

TESTIRANJE HIPOTEZE O EFIKASNOSTI FINANSIJSKOG TRŽIŠTA: PRIMJER BOSNE I HERCEGOVINE

Tijana Šoja | Mr. sc., Centralna banka BiH, Sarajevo, tijana_soja@yahoo.com

Zumreta Galijašević | Doc. dr, Univerzitet Vitez Travnik, Travnik, zumreta.galijasevic@gmail.com

Emina Ćeman | Mr. sc., Centralna banka BiH, Sarajevo, emina06@gmail.com

Sažetak: Posljednjih dekada vlade brojnih država kao i kompanije te poslovne organizacije, sve više shvataju i prepoznaju važnost tržišta kapitala za ekonomski rast i razvoj. Jedan od faktora koji opredjeljuje poslovanje različitih subjekata na tržištu kapitala, kao platforme za dugoročno zaduživanje i pribavljanje sredstava, jeste kretanje cijena finansijskih instrumenata kojima se trguje na ovom tržištu. Kretanje cijena finansijskih instrumenata povezuje se sa efikasnosti tržišta, i pod snažnim je uticajem svih dostupnih informacija o kompanijama, koje se vrlo brzo odražavaju na cijene finansijskih instrumenata. Hipoteza efikasnog finansijskog tržišta sugerise da cijene akcija, finansijskih instrumenata, u potpunosti reflektuju sve dostupne informacije, te tako investitor nije u mogućnosti da ostvari ekstra profit na osnovu određenih insajderskih informacija ili na osnovu javno dostupnih istorijskih podataka i informacija.

U ovom istraživanju testira se efikasnost finansijskog tržišta u Bosni i Hercegovini pri čemu se polazi od hipoteze da je finansijsko tržište slabo efikasno. Testiranje se provodi korištenjem podataka berzanskih indeksa sa Sarajevske i Banjalučke berze, i to indeks SASX10, BIRS i BATX indeks. U analizu su uključeni podaci o dnevnom, sedmičnom i mjesečnom kretanju indeksa od 2006. godine do avgusta 2018. godine za indekse SASX 10 i BIRS, dok su podaci BATX dostupni od 2009. godine do avgusta 2018. godine.

Testiranje forme tržišne efikasnosti u Bosni i Hercegovini je izvršeno kroz tri statistička testa: test autokorelacije, „runs“ test i test racija varijanse. Rezultati dobijeni primjenom različitih testova ne daju jedinstven odgovor na pitanje da li finansijsko tržište u BiH funkcioniše na nivou slabe efikasnosti. Testovi autokorelacije odbacuju hipotezu o slaboj efikasnosti finansijskog tržišta, dok „runs“ test i test racija varijanse potvrđuju slabu formu tržišne efikasnosti.

Ovakvi nalazi sugerišu da nije moguće, sa dovoljnom preciznošću, predvidjeti trendove na finansijskom tržištu u Bosni i Hercegovini.

Ključne riječi: *Hipoteza efikasnog tržišta, autokorelacija, „runs“ test, test racija varijanse, finansijsko tržište u Bosni i Hercegovini.*

JEL klasifikacija: *G10, G12, G14.*

UVOD

Tržište kapitala jeste mjesto na kojem se trguje akcijama i obveznicama koje dospijevaju u roku dužem od jedne godine. Putem finansijskog tržišta kompanije, vlade te drugi učesnici imaju mogućnost da osiguraju potrebna finansijska sredstva. Važna karakteristika tržišta kapitala jeste da cijene finansijskih instrumenata, akcija i obveznica, treba da odražavaju sve dostupne informacije o emitentima i tržišnim stanjima, kao i da nove informacije koje se pojavljuju budu veoma brzo obuhvaćene i prilagođene u cijenama finansijskih instrumenata.

Hipoteza o efikasnosti finansijskog tržišta sugerise da cijene finansijskih instrumenata u potpunosti odražavaju sve dostupne informacije na tržištu te da niti jedan investitor nije u mogućnosti da ostvari ekstra profit na osnovu nekih insajderskih informacija ili na osnovu javno dostupnih istorijskih podataka. Fama (1970) je jedan od prvih autora koji je ukazivao na efikasnost finansijskog tržišta i koji je u svojim istraživanjima definisao hipotezu efikasnog finansijskog tržišta u tri forme: slaba, srednje jaka i jaka forma tržišne efikasnosti. Prema njegovom mišljenju, ovakva kvalifikacija ima praktičan značaj jer određuje nivo informacija na kojem se hipoteza o efikasnosti tržišta odbacuje.

Razvoj, uloga i važnost finansijskog tržišta postaje sve značajnija za tržišta u razvoju i tranzicijske ekonomije. Uprkos tome što je u ovim zemljama prepoznata važnost i uloga finansijskog tržišta za rast i razvoj, činjenica je da su finansijska tržišta tranzicijskih zemalja još uvijek nedovoljno razvijena i nemaju snagu da daju svoj puni izraz i značaj u ekonomiji. Ovakva tržišta su najčešće karakteristična po slaboj efikasnosti (Bahmani-Oskooee et al, 2016; Kvedaras i Basdevant, 2002).

Finansijsko tržište u BiH razvoj započinje početkom XXI vijeka kada su osnovane dvije berze, Sarajevska berza SASE i Banjalučka berza BLSE. Dosadašnje djelovanje finansijskog tržišta BiH može se opisati kao skromno, naročito nakon globalne krize 2008. godine. Finansijsko tržište u BiH još uvijek nema dovoljnu dubinu i širinu kojima bi mogao da daje puni doprinos ekonomiji.

U kontekstu ovakvih okolnosti, cilj istraživanja jeste da se ispita kakva je forma tržišne efikasnosti finansijskog tržišta BiH. Testira se hipoteza da je finansijsko tr-

žište BiH slabo efikasno. Hipoteza se testira analizirajući berzanske indekse berzi u BiH – Sarajevske berze SASE i Banjalučke berze BLSE. U analizu su uključeni indeksi SASX10, BLSE i BATX, a posmatrana su kretanja indeksa na dnevnom, sedmičnom i mjesečnom nivou.

Istraživanje je podijeljeno kroz nekoliko tematskih cjelina u kojima se daje pregled literature, metodologija istraživanja, nalazi istraživanja, analiza te zaključna razmatranja.

PREGLED LITERATURE

Hipoteza efikasnog tržišta, popularno nazvana “teorija slučajnog hoda” (engl. Random walk theory) polazi od pretpostavke da sadašnje cijene akcija u potpunosti reflektuju sve dostupne informacije o kompaniji, te tako investitori nemaju mogućnost da zarade dodatni, ekstra profit po osnovu ulaganja u odnosu na ono što nudi tržište, kroz korištenje ovih informacija. Slučajan hod znači da su cijene finansijskih instrumenata promjenljive, te da se prošlost ne ponavlja. Prema tome, cijene finansijskih instrumenata se kreću bez bilo kakvog reda, trenda ili nekih ustaljenih pravila.

Efikasnost finansijskog tržišta zasigurno je jedna od najinteresantnijih tema u finansijama jer ispituje zašto i kako se cijene na finansijskom tržištu mijenjaju (Bodie, et al, 2005). Ovakva saznanja su od velike važnosti za investitore i finansijske menadžere.

Termin “efikasno finansijsko tržište” po prvi put je upotrijebio Fama (1965) kada je proveo istraživanje finansijskog tržišta te je tom prilikom istakao da će na efikasnom tržištu, u prosijeku, konkurencija uzrokovati da se svi efekti o najnovijim informacijama o kompanijama obuhvate kroz vrijednost njihovih akcija kojima se trguje. Tačnije, sve najnovije informacije, pod uticajem konkurencije, bivaju trenutno obuhvaćene u cijenama akcija.

Mnogi investitori pokušavaju da pronađu one hartije od vrijednosti koje su podcijenjene i za koje se očekuje rast cijena u budućnosti, a posebno se traga za onim instrumentima čija bi se vrijednost mogla povećati više od ostalih hartija od vrijednosti kojima se trguje.

Hipoteza o tržišnoj efikasnosti sugerise da je ostvarenje profita od predviđanja promjene cijena na finansijskom tržištu veoma složeno i malo vjerovatno. Glavni pokretač promjena cijena jesu nove informacije koje se pojavljuju. Za finansijsko

tržište se kaže da je efikasno ukoliko se cijene brzo prilagođavaju, u prosijeku i bez pristrasnosti, pod uticajem novih informacija (Bodie, et al, 2014). Kao rezultat takvih okolnosti, trenutne cijene hartija od vrijednosti reflektuju sve dostupne informacije u datom vremenskom periodu. Samim tim, ne postoji razlog da se vjeruje da su cijene previše visoke ili previše niske. Cijene akcija se prilagode prije nego investitor ima vremena da provede trgovinu i da ostvari profit po osnovu novih informacija koje dolaze. Najvažniji razlog za postojanje i djelovanje efikasnog tržišta jeste intenzivna konkurencija među investitorima koji nastoje da profitiraju po osnovu posjedovanja novih informacija.

Ključna implikacija hipoteze efikasnog finansijskog tržišta bi se mogla obuhvatiti kroz tvrdnju da treba vjerovati tržišnim cijenama. U bilo kojem vremenskom periodu cijene hartija od vrijednosti na efikasnom finansijskom tržištu reflektuju sve informacije koje su dostupne investitorima. To znači da ne postoji prostor za zavaravanje investitora, te su sve investicije na finansijskom tržištu pravedno vrednovane, te investitori, u prosijeku, dobijaju ono što plate. Prema teoriji efikasnog finansijskog tržišta neće se sve hartije od vrijednosti kretati na isti način, niti će sve hartije od vrijednosti u isto vrijeme bilježiti rast ili pad. Cijena hartije od vrijednosti reflektuje sadašnju vrijednost očekivanih budućih novčanih tokova koji uključuju brojne faktore poput volatilnosti, likvidnosti i rizika bankrotstva. Sve dok su cijene racionalno određene, očekuje se da će one biti slučajne i nepredvidive, zbog novih informacija koje su po svojoj prirodi takođe nepredvidive. Upravo se iz tog razloga i kaže da se cijene kreću “slučajnim hodom”.

Razlikuju se tri forme efikasnosti finansijskog tržišta: slaba, srednje jaka i jaka tržišna efikasnost. Slaba forma tržišne efikasnosti znači da sadašnje cijene hartija od vrijednosti u potpunosti obuhvataju, inkorporiraju informacije sadržane u prošlim, istorijskim cijenama. U takvim okolnostima niko nije u mogućnosti da detektuje pogrešno vrednovane hartije od vrijednosti i nije moguće pobijediti tržište samo kroz analiziranje istorijskih cijena.

Srednja jaka forma tržišne efikasnosti sugerise da trenutne cijene hartija od vrijednosti uključuju sve javno dostupne informacije. To znači da su u cijenama sadržane ne samo informacije o cijenama iz prošlosti, nego i informacije o poslovanju kompanija poput podataka o finansijskim izvještajima kompanija, uspjehu poslovanja, planovima za merđžere, isplati dividendi, stanju konkurencije itd. Tvrdnja na kojoj leži srednja jaka forma tržišne efikasnosti jeste da niko ne može profitirati na način da koristi nešto što svi znaju i što je već svima poznato, odnosno ukoliko koristi javno dostupne informacije.

Snažna forma tržišne efikasnosti tvrdi da sadašnje cijene hartija od vrijednosti u potpunosti inkorporiraju sve dostupne informacije, javne i privatne (koje se nekada nazivaju insajderskim informacijama). Glavna razlika između srednje jake forme tržišta i snažne forme jeste u tome što snažna forma tržišta onemogućava da bilo ko bude u mogućnosti da generiše ekstra profit, čak i u slučaju kada sve informacije nisu dostupne svim tržišnim učesnicima u isto vrijeme.

Testiranje efikasnosti finansijskog tržišta dosta je prisutno na razvijenim tržištima, dok su nešto slabija testiranja provedena na primjerima tranzicijskih finansijskih tržišta. Među istraživanjima koja su javno publikovana najčešće se potvrđuje da tranzicijske zemlje imaju ili su imale slabo efikasna finansijska tržišta, naročito u inicijalnim fazama njihovog razvoja (Bahmani-Oskooee et al, 2016; Kvedaras i Basdevant, 2002.).

Nisar i Hanif (2012) su testirali hipotezu slabe forme tržišne efikasnosti na primjeru četiri glavne berze u Južnoj Aziji, uključujući berzu u Indiji, Pakistanu, Bangladešu i Šri Lanki. U analizi su korišteni indeksi sa analiziranih berzi za četrnaestogodišnji period, od 1997. do 2011. godine, a analizirani su dnevni, sedmični i mjesečni povrati indeksa. Hipoteza o slaboj formi tržišne efikasnosti je testirana primjenom četiri statistička testa: runs test, autokorelacija, unit roots i racio varijanse. Rezultati istraživanja ukazuju da niti jedno od analiziranih tržišta ne prati slabu formu tržišne efikasnosti.

Harrison i Paton (2005) u svojim istraživanjima tvrde da razvoj kao i efikasnost finansijskog tržišta treba da bude u fokusu ekonomske politike one zemlje koja želi da se pridruži EU, jer time konkretna ekonomija demonstrira postojanje i funkcionisanje tržišne ekonomije. Ovi autori su proveli testiranje hipoteze o efikasnosti finansijskog tržišta na primjeru berze u Bukureštu u periodu od sredine 1997. godine do septembra 2002. godine. Fokus je bio je na dnevnim cijenama hartija od vrijednosti kojima se na ovoj berzi trguje, uz korištenje GARCH modela. Autori su pronašli snažne dokaze neefikasnosti finansijskog tržišta.

Hasanov i Omay (2007) su proveli istraživanje među tranzicijskim zemljama sa ciljem da identifikuju i ispituju stepen tržišne efikasnosti. U uzorak istraživanja uključena su finansijska tržišta Bugarske, Kine, Češke, Poljske, Rumunije, Rusije i Slovačke. Efikasnost finansijskog tržišta je testirana unit root testom. Rezultati nelinearnog unit root testa su pokazali da Bugarska, Češka, Mađarska i Slovačka imaju unit root test, što znači da su konzistentni sa slabom formom tržišne efikasnosti.

Istraživanje o efikasnosti finansijskog tržišta provedeno je na uzorku postkomunističkih država i to: BiH, Bugarska, Hrvatska, Češka, Estonija, Gruzija, Mađarska, Kazahstan, Latvija, Litvanija, Makedonija, Moldavija, Crna Gora, Poljska, Rumunija, Rusija, Srbija, Slovačka, Slovenija i Ukrajina u periodu od januara 2008. do decembra 2010. godine, odnosno u periodu snažno izražene krize u ovim zemljama. Autori Dragotić i Ćilica (2014) su korištenjem nekoliko testova, poput unit roots testa, runs testa, test racija varijanse, pokazali da kod nekih analiziranih tržišta ne može biti odbačena forma tržišne efikasnosti, u analiziranom periodu, što znači da pojedina analizirana tržišta iskazuju određeni stepen efikasnosti.

METODOLOGIJA

Sa ciljem testiranja slabe forme efikasnosti finansijskog tržišta BiH korišteni su sekundarni podaci o kretanju indeksa berzi u BiH, i to indeksi SASX10, BIRS i BATX indeks. U analizu su uključeni podaci o dnevnom, sedmičnom i mjesečnom kretanju od januara 2006. godine do avgusta 2018. godine za indekse SASX 10 i BIRS, dok su podaci BATX indeks dostupni od decembra 2009. godine, zaključno sa avgustom 2018. godine. Vrijednosti na dnevnom, sedmičnom i mjesečnom nivou su korištene za izračunavanje dnevnog, sedmičnog i mjesečnog povrata. Povrat je izračunat na sljedeći način:

$$R_t = \ln \left(\frac{p_t}{p_{t-1}} \right)$$

Pri čemu R_t predstavlja povrat, \ln je prirodni logaritam, p_t je vrijednost u tekućem periodu a p_{t-1} vrijednost u prethodnom periodu. Testiranje hipoteze o efikasnom tržištu je provedeno korištenjem testa autokorelacije, unit root testa i testa racija varijanse. Svi testovi su provedeni korištenjem podataka o povratima sva tri berzanska indeksa na dnevnom, sedmičnom i mjesečnom nivou.

Autokorelacija je serijska korelacija koja mjeri vezu među podacima iste serije u sadašnjem odnosno u posmatranom periodu, u odnosu na vrijednost iz prošlosti. Ukoliko postoji korelacija između trenutnog i prethodnog povrata, i ukoliko je ona značajna i pozitivna, tada se može zaključiti da postoji siguran trend u seriji povrata. U tom slučaju ne postoji slučajan hod u kretanju podataka. Ukoliko je korelacija između trenutnog i prethodnog povrata značajno negativna, tada se može zaključiti da postoji značajna obrnuta veza unutar postojeće serije povrata, ali to i dalje znači da ne postoji slučajan hod u kretanju analiziranih podataka. Ukoliko je korelacija između trenutnog povrata i prethodnog povrata nula, tada se zaključuje da postoji slučajan hod među analiziranim podacima.

U ovoj analizi ispitano je postojanje autokorelacije među povratima analiziranih indeksa na dnevnom, sedmičnom i mjesečnom nivou, koristeći se Durbin-Watson testom. Ispitano je da li između povrata u vremenu t i povrata u periodu $t-1$, $t-2$, ... $t-n$, postoji korelacija. Ukoliko je tržište efikasno tada bi veza među povratima trebala da bude beznačajna, insignifikantna. Osnovna formula Durbin-Watson testa jeste sljedeća, (Durbin i Watson, 1950):

$$d = \frac{\sum_{t=2}^T (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^T e_t^2}$$

Pri čemu T označava broj opservacija, e_t je trenutni povrat (zavisna varijabla), e_{t-1} je podatak iz prethodnog perioda (nezavisna varijabla). Podatak Durbin-Watson je otprilike na nivou od $2(1-\rho)$, gdje ρ predstavlja procijenjeni parameter čija se vrijednost nalazi unutar intervala:

$$-1 < \rho < 1.$$

Izračunata vrijednost d , koja je mjera DW testa, leži uvijek između 0 i 4. Ukoliko je pokazatelj d značajno ispod 2, to je znak da serija posjeduje pozitivnu serijsku korelaciju. Kao grubo pravilo se uzima da ukoliko je pokazatelj d manji od 1, tada postoji snažna pozitivna korelacija a ukoliko je d veće od 3, tada postoji snažna negativna serijska korelacija.

Drugi test koji je korišten prilikom ocjene slabe forme tržišne efikasnosti jeste *runs test*. Izraz kojim se provodi *runs test* jeste sljedeći:

$$Z = R - X/\sigma$$

Pri čemu važi sljedeće:

R – ukupan broj u nizu

$$X = 2n_1n_2 + 1/n_1 + n_2$$

n_1 = broj pozitivnih brojeva u nizu

n_2 = broj negativnih brojeva u nizu

$$\sigma = \sqrt{2n_1n_2(2n_1n_2 - n)/n^2(n - 1)}$$

$$n = n_1 + n_2$$

z = normalna varijacija

Ukoliko je z -vrijednost veća od $-1,96$ i manja od $+1,96$, tada je dobijeni podatak značajan, što znači da se cijene hartije od vrijednosti kreću na slučajan način, postoji slučajan hod. Ukoliko je z -vrijednost manja od $-1,96$ i veća od $+1,96$,

tada dobijeni podatak nije značajan, što znači da se cijene hartija od vrijednosti ne kreću prema slučajnom hodu.

Treći test koji je korišten prilikom ocjene hipoteze o slaboj formi tržišne efikasnosti jeste test racija varijanse. Lo i Mackinlay (1988) su predložili korištenje testa racija varijanse sa ciljem ocjene da li su povrti na vrijednosne papire predvidivi ili ne.

U ovom testu autori su poredili varijansu razlike vremenskih serija tokom različitih intervala. Ukoliko se pretpostavlja da postoji slučajan hod u vremenskoj seriji, to znači da varijansa perioda q treba da bude q puta varijansa u odnosu na jedan period razlike. Test racija varijanse se koristi prilikom testiranja slučajnog hoda pod pretpostavkom homoskedastičnosti, odnosno da je varijansa slučajne greške konstantna za sve opservacije, kao i heteroskedastičnosti, što znači da se varijanse slučajnih greški razlikuju za analizirane operacije, kao i korištenjem asimptotske distribucije.

U članku Chow i Denning (1993) su predložili višestruki test racija varijanse. Višestruki test racija varijanse je sličan prethodno opisanom tesu racija varijanse, uz razliku što test racija varijanse obezbjeđuje pojedinačne rezultate za svaki interval, dok višestruki test racija varijanse izračunava zajedničku vjerovatnoću, zbirni pokazatelj. Ukoliko je test racija varijanse jednak jedinici, tada to znači da hartija od vrijednosti prati slučajan hod, te da se prihvata nulta hipoteza da je tržište efikasno. U ovom istraživanju fokus je na višestrukom testu racija varijanse zbog toga što on objašnjava zajedničku vjerovatnoću, kako je prethodno pojašnjeno. Da bi se prihvatila nulta hipoteza zajednička vjerovatnoća treba da bude veća od 0,05, što znači da se pokazatelj z-score treba nalazi između $\pm 1,96$.

EMPIRIJSKI REZULTATI I ANALIZA

Prvi korak u empirijskoj analizi bio je izračunavanje dnevnih, sedmičnih i mjesčnih povrata za indekse SASX10, BIRS i BATX. Nakon što su izračunati povrti, njihove karakteristike su prikazane deskriptivnom statistikom: srednja vrijednost, minimalan i maksimalan povrat, standardna devijacija te asimetrija. Tabela broj 1 pokazuje deskriptivnu statistiku povrata analiziranih indeksa.

Tabela 1. Deskriptivna statistika povrata za indekse SASX 10, BIRS i BATX

Indeks	Povrat	Srednja vrijednost	Min.	Max.	Standardna devijacija	Asimetrija
SASX10	Dnevni	-0,00022	-0,08461	0,09151	0,01218	0,28734
	Sedmični	-0,00091	-0,22061	0,23470	0,03283	-0,03006
	Mjesečni	-0,00374	-0,24907	0,31261	0,07104	0,59811
BIRS	Dnevni	-0,00026	-0,04886	0,07593	0,00897	0,37036
	Sedmični	-0,00113	-0,16220	0,13429	0,02477	0,33444
	Mjesečni	-0,00305	-0,19225	0,34287	0,06207	1,60664
BATX	Dnevni	-0,00019	-0,05661	0,04629	0,00759	0,00090
	Sedmični	-0,00091	-0,03898	0,04864	0,01501	0,06633
	Mjesečni	-0,00426	-0,08288	0,10276	0,03202	0,25928

Izvor: Obrada autora u Excel-u

SASX 10 indeks predstavlja benčmark indeks Sarajevske berze koji prati kretanje prvih deset kompanija na Sarajevskoj berzi, bez investicijskih fondova, a mjeri se prema tržišnoj kapitalizaciji i prema frekvenciji trgovanja. Indeks je cjenovni, ponderisani, a kao ponder se koristi tržišna kapitalizacija emitenta¹. Tokom analiziranog perioda indeks je nosio prosiječan negativan povrat na dnevnom, sedmičnom i mjesečnom nivou.

BIRS indeks je indeks Banjalučke berze koji uključuje akcije dvanaest najvećih kompanija koje su listirane na BLSE. U pitanju je cjenovni indeks, ponderisan tržišnom kapitalizacijom emitenta, pri čemu maksimalno učešće jednog emitenta ne može biti veće od 25%². BIRS je tokom analiziranog perioda nosio prosiječan negativan povrat na dnevnom, sedmičnom i mjesečnom nivou.

BATX indeks je zajednički indeks SASE i BLSE, koji se objavljuje od 01.12.2009. godine, a koji kreira Bečka berza³. Ovaj indeks prati kretanje najvećih i najlikvidnijih kompanija na tržištima SASE i BLSE. U svom početnom sastavu, indeks BATX se sastojao od šest kompanija -četiri iz Federacije BiH i dvije iz Republike Srpske. Kompanije iz FBiH su BH Telecom, JP Elektroprivreda BiH, Fabrika

¹ Detaljnije pogledati na: <http://www.sase.ba/v1/Tržište/Opće-Informacije/Indexi-SASE> (pristupljeno: 01.10.2018.)

² Detaljnije pogledati na: <https://www.blberza.com/Pages/indexprofile.aspx?code=birs>, pristupljeno: 01.10.2018.)

³ Detaljnije o indeksu pogledati na: <http://en.indices.cc/indices/details/bxe/price/>, pristupljeno: (01.10.2018)

Duhana Sarajevo i Bosnalijek. Kompanije iz RS-a su pak Telekom Srpske i Nova Banka. BATX je cjenovni indeks ponderisan tržišnom kapitalizacijom učesnika, pri čemu je maksimalno učešće pojedinog emitenta limitirano na 25%. Kao i kod prethodna dva indeksa, BATX je takođe tokom analiziranog perioda nosio prosiječan negativan povrat na dnevnom, sedmičnom i mjesečnom nivou.

Nakon što je deskriptivnom statistikom ukazano na karakteristike povrata analiziranih indeksa, pristupilo se analiziranju indeksa kroz testove kojima se ispituje postojanje slabe forme tržišne efikasnosti.

Tabela broj 2 pokazuje rezultate Durbin-Watson testa. Test je primjenjen na sva tri analizirana indeksa uzimajući u obzir dnevne, sedmične i mjesečne podatke o kretanju indeksa.

Tabela 2. Durbin-Watson test

Indeks	Povrat /cijena	Durbin-Watson (povrat)	Slučajan hod	Durbin-Watson (cijene)	Slučajan hod
SASX10	Dnevni	1,96273	Postoji	1,08000	Ne postoji
	Sedmični	2,00527	Postoji	2,18000	Postoji
	Mjesečni	2,10197	Postoji	1,14000	Ne postoji
BIRS	Dnevni	2,01927	Postoji	1,02000	Ne postoji
	Sedmični	2,03053	Postoji	1,91000	Postoji
	Mjesečni	2,00724	Postoji	0,85000	Ne postoji
BATX	Dnevni	2,00327	Postoji	2,12000	Postoji
	Sedmični	1,99825	Postoji	1,97000	Postoji
	Mjesečni	2,00425	Postoji	1,90000	Postoji

Izvor: Obrada autora u MegaStat paketu

Sa ciljem veće pouzdanosti u ovom testiranju, DW test je primjenjen kako za cijene indeksa tako i za povrate za sve analizirane periode. Ukoliko se posmatraju podaci za DW test kod povrata, primjećuje se da je vrijednost DW oko 2, što znači da ne postoji autokorelacija unutar analiziranih serija povrata. To navodi na zaključak da je potrebno odbaciti hipotezu o slaboj formi tržišne efikasnosti, te se zaključuje da tržište ne ispoljava karakteristike slabe efikasnosti. Međutim, ukoliko se DW test primjeni na kretanje cijena analiziranih indeksa, tada se kod pojedinih indeksa (SASX10 dnevne cijene, SASX10 mjesečne cijene, BIRS dnevne cijene, BIRS mjesečne cijene) potvrđuje slaba forma tržišne efikasnosti.

Tabela broj daje pregled rezultata *runs testa*. Ukoliko je vrijednost z veća od $-1,96$ i manja od $1,96$, tada je z vrijednost značajna, što znači da se cijene kreću prema

slučajnom hodu. Ukoliko je z vrijednost manja od $-1,96$ i veća od $+1,96$, tada izračunata vrijednost nije značajna, te se zaključuje da se cijene ne kreću prema slučajnom hodu. Runs test je izračunat uz interval pouzdanosti od 95%, što znači da je $\alpha=5\%$, odnosno 0,05. Ukoliko je izračunata p-value manja od 0,05, to znači da se podatak z ne nalazi u intervalu $\pm 1,96$, te se u tom slučaju odbacuje hipoteza o slučajnom hodu odnosno o tržišnoj efikasnosti. Sa druge strane, ukoliko je p-value veće od 0,05, tada se prihvata hipoteza o tržišnoj efikasnosti, što znači da postoji slučajan hod.

Tabela 3. Rezultati Runs Testa

Indeks	Povrat	Broj opservacija	Z	p-value	Slučajni hod
SASX10	Dnevni	3.127	-14,895	0,000	Ne postoji
	Sedmični	652	-0,851	0,197	Postoji
	Mjesečni	149	-2,348	0,009	Ne postoji
BIRS	Dnevni	3.125	-4,522	0,000	Ne postoji
	Sedmični	663	-2,298	0,011	Ne postoji
	Mjesečni	164	-3,015	0,001	Ne postoji
BATX	Dnevni	3.125	-2,339	0,010	Ne postoji
	Sedmični	453	0,668	0,748	Postoji
	Mjesečni	104	-0,182	0,428	Postoji

Izvor: Obrada autora u MegaStat paketu

Dobijeni podaci *runs testa* pokazuju da kod indeksa SASX 10 slučajan hod postoji samo u slučaju sedmičnog povrata, dok kod dnevnih i mjesečnih povrata nije potvrđena hipoteza tržišne efikasnosti. BIRS indeks prema svim analiziranim povratima iskazuje tržišnu neefikasnost, dok BATX indeks iskazuje tržišnu neefikasnost u slučaju dnevnog povrata, dok je kod sedmičnog i mjesečnog povrata odbačena hipoteza o tržišnoj neefikasnosti.

Tabela broj 4 pokazuje rezultate testa racija varijanse. Test je proveden za sva tri indeksa i za povrate na dnevnom, sedmičnom i mjesečnom nivou. Izračunat je zajednički test racija varijanse.

Tabela 4. Test racija varijanse

Indeks	Povrat	Z-vrijednost	p-value	Slučajan hod
SASX10	Dnevni	11,51080	0,00000	Ne postoji
	Sedmični	7,55773	0,00000	Ne postoji
	Mjesečni	3,29036	0,00400	Ne postoji
BIRS	Dnevni	14,46167	0,00000	Ne postoji
	Sedmični	6,09889	0,00000	Ne postoji
	Mjesečni	2,99549	0,01090	Ne postoji
BATX	Dnevni	13,31192	0,00000	Ne postoji
	Sedmični	4,06610	0,00020	Ne postoji
	Mjesečni	1,68208	0,32190	Postoji

Izvor: Obrada autora u EViews programu

Test racija varijanse za SASX10 indeks izračunat za dnevne, sedmične i mjesečne povrate pokazuje konzistentnost, odnosno ukazuje da slučajan hod ne postoji, te se prihvata hipoteza o slaboj formi tržišne efikasnosti. Z-vrijednost za dnevne povrate iznosi 11,51080, uz p-value koji iznosi 0,00, za sedmične podatke z-value iznosi 7,55773 uz p-value od 0,00 te z-vrijednost za mjesečne podatke z – value iznosi 3,29036 uz p-value od 0,00, što znači ni u jednom slučaju ne postoji slučajan hod, odnosno prihvata se hipoteza o tržišnoj neefikasnosti.

BIRS indeks za sva tri analizirana povrata, dnevni, sedmični i mjesečni, pokazuju da je z-value van limita $\pm 1,96$ uz p-value koji je manji od 0,05 za svaki analizirani povrat, što navodi na zaključak da se hipoteza o tržišnoj efikasnosti odbacuje a potvrđuje se slaba forma tržišne efikasnosti.

BATX indeks i povrat ovog indeksa za tri analizirana perioda ne pokazuje punu konzistentnost. Kod dnevnog i sedmičnog povrata potvrđeno je da ne postoji slučajan hod, odnosno odbacuje se hipoteza o tržišnoj efikasnosti, dok se u slučaju mjesečnog povrata potvrđuje postojanje slučajnog hoda, odnosno postoji tržišna efikasnost.

Komparativna analiza testova koji su primjenjeni na dnevne, sedmične i mjesečne povrate indeksa prikazana je tabelom broj 5.

Tabela 5: Komparativna analiza testova za ocjenu efikasnosti finansijskog tržišta BiH

Indeks	Povrat	DW test i slučajan hod	Runs test i slučajan hod	Racio varijanse i slučajan hod	Efikasnost tržišta
SASX10	Dnevni	Postoji	Ne postoji	Ne postoji	NE
	Sedmični	Postoji	Postoji	Ne postoji	DA
	Mjesečni	Postoji	Ne postoji	Ne postoji	NE
BIRS	Dnevni	Postoji	Ne postoji	Ne postoji	NE
	Sedmični	Postoji	Ne postoji	Ne postoji	NE
	Mjesečni	Postoji	Ne postoji	Ne postoji	NE
BATX	Dnevni	Postoji	Ne postoji	Ne postoji	NE
	Sedmični	Postoji	Postoji	Ne postoji	DA
	Mjesečni	Postoji	Postoji	Postoji	DA

Rezultati koji su izračunati po svakom testu su komparirani i doneseni su zaključci da li postoji tržišna efikasnost ili ne. Ukoliko je veći broj testova pokazao da postoji slučajan hod, to je označeno kao dokaz efikasnosti tržišta, dok u slučaju kada je veći broj testova pokazao da slučajan hod ne postoji, to je označeno kao nepostojanje tržišne efikasnosti. Rezultati testova za SASX10 indeks potvrđuju hipotezu tržišne neefikasnosti za dnevne i mjesečne podatke, dok sedmični odbacuju ovu hipotezu. Rezultati BIRS indeksa su konzistentni za sva tri analizirana perioda te potvrđuju slabu formu tržišne efikasnosti. BATX indeks potvrđuje hipotezu slabe forme tržišne efikasnosti samo za dnevne povrate, dok se u slučaju sedmičnih i mjesečnih podataka hipoteza odbacuje.

ZAKLJUČAK

Slaba forma tržišne efikasnosti tvrdi da sadašnje cijene hartija od vrijednosti reflektuju informacije sadržane u prošlim, istorijskim cijenama. U takvim okolnostima niko nije u mogućnosti da detektuje pogrešno vrednovane hartije od vrijednosti i nije moguće pobijediti tržište kroz analiziranje istorijskih cijena.

Efikasno je ono finansijsko tržište koje ima potrebnu dubinu i širinu, koje posjeduje likvidnost i na kojem postoji konkurentnost. Takođe, za efikasno finansijsko tržište važna je pristupačnost potrebnim informacijama i troškovima, koji trebaju, otprilike u isto vrijeme, biti dostupni svim investitorima. Ukoliko postoji efikasno finansijsko tržište, ono tada može da obavlja sve funkcije prenosa štednje od suficitarnih ka deficitarnim subjektima, što posljedično utiče i na ekonomiju i njen razvoj.

Većina tranzicijskih zemalja još uvijek nije uspjela da svoja finansijska tržišta razvije na nivo veće efikasnosti te ona uglavnom djeluju u formi slabe efikasnosti, što znači da su ova tržišta nedovoljno razvijena, slabo likvidna uz slabu konkurenciju.

U ovom istraživanju testirala se hipoteza da je finansijsko tržište BiH slabo efikasno. Analiza je provedena na povratima tri indeksa Sarajevske i Banjalučke berze, odnosno SASX10, BLSE i BATX, pri čemu su posmatrani povrati na dnevnom, sedmičnom i mjesečnom nivou.

Rezultati tri statistička testa: autokorelacija odnosno DW test, runs test i test racija varijanse, pokazuju da se ne može u potpunosti tvrditi da je finansijsko tržište u BiH slabo efikasno. Test autokorelacije za sve analizirane indekse, i za sve posmatrane periode, odbacuje hipotezu da se radi o slaboj formi tržišne efikasnosti, dok druga dva testa uglavnom potvrđuju da je u pitanju slaba forma tržišne efikasnosti. Ovakvi rezultati navode na zaključak da finansijsko tržište u BiH nije u potpunosti neefikasno, nego da u nekim slučajevima iskazuje znakove blage efikasnosti.

Rezultati istraživanja mogu poslužiti široj javnosti kao dokaz da finansijsko tržište treba određeni podsticaj, treba jačanje konkurentnosti, zahtijeva razvijanje u dubinu i širinu, što će doprinijeti njegovoj efikasnosti, ali i razvoju ekonomije u cjelini.

Odricanje od odgovornosti: *Izneseni stavovi u istraživanju stavovi su autora a ne institucija u kojima su zaposleni. Autori preuzimaju pravnu i moralnu odgovornost za ideje iznesene u istraživanju.*

LITERATURA

- Bahmani-Oskooee, M, Chang, T, Chen, T, Tzeng, H., (2016): "Revisiting the efficient market hypothesis in transition countries using quantile unit root test," *Economics Bulletin, AccessEcon*, vol. 36(4)
- Bodie, Z, Kane, A, Marcus, A., (2005): *Investment*, McGraw-Hill International Edition
- Bodie, Z, Kane, A, Marcus, A., (2014): *Investment*, McGraw-Hill Education, Asia Global Edition
- Chow, K.V., Denning, K.C. (1993): A simple multiple variance ratio test. *Journal of Econometrics*, 58
- Durbin, J, Watson, G.S, (1950): Testing for Serial Correlation in Least Squares Regression. *Biometrika Journal*, 37

- Dragotić, V, Ćilić, E.V., (2014): Market efficiency of the Post Communist East European stock markets Central European Journal of Operations Research, 2014, Volume 22, Number 2,
- Fama, E., (1965): "The Behavior of Stock-Market Prices". The Journal of Business 38
- Fama, E., (1970): Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. The Journal of Finance
- Harrison, B., Paton, D., (2005): Transition, the Evolution of Stock Market Efficiency and Entry into EU: The Case of Romania Economics of Planning, 2005, Volume 37, Number 3-4.
- Hassan, A., Shoaib, M., Shah, (2007) Testing of random walk and market efficiency in an emerging market: an empirical analysis of KSE. Business Review Cambridge
- Hasanov, M, Omay, T., (2007): Are the Transition Stock Markets Efficient? Evidence from Non-Linear Unit Root Tests, Central Bank Review
- Heininen, P & Puttonen, V. (2008). Stock market efficiency in the transition economies through the lens of calendar anomalies, distupno na: https://www.hse.ru/data/090/182/1235/Heininen_Puttonen_paper.pdf
- Kvedaras, V, Basdevant, O., (2002): Testing the efficiency of emerging markets: the case of the Baltic States, Eesti Pank, Working Papers of Eesti Pank ; 9
- Lo, A., MacKinlay, A.C, (1988): Stock market prices do not follow random walks: Evidence from a simple specification test. Review of Financial Studies,
- Nisar, S., Hanif, M., (2012): Testing Weak Form of Efficient Market Hypothesis: Empirical Evidence from South-Asia, World Applied Sciences Journal 17 (4)

TESTING THE EFFICIENCY MARKET HYPOTHESIS: AN EXAMPLE OD BOSNIA AND HERZEGOVINA

Tijana Šoja, Zumreta Galijašević, Emina Ćeman

Abstract: Governments of many countries, companies and business organizations last decades increasingly pay attention and recognize the importance of the capital market for economic growth and development.

One of the factors that has strong influence on the capital market, as a platform for long-term borrowing and obtaining funds, is the price movement of financial instruments traded on capital market. The price movement of financial instruments is linked to the efficiency of the market, and is under strong influence of all available information about companies, which quickly reflect on the prices of financial instruments.

Fama (1965) was one of the first economist who used term „efficient financial market“. He conducted a research on the financial market and pointed out that in an efficient market,

on average, competition would cause that all effects of the latest market information will be included through the value of shares traded.

The hypothesis of an efficient financial market suggests that the price of the shares, financial instruments, reflects all available information, so investor cannot realize extra profits if he has some certain insider information or on the basis of publicly available historical data and information. Many investors are trying to find those securities that are underestimated, and for which is expected to growth in the future. In a case of efficient financial market, it is quite impossible to find underestimated securities because information quickly incorporated into the price of securities.

Ttesting of the efficiency of financial market is largely present in the developed markets, while somewhat weaker tests have been carried out on the examples of transitional financial markets. In published researches it is most often confirmed that transition countries have or have had poorly performing financial markets, especially in the initial stages of their development (Bahmani-Oskooee et al, 2016; Kvedaras and Basdevant, 2002).

In this research we are testing the efficient market hypothesis for the financial market in Bosnia and Herzegovina. We tested hypothesis that the financial market is weakly efficient. For this test we are using stock index data from the Sarajevo and Banja Luka Stock Exchange, SASX10, BIRS and BATX index. The analysis includes daily, weekly and monthly index movements from 2006 to August 2018, for SASX 10 and BIRS indices, while BATX data is available from 2009 until August 2018. In the first step we calculate returns for all periods (deily, weekly and montly) between indicies and in another step we tested autocorrelation between their returns.

Efficient market hypothesis has been tested through three statistical tests: autocorrelation test, run test and variance test. The results obtained by applying different tests do not give a single answer to the question whether financial market in Bosnia and Herzegovina perform at a low level of efficiency. Auto-correlation tests reject the hypothesis of weak form market efficiency,

while the run test and the test of variance ratios confirm the weak form of market efficiency. Such findings suggest that it is not possible, with sufficient precision, to predict trends in the financial market in Bosnia and Herzegovina.

Key words: *Efficient market hypothesis, autocorrelation, run test, variance ratio test, financial market in Bosnia and Herzegovina.*

JEL classification: *G10, G12, G14.*

