

Улагање институционалних инвеститора у зелене обвезнице – финансирање одрживог развоја и оптимизација инвестиционог портфеља

Милош Грујић

Сажетак: У овом поглављу се анализира улагање институционалних инвеститора у зелене обвезнице, с фокусом на финансирање одрживог развоја и оптимизацију инвестиционих портфеља. Циљ истраживања је да се истраже ризици и потенцијали улагања у зелене обвезнице кроз анализу регулаторног оквира, досадашњих истраживања и тржишних трендова. Посебна пажња је посвећена оптимизацији инвестиционог портфеља кроз интеграцију обвезница емитованих према ESG стандардима, користећи Марковицев модел диверзификације. Резултати показују да су просјечни приноси зелених општинских обвезница нешто нижи у поређењу с конвенционалним општинским обвезницама у периоду од половине августа 2016. до половине јула 2023. године, али ова разлика није статистички значајна. Ово указује на одсуство зелене премије или дисконта за зелене обвезнице, што је у складу са ставом литературе да ове обвезнице не уживају посебне предности или пенализацију на тржишту у односу на конвенционалне обвезнице. Интеграција зелених обвезница у инвестиционе портфеље показује позитиван утицај на

Цитирање: Грујић М (2024) Улагање институционалних инвеститора у зелене обвезнице – финансирање одрживог развоја и оптимизација инвестиционог портфеља. У: Илић П, Пржуљ Н (уредници) Кружна економија. Академија наука и умјетности Републике Српске, Бања Лука, Монографија LX:215–246

Cite as: Grujić M (2024) Investment of Institutional Investors in Green Bonds - Financing of Sustainable Development and Optimization of the Investment Portfolio. In: Ilić P, Pržulj N (eds) Circular Economy. Academy of Sciences and Arts of the Republic of Srpska, Banja Luka, Monograph LX:215-246

приносе, управљање ризиком и укупну ефикасност портфеља, пружајући значајне увиде институционалним инвеститорима.

Кључне ријечи: зелене обвезнице, институционални инвеститори, одрживи развој, оптимизација инвестиционог портфеља, ESG стандарди

8.1. Увод

Климатске промјене представљају озбиљан изазов са којим се суочава човјечанство. У складу са тим, финансирање еколошки прихватљивих пројеката као што су употреба обновљиве енергије, смањење емисије угљен-диоксида и ремедијација природе постаје глобални императив. Од 1880. године забиљежено је шест најтоплијих година након 2010. године (National Centers for Environmental 2017). Свјedoци смо убрзаног топљења ледених глечера, рапидног пораста температуре, киселости воде и нивоа мора, а суше и поплаве су постале све чешће појаве. Како би се успориле ове промјене, неопходна су значајна финансијска улагања. Процјене указују да би одржавање глобалне температуре испод прага Паришког споразума, који циља ограничење загријавања на 2 °C, захтијевало инвестиције од чак 12 хиљада милијарди долара до 2050. године (Baker et al.2018).

Обвезнице су дужничке хартије од вриједности који представљају зајам дат од стране инвеститора емитенту, који се обавезује да ће у унапријед утврђеном року вратити инвеститорима главницу зајма увећану за камату. Обвезнице се сматрају релативно сигурним улагањем, јер су обично осигуране имовином или приходима емитента. У земљама с развијеним тржиштем капитала, емитовање обвезница представља чест и ефикасан начин финансирања инвестиционих пројеката. Овај процес захтијева детаљно планирање и припреме, укључујући сложене калкулације (Грујић 2016b). Прије тражења извора финансирања пројекта нужно је упоредити различите пројекте и одабрати онај с највећим потенцијалом. Након тога, неопходно је провести детаљну анализу пројекта и процијенити његову исплативост. Сљедећи корак је дефинисање структуре финансирања, укључујући износ потребних средстава, рок отплате и каматну стопу (Грујић 2012). Послије тога, приступа се припреми проспекта емисије обвезница који садржи све релевантне информације о пројекту и емитенту. Након што се изврше све ове радње, емитент може емитовати обвезнице на тржишту капитала. Предност финансирања пројеката путем емисије обвезница су чињеница да се може прикупити велики износ новца од великог броја

инвеститора. Осим тога, емисије обвезница одликују дуги рокови отплате, што омогућава финансирање дугорочних пројеката (Грујић 2016b).

У оквиру настојања за борбу против климатских промјена, зелене обвезнице су се профилисале као ефикасан инструмент за финансирање еколошких пројеката. Ове обвезнице представљају дужничке инструменте са фиксним приходом, намијењене подршци инвестицијама у одрживу пољопривреду и шумарство, обновљиве изворе енергије, чисти транспорт, енергетску ефикасност и биодиверзитет (Baker et al. 2022). Европска инвестициона банка (EIB) је пионир у овој области, јер је већ 2007. године издала прву зелену обвезницу. Након успјешног подухвата, појавиле су се различите врсте зелених обвезница, укључујући корпоративне, суверене, општинске и друге. Остале наднационалне институције су такође кренуле њиховим стопама, а Међународна финансијска корпорација је 2013. године издала прву зелену обвезницу у вриједности од милијарду долара (Baker et al. 2022).

Стручну али и ширу јавност занимају разлике између зелених обвезница и климатских обвезница, који су мотиви и ризици улагање у зелене обвезнице, односно које су предности и мане улагања у зелене обвезнице. С тим у вези, у поглављу ће се одговорити на ова питања али ће се указати на разлике међу врстама зелених обвезница. Осим тога, показаће се како се процјењује „зеленост“ зелене обвезнице, те шта је „зелена премија“ и да ли постоји доказ о њеном постојању. Такође, показаће се који су кључни елементи регулаторног оквира за зелене обвезнице, које су неке од кључних иницијатива и стандарда везаних за зелене обвезнице, те како улагање у зелене обвезнице може допринијети одрживом развоју.

8.2. Улога зелених и ESG обвезница у одрживом финансирању и управљању ризиком

Зелене обвезнице (енгл. *Green Bonds*) јесу врста обвезница које се емитују са циљем финансирања пројеката и иницијатива који доприносе одрживости животне средине и ублажавању климатских промјена (Flammer 2021). Ове обвезнице могу емитовати владе, међународне институције, корпорације и финансијске организације. Инвеститори у зелене обвезнице, осим очекиваног финансијског поврата, често желе да допринесу и остварењу одрживих циљева. Важно је разликовати зелене обвезнице од климатских обвезница (енгл. *Climate Bonds*) обвезница (Bhutta et al. 2022). Климатске обвезнице се фокусирају искључиво на пројекте и иницијативе усмјерене на суочавање са климатским изазовима, као што су смањење емисија штетних

гасова, прилагођавање климатским промјенама и заштита еко-система погођених климатским промјенама.

8.2.1. Врсте зелених обвезница

Зелене и климатске обвезнице се подвргавају независној сертификацији како би се потврдило да се прикупљена средства користе за пројекте у складу са еколошким и климатским циљевима (Rose 2019). Ове обвезнице су постале стандардизовани финансијски инструмент, а емитенти зелених обвезница се придржавају утврђених стандарда и смјерница како би обезбиједили транспарентност, градили повјерење инвеститора и олакшали поређење. Ове смјернице јасно дефинишу шта чини „зелену“ инвестицију и осигуравају да се прикупљена средства улажу у пројекте који доносе позитивне утицаје на животну средину

У начелу, зелене обвезнице најчешће купују велики институционални инвеститори, али у њих могу улагати владе и централне банке и појединци. Пројекти финансирани емисијом зелених обвезница су најчешће усмјерени према обновљивим изворима енергије, повећању енергетске ефикасности, те превозним средствима са смањеном емисијом штетних гасова. Концепт зелених финансија обухвата регулаторне оквире, инвестиционе политике, институционалне аранжмане и финансијску инфраструктуру која подстиче емисију зелених обвезница (Wang and Zhi 2016). Циљ је усмјерити прикупљена средства ка еколошки одговорним пројектима и активностима, доприносећи тиме заштити животне средине и одрживости ресурса (Wang and Zhi 2016; Mihelja i Tica 2021).

Разликују се четири основне врсте зелених обвезница (Mihelja i Tica 2021): стандардне (*standard green use of proceeds bonds*), зелене приходовне (*green revenue bonds*), зелене пројектне (*green project bonds*) и зелене секјуритизирани обвезнице (*green securitised bonds*). Стандардна зелена обвезница је обвезница с обавезом исплате камате и главнице дуга у складу с начелима зелених обвезница. У овом случају је исплата обавеза по емитованим обвезницама осигурана пословањем, односно пословним резултатом емитента (Weber and Saravade 2019). Зелена приходовна обвезница не садржи обавезу исплате камате и главнице по узору на већ описан модел. Код ових обвезница је кредитна изложеност обвезница повезана с новчаним токовима прихода, накнада и пореза. Зелена пројектна обвезница је обвезница емитована за један или више зелених пројеката код које је инвеститор директно изложен ризику пројекта са или без потенцијалног права регреса према емитенту обвезнице (Kaminker 2015).

Стандардна зелена обвезница је обвезница са обавезом исплате камате и главнице дуга у складу с начелима зелених обвезница. У овом случају је исплата обавеза по емитованим обвезницама и осигурана је пословањем, односно билансом емитента (Weber and Saravade 2019).

ISMA (2018) дефинише процес верификације као индивидуално оцјењивање је ли зелена обвезница у складу с постављеним критеријумима и пословањем емитента. Рејтинг агенције су заинтересоване за усклађеност зелених обвезница у складу са ESG (*environmental, social and corporate governance*) критеријима, на основу чега ће додијелити кредитни рејтинг, односно оцјену која је валидан индикатор зеленог пословања компаније. Ове активности се развијају све озбиљније, што потврђује податак да постојеће кредитне рејтинг агенције попут „Moody’s“ и „S&P“ развијају своје оквири за класификацију у овом домену (Suk et al. 2019).

Како су се тржиште зелених обвезница и зелене обвезнице развијали, тако су се појавили и тзв. „нијансирани“ зелени пројекти и „нијансиране“ зелене обвезнице. Коришћењем методологије за одређивање „нијансе“ зелених обвезница, свим заинтересованим странама се нуди транспарентна информација о степену усклађености зелених обвезница с ниским нивоима емисије угљен-моноксида у будућности (Pauleit et al. 2017). На основу наведеног, развијене су „нијансе“ и врсте зелених пројеката (Таб. 8.1).

Таб. 8.1. Нијансе и описи пројеката

Table 8.1. Shades and descriptions of projects

Нијанса и врста пројекта	Примјер пројекта
Тамно зелена (енгл. <i>dark green</i>) додјељује се пројектима који се поклапају са дугорочном визијом будућности с ниским емисијама угљен-диоксида.	Пројекти вјетроелектрана с управљачком структуром која подразумева бригу о околини.
Умјерено зелена (енгл. <i>medium green</i>) додјељује се пројектима који представљају искорак према дугорочној визији али технологија коју примјењују ипак није довољно развијена за остварење дугорочне визије.	Технологије за премоштавање као што су хибридни аутобуси.
Свијетло зелена (енгл. <i>light green</i>) додјељује се пројектима и рјешењима који су повољни за климу, али не доприносе дугорочној визији. Такви пројекти не представљају нужне и потенцијалне значајне краткорочне редукције емисије гасова, али је потребно опрезно управљати таквим пројектима да би се избјегло продужење животног вијека опреме која може садржавати елементе фосилних горива. Пројекти могу бити изложени физичком и транзиционом климатском ризику без одговарајућих стратегија које осигуравају заштиту.	Инвестиције које повећавају ефикасност инфраструктуре за фосилна горива, када чисте алтернативе нису доступне, те тако смањују ниво кумулативних емисија.

8.2.2. Повезаност зелених и ESG обвезница са одрживим развојем

Са растућом потражњом за ESG инвестирањем и његовом кључном улогом у одрживој будућности, укључивање различитих класа имовине, укључујући и ESG обвезнице, може смањити укупни ризик без значајног смањења приноса (Bruno et al. 2022). Изражена волатилност финансијских тржишта представља значајан изазов за институционалне инвеститоре, посебно друштва за осигурање, јер она имају ограничења улагања.

У периодима тржишне нестабилности, потреба за стратегијама ублажавања ризика поприма кључну важност. Инвеститори све више траже алтернативе за традиционалне инвестиције како би диверзификовали своје портфеље и побољшали управљање ризиком.

ESG обвезнице нуде инвеститорима могућност улагања у пројекте који су одрживи и имају позитиван утицај на животну околину и друштво. То им даје не само финансијски, већ и етички и друштвени поврат улагања (Bahra and Thukral 2020). Уврштавање ESG обвезница у портфеље може помоћи у ублажавању ризика волатилности (Xu et al. 2022). Ова имовина има тенденцију да буде мање корелирана с традиционалним финансијским инструментима, што значи да може стабилизovati портфељ у периодима тржишне нестабилности (Grujić 2023).

ESG обвезнице су врста обвезница које су емитоване од стране компанија и организација које поштују одређене еколошке, друштвене и управљачке (ESG) стандарде. Ове обвезнице су све популарније међу инвеститорима који желе да своје улагање ускладе са ESG вриједностима (Järvinen 2022).

Ове обвезнице могу побољшати дугорочне приносе портфеља. Истраживања показују да су оне у просјеку оствариле боље резултате од традиционалних обвезница у дугорочном период (Henriksson et al. 2019; Zhang et al. 2022).

Улагање у ESG обвезнице може допринијети побољшању имиџа друштва за осигурање, што може привући нове клијенте (Bressan 2023), побољшати репутацију (Li et al. 2023; Su et al. 2023; Wan 2023), али и ојачати дугорочну одрживост компаније (Ioannou and Serafeim, 2015; Braun and Friede 2017). Укратко, реномирани аутори су показали да ESG обвезнице нуде низ предности за инвеститоре, друштва за осигурање, пензијске фондове и друштво у цјелини (Nguyen et al. 2023).

8.3. Изазови и ограничења финансирања одрживог развоја кроз зелене обвезнице

У литератури се могу пронаћи различити налази о постојању и величини зелене премије, тј. разлике у приносу између зелених и обичних обвезница. Зависно од фактора као што су кредитни рејтинг, валута, сектор, сертификација и вријеме издавања обвезница, зелена премија може бити позитивна, негативна или нула. Неки истраживачи су открили да зелене обвезнице имају нижи принос од обичних обвезница, што указује на постојање негативне зелене премије или попушта на принос. То значи да инвеститори плаћају вишу цијену за зелене обвезнице у односу на обичне обвезнице истог емитента, рока доспијећа и кредитног рејтинга. Негативна зелена премија може бити резултат веће потражње за зеленим обвезницама од стране друштвено одговорних инвеститора или нижег ризика повезаног са зеленим пројектима. На примјер, Sharfman и Fernando (2008) и Ghoul, Guedhami, Kwok и Mishra (2011) открили су да успостављено управљање ризиком по животну средину резултира нижим трошковима капитала и преоријентацијом са финансирања властитим средствима на финансирање путем дуга, што је често праћено већим пореским олакшицама.

Löffler, Petreski и Stephan (2021) су истраживали да ли постоји премија за зелене обвезнице, названа „greenium“, у примарном и секундарном тржишту обвезница. Користећи узорак од око 2.000 зелених и 180.000 незелених обвезница од 650 међународних издавалаца, аутори настоје да одреде узорак конвенционалних обвезница који је највише сличан узорку зелених обвезница. Резултати показују да зелене обвезнице имају већи износ емисије и ниже оцијењене емитенте, у просјеку, у поређењу са конвенционалним обвезницама. Процјене показују да је принос за зелене обвезнице, у просјеку, 15–20 базних поена нижи него за конвенционалне обвезнице, и на примарном и на секундарном тржишту, што указује на постојање „greeniuma“.

Nachenberg и Schiereck (2018) су истраживали да ли постоје разлике у цијени тј. приносу између зелених и конвенционалних обвезница на секундарном тржишту у Сједињеним Америчким Државама (САД) у периоду од 2013. до 2017. године. Аутори користе методу упаривања да би пронашли сличне не-зелене обвезнице за узорак од 108 зелених обвезница. Резултати показују да се зеленим обвезницама, у просјеку, тргује по 1,18 базних поена ниже од незелених обвезница истог рока доспијећа током посматраног периода. Међутим, AAA-оцијењеним зеленим обвезницама тргује се по 0,45 базних поена већем приносу.

8.3.1. Контроверзе око „зелене премије“

Dorfleitner, Utz и Zhang (2021) истражују утицај „зелености“ обвезница на њихове цијене. Аутори одређују „зелену премију“ као разлику између приноса упарених конвенционалних и зелено-означених обвезница. На просјечном пресеку, зелене обвезнице имају статистички значајну позитивну премију. Ова премија расте са екстерним оцјенама зелености, тј. инвеститори прихватају премије до пет базних поена за обвезнице са значајном еколошком агендом. Овај ефекат екстерне валидације, може надокнадити неплаћање трошкова информисања, јер овај ефекат опада са повећањем старости обвезница.

Gianfrate и Peri (2019) идентификовали су статистички значајну просјечну негативну зелену премију за издате зелене обвезнице од приближно 18 базних поена, а Zerbib (2019) је пронашао ниску негативну зелену премију од два базна поена.

Bachelet, Becchetti и Manfredonia (2019) открили су да су институционалне зелене обвезнице имале негативну премију приноса, док су корпоративне обвезнице имале позитивну премију у поређењу са не-зеленим обвезницама, осим ако корпорација није сертифицивала зелену обвезницу. Анализом узорка од 89 парова обвезница (зелених и обичних обвезница), открили су да зелене обвезнице имају веће приносе и ликвидност док су мање волатилне од својих најближих незелених обвезница. Слично, Hyun, Park и Tian (2019) открили су да зелене обвезнице које су екстерно сертифициване имају негативну зелену премију од око шест базних поена. Надаље, зелене обвезнице сертифициване од Иницијатива за климатске обвезнице (Climate-Bonds Initiative, CBI) имале су попуст на принос од отприлике 15 базних поена. Baker, Bergstresser, Serafeim и Wurgler (2018) открили су да су приноси на зелене обвезнице након опорезивања при издавању били приближно шест базних поена испод еквивалентних приноса обичних обвезница. Попуст на принос се повећавао након екстерне сертификације и регистрације у CBI. Анализом панел података, Fatica, Panzica и Rancan (2021) открили су негативну зелену премију за зелене обвезнице наднационалних емитената и зелене корпоративне обвезнице. Bour (2019) је пронашао доказе попушта приноса за зелене обвезнице. Премија цијена варира је у зависности од рејтинга, деноминације валуте и сектора емитената. Међутим, други истраживачи нису пронашли валидан доказ попушта приноса на зелене обвезнице (негативне зелене премије). На нашем говорном подручју овом темом су се бавили Јанковић и сарадници. Они су пронашли значајну позитивну корелацију приноса зелених и класичних општинских обвезница и потврдили да зелене општинске обвезнице у просјеку генеришу нешто нижи принос у односу на сличне класичне обвезнице али нису

потврдили постојање статистички значајног приносног попуста, односно цјеновне премије код зелених обвезница (Janković et al. 2022).

Partridge и Medda (2020) нису пронашли јак аргумент за постојање негативне зелене премије на примарном тржишту. Надаље, Larcker и Watts (2020) су, када су упоређивали општинске зелене обвезнице са еквивалентним обичним општинским обвезницама, открили врло мали попуст на принос, без доказа који подржавају негативну премију на општинске зелене обвезнице. Тако су закључили да је зелена премија *de facto* нула. На великом узорку општина у САД, Karpf и Mandel (2018) истраживали су америчке општинске зелене обвезнице и открили попусте на цијене на секундарном тржишту. Посљедњих година, међутим, сматра се да је квалитет општинских зелених обвезница порастао и да је премија за неке од њих постала позитивна. С друге стране, неки истраживачи су открили да зелене обвезнице имају виши принос од обичних обвезница, што указује на постојање позитивне зелене премије или надокнаде за ризик. То значи да инвеститори захтијевају вишу накнаду за улагање у зелене обвезнице у односу на обичне обвезнице истог емитента, рока доспијећа и кредитног рејтинга. Позитивна зелена премија може бити резултат ниже понуде за зелене обвезнице од стране емитената или већег ризика повезаног са неизвјесношћу око дефиниције, стандарда и утицаја зелених пројеката. На примјер, Tang и Zhang (2020) пронашли су повољну реакцију цијена акција на издавање зелених обвезница. Ипак, нису идентификовали константно значајну позитивну зелену премију, закључујући да понашање приноса акција након објаве зелених обвезница није у потпуности вођено нижим трошковима дуга.

8.4. Мотиви, циљеви и ризици улагања у зелене обвезнице

Мотивација за улагање у зелене обвезнице је вишеструка и обухвата финансијске и нефинансијске аспекте. Са финансијске стране, зелене обвезнице нуде диверзификацију портфеља јер су често мање корелиране са традиционалним тржишним инструментима као што су акције и обвезнице. Ово значи да могу пружити додатну заштиту у временима тржишне нестабилности.

Друго, зелене обвезнице се често сматрају мање ризичним од традиционалних обвезница јер су често под гаранцијама влада или других ентитета, што их чини привлачним за инвеститоре који желе смањити ризик у својим портфељима. Треће, каматне стопе на зелене обвезнице могу бити конкурентне са каматним стопама на традиционалне обвезнице, а понекад могу бити и више (Sangiorgi and Sangiorgi 2021).

Многи инвеститори немају само финансијске мотиве већ желе уложити у одрживе пројекте и дати допринос позитивном утицају на животну средину. Зелене обвезнице нуде им начин да то учине јер финансирају пројекте који промовишу обновљиве изворе енергије, енергетску ефикасност и заштиту животне средине. Улагањем у зелене обвезнице, институционални инвеститори могу побољшати свој имиџ и привући инвеститоре који су заинтересовани за одрживост. Осим тога, могу дати допринос постизању циљева одрживог развоја, као што су борба против климатских промјена и заштита биодиверзитета.

ESG обвезнице носе различите ризике, како уобичајене тако и специфичне (Belloni et al. 2020; Duque-Grisales and Aguilera-Caracuel 2021). Уобичајени ризици укључују кредитни ризик, репутациони ризик, ризик ликвидности и ризик каматне стопе. Специфични ризици обухватају ризик пројекта, ризик регулаторних промјена, недостатак знања, потенцијал за „greenwashing” и ограничене опције инвестиција (de Freitas Netto et al. 2020). Редом, недостатак података о зеленим обвезницама отежава процјену кредитног ризика а пројекти финансирани зеленим обвезницама могу бити ризични и не морају донијети очекивани приход (Bressan 2023). Друго, интегритет емитента може бити доведен у питање, утицати на његову репутацију, што ће повећати трошкове задуживања или угрозити исплату. Осим тога, недостатак општеприхваћених стандарда за зелене обвезнице може довести до „погрешног представљања одрживости”. Гринвошинг представља концепт у којем се покушава уз помоћ „зелених” маркетиншких и ПР активности промовисати организација као еколошки освијештена и друштвено одговорна, иако то она заправо није. У циљу ублажавања забринутости услед раширености „зеленог прања” и превара инвеститора на тржишту зелених обвезница, успостављене су мјере саморегулације, укључујући смјернице, препоруке, водиче и стандарде добре праксе (Grujić 2023). Треће, тржиште ESG обвезница је релативно ново и мање ликвидно од традиционалних тржишта обвезница. На крају, као и код традиционалних обвезница промјене у каматним стопама могу утицати на цијену тих обвезница (Nguyen et al. 2023). Први специфичан ризик је чињеница да пројекти финансирани емисијом зелених обвезница могу бити изложени ризицима кашњења, трошкова прекорачења и неуспјеха. Потом, промјене у прописима о зеленим обвезницама могу утицати на атрактивност ових инвестиција. Треће, потенцијалним емитентима зелених обвезница често недостаје знање и искуство у овој области. Осим тога, депозити банака су често на неколико година, док су зелена улагања дугорочна, што отежава финансирање зелених пројеката од стране банака.

Важно је осврнути се на „greenwashing“ као облик маркетиншке манипулације коју користе компаније, организације или институције да би се приказале као еколошки одговорне и одрживе, иако то у стварности нису. Циљ је привући потрошаче и инвеститоре који су спремни платити више за производе или услуге за које вјерују да су еколошки прихватљиви. Неке од најчешћих метода укључују: коришћење погрешних или заваравajuћих информација или израза који су неодређени или непотврђени, наглашавање позитивних аспеката, а заташкавање негативних, те коришћење слика и симбола који се повезују с животном средином (Yang et al. 2020).

8.5. Регулаторни оквири за зелене обвезнице

Тржиште зелених обвезница у Босни и Херцеговини (БиХ) у раној је фази развоја, али показује обећавајуће знакове раста. Постоје иницијативе, попут партнерства између Фонда за зелени развој (GGF) и МФ банке, те иницијативе Европске банке за обнову и развој (EBRD), попут Кредитне линије за зелено финансирање (GEFF), што су позитивни кораци. Међутим, и даље постоје изазови. Недостају јасни стандарди а емитенти и финансијске институције немају много искуства. Ипак, наше тржиште иако заостаје дијели одлике свих тржишта. Наиме, регулаторни оквири за зелене обвезнице се односе тек на стандарде и смјернице који дефинишу шта квалификује као „зелену“ инвестицију и како се издавање зелених обвезница треба структурирати и пратити. Постоје међународни стандарди попут Заједничког оквира за зелене обвезнице (*Green Bond Principles*), које је развила Међународна тржишна асоцијација за капитал (ICMA). Ови принципи служе као смјернице за издавање, управљање и извјештавање о зеленим обвезницама. Истовремено, постоје регулаторни оквири на националном нивоу који регулишу издавање зелених обвезница у појединим земљама. С обзиром на растући интерес за инвестиције у одрживост и зелену економију, регулаторни оквири за зелене обвезнице постају све важнији како би се осигурала транспарентност, интегритет и одговорност у овом сектору. Инвеститори и емитенти који се баве зеленим обвезницама треба да се придржавају тих регулаторних смјерница како би осигурали повјерење и транспарентност у тржишту зелених обвезница.

Осим заједничког оквира за зелене обвезнице на глобалном нивоу, постоји неколико кључних елемената регулаторног оквира за зелене обвезнице. На примјер, Смјернице за зелене обвезнице Међународне корпорације за финансирање развоја (IFC). Ове смјернице нуде детаљнији оквир за дефинисање зелених пројеката и праћење зелених обвезница. Даље, постоје

и Смјернице за зелене обвезнице Европске уније. Наиме, ЕУ је развила властите смјернице за зелене обвезнице с циљем да се олакша издавање и улагање у зелене обвезнице у оквиру блока. Истовремено, многе земље имају властите регулаторне оквири за зелене обвезнице, који се могу темељити на принципима ISMA или другим међународним стандардима. Осим ових оквира, постоје и бројне друге иницијативе и стандарди који доприносе глобалном регулаторном оквиру за зелене обвезнице, као што су Иницијатива за зелене обвезнице (Green Bond Initiative). Ова иницијатива, коју је покренула Међународна банка за реконструкцију и развој (из групаације Свјетске банке), нуди подршку земљама и емитентима у развоју тржишта зелених обвезница.

8.6. Зелене обвезнице у оптимизацији инвестицијских портфеља

Институционални инвеститори послују под великим ограничењима. На примјер, друштва за животно осигурање обављају инвестиционе активности у оквиру регулаторног оквира. У БиХ, Правилником о висини и начину улагања средстава (Службене новине Федерације БиХ, број 95/19) осигуравајућих друштава је, између осталог, предвиђена и висина улагања средстава математичке резерве животних и неживотних осигурања. Средства техничких резерви животних и неживотних осигурања могу се улагати у (члан 12): хартије од вриједности (ХОВ) чији је емитент БиХ, Федерација БиХ, Република Српска и Брчко Дистрикт БиХ, односно у финансијске инструменте за које гарантује неко од наведених субјеката; обвезнице и друге дужничке хартије којима се тргује на организованом тржишту ХОВ БиХ; обвезнице и друге дужничке хартије којима се не тргује на организованом тржишту ХОВ БиХ, ако је њихов емитент правно лице са сједиштем у БиХ; акције са којима се тргује на организованом тржишту ХОВ у БиХ; акције са којима се не тргује на организованом тржишту ХОВ, ако је њихов емитент правно лице са сједиштем у БиХ, које према два посљедња финансијска извјештаја послује са добити итд. Чланом 14 предвиђена је висина појединог улагања животних осигурања. Истим правилником је дефинисано да се до 50% средстава може уложити у обвезнице, а у хартије истог емитента и исте намјене до 20% средстава. Слична ограничења улагања имају и пензијски фондови у окружењу (Grujić 2019; Kaurinović 2022). Ове прописе могу ограничити инвестирања у новије класе имовине, попут ESG обвезница, што потенцијално спречава друштва за животно осигурање да у потпуности искористе потенцијалне предности ESG интеграције.

Оптимизација портфеља подразумејева неколико корака. Први корак представља избор инструмената који се у анализу укључују, други корак је израчунавање поврата, слједећи јесте израчунавање те исказивање коваријанси међу финансијским инструментима и посљедњи корак јесте конструкција оптималног портфеља (Радивојац и Грујић 2016). Претпоставке портфолио теорије према Марковицу јесу: инвеститор узима у обзир сваку алтернативу за инвестирање која је представљена распоредом вјероватноће очекиваних приноса у посматраном периоду; инвеститор исказује тј. оцјењује ризик портфеља на основу варијабилности саставних елемената; инвеститорове одлуке базирају се једино на очекиваном приносу и ризику, тако да су њихове криве корисности функција очекиваног приноса и очекиване варијансе (или стандардне девијације) приноса (Grujić 2016) инвеститори максимизирају очекивану корист и њихове криве корисности демонстрирају умањујућу маргиналну корисност богатства; за исти ниво ризика улагачи прижељкују остваривање виших приноса и обратно – за одређен ниво очекиваних приноса, инвеститори преферирају мањи ризик уз занемаривање трансакционих трошкова.

Волатини финансијски инструменти имају високу стандардну девијацију. С друге стране, стандардна девијација код релативно стабилних финансијских инструмената је ниска. Према томе, стандардна девијација исказује неизвјесност као ризик, чак и у случају када постоје натпросјечни поврати који су пожељни за инвеститора (Радивојац и Грујић 2017).

Примјена Марковицеве методологије за оптимизацију инвестиционог портфеља, захтијева исказивање коваријансе и корелације међу посматраним финансијским инструментима, очекивани поврат и ризик сваког појединачног финансијског инструмента који се укључује у портфељ по обрасцу (Markowitz 1952, Levišauskait 2010):

$$Er(p) = \sum_{i=0}^n w_i R_i$$

гдје је:

W = пондер (учешће појединих хартија од вриједности у портфељу – укупно 1,00, тј. 100%);

E(R) = очекивана стопа поврата финансијских инструмената.

За одређивање ризика појединачних акција потребно је израчунати стандардну девијацију или варијансу, јер се на тај начин може измјерити како одређени износи (у овом случају – принос) одступају од просјечне вриједности. Варијанса је дефинисана као квадратна девијација од просјека, као што је назначено у слједећој формули:

$$\sigma^2 = \sum_{i=0}^n [R_i - E(R_i)]^2 P_i$$

гдје је:

P = вјероватноћа могућих стопа поврата.

Предност квадрирања је у томе што се вриједност позитивних и негативних девијација потиरे. Међутим, квадрирање доводи до великих бројева које је тешко прецизно интерпретирати, те се препоручује коришћење коријена варијансе или тзв. стандардне девијације.

$$\sigma = \sqrt{P_i [R_i - E(R_i)]^2}$$

За потребе анализе кретања финансијских инструмената потребно је уочити како се стандардна девијација понаша у портфељу. Стога се исказује коефицијент корелације, односно међусобно стандардно одступање за све финансијске инструменте у портфељу. Ако је корелација +1, у овом случају подаци имају потпуно идентично кретање. Ако један инструмент расте за 1% у дану и други расте 1%. С друге стране, ако је корелација -1, тада инструменти имају супротан смјер кретања цијена. На крају, корелација од 0 значи да кретање цијена није повезано. С циљем да се стекне увид како се крећу вриједности финансијских инструмената који се укључују у портфељ, неопходно је израчунати корелацију међу њима. Без обзира на то што постоје индиције да улагање у ESG обвезнице заиста смањује ризик цијелог портфеља, пожељно је укључити варијансу у анализу. Наиме, рационални институционални инвеститори ће свакако испитати и исказати нивое ризика исказане кроз дневне промјене вриједности одређеног финансијског инструмента (Šoja and Chamil 2019):

$$\text{Коваријанса } (A, B) = (r_A - r_A)(r_B - r_B)N,$$

при чему r_A представља поврат aktive A, а са аспекта инвеститора, r_B представља поврат active B, док N представља број опсервација. Корелација између актива A и B у портфељу се исказује на уобичајен начин:

$$\text{Корелација } (\rho) = \text{cov } (A, B) / \sigma_A \sigma_B$$

У овом исказу $\text{Cov } (A, B)$ показује коваријансу између финансијских инструмената A и B.

За потребе овог истраживања се користе подаци о дневном кретању цијена неколико финансијских индекса из периода од 2013. до 2023. године, како би

се моделирало понашање стварног тржишта и оптимизовало инвестирање институционалног инвеститора. Дневни подаци о цијенама на крају дана обухватају различите тржишне фазе и пружају довољно података за поуздану анализу и моделирање. Циљ је поједноставити симулацију тржишта кроз анализу података индекса обвезница и акција и кретања цијена обвезница које су емитоване у складу са ESG стандардима и захтјевима. Избор индекса умјесто појединачних акција у моделима је у складу с уобичајеном праксом у научним радовима ове врсте, јер има неколико предности. Користећи индексе као прокси варијабле за подручје тржишта смањује се број варијабли у моделу, што значајно поједностављује модел и чини га рачунски ефикаснијим. Са мањим бројем варијабли за управљање, лакше је интерпретирати резултате и избјећи проблеме прекомјерног прилагођавања. Даље, индекси као што су DAX, S&P 500 или FTSE сажимају перформансе низа појединачних акција из одређеног сектора или тржишта. Као такви, они пружају бољу слику и боље представљају кретање тржишта у цјелини. Осим тога, анализа на нивоу индекса ублажава проблем специфичности појединачних акција. Перформансе појединачне акције могу бити погођене посебним вијестима или догађајима који нису релевантни за тржиште у цјелини. Користећи индексе смањује се утицај ових идиосинкразијских фактора, чиме се добија чистији сигнал о општим тржишним кретањима. На крају, већина оваквих истраживања из подручја финансија фокусира се на индексе као показатеље тржишних перформанси. Употреба индекса у моделима олакшава компарацију и дискусију добијених резултата са постојећим истраживањима и повећава кредибилитет истраживања.

За анализу су изабрани обвезнички индекси: S&P International Corporate Bond Index, S&P 500 Bond Index, S&PBMV Government MBONOS 5-10 Year Bond Index и S&P Eurozone Sovereign Bond Index. Осим тога, посматрају се три акцијска индекса S&P 500®, S&P Europe 350 и Dow Jones Index Average (DJIA)®. На крају, модел узима у обзир и кретање цијена обвезница које су емитоване у складу са ESG стандардима.

Коришћен је развијен модел оптимизације портфолија који узима у обзир дневна кретања изабраних финансијских инструмената. Кључни улазни параметри модела су ризик и принос. Прво, као показатељ ризика се користи стандардна девијација портфолија. Модел омогућава дефинисање жељеног нивоа стандардне девијације, што представља жељени ниво ризика портфолија. Друго, очекивани принос портфолија се може дефинисати као циљни улазни параметар. Модел затим тражи комбинацију портфеља која најефикасније постиже тај циљни принос уз истовремено поштовање ограничења дефинисаног нивоа ризика. Резултат рада је оптимизована

комбинација портфеља која пружа жељени односно минималан ниво ризика и настоји да максимизира принос у складу са дефинисаним циљевима.

Овај приступ оптимизације портфолија има неколико предности. То су једноставност, флексибилност и реалистичност. Прво, модел користи лако доступне податке и разумљиву методологију оптимизације, што га чини приступачним широкој публици. Корисници могу дефинисати своје циљеве ризика и приноса, чинећи модел прилагодљивим индивидуалним потребама. Треће, и нама најважније, употреба стварних тржишних података покрива различите фазе тржишта и пружа корисну основу за симулирање реалног инвестирања. На овај начин се, уз одређене претпоставке и поједностављења, симулира тржиште и траже оптимални портфељи за различите циљеве ризика и приноса. Резултати истраживања могу пружити корисне увиде за појединачне и институционе инвеститоре у управљању портфолијама (Grujić 2024).

Иако има предности, овакав приступ има и одређена ограничења. Модел се заснива на поједностављењима стварног тржишта и финансијских инструмената али не узима у обзир све факторе који могу утицати на кретања цијена, као што су геополитички догађаји или непредвиђене околности. Даље, уобичајена претпоставка за финансијска тржишта и овдје показује ограничење предвиђања. Наиме, резултати оптимизације се заснивају на прошлим тржишним подацима и не могу гарантовати будућу перформансу портфолија. Тржиште може реаговати на неочекиване догађаје на нове начине, што може резултирати у одступању портфолија од оптималне перформансе. Треће, модел не узима у обзир трансакционе трошкове, као што су провизије и порези, који могу значајно утицати на укупни принос портфолија. Осим тога, препоручује се да се у оваквим моделима не користи више од 20 инструмената јер диверзификација губи смисао. Међутим, употреба само неколико индекса ограничава диверзификацију портфолија и спречава укључивање других потенцијално корисних инвестиционих класа.

Анализа потврђује да индекс S&P 500 има највишу средину, што значи да су акције у овом индексу имале у просјеку виши принос од осталих. Даље, Dow Jones Industrial Average има највећу стандардну девијацију, што значи да су његове вриједности током посматраног периода највише флукуирале. S&P International Corporate Bond Index и S&PBMV Government MBONOS 5–10 Year Bond Index имају ниже стандардне девијације, што указује на стабилније перформансе.

Вриједности медијана су генерално блиске срединама за већину индекса, што указује на симетричне дистрибуције података. Истовремено, код већине индекса, модус се разликује од медијана и средине, што указује на могуће

мултимодалне дистрибуције. Већина куртоза има негативне вриједности, што указује на пљоснатије распоређене податке од нормалне дистрибуције. Позитивна куртоза код Dow Jones Industrial Average индикатора „дебље репове“ дистрибуције, што значи да су екстремнији приноси (позитивни или негативни) били чешћи него код нормалне дистрибуције. Асиметричност (Skewness) већине индекса су позитивне, што указује на десно искривљене дистрибуције. Ово значи да су повремени високи приноси били вјероватнији од повремених ниских приноса. Dow Jones Industrial Average има највећи опсег, што значи да је његова вриједност током посматраног периода значајно флукуирала. S&P International Corporate Bond Index има релативно мањи опсег.

Занимљиво, вриједности стандардне девијације и опсега су релативно ниске код ових индекса зелених обвезница, што можда сугерише нижу флукуацију у односу на друге индексе (Таб. 8.2).

Резултати добијени Марковицевим моделом портфолио диверзификације су у складу са очекивањима. Они показују да је током протекле деценије интеграција ESG обвезница довела до побољшања приноса портфолија, смањења ризика и повећања укупне ефикасности. Дакле, резултати показују да је могуће комбиновати различите врсте финансијске активе и добити различите комбинације. Како расте очекивана вриједност приноса ($E[r]$), тако расте и стандардна девијација учешће највеће инвестиције (w). Са друге стране, с порастом очекиваног приноса смањују се учешћа осталих нискоризичних инвестиција. Дакле, модел ефикасно диверзификује портфолио како би смањио ризик. Резултати показују да постоји неколико ефикасних портфолија на разним нивоима очекиване вриједности приноса. На примјер, портфолио са $E[r]$ од 10% има стандардну девијацију односно ризик од 0,27% и учешће првог индекса од 20,6%. Овај портфолио би био погодан за инвеститоре који траже релативно висок принос уз низак ризик. За инвеститоре који су склонији ризику, портфолио са $E[r]$ од 160% и стандардном девијацијом од 15,43% може бити привлачан. Овај портфолио има веома високу очекивану вриједност приноса, али и значајно већи ризик. Најважније, показало се да је могуће уложити до 1% цијелог портфеља у биткоине, уз већу изложеност ризику реализовати и већи принос (Таб. 8.3).

Таб. 8.2. Дескриптивна статистика
Table 8.2. Descriptive statistics

Показатељ	S&P International Corporate Bond Index	S&P 500 Bond Index	S&P MV Government MBONOS 5-10 Year Bond Index	S&P Eurozone Sovereign Bond Index	S&P Green Bond Select Index	S&P Green Bond Index	S&P 500®	S&P Europe 350	Dow Jones Industrial Average	S&P 500 ESG Index
Аритметичка средина	128,12	447,78	341,95	221,37	151,72	134,82	2.979,64	1.576,26	25.118,76	447,81
Стандардна грешка	0,22	0,98	1,16	0,29	0,25	0,20	18,05	3,56	132,25	0,98
Медијана	127,70	436,18	314,49	220,10	152,10	134,78	2.779,32	1.553,66	25.137,28	436,18
Модус	128,15	365,67	251,69	218,58	147,09	135,03	1.741,89	1.121,73	15.372,80	365,31
Стандардна девијација	11,11	49,97	58,99	14,86	13,00	10,37	921,61	181,80	6.753,78	49,93
Варијанса	123,46	2.496,87	3.479,78	220,75	168,99	107,51	849.363,90	33.051,19	45.613.515,00	2.493,36
Сплештеност	-0,20	-0,97	-1,49	-0,91	-0,38	-0,43	-1,20	-0,67	-1,35	-0,97
Асиметричност	0,48	0,30	0,21	0,11	0,20	0,38	0,44	0,26	0,15	0,30
Распон	55,31	177,86	198,23	60,57	62,89	49,19	3.126,66	851,93	22.629,01	178,22
Минимум	99,26	365,67	251,69	188,46	119,12	109,80	1.741,89	1.121,73	15.372,80	365,31
Максимум	154,57	543,53	449,92	249,03	182,01	158,99	4.868,55	1.973,66	38.001,81	543,53
Збир	334.139,30	1.167.807,00	891.802,20	577.328,20	395.680,50	351.598,80	7.770.906,00	4.110.880,00	65.509.725,00	1.167.899,00
N	2.608,00	2.608,00	2.608,00	2.608,00	2.608,00	2.608,00	2.608,00	2.608,00	2.608,00	2.608,00
Ниво										
Поузданости (95,0%)	0,43	1,92	2,27	0,57	0,50	0,40	35,39	6,98	259,32	1,92

Таб. 8.3. Резултати оптимизације портфеља
Table 8.3. Results of portfolio optimization

Ст. див.	$E[r]$	w (S&P International Corporate Bond Index)	w (S&P 500 Index)	w (S& PBMV Government MBONOS 5–10 Year Bond Index)	w (S&P Eurozone Sovereign Bond Index)	w (S&P Green Select Index)	w (S&P Green Bond Index)	w (S&P 500®) Index)	w (S&P Europe 350) Index)	w (Dow Jones Industrial Average)	w (S&P 500 Index)
0.42	-8,254	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0.34	-7,00	0,0	0,0	0,0	0,0	49,8	50,1	0,0	0,1	0,0	0,0
0.31	-5,000	2,6	0,0	0,0	9,7	38,3	49,3	0,0	0,1	0,0	0,0
0.26	0,000	2,8	0,0	0,0	36,7	23,8	36,6	0,0	0,1	0,0	0,0
0.28	10,000	1,9	0,0	0,1	89,9	0,0	8,0	0,1	0,0	0,0	0,0
0.92	20,000	0,0	0,0	2,3	93,0	0,0	0,0	4,7	0,0	0,0	0,0
1.41	25,000	0,0	0,0	3,6	89,0	0,0	0,0	7,4	0,0	0,0	0,0
1.91	30,000	0,0	0,0	4,9	84,9	0,0	0,0	10,2	0,0	0,0	0,0
2.41	35,000	0,0	0,0	6,2	80,9	0,0	0,0	12,9	0,0	0,0	0,0
2.91	40,000	0,0	0,0	7,6	76,8	0,0	0,0	12,5	0,0	0,0	0,0
3.42	45,000	0,0	0,0	8,9	72,8	0,0	0,0	14,7	0,0	0,0	3,1
3.92	50,000	0,0	0,0	10,2	68,7	0,0	0,0	16,9	0,0	0,0	3,7
4.43	55,000	0,0	0,0	11,5	64,7	0,0	0,0	19,1	0,0	0,0	4,2
4.94	60,000	0,0	0,0	12,8	60,6	0,0	0,0	21,2	0,0	0,0	4,8
5.44	65,000	0,0	0,0	14,2	56,6	0,0	0,0	23,4	0,0	0,0	5,3
5.95	70,000	0,0	0,0	15,5	52,5	0,0	0,0	25,6	0,0	0,0	5,9
6.45	75,000	0,0	0,0	16,8	48,5	0,0	0,0	27,8	0,0	0,0	6,4
6.96	80,000	0,0	0,0	18,1	44,4	0,0	0,0	30,0	0,0	0,0	6,9
7.47	85,000	0,0	0,0	19,4	40,4	0,0	0,0	32,2	0,0	0,0	7,5
7.97	90,000	0,0	0,0	20,75	36,30	0,0	0,0	34,35	0,0	0,0	8,0
8.48	95,000	0,0	0,0	22,07	32,25	0,0	0,0	36,54	0,0	0,0	8,59
8.99	100,000	0,0	0,0	23,40	28,20	0,0	0,0	38,73	0,0	0,0	9,14
9.50	105,000	0,0	0,0	24,72	24,15	0,0	0,0	40,91	0,0	0,0	9,68
10.00	110,000	0,0	0,0	26,04	20,09	0,0	0,0	43,10	0,0	0,0	10,23
10.51	115,000	0,0	0,0	27,36	16,04	0,0	0,0	45,28	0,0	0,0	10,77
11.02	120,000	0,0	0,0	28,68	11,99	0,0	0,0	47,47	0,0	0,0	11,32
11.52	125,000	0,0	0,0	30,00	7,94	0,0	0,0	49,65	0,0	0,0	11,87
12.03	130,000	0,0	0,0	31,32	3,88	0,0	0,0	51,84	0,0	0,0	12,41
12.54	135,000	0,0	0,0	32,64	0,00	0,0	0,0	54,12	0,0	0,0	12,96
13.11	140,000	0,0	0,0	26,65	0,00	0,0	0,0	58,68	0,0	0,0	13,53
13.79	145,000	0,0	0,0	20,96	0,00	0,0	0,0	63,24	0,0	0,0	14,67
14.56	150,000	0,0	0,0	15,26	0,00	0,0	0,0	67,79	0,0	0,0	15,81
15.40	155,000	0,0	0,0	9,57	0,00	0,0	0,0	72,35	0,0	0,0	16,95
16.32	160,000	0,0	0,0	3,87	0,00	0,0	0,0	76,90	0,0	0,0	18,09
											19,23



Граф. 8.1. Резултати комбинације активе

Graph 8.1. Asset combination results

Детаљнијом анализом резултата запажа се да S&P Green Bond Select Index и S&P Green Bond Index нису заступљени у већини оптималних портфеља према овом моделу. То је занимљиво, јер су то индекси специфично дизајнирани за ESG обвезнице. Међутим, ови индекси су имали негативне поврате, те је и очекивано да их модел „заобилази“. Модел преферира традиционалне обвезнице. Са друге стране, модел често алоцира велики дио портфеља индексима традиционалних обвезница, попут S&P 500 Bond Index-а и S&P International Corporate Bond Index-а. То указује да модел можда даје већу тежину сигурности коју пружају традиционалне обвезнице у односу на потенцијалне предности ESG обвезница, као што су повећана ефикасност или смањење ризика. Међутим, уочљиво је да са порастом очекиваних приноса ($E[r]$) расте и учешће ESG обвезница (S&P 500 ESG Index) у оптималном портфељу. То потврђује да модел препознаје потенцијалну профитабилност ESG улагања, али да и даље треба бити опрезан. Такође је занимљиво што модел не улаже у S&P 500 или Dow Jones Industrial Average (DJIA) ни у једном од оптималних портфеља. Наиме, ови индекси имају велику волатилност и не нуде довољно диверзификације, односно имају превелику корелацију са другим улагањима у портфељу.

Добијени резултати покрећу занимљива питања о томе како модел вреднује различите класе имовине. Модел преферира традиционалне обвезнице за већину нивоа ризика и приноса, али показује склоност ка укључивању ESG обвезница са повећањем очекиваних приноса. Недостатак S&P 500 и DJIA у оптималним портфељима такође захтијева даље истраживање.

Истраживање је показало да Марковицев модел портфолио диверзификације остаје релевантан и ефикасан алат за изградњу добро диверзификованих портфеља са оптималним односом ризика и приноса (Граф. 8.1). Резултати су потврдили да укључивање различитих класа имовина, као што су традиционалне али и ESG обвезнице, може повећати потенцијалне приносе али и повећати ниво ризика. Резултати су потврдили да Марковицев модел портфолио диверзификације ефикасно диверзификује портфолио како би се смањио ризик.

Такође, ово истраживање потврђује важност диверзификације портфеља. Предности диверзификације портфеља се могу постићи и укључивањем обвезница које су емитоване у складу са ESG начелима у традиционалне финансијске портфеље. Ово може бити ефикасан начин за постизање двије кључне предности: повећане диверзификације и додатне заштите током периода финансијске нестабилности.

Укључивање ESG фактора у изградњи портфолија може донијети и неколико предности. Прво, они могу да донесу мању корелацију са традиционалним инструментима. Истраживања показују да обвезнице са високим ESG рејтингом могу имати негативну корелацију са традиционалним финансијама, што омогућава бољу диверзификацију и митигацију ризика у периодима тржишних немира. Дакле, инвеститори с већом толеранцијом на ризик могу алоцирати већи дио свог портфолија ESG обвезницама, потенцијално постижући већи очекивани принос, али и прихватајући већи ризик.

8.6.1. Анализа ризика и приноса зелених и конвенционалних обвезница

Грујић (2023) показује да општинске зелене обвезнице носе ниже просјечне приносе у поређењу са обичним општинским обвезницама. Постоје теоријски разлози који подржавају ову претпоставку. Прво, инвеститори забринути за животну средину спремни су да улажу у обвезнице са нижим приносима за еколошке користи (Roe et al. 2001; Oikonomou et al. 2014). На њемачком тржишту, Kaenzig, Heinzle и Wüstenhagen (2013) показали су да су потрошачи спремни прихватити нижи принос и платити премију цијене од око 16% у односу на тренутни просјек за еколошки оријентисану обвезницу за финансирање електричне енергије. Према истраживању које су спровели Rommel, Sagebiel и Müller (2016), инвеститори су спремни прихватити знатно ниже приносе за финансирање зелене обновљиве енергије коју нуде општине. Karpf и Mandel (2018) истраживали су америчке општинске зелене обвезнице и закључили да се кредитни квалитет општинских зелених

обвезница временом повећавао, што је коначно резултирало позитивном зеленом премијом.

Истраживањем великог броја релевантних извјештаја и публикација, као и цитираних академских чланака који су индексирани у научним базама података као што су Wos и Scopus, идентификовани су специфични изазови који се односе на емитовање зелених обвезница и трговину њима.

Коришћени секундарни извори података су подаци Иницијативе за климатске обвезнице за период 2014–2020: S&P амерички општински индекс зелених обвезница (Indices, S&P U. S. Municipal Green Bond Index 2023) – дневни подаци од 2. септембра 2014. до 31. децембра 2020. године, и S&P амерички Municipal Bond Index (Indices, S&P Municipal Bond Index 2023) – дневни подаци од 2. септембра 2014. до 31. децембра 2020. године.

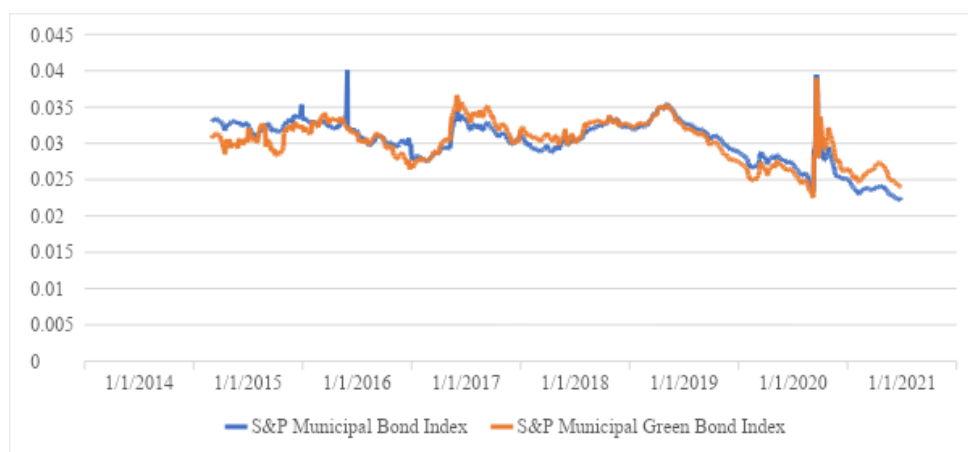
Индекс општинских зелених обвезница (Municipal Green Bond Index, MGBI) јесте индекс који прати тржиште зелених обвезница које издају општине у САД. Овај индекс укључује само оне обвезнице чији су приходи намијењени за финансирање пројеката који имају позитиван утицај на животну средину. Овај индекс је успостављен 2017. године и имао је вриједност од 1.000 бодова на дан 31. децембар 2016. године. Вриједности прије тога су придружене на основу историјских података (S&P Dow Jones Indices, 2023). Индекс општинских обвезница је индекс који прати тржиште општинских обвезница у САД. Укључује обвезнице које издају јединице локалне самоуправе и њихове агенције, чији су приходи ослобођени од пореза на савезном нивоу али могу бити подложни алтернативном минималном порезу (AMT). Овај индекс је успостављен 2000. године и имао је вриједност од 100 бодова на дан 31. децембар 1999. године (S&P Dow Jones Indices 2023). Ова два индекса се разликују по томе што први прати само зелене обвезнице, док други прати све врсте општинских обвезница. Такође, ова два индекса се разликују по томе што први има строже критеријуме за укључивање обвезница, док други има шири спектар обвезница. Оба индекса су пондерисана према тржишној вриједности и ревидирају се мјесечно.

За добијање објективних резултата, осим интензивног истраживања литературе, коришћене су дескриптивна статистика и анализа корелације и тестирање хипотезе (Т-тест за једнакост варијанси од два узорка и Т-тест за једнакост средњих вриједности два узорка уз претпоставку неједнаких варијанси).

Ова два индекса разликују се по томе што први прати само зелене обвезнице, док други прати све врсте општинских обвезница, затим први има строже критеријуме за укључивање обвезница, док други има шири спектар

обвезница. Оба индекса су пондерисана према тржишној вриједности и ревидирају се мјесечно.

Посматрани период је изабран јер се у анализи може обухватити период прије пандемије, током пандемије и после пандемије. С обзиром на то да су подаци коришћени са петком, 14. јулом 2023. године, обухваћен је тај датум који је 1.261 дана после 30. јануара 2020. – дана који се узима као почетак пандемије. С циљем да се обухвати исти период прије тог датума, као почетак истраживања узет је 17. август 2016. године.



Граф. 8.2. S&P амерички Municipal Green Bond Index и S&P амерички Municipal Bond Index приноси до доспијећа, 2. септембар 2014. – 31. децембар 2020.

Graph 8.2. S&P US Municipal Green Bond Index and S&P US Municipal Bond Index Yields to Maturity, September 2, 2014 - December 31, 2020.

У анализираном периоду, S&P амерички Municipal Green Bond Index и S&P U. S. Municipal Bond Index су показали значајно позитивно заједничко кретање (Граф. 8.2), гдје су у појединим периодима приноси на зелене обвезнице били нижи (2016, 2019, 2023), док су у осталима били изнад нивоа приноса „незелених“ обвезница (2017, 2018, 2020, 2021. и 2022). Заправо, кретање вриједности и приноса зелених и упоредивих општинских обвезница су статистички веома слични (Таб. 8.4).

Таб. 8.4. Дескриптивна статистика за посматране индексе

Table 8.4. Descriptive statistics for observed indices

	S&P Индекс општинских обвезница	Индекс зелених обвезница
Аритметичка средина	0,029963319	0,030333032
Стандардна грешка	0,00012814	0,00012573

Медијана	0,029925626	0,030617241
Стандардна девијација	0,005360389	0,005259585
Варијанса узорка	0,00002873	0,00002766
Куртозис	-0,5106427	-0,54404822
Скјунис	0,282533263	0,283796191
Домет	0,023132674	0,023630301
Минимум	0,02127877	0,021637786
Максимум	0,044411444	0,045268087
Сума	52,43580757	53,08280667
Збир дана	1.750	1.750
Ниво повјерења (95,0%)	0,000251319	0,000246593

У приказу дескриптивне статистике за S&P индекс општинских зелених обвезница и општинских обвезница S&P за приносе до доспијећа за период од 17. августа 2016. до 14. јула 2023, очигледно је да је индекс општинских зелених обвезница имао просјечни средњи дневни принос од 2,996332% у анализираном периоду, у поређењу са 3,033303% за индекс општинских обвезница, са сличним нивоима индикатора дисперзије (Таб. 8.4). Стандардна грешка просјека је слична за оба индекса, што указује на сличну поузданост просјека. Медијана прихода је такође блиска, али донекле је виша за зелене обвезнице (0,0306) у односу на општинске (0,0299). Стандардна девијација је слична за оба индекса, што значи да су подаци о приходу распоређени слично око просјека за оба индекса.

Варијанса прихода је незнатно мања за зелене обвезнице (0,00002766) у односу на општинске (0,00002873). Куртоза је негативна за оба индекса, што указује на то да су подаци више концентрисани око просјека него у реповима. Куртоза је незнатно нижа за зелене обвезнице (-0,5440) у односу на општинске (-0,5106). Коефицијент асиметрије је позитиван за оба индекса, што указује на то да су подаци о приходу десно асиметрични (имају дужи реп с десне стране). Коефицијент асиметрије је сличан за оба индекса. Као што се и очекивало, корелација између приноса зелених и обичних општинских обвезница била је висока, са позитивним коефицијентом Пирсонове корелације узорка од +98,01%.

F-test

$$H_0: \sigma_{\text{non-green}}^2 = \sigma_{\text{green}}^2$$

$$H_1: \sigma_{\text{non-green}}^2 \neq \sigma_{\text{green}}^2$$

Пошто је утврђено да је F-стат виши од F-критичног једног репа (5% нивоа значајности), $1,96 > 1,64$ одбачена је нулта хипотеза. Утврђено је да су варијансе двије популације веза неједнаке.

Затим је настављено са Т-тестом на основу два узорка приноса, уз претпоставку неједнаких варијанси. Т-тест је коришћен за тестирање нулте хипотезе да су средњи приноси двије популације веза једнаки

$$H_0: \mu_{\text{non-green}} - \mu_{\text{green}} = 0$$

$$H_1: \mu_{\text{non-green}} - \mu_{\text{green}} \neq 0$$

Ако је Т-стат < Т-критична два репа или Т-стат > Т-критична два репа, може се одбацити нулта хипотеза (5% нивоа значајности). То није био случај, јер $-1,9606 < 0,01794 < 1,9606$. Зато није одбачена нулта хипотеза. Уочена разлика између средњих вриједности узорка (просјечан принос на зелено – просјечан принос на незелене = 0,000037) није била довољно увјерљива да се каже да се просјечни принос обичних општинских обвезница и зелених општинских обвезница значајно разликовао у испитиваном периоду. Дакле, хипотеза истраживања није статистички потврђена, иако су општинске зелене обвезнице оствариле виши просјечни принос у анализираном периоду у односу на обичне општинске обвезнице. Утврђено је да је разлика, односно дисконт приноса, веома уса и износи мање од једног базног поена ($-0,18$ bp).

Као што је раније напоменуто, многа истраживања распона приноса на зелене обвезнице открила су значајне разлике у премијама зелених обвезница у зависности од емитента обвезница. Најистакнутији докази су пронађени за зелене обвезнице корпорација и наднационалних институција, док значајна цјеновна предност зелених обвезница није пронађена за финансијске институције. Према резултатима, овај налаз се може проширити на општинске зелене обвезнице, гдје се чини да „озелењавање“ не даје значајну разлику у трошковима финансирања. Наши налази су у складу с онима других истраживача који нису пронашли јасне доказе о постојању дисконта приноса (зелена премија цијене) за зелене обвезнице (Larcker and Watts 2020; Partridge and Medda 2020; Janković и сар. 2021).

Резултати истраживања о зеленим обвезницама могу се мијењати у зависности од тога који се временски период проматра, који се узорци узимају у обзир и која се методологија користи. Због тога је потребна додатна анализа и интерпретација резултата из економске перспективе.

8.7. Закључак

Зелене обвезнице представљају важан инструмент у оквиру борбе против климатских промјена и подстицања одрживог развоја. Њихова растућа популарност и доступност нуде значајан потенцијал за финансирање еколошких пројеката и ублажавање негативних ефеката климатских промјена.

Један од кључних изазова је недостатак општеприхваћених стандарда за зелене обвезнице, што може довести до репутационог ризика ако се доведе у питање зелени интегритет емитента. Ово наглашава потребу за јаснијом и строжом регулативом како би се осигурала вјеродостојност зелених обвезница и повјерење инвеститора. С тим у вези, даља истраживања треба да се фокусирају на дугорочну анализу перформанси ових обвезница у различитим економским циклусима, као и на развој детаљнијих и прецизнијих модела за евалуацију ризика и приноса, узимајући у обзир специфичности зелених финансијских инструмената.

Зелене обвезнице имају велики потенцијал да подрже одрживи развој и борбу против климатских промјена. Оне омогућавају инвестицијама да се слију у зелене пројекте, повећавајући укупна финансијска средства доступна за борбу против климатских промјена и промоцију одрживог развоја. Инвеститорима нуде прилику да у свој портфолио укључе зелене инвестиције и побољшају његову укупну одрживост. Још важније, зелене обвезнице захтијевају од емитента да транспарентно извјештавају о употреби средстава прикупљених зеленом обвезницом, чим јачају „зелени“ интегритет и повећавају одговорност. Емисија зелених обвезница је одлична опција и за компаније и за инвеститоре. Предузећа и владе могу их користити да финансирају зелене пројекте, а истовремено поправе имиџ и привуку нове инвеституре. С временом, можемо очекивати и државне зелене обвезнице како БиХ буде усклађивала свој финансијски систем са глобалним трендовима. С друге стране, инвеститори могу уложити у пројекте који су добри за планету и истовремено остварити профит. Зелене обвезнице имају значајан потенцијал да помогну у борби против климатских промјена и промоцији одрживог развоја.

Истраживање допуњава постојећу литературу о предностима ESG улагања за институционалне инвеститоре. Рад је потврдио хипотезу да укључивање ESG обвезница може повећати диверзификацију портфеља без значајног смањења приноса. Резултати показују да ESG обвезнице имају мање корелације са традиционалном имовином, што омогућава бољу заштиту током тржишних немира. Истраживање такође пружа доказе да ESG

обвезнице могу смањити укупни ризик портфеља друштава за животно осигурање, посебно током периода нестабилности, чиме је потврђена и друга хипотеза. Рад показује да ESG обвезнице могу допринијети побољшању ефикасности портфеља, али даља истраживања су потребна за квантификацију оптималне алокације за постизање максималне ефикасности што дјелимично потврђује трећу хипотезу.

Марковицева теорија модерног портфеља и даље пружа темељну структуру за оптимизацију портфеља, али модерни софтвери и алати омогућавају инвеститорима да је прошире и укључе софистициране стратегије оптимизације. Ови алати омогућавају инвеститорима да изграде портфеље који су оптимизирани за ризик и принос, али и за постизање циљева ESG улагања, као што су промоција одрживости и позитиван друштвени утицај. Комбиновањем традиционалних финансијских анализа са модерним алаткама и ESG критеријумима, инвеститори могу изградити робусне и прилагођене портфеље који задовољавају њихове финансијске циљеве и њихову жељу за утицајем на свијет.

Импликације истраживања су важне како за академску заједницу, тако и за појединачне и институционалне инвеститоре. Резултати пружају вриједне информације за појединачне и институционалне инвеститоре, укључујући друштва за осигурање, о потенцијалним користима од укључивања ESG обвезница у њихове портфеље за смањење ризика и побољшање диверзификације. На крају, истраживање истиче значај развоја оквира за ESG улагања на локалним тржиштима како би се омогућило домаћим институционалним инвеститорима учествовање у овом сегменту тржишта.

Литература

- Bachelet J, Becchetti L, Manfredonia S (2019) The green bonds premium puzzle: The role of issuer characteristics and third-party verification. *Sustainability* 11(4):1098. doi:10.3390/su11041098
- Bahra V, Thukral L (2020) ESG in global corporate bonds: The analysis behind the hype. *J. Portf. Manag.* 50(7):133–147. doi:10.3905/jpm.2020.1.171
- Baker M, Bergstresser D, Wurgler J (2018) Financing the response to climate change: The pricing and ownership of US green bonds (No. w25194). National Bureau of Economic Research.
- Baker M, Bergstresser D, Serafeim G, Wurgler J (2022) The pricing and ownership of US green bonds. *Annu. Rev. Financ. Econ.* 14:415–437. doi:10.1146/annurev-financial-111620-014802

- Belloni M, Giuzio M, Kördel S, Radulova P, Salakhova D, Wicknig F (2020) The performance and resilience of green finance instruments: ESG funds and green bonds. *Financial Stability Review*. Доступно на: www.ecb.europa.eu/press/financial-stability-publications/fsr/focus/2020/html/ecb.fsrbox202011_07~12b8ddd530.en.html Приступљено: 10. марта 2024
- Bhutta US, Tariq A, Farrukh M, Raza A, Iqbal MK (2022) Green bonds for sustainable development: Review of literature on development and impact of green bonds. *Technol. Forecast. Soc. Change* 175:121378. doi:10.1016/j.techfore.2021.121378
- Bour T (2019) The green bond premium and non-financial disclosure: Financing the future, or merely greenwashing. Master's thesis, Maastricht University, Maastricht, The Netherlands. Доступно на: <https://finance-ideas.nl/wp-content/uploads/2019/02/msc-thesis-tom-bour.pdf> Приступљено: 12. маја 2024
- Bressan S (2023) Effects from ESG scores on P&C insurance companies. *Sustainability* 15(16):12644. doi:10.3390/su151612644.
- Bruno G, Esakia M, Goltz F (2022) "Honey, I Shrunk the ESG Alpha": Risk-Adjusting ESG Portfolio Returns. *J. Invest.* doi:10.3905/joi.2021.1.215
- de Freitas Netto SV, Sobral MFF, Ribeiro ARB, Soares GRDL (2020) Concepts and forms of greenwashing: A systematic review. *Environ. Sci. Eur.* 32(19):1-12. doi:10.1186/s12302-020-0300-3
- Dorfleitner G, Utz S, Zhang R (2021) The pricing of green bonds: external reviews and the shades of green. *Rev. Manag. Sci.* 16:797–834. doi:10.1007/s11846-021-00458-9
- Duque-Grisales E, Aguilera-Caracuel J (2021) Environmental, social and governance (ESG) scores and financial performance of multilatinas: Moderating effects of geographic international diversification and financial slack. *J. Bus. Ethics* 168(2):315–334. doi:10.1007/s10551-019-04177-w
- El Ghoul S, Guedhami O, Kwok CC, Mishra DR (2011) Does corporate social responsibility affect the cost of capital? *J. Bank. Finance* 35(9):2388–2406. doi:10.1016/j.jbankfin.2011.02.007
- Fatica S, Panzica R, Rancan M (2021) The pricing of green bonds: are financial institutions special? *J. Financ. Stab.* 54:100873. doi:10.1016/j.jfs.2021.100873
- Flammer C (2021) Corporate green bonds. *J. Financ. Econ.* 142(2):499–516. doi:10.1016/j.jfineco.2021.01.010
- Gianfrate G, Peri M (2019) The green advantage: Exploring the convenience of issuing green bonds. *J. Clean. Prod.* 219:127–135. doi:10.1016/j.jclepro.2019.02.022
- Grujić M (2016a) Application of the modern portfolio theory in diversification of the debt securities portfolio in emerging markets. *Zbornik radova Ekonomskog fakulteta u Istočnom Sarajevu*, (13):67–80. Доступно на: www.ceeol.com/search/article-detail?id=528257 Приступљено: 12. маја 2024
- Grujić M (2016b) Ocjena opravdanosti finansiranja projekta emisijom obveznica. *Financing* 7(3):35–47. doi:10.7251/FIN1603035G

- Grujić M (2023) Zelene obveznice lokalnih samouprava – karakteristike, trendovi i razlike u prinosima. 27. Međunarodni kongres računovodstvene i revizorske profesije Republike Srpske: „Izveštavanje o održivosti – svjetski trendovi i izazovi za male ekonomije“, (pp. 423–440), Teslić, Bosna i Hercegovina, 20–22.09.2023.
- Šoja T, Grujić M (2022) Stanje i perspektive tržišta „zelenih“ obveznica na malom tržištu kapitala. Primena novih tehnologija u menadžmentu i ekonomiji (pp. 347–371). Univerzitet „Union – Nikola Tesla“. Beograd, Srbija
- Grujić M (2024) Ublažavanje rizika volatilnosti: Integracija ESG obveznica u portfelje društava za osiguranje. 18. međunarodni simpozijum o korporativnom upravljanju – Jačanje ekonomske otpornosti u uslovima dezintegriranih tržišta i globalne krize (pp. 267–286). Teslić, Bosna i Hercegovina, 15–17.05.2024.
- Grujić M (2019) Penzijski fondovi kao izvor za finansiranje razvoja lokalne zajednice. VIII naučna konferencija sa međunarodnim učešćem „Jahorinski poslovni forum“. Pale, Bosna i Hercegovina.
- Grujić M (2012) Vrste, rizici i tržišta municipalnih obveznica – stanje i perspektive na tržištu Republike Srpske. *Politeia* 2(4):331–348. doi:10.5937/pol1204331G
- Hachenberg B, Schiereck D (2018) Are green bonds priced differently from conventional bonds? *J. Asset Manag.* 19:371–383. doi:10.1057/s41260-018-0088-5
- Henriksson R, Livnat J, Pfeifer P, Stumpp M (2019) Integrating ESG in portfolio construction. *J. Portf. Manag.* 45(4):67–81. Доступно на: https://cdn.pficon.com/cms/pgimquantsolutions/sites/default/files/static_file/s/pdf/QMA_Integrating_ESG_in_Portfolio_Construction.pdf Приступљено: 8. децембра 2023
- Hyun S, Park D, Tian S, (2020) The price of going green: the role of greenness in green bond markets. *Account. Financ.* 60(1):73–95. doi:10.1111/acfi.12515
- ICMA (2018) Green Bond Principles Voluntary Process: Guidelines for Issuing Green Bonds. International Capital Market Association. Преузето са: <https://www.icmagroup.org/assets/documents/Regulatory/Green-Bonds/Green-Bonds-Principles-June-2018-270520.pdf> Приступљено: 13. децембра 2023
- Ioannou I, Serafeim G (2015) The impact of corporate social responsibility on investment recommendations: Analysts' perceptions and shifting institutional logics. *Strateg. Manage. J.* 36(7):1053–1081. doi:10.1002/smj.2268
- Janković I, Kovačević V, Ljumić I (2022) Karakteristike prinosa zelenih obveznica lokalnih samouprava. *Ekonomika preduzeća* 70(3–4):206–214. doi:10.5937/EKOPRE2204206J
- Järvinen J, (2022) ESG performance in emerging markets: Evidence from the BRICS countries. Преузето са: <https://osuva.uwasa.fi/handle/10024/13862> Приступљено: 8. децембра 2023
- Kaenzig J, Heinzle SL, Wüstenhagen R (2013) Whatever the customer wants, the customer gets? Exploring the gap between consumer preferences and default

- electricity products in Germany. *Energ. Policy* 53:311–322. doi:10.1016/j.enpol.2012.10.061
- Kaminker C (2015) Green bonds. Mobilising the debt capital markets for a low-carbon transition. *OECD Policy Perspectives*. Преузето са: <https://docslib.org/doc/8501229/green-bonds-mobilising-the-debt-capital-markets-for-a-low-carbon-transition> Приступљено: 8. маја 2023
- Karpf A, Mandel A (2018) The changing value of the 'green' label on the US municipal bond market. *Nat. Clim. Change*. 8(2):161-165. Преузето са: www.nature.com/articles/s41558-017-0062-0 Приступљено: 8. маја 2024
- Kaurinović M (2022) *Potencijal ulaganja obveznih mirovinskih fondova u Republici Hrvatskoj u tržište nekretnina* (Doctoral dissertation, University of Zagreb. Faculty of Economics and Business. Department of Finance). Преузето са: <https://zir.nsk.hr/en/islandora/object/efzg%3A8690> Приступљено: 2. маја 2024
- Larcker DF, Watts EM (2020) Where's the greenium? *J. Account. Econ.* 69(2–3):101312. doi:10.2139/ssrn.3333847
- Levišauskait K (2010). *Investment analysis and portfolio management*. Leonardo da Vinci programme project. Преузето са: www.bcci.bg/projects/latvia/pdf/8_IAPM_final.pdf Приступљено: 2. августа 2023
- Löffler KU, Petreski A, Stephan A (2021) Drivers of green bond issuance and new evidence on the "greenium". *Eurasian Econ. Rev.* 11(1):1–24. Преузето са: https://api.sciencweb.uz/storage/publication_files/609/17305/65959ec9c7403__1-s2.0-S0959652623034170-main.pdf Приступљено: 22. маја 2024
- Market data. *Climate Bonds Initiative* (2023) Доступно на: www.climatebonds.net/market/data/ Приступљено: 18. јуна 2023
- Markowitz H (1952) Portfolio selection. *J. Finance* 7(1):77–91. Преузето са: www.jstor.org/stable/2975974 Приступљено: 22. јуна 2023
- Mihelja Ž, Tica M (2021) Uloga osiguratelja na tržištu zelenih obveznica. *Hrvatski časopis za osiguranje* (5):9–28. Преузето са: <https://hrcak.srce.hr/267955> Приступљено: 24. јуна 2024
- National Centers for Environmental Information (2017) *State of the climate: Global climate report for annual 2017*. Преузето са: www.ncdc.noaa.gov/sotc/global/201713 Приступљено: 24. јуна 2024
- Nguyen NM, Luu NH, Hoang A, Nguyen MTN (2023) Environmental impacts of green bonds in cross-countries analysis: a moderating effect of institutional quality. *J. Fin. Eco.* 15(4–5):313–336. doi:10.1108/JFEP-01-2023-0020
- Oikonomou I, Brooks C, Pavelin S (2014) The effects of corporate social performance on the cost of corporate debt and credit ratings. *Fin. Rew.* 49(1):49–75. doi:10.1111/fire.12025
- Sangiorgi I, Sangiorgi L (2021) Why do institutional investors buy green bonds: Evidence from a survey of European asset managers. *Int. Rew. Fin. An.* 75(1):101738. doi:10.1016/j.irfa.2021.101738.
- Правилник о висини и начину улагања средстава (Службене новине Федерације БиХ, бр. број 95/19)

- Radivojac G, Grujić M (2016) Limitations on the stocks portfolio optimization on the Banja Luka Stock Exchange. *Acta Economica* 14(25):35–57. doi:10.7251/ACE1625035R
- Radivojac G, Grujić M (2017) Stanje i perspektive investiranja u dužničke hartije od vrijednosti na finansijskim tržištima u razvoju. Ekonomski fakultet u Banjoj Luci, Banja Luka
- Yang Z, Nguyen TTH, Nguyen HN, Nguyen TTN, Cao TT (2020) Greenwashing behaviours: Causes, taxonomy and consequences based on a systematic literature review. *J. Bus. Econ. Manag.* 21(5):1486–1507. doi:10.3846/jbem.2020.13225
- Zerbib OD (2019) The effect of pro-environmental preferences on bond prices: Evidence from green bonds. *J. Bank. Finance* 98:39–60. doi:10.1016/j.jbankfin.2018.10.012
- Tang DY, Zhang Y (2020) Do shareholders benefit from green bonds? *J. Corp. Fin.* 61:101427. doi:10.1016/j.jcorpfin.2018.12.001
- Šoja T, Chamil S (2019) Bitcoin in portfolio diversification: The perspective of a global investor. *Bankarstvo* 48(4):44–63. doi:10.5937/bankarstvo1904044S

Investment of Institutional Investors in Green Bonds - Financing of Sustainable Development and Optimization of the Investment Portfolio

Miloš Grujić

Summary

This chapter analyzes institutional investors' investment in green bonds, focusing on sustainable development financing and portfolio optimization. The research aims to explore the risks and potentials of investing in green bonds by analyzing the regulatory framework, previous research, and market trends. Special attention is given to portfolio optimization through integrating bonds issued according to ESG standards using Markowitz's diversification model. Secondary data sources include the Climate Bonds Initiative and the S&P U.S. Municipal Green Bond Index. The results show that the average returns of green municipal bonds are slightly lower compared to conventional municipal bonds in the period from mid-August 2016 to mid-July 2023, but this difference is not statistically significant. This indicates the absence of a green premium or discount for green bonds, aligning with the literature's stance that these bonds do not enjoy particular advantages or penalties in the market compared to conventional bonds. The integration of green bonds into investment portfolios demonstrates a positive impact on returns, risk management, and overall portfolio efficiency, providing significant insights for institutional investors.

Keywords: Green Bonds, Institutional Investors, Sustainable Development, Portfolio Optimization, ESG Standards