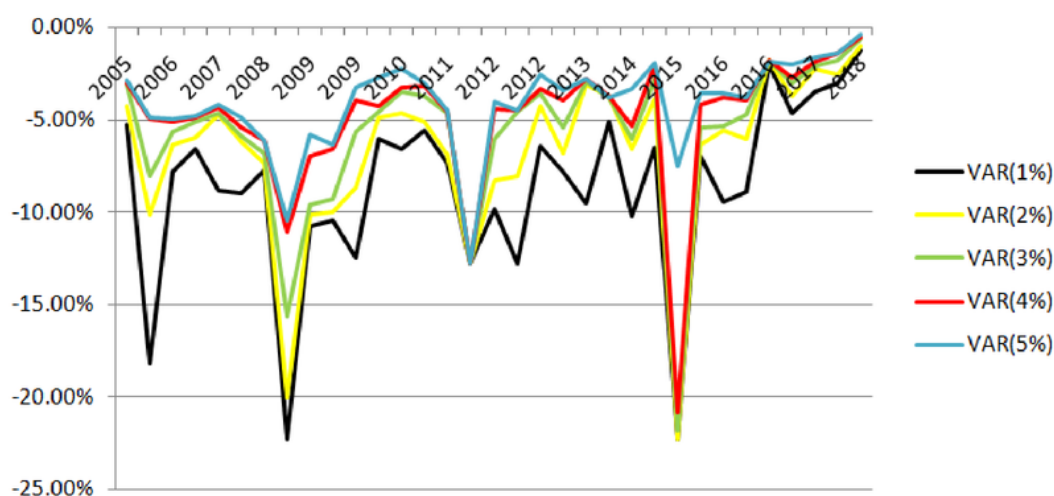
GALENIKA FITOFARMA CIJA	HIBRIDNA METODA ($\lambda=0.95$)		HIBRIDNA METODA ($\lambda=0.99$)		ISTORIJSKA METODA		BOOTSTRAP METODA	
	252 dana	510 dana	252 dana	510 dana	252 dana	510 dana	252 dana	510 dana
Verovatnoća	Broj izuzetaka	Broj izuzetaka	Broj izuzetaka	Broj izuzetaka	Broj izuzetaka	Broj izuzetaka	Broj izuzetaka	Broj izuzetaka
5%	12	17	12	17	6	7	6	7
1%	4	4	2	2	0	0	0	0

Izvor: Proračuni urađeni od strane autora

Sa tabele vidimo da su gotovo svi modeli prihvaćeni. Izuzetak su istorijska i bootstrap metoda, u periodu od 510 dana, koje su precenile rizik. S obzirom da su ove dve metode dale više vrednosti VAR-a od hibridne metode, vidimo da hibridna metoda (ne vezano za visinu λ) ima značajno veći broj ekstremnih vrednosti, što ukazuje da je veći deo ekstremnih vrednosti bio u rasponu od 7.09% do 9.48%. Dodatno možemo primetiti da je većina ekstremnih vrednosti bila u prvih 252 dana. Kada uporedimo broj ekstremnih opservacija, primećujemo da se u slučaju VAR(1%),

nevezano za metodu, u drugoj godini nije bilo uopšte novih ekstremnih vrednosti. Kod VAR(5%) ekstremne vrednosti su se malo uvećale u drugoj godini. Na narednom grafiku su (isto kao i kod BELEX-a 15) prikazane vrednosti VAR-a Galenike Fitofarmacije kroz vreme, izračunatog na svakih 100 dana istorijskom metodom:

Grafik4.15. GALENIKA FITOFARMACIJA: Kretanje vrednosti VAR-a izračunatog istorijskom metodom kroz vreme



Izvor: Grafik i proračuni urađeni od strane autora

Sa grafika možemo videti da su gore date VAR vrednosti računate baš u trenutku kada je Galenika Fitofarmacija bila u krizi. Sa grafika se takođe vidi da su malo nakon računanja VAR-a u martu 2016 bile zastupljene ekstremne vrednosti (izuzeci), a nakon toga su se gubici u Galenici Fitofarmaciji značajno smanjili. Naime, može se primetiti da su u 2018. godini sve VAR vrednosti blizu nuli. Kao što je ranije u radu naglašeno, ovo ustabiljenje se može jednim delom objasniti i niskom likvidnošću ove HoV.

Ovaj grafik objašnjava i ranije rezultate backtestinga. Naime, u proračun VAR-ova je ušao deo ekstremnih vrednosti, i nakon njegovog računanja se pojavio još jedan broj ovakvih vrednosti koje su registrovane kao izuzeci u prvoj godini. Date vrednosti su u nekim slučajevima bile dovoljne da modeli budu prihvaćeni i u periodu od dve godine. Ranije smo videli da je Galenika Fitofarmacija imala više vrednosti VAR-a u bootstrap i istorijskoj metodi. Razlog je, kao što

vidimo sa grafika, taj što je Galenika Fitofarmacija u daljoj prošlosti imala još dva perioda sa visokim padom prinosa (2006 i 2008). S obzirom da istorijska i bootstrap metoda daju jednak značaj svim opservacijama, ove vrednosti su uticale na povećanje očekivanog VAR-a, dok su u hibridnoj metodi ove vrednosti gotovo beznačajne.

Energoprojekt

Nastavljamo analizu sa Energoprojektom. Kao i u ranijim slučajevima prvo ćemo pogledati VAR vrednosti za Energoprojekt do 2016 godine izračunate hibridnom, istorijskom i bootstrap metodom:

Tabela 4.40. VAR vrednosti za Energoprojekt dobijene različitim metodama

	Vrednosti VaR ($\lambda=0.95$)	Vrednosti VaR ($\lambda=0.99$)	Istorijska metoda	Bootstrap istorijska simulacija
VAR (1%)	-4.79%	-4.95%	-7.73%	-6.98%
VAR (5%)	-3.50%	-3.55%	-3.95%	-4.12%

Izvor: Proračuni urađeni od strane autora

Kao i kod Galenike Fitofarmacije, i u slučaju Energoprojekta su istorijska i bootstrap simulacija dale više vrednosti VAR-a. Pogledajmo u nastavku, rezultate backtestinga modela:

Tabela 4.41. ENERGOPROJEKT: Kupiec-ov test

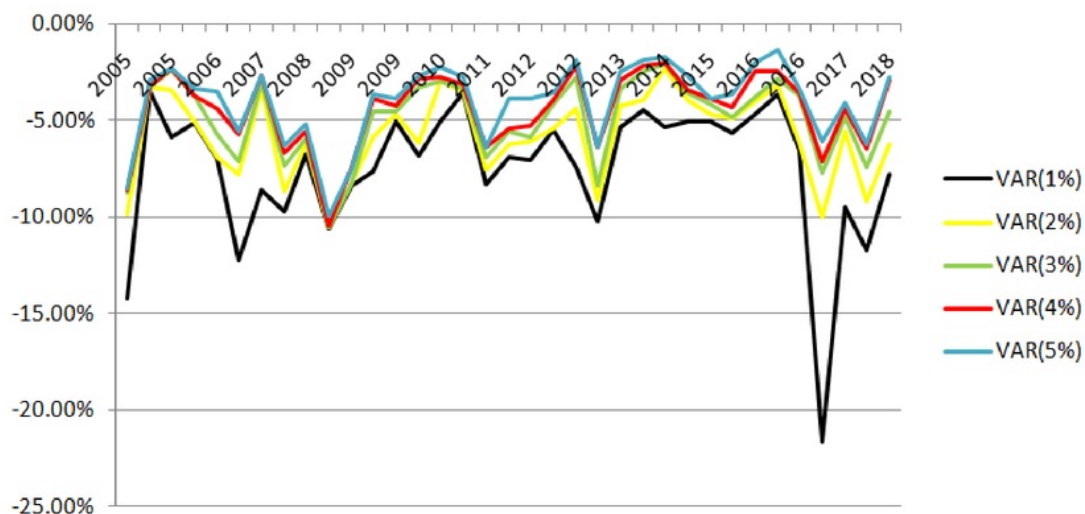
	HIBRIDNA METODA ($\lambda=0.95$)		HIBRIDNA METODA ($\lambda=0.99$)		ISTORIJSKA METODA		BOOTSTRAP METODA	
	252 dana	510 dana	252 dana	510 dana	252 dana	510 dana	252 dana	510 dana
Verovatnoća	Broj izuzetaka	Broj izuzetaka	Broj izuzetaka	Broj izuzetaka	Broj izuzetaka	Broj izuzetaka	Broj izuzetaka	Broj izuzetaka
5%	8	27	8	27	4	21	3	19
1%	2	14	2	13	0	4	0	7

Izvor: Proračuni urađeni od strane autora

U Energoprojektu su svi modeli prihvaćeni osim obe hibridne metode u periodu od 2 godine za VAR(1%). Ovo je prvi slučaj da su modeli odbijeni zbog prekoračenja broja ekstremnih vrednosti. Drugim rečima hibridni modeli su u ovom *slučaju potcenjivali rizik*. Ako pogledamo rezultate, videćemo da je veći broj ekstremnih vrednosti bio u drugoj godini analize. Razlog je

naravno, proces preuzimanja, o kome je ranije u tekstu bilo reči. Pogledajmo naredni grafik, radi detaljnije analize.

Grafik 4.16. ENERGOPROJEKT: Kretanje vrednosti VAR-a izračunatog istorijskom metodom kroz vreme



Izvor: Grafik i proračuni urađeni od strane autora

Prvo, sa grafika je jasno zašto je hibridna metoda procenjivala niže vrednosti rizika. Naime, u periodu od 2014 do 2016 najnegativniji prinosi su se ustabilili na vrednosti od oko -5%. Međutim u prošlosti je bilo perioda i sa nižim vrednostima, te su ove vrednosti povećale vrednosti VAR-a izračunate bootstrap i istorijskom metodom. Sa grafika vidimo da je preuzimanje u Energoprojektu izazvalo ogromne fluktuacije u prinosima kompanije i da su gubici dostizali istorijske vrednosti. Ipak, broj ekstremnih događaja nije premašivao očekivani broj, tako su istorijski i bootstrap model ipak adekvatno predvideli rizik, dok su ga **hibridne** u nekim slučajevima **potcenile**.

Soja protein

Finalno analiziramo Soju protein. Analizu započinjemo sa prikazom rezultata VAR-a dobijenih različitim metodama:

Tabela 4.42. VAR vrednosti za Soju protein dobijene različitim metodama

	Vrednosti VaR ($\lambda=0.95$)	Vrednosti VaR ($\lambda=0.99$)	Istorijska metoda	Bootstrap istorijska simulacija
VAR (1%)	-6.49%	-5.62%	-8.28%	-7.70%
VAR (5%)	-3.65%	-3.62%	-3.89%	-3.98%

Izvor: Proračuni urađeni od strane autora

Vidimo da su vrednosti za VAR(5%) približne među modelima, dok su VAR(1%) vrednosti najviše u istorijskoj metodi, za njom sledi bootstrap metoda, a sa nižim vrednostima prate hibridne metode. Pogledajmo rezultate backtestinga:

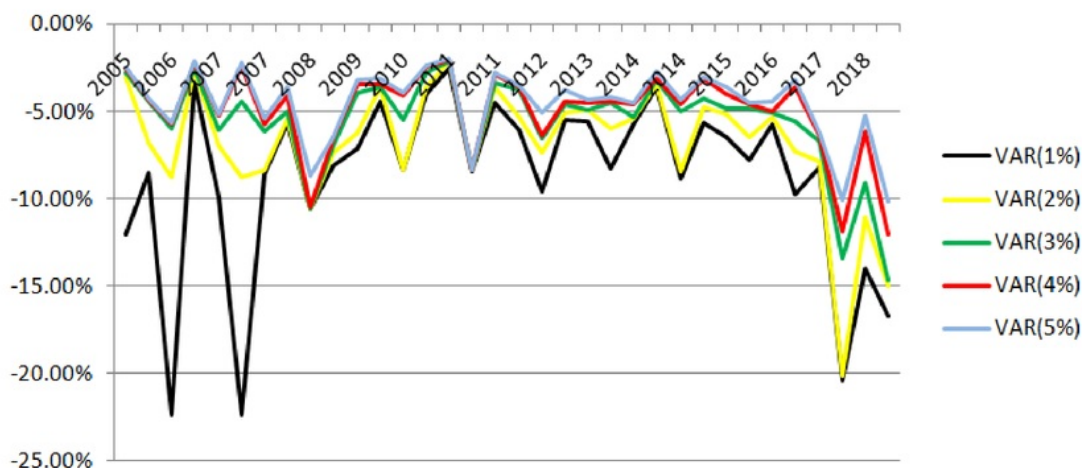
Tabela 4.43. SOJA PROTEIN: Kupiec-ov test

SOJA PROTEIN	HIBRIDNA METODA ($\lambda=0.95$)		HIBRIDNA METODA ($\lambda=0.99$)		ISTORIJSKA METODA		BOOTSTRAP METODA	
	252 dana	510 dana	252 dana	510 dana	252 dana	510 dana	252 dana	510 dana
Verovatnoća	Broj izuzetaka	Broj izuzetaka	Broj izuzetaka	Broj izuzetaka	Broj izuzetaka	Broj izuzetaka	Broj izuzetaka	Broj izuzetaka
5%	13	47	13	48	12	44	11	43
1%	1	16	3	22	0	7	1	10

Izvor: Proračuni urađeni od strane autora

Kao i ranije zelenom su označene vrednosti koje bi bile prihvatljive po Kupiec-ovom indikatoru. Primećujemo da su svi modeli prihvaćeni ako se posmatra period od 252 dana nakon izračunatog VAR-a. Sa druge strane se primećuje da se broj neočekivanih ekstremnih vrednosti dramatično povećava u periodu od 510 dana (u drugoj godini). Rekli smo da svi modeli slično procenjuju VAR(5%) i u periodu od 2 godine su svi odbačeni. *Međutim kod VAR(1%) istorijska i bootstrap metoda su odobrene backtestingom, jedino su hibridne metode odbačene.* Modeli koji su odbačeni su odbačeni jer su vrednosti van raspona više od dozvoljenog raspona, zbog čega su i označene crevnom bojom. To znači da su odbačeni VAR modeli **potcenili rizik**. Pogledajmo kretanje VAR vrednosti kroz istoriju:

Grafik 4.17. SOJA PROTEIN: Kretanje vrednosti VAR-a izračunatog istorijskom metodom kroz vreme



Izvor: Grafik i proračuni urađeni od strane autora

Soja protein je nakon godina stabilnih prinosa odjednom u poslednjoj godini imala značajan pad prinosa, usled skandala vezanog za GMO soju. Kao i kod Energoprojekta, i u ovom slučaju su istorijska i bootstrap metode bolje predvidele rizik od hibridne metode, jer su uključile u proračun negativne rezultate iz dalje prošlosti (2006, 2008 godina), koji hibridna metoda zanemaruje. Ako bismo uzeli *model ekstremnih vrednosti*, videli bismo da on najbolje predviđa trenutno kretanje u Soja proteinu.

Kristofersenov (Christoffersen) test - 1998

Kristofersenov test je jedan od najpoznatijih testova *uslovne pokrivenosti*. On proširuje Kupiec-ov test sa posebnim statistikom za nezavisnost izuzetaka. On testira verovatnoću da ekstremna vrednost bilo kog dana zavisi od ishoda prethodnog dana. Formula za Kristofersenov test glasi:

$$LR_{ind} = -2 \ln[(1 - \pi)^{(T_{00} + T_{10})} \pi^{(T_{01} + T_{11})}] + 2 \ln[(1 - \pi_0)^{T_{00}} \pi_0^{T_{01}} (1 - \pi_1)^{T_{10}} \pi_1^{T_{11}}]$$

Gde je T_{ij} broj dana u kome se ostvario ishod i u jednom danu, a u drugom je praćen sa ishodom j . Ishodi mogu biti 0 ili 1. Nula predstavlja dan u kome očekivana VAR vrednost nije premašena, a 1 predstavlja dan kada imamo pojavu ekstremne vrednosti. Dodatno, π_i je verovatnoća pojave

dva izuzetka (ekstremne vrednosti) dan za danom. Pojedinačno: π_0 stavlja u odnos broj ekstrema koji nije praćen ekstremnom vrednošću sa brojem dana kada nije bilo ekstrema, dok π_1 stavlja u odnos broj ekstremnih vrednosti koje su praćene drugom ekstremnom vrednošću naredni dan sa brojem ekstremnih vrednosti koje se pojavljuju nezavisno u uzorku. Finalno, π deli ukupan broj ekstremnih vrednosti sa brojem dana u uzorku.¹²⁷

Pošto su u svim kompanijama i u indeksu BELEX 15 najmanje negativne VAR vrednosti dobijene u hibridnoj metodi, to posredno znači da će hibridna metoda uvek davati veći broj ekstremnih vrednosti u odnosu na druge dve metode. Zato smatram da je najbolje sprovesti Kristofersenov test na osnovu VAR vrednosti dobijene hibridnom metodom ($\lambda=0.95$). Ako se pokaže da su podaci nezavisni u ovoj metodi, znači da su još pre nezavisni u druga dva modela.

U narednoj tabeli je prikazan broj dana u kojima imamo negativne ekstremne vrednosti dan za danom:

Tabela 4.44. Raspored negativnih ekstremnih vrednosti u analiziranim serijama

	Broj ekstrema koji se prate dan za danom (252 dana)	Broj ekstrema koji se prate dan za danom (510 dana)
BELEX 15	0	0
Galenika Fitofarmacija	0	0
Energoprojekt	0	2 VAR (5%) 1 VAR(1%)
Soja protein	2 VAR (5%)	4 VAR (5%) 1 VAR(1%)

Izvor: Proračuni urađeni od strane autora

Sa tabele vidimo da BELEX 15 i Galenika Fitofarmacija nisu imale ni jedan par dana u kome su se ekstremne vrednosti pratile. Energoprojekt je ovu situaciju imao jednom kod vrednosti koje su premašile VAR(1%) i dva puta u slučaju vrednosti koje su premašile VAR(5%) u periodu od 510 dana. Soja protein ima ovaj slučaj i u jednogodišnjem i u dvogodišnjem periodu. U 252 dana ona je imala 2 ovakve situacije. U periodu od 510 dana je imala 4 ovakve situacije za VAR(5%), odnosno jednu situaciju za VAR(1%). Iz tog razloga su ove dve serije interesantne za sprovođenje Kristofersenovog testa (računanje indikatora LR_{ind}). Pogledajmo u nastavku rezultate:

12

¹²⁷ Videti više: Jorion P., 2007, *Value at Risk: The New Benchmark for Managing Financial Risk*, 3rd Ed., Mc Graw Hill, New York., poglavlje 6

Tabela 4.45. Rezultati Kristofersenovog testa

	LR_{ind} (252 dana)	LR_{ind} (510 dana)
Energoprojekt (5%)	0	0.229
Energoprojekt (1%)	0	0.739
Soja protein (5%)	2.017	0.031
Soja protein (1%)	0	0.415

Izvor: Proračuni urađeni od strane autora

Svi rezultati su niži od kritične vrednosti od 3.841, što vodi zaključku da su svi podaci nezavisni, odnosno da nema grupisanja ekstremnih vrednosti.

Zajednički test uslovne pokrivenosti

Zajednički test uslovne pokrivenosti predstavlja zbir rezultata dobijenih Kupiec-ovim testom i Kristofersenovim testom. Odnosno:

$$LR_{cc} = LR_{uc} + LR_{ind}$$

Model odbacujemo *ako je LR_{cc} veće od 5.991*, sa verovatnoćom od 95%. U narednim graphicima su odobreni modeli označeni zelenom, a odbačeni crvenom:

Tabela 4.46. ENERGOPROJEKT: Zajednički test uslovne pokrivenosti

Energoprojekt	HIBRIDNA METODA ($\lambda=0.95$)		
	510 dana		
Verovatnoća	LR_{uc}	LR_{ind}	LR_{cc} = LR_{uc} + LR_{ind}
5%	0.091	0.229	0.320
1%	10.633	0.739	11.372

Izvor: Proračuni urađeni od strane autora

Tabela 4.47. SOJA PROTEIN: Zajednički test uslovne pokrivenosti

Soja protein	HIBRIDNA METODA ($\lambda=0.95$)					
	252 dana			510 dana		
Verovatnoća	LR_{uc}	LR_{ind}	LR_{cc} = LR_{uc} + LR_{ind}	LR_{uc}	LR_{ind}	LR_{cc} = LR_{uc} + LR_{ind}
Soja protein (5%)	0.013	2.017	2.030	15.447	0.031	15.478

Soja protein (1%)	-	-	-	15.024	0.415	15.439
----------------------	---	---	---	--------	-------	--------

Izvor: Proračuni urađeni od strane autora

Iz rezultata za obe kompanije vidimo da dodavanje LR_{ind} nije napravilo razliku u finalnom prihvatanju ili odbijanju modela. *Kristofersenov test* uslovne pokrivenosti je pokazao da su svi podaci nezavisni, odnosno da nema grupisanja ekstremnih vrednosti. Tako su finalni rezultati testa koji obuhvata i Kupiec-ov i Kristofersonov model jednaki rezultatima Kupiec-ovog modela. Drugim rečima *svi modeli koji su prihvaćeni Kupiec-ovim modelom su prihvaćeni i zajedničkim testom uslovne pokrivenosti.*

Zaključak “backtesting” analize

Šta možemo zaključiti iz procesa backtestinga VAR vrednosti kompanija i indeksa BELEX 15? Zaključak koji se nameće je, da ako dođe do neočekivanog ekstremnog događaja, gubitke bolje procenjuju bootstrap i istorijska metoda, jer one daju jednak značaj svim podacima nevezano za trenutak kada su se desili, a ako analiziramo dovoljno dug istorijski period, on će svakako obuhvatiti neku krizu (u našem slučaju to je kriza 2008). Ako sa druge strane ne dođe do ekstremnog događaja, odnosno ako analizirana HoV nastavi da se ponaša slično kao ranije, hibridna metoda bolje predviđa rezultate, jer ona daje prednost bližoj prošlosti. U ovom slučaju će istorijska i bootstrap metoda davati konzervativnije rezultate, odnosno preceniće rizik.

Generalno govoreći, za investitora je svakako bolje da preceni rizik nego da ga potceni. U tom kontekstu su vrednosti VAR-a dobijene istorijskom i bootstrap metodom merodavnije. No hibridna metoda može da bude korisna kao smernica o budućem ponašanju HoV ukoliko ne dođe do većih promena na tržištu.

Finalno, kod Soja proteina vidimo da ako se desi događaj koji premašuje gubitke iz prošlosti, svi modeli će potceniti rizik (problem korišćenja istorijskih podataka). Jedini izuzetak je teorija ekstremnih vrednosti.

Iz analize u ovom poglavlju smo videli da je usled pada likvidnosti, ulaganje u HoV na Beogradskoj berzi sve manje atraktivno. S obzirom da su poslednjih godina kamatne stope na

oročenu štednju i na obveznice niske, investicione alternative za investitore u Srbiji nisu mnogo atraktivne. Zato se naredno poglavlje fokusira na tržište nekretnina koje je sa investicionog stanovišta posebno interesantno za segment stanovništva koje ima veću štednju. Analizira se kretanje cena nekretnina, kao i faktori koji utiču na njih (ponuda i potražnja), rente od izdavanja nekretnina, kao i cene zemljišta. Posebna pažnja se posvećuje i dostupnosti nekretnina i renti građanima. U završnom delu poglavlja će biti više govora o proceni rizika na nelikvidnim tržištima.

VI. NELIKVIDNA TRŽIŠTA (TRŽIŠTE NEKRETNINA)

Većina klasa imovine je nelikvidna. U likvidnu aktivu spadaju novac i HoV, dok je ostatak aktive nelikvidan. U prethodnom poglavlju smo, na primeru Beogradske berze, videli da postoje i HoV kojima se slabo trguje. Ovo nije karakteristika samo Srbije, već i mnogih drugih zemalja u razvoju. Čak i na američkom tržištu, koje ima veoma razvijeno berzansko i vanberzansko tržište, tržište nelikvidne aktive ima veću kapitalizaciju od ova dva tržišta zajedno.¹²⁸ Dakle, može se reći da je *tržište nelikvidnih sredstava veoma veliko.*

Generalno govoreći *većina investitora ima značajan udeo nelikvidnih sredstava u portfoliju.* Kod običnih građana nelikvidna aktiva čini 90% njihovog vlasništva (nekretnine). Kod bogatije populacije, pored nekretnina, značajan udeo nelikvidne aktive (10-20%) čine i vrednosti kao što je nakit i umetnička dela.

Finalno, *čak i kod likvidnih tržišta može doći do perioda "isušivanja" likvidnosti.* Obično u periodima kriza i finansijskih šokova, likvidna tržišta u određenom periodu mogu postati nelikvidna.

Prinosi na nelikvidnim tržištima i rizičnost ulaganja u njih

Prinosi na nelikvidnim tržištima su u praksi niži nego što može delovati na osnovu baza podataka. U nastavku slede neki od najznačajnijih razloga pojave ovog fenomena:

Prvo, u analizi prinosa fondova koji ulažu u nelikvidnu aktivu (inostrana tržišta), u praksi *sudostupni samo podaci fondova koji nisu bankrotirali.* Na ovaj način se smanjuje osećaj rizičnosti, jer se analiziraju podaci samo uspešnih fondova koji su "preživeli". Dodatno, **fondovi koji trguju sa nelikvidnom aktivom nisu obavezni da prijavljuju svoje prihode, već to čine po pravilu dobrovoljno.** Samim tim će jedino fondovi koji imaju dobre rezultate objavljivati svoje rezultate.

Zbog retkog trgovanja na nelikvidnim tržištima, podaci o cenama deluju manje volatilni nego što je to realno. Posledično se potcenjuju vrednosti varijanse, beta i korelacije, a samim tim i

¹²⁸Ang A., 2014, Asset Management: A Systematic Approach to Factor Investing, Oxford University Press, Oxford, str. 410-441

ukupan rizik aktive. Finalno, na nelikvidnim tržištima je česta pojava *odlaganja trgovanja u periodima nižih cena*. Dobar primer su nekretnine, s obzirom da su one najvrednija imovina koju pojedinci poseduju, većina pojedinaca će se odlučiti da ne prodaje svoju nekretninu u trenutku pada cena nekretnina, već će sačekati period oporavka cene. Zato će biti više transakcija u periodima viših cena.

U nastavku će biti prikazano tržište nekretnina u Srbiji i Beogradu. Biće analizirani faktori koji utiču na ponudu i potražnju za nekretninama, kao i samo tržište nekretnina. Cene nekretnina za Beograd i beogradske opštine su date kvartalno, pa one deluju stabilnije što utiče na potcenjivanje rizičnosti ulaganja u ovu aktivu. Zato će biti sproveden proces “unsmoothinga” cena, koji će prikazati realnije rizičnost cena nekretnina u Beogradu i u opštini Palilula. Pored cena nekretnina, dodatno će biti analizirani prinosi od renti na nekretnine na pet beogradskih opština, kao i kretanje cena zemljišta.

1. TRŽIŠTE NEKRETNINA U SRBIJI

Na tržište nekretnina u Srbiji su uvek značajno uticali politički događaji. Od 1945 godine do danas se mogu izdvojiti tri perioda koja su svaki na različiti način uticali na razvoj tržišta nekretnina. Prvi period od 45 godina je period u kome je Srbija bila deo Socijalističke Federativne Republike Jugoslavije (SFRJ). Drugi je period Miloševićevog režima, između 1990 i 2000 godine. Finalno, treći period je vreme nakon 2000. godine.

Nakon II svetskog rata, Srbija u okviru SFRJ prerasta iz kraljevine u socijalističku republiku. U skladu sa novim vrednostima i političkom ideologijom, veliki broj privatnih poseda je postalo javno vlasništvo (vlasništvo države, lokalne vlasti, javnih institucija, itd.). S obzirom da je ovaj period započeo nakon drugog svetskog rata, jasno je da je veliki broj građevina u državi bio uništen. Iz tog razloga su organizovani masovni javni radovi za izgradnju i obnovu zemlje. Vremenom je veliki deo stanovništva dobio stanove na korišćenje, koji sa pravnog stanovišta nisu bili u njihovom vlasništvu, već u društvenom. Tako, ukoliko bi pojedinac hteo da se preseli na drugu lokaciju, to je jedino mogao učiniti razmenom (a ne prodajom) nekretnine. U ovom periodu su u stvaranju ponude nekretnina primarnu ulogu imale država i lokalne vlasti. Slobodno tržište nekretnina je postojalo, ali je bilo dosta nerazvijeno a na njemu su pojedinci mogli,

ukoliko su želeli (ili morali), da kupe nekretninu bilo za stanovanje ili povremeno stanovanje (pr. vikendice).

Drugi period (1990-2000) karakterišu nacionalni sukobi, koji su vodili do izbijanja građanskog rata i finalnog očepljenja Slovenije, Hrvatske, BiH i Makedonije iz Jugoslavije. U Jugoslaviji jedino ostaju Srbija i Crna Gora. Zbog rata, dolazi do velikog priliva izbeglica (oko 1 milion), kojima je bilo neophodno da nađu prostor za stanovanje. U ovom periodu je stanje ekonomije bilo veoma loše, a ukupni standard stanovništva je značajno opao, posledično država je imala slabu sposobnost za gradnju (nemoćna stambena politika) što je vodilo značajnom porastu *neformalne gradnje*.¹²⁹

1992. godine je donet novi *Zakon o stanovanju*¹³⁰ koji je stanarima u javnim nekretninama dao pravo da otkupe nekretnine i postanu njihovi pravni vlasnici. S obzirom da je stanovništvo države bilo ozbiljno osiromašeno, otkup nekretnina je vršen po *veoma niskim cenama*. Ovaj proces privatizacije je završen 1995. godine i posle njega je gradnju (ponudu) nekretnina preuzeo privatni sektor. Posledica brzog prelaza sa socijalističkog na neo-liberalni koncept u ovoj oblasti, je bila nedostatak propratnih institucija neophodnih za dobro funkcionisanje tržišta nekretnina.

Novi režim, nakon 2000te godine sprovodi reforme na stambenom tržištu, koje su obuhvatale donošenje adekvatne regulative i razvoj neophodnih institucija za dobro funkcionisanje ovog tržišta. U okviru ovih reformi je napravljen **bolji, jedinstveni** registar stambenih nekretnina (*katastar*) koji obuhvata teritoriju cele države. Dodatno je sprovedena reforma bankarskog sektora, koja je omogućila razvoj stambenog kreditiranja i samim tim i razvoj tržišta nekretnina.

Tržište nekretnina u Srbiji i Beogradu

Ukoliko se ulaganje u stambene nekretnine posmatra kao investicija (a ne iz ugla upotrebne vrednosti), pri ulaganju u nekretnine veoma je bitno razumeti kako utiču različiti faktori na ponudu i potražnju, jer se na taj način može utvrditi atraktivnost tržišta za ulaganje.

¹²⁹ Pod neformalnim sektorom gradnje se podrazumeva gradnja bez građevinske dozvole i odobrenja izdatih od lokalnih vlasti **15**

¹³⁰ Službeni glasnik Republike Srbije, br. 50/92, 76/92, 84/92 - ispr., 33/93, 53/93, 67/93, 46/94, 47/94 - ispr., 48/94, 44/95 - dr. zakon, 49/95, 16/97, 46/98, 26/2001, 101/2005 - dr. zakon i 99/2011

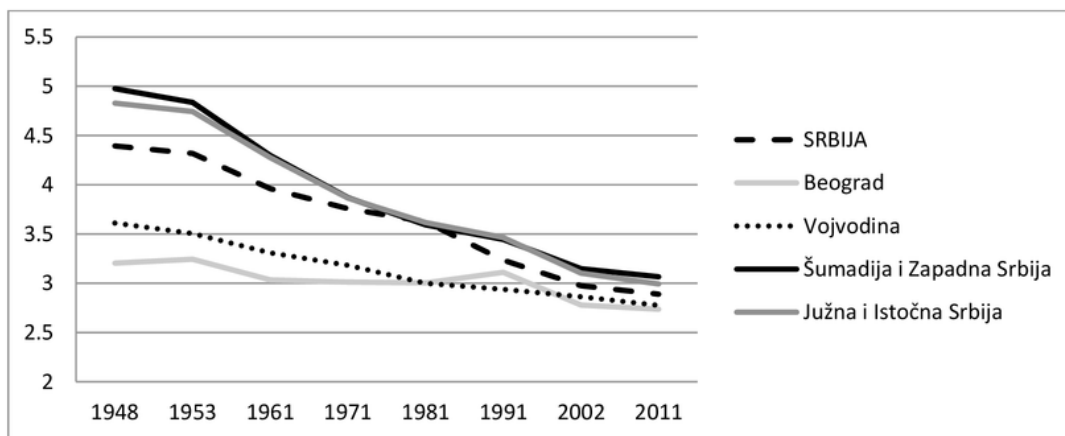
1.1. Faktori koji utiču na tražnju za stambenim nekretninama u Srbiji

Faktori koji utiču na tražnju nekretnina su demografija, visina zarade i nivo zaposlenosti stanovništva. Pored toga značajni faktori su uslovi pod kojima se građani mogu zadužiti na hipotekarnom tržištu, kao i postojanje različitih državnih olakšica.

1.1.1. Demografija

Analizu krećemo sa demografijom. **Broj stanovnika** u Srbiji konstantno opada još od 1991 godine, a po poslednjem popisu iznosi 7.1 milion stanovnika (bez Kosova). Porast populacije je jedino prisutan u Beogradu (oko 4%), primarno usled migracija građana iz drugih delova Srbije.¹³¹ Da bi se stvorila jasnija slika o tome kako demografski faktori utiču na cenu nekretnina mora se uzeti u obzir i *veličina domaćinstva*.

Grafik 5.1. Prosečna veličina domaćinstva u Srbiji i njenim regionima



Izvor: Republički zavod za statistiku, Republika Srbija

Generalno gledajući u celoj državi veličina domaćinstva istorijski opada. Tako je 1948 godine prosečno domaćinstvo u Srbiji činilo oko 4.5 članova, 1980tih godina 3.5 člana, a nakon 2000. godine ga je činilo oko 3 člana. U poslednjem popisu od svih analiziranih regiona, Beogradski ima najnižu prosečnu veličinu domaćinstva od **2.71 člana**.

¹³¹ Izračunato na osnovu podataka Republičkog Zavoda za Statistiku Republike Srbije

Kada se gleda *ukupan broj domaćinstava u državi*, vidi se da je on u poslednjih deset godina takode opao. Međutim, usled porasta udela stare populacije u stanovništvu broj *malih domaćinstava (sa jednim ili dva člana) u Srbiji je porastao* u periodu između dva poslednja popisa stanovništva (2002 i 2011 godina).¹³² Samim tim se može očekivati porast tražnje za manjim nekretninama u poređenju sa tražnjom za velikim nekretninama.

Iz datih podataka se može zaključiti da u Srbiji demografski faktori imaju *negativan uticaj na tražnju za nekretninama, sa izuzetkom Beograda* (porast populacije, veličina domaćinstva opada i najniža u Srbiji).

1.1.2. Nivo zaposlenosti i prosečni prihodi građana

Jasno je da viši prihodi i niža stopa nezaposlenosti pozitivno utiču na tražnju za nekretninama, jer one postaju dostupnije građanima.

Stopa nezaposlenosti

Od 2000te godine se izdvajaju dva perioda sa najvišim stopama nezaposlenosti. Prvi je bio u periodu između 2002. i 2006. godine, kada je veliki broj radnika otpušten u procesu privatizacije, a drugi u periodu nakon finansijske krize 2008. U prvom periodu nezaposlenosti je porasla sa 14% na više od 20%, da bi se do 2008 godine vratila na početnih 14%. Nakon krize dolazi do ponovnog rasta nezaposlenosti koja je dostigla čak 24% u 2012 godini. Međutim, nakon 2012 godine stopa nezaposlenosti je u konstantnom opadanju pa je u drugom kvartalu 2018. godine iznosila 11.9%.¹³³ Dakle, može se zaključiti da nakon 2012 godine *kretanje stope nezaposlenosti ima pozitivan uticaj na tražnju za nekretninama*.

Prosečni nivo zarada

Generalno govoreći, nakon 2000. godine prosečne zarade su u porastu, sa izuzetkom perioda nakon finansijske krize 2008. Trenutna (jul 2018) prosečna neto zarada iznosi 417 evra, što je po

¹³² Broj domaćinstava sa jednim članom je porastao sa 504,775 u 2002. na 555,467 u 2011. godini, a broj dvočlanih domaćinstava je povećan sa 625,301 u 2002. na 638,091 u 2011 godini. Izvor: [Republički zavod za statistiku Republike Srbije](#)

¹³³ <http://www.stat.gov.rs/sr-latn/vesti/20180831-anketa-o-radnoj-snazi-ii-kvartal-2018-prethodni-rezultati/?s=2400>

realnoj stopi povećanje od 5,4% u odnosu na isti mesec prethodne godine.¹³⁴ *Dakle može se reći da je nivo zarade uglavnom imao pozitivan uticaj na tražnju za nekretninama.*

1.1.3. Uslovi pod kojima se građani mogu zadužiti i vrste rizika na tržištu stambenih nekretnina

Razvoj hipotekarnog tržišta i stvaranje NKOSKa (objašnjen ranije u radu) su imali veoma značajnu ulogu u povećanju dostupnosti nekretnina građanima Srbije. Osiguravanjem stambenih kredita NKOSK čini kredite dostupnijim građanima, a sigurnijim za banke. Osiguravanje kredita zajedno sa državnim subvencijama se stimuliše tražnju za nekretninama, što posledično utiče podsticajno na razvoj tržišta nekretnina kao i na razvoj tržišta stambenih kredita. Iako su sve ove mere učinile ulaganje u nekretnine atraktivnijim za građane, jasno je da sami uslovi kreditiranja značajno utiču na odluku o investiranju u nekretnine.

Banke u Srbiji su pri davanju kredita izložene *kamatnom, valutnom i kreditnom rizikom* kao i *riziku prevremene otplate kredita* (eng. prepayment risk).

Generalno govoreći, banka mora naći balans između kamatnog/valutnog rizika i kreditnog rizika. Ukoliko prva dva rizika primarno prenese na korisnike kredita, banka se izlaže većem kreditnom riziku, i suprotno, veće preuzimanje kamatnog/valutnog rizika smanjuje kreditni rizik.

Kreditni sa fiksnom kamatnom stopom prenose kamatni rizik na banke, dok krediti sa varijabilnom stopom prenose deo rizika na korisnike kredita. Što je češći period resetovanja (odnosno ažuriranja, eng. adjustment periods) varijabilne kamatne stope to se veći rizik prenosi na korisnika kredita. U praksi periodi resetovanja mogu biti na godinu dana, šest ili tri meseca. U Srbiji dominiraju krediti sa varijabilnim stopama (indeksirani su na *EURIBOR* ili *BELIBOR*) i po pravilu se resetuju na 6 meseci.¹³⁵ Dakle veći deo kamatnog rizika se prenosi na korisnike kredita.

Kupoprodaja nekretnina se po pravilu izvršava u evrima, jer se evro smatra stabilnijom valutom od dinara. Samim tim su i krediti za nekretnine po pravilu denominirani u stranim valutama (najčešće evrima). S obzirom da građani Srbije primaju prihode u dinarima, oni su *automatski*

¹³⁴ <http://www.stat.gov.rs/sr-latn/vesti/20180925-prosecne-mesecne-zarade-za-jul-2018/?a=0&s=2400>

¹³⁵ <https://www.kamatica.com/kredit/stambeni-kredit>

izloženi valutnom riziku. Tako, na primer, ako vrednost dinara značajno padne u odnosu na stranu valutu u kojoj se pojedinac zadužio (uzeo kredit), on će morati da izdvoji veći deo prihoda za otplatu rate kredita. To ga može dovesti do situacije u kojoj više neće biti sposoban da izvršava svoje obaveze prema banci (kreditni rizik).¹³⁶

Banke često naplaćuju i penale u slučaju *prevremene otplate kredita*. 2011. godine na zahtev Narodne banke Srbije usvojen je Zakon o zaštiti potrošača finansijskih usluga,¹³⁷ kojim je nivo ovih penala ograničen na *0,5% od vrednosti preostalog duga*, za skraćenje perioda otplate za manje od jedne godine, odnosno *1% za duži period od jedne godine*.

Dužnici u Srbiji preuzimaju značajan deo rizika (rizici kamatne stope i deviznog kursa), što povećava šanse njihovog bankrota. Dakle, može se zaključiti da postojeći kreditni uslovi nisu veoma stimulativni za stambenu tražnju. Sa druge strane, trenutne *niske kamatne stope* čine kredite povoljnijim a samim tim i nekretnine dostupnijim, ukoliko pojedinac uzme kredit po fiksnoj kamatnoj stopi. Što se kredita sa varijabilnom stopom tiče, kao što je ranije rečeno, oni izlažu dužnika kamatnom riziku. Tako, u dugom roku, sa porastom EURIBORA se može očekivati porast bankrotstava kod svih dužnika koji pretpostavljaju da će stope ostati na postojećem nivou.

1.1.4. Poreska politika i državne subvencije

Država može stimulisati tražnju za stambenim nekretninama smanjenjem poreskih stopa ili davanjem ⁵⁵ različitih poreskih olakšica. U Srbiji postoje tri poreza koji utiču na tržište nekretnina: *porez na prenos apsolutnih prava*, *porez na kapitalnu dobit* i *porez na imovinu*.

Porez na prenos apsolutnih prava iznosi 2.5% realne vrednosti nekretnine (tržišna vrednost ili vrednost koju utvrđuje Poreska uprava). Država je sve *kupce prvog stana oslobodila* ovog

¹³⁶Sa ovim problemom su se građani Srbije pre par godina suočili sa kreditima denominovanim u švajcarskim francima. Sa konstantnim rastom vrednosti švajcarskog franka, stalno je rastao i broj dužnika koji nisu mogli da isplaćuju svoje obaveze.

¹³⁷Službeni glasnik Republike Srbije 38/2011, 139/2014, član 36.

porezaza površinu nekretnine do 40m² za kupca i po 15m² za svakog dodatnog člana domaćinstva. Dodatno, ovi kupci su *oslobodeni i plaćanja PDVa*¹³⁸ na datu nekretninu.

Porez na kapitalnu dobit plaća prodavac nekretnine za ostvarenu dobit dobijenu od prodaje stambene nekretnine. Sa promenama vlasti se često menjala i stopa ovog poreza, što nije pozitivna praksa. Trenutno ovaj porez iznosi 15% kapitalnog dobitka. Pojedinci koji dobijeni novac od nekretnine ulažu u kupovinu nove nekretnine su *oslobodeni* od plaćanja ovog poreza, što je jasan stimulans za ulaganje u nekretnine.

Porez na imovinu je porez koji utvrđuju i naplaćuju lokalne vlasti. Lokalne samouprave nekada namerno uklanjaju ili snižavaju ovaj porez kako bi privukle investicije u poslovne nekretnine ili da povećale broj vlasnika stambenih nekretnina u svojoj opštini. Sa druge strane previsoki porezi mogu uticati na proces gentrifikacije (eng. gentrification), koji podrazumeva preseljavanje dela građana iz skupljih delova grada u jeftinije.

Vlada je 2013. godine objedinila ovaj porez sa naknadom za pripremu građevinskog zemljišta. Uvedeno je i ograničenje da lokalne vlasti ne mogu naplatiti ovaj porez po višoj stopi od trostruke vrednosti stope koju su ranije naplaćivale. Ova politika je imala različite rezultate, jer je neke lokalne vlasti podstakla da značajno poviše nivo poreza na imovinu, što je izazvalo brojne probleme.

Generalno govoreći fiskalna politika je *i dalje stimulativna za kupce nekretnina (pa samim tim i za tržište nekretnina), mada manje nego u prošlosti.*

Dakle može se zaključiti da faktori koji utiču na tražnju za nekretninama generalno utiču pozitivno na tražnju, osim demografije. Jedini region u kome je demografija takođe pozitivno uticala na tražnju je Beograd. U nastavku će biti analizirani faktori koji utiču na ponudu nekretnina u Srbiji. U ove faktore spadaju: veličina i struktura postojećeg stambenog fonda, prosečna veličina i kvalitet stanova i vlasnička struktura stanova u Srbiji. Poseban deo analize je

24

¹³⁸ Ovo je utvrđeno izmenama i dopunama Zakona o PDVu iz 2007. godine. (Službeni Glasnik Republike Srbije, br. 84/2004, 86/2004 - ispr., 61/2005, 61/2007, 93/2012, 108/2013, 6/2014 - uskladenidin. izn., 68/2014 - dr. zakon, 142/2014, 5/2015 - uskladenidin. izn. i 83/2015)

posvećen procesu izgradnje stambenih objekata, trendovima u izgradnji, fenomenu neformalne gradnje, kao pitanjima vezanim za dobijanje građevinske dozvole.

1.2. Faktori koji utiču na ponudu stambenih nekretnina u Srbiji

1.2.1. Stambeni fond

U Srbiji ima ukupno **3.2 miliona** stambenih jedinica¹³⁹ od kojih je **2.4 miliona** stalno nastanjeno, a **476 hiljada** trenutno nenastanjeno.¹⁴⁰ U periodu između dva poslednja popisa ukupni stambeni fond je porastao za više od 9%.¹⁴¹ Stambeni fond je značajno više porastao u urbanim područjima nego u sa ruralnim, primarno zbog slabog razvoja ruralnih oblasti koji motiviše ljude da se sele u gradove.

Po popisu iz 2011. godine prosečna veličina stanova u Srbiji iznosi oko 74 m². Beogradski region ima u proseku najmanje stanove u Srbiji (67.31m²), a Vojvodina ima najveće (oko 80 m²).

U nastavku će biti prikazana dva bitna indikatora: *broj stambenih jedinica/1000 stanovnika* koji je indikator dostupnosti nekretnina i *m²/osobi* koji analizira kvalitet uslova stanovanja.

U poređenju sa drugim tranzicionim zemljama *broj stambenih jedinica/1000 stanovnika* Srbije spada u prosek (447), dok je nešto niže pozicioniran u poređenju sa razvijenim zemljama zapadne Evrope. Ipak interesantno je da je ovaj indikator u Srbiji viši nego u Irskoj (440), Velikoj Britaniji (437), Holandiji (429), Francuskoj (423), Luksemburgu (406) i na Kipru (392).¹⁴²

¹³⁹ Ukupni stambeni fond obuhvata: nastanjene stambene nekretnine, privremeno nenaseljene nekretnine, napuštene nekretnine, rezidencije za povremeni boravak (stanovi za odmor i rekreaciju, nekretnine koje se koriste u periodima sezonskih poljoprivrednih radova, itd), stanovi u kojima se isključivo obavlja delatnost, nastanjene poslovne prostorije, prostorije nastanjene iz nužde i kolektivne stambene jedinice.

¹⁴⁰ Podaci iz Popisa 2011. godine (Republički zavod za statistiku, Republika Srbija)

¹⁴¹ Izračunato od strane autora na osnovu podataka *Republičkog zavoda za statistiku, Republika Srbija*, Popis iz 2011. godine i ⁴⁰ popis iz 2002. godine

¹⁴² Izvori: Pittini, A., Ghekiere L., Dijol J. i Igor Kiss, 2015, *The State of Housing in the EU 2015*, Housing Europe Review, Brussels i *Republički zavod za statistiku, Republika Srbija*, Popis iz 2011. godine. Proračun indikatora izračunat od strane autora, pogledati detaljnije: Petronijevic D., 2016, *Dostupnost stambenih nekretnina za građane Srbije*, Čigoja štampa, Beograd, str.48 i 49

Indikator *m²/osobi* pokazuje koliko korisnog prostora ima prosečan član domaćinstva. Prema standardima EU svaki član domaćinstva bi trebao da raspolaže sa najmanje 25m² korisnog prostora. Na agregatnom nivou ovaj uslov je u Srbiji ispunjen, međutim, studija koju je 2002. sprovedla Evropska ekonomska komisija je pokazala da samo 38% stanovnika u Srbiji zaista žive u ovim uslovima. Ostatak stanovništva se podelio na one koji raspolažu sa između 15 i 25m² i na one koji raspolažu sa manjom kvadraturom od 15m².

U poređenju sa 2002. godinom, oba indikatora su se poboljšala: *stambene jedinice/1000 stanovnika* su porasle 366 na 419 dok je *m²/osobi* porastao sa 23.8 na 30.31. Za oba indikatora su korišćeni podaci samo za nekretnine za stalni boravak, umesto ukupnog stambenog fonda. Dakle, zaključak je da se kvalitet stanovanja u Srbiji između dva popisa poboljšao. Ovo poboljšanje je primarno izazvano izgradnjom novih objekata i smanjenjem broja stanovnika.

Finalno, ako govorimo o uslovima stanovanja, svakako je bitno posmatrati i *kvalitet komunalne infrastrukture* koja je bitni deo svakog stambenog sistema. Njen kvalitet u Srbiji dosta varira. U urbanim sredinama Srbija je kompatibilna sa standardima EU, dok ruralna područja daleko zaostaju za njima. *Električna energija* jedino komunalno dobro koje dostupno u svim nekretninama nezavisno od regiona. Većina gradskih nekretnina je povezano sa vodonosnikom (98%) i kanalizacijom (86%), a gas i centralno grejanje su značajno rasprostranjeni (67%). U ruralnim oblastima su ova dobra značajno manje rasprostranjena, pogotovo kada je u pitanju kanalizacija (9%). Kvalitet komunalne opremljenosti varira i među gradovima. Od svih gradova u Beogradu je dostupnost komunalne instalacije na najvišem nivou.

1.2.2. Vlasnička struktura

Od stalno naseljenih nekretnina u Srbiji je 98,25% u privatnom vlasništvu dok je 1,75% u javnom vlasništvu. Od stanova u privatnom vlasništvu 89.75% stanova¹⁴³ u Srbiji i u 91.92% Beogradu je u vlasništvu samo jedne osobe. Visoka stopa vlasništva nekretnina (eng. homeownership) je posledica ranije opisanih istorijskih događaja koji su omogućili građanima da povoljno otkupe društvene nekretnine u kojima su živeli i da postanu njihovi pravni vlasnici. Visoka stopa vlasništva nije samo specifična za Srbiju, već i za druge Evropske tranzicione

¹⁴³ Republički zavod za statistiku Republike Srbije

Obračun: (u privatnom vlasništvu jedne osobe * 100) / ukupan broj stalno nastanjenih stanova = (2.174.825*100)/2.423.208 = 89.75%)

zemlje. Iako je visoka stopa vlasništva nekretnina svakako pozitivan faktor, jer je indikator dobre dostupnosti nekretnina građanima, sa druge strane ona se može posmatrati i kao limitirajući faktor u smislu smanjene stambene mobilnosti.

1.2.3. Trendovi u izgradnji stambenih objekata

Izgradnja nekretnina automatski povećava ponudu na tržištu nekretnina. Otuda je interesantno analizirati intenzitet i kvalitet gradnje. U nastavku će biti prikazan broj izdatih građevinskih dozvola kroz vreme, što je dobar indikator budućeg kretanja građevinske industrije. Nakon toga će se govoriti od neformalnoj gradnji kao bitnom činiocu u ukupnoj ponudi stambenih nekretnina.

Trendovi u gradnji - građevinske dozvole

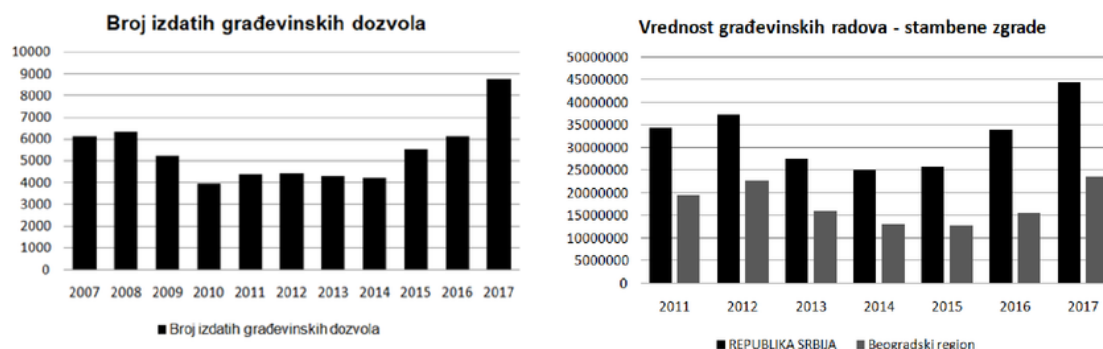
Srbija je ranije imala veoma duge i komplikovane procedure za dobijanje građevinskih dozvola, koje su otvarale dosta prostora za razvoj koruptivnih delatnosti. U 2012. godini je od 183 zemlje u svetu, bila čak na 179. mestu.¹⁴⁴ Usvajanjem izmena Zakona o planiranju i izgradnji (2014) procedure za sticanje građevinske dozvole se pojednostavljaju. Doing business ističe kao prosečan period potreban za dobijanje građevinske dozvole u Srbiji je 110 dana, a da je prostor za korupciju uklonjen. Ukupno poboljšanje u ovoj oblasti je Srbiju 2017. godine smestilo na čak 10 mesto.¹⁴⁵

Dva naredna grafika će prikazati: broj izdatih građevinskih dozvola za novogradnju u Srbiji u periodu od 2007 do 2017, kao i vrednost građevinskih radova u Srbiji i Beogradskom regionu (stambene nekretnine) od 2011 do 2017. godine.

¹⁴⁴ Vasiljević D. 2012. *Lokalni ekonomski razvoj*, Beograd, PALGO Centar, str. 95; World Bank and International Finance Corporation, 2012, *Doing business 2012*, <http://www.doingbusiness.org/reports/global-reports/doing-business-2012> (25.12.2015)

¹⁴⁵ World Bank and International Finance Corporation, 2017, *Doing business 2017*, <http://www.doingbusiness.org/en/data/exploretopics/dealing-with-construction-permits> (30.10.2018)

Grafik 5.2. Broj izdatih građevinskih dozvola i vrednost građevinskih radova



Izvor: Republički zavod za statistiku, Republika Srbija

Na prvoj slici se može videti da je finansijska kriza uticala na značajan pad tražnje za građevinskim dozvolama. U periodu između 2010 i 2014 dolazi do svojevrstne stagnacije u ovoj oblasti. Međutim, pojednostavljivanje uslova za dobijanje građevinskih dozvola se odražava u značajnom porastu građevinskih dozvola od 2015. Porast broja građevinskih dozvola je dobar indikator oporavka građevinske industrije. Podaci sa drugog grafika dodatno potvrđuju ovaj zaključak, jer se od 2015 primećuje porast vrednosti građevinskih radova kako u Srbiji, tako i u Beogradskom regionu.

1.2.4. Neformalna gradnja i izazovi koji idu sa njom

Neformalna gradnja podrazumeva izgradnju objekata bez građevinske dozvole.

Neformalno izgrađena naselja se ne grade planski, što posledično znači da su nestrukturirana a često ih karakteriše i prevelika gustina gradnje. Dodatno, s obzirom da ova naselja nisu obuhvaćena urbanističkim planom, ona po pravilu nemaju svu neophodnu komunalnu infrastrukturu. Naknadno uvođenje infrastrukture je izazovno i skupo (dva do tri puta skuplje nego u planiranom naselju).

Ova naselja se nekada grade i na zemljištu koje nije primereno za gradnju, kao što je zemljište pod rizikom od poplava, klizišta, itd. Prevencija pojave katastrofa, kao i sama pomoć u slučaju neželjenog događaja mogu biti veoma skupi za državu.

Neformalna gradnja u Srbiji

U Srbiji neformalna gradnja predstavlja ozbiljan izazov, jer ona predstavlja značajan deo stambenog fonda. Naime, neretko u gradovima nelegalno izgrađene građevine čine 20 do 30% stambenog fonda, dok u nekim naseljima njihov udeo u ukupnom stambenom fondu dostiže čak i do 40%.¹⁴⁶

Razlozi za razvoj neformalnih naselja u Srbiji su se menjali kroz vreme. Visok stepen *industrijalizacije* zemlje 1960tih godina je uticao na prvu značajniju pojavu neformalnih naselja u državi. U tom periodu je priliv stanovništva iz unutrašnjosti značajno premašivao postojeću ponudu nekretnina u gradovima, što je prouzrokovalo nastajanje neformalnih naselja. Samim tim se može zaključiti da je u periodu između 1960. i 1990. godine primarni razlog nastanka neformalnih naselja *bioodsustvo adekvatne stambene politike*.

Odsustvo adekvatne stambene politike ostaje slabost tržišta nekretnina Srbije do danas. Međutim, u 1990tim godinama je sa *prilivom ratnih izbeglica* (oko 1 milion novih stanovnika) došlo do drugog značajnijeg talasa neformalne gradnje. Ponuda građevinskog zemljišta je bila ograničena, a cena mu je bila previsoka čak i za većinu stanovnika Srbije. S obzirom da država nije imala adekvatnu socijalnu stambenu politiku koja bi omogućila rešenje ovog problema, ona je tolerisala nelegalnu gradnju. Većina novo-nastalih nelegalnih naselja je bila pozicionirana u prigradskim delovima gradova. Ova naselja često nisu imala neophodnu komunalnu infrastrukturu.¹⁴⁷

Za razliku od socijalno motivisanih neformalnih naselja, u ovom periodu su neformalno gradili i bogatiji i uticajniji pojedinci koji su na ovaj način finansijski profitirali (niži troškovi, itd.). Njihove nekretnine su bile prostrane i luksuzne i obično pozicionirane na dobrim lokacijama. Ovakvu praksu je omogućila loša ekonomska i politička situacija u državi, slaba pravna država kao i nedostatak adekvatne stambene politike.

Nakon 2000. godine, država je pokušavala da reši ovaj problem kroz nekoliko talasa legalizacije. Dodatno je za jedan broj postojećih neformalnih naselja izgrađena kompletna

¹⁴⁶ 25. maj B, 2013, *Studijao mogućnostima finansiranja urbane infrastrukture kroz zahvatanje dodatne vrednosti nekretnina (value capture) u Srbiji*, SKGO, Beograd, str.16

¹⁴⁷ Isto, str.12

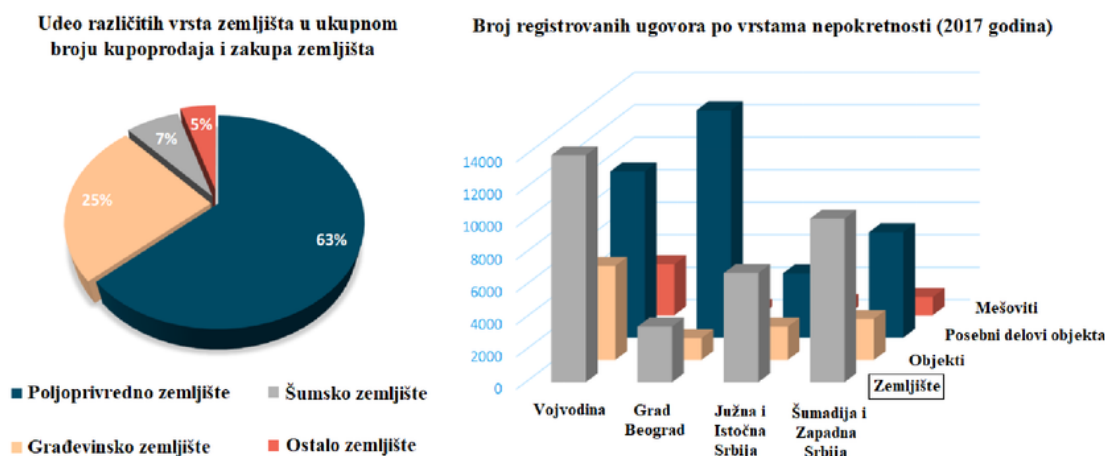
infrastruktura. Na primer, grad Beograd je komunalno opremio neformalno naselje u Batajnici, u opštini Zemun. Troškovi ovakvih projekata su bili izuzetno visoki.¹⁴⁸

Ipak, iako se na ovom pitanju radilo, problem nelegalne gradnje je i dalje značajan problem u Srbiji. Bitno je da se uvedu stroge kazne za neformalnu gradnju nakon okončanja procesa legalizacije, čime bi se ona u budućnosti ozbiljno destimulisala.

1.3. Vrednost zemljišta

Na tržištu nepokretnosti u Srbiji najviše se trguje *posebnim delovima objekata* (pr. stanovi) 43%. Na drugom mestu je *zemljište* koje obuhvata 38% prometa. Ostatak trgovanja se odnosi na trgovinu *celim objektom* (13%, npr. kuća) ili *mešovite ugovore* (6%). (videti desni grafikon)

Grafik 5.3. Struktura kupoprodaja različitih vrsta zemljišta i Struktura kupoprodaja na tržištu nepokretnosti



Izvor: Republički geodetski zavod, Izveštaj o stanju na tržištu nepokretnosti za 2017. godinu, str. 6

Kada se govori o trgovini zemljišta, u 2017. godini je na teritoriji Srbije ostvareno 34.500 kupoprodaja i zakupa zemljišta. Najveći deo tog zemljišta čini *poljoprivredno zemljište* (63%), a za njim građevinsko zemljište (25%). U oko 70% transakcija se trguje sa jednom parcelom, u 23% transakcija se trgovalo sa dve ili više parcele istog tipa zemljišta. Ostatak transakcija (7%)

čine transakcije više parcela koje imaju različitu namenu zemljišta (npr. poljoprivredno i građevinsko zemljište). U Beogradu dominiraju transakcije sa jednom parcelom (76%), dok u poređenju sa drugim regionima, Vojvodina ima najveći udeo kupoprodaja sa dve ili više parcela istog tipa zemljišta (27%).

Kako vlasti mogu da utiču na vrednost građevinskog zemljišta?

Vrednost građevinskog zemljišta značajno utiče na finalnu cenu gradnje. Iz tog razloga se vrednosti zemljišta uvek posvećivala velika pažnja u urbanim studijama. Pored lokacije, na vrednost zemljišta značajno utiče propratna infrastruktura koja je izgrađena od strane javnog sektora.

U razvijenim zemljama lokalne samouprave imaju značajnu ulogu u pripremi zemljišta za gradnju. One definišu *stambene, rezidencijalne zone* (eng. housing zones), ali i utvrđuju pravila u gradnji. Ovim pravilima se definišu vrste objekata koji mogu da se grade, njihov izgled (npr. spratnost objekta, arhitektonski stil, itd.), kao i obavezna komunalna infrastruktura koja mora postojati na parceli još u trenutku pripreme za gradnju. Gradnja na infrastrukturno opremljenim parcelama je lakša, jeftinija i omogućava bržu gradnju stambenih objekata. Dodatno, dobro ureden sistem u ovoj oblasti omogućava lokalnim samoupravama da brže izdaju građevinske dozvole (tako na primer se za privatne zgrade dozvola može izdati za samo nedelju dana, a za poslovne objekte je potrebno tri nedelje).¹⁴⁹

Država i lokalne vlasti takođe mogu značajno uticati na vrednost njegovom *prenamenom* (na primer, poljoprivrednog u građevinsko zemljište), kao i *odobravanjem veće gustine gradnje* u nekoj gradskoj zoni.

Dodatno, izgradnjom javne infrastrukture javni sektor značajno podiže vrednost zemljišta, pa i samog objekta koji je na njemu izgrađen. Mnogi autori smatraju da država ima pravo da naplati porez na zemljište od stambenih vlasnika po osnovu svog ulaganja u infrastrukturu, koja su posledično povećala vrednosti zemljišta i nekretnine. Ovako prikupljen novac bi se ponovo ulagao u nove infrastrukturne investicije. Dodatno, pristalice ove politike ističu da bi se ovom politikom smanjila i neformalna gradnja jer bi špekulacije vezane za zemljište postale neisplative.

¹⁴⁹Videti: Đorđević S., 2008, *Vlasti u akciji, svet javnih usluga*, Čigoja štampa, Beograd, str. 333-334.

Lokalne samouprave u Srbiji nisu dovoljno uključene u proces prostornog i urbanističkog planiranja, dodatno one su u potpunosti isključene iz procesa pripreme zemljišta za gradnju. Zbog toga mnoga istraživanja u ovoj oblasti ukazuju da je proces gradnje u Srbiji veoma skup i spor.¹⁵⁰

Cene poljoprivrednog zemljišta i faktori koji na njih utiču

Poljoprivredno zemljište je u poslednjim godinama postalo veoma interesantno za analizu jer su u poslednjim godinama njegove cene u svim regionima dosta porasle. Na žalost ovo tržište još uvek *nije dovoljno transparentno*. Ipak, analiza može da se napravi na osnovu podataka datih od strane Republičkog geodetskog saveta za period od 2014 do 2017 godine.

Na cenu poljoprivrednog zemljišta u Srbiji manje utiče sam kvalitet zemljišta, a više drugi faktori od kojih je najvažnija *lokacija parcele*. Kada govorimo o lokaciji na kvalitet lokacije utiču *okolna infrastruktura, razvijenost lokalne privrede i broj stanovnika*. Tako na primer blizina puta čini parcelu dostupnijom, pa samim tim i atraktivnijom (okolna infrastruktura). Dodatno, zemljište u razvijenim delovima zemlje sa višom gustinom naseljenosti automatski vredi više.

Dodatni faktor koji utiče na cenu poljoprivrednog zemljišta je *veličina poseda*. Zbog veće tražnje za manjim posedima, njihove cene često dostižu višu cenu po hektaru od većih poseda. Zbog niže tražnje veće posede, je po pravilu teže prodati. Finalno, kao i kod nekretnina jako je bitno u prodaji da su *raščišćeni vlasnički odnosi*.¹⁵¹

Pre godinu dana je ovo tržište liberalizovano, te je stranim državljanima dopušteno da kupe do dva hektara zemljišta ukoliko stanuju u Srbiji duže od deset godina. Procenjuje se da su do sada stranci kupili oko 90.000 hektara zemlje preko firmi otvorenih u Srbiji. Ovi investitori ulažu u zemljište iz špekulativnih razloga (sa ciljem da ga kasnije preprodaju po višoj ceni), a ne da bi ga

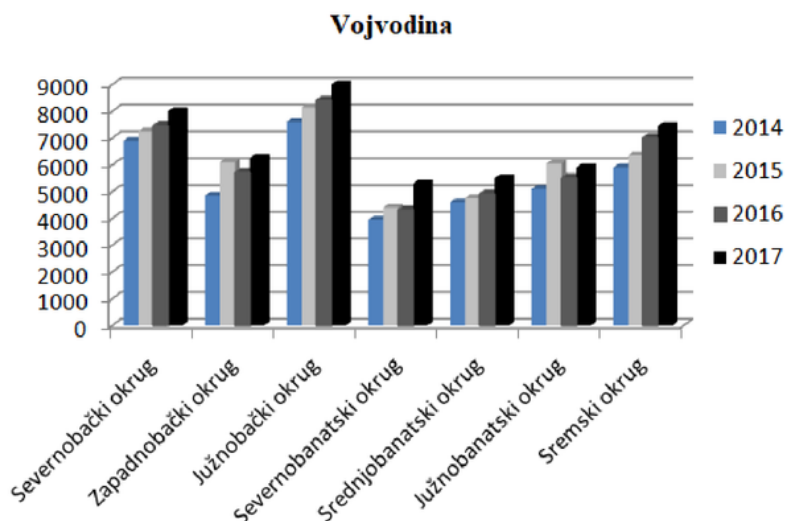
¹⁵⁰ Mojović Đ., Žerjev B., 2010, *Razlozi za uvođenje stambene politike kao izvorne nadležnosti lokalne samouprave*, SKGO, Beograd, str. 7

¹⁵¹ Agromedia, 25.10.2018., *Od čega zavisi cena poljoprivrednog zemljišta*, <https://www.agromedia.rs/vesti/od-cega-zavisi-cena-poljoprivrednog-zemljista>

koristili za poljoprivredu. Liberalizacija ovog tržišta je u mnogim zemljama u razvoju vodila do značajnog porasta cena.¹⁵²

Na narednim graphicima možemo videti kretanje cena poljoprivrednog zemljišta u različitim okruzima u Srbiji. Podaci obuhvataju 60.696 kupoprodaja u periodu od 2014 do 2017.¹⁵³ Cene su izražene u eurima po hektaru i predstavljaju prosek cena svih klasa zemljišta (od I do VIII).

Grafik 5.4. Cena poljoprivrednog zemljišta u Vojvodini



Izvor: Grafik napravljen od strane autora, *podaci:* Republički geodetski zavod

Kada se posmatraju podaci za Vojvodinu, vidimo da su najviše cene zabeležene u Južnobačkom okrugu. Ovo ne iznenađuje jer ovom okrugu pripada grad Novi Sad, koji je politički, kulturni i univerzitetski centar regiona. Dodatno ovaj okrug ima dobru infrastrukturu i povezanost sa ostatkom države i kao i sa Hrvatskom, sa kojom se graniči. Finalno ovaj region odlikuje gusta naseljenost (10% stanovnika Srbije živi u ovom okrugu). Sa druge strane, Južnobačanski okrug,

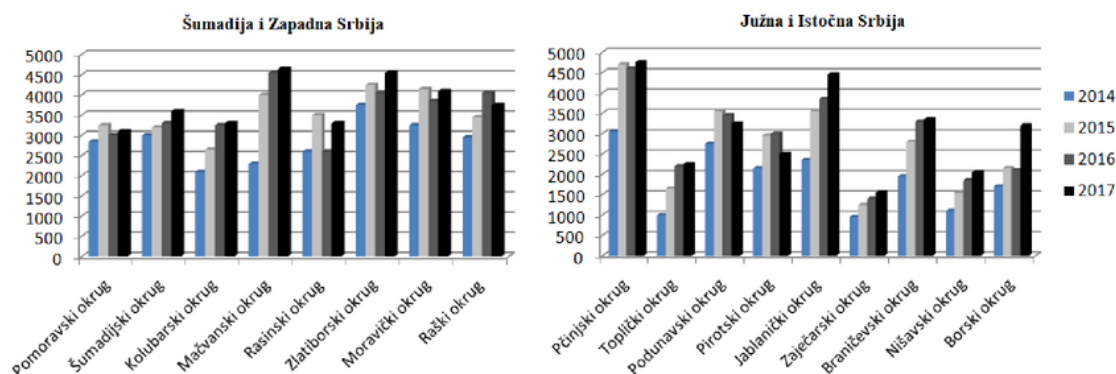
¹⁵²Politika, 19.05.2018, Za hektar zemlje u proseku 6.000 evra,

<http://www.politika.rs/sr/clanak/404039/Za-hektar-zemlje-u-proseku-6-000-evra>

¹⁵³Istraživanje je vršeno na osnovu podataka katastra nepokretnosti. S toga nisu uključene kupoprodaje parcela sa izgrađenim objektom ili one koje se nalaze u građevinskom području. U uzorak su samo ušle kupoprodaje zemljišta sa površinama većim od 10 ari (55.354 kupoprodaja). Dodatno su izbačene ekstremne vrednosti cena, te finalni uzorak čini 77% ukupnog broja podataka.

iako približne veličine, ima duplo manje stanovnika od Južnobačkog okruga i nema izlaz na autoput. To se oslikava i u nižim cenama poljoprivrednog zemljišta.¹⁵⁴

Grafik 5.5. Cena poljoprivrednog zemljišta u Šumadiji, zapadnoj, južnoj i istočnoj Srbiji



Izvor: Grafik napravljen od strane autora, *podaci:* Republički geodetski zavod

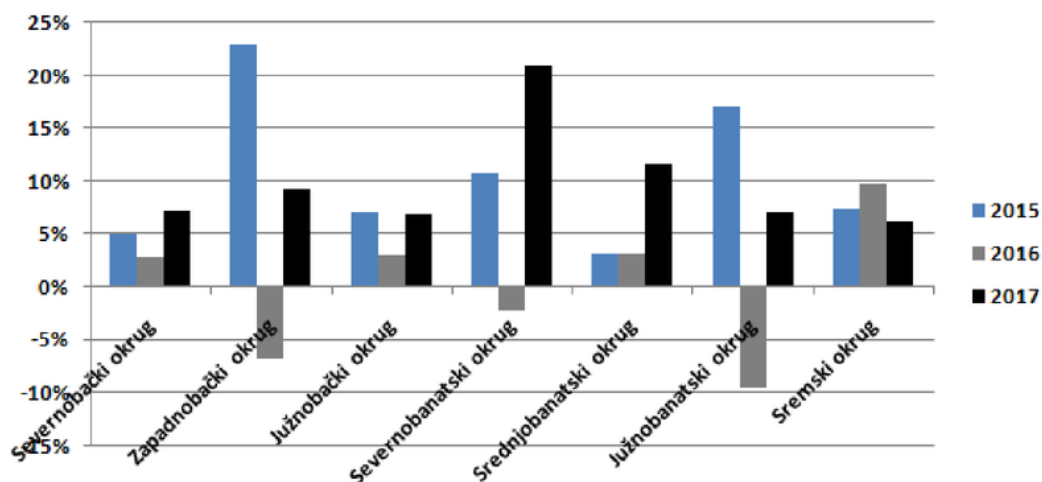
Iz svih grafika se vidi da je cena poljoprivrednog zemljišta u poslednjim godinama u značajnijem porastu u većini regiona u Srbiji. Primećuje se da je cena poljoprivrednog zemljišta značajno viša u Vojvodini nego u drugim delovima države. Tako je u 2017 godini prosečna cena zemljišta u Vojvodini iznosila 6771 evra, dok se u drugim regionima prosečna cena zemljišta kreće od 3000 do 3800 evra po hektaru. S obzirom da je Vojvodina razvijena, ima relativno zgusnuta naselja i dobru infrastrukturu ne iznenađuje da su cene poljoprivrednog zemljišta u njoj najskuplje. Od svih okruga u Srbiji južnobački okrug se izdvaja sa najvišom prosečnom cenom (9000 evra/hektar), dok zaječarski okrug ima najnižu cenu u Srbiji (1550 evra/hektar). U jugoistočnoj Srbiji postoji problem velikog iseljavanja stanovništva, pa je zato i vrednost zemljišta u ovom delu države značajno niža.

¹⁵⁴ Agromedia, 25.10.2018., „Od čega zavisi cena poljoprivrednog zemljišta,
<https://www.agromedia.rs/vesti/od-cega-zavisi-cena-poljoprivrednog-zemljišta>

Prinosi po regionima

U trgovanju poljoprivrednim zemljištem u poslednjim godinama je došlo do značajnog porasta prinosa u ovoj oblasti. Na narednim graficima će biti prikazani ostvareni prinosi od 2015 do 2017 u raznim okruzima u Srbiji.

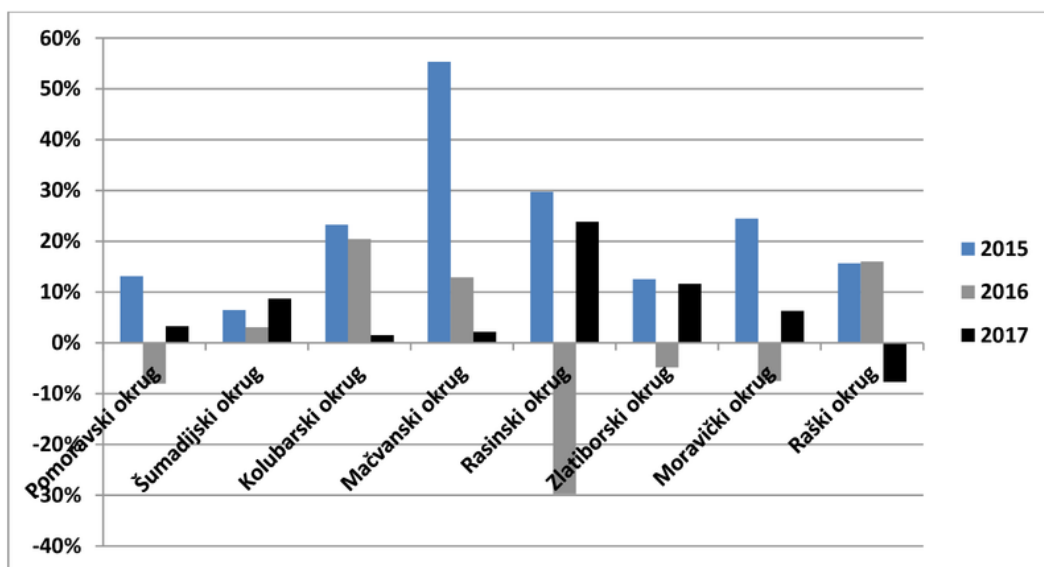
Grafik 5.6. Prinosi Vojvodina



Izvor: Prinosi izračunati od strane autora na osnovu podataka Republičkog geodetskog zavoda. Grafik napravljen od strane autora.

Kada posmatramo Vojvodinu, vidimo da je većina okruga ostvarivala godišnje prinose u rasponu od 5% do 10%, a u proseku ceo region je imao porast prinosa od 7%. Zapadnobački, Severnobački i Južnobačanski okrug su imali i najviše poraste u prinosima, ali su svi ostvarili i gubitak u 2016 godini. U nastavku će biti prikazani prinosi u Šumadiji i Zapadnoj Srbiji:

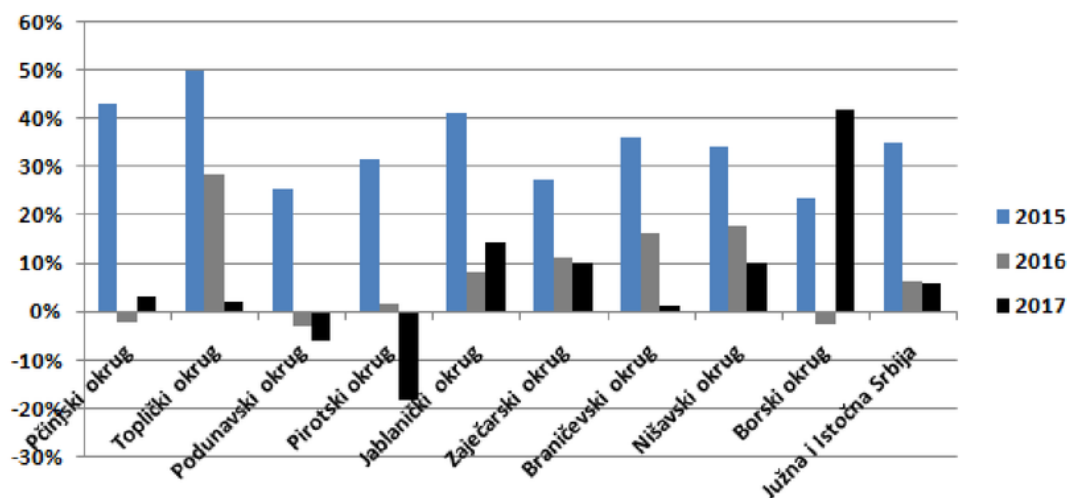
Grafik 5.7. Prinosi Šumadija i Zapadna Srbija



Izvor: Prinosi izračunati od strane autora na osnovu podataka Republičkog geodetskog zavoda. Grafik napravljen od strane autora.

Procentualni prinosi u ovom regionu su prosečno viši nego u Vojvodini (11%). U nekim okruzima je bilo padova cene u 2016. godini, a najupečatljiviji je u Rasinskom okrugu gde je on iznosio 30% u 2016. godini. *Najimpresivniji je porast prinosa na poljoprivredno zemljište u Mačvanskom okrugu sa porastom prinosa od 55% u 2015. godini.* Ovaj region je imao porast prinosa i u narednim periodima, ali ni blizu po visini prinosa iz 2015.

Grafik 5.8. Prinosi Južna i Istočna Srbija

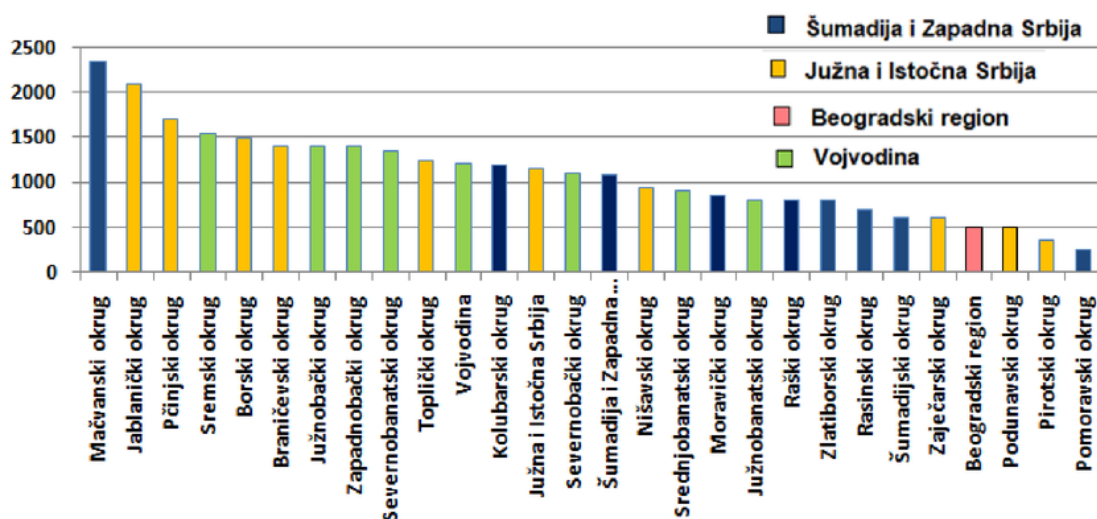


Izvor: Prinosi izračunati od strane autora na osnovu podataka Republičkog geodetskog zavoda. Grafik napravljen od strane autora.

Kao i kod prethodnih regiona i u ovome su prinosi najviše porasli u 2015. godini. No, u ovom regionu su ti prinosi viši nego u prethodna dva slučaja. Naime u Vojvodini je prosečan porast prinosa u 2015 iznosio 10%, u Šumadiji i Zapadnoj Srbiji 22%, dok je u Južnoj i Istočnoj Srbiji taj porast iznosio čak 35%! U 2016 godini su svi imali niži porast prinosa, tako je ovaj region sa prosečnim porastom prinosa od 6% prevazišao druga dva regiona. Jedino je u 2017 godini Vojvodina imala prosečno više prinose od ovog regiona (9%, a ovaj region 6%).

Primećuje se da su u regionima južno od Vojvodine u analiziranom periodu prinosi bili procentualno mnogo viši nego u Vojvodini. To se delom može objasniti i činjenicom da su u Vojvodini početne cene bile najviše, zato ako bi Vojvodina ostvarila isti porast cene (u apsolutnim merama) kao i neki drugi region imala bi niži procentualni porast prinosa, ako taj region ima niže početne cene. Ako se pogledaju podaci vidi se da najveći procentualni rast u prinosima ostvaren upravo u regionima koji su originalno imali najniže cene poljoprivrednog zemljišta. Zato su dodatno izračunati apsolutni prinosi između 2014 i 2017 godine, u svim analiziranim oblastima. Rezultati su prikazani na narednom grafiku:

Grafik 5.9. Apsolutna promena cene poljoprivrednog zemljišta u periodu od 2014 do 2017



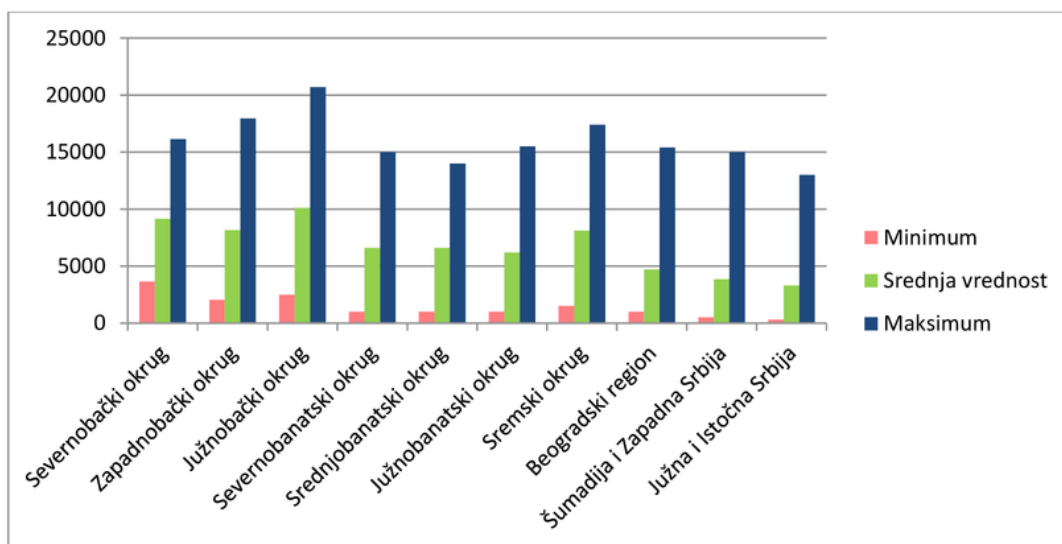
Izvor: Prinosi izračunati od strane autora na osnovu podataka Republičkog geodetskog zavoda. Grafik napravljen od strane autora.

Ako se gleda prosek regiona Vojvodina ima najviši prosečan porast prinosa (1214.30 evra) u analiziranom periodu, ali ako se gledaju pojedinačni okruzi prva tri okruga sa najvišim apsolutnim prinosima su iz regiona Šumadija i Zapadna Srbija i regiona Južne i Istočne Srbije. To znači da su ovi regioni imali najveći i procentualni i apsolutni rast cene poljoprivrednog zemljišta.

Rasponi cena

Finalno treba naglasiti da je cela analiza napravljena na osnovu prosečnih vrednosti po regionima. Republički geodetski zavod je u svom izveštaju o stanju na tržištu nepokretnosti za prvo polugodište 2018 dao i raspone u kojima se cene kreću u svim vojvođanskim okruzima, dok je za ostale regione dao njihove ukupne raspone cena.

Grafik 5.10. Rasponi cena po regionima (prvo polugodište 2018. godine)



Izvor: Grafik napravljen na osnovu podataka datih u: Republički geodetski zavod, Izveštaj o stanju na tržištu nepokretnosti za prvo polugodište 2018. godine, str. 4

Vidimo sa grafika da su u svim okruzima u Vojvodini cene više nego u drugim regionima, ne vezano da li se radi o minimumu, maksimumu ili o srednjoj vrednosti. Kao i ranije Južnobački okrug se izdvaja sa najvišim cenama. Maksimalna cena ostvarena u ovom okrugu je iznosila 20.700 evra/hektaru. U proseku maksimalne vrednosti u Vojvodini iznose oko 16.700 evra/hektaru. Što se drugih regiona tiče, najviše cene su zabeležene u beogradskom regionu (max. 15.400 evra/hektaru), za njim sledi Šumadija i Zapadna Srbija sa maksimalnom ostvarenom cenom od 15.000 evra/hektaru. Finalno, u Južnoj i Istočnoj Srbiji je najviša dostignuta cena iznosila 13.000 evra/hektaru.

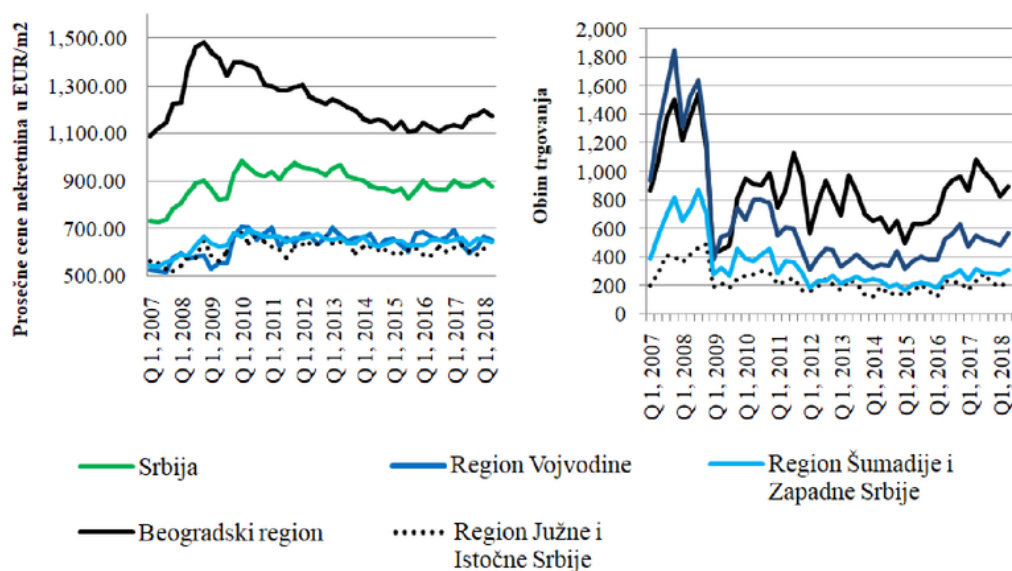
Iz analize tržišta poljoprivrednog tržišta smo videli da je ovo tržište postalo veoma atraktivno za ulaganje. Čak i na osnovu prosečnih cena su u prošlom periodu ostvareni značajni prinosi gotovo u svim okruzima. Kada se uzme u obzir značajna varijacija u cenama koje se mogu videti na poslednjem grafiku, vidimo da na ovom tržištu postoji prostor za još veće potencijalne kapitalne dobitke od onih dobijenih računanjem na osnovu srednjih vrednosti.

1.4.Cene stambenih nekretnina u Srbiji i njenim regionima

U prethodnoj analizi je prikazano da u Srbiji svi faktori, osim demografije imaju pozitivan uticaj na tražnju za nekretninama. Što se ponude tiče, prema popisu iz 2011. stambeni fond je porastao u poslednjih deset godina. Videli smo da je finansijska kriza imala veoma negativan uticaj na oblast gradnje, ali i da je u poslednje tri godine došlo do značajnog oporavka. Ovaj trend bi trebao da se nastavi i u budućnosti, što možemo zaključiti po porastu broja izdatih građevinskih dozvola. Finalno smo govorili o izazovu neformalne gradnje, koja čini značajni deo ponude nekretnina u Srbiji.

Ovi podaci ukazuju da faktori koji utiču i na ponudu i na potražnju bi trebali da utiču stimulatивно na obim trgovanja. Na narednim graficima se mogu videti cene i obim trgovanja u Srbiji i njenim regionima između 2007. i 2018. godine.

Grafik 5.11. Cene nekretnina i obim trgovanja u Srbiji i njenim regionima



Izvor: Grafik napravljen od strane autora, podaci: Nacionalna korporacija za osiguranje stambenih kredita

Sa datih grafika jasno vidimo da od svih regiona u Srbiji, Beograd ima značajno više i cene nekretnina i obim trgovanja na ovom tržištu. Cene u drugim regionima su dosta konstantne u

celom posmatranom periodu. Cene u Beogradu su imale najznačajniji rast pre krize i najveći pad cena nakon krize. Nakon dugog perioda konstantnog opadanja cena nekretnina, poslednjih par godina cene u Beogradu ponovo imaju uzlazni trend.

Što se obima trgovanja tiče, u periodu pre finansijske krize 2008, promet nekretnina u svim regionima je bio značajno viši. U ovom periodu je čak obim trgovanja u Vojvodini bio viši nego u Beogradu. Međutim nakon krize (poslednjih 10 godina), obim trgovanja u Beogradu je značajno viši nego u drugim regionima. Ipak, u poslednjih par godina (nakon 2015. godine) zaista dolazi do porasta obima trgovanja ne samo u Beogradu, već i u Vojvodini i po malo i u Regionu Šumadije i Zapadne Srbije.

Iako su gore predstavljeni podaci interesantni oni nam malo govore o dostupnosti nekretnina građanima. Zato će u nastavku biti prikazan indikator *Cena-prema-Prihodu* kao važan pokazatelj stambene dostupnosti.

1.4.1. Cena – prema - Prihodu (P-to-I)

Pokazatelj cena/prihodi (eng. Price-to-Income, P-to-I) se izračunava tako što se cena nekretnine deli sa godišnjim neto prihodima. Ovaj racio koriste banke kada žele da utvrde *maksimalni nivo kredita* koje su spremne da odobre pojedincu.¹⁵⁵ Što je vrednost racija viša, to je korisniku kredita teže da otplati dugovanja. Zato je ovaj racio i dobar indikator *dostupnosti nekretnina građanima*. Dodatno visoka vrednost ovog racija ukazuje i na postojanje *cenovnog balona na tržištu nekretnina*.

Podaci za prihode su dobijeni od Republičkog zavoda za statistiku Srbije¹⁵⁶ i izdaju se na mesečnom nivou, dok su za cenu nekretnina korišćeni podaci NKOSK-a koji se izdaju na kvartalnom nivou. Bitno je naglasiti da je kod podataka o prihodima došlo do promene metodologije u januaru 2009. godine. Naime, originalnim podacima su dodati i podaci o zaradama u privatnom sektoru, što je uticalo na sniženje prosečnih prihoda, jer su prihodi u privatnom sektoru u proseku niži nego u javnom. S obzirom da su cene nekretnina izražene u

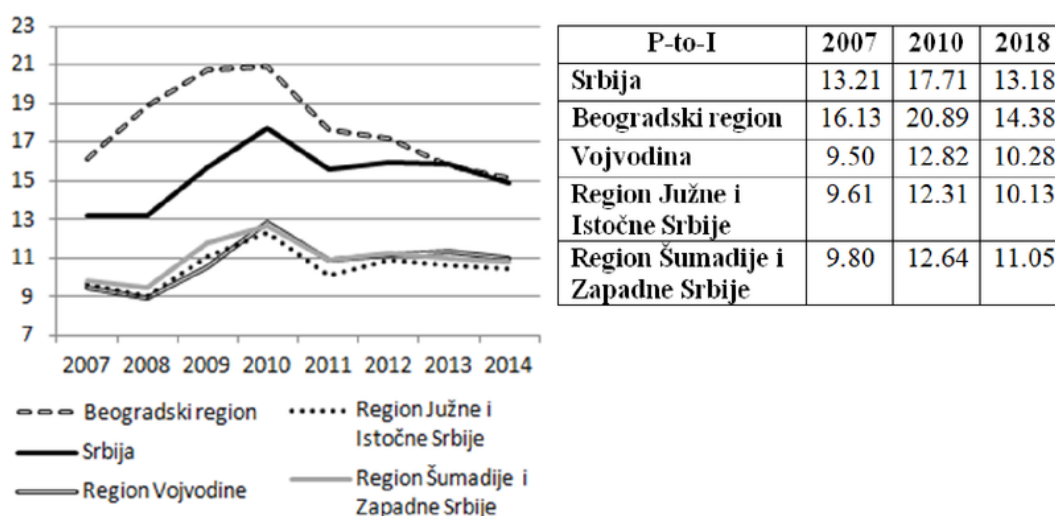
¹⁵⁵ Vilićević G., 2012, Ima li optimalnog nivoa odnosa cena stanova i porodičnih prihoda, i do kog nivoa mogu padati cene stanova u Beogradu?, Beograd, *Ekonomski fakultet*, str.2.

¹⁵⁶ <http://data.stat.gov.rs/Home/Result/2403040103?languageCode=sr-Latn>

evrima/m², a prihodi u dinarima, mesečni prihodi su prebačeni u evra na osnovu prosečnog mesečnog deviznog kursa dobijenog od NBS¹⁵⁷.

Pretpostavka je da pojedinac kupuje stan prosečne veličine. Za sve regione će biti korišćena prosečna kvadratura za Srbiju (74m²), radi uporedivosti podataka. Dakle, P/I se izračunava tako što se cena nekretnina/m² množi sa prosečnom kvadraturom, a ovako dobijena cena se deli sa *prosečnim godišnjim prihodima* u svakom od regiona.

Grafik 5.12. P/I izračunat korišćenjem iste (srpske) prosečne veličine stambenih jedinica u svim regionima



Izvor: Proračuni za grafikon su bazirani na podacima *Nacionalne korporacije za osiguranje stambenih kredita* i *Republičkog zavoda za statistiku*

Iz grafika i tabele vidimo da je u periodu pre krize dostupnost nekretnina opadala, kao i da je nakon 2010 počela da raste. Na tabeli su date vrednosti iz 2007, kao prvi period za koji imamo

¹⁵⁷ NBS, kretanje deviznih kurseva, <https://www.nbs.rs/internet/cirilica/80/index.html>

podatke, 2010 kada je ovaj ratio dosegao najviše vrednosti¹⁵⁸ u svim regionima i 2018 (najnoviji podaci). Veoma je dobar znak da su se raciji poboljšali u svim regionima u poređenju sa 2010. godinom. Ako uporedimo rezultate iz 2018 sa ranijim podacima, videćemo da danas postoji najmanja razlika u racijima među regionima. Do ovog rezultata je došlo kako zbog pada cena u odnosu na 2010. godinu (pogotovo u Beogradu) tako i zbog poboljšanja prosečnih prihoda građana. U poređenju sa 2007 godinom P-to-I za Beograd je imao značajni pad, ali je u drugim regionima danas dostupnost nešto niža, primarno zato što su cene nekretnina u ovim regionima danas više nego 2007. dok prihodi nisu dovoljno porasli da nadoknade ovu razliku.

Ovi indikatori ukazuju da je kupovina nekretnine i dalje izazovna za građane Srbije ali one postaju dostupnije nego što su ranije bile, što je dobar trend, jer veća dostupnost vodi većoj tražnji za nekretninama.

U narednom delu rada ćemo se fokusirati na Beograd. On je interesantan za analizu jer je najveći (i glavni) grad Srbije sa 1.786.000 stanovnika.¹⁵⁹ Beograd je metropolitanski region i u njegov sastav ulazi 11 opština koje čine gradsko jezgro i 6 prigradskih naselja: Lazarevac, Mladenovac, Obrenovac, Sopot, Grocka i Barajevo. Kao tržište, on je uvek atraktivan za investicije u gradnju. Tržište je sa najvećom tražnjom za nekretninama i najvećim obimom trgovanja ali i sa najvišim cenama nekretnina.

¹⁵⁸ Interesantno je da iako je kriza počela 2008, raciji P-to-I su rasli i tokom 2009. i 2010. godine. Cene nekretnina u ovom periodu su opadale, ali manje od prihoda izraženim u evrima. Naime, iako je prosečan nivo prihoda u dinarima imao mali rast, u ovom periodu je devizni kurs dinar/evro drastično opao, pa su prihodi u evrima značajno opali. Sa druge strane, pošto se cene nekretnina uvek utvrđuju u evrima, na njih kurs nije imao uticaj.

¹⁵⁹ https://zis.beograd.gov.rs/images/ZIS/Files/Publikacije/BU_S_2015.pdf, str 9

1.5. TRŽIŠTE NEKRETNOSTI U BEOGRADU

Tražnja za stambenim nekretnostima u Beogradu

Beograd je jedini region sa porastom populacije u državi. Pored toga, građani Beograda imaju više prosečne zarade, a nižu stopu nezaposlenosti u poređenju sa drugim delovima države. Svi ovi faktori utiču pozitivno na tražnju za nekretnostima, ali izazov proizilazi iz cena nekretnosti, koje su značajno više u Beogradu nego u drugim delovima Srbije.

Ponuda stambenih nekretnosti u Beogradu

Stambeni fond Beograda obuhvata 735 hiljada stanova, od kojih je 703 hiljade stalno nastanjenih. U poređenju sa drugim urbanim naseljima u državi stambene nekretnosti u Beogradu se izdvajaju po boljem kvalitetu infrastrukturnih i komunalnih usluga. Sa druge strane, od svih regiona u Srbiji, Beograd ima najmanje stanove (u proseku: 67.31m²), od čega je 37% manje ili jednako 50m².

Ukoliko stambeni fond stavimo u odnos sa brojem stanovnika videćemo da li i koliko postojeća ponuda zadovoljava postojeću tražnju za nekretnostima. U narednoj tabeli je dodatno prikazan i indikator *m²/osobi* koji prikazuje korisni prostor kojim raspolaže prosečni član domaćinstva. Svi podaci su izračunati za Beograd i Srbiju, što nam omogućava komparaciju.

Tabela 5.1. Stambena ponuda u Beogradu

	Ukupni stambeni fond		Stanovi za stalno stanovanje	
Broj stambenih nekretnosti (Beograd)	734.909		702.775	
	Beograd	Srbija	Beograd	Srbija
Broj stambenih jedinica/1000	411,48	450	393,49	419
m ² /osobi	27,22	32,07	26,01	30,37

Izvor: podaci izračunati od strane autora na osnovu podataka izdatih od strane Zavoda za statistiku i informatiku grada Beograda (BIS)¹⁶⁰

Iz tabele se jasno vidi da u poređenju sa Srbijom, Beograd ima manje nekretnina po broju stanovnika, a prosečni član domaćinstva raspolaže sa manje korisnog prostora. Ovi rezultati se mogu objasniti ograničenim građevinskim prostorom, višom tražnjom za nekretninama (usled migracija) kao i visokim cenama nekretnina.

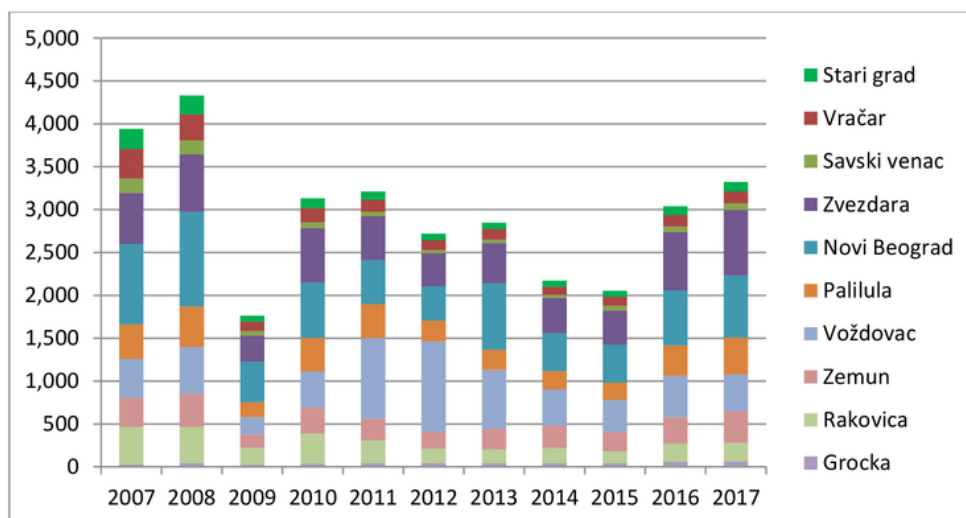
Obim trgovanja

Na narednom grafiku se može videti obim trgovanja stambenim nekretninama u deset beogradskih opština. Analiziran je period između 2007. i 2017. godine, a podaci su dobijeni od Nacionalne korporacije za osiguranje stambenih kredita. Ovi podaci jedino obuhvataju transakcije *kupaca sa osiguranim kreditima*.¹⁶¹ Ipak, ovi podaci su indikativni jer je većina izdatih stambenih kredita osigurana.

Grafik 5.13. Obim trgovanja nekretninama u beogradskim opštinama

¹⁶⁰ https://zis.beograd.gov.rs/images/ZIS/Files/Godisnjak/G_2014S.pdf, str 133. Videti više: Petronijevic D., 2016, *Dostupnost stambenih nekretnina za građane Srbije*, Čigoja štampa, Beograd

¹⁶¹ U objašnjenju NKOSKa o postupku stvaranja DOMEKSa (NKOSKovog indeksa cena stambenih nekretnina) navodi se da ovaj indeks *ne sadrži podatke o stambenim transakcijama izvršenim u gotovini ili kupovinama nekretnina preko neosiguranih kredita*. Videti više: <http://www.nkosk.rs/sr-lat/content/indeks-cena-nepokretnosti-nacionalne-korporacije-za-osiguranje-stambenih-kredita>, Tekst: *Sve o DOMex-u*, str.1



Izvor: Grafik napravljen od strane autora na osnovu podataka izdatih od strane NKOSK

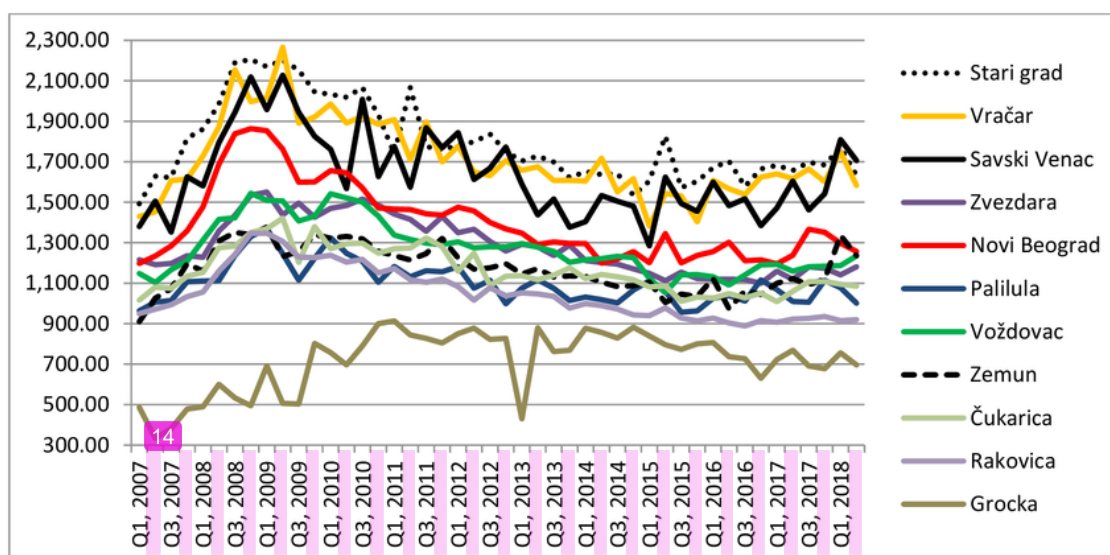
Kroz vreme je obimom trgovanja stambenim nekretninama varirao među opštinama. U poslednjim godinama najveći udeo u obimu trgovanja imaju Zvezdara i Novi Beograd. Interesantno je da u svim periodima najcentralnije (i najskuplje) opštine imaju mali udeo u ukupnom trgovanju nekretninama. S obzirom da su centralnije i luksuznije lokacije atraktivne najbogatijoj populaciji kao i domaćim i stranim investitorima, na ovim opštinama se neretko nekretnine kupuju u gotovini, a ove transakcije nisu obuhvaćene u podacima NKOSK-a.

Od svih posmatranih perioda, primećuje se da je najviši obim trgovanja nekretninama bio pre svetske ekonomske krize 2008. Sa druge strane najviši pad u broju transakcija je nastao odmah nakon krize u 2009. godini. U narednim godinama tržište se donekle oporavilo, mada je bio prisutan najvećim delom negativni trend kretanja od 2011 do 2015. godine (sa izuzetkom 2013. godine). U 2016 godini dolazi do značajnijeg oživljavanja tržišta i u 2017 godini se nastavlja uzlazni trend. Može se primetiti da je u 2017. godini obim trgovanja bio najviši od svih posmatranih godina nakon krize 2008.

Cene stambenih nekretnina u beogradskim opštinama

Naredni grafik prikazuje kretanje cena nekretnina u jedanaest beogradskih opština u periodu od 2007 do 2018. Analizirani podaci su kvartalni.

Grafik 5.14. Cene stambenih nekretnina u beogradskim opštinama



Izvor: Grafik napravljen od strane autora, podaci dobijeni od *Nacionalne korporacije za osiguranje stambenih kredita*

Sa grafika vidimo da su u celom posmatranom periodu opštine sa najvišim cenama bile centralne opštine: Stari grad, Vračar i Savski venac. U periodu pre finansijske krize vidljiv je značajan rast cena nekretnina koji je izazvan porastom tražnje delom zbog *stimulativnijih uslova kreditiranja* (subvencionisani stambeni krediti) a delom zbog *visokog priliva kapitala iz susednih država* (primarno Crne Gore). U trenutku kada su cene 2008 dostigle svoj vrhunac, prosečan cena u Beogradskom region je bila oko 1.600 evra, a cene su u praksi dostizale i do 4.000 evra/m² za najkvalitetnije manje stanove.¹⁶² U ovom periodu su cene nekretnina za samo dve godine porasle 100%, sa ostvarenim godišnjim rastom od 35%, što je jasan indikator pojave cenovnog balona.¹⁶³ Sa finansijskom krizom dolazi do značajnog pada cena. Kriza je uticala na pad i ponude i potražnje za nekretninama pogotovu u 2009. i 2010. godini. Kod svih serija primećujemo lagani pad cena sve do 2015 godine, kada se cene kod većine opština ili ustabiljuju ili lagano rastu. U

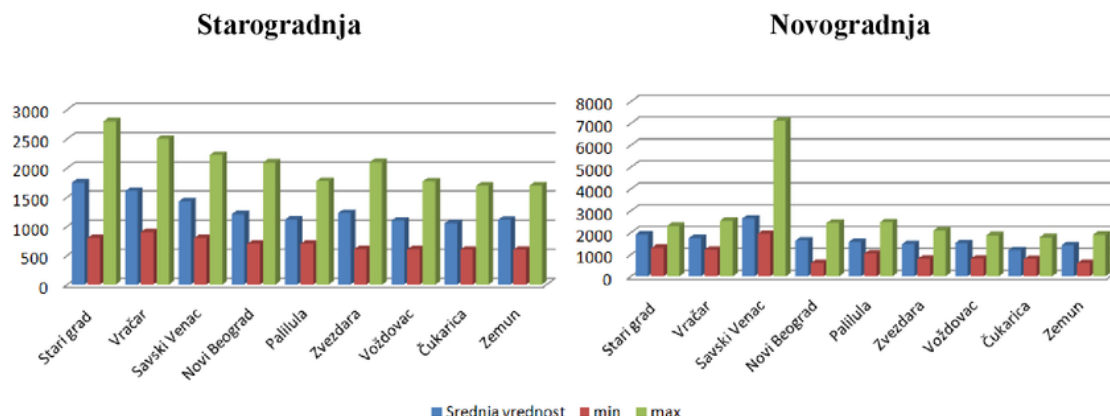
¹⁶² Goran Milićević, *Srbija*, tekst u: Hypostat, 2008, A Review of Europe's Mortgage and Housing markets, str. 54.

¹⁶³ Petronijević D., 2016, *Dostupnost stambenih nekretnina za građane Srbije*, Čigoja štampa, Beograd, str. 77

poslednjih godinu dana se jedino primećuje značajniji porast u cenama u Savskom vencu i Zemunu. Savski venac je sada postao opština sa prosečno najvišim cenama.

Republički geodetski zavod je dao podatke za cene *novih i korišćenih stambenih nekretnina* u Beogradu za **2017 godinu**. Iz uzorka su isključene ekstremne vrednosti, a cene su izražene u eurima po metru kvadratnom. Rezultati su prikazani na narednom grafiku:

Grafik 5.15. Cene nekretnina u beogradskim opštinama – starogradnja i novogradnja



Izvor: Grafici napravljeni od strane autora na osnovu podataka Republičkog geodetskog zavoda, http://www.rgz.gov.rs/content/Datoteke/masovna%20procena/2018/Godisnji_fin3.pdf, str. 18

U proseku novogradnja je skuplja od starogradnje. Najviše cene novogradnje su zabeležene na opštini Savski venac, primarni razlog je *Beograd na vodi* gde se cene nekretnina kreću od 2000 do preko 7000 evra/m². Po visini cena novogradnje se dodatno izdvajaju Central Garden na opštini Palilula i Zelena Avenija u Zemunu¹⁶⁴. Što se starogradnje tiče najskuplje lokacije u gradu su Stari grad, Vračar i Savski venac. Trendovi prikazani na ovoj tabeli su u skladu sa podacima dobijenim od NKOSK-a.

Beogradsko tržište nekretnina je nedovoljno razvijeno i nedovoljno transparentno. Posledica toga je pojava *razlika u cenama nekretnina sa sličnim karakteristikama i lokacijama*.¹⁶⁵ Razvoj

¹⁶⁴ http://www.rgz.gov.rs/content/Datoteke/masovna%20procena/2018/Godisnji_fin3.pdf, str 18

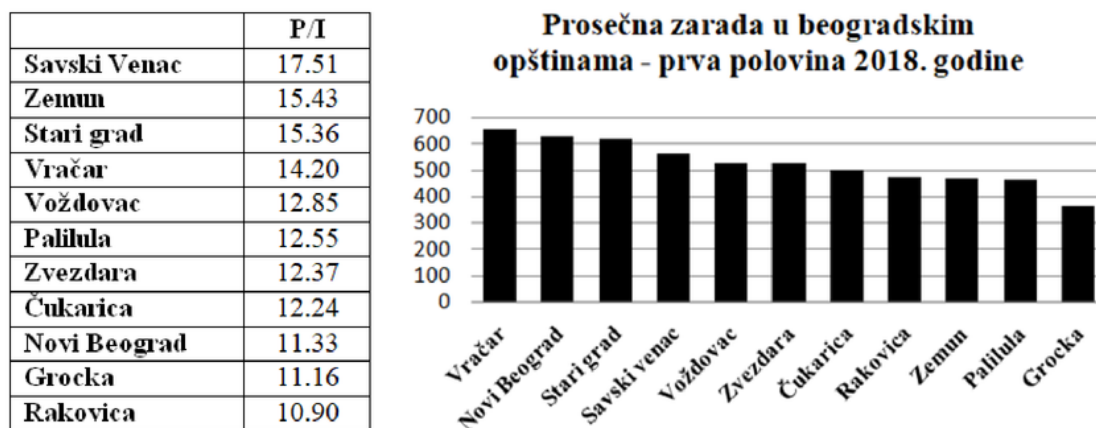
¹⁶⁵ Colliers Serbia, Market review, 2011

stambenog tržišta je blisko povezan sa dostupnošću nekretnina građanima. Sve dok su nekretnine preskupe za građane, tražnja će biti niska a tržište se neće moći dovoljno razvijati. Zato ćemo u nastavku analizirati koliko su nekretnine u beogradskim opštinama dostupne građanima.

Cena/prihodi (P/I)

Da podsetimo, pokazatelj cena/prihodi (P/I) *stavlja u odnos cenu nekretnine* (cena nekretnina/m² pomnožena sa prosečnom kvadraturom, koja za Beograd iznosi 67m²) *i godišnji neto prihod* u analiziranoj opštini. Ovaj racio nam pokazuje koliko prosečnih godišnjih plata je neophodno da bi se otplatila nekretnina. Samim tim on predstavlja dobar indikator *dostupnosti nekretnina za građane*. Vrednosti prosečnih prihoda i cena nekretnina su izračunate na osnovu podataka dobijenih za prvu polovinu 2018. godine. Izvori i metodologija su isti kao i u ranijoj analizi. Optimalna vrednost ovog indikatora za Beograd iznosi 6.67 (proračun videti u Apendiksu 4).

Grafik 5.16. Cena/prihodi (P/I) i prosečna zarada u beogradskim opštinama u eurima



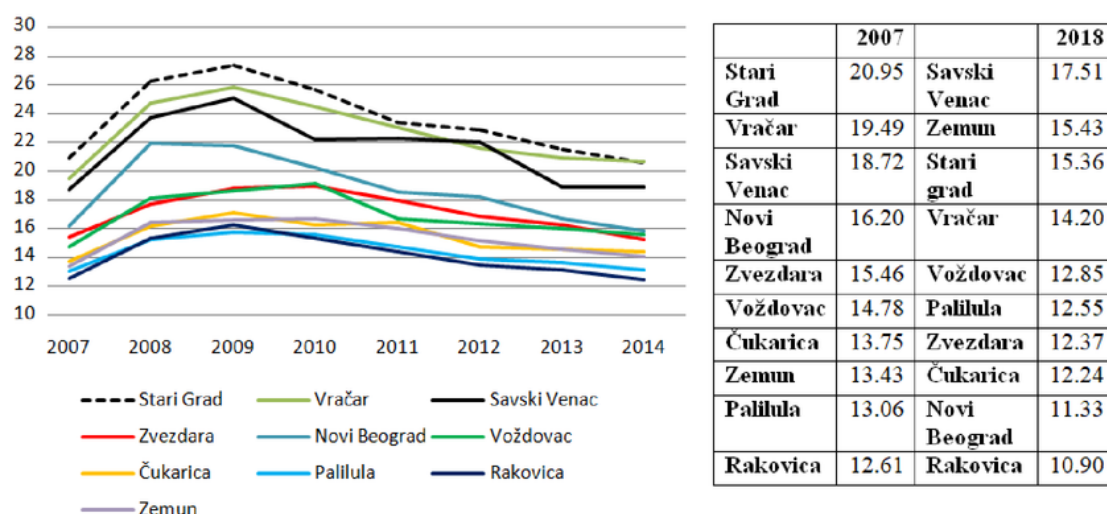
Izvor: Grafik i tabela urađeni od strane autora na osnovu podataka iz Zavoda za statistiku RS i NKOSK-a

Iz tabele vidimo da su vrednosti P/I za sve beogradske opštine dosta više od optimalne vrednosti (variraju od 17.5 u Savskom vencu, do 10.9 u Rakovici). Takođe možemo primetiti, da iako u najskupljim beogradskim opštinama građani imaju najviše prihode, nivoi P/I indikatora u ovim opštinama su generalno najviši (visoke cene). Prve četiri opštine u tabeli imaju i najviše cene

nekretnina. Od date četiri opštine u Zemunu su najniže cene, ali su zato prihodi stanovništva niski (treća opština sa najnižim prosečnim prihodima na listi), stoga ima visoku vrednost P/I. Sa druge strane, Novi Beograd ima malo nižu prosečnu cenu nekretnina od Zemuna (1277 evra/m^2), ali je zato jedna od opština sa najvišim prosečnim prihodima, te zato ima jedan od najnižih P/I racija na listi (11.33).

Iako su prikazani raciji viši od optimalne vrednosti racija, bitno je istaći da su vrednosti P/I racia u svim analiziranim opštinama u poboljšanju. Na narednom grafiku su prikazani raciji u analiziranim opštinama za period između 2007 i 2014 godine. Raciji su izračunati primenom identične metodologije.

Grafik 5.17. P/I u beogradskim opštinama između 2007 i 2014 godine



Izvor: Grafik i tabela urađeni od strane autora na osnovu podataka iz Zavoda za statistiku RS i NKOSK-a; vrednosti P/I za period od 2007 do 2014 dobijeni iz knjige: Petronijević D., 2016, *Dostupnost stambenih nekretnina za građane Srbije*, Čigoja štampa, Beograd, str. 81, tabela 3.4

Sa tabele vidimo da je P/I racio u svim opštinama u konstantnom padu od finansijske krize do danas. Šta više, današnje vrednosti ovog racija su u svim analiziranim opštinama (osim Zemuna) niže od njegove vrednosti u 2007. godini (desna tabela). Stari grad i Vračar su gotovo u celom posmatranom periodu imali najviši P/I racio, dok su danas na trećem i četvrtom mestu. Savski venac je zbog novogradnje dospao na prvo mesto. Ipak, i njegov racio je niži od onoga iz 2007.

godine. Svi navedeni podaci ukazuju da nekretnine postaju sve dostupnije građanima, što dodatno vodi zaključku da će, ako se ovaj trend nastavi, i tražnja za nekretninama kroz vreme rasti.

U narednom delu će se analizirati rente za nekretnine u pet beogradskih opština, da bi se identifikovali prinosi od renti sa jedne strane, kao i dostupnost nekretnina za građane koji moraju da rentiraju stanove, sa druge.

1.6. Visina renti za nekretnine u beogradskim opštinama

U narednoj analizi su prikazane tržišne visine renti u pet beogradskih opština (Vračar, Stari grad, Savski venac, Novi Beograd i Voždovac). Za svaku opštinu će biti prikazane visine renti za različite kvadrature nekretnina, kao i cena rente po m² čime se povećava uporedivost cena.

Visine renti su izračunate na osnovu trenutnih oglasa na tržištu (septembar 2019).¹⁶⁶ Na sajtu "Halo oglasa"¹⁶⁷, gde su dobijeni podaci za ovu analizu, stanovi su podeljeni na stanove u izvornom stanju, renovirane i luksuzne. U ovoj analizi su posmatrani *stanovi u izvornom stanju* u koje obično ulaze nešto lošiji stanovi i *luksuzni* kao najbolji. S obzirom da su renovirani stanovi po kvalitetu bolji od stanova u izvornom stanju a u najboljem slučaju mogu dostići kvalitet luksuznih stanova, pretpostavka je da su njihove cene negde u rasponu između prosečnih cena stanova u izvornom stanju i luksuznih, te zato nisu posebno analizirani.

VRAČAR

Prosek kvadratura analiziranih stanova u izvornom stanju je oko 69 m², prosečna renta je 525 eura, što znači da u proseku pojedinac za stan na Vračaru u izvornom stanju plaća rentu od 7,66 evra/ m². Analizirani luksuzni stanovi na Vračaru su različite veličine, ali veliki broj njih ima značajno veće kvadrature od stanova u izvornom stanju. Najveći stan u izvornom stanju je imao

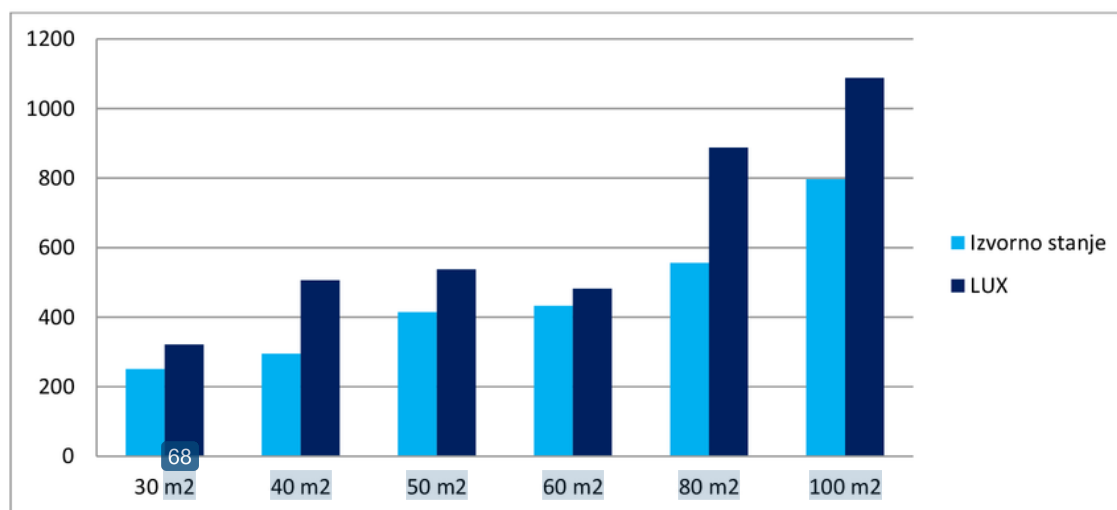
¹⁶⁶ Trenutno ne postoje baze podataka koje prate istorijsko kretanje renti na stanove. Najverovatniji razlog za nedostatak ovog podatka je nerazvijena praksa prijave poreza na izdavanje nekretnina. Neke analize pokazuju da samo 1% vlasnika rentiranih nekretnina prijavljuje porez. Država je u prošlosti ovu praksu tolerisala ostavljajući je kao sivu zonu radi očuvanja socijalnog mira, ali je u poslednjim godinama pokušavala da sprovede akcije kojima bi podstakla prijavu stanara. Za sada rezultati ovih akcija nisu bili značajniji.

¹⁶⁷ https://www.halooglasi.com/nekretnine/izdavanje-stanov/beograd-vracar?stanje_objekta_id=11950001&nacin_placanja_id=387273&page=3, datum pregleda 21.9.2019.

137 m², dok najveći luksuzni stan u analiziranoj seriji ima 277 m². Otuda ne iznenađuje da je prosečna veličina luksuznih nekretnina na Vračaru 98 m², prosečna renta iznosi 1154.5 eura, a prosečna renta po m² je 11.5.

Na narednoj tabeli su prikazane prosečne visine renti za različite kvadrature nekretnina koje su u izvornom stanju ili luksuzne. Veličina uzoraka stanova u izvornom stanju iznosi 53, dok je broj analiziranih luksuznih stanova 38.

Grafik 5.18. Visina mesečnih renti za nekretnine na opštini Vračar



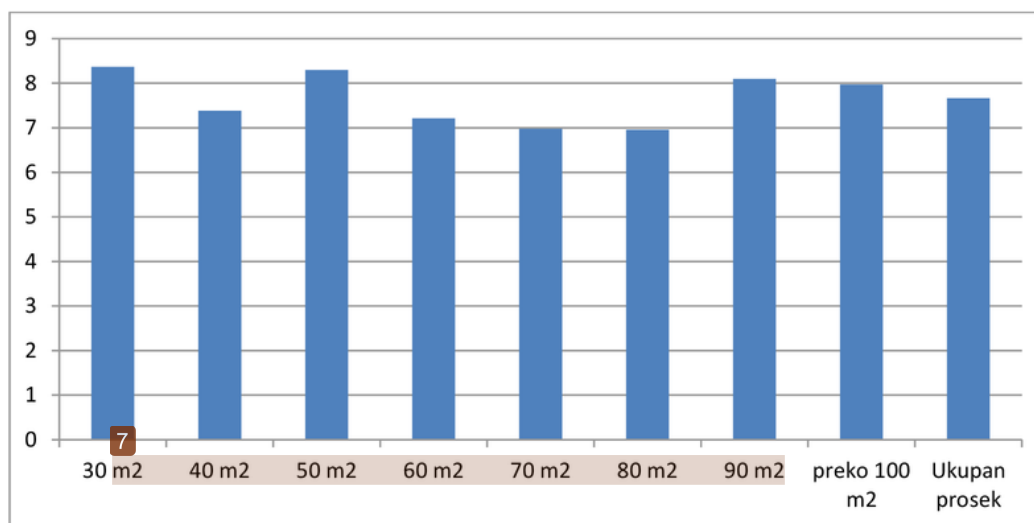
Izvor: Izračunato od strane autora na osnovu podataka iz “Halo oglasa”

Prosečne rente za nekretnine na Vračaru variraju između 250 (30m²) i 800 eura (100m²) za nekretnine u izvornom stanju. Luksuzne nekretnine variraju između 320 eura (30m²) i 1088 eura (100m²). Na grafiku se jasno vidi da su za sve kvadrature luksuzni stanovi skuplji od stanova u izvornom stanju, što ne iznenađuje. Interesantno je da raspon između visina renti za stanove u izvornom stanju i luksuznih stanova značajnije povećava kod većih kvadratura. Moguće objašnjenje za ovu razliku je u klijenteli koja rentira stanove. Pojedinci koji se opredeljuju za luksuznije nekretnine će se pre odlučivati za nekretnine koje imaju veće kvadrature, jer je pored pozicije, kvaliteta zgrade i samog stana, deo luksuza i veći prostor po članu domaćinstva. Pretpostavka je da će pojedinci koji se odlučuju za nekretnine u izvornom stanju težiti da rentiraju nekretninu sa manjom kvadraturom po članu domaćinstva. To ukazuje da će biti veća

tražnja za većim luksuznim nekretninama, nego za većim nekretninama u izvornom stanju, čime se objašnjava i veći jaz između datih vrednosti renti.

U nastavku su izračunate visine renti za nekretnine po m² za različite kvadrature. Rezultati su prikazani na naredna dva grafika. Prvi grafik predstavlja rezultate za stanove u izvornom stanju, a drugi za luksuzne stanove.

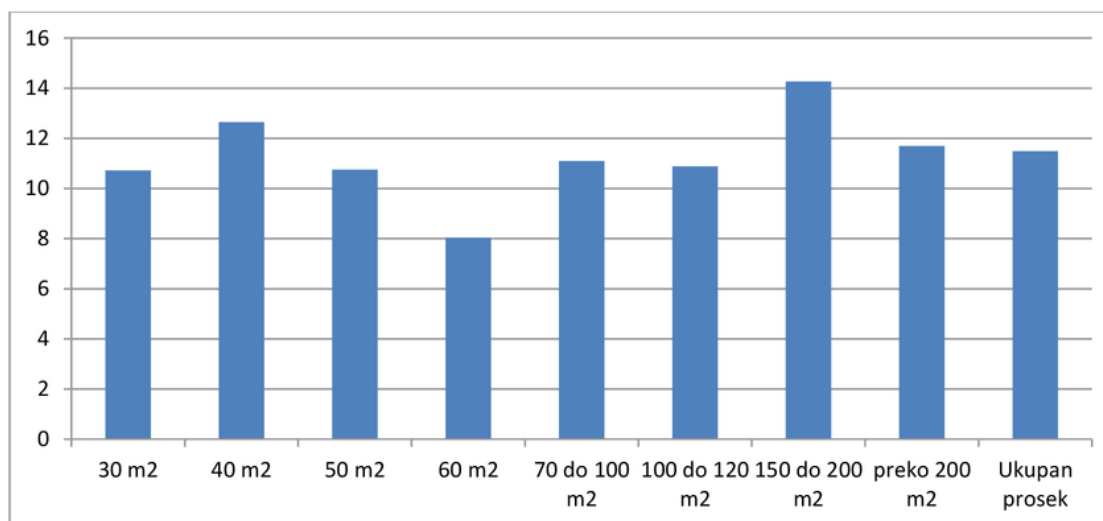
Grafik 5.19. Visine renti za nekretnine u izvornom stanju/ m²



Izvor: Izračunato od strane autora na osnovu podataka iz "Halo oglasa"

Sa grafika vidimo da visine renti za nekretnine po m² variraju između 7 i 8,37 eura. Primećujemo da su najviše rente kod najmanjih stanova, pa zatim slede stanovi preko 90m², stanovi srednje veličine imaju najnižu visinu rente. U nastavku ćemo pogledati rezultate za luksuzne stanove:

Grafik 5.20. Visina renti za luksuzne nekretnine / m²



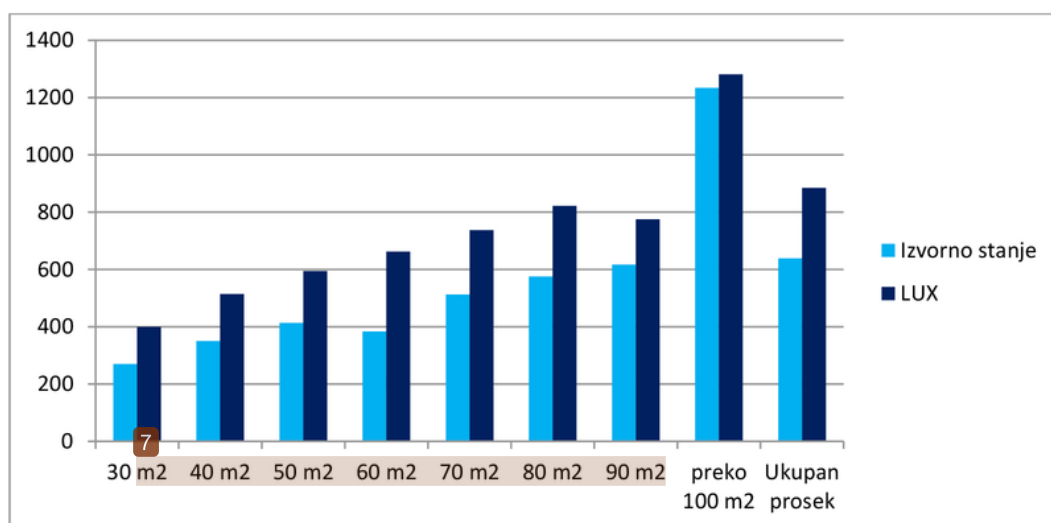
Izvor: Izračunato od strane autora na osnovu podataka iz “Halo oglasa”

Na grafiku se vidi da visina renti varira između 8 i 14.3 eura po m². Kod luksuznih nekretnina se primećuje isti trend pada renti kod stanova srednje veličine. Generalni porast cena manjih nekretnina, pa i visina njihovih renti se može objasniti padom prosečne veličine domaćinstva o kome smo ranije u ovom poglavlju govorili. Dodatno male stanove često iznajmljuju studenti iz unutrašnjosti, što dodatno povećava tražnju za njima. Poslednjih godina je porastao priliv turista, te mnogi vlasnici manjih stanova izdaju stanove po danu turistima, što smanjuje ukupnu ponudu manjih stanova za izdavanje na mesečnom nivou. Dodatno, za iznajmljivanje manjeg stana je potrebno izdvojiti manje novca, te su ovi stanovi dostupni većem broju ljudi. O višim nivoima renti većih luksuznih stanova je već bilo govora. Kod ovih stanova je velika kvadratura deo luksuza. Dodatno, ovi stanovi često imaju pristup nekim dodatnim pogodnostima. U cene nekih od većih luksuznih stanova ulazi i garažno mesto, zaštitni sistemi i čuvari, neki u sebi imaju bazene, teretanu, a svi, po pravilu, imaju sjajne lokacije.

STARI GRAD

Opština Stari grad je najcentralnija opština u gradu, te samim tim je i rentiranje nekretnina na ovoj opštini veoma atraktivno. Na narednom grafiku su prikazane prosečne visine mesečnih renti u ovoj opštini po kvadraturama. Podaci sa grafika su izračunati na osnovu 57 oglasa za luksuzne nekretnine i 37 oglasa za stanove u izvornom stanju.

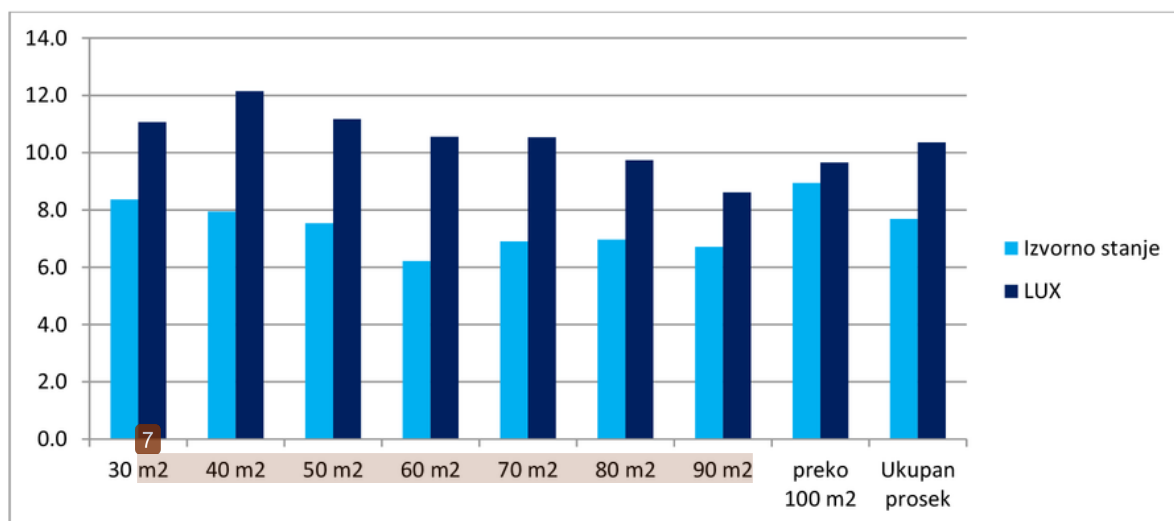
Grafik 5.21. Visina mesečnih renti za nekretnine na opštini Stari grad



Izvor: Izračunato od strane autora na osnovu podataka iz “Halo oglasa”

Sa grafika vidimo da rente variraju između u proseku 270 eura za nekretnine od 30 m² u izvornom stanju i 1233 eura za nekretnine veće od 100 m². Luksuzne nekretnine, u istom rasponu po veličini, variraju u proseku između 400 (30 m²) i 1280 eura (preko 100 m²). Prosečna kvadratura stanova u izvornom stanju u Starom gradu je oko 80 m², prosečna renta je oko 640 eura, dok je prosečna visina rente/m² jednaka 7.7. Prosečna kvadratura analiziranih luksuznih stanova je nešto viša 88m², prosečna renta je 885 eura, a renta/m² iznosi 10.36.

Grafik 5.22. Visina renti za nekretnine / m² u opštini Stari grad



Izvor: Izračunato od strane autora na osnovu podataka iz “Halo oglasa”

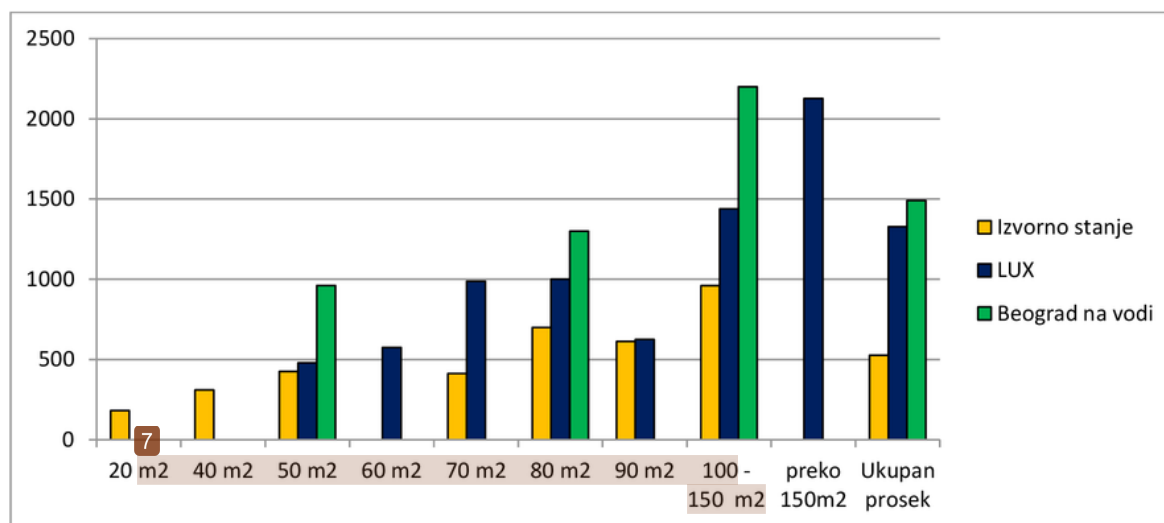
Visine renti/m² stanova u izvornom stanju na opštini Stari grad variraju između 6.2 (60m²) i 8.9 eura/m² (preko 100 m²), dok rente za luksuzne stanove variraju između 8.6 (90 m²) i 12.1 eura/m² (40 m²). Na Starom gradu je raspon između renti stanova u izvornom stanju i luksuznih stanova najveći kod malih stanova. Kao i na Vračaru, i u Starom gradu su visine renti malih stanova više od renti stanova srednje veličine. Razlozi za veću tražnju malih stanova na Starom gradu su isti kao i na Vračaru, s tim što je Stari grad zbog turističkih atrakcija još atraktivniji za izdavanje stanova na dan turistima. To dodatno smanjuje ponudu manjih stanova na mesečnom nivou, što posledično još više povećava njihovu cenu.

Vračar, Stari grad i Dedinje na Savskom vencu su uvek bili delovi grada sa najskupljim nekretninama, te ne iznenađuje da Stari grad i Vračar imaju dosta slične vrednosti renti/m². Naime, rente su u obe opštine u proseku za nekretnine u izvornom stanju, ali iznenađuje da su rente na luksuzne nekretnine na Vračaru u proseku nešto skuplje nego u Starom gradu (ovo u toliko pre, što su cene nekretnina u Starom gradu obično malo više nego na Vračaru). Ova razlika može biti i posledica skorijih, većih investicija u gradnju luksuznih objekata na Vračaru (npr. Neimar), dok u Starom gradu nedostaje realizacija tako ambicioznih investicija, delimično zbog zaštićenih zona (zgrade od istorijskog značaja), te najveći deo intervencija ide u obnovu starih zgrada.

SAVSKI VENAC

Savski venac je takođe jedna od centralnijih opština koja obuhvata i Dedinje koje je poznato po visokim cenama nekretnina. Iz tog razloga se ova opština, iza Starog grada i Vračara, uvek nalazi na vrhu cena nekretnina. U nastavku su prikazane visine mesečnih renti za nekretnine u ovoj opštini. Uzorak obuhvata 30 oglasa stanova u izvornom stanju i 40 oglasa luksuznih stanova.

Grafik 5.23. Visina mesečnih renti za nekretnine na opštini Savski venac



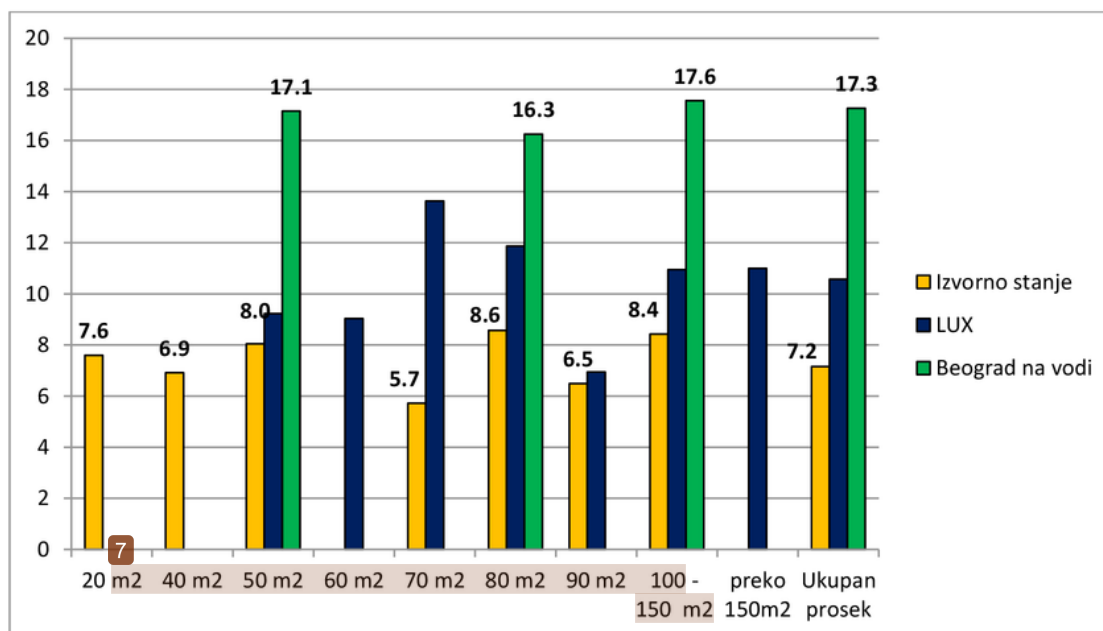
Izvor: Izračunato od strane autora na osnovu podataka iz "Halo oglasa"

Sa grafika vidimo da rente za nekretnine u izvornom stanju variraju između 182 eura (20m²) do 960 eura (između 100 i 150 m²).

Na Savskom vencu su luksuzne nekretnine podeljene na luksuzne nekretnine u okviru kompleksa Beograda na vodi i na ostale luksuzne nekretnine na Dedinju. Kada smo analizirali cene nekretnina na različitim opštinama u Beogradu, videli smo da su cene nekretnina u kompleksu Beograda na vodi dramatično više od cena svih drugih nekretnina. Isti trend se primećuje i kod renti. Naime, rente u Beogradu na vodi su značajno više od renti u bilo kom delu grada i variraju u rasponu između 960 eura (50 m²) i 2200 eura (između 100 i 150 m²). Ostale luksuzne nekretnine na ovoj opštini variraju između 480 eura (50 m²) i 1000 eura (80 m²).

Radi bolje uporedivosti, u nastavku će biti prikazane rente/ m²:

Grafik 5.24. Visine renti za nekretnine / m² u opštini Savski venac



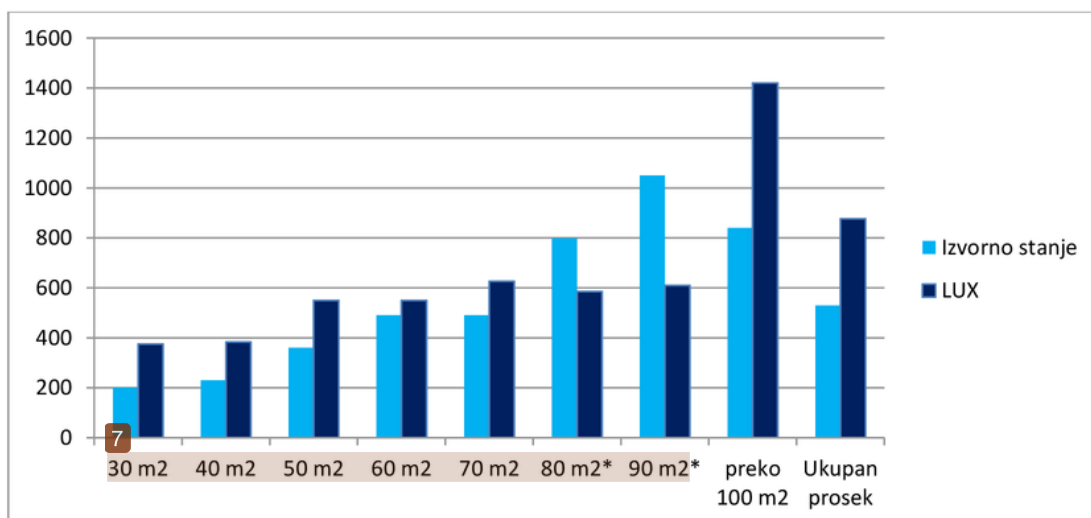
Izvor: Izračunato od strane autora na osnovu podataka iz “Halo oglasa”

Rente po m² za nekretnine u izvornom stanju variraju između 5.7 i 8.6 evra/ m². Što se luksuznih nekretnina tiče visine njihovih renti variraju između 9 i 13.6 evra/ m², dok u Beogradu na vodi variraju između čak 16.3 i 17.6 evra/ m².

NOVI BEOGRAD

Opština Novi Beograd je po visini cena nekretnina, u ranijoj analizi, bila četvrta, te je zato sledeću analiziramo. Novi Beograd je velika opština, te nekretnine u ovoj opštini mogu varirati po svojoj poziciji od onih blizu Starog grada (preko mosta), pa do nekretnina značajno udaljenih od centra, što svakako utiče na razlike u cenama u okviru same opštine. U nastavku su prikazane prosečne visine mesečnih renti u datoj opštini. Uzorak obuhvata oko 30 stanova u izvornom stanju i 60 luksuznih stanova.

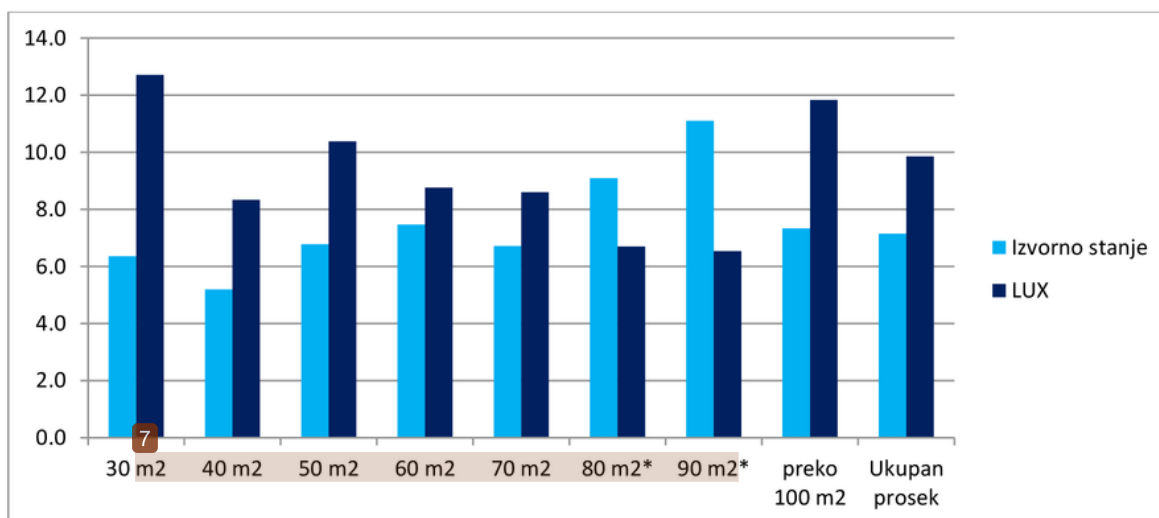
Grafik 5.25. Visine mesečnih renti za nekretnine na opštini Novi Beograd



Izvor: Izračunato od strane autora na osnovu podataka iz “Halo oglasa”

Sa grafika vidimo da rente kod nekretnina u izvornom stanju variraju između 200 i 1050 eura, dok rente za luksuzne nekretnine variraju između 375 i 1420 eura. Stanovi u izvornom stanju kao i u drugim opštinama imaju niže rente od luksuznih stanova. Ovde su izuzetak stanovi od 80 i 90 m², no ovom podatku ne treba davati preveliki značaj, jer je uzorak obuhvatao samo jedan stan od 80 i dva od 90 m², pa autor smatra da je mali uzorak uticalo na ovaj disbalans. U nastavku će biti prikazane rente/m².

Grafik 5.26. Visine renti za nekretnine / m² u opštini Novi Beograd



Izvor: Izračunato od strane autora na osnovu podataka iz “Halo oglasa”

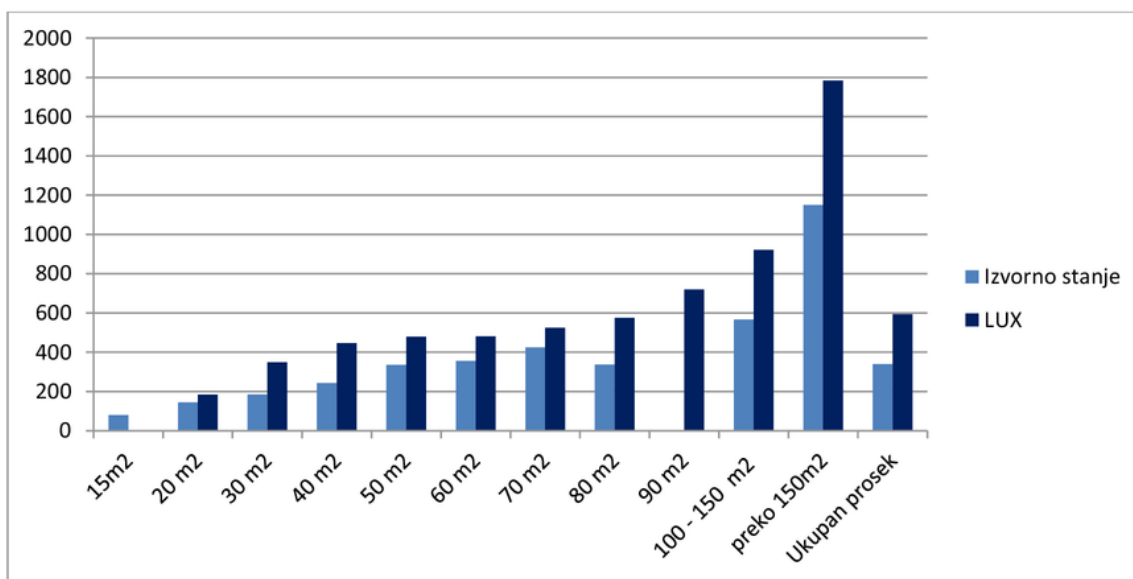
Sa grafika vidimo da nekretnine u izvornom stanju variraju između 5.2 i 11 euro/m², dok rente za luksuzne nekretnine variraju između 6.5 i 12.7 eura/m². Rente za male luksuzne nekretnine i velike luksuzne nekretnine su najviše, od čega su najviše su rente/m² za luksuzne nekretnine od 30 m².

Ukoliko upredimo vrednosti renti/m² na Novom Beogradu sa rentama u ranije analiziranim opštinama, videćemo da u proseku nisu mnogo niže. Kao što je ranije istaknuto jedan deo nekretnina je na veoma lepim lokacijama blizu reke i blizu Starom gradu. Dodatno, na Novom Beogradu se nalazi veliki broj firmi, te i iz tog razloga on može biti posebno interesantan kako za život, tako i za dnevne rente (stranci koji dolaze poslovno u Beograd). Dnevno rentanje poslovnim ljudima može biti i potencijalno objašnjenje visokih renti luksuznih, malih stanova.

VOŽDOVAC

Finalno analiziramo opštinu Voždovac. Na Voždovcu je posmatrano 55 oglasa stanova u izvornom stanju kao i 55 luksuznih stanova. U nastavku su prikazane visine mesečnih renti:

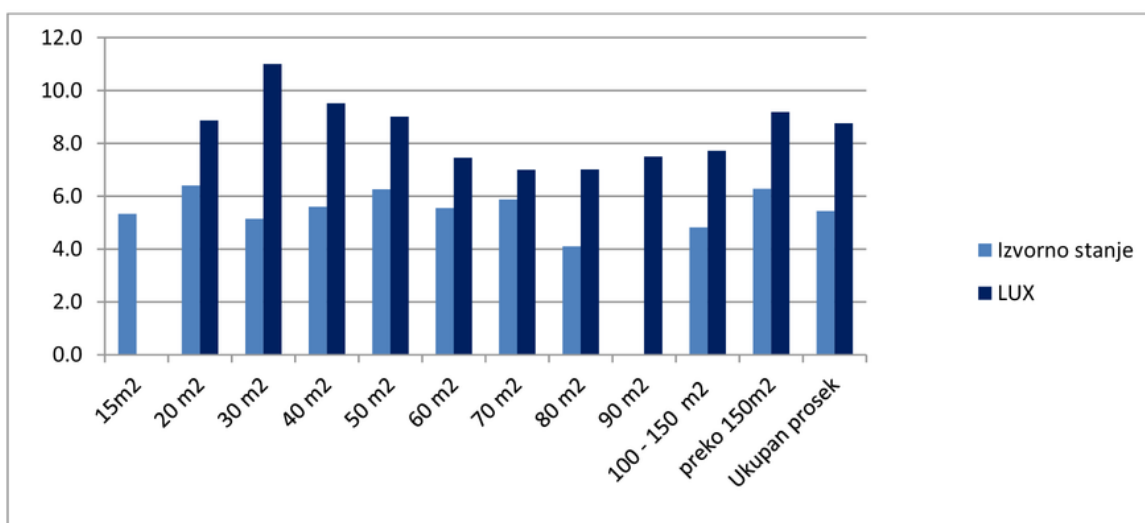
Grafik 5.27. Visine mesečnih renti za nekretnine na opštini Voždovac



Izvor: Izračunato od strane autora na osnovu podataka iz “Halo oglasa”

Vidimo sa grafika da visine renti kod nekretnina u izvornom stanju variraju između 80 za stan od 15m² i 1150 eura za stanove preko 150 m². Rente na luksuzne nekretnine variraju između 185 i 1800 eura. Sa grafika vidimo da su rente svakako niže nego u ranijim opštinama, ali radi uporedivosti pogledajmo visine renti/ m²:

Grafik 5.28. Visine renti za nekretnine / m² u opštini Voždovac



Izvor: Izračunato od strane autora na osnovu podataka iz “Halo oglasa”

Na grafiku možemo da vidimo da nekretnine u izvornom stanju variraju između 4.1 i 6.4 eura/m², dok se rente za luksuzne nekretnine kreću između 7 i 11 eura/m². Jasno je da su na Voždovcu rente značajno niže nego u prethodno analiziranim opštinama, pogotovu za nekretnine u izvornom stanju.

Kod nekretnina u izvornom stanju varijacije u visini renti/ m² nisu velike, ali zato kod luksuznih nekretnina postoje velike varijacije i one prate ranije primećene trendove (male i najveće nekretnine imaju više cene od nekretnina srednje veličine). Treba imati u vidu da na Voždovcu postoji veći broj fakulteta (Beogradskog i Singidunum univerziteta), te studenti iz unutrašnjosti povećavaju tražnju za manjim nekretninama. S obzirom da su rente na Voždovcu niže nego u centralnim delovima grada, studentima su dostupnije čak i luksuzni stanovi.

U nastavku poglavlja ćemo analizirati do koje mere su ove rente dostupne građanima Beograda.

Dostupnost nekretnina za rentu građanima Beograda

Kod analize dostupnosti nekretnina koje se rentiraju ćemo primetiti isti princip kao i kod kupovine nekretnine na kredit (mesečna rata kredita). Dakle renta ne bi trebala da bude viša od 1/3 zarade.

U narednoj tabeli su prikazane prosečne neto zarade po opštinama u junu 2019 godine. Za izračunavanje vrednosti zarada u evrima korišćen je kurs (dinar/evro) od 117.5.

Tabela 5.2.

	Prosečna zarada u EUR, jun 2019
Vračar	765
Stari grad	731
Novi Beograd	735
Savski Venac	672
Voždovac	590

Izvor: Republički zavod za statistiku, <http://www.stat.gov.rs/sr-latn/vesti/20190826-prosecne-zarade-po-zaposlenom-jun-2019/?s=2403>

Da bismo izračunali udeo rente u prosečnoj zaradi po opštinama, ranije prikazane rente po opštinama delimo sa zaradama iz prethodne tabele. Dakle pretpostavka je da pojedinac (jedna zarada) iznajmljuje stan od 30m², 40 m² ili 50 m². Rezultati su dati u narednoj tabeli:

Tabela 5.3. Udeo rente u prosečnoj zaradi po opštinama

	Udeo rente u prosečnoj zaradi po opštinama		
Kvadratura stana	30 m ²	40 m ²	50 m ²
Vračar			
Izvorno stanje	30%	40%	50%
LUX	45%	60%	75%
Stari grad			
Izvorno stanje	32%	42%	53%
LUX	43%	57%	71%
Novi Beograd			
Izvorno stanje	29%	39%	49%
LUX	40%	54%	67%
Savski venac			
Izvorno stanje	32%	43%	53%
LUX	47%	63%	79%
Beograd na vodi	77%	103%	128%
Voždovac			
Izvorno stanje	28%	37%	46%
LUX	45%	59%	74%

Izvor: Izračunato od strane autora na osnovu podataka iz "Halo oglasa" i podataka datih od strane Republičkog zavoda za statistiku

Sa tabele vidimo da pojedinac u svim opštinama treba da izdvoji između 30 i 45% zarade da bi rentirao stan od 30 m², između 40 i 60% da bi rentirao stan od 40 m², odnosno 50 i 75% primanja za stan od 50 m². Visine renti u Beogradu na vodi za stanove od 40 i 50 m², prevazilaze visinu prosečne zarade na Savskom vencu.

Ako se prati princip da renta ne bi trebala da prevazilazi trećinu primanja, vidimo da pojedinac koji prima prosečnu platu može u svim opštinama da priušti stan od 30 m² u izvornom stanju, ali ne i luksuzne stanove ove kvadrature. Odnosno, dve osobe bi mogle finansirati stan od 60 m² u izvornom stanju. Stanovi od 40 i 50 m² su preskupi za pojedinca sa prosečnim primanjima, osim na Voždovcu, gde bi renta bila malo viša od trećine prosečnih primanja.

2.ANALIZA RIZIČNOSTI NELIKVIDNE AKTIVE – PROCES “UNSMOOTHING-A” PRINOSA OD NEKRETNINA

Mnogi autori ističu da su prinosi od nekretnina koje utvrđujemo na osnovu kvartalnih indeksa cena nekretnina (kao što je na primer NKOSK) manje volatilni od realnih prinosa. *Vremenska agregacija podataka i autokorelacija u seriji* utiču na sniženje volatilnosti serije. Iz tog razloga je velika verovatnoća da će investitor koji zasniva svoja predviđanja i procene rizika ulaganja na indeksima nekretnina, potceniti realnu rizičnost svog ulaganja. (Quan & Quigley 1991, Geltner *et al.* 2003) Ovaj problem nije karakterističan samo za tržište nekretnina već i za sva manje likvidna /nelikvidna tržišta.

Da bi utvrdili realne prinose autori su razvili modele za “unsmoothing” prinosa. Filtering algoritmi nam omogućavaju da odvojimo tržišni signal od “buke” (eng. noise). Tipični filtering problemi se koriste da se ukloni “buka” od signala, dok u unsmoothingu želimo suprotno – da dodamo “buku” zvaničnim prinosima, da bismo otkrili realne prinose.¹⁶⁸

¹⁶⁸ **3** Ang A., 2014, Asset Management: A Systematic Approach to Factor Investing, Oxford University Press, Oxford, str. 410-441

Geltner-Ross-Zisler unsmoothing process

Geltner-Ross-Zisler unsmoothing model pretpostavlja da serija prinosa ima samo autokorelaciju na prvoj doznji i da se može definisati na sledeći način:

$$r_t^* = c + \phi r_{t-1}^* + \varepsilon_t$$

Drugim rečima, ovaj model pretpostavlja da je serija AR(1) proces, gde je $|\phi| < 1$. To ujedno znači da serija mora biti stacionarna. Geltner-Ross-Zisler kreću od jednostavnogsmoothing modela:

$$r_t^* = \phi r_{t-1}^* + (1 - \phi)r_t$$

Gde r_t^* označava zabeležene prinose (prinose dobijene iz indeksa nekretnina) u trenutku t , r_{t-1}^* predstavlja prvu doznju postojećih prinosa, finalno r_t predstavlja "realne" unsmoothed prinose, koji želimo da izračunamo. U ovom modelu ϕ se definiše kao smoothing parameter ($|\phi| < 1$).

Prepakivanjem ove formule dobijamo formulu za izračunavanje realnih unsmoothed prinosa (r_t):

$$r_t = \frac{1}{1 - \phi} r_t^* - \frac{\phi}{1 - \phi} r_{t-1}^*$$

Varijansa unsmoothed prinosa se izračunava sledećom formulom:

$$var(r_t) = \frac{1 + \phi^2}{1 - \phi^2} var(r_t^*) \geq var(r_t^*)$$

Iz formule se vidi da je varijansa unsmoothed prinosa jednaka ili viša od varijanse zabeleženih prinosa (prinosa iz indeksa).

Unsmoothing utiče samo na parametre za procenu rizika, a ne na očekivane prihode. Drugim rečima utiče na volatilitnost, a ne na srednju vrednost. Unsmoothing proces nema efekata ako ne postoji autokorelacija među podacima.

Prednost ovog modela je njegova jednostavna implementacija. Slabost mu je što jedino može da se primenjuje na AR(1) procese, odnosno jedino uklanja autokorelaciju prvog reda. U praksi serije često imaju autokorelaciju viših redova ili su ARMA(p,q) procesi. Samim tim je često potrebno sprovesti unsmoothing za AR modele višeg reda, kao i za ARMA(p,q) procese. Iz ovog razloga je ovaj model dosta limitirajući. Okunev i White (2003) su razvili unsmoothing modele

za autokorelacije viših redova. Njihova metoda se zasniva na Geltner-Ross-Zisler metodi, gde se autokorelacije viših redova uklanjaju sa svih pojedinačnih docnji u posmatranoj seriji.

Istraživanje

U ovom delu rada će biti prikazan proces unsmoothing-a cene nekretnina u Beogradskom regionu, kao i u jednoj beogradskoj opštini - Paliluli. Istraživanje obuhvata period *od 2007 do početka 2018. godine*, a kvartalni podaci za cene nekretnina u Beogradu i Paliluli su dobijeni od Nacionalne korporacije za osiguranje stambenih kredita (NKOSK). Uzorak obuhvata 45 opservacija. Prinosi obe analizirane serije su izračunati formulom: $R_t = \ln(P_t/P_{t-1})$.

2.1. Palilula

Istraživanje ćemo započeti ADF testom jediničnog korena. Rezultati su prikazani na narednoj tabeli:

Tabela 5.4. Rezultati ADF testa

Ime vremenske Serije	H ₀ : I(1), H ₁ : I(0)			Determinističke komponente
	ADF	Kritična vrednost (5%)	Broj docnji	
Palilula	-3.5159	-3.5155	0	Trend i konstanta

Izvor: Proračuni urađeni korišćenjem E-views programa

Kritične vrednosti date u tabeli su izračunate za uzorak od 43 opservacija i nivo značajnosti od 5%¹⁶⁹. Nivoi kritičnih vrednosti u testu variraju u zavisnosti od determinističkih komponenti u modelu. Za utvrđivanje statističke značajnosti *srednje vrednosti (konstante)* prve difference vremenskih serija je korišćen *Stok-Votsonov (Stock Watson) test*.

S obzirom da je dobijena vrednost ADF testa niža od kritične vrednosti, možemo zaključiti da je serija prinosa nekretnina na Paliluli *stacionarna*, samim tim ovu seriju u daljoj analizi možemo

¹⁶⁹ Kalkulacija je sprovedena korišćenjem E-views programa

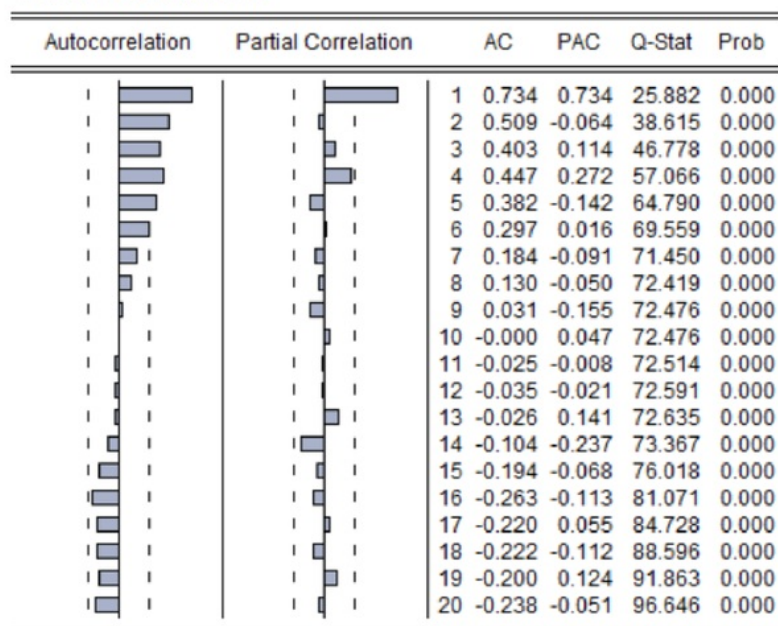
koristiti u svom originalnom obliku (bez diferenciranja). Da bismo utvrdili pravi AR model, analiziramo Korelogram analizirane serije.

Grafik 5.29. Korelogram

Date: 06/13/18 Time: 19:29

Sample: 1 45

Included observations: 45



Izvor: Korelogram dobijen u E-views programu na osnovu analiziranih podataka

Iz korelograma vidimo da autokorelaciona funkcija opada kroz vreme, dok parcijalna autokorelaciona funkcija ima samo na prvoj doznji nenultu vrednost. Ovakav korelogram jasno ukazuje da AR(1) model najbolje objašnjava datu seriju. Nakon testiranja značajnosti AR(1) modela pokazalo se da je on statistički značajan. U datom modelu je i konstanta bila statistički značajna, pa se finalni model može predstaviti formulom:

$$r_t^* = c + \phi r_{t-1}^* + \varepsilon_t$$

No pre nego što finalno zaključimo da je AR(1) model adekvatan, moramo testirati da li dati AR(1) model otklanja autokorelaciju, kao i normalnost modela.

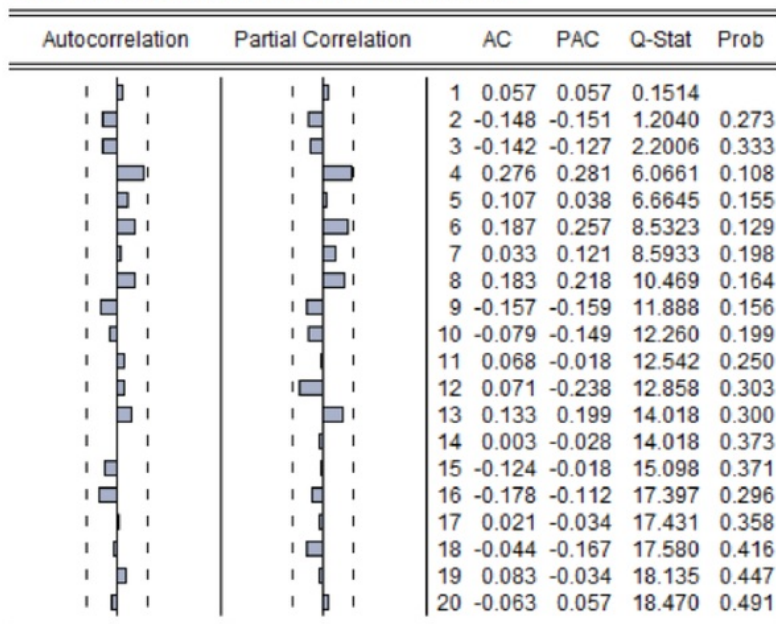
Grafik 5.30. Korelogram dobijenog AR(1) modela

Date: 06/13/18 Time: 19:30

Sample: 2 45

Included observations: 44

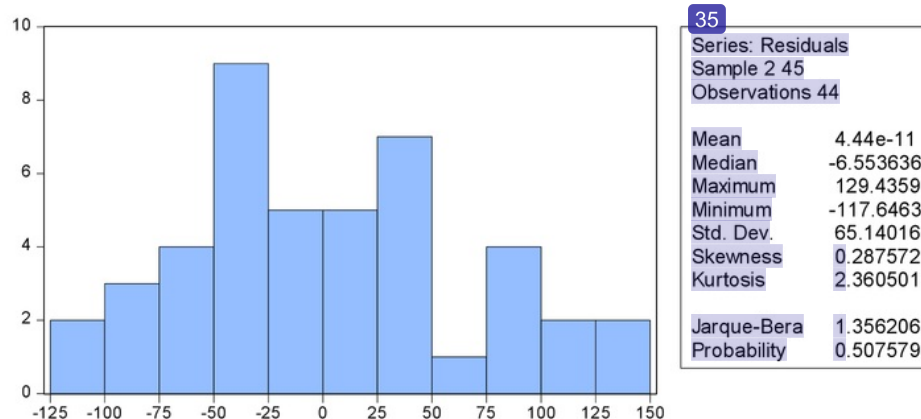
Q-statistic probabilities adjusted for 1 ARMA term(s)



Izvor: Korelogram dobijen u E-views programu na osnovu analiziranih podataka

Sa korelograma vidimo da je sa AR(1) modelom autokorelacija uklonjena, što znači da je odabran adekvatan model. Dodatno testiramo da li dobijeni model ima normalnu distribuciju.

Grafik 5.31. Histogram



Izvor: Histogram dobijen u E-views programu na osnovu analiziranih podataka

Koeficijent asimetrije (eng. skewness) je blizu nuli, dok je koeficijent spljoštenosti (eng. kurtosis) jednak 2.36 što je niže od 3, međutim s obzirom da je Jarque – Bera-ov test statistik značajno niži od kritične vrednosti od 5,54 (5%), možemo zaključiti da dobijeni model *ima normalnu distribuciju*.

S obzirom da AR(1) model uspešno otklanja autokorelaciju u seriji, kao i da je model normalno distribuiran, možemo zaključiti da AR(1) model adekvatno opisuje datu seriju. Dakle, možemo primeniti Geltner-Ross-Zisler unsmoothing model.

Proces unsmoothinga serije prinosa nekretnina u Paliluli

U analiziranom modelu konstanta je bila statistički značajna, pa se finalni model može predstaviti formulom:

$$r_{Palitula_t}^* = 1114.25 + 0.735 * r_{Palitula_{t-1}}^* + \varepsilon_t$$

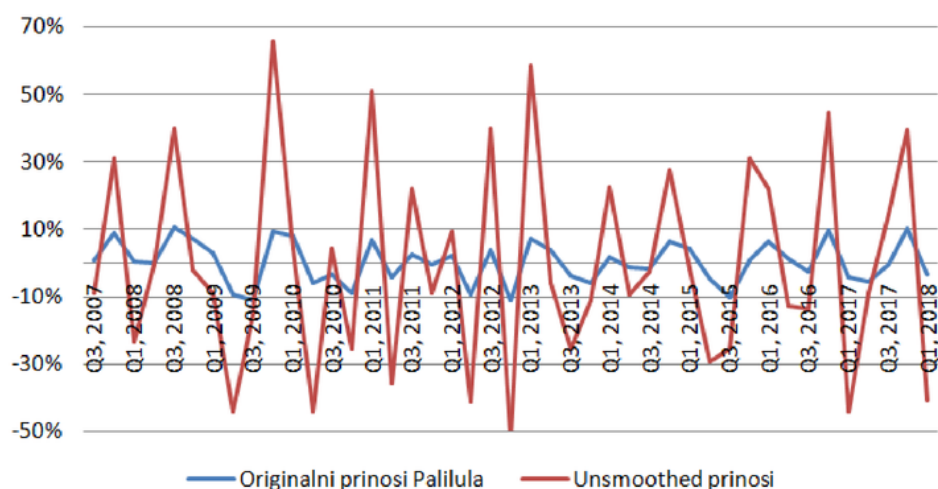
Konstanta (C) u modelu je jednaka 1114.25, a ϕ je jednak 0.735. Da bismo sproveli proces unsmoothinga koristimo sledeću formulu:

$$r_t = \frac{1}{1 - \phi} r_t^* - \frac{\phi}{1 - \phi} r_{t-1}^*$$

Gde r_t predstavlja prinose dobijene procesom unsmoothinga, r_t^* predstavlja postojeće prinose u seriji, dok r_{t-1}^* predstavlja prvu docnju postojećih prinosa. U našem modelu formula glasi:

$$r_t = \frac{1}{1 - 0.735} r_{Palitula_t}^* - \frac{0.735}{1 - 0.735} r_{Palitula_{t-1}}^*$$

Grafik 5.32. Originalni prinosi nekretnina na Paliluli i prinosi nakon transformacije



Izvor: Grafik je napravljen od strane autora u Excel-u

Iz grafika se jasno vidi da su vrednosti prihoda dobijene procesom unsmoothinga značajno volatilnije od originalnih prihoda dobijenih od NKOSKa. Tako je na primer u četvrtom kvartalu 2012 originalni prinos iznosio -11.03%, dok je procesom unsmoothinga dobio vrednost od -51.60%. Ovo su ujedno i vrednosti minimuma analizirane serije, što se maksimuma tiče, najviša vrednost koju je originalna serija dostizala je bila 10.63%, dok je u novoj seriji koja prikazuje realne prinose maksimalna vrednost iznosila čak 65.78%. U narednoj tabeli se mogu videti razlike u varijansi, standardnoj devijaciji i srednjoj vrednosti između originalne serije i serije prinosa od nekretnina Palilule nakon procesa unsmoothing-a. Rezultati za varijansu i standardnu devijaciju su prvo izračunati klasičnom statističkom formulom na osnovu serije podataka.

Tabela 5.5.

	Varijansa	Standardna devijacija	Srednja vrednost
Prinosi Palilula (r_t^*)	0.3906%	6.25%	-0.003351
Unsmoothed prinosi Palilula (r_t)	9.3178%	30.53%	0.002539

Izvor: Tabela napravljena od strane autora

Ne iznenađuje da je vrednost varijanse i standardne devijacije značajno viša kod novodobijene serije u poređenju sa originalnom. Srednja vrednost je u oba slučaja jednaka nuli što je i jedan od zahteva modela. U nastavku će biti prikazana i vrednost varijanse izračunate primenom jednačine ponuđene od strane Geltner-a, Ross-a i Zisler-a:

$$\text{var}(r_t) = \frac{1 + \phi^2}{1 - \phi^2} \text{var}(r_t^*) \geq \text{var}(r_t^*)$$

$$\text{var}(r_t) = \frac{1 + 0.735^2}{1 - 0.735^2} \times 0.39\% \geq 0.39\%$$

$$\text{var}(r_t) = 1.31\% \geq 0.39\%$$

Vidimo da i je primenom i ove metode varijansa nove unsmoothed serije prinosa viša od varijanse originalne serije. U narednoj tabeli su predstavljeni rezultati varijanse i standardne devijacije dobijene preko formule.

Tabela 5.6.

	Varijansa po formuli	Standardna devijacija
Unsmoothed prinosi Palilula (r_t)	1.31%	11.43%

Izvor: Tabela napravljena od strane autora

Vrednost varijanse dobijene formulom je niža od vrednosti dobijene klasičnom formulom za varijansu. Ista situacija je i sa standardnom devijacijom. Ipak obe vrednosti su više od originalne serije, što ukazuje da je proces unsmoothinga uspešno sproveden.

2.2.Beogradski region

Analizu ćemo započeti ADF testom jediničnog korena, kako bismo utvrdili da li je serija stacionarna ili nije. Da podsetimo, **nulta hipoteza** ovog modela jeda serija nije stacionarna, a **alternativna hipoteza** je da je serija stacionarna.

Tabela 5.7. Rezultati ADF testa

Ime vremenske Serije	H ₀ : I(1), H ₁ :I(0)			Determinističke komponente
	ADF	Kritična vrednost (5%)	Broj doznji	
Beogradski region	-5.18	-1.95	0	Ni trend, ni konstanta

Izvor: Proračuni urađeni korišćenjem E-views programa

Kritične vrednosti date u tabeli su izračunate za uzorak od 43 opservacija i nivo značajnosti od 5%¹⁷⁰. Nivoi kritičnih vrednosti u testu variraju u zavisnosti od determinističkih komponenti u modelu. Za utvrđivanje statističke značajnosti *srednje vrednosti (konstante)* prve difference vremenskih serija je korišćen *Stok-Votsonov (Stock Watson) test*. Rezultati u tabeli pokazuju da je serija *beogradskih prinosa nekretnina stacionarna*.

Sledeći korak u analizi je utvrđivanje da li je serija AR proces i ako da, koji je adekvatan model. Sledeći korelogram pokazuje autokorelaciju i parcijalnu autokorelaciju serije.

Grafik 5.33. Korelogram 1

¹⁷⁰ Kalkulacija je sprovedena korišćenjem E-views programa

Sample: 1 45

Included observations: 44

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.223	0.223	2.3456	0.126
		2	0.253	0.214	5.4305	0.066
		3	0.091	-0.002	5.8354	0.120
		4	-0.030	-0.111	5.8825	0.208
		5	-0.020	-0.018	5.9026	0.316
		6	0.242	0.315	9.0326	0.172
		7	-0.021	-0.117	9.0575	0.249
		8	-0.014	-0.169	9.0685	0.337
		9	-0.074	-0.056	9.3847	0.403
		10	-0.198	-0.076	11.708	0.305
		11	0.017	0.170	11.725	0.385
		12	-0.092	-0.181	12.262	0.425
		13	0.090	0.140	12.793	0.464
		14	-0.060	-0.083	13.040	0.523
		15	-0.066	-0.062	13.342	0.576
		16	-0.111	0.011	14.240	0.581
		17	0.014	0.009	14.254	0.649
		18	-0.073	0.027	14.667	0.685
		19	0.051	-0.099	14.879	0.730
		20	-0.094	-0.094	15.632	0.739

Izvor: Korelogram dobijen u E-views programu na osnovu analiziranih podataka

Korelogram pokazuje da *analizirana serija jeste AR proces*. U analizi se pokazalo da je AR(6) statistički značajan ($p = 0.0326$) te zaključujemo da kretanje serije najbolje objašnjava AR(6) model. Da bismo bili sigurni da je ovo adekvatan model testiramo da li je sa datim modelom uklonjena autokorelacija i parcijalna autokorelacija.

Grafik 5.34. Korelogram 2

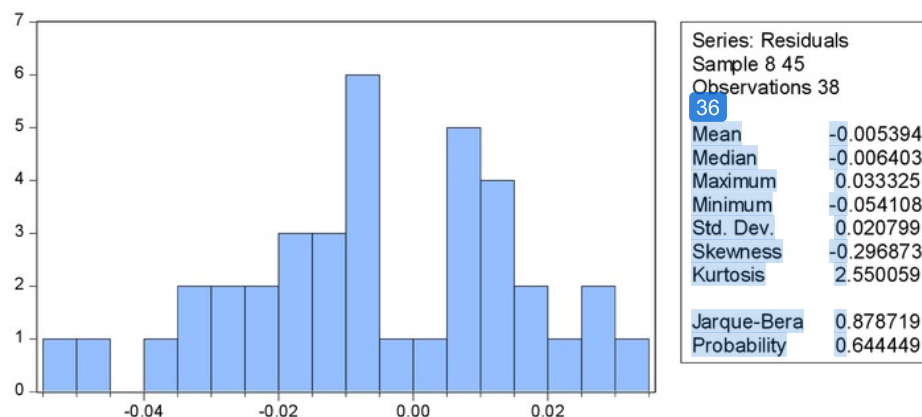
Included observations: 38
Q-statistic probabilities adjusted for 1 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 -0.045	-0.045	0.0825	
		2 0.114	0.112	0.6285	0.428
		3 0.124	0.135	1.2936	0.524
		4 0.005	0.005	1.2949	0.730
		5 0.085	0.057	1.6251	0.804
		6 0.187	0.184	3.2897	0.655
		7 0.126	0.140	4.0669	0.668
		8 -0.089	-0.139	4.4688	0.724
		9 0.081	-0.007	4.8148	0.777
		10 -0.198	-0.220	6.9528	0.642
		11 0.082	0.051	7.3334	0.694
		12 -0.023	-0.044	7.3643	0.769
		13 0.143	0.170	8.6064	0.736
		14 -0.117	-0.113	9.4714	0.736
		15 -0.068	-0.053	9.7741	0.779
		16 -0.026	-0.014	9.8222	0.831

Izvor: Korelogram dobijen u E-views programu na osnovu analiziranih podataka

Korelogram pokazuje da je sva autokorelacija i parcijalna autokorelacija uklonjena. Ukoliko se ispostavi da model ima normalnu distribuciju možemo zaključiti da je AR(6) adekvatan model za datu seriju.

Grafik 5.35. Histogram



Izvor: Histogram dobijen u E-views programu na osnovu analiziranih podataka

Koeficijent asimetrije (eng. skewness) je blizu nuli (-0.29), dok je koeficijent spljoštenosti (eng. kurtosis) jednak 2.55 što nije mnogo niže od 3. S obzirom da je Jarque – Bera-ov test statistik

jednak 0.88 što je značajno niže od kritične vrednosti od 5,54 (5%), možemo zaključiti da dobijeni model *ima normalnu distribuciju*.

Dobijeni AR(6) model se može predstaviti sledećom opštom formulom:

$$r_t^* = c + \phi_1 r_{t-1}^* + \phi_2 r_{t-2}^* + \phi_3 r_{t-3}^* + \phi_4 r_{t-4}^* + \phi_5 r_{t-5}^* + \phi_6 r_{t-6}^* + \varepsilon_t$$

Koeficijent dobijenog AR(6) modela je $\phi=0.24$, što ne iznenađuje imajući u vidu da je ADF test pokazao da je serija stacionarna, a odlika stacionarnih serija je da imaju: $\phi < 1$. Konstanta nije bila statistički značajna ($C=0$) pa je izbačena iz modela. Dodatno, ni jedna od docinji nije značajna osim šeste stoga se finalni model se može predstaviti sledećom formulom:

$$r_{BG_t}^* = 0 + 0.239 r_{BG_{t-6}}^* + \varepsilon_t$$

$$\text{Prinos}_{LN} = 0 + 0.238575100262 r_{t-6} + \varepsilon_t$$

Da bismo sproveli proces unsmoothinga koristimo sledeću formulu:

$$r_t = \frac{1}{1-\phi} r_t^* - \frac{\phi}{1-\phi} r_{t-6}^*$$

Gde r_t predstavlja prinose dobijene procesom unsmoothinga, dok r_t^* predstavlja postojeće prinose u seriji, dok r_{t-6}^* predstavlja šestu docnju postojećih prinosa. U našem modelu formula glasi:

$$r_t = \frac{1}{1-0.239} r_{Beograd_t}^* - \frac{0.239}{1-0.239} r_{Beograd_{t-6}}^*$$

U narednoj tabeli se porede srednja vrednost, varijansa i standardna devijacija originalnih prinosa sa prinosima dobijenim procesom unsmoothinga.

Tabela 5.8.

	Varijansa	Standardna devijacija	Srednja vrednost
Prinosi Beograd	0.0495%	2.23%	-0.005305
Unsmoothed prinosi	0.0746%	2.73%	-0.007084

Izvor: Tabela napravljena od strane autora

Vidimo da su srednje vrednosti u oba slučaju blizu 0, što je zahtev modela. Dodatno varijansa i standardna devijacija unsmoothed prinosa je viša od originalnih prihoda. U nastavku ćemo izračunati varijansu po formuli:

$$\text{var}(r_t) = \frac{1 + \phi^2}{1 - \phi^2} \text{var}(r_t^*) \geq \text{var}(r_t^*)$$

$$\text{var}(r_t) = \frac{1 + 0.239^2}{1 - 0.239^2} \times 0.0495\% \geq 0.0495\%$$

$$\text{var}(r_t) = 0.055\% \geq 0.0495\%$$

I u ovom slučaju je varijansa viša od originalne varijanse, što je zahtev modela. U narednoj tabeli su prikazani rezultati varijanse i standardne devijacije:

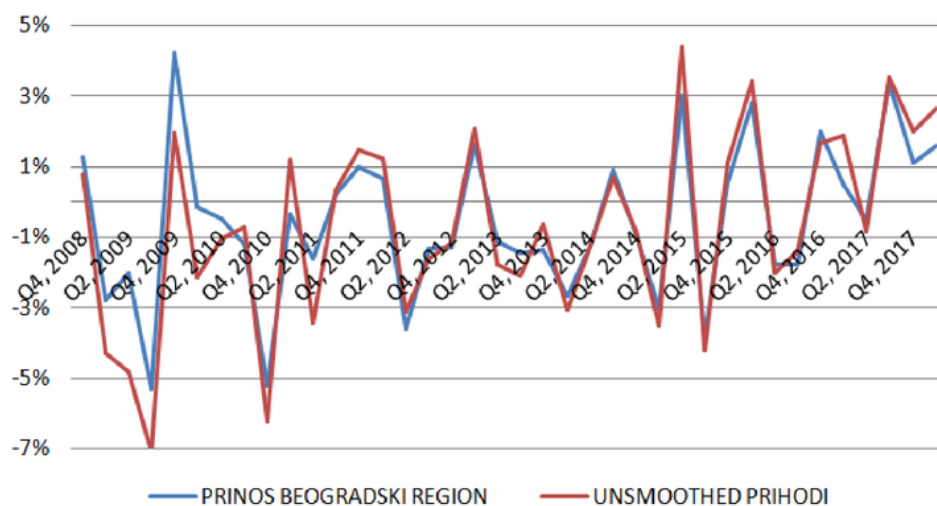
Tabela 5.9.

	Varijansa po formuli	Standardna devijacija
Unsmoothed prinosi	0.055%	2.356%

Izvor: Tabela napravljena od strane autora

Generalno govoreći za razliku od prinosa u Paliluli čija varijansa se značajno povećala sa procesom unsmoothinga, u seriji Beograda varijansa iako se povećala nije se povećala puno. Na narednom grafiku su prikazani originalni prinosi i prinosi nakon procesa unsmoothinga:

Grafik 5.36. Originalni prinosi nekretnina u Beogradu i prinosi nakon transformacije podataka



Izvor: Grafik je napravljen od strane autora u Excel-u

Sa slike vidimo da je unsmoothed prihodi variraju više od originalnih prihoda. Ono što je interesantno je da više variraju kod negativnih prinosa, što ukazuje na višu rizičnost. Ako pogledamo narednu tabelu videćemo minimalne i maksimalne vrednosti originalne i unsmoothed serije:

Tabela 5.10.

	Minimum	Maksimum
Prinosi Beograd	-5.29%	4.21%
Unsmoothed prinosi Beograd	-7.11%	4.38%

Izvor: Tabela napravljena od strane autora

Iz tabele vidimo da je maksimum unsmoothed prinosa neznatno viši od originalne serije. Sa druge strane, originalni minimum je bio -5.29%, dok je u unsmoothed seriji čak -7.11%. Dakle unsmoothed prinosi ukazuju na višu volatilnost baš kod negativnih prinosa (gubitaka).

U obe analizirane serije smo videli da su originalne cene prinosa bile potcenjene i da se varijansa povećala procesom unsmoothinga. Dakle, ulaganje u nekretnine u Beogradskom regionu, kao i u Paliluli je rizičnije nego što to ukazuju prinosi izračunati na osnovu podataka dobijenih od NKOSK-a.

Sve do sada korišćene metode za analizu tržišta i procenu rizika su bile kvantitativne i u svojoj osnovi imaju pretpostavku da su investitori savršeno racionalni. Od 1950tih godina Kahneman i Tverski su počeli da razvijaju biheviorističku teoriju koja uključuje u analizu uticaj iracionalnih investitora na kretanje HoV. U narednom poglavlju će biti više govora o ovoj temi.

VII. DOPRINOSI BIHEVIORISTIČKE TEORIJE EKONOMSKOJ TEORIJI

U Faminovoj teoriji iz 1970, na *efikasnim tržištima* je cena aktive uvek jednaka njenoj intrističnoj vrednosti. Pretpostavke ove teorije su da su investitori *uvek racionalni*, pa prema tome, dobro procenjuju vrednost aktive. Ova teorija uzima u obzir i *iracionalne investiture*, ali pretpostavlja da se njihova trgovanja na tržištu *međusobno poništavaju*, te ne utiču na finalne cene. Čak iako se iracionalni investitori slično ponašaju, racionalni investitori će *arbitražom vratiti cene na pravu vrednost*. Ipak, bihevioristička teorija je dala empirijske dokaze da je moguće da cene na tržištu odstupaju od intristične vrednosti aktive.

Istraživanja ukazuju da su ljudi mnogo manje racionalni nego što bismo mi voleli da verujemo. Zbog toga pretpostavka koja dominira u ekonomskim modelima - da su ljudi racionalni u donošenju odluka, ne samo da je pojednostavljenje realnosti, već nekada može voditi do pogrešnih zaključaka.

Bihevioralna ekonomija pokušava da istraži kako se ljudi u realnosti zaista ponašaju i kako njihovo ponašanje utiče na ekonomske procese¹⁷¹. Ona uvida da se pojedinci među sobom razlikuju, što može značajno uticati na njihov pojedinačni proces donošenja odluka¹⁷².

Faktori (neekonomski) koji utiču na proces donošenja odluka pojedinaca

Na odluke ljudi utiče veliki broj faktora, od kojih su mnogi neekonomski. Neki od njih su:

- *Karakteristike društva i pravnog sistema* u kojima pojedinac donosi odluke.
- *Kultura i religija*
- *Socijalno okruženje (porodica, prijatelji)*. Želja za uklapanjem u sredinu može imati veoma značajan uticaj na odluke pojedinca. Na ljudske odluke posebno značajno utiču osobe sa kojima se pojedinac identifikuje.
- *Navike koje je pojedinac stekao u životu* (radnenavike, način života (da li se bavi sportom ili ne, da li ima neke zavisnosti (pušenje, alkohol, droga)) itd.).
- *Lični ukus i preferencije*

¹⁷¹Altman M., 2012, *Behavioral Economics for dummies*, John Wiley & Sons, Canada, str. 47

¹⁷²Altman M., 2012, *Behavioral Economics for dummies*, John Wiley & Sons, Canada, str. 35

Pored toga na način donošenja odluka utiče i sama *struktura ljudskog mozga*. U donošenju odluka ljudi prave *prečice* (eng. *heuristics*). Ove prečice im olakšavaju da brže donesu odluke, ali i čine njihov način odlučivanja *manje objektivnim i potencijalno pogrešnim*.

Ljudi retko uspevaju da kroz maksimizaciju dođu do idealnih odluka. Oni se trude da prave najbolje moguće odluke suočavajući se sa ograničenjima okoline i ograničenjima vezanim za način rada njihovog mozga.¹⁷³ Stoga se ljudi po bihevioralnoj ekonomiji, ne ponašaju racionalno već *ograničeno racionalno* (eng. *boundedly rational*), što u praksi znači često korišćenje prečica u donošenju odluka (*heuristics*).

U nastavku će biti prikazane neke od zapaženih iracionalnosti u ponašanju ljudi koje imaju uticaj i na oblast ekonomije. Bodi, Kejn i Markus (eng. Bodie, Kane & Marcus) su grupisali iracionalne osobine ljudi u dve grupe: *greške u obradi informacija* i *iracionalno ponašanje*. U ovom radu će biti zadržan isti način sistematizacije.

1. Greške koje ljudi prave u obradi informacija (predviđanju)

Pristrasnost sećanja

Kahneman i Tversky su u nizu eksperimenata pokazali da *pojedinci veći značaj daju skorijim događajima, nego onima koji su se davnije dogodili*. Tako, na primer, ukoliko je neka firma ostvarila povoljne poslovne rezultate u bliskoj prošlosti, investitori su skloni da *procenjuju* visinu prihoda koje mogu ostvariti ulaganjem u tu kompaniju. Obično je u tim slučajevima P/E ratio visok, što je dobar indikator za procenjene akcije. Kada firma ostvari niže rezultate od onih koje su investitori očekivali, dolazi do adekvatne korekcije cene (ali i do finansijskih gubitaka investitora).

Preveliko samopouzdanje

Pojedinci obično *procenjuju svoje sposobnosti*¹⁷⁴ i previše su *ubeđeni u tačnost svojih uverenja i predviđanja*¹⁷⁵. U finansijama bi se veća zastupljenost investicionih fondova sa aktivnim

18

¹⁷³ Altman M., 2012, *Behavioral Economics for dummies*, John Wiley & Sons, Canada, str. 51- 52

¹⁷⁴ Ariely je pokazao u knjizi: *The Upside of Irrationality* da su pojedinci skloni da procenjuju *vrednost nekog predmeta koji su napravili ili ideje koju su razvijali*. Istraživanja pokazuju da što više vremena provedu radeći na nekom predmetu ili ideji, utoliko će im oni biti draži (te će im davati veću vrednost).

strategijama ulaganja u odnosu na zastupljenost indeksnih fondova mogla objasniti ovim fenomenom. Naime od svih otvorenih investicionih fondova u SAD samo 10% ulaganja u akcije pripada ulaganjima indeksnih fondova.¹⁷⁶ Sa druge strane, brojna istraživanja su pokazala da su, u proseku, indeksni fondovi značajno profitabilniji od fondova sa aktivnim strategijama ulaganja.

Ova pravilnost se vidi i u pojedinačnom trgovanju. U istraživanju Barbera i Odeana je pokazano da sa *povećanjem trgovačke aktivnosti investitora opada profitabilnost portfolija*.¹⁷⁷

Konzervativnost – ljudi previše sporo reaguju na pojavu nove informacije na tržištu, te je zato i korekcija cena postepena.

Veličina i reprezentativnost uzorka

Istraživanja ukazuju da pojedinci pri odlučivanju *ne pridaju značaj veličini uzorka na osnovu koga donose odluku*. Iz tog razloga su izloženi opasnosti da olako donesu zaključke o trendovima u kretanju varijabli, na osnovu kojih kasnije donose odluke i prave prognoze njihovih budućih kretanja.

Iracionalno ponašanje kod ljudi

Formulacija ponude ili problema

Način definisanja ponude ili problemam može uticati na to kako će se pojedinac ponašati i kakvu će odluku doneti. Istraživanja ukazuju da su pojedinci tolerantniji prema riziku vezanom za gubitke, nego riziku vezanom za dobitke.¹⁷⁸

Pored toga, ljudi *retko donose odluke u apsolutnim vrednostima, već u relativnim*.¹⁷⁹ Kao što je Arieli istakao: „Većina ljudi ne zna šta želi dok ponuđeno ne vidi u određenom kontekstu.“

¹⁷⁵ Bodie, Z., Kane A. & Alan J. Marcus, 2009, *Osnovi investicija*, Data Status, Beograd, str. 260

¹⁷⁶ 34 str. 260

¹⁷⁷ Barber, Brad & Terrance Odean, 2000, Trading is Hazardous to Your Wealth: Common Stock Investment Performance of Individual Investors, *Journal of Finance* 55, str. 773-80

¹⁷⁸ 4 die, Z., Kane A. & Alan J. Marcus, 2009, *Osnovi investicija*, Data Status, Beograd, str. 261

¹⁷⁹ Arieli, D., 2012, *Predictably Irrational: The Hidden Forces That Shape Our Decisions*, Harper Collins, str.16

Sledeći primer slikovito prikazuje date nekonzistentnosti u zaključivanju ljudi:

Na jednoj internet stranici časopisa su ponudene sledeće cene za pretplatu :

1. Pretplata za web sadržaje – 59\$
2. Pretplata za štampanu verziju časopisa – 125\$
3. Pretplata i za štampanu verziju časopisa i za web materijale – 125\$

Ariely je, u eksperimentu koji je sproveo sa svojim studentima, ponudio studentima da odaberu između datih ponuda. U ovako predstavljenoj ponudi većina studenata je odabrala treću opciju. Logično, niko nije odabrao srednju opciju.

Ariely je zatim studentima dao isti izbor, ali je sad izbacio drugu ponudu (koju niko nije želeo). Logično bi bilo očekivati da se izbacivanjem druge ponude ništa neće promeniti. No, kada je studentima ponuđeno da biraju između prve i treće opcije, većina je odabrala prvu opciju.

Ovaj eksperiment pokazuje da ljudi teže da se fokusiraju na poređenja koja su laka, i da izbegavaju ona koja su teška. U prvoj ponudi je bilo jasno da je treća ponuda bolja od druge ponude pa su ljudi automatski ovu pravilnost preneli i na prvu ponudu i zaključili da je 3 bolje i od 1. Ipak u odsustvu druge ponude, većina je smatrala da je prva ponuda bolja.

To posredno ukazuje i na to da pojedinci često nemaju predstavu šta je prava cena ili vrednost nekog proizvoda ili usluge, već zaključak donose kroz proces komparacije.¹⁸⁰

Mentalno računovodstvo

Mentalno računovodstvo je vezano za *način na koji pojedinci razdvajaju određene odluke*. Na primer, ljudi nemaju sklonost da sva svoja životna ulaganja gledaju kao jedan portfolio, već ih često razdvajaju po nameni, što nije uvek optimalno sa ekonomskog stanovišta. Oni tako mogu, na primer, imati sa jedne strane veoma rizično ulaganje i drugo izuzetno sigurno koje je

¹⁸⁰ Videti više u: Ariely, D., 2012, *Predictably Irrational: The Hidden Forces That Shape Our Decisions*, Harper Collins, drugo poglavlje

namenjeno za neku konkretnu namenu (na primer štedni račun za školovanje dece).¹⁸¹ U greške koje pojedinci prave pri mentalnom računovodstvu spadaju i:

1. **Greška zadržavanja u status quo-u** – ukazuje da pojedinci ne vole da prolaze kroz promene, i zbog toga umeju da ostaju u statusu quo, čak i kada je promena u njihovom najboljem interesu.
2. **Nespremnost ljudi na promenu prvobitne odluke** čak i kada postanu svesni da su pogrešili. Obično je uzrok ove pojave svest ljudi o trudu koji su do tada uložili, pa im je neprihvatljivo da se taj trud ispostavi uzaludnim.¹⁸² Kod *investitora* ova pojava je najčešće povezana sa *nespremnošću da realizuju gubitke*. Primer za to je tendencija investitora da predugo drže HoV čija je vrednost pala. Pored toga se pokazalo da su *investitori spremniji da prodaju akcije koje su ostvarile dobitke nego one koje su ostvarile gubitke*.

Izbegavanje kajanja

Istraživanja ukazuju da su pojedinci skloniji, na primer u investiranju, da odaberu onu investiciju koja će im doneti *najmanje kajanja* u slučaju loših posledica. Iz tog razloga se oni retko odlučuju na donošenje nekonvencionalnih odluka. Tako će investitori radije investirati u sigurne hartije od vrednosti (blue chip), nego u neku malu nepoznatu kompaniju, jer bi u slučaju gubitka osećali veće kajanje da su uložili u nepoznatu kompaniju.

Predvidljiva iracionalnost

Racionalnost u ekonomskim modelima (kao na primer u teoriji efikasnih tržišta o kojoj smo ranije govorili) podrazumeva da *pojedinci znaju svoje interese i umeju da naprave najbolje odluke za sebe*. Empirijski podaci pokazuju da to *nije uvek slučaj*.

Ariely ističe da su ljudi *predvidljivo iracionalni*. To znači da ponavljaju obrasce ponašanja koji nisu optimalni za njih. Na taj način njihove greške postaju predvidljive. Šta više, Ariely ističe da

¹⁸¹Palie, Z., Kane A. & Alan J. Marcus, 2009, *Osnovi investicija*, Data Status, Beograd, str. 261-262

¹⁸²Ariely, D., 2010, *The Upside of Irrationality: The Unexpected Benefits of Defying Logic at Work and at Home*, Harper Collins, str. 200-201

*postoje greške koje svi ljudi prave, tako da se njihov efekat na tržištu samo sa povećanjem broja ljudi povećava.*¹⁸³

Primer predvidljivo iracionalnog ponašanja:

Ukoliko ispitanike podelite u dve grupe, od prve tražite da nabroje 3 razloga zašto vole svoje partnere, dok od druge da nabroje 10 razloga zašto vole partnere, ovaj zahtev ne bi trebalo da utiče na njihovu ljubav prema partnerima (nisu dobili ni jedan novi podatak). Ispostavilo se da kada su ispitanike iz obe grupe pitali da odrede na skali koliko vole svog partnera i da predvide koliko će im veza trajati (odnosno koja je verovatnoća da njihova veza opstane 1 mesec, pola godine, godinu dana, više godina, itd.), *ispitanici koji su trebali da navedu 3 razloga su bili optimističniji od ovih koji su trebali da nabroje 10.*

Zašto? Razlog je u tome što su ispitanici koji su trebali da napišu 3 razloga lako ispunili zadatak, dok su ispitanici iz druge grupe (sa 10 razloga), u nekom trenutku morali da se napregnu da smisle još neki razlog, tako da su počeli da se pitaju o tome koliki je stvarno nivo njihove ljubavi.

Pojava sistematskih greški (grešaka koje svi pojedinci prave) je *u suprotnosti sa ekonomskom pretpostavkom da se greške pojedinaca na tržištu uvek potiru*. Odnosno ako jedna osoba napravi jednu vrstu greške, druga drugu u globalu će se njihove greške međusobno potreti.

Iz dosada prikazanih zapažanja o ponašanju i procesu donošenja odluka pojedinaca je jasno da investitori ne donose odluke samo na osnovu ekonomskih pokazatelja i tržišnih informacija, već često u donošenju odluka utiču i psihološki (iracionalni) faktori. Gore prikazani rezultati ukazuju da *pretpostavke vezane za ljudsko ponašanje na kojima se baziraju ekonomski modeli u realnosti ne stoje*. Iz svega gore rečenog takođe sledi da *ljudska psihologija ima značajan uticaj na ekonomske procese* i zato se ne može zanemariti u analizama. U narednom poglavlju će se više govoriti o uticaju iracionalnih investitora na kreiranje cene akcija i o uspešnosti investitora u predviđanju budućih kretanja finansijskih tržišta. Pre prelaska na ovu temu ću se osvrnuti na dve teme koje su značajne za oblast ekonomije i njihovo objašnjenje sa stanovišta

¹⁸³ Ariely, D., 2012. *Predictably Irrational: The Hidden Forces That Shape Our Decisions*, Harper Collins, str.12

biheviorizma. Prva tema o kojoj će biti govoreno su *razlozi zbog kojih pojedinci u realnosti ne maksimiziraju prihode ili bogatstvo*. Druga tema je vezana za *pitanje morala i situacije koje podstiču moralnije (ili amoralnije) ponašanje pojedinaca*. Ova tema je veoma značajna jer je puno kriza u kompanijama, a ponekad i na nivou države ili sveta (pr. finansijska kriza iz 2008) u svojoj osnovi imalo nemoralno ili neodgovorno ponašanje pojedinaca ili grupe pojedinaca.

Neki od faktora koji mogu uticati na pojedince da ne maksimizuju prihode ili bogatstvo

Ljudi *ne vole gubitke* (loss aversion), pa su često spremni da se odreknu dela prihoda ili potencijalnog bogatstva da bi izbegli gubitke, dobili na sigurnosti i izbegli nejasne ishode.

Ljudi su takođe spremni da se odreknu dela sredstava ili bogatstva da bi *pomogli drugima ili da kazne ljude za koje misle da su varalice ili free rider-i*. Oni dobijaju satisfakciju u ovom slučaju ne od same zarade, već od sreće koju im izaziva da čine dobro ili da kažnjavaju negativce.

Ljudi vole da nagrade fer ponašanje, kao i da kazne, ako je moguće, loše ili nefer ponašanje. Teorija X efikasnosti (eng. X efficiency theory) i teorija efikasnosti plata (eng. efficiency wage theory) ukazuju da su *ljudi spremniji da rade više ako su pošteno tretirani*. Zbog toga je često „ekonomska pita“ veća u sredini u kojoj se podstiče poštenje i etičko ponašanje u firmi. „Društva sa niskim moralnim vrednostima teže da budu siromašnija. Etičnost može biti održiva čak i na izuzetno kompetitivnim tržištima.“¹⁸⁴

Etičnost i moral

Pitanje morala je uvek bilo bitno u oblasti ekonomije. U skorijoj istoriji je bilo puno primera u kojima je neodgovorno i nemoralno ponašanje pojedinaca ili grupe pojedinaca imalo veoma loše kako finansijske posledice (za firmu, klijente, akcionare...), tako i posledice na ugled firme u kojoj su radili.¹⁸⁵ U finansijskoj krizi iz 2008. godine smo videli kako neodgovorno i nemoralno

18

¹⁸⁴Altman M., 2012, *Behavioral Economics for dummies*, John Wiley & Sons, Canada, str 56

¹⁸⁵ Neki od primera velikih gubitaka za institucije prouzrokovanih neodgovornim ponašanjem zaposlenih su:

Kidder, Peabody & Co: zaposleni u računovodstvenom odeljenju firme Joseph Jett je vršio netačno izveštavanje. Prikazivao je nerealno visoke prihode. Nakon revizije prihodi su snizeni za *350 miliona US dolara*.

ponašanje u više uticajnih finansijskih institucija može imati značajne negativne posledice, ne samo na ekonomiju jedne države, već celog sveta. Nakon ove krize u oblasti upravljanja rizicima se pitanju morala posvećuje sve više pažnje.

Ovo je rizik koji bi bilo veoma teško uključiti u klasične ekonomske modele. Ipak, primenom metoda iz oblasti psihologije je moguće saznati više o moralu ljudi i situacijama u kojima su ljudi skloniji da se manje moralno ponašaju.

Bihevioralni ekonomista, Dan Ariely, je sproveo eksperiment sa svojim studentima i testirao njihovu sklonost da varaju u zavisnosti od situacija u koje ih je stavljao.

ISTRAŽIVANJE :

Svi eksperimenti su rađeni po istom principu, sa varijacijama koje su zavisile od predmeta ispitivanja.

Eksperiment 1. Ispitanici su dobili matematičke zadatke, koje su trebali da reše za određeno vreme, nakon čega će biti plaćeni po broju urađenih zadataka. Ovi zadaci nisu teški, ali dobijeno vreme za njihovo rešavanje nije bilo dovoljno dugo. Nakon isteka vremena, svakom od studenata se plaća po 1 dolar po rešenom zadatku.

U prvoj, *kontrolnoj* grupi, nakon što studenti urade zadatke, Dan i njegove kolege pregledaju urađene zadatke i plaćaju im u skladu sa brojem tačno urađenih zadataka.

Allied Irish Bank: vršeći neautorizovane transakcije u periodu od 1997 do 2002, John Rusnak je ostvario gubitke od *691 miliona US dolara*.

Barings Bank: je verovatno najpoznatiji slučaj neautorizovanog trgovanja u oblasti finansija. Nick Leason je u neautorizovanim transakcijama u periodu od 1993 do 1995 ostvario gubitke od *1.25 milijardi US dolara* što je za posledicu imalo bankrotstvo ove, inače, najstarije britanske banke.

42

Videti detaljnije u knjizi: Allen S. L., 2013, *Financial Risk Management: A Practitioner's Guide to Managing Market and Credit Risk*, Wiley, str. 49-80

U drugoj grupi, umesto da pregledaju zadatke, pitaju studente da im sami kažu koliko su zadataka rešili. Pokazalo se da su u ovoj grupi, gotovo svi studenti po malo varali (ali ne mnogo).

Eksperiment 2. je veoma sličan eksperimentu 1. Razlika je u tome što su pojedinci koji će imati priliku da varaju podeljeni u dve grupe. Jednima je pre ispita dato da napišu *10 poslednjih knjiga koje su pročitali*, dok je drugima traženo da napišu *10 božijih zapovesti*. Od ove dve grupe prva grupa je varala, dok druga nije uopšte varala. Samo razmišljanje o 10 zapovesti je uticalo na drugu grupu da postane etična. Svi učesnici u ovoj grupi su bili poštteni nezavisno od broja zapovesti kojih su se setili (neki se nisu setili ni jedne, a niko se nije setio svih deset) i nezavisno od toga da li su ateisti ili su religiozni.

Ariely je sproveo još jednom isti eksperiment, samo je 10 zapovesti zamenio sa potpisivanjem fakultetskog koda ponašanja i rezultati su bili isti.

Eksperiment 3. Ovaj eksperiment je imao ista pravila, kao i prethodna dva. Razlika je bila u tome što je ovaj put u eksperimentu angažovan jedan glumac, čiji je posao bio da glumi nepoštenog studenta. Nakon 30 sekundi od dobijanja zadataka, glumac će ustati i reći da je sve završio i biće mu plaćena suma novca za sve urađene zadatke.

Na ovaj način su hteli da istraže da li će i kako ponašanje ovog studenta uticati na druge.

Ispostavilo se da je odgovor zavisio od dukserice koju je on nosio. Naime test je rađen u Pittsburgh-u gde postoje dva univerziteta (Penn state i Carnegi Mellon univerziteti). Ukoliko je student koji je varao nosio duksericu sa fakulteta iz koga su i drugi studenti, on je uticao i na ostale studente da varaju. Međutim, ako je nosio duksericu sa drugog fakulteta, niko od studenata nije varao.

Dakle *kada je u nekoj sredini varanje prihvatljivo ponašanje, pojedinac je skloniji da vara*. Sa druge strane, činjenica da neko iz druge sredine vara, stvara kod pojedinaca potrebu da se distanciraju od njega i da pokažu da su oni bolji, te tako postanu moralniji nego što bi u normalnoj situaciji bili.

Eksperiment 4. je posebno interesantan za oblast finansijskih tržišta. Pravila su ista kao i u

prethodnim eksperimentima. Razlika je jedino u tome što u ovom slučaju u trenutku kada studenti prijavljuju broj tačnih odgovora, umesto novca dobijaju kupon, koji za susednim stolom mogu da zamene za novac. To znači da period između prijema kupona i dobijanja novca ne traje više od pola minuta. Ipak u ovim uslovima je nivo varanja bio mnogo veći. (u drugim istraživanjima je Dan pokazao da su generalno pojedinci skloniji da uzmu neki predmet koji im ne pripada (olovku, koka kolu) nego sam novac).¹⁸⁶

Glavni zaključci eksperimenata su:

1. Većina ljudi kada ima priliku vara - ali ne mnogo.
2. Ljudi su skloniji da uzmu predmet koji im ne pripada nego sam novac.
3. Kad pojedince podsetiš na etičke kodekse i otvoriš im priliku da varaju, oni su manje skloni da varaju.
4. Nemoralna sredina utiče na pojedince da postanu nemoralniji.
5. Ukoliko imaju priliku da varaju *sa finansijskim instrumentima* (kao što su npr. HoV) ljudi su spremniji da više varaju, nego kada je u pitanju novac. To je veoma zanimljiv rezultat, imajući u vidu da u finansijskim institucijama pojedinci veoma retko imaju dodir sa pravim novcem. Čak i kada rade sa novcem, novac se prenosi virtuelnim transakcijama.

Ovi rezultati ukazuju da bi firme pored podsticanja maksimizacije profita (koja može posredno uticati i na snižavanje nivoa morala u firmi), trebale da ulože dodatnu energiju da podsećaju zaposlene na značaj moralnog i odgovornog ponašanja u poslovanju. Na taj način će smanjiti potencijalne troškove i gubitke za samo preduzeće, ali ako bi se ta praksa proširila u celoj ekonomiji, onda bi se smanjili rizici pojave kriza poput ove kojoj smo danas svedoci.

¹⁸⁶ Ariely, D., 2008, *Predictably Irrational: The Hidden Forces That Shape Our Decisions*, Harper Collins, str. 195-

2.Uticaj iracionalnih investitora na formiranje cena akcija i uspešnost investitora u predviđanju budućeg kretanja tržišta HoV

Mnogi istraživači su pokušali da daju odgovor na pitanje: *Da li iracionalni investitori i kada utiču na cene akcija?* U ovom delu će ukratko biti prikazani rezultati do kojih su oni do sada došli.

Za istraživanje očekivanja iracionalnih investitora istraživači su koristili *razne tržišne sentimente* (obično je korišćen *Indeks uverenosti potrošača* – eng. Consumer Confidence Index). Brown i Cliff definišu sentiment kao očekivanja tržišnih učesnika u odnosu na neku normu. Tako će investitor koji predviđa rast cene akcije imati očekivanja iznad norme, a onaj koji predviđa pad imati očekivanja ispod norme.¹⁸⁷ Baker i Wurgler smatraju da sentiment predstavlja očekivanja budućih novčanih tokova i investicionih rizika koji nisu neminovno opravdani postojećim tržišnim informacijama.¹⁸⁸ Chang i ostali, sentiment definišu kao investitorovo očekivanje budućih kretanja novčanih tokova i rizika koji su izazvani emocijama.¹⁸⁹

Rezultati različitih istraživanja u ovoj oblasti

De Long i ostali, pokazuju da *na tržištima sa limitiranim mogućnostima arbitraže* (npr. slabo likvidna tržišta) sentiment iracionalnih investitora može imati uticaj na cenu aktive, pogotovu ukoliko su njihova očekivanja slična.¹⁹⁰ Lemmon i Portniaguina ističu da ova hipoteza ukazuje na to da postoji *negativna veza između sentimenta i budućih kretanja aktive*, pod

¹⁸⁷ Brown, G. W. & Cliff, M. T., 2005, Investor sentiment and the near-term stock market, *Journal of Empirical Finance*, 11(1), 1-27

¹⁸⁸ Baker M., & Wurgler J., 2007, Investor sentiment in the stock market, *Journal of Economic Perspectives*, 21(2), 129-151

¹⁸⁹ Chang, Y. Y., Faff, R. & Hwang, C-Y, 2009, Does investor sentiment impact global equity markets? Working paper.

¹⁹⁰ De Long, J. B., Shleifer, A., Summers, L. H. & Waldmann, R. J., 1990, Noise Trader Risk in Financial Markets, *Journal of Political Economy*, 98(4), 703-738

pretpostavkom da će se pogrešna procena iracionalnih investitora oko kretanja budućih cena vremenom ispraviti.¹⁹¹

Neka *empirijska istraživanja su potvrdila postojanje negativne veze između sentimenta i budućih kretanja aktive.*

Charoenrook je kao proksi za sentiment pojedinačnih investitora uzeo Sentiment potrošnje Univerziteta u Mičigenu i našao je *da su promene u sentimentu pozitivno korelisane sa dodatnim prihodima na tržištu, a negativno korelisane sa budućim dodatnim prihodima* (posmatrao je buduće prihode sa mesečnim i godišnjim horizontom).¹⁹² Schmeling je došao do istih zaključaka i takođe je uvideo da *jačina negativne korelacije opada sa produžavanjem posmatranog horizonta budućih prihoda.* To ukazuje da u kratkom roku tržište nije uvek efikasno, ali sa vremenom, uticaj arbitraže raste i tržište postaje mnogo efikasnije.¹⁹³ Fisher and Statman su pokazali u istraživanju iz 2003 da je *visok nivo sentimenta* (koristili su consumer confidence) praćen *niskim budućim prihodima S&P 500, NASDAQa i malih akcija.*¹⁹⁴

Studije koje su analizirale *uticaj sentimenta individualnih investitora na različite kategorije HoV* su došle do sledećih zaključaka:

1. Sentiment individualnih investitora ima veći uticaj na *akcije sa slabom likvidnošću*, jer je i proces arbitraže otežan.¹⁹⁵
2. Sentiment obično više utiče na *cene akcija malih firmi* nego na cene velikih HoV, jer u HoV velikih kompanija češće ulažu institucionalni investitori.¹⁹⁶
3. Investicioni sentiment ima veći uticaj na akcije novijih kompanija.

¹⁹¹ Lemmon, M. & Portniaguina, E., 2006, Consumer confidence and asset prices: some empirical evidence., *Review of Financial Studies*, 19(4), 1499-1529

¹⁹² Charoenrook, A., 2005, Does Sentiment Matter? *Working paper*

¹⁹³ Schmeling, M., 2009, Investor sentiment and stock returns: Some international evidence, *Journal of Empirical Finance*, 16(3), 394-408

¹⁹⁴ Fisher, K. L. & Statman, M., 2003, Consumer confidence and stock returns, *Journal of Portfolio Management*, 30, 115-127

¹⁹⁵ Baker M., & Wurgler J., 2006, Investor sentiment and the cross-section of stock returns, *Journal of Finance*, 61(4), 1645-1680

¹⁹⁶ Lee, C., Shleifer, A. & Thaler, R. H., 1991, Investor sentiment and the closed-end fund puzzle, *Journal of Finance*, 46(1), 75-109

U istraživanju *relacije između prihoda i sentimenta* istraživači dolaze do različitih rezultata. Neka istraživanja su pokazala da *sentiment ne utiče na prihode HoV*, ali da *prihodi utiču na sentiment*.¹⁹⁷ Ovi rezultati su se pokazali na primer u istraživanju Kling-a i Gao-a¹⁹⁸ sprovedenom na Kineskom tržištu HoV. Sa druge strane, Schmeling,¹⁹⁹ je na podacima više zemalja našao *uzajamnu kauzalnost sentimenta i tržišnih prihoda*.

U nastavku rada će biti sprovedeno istraživanje koje će upravo ispitivati postojanje uzajamne kauzalnosti između sentimenta (koji predstavlja očekivanja investitora) i prihoda od akcija na Beogradskoj berzi.

3. EMPIRIJEKO ISTRAŽIVANJE:

Uspešnost investitora u predviđanju budućeg kretanja finansijskog tržišta

(Uticaj BELEX sentimenta na kretanje BELEXa 15)

Zanimljivo je videti koliko dobro investitori na srpskom tržištu HoV procenjuju buduće kretanje prinosa akcija. U ovom istraživanju će za očekivanja pojedinaca biti korišćen *BELEX sentiment*, indeks Beogradske berze koji kvantitativno *predstavlja agregatna očekivanja tržišnih učesnika i analitičara o budućem kretanju finansijskog tržišta Srbije*. Beogradske berza ga izračunava i objavljuje na mesečnom nivou od sredine 2005 godine, te je serija dovoljno duga za sprovođenje adekvatnog ekonometrijskog istraživanja.

Metodologija izračunavanja BELEX sentimenta

39

¹⁹⁷Vidi više: Brown, G. W. & Cliff, M. T., 2004, Investor sentiment and Asset Valuation, *Journal of Business*, 78(2), 405-440 i

²Wang Y.H., Keswani, A. & Taylor, S. J., 2006, The relationships between sentiment, returns and volatility, *International Journal of Forecasting*, 22(1), 109-123

38

¹⁹⁸Kling, G. & Gao, L., 2008, Chinese Institutional Investor's Sentiment, *International Financial Markets, Institutions and Money*, 18(4), 374-387

²¹⁹⁹ Schmeling, M., 2009, Investor sentiment and stock returns: Some international evidence, *Journal of Empirical Finance*, 16(3), 394-408

BELEX sentimentse izračunava kao ponderisana vrednost glasova tri grupe tržišnih učesnika. *Prvu grupu* čine najaktivniji članovi Berze koji su u periodu koji je prethodio glasanju redovno učestvovali u trgovanju i imali značajno učešće u prometu. *U drugu grupu* ulaze portfolio menadžeri investicionih i dobrovoljnih penzionih fondova. *Treću grupu čini* šira javnost (pojedinci mogu glasati na sajtu Beogradske berze).²⁰⁰ U formiranju ovog indikatora prva i druga grupa nose podjednake pondere (svaki po 45%), dok očekivanja šire javnosti imaju najniži ponder (10%).

Činjenica da u formiranju ovog sentimenta najveću glasačku moć imaju institucionalni investitori (90%), koji imaju viši nivo ekonomskog znanja i tržišnog iskustva od prosečnog investitora, očekivanja predstavljena ovim sentimentom bi trebala jednim delom biti zasnovana na ekonomskim indikatorima i tržišnim informacijama (ostatak svakako čine ranije opisani iracionalni faktori koji utiču na odlučivanje i predviđanje).

Očekivani smer i intenzitet budućeg kretanja finansijskog tržišta glasači određuju odabirom neke od sedam ponuđenih kategorija: Snažan pad (rast), umeren pad (rast), blagi pad (rast) ili stagnacija.

Bazna vrednost BELEX sentimenta je 100, a može se kretati u rasponu od 0 do 200. Vrednosti manje od 100 ukazuju da tržišni učesnici imaju negativna očekivanja oko budućeg kretanja finansijskog tržišta. Sa druge strane ako je vrednost ovog indikatora preko 100 to ukazuje da su očekivanja za budući period pozitivna.²⁰¹

BELEX 15

Pored BELEX sentimenta, druga serija koja će biti korišćena u istraživanju je **BELEX 15** kao *indikator kretanja finansijskog tržišta Srbije*. BELEX 15 je indeks cena petnaest najlikvidnijih hartija od vrednosti na tržištu Beogradske berze. Struktura indeksa je prikazana u narednoj tabeli:

Tabela 6.1. Struktura indeksne korpe BELEX 15 (na datum poslednje revizije 28.12.2018.)

²⁰⁰Kao primer priložena je lista institucija koje su učestvovala u formiranju BELEX Sentimenta u septembru 2015: M&V Investments a.d., Tesla Capital a.d., Wise broker a.d., Capital One a.d., Banka Poštanska štedionica a.d., Energo broker a.d., Banca Intesa a.d., Generali ad Beograd, DUDPF, DDOR Garant, Dunav, Fima Invest, Kombank invest i Glasovi sa sajta Beogradske berze

²⁰¹<http://www.belex.rs/files/trgovanje/BELEXsentiment-objasnjenjekalkulacija.pdf>

Izdavalac	Količina	% akcija u slobodnom prometu	Udeo HoV u strukturi BELEX 15
Aerodrom Nikola Tesla	35.026.129	16,50%	20,00%
NIS	163.060.400	13,97%	20,00%
Komercijalna banka	16.817.956	23,67%	20,00%
Galenika Fitofarmacija	2.640.000	49,70%	11,10%
Metalac	2.040.000	75,96%	9,73%
Messer Tehnogas	1.036.658	18,06%	6,86%
Alfa plam	174.812	20,93%	3,84%
Energoprojekt holding	10.931.292	14,70%	3,36%
Jedinstvo	277.373	55,05%	2,58%
Impol Seval	942.287	15,00%	1,33%
Sojaprotein	13.793.133	20,41%	1,21%

Izvor: Beogradska berza - <https://www.belex.rs/trgovanje/indeksi/belex15/korpa>

Ovaj indeks je iniciran 01.10.2005. godine i bazna vrednost mu je iznosila **1000indeksnih poena**.²⁰²

Istraživanje i rezultati

U ovom delu rada će biti predstavljeni rezultati istraživanja u kome se ispituje uticaj **BELEX sentimenta** (koji predviđa kretanje tržišta HoV) na kretanje **BELEX 15**.²⁰³ Podaci za ovo istraživanje su preuzeti sa sajta Beogradske berze. Istraživanje obuhvata period od **oktobra 2005 do decembra 2018**. Podaci za BELEX 15 su dati na dnevnom nivou, dok su podaci za BELEX

²⁰²Više o indeksu i načinu njegovog izračunavanja videti na sajtu Beogradske berze: http://www.belex.rs/files/trgovanje/BELLEX15_metodologija.pdf

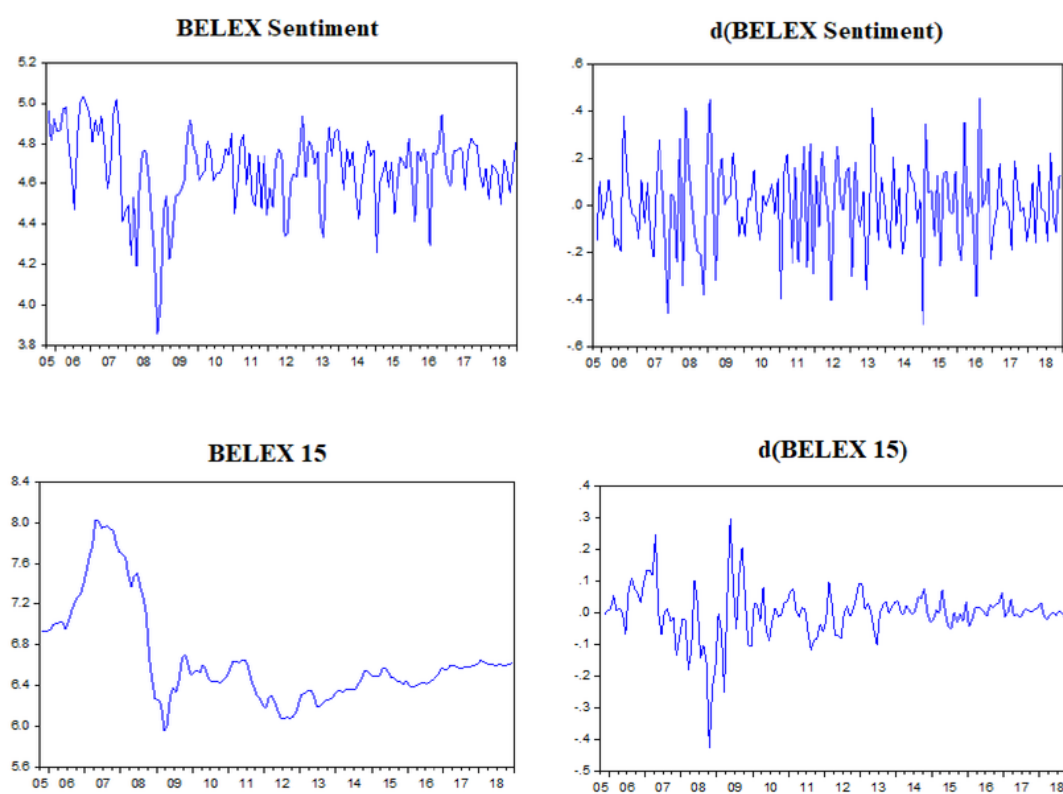
²⁰³ Rezultati ovog istraživanja autor je objavljio u časopisu: Petronijević D., 2018, *Behavioral Economics: How well do Investors in Serbia Predict the Stock Prices*, The European Journal of Applied Economics, Beograd, 15(1): 110-122, DOI: 10.5937/EJAE15-16665, <http://journal.singidunum.ac.rs/files/2018-15-1/behavioral-economics-how-well-do-investors-in-serbia-predict-the-stock-prices.pdf>

sentiment mesečni. Iz tog razloga je bilo neophodno izvršiti transformaciju podataka BELEXa 15 sa dnevnog na mesečni nivo. U ovom istraživanju transformacija podataka je *izvršena vađenjem mesečnog proseka iz dnevnih podataka*. Konačno je uzorak obuhvatio *159 opservacija*.

Podaci u obe vremenske serije su *logaritmovani*, a kod BELEX-a 15 je uključena *sezonska komponenta*.

U nastavku istraživanja će biti analizirana stacionarnost posmatranih vremenskih serija. Na narednim graficima su predstavljeni grafici BELEX sentimenta i BELEX 15 kao i grafici njihovih prvih izvoda.

Grafik 6.1. BELEX 15 & BELEX sentiment i njihovi prvi izvodi



Izvor: Grafici napravljeni od strane autora korišćenjem E-views programa

Stacionarnost vremenskih serija

Pod nestacionarnom serijom se podrazumeva serija koja ima *stohastički trend*, odnosno njen trend se ne može predvideti na osnovu istorijskih podataka. *Varijansa* ovakve serije *nije konstantna*, već je funkcija vremena. Konstantna varijansa je jedna od osnovnih pretpostavki standardne linearne regresije. Narušavanjem ove pretpostavke je ugrožena konzistentnost ocena dobijenih primenom metode običnih najmanjih kvadrata. Pored toga, ove ocene više nemaju normalnu raspodelu, pa i rezultati t testa postaju nepouzdati.

Dodatna pojava do koje može doći u slučaju uključivanja nestacionarnih serija u standardnu linearnu regresiju je pojava „**lažne korelacije**“ i „**besmislene regresije**“. U ovom slučaju je moguće da regresija ima visok koeficijent determinacije R^2 čak iako same serije u modelu nisu međusobno korelisane. Ovaj fenomen se intuitivno može objasniti analizom formule za R^2 :

$$R^2 = 1 - \frac{\sum e_t^2}{\sum y_t^2}$$

gde $\sum e_t^2$ predstavlja neobjašnjene varijacije, a $\sum y_t^2$ ukupne varijacije.²⁰⁴ Ukoliko varijansa y kroz vreme neograničeno raste, njen ukupni varijabilitet ($\sum y_t^2$) postaje izuzetno visok. U poređenju sa njim vrednost rezidualnih suma kvadrata ($\sum e_t^2$) će biti zanemarljiva, te će vrednost R^2 uvek biti blizu 1.

Problem nestacionarnosti se najčešće rešava diferenciranjem date serije.

Objašnjenje transformacije diferenciranjem

Ukoliko y zavisna (Y) i nezavisna (X) varijabla u modelu: $Y_t = \alpha + \beta X_t + \varepsilon$ imaju jedan jedinični koren, onda važi da: $Y_t = Y_{t-1} + v_t$ i $X_t = X_{t-1} + u_t$, gde v_t i u_t predstavljaju beli šum. Diferenciranjem datih vremenskih serija ($\Delta Y = Y_t - Y_{t-1}$ i $\Delta X = X_t - X_{t-1}$) dobijamo $\Delta Y = v_t$ i $\Delta X = u_t$. Dakle, prve difference serija Y i X su stacionarne vremenske serije, te se one (ΔY i ΔX) koriste u daljem modeliranju. Ovom metodom se uklanjaju svi gore predstavljeni problemi, te se

²⁰⁴ Mladenović, Z., i Pavle Petrović. 2010. *Uvod u ekonometriju*. Ekonomski fakultet, Beograd.str 215

korišćenjem klasične regresione analize može oceniti međuzavisnost ovih varijabli, ali samo *kratkoročna*. Jedina situacija u kojoj se može utvrditi *dugoročna ravnotežna veza između dve nestacionarne serije* je ukoliko su te dve serije **kointegrirane**.

Kointegracija podrazumeva situaciju u kojoj je kretanje dve nestacionarne serije velikim delom usaglašeno, te je njihova linearna kombinacija stacionarna²⁰⁵. Kada su nestacionarne serije u modelu kointegrirane, one se ne diferenciraju (jer je njihova kombinacija stacionarna), što omogućava utvrđivanje njihove dugoročne ravnotežne veze.

Testiranje postojanja jediničnog korena u serijama

Za testiranje postojanja jediničnog korena u analiziranim serijama su korišćeni proširen Diki-Fuler test (eng. Augmented Dickey Fuller - ADF) i Kviatkovski- Filips-Šmit-Šin test (eng. Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin - KPSS). Rezultati ADF testa su predstavljeni u narednoj tabeli:

Tabela 6.2. Rezultati ADF testa

Ime vremenske Serije	H ₀ : I(1), H ₁ :I(0)			H ₀ : I(2), H ₁ :I(1)			Determinističke komponente
	ADF	Kritična vrednost (5%)	Broj docnji	ADF	Kritična vrednost (5%)	Broj docnji	
BELEX 15	-2.26	-2.88	3	-4.31	-2.88	2	Konstanta
BELEX sentiment	-6.82	-2.88	0	-	-	-	Konstanta

Izvor: Proračuni urađeni od strane autora korišćenjem E-views programa

Nulta hipoteza ADF testa je da vremenska serija **nije stacionarna**, odnosno da ima jedinični koren, alternativna hipoteza je da je serija stacionarna.

²⁰⁵ Mladenović, Z., i Pavle Petrović. 2010. *Uvod u ekonometriju*. Ekonomski fakultet, Beograd. str 216

Kritične vrednosti date u tabeli su izračunate za uzorak od 159 opservacija i nivo značajnosti od 5%.²⁰⁶ Nivoi kritičnih vrednosti u testu variraju u zavisnosti od determinističkih komponenti u modelu. Za utvrđivanje statističke značajnosti *srednje vrednosti (konstante)* prve difference vremenskih serija je korišćen *Stok-Votsonov (Stock Watson) test*.

Iz gore predstavljenih podataka se vidi da je ADF vrednost za *BELEX sentiment* niža od granične vrednosti, te test ukazuje da je ova serija *stacionarna*²⁰⁷.

Sa druge strane, ADF vrednost za *BELEX 15* je viša od granične vrednosti te se može zaključiti da ova serija poseduje bar jedan jedinični koren. U narednom koraku je bilo neophodno testirati da li serija BELEX 15 ima samo jedan ili više jediničnih korena. Ponovno primenjujemo ADF test, ovaj put sa *nultom hipotezom* da serija ima *dva jedinična korena* i alternativnom hipotezom da ima samo jedan jedinični koren. U ovom testiranju, dobijena ADF vrednost je bila niža od kritične vrednosti, te je odbačena nulta i prihvaćena alternativna hipoteza. Drugim rečima rezultati ADF testa ukazuju da serija *BELEX 15* ima samo *jedan jedinični koren*.²⁰⁸

KPSS test

KPSS test jediničnog korena se bazira na drugačijoj metodologiji od ADF testa. Iz tog razloga je korisno sprovesti i ovaj test kako bi se povećala pouzdanost dobijenih rezultata.

Za razliku od ADF testa u kome je nulta hipoteza da serija nije stacionarna (odnosno da ima jedinični koren), **nulta hipoteza u KPSS testu je da je serija stacionarna**. To naravno znači da je alternativna hipoteza u KPSS testu da serija ima jedinični koren. **Kritična vrednost** sa nivoom značajnosti od 5% u ovom testu je **0.463** za obe varijable. Dobijeni KPSS statistik za *BELEX sentiment* je **0.131**, što ukazuje da je serija stacionarna. **KPSS statistik za BELEX 15 je 0.64, te on ukazuje da BELEX 15 nije stacionarna serija**. Testiranjem postojanja drugog

²⁰⁶ Kalkulacija je sprovedena korišćenjem E-views programa

²⁰⁷ Kritična vrednost BELEX sentimenta za isti uzorak na nivou značajnosti od 1% je -3.49. ADF vrednost BELEX sentimenta je niža i od ove kritične vrednosti. To znači da ADF test sa 99% sigurnosti ukazuje da je ova serija stacionarna.

²⁰⁸ **Videti više o testiranju jediničnog korena u radovima:** Gujarati, D.N. and Dawn C. Porter, 2009, *Basic Econometrics*, McGraw-Hill International edition, New York; Tsay, R., 2010. *Analysis of Financial Time Series*. John Wiley & Sons, New Jersey.; Mills, T., and Raphael N. Markellos. 2008. *The Econometric Modelling of Financial Time Series*. Cambridge University Press, Cambridge.

jediničnog korena dobijen je statistik **0.07**, čime je utvrđeno da BELEX 15 ima samo jedan jedinični koren.

Sprovedeni **KPSS test** je **potvrdio rezultate dobijene ADF testom**: BELEX sentiment je stacionarna serija, BELEX 15 je nestacionarna serija. Kombinacija stacionarnog procesa i procesa sa jediničnim korenom uvek stvara nestacionarni proces (proces sa jediničnim korenom). Iz tog razloga će u budućem testiranju međuzavisnosti ove dve vremenske serije biti neophodno da se umesto nestacionarne serije BELEX 15 koristiti njena *prva diferencna*.

Vektorski autoregresioni model – VAR model

Ovaj model se naziva *vektorski* zato što su vremenske serije u njemu predstavljene u obliku matrica. Tako na primer, vektorska vremenska serija X_t dimenzija $m \times 1$ se može prikazati na sledeći način:

$$X_t = \begin{bmatrix} x_{1t} \\ x_{2t} \\ \dots \\ x_{mt} \end{bmatrix}, t = 1, 2, \dots$$

Primena vektorskih vremenskih serija omogućava analizu dinamičkih odnosa između varijabli u modelu. *Svaka promenljiva se modelira kako po svojim prethodnim vrednostima - docnjama* (zato u imenu modela nalazi pojam „autoregresioni“), tako i *prethodnim vrednostima drugih promenljivih u modelu*. To je značajno zato što veliki broj ekonomskih vremenskih serija ispoljava vremensku zavisnost.

Red VAR modela predstavlja broj docnji uključenih u model. Tako, ako se utvrdi da je optimalan broj docnji za model 2, onda se kaže da je to VAR(2) model. Za VAR model u koji ulaze dve vremenske serije se kaže da je njegova **dimenzija** jednaka 2.

U formiranju VAR modela za naše istraživanje koristimo serije BELEX sentiment i diferencirani BELEX 15 (d(BELEX15)), te je **dimenzija** ovog modela jednaka 2. Jedina *deterministička komponenta* koja je uključena u model je *konstanta*.

Da bi se kreirao adekvatan VAR model, prvo se mora utvrditi njegov red (sa optimalnim brojem docnji).²⁰⁹ U formiranju modela je bitno da on bude i *kongruentan* i *ekonomičan*. *Kongruentan model* je model koji je uskladen sa svim izvorima informacija i održiv kroz vreme. Drugim rečima, model ne sme imati autokorelaciju. *Ekonomični model* je model koji uključuje samo neophodan broj parametara. Korišćenje višeg nivoa docnje od optimalnog u VAR modelu drastično povećava broj parametara.

Optimalan broj docnji će biti utvrđen korišćenjem *sekvencijalnog testiranja* kao i korišćenjem *informacionih kriterijuma*: Akaike-ov informacioni kriterijum (AIC), Švarcov (Schwarz) informacioni kriterijum (SC) i Hanan- Kvin (Hannan-Quinn) informacioni kriterijum (HQ). Rezultati su predstavljeni u narednoj tabeli:

Tabela 6.3. Utvrđivanje adekvatnog nivoa docnje u VAR modela

Docnja	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	237.4570	NA	0.000161	-3.057883	-3.018442	-3.041862
1	290.8656	104.7364	8.48e-05	-3.699554	-3.581231	-3.651491
2	293.3886	4.882151	8.64e-05	-3.680372	-3.483167	-3.600268
3	301.5629	15.60546	8.19e-05	-3.734583	-3.458497	-3.622437
4	302.3378	1.459141	8.54e-05	-3.692698	-3.337730	-3.548511

Izvor: Kalkulacije sprovedene od strane autora korišćenjem E-views programa

Sekvencionalno testiranje i Akaike informacioni kriterijum ukazuju da je optimalan broj docnji 3, dok Švarcov i Hanan- Kvin kriterijumi ukazuju da bi ovaj broj trebao biti 1. S obzirom da *zared 1 u VAR modelu postoji autokorelacija*, kao optimalan će biti predložen VAR(3) model - model sa tri docnje. Ovaj broj docnji će biti prihvaćen samo ukoliko procenjeni VAR(3) model nema autokorelaciju i ako su reziduali normalno distribuirani. Iz tog razloga će u nastavku biti sprovedeni testovi autokorelacije i test normalnosti.

Test autokorelacije (auto i unakrsna korelacija)

Za testiranje prisustva autokorelacije u rezidualima će biti korišćen Boks-Ljungov (Box-Ljung) test autokorelacije.

²⁰⁹ Brooks, C., 2008, *Introductory Econometrics for Finance*, Cambridge University Press, Cambridge, str. 293-295

Nulta hipoteza Box-Ljungovog testa autokorelacije je da u seriji reziduala ne postoji ni auto- ni unakrsna- (cross) korelacija. **Alternativna hipoteza** je da postoje auto i/ili unakrsna korelacija.

Tabela 6.4. Rezultati višedimenzionog Boks-Ljungovog testa autokorelacije

Red autokorelacije	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Q vrednosti	6.29	6.91	9.52	13.59	31.27	32.93	38.08	42.85	46.80
P vrednost	0.51	0.81	0.85	0.81	0.12	0.20	0.18	0.17	0.18

Izvor: Kalkulacije sprovedene korišćenjem E-views programa

Gore predstavljeni podaci pokazuju da u seriji reziduala ocenjenog VAR(3) modela **ne postoji ni auto- ni unakrsna- korelacija**.

Dornik-Hansenov test normalnosti

Nulta hipoteza ovog testa je da reziduali imaju normalnu distribuciju, a **alternativna hipoteza** je da nemaju.

Tabela 6.5. Dornik-Hansenov test normalnosti

Komponenta	Žark-Bera test	Stepeni slobode	p vrednost
1	9.424463	2	0.0090
2	99.51591	2	0.0000
Zbirni test	108.9404	4	0.0000

Izvor: Kalkulacije sprovedene korišćenjem E-views programa

Iz dobijenih rezultata se vidi da **reziduali imaju normalnu distribuciju**.

Pošto su reziduali normalno distribuirani i nemaju ni auto- ni unakrsnu- korelaciju, može se zaključiti da je **optimalan broj docnji za ovaj VAR model 3**.

U opštijem obliku dobijeni VAR(3) model se može predstaviti kroz sledeći sistem jednačina:

$$d(BELEX\ 15)_t = \alpha_0 + \sum_{j=1}^3 \alpha_j d(BELEX\ 15)_{t-j} + \sum_{j=1}^3 \beta_j Sentiment_{t-j} + u_{1t}$$

$$Sentiment_t = \alpha_0 + \sum_{j=1}^3 \alpha_j d(BELEX15)_{t-j} + \sum_{j=1}^3 \beta_j Sentiment_{t-j} + u_{2t}$$

gde α_0 predstavlja konstantu, j predstavlja broj docnji, α_j i β_j su parametri uz analizirane serije ($d(BELEX15)$ i $Sentiment$), a u prestavlja slučajni proces.

U nastavku će biti prikazan analizirani VAR(3) model u matričnom obliku da bi se jasnije razumela struktura posmatranog VAR modela:

$$\begin{bmatrix} d(BELEX15)_t \\ Sentiment_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} const1 \\ const2 \end{bmatrix} + \phi_1 \begin{bmatrix} d(BELEX15)_{t-1} \\ Sentiment_{t-1} \end{bmatrix} + \phi_2 \begin{bmatrix} d(BELEX15)_{t-2} \\ Sentiment_{t-2} \end{bmatrix} + \phi_3 \begin{bmatrix} d(BELEX15)_{t-3} \\ Sentiment_{t-3} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} u_{1t} \\ u_{2t} \end{bmatrix}$$

U gore predstavljenom modelu prva matrica iza znaka jednakosti je **matrica konstanti**, $d(BELEX15)$ i $Sentiment$ predstavljaju analizirane vremenske serije a t predstavlja vreme. U indeksu ispod serija se ukazuje o kojoj od docnji serije se radi. Tako na primer $Sentiment_t$ predstavlja **prvu docnju vremenske serije Sentiment**. u je vektor **slučajnog procesa** (beli šum) dimenzije 2×1 , a ϕ_1, ϕ_2 i ϕ_3 su matrice parametara dimenzija 2×2 .

Grejndžerov test uzročnosti

Kroz ocenjeni VAR(3) model se testira međuzavisnost posmatranih varijabli. Analiza će biti izvršena korišćenjem Grejndžerovog testa uzročnosti (eng. Granger causality test).

Ovaj test se bazira na pretpostavci da ako jedna varijabla (x_t) utiče na kretanje druge (y_t), onda njene docnje treba da statistički značajno utiču na ponašanje y_t . Ako se uzročnost dokaže onda se može reći da vremenska serija x_t uzrokuje y_t u smislu Grejndžera. Ako se pokaže da x_t uzrokuje y_t , ali da obratno nije slučaj (y_t ne utiče na kretanje x_t) onda se kaže da je x_t **egzogeni vremenska serija** u odnosu na y_t . Ako ni jedna od posmatranih varijabli ne uzrokuje drugu u smislu Grejndžera, onda se za ove varijable kaže da su **nezavisne** (independent). Na kraju, obe varijable

mogu uticati po Grejndžeru jedna na drugu. To bi ukazivalo na postojanje simultane međuzavisnosti između varijabli.²¹⁰ Bitno je naglasiti da Grejndžerova uzročnost prikazuje korelaciju između istorijskih vrednosti jedne varijable sa sadašnjom vrednošću druge. Postojanje Grejndžerove uzročnosti ne implicira neminovno da promene u kretanju jedne varijable izaziva promene kretanja druge.²¹¹

Grejndžerov test uzročnosti je sproveden na posmatranim serijama i u narednoj tabeli slede dobijeni rezultati:

Tabela 6.6. Grejndžerov test uzročnosti

Zavisna varijabla: D(BELEX15)			
	χ^2	Stepeni slobode	P vrednost
BELEX SENTIMENT	1.318378	3	0.7248
Ukupno	1.318378	3	0.7248
Zavisna varijabla: BELEX SENTIMENT			
	χ^2	Stepeni slobode	P vrednost
D(BELEX15)	35.56632	3	0.0000
Ukupno	35.56632	3	0.0000

Izvor: Kalkulacije sprovedene korišćenjem E-views programa

Podaci pokazuju da u kratkom roku u smislu Grejndžera *BELEX sentiment* ne uzrokuje *BELEX 15*, dok *BELEX 15* uzrokuje *BELEX sentiment*. Iz ovih rezultata se može izvući zaključak da investitori ne predviđaju dobro buduća kretanja prinosaHoV (jer BELEX sentiment prikazuje očekivanja tržišnih učesnika o budućem kretanju cena). Sa druge strane činjenica da BELEX 15 uzrokuje BELEX sentiment u smislu Grenjdžera, ukazuje na to da investitori svoja očekivanja

21

²¹⁰ Brooks, C., 2008, *Introductory Econometrics for Finance*, Cambridge University Press, Cambridge, str. 298;

Z. Mladenović, A. Nojković, 2011, *Analiza vremenskih serija: primeri iz srpske privrede*, Ekonomski fakultet, Beograd, str. 113

21

²¹¹ Brooks, C., 2008, *Introductory Econometrics for Finance*, Cambridge University Press, Cambridge, str. 298

baziraju na istorijskom kretanju BELEXa 15, koji u ovom slučaju, očigledno nisu najbolji prediktor budućih kretanja cena.

4. KOMPARATIVNA ANALIZA

U avgustu 2014 godine je Dragos Stefan Oprea, sa univerziteta u Bukureštu je objavio istraživanje pod nazivom: „*Da li je investicioni sentiment značajan indikator na post - socijalističkim istočno - evropskim finansijskim tržištima?*“. U istraživanju je analizirano 10 zemalja, ali za samo njih osam je istraživanje sprovedeno do kraja, te će u ovom radu biti predstavljeni rezultati datih 8 zemalja. Ovo istraživanje je urađeno *primenom iste metodologije koja je korišćena u ovom radu*, pa su zbog toga i rezultati ova dva istraživanja veoma uporediva. Istraživanje obuhvata period od *aprila 2004 do marta 2014*.²¹² Kao i u slučaju podataka za srpsko tržište, sentiment su dati na mesečnom nivou, dok su indeksi prinosa od tržišta HoV dati na dnevnom nivou. Iz tog razloga je bilo neophodno izvršiti konverziju podataka indeksa prinosa od tržišta HoV na mesečni nivo. U narednoj tabeli su predstavljene *analizirane zemlje i indeksi* koji su korišćeni za analizu *kretanja prinosa na tržištu HoV* u svakoj od njih.

Tabela 6.7. Korišćeni indeksi za kretanje prinosa od tržišta HoV

Država	Bugarska	Češka	Estonija	Mađarska	Litvanija	Poljska	Rumunija	Slovenija
Tržišni indeks	SOFIX	PX	OMXTGI	BUX	OMXVGI	WIG20	BET-C	SBITOP

Kao proksi za *sentiment* je korišćen **indeks uverenosti potrošača (CCI - consumer confidence index)**. To znači da ovaj sentiment pokazuje očekivanja isključivo iracionalnih investitora. Kao i u slučaju BELEX sentimenta, vrednosti ovog indeksa se kreću u rasponu od 200, s tim što se BELEX sentiment kreće u rasponu od 0 do 200 dok CCI ima vrednosti između -100 i 100.

²¹² Period istraživanja za Srbiju je bio od oktobra 2005 do decembra 2014, te se može reći da ova dva istraživanja obuhvataju približno isti vremenski period. Veličine uzorka su takođe približene (podaci za period od oko 10 godina, na mesečnom nivou)

Testiranje postojanja jediničnog korena u serijama

U ovom istraživanju stacionarnost serija je (kao i u slučaju istraživanja primenjenog na srpsko tržište) testirana korišćenjem ADF i KPSS testova stacionarnosti. Rezultati su predstavljeni u narednoj tabeli.

Tabela 6.8. ADF i KPSS testovi stacionarnosti

Zemlja	Prinosi		Sentiment	
	ADF	KPSS	ADF	KPSS
Bugarska	-7.45	0.14	-2.27	0.86
Češka	-9.55	0.17	-1.81	0.75
Estonija	-9.81	0.09	-1.54	0.15
Mađarska	-8.68	0.19	-2.35	0.21
Litvanija	-8.31	0.09	-1.53	0.37
Poljska	-10.89	0.13	-2.26	0.48
Rumunija	-8.19	0.17	-1.36	0.68
Slovenija	-6.62	0.14	-2.23	0.89

* Granična vrednost (5% značajnosti) za ADF test je -2.88, a za KPSS je 0.46

Izvor: Oprea D. S., 2014, Does Investor Sentiment Matter in Post-Communist East European Stock Markets?, *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, Vol. 4, No. 8

Kao i u slučaju istraživanja u Srbiji, ni u jednoj od analiziranih zemalja obe serije nisu imale jedinični koren da bi autor mogao da testira potencijalno prisustvo kointegracije. Zato je bio primoran da sve serije sa jediničnim korenom *diferencira*.

VAR i Grejndžerov test uzročnosti

Optimalan broj docnji u VAR modelima posmatranih zemalja je utvrđen primarno korišćenjem *Akaike informacionog kriterijuma*. Nakon formiranja adekvatnih VAR modela istraživač je sproveo *Grejndžerov test uzročnosti*. U narednoj tabeli su predstavljeni rezultati istraživanja

Tabela 6.9. Grejndžerov test uzročnosti

Zemlja	Stepeni slobode	Uticaj Sentimenta na Prinose akcija		Uticaj Prinosa akcija na Sentiment	
		F statistik	P vrednost	F statistic	P vrednost
Bugarska	3	0.5404	0.6556	5.0997	0.0024
Češka	7	1.0701	0.3890	3.4806	0.0024
Estonija	1	0.0505	0.8226	10.8602	0.0013
Mađarska	1	3.9651	0.0488	8.8995	0.0035
Litvanija	2	7.6668	0.0008	8.0508	0.0005
Poljska	1	0.1240	0.7254	6.6936	0.0109
Rumunija	1	0.9668	0.3275	5.0327	0.0268
Slovenija	2	0.4725	0.6250	6.8164	0.0018

Izvor: Oprea D. S., 2014, Does Investor Sentiment Matter in Post-Communist East European Stock Markets?, *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, Vol. 4, No. 8

Osim Litvanije i Mađarske u kojima podaci ukazuju na *simultanu međuzavisnost* posmatranih varijabli, rezultati testa uzročnosti u svim drugim posmatranim zemljama pokazuju da u smislu Grejndžera *sentiment ne utiče na kretanje prinosa HoV* dok, *prinosi HoV utiču na sentiment*.

Ovi rezultati su *u potpunosti u skladu sa rezultatima dobijenim u istraživanju odnosa ovih varijabli u Srbiji*, gde, u smislu Grejndžera, BELEX sentiment nije uzrokovao BELEX 15, dok BELEX 15 jeste uzrokovao BELEX sentiment. Stoga možemo zaključiti da rezultati dobijeni za srpsko tržište nisu specifični samo za Srbiju već za veću grupu post-socijalističkih zemalja istočne i jugoistočne Evrope, kojima i Srbija pripada.

5. ZAKLJUČAK POGLAVLJA

Finansijska kriza je ostavila značajan uticaj na celu svetsku ekonomiju, pa ne iznenađuje što neki ekonomisti idu tako daleko da kažu kako je ova kriza pokazala da postojeći modeli za procenu rizika uopšte ne funkcionišu. Svakako postojeći modeli imaju slabosti i ograničenja, kojih treba da budemo uvek svesni ali su oni ipak veoma koristan instrument u procesu donošenja odluka. Sama primena ovih modela ne sme biti mehanička, već je neophodno kreativno pristupiti prilagođavanju modela konkretnim ambijentu i potrebama.

Jedna od konstantnih pretpostavki u klasičnim ekonomskim modelima je da su ljudi savršeno racionalni. U radu su prikazani rezultati raznih biheviorističkih istraživanja koja su potvrdila iracionalnost ljudi pri donošenju odluka. Šta više, ljudske iracionalnosti nekada mogu imati veoma značajne ekonomske konsekvence. Iz tog razloga je veoma bitno biti svestan ljudske psihologije u procesu kreiranja strategija za zaštitu od raznih ekonomskih rizika.

Istraživanje sprovedeno u ovom radu je potvrdilo početne hipoteze da BELEX sentiment u kratkom roku ne utiče na kretanje BELEXa 15 dok sa druge strane, BELEX 15 utiče na kretanje BELEX sentimenta. To znači da investitori *neuspešno predviđaju buduće kretanje prinosa HoV* na Beogradskoj berzi, a da *svoja očekivanja baziraju na istorijskom kretanju tržišta HoV*. Ovaj rezultat je u skladu sa rezultatima komparativne analize sprovedene na osam post - socijalističkih zemalja (Bugarska, Češka, Estonija, Mađarska, Litvanija, Poljska, Rumunija i Slovenija).

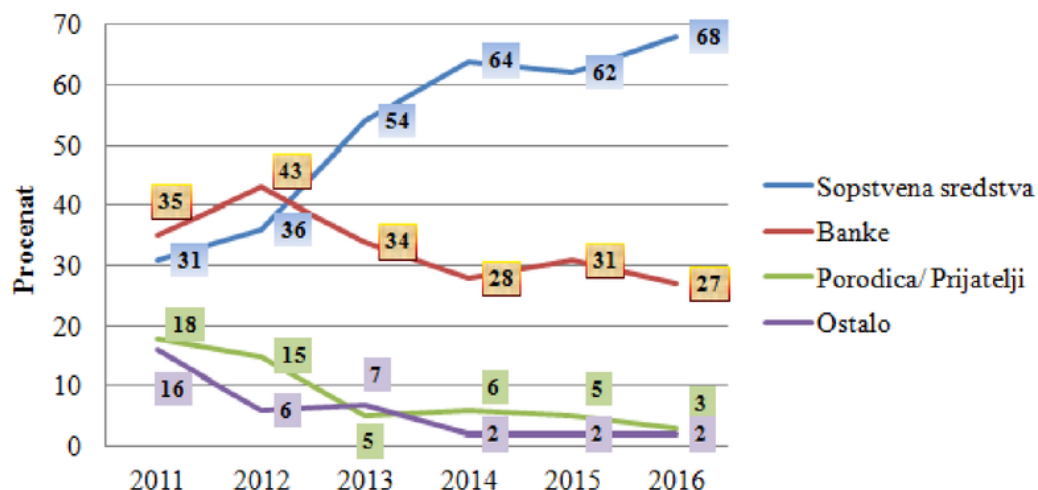
VIII. UKUPAN PREGLED TRŽIŠTA KAPITALA U SRBIJI

1. BANKARSKI SEKTOR U SRBIJI

Srpsko finansijsko tržište je bankocentrično, a naredno istraživanje pokazuje da *većina preduzeća u Srbiji finansira svoje poslovanje isključivo samostalno (čak 68%)*. USAID je sproveo anketu o kvalitetu poslovanja u Srbiji.²¹³ Ova anketa se sprovodi od 2010. godine. U anketi iz 2016. godine je učestvovalo 1032 privatnih poslovnih entiteta (preduzeća i preduzetnika), koji posluju u Srbiji. Analizirana su sva preduzeća registrovana u Agenciji za privredne registre (2015) sa 3 ili više zaposlenih.

Anketa je dala veoma indikativne rezultate koji su poprilično porazni za finansijski sektor Srbije. Videti grafik 7.1.:

Grafik 7.1. Izvori finansiranja preduzeća u Srbiji



16

Izvor: http://bep.rs/images/gallery/2016_11_17/Anketa%201000%20preduzeća%20-%20rezime.pdf

Kada se pogleda primaran način finansiranja domaćih preduzeća, vidimo da se većina njih finansira iz *sopstvenih sredstava* – čak njih 68% u 2016. godini. Ovde je bitno naglasiti da većina preduzeća preferira finansiranje iz sopstvenih sredstava nevezano za njihovu veličinu, niti

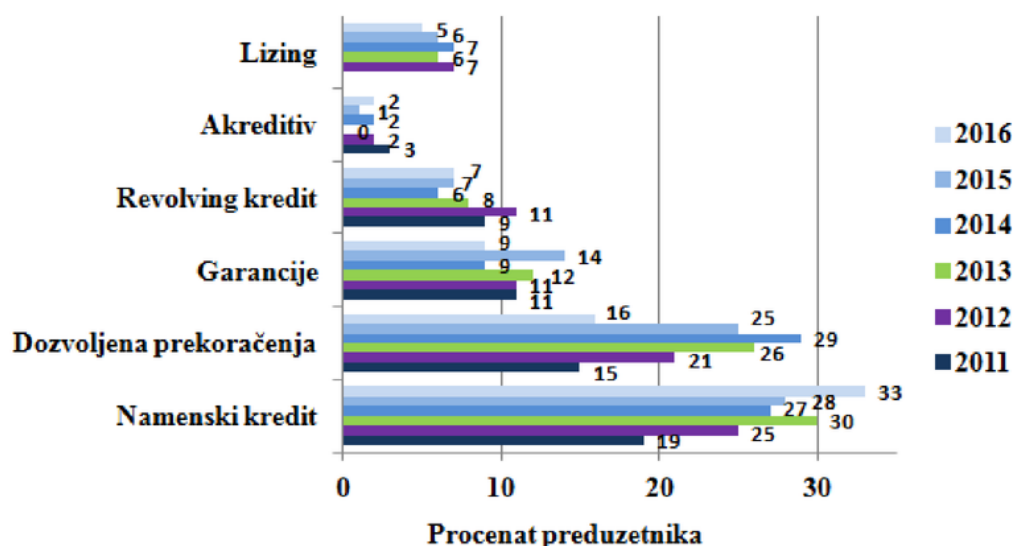
16

²¹³ Anketa USAID-a: http://bep.rs/images/gallery/2016_11_17/Anketa%201000%20preduzeća%20-%20rezime.pdf

granu u kojoj posluju. Dodatno je zabrinjavajuće da iz godine u godinu sve veći procenat preduzeća koristi isključivo sopstvena sredstva. Poređenja radi u ostalim zemljama u razvoju ova vrednost obično varira između 30 i 35%.

Banke su jedine značajnije finansijske institucije od kojih preduzeća pozajmljuju sredstva. Ipak, udeo preduzeća koja pozajmljuju sredstva od banaka je najviše dostigao 43% 2012. godine, a danas čini samo 27%. Na grafiku 7.2. se mogu videti tipovi finansiranja koja preduzetnici u Srbiji koriste kada pozajmljuju od banke.

Grafik 7.2. Tipovi finansiranja koja preduzetnici u Srbiji koriste



16

Izvor: http://bep.rs/images/gallery/2016_11_17/Anketa%201000%20preduzeca%20-%20rezime.pdf

Najveći broj preduzetnika uzima namenske kredite (33% u 2016. godini) i dozvoljeni minus sa 16% 2016 godine. Može se primetiti pozitivan trend kod dozvoljenih prekoračenja, jer u poslednje tri godine broj preduzeća koji se oslanja na ovaj tip zaduženja opada. Drugi bankarski i nebankarski proizvodi se koriste veoma retko.

Iz datih rezultata je više nego očigledno da je finansijsko tržište u Srbiji nedovoljno razvijeno. Kao prvo, ono je očigledno banko- centrično, dok druge finansijske institucije imaju zanemarljiv

značaj u finansiranju preduzeća. Na žalost ni ponuda banaka ne odgovara potrebama srpske privrede: Mnoga preduzeća su iznela zamerke da proizvodi koje banke nude ne odgovaraju njihovim potrebama ili profilu rizika, kao i da su uslovi zaduživanja skupi ili da uzimaju previše vremena.

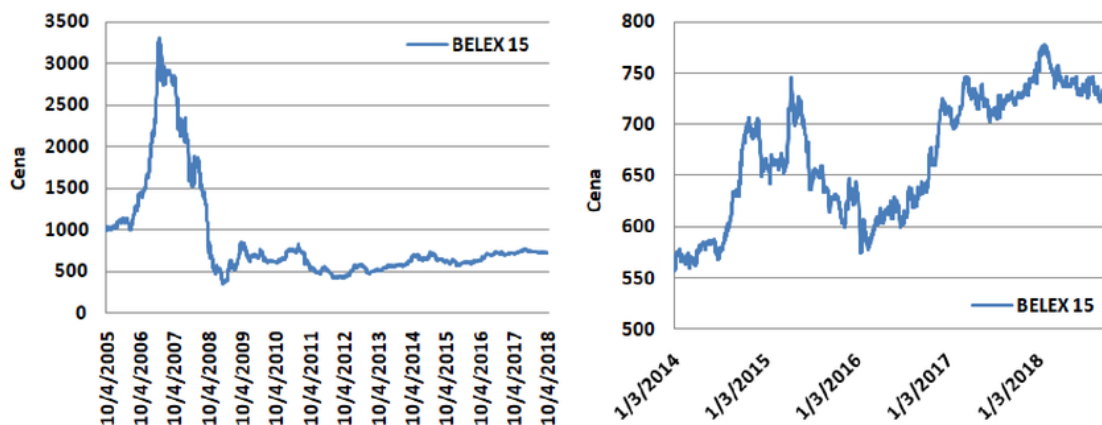
Izveštaj o globalnoj konkurentnosti Svetskog ekonomskog foruma za 2016. godinu je pozicionirao Srbiju na 124. mesto od 138 zemalja po priuštivosti finansijskih usluga. Ovo su veoma zabrinjavajući rezultati za srpsku privredu, jer nedostatak adekvatnih vidova finansiranja značajno smanjuje mogućnost rasta i razvoja preduzeća.

Dakle, iz ovih rezultata je jasno da u privredi Srbije ima prostora za razvoj novih i atraktivnijih proizvoda za privredu. Pored banki, čije usluge često umeju da budu skupe, za firme bi trebala *berza* da bude još atraktivnija opcija. Izlazak na berzu bi omogućio veći i brži rast kompanije. Dodatno, tržišna vrednost preduzeća postaje jasna i transparentna, što preduzećima daje izlaznu strategiju (ako žele da prodaju biznis). Finalno, izlaskom na berzu raste i rejting kompanije i njena prepoznatljivost.

2. BEOGRADSKA BERZA

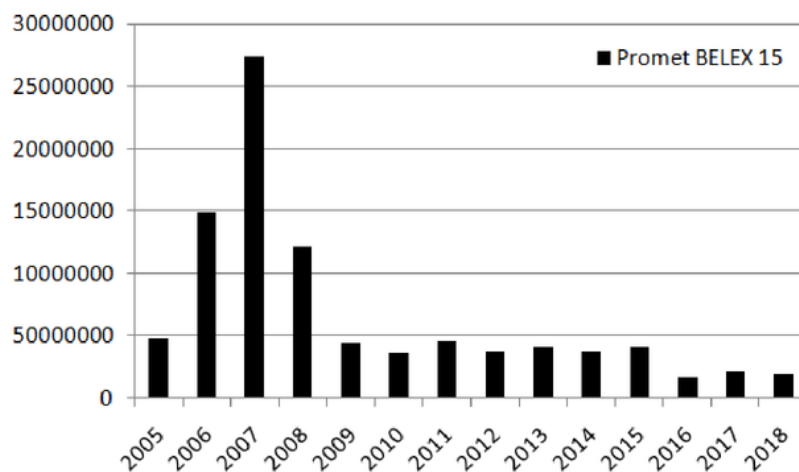
Beogradska berza je nakon 50 godina pauze, ponovo počela da radi 1992 godine. Međutim ozbiljnije je počela da se razvija tek početkom 2000tih godina. Nakon 2000te godine je izvršen veliki broj privatizacija državnih preduzeća i trgovina HoV datih kompanija je vršena preko Beogradske berze. Berzansko trgovanje, kao i propratne institucije su se razvijale sve do krize 2008. Nakon krize dolazi do ozbiljnog pada cena svih HoV, što je svakako uzdrmalo investitore. Na narednim graficima vidimo kretanje cene BELEX-a 15 (indeks 15 najlikvidnijih akcija) kao i visinu prometa:

Grafik 7.3. Kretanje indeksa BELEX 15 kroz vreme



Izvor: Grafici napravljeni od strane autora

Grafik 7.4. Promet indeksa BELEX 15 kroz vreme



Izvor: Grafik napravljen od strane autora

Primećujemo da je nakon krize promet na Beogradskoj berzi značajno opao i do danas se nije oporavio. Šta više poslednjih par godina je dodatno opao. Dakle tržište je postalo mnogo manje likvidno nego što je pre bilo. Na konferenciji FINIZ-a, u decembru 2018. godine direktor Beogradske berze (Siniša Krneta) je istakao da deo problema proizilazi iz slabosti u Zakonu o deviznom poslovanju i nespremnosti regulatora da pomognu razvoju tržišta kapitala.

Berza je od 2018 napravila *platformu za crowdfunding* koji omogućuje mikro, malim i srednjim preduzećima da finansiraju svoje projekte uzimanjem malih pozajmica od velikog broja ljudi. Ovo je pogotovu atraktivno za nove start-up-ove koji bi inače imali problem da se finansiraju. Obično se finansiraju projekti IT start –up kompanija koje prave proizvode sa potencijalom budućeg rasta.

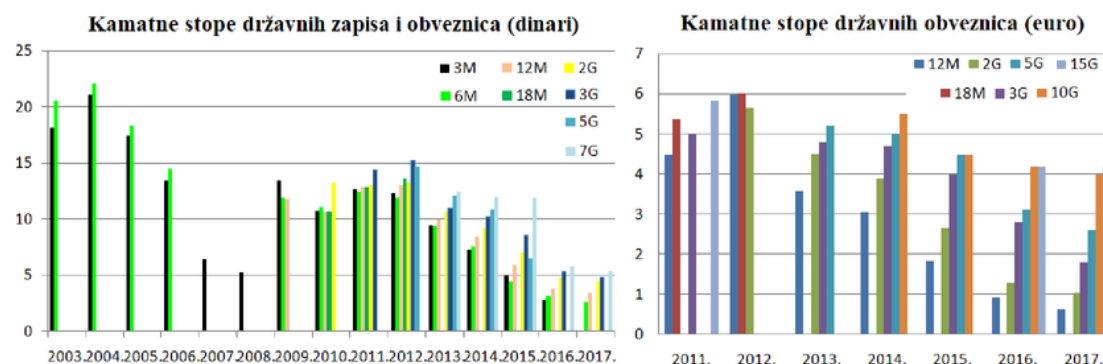
Beogradska berza se u saradnji sa Pricewatercoopers-om dodatno okrenula podsticanju **IPO**-ova (eng. Initial public offering). U ovom projektu se identifikuju manja i srednja preduzeća koja bi se mogla kvalifikovati da izađu na berzu. Mala i srednja preduzeća čine značajan deo domaće ekonomija (ima ih oko 10 hiljada i zapošljavaju oko 49% radne snage).

Ove kompanije su često porodične firme. Obično se primarno oslanjaju na sopstveni kapital (kao što smo ranije videli), a ako pozajmljuju sredstva to obično rade preko banki (kreditu). Mnoga preduzeća imaju otpor prema izlasku na berzu, zbog straha od potencijalnog *neprijateljskog preuzimanja*. Dodatno, kompanije po pravilu nemaju dobro razvijene strategije poslovanja, a obično im je potrebna pomoć u unapređenju finansijskog izveštavanja, koje je neophodno za izlazak na berzu. Pricewatercoopers u ovom projektu nudi savete kompanijama vezano za sva sporna pitanja, ali ih upućuje i na potencijalne dodatne savetnike u oblasti prava, PR-a itd.

3. OBVEZNICE

Videli smo da je nakon finansijske krize trgovanje akcija dosta opalo. Obično u periodima velikih kriza investitori se okreću sigurnijim investicijama poput zlata ili obveznica. Ne iznenađuje da je nakon finansijske krize tržište obveznica počelo dosta intenzivnije da se razvija. Tako se po prvi put na tržištu pojavljuje lepeza državnih obveznica od kratkoročnih do dugoročnih, denominovanih u dinarima i u evrima. Na tržištu su se po prvi put pojavile i korporativne i municipalne obveznice. Na narednim graphicima se jasno vidi evolucija tržišta i porast ponude državnih obveznica:

Grafik 7.5.



Izvor: Grafici napravljeni od strane autora

4. FINTECH KOMPANIJE

Razvoj IT sektora je uticao na sve privredne grane. Razvijanjem novih tehnologija se otvorio prostor za razvoj novih fintech kompanija koje nude finansijske usluge na elektronskim platformama. U ovom kontekstu su najinteresantnije peer-to-peer fintech kompanije. Prva peer-to-peer fintech kompanija je Zopa iz Velike Britanije, osnovana 2005, a 2006 je nastao Lending Club u SAD.²¹⁴ Ove kompanije mogu imati nekoliko modela poslovanja, ali u svojoj osnovnoj formi peer-to-peer kompanije su samo *posrednici između osoba koje žele da uzmu pozajmicu i osoba koje žele da ulože sredstva*. Njihova obaveza je da urade **kreditnu analizu** osobe koja želi da se zaduži i da **pruže sve potrebne informacije** osobama koje žele da investiraju. Investitori sami biraju kome će pozajmiti sredstva, na osnovu niza kreditnih informacija, svrhe za koju se uzima kredit, dužine trajanja dugovanja itd. Mnoge kompanije preporučuju ulaganje u veći broj aplikacija za kredit, radi diversifikacije rizika. Sa druge strane, neke kompanije jedino i daju mogućnost ulaganja u grupu kredita, dok investitori mogu samo da biraju nivo kreditnog rizika kome žele da se izlože i dužinu trajanja duga.

Pri proceni kreditnog rizika dužnika ove kompanije po pravilu koriste veći broj faktora za procenu rizika od banaka. Neke od njih tvrde da koriste i preko hiljadu indikatora za procenu

rizika (pr. indijska kompanija Lend Box). Jedan od primera nekonvencionalne mere rizika je analiza potrošačkog ponašanja potencijalnog dužnika online.²¹⁵

Kamatne stope se mogu definisati na više načina. Na nekim platformama se kamatna stopa definiše *aukcijom*, druge *platforme same utvrde kamatnu stopu* u skladu sa nivoom procenjenog kreditnog rizika budućeg dužnika. Finalno, neke kompanije daju osobi koja želi da se zaduži procenu kamatne stope na osnovu njihove procene rizika, zatim dužnik utvrdi najvišu kamatnu stopu po kojoj želi da se zaduži, sa druge strane investitor utvrdi najnižu stopu koju je spreman da primi za pozajmljena sredstva. Platforma *zatim povezuje dužnike i investitore koji su komplementarni po definisanim kamatnim stopama* ali i dužini perioda zaduženja, kao i nivou rizika (dužnik ima nivo rizika koji je prihvatljiv investitoru).

Ove kompanije objektivno predstavljaju vrstu konkurencije bankama, ali mogu biti i svojevrsna dopuna postojećoj ponudi.

Prednosti i izazovi koje fintech kompanije imaju u odnosu na tradicionalne banke

Pri odobravanju kredita, fintech kompanije mnogo *više koriste digitalne inovacije* u svom poslovanju od tradicionalnih banki. Oni *automatizuju veliki deo aktivnosti* te zato mogu ponuditi *bržu uslugu potrošačima a sa nižim troškovima poslovanja*. Ove kompanije imaju *veliki potencijal rasta (ability to scale)* usled niskih troškova investiranja, a velikog prostora za standardizaciju u oblasti kreditiranja koju im omogućavaju digitalna identifikacija i standardizovani digitalni ugovori. Ipak, nivo standardizacije koji ove firme mogu da dostignu zavisi značajno od jurisdikcije u kojoj posluju.

Tradicionalne banke, sa druge strane, imaju visoke fiksne troškove zbog mreža filijala i održavanja IT sistema. One takode moraju da zadovolje izazovnije zahteve koji obuhvataju viši face kapital i više rezerve za zaštitu likvidnosti. (*regulatorna arbitraža*)

²¹⁵ Isto, str 12

Peer to peer fintech kompanije imaju posredničku ulogu između potencijalnih dužnika i štediša i rade za proviziju. Međutim one nemaju svoja sredstva sa kojima garantuju povraćaj sredstava u slučaju gubitaka, što čini ove kompanije *značajno rizičnijim od banaka*.

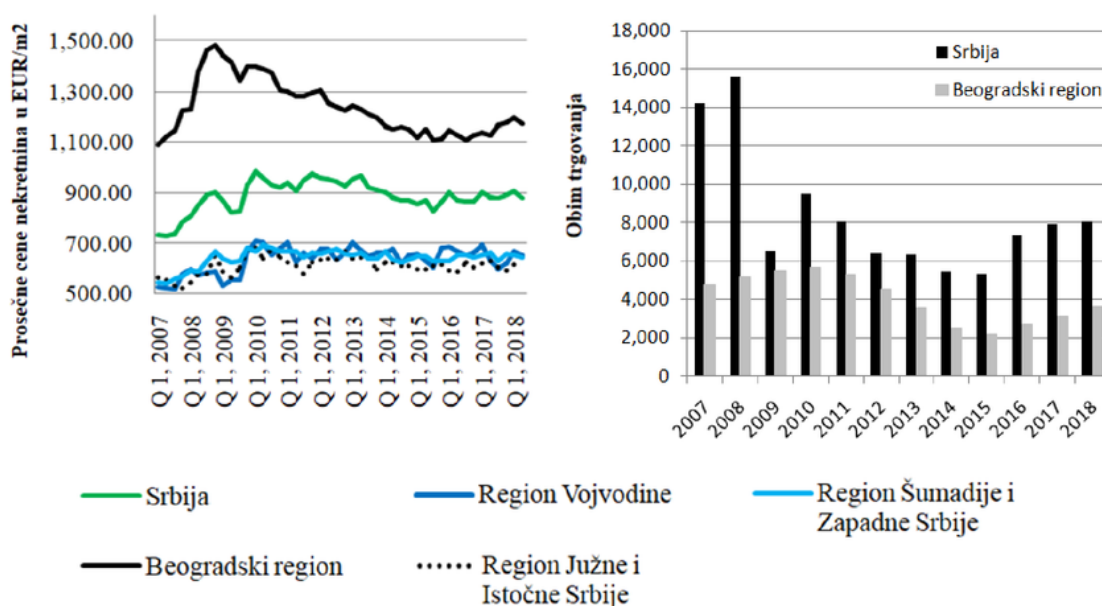
Finalno, tradicionalni bankarski sektor ne pokriva svojom proizvodima sve potrebe tržišne tražnje. One na primer, po pravilu ne nude *mikro kredite*, a nakon krize su se povukle iz nekih tržišnih segmenata. Mikro krediti nisu atraktivni bankama jer sama birokratija pravi veće troškove od potencijalnih prihoda. Međutim, finansijske platforme, čiji su troškovi obrade i odobravanja kredita mnogo niži, su mogle da obuhvate ovaj deo tražnje i time obogatile ponudu na kreditnom tržištu (ispunile raniju rupe u ponudi).²¹⁶

5. TRŽIŠTE NEPOKRETNOSTI

Tržište nekretnina

Ranije u radu je bilo govora o tome kako je finansijska kriza 2008 je imala veliki uticaj na tržište nekretnina. Međutim, poslednjih godina je došlo do oporavka na ovom tržištu pogotovu u Beogradu. Na narednim graficima su prikazane cene nekretnina u Srbiji i njenim regionima, kao i obim trgovanja po godinama u Srbiji i Beogradskom regionu.

Grafik 7.6.Cene i obim trgovanja na tržištu nekretnina



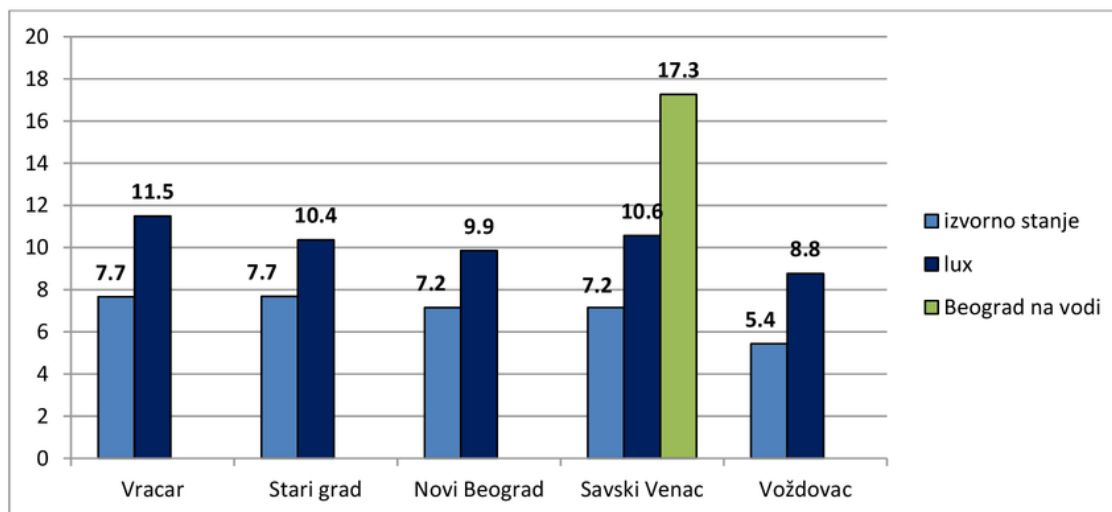
Izvor: Grafici napravljeni od strane autora, izvor za podatke: NKOSK

Sa desnog grafika koji prikazuje godišnji obim trgovanja se jasno vidi da se tržište nekretnina oporavlja. Što se cena tiče one su dosta konstantne u svim regionima, osim u Beogradu gde se primećuje rast.

Prinosi od renti za izdavanje nekretnina

Ranije u tekstu je takode bilo govora o nivou renti u pet beogradskih opština. Na narednom grafiku su prikazane prosečne rente/m² u analiziranim opštinama za stanove u izvornom stanju i za luksuzne stanove:

Grafik 7.7. Prosečne rente/m² u pet beogradskih opština

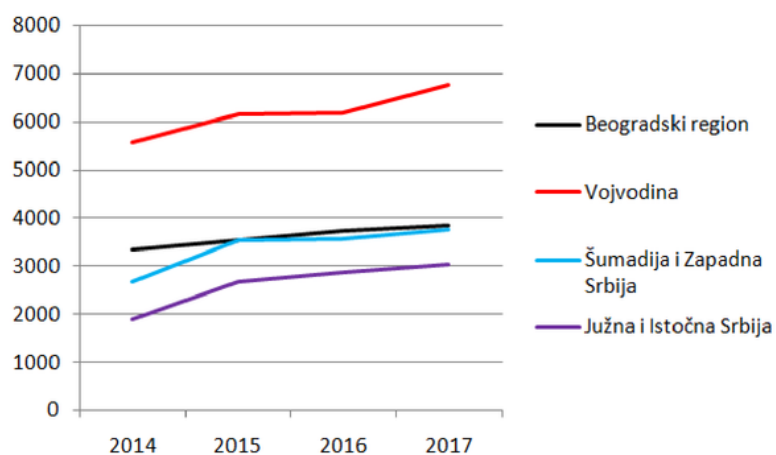


Izvor: Izračunato od strane autora na osnovu podataka iz "Halo oglasa"

Sa grafika vidimo da rentanje nekretnina donosi prinose u većini analiziranih opština između 7 i 10-11 evra/m², izuzetak je Voždovac sa nešto nižim rentama i kompleks Beograda na vodi koji ima izuzetno visoke rente 17.3 evra/m².

Finalno je interesantan je i noviji trend na tržištu poljoprivrednog zemljišta, gde se primećuje konstantni rast cena zemljišta u svim regionima. Videti grafik:

Grafik 7.8. Cena poljoprivrednog zemljišta



Izvor: Grafik napravljen od strane autora

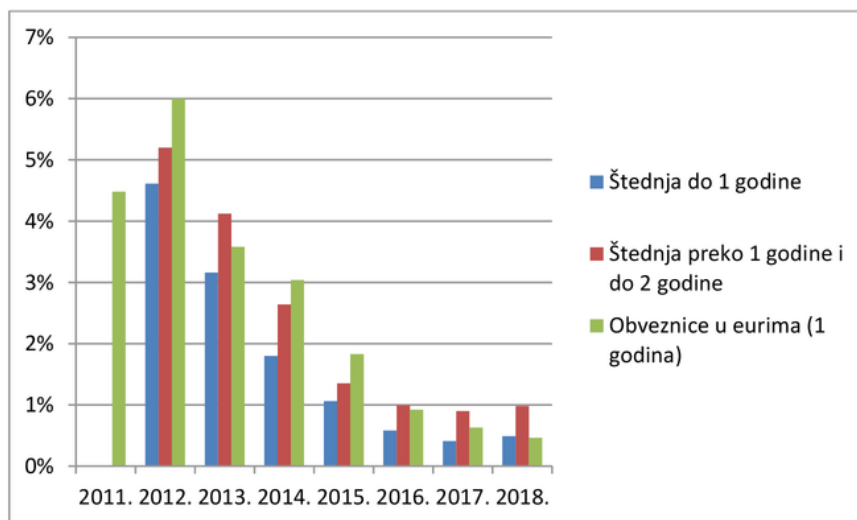
Sve gore navedeno upućuje da je trenutno tržište nepokretnosti može biti atraktivno za ulaganje.

6. PRINOSI I RIZICI ULAGANJA U OROČENU ŠTEDNJU, TRŽIŠTE HOV I NA TRŽIŠTU NEPOKRETNOSTI

6.1.Odnos prinosa i rizika na oročenu štednju, obveznice i na rente od nekretnina

U ovom delu će biti napravljena komparativna analiza između različitih vidova investiranja. Prvo ćemo predstaviti prinose koje pojedinac može ostvariti oročavanjem sredstava u banci (do 1 godine i između 1 i 2 godine) i ulaganjem u jednogodišnje obveznice denominirane u eurima. Obe navedene investicije su veoma sigurne, a prinosi predvidljivi. Što se državnih obveznica tiče, njihov rizik je jednak riziku bankrota države, koji je veoma nizak, zato se ove obveznice smatraju bezrizičnim. Što se oročenih sredstava tiče, ukoliko pojedinac uloži do 50.000 eura i ova investicija se takođe može smatrati bezrizičnom, jer država garantuje povraćaj sredstava u slučaju bankrota banke, tako se može reći da su oba oblika štednje jednaka riziku bankrota države, te se zato smatraju najsigurnijim ulaganjem.

Grafik 7.9.Prinosi od oročene štednje i ulaganja u jednogodišnje obveznice



Izvor: Grafik napravljen od strane autora na osnovu podataka Narodne Banke Srbije

Sa grafika vidimo da su kamatne stope na štednju i na obveznice u posmatranom periodu u konstantnom padu i trenutno su na veoma niskom nivou (0.5% štednja do 1 godine i jednogodišnje obveznice, 1% štednja preko 1 godine i do 2 godine), zato je interesantno analizirati druge investicione opcije.

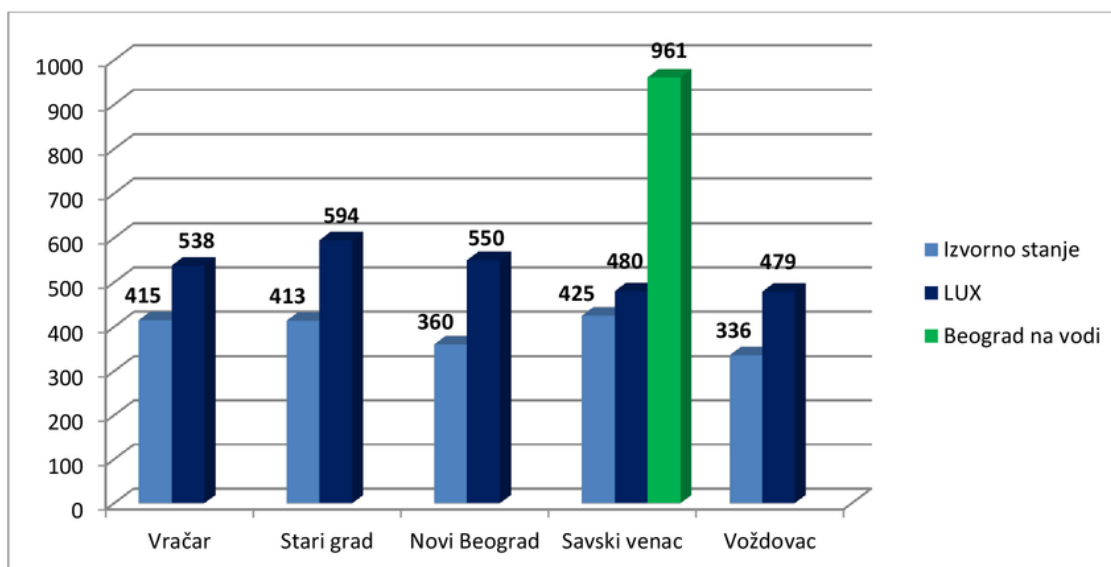
U nastavku analiziramo prinose od renti na nekretnine.

Ako bismo pretpostavili da pojedinac analizira različite opcije za ulaganje, samim tim da tek mora da uloži u nekretninu da bi dobijao rentu, bitno je da procenimo nakon koliko godina rentiranja bi se početno ulaganje vratilo, nakon čega bi renta postala čist profit.

Početna pretpostavka je da je stan kupljen gotovinom, a ne preko kredita (jer bi u tom slučaju troškovi kupovine stana bili značajno viši). Cene nekretnina su dobijene od NKOSK-a za drugo tromesečje (april-jun) 2019 i preko "Halo oglasa". Uzimamo ova dva izvora, zato što u indeks cena nekretnina (NKOSK) ulaze isključivo realizovani ugovori (realne tržišne cene), ali za nekretnine koje se kupuju preko bankarskog kredita. Na ovaj način su iz serije isključeni svi stanovi koji se kupuju gotovinom. Gotovinom nekretnine kupuju ili pojedinci menjaju nekretninu (prodaju svoju i kupuju novu) ili bogatiji sloj stanovništva. Samim tim možemo da pretpostavimo da NKOSK-ove cene nekretnina ne uključuju najluksuznije nekretnine, koje bi podigle prosek cena. Sa druge strane u oglasima možemo videti celu trenutnu ponudu nekretnina (od nekretnina u izvornom stanju do luksuznih), te će ove cene u proseku biti više. Dodatno, ove cene će biti više jer *nisu realizovane cene*. Drugim rečima, u oglasima prodavci iskazuju cenu koju žele da ostvare, ali u praksi često dođe do pregovora između kupca i prodavca u kojoj se cena snizi. Kada se ova dva izvora spoje dobijamo realni raspon u kome se cene nekretnina kreću: NKOSK nam daje donju granicu (realizovane cene stanova bez najluksuznijih), a oglasi gornju granicu (tražene cene (nerealizovane cene) svih stanova uključujući i najluksuznije). Cene za kompleks Beograda na vodi su dobijene iz oglasa. U ovom primeru pretpostavljamo da kupujemo stan od 50m², te cene/m² množimo sa 50.

Naredni grafik prikazuje nivoe renti koje možemo očekivati u različitim beogradskim opštinama. Dati rezultati su dobijeni na osnovu tržišnih oglasa za rentiranje stanova od 50m².

Grafik 7.10. Cene renti za stan od 50m², po opštinama



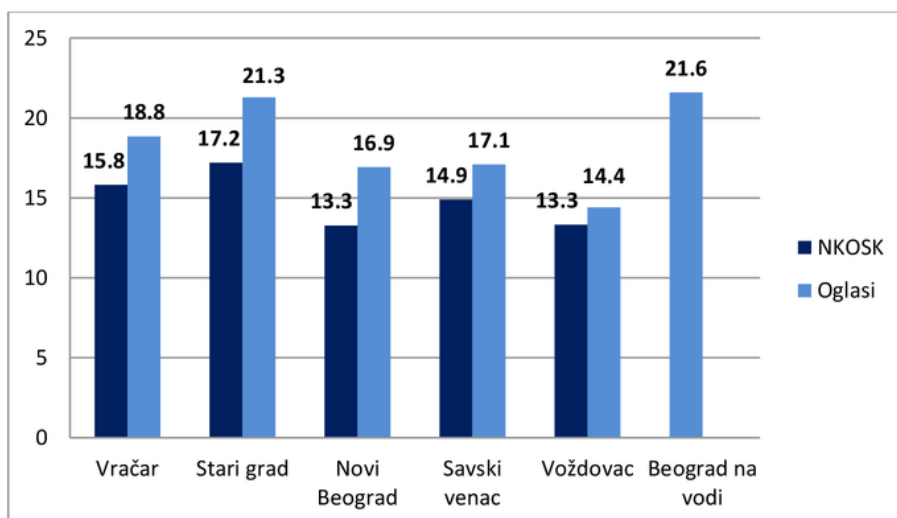
Izvor: Izračunato od strane autora na osnovu podataka iz “Halo oglasa”

Sa grafika vidimo da su od analiziranih opština rente najviše na opštinama Stari grad i Vračar, a najniže na Voždovcu. Kompleks Beograda na vodi, koji se nalazi na Savskom vencu ima ubedljivo najviše rente na celom beogradskom tržištu.

Za rente stanova od 50m² je uzet prosek vrednosti sa prethodnog grafika za svaku opštinu (prosek rente u izvornom stanju i luksuzne nekretnine iste kvadrature). Pretpostavka je da se cena renti neće menjati kroz vreme. Dodatna pretpostavka je da su vrednosti renti koje koristimo, neto rente, odnosno u slučaju plaćanja poreza na rentanje, teret poreza ide na osobu koja rentira.

Na narednom grafiku je prikazan *broj godina koji je potreban da se od renti isplate troškovi kupovine nekretnine (glavnica)*:

Grafik 7.11. Broj godina potreban za isplaćivanje nekretnine (glavnice) od renti



Izvor: Izračunato od strane autora na osnovu podataka iz “Halo oglasa”

Sa grafika vidimo da se, od analiziranih opština, početno ulaganje u nekretnine na Voždovcu i Novom Beogradu najbrže isplaćuje, a u Starom gradu najsporije. Tako je na Voždovcu potrebno između 13.3 i 14.4 godine da bi se isplatila uložena sredstva u nekretninu (rentanjem), dok ovaj period, u Starom gradu, varira između 17.2 i 21.3 godine. Od svih opština Voždovac ima najmanji raspon između cena dobijenih od NKOSK i iz oglasa. Od svih opština na Voždovcu u oglasima ima najmanji broj luksuznih nekretnina. Dodatno, moguće je da u opštinama sa više luksuznih nekretnina, vlasnici običnijih nekretnina takođe podignu svoja cenovna očekivanja. Finalno, kompleks Beograda na vodi ima značajno više cene nekretnina od cena u celom gradu. U proseku su tražene cene oko 5000 evra (variraju između 2000 i više od 7500 eura), ali kao što smo videli i rente su značajno više. Ipak, za isplaćivanje početnog ulaganja u nekretninu u kompleksu Beograda na vodi je potrebno najviše vremena (21.6 godina).

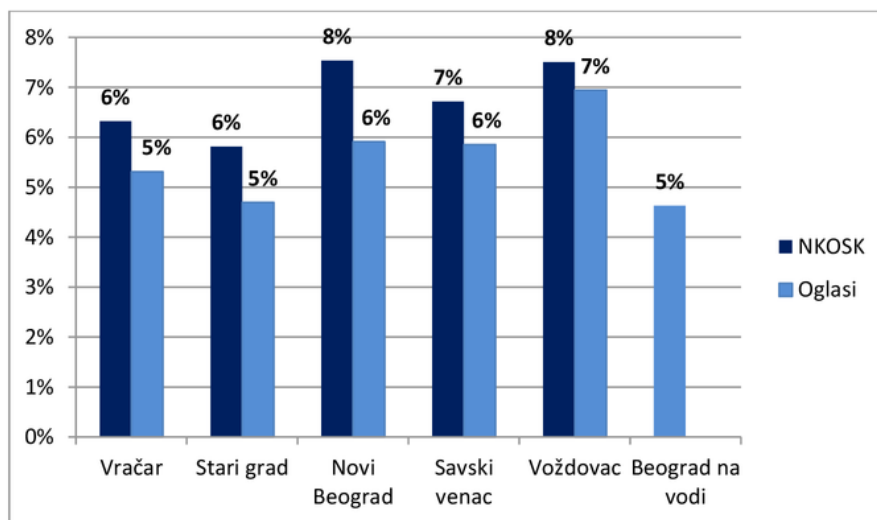
Bitno je naglasiti da rezultati na prethodnom grafiku podrazumevaju da je stan **stalno izdat**. Imajući u vidu da se na grafiku obuhvataju duži vremenski periodi, logično je očekivati bar jednu promenu stanara u analiziranom periodu. U periodima između dva stanara se ne ostvaruje nikakav prihod od rente, čime se produžava potreban period za isplaćivanje glavnice.

Dodatno, pored troška kupovine samog stana, kupac ima dodatne troškove kao što su: provizija agenciji za nekretnine, advokati i porezi pri kupovini stana. Nakon kupovine nekretnine ima stalnu obavezu plaćanja poreza na imovinu. Dodatno pri rentiranju, stan se može opremiti ili

izdavati prazan. Ukoliko se izdaje opremljen, onda se u troškove uključuje i cena opremanja stana. Pri izdavanju je potrebno povremeno renovirati stan, ili popraviti neke od uređaja (ukoliko se stan izdaje sa nameštajem). Finalno, vlasnik stana se može opredeliti da osigura stan, što predstavlja dodatni trošak.

Nakon što se isplati početno ulaganje u nekretninu sva dodatno dobijena sredstva od renti predstavljaju profit. Naredni grafik pokazuje koliki je godišnji prinos od renti na uložena sredstva (cena nekretnine):

Grafik 7.12. Godišnji prinos od renti na uložena sredstva (cena nekretnine)

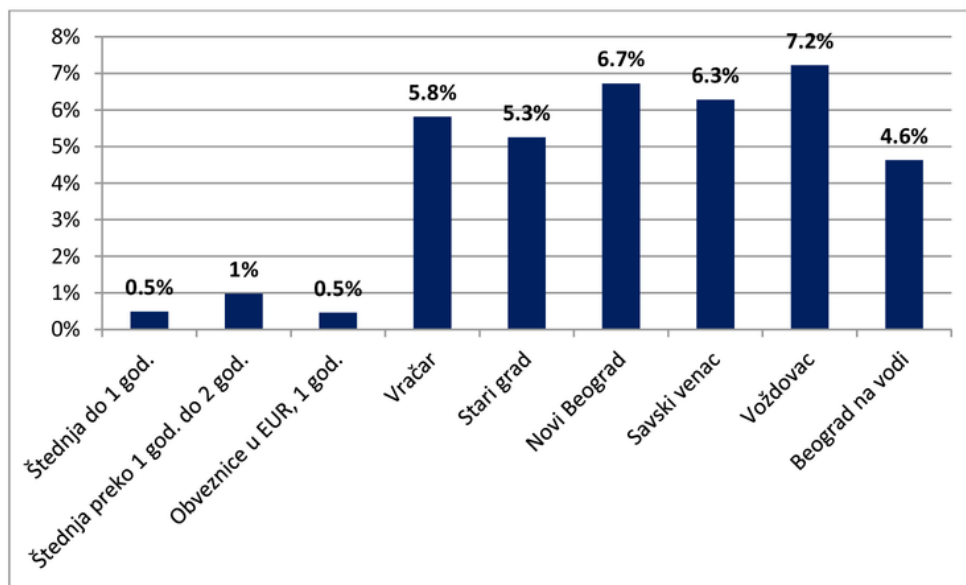


Izvor: Izračunato od strane autora na osnovu podataka iz “Halo oglasa”

Na grafiku vidimo da godišnji prinosi od renti iznose između 6 i 8% originalne vrednosti nekretnine ako se koriste cene NKOSK-a. Ovi prinosi su za 1% niži u svim opštinama ako se koriste podaci iz oglasa. Izuzetak je Novi Beograd, gde je razlika u prinosu dobijenom na osnovu ova dva izvora podataka jednaka 1.6%. U kompleksu Beograda na vodi godišnji prinos od renti je najniži i iznosi 4.6%.

Na narednom grafiku ćemo uporediti dobijene prinose od renti na nekretnine sa ranije prikazanim prinosima od oročene štednje i obveznica za 2018 godinu. Prinose od renti na nekretnine dobijamo vađenjem proseka između cena dobijenih od NKOSK-a i cena iz oglasa.

Grafik 7.13. Rente od nekretnina, štednja i obveznice u eurima



Izvor: Izračunato od strane autora na osnovu podataka iz “Halo oglasa” i podataka Narodne Banke Srbije

Sa grafika vidimo da su trenutno prinosi na štednju i ulaganje u obveznice veoma niski, te rentiranje nekretnina donosi značajno veće prinose od datih investicionih opcija. Sa druge strane, ukoliko investitor već ne poseduje nekretninu, neophodno početno ulaganje u nekretninu (da bi se dobijala renta), je mnogo više od početnog ulaganja neophodnog za štednju ili ulaganje u obveznicu. Što se rizika tiče, štednja i obveznice su gotovo bezrizične investicije. Rentiranje nekretnina spada u manje rizične investicije ali ima specifične rizike, koje investitori koji oroče sredstva u banci ili ulože u obveznice nemaju.

Rizici rentiranja su primarno vezani za pouzdanost osobe kojoj se stan rentira. Veoma je bitno da osoba koja rentira stan finansijski sposobna da finansira troškove rente i računa bez većih problema, čime se smanjuje rizik neplaćanja rente i drugih obaveza. Takođe je bitno da je osoba održava stan u prihvatljivom stanju (uredan, da čuva nameštaj, itd.) i da ni na koji način ne ugrožava ostale stanare u zgradi (buka, itd.). Isto tako je značajno pitanje etičnosti, na primer, kada osoba izlazi iz stana da će ostaviti stan u originalnom stanju, da li će svi računi biti pokriveni itd. Veliki deo ovih rizika se može umanjiti potpisivanjem ugovora, ali s obzirom da sudski sistem u Srbiji nije veoma ažuran (preduge procedure, korupcija, itd.), naplaćivanje

dugovanja/nanete štete bi moglo trajati veoma dugo. Zato je utoliko važnije dobro proceniti karakter osobe kojoj se stan izdaje.

Prednost oročene štednje i ulaganja u obveznice je što nakon ulaganja pojedinac dobija uložena sredstva sa kamatom nazad. Ulaganje u nekretninu je dugoročnije i ukoliko bi pojedincu bila potrebna gotovina (uložena sredstva u nekretninu), morao bi da proda nekretninu, za šta je potrebno mnogo više vremena (niža likvidnost).

Ipak ulaganje u nekretnine može nositi i neke dodatne prednosti. Pored prinosa od renti, posebna prednost ulaganja u nekretninu je što pojedincu uvek ostaje sama nekretnina čija vrednost, pogotovu ako je na dobroj lokaciji može vremenom rasti. Tako se može dodatno ostvariti profit na razlici između kupovne i prodajne cene nekretnine. O ovome će biti više govora u narednom delu ovog poglavlja gde će se prinosi od promene cene nekretnina porediti sa prinosima od ulaganja na Beogradskoj berzi. Dodatno će biti posmatrani i rizici svakog od ova dva ulaganja.

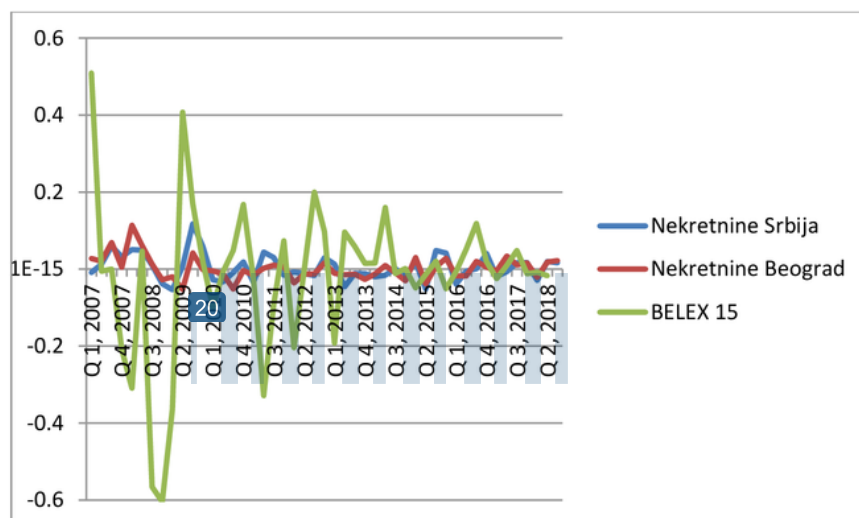
6.2. Odnos prinosa i rizika na tržištu nekretnina i na Beogradskoj berzi

U ovom delu poredimo prinose i rizike ulaganja u tržište nekretnina (promena cene nekretnina) i BELEX 15, indeks najlikvidnijih HoV beogradske berze.

Prva razlika između cena HoV i cena nekretnina je što se cenama akcija trguje na dnevnom nivou, a indeks kojim se beleže kretanja cene nekretnina (DOMex, indeks NKOSK-a) je kvartalni. Zato da bi se mogli adekvatno porediti rizici i prinosi ove dve serije podataka bilo je neophodno prebaciti seriju BELEX-a 15 na kvartalni nivo. Ovo je učinjeno uzimanjem prvog podatka u kvartalu iz serije. Nije korišćen prosek kvartala, kako se ne bi smanjila standardna devijacija usled uprosečavanja. DOMex je nastao 2007 godine, dok BELEX 15 postoji od 2005, tako da u ovom radu analiziramo period od 2007 do 2018 godine.

Na narednom grafiku se mogu videti prinosi BELEX-a 15 i prinosi na tržištu nekretnina u Srbiji i Beogradu:

Grafik 7.14. Poređenje prinosa na tržištu nekretnina u Srbiji i Beogradu sa prinosima na BELEX 15



Izvor: Grafik napravljen od strane autora

Sa grafika je očigledno da su prinosi BELEX-a 15 dramatično volatilniji od prinosa na tržištu nekretnina. Da bismo dobili jasniju sliku o *riziku i prinosima* na dva tržišta računacemo srednju vrednost i standardnu devijaciju obe serije.

Na narednim tabelama se mogu videti srednje vrednosti i standardne devijacije BELEX-a 15 i DOMex-a u celom analiziranom periodu. Dodatno, analizirani period je i podeljen na period pre 2010 i nakon 2010. Na ovaj način želimo da razdvojimo period oko finansijske krize (do 2010) i period nakon krize.

Tabela 7.1. Srednja vrednost i standardna devijacija BELEX-a 15 (Tržište akcija)

	BELEX 15		
	do 2010	posle 2010	Ceo period
PRINOS (prosek)	-10.95%	0.67%	-1.85%
RIZIK (st. dev)	37.49%	10.48%	19.75%

Izvor: Proračuni su urađeni od strane autora

Ne iznenađuje da je najviša standardna devijacija u periodu pre do 2010 godine kada se desila finansijska kriza. U periodu neposredno pre krize je vladao optimizam i veliki broj ljudi je ulagao u akcije čak i obični građani), tako da se slobodno može reći da se pre krize napravio cenovni balon. U periodu pre krize cene su dostigle svoje istorijske maksimume. Isto tako je i je

obim trgovanja u 2007 godini bio dramatično veći nego u bilo kom drugom periodu. Nakon krize cene su dramatično pale, na svoje istorijske minimume. Sve ove oscilacije su obuhvaćene u periodu pre 2010 godine, tako da visoka standardna devijacija ne iznenađuje. Ono što je interesantno je da je prosečna vrednost za ovaj period -10,95%. To znači da kada se uzme prosek svih prihoda pre krize i gubitaka posle krize dobijamo ovako nisku vrednost. To ukazuje da su gubici iz krize značajno premašili, dobitke iz 2007 godine. Nakon 2010 oscilacije na tržištu značajno opadaju, a prosek je nešto viši od 0. To znači da je tržište sada sigurnije za ulaganje, ali kao što smo već u radu više puta istakli, obim trgovanja je značajno opao, a samim tim i likvidnost tržišta, što povećava realni rizik ulaganja.

Pogledajmo sada prinose i standardne devijacije na tržištu nekretnina.

Tabela 7.2. Srednja vrednost i standardna devijacija cena nekretnina u Srbiji i Beogradskom regionu

PRINOS (PROSEK)			
	Do 2010	Posle 2010	Ceo period
Srbija	2.46%	-0.23%	0.46%
Beograd	2.07%	-0.39%	0.24%
RIZIK (STANDARDNA DEVIJACIJA)			
	Do 2010	Posle 2010	Ceo period
Srbija	4.69%	2.67%	3.45%
Beograd	4.61%	2.05%	3.06%

Izvor: Proračuni su urađeni od strane autora

Prvo što se primećuje je da iako je tržište nekretnina veoma ozbiljno bilo ugroženo u periodu krize, varijacija u prinosima je mnogo niža u svim periodima u odnosu na BELEX 15. Nekretnine su za većinu građana najvrednija imovina koju poseduju, iz tog razloga su u periodima krize, kada cene nekretnina padaju, često spremni i da sačekaju da se cene stanova dignu na stari nivo, pre nego što ga prodaju. Tako da u periodima krize nekretnine prodaju samo pojedinci koji su na to iz bilo kog razloga primorani.

Ovo možemo videti i u podacima sa tabele. Pre krize su cene nekretnina u Srbiji i Beogradu značajno porasle iz svih ranije u radu objašnjenih razloga. Međutim iako cene posle krize padaju, one padaju blažim tempom nego što su rasle, tako vidimo da je ukupan prosek prinosa u periodu

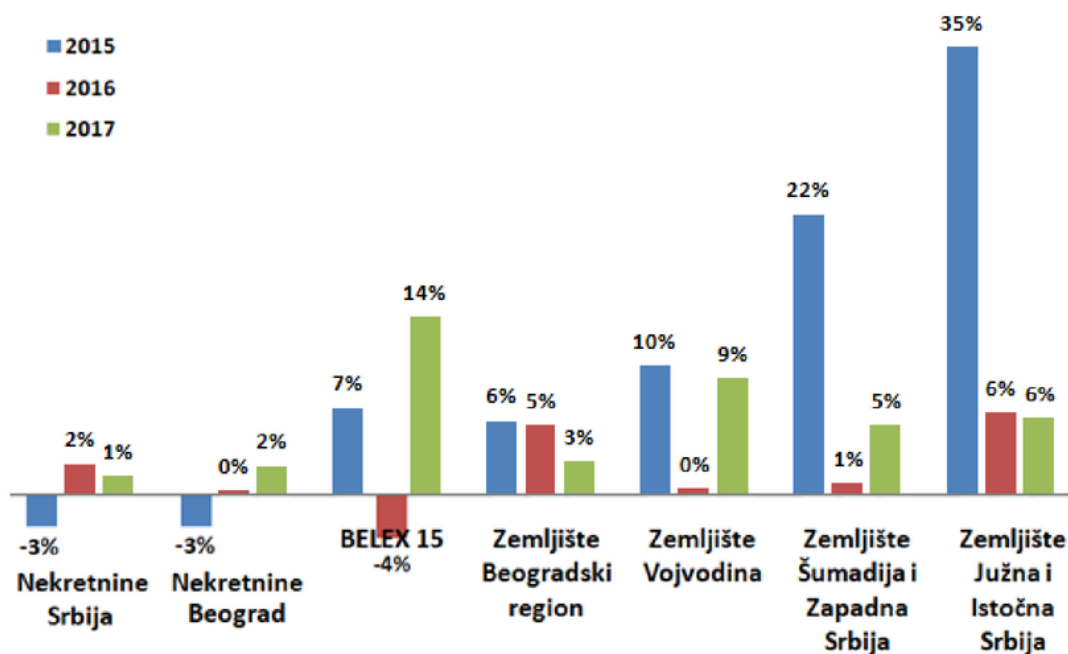
do 2010 viši od 2%. Nakon 2010 godine, veći period je cena nekretnina nastavila da lagano opada, ali se nakon 2015 ovaj trend menja. Tako je prinos nakon 2010 nešto niži od 0 za obe serije. Što se standardne devijacije tiče ne iznenađuje da je najviša bila u periodu do 2010, ali je bila mnogo niža nego na tržištu HoV (4.61%). Nakon krize standardna devijacija opada na 2.05% u Beogradu, odnosno 2.67% u Srbiji.

Ovi podaci jasno pokazuju da su prinosi na tržištu nekretnina dosta stabilniji i mnogo manje volatilni od prinosa na tržištu HoV, što svakako čini ovo tržište mnogo sigurnijim za ulaganje. Naravno, neophodno je imati u vidu da je tržište nekretnina mnogo manje likvidno od tržišta HoV. Ovo povećava rizik pogotovu za pojedince koji su primorani brzo da prodaju/kupe nekretninu. Ranije u radu je na primeru Palilule pokazano da tržište nekretnina, usled niske likvidnosti, deluje značajno sigurnije na osnovu tržišnih podataka nego što je u realnosti. Tržište nekretnina takođe ima svoje specifične izazove. Ono je na primer, mnogo manje standardizovano i transparentno u poređenju sa tržištem HoV. Sve ovo otvara prostor za potencijalno loše procene u ulaganju.

6.3.Rizici i prinosi na BELEX 15, na tržištu nekretnina i na tržištu poljoprivrednog zemljišta

U ovom delu ćemo u analizu uključiti i tržište poljoprivrednog zemljišta. Na žalost, podaci za tržište zemljišta su dostupni samo u periodu od 2014 do 2017 godine i to na godišnjem nivou. Da bi podaci bili uporedivi, cene nekretnina i BELEX-a 15 su svedene na godišnji nivo, i na osnovu datih cena su izračunati prinosi i standardne devijacije. Na narednom grafiku se mogu videti prinosi na ova tri tržišta:

Grafik 7.15. Prinosi (2015 – 2017)



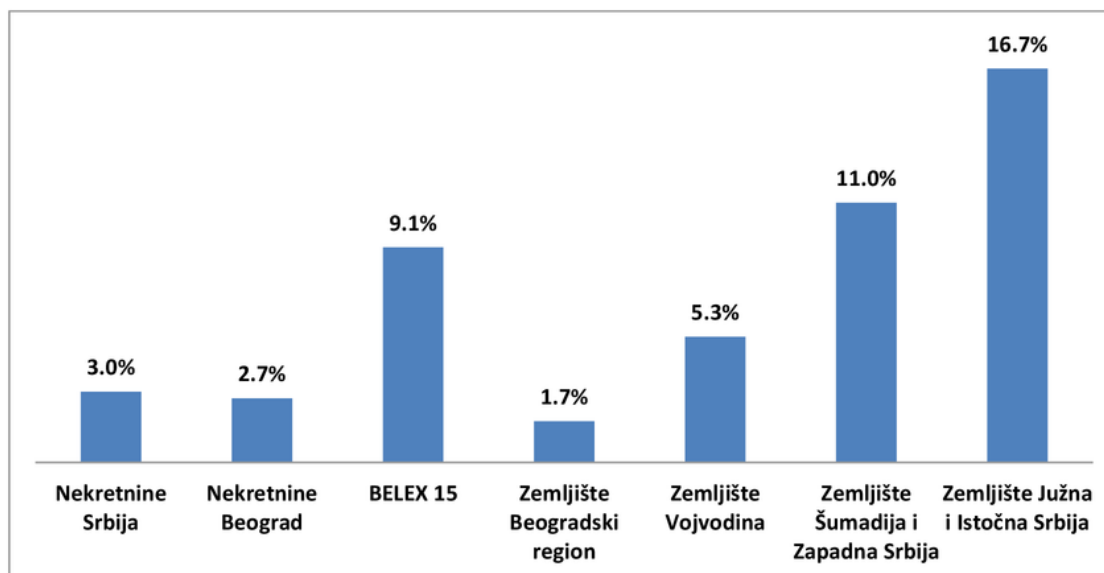
Izvor: Proračuni su urađeni od strane autora

Kada pogledamo podatke sa grafika jasno vidimo da su u analiziranom periodu prinosi na tržištu poljoprivrednog zemljišta bili dramatično viši nego na druga dva tržišta, pogotovu u regionima južno od Beograda. Porast prinosa na poljoprivredno zemljište je pogotovu bio izražen u 2015. godini. Dodatno je interesantno da u proseku ni u jednom regionu, ni u jednoj godini, nije ostvaren gubitak na ovom tržištu. Druga dva analizirana tržišta su u po jednoj godini ostvarivala negativne prinose. No kada pravimo komparaciju, vidimo, kao i u ranijoj analizi, da je berzansko tržište dosta volatilnije od tržišta nekretnina (ima više i prinose i gubitke).

Na tržištu nekretnina prinos je bio negativan u 2015 godini. Ranije je istaknuto da su izmenama Zakona o planiranju i izgradnji iz 2014 godine procedure za sticanje građevinske dozvole dosta pojednostavljene. Pozitivni rezultati ove reforme su postali očigledniji nakon 2015 godine.

U narednom grafiku će biti prikazane standardne devijacija analiziranih serija:

Grafik 7.16. Standardna devijacija (2014 – 2017)



Izvor: Proračuni su urađeni od strane autora

Kao što je ranije istaknuto, očigledno je BELEX 15 dosta volatilniji od tržišta nekretnina. Što se tiče tržišta poljoprivrednog zemljišta, najviše standardne devijacije imaju upravo regioni sa najvišim porastima cena. Ovde treba imati u vidu da su date standardne devijacije isključivo nastale od porasta cene (nije bilo gubitaka). Dakle, otvara se pitanje da li visoke standardne devijacije u ovom slučaju ukazuju na to da je možda u pitanju cenovni balon, pa da cene u budućnosti možda mogu i pasti. *Dodatno, otvara se pitanje da li je realno očekivati dalji nastavak rasta cene poljoprivrednog zemljišta?*

Ako se cene u Srbiji uporede sa regionalnim, videćemo da su cene poljoprivrednog zemljišta u Srbiji najviše u regionu. Naime prosečna cena poljoprivrednog zemljišta u Srbiji je oko 6000 evra/hektaru, dok u regionu nigde ne prelazi 5000 evra/hektaru.²¹⁷ Na primer, prema podacima Eurostata iz 2016, najniža prosečna cena obradivog zemljišta je bila u Rumuniji 1958 evra/hektaru, Hrvatska i Bugarska su bile nešto bolje, a najvišu cenu je dostigla Mađarska sa oko

²¹⁷ Politika, 19.05.2018, Za hektar zemlje u proseku 6.000 evra,
<http://www.politika.rs/sr/clanak/404039/Za-hektar-zemlje-u-proseku-6-000-evra>

5000 evra/hektaru.²¹⁸ Jedini izuzetak je Slovenija sa prosečnom cenom nešto iznad 15.000 evra/hektaru, ali imajući u vidu da je Slovenija mala država i primarno planinska, verovatno ove cene proizilaze iz male ponude obradivog zemljišta.

Sa druge strane, cene zemljišta u razvijenim zemljama EU mogu da dostignu i izuzetno visoke nivoe. U proseku je najskuplje zemljište u Holandiji (63.000 evra/hektaru), što ne iznenađuje imajući u vidu da ova država ima izuzetno razvijenu poljoprivredu, a ograničenu ponudu zemljišta (mala država). Za Holandijom sledi Italija sa prosekom od oko 40.000 evra/hektaru. Specifičnost Italije je da ima najveću disperziju cena obradivog zemljišta, tako cene variraju od oko 20.000 pa do 108.000 evra/hektaru u regionu Liguria. Ipak od 22 države u EU za koje su dati podaci, u 14 zemalja cena ide do 10.000, od čega pola ima cenu ispod 5000 evra/hektaru. Sa druge strane od država sa najvišim cenama, pored dve ranije navedene, koje su ekstremi, u četiri države sa najvišim cenama obradivog zemljišta su: Danska, Velika Britanija, Nemačka i Luksemburg gde se prosečne cena kreću u rasponu od 20.000 - 25.000 evra/hektaru.²¹⁹

Na osnovu gore prikazanih podataka, autor ovog rada je mišljenja da nije realno očekivati neki ozbiljniji budući rast cene poljoprivrednog zemljišta u Srbiji.

²¹⁸ Eurostat news release, 21.03.2018, *Agricultural land prices and rents: Land prices vary considerably between and within Member states*, <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/8756523/5-21032018-AP-EN.pdf/b1d0ffd3-f75b-40cc-b53f-f22f68d541df>, str. 1

²¹⁹ Silvis H., Voskuilen M., 2018, *Agricultural land prices in the EU in 2016*, Wageningen University & Research

IX. ZAKLJUČAK RADA

U ovom radu je napravljen detaljan pregled tržišta kapitala u Srbiji kao i brojnih kvantitativnih i kvalitativnih metoda kojima smo procenjivali rizičnost i prinose od ulaganja u određene HoV, portfolio, nekretnine i zemljište. Dodatno smo u više navrata u radu pokazali da biheviornalni faktori mogu i često značajno utiču na rizik ulaganja i na finalno ostvarene dobitke/gubitke. Čime je potvrđena osnovna hipoteza rada. U nastavku će biti analizirane pomoćne hipoteze rada koje su se fokusirale na analizu rizika/prinosa različitih na tržištima akcija, obveznica i nekretnina, kao i na sposobnost investitora da procene buduće kretanje akcija.

U radu se iz podataka vidi da se **tržište obveznica** dosta razvilo od 2002 godine kada su izdate prve obveznice stare devizne štednje. Tako se, na primer, danas na tržištu trguje državnim zapisima i obveznicama denominiranim u dinarima i evrima sa rokovima dospeća od 3 meseca do 15 godina. Prvi put su prošle godine izdate štedne obveznice koje su primarno namenjene građanima, sa kamatnim stopama višim od onih ponuđenih za oročenu štednju. Finalno na tržištu je emitovan i jedan broj municipalnih obveznica. Još uvek postoji dosta prostora za razvoj ovog tržišta, ali je evidentan njegov konstantan razvoj. Ovim je potvrđena hipoteza da se **tržište obveznica u Srbiji razvija i da je generalno sve atraktivnije za ulaganje, s tim što su trenutno kamatne stope niske.**

U radu smo, takođe, videli da je došlo do dramatičnog pada stope prometa indeksa BELEX-a 15. Dodatno, tokom **analize likvidnosti BELEXa 15 i HoV tri kompanije** (LVaR) videli smo kod svih njih konstantan pad likvidnosti. Ovaj zaključak je dosta zabrinjavajuć imajući u vidu da je BELEX 15 indeks najlikvidnijih HoV na Beogradskoj berzi, a tri analizirane HoV spadaju u najlikvidnije na tržištu. Dakle *potvrđena je hipoteza da je tržište akcija u Srbiji veoma nelikvidno i da je ulaganje u ovo tržište rizičnije nego što bi cene mogle da upućuju.*

Kada se testira **rizik ulaganjau pojedinačnu HoV ili u portfolio** često se koriste VaR metode. U radu je backtestingom pokazano (čime je potvrđena i peta hipoteza) da vrednosti VAR-a dobijene *istorijskom i bootstrap metodom* merodavnije u dugom roku (bolje predviđaju ekstremne vrednosti). *Hibridna metoda* je osetljivija na novije informacije na tržištu imože da bude korisna kao smernica o kratkoročnom budućem ponašanju HoV, ukoliko ne dode do većih promena na tržištu.

Primenom *Geltner-Ross-Zisler unsmoothing* metode smo videli da surealni prinosi na **tržištu nekretnina** u Beogradu, a pogotovu u opštini Paliluli koja je posebno analizirana, značajno volatilniji nego što ukazuju zvanične cene nekretnina. Time je *potvrđena još jedna hipoteza ovog rada* da je ulaganje u **tržište nekretnina** u Beogradu rizičnije nego što to ukazuju cene nekretnina i da su realni prinosi značajno volatilniji nego što ukazuju zvanične cene nekretnina. Ipak, ponuda i tražnja za nekretninama u Beogradu je trenutno u porastu. Od 2015 se primećuje oporavak građevinske industrije, što je veoma značajno i za samo tržište nekretnina koje je bilo u krizi od 2008 (finansijska kriza) godine.

U komparaciji **prinosu ulaganja u oročenu štednju, jednogodišnje državne obveznice i rente na nekretnine u pet beogradskih opština**, videli smo da rente na nekretnine donose značajno više prinose (6-8% u zavisnosti od opštine) od prve dve investicione opcije (0.5 – 1%). Kada se uzmu u obzir rizici ulaganja, jasno je da rentiranje nekretnina nosi više rizika od prve dve investicije, koje se mogu smatrati gotovo bezrizičnima. Ipak, i sa dodatnim rizicima rentiranje nekretnina spada u atraktivnu investicionu opciju.

U komparaciji **prinosa i rizikana tržištu nekretnina (promena cene nekretnina) i na tržištu HoV**, u poslednjem poglavlju smo videli da tržište nekretnina ima nižu standardnu devijaciju prinosa od tržišta HoV. Samim tim su prinosi na tržištu nekretnina konstantniji, dok su prinosi na tržištu HoV veoma volatilni. No od oba navedena tržišta u periodu od 2015 do 2017 najviši prinosi su ostvareni na tržištu poljoprivrednog zemljišta. Ovim je *potvrđena hipoteza da je tržište obradivog zemljišta bilo najprofitabilnije za ulaganje poslednjih godina*.

Bihevorističko istraživanje sprovedeno u ovom radu je potvrdilo početne hipoteze da investitori u Srbiji **neuspešno predviđaju buduće kretanje prinosa HoV na Beogradskoj berzi**, kao i da svoja **očekivanja baziraju na istorijskom kretanju tržišta HoV**. Ovaj rezultat je u skladu sa rezultatima komparativne analize sprovedene na osam post - socijalističkih zemalja.

Finalno, istraživanja pokazuju da većina preduzeća u Srbiji finansira svoje poslovanje isključivo iz sopstvenih sredstava (čak 68%). Srpsko finansijsko tržište je bankocentrično, a privrednici ističu da su ponudeni bankarski proizvodi preskupi i često ne odgovaraju njihovim potrebama. Ovo ukazuje da je *poslednja hipoteza potvrđena*, odnosno, da na **finansijskom tržištu u Srbiji ima prostora za razvoj novih i atraktivnijih proizvoda za privredu koji bi mogle da ponude**

banaka ili nove fintech kompanije. Dodatno, ovaj prostor bi se potencijalno mogao da popuniti i na **berzi**, koja bi na razvijenom tržištu trebala da nudi najatraktivnije vidove finansiranja za preduzeća.

Svi zaključci ovog rada pokazuju da postoji još puno prostora za razvoj tržišta kapitala u Srbiji. Iako se razvija, na srpskom tržištu kapitala još uvek ne postoji dovoljan broj opcija za investiranje. Tržište HoV je veoma nelikvidno, štednja u bankama trenutno ne nosi značajne prinose, što vodi zaključku da je ulaganje u tržište nekretnina ili u zemljište najatraktivnije. Nedostatak baza podataka za rente nekretnina i zemljišta ukazuje da se u Srbiji nedovoljno koriste ovi kapitalni resursi (zapušteno, neobrađeno zemljište, zapuštene zgrade, fasade itd.) te evidentno postoji prostor za dalji razvoj. Deo odgovornosti stoji na državi i lokalnoj vlasti koje bi morale u većoj meri razvijati strategiju boljeg korišćenja imovine (zemljište, nekretnine) radi podsticanja ekonomskog razvoja. Nelikvidnost gore navedenih tržišta zahteva primenu modela za procenu rizika koji su prilagođeni nelikvidnim tržištima kao što su LVAR ili unsmoothing metoda za procenu rizičnosti tržišta nekretnina, koje smo primenili u radu.

LITERATURA

1. Akaike, H., "A New Look at the statistical Identification Model", IEEE Transactions on Automatic Control, 1974, 19(6), 716-723.
2. Allen, S. L., *Financial Risk Management: A Practitioner's Guide to Managing Market and Credit Risk*, Wiley, 2013.
3. Allen L., Boudoukh J. & Saunders A., *Understanding Market, Credit and Operational Risk: The Value at Risk Approach*, Blackwell Publishing, Oxford, 2004.
4. Altman M., *Behavioral Economics for dummies*, John Wiley & Sons, Canada, 2012.
5. Amenc N., Le Sourd V., *Portfolio Theory and Performance Analysis*, John Wiley and Sons, England, 2003.
6. Ang A., *Asset Management: A Systematic Approach to Factor Investing*, Oxford University Press, Oxford, 2014.
7. Ariely, D., *Predictably Irrational: The Hidden Forces That Shape Our Decisions*, Harper Collins, 2012.
8. Ariely, D., *The Upside of Irrationality: The Unexpected Benefits of Defying Logic at Work and at Home*, Harper Collins, 2010.
9. Bachelier, L., *Theorie mathematique du jeu*. Annales Scientifiques de l'Ecole Normale Supérieure, 1901, 143–210.
10. Baker, M., & Wurgler J., *Investor sentiment and the cross-section of stock returns*, Journal of Finance, 2006, 61(4), 1645-1680.
11. Baker, M., & Wurgler J., *Investor sentiment in the stock market*, Journal of Economic Perspectives, 2007, 21(2), 129-151.
12. Barber, Brad & Terrance Odean, *Trading is Hazardous to Your Wealth: Common Stock Investment Performance of Individual Investors*, Journal of Finance, 2000, 55, str. 773-806
13. Bardhan A., Edelstein R., Kroll C., *A Comparative Context for U.S. Housing Policy: Housing Markets and the Financial Crisis in Europe, Asia, and Beyond*, Bipartisan Policy Center, 2012.
14. Blake D., *Financial Market Analysis*, 2nd Edition, John Wiley & Sons, 2000.

15. Birgham E., Houston J., *Fundamentals of financial management*, USA, Thomson south-western, 2000.
16. Belgrade stock exchange, *BELEX Sentiment*, 2017, (pregled: 9.6.2019)
<http://www.belex.rs/files/trgovanje/BELEXsentiment-objasnjenjekalkulacija.pdf>
17. Belgrade stock exchange, *Metodologija za izračunavanje BELEX 15 indeksa*, 2012.
(pregled: 9.6.2019)http://www.belex.rs/files/trgovanje/BELEX15_metodologija.pdf
18. Barjaktarović L., *Upravljanje rizikom*, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2009.
19. Bodie, Z., Kane A. & Alan J. Marcus, *Osnovi investicija*, Data Status, Beograd, 2009.
20. Bodie, Z., Kane A. & Alan J. Marcus, *Investments*, Mc Graw Hill, New York, 2011.
21. Boudoukh J., Richardson M. i Robert F. Whitelaw, *The Best of Both Worlds: A Hybrid Approach to Calculating Risk*, 1998.
http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=51420
22. Brealey, Myers, Allen, *Corporate finance*, McGraw-Hill Irwin, Boston, 2006.
23. Brooks, C., *Introductory Econometrics for Finance*, Cambridge University Press, Cambridge, 2008.
24. Brown i Reilly, *Analysis of Investments and Management of Portfolios*, South-Western Cengage Learning, 2009.
25. Brown, G. W. & Cliff, M. T., *Investor Sentiment and Asset Valuation*, Journal of Business, 2004, 78(2), 405-440.
26. Brown, G. W. & Cliff, M. T., *Investor sentiment and the near-term stock market*, Journal of Empirical Finance, 2005, 11(1), 1-27.
27. Committee on Global Financial System, Financial Stability Board, *FinTech credit*, 2017,
https://www.bis.org/publ/cgfs_fsb1.pdf
28. Chang, Y. Y., Faff, R. & Hwang, C-Y, *Does investor sentiment impact global equity markets?* Working paper, 2009.
29. Charoenrook, A., *Does Sentiment Matter?* Working paper, 2005.
30. Choi, Jongmoo Jay and Kedar-Levy, Haim and Yoo, Sean Schyun, *Are Individual or Institutional Investors the Agents of Bubbles?* Journal of International Money and Finance 59, July 17, 2015, 1–22.
Dostupno na SSRN:
<https://ssrn.com/abstract=2023766> ili <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2023766>

31. Conference of state bank supervisors, *A Resource Guide for Bank Executives: Executive Leadership of Cybersecurity*, 2015
<https://www.csbs.org/CyberSecurity/Documents/CSBS%20Cybersecurity%20101%20Resource%20Guide%20FINAL.pdf>
32. Christoffersen P., *Evaluating interval forecast*, Journal of Business and Economic Statistics 39, 1998, 841-862.
33. Daxhammer, R. J., Hanneke, B., Nisch, M., *Beyond risk and return modelling - How humans perceive risk*, Reutlingen University Working papers on Finance & Accounting, Reutlingen, 2012.
34. De Long, J. B., Shleifer, A., Summers, L. H. & Waldmann, R. J., *Noise Trader Risk in Financial Markets*, Journal of Political Economy, 1990, 98(4), 703-738.
35. Dickey, D.A. & Fuller, W. A., Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root, *Journal of the American Statistical Association*, 1979, 74(366), 427-431.
36. Dowd K., *Measuring Market Risk*, John Wiley & Sons, West Sussex, England, 2005.
37. Dugalić V., *Državne obveznice sigurno utočište*, Bankarstvo, 2017, 46(4),
<http://www.ubs-asb.com/Portals/0/Casopis/2017/4/UBS-Bankarstvo-4-2017-Uvodnik.pdf>
38. Đorđević S., *Kako vlasti u Srbiji postižu lokalni ekonomski razvoj*, Godišnjak Fakulteta Političkih Nauka, 2016, Godina X, Broj 15, 81-103.
39. Eurostat news release, *Agricultural land prices and rents: Land prices vary considerably between and within Member states*, 21.03.2018,
<https://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/8756523/5-21032018-AP-EN.pdf/b1d0ffd3-f75b-40cc-b53f-f22f68d541df>
40. Fama, E.F., *Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work*, The Journal of Finance, 1970, 25(2), 383-417, DOI: 10.2307/2325486
41. Fabozzi F., Modigliani F., *Capital Markets*, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 2003.
42. Fischer D., Jordan R., *Security analysis and portfolio management*, Prentice-Hall Inc, New Jersey, 1975.
43. Fisher, K. L. & Statman, M., 2003, Consumer confidence and stock returns, *Journal of Portfolio Management*, 30, 115-127.

44. GARP, 2014, *Financial Risk Manager (FRM) Part I Foundations of Risk Management*
45. Granger, C. W. J., *Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-Spectral Methods*, *Econometrica*, 1969, 37(3), 424-438.
46. Gujarati, D.N. & Dawn C. Porter, *Basic Econometrics*, McGraw-Hill International edition, New York, 2009.
47. Hadžić, M., *Bankarstvo*, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2007.
48. Hailiang C., Prabuddha D., Yu H., and Byoung-Hyoun H., *Wisdom of Crowds: The Value of Stock Opinions Transmitted Through Social Media*, *Review of Financial Studies*, 2013.
49. Hannan E. J., Quinn B. G., *The Determination of the order of an autoregression*, *Journal of the Royal Statistical Society*, 1979, 41(2), 190–195.
50. Hans K. Hvide, Per Östberg, *Social interaction at work*, Article in *Journal of Financial Economics*, June 2015, 117(3), DOI: 10.1016/j.jfineco.2015.06.004
https://www.researchgate.net/publication/278333620_Social_interaction_at_work
51. Hillert A., Jacobs H. & Muller S., *Media Makes Momentum*, *Review of Financial Studies*, 2014
52. Hull J., *Options, Futures and other Derivatives*, Pearson Prentice Hall, New Jersey, 2009.
53. Hull J., *Risk Management and Financial Institutions*, Pearson Prentice Hall, New Jersey, 2007.
54. Jeremić Z., *Finansijska tržišta i finansijski posrednici*, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2012.
55. Jorion P., *Value at Risk: The New Benchmark for Managing Financial Risk*, 3rd Ed., McGraw Hill, New York, 2007.
56. Kahneman, D., Slovic, P. & Tversky, A., *Judgment Under Uncertainty: Heuristics and Biases*, Cambridge University Press, New York, 1982.
57. Kahneman, D. & Tversky, A., *On the Reality of Cognitive Illusions*, *Psychological review*, 1996, 103(3), 582-591. <http://dx.doi.org/10.1037/0033-295X.103.3.582>
58. Kahneman, D., *Thinking, Fast and Slow*, Farrar, Straus and Giroux, New York, 2011.
59. Kling, G. & Gao, L., *Chinese Institutional Investor's Sentiment*, *International Financial Markets, Institutions and Money*, 2008, 18(4), 374-387.
60. Kupiec P., *Techniques for verifying the accuracy of risk management models*, *Journal of Derivatives*, 1995, 3(2), 73-84, DOI: <https://doi.org/10.3905/jod.1995.407942>

61. Kwiatkowski, D., Phillips, P.C.B., Schmidt, P. & Shin, Y., *Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of a unit root*, Journal of Econometrics, 1992, 54(1-3), 159-178.
62. Lee, C., Shleifer, A. & Thaler, R. H., *Investor sentiment and the closed-end fund puzzle*, Journal of Finance, 1991, 46(1), 75-109.
63. Lemmon, M. & Portniaguina, E., *Consumer confidence and asset prices: some empirical evidence*, Review of Financial Studies, 2006, 19(4), 1499-1529.
64. Merton, R. C., *On the pricing of corporate debt: the risk structure of interest rates*, Journal of Finance, New York, 1974, 29(2), 449-470, DOI: 10.2307/2978814
65. Milićević G., *Ima li optimalnog nivoa odnosa cena stanova i porodičnih prihoda, i do kog nivoa mogu padati cene stanova u Beogradu?*, Ekonomski fakultet, Beograd, 2012. (http://www.ekof.bg.ac.rs/nir/working_papers.php)
66. Milićević G., *Srbija*, Hypostat: A Review of Europe's Mortgage and Housing markets, 2008.
67. Mills, T. & Raphael N. Markellos, *The Econometric Modelling of Financial Time Series*, Cambridge University Press, Cambridge, 2008.
68. Mladenović, Z. & Aleksandra Nojković, *Analiza vremenskih serija: primeri iz srpske privrede*, Ekonomski fakultet, Beograd, 2011.
69. Mladenović, Z., & Pavle Petrović, *Uvod u ekonometriju*, Ekonomski fakultet, Beograd, 2010.
70. Oprea, D. S., *Does Investor Sentiment Matter in Post-Communist East European Stock Markets?*, International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences, 2014, 4(8), 356-366, DOI: 10.6007/IJARBS/v4-i8/1104
71. Ozsoylev, Han N. and Walden, Johan and Yavuz, M. Deniz and Bildik, Recep, *Investor Networks in the Stock Market*, AFA 2012 Chicago Meetings Paper, 2011, SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1784007> ili <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1784007>
72. Petronijević D., *Dostupnost stambenih nekretnina za građane Srbije*, Čigoja štampa, Beograd, 2016.
73. Pittini, A., Ghekiere L., Dijol J. & Igor Kiss, *The State of Housing in the EU 2015*, Housing Europe Review, Brussels, 2015.

74. Radetić A. & Marko Vujačić (Eds), *Obstacles to Infrastructure Development*, United Nations Office for Project Services - UNOPS, EU Progres, Prokuplje, 2013.
75. Schmeling, M., *Investor sentiment and stock returns: Some international evidence*, Journal of Empirical Finance, 2009, 16(3), 394-408
76. Schroeck, G., *Risk management and value creation in financial institutions*, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2002.
77. Schwarz G., *Estimating the Dimension of a Model*, The Annals of Statistics, 1978, 6(2), 461-464. DOI: 10.1214/aos/1176344136
78. Schweser, *Market Risk Measurement and Management*, Kaplan University, 2015.
79. Schweser, *Valuation and Risk Models*, Kaplan University, 2014.
80. Silvis H., Voskuilen M., *Agricultural land prices in the EU in 2016*, Wageningen University & Research, 2018.
81. Šoškić D., *Hartije od vrednosti - Upravljanje portfoliom i investicioni fondovi*, Ekonomski Fakultet, Beograd, 2006.
82. Taleb, N. N., *The Black Swan: The Impact of the Highly Improbable*, Random House, New York, 2007.
83. Thaler, R., *Quazi Rational Economics*, Russell Sage Foundation, New York, 1991.
84. Tsay, R., *Analysis of Financial Time Series*, John Wiley & Sons, New Jersey, 2010.
85. Vasiljević M., Vasiljević B., Malinić D. (Eds.), *Finansijska tržišta*, Komisija za hartije od vrednosti, Beograd, 2008.
86. Vasiljević D. *Lokalni ekonomski razvoj*, PALGO Center, Belgrade, 2012.
87. Wang Y.H., Keswani, A. & Taylor, S. J., *The Relationships between Sentiment, Returns and Volatility*, International Journal of Forecasting, 2006, 22(1), 109-123.
88. Wilmott P., *Paul Wilmott Introduces Quantitative finance*, John Wiley & Sons, Ltd, England, 2007.
89. Wilmott P., *Frequently asked questions in quantitative finance*, John Wiley & Sons, Ltd., England, 2007.
90. Žerjav B., *Studijao mogućnostima finansiranja urbane infrastrukture kroz zahvatanje dodatne vrednosti nekretnina (value capture) u Srbiji*, SKGO, Beograd, 2013.

Institucije čije baze podataka su korišćene u izradi istraživanja:

Beogradska Berza, <http://www.belex.rs/>

Web sajтови:

- http://www.belex.rs/files/trgovanje/BELEX15_metodologija.pdf
- <http://www.belex.rs/files/trgovanje/BELEXsentiment-objasnjenjekalkulacija.pdf>

Republički zavod za statistiku Republike Srbije, <http://data.stat.gov.rs/?caller=SDDB>

- <http://www.stat.gov.rs/sr-latn/vesti/20180831-anketa-o-radnoj-snazi-ii-kvartal-2018-prethodni-rezultati/?s=2400>
- <http://www.stat.gov.rs/sr-latn/vesti/20180925-prosecne-mesecne-zarade-za-jul-2018/?a=0&s=2400>

Zavod za informatiku i statistiku, Beograd

- Zavod za informatiku i statistiku, 2015, *Beograd u brojkama*, https://zis.beograd.gov.rs/images/ZIS/Files/Publikacije/BU_S_2015.pdf

Nacionalna Korporacija za Osiguranje Stambenih Kredita- NKOSK

- <http://www.nkosk.rs/srlat/content/indeks-cena-nepokretnosti-nacionalne-korporacije-za-osiguranje-stambenih-kredita>

Narodna Banka Srbije

- <https://www.nbs.rs/internet/cirilica/80/index.html>
- <https://www.nbs.rs/internet/latinica/33/index.html>

Republički geodetski zavod:

- Republički geodetski zavod, 2018, *Izveštaj o stanju na tržištu nepokretnosti za 2017 godinu*, http://www.rgz.gov.rs/content/Datoteke/masovna%20procena/2018/Godisnji_fin3.pdf

Colliers Serbia, Market overview 2011

Web sajтови:

Energoprojekt:<http://www.energoprojekt.rs/>

Dividende Energoprojekta:

15.12.2014.

[http://www.energoprojekt.rs/images/stories/Vesti/2014/srp/ENHL%20-%20Obave%C5%A1tenje%20o%20isplati%20dividende%20za%202013-SRB%20\(2\).pdf](http://www.energoprojekt.rs/images/stories/Vesti/2014/srp/ENHL%20-%20Obave%C5%A1tenje%20o%20isplati%20dividende%20za%202013-SRB%20(2).pdf)
27.11.2015.

<http://www.energoprojekt.rs/images/stories/Vesti/2015/sr/ENHL%20-%20Obave%C5%A1tenje%20o%20isplati%20dividende%20za%202014-SRB.pdf>
30.11.2016.

<http://www.energoprojekt.rs/images/stories/Vesti/2016/srb/ENHL-Obave%C5%A1tenje%20o%20isplati%20dividende-SRB.pdf>

Mediji o preuzimanju Energoprojekta:

N1, 28.3.2017., *Energoprojekt strahuje od neprijateljskog preuzimanja*,
<http://rs.n1info.com/Biznis/a238235/Energoprojekt-strahuje-od-neprijateljskog-preuzimanja.html>.

N1, 30.3.2017., *Energoprojekt - uobičajena praksa preuzimanja*,
<http://rs.n1info.com/Biznis/a238849/Energoprojekt-Uobicajena-praksa-preuzimanja.html>.

N1, 19.06.2017., *Napred objavio nameru preuzimanja Energoprojekta*,
<http://rs.n1info.com/Biznis/a277029/Napred-objavio-nameru-preuzimanja-Energoprojekta.html>.

Blic, 1.7.2017., *OTIMANJE ENERGOPROJEKTA Podignuta optužnica protiv Bojovića*,
<https://www.blic.rs/biznis/otimanje-energoprojekta-podignuta-optuznica-protiv-bojovica/cxrp57j>.

N1, 31.7.2017., *Napred razvoj - postaje većinski vlasnik Energoprojekta*,
<http://rs.n1info.com/Biznis/a287580/Napred-razvoj-postao-vecinski-vlasnik-Energoprojekta.html>

N1, 1.8.2017. *Jorgić- Rukovodstvo Energoprojekta krivo za preuzimanje*,
<http://rs.n1info.com/Biznis/a287940/Jorgic-Rukovodstvo-Energoprojekta-krivo-za-preuzimanje.html>

N1, 22.8.2017. *Država nije dala dozvolu Napredu da kupi Energoprojekt Garant*,
<http://rs.n1info.com/Biznis/a332138/Energoprojekt-ima-novog-vlasnika-Vlada-ne-ocekuje-zaokrete.html>

N1, 24.8.2017. *Energoprojekt traži da se Bojoviću oduzmu upravljačka prava*,
<http://rs.n1info.com/Biznis/a293041/Energoprojekt-trazi-da-se-Bojovicu-oduzmu-upravljacka-prava.html>

N1, 2.10.2017. *Energoprojekt ima novog vlasnika, Vlada ne očekuje zaokrete*,
<http://rs.n1info.com/Biznis/a332138/Energoprojekt-ima-novog-vlasnika-Vlada-ne-ocekuje-zaokrete.html>

N1, 16.01.2018. *Država tužila većinskog vlasnika Energoprojekta*,
<http://rs.n1info.com/Biznis/a357169/Drzava-tuzila-vecinskog-vlasnika-Energoprojekta.html>

Danas, 18.01.2018. *Država tužila Bojovića*, <https://www.danas.rs/ekonomija/drzava-tuzila-bojovica/>

N1, 29.1.2018. *Odbijena ponuda za preuzimanje firmi Energoprojekta*,
<http://rs.n1info.com/Biznis/a360302/Odbijena-ponuda-za-preuzimanje-firmi-Energoprojekta.html>

Insajder, 21.8.2019., <https://insajder.net/sr/sajt/vazno/9446/>

Kamatica, 20.8.2019., <https://www.kamatica.com/berza/veliki-pad-energoprojekt-holdinga-u-2018/58524>

Godišnji konsolidovani izveštaj Energoprojekt Holding a.d. za 2018. godinu,
<https://www.belex.rs/data/2019/04/00111916.pdf>

Mediji o Soja Proteinu:

B92, 22.08.2018, *Velika GMO afera - soja stigla iz Srbije?*,
https://www.b92.net/biz/vesti/srbija.php?yyyy=2018&mm=08&dd=22&nav_id=1433748

Mediji o cenama poljoprivrednog zemljišta:

Agromedia, 25.10.2018., *Od čega zavisi cena poljoprivrednog zemljišta*,
<https://www.agromedia.rs/vesti/od-cega-zavisi-cena-poljoprivrednog-zemljista>

Politika, 19.05.2018, *Za hektar zemlje u proseku 6.000 evra*,
<http://www.politika.rs/sr/clanak/404039/Za-hektar-zemlje-u-proseku-6-000-evra>

Anketa USAID-a:

http://bep.rs/images/gallery/2016_11_17/Anketa%201000%20preduzeca%20-%20rezime.pdf

World Bank and International Finance Corporation, 2012, *Doing business 2012*,
<http://www.doingbusiness.org/en/data/exploretopics/dealing-with-construction-permits>

<http://www.doingbusiness.org/reports/global-reports/doing-business-2012> (25.12.2015)

World Bank and International Finance Corporation, 2017, *Doing business 2017*,
<http://www.doingbusiness.org/en/data/exploretopics/dealing-with-construction-permits>

(30.10.2018)

Kamatika (pregled tržišnih kamatnih stopa za stambene kredite)

<https://www.kamatika.com/kredit/stambeni-kredit>

Ministarstvo finansija RS:

<http://www.javnidug.gov.rs/lat/default.asp?P=144>

<http://www.javnidug.gov.rs/lat/default.asp?P=53&MenuItem=5>

https://www.posted.co.rs/hov/stedne_obveznice/Javni_poziv_za_upis_i_uplatu_stednih_obveznica_06.12.2017.pdf

Zakoni:

1. Zakon o porezu na dodatu vrednost (Zakon o PDV)

Službeni Glasnik Republike Srbije, br. 84/2004, 86/2004 - ispr., 61/2005, 61/2007, 93/2012, 108/2013, 6/2014 - usklađeni din. izn., 68/2014 - dr. zakon, 142/2014, 5/2015 - usklađeni din. izn. i 83/2015

2. Zakon o stanovanju

Službeni glasnik Republike Srbije, br. 50/92, 76/92, 84/92 - ispr., 33/93, 53/93, 67/93, 46/94, 47/94 - ispr., 48/94, 44/95 - dr. zakon, 49/95, 16/97, 46/98, 26/2001, 101/2005 - dr. zakon i 99/2011

3. Zakon o zaštiti potrošača finansijskih usluga

Službeni glasnik Republike Srbije 38/2011, 139/2014

4. Zakon o regulisanju odnosa između Savezne Republike Jugoslavije i pravnih lica i banaka sa teritorije Savezne Republike Jugoslavije koje su prvobitni dužnici ili garanti prema poveriocima pariskog i londonskog kluba

Službeni list SRJ“, br. 36/2002, 07/2003

Slike:

Capital market line: <https://pgpfm.wordpress.com/2015/08/28/fm-8-capital-market-line-ii/>

Security market line: <https://www.wallstreetmojo.com/security-market-line/>

APENDIKS 1: Izvođenje Mertonovog modela

U osnovi *Mertonovog* (i *Black Schols- ovog*) *modela za vrednovanje vrednosti opcija* je logika iza igre bacanja novčića. Njegova osnovna pretpostavka je da je cena akcija normalno distribuirana vremenska serija koja se kreće slučajnim hodom. Zato u svom diskretnom obliku ovaj model prikazuje kretanje cena akcija preko binomalnog drveta, u kome se u svakom koraku otvara mogućnost da cena poraste ili padne za uvek istu vrednost. Pretpostavka je da su razmaci između koraka veoma mali. Kada razmaci postanu izuzetno mali, model prelazi iz diskretnog u kontinualni oblik.

Da bi kontinuirano bacanje novčića rezultiralo kreiranjem normalne distribucije, sledeća dva uslova se moraju zadovoljiti:

Prvi je da je svako bacanje nezavisno od prethodnog (slučajni hod). Drugim rečima, isključuje se mogućnost učenja iz procesa bacanja novčića, jer bi pojedinac izvežbavanjem u bacanju mogao da poveća šanse da dodje do nekog njemu željenog ishoda i tada raspodela više ne bi bila normalna.

Drugi uslov je da ne postoji mogućnost dramatičnog skoka. Veličina svakog koraka u slučajnom hodu je uvek poznata.

Blek- Šol model

$$\frac{dB}{B} = rdt$$

$$\frac{dS}{S} = \mu dt + \sigma dw \text{ (slučajni hod)}$$

$$S_T = S_0 e^{\mu t - \frac{\sigma^2}{2}t + \sigma w(t)}$$

Izvođenje Mertonovog modela:

U Mertonovom modelu :

$$C_0 = E_0 \text{ equity}$$

$$S_0 = V_0 \text{ rizična aktiva}$$

$K=D$ face value of debt

$$V_T = V_0 e^{rt - \frac{\sigma^2}{2}t + \sigma Z(t)}$$

$$E_T = \max(V_T - D, 0)$$

$$E_T = e^{-rt} E^Q \max(V_T - D, 0)$$

Ovde uvodimo karakterističnu funkciju : $1_{V_T \geq D}$. To znači da ako je $V_T \geq D$, ova funkcija će biti jednaka 1 ako ne onda će biti jednaka 0.

$$E_T = e^{-rt} E^Q (V_T * 1_{V_T \geq D} - D * 1_{V_T \geq D})$$

$$E_T = e^{-rt} E^Q (V_T * 1_{V_T \geq D}) - D e^{-rt} E^Q (1_{V_T \geq D})$$

I1 I2

Krenimo sa **I2**:

$E^Q (1_{V_T \geq D})$ je ustvari verovatnoća bankrotstva (probability of default)

$$V_T = V_0 e^{rt - \frac{\sigma^2}{2}t + \sigma Z(t)}$$

$$E^Q = p^Q(V_T \geq D)$$

$$E^Q = p^Q(V_0 e^{rt - \frac{\sigma^2}{2}t + \sigma Z(t)} \geq D)$$

$$E^Q = p^Q(e^{rt - \frac{\sigma^2}{2}t + \sigma Z(t)} \geq \frac{D}{V_0})$$

$$E^Q = p^Q(e^{\sigma Z(t)} \geq \frac{D}{V_0} e^{-rt + \frac{\sigma^2}{2}t})$$

$$E^Q = p^Q(\sigma Z_t \geq \ln(\frac{D}{V_0}) - rt + \frac{\sigma^2}{2}t)$$

$$E^Q = p^Q(Z_t \geq \frac{\ln(\frac{D}{V_0}) - rt + \frac{\sigma^2}{2}t}{\sigma})$$

z_t^Q je normalna slučajna promenljiva sa srednjom vrednošću jednakom 0 i sa varijansom jednakom T. Ako ovu promenljivu podelimo sa $\sqrt{T}$ dobijamo standardnu normalnu promenljivu $X = \frac{z_t^Q}{\sqrt{T}}$ (sa srednjom vrednošću jednakom 0 i sa varijansom jednakom 1).

Ako je $z_t^Q = x \cdot \sqrt{T}$ onda formula postaje:

$$E^Q = P^Q(X \geq \frac{\ln(\frac{D}{V_0}) - rt + \frac{\sigma^2}{2}t}{\sigma\sqrt{T}})$$

$$E^Q = P^Q(X \geq -d_2)$$

$$E^Q = P^Q(X \leq d_2)$$

$$= N(d_2)$$

Dakle, $I_2 = D e^{-rt} N(d_2)$

Sada rešavamo I_1 :

$$I_1 = e^{-rt} E^Q(V_T * 1_{V_T \geq D})$$

$$I_1 = e^{-rt} E^Q(V_0 e^{rt - \frac{\sigma^2}{2}t + \sigma Z(t)} * 1_{V_T \geq D})$$

$$I_1 = e^{-rt} V_0 e^{\frac{\sigma^2}{2}t} E^Q(e^{\sigma Z(t)} * 1_{V_T \geq D})$$

$$I_1 = V_0 e^{-\frac{\sigma^2}{2}t} E^Q(e^{\sigma * X \sqrt{T}} * 1_{X \geq -d_2})$$

$$I_1 = V_0 e^{-\frac{\sigma^2}{2}t} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-d_2}^{\infty} e^{\sigma x \sqrt{T}} * e^{-\frac{x^2}{2}} dx$$

$$I_1 = V_0 e^{-\frac{\sigma^2}{2}t} * e^{\frac{\sigma^2}{2}t} * \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-d_2 - \sigma\sqrt{T}}^{\infty} e^{-\frac{u^2}{2}} du$$

$$I_1 = V_0 * N(d_1)$$

$$d_1 = d_2 + \sigma\sqrt{T}$$

APENDIKS 2: Regresije za CAPM

ISTA KAMATNA STOPA U CELOM PERIODU

Ceo period

GALENIKA FITOFARMACIJA - $R_f = -0.023 + 0.172 * (\text{BELEX15} - R_f)$

SOJA PROTEIN - $R_f = -0.004 + 0.866 * (\text{BELEX15} - R_f)$

IMLEK - $R_f = -0.01 + 0.59 * (\text{BELEX15} - R_f)$

ENERGOPROJEKT - $R_f = 0.004 + 1.124 * (\text{BELEX15} - R_f)$

Period 2010-2016

GALENIKA FITOFARMACIJA - $R_f = -0.015 + 0.48 * (\text{BELEX15} - R_f)$

SOJA PROTEIN - $R_f = -0.00076 + 0.97 * (\text{BELEX15} - R_f)$

IMLEK - $R_f = -0.011 + 0.59 * (\text{BELEX15} - R_f)$

ENERGOPROJEKT - $R_f = 0.0037 + 1.124 * (\text{BELEX15} - R_f)$

Period 2005-2010

GALENIKA FITOFARMACIJA - $R_f = -0.025 + 0.095 * (\text{BELEX15} - R_f)$

SOJA PROTEIN - $R_f = -0.005 + 0.84 * (\text{BELEX15} - R_f)$

IMLEK - $R_f = -0.01 + 0.61 * (\text{BELEX15} - R_f)$

ENERGOPROJEKT - $R_f = 0.0045 + 1.146 * (\text{BELEX15} - R_f)$

RAZLIČITA KAMATNA STOPA U CELOM PERIODU

Ceo period

GALENIKA FITOFARMACIJA - $R_f = -0.038 + 0.89 * (\text{BELEX15} - R_f)$

SOJA PROTEIN - $R_f = -0.029 + 0.98 * (\text{BELEX15} - R_f)$

IMLEK - $R_f = -0.003 + 0.96 * (\text{BELEX15} - R_f)$

ENERGOPROJEKT - $R_f = 0.0018 + 1.016 * (\text{BELEX15} - R_f)$

Period 2010-2016

GALENIKA FITOFARMACIJA - $R_f = -0.032 + 0.96 * (\text{BELEX15} - R_f)$

SOJA PROTEIN - $R_f = -0.026 + 1.0136*(BELEX15 - R_f)$

IMLEK - $R_f = -0.002 + 0.97*(BELEX15 - R_f)$

ENERGOPROJEKT - $R_f = 0.0007 + 1.0065*(BELEX15 - R_f)$

Period 2005-2010

GALENIKA FITOFARMACIJA - $R_f = -0.04 + 0.847*(BELEX15 - R_f)$

SOJA PROTEIN - $R_f = -0.032 + 0.96*(BELEX15 - R_f)$

IMLEK - $R_f = -0.0039 + 0.95*(BELEX15 - R_f)$

ENERGOPROJEKT - $R_f = 0.0027 + 1.023*(BELEX15 - R_f)$

APENDIKS 3:Rezultati VaR-a i ES-a za kompanije

APENDIKS 3.1.

Rezultati VaR-a dobijeni „bootstrap” istorijskom simulacijom: BELEX 15

	VAR(99%)	VAR(98%)	VAR(97%)	VAR(96%)	VAR(95%)
Simulacija 1	-1.80%	-1.25%	-0.99%	-0.92%	-0.89%
Simulacija 2	-1.13%	-0.88%	-0.84%	-0.82%	-0.81%
Simulacija 3	-0.96%	-0.80%	-0.76%	-0.73%	-0.69%
Simulacija 4	-2.38%	-1.12%	-1.10%	-0.97%	-0.83%
Simulacija 5	-1.12%	-1.00%	-0.83%	-0.82%	-0.70%
Simulacija 6	-1.44%	-1.25%	-1.05%	-0.90%	-0.90%
Simulacija 7	-1.79%	-1.32%	-1.29%	-1.15%	-0.97%
Simulacija 8	-1.78%	-1.75%	-1.57%	-1.42%	-1.29%
Simulacija 9	-1.56%	-1.54%	-1.44%	-1.41%	-1.22%
Simulacija 10	-1.49%	-1.38%	-1.21%	-0.83%	-0.82%
Simulacija 11	-1.80%	-1.20%	-0.97%	-0.93%	-0.83%
Simulacija 12	-0.96%	-0.82%	-0.65%	-0.52%	-0.51%
Simulacija 13	-1.00%	-0.94%	-0.93%	-0.75%	-0.70%
Simulacija 14	-2.16%	-2.04%	-2.02%	-1.88%	-1.72%
Simulacija 15	-1.42%	-1.35%	-1.33%	-1.31%	-1.22%
Simulacija 16	-1.19%	-1.11%	-1.10%	-1.05%	-0.85%
Simulacija 17	-1.46%	-1.44%	-1.43%	-1.42%	-1.31%
Simulacija 18	-1.62%	-1.57%	-1.56%	-1.44%	-1.30%
Simulacija 19	-6.03%	-5.32%	-3.51%	-2.55%	-2.36%
Simulacija 20	-1.89%	-1.81%	-1.78%	-1.14%	-1.11%
Simulacija 21	-1.37%	-1.13%	-1.07%	-1.04%	-1.02%
Simulacija 22	-2.57%	-2.31%	-2.22%	-2.22%	-1.87%
Simulacija 23	-2.96%	-2.81%	-2.52%	-2.50%	-2.39%
Simulacija 24	-5.08%	-3.16%	-2.94%	-2.75%	-2.53%
Simulacija 25	-3.63%	-3.40%	-3.35%	-3.05%	-2.83%

Simulacija 26	-9.64%	-8.44%	-8.18%	-7.00%	-6.82%
Simulacija 27	-3.41%	-2.45%	-2.30%	-2.27%	-2.05%
Simulacija 28	-5.07%	-4.97%	-4.91%	-4.65%	-4.34%
Simulacija 29	-2.51%	-2.29%	-2.02%	-1.50%	-1.47%
Simulacija 30	-5.40%	-3.95%	-3.09%	-2.45%	-2.36%
Simulacija 31	-1.19%	-1.11%	-0.99%	-0.95%	-0.71%
Simulacija 32	-1.70%	-1.61%	-1.60%	-1.30%	-1.26%
Simulacija 33	-1.10%	-1.03%	-1.02%	-0.94%	-0.85%

PROSEK:

VAR(99%)	-2.44%
VAR(98%)	-2.08%
VAR(97%)	-1.90%
VAR(96%)	-1.68%
VAR(95%)	-1.56%

Rezultati VaR-a dobijeni "bootstrap" istorijskom simulacijom: ENERGOPROJEKT

	VAR(99%)	VAR(98%)	VAR(97%)	VAR(96%)	VAR(95%)
Simulacija 1	-6.23%	-4.51%	-2.86%	-2.75%	-2.25%
Simulacija 2	-9.17%	-7.40%	-6.47%	-6.20%	-5.28%
Simulacija 3	-5.56%	-4.82%	-4.35%	-4.08%	-3.39%
Simulacija 4	-9.99%	-7.73%	-7.15%	-6.05%	-5.42%
Simulacija 5	-6.19%	-3.70%	-3.57%	-3.33%	-2.94%
Simulacija 6	-3.23%	-2.85%	-2.42%	-1.37%	-1.35%
Simulacija 7	-4.01%	-3.81%	-2.41%	-2.03%	-1.92%
Simulacija 8	-4.92%	-4.78%	-4.30%	-3.63%	-3.55%
Simulacija 9	-4.65%	-4.17%	-3.87%	-3.87%	-3.71%
Simulacija 10	-3.96%	-3.52%	-3.43%	-2.70%	-2.58%
Simulacija 11	-2.31%	-2.07%	-2.00%	-1.72%	-1.71%
Simulacija 12	-3.96%	-2.47%	-2.15%	-1.87%	-1.81%
Simulacija 13	-4.27%	-3.34%	-2.87%	-2.45%	-1.88%
Simulacija 14	-9.14%	-8.34%	-6.36%	-6.34%	-5.94%
Simulacija 15	-4.41%	-2.75%	-2.18%	-1.91%	-1.53%
Simulacija 16	-5.38%	-4.17%	-3.96%	-3.57%	-3.56%
Simulacija 17	-6.09%	-5.85%	-5.24%	-3.87%	-3.85%
Simulacija 18	-6.26%	-5.58%	-5.45%	-3.87%	-3.39%
Simulacija 19	-7.60%	-6.91%	-6.38%	-6.35%	-6.10%
Simulacija 20	-3.51%	-3.35%	-3.08%	-2.76%	-2.57%
Simulacija 21	-2.95%	-2.94%	-2.72%	-2.26%	-2.17%
Simulacija 22	-6.19%	-3.27%	-2.83%	-2.73%	-2.71%
Simulacija 23	-4.65%	-4.53%	-4.22%	-3.90%	-3.59%
Simulacija 24	-5.83%	-4.55%	-3.88%	-3.68%	-3.63%
Simulacija 25	-8.27%	-8.22%	-7.46%	-7.46%	-7.10%
Simulacija 26	-10.54%	-10.52%	-10.48%	-9.91%	-8.85%
Simulacija 27	-6.16%	-5.93%	-5.54%	-5.19%	-4.11%
Simulacija 28	-8.68%	-7.31%	-6.66%	-6.30%	-6.19%

Simulacija 29	-3.32%	-3.05%	-2.68%	-2.68%	-2.18%
Simulacija 30	-7.80%	-7.15%	-5.68%	-5.55%	-5.30%
Simulacija 31	-6.90%	-5.72%	-4.38%	-3.53%	-2.93%
Simulacija 32	-5.06%	-3.70%	-3.68%	-3.39%	-3.05%
Simulacija 33	-3.39%	-2.38%	-2.33%	-2.33%	-2.29%
Simulacija 34	-3.26%	-3.25%	-3.21%	-2.95%	-2.73%
Simulacija 35	-9.90%	-8.75%	-8.61%	-8.54%	-7.78%

PROSEK:

VAR(99%)	-5.82%
VAR(98%)	-4.95%
VAR(97%)	-4.42%
VAR(96%)	-4.03%
VAR(95%)	-3.69%

Rezultati VaR-a dobijeni “bootstrap” istorijskom simulacijom: SOJA PROTEIN

	VAR(99%)	VAR(98%)	VAR(97%)	VAR(96%)	VAR(95%)
Simulacija 1	-14.97%	-14.66%	-12.01%	-10.18%	-8.12%
Simulacija 2	-11.03%	-9.10%	-6.13%	-5.23%	-4.88%
Simulacija 3	-20.12%	-13.43%	-11.84%	-10.06%	-8.13%
Simulacija 4	-7.85%	-6.66%	-6.38%	-6.21%	-5.76%
Simulacija 5	-7.25%	-5.51%	-3.60%	-3.17%	-2.94%
Simulacija 6	-5.35%	-5.05%	-4.97%	-4.45%	-4.39%
Simulacija 7	-6.47%	-4.80%	-4.60%	-4.50%	-3.78%
Simulacija 8	-5.16%	-4.78%	-4.05%	-3.64%	-3.62%
Simulacija 9	-4.71%	-4.26%	-3.11%	-3.06%	-2.92%
Simulacija 10	-8.41%	-4.96%	-4.64%	-4.36%	-3.17%
Simulacija 11	-3.41%	-3.18%	-3.15%	-2.76%	-2.38%
Simulacija 12	-5.43%	-5.30%	-4.63%	-4.50%	-4.47%
Simulacija 13	-6.00%	-4.51%	-4.43%	-4.20%	-3.85%
Simulacija 14	-4.93%	-4.89%	-4.55%	-4.39%	-4.07%
Simulacija 15	-5.09%	-4.58%	-4.41%	-3.82%	-3.69%
Simulacija 16	-7.39%	-6.49%	-6.40%	-5.13%	-4.21%
Simulacija 17	-5.35%	-3.74%	-3.65%	-3.52%	-3.05%
Simulacija 18	-3.60%	-3.32%	-2.92%	-2.79%	-2.54%
Simulacija 19	-8.38%	-8.37%	-8.34%	-8.33%	-8.33%
Simulacija 20	-2.13%	-2.09%	-2.07%	-1.98%	-1.47%
Simulacija 21	-3.57%	-2.77%	-2.47%	-2.40%	-2.33%
Simulacija 22	-8.34%	-5.48%	-4.09%	-3.92%	-3.58%
Simulacija 23	-3.63%	-3.54%	-3.46%	-3.16%	-3.00%
Simulacija 24	-6.20%	-3.94%	-3.46%	-3.20%	-2.86%
Simulacija 25	-7.35%	-6.97%	-6.57%	-6.52%	-6.34%
Simulacija 26	-10.54%	-10.54%	-10.50%	-8.70%	-7.21%
Simulacija 27	-5.40%	-4.98%	-4.12%	-3.58%	-3.39%
Simulacija 28	-8.32%	-6.10%	-5.77%	-5.40%	-4.69%

Simulacija 29	-8.75%	-4.35%	-2.37%	-2.25%	-2.23%
Simulacija 30	-6.99%	-6.07%	-5.28%	-5.19%	-4.79%
Simulacija 31	-2.64%	-2.47%	-2.22%	-2.13%	-2.04%
Simulacija 32	-8.73%	-5.94%	-5.75%	-5.67%	-5.65%
Simulacija 33	-6.81%	-4.40%	-4.32%	-4.26%	-4.26%
Simulacija 34	-3.01%	-2.77%	-2.58%	-2.51%	-2.06%

PROSEK:

VAR(99%)	-6.86%
VAR(98%)	-5.59%
VAR(97%)	-4.97%
VAR(96%)	-4.56%
VAR(95%)	-4.12%

Rezultati VaR-a dobijeni “bootstrap” istorijskom simulacijom:

GALENICA FITOFARMACIJA

	VAR(99%)	VAR(98%)	VAR(97%)	VAR(96%)	VAR(95%)
Simulacija 1	-1.04%	-0.61%	-0.54%	-0.36%	-0.36%
Simulacija 2	-2.62%	-1.76%	-1.42%	-1.33%	-1.31%
Simulacija 3	-2.31%	-2.09%	-1.83%	-1.58%	-1.45%
Simulacija 4	-3.77%	-3.03%	-2.74%	-1.98%	-1.87%
Simulacija 5	-1.83%	-1.80%	-1.80%	-1.79%	-1.67%
Simulacija 6	-6.04%	-4.74%	-3.97%	-3.81%	-3.54%
Simulacija 7	-5.62%	-5.36%	-3.77%	-3.56%	-3.03%
Simulacija 8	-6.38%	-5.40%	-4.18%	-3.56%	-2.72%
Simulacija 9	-22.31%	-21.86%	-20.85%	-7.52%	-6.19%
Simulacija 10	-3.87%	-2.78%	-2.02%	-1.93%	-1.78%
Simulacija 11	-6.59%	-6.00%	-5.32%	-3.28%	-3.22%
Simulacija 12	-3.77%	-3.77%	-3.74%	-3.74%	-2.78%
Simulacija 13	-3.10%	-2.92%	-2.79%	-2.74%	-2.39%
Simulacija 14	-6.83%	-5.43%	-3.95%	-3.39%	-3.17%
Simulacija 15	-4.32%	-3.58%	-3.34%	-2.51%	-2.14%
Simulacija 16	-8.06%	-4.56%	-4.51%	-4.45%	-4.36%
Simulacija 17	-8.34%	-6.01%	-4.41%	-4.00%	-3.92%
Simulacija 18	-12.78%	-12.78%	-12.78%	-12.78%	-12.75%
Simulacija 19	-6.90%	-4.66%	-4.60%	-4.47%	-4.20%
Simulacija 20	-5.13%	-3.68%	-3.16%	-3.01%	-2.48%
Simulacija 21	-4.70%	-3.47%	-3.28%	-2.22%	-1.98%
Simulacija 22	-4.93%	-4.54%	-4.26%	-2.69%	-2.63%
Simulacija 23	-8.70%	-5.63%	-3.92%	-3.25%	-3.03%
Simulacija 24	-10.01%	-9.28%	-6.62%	-6.34%	-5.95%
Simulacija 25	-10.19%	-9.59%	-6.98%	-5.77%	-5.68%
Simulacija 26	-20.07%	-15.67%	-11.06%	-10.48%	-9.45%

Simulacija 27	-7.41%	-6.81%	-6.12%	-6.09%	-4.98%
Simulacija 28	-6.24%	-5.90%	-5.42%	-4.86%	-4.48%
Simulacija 29	-4.72%	-4.65%	-4.33%	-4.18%	-3.92%
Simulacija 30	-5.99%	-5.13%	-4.88%	-4.79%	-4.30%
Simulacija 31	-6.36%	-5.68%	-5.10%	-4.93%	-3.52%
Simulacija 32	-10.18%	-8.08%	-4.96%	-4.88%	-4.77%
Simulacija 33	-4.30%	-3.13%	-3.00%	-2.84%	-2.81%

PROSEK:

VAR(99%)	-6.83%
VAR(98%)	-5.77%
VAR(97%)	-4.90%
VAR(96%)	-4.09%
VAR(95%)	-3.72%

APENDIKS 3.2.

Rezultati ES-a dobijeni “bootstrap” istorijskom simulacijom: BELEX 15

	ES (5%)	ES (4%)	ES (3%)	ES (2%)	ES (1%)
Simulacija 1	-1.42%	-1.55%	-1.74%	-1.98%	-2.16%
Simulacija 2	-0.98%	-1.02%	-1.08%	-1.18%	-1.24%
Simulacija 3	-0.86%	-0.90%	-0.94%	-1.02%	-1.07%
Simulacija 4	-1.64%	-1.80%	-2.04%	-2.50%	-2.62%
Simulacija 5	-1.04%	-1.09%	-1.18%	-1.27%	-1.42%
Simulacija 6	-1.31%	-1.41%	-1.53%	-1.67%	-1.90%
Simulacija 7	-1.63%	-1.75%	-1.91%	-2.20%	-2.60%
Simulacija 8	-1.69%	-1.76%	-1.82%	-1.86%	-1.93%
Simulacija 9	-1.58%	-1.62%	-1.69%	-1.76%	-1.95%
Simulacija 10	-1.32%	-1.44%	-1.51%	-1.58%	-1.68%
Simulacija 11	-1.35%	-1.45%	-1.61%	-1.82%	-1.84%
Simulacija 12	-0.88%	-0.97%	-1.08%	-1.21%	-1.46%
Simulacija 13	-1.06%	-1.14%	-1.21%	-1.34%	-1.69%
Simulacija 14	-2.13%	-2.19%	-2.25%	-2.35%	-2.54%
Simulacija 15	-1.38%	-1.40%	-1.43%	-1.46%	-1.51%
Simulacija 16	-1.18%	-1.21%	-1.25%	-1.31%	-1.44%
Simulacija 17	-1.46%	-1.47%	-1.48%	-1.51%	-1.55%
Simulacija 18	-1.58%	-1.61%	-1.63%	-1.66%	-1.69%
Simulacija 19	-4.96%	-5.57%	-6.25%	-6.72%	-7.41%
Simulacija 20	-1.71%	-1.86%	-1.88%	-1.92%	-1.95%
Simulacija 21	-1.29%	-1.35%	-1.44%	-1.59%	-1.82%
Simulacija 22	-2.50%	-2.57%	-2.69%	-2.87%	-3.18%
Simulacija 23	-2.94%	-3.05%	-3.22%	-3.43%	-3.91%
Simulacija 24	-3.91%	-4.20%	-4.63%	-5.36%	-5.64%
Simulacija 25	-3.42%	-3.51%	-3.56%	-3.65%	-3.66%
Simulacija 26	-8.82%	-9.28%	-9.65%	-10.25%	-10.86%

Simulacija 27	-2.94%	-3.10%	-3.37%	-3.83%	-4.25%
Simulacija 28	-5.46%	-5.66%	-5.91%	-6.38%	-7.68%
Simulacija 29	-2.18%	-2.35%	-2.46%	-2.54%	-2.58%
Simulacija 30	-4.33%	-4.80%	-5.37%	-6.08%	-6.75%
Simulacija 31	-1.23%	-1.30%	-1.40%	-1.55%	-1.91%
Simulacija 32	-1.86%	-2.00%	-2.13%	-2.39%	-3.09%
Simulacija 33	-1.17%	-1.23%	-1.30%	-1.43%	-1.76%

PROSEK:

ES (5%)	-2.22%
ES (4%)	-2.35%
ES (3%)	-2.50%
ES (2%)	-2.72%
ES (1%)	-2.99%

Rezultati ES-a dobijeni “bootstrap” istorijskom simulacijom: ENERGOPROJEKT

	ES (5%)	ES (4%)	ES (3%)	ES (2%)	ES (1%)
Simulacija 1	-4.83%	-5.34%	-6.17%	-7.00%	-7.78%
Simulacija 2	-8.18%	-8.67%	-9.41%	-10.41%	-11.65%
Simulacija 3	-5.65%	-6.04%	-6.60%	-7.49%	-9.43%
Simulacija 4	-10.51%	-11.62%	-13.11%	-15.81%	-21.62%
Simulacija 5	-4.65%	-4.98%	-5.46%	-6.34%	-6.48%
Simulacija 6	-2.69%	-3.02%	-3.22%	-3.41%	-3.58%
Simulacija 7	-3.39%	-3.73%	-4.17%	-4.35%	-4.68%
Simulacija 8	-4.65%	-4.90%	-5.10%	-5.26%	-5.61%
Simulacija 9	-4.31%	-4.42%	-4.60%	-4.82%	-4.98%
Simulacija 10	-3.73%	-3.99%	-4.17%	-4.50%	-5.05%
Simulacija 11	-2.68%	-2.92%	-3.23%	-3.81%	-5.31%
Simulacija 12	-2.98%	-3.25%	-3.62%	-4.19%	-4.43%
Simulacija 13	-3.65%	-3.95%	-4.30%	-4.79%	-5.30%
Simulacija 14	-8.07%	-8.50%	-9.22%	-9.66%	-10.18%
Simulacija 15	-3.72%	-4.17%	-4.84%	-5.88%	-7.36%
Simulacija 16	-4.51%	-4.74%	-5.00%	-5.41%	-5.44%
Simulacija 17	-5.61%	-6.04%	-6.31%	-6.54%	-7.00%
Simulacija 18	-5.61%	-6.04%	-6.24%	-6.56%	-6.87%
Simulacija 19	-7.10%	-7.29%	-7.59%	-7.93%	-8.27%
Simulacija 20	-3.26%	-3.38%	-3.48%	-3.54%	-3.57%
Simulacija 21	-3.18%	-3.41%	-3.64%	-3.99%	-5.02%
Simulacija 22	-4.37%	-4.78%	-5.43%	-6.50%	-6.82%
Simulacija 23	-4.47%	-4.61%	-4.74%	-4.84%	-5.04%
Simulacija 24	-5.11%	-5.46%	-5.99%	-6.71%	-7.59%
Simulacija 25	-7.95%	-8.07%	-8.28%	-8.31%	-8.34%
Simulacija 26	-10.40%	-10.52%	-10.54%	-10.55%	-10.56%
Simulacija 27	-5.90%	-6.08%	-6.26%	-6.43%	-6.70%
Simulacija 28	-7.73%	-8.09%	-8.56%	-9.19%	-9.70%

Simulacija 29	-4.06%	-4.41%	-4.98%	-5.95%	-8.58%
Simulacija 30	-7.68%	-8.21%	-9.05%	-10.00%	-12.20%
Simulacija 31	-5.49%	-5.98%	-6.52%	-6.92%	-6.94%
Simulacija 32	-4.19%	-4.39%	-4.63%	-5.10%	-5.13%
Simulacija 33	-3.26%	-3.49%	-3.88%	-4.63%	-5.86%
Simulacija 34	-3.23%	-3.30%	-3.32%	-3.36%	-3.46%
Simulacija 35	-9.99%	-10.36%	-10.94%	-12.04%	-14.18%

PROSEK:

ES (5%)	-5.34%
ES (4%)	-5.66%
ES (3%)	-6.07%
ES (2%)	-6.63%
ES (1%)	-7.45%

Rezultati ES-a dobijeni “bootstrap” istorijskom simulacijom:

GALENIKA FITOFARMACIJA

	ES (5%)	ES (4%)	ES (3%)	ES (2%)	ES (1%)
Simulacija 1	-0.76%	-0.86%	-0.97%	-1.15%	-1.26%
Simulacija 2	-2.03%	-2.21%	-2.48%	-2.83%	-3.05%
Simulacija 3	-2.26%	-2.43%	-2.63%	-2.89%	-3.47%
Simulacija 4	-3.24%	-3.56%	-3.83%	-4.23%	-4.69%
Simulacija 5	-1.86%	-1.87%	-1.89%	-1.94%	-2.05%
Simulacija 6	-5.50%	-5.93%	-6.58%	-7.50%	-8.95%
Simulacija 7	-5.55%	-6.05%	-6.81%	-7.54%	-9.45%
Simulacija 8	-5.31%	-5.74%	-6.26%	-6.70%	-7.01%
Simulacija 9	-18.97%	-21.84%	-22.17%	-22.32%	-22.33%
Simulacija 10	-3.43%	-3.81%	-4.40%	-5.22%	-6.56%
Simulacija 11	-6.28%	-7.04%	-7.61%	-8.41%	-10.23%
Simulacija 12	-4.03%	-4.10%	-4.23%	-4.45%	-5.13%
Simulacija 13	-4.22%	-4.59%	-5.19%	-6.33%	-9.56%
Simulacija 14	-5.49%	-6.01%	-6.70%	-7.33%	-7.84%
Simulacija 15	-4.04%	-4.43%	-4.79%	-5.39%	-6.45%
Simulacija 16	-6.87%	-7.47%	-8.46%	-10.41%	-12.77%
Simulacija 17	-6.53%	-7.16%	-8.07%	-9.11%	-9.88%
Simulacija 18	-12.78%	-12.79%	-12.79%	-12.79%	-12.81%
Simulacija 19	-5.61%	-5.89%	-6.32%	-7.16%	-7.41%
Simulacija 20	-4.11%	-4.39%	-4.79%	-5.35%	-5.57%
Simulacija 21	-4.06%	-4.52%	-4.94%	-5.67%	-6.64%
Simulacija 22	-4.49%	-4.95%	-5.17%	-5.49%	-6.06%
Simulacija 23	-6.80%	-7.69%	-8.95%	-10.61%	-12.52%
Simulacija 24	-8.54%	-9.09%	-9.91%	-10.22%	-10.44%
Simulacija 25	-8.67%	-9.40%	-10.20%	-10.51%	-10.82%
Simulacija 26	-15.92%	-17.28%	-19.35%	-21.19%	-22.31%

Simulacija 27	-6.84%	-7.03%	-7.33%	-7.59%	-7.76%
Simulacija 28	-6.29%	-6.65%	-7.06%	-7.63%	-9.02%
Simulacija 29	-5.34%	-5.63%	-6.07%	-6.78%	-8.83%
Simulacija 30	-5.47%	-5.64%	-5.90%	-6.28%	-6.57%
Simulacija 31	-5.99%	-6.25%	-6.63%	-7.11%	-7.86%
Simulacija 32	-9.27%	-10.36%	-12.16%	-14.21%	-18.23%
Simulacija 33	-3.71%	-3.93%	-4.23%	-4.79%	-5.28%

PROSEK:

ES (5%)	-6.07%
ES (4%)	-6.56%
ES (3%)	-7.12%
ES (2%)	-7.79%
ES (1%)	-8.75%

Rezultati ES-a dobijeni “bootstrap” istorijskom simulacijom: SOJA PROTEIN

	ES (5%)	ES (4%)	ES (3%)	ES (2%)	ES (1%)
Simulacija 1	-13.71%	-14.59%	-15.45%	-15.84%	-16.71%
Simulacija 2	-9.09%	-10.06%	-11.37%	-12.50%	-13.98%
Simulacija 3	-15.16%	-16.44%	-17.97%	-20.24%	-20.36%
Simulacija 4	-7.06%	-7.27%	-7.57%	-8.02%	-8.20%
Simulacija 5	-5.85%	-6.52%	-7.49%	-8.48%	-9.72%
Simulacija 6	-5.11%	-5.28%	-5.38%	-5.54%	-5.74%
Simulacija 7	-5.62%	-5.90%	-6.33%	-7.10%	-7.73%
Simulacija 8	-4.82%	-5.11%	-5.47%	-5.82%	-6.48%
Simulacija 9	-4.15%	-4.42%	-4.86%	-5.16%	-5.61%
Simulacija 10	-6.24%	-6.71%	-7.40%	-8.62%	-8.84%
Simulacija 11	-3.22%	-3.34%	-3.40%	-3.51%	-3.61%
Simulacija 12	-5.11%	-5.26%	-5.47%	-5.55%	-5.68%
Simulacija 13	-5.48%	-5.81%	-6.27%	-7.14%	-8.28%
Simulacija 14	-4.87%	-4.99%	-5.13%	-5.25%	-5.57%
Simulacija 15	-4.68%	-4.89%	-5.05%	-5.28%	-5.48%
Simulacija 16	-6.99%	-7.45%	-7.81%	-8.46%	-9.53%
Simulacija 17	-4.46%	-4.69%	-5.04%	-5.68%	-6.02%
Simulacija 18	-3.42%	-3.58%	-3.80%	-4.04%	-4.48%
Simulacija 19	-8.36%	-8.37%	-8.38%	-8.38%	-8.39%
Simulacija 20	-2.16%	-2.21%	-2.25%	-2.33%	-2.53%
Simulacija 21	-3.04%	-3.20%	-3.44%	-3.78%	-4.00%
Simulacija 22	-6.04%	-6.57%	-7.40%	-8.35%	-8.37%
Simulacija 23	-3.65%	-3.77%	-3.87%	-4.04%	-4.44%
Simulacija 24	-4.78%	-5.18%	-5.75%	-6.66%	-7.11%
Simulacija 25	-7.09%	-7.24%	-7.46%	-7.71%	-8.07%
Simulacija 26	-10.16%	-10.53%	-10.54%	-10.54%	-10.54%
Simulacija 27	-4.74%	-5.03%	-5.34%	-5.51%	-5.62%
Simulacija 28	-6.84%	-7.20%	-7.67%	-8.46%	-8.59%

Simulacija 29	-8.01%	-9.45%	-11.80%	-15.53%	-22.31%
Simulacija 30	-6.69%	-7.06%	-7.66%	-8.45%	-9.91%
Simulacija 31	-2.57%	-2.68%	-2.83%	-3.01%	-3.38%
Simulacija 32	-9.68%	-10.68%	-12.33%	-15.52%	-22.31%
Simulacija 33	-5.66%	-6.01%	-6.58%	-7.66%	-8.52%
Simulacija 34	-4.58%	-5.10%	-5.94%	-7.53%	-12.05%

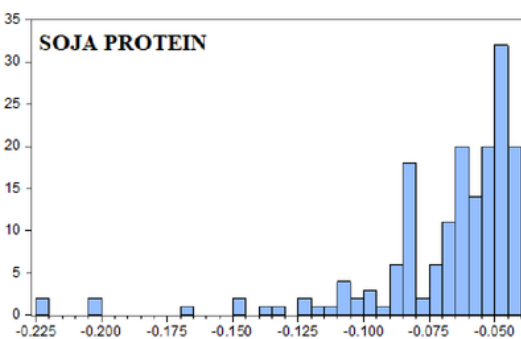
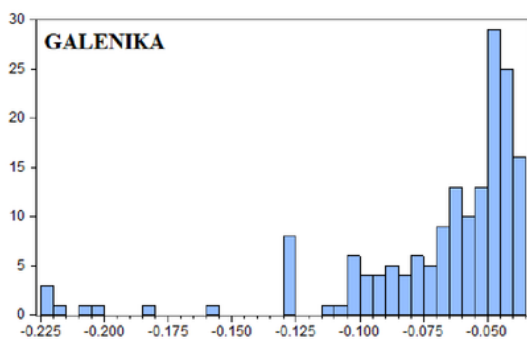
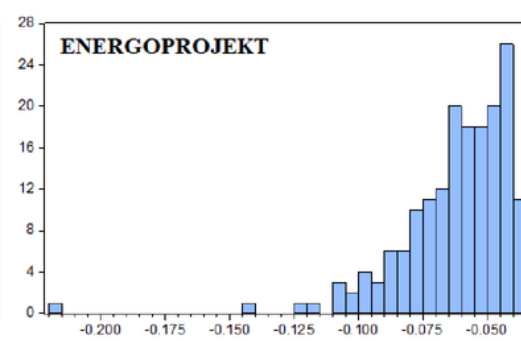
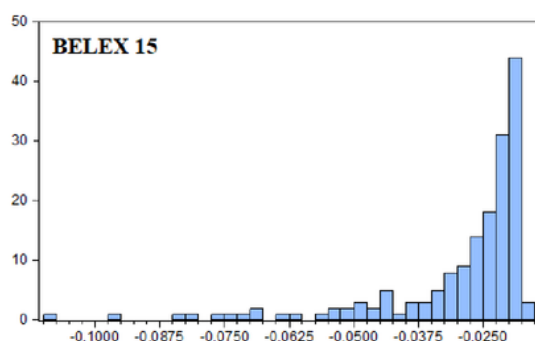
PROSEK:

ES (5%)	-6.15%
ES (4%)	-6.55%
ES (3%)	-7.07%
ES (2%)	-7.82%
ES (1%)	-8.77%

APENDIKS 3.3

Rep distribucije: BELEX 15, Energoprojekt, Soja protein i Galenika Fitofarmacija

	Broj opservacija u repu distribucije	Raspon vrednosti u repu (MIN; MAX)
BELEX 15	165	(-10.86% ; -1.72%)
Galenika Fitofarmacija	167	(-22.33% ; -3.81%)
Soja Protein	172	(-22.31% ; -4.26%)
Energoprojekt	174	(-21.62% ; -3.87%)



APENDIKS 4: Izračunavanje optimalnog P/I za Beograd

Prema podacima Republičkog zavoda za statistiku prosečna zarada za 2018. godinu u Beogradu je iznosila 509 evra. Po opšte-prihvaćenim standardima, rata kredita ne bi trebala da pređe vrednost od 1/3 mesečnih primanja, odnosno, u ovom primeru, 170 evra. Na godišnjem nivou, pojedinac sa datim primanjima ne bi trebao da plaća više od 2.036 evra. Ako pretpostavimo da je kredit dat na 20 godina, *maksimalni nivo odobrenog kredita* može biti **40.720 evra**. Trenutno kamatne stope za stambene kredite variraju između 3.5% i 4.5% (ako se izuzme par ekstrema). Tako će se u ovom primeru pretpostaviti da će pojedinac plaćati kredit po kamatnoj stopi od 4%. Na osnovu toga pretpostavljamo da se 40% odobrenog kredita koristi za plaćanje kamate, a ostalih 60% za isplatu glavnice (24,432 evra).

Pretpostavimo da je racio P/V (visina pozajmice prema vrednosti nekretnine) jednak 60%. Iz toga bi sledelo da maksimalna cena stana treba da iznosi **40.720** evra.²²⁰ Što se kvadrature stana tiče, jasno je da prosečna veličina stanova u Beogradu varira po opštinama, međutim radi uporedivosti rezultata, biće korišćena ista vrednost u svim opštinama (67m², odnosno, prosečna površina nekretnina u Beogradu). Kada znamo maksimalnu cenu i kvadraturu stana, lako računamo *optimalnu cenu po m²* (40.720/67 m², odnosno **608 evra/m²**). Optimalnu vrednost P/I racija dobijamo deljenjem 40.720 evra sa prosečnom godišnjom zaradom od 6.108 evra. Na ovaj način dobijamo *optimalni P/I* koji je jednak **6,67**.²²¹ U radu *Dostupnost stambenih nekretnina za građane Srbije*²²² kao optimalan P/I racio za Beograd je korišćena vrednost od 5.56. Na promenu vrednosti ovog racija je primarno uticalo smanjenje tržišnih kamatnih stopa za stambene kredite (u ranijem proračunu su iznosile 6%, a u ovom 4%).

²²⁰ 24.432 evra: 60 = x : 100, posle proračuna dobijamo da je x=**40.720** evra

²²¹ Metoda primenjena za proračun optimalnog P/I racia u ovom radu je preuzeta iz rada: Milićević G., 2012, Ima li optimalnog nivoa odnosa cena stanova i porodičnih prihoda, i do kog nivoa mogu padati cene stanova u Beogradu?, Beograd, *Ekonomski fakultet*, str. 5 i 6.

²²² Petronijević D., 2016, *Dostupnost stambenih nekretnina za građane Srbije*, Čigoja štampa, Beograd

Mogućnosti primene različitih ekonomskih modela za optimizaciju odnosa rizika i prinosa na tržištu kapitala u Srbiji

ORIGINALITY REPORT

5%

SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES

1	Dora Petronijević. "Parametarska, neparametarska i hibridna metoda izračunavanja vrednosti pri riziku", Proceedings of the International Scientific Conference FINIZ 2016, 2016 Crossref	1411 words — 2%
2	hrmars.com Internet	225 words — < 1%
3	bazybg.uek.krakow.pl Internet	157 words — < 1%
4	scindeks.ceon.rs Internet	143 words — < 1%
5	issuu.com Internet	133 words — < 1%
6	www.esb-business-school.de Internet	103 words — < 1%
7	www.igrouprealestate.com.au Internet	98 words — < 1%
8	www.ips.ac.rs Internet	79 words — < 1%
9	dione.lib.unipi.gr Internet	76 words — < 1%
10	insis.vse.cz	

62 words — $< 1\%$

11 papers.ssrn.com
Internet

61 words — $< 1\%$

12 nscpolteksby.ac.id
Internet

55 words — $< 1\%$

13 dspace.vsb.cz
Internet

54 words — $< 1\%$

14 www.qma.com
Internet

46 words — $< 1\%$

15 www.besplatnapravnapomoc.rs
Internet

43 words — $< 1\%$

16 www.inspektor.gov.rs
Internet

42 words — $< 1\%$

17 147.91.175.145
Internet

42 words — $< 1\%$

18 www.scirp.org
Internet

41 words — $< 1\%$

19 www.emeraldinsight.com
Internet

39 words — $< 1\%$

20 turas-cities.org
Internet

35 words — $< 1\%$

21 research-repository.st-andrews.ac.uk
Internet

33 words — $< 1\%$

22 www.palgo.org
Internet

31 words — $< 1\%$

23 journal.singidunum.ac.rs

Internet

30 words — $< 1\%$

24 Mladen Jeličić. "Factual identification of misdemeanor", Nauka, bezbednost, policija, 2018
Crossref

30 words — $< 1\%$

25 www.lex-localis.press
Internet

29 words — $< 1\%$

26 Hui Bu, Li Pi. "Does investor sentiment predict stock returns? The evidence from Chinese stock market", Journal of Systems Science and Complexity, 2014
Crossref

28 words — $< 1\%$

27 nardus.mpn.gov.rs
Internet

27 words — $< 1\%$

28 bura.brunel.ac.uk
Internet

26 words — $< 1\%$

29 www.cambridge.org
Internet

25 words — $< 1\%$

30 revistaespacios.com
Internet

24 words — $< 1\%$

31 www.scribd.com
Internet

23 words — $< 1\%$

32 file.scirp.org
Internet

23 words — $< 1\%$

33 scidoc.org
Internet

22 words — $< 1\%$

34 citeseerx.ist.psu.edu
Internet

22 words — $< 1\%$

35 lup.lub.lu.se

22 words — $< 1\%$ **36** www.ccf.org.cn

Internet

20 words — $< 1\%$ **37** web.bndes.gov.br

Internet

20 words — $< 1\%$ **38** www.myjurnal.my

Internet

19 words — $< 1\%$ **39** Prashant K. Das, Julia Freybote, Gianluca Marcato. "An Investigation into Sentiment-Induced Institutional Trading Behavior and Asset Pricing in the REIT Market", The Journal of Real Estate Finance and Economics, 2014

Crossref

19 words — $< 1\%$ **40** www.demographic-research.org

Internet

19 words — $< 1\%$ **41** www.ipes-food.org

Internet

18 words — $< 1\%$ **42** capco.com

Internet

18 words — $< 1\%$ **43** Yeo, Sung-Chil, and Seoung-Joo Moon. "Performance of VaR Estimation Using Point Process Approach", Korean Journal of Applied Statistics, 2010.

Crossref

18 words — $< 1\%$ **44** www.nbs.rs

Internet

18 words — $< 1\%$ **45** www.sors.ba

Internet

18 words — $< 1\%$ **46** Dora Petronijević. "Behavioral economics: How well do investors in Serbia predict the stock prices?",17 words — $< 1\%$

47 Hvidkjaer, S.. "Small Trades and the Cross-Section of Stock Returns", Review of Financial Studies, 2008.
Crossref 17 words — < 1%

48 users.monash.edu.au
Internet 16 words — < 1%

49 repositorium.sdum.uminho.pt
Internet 16 words — < 1%

50 d-nb.info
Internet 16 words — < 1%

51 procon.bg
Internet 16 words — < 1%

52 piyasarehberi.org
Internet 16 words — < 1%

53 www.energoprojekt.com
Internet 16 words — < 1%

54 www.gaia-university.org
Internet 16 words — < 1%

55 www.divisnekretnine.rs
Internet 15 words — < 1%

56 dugi-doc.udg.edu
Internet 15 words — < 1%

57 www.belex.rs
Internet 15 words — < 1%

58 www.singipedia.com
Internet 15 words — < 1%

59	Internet	14 words — < 1%
60	www.aaeess.es Internet	14 words — < 1%
61	acede.org Internet	14 words — < 1%
62	repositorio.ufrn.br Internet	14 words — < 1%
63	fr.scribd.com Internet	13 words — < 1%
64	www.cefi.edu.rs Internet	13 words — < 1%
65	"Future Perspectives in Risk Models and Finance", Springer Science and Business Media LLC, 2015 Crossref	12 words — < 1%
66	repositorio.udesar.edu.ar Internet	12 words — < 1%
67	www.helsinki.org.rs Internet	12 words — < 1%
68	remaxpisuerga.es Internet	11 words — < 1%
69	gesdoc.uevora.pt Internet	11 words — < 1%
70	digi.library.tu.ac.th Internet	10 words — < 1%
71	Branko Tešanović, Maja Folić. "Penziono osiguranje sa posebnim osvrtom na Republiku Srbiju", Vojno delo, 2018 Crossref	10 words — < 1%

72

www.ekof.bg.ac.rs
Internet

10 words — < 1%

73

fedorani.ni.ac.rs
Internet

10 words — < 1%

EXCLUDE QUOTES ON
EXCLUDE ON
BIBLIOGRAPHY

EXCLUDE MATCHES < 15 WORDS