

---

## **СТРУЧНИ РАДОВИ**

### **ЕВРОПСКЕ ДРЖАВНЕ ЗЕЛЕНЕ ОБВЕЗНИЦЕ: АНАЛИЗА ДЕТЕРМИНАНТИ КРЕТАЊА ПРИНОСА**

Јелена Басарић

© Народна банка Србије, септембар 2022.

Доступно на [www.nbs.rs](http://www.nbs.rs)

---

За ставове изнете у радовима у оквиру ове серије одговоран је аутор и ставови не представљају нужно званичан став Народне банке Србије.

Сектор за монетарне и девизне операције

НАРОДНА БАНКА СРБИЈЕ

Београд, Краља Петра 12

Тел.: (+381 11) 3027 100

Београд, Немањина 17

Тел.: (+381 11) 333 8000

[www.nbs.rs](http://www.nbs.rs)

---

## Европске државне зелене обвезнице: анализа детерминанти кретања приноса

Јелена Басарић

**Апстракт:** Предмет овог рада су зелене обвезнице у сврима које су емитовале европске државе. Циљ је да се утврди какав утицај на приносе зелених обвезница имају: (1) индекс волатилности индекса *S&P 500 – VIX*, (2) шестомесечни *EURIBOR*, (3) преостала рочност обвезнице, (4) кредитни рејтинг издаваоца и (5) непостојање независног екстерног мишљења о усклађености оквира зелених обвезница с *Принципима зелених обвезница*, као и да ли приноси на ове обвезнице обезбеђују тзв. зелену премију. Резултати панел-регресије показују да више вредности *VIX*-а, шестомесечног *EURIBOR*-а, дужа преостала рочност и изостанак независног екстерног мишљења захтевају вишу стопу приноса зелених обвезница, док виши кредитни рејтинг омогућава нижи захтевани принос. Поред тога, поређење зелених и конвенционалних обвезница у већини случајева није показало постојање зелене премије.

**Кључне речи:** зелене обвезнице, зелена премија, одрживост.

**[JEL Code]:** G10, C10, C21, C22, C23

---

## Нетехнички резиме

Последњих година све више на значају добијају заштита животне средине и тежња да се умање или прекину активности које загађују и нарушавају биодиверзитет и здравље људи. Споразуми као што су *Агенда 2030 Уједињених нација*, *Париски споразум* и *Европски зелени споразум* донети су управо с циљем да се ограничи повећање загревања наше планете и омогући здравији и квалитетнији живот. Да би се испунили циљеви ових споразума, потребан је значајан износ новца за инвестиције које би допринеле успоравању еколошких претњи. Зато се у борбу за очување планете у великој мери укључио финансијски сектор, јер, уколико се не би реаговало, била би потребна још већа улагања за санирање негативних еколошких последица у будућности.

Финансијска тржишта су препознала проблем и настоје да га реше на различите начине, делом и развојем тржишта зелених дужничких инструмената, попут зелених обвезница. Ово тржиште је још увек у настајању, мада се од објављивања *Принципа зелених обвезница 2014.* године бележи експоненцијални раст вредности емисија ових инструмената. Ипак, оно и даље представља мали део укупног тржишта обвезница. Фокус овог рада је на државним зеленим обвезницама у еврима које су издале европске земље, тржишном сегменту који још увек није значајније изучаван.

У раду је тестиран утицај који индекс волатилности индекса *S&P 500 – VIX*, шестомесечни *EURIBOR*, непостојање независног екстерног мишљења о усклађености оквира зелених обвезница с *Принципима зелених обвезница*, кредитни рејтинг и преостала рочност обвезнице имају на приносе зелених обвезница. Резултати сугеришу на то да више вредности *VIX*-а, шестомесечног *EURIBOR*-а, дужа преостала рочност и изостанак независног екстерног мишљења захтевају вишу стопу приноса зелених обвезница, док виши кредитни рејтинг омогућава нижи захтевани принос.

Поред тога, део рада је посвећен и испитивању постојања тзв. зелене премије на ове обвезнице. Зелена премија представља негативну разлику у приносима између зелене и упоредиве конвенционалне обвезнице. У већини случајева постојање зелене премије није пронађено. Ипак, такви резултати су добијени у условима у којима не постоје савршене упоредиве конвенционалне обвезнице (осим у случају Немачке) и у којима поједине државе немају формирану релевантну криву приноса с којом би се поредили приноси на зелене обвезнице.

---

## Садржај:

<b>1. Увод .....</b>	<b>72</b>
<b>2. Раст и развој тржишта зелених обвезница .....</b>	<b>74</b>
<b>3. Испитивање разлике у приносима између зелених и конвенционалних обвезница.....</b>	<b>76</b>
3.1. Осврт на резултате из литературе .....	76
3.2. Анализа приноса државних зелених обвезница европских земаља.....	77
<b>4. Анализа детерминанти приноса зелених обвезница .....</b>	<b>87</b>
4.1. Дескриптивна статистика.....	87
4.2. Регресиона панел-анализа .....	90
<b>5. Закључак .....</b>	<b>92</b>
<b>Додатак .....</b>	<b>94</b>
<b>Литература.....</b>	<b>96</b>

## 1. Увод

Човечанство се сусреће с бројним еколошким изазовима, али и са екстремима. С једне стране су поплаве, топљење глечера, повећање нивоа мора, а с друге – топлотни таласи, суше, опадање нивоа река, снажне олује, што су све последице климатских промена. Земља је током 2021. била око  $1,1^{\circ}\text{C} \pm 0,1^{\circ}\text{C}$  топлија него крајем XIX века. Претходна деценија је забележена као најтоплија и вероватно је да ће у наредне две деценије температурна разлика у односу на преиндустријски период достићи  $1,5^{\circ}\text{C}$  (*World Meteorological Organisation, 2022*). Ово може за последицу имати екстремније временске услове, а самим тим и мање приносе усева, повећање глади и сиромаштва у свету, нестајање или промену станишта за бројне биљне и животињске врсте и др. Поред разарања света у коме живимо, последице глобалног загревања проузрокују и велике природне и економске губитке и трошкове. Тежња ка заштити животне средине и здравијем животу променила је навике и понашање људи у настојању да се планета спаси, у складу са упозорењем бившег генералног секретара Уједињених нација Бан Ки Муна 2016. године: „Немамо план Б, јер не постоји планета Б” (Ki-moon, B., 2016).

Током деведесетих година прошлог века донети су први оквири и протоколи с циљем смањења емисије штетних гасова: Оквирна конвенција Уједињених нација о климатским променама и протокол Кјото. У Паризу је на *Конференцији Уједињених нација о климатским променама 2015.* усвојен *Париски споразум*, чији је циљ да се пораст глобалног загревања у односу на преиндустријски ниво спусти знатно испод  $2^{\circ}\text{C}$ , уз напоре да се тај пораст ограничи на ниво до  $1,5^{\circ}\text{C}$ . Овај споразум су потписале готово све земље света, с тим да су обавезне да од 2024. године извештавају о уложеним напорима ради остваривања овог циља. Исте године, усвојена је и *Агенда 2030 Уједињених нација*, чији се циљеви односе на заштиту животне средине, искорењивање екстремног сиромаштва и смањење неједнакости до 2030. године. Европска комисија је 2019. године представила *Европски зелени споразум*, чији је циљ да Европа до 2050. године постане први континент без емисије штетних гасова.

С обзиром на то да овакве промене захтевају изузетно велика улагања, развија се тржиште зелених обвезница. Зелене обвезнице су дужничке хартије од вредности чијим се прикупљеним средствима од продаје (ре)финансирају еколошки одрживе активности и пројекти. Прву зелену обвезницу емитовала је Европска инвестициона банка 2007. године (*European Investment Bank, 2021*). Међутим, ово тржиште представља само мали сегмент тржишта обвезница, који и даље није регулисан јединственим оквиром. Обимније емитовање зелених обвезница почиње 2014. године, када је Међународна асоцијација тржишта капитала (*International Capital Markets Association – ICMA*) усвојила сада већ познате *ICMA Принципе зелених обвезница*, који представљају скуп смерница и препорука за постизање максималне ефикасности и даљи развој тржишта ових обвезница. Ови принципи требало би да ублаже забринутост инвеститора да средства заправо неће бити искоришћена за финансирање одговарајућих пројеката, односно настоје да умање могућност и ризик од „зеленог прања” (*greenwashing*).

Према *Cevik и Jalles (2020)*, глобално загревање знатно утиче на приносе државних обвезница. Ово посебно важи за земље у развоју, у којима „повећање рањивости на климатске промене од 1% повећава за 3,11% разлику између приноса на дугорочне

државне обвезнице и реперне америчке обвезнице, док побољшање отпорности на климатске промене од 1% смањује ту разлику за 0,75%” (Cevik & Jalles, 2020).

Предмет овог рада су зелене обвезнице у еврима које су издале европске земље. Циљ је да се испита да ли постоји разлика у цени између зелених и конвенционалних обвезница, као и то који утицај на приносе ових обвезница имају индекс волатилности *VIX*, преостала рочност обвезнице, шестомесечни *EURIBOR*, кредитни рејтинг и непостојање независног екстерног мишљења о усклађености оквира зелених обвезница с *Принципима зелених обвезница*. За испитивање постојања зелене премије, као и утицаја који наведене варијабле имају на приносе зелених обвезница, коришћени су дневни подаци с *Bloomberg Professional Software Service*.

Инвеститори би могли бити вољни да плате више за зелену обвезницу него за конвенционалну, те би на тај начин прихватили и нижи принос, а све зарад финансирања пројеката који би имали позитиван утицај на животну средину. Негативна разлика између приноса на зелене и упоредиве конвенционалне обвезнице која се јавља у том случају назива се зелена премија (UNDP, 2022). У литератури су подељени налази о постојању зелене премије: неки аутори проналазе премију, други пак не. Да бисмо тестирали (не)постојање зелене премије, користићемо два метода: прво, направимо поређење приноса на зелене обвезнице првог дана трговања и референтне криве приноса и друго, упоредићемо просечне приносе зелених обвезница с реперним конвенционалним хартијама од вредности у еврима (у случају Србије, с обзиром на то да постоје два релевантна репера који доспевају у години пре, односно након доспећа зелене обвезнице, одрађена је линеарна интерполација ради процене приноса хипотетичке обвезнице). Узорак ће се односити на државне зелене обвезнице у еврима издате до краја јуна 2022. године.

За тестирање утицаја који шестомесечни *EURIBOR*, *VIX*, преостала рочност, одсуство екстерног мишљења и кредитни рејтинг имају на приносе зелених обвезница користићемо панел-регресију. Као узорак ће бити узето 13 недоспелих европских државних обвезница током шестомесечног периода (31. март 2021 – 30. септембар 2021). У потрази за најбољим моделом, представићемо резултате двају модела – модела с фиксним ефектима и модела оцењеног методом уопштених најмањих квадрата.

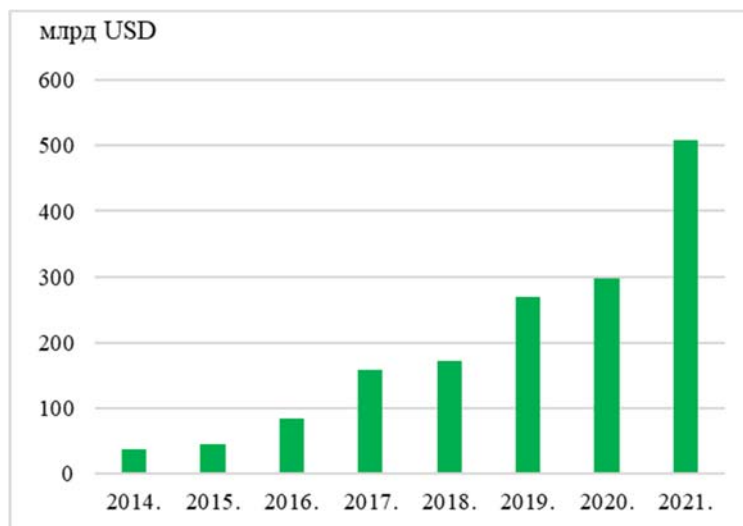
Структуру овог рада чине четири поглавља. Први део рада описује основне карактеристике тржишта зелених обвезница и његов раст. Други део ће бити посвећен анализи разлике између приноса на зелене и обичне обвезнице. Биће описани резултати и закључци истраживања из релевантне литературе, али и анализирани разлике између државних зелених и конвенционалних обвезница европских држава емитованих у еврима. У трећем делу рада, хипотезе о ефектима које *VIX*, шестомесечни *EURIBOR*, преостала рочност, кредитни рејтинг и непостојање независног екстерног мишљења имају на приносе зелених обвезница биће тестиране коришћењем панел-регресије. Последње поглавље чине закључна разматрања.

## 2. Раст и развој тржишта зелених обвезница

Наднационалне институције су одиграле кључну улогу у развоју овог тржишта. Прву зелену обвезницу емитовала је Европска инвестициона банка 2007. године у износу од 807 милиона америчких долара (*Climate Bonds Initiative, n.d.a*). У наредних неколико година вредност емисија ових обвезница била је мала и издаваоци су биле обично наднационалне институције. Када је Међународна финансијска корпорација 2013. године емитовала зелену обвезницу у вредности од 1 милијарде америчких долара, што је била и највећа емисија у то време, раст овог тржишта узима замаха (*European Investment Bank, 2021*). Ове институције су знатно допринеле томе да учесници на финансијском тржишту обратe пажњу на финансирање одрживих пројеката. Њихова важност се огледа у чињеници да оне улазе на тржишта путем обвезница различитих рочности у различитим валутама. Такође, користе своје знање и експертизу у успостављању најбоље праксе, обучавању и саветовању тржишних учесника и доприносе развоју таксономија, принципа и стандарда.

Наредни важан корак у развоју тржишта зелених обвезница било је објављивање *Принципа зелених обвезница* 2014. године, што је први необавезујући документ на светском нивоу донет ради смањења ризика ка свим тржишним учесницима и стварања регулисаног јединственог тржишта. Објављивање *Принципа* је допринело експоненцијалном расту овог тржишта, које је достигло кумулативну вредност од 1,6 билиона америчких долара зелених обвезница издатих у 2021. години. Вредност емисија зелених обвезница у 2021. години први пут је износила преко 500 милијарди америчких долара, што је повећање од 75% у односу на 2020. годину (*Climate Bonds Initiative, 2022a*).

Графикон 1. Вредности годишњих емисија зелених обвезница 2014–2021. године



Извор: *Climate Bonds Initiative, 2022b*.

Стручност супранационалних институција и објављивање *Принципа зелених обвезница* били су од пресудног значаја за улазак других типова издавалаца на ово тржиште: држава, општина, компанија и финансијских институција. Последњих година, финансијске институције и нефинансијске компаније налазе се међу издаваоцима с

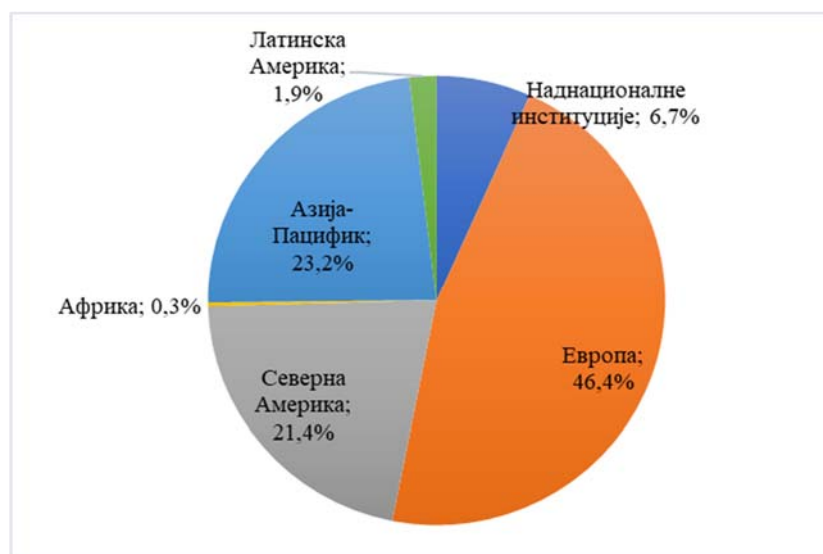


највишим уделом издавања. Општине и компаније су ушле на тржиште 2012, а финансијске институције годину дана касније. Прва земља која је емитовала зелене обвезнице била је Пољска – 2016. године. Следеће године Француска је ушла на тржиште с највећом емисијом у то време. Према подацима *Climate Bonds Initiative* (2022a), на крају 2021. доминантно учешће од 44% у кумулативном обиму емисије зелених обвезница имале су финансијске и нефинансијске корпорације, док су државе учествовале са свега 10%.

Посматрано по регионима, Европа има највеће учешће у кумулативно емитованим зеленим обвезницама крајем 2021. године (преко 46%), а следе Азија–Пацифик (23%) и Северна Америка (21%). Готово две трећине вредности емитованих зелених обвезница у 2021. потиче од развијених земаља.

Ако се узму у обзир сви типови издавалаца, највећу кумулативну вредност емитованих зелених обвезница имају Сједињене Америчке Државе (преко 300 милијарди долара), затим Кина (око 200 милијарди долара), Француска (преко 160 милијарди долара) и Немачка (преко 150 милијарди долара). Утврђено је да земље с бољим макроекономским факторима (брuto домаћи производ, отвореност трговине, тржишна капитализација) и институционалним факторима (контрола капитала, квалитет регулативе, владавина права) имају позитиван утицај на обим емисије зелених обвезница (*Tolliver et al., 2020*).

Графикон 2. Учешће региона у укупној емисији зелених обвезница (закључно са 2021)



Извор: *Climate Bonds Initiative, 2022b*.

Посматрано по валутној структури, највеће учешће у укупно емитованим зеленим обвезницама у 2021. имали су евро (43%) и амерички долар (26%) (*Climate Bonds Initiative, 2022a*). Последњих година је евидентан пораст удела обвезница емитованих у већим износима. Њихова рочност је најчешће десет година, али је приметно повећање учешћа дужих рочности (*European Investment Bank, 2021*).

Највећи део средстава прикупљених емисијом ових обвезница усмерен је у енергетски сектор, саобраћај и грађевинарство (*Climate Bonds Initiative, 2022a*). *Tolliver*

*et al.* (2019) објаснили су ове обрасце расподеле чињеницом да су смањења емисија штетних гасова „давно постављени приоритетни циљеви међу политикама заштите животне средине”, који усмеравају новац у категорије које би у већој мери могле смањити емисију штетних гасова.

Тежња ка здравијем и бољем животу повећала је интересовање за одрживе финансије, што се не одражава само у виду зелених обвезница или зелених кредита. Постоје и инструменти као што су друштвене обвезнице, одрживе обвезнице, обвезнице повезане са одрживошћу и транзиционе обвезнице. И у случају ових обвезница, сваке године се повећава њихова емисија. У последње време пажњу привлаче „плаве” обвезнице. Оне представљају врсту зелених обвезница које су намењене финансирању пројеката и активности који могу побољшати одрживост океана и вода (*International Capital Market Association*, 2021). Океани покривају око 70% Земље и од великог су значаја за ублажавање климатских промена.

### **3. Испитивање разлике у приносима између зелених и конвенционалних обвезница**

#### **3.1. Осврт на резултате из литературе**

Постојећа литература описује неке од подстицаја за издавање и држање зелених обвезница. Утврђена је већа концентрација власништва код зелених него код конвенционалних обвезница (*Baker et al.*, 2018). Мотиви за то могу бити сигнализирајући ефекти да су ови инвеститори забринути за животну средину и да су спремни да држе зелене обвезнице чак и ако доносе ниже приносе од конвенционалних (*Gilchrist et al.*, 2021). Стратегије хеџинга, као што је описао *Kanamura* (2021) на примеру *ETF*-ова (*exchange-traded funds*) с високим приносима, такође могу привући инвеститоре.

Слични мотиви се могу наћи и код емитената. *Gilchrist et al.* (2021) пронашли су менаџерски опортунизам као један од разлога за одрживо пословање, истичући да представљање компаније као друштвено и еколошки одговорне, а самим тим и приближавање већем броју купаца, доноси корист не само компанији него и менаџерима, а репутација компаније може дугорочно утицати на услове њеног финансирања. Реакција тржишта акција на емисије зелених обвезница јесте позитивна, што значи да инвеститори не очекују „зелено прање” (*greenwashing*). Ако компаније не би предузеле активности у вези са одрживим пројектима, најава издавања зелених обвезница не би изазвала позитивну реакцију тржишта (*Flammer*, 2021).

Једно од често постављаних питања јесте да ли емисија зелених обвезница може да обезбеди јефтиније финансирање, односно да ли су инвеститори спремни да прихвате нижи принос у односу на конвенционалне обвезнице како би финансирани одрживе пројекте. У литератури се могу наћи различити резултати. *Baker et al.* (2018) пронашли су зелену премију на емитоване зелене муниципалне обвезнице у односу на конвенционалне. *Zerbib* (2019) испитао је постојање зелене премије на обвезнице различитих емитената: финансијских институција, корпорација, наднационалних

институција и општина и утврдио је малу, али значајну негативну премију на зелене обвезнице од два базна поена. С друге стране, *Bachelet et al.* (2019) пронашли су да зелене обвезнице имају више приносе, док *Flammer*-ова (2021) није пронашла разлику у цени између зелених и конвенционалних корпоративних обвезница. До истог закључка о обвезницама различитих емитената дошли су *Hachenberg* и *Schiereck* (2018). С обзиром на подељене резултате и чињеницу да ниједна од ових студија није експлицитно анализирао само државне зелене обвезнице, то нас је подстакло да анализирамо разлику у приносима на зелене државне обвезнице европских земаља.

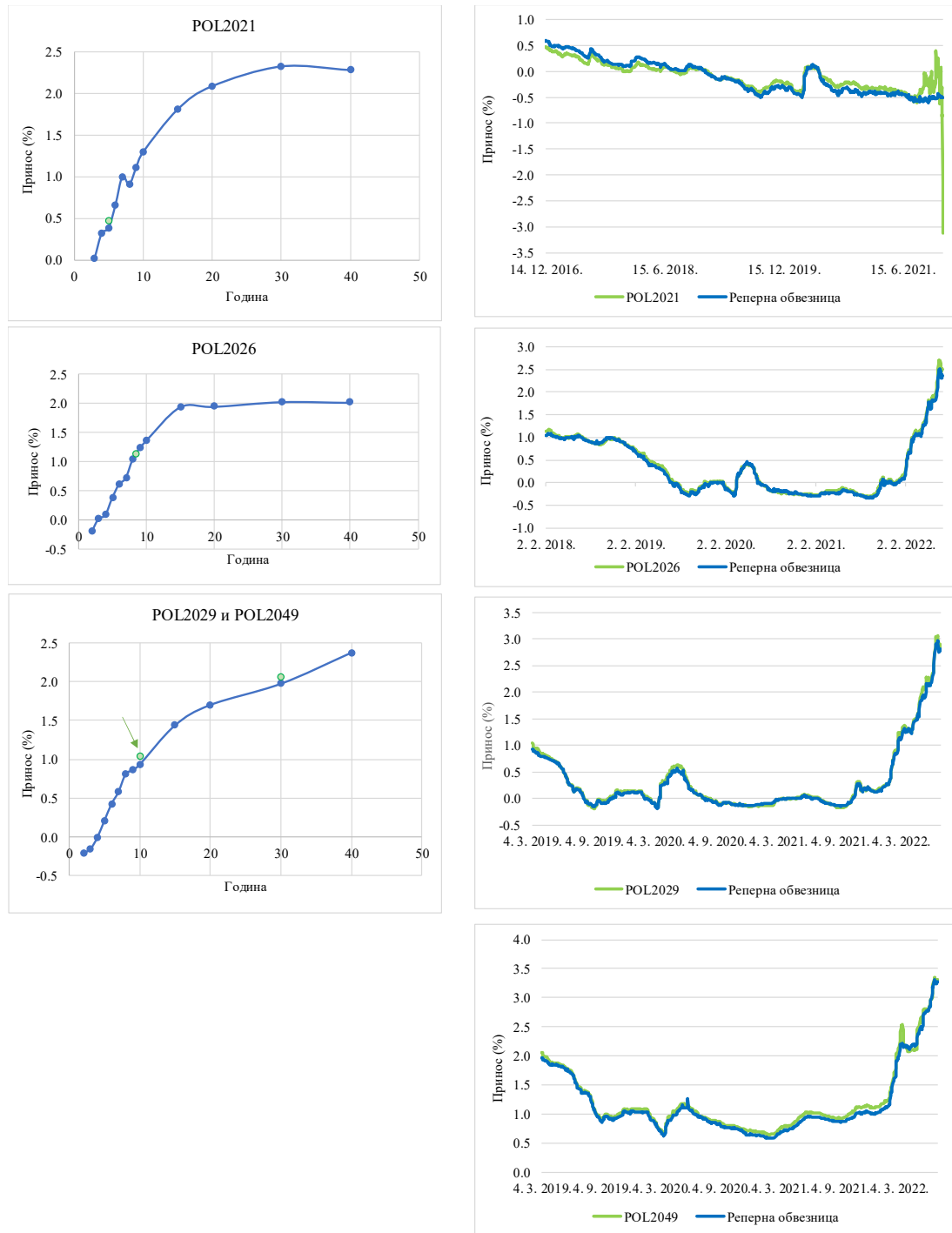
### 3.2. Анализа приноса државних зелених обвезница европских земаља

Претходне две године (2020. и 2021) биле су веома важне за развој тржишта државних зелених обвезница. Државне обвезнице су први пут емитоване 2016. године и од тада тржиште расте. Многе земље су први пут ушле на ово тржиште током 2020. и 2021. године, као што су Уједињено Краљевство, Немачка, Италија, Србија, Шпанија. Према подацима *Climate Bonds Initiative* (2022b), укупна емисија државних зелених обвезница у 2021. износила је 72,8 милијарди долара, што је готово једнако вредности емисија у периоду 2018–2020. године. Европа је континент с највећим учешћем у државним зеленим обвезницама. Поред међународних обавеза, криза изазвана вирусом корона додатно је скренула пажњу на проблеме животне средине и потребу за њиховим решавањем.

Поставља се питање да ли зелене обвезнице омогућавају јефтиније задуживање владама. С обзиром на то да се карактеристике ових обвезница не разликују много од обичних, тестирана је хипотеза да код државних зелених обвезница не постоји зелена премија у поређењу с конвенционалним обвезницама. Анализиране су европске државне обвезнице у еврима до краја јуна 2022. године. У питању је 20 обвезница које је емитовало 12 земаља. Анализа је одрађена поређењем приноса зелених обвезница првог дана трговања с референтном кривом приноса и поређењем просечних приноса зелених обвезница с конвенционалним обвезницама. Последњи метод има одређених ограничења, с обзиром на то да обично не постоје савршени репери. У случају државних обвезница, много зависи од активности државе на тржишту на коме су зелене обвезнице емитоване. На пример, неке земље немају развијену криву приноса за обвезнице емитоване на међународном тржишту, а зелене обвезнице су емитоване управо на том тржишту. У анализи се пореде зелене обвезнице с конвенционалним које су издате у еврима, на истом тржишту и које доспевају што је ближе могуће доспећу зелених обвезница. Такође, бирани су обвезнице које имају приближан датум издавања и купонске стопе као зелене. Сви подаци су преузети са *Bloomberg Professional Software Service*. Највећа разлика између датума доспећа зелених и конвенционалних обвезница износи четири године (случај Италије). Просечан принос је израчунат од првог дана трговања зеленом обвезницом до краја јуна 2022. године, а посебан осврт биће на обвезницама Србије и Немачке.

Прва држава која је емитовала зелене обвезнице била је Пољска, 2016. године, а та обвезница је доспела у децембру 2021. Након ове емисије уследиле су још три: једна 2018. (доспева 2026) и две емисије у 2019. години (емитоване истог дана, а доспевају 2029. и 2049).

Графикон 3. Поређење приноса зелених обвезница Пољске с кривама приноса и реперним обвезницама



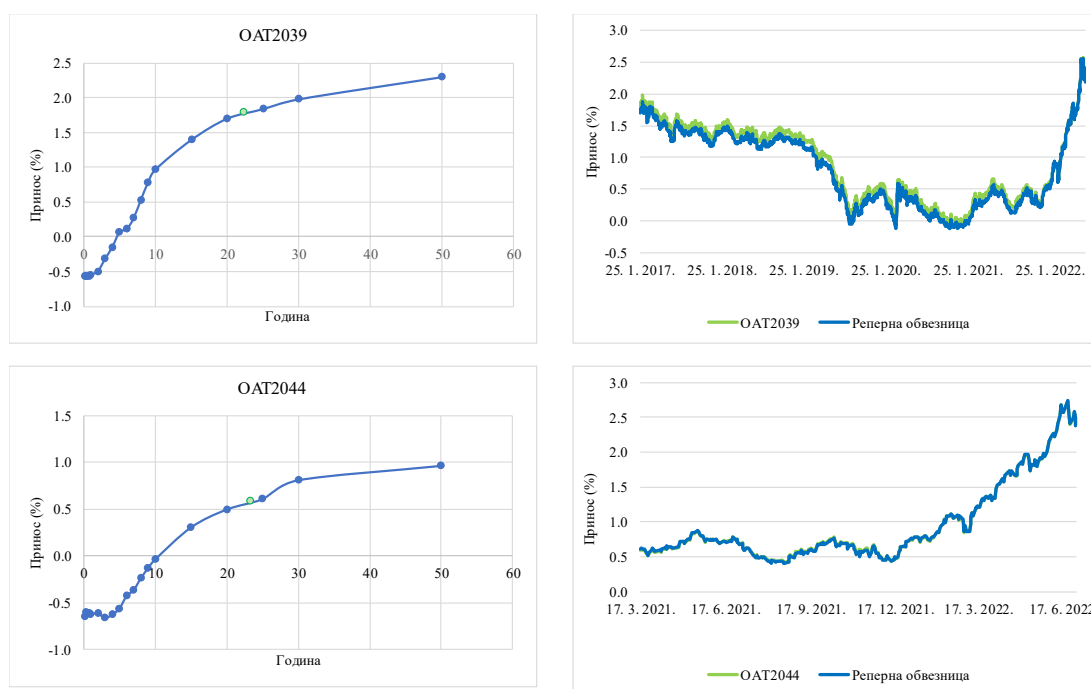
Извор: *Bloomberg*.

Да би се испитало постојање зелене премије, принос на први дан трговања зеленим обвезницама упоређен је с референтном кривом приноса (лева страна графикона 3; зеленим кружићем је означен принос на зелену обвезницу). С десне стране графикона приказано је кретање приноса зелених обвезница од првог дана трговања до 30. јуна

2022, као и њихових репера. Као што се може уочити према оба метода, разлике у приносима су мале, али ипак сугеришу на непостојање зелене премије. Просечан принос петогодишње зелене обвезнице која је доспела у децембру 2021. (на графикону приказана као *POL2021*) готово је изједначен с приносом њеног одабраног репера (виши је за 1 базни поен), који је доспео два месеца касније. Просечни приноси преостале три зелене обвезнице су за 2–6 базних поена виши од приноса реперне обвезнице.<sup>1</sup>

Француска је на тржиште зелених обвезница ушла 2017. године и до сада је емитовала три обвезнице: 2017. на рок од 22,5 година (*OAT2039*), 2021. на рок од 23 године (*OAT2044*) и 2022, када је први пут емитована зелена обвезница која прати кретање инфлације мерене хармонизованим индексом потрошачких цена, и то на рок од 16 година (*OAT€i2038*).<sup>2</sup>

Графикон 4. Поређење приноса зелених обвезница Француске с кривама приноса и реперним обвезницама



Извор: *Bloomberg*.

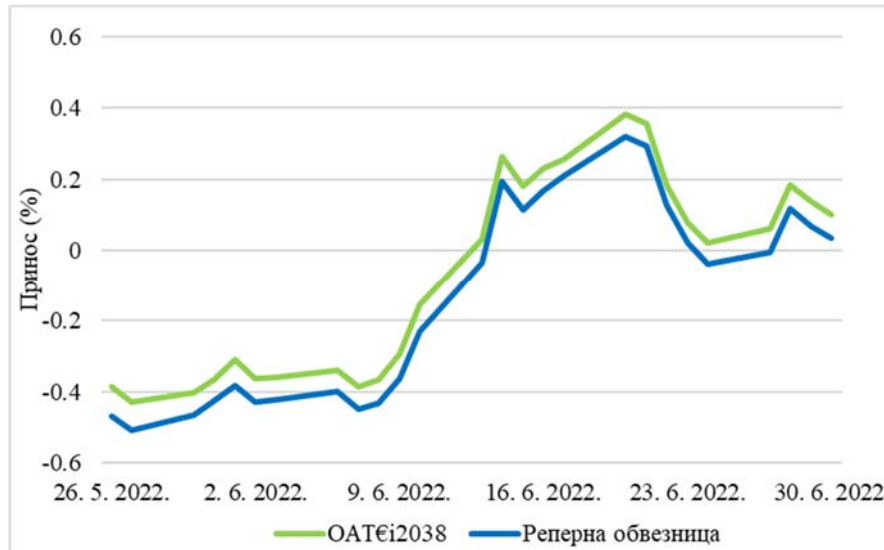
На Графикону 4 приказани су приноси обвезница које доспевају 2039. и 2044. године, па коришћењем оба метода долазимо до закључка да зелена премија не постоји. Просечни приноси *OAT2044* и њене реперне обвезнице готово су потпуно изједначени, док је принос на *OAT2039* виши од приноса реперне обвезнице. Последња емитована обвезница, с обзиром на то да прати кретање инфлације, није упоређена с кривом

<sup>1</sup> Код обвезнице *POL2026* одабрана реперна обвезница такође доспева 2026. године, док код обвезница *POL2029* и *POL2049* доспевају пет месеци раније, односно две године и пет месеци раније. Преглед разлика између просечних приноса зелених и конвенционалних обвезница биће приказан на крају поглавља.

<sup>2</sup> Реперна обвезница за прву обвезницу доспева три године раније, за другу годину дана касније, а за трећу две године раније у односу на зелену обвезницу.

приноса на први дан трговања овом обвезницом, али други метод сугерише да су засад приноси на ову обвезницу виши од приноса њене реперне обвезнице.

Графикон 5. Поређење приноса зелене обвезнице Француске OAT€i2038 с њеном реперном обвезницом

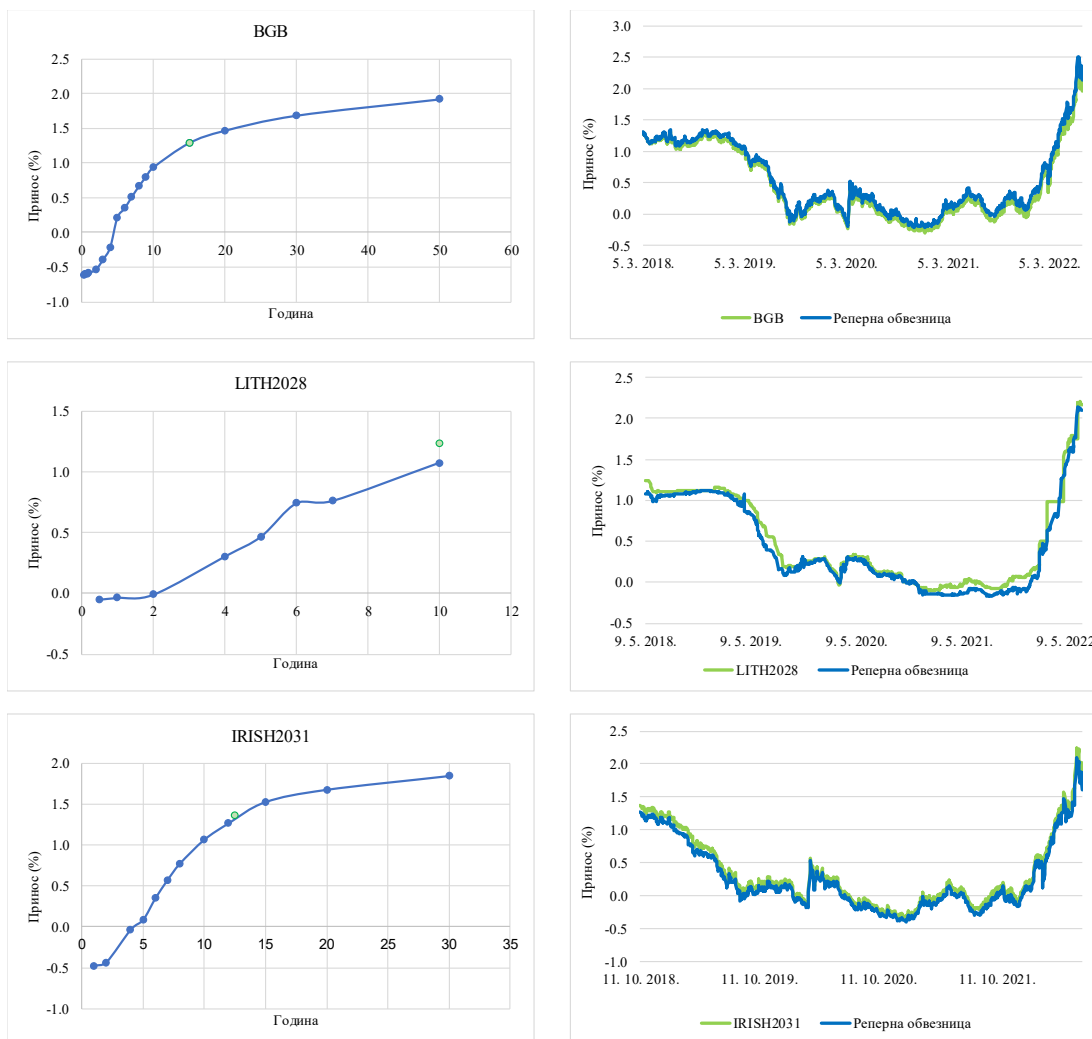


Извор: Bloomberg.

У 2018. години три земље су ушле на ово тржиште: Белгија, Литванија и Ирска. Белгија је емитовала обвезницу рочности 15 година (*BGB*), Литванија рочности десет година (*LITH2028*), а Ирска рочности 12 година и пет месеци (*IRISH2031*).<sup>3</sup> Коришћењем оба метода за испитивање постојања зелене премије, премија није пронађена у случају Литваније и Ирске. Међутим, у случају Белгије, просечни принос зелене обвезнице у посматраном периоду нижи је од приноса реперне обвезнице за 8 базних поена, а приликом поређења с кривом приноса, зелена премија је изузетно ниска – 0,3 базна поена.

<sup>3</sup> У случају Белгије, одабрана реперна обвезница доспева годину дана касније, док код Литваније и Ирске доспева годину дана раније.

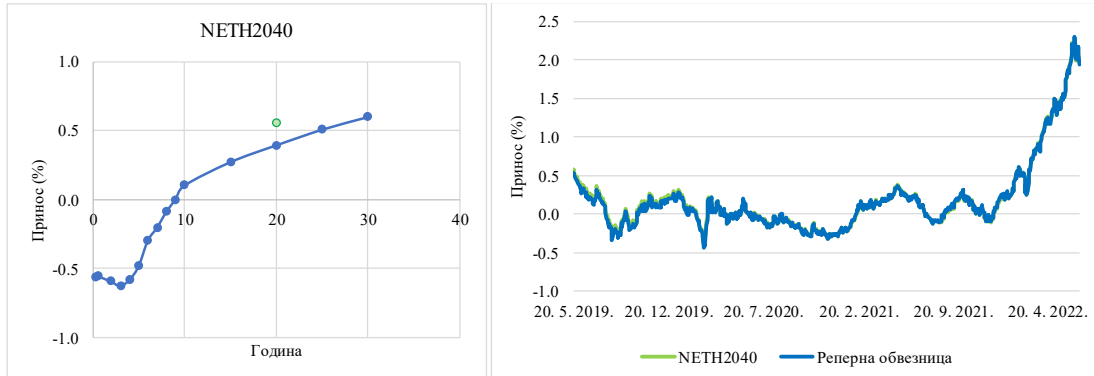
Графикон 6. Поређење приноса зелених облигација Белгије, Литваније и Ирске с кривама приноса и реперним облигацијама



Извор: Bloomberg.

Холандија је своју зелену облигацију емитовала у мају 2019, с доспећем у јануару 2040. године (*NETH2040*), док је доспеће њене одабране реперне облигације две године касније. С Графикона 7 може се уочити да је принос првог дана трговања овом облигацијом изнад криве приноса на тај дан, док је разлика у просечним приносима ове облигације и њене реперне облигације свега један базни поен – реперна има нижи принос, што сугерише на непостојање зелене премије.

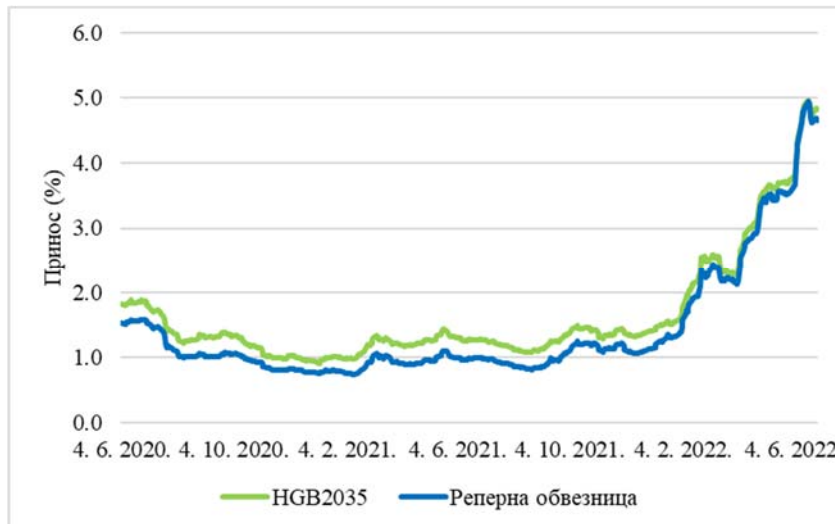
Графикон 7. Поређење приноса зелене обвезнице Холандије с кривом приноса и реперном обвезницом



Извор: *Bloomberg*.

Мађарска је земља која је до сада емитовала зелене обвезнице у више различитих валута: јенима, јуанима, форинтама и еврима. На ово тржиште је ушла 2020. године, када је емитовала две обвезнице на међународном тржишту у јапанским јенима и једну у еврима. Обвезница у еврима доспева 2035. године (*HGB2035*), а њена реперна обвезница 2032. године. С обзиром на то да за обвезнице у еврима емитованим на међународном тржишту нема развијене криве приноса, такво поређење није било могуће. С Графикона 8 уочава се да је принос на зелену обвезницу виши од приноса на реперну обвезницу у посматраном периоду, што значи да коришћењем другог метода за оцену постојања зелене премије она није пронађена.

Графикон 8. Поређење приноса зелене обвезнице Мађарске с реперном обвезницом



Извор: *Bloomberg*.

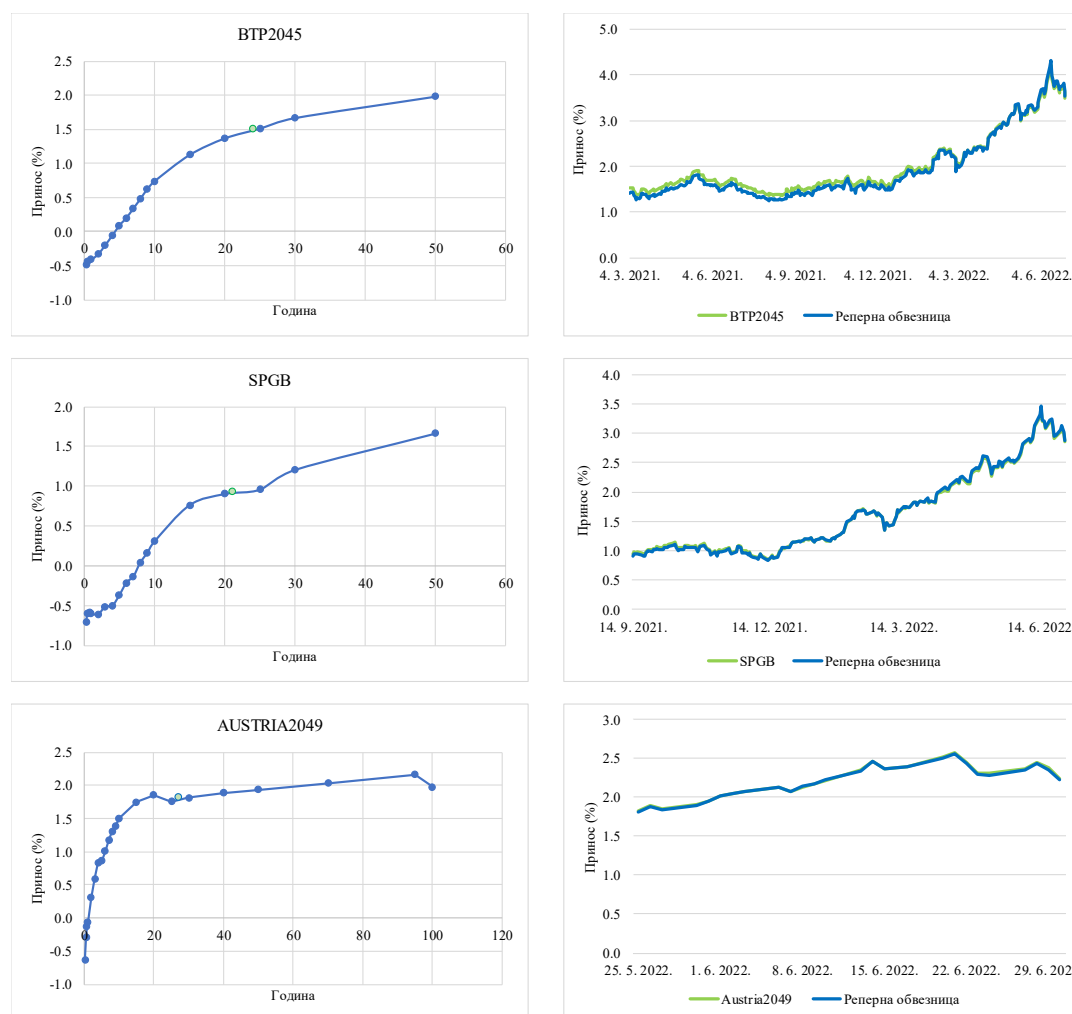
Италија и Шпанија су своје обвезнице емитовале 2021. Италијанска обвезница има рочност 14 година (*BTP2045*), а премија ни у овом случају није нађена.<sup>4</sup> Шпанска

<sup>4</sup> Реперна обвезница доспева четири године раније.



обвезница је емитована на дужи рок и доспева 2042. године (*SPGB*). Поређењем с кривом приноса није пронађена премија код ове обвезнице, а просечни принос на њу је за свега 0,1 базни поен нижи него у случају њене реперне обвезнице, што сугерише на постојање премије.<sup>5</sup>

Графикон 9. Поређење приноса зелених обвезница Италије, Шпаније и Аустрије с кривама приноса и реперним обвезницама



Извор: *Bloomberg*.

Аустрија је у 2022. години емитовала 27-годишњу зелену обвезницу. Међутим, зелена премија није пронађена ни приликом поређења с кривом приноса, нити поређењем просечних приноса с њеном реперном обвезницом, где су приноси готово изједначени.<sup>6</sup>

На примеру обвезница претходно описаних земаља уочљиво је непостојање савршене реперне конвенционалне обвезнице. Разлика у датуму рока доспећа између

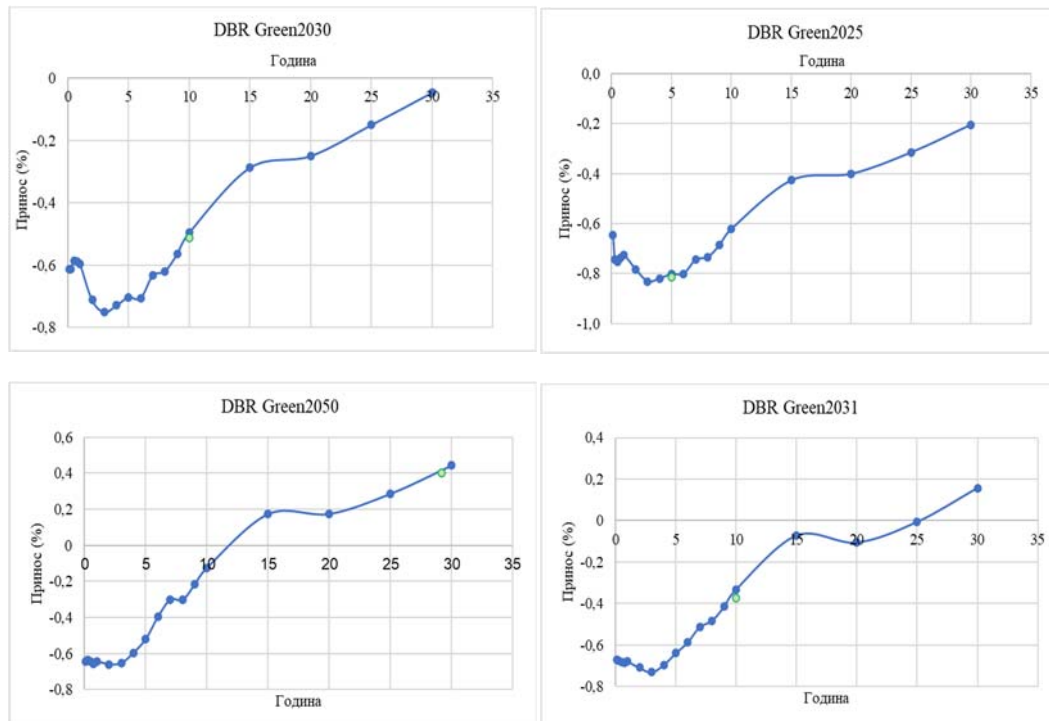
<sup>5</sup> Реперна обвезница доспева две године раније.

<sup>6</sup> Реперна обвезница доспева две године касније.

ових обвезница најчешће се налази у распону 1–3 године. Ипак, 2020. године Немачка је приступила тржишту на другачији начин у односу на друге земље. Наиме, у немачком *Оквиру зелених обвезница* дефинисана је стратегија обвезница близанаца, под којом се подразумева да ће зелене обвезнице бити емитоване заједно с конвенционалним које имају исте кључне карактеристике: стопу купона, датуме исплате купона и доспеће. Једина разлика између ових обвезница огледа се у обиму емисије (конвенционалне ће се емитовати у већем обиму), датуму издавања (прво ће се емитовати обичне) и *ISIN* броју. Циљ је да се формира зелена крива приноса истих рочности као код конвенционалне криве (*Federal Republic of Germany, Federal Ministry of Finance, 2020a*). Такође, истакнуто је да ће Немачка финансијска агенција снажно подржати ликвидност на секундарном тржишту. Агенција може да обавља трансакције директне продаје и куповине, репо операције и позајмице хартија од вредности, користећи залихе зелених обвезница Савезне владе и мењајуће (*switch*) трансакције. У случају веће потражње за конвенционалним близанцем, Немачка финансијска агенција може користити опцију *switch* и на тај начин задовољити потражњу. У супротној ситуацији очекује се да ће се тржиште само регулисати. У таквом случају Агенција може, али и не мора, да испуни такав захтев (*Federal Republic of Germany, Federal Ministry of Finance, 2020b*).

Немачка је до сада емитовала четири зелене обвезнице: две у 2020. (рочности десет и пет година) и две у 2021. години (рочности десет и 29 година). Поређењем приноса првог дана трговања овим обвезницама с кривом приноса приметно је постојање зелене премије.

Графикон 10. Поређење приноса зелених обвезница Немачке с кривама приноса

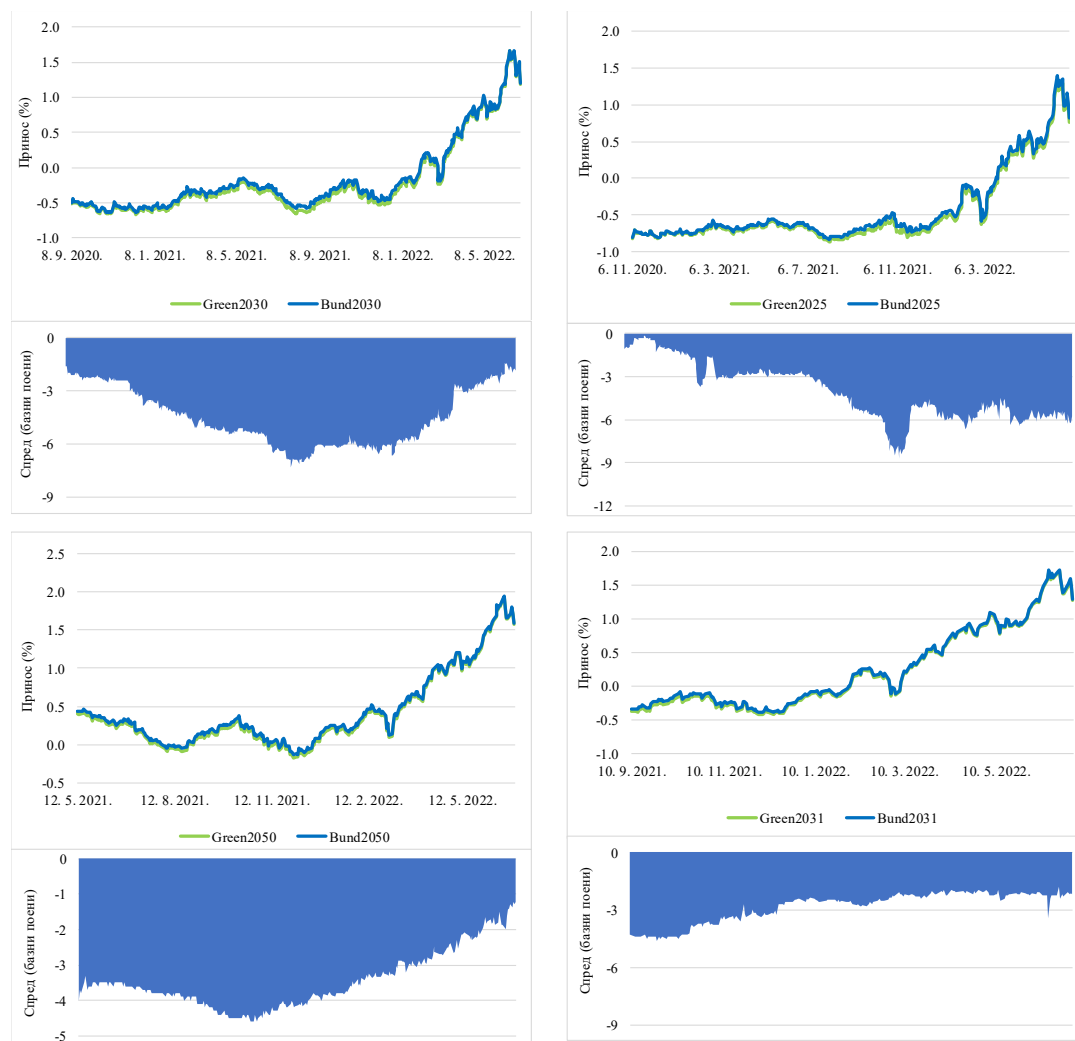


Извор: *Bloomberg*.

На Графикону 11 приказано је кретање зелених и конвенционалних обвезница, а уочљиво је да су током посматраног периода (од првог дана трговања зеленим обвезницама до краја јуна 2022) приноси на зелене нижи од приноса на конвенционалне

обвезнице, што значи постојање премије и приликом коришћења другог метода, заснованог на просечним приносима. Просечна зелена премија за обвезнице које доспевају 2031. и 2050. године издате 2021. износи 3 базна поена, а за обвезнице које доспевају 2025. и 2030. године 4 базна поена.

Графикон 11. Поређење приноса зелених обвезница Немачке с реперним обвезницама



Извор: *Bloomberg*.

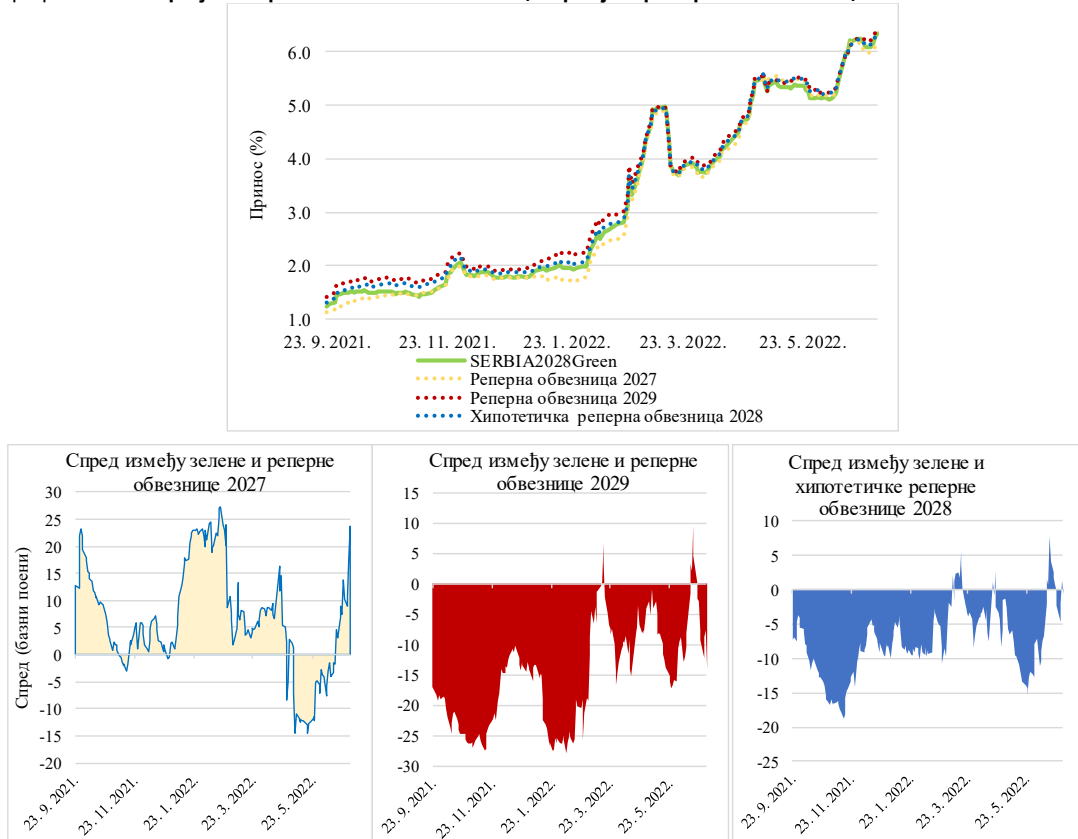
Србија је 2021. године издала своју прву зелену обвезницу на међународном тржишту, чиме је постала прва (и за сада једина) земља у Европи ван Европске уније која је то урадила. И у њеном случају, као и у случају Мађарске, не постоји развијена крива приноса за хартије емитоване на међународном тржишту у еврима, чиме први метод испитивања постојања зелене премије није могуће спровести. Ова обвезница има рочност седам година и доспева 23. септембра 2028, односно у години између друге две конвенционалне обвезнице емитоване на међународном тржишту, мало ближе доспећу хартија од вредности 2029. С обзиром на то да постоје две релевантне реперне обвезнице (једна доспева 2027, а друга 2029. године) и да резултати о постојању зелене

премије зависе од тога за коју се од те две обвезнице одлучимо у анализи, одрађена је линеарна интерполација коришћењем формуле:

$$Y_n = \frac{Y_1 \times (t_2 - t_n) + Y_2 \times (t_n - t_1)}{t_2 - t_1} \quad (1)$$

где је  $Y_n$  оцењени принос,  $Y_1$  принос на обвезницу краће рочности,  $Y_2$  принос на обвезницу дуже рочности,  $t_n$  дани до доспећа оцењене обвезнице,  $t_1$  дани до доспећа обвезнице краће рочности,  $t_2$  дани до доспећа обвезнице дуже рочности (Martellini et al., 2003). Њом су показани оцењени приноси хипотетичке конвенционалне обвезнице која би доспевала исте године када и зелена (2028).

Графикон 12. Поређење приноса зелене обвезнице Србије с реперним обвезницама



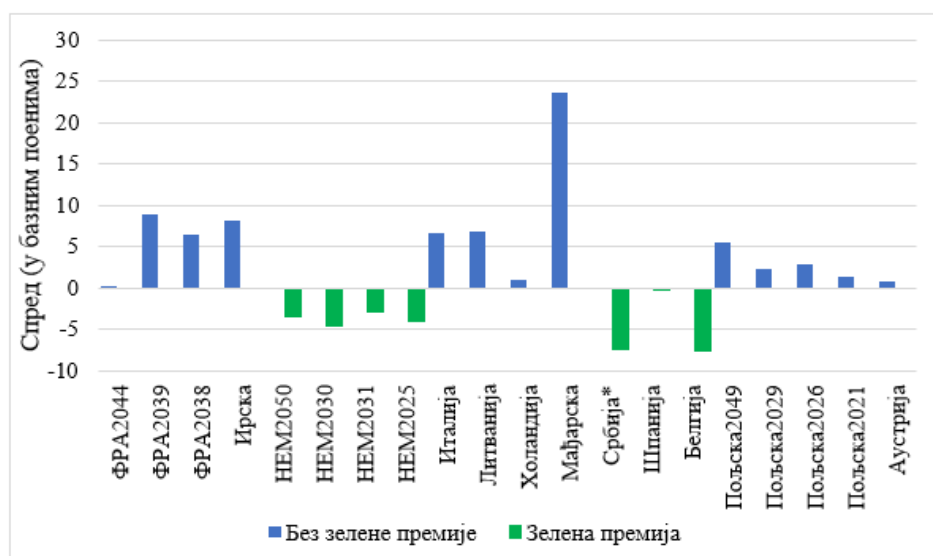
Извор: Bloomberg, креирано од стране аутора.

Када би се просечни приноси на зелену обвезницу поредили с просечним приносима на обвезницу која доспева 2027. године, не би била пронађена премија, мада је с доњег левог дела Графикона 12 уочљиво да је током одређених периода (неколико дана у новембру и децембру 2021, априлу 2022. и у периоду 4. мај – 15. јун 2022) постојала премија. С друге стране, поређење просечних приноса на зелену и на конвенционалну обвезницу која доспева 2029. показало би постојање премије. Стога је поређење просечних приноса одрађено преко процењених приноса хипотетичке хартије. С обзиром на то да је доспеће зелене обвезнице ближе доспећу обвезнице која доспева 2029, приноси ове реперне обвезнице су имали већи пондер од приноса реперне обвезнице која доспева 2027. (0,65 наспрам 0,35), што је допринело томе да се приликом

поређења просечних приноса на зелене и просечних приноса на хипотетичке обвезнице пронађе зелена премија од 7 базних поена.

Посматрањем 20 зелених хартија од вредности (које је емитовало 12 држава), само код њих седам утврђена је зелена премија. У питању су све обвезнице Немачке, Шпаније, Србије и Белгије. Ови налази су сумирани на Графикону 13. Према овом резултату, можемо прихватити прву хипотезу да не постоји зелена премија поређењем европских државних зелених и конвенционалних обвезница у еврима.

Графикон 13. Разлике у просечним приносима зелених и конвенционалних (реперних) обвезница



\* У случају Србије поређење је извршено у односу на процењену хипотетичку обвезницу.

Свакако, не треба заборавити да не постоје савршена мерила за зелене обвезнице (осим у случају Немачке). Ово је тржиште у настајању и у наредним годинама могли бисмо направити боља поређења ради испитивања постојања зелене премије. Међутим, с обзиром на озбиљна еколошка упозорења и потписане споразуме, у будућности се може десити да скоро свака обвезница или зајам финансира одрживе пројекте, те ознака „зелено” више не би имала значење које данас има.

## 4. Анализа детерминанти приноса зелених обвезница<sup>7</sup>

### 4.1. Дескриптивна статистика

У овом делу рада испитује се утицај који преостала рочност обвезнице, шестомесечни *EURIBOR*, индекс волатилности индекса *S&P 500 – VIX*, кредитни рејтинг и непостојање независног екстерног мишљења о усклађености оквира зелених обвезница с *Принципима зелених обвезница* имају на кретање приноса зелених обвезница. Користимо дневне податке (за радне дане) о приносима европских државних

<sup>7</sup> Резултати ове анализе представљени су на научном скупу *SYM-OP-IS 2022*.

зелених обвезница од 31. марта 2021. до 30. септембра 2021. године (подаци су прикупљени преко *Bloomberg-a*).<sup>8</sup> Узорак се састоји од 13 обвезница: две обвезнице које је емитовала Француска, две Немачка, по једну које су емитовале Ирска, Италија, Литванија, Холандија, Мађарска и Белгија и три обвезнице које је емитовала Пољска.

Индекс волатилности *VIX* представља волатилност индекса *S&P 500* на бази тржишних очекивања у погледу кретања цена акција у наредних 30 дана. Кредитни рејтинг и непостојање мишљења друге стране су две вештачке варијабле. Све државе које имају кредитни рејтинг А3 или више, а који је доделио *Moody's*, добијају вредност један, а нула у супротном случају. Непостојање независног екстерног мишљења јесте вештачка варијабла, која има вредност један уколико држава не поседује екстерно мишљење о усклађености свог оквира с *Принципима зелених обвезница*, а вредност нула у обрнутом случају. Преглед варијабли дат је у Табели 1.

Табела 1. Зависна и објашњавајуће варијабле

Назив варијабле	Дефиниција	Извор
Принос	Принос на европске државне зелене обвезнице	<i>Bloomberg Professional Software Service</i>
Преостала рочност	Преостала рочност обвезнице	Обрачун аутора
<i>VIX</i>	Индекс волатилности ( <i>S&amp;P 500</i> )	<i>Bloomberg Professional Software Service</i>
Шестомесечни <i>EURIBOR</i>	Шестомесечна каматна стопа <i>EURIBOR</i>	<i>Bloomberg Professional Software Service</i>
Кредитни рејтинг	Узима вредност 1 ако је <i>Moody's</i> кредитни рејтинг А3 или виши и вредност 0 у супротном случају	Креирана од стране аутора
Непостојање екстерног мишљења	Узима вредност 1 ако обвезница не поседује екстерно мишљење о усклађености оквира зелених обвезница с <i>Принципима</i> , а вредност 0 у супротном случају	Креирана од стране аутора

Табела 2 показује аритметичку средину, стандардну девијацију, минимум и максимум зависне и независних варијабли. Минимална вредност зависне варијабле односи се на немачку петогодишњу зелену обвезницу рејтинга *Aaa*, док се максимална односи на италијанску обвезницу рејтинга *Vaa3*. Просечан принос је износио 0,27, а стандардна девијација 0,64, што значи да у посматраном периоду није било високих приноса на ове обвезнице, али ни високог ризика. Сви приноси зелених обвезница током посматраног периода приказани су на графикону 14.

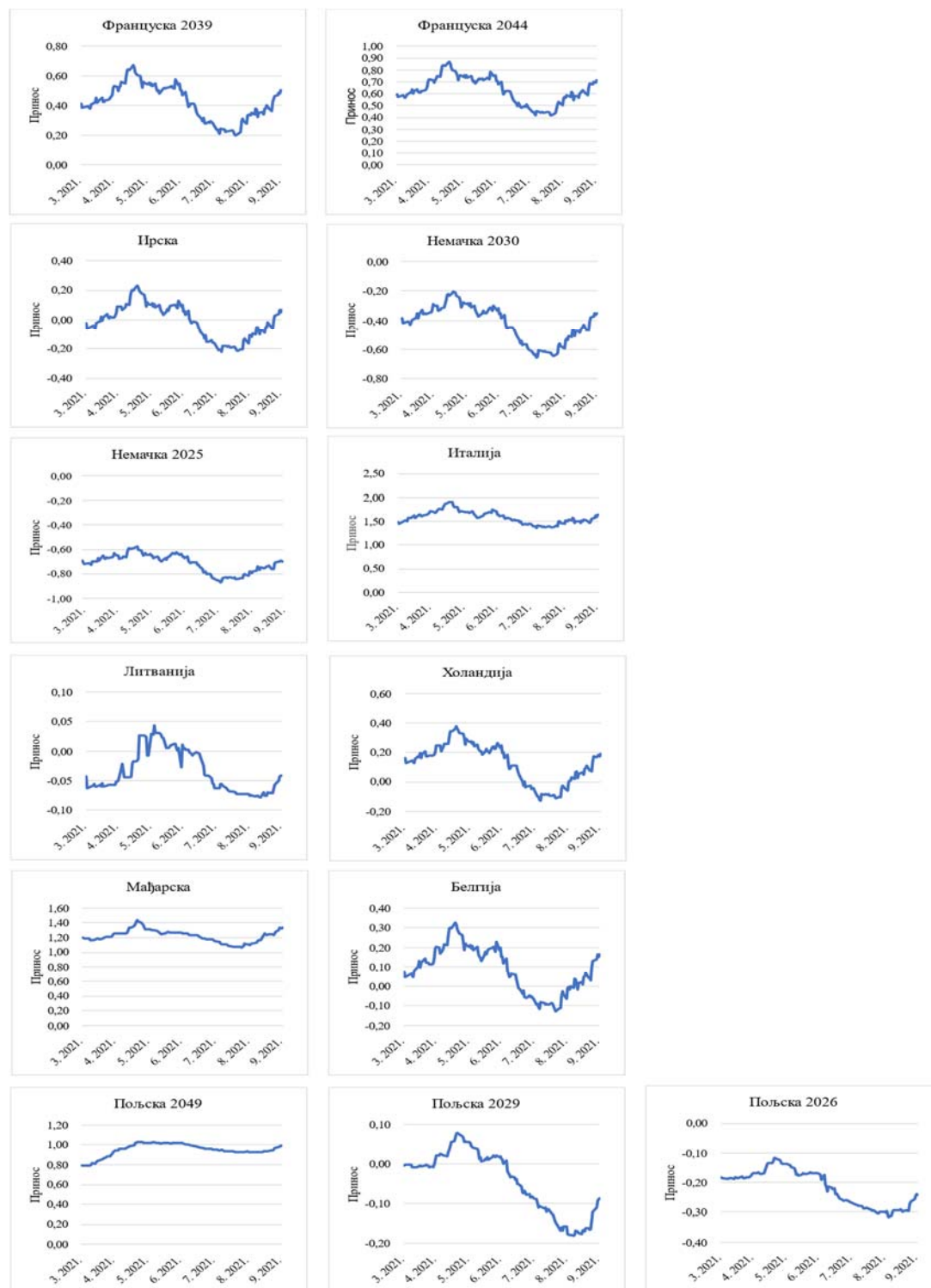
Табела 2. Дескриптивне статистике

Варијабле	Опсервације	Средња вредност	Стандардна девијација	Минимум	Максимум
Принос	1.690	0,2747373	0,6443952	-0,868	1,912
Рочност	1.690	13,24438	7,366417	4	27
<i>VIX</i>	1.690	18,10946	2,173647	15,07	27,59
Шестомесечни <i>EURIBOR</i>	1.690	-0,5182385	0,0061522	-0,531	-0,505

<sup>8</sup> У анализу није укључена обвезница Пољске из 2016. године, с обзиром на то да је доспевала у децембру 2021. године.

Просечна преостала рочност је 13 година. Просечна вредност индекса волатилности током посматраног периода јесте 18, што значи да се није очекивала висока волатилност у наредном периоду. Шестомесечни *EURIBOR* је  $-0,52$  у просеку и не показује значајне промене током посматраног шестомесечног периода (од  $-0,53$  до  $-0,51$ ).

Графикон 14. Приноси зелених обвезница од 31. марта 2021. до 30. септембра 2021.



Из Табеле 3 можемо закључити да не постоји мултиколинеарност између објашњавајућих варијабли. Корелације између независних варијабли мање су од  $\pm 0,5$ . Ови резултати су потврђени *VIF*-ом (*Variance Inflation Factor*), где је *VIF* за све независне варијабле између 1,02 (у случају *VIX*) и 1,17 (у случају преостале рочности).

Табела 3. Корелација између варијабли

	Принос	Рочност	VIX	6М EURIBOR	Кредитни рејтинг	Непостојање екстерног мишљења
Принос	1,0000					
Рочност	0,7787	1,0000				
VIX	0,0202	-0,0028	1,0000			
6М EURIBOR	0,0985	0,0164	-0,1465	1,0000		
Кредитни рејтинг	-0,7462	-0,2903	0,0000	0,0000	1,0000	
Непостојање екстерног мишљења	-0,1389	-0,2773	0,0000	0,0000	0,1231	1,0000

## 4.2. Регресиона панел-анализа

Тестирамо две истраживачке хипотезе:

- Више вредности индекса волатилности *VIX*, шестомесечног *EURIBOR*-а, дужа преостала рочност обвезнице и непостојање независног екстерног мишљења о усклађености оквира зелених обвезница с *Принципима зелених обвезница* захтевају вишу стопу приноса зелених обвезница.
- Зелене обвезнице вишег кредитног рејтинга омогућавају ниже захтеване приносе.

Да бисмо испитали утицај ових варијабли на приносе, неопходно је да одредимо модел који ћемо користити: модел с фиксним или случајним ефектима. Применом Хаусмановог теста на нивоу значајности од 5% одбацујемо нулту хипотезу која сугерише коришћење модела са случајним ефектима и полазимо од модела с фиксним ефектима (FE) за податке у форми балансираног панела, који може бити описан једначином:

$$Y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + \mu_i + \vartheta_{it} \quad (2)$$

за  $t = 1, \dots, T$  и  $i = 1, \dots, N$ , где је  $Y_{it}$  зависна варијабла,  $\alpha$  одсечак,  $\beta$  коефицијенти,  $X_{it}$  независне променљиве,  $\mu_i$  индивидуални специфични ефекти, а  $\vartheta_{it}$  преостали део случајне грешке (Brooks, 2019). Предност овог модела јесте у томе што у обзир узима специфичности појединих јединица посматрања.

Проблеми које смо препознали приликом анализе јесу међузависност између јединица посматрања, присуство аутокорелације и хетероскедастичности код резидуала. Последњи проблем смо успели да решимо применом модела с фиксним ефектима, међутим друга два нисмо. С обзиром на то да је временска димензија у нашем панелу већа од броја јединица посматрања, користили смо модел оцењен методом уопштених најмањих квадрата (*GLS*) како бисмо решили наведене проблеме. Резултати оцењених модела приказани су у Табели 4.



Табела 4. Тестирање утицаја независних променљивих на приносе зелених обвезница применом модела с фиксним ефектима и модела оцењеног методом уопштених најмањих квадрата

	(1) FE	(2) GLS
Рочност	0,0319 (0,0201)	0,0428*** (0,000944)
VIX	0,0105*** (0,00189)	-0,000342 (0,000276)
Шестомесечни <i>EURIBOR</i>	10,24*** (1,334)	0,0216 (0,147)
Кредитни рејтинг		-0,931*** (0,0137)
Непостојање екстерног мишљења		0,0171 (0,0192)
Константа	4,965*** (0,804)	0,631*** (0,0817)
N	1690	1690
r2	0,449	
r2_o	0,602	
r2_b	0,620	
r2_w	0,449	
sigma_u	0,493	
sigma_e	0,0758	
Rho	0,977	

Стандардне грешке су наведене у заградама.

\* p < 0,05 \*\* p < 0,01 \*\*\* p < 0,001.

Поређењем резултата добијених оценом панел-модела, уочавамо да нису све објашњавајуће променљиве статистички значајне у оба модела, али можемо извести следеће закључке. Што је дужа преостала рочност, то је виши и принос. Што је виша очекивана волатилност, виши су и приноси. Шестомесечни *EURIBOR*, као референтна стопа за зону евра, такође сугерише да се приноси крећу у истом смеру као и он. Обвезнице које не поседују мишљење друге стране о усклађености њиховог оквира с *Принципима* доносе виши принос, с обзиром на то да носе виши ризик да средства прикупљена емисијом ових обвезница можда неће бити искоришћена за финансирање еколошки одрживих пројеката. Према овим резултатима, можемо прихватити хипотезу да више вредности *VIX*-а, шестомесечног *EURIBOR*-а, дужа преостала рочност и одсуство екстерног мишљења о усклађености оквира зелених обвезница с *Принципима зелених обвезница* утичу на више приносе ових обвезница. Државе с нижим кредитним рејтингом (у овом случају су то обвезнице Италије и Мађарске) носе виши принос у односу на оне с вишим кредитним рејтингом. С обзиром на то, можемо потврдити и наредно дефинисано истраживачко питање – зелене обвезнице с вишим кредитним рејтингом омогућавају ниже захтеване приносе.

## 5. Закључак

У последње време све више пажње поклања се екологији, заштити животне средине и здравијем животу. То је проистекло и из „упозорења” природе, која су подстакла усвајање међународних оквира, споразума и стратегија како би се успорио раст глобалног загревања. Висока улагања у еколошки одрживе пројекте омогућила су стварање и развој тржишта зелених обвезница. Ово тржиште се и даље развија, а вредност и број емитованих зелених обвезница имају тренд раста. Повећава се и база инвеститора и издавалаца ових обвезница, као и број валута у којима се издају. Ипак, постоје одређени изазови које би требало превазићи како би се повећало поверење да ће се овим обвезницама финансирати зелени пројекти. Једно од главних питања јесте који се пројекти могу сматрати еколошки прихватљивим и како избећи улагање у зелене обвезнице којима се заправо не финансирају одрживи пројекти. Стога се број стандарда и таксономија повећава како би се спречило „зелено прање” (*greenwashing*) и регулисао овај тржишни сегмент.

Улазак држава на тржиште зелених обвезница може имати позитиван утицај на улазак осталих учесника на тржиште и повећати поверење инвеститора да ће бити финансирани зелени пројекти (*Tolliver et al., 2020*). Тржиштем државних зелених обвезница тренутно доминирају европске земље, посебно од почетка пандемије вируса корона. То је разлог због ког смо се у нашој анализи усредсредили на државне зелене обвезнице европских земаља. Циљ је био да се испита постојање зелене премије и на који начин шестомесечни *EURIBOR*, *VIX*, преостала рочност обвезнице, непостојање екстерног мишљења о оквиру зелених обвезница и кредитни рејтинг утичу на приносе зелених обвезница.

Поредили смо приносе зелених обвезница првог дана трговања с референтним кривама приноса и у већини случајева није пронађена зелена премија. Исти закључак је донет и на основу поређења просечних приноса ових обвезница с реперним конвенционалним обвезницама. То може бити услед тога што за зелене обвезнице не постоје савршени репери. Немачка је једина земља у узорку која је емитовала конвенционалну и зелену обвезницу са истим кључним карактеристикама и у њеном случају је пронађена зелена премија. У случају Србије, где су резултати анализе зависили од тога коју од две конвенционалне обвезнице изаберемо за репер, линеарном интерполацијом је извршена процена приноса хипотетичке конвенционалне обвезнице, а резултати овог поређења показују да постоји зелена премија. Такође, неке државе имају недостатак различитих рочности приликом формирања криве приноса, што такође може утицати на резултате. С обзиром на то да је ово тржиште у успону, очекује се да ће већи број држава приступити тржишту и да ће емисија ових обвезница наставити брз раст, а с већим узорком могли бисмо боље проценити постојање зелене премије.

Ради тестирања утицаја који шестомесечни *EURIBOR*, преостала рочност, *VIX*, кредитни рејтинг и непостојање мишљења друге стране имају на приносе зелених обвезница, користили смо панел-регресију, а као закључак смо извели да:

- више вредности индекса волатилности *VIX* и шестомесечног *EURIBOR*-а, дужа преостала рочност обвезнице и непостојање независног екстерног мишљења о

усклађености Оквира зелених обвезница с *Принципима зелених обвезница* утичу на раст приноса зелених обвезница;

- зелене обвезнице вишег кредитног рејтинга омогућавају ниже захтеване приносе.

## Додатак

Табела 1. Декомпоноване варијације варијабли

Variable		Mean	Std. Dev.	Min	Max	Observations
Yield	overall	.2747373	.6443952	-.868	1.912	N = 1690
	between		.6621129	-.7150846	1.582177	n = 13
	within		.1016594	.0220527	.6045604	T = 130
Maturity	overall	13.24438	7.366417	4	27	N = 1690
	between		7.65674	4	27	n = 13
	within		.3406872	12.50592	14.12899	T = 130
VIX	overall	18.10946	2.173647	15.07	27.59	N = 1690
	between		0	18.10946	18.10946	n = 13
	within		2.173647	15.07	27.59	T = 130
MEURIBOR	overall	-.5182385	.0061522	-.531	-.505	N = 1690
	between		0	-.5182385	-.5182385	n = 13
	within		.0061522	-.531	-.505	T = 130
CreditRat~g	overall	.8461538	.360908	0	1	N = 1690
	between		.3755338	0	1	n = 13
	within		0	.8461538	.8461538	T = 130
NonSec~n	overall	.0769231	.2665482	0	1	N = 1690
	between		.2773501	0	1	n = 13
	within		0	.0769231	.0769231	T = 130

\* Скраћеница *NonSec* односи се на одсуство независног екстерног мишљења.

Табела 2. Парцијална корелација између објашњавајућих променљивих и приноса

Variable	Partial Corr.	Semipartial Corr.	Partial Corr.^2	Semipartial Corr.^2	Significance Value
Maturity	0.9047	0.5933	0.8184	0.3520	0.0000
VIX	0.1251	0.0352	0.0156	0.0012	0.0000
MEURIBOR	0.3133	0.0922	0.0982	0.0085	0.0000
CreditRat~g	-0.8910	-0.5483	0.7938	0.3006	0.0000
NonSecond~n	0.3520	0.1051	0.1239	0.0110	0.0000

Табела 3. Хаусманов тест

	Coefficients		(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
	(b) fe	(B) RE		
Maturity	<b>.0319438</b>	<b>.0402662</b>	<b>-.0083224</b>	<b>.0034003</b>
VIX	<b>.0105255</b>	<b>.0105356</b>	<b>-.0000101</b>	<b>4.13e-06</b>
MEURIBOR	<b>10.23539</b>	<b>10.0726</b>	<b>.1627884</b>	<b>.0665108</b>

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg  
 B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

chi2(1) = (b-B)'[(V\_b-V\_B)^(-1)](b-B)  
 = **5.99**  
 Prob>chi2 = **0.0144**  
 (V\_b-V\_B is not positive definite)

## Литература

- Bachelet, M. J., Becchetti, L., & Manfredonia, S. (2019). „The Green Bonds Premium Puzzle: The Role of Issuer Characteristics and Third-Party Verification”. *Sustainability*, 11(4), 1098. <https://doi.org/10.3390/su11041098>
- Baker, M., Bergstresser, D., Serafeim, G., & Wurgler, J. (2018). „Financing the Response to Climate Change: The Pricing and Ownership of U.S. Green Bonds”. *National Bureau of Economic Research Working Paper* 25194. <https://doi.org/10.3386/w25194>
- Brooks, C. (2019). „Introductory Econometrics for Finance (4th ed.)”. *Cambridge: Cambridge University Press*. <https://doi.org/10.1017/9781108524872>
- Cevik, S., & Jalles, J. T. (2020). „This Changes Everything: Climate Shocks and Sovereign Bonds”. *IMF Working Paper* WP/20/79. <https://www.imf.org/-/media/Files/Publications/WP/2020/English/wpica2020079-print-pdf.ashx>
- Climate Bonds Initiative. (n.d.a). Explaining Green Bonds. Climate Bonds. Приступљено 6. августа 2022. преко <https://www.climatebonds.net/market/explaining-green-bonds>
- Climate Bonds Initiative. (2022a). Sustainable Debt, Global State of the Market 2021. [https://www.climatebonds.net/files/reports/cbi\\_global\\_sotm\\_2021\\_02h\\_0.pdf](https://www.climatebonds.net/files/reports/cbi_global_sotm_2021_02h_0.pdf)
- Climate Bonds Initiative. (2022b). <https://www.climatebonds.net/market/data/>
- European Investment Bank. (2021). „Evaluation of the EIB’s Climate Awareness Bonds”. [https://www.eib.org/attachments/ev/ev\\_report\\_evaluation\\_eib\\_climate\\_awareness\\_bonds\\_en.pdf](https://www.eib.org/attachments/ev/ev_report_evaluation_eib_climate_awareness_bonds_en.pdf)
- Flammer, C. (2021). „Corporate green bonds”. *Journal of Financial Economics*, 142(2), 499–516. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2021.01.010>
- Federal Republic of Germany, Federal Ministry of Finance. (2020a). „Green Bond Framework 2020”. [https://www.deutsche-finanzagentur.de/fileadmin/user\\_upload/institutionelle-investoren/pdf/GreenBondFramework.pdf](https://www.deutsche-finanzagentur.de/fileadmin/user_upload/institutionelle-investoren/pdf/GreenBondFramework.pdf)
- Federal Republic of Germany, Federal Ministry of Finance. (2020b). *Green Bond Investor Presentation*. [https://www.deutsche-finanzagentur.de/fileadmin/user\\_upload/institutionelle-investoren/pdf/Green\\_Bond\\_Investor\\_Presentation\\_2020.pdf](https://www.deutsche-finanzagentur.de/fileadmin/user_upload/institutionelle-investoren/pdf/Green_Bond_Investor_Presentation_2020.pdf)
- Gilchrist, D., Yu, J., & Zhong, R. (2021). „The Limits of Green Finance: A Survey of Literature in the Context of Green Bonds and Green Loans”. *Sustainability*, 13(2), 478. <https://doi.org/10.3390/su13020478>
- Hachenberg, B., & Schiereck, D. (2018). Are green bonds priced differently from conventional bonds? *Journal of Asset Management*, 19(6), 371–383. <https://doi.org/10.1057/s41260-018-0088-5>
- International Capital Market Association. (2021). „Green Bond Principles”. <https://www.icmagroup.org/assets/documents/Sustainable-finance/2021-updates/Green-Bond-Principles-June-2021-140621.pdf>
- Kanamura, T. (2021). „Risk Mitigation and Return Resilience for High Yield Bond ETFs with ESG Components”. *Finance Research Letters*, 41, 101866. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101866>
- Ki-moon, B. (2016). „UN Secretary-General’s Remarks at COP22 Press Conference”. United Nations. Приступљено 6. августа 2022. преко <https://www.un.org/sg/en/content/sg/press-encounter/2016-11-15/un-secretary-generals-remarks-cop22-press-conference>

- Martellini, L., Priaulet, P., & Priaulet, S. (2003). „Fixed-Income Securities: Valuation, Risk Management and Portfolio Strategies”. *John Wiley & Sons*.
- Tolliver, C., Keeley, A. R., & Managi, S. (2019). „Green bonds for the Paris Agreement and sustainable development goals”. *Environmental Research Letters*, 14(6), 064009. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab1118>
- Tolliver, C., Keeley, A. R., & Managi, S. (2020). „Drivers of green bond market growth: The importance of Nationally Determined Contributions to the Paris Agreement and implications for sustainability”. *Journal of Cleaner Production*, 244, 118643. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118643>
- United Nations Development Programme. (2022). „Identifying the greenium”. Присупљено 16. августа 2022. преко <https://www.undp.org/blog/identifying-greenium>
- World Meteorological Organisation. (2022). „State of the Global Climate 2021”. WMO-No. 1290. [https://library.wmo.int/doc\\_num.php?explnum\\_id=11178](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=11178)
- Zerbib, O. D. (2019). „The effect of pro-environmental preferences on bond prices: Evidence from green bonds”. *Journal of Banking & Finance*, 98, 39–60. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2018.10.012>