

<https://doi.org/10.7251/EMC2002452G>

Datum prijema rada: 09. april 2020.

Submission Date: April 09, 2020

Datum prihvatanja rada: 04. decembar 2020.

Acceptance Date: December 04, 2020

UDK: 336.761/.763(497.6Banja Luka)

Časopis za ekonomiju i tržišne komunikacije
Economy and Market Communication Review

Godina/Vol. X • Br./No. II
str./pp. 452-473

PREGLEDNI NAUČNI RAD / OVERVIEW SCIENTIFIC PAPER

KREIRANJE I UPOTREBA KRIVE PRINOSA NA BANJALUČKOJ BERZI HARTIJA OD VRIJEDNOSTI

Miloš Grujić

Doktor nauka; Društvo za upravljanje Penzijskim rezervnim fondom Republike Srpske a.d. Banja Luka; milos.grujic@pref.rs.ba

Bojan Baškot

Doktor nauka; Ekonomski fakultet Univerzitet u Banjoj Luci; bojan.baskot@ef.unibl.org

Apstrakt: Kriva prinosa dužničkih hartija od vrijednosti predstavlja odnos između kamatne stope i vremena dospijeca duga za određenog dužnika u određenoj valuti. Po definiciji, ne postoji univerzalna kriva prinosa za dužničke hartije od vrijednosti koja odražava troškove finansiranja za sve učesnike na tržištu. Postoje konvencije kojih se teoretičari i praktičari pridržavaju kada je u pitanju izbor instrumenata i načela konstrukcije. Ipak, detalji metodologije konstruisanja katakteristični su za različite institucionalne investitore. U radu se opisuju metodologija konstruisanja dužničkih hartija od vrijednosti te dometi i ograničenja upotrebe krive prinosa. Predmet rada odnosi se na identifikovanje i kreiranje praćenje krive prinosa na tržištima u razvoju, te analize podataka iz takvih prikaza. Cilj rada jeste naučno objašnjenje i deskripcija procesa stvaranja krive prinos dužničkih hartija od vrijednosti koje emituje država te analize i tumačenja podataka iz te krive. Zaključak je da postoje različiti modeli i slabe tačke tog procesa, uvažavajući standarde i specifičnosti poslovanja na tržištima u razvoju. Takođe, kriva prinosa dužničkih hartija od vrijednosti Republike Srpske jeste teorijski koncept ali ima primejtnu i u praksi. Štaviše, poželjan je instrument kako za akademsku zajednicu i praktičare tako i za širu javnost.

Ključne riječi: Svenssonov model, prinosi, dužničke hartije od vrijednosti

JEL klasifikacija: G12, G32, G33

UVOD

U posljednje vrijeme se mnogo govori o padu kamatnih stopa na svim tržištima. Pad kamatnih stopa je evidentan i na domaćem tržištu. Takve informacije i kretanja povećavaju oprez, posebno u sektoru privrednih društava što ne pogoduje ekonomskom optimizmu.

U prilog crnim slutnjama na koje se ukazuje u posljednje vrijeme u radu se ističu i pojave „inverznih“ kriva prinosa na Banjalučkoj berzi. Rasprostranjeno je mišljenje da je inverzna kriva prinosa pouzdan pokazatelj dolaska recesije. Konkretno, realne kamatne stope iskazuju očekivanja rasta potrošnje u određenom vremenskom periodu. Više kamatne stope tokom dužeg perioda ukazuju na ubrzanje ekonomskog rasta odnosno na fazu ekspanzije poslovnog ciklusa. Obrnuto je također istinito. Inverzna kriva prinosa opisuje situaciju u kojoj su dugoročne kamatne stope niže od kratkoročnih kamatnih stopa. Ovakve pojave često ukazuju na usporavanje rasta ali ne nužno i na recesiju. U okolnostima inverzne krive prinosa ekonomija postaje ranjivija i podložn(ij)a uticaju negativnih eksternih šokova. Prema mnogim teoretičarima ovaj fenomen ne nagovještava nužno recesiju, već samo slabljenje ekonomskog rasta. Međutim, ostaje činjenica da je inverzna kriva prinosa predvidjela svaku od devet zabilježenih recesija u Sjedinjenim Državama od 1955. uz tek jedan slučaj, koji je izgledao kao upozorenje, sredinom 1960-ih, kada je došlo „samo“ do usporavanja ekonomskog rasta. Istini za volju, naglašena inverzija prinosa predstavlja bitan uslov za realizaciju takvog scenarija. Dakle, ne simbolično istaknuta, oko nule ili neznatno iznad, već očigledno jasna razlika između posmatranih prinosa na kako na dugi tako i na kraći rok dužničke hartije tj. kamatnih stopa. S tim u vezi u radu se opisuje proces pravljenja krive prinosa dužničkih hartija od vrijednosti Republike Srpske na Banjalučkoj berzi.

Problem istraživanja je definisanje i stvaranje orijentira i okvira za donošenje investicionih odluka učesnika tj. emitenata i investitora na tržištu kapitala Republike Srpske. Predmet istraživanja su kamatne stope odnosno prinosi do dospeljeća na dužničke hartije od vrijednosti koje je emitovala Republika Srpska. Ciljevi istraživanja su pokazati da je moguće kreirati i upotrebljavati krivu prinosa dužničkih hartija od vrijednosti istraživanja, te pokazati domete i ograničenja takvog pristupa. Odavde proizilaze motivi i ciljevi istraživanja predstavljaju i misiju istraživanja a to je da se objasne razlozi i posljedice nastanka različitih oblika krive prinosa na dnevnom nivou te da se ukaže na primjenu tih spoznaja u teoriji i u praksi. Istraživačka hipoteza istraživanja glasi: „Na Banjalučkoj berzi je moguće kreirati krivu prinosa dužničkih hartija od vrijednosti koja će biti orijentir za donošenje investicionih odluka učesnika na tržištu.“

PRETHODNO ISTRAŽIVANJE

Literatura o korisnosti upotrebe krive prinosa u predviđanju budućeg rasta je veoma obimna. Neke rane studije vezane za rast i raspona prinosa dati-

raju od kasnih osamdesetih i početka devedesetih godina prošlog vijeka (Harvey, 1991), (Stock & Watson, 1989), (Chen, 1991), (Estrella, Rodrigues, & Schich, 2003) između ostalog, sugerišu da bi inverzna kriva prinosa mogla signalizirati nadolazeću recesiju. Ove studije su prvenstveno sprovedene koristeći američke finansijske podatke za predviđanje budućeg rasta bruto domaćeg proizvoda (BDP). Naknadna istraživanja fokusirala su se na to da li je veza između širenja prinosa i budućeg ekonomskog rasta prisutna i u zemljama koje nisu Sjedinjene Države. Veliki broj autora je na tržištima kapitala zemalja OECD-a, analizirao kretanja prinosa na obveznice od 1970. godine i pokazali su da se prinosi mogu do određene mere koristiti u predviđanju budućeg ekonomskog rasta. (Harvey, 1991), (Plosser & Rouwenhorst, 1994), (Davis E. P., 1994), (Davis E. P., 1994), (Bonser-Neal & Timothy, 1997), (Kozicki, 1997), (Estrella & Mishkin, 1997) te (Estrella, Rodrigues, & Schich, 2003). Osim toga, određeni problemi u ekonomiji mogu da budu privremeni problemi koji mogu da proističu iz privredne grane ili da budu tržišno derivirani (Serdar Raković, 2019). Dejvis i Fagas (Davis & Fagan, 1997) te Smets i Cacaros (Smets & Tsatsaronis, 1997), koristeći podatke sa američkom i njemačkom tržišta otkrili su da su procjene parametara ipak nestabilne. Štaviše, procijenjene regresije pokazale su se loše prognoze (Chinn & Kucko, 2015). Zatnovic (Zarnowitz, 1984) je redstavio jedan od najboljih prvih radova o najavi promjene ekonomskog ciklusa. Ovaj rad pruža istorijsku pozadinu o poslovnim ciklusima i ocrtava evoluciju misli koja vodi ka teorijskom razvoju i povezanim empirijskim dokazima napisao. Istini za volju, neke su do te mjere iznenađenje da ih gotovo nije moguće (pred)vidjeti unaprijed, ali ih treba očekivati. Koristeći termin crni labud Taleb (Taleb, 2007) izdvaja pojave koje se podrazumijevaju kao krajnje neočekivane, „*ali se ipak dese i donesu tektonske promjene na globalnom nivou*“.

Kriva prinosa (eng. *yield curve*) predstavlja krivu koja opisuje strukturu kamatnih stopa za različite periode dospijea i pokazuje tržišne prinose po kvalitetu tj. po riziku identičnih hartija od vrijednosti različitog vremena do dospijea (Gurkaynak, Sack, & Jonathan, 2007). Ova kriva se najčešće prikazuje za državne obveznice. Za oblik krive prinosa postoji nekoliko teorija (Lavoie & Reissl, 2019):

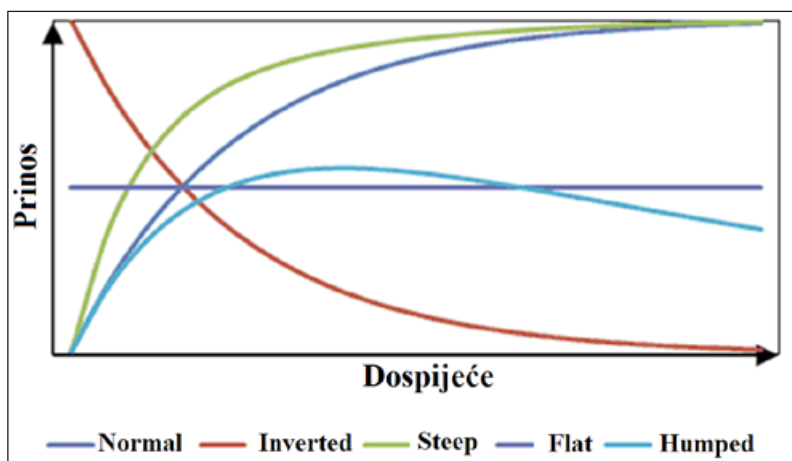
- Teorija čistog očekivanja ukazuje na to da „jedinu determinantu oblika krive prinosa čine očekivanja investitora u pogledu budućih kratkoročnih kamatnih stopa“ (Kožul, 2010, 40).
- Teorija preferencije likvidnosti počiva na pretpostavci da investitori očekuju da im se nadoknadi to što su njihova sredstva angažovana na duže periode tako što oni očekuju konstantno rastuće prinose za dužu period.
- Teorija preferencijalnog staništa ima iste polazne osnove kao i prethodna, što

ukazuje na to da investitori očekuju više prinose za duže periode, s obzirom na to da su prinosi povezani sa većim rizikom. Međutim, rizik proizilazi iz učestalosti trgovine dugoročnim hartijama od vrijednosti zbog toga je većina institucionalnih investitora u mogućnosti da planira prilive i ulaganja na kratke i na srednje rokove, ali teško može napraviti projekcije na dugi rok.

Tumačenje krive prinosa je komplikovano jer kriva prinosa uobziruje očekivanja investitora po pitanju kretanja kamatnih stopa, ali i kretanja inflacije, političkih ciklusa, ekonomskih događaja, jer se to odražava kao premija za rizik kod dugoročnijih investicija.

Učesnici na tržištu koriste trenutne informacije kao najbolju procjenu prinosa u budućnosti (Kožul, 2014). Metodologije konstrukcije za krive prinosa su najčešće rezultat softvera koji na osnovu određenih formula prikazuje krive. Takav rezultat je najčešće ljestvica diskontnih faktora (DF) ili prinosa za definisane datume. Ako se DF traži za mjesto koje nije na koordinatnom sistemu, koristi se interpolacija kako bi se obezbijedila stopa ili DF za taj datum što će prikazati prinos do dospijeca za taj datum. S tim u vezi, krive su često prikazane grafički kako bi se dobila neka predstava o tržišnim očekivanjima, s dospijecom na x-osi i prinosom na y-osi. U literaturi se spominje pet tipova krive prinosa normalna, s velikim nagibom (eng. *steep*), pogurena (eng. *humped*), ravna-monotona (eng. *flat*) i invertna (eng. *inverted*) (Grafikon 1).

Grafikon 1. Tipovi krive prinosa



Izvor: Prikaz autora

Normalna kriva prinosa ima pozitivan nagib, što znači da kratkoročne hartije od vrijednosti imaju niže prinose od dugoročnih, što je očekivano s obzirom na premiju rizika ročnosti. Istovremeno, normalna kriva ukazuje na to da investitori imaju očekivanja da će u budućem periodu inflacija referentne kamatne stope narasti te ovakav oblik krive odlikuje fazu ekspanzije poslovnog ciklusa. Dakle, normalna kriva prinosa ukazuje na to da se prinosi povećavaju rastu sa produženjem roka na koji se posmatra prinos. Drugim riječima, nagib krive je pozitivan. Najčešće, odgovor centralne banke se u takvom scenariju ogleda kroz tipičnu reakciju – da povećan kratkoročne kamatne stopa s ciljem da se ohrabri štednja umesto potrošnje (Kožul, 2010). Takođe, postoji i neizvjesnost povezana sa procjenama budućih kamatnih stopa i sredstvima oročenim na dugi rok. Investitori određuju cijenu ovih rizika zahtijevajući više prinose za dospijeca u daljoj budućnosti.

Kriva prinosa s velikim nagibom je varijacija normalne krive te je karakteristična za periode snažne ekonomske ekspanzije, a nekad može signalizirati i kraj recesije. Ova kriva pokazuje da investitori očekuju relativno brzo i snažno povećanje kratkoročnih kamatnih stopa (najčešće zbog podizanja referentne kamatne stope centralnih banaka).

Ravna kriva prinosa najčešće nastaje u okolnostima pod kojim se očekuje smanjivanje inflacije i slabiji ekonomski rast od najavljenog. Investitori u tim uslovima traže manju premiju na dugoročne krive budući da manje strahuju od gubitka vrijednosti zbog visoke inflacije. Dakle, kada sve krive pokazuju gotovo identične prinose, nastaje ravna kriva prinosa. Ovo ukazuje na neizvjesnost u ekonomiji i stanje u kojem učesnici na tržištu odlažu investicione odluke dok se stanje na berzama ne razjasni.

Kriva prinosa s grbom se pojavljuje relativno rijetko, a njezin oblik pokazuje da su prinosi na hartije od vrijednosti srednjeg roka viši od prinosa na kratkoročne i dugoročne hartije od vrijednosti. Ona se pojavljuje u periodima neizvjesnosti oko smjera ekonomske politike ili putanje ekonomije, a najčešće najavljuje promjenu tipa krive iz normalne u okrenutu. To najčešće podrazumijeva očekivanja na tržištu od brzog ekonomskog rasta kratkoročno s više neizvjesnosti u budućnosti.

Inverzna kriva prinosa se pojavljuje u uslovima kada se očekuje recesija. Kada kriva ima ovaj oblik dugoročne kamatne stope su značajno niže od kratkoročnih i srednjoročnih kamatnih stopa. Nastaje zato što ulagači očekuju smanjenje in-

flacije i ekonomske aktivnosti te smanjenje kamatnih stopae u budućnosti - zbog smanjenja referentnih kamatnih stopa kao reakcije centralnih banaka na usporevanje ekonomije. Budući da se očekuje budući pad prinosa na dugoročne hartije od vrijednosti investitori u njih ulažu kako bi „zaključali“ trenutno viši prinos, što povećava cijenu dugoročnih hartija od vrijednosti i smanjuje cijenu kratkoročnih hartija od vrijednosti (uz pretpostavku da dolazi do promjene portfelja od kratkoročnih hartija od vrijednosti prema dugoročnim). stoga, obrnuta krivulja prinosa ukazuje na to da investitori očekuju pogoršanje stanja u ekonomiji. Osim smanjenja rasta ekonomije, obrnute krivulje prinosa također upućuju na to da je inflacija i dalje niska.

S obzirom na to da je inverzna kriva prinosa u SAD „prepoznala“ posljednjih devet recesija ona se dokazala kao pouzdan i popularan instrument za predviđanje nadolazeće faze poslovnog ciklusa među institucionalnim investitorima. Na grafikonu 2 su prikazani podaci američkog Freda o razlici između prinosa na desetogodišnje i tromjesečne državne hartije od vrijednosti SAD-a (Grafikon 2). Pozitivna razlika između dugoročnih i kratkoročnih papira pokazuje da je kriva prinosa pozitivno nagnuta, a negativna razlika pokazuje da je krive negativno nagnuta. Osjenčena područja na slici prikazuju recesiju, a može se zapaziti da je uistinu prije svake recesije u periodu jedne do dvije godine prije formalnog početka recesije razlika između dugoročnih i kratkoročnih prinosa bila negativna, tj, da je kriva prinosa postala obrnuta.

Grafikon 2. Razlika prinosa između državnih obveznica koje dospijevaju za 10 godina državnih trezorskih zapisa koji dospijevaju za tri mjeseca u SAD



Izvor: (Federal Reserve Economic Data, 2020)

Iz grafikona se vidi kako se razlika počela ubrzano smanjivati, što je i potaknulo raspravu o mogućem nagovještaju recesije. U momentu posmatranja razlika je bila pozitivna i kretala se oko jedan odsto što je ukazivalo na to da recesija nije na vidiku. Takođe, ne smije se zaboraviti da se kriva prinosa oblikuje nakon najvećeg

ćeg i nikada prije upotrijebljenog programa kvantitativnog popuštanja (QE), što znači da trenutno kretanje razlike može samo biti posljedica postepene normalizacije monetarne politike i privikavanja ekonomije na život nakon QE-a. Međutim, najduži istorijski rast akcija, upitni efekti fiskalnih stimulansa, posljedice trgovinskog rata i usporavanje mnogih zemalja u razvoju, ipak daju investitorima povoda da pažljivo prate kretanje krive prinosa i trenutka kada se ona počne približavati nuli. Investitori prirodno priželjkuju oblik krive prinosa koji predstavlja pozitivan nagib, tj. veće dugoročne kamatne stope u odnosu na niže na kratak rok. Pri tom uobziruju i mogućnost značajnog porasta inflacije i druge razlike.

Teoretski, realne kamatne stope iskazuju očekivanje rasta potrošnje tokom određenog vremenskog razdoblja, te posljedično, veće kamatne stope u dužem vremenskom periodu ukazuju na ubrzanje ekonomskog rasta, odnosno predviđaju fazu novog poslovnog ciklusa. Takođe, vrijedi i obrnuto - inverzne krive prinosa koje odražavaju stanje u kojem su kamatne stope na duži rok uvijek niže od kamatnih stopa na kraći rok, što predviđa usporavanje rasta ili pad. U opisanoj situaciji kada se pojave inverzne krive prinosa očigledno je i da je ekonomija postala ranjiva i podložna šokovima. Drugim riječima, „vjerovatnoća recesije raste kada negativan šok nastupi u uslovima anemičnog ekonomskog rasta (Andolfatto & Spewak, 2018). Prema tome, inverzna kriva prinosa ne signalizira nužno recesiju, već „slabljenje rasta i okolnosti u kojima je recesija naprosto više vjerovatna“ (Andolfatto & Spewak, 2018).

Na primjer, dramatičan rast cijena nafte kao posljedica iračke invazije na Kuvajt (što je izazvalo i vojnu intervenciju SAD u posljednjoj deceniji XX vijela), inverzna korekcija cijena finansijskih instrumenata na prelazu vijekova, šok na tržištu nekretnina i finansijskih derivata od 2007. godine, su najslikovitiji prikazi šokova koji su, u uslovima inverzne krive prinosa, posljednje tri recesije učinili neizbježnima (Andolfatto & Spewak, 2018). S tim u vezi, treba podsjetiti i na činjenicu da su iznadprosječne stope rasta američke ekonomije prije *dot-com* krize značajno ublažile recesiju koja je nastupila nakon *dot-com* kraha. Andolfatto i Spewak objašnjavaju da realne kamatne stope umanjene za stopu inflacije od jedan odsto mogu predstavljati relativno značajan uvod u period smanjene aktivnosti u ekonomiji. Međutim, samo jedan procenat u poređenju sa prosječnom realnom stopom rasta od oko dva odsto, svaku ekonomiju napravi osjetljivijom na iznenadne šokove.

Bez obzira na prethodna zapažanja, stoji zaključak da je inverzna kriva prinosa predvidjela svaku od devet zabilježenih recesija u SAD još od 1955. godine do

sada, uz samo jedan „lažni signal“ - sredinom 60-ih godina, kada je zabilježeno „samo“ značajno usporavanje ekonomskog rasta.

Na ovom mjestu treba naglasiti da je inverzija prinosa nužan preduslov za nastanak recesije.

Dakle, inverzija kratkoročnih i dugoročnih prinosa ne prikazuje momenat u kojem je razlika tek neznatno iznad nule već ta treba da traje određeno vrijeme što za sada ne vidimo.

Kao službeni početak recesije, utvrđen od Nacionalne kancelarije za ekonomska istraživanja (National Bureau of Economic Research), uzima se period od 6 do 24 mjeseca poslije ukazanja inverzne krive prinosa (Ng & Wright, 2013). Takođe, analiza brojnih modela je upravo inverznu krivu prinosa detektovala kao „najpouzdaniju metodu predviđanja recesija“ (Bauer & Mertens, 2018) fokusirajući se na raspon prinosa na obveznice koje dospijevaju za deset godina i trezorskih zapisa koji dospijevaju za tri mjeseca (Chinn & Kucko, 2010).

METODOLOGIJA ZA FORMIRANJE, RAČUNANJE I OBJAVLJIVANJE KRIVE PRINOSA REPUBLIKE SRPSKE

Kriva prinosa dužničkih hartija od vrijednosti Republike Srpske prikazuje odnos između roka do dospijeca (na X – osi) i prinosa (na Y - osi). Ona se generiše na osnovu trenutne tržišne cijene odabranih dužničkih hartija od vrijednosti Republike Srpske. Kriva prinosa se prikazuje i objavljuje od srijede, 11. maja 2011. godine (Banjalučka berza hartija od vrijednosti, 2011.) Tog dana održana je prva emisija trezorskih zapisa na Banjalučkoj berzi. Na sajtu Banjalučke berze se svaki dan ažuriraju procijenjeni prinosi do dospijeca za raspon od 1 mjeseca do 15 godina.

Da bi se utvrdio metodološki doprinos te da bi se omogućilo testiranje i drugim autorima pri odabiru dužničkih hartija od vrijednosti koje se uključuju u model procjene krive prinosa, svakodnevno se primjenjuju tri skupa validacija. Validacija se odvija po redosljedju, a potom prema pravilima unutar tri skupa: osnovni, likvidni i ročni skup validacije.

Osnovni skup validacije podrazumijeva da obveznice sa varijabilnim kuponima, obveznice vezane za inflaciju i ostale obveznice sa specifičnim odlikama koje neće biti odabrane u model (Banjalučka berza hartija od vrijednosti, 2011.). Istovre-

meno, obveznice i trezorski zapisi kod kojih je preostala vrijednost glavnice manja od pet miliona konvertibilnih maraka su isključeni iz modela.

Likvidni skup validacije ili tekući skup ovjere podrazumijeva da se podaci sa tržišta, svih dužničkih hartija od vrijednosti kod kojih je broj dana trgovanja tokom posljednjeg mjeseca trgovanja od sedam dana, mijenja sa dostupnim podacima od posljednjeg datuma trgovanja tj. „posljednjeg likvidnog dana”, u slučaju da je broj dana trgovanja u jednom mjesecu veći ili barem jednak periodu od sedam dana. U slučaju da se nije trgovano određenom dužničkom hartijom, podaci o trgovanju će se zamijeniti sa podacima ostvarenim na datumu javne ponude. Osim toga, kad se podaci o posljednjim prometima nelikvidnih hartija podese na posljednji likvidni dan ili na datum javne ponude, hartije od vrijednosti čiji je „podešen“ posljednji datum trgovanja stariji od jednog mjeseca će se isključiti iz modela.

Ročni skup validacije podrazumijeva da obveznice s dospeljećem kraćim od jedne godine, izražene kroz Maculijevo trajanje, neće biti odabrane. Međutim, ovo se ipak ne odnosi na kratkoročne dužničke hartije tj. na trezorske zapise. Kada postoje trezorski zapisi sa istim rokom do dospeljeca, odabiraće se trezorski zapis kojim je posljednjim trgovano. Pored toga, ukoliko se ispostavi da postoji više trezorskih zapisa sa posljednjim datumom trgovanja, u model se izabira emisija koja u tom trenutku ima najveću tržišnu kapitalizaciju.

Procjena krive prinosa se procjenjuje se upotrebom Svenssonovog modela za promptnu stopu (Svensson, 1994)¹. Drugi najpoznatiji metod je Nelson i Sigelov model (1987). Baškot, Orsag i Mikerević (Baškot, Orsag, & Mikerević, 2018) su, poredeći ove modele, prednost dali drugom jer su pokazali da, uprkos tome što oba koriste iste podatke, rezultati odnosno dobijeni oblici krive, mogu biti različiti. Svenssonov model koji se primjenjuje na Banjalučkoj berzi je definisan formulom:

Formula 1

$$\overline{YTM}_t(\theta, m) = \beta_0 + \beta_1 + \left(\frac{1 - e^{-\frac{m}{\tau_1}}}{\frac{m}{\tau_1}} \right) + \beta_2 \left(\frac{1 - e^{-\frac{m}{\tau_1}}}{\frac{m}{\tau_1}} - e^{-\frac{m}{\tau_1}} \right) + \beta_3 \left(\frac{1 - e^{-\frac{m}{\tau_2}}}{\frac{m}{\tau_2}} - e^{-\frac{m}{\tau_2}} \right)$$

Izvor: (Svensson, 1994)

¹ Svenssonov model

gdje su:

$\theta - [\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \tau_1, \tau_2]$ vektori parametara koji se iskazuju u Svenssonovom modelu

m – predstavlja period dospjeća promptne stope

Parametri se procjenjuju tako što se minimizira suma ponderisanih kvadratnih odstupanja između „prljave“ tržišne cijene i procijenjene cijene. Numerički prikaz, za određen datum trgovanja t , se predstavlja formulom:

Formula 2

$$\min \sum_{n=1}^N W_{n,t} * (P_{n,Ldt} - \hat{P}(\theta)_{n,Ldt})^2$$

Izvor: (Svensson, 1994)

gdje su:

n - dužnička hartija od vrijednosti,

N – ukupan broj dužničkih hartija od vrijednosti

Ldt - posljednji datum na koji se trgovalo dužničkom hartijom od vrijednosti n

$P_{n,t}$ – „prljava“ tržišna cijena na datum Ldt

$\hat{P}(\theta)_{n,Ldt}$ - iskazana cijena koja je procijenjena za datum Ldt za dati vektor

w_n , - ponder dužničke hartije od vrijednosti n

Metodologija po kojoj se formira, računa i objavljuje kriva prinosa za dužničke hartije od vrijednosti Republike Srpske podrazumijeva da su definisane funkcije za obračun „prljave“ tržišnim cijenama, procjenjujući cijenama i ponderama na određene datume trgovanja i dužnih hartijama od vrijednosti n .

„Prljava“ tržišna cijena se iskazuje po sljedećem obrascu:

Formula 3

$$P_{n,Ldt} = \text{Tržišna cijena}_{P_{n,Ldt}} + 100 * \frac{AC_{n,Ldt}}{RP_{n,Ldt}}$$

Izvor: (Banjalučka berza hartija od vrijednosti, 2020)

gdje su:

Kamata n,c ** $\frac{Ldt_n}{\text{Kraj kupona}_{n,c} - \text{Početak kupona}_{n,c}}$, gdje je c prvi sljedeći kupon čiji je datum

dopsijeća veći od datuma Ldt

$RP_{n,Ldt}$ - Preostala vrijednost glavnice na datum Ldt

Procijenjena cijena se iskazuje po sljedećoj formuli:

$$\hat{P}(\theta)_{n,Ldt} = \frac{100}{RP_{n,Ldt}} * \sum_{c=1}^c CV_c * \exp\left(\frac{\overline{YTM}_t(\theta, CM_c * CM_c)}{100}\right)$$

Formula 4

Izvor: (Banjalučka berza hartija od vrijednosti, 2020)

gdje su:

C - kupon dužničke hartije od vrijednosti n ,

C – ukupan broj kupona čiji je datum kupona veći (mlađi) od datuma Ldt

CV_c - Vrijednost Kupona $c = Kamata_c + Glavnica_c$

$$CM_c = \frac{\text{Datum kupona}_c - Ldt}{365}$$

$\overline{YTM}_t(\theta, CM_c)$ - procijenjena stopa koristeći jednačinu 1 za dati CM_c i vektor parametara θ

Ponder za traženi datum trgovanja t i dužničku hartiju od vrijednost (obveznicu ili trezorsski zapis) se iskazuje po formuli:

$$w_{n,t} = \frac{\tanh\left(\frac{ID_{n,Ldt}}{\max(ID_{n,Ldt})}\right)}{\sum_{n=1}^N \tanh\left(\frac{ID_{n,Ldt}}{\max(ID_{n,Ldt})}\right)}$$

Formula 5

Izvor: (Banjalučka berza hartija od vrijednosti, 2020)

Gdje su

$ID_{n,Ldt}$ - Inverzno Makulijevo trajanje dužničke hartije od vrijednosti n , iskazano je upotrebljavajući obrazac broj 6

$\tanh(x)$ - Hiperbolični tangens

Makulijevo trajanje se računa koristeći slijedeću jednačinu:

Formula 6

$$D_{n,Ldt} = \frac{1}{PV_{n,LDt_n}} * \sum_{C=1}^C \frac{CM_C * CV_C}{(1 + YTM_{n,LDt_n})^{CM_C}}$$

Izvor: (Banjalučka berza hartija od vrijednosti, 2020)

gdje su:

c - kupon dužničke hartije od vrijednosti n,

C - ukupan broj kupona čiji je datum isplate kupona veći (mlađi) od datuma Ldt

CV_c - *VrijednostKupona_c = Kamata_c + Glavnica_c*

CM_C ^{Datum kupona_c-Ldt}

YTM_{n,LDt_n} ³⁶⁵ - prinos do dospijea dužničke hartije od vrijednosti n ostvaren na datum Ldt

$$PV_{n,LDt_n} = \sum_{C=1}^C \frac{CV_C *}{(1 + YTM_{n,LDt_n})^{CM_C}}$$

Numerički sistem koji je definisan u formuli 2 predstavlja jednačinu tj. nelinearnu funkcija θ parametara koji se uvrštavaju u Svensonov model. Za optimizaciju rezultata se koristi programski paket R (R Core Team, 2017) te nelinearni metod optimizacije MMA (Method of Moving Asymptotes) iz programskog paketa NLOPT (Johnson S. G., 2020). U ovom procesu stvara se 100.000 jednoobrazno raspoređenih vrijednosti za vektor θ , a u okviru definisanih granica parametara uz neznatno prilagođavanje prvog i drugog parametra na osnovu istorijskih podataka (Gilli and Schuman, 2010). Konkretno granice Svensonovih parametara za krivu prinosa dužničkih hartija od vrijednosti Republike Srpske iskazane su u tabeli.

Tabela 1. Granice Svensonovih parametara su definisane

Parametar	Donje ograničenje	Gornje ograničenje
β_0	0	20
β_1	-20	30
β_2	-30	30
β_3	-30	30
τ_1	0,01	3
τ_2	3	6

Izvor: (Banjalučka berza hartija od vrijednosti, 2020)

Nakon što se učita nasumični skup vektora θ , kao i potrebne tržišne podatke o hartijama od vrijednosti na određeni datum trgovanja t , primjenjuju se slijedeći koraci:

1. Evaluacija optimalne vrijednosti parametara τ_1 i τ_2 . Primjenjujući obrazac 2 na svaki nasumični vektor θ iskazuje se vrijednosti problema minimizacije a čiji rezultat se svrstava po opadajućem redosljedu - od najveće ka najmanjoj vrijednosti. Optimalne vrijednosti vektora $\hat{\tau}$ su veličine koje koje iskazuju 50 najmanjih rezultata optimizacije.
2. Poslije iskazivanja rezultata optimizacije ima p vrijednosti vektora $\hat{\tau}$ za koji su optimalni a koje pokreće MMA nelinearni algoritam optimizacije sa funkcijom cilja definisan formulom 2. Drugim riječima, fiksiraju se parametri τ_1 i τ_2 a procjenjuje se β vektor koji je sačinjen od parametara: β_0 , β_1 , β_2 i β_3 . Granice vektora β koje se šalju i koriste algoritmu optimizacije određene su u tabeli 1 i proširene za ograničenje $\beta_0 + \beta_1 \geq 0$. Istovremeno, vrijednosti vektora β u algoritmu iskazane su u tabeli 2.

Tabela 2. Granice Svensonovih parametara su definisane

Parametar	Početna vrijednost
β_0	$(YTM[is.FirstMax(Duration)] - YTM[is.SecondMax(Duration)]) / 2$
β_1	$-\max(YTM)$
β_2	0
β_3	0

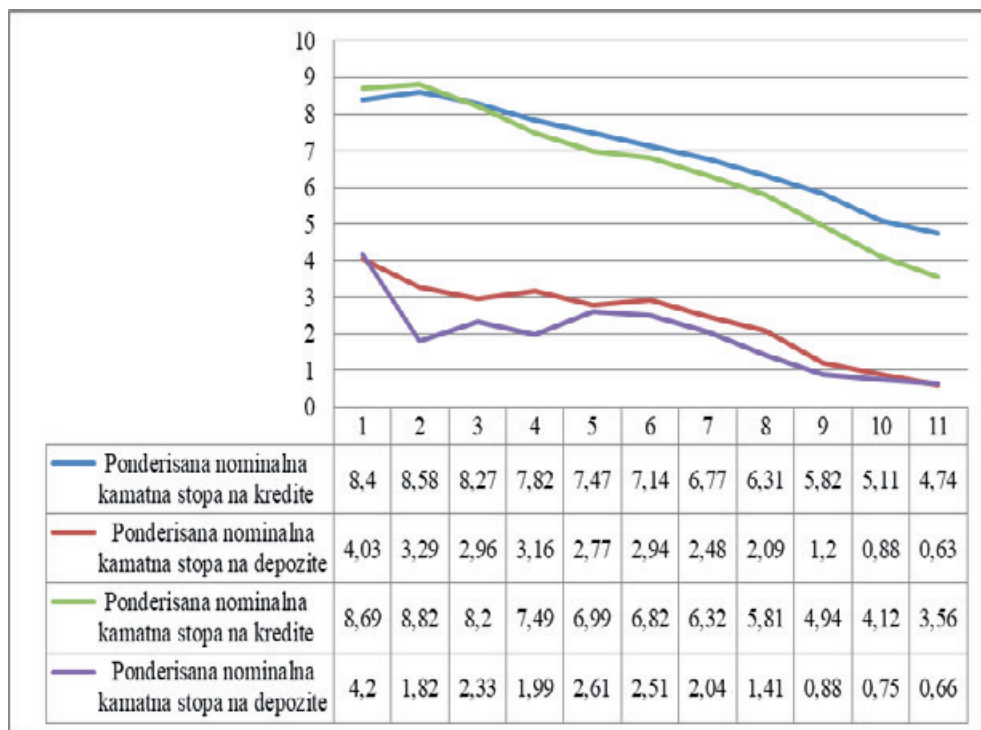
Izvor: (Banjalučka berza hartija od vrijednosti, 2020)

3. Nakon što je optimizacija izvršena 50 puta, bira se optimalni vektor θ kojeg čine optimalni vektori β i $\hat{\tau}$, tj. Ovaj vektor daje najmanji mogući rezultat koji je definisan formulom 2.

KRETANJE KAMATNIH STOPA BANAKA U BOSNI I HERCEGOVINI

O kretanju aktivnih i pasivnih kamatnih stopa entitetske agencije za bankarstvo objavljuju podatke tek počevši od 2008. godine zbog čega se ograničava isključivo na taj period posmatranja. Ti podaci pokazuju nam da je proteklih desetak godina karakterisao trend smanjenja kamatnih stopa, dok nam je nepoznato koliko su bile kamatne stope u periodu kreditnog buma 2003-2008 (Grafikon 3).

Grafikon 3. Ponderisane prosječne aktivne i pasivne kamatne stope u bankarskom sektoru BiH



Izvor: (Đogo, Mekinjić, & Grujić, 2020)

Tako je iz grafikona moguće uočiti da je prosječna kamatna stopa na kredite od 2008. godine do danas snižena sa nominalno 8,40% na 4,75% u Republici Srpskoj, odnosno sa 8,69% na 3,56% u FBiH. Ovaj pad kamatnih stopa na kredite istovremeno je pratio i pad kamatnih stopa na depozite. Tako je prosječna nominalna kamatna stopa na depozite snižena sa preko 4% u 2008. na svega nešto preko 0,6% u 2018.

Takva kretanja su se odrazila na nezatno sniženje neto kamatne marže banaka sa sjedištem u Republici Srpskoj (sa 4,37 na 4,11) i osjetnije sniženje kod banaka sa sjedištem u FBiH (sa 4,49 na 2,90).

Zanimljivo je još pogledati i sektorsku strukturu kamatnih stopa (Tabela br. 3).

Tabela 3. Sektorska struktura aktivnih i pasivnih kamatnih stopa banaka u BiH u 2018. godini

	Banke sa sjedištem u Republici Srpskoj	Banke sa sjedištem u FBiH
Ponderisane nominalne KS na kratkoročne kredite	3,75	2,67
Vladi	2,54	n.a.
Privredi	3,59	2,61
Stanovništvu	8,59	7,53
Fin. institucijama	4,76	n.a.
Ponderisane nominalne KS na kratkoročne kredite	5,42	4,66
Vladi	4,55	n.a.
Privredi	4,77	3,61
Stanovništvu	6,01	5,55
Fin. institucijama	4,32	n.a.

Izvor: (Đogo, Mekinić, & Grujić, 2020).

Iako FBA ne objavljuje podatke o kamatnim stopama na kredite koji se odobravani vladama i njihovim institucijama, iz podataka za Republiku Srpsku jasno se može uočiti da su odobrene, očekivano, najniže kamatne stope državi. Tako su banke sa sjedištem u Republici Srpskoj u 2018. godini na kratkoročne kredite odobrene vladi i njenim institucijama zaračunavale prosječnu kamatnu stopu tek nešto više od 2,5%.

Neznatno više kamatnu stopu (od 2,61%) su banke sa sjedištem u FBiH zaračunavale na kratkoročne kredite privredi.

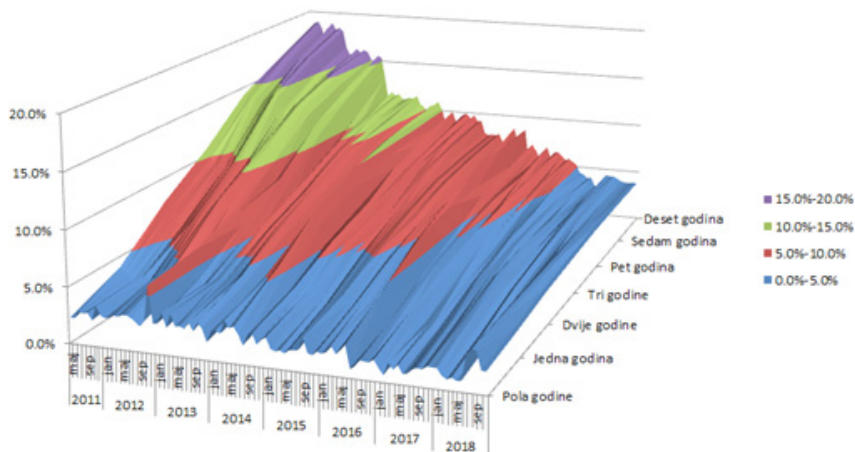
Najskuplje se zaduživalo stanovništvo koje je na uzete kredite moralo da plaća kamatnu stopu od prosječno 5,55% (ako se dugoročno zaduživalo kod banaka sa sjedištem u FBiH) do 8,59% (ako se kratkoročno zaduživalo kod banaka sa sjedištem u Republici Srpskoj).

DISKUSIJA

Do 2011. godine Republika Srpska je do dodatnog novca dolazila prevashodno zaduživanjem kod banaka. Od 2011. godine, nakon uspješnih emisija obveznica za izmirenje ratne štete i stare devizne štednje, Republika Srpska se zadužuje i na tržištu kapitala odnosno na Banjalučkoj berzi. Na rok do godinu dana se zadužuje emisijom trezorskih zapisa a na rok iznad godinu dana emisijom obveznica.

Emisije obveznica na Banjalučkoj berzi su se kretale po kamatnoj stopi od 1,5 do šest odsto (Grujić & Rajčević, 2018, 77). Za Republiku Srpsku, kao emitenta, između izbora emisije dužničkih hartija od vrijednosti i kredita ne postoji suštinska razlika. Oba poteza su zaduživanje i presudno su troškovi određenog vida pribavljanja novca. Investitor koji kupi dužničke hartije (trezorski zapis ili obveznice) koje je emitovala Republike Srpske može pokušati da ih proda prije dospjeća na tržištu i da tako konvertuje svoje potraživanje u novac. To predstavlja osnovna razlika između zaduživanja na banakarskom tržištu i na tržištu kapitala. Iz aspekta troškova emitenta, tržište kapitala odnosno javnog duga u Republici Srpskoj je doživjelo pozitivno preobraćenje (Grafikon 3). Početkom ove decenije prinosi na javni dug, odnosno na emitovane obveznice, Republike Srpske i lokalnih zajednica u njoj su bili izuzetno visoki, što ukazuje na to da je kamatna stopa na javni dug Srpske bila visoka.² Takođe, Republika Srpska je početkom decenije imala izuzetno visoke troškove finansiranja javnog duga jer je plaćala visoke kamatne stope u odnosu na kamate koje plaća danas a koje su značajno niže (Grafikon 4).

Grafikon 4. Kriva prinosa na Banjalučkoj berzi od 11. maja 2011



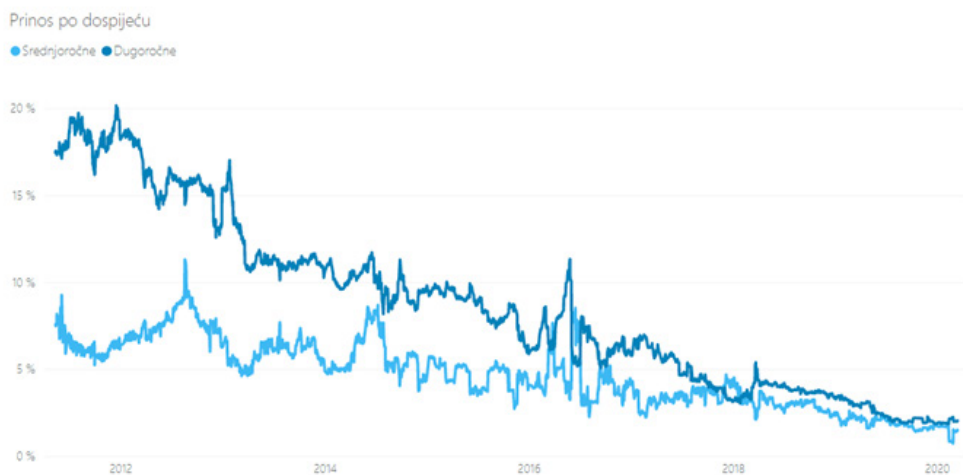
Izvor: Prikaz autora

² pojam prinos i pojam kamatna stopa nemaju jednaku sadržinu, ali se mogu koristiti kao približni sinonimi

Opisana kretanja prate i krive prinosa na Banjalučkoj berzi. Dramatičnih signala na domaćem tržištu sada nema. Naime, otkako se iskazuje, kriva prinosa na Banjalučkoj berzi je u nekoliko navrata bila inverzna: od 16. maja do 1. jula, 2016. godine sa najmanjom razlikom od 0,02% a najvećom od 3,21%, potom od 2. do 10. novembra 2017. sa najmanjom razlikom od 0,09% a najvećom od 0,28% a onda ubrzo od 27. novembra 2017. do 6. marta 2018. razlikom od 0,03% a najvećom od 1,29% te 29. avgusta 2018. i ovo ljeto 26. juna sa razlikom od -0,02% (Grafikon 5).

Zvanični momenat početka recesije prema Nacionalnom birou za ekonomska istraživanja (NBER), dolazi u razmaku od šest mjeseci do dvije godine nakon ukazanja inverzne krive prinosa. Dakle, kolebanja krive na domaćem tržištu (još) ne ukazuju na dolazak recesije ali ih ne treba tek olako zanemariti.

Grafikon 5. Prikaz prinosa na obveznice sa tokom dospijea od dvije i od deset godina na Banjalučkoj berzi od 11. maja 2011. godine



Izvor: (Banjalučka berza hartija od vrijednosti, 2020)

ZAKLJUČAK

Kriva prinosa dužničkih hartija od vrijednosti na Banjalučkoj berzi za svaki dan kad aje bilo trgovanja na berzi pokazuje odnos prinosa i roka do dospijea dužničkih hartija od vrijednosti koje je emitovala Republika Srpska. U njen sastav ulaze dužničke hartije od vrijednosti Republike Srpske čija je nominalna vrijednost veća od pet miliona maraka. Kriva prinosa pokazuje visinu kamatne stope

koja se plaća na dugove koji su različitog roka dospijea. Isto što je slučaj sa bankarskim kreditom, što kasnije doospijeva dug tako i kamatna stopa raste. S obzirom na to da je Republika Srpska do sada imala samo tri emisije obveznica sa rokom dospijea od deset godina može se konstatovati da je tržište javnog duga Republike Srpske nerazvijeno. S tim u vezi, i razmatrana kriva prinosa predstavlja više teorijsku konstrukciju nego empirijski verifikovanu činjenicu, za razliku od kriva prinosa na razvijenim tržištima kapitala poput njemačkog ili američkih. Investitori i drugi učesnici na tržištu najčešće upotrebljavaju prošle i trenutne podatke kao najbolju procjenu budućih novčanih tokova i prinosa. Metodologije za krive prinosa reflektuju povjerenje tih učesnika u pouzdanost emitenta da ispuni svoje obaveze, ali i u pouzdanost finansijskih instrumenata koji se koriste u modelima. S obzirom na to da kriva prinosa predstavlja odnos između kamatne stope i vremena do dospijea duga za nekog zajmoprimca u određenoj valuti, investitori uvijek imaju na raspolaganju brojne opcije za kreiranje određene krive, baš kao što je moguće kreirati određen benčmark za praćenje ulaganja za određen investicioni fond. Na kraju, potvrđena je hipoteza da je na Banjalučkoj berzi je moguće kreirati krivu prinosa dužničkih hartija od vrijednosti koja će biti orjentir za donošenje investicionih odluka učesnika na tržištu. Predviđanje recesije može dobiti konture samoispunjavajućeg proročanstva. S jedne strane, ravna kriva prinosa negativno se odražava na davanje kredita na posmatranom tlu tj. na kreditnu ekspanziju, jer profitne marže banaka (čija djelatost jesu plasmani kratkoročnih izvora finansiranja u dugoročne) padaju, što ekonomsku aktivnost u zemlji čini slabijom. Istovremeno, u momentu kada značajan broj investitora, u strahu od nadolazeće recesije, da prebacuje kapital u načelno manje rizične finansijske instrumente, veća potražnja za kratkoročnim obveznicama usloviće povećanje cijene tih obveznica, što će se dalje reflektovati kroz pad prinosa na kraći rok dospijea dužničkih hartija. Korekcija poslovnih ciklusa predstavlja normalnu pojavu na finansijskim tržištima. Drugim riječima, rast, stagnacija ili pad kamatnih stopa su očekivane pojave. S tim u vezi, većina indikatora koje generiše kriva prinosa dužničkih hartija od vrijednosti na Banjalučkoj berzi u ovom trenutku još ne ukazuje na recesiju koju tržište vidi ali ne treba isključiti pojavljivanje „crnog labuda“.

LITERATURA

- Andolfatto, D., & Spewak, A. (2018). Does the Yield Curve Really Forecast Recession? *Economic Synopses*, 30, 1-2. Preuzeto sa <http://dx.doi.org/10.20955/es.2018.30>
- Banjalučka berza hartija od vrijednosti. (2011). *Banjalučka berza*. Preuzeto sa Metodologija za formiranje, računanje i objavljivanje krive prinosa Republike Srpske: <https://www>.

- blberza.com/Cms2FileCache/files/cms2/docver/80826/files/Metodologija%20krive%20prinosa%20lat.pdf
- Banjalučka berza hartija od vrijednosti.* (2020). Preuzeto sa Interaktivne statistike: <https://www.blberza.com/Pages/docview.aspx?page=BI>
- Baškot, B., Orsag, S., & Mikerević, D. (2018). Yield Curve in Bosnia and Herzegovina: Financial and Macroeconomic Framework. *UTMS Journal of Economics*, 9(1), 1-15. Preuzeto sa <https://ideas.repec.org/a/ris/utmsje/0227.html>
- Bauer, D. M., & Mertens, M. T. (2018). Information in the Yield Curve about future recessions. *FRBSF Economic Letter*, 20, 1-5. Preuzeto sa <https://www.frbsf.org/economic-research/publications/economic-letter/2018/august/information-in-yield-curve-about-future-recessions/>
- Bonser-Neal, C., & Timothy, M. R. (1997). Does the yield spread predict real economic activity? A multicountry analysis. *Economic Review, Federal Reserve Bank of Kansas City*, 82(3), 37-53. Preuzeto sa <https://ideas.repec.org/a/fip/fedker/y1997iqiip37-53nv.82no.3.html>
- Chen, N. F. (1991). Financial investment opportunities and the macroeconomy. *The Journal of Finance*, 46(2), 529-554.
- Chinn, M. D., & Kucko, K. J. (2015). The predictive power of the yield curve across countries and time. *National Bureau of Economic Research*, 1-28. Preuzeto sa https://www.ssc.wisc.edu/~mchinn/Chinn_Kucko_IF2015.pdf
- Davis, E. P. (1994). The role of financial spreads: Empirical analysis of spreads and real activity. *The Manchester School*, 62(4), 374-394. Preuzeto sa <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1467-9957.1994.tb00259.x>
- Davis, E. P., & Fagan, G. (1997). Are financial spreads useful indicators of future inflation and output growth in EU countries? *Journal of applied econometrics*, 12(6), 701-714. Preuzeto sa <https://www.jstor.org/stable/2285191?seq=1>
- Davis, E. P., & Henry, S. G. (1994). The use of financial spreads as indicator variables: Evidence for the United Kingdom and Germany. *Staff Papers*, 41(3), 517-525. Preuzeto sa <https://ideas.repec.org/a/pal/imfstp/v41y1994i3p517-525.html>
- Dogo, M., Mekinjić, B., & Grujić, M. (2020). *Vodič kroz finansijski sistem Republike Srpske i Bosne i Hercegovine*. Banja Luka, Pale: Ekonomski fakultet, Pale.
- Estrella, A., & Hardouvelis, G. A. (1991). The term structure as a predictor of real economic activity. *The journal of Finance*, 46(2), 555-579. Preuzeto sa https://econpapers.repec.org/article/blajfinan/v_3a46_3ay_3a1991_3ai_3a2_3ap_3a555-76.htm
- Estrella, A., & Mishkin, F. (1997). The predictive power of the term structure of interest rates in Europe and the United States: Implications for the European Central Bank. *European economic review*, 41(7), 1375-1401.
- Estrella, A., Rodrigues, A. P., & Schich, S. (2003). How stable is the predictive power of the yield curve? Evidence from Germany and the United States. *Review of Economics and Statistics*, 85(3), 629-644. Preuzeto sa <https://www.jstor.org/stable/3211702?seq=1>
- Federal Reserve Economic Data. (2020). *Federal Reserve Economic Data*. Preuzeto sa 10-Year

- Treasury Constant Maturity Minus 3-Month Treasury Constant Maturity (T10Y3M):
<https://fred.stlouisfed.org/series/T10Y3M>
- Gilli, M., & Enrico, S. (2010, June). *A note on 'good starting values' in numerical optimisation*.
Preuzeto sa <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1620083>
- Grujić, M., & Rajčević, P. (2018). Characteristics, structure and sustainability of debt of the Republic Of Srpska. *Zbornik radova Ekonomskog fakulteta u Istočnom Sarajevu*, 1(16), 65-77. doi:10.7251/ZREFIS1816065G
- Gurkaynak, S. R., Sack, B., & Jonathan, W. H. (2007). The US Treasury yield curve: 1961 to the present. *Journal of monetary Economics*, 54(8), 2291-2304. Preuzeto sa <https://www.federalreserve.gov/pubs/feds/2006/200628/200628pap.pdf>
- Harvey, C. R. (1991). *The term structure and world economic growth*. University of Chicago: Center for Research in Security Prices, Graduate School of Business.
- Johnson, S. G. (2014). *The NLOpt nonlinear-optimization package*. .
- Kozicki, S. (1997). Predicting real growth and inflation with the yield spread. *Economic Review-Federal Reserve Bank of Kansas City*(82), 39-58.
- Kožul, N. (2010). Yield curve construction methodology. *Bankarstvo*, 39(5-6), 26-43.
Preuzeto sa <https://www.casopisbankarstvo.rs/en/previous-issues/i-bankarstvo-i-journal-issue-5-6-2010/yield-curve-construction-methodology>
- Kožul, N. (2014). Bond yield curve construction. *Bankarstvo*, 43(2), 36-47. Preuzeto sa <https://www.casopisbankarstvo.rs/en/previous-issues/i-bankarstvo-i-journal-issue-2-2014/bond-yield-curve-construction>
- Lavoie, M., & Reissl, S. (2019). Further insights on endogenous money and the liquidity preference theory of interest. *Journal of Post Keynesian Economics*, 42(4), 503-526. doi: 10.1080/01603477.2018.1548286
- Nelson, C. R., & Siegel, A. F. (1987). Parsimonious modeling of yield curves. *Journal of business*, 473-489.
- Ng, S., & Wright, J. H. (2013). Facts and challenges from the great recession for forecasting and macroeconomic modeling. *Journal of Economic Literature*, 51(4), 1120-1154.
Preuzeto sa <http://www.columbia.edu/~sn2294/pub/ng-wright-jel.pdf>
- Plosser, C. I., & Rouwenhorst, K. G. (1994). International term structures and real economic growth. *Journal of monetary economics*, 33(1), 133-155., 33(1), 133-155. Preuzeto sa [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(94\)90017-5](https://doi.org/10.1016/0304-3932(94)90017-5)
- Serdar Raković, T. (2019). The appraisal of the companies with negative earnings / Procjena vrijednosti preduzeća koja posluju s gubitkom. *EMR Review Časopis za ekonomiju i tržišne komunikacije*, 9(2), 277-297. doi:10.7251/EMC1902277S
- Smets, F., & Tsatsaronis, K. (1997). *Why does the yield curve predict economic activity? Dissecting the evidence for Germany and the United States*. Basel: BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS Monetary and Economic Department. Preuzeto sa <https://www.bis.org/publ/work49.pdf>
- Stock, J., & Watson, M. (1989). New indexes of coincident and leading economic indicators. *NBER macroeconomics annual*, 4, 351-394.

- Svensson, L. E. (1994). Estimating and interpreting forward interest rates: Sweden 1992-1994 (No. w4871). *National bureau of economic research.*, 1-47.
- Taleb, N. N. (2007). *The black swan: The impact of the highly improbable (Vol. 2)*. Random house.
- Team, R Core. (2017). *R: A language and environment for statistical computing*. Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org>.; R Foundation for Statistical Computing,. Preuzeto sa <https://www.R-project.org>
- Zarnowitz, V. (. (1984). *Recent work on business cycles in historical perspective: Review of theories and evidence (No. w1503)*. National Bureau of Economic Research. Preuzeto sa <https://www.nber.org/chapters/c10373>

CREATION AND USE OF THE YIELD CURVE ON THE BANJA LUKA STOCK EXCHANGE

Miloš Grujić

PhD, The Management company of The Pension Reserve Fund Of Republic of Srpska ad Banja Luka, milos.grujic@pref.rs.ba

Bojan Baškot

PhD, Faculty of Economics, University of Banja Luka, bojan.baskot@ef.unibl.org

Abstract: *There has been a lot of talks lately about falling interest rates in all markets. The decline in interest rates is also evident in the domestic market. Such information and trends increase caution, especially in the corporate sector, which is not conducive to economic optimism. In support of the black premonitions that have been pointed out recently, the paper also highlights the appearance of “inverse” yield curves on the Banja Luka Stock Exchange. The yield curve represents the relationship between the interest rate (or loan cost) and the time to maturity of a given borrower in a given currency. By definition, there is no single yield curve that describes financing costs for all market participants. There are conventions that everyone adheres to when it comes to choosing instruments and general design principles. The interpretation of the yield curve is very complex because the yield curve takes into account investors’ expectations in terms of interest rates, but also inflation and political cycles because it is reflected as a risk premium for long-term investments. However, the details of the design methodology are characteristic of different institutional investors. The paper describes the methodology for constructing the yield curve of the Republic of Srpska. The range and limitations of using such a yield curve are then stated and also described. The subject of this paper is to create the yield curve in a domestic market and to analyze data from such views. The aim of the paper is to scientifically explain and describe the process of creating a curve for the yield of debt securities issued by the government and to analyze and interpret the data from*

that curve. The research question is: “Can the yield curve on the Banja Luka Stock Exchange be used behind the presentation of the yield on debt securities over the last decade?” Thus, the paper demonstrates the scope and limitations of this model while respecting the standards and specifics of business in the emerging market. The conclusion is that the yield curve on the Banja Luka Stock Exchange is a theoretical construction rather than an empirically verified fact, in contrast to the yield curve from developed markets, but that it can be used to represent the yield on debt securities and, indirectly, as an auxiliary tool in making investment decisions. Also, the yield curve of debt securities of the Republic of Srpska is a theoretical concept, but it is also noticeable in practice. Moreover, it is a desirable tool for both academia and practitioners and the general public.

Keywords: *Svensson model, yields, debt securities*

The JEL Classification: *G12, G32, G33*

