

# Tržišni rizici u pravnom okviru Solventnost II

---

Kajfeš, Nika

Professional thesis / Završni specijalistički

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:217:650540>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-15**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb](#)





SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET  
MATEMATIČKI ODSJEK  
Poslijediplomski specijalistički studij aktuarske matematike

Nika Kajfeš  
Tržišni rizici u pravnom okviru Solventnost II  
Završni rad

Voditelj završnog rada:  
Prof.Dr.Sc. Hrvoje Šikić

Zagreb, 2021.

# Sadržaj

<b>1</b>	<b>Uvod</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Solventnost II</b>	<b>2</b>
2.1	Uvod u Solventnost II . . . . .	2
2.2	Potrebni solventni kapital (SCR) i standardna formula . . . . .	6
2.3	Minimalni potrebni solventni kapital - MCR . . . . .	10
2.4	Testovi osjetljivosti . . . . .	13
<b>3</b>	<b>Tržišni rizici</b>	<b>15</b>
3.1	Koeficijenti korelacije . . . . .	17
3.2	Podmodul kamatnog rizika . . . . .	19
3.3	Podmodul rizika vlasničkih vrijednosnih papira . . . . .	26
3.4	Podmodul rizika promjene cijene nekretnina . . . . .	29
3.5	Podmodul rizika prinosa . . . . .	31
3.6	Podmodul koncentracija tržišnog rizika . . . . .	34
3.7	Podmodul valutnog rizika . . . . .	37
3.8	Izračun SCR-a za tržišni rizik . . . . .	39
<b>4</b>	<b>Zaključak</b>	<b>40</b>
<b>5</b>	<b>Sažetak</b>	<b>41</b>
<b>6</b>	<b>Summary</b>	<b>42</b>
<b>7</b>	<b>Životopis</b>	<b>43</b>

## Popis slika

2.1	Standardna formula, preuzeto iz Solvency II – Life insurance, Institute and Faculty of Actuaries . . . . .	7
2.2	Korelacijska matrica za ukupan potrební solventni kapital, preuzeto iz Direktive SII . . . . .	8
2.3	Prikaz triju slućajeva u ovisnosti o razini SCR i MCR vrijednosti, preuzeto iz Taxonomy and Modelling of Risks, European Actuarial Academy . . . . .	11
3.1	Korelacijska matrica za tržišni rizik, preuzeto iz Delegirane uredbe .	17
3.2	HRK krivulja na dan 31.12., EIOPA . . . . .	20
3.3	Grafićki prikaz rizika kamatnih stopa na primjeru duljeg trajanja obveza, preuzeto iz Taxonomy and Modelling of Risks, European Actuarial Academy . . . . .	21
3.4	Krivulja kamatnih stopa za valutu HRK i scenariji šoka „up” i „down”	22
3.5	prikaz smanjenja u % u ovisnosti o vrsti imovine, Delegirana uredba	26
3.6	Indeksi cijena, izvor Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske	30

# Uvod

Posao osiguravajućih društava temelji se na rješavanju nesigurnosti. Stoga osiguravatelj mora uzeti u obzir širok raspon mogućih rizika i ishoda koji mogu utjecati na trenutačnu i buduću financijsku situaciju. Jedan od ključnih rizika za većinu osiguravajućih društava jest tržišni rizik. Za osiguravatelje važnost tržišnog rizika varira ovisno o poslovanju, ali prihod od ulaganja ključan je pokretač profitabilnosti, a tržišni rizik obuhvaća varijacije u tom prihodu te značajno doprinosi potrebnom solventnom kapitalu (SCR).

Prema analizi tržišta za 2020. godinu, tržišni rizik ima najveći udio u ukupnom potrebnom solventnom kapitalu društava, iz čega bi se dalo zaključiti kako je to jedan od najznačajnijih rizika, uz preuzeti rizik osiguranja, što je i „core business” svih društava.

Zbog raznih promjena na financijskom tržištu te potrebe za ujednačenjem svih sudionika na tržištu osiguranja, donesena je regulativa pod nazivom Solventnost II koja propisuje pravila poslovanja osiguravajućih društava unutar Europske unije koja se baziraju na riziku.

Cilj je ovoga rada približiti čitatelju navedenu regulativu Solventnost II koja je neophodna u poslovanju osiguravajućih društava, standardnu formulu koju ona donosi te opisati detaljnije tržišni rizik osiguravajućih društava. Veći dio rada posvećen je opisu tržišnih rizika, izračunu potrebnog kapitala za tržišne rizike, a nakon svakog podmodula tržišnog rizika prikazan je kratak primjer njegova izračuna, koji se temelji na fiktivnom osiguravajućem društvu čija će struktura biti prikazana u jednom od sljedećih poglavlja.

# Solventnost II

## 2.1 Uvod u Solventnost II

Podrijetlo regulative Solventnost II (dalje u tekstu: SII) seže u 1973. godinu. Tada je uspostavljena Prva direktiva Vijeća 73/239/EEZ od 24. srpnja 1973. o usklađivanju zakona i drugih propisa o pokretanju i obavljanju poslova izravnog osiguranja osim životnog, tzv. Prva direktiva o neživotnom osiguranju, a šest godina kasnije i Prva direktiva o životnom osiguranju (Direktiva 79/267/EEZ). To su bili prvi koraci k usklađivanju nadzora osiguranja u Europskoj uniji. Provedba direktiva rezultirala je usklađenim zahtjevima solventnosti u državama članicama Europske unije. Nadzorni sustav regulative usavršen je Drugom i Trećom direktivom (Direktiva 88/357/EEZ, Direktiva 90/619/EEZ, Direktiva 92/49/EEZ i Direktiva 92/96/EEZ), koje su provodile slobodu pružanja usluga u sektoru osiguranja. Ukupno 14 direktiva, uz gore navedene, definiralo je pravni okvir koji se jednim imenom nazivao Solventnost I.

Regulativa Solventnost I pokazala je strukturne slabosti. Nije bila osjetljiva na rizik, a niz ključnih rizika, uključujući tržišne, kreditne i operativne rizike, nije uopće obuhvaćeno kapitalnim zahtjevima ili pravilno uzeto u obzir. Zbog toga okvir Solventnost I ne dovodi do točne procjene rizika svakog osiguravatelja te ne podrazumijeva optimalnu raspodjelu kapitala, tj. raspodjelu koja je učinkovita u pogledu rizika i povrata za dioničare. Također ne osigurava točnu i pravodobnu intervenciju nadzornog tijela te izvještavanje prema javnosti. Uz to, iz europske perspektive, okvir nije omogućio jasnu i ujednačenu zaštitu osiguranika te nije omogućio odgovarajuću usklađenost nadzora u cijeloj Europi. Navedeni razlozi bili su pokretači promjene tadašnje regulative Solventnost I.

Kako bi se olakšalo osnivanje i obavljanje djelatnosti osiguranja, potrebno je ukloniti najveće razlike između zakona država članica Europske unije u pogledu pravila kojima podliježu osiguravajuća društva. Stoga je potrebno osigurati pravni okvir za obavljanje djelatnosti osiguranja na cijelom unutarnjem tržištu te time olakšati pokriće rizika i obveza. Osiguravajuća društva trebaju biti pripremljena u smislu kapitala kako bi se suočila s potencijalnim gubitkom koji proizlazi iz rizika ili, točnije, s najvećim rizikom koji bi mogao nastati. Kao odgovor na pitanje kako ostati solventan kada se pojavi rizik regulatorna tijela Europske unije dala

su prijedlog u vidu uvođenja novog regulatornog okvira Solventnost II kako bi osigurala odgovarajuću zaštitu osiguranika.

Regulativa Solventnost II štiti sve dionike: osiguranike, dioničare, vjerovnike i regulatore, jer osigurava zajedničke uvjete za osiguravatelje. Temeljni su ciljevi Solventnosti II zaštita ugovaratelja i korisnika osiguranja, postavljanje granica solventnosti za izloženost svim rizicima, anticipiranje tržišnih promjena, utemeljenost na načelima, a ne na strogim pravilima, održavanje financijske stabilnosti te izbjegavanje procikličnosti regulatornih odredbi.<sup>1</sup>

Godine 2009. započinje pravni okvir Solventnost II, koji će se početi provoditi od 2016. godine za države članice Europske unije. Glavni koraci u postizanju okvira Solventnost II započeli su 2004. godine<sup>2</sup>, kada je Europska komisija uputila tri vala poziva za savjet Odboru europskih nadzornika za osiguranje i profesionalne mirovine (CEIOPS - Committee of European Insurance and Occupational Pensions Supervisors). Europska je komisija 2007. godine usvojila prijedlog Solventnost II, nakon čega je izmijenjeni prijedlog uslijedio 2008. godine. Niz od pet kvantitativnih studija utjecaja (QIS - Quantitative Impact Studies) proveden je od 2005. do 2010. godine kako bi se procijenili kapitalni zahtjevi industrije osiguranja za predviđeni pravni okvir Solventnost II.

Solventnost II provodi se od 1. siječnja 2016. godine, a između ostalog po prvi je put regulativa uvela zahtjeve za kapital temeljenim na ekonomskom riziku u svim državama članicama Europske unije. Svi rizici u poslovanju osiguravajućih društava trebali bi biti kvantitativno i kvalitativno prepoznati i upravljani, a izloženost i upravljanje rizicima osiguravajućih društava determiniralo bi potrebnu razinu kapitala – adekvatnost kapitala.

Kao temelj za regulatorni okvir Solventnost II Europska komisija usvojila je Direktivu 2009/138/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 25. studenog 2009. o osnivanju i obavljanju djelatnosti osiguranja i reosiguranja (dalje u tekstu: Direktiva Solventnost II). Šesnaestog travnja 2014. usvojena je Direktiva 2014/51/EU Europskog Parlamenta i Vijeća koja nadopunjuje Direktivu 2009/138/EU, a koja je poznata još i kao Direktiva Omnibus II. Države članice EU-a morale su implementirati Direktivu Solventnost II, izmijenjenu i dopunjenu Direktivom Omnibus II, u nacionalni zakon do 31. ožujka 2015. godine.

Kao drugu razinu implementiranosti Direktive Solventnost II Europska komisija usvojila je Delegiranu uredbu Komisije (EU) 2015/35 od 10. listopada 2014. o dopuni Direktive 2009/138/EZ Europskog parlamenta i Vijeća o osnivanju i obavljanju djelatnosti osiguranja i reosiguranja (Solventnost II) kojom su propisana pravila za implementaciju Solventnosti II, a ona je nadopunjena Delegiranom

<sup>1</sup>Direktiva 2009/138/EZ Europskog parlamenta i vijeća od 25. studenog 2009. o osnivanju i obavljanju djelatnosti osiguranja i reosiguranja (Solventnost II)

<sup>2</sup>Proposal for a directive of the european parliament and of the council on the taking-up and pursuit of the business of Insurance and Reinsurance SOLVENCY II, 2007

uredbom Komisije (EU) 2019/981 od 8. ožujka 2019. o izmjeni Delegirane uredbe (EU) 2015/35 o dopuni Direktive 2009/138/EZ Europskog parlamenta i Vijeća o osnivanju i obavljanju djelatnosti osiguranja i reosiguranja (Solventnost II).

Uz navedene direktive i uredbe, pravni okvir Solventnost II obuhvaća i Provedbene tehničke standarde i Smjernice kao treću razinu usvajanja Direktive Solventnost II, a koji obuhvaćaju preporuke i načela supervizije koje predlaže i usvaja Europsko nadzorno tijelo za osiguranje i strukovno mirovinsko osiguranje (dalje u tekstu: EIOPA).

Taj je pravni okvir od ključne važnosti za siguran i stabilan sektor osiguranja koji je u stanju ponuditi održive proizvode osiguranja i poduprijeti realno gospodarstvo poticanjem dugoročnih ulaganja i dodatne stabilnosti.

Solventnost II predstavlja novi pravni okvir zasnovan na tri stupa:<sup>3</sup>

### **Stup 1**

Stup 1 postavlja minimalne kapitalne zahtjeve koje osiguravajuća društva moraju ispuniti. Njime se utvrđuju metodologije vrednovanja imovine i obveza („tehničke pričuve“), temeljene na tržišno konzistentnim načelima. U okviru stupa 1 postoje dva različita kapitalna zahtjeva: potrebni solventni kapital (SCR – Solvency capital requirements) i minimalni potreban kapital (MCR – minimal capital requirements). O stupu 1 govorit će se više u poglavlju 1.2. SCR i standardna formula.

### **Stup 2**

Stup 2 uključuje postupak revizije nadzornog tijela, sustav upravljanja i sustav upravljanja rizicima. On postavlja zahtjeve za ključne funkcije koje trebaju biti uspostavljene unutar osiguravajućeg društva, a to su funkcija upravljanja rizicima, aktuarska funkcija, funkcija praćenja usklađenosti i funkcija unutarnje revizije. Također postavlja zahtjeve za uloge i odgovornosti ključnih funkcija unutar organizacijske strukture koje sva osiguravajuća društva moraju imati. Organizacijska struktura mora imati jasnu podjelu odgovornosti, čija je minimalna razina definirana u okviru stupa 2. Također, uz izračun MCR-a i SCR-a prema stupu 1, u okviru stupa 2 svako osiguravajuće društvo mora izvršiti vlastitu procjenu rizika i solventnosti (ORSA – Own risk and solvency assesment). ORSA zahtijeva od svakog osiguravajućeg društva da identificira sve rizike kojima je podložno te povezane procese i kontrole upravljanja rizicima. To uključuje neke kvalitativne rizike koji nisu nužno procijenjeni u okviru stupa 1, poput reputacijskog rizika, a ORSA zahtijeva da se kvantificira njegova trajnu sposobnost da i dalje ispunjava MCR i SCR tijekom horizonta poslovnog planiranja (obično tri do pet godina), omogućavajući novo poslovanje. ORSA je jedan od elemenata koji nadzornik uzima u obzir pri određivanju je li potreban dodatni kapitalni dodatak.

---

<sup>3</sup>Solvency II – Life insurance, Institute and Faculty of Actuaries



### Stup 3

Stup 3 uključuje režim objave i nadzornog izvještavanja prema kojem se moraju podnositi definirana izvješća regulatorima i javnosti. Zahtjevi za objavljivanje imaju za cilj povećati transparentnost i opsežniji su od prethodnog režima izvještavanja u regulativi Solventnost I.

Rezultati izračuna solventnosti i detalji ORSA-e i procesa upravljanja rizicima moraju se predati nadzornom tijelu u redovitom nadzornom izvješću (RSR – Regular supervisory report), koje uključuje i kvalitativne informacije i predloške kvantitativnog izvještavanja. RSR se mora podnositi godišnje, iako je pod određenim uvjetima i sažetak (materijalne promjene) RSR-a prihvatljiv.

Osim određenih stavki za koje se može dokazati da su povjerljive prirode, izvadci iz kvantitativnih obrazaca (QRT - Quantitative Reporting Templates) i neki kvalitativni podaci iz RSR-a također se objavljuju u javnom Izvješću o solventnosti i financijskom stanju (SFCR – Solvency and Financial Condition Report), koje se izdaje godišnje. Rezultati izračuna solventnosti također se predaju i na tromjesečnoj razini nadzornom tijelu u obliku QRT-a.

Novi kapitalni zahtjevi u SII bit će osjetljiviji na rizik i sofisticiraniji nego u prošlosti, što će omogućiti bolju pokrivenost stvarnih rizika koje ima bilo koji osiguravatelj. Time bi osiguravajuće društvo bilo adekvatno kapitalizirano s obzirom na sve preuzete rizike te bi prilagodilo svoju poslovnu politiku i željenu profitabilnost vlastitoj izloženosti riziku. Ova kombinacija minimalnih kapitalnih zahtjeva, kvalitativnih zahtjeva za upravljanje rizicima, dobro definiranog nadzora solventnosti poduzeća od strane regulatora te propisanih objava regulatorima, osiguranicima i investitorima osmišljena je kako bi pružila moderniji i sigurniji regulatorni sustav. Uz zaštitu osiguranika, nova regulativa osigurava dugoročnu stabilnost financijskog sektora i sektora osiguranja.

## 2.2 Potrebni solventni kapital (SCR) i standardna formula

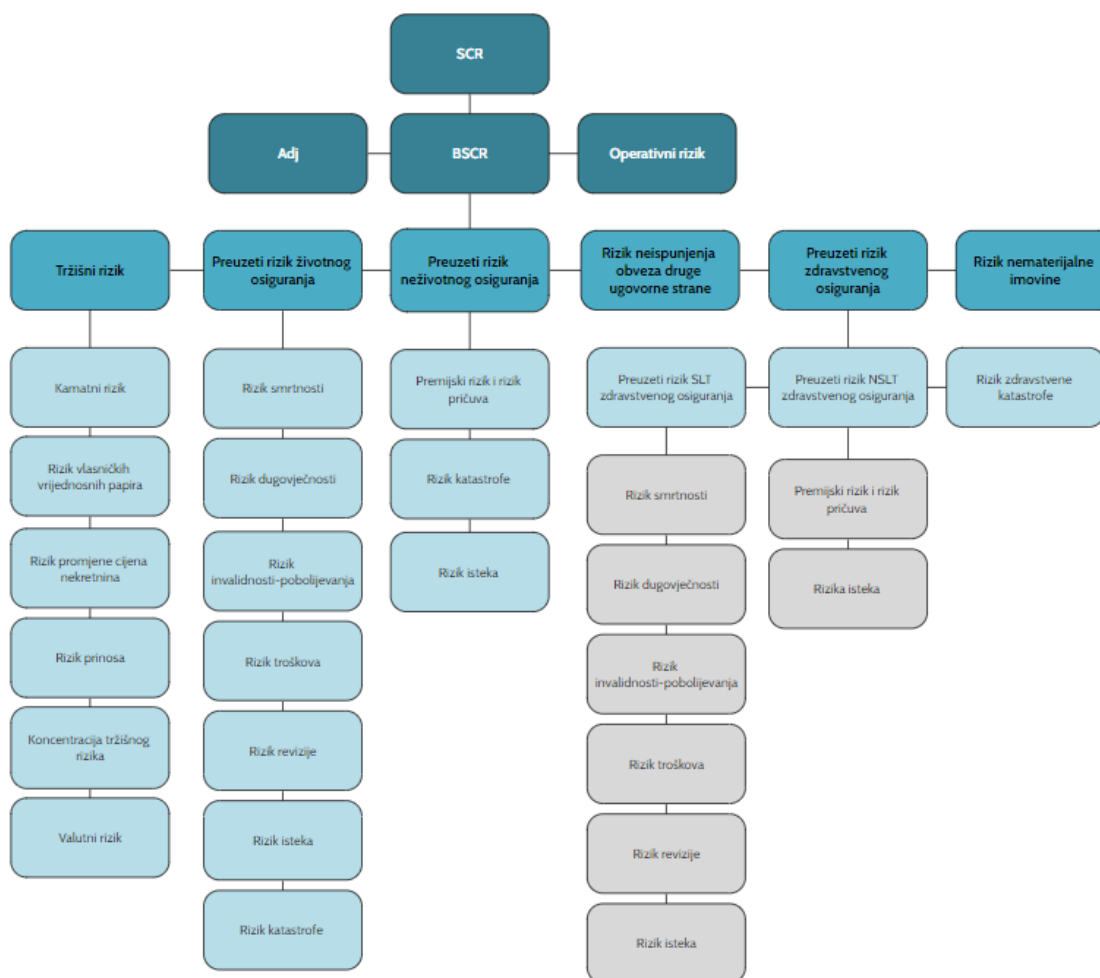
Kao što je u prošlom poglavlju opisano, osiguravajuća društva trebaju ispuniti određene kapitalne zahtjeve prema stupu 1, a to su SCR i MCR.

Potrebni solventni kapital (SCR) ona je razina prihvatljivih vlastitih sredstava koja omogućuje osiguravajućem društvu apsorpciju gotovo svih štetnih događaja i solventno poslovanje s obzirom na preuzete rizike, dok minimalni potrebni kapital (MCR) predstavlja najnižu dopuštenu razinu kapitala društva.

SCR je mjera rizika koja se temelji na intervalu pouzdanosti od 99,5% varijacije iznosa „osnovnih vlastitih sredstava“ tijekom jedne godine. Drugim riječima, SCR je postavljen na razinu koja osigurava da osiguravatelji mogu ispuniti svoje obveze prema svim dionicima tijekom sljedećih 12 mjeseci s vjerojatnošću od 99,5%, što ograničava mogućnost insolventnosti na manje od jednom u 200 slučajeva.<sup>1</sup>

SCR se može izračunati s pomoću standardno propisanih testova otpornosti na stres ili faktora, koji se zatim agregiraju s pomoću propisanih korelacijskih matrica. Ovaj pristup poznat je kao standardna formula. Na umu treba imati da standardna formula podrazumijeva kompromis između osjetljivosti na rizik i jednostavnosti. U svakoj klasi imovine postoje podskupine koje imaju relativno niži rizik, kao i one s većim rizikom nego što standardna formula podrazumijeva. Prilagodбом izračuna za te podskupine može se doći do formule osjetljivije na rizik, ali će se također povećati složenost standardne formule. Dakle, osim standardnom formulom, SCR se može izračunati s pomoću internog modela, koji nadzorno tijelo mora odobriti, ili kombinacijom obaju modela (parcijalni interni model). Ovaj rad bazirat ću na pristupu standardne formule.

Na slici u nastavku prikazana je struktura izračuna SCR-a korištenjem standardne formule.



SLIKA 2.1: Standardna formula, preuzeto iz Solvency II – Life insurance, Institute and Faculty of Actuaries

U nastavku je ukratko objašnjena struktura sa slike.

Kako bi se izračunao potrebni solventni kapital osiguravajućeg društva, prvo se izračunava potrebni solventni kapital za svaki od modula rizika:

- tržišni rizik ( $SCR_{market}$ )
- rizik neispunjenja obveza druge ugovorne strane ( $SCR_{cdr}$ )
- preuzeti rizik životnog osiguranja ( $SCR_{life}$ )
- preuzeti rizik neživotnog osiguranja ( $SCR_{non-life}$ )
- preuzeti rizik zdravstvenog osiguranja ( $SCR_{health}$ )
- rizik nematerijalne imovine ( $SCR_{intangible}$ )

Kapitalni zahtjev za pojedini modul rizika izračunava se izračunom zasebnih podmodula rizika i njihovom agregacijom preko koeficijenata korelacije definiranih korelacijskim matricama pojedinih podmodula rizika.

Nakon dobivanja SCR-a za svaki modul, koristi se matrica korelacije za kombiniranje osnovnih modula rizika kako bi se dobio osnovni potrebni solventni kapital (BSCR) dan formulom:

$$BasicSCR = \sqrt{\sum_{i,j} Corr_{i,j} \cdot SCR_i \cdot SCR_j} + SCR_{intangibles}$$

gdje  $i$  i  $j$  prelaze sve module rizika (tržišni, CDR, preuzeti rizik životnog, neživotnog i zdravstvenog osiguranja),  $Corr_{i,j}$  označava parametre korelacije za te module rizika, dok  $SCR_i$  i  $SCR_j$  označavaju potrebni solventni kapital za navedene module, a  $SCR_{intangibles}$  označava potrebni solventni kapital za rizik nematerijalne imovine. Faktor  $Corr_{i,j}$  označava stavku navedenu u retku  $i$  i stupcu  $j$  sljedeće korelacijske tablice:

$i \backslash j$	Tržište	Neispunjenje obveze	Život	Zdravstveno	Neživot
Tržište	1	0,25	0,25	0,25	0,25
Neispunjenje obveze	0,25	1	0,25	0,25	0,5
Život	0,25	0,25	1	0,25	0
Zdravstveno	0,25	0,25	0,25	1	0
Neživot	0,25	0,5	0	0	1

SLIKA 2.2: Korelacijska matrica za ukupan potrebni solventni kapital, preuzeto iz Direktive SII

Da bi se dobio ukupni SCR, izvršena su dva prilagođavanja BSCR-a: prilagodba za operativni rizik i prilagodba za sposobnost tehničkih pričuva i odgođenih poreza za pokrivanje gubitaka. Modul operativnog rizika relativno je jednostavan; temelji se na postocima zarađenih premija i tehničkih pričuva. Dobiveni iznos operativnog rizika dodaje se BSCR-u ne priznajući nikakve djelomične učinke korelacije ili diverzifikacije s drugim rizicima.

Prilagodba za sposobnost tehničkih pričuva i odgođenih poreza da pokriju gubitke odražava potencijalnu naknadu neočekivanih gubitaka kroz istodobno smanjenje tehničkih pričuva ili odgođenih poreza ili kombinaciju obaju smanjenja. Ta prilagodba uzima u obzir učinak smanjenja rizika koji proizlazi iz budućih diskrecijskih naknada iz ugovora o osiguranju, u opsegu u kojem osiguravajuće društvo može utvrditi da se smanjenje tih naknada može upotrijebiti za pokriće neočekivanih gubitaka kad nastanu.

U konačnici, formula za izračun potrebnog solventnog kapitala osiguravajućeg društva izgleda ovako:

$$SCR = BSCR + SCR_{op} + Adj.$$

## 2.3 Minimalni potrebni solventni kapital - MCR

Osim potrebnog solventnog kapitala, osiguravajuća društva izračunavaju minimalni potrebni kapital (MCR), koji odgovara iznosu prihvatljivih osnovnih vlastitih sredstava ispod kojeg bi osiguranici i korisnici bili izloženi neprihvatljivoj razini rizika kad bi društvima bilo dopušteno daljnje poslovanje. Linearna funkcija koja se upotrebljava u izračunu minimalnog potrebnog kapitala kalibrira se prema rizičnoj vrijednosti (VaR) osnovnih vlastitih sredstava osiguravajućeg društva sa stupnjem pouzdanosti od 85% tijekom jednogodišnjeg razdoblja.<sup>3</sup>

MCR se izračunava na jasan i jednostavan način, i to kao linearna funkcija skupa ili podskupa sljedećih varijabli: tehničkih pričuva društva, obračunatih premija osiguranja, kapitala ponderiranog rizikom, odgođenih poreza i administrativnih troškova. Upotrijebljene varijable izračunavaju se bez reosiguranja.

Prilikom izračuna MCR-a postoji i najniža apsolutna vrijednost MCR-a propisana važećom direktivom, izražena u valuti EUR. Ne dovodeći u pitanje apsolutni prag, MCR ne smije biti manji od 25% niti veći od 45% SCR-a osiguravajućeg društva.<sup>4</sup>

Drugim riječima, formula za MCR zadana je na sljedeći način:

$$MCR = \max(MCR_{combined}; AMCR)$$

pri čemu je  $MCR_{combined}$  minimalni potrebni kapital za kombinirano osiguranje; a  $AMCR$  označava apsolutni prag izražen u valuti EUR u ovisnosti o poslovanju osiguravajućeg društva (životni osiguratelj, neživotni osiguratelj ili kompozitni osiguratelj).

$$MCR_{combined} = \min(\max(MCR_{linear}; 0,25 \cdot SCR); 0,45 \cdot SCR)$$

$$MCR_{linear} = MCR_{(linear,nl)} + MCR_{(linear,l)}$$

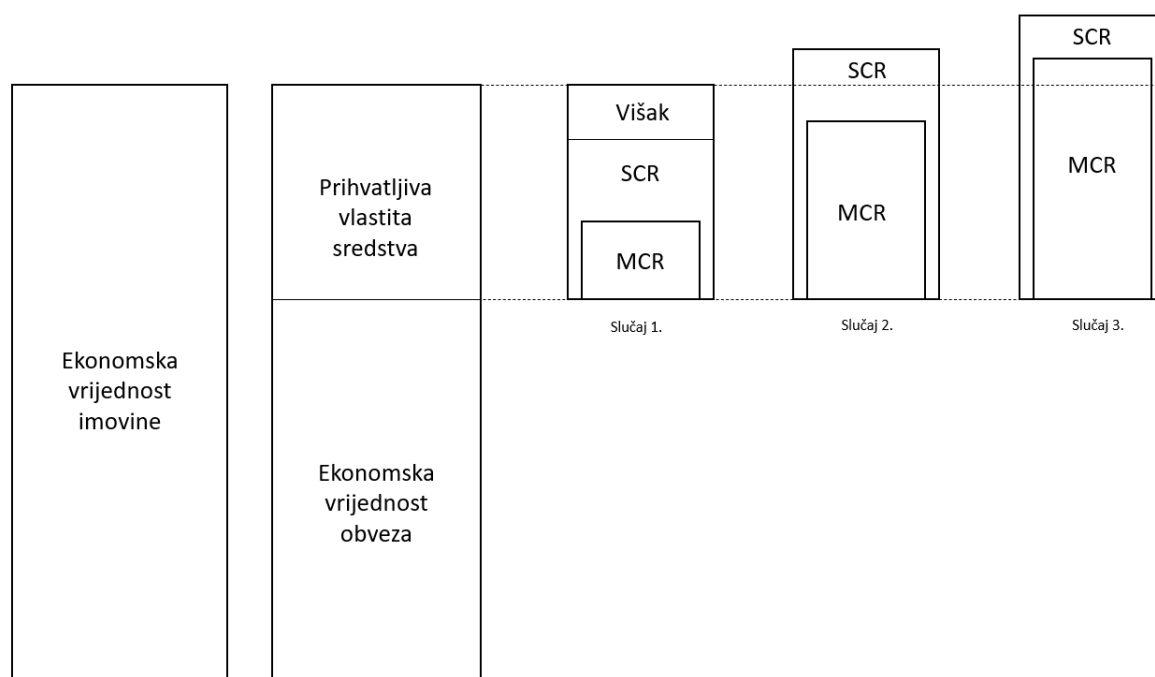
pri čemu:<sup>4</sup>

- $MCR_{(linear,nl)}$  označava linearnu sastavnicu formule za obveze neživotnog osiguranja i reosiguranja;
- $MCR_{(linear,l)}$  označava linearnu sastavnicu formule za obveze životnog osiguranja i reosiguranja.

$MCR_{linear}$  je linearna funkcija tehničkih pričuva, premija i ukupnog rizičnog kapitala.

<sup>4</sup>Delegirana uredba Komisije (EU) 2015/35 d 10. listopada 2014.o dopuni Direktive 2009/138/EZ Europskog parlamenta i Vijeća o osnivanju i obavljanju djelatnosti osiguranja i reosiguranja (Solventnost II)

Na sljedećem primjeru prikazat ćemo slučajeve intervencija nadzornog organa u ovisnosti o SCR i MCR vrijednostima:



SLIKA 2.3: Prikaz triju slučajeva u ovisnosti o razini SCR i MCR vrijednosti, preuzeto iz *Taxonomy and Modelling of Risks*, European Actuarial Academy

**Slučaj 1:**  $SCR < EOF$  (Eligible Own Funds = prihvatljiva vlastita sredstva)

Omjer EOF/SCR veći je od 1. Što se više taj omjer približava 1 (100%), to je komunikacija s nadzornim organom češća.

**Slučaj 2:**  $MCR < EOF < SCR$

Omjer EOF/SCR pada ispod 1. Osiguravajuća društva odmah obavješćuju nadzorno tijelo kad utvrde da više nisu usklađena s potrebnim solventnim kapitalom ili kad postoji rizik da se ta neusklađenost pojavi u sljedeća tri mjeseca. U roku od dva mjeseca od dana kad je utvrđeno postojanje neusklađenosti s potrebnim solventnim kapitalom predmetno osiguravajuće društvo dostavlja na odobrenje nadzornom tijelu realan plan oporavka. Nadzorno tijelo zahtijeva da predmetno osiguravajuće društvo poduzme potrebne mjere kako bi, u roku od šest mjeseci od dana kad je utvrđeno postojanje neusklađenosti s potrebnim solventnim kapitalom, ponovno doseglo razinu prihvatljivih vlastitih sredstava za pokriće potrebnog solventnog kapitala ili smanjilo svoj profil rizičnosti kako bi se osigurala usklađenost s potrebnim solventnim kapitalom. Nadzorno tijelo može, prema potrebi, produžiti to razdoblje za još tri mjeseca.

**Slučaj 3:**  $EOF < MCR$ 

Osiguravajuća društva odmah obavješćuju nadzorno tijelo kad utvrde da više nisu usklađena s potrebnim minimalnim kapitalom ili kad postoji rizik da se ta neusklađenost pojavi u sljedeća tri mjeseca. U roku od mjesec dana od dana kad je utvrđeno postojanje neusklađenosti s minimalnim potrebnim kapitalom predmetno osiguravajuće društvo dostavlja na odobrenje nadzornom tijelu realan kratkoročni financijski plan kako bi u roku od tri mjeseca od dana tog utvrđivanja prihvatljiva osnovna vlastita sredstva vratilo najmanje na razinu minimalnog potrebnog kapitala ili smanjilo svoj profil rizičnosti kako bi se osigurala usklađenost s potrebnim minimalnim kapitalom. Nadzorno tijelo matične države članice može također ograničiti ili zabraniti slobodno raspolaganje imovinom tog osiguravajuće društva. O tome obavješćuje nadzorna tijela država članica domaćina. Na zahtjev nadzornog tijela matične države članice ta tijela poduzimaju iste mjere. Nadzorno tijelo matične države članice određuje koja će imovina biti obuhvaćena tim mjerama.



## 2.4 Testovi osjetljivosti

Testovi osjetljivosti u posljednje vrijeme postali su sve razvijeniji i veoma su važan instrument procjene rizika osiguravajućeg društva, no ujedno i osnovni alat nadzornih tijela za procjenu i praćenje rizika i ranjivosti financijskog sustava.<sup>5</sup>

Osiguravajuća društva redovito provode testove osjetljivosti u sklopu vlastite procjene rizika i solventnosti, koja se provodi barem jednom godišnje, a kao što smo ranije spomenuli, ona je definirana unutar stupa 2 pravnog okvira Solventnost II.

Kako bi testovi osjetljivosti bili efikasni, trebaju imati dobro definirane početne ciljeve te bi trebali odražavati ozbiljne, ali vjerojatne scenarije. Oni mogu varirati od jednostavnijih testova osjetljivosti koji procjenjuju utjecaj stresa na jedan ili mali skup parametara rizika, pa sve do više razrađenog scenarija koji u obzir uzima utjecaj stresa na mnogo makroekonomskih varijabli istovremeno. Osim efikasnosti testova osjetljivosti te njihova početnog definiranja, vrlo je bitna komponenta rezultata testova i kvaliteta podataka. Za bilo kakvu odluku osiguravajućeg društva koja se temelji na rezultatima testova osjetljivosti potrebna je temeljita analiza prikupljenih podataka te visoka razina kvalitete podataka.

Testovi osjetljivosti trebaju biti fokusirani na relevantne rizike i ranjivosti osiguravajućih društava. Neki od standardnih testova osjetljivosti koji se mogu provesti oni su koji se odnose na šokove kretanja parametara na tržištu kao što su kamatne stope, promjene tečaja, stupnjevi kreditne kvalitete i sl.

Neki od primjenjivih tržišnih šokova mogu biti sljedeći:

- prinos državnih/korporativnih obveznica
- pad/rast cijena dionica
- pad/rast cijena nekretnina
- promjene kreditnog rejtinga
- promjene tečaja

---

<sup>5</sup>Methodological principles of insurance stress testing, EIOPA-BoS-19/568, 4. prosinac 2019.

Osim šokova koji su specifični za kretanja na tržištu, koji imaju utjecaj na tržišne rizike, šokovi mogu biti orijentirani na rizike osiguranja. Neki od primjera šokova su sljedeći:

- smrtnost/dugovječnost
- otkazi osiguranja
- troškovi
- prirodne katastrofe (*Nat-Cat*)
- katastrofe uzrokovane ljudskim faktorom (*Man made cat*)

Kako bi osiguravajuća društva bila pripremljena na neke od scenarija koji se mogu dogoditi na tržištu, osim testova osjetljivosti koje su propisali regulatori, osiguravajuća društva mogu provoditi testove i za vlastite potrebe, ovisno o tome koje je njihovo usmjerenje u poslovanju. Također je vrlo važno i testirati rizike u nastajanju (kao što su klimatske promjene, pandemije, digitalizacija) kako bi prikazali utjecaj na poslovanje osiguravajućeg društva te unaprijed prilagodili odluke poslovanja navedenim promjenama.

## Tržišni rizici

U ovom radu najveću pozornost posvetit ću izračunu potrebnog solventnog kapitala za modul tržišnog rizika. Kako bismo započeli, u nastavku je navedena definicija tržišnog rizika prema trenutno važećoj direktivi za Solventnost II: Tržišni rizik znači rizik gubitka ili nepovoljne promjene u financijskom stanju koji izravno ili neizravno proizlazi iz kretanja u razini i nepredvidljivosti tržišnih cijena imovine, obveza i financijskih instrumenata.<sup>1</sup>

Tržišni rizik mjeri se putem standardne formule modula tržišnog rizika. On nastaje zbog volatilnosti tržišnih cijena financijskih instrumenata. Utjecaj volatilnosti financijskih varijabli poput cijena dionica, kamatnih stopa, cijena nekretnina i deviznih tečajeva odražava izloženost tržišnom riziku, i kao takav ih kvalificira kao potencijalne izvore tržišnog rizika. Iz tog se razloga modul tržišnog rizika za osiguravajuća društva sastoji od sljedećih podmodula:

- kamatni rizik
- rizik vlasničkih vrijednosnih papira
- rizik promjene cijena nekretnina
- rizik prinosa
- rizik koncentracije tržišnog rizika
- valutni rizik

Ukupan tržišni rizik računa se s pomoću korelacijske matrice tržišnih rizika koja je detaljnije opisana u poglavlju 3.1.

Definicija tržišnog rizika odnosi se na „tržišne cijene“. U tom kontekstu trebali bismo razlikovati tri različita pojma:

- Tržišne cijene
  - cijene na burzi
  - ove cijene odnose se na mali dio osigurateljne imovine
  - ni tržišne cijene ni interno određene tržišne vrijednosti ne reflektiraju stvarnu ekonomsku vrijednost imovine i ne mogu se uvijek postići prodajom imovine
- Tržišna vrijednost
  - cijene s tržišta kapitala
  - za većinu imovine tržišna vrijednost određena je korištenjem internih procesa koje je definirao interni revizor
- Ekonomska vrijednost
  - ovaj pojam je nedefiniran
  - procjena imovine koja je realna što je više moguće
  - pri određivanju ekonomskih vrijednosti često se traže stručna mišljenja i / ili stručne procjene

Metode mjerenja tržišnog rizika stoga zahtijevaju sposobnost mjerenja fer tržišne vrijednosti (*mark-to-market*) imovine koja se drži. Izračun tržišne vrijednosti moguć je za imovinu za koju postoji aktivno i likvidno tržište. U nedostatku takvih, koriste se matematički modeli (*mark-to-model*), a pitanje rizika likvidnosti dodaje se upravljanju samim tržišnim rizikom. Doista, tržišna vrijednost instrumenta ima smisla samo ako je stvarno moguće likvidirati instrument po toj cijeni ili ako je sigurno da će se instrument držati do dospjeća.

Jedna je od ključnih točaka u izračunu SCR-a općenita upotreba „look-through“ pristupa. Osiguravatelji koji ulažu u fondove moraju upotrijebiti „look-through“ prilikom izračunavanja svojeg SCR-a. To znači da SCR općenito treba izračunati na osnovi temeljne imovine u strukturi fonda, a ovaj pristup treba primijeniti dovoljan broj puta za snimanje svih materijalnih rizika.

Tamo gdje pristup „look-through“ nije moguć, osiguravatelj može biti u mogućnosti da izračuna svoj SCR na temelju investicijskih politika fonda, pod uvjetom da se toga strogo pridržava. Osiguravatelji bi stoga nastojali ulagati u fondove gdje je investicijska politika dovoljno jasna i konkretna kako bi se primijenio „look-through“ pristup i kako bi se razumjeli temeljni materijalni rizici.

### 3.1 Koeficijenti korelacije

SCR standardna formula, kako je definirana u prethodnom poglavlju, slijedi modularni pristup. Ukupni rizik kojem je izloženo osiguravajuće društvo podijeljen je na module rizika, a svaki modul podijeljen je na podmodule rizika. Za svaki podmodul utvrđuje se kapitalni zahtjev  $SCR_{podmodul}$ . Kapitalni zahtjevi na razini podmodula agregirani su kako bi se izvukao kapitalni zahtjev za ukupni modul rizika, a zatim su agregirani na razini modula kako bi se izvukao kapitalni zahtjev za ukupni rizik.

Jednostavna tehnika za agregiranje kapitalnih zahtjeva jest upotreba korelacijske matrice. Kapitalni zahtjev za ukupni rizik izračunava se na sljedeći način:

$$SCR_{overall} = \sqrt{\sum_{i,j} Corr_{i,j} \cdot SCR_i \cdot SCR_j}$$

gdje  $i, j$  prelaze sve podmodule (kamatni rizik, rizik vlasničkih vrijednosnih papira, rizik promjene cijena nekretnina, rizik prinosa, rizik koncentracije tržišnog rizika, valutni rizik), a  $Corr_{ij}$  označava parametre korelacije navedene u retku  $i$  i stupcu  $j$ .

Kako se ovaj rad bazira na tržišnim rizicima, u nastavku je prikazana korelacijska matrica tržišnih rizika:

$i \backslash j$	Kamatna stopa	Vlasnički vrijednosni papiri	Cijene nekretnina	Prinos	Koncentracija	Valuta
Kamatna stopa	1	A	A	A	0	0,25
Vlasnički vrijednosni papiri	A	1	0,75	0,75	0	0,25
Cijene nekretnina	A	0,75	1	0,5	0	0,25
Prinos	A	0,75	0,5	1	0	0,25
Koncentracija	0	0	0	0	1	0
Valuta	0,25	0,25	0,25	0,25	0	1

SLIKA 3.1: Korelacijska matrica za tržišni rizik, preuzeto iz Delegirane uredbe

Parametar A jednak je 0 ako je potrebni kapital za kamatni rizik jednak potrebnom kapitalu za rizik povećanja vremenske strukture kamatnih stopa. U svim ostalim slučajevima parametar A iznosi 0,5. O ovom uvjetu više ću govoriti u poglavlju o podmodulu kamatnog rizika.

S matematičkog se stajališta korelacijske matrice koriste za agregiranje standardnih odstupanja raspodjele vjerojatnosti ili slučajnih varijabli. U ovom su slučaju unosi matrice definirani kao linearni koeficijenti korelacije, tj. za dvije slučajne varijable  $X$  i  $Y$  unos je:<sup>6</sup>

$$\rho = \frac{Cov(X,Y)}{\sqrt{Var(X) \cdot Var(Y)}}$$

Kapitalni zahtjevi koji se agregiraju u standardnoj formuli s matematičke točke gledišta nisu standardna odstupanja, već kvantili raspodjele vjerojatnosti.

---

<sup>6</sup>CEIOPS Advice for Level 2 Implementing Measures on Solvency II:SCR STANDARD FORMULA, Article 111(d), Correlations; CEIOPS-DOC-70/10, 29 January 2010

## 3.2 Podmodul kamatnog rizika

Vrednovanje imovine i obveza podrazumijeva ekonomski pristup baziran na tržištu kapitala. U skladu s time velik dio stavaka bilance osiguravajućeg društva izložen je kamatnim stopama, što povlači izloženost promjenama u krivulji kamatnih stopa, no važno je napomenuti kako kamatne stope imaju utjecaj ne samo na imovinu već i na obveze osiguravajućeg društva.

Kamatni rizik mjeri osjetljivost vrijednosti imovine i obveza na promjene u vremenskoj strukturi kamatnih stopa ili volatilnosti kamatnih stopa.<sup>1</sup> To je rizik da će fer vrijednost budućih novčanih tokova imovine i obveza fluktuirati zbog promjene tržišnih kamatnih stopa te dovesti do financijskih gubitaka. Riziku promjene kamatnih stopa na strani imovine društva podložan je portfelj ulaganja u dužničke vrijednosne papire, zajmove, depozite (uključujući indirektnu izloženost sve imovine iz fondova kao rezultat tzv. *look through principa*), dok su na strani obveza izložene tehničke pričuve, odnosno najbolja procjena (BE). Osiguravajuća društva imaju formirane tehničke pričuve za dugoročne ugovore osiguranja života. Smanjenje tržišne kamatne stope financijskih instrumenata ispod tehničke kamatne stope koja se koristi pri izračunu uzrokovalo bi veću vrijednost tehničkih pričuva potrebnih za pokriće obveza prema osiguranicima, što dovodi do mogućih financijskih gubitaka.

Izračun potrebnog solventnog kapitala za podmodul kamatnog rizika bazira se na krivulji bezrizičnih kamatnih stopa koje na mjesečnoj razini izdaje EIOPA.

Regulativa Solventnost II postavila je neke zahtjeve krivulje kamatnih stopa:<sup>7</sup>

- bez rizika (posebno bez kreditnog rizika) – RFR = *risk free rate*
- osiguravatelj je u mogućnosti zaraditi bezrizičnu kamatnu stopu
- krivulja je izvedena iz pouzdanih podataka, a temelji se posebno na podacima s dubokih i likvidnih tržišta

Bezrizična je kamatna stopa ona koju bi ulagač u teoriji očekivao od potpuno bezrizičnog ulaganja. Ova stopa ovisi o roku ulaganja, stoga se referiramo na krivulju kamatnih stopa bez rizika.

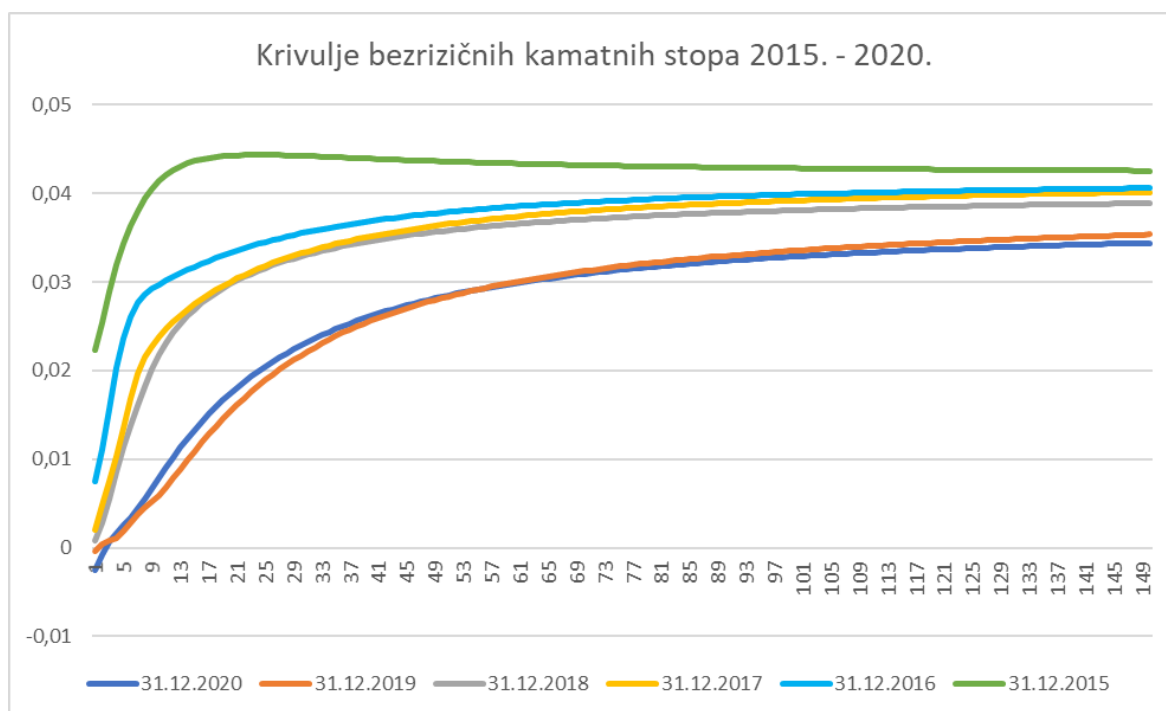
---

<sup>7</sup>Taxonomy and Modelling of Risks, European Actuarial Academy

Osnovna krivulja prinosa sastoji se od sljedećih komponenti i određuje se za svaku valutu:<sup>7</sup>

- swap krivulju prinosa (za euro), tj. na temelju trgovanja izvan burze
- plus prilagodba kreditnog rizika (CRA – *Credit Risk Adjustment*)
- plus ekstrapolacija (EP), u slučaju nedostatka tržišne dubine ili likvidnosti
- plus prilagodbe (služe za vrednovanje dugoročnih jamstava, jer u slučaju nelikvidnosti nema gubitka vrijednosti):
  - prilagodba volatilnosti (VA – *volatility adjustment*), izvedeno pojedinačno prema valuti, a u nekim slučajevima čak i na nacionalnoj razini
  - prilagođavanje podudaranja (MA – *matching adjustment*), izvedeno pojedinačno od strane osiguravajućeg društva.

U nastavku je prikazana bezrizična krivulja kamatnih stopa za valutu HRK kroz period od pet godina na dan 31. prosinca:



SLIKA 3.2: HRK krivulja na dan 31.12., EIOPA

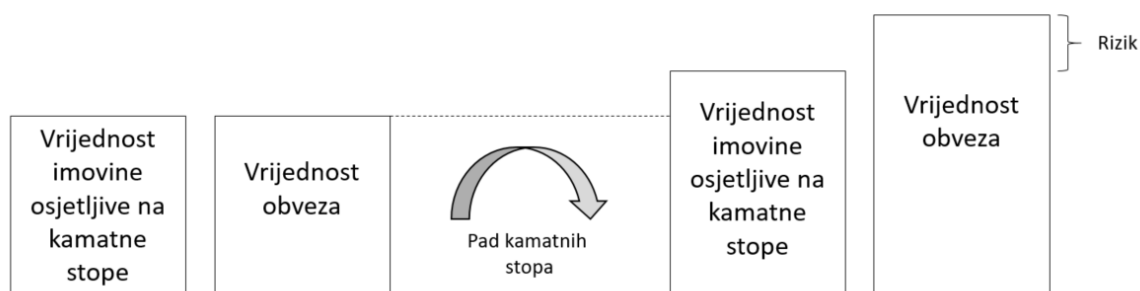
Na slici je prikazan grafički prikaz kretanja krivulja bezrizičnih kamatnih stopa za valutu HRK na godišnjoj razini u zadnjih pet godina. Na  $x$  – osi su navedene godine dospelosti (za prikaz smo uzeli 149 godina), dok su na  $y$  – osi označene bezrizične kamatne stope definirane od strane EIOPA-e. Kao što je i vidljivo s grafa, zadnjih par godina bilježimo pad vrijednosti kamatnih stopa čiji utjecaj je objašnjen u nastavku.



Učinak krivulje na osiguravajuće društvo (životna osiguranja):

- U slučaju rizika kamatnih stopa obveze igraju presudnu ulogu jer se s ekonomskog gledišta tehničke pričuve diskontiraju i tako variraju ovisno o „tržišnoj kamatnoj stopi“.
- Novčani su tokovi hitno potrebni kako bi se promjena vrijednosti obveza izvodila iz učinka kamatnog rizika (kao naglasak na kamatnoj krivulji): porast kamatnih stopa dovodi do pada tržišne vrijednosti (pozitivan učinak na vlastita sredstva), pad kamatnih stopa dovodi do porasta tržišne vrijednosti (negativan učinak na vlastita sredstva).
- Samo zbroj promjena vrijednosti imovine i obveza omogućuje procjenu rizika kamatnih stopa.

Što je dulje trajanje imovine ili obveza, to je vrijednost osjetljivija na oscilacije kretanja kamatnih stopa.



SLIKA 3.3: Grafički prikaz rizika kamatnih stopa na primjeru duljeg trajanja obveza, preuzeto iz *Taxonomy and Modelling of Risks*, European Actuarial Academy

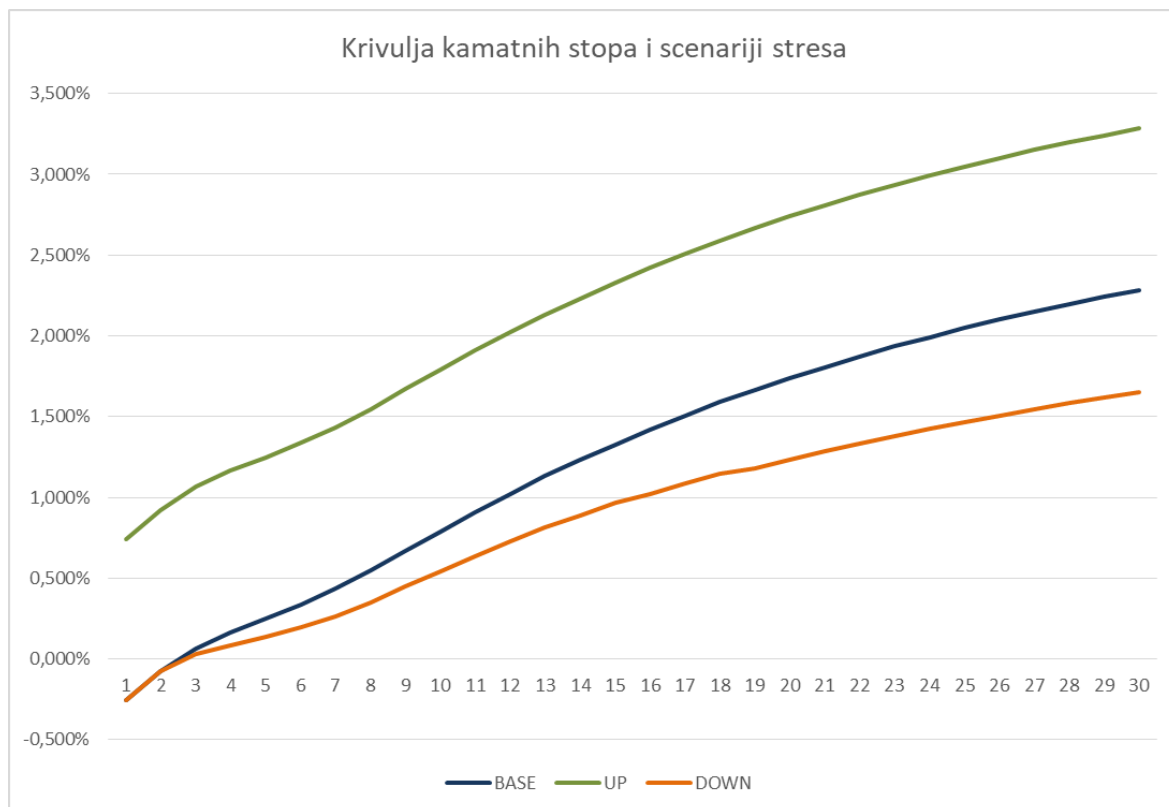
Za osiguravajuće društvo s kratkoročnom imovinom i dugoročnim obvezama rast kamatnih stopa u kratkoročnom razdoblju u kombinaciji s padom kamatnih stopa u dugoročnom razdoblju („inverzija krivulje kamatnih stopa“) mnogo je lošiji scenarij od pukog pada kamatnih stopa.

Još jedan primjer kako duracija utječe na kamatni rizik prikazan je s pomoću *duration gapa* (duracijski jaz). *Duration gap* označava koliko se duracije imovine i obveza međusobno razlikuju:

$$\textit{duration gap} := \text{duracija (obveze)} - \text{duracija (imovina)}$$

*Duration gap* omogućuje promjenu solventnog kapitala u slučaju promjene kamatne stope: što je veći *duration gap*, to je veći kamatni rizik.

Kamatni rizik sastoji se uglavnom od povećanja ili smanjenja kamatnih stopa, tj. određenih scenarija, tzv. „down” i „up” stresova krivulje kamatnih stopa. Na grafu u nastavku prikazana je krivulja kamatnih stopa za valutu HRK na dan 31. prosinca 2020. godine te pripadajuće krivulje stres scenarija „down” i „up”.



SLIKA 3.4: Krivulja kamatnih stopa za valutu HRK i scenariji šoka „up” i „down”

Na  $x$  – osi su navedene godine dospijeća (za prikaz smo uzeli prvih 30 godina), dok su na  $y$  – osi označene bezrizične kamatne stope definirane od strane EIOPA-e za „base” scenarij te za scenarije šoka „up” i „down”.

Stres scenarij „up” krivulje kamatnih stopa označava rizik povećanja vremenske strukture kamatnih stopa (označeno zelenom bojom na grafu - iznad „base” scenarija), dok stres scenarij „down” krivulje kamatnih stopa označava rizik smanjenja vremenske strukture kamatnih stopa (označeno narančastom bojom na grafu - ispod „base” scenarija).

Šokovi „up” i „down” izvode se iz niza instrumenata navedenih za svaku valutu (swap ili državne obveznice), za tenore dulje od godinu dana.<sup>8</sup> Oni proizlaze iz metode interpolacije/ekstrapolacije (poznate kao Smith-Wilson metoda).<sup>9</sup> Svaki mjesec EIOPA objavljuje službenu krivulju za svaku valutu te njezine pripadajuće „up” i „down” scenarije.

<sup>8</sup>Solvency II capital requirements for debt instruments, 2016. Natixis asset management

<sup>9</sup>EIOPA

Kako bi se izveo potrební solventni kapital za podmodul kamatnog rizika, vrši se valuacija imovine i obveza uz korištenje „up” i „down” krivulja, uz pripadajući osnovni scenarij („base scenario”).

Potrební kapital za kamatni rizik jednak je većemu od sljedećih iznosa:

- (a) zbroj potrebnog kapitala u svim valutama za rizik povećanja vremenske strukture kamatnih stopa ( $SCR_{up}$ );
- (b) zbroj potrebnog kapitala u svim valutama za rizik smanjenja vremenske strukture kamatnih stopa ( $SCR_{down}$ ).

$$SCR_{IRR} = \max(SCR_{up}; SCR_{down})$$

Potrební kapital za rizik povećanja/smanjenja vremenske strukture kamatnih stopa za određenu valutu jednak je gubitku osnovnih vlastitih sredstava koji bi nastao zbog trenutnog povećanja/smanjenja osnovnih nerizičnih kamatnih stopa za tu valutu prema različitim rokovima dospíjeća.

Dobiveni šok (*up* ili *down*) odgovara vrijednosti najvećeg gubitka. Korelacijska matrica za modul tržišnog rizika mijenja se u ovisnosti o vrijednosti većeg šoka koji je u konačnici dobiven.<sup>8</sup>

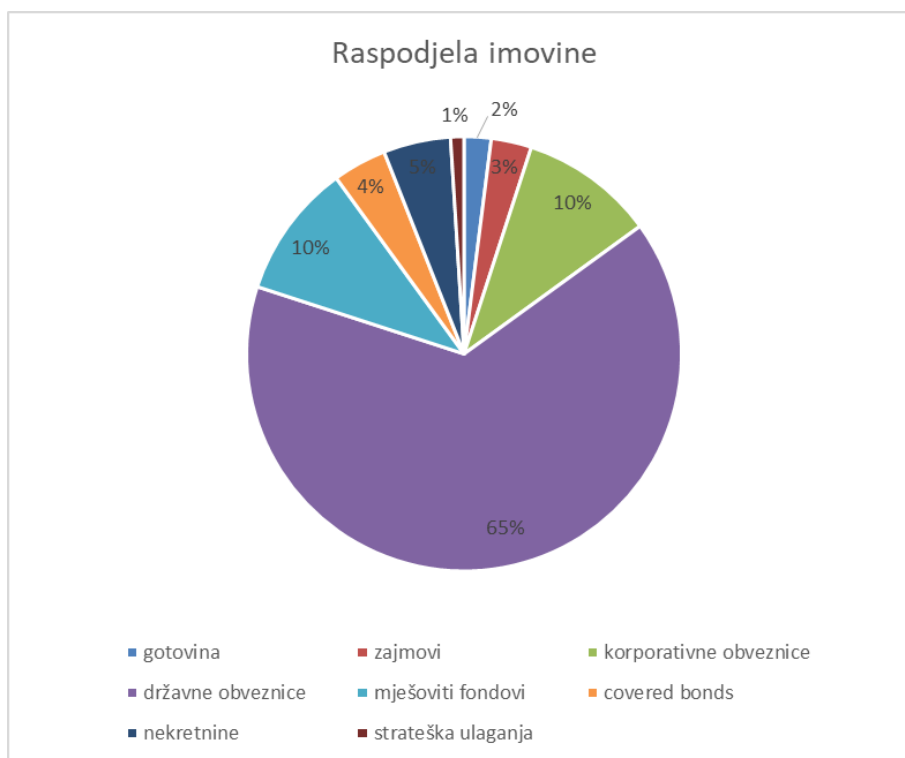
### 3.2.1 Izračun SCR-a za kamatni rizik

U ovom radu prikazat ću osnovni izračun za svaki od tržišnih rizika nakon poglavlja u kojem je određení rizik obrađen. Podaci koje ću koristiti u izračunima izmišljeni su, a vrijednosti su zaokružene radi lakšeg snalaženja.

U nastavku je prikazana raspodjela imovine navedenog fiktivnog osiguravajućeg društva te struktura ulaganja.

Gotovina	100.000.000,00
Zajmovi	150.000.000,00
Korporativne obveznice	500.000.000,00
Državne obveznice	3.250.000.000,00
Mješoviti fondovi	500.000.000,00
Covered bonds	200.000.000,00
Nekretnine	250.000.000,00
Strateška ulaganja	50.000.000,00
Ostalo	200.000.000,00
<b>Ukupna imovina</b>	<b>5.200.000.000,00</b>

Od imovine koja se ulaže, u nastavku je prikazana njena struktura.



Osim imovine, za izračun kamatnog rizika potrebne su vrijednosti obveza osiguravajućeg društva, odnosno vrijednosti najbolje procjene tehničkih pričuva. Vrijednost najbolje procjene također je fiktivna, no temelji se okvirno na postotku s tržišta osiguranja u RH. Dakle, od ukupnih obveza, koje iznose 3.500.000.000 HRK, vrijednost najbolje procjene iznosi 2.949.800.000 HRK.

Na temelju ovih podataka prikazat ću izračun potrebnog solventnog kapitala kamatnog rizika.

Imovina		
Vrijednost prije šoka	4.500.000.000,00	
	<b>DOWN</b>	<b>UP</b>
Šok	-0,7%	4,2%
Vrijednost poslije šoka	4.529.411.612,40	4.314.322.287,67

Obveze		
Vrijednost prije šoka	2.949.800.000,00	
	<b>DOWN</b>	<b>UP</b>
Šok	-3,3%	8,6%
Vrijednost poslije šoka	3.047.260.323,52	2.695.018.189,50

	68.048.711,13	-
<b>SCR</b>	<b>68.048.711,13</b>	

Vrijednost imovine koja ulazi u izračun SCR-a za kamatni rizik prije šoka iznosi 4.500.000.000 HRK. Za vrijednosti nakon šoka korišteni su također izmišljeni šokovi kako bi se prikazao tijek izračuna. Pošto se izračunaju vrijednosti nakon šokova za imovinu i obveze, dakle za šokove *up* i *down*, računa se potrebnog kapitala za rizik povećanja/smanjenja vremenske strukture kamatnih stopa. Ukupni SCR za kamatni rizik jednak je većemu od ta dva iznosa, što u našem slučaju odgovara vrijednosti potrebnog kapitala za smanjenje vremenske strukture kamatnih stopa.

Također bih htjela napomenuti kako ovaj izračun utječe na koeficijente korelacije tržišnog rizika. Budući da je SCR za kamatni rizik dobiven s pomoću potrebnog kapitala za smanjenje vremenske strukture kamatnih stopa, koeficijent korelacije A iz tablice 3 iznositi će 0,5 za izračun ukupnog tržišnog rizika. Kada bi potrebnog kapitala za povećanje vremenske strukture kamatnih stopa bio veći od potrebnog kapitala za smanjenje vremenske strukture kamatnih stopa, tada bi koeficijent korelacije A iznosio 0.

### 3.3 Podmodul rizika vlasničkih vrijednosnih papira

Rizik vlasničkih vrijednosnih papira mjeri osjetljivost vrijednosti imovine, obveza i financijskih instrumenata na promjene u razini ili volatilnosti tržišnih cijena vlasničkih vrijednosnih papira.<sup>1</sup> Osiguravajuća društva koja koriste standardnu formulu moraju imati određeni iznos regulatornog kapitala kako bi nadoknadila gubitke u vrijednosti kapitalnih udjela u slučaju nepovoljnog scenarija. Za izračun potrebnog solventnog kapitala važno je definirati kategorije imovine s pomoću kojih se rizik računa, a to su vlasnički vrijednosni papiri vrste 1 i vrste 2.

Vlasnički vrijednosni papiri vrste 1 obuhvaćaju vlasničke vrijednosne papire uvrštene na uređenim tržištima zemalja članica Europskoga gospodarskog prostora (EGP) i Organizacije za gospodarsku suradnju i razvoj (OECD).

Vlasnički vrijednosni papiri vrste 2 obuhvaćaju vlasničke vrijednosne papire uvrštene na tržištima dionica zemalja koje nisu članice EGP-a i OECD-a, vlasničke vrijednosne papire koji nisu uvršteni, robu i ostala ulaganja. Obuhvaćaju svu imovinu osim one koju pokrivaju podmodul kamatnog rizika, podmodul rizika promjene cijene nekretnina ili podmodul rizika prinosa, o kojima ćemo više govoriti u nadolazećim poglavljima.

Potreban kapital za vlasničke vrijednosne papire vrste 1 i vrste 2 jednak je gubitku osnovnih vlastitih sredstava koji bi nastao zbog trenutanih smanjenja, prikazanih u sljedećoj tablici, u ovisnosti o vrsti imovine:

	Vlasnički vrijednosni papiri vrste 1	Vlasnički vrijednosni papiri vrste 2
Ulaganja strateške prirode	22%	22%
Ostala ulaganja	39%+SA	49%+SA

SLIKA 3.5: prikaz smanjenja u % u ovisnosti o vrsti imovine, Delegirana uredba

Kapitalni zahtjev za podmodul rizika vlasničkih vrijednosnih papira izračunava se kao postotak tržišne vrijednosti izloženosti kapitalnom riziku. Postotak je kalibriran „kroz ciklus“, tj. tako što su u obzir uzeti svi dijelovi ekonomskog ciklusa, uz ispravak simetričnom prilagodbom (SA). Kako bi se umanjili mogući nepotrebni prociklički učinci na financijski sustav i izbjeglo stanje u kojem su osiguravajuća društva neopravdano prisiljena pribavljati dodatni kapital ili prodati svoja ulaganja zbog prolaznih nepovoljnih kretanja na financijskim tržištima, modul tržišnog rizika standardne formule za izračun potrebnog solventnog kapitala trebao bi uključivati mehanizam simetrične prilagodbe s obzirom na promjene u razini cijena vlasničkih vrijednosnih papira.

Simetrična prilagodba ponaša se simetrično: očekujemo da će biti pozitivna kad su tržišta nedavno porasla, a negativna kada su tržišta dionica pala u prethodnim mjesecima.

Izračun simetrične prilagodbe temelji se na ponašanju dioničkog indeksa vlasničkog kapitala koji je EIOPA izradila isključivo u tu svrhu, a izračunava se s pomoću sljedeće formule:

$$SA = \frac{1}{2} \cdot \left( \frac{CI-AI}{AI} - 8\% \right)$$

gdje je  $CI$  trenutna razina dioničkog indeksa, a  $AI$  označava ponderirani prosjek dnevnih razina dioničkog indeksa u proteklih 36 mjeseci.

Također je definirano da simetrična prilagodba ne smije biti manja od ~10% ni veća od 10%.

Kada odredimo raspodjelu imovine te kojim vrstama pripada, pripada li ona u strateška ulaganja ili ne, izračunamo njezinu vrijednost nakon stresa s pomoću postotaka zadanih u tablici, a SCR za rizik vlasničkih vrijednosnih papira računa se kao razlika vrijednosti imovine prije stresa i nakon stresa za ulaganja vrste 1 ili vrste 2. Nakon što smo dobili  $SCR_{type1}$  i  $SCR_{type2}$ , potrebni kapitalni zahtjev dobije se sljedećom formulom:

$$SCR_{equity} = \sqrt{SCR_{type1}^2 + 2 \cdot 0,75 \cdot SCR_{type1} \cdot SCR_{type2} + SCR_{type2}^2}$$

pri čemu  $SCR_{type1}$  označava potrebni kapital za vlasničke vrijednosne papire vrste 1 i  $SCR_{type2}$  označava potrebni kapital za vlasničke vrijednosne papire vrste 2.

### 3.3.1 Izračun SCR-a za rizik vlasničkih vrijednosnih papira

U definiranom scenariju naše osiguravajuće društvo prikazalo je vrijednosti imovine koju ulaže u vlasničke vrijednosne papire (vrste 1 i vrste 2) te vrijednosti imovine koju ulaže u povezana društva. Iz priloženih izračuna može se vidjeti primjena različitih šokova definiranih Delegiranom uredbom te primjena simetrične prilagodbe. Vidljivo je kako smo prvo izračunali SCR za svaku od vrsta vrijednosnih papira, a potom dobili finalni SCR za ukupni rizik vlasničkih vrijednosnih papira.

	Vrijednost uHRK	Faktor šoka	Simetrična prilagodba	Vrijednost nakon šoka
Vlasnički vrijednosni papiri vrste 1	350.000.000,00	39%	2,5%	204.750.000,00
Ulaganja vlasničkih vrijednosnih papira vrste 1 u povezana društva	20.000.000,00	22%		15.600.000,00
	<b>370.000.000,00</b>			<b>220.350.000,00</b>

Vlasnički vrijednosni papiri vrste 2	150.000.000,00	49%	2,5%	72.750.000,00
Ulaganja vlasničkih vrijednosnih papira vrste 2 u povezana društva	30.000.000,00	22%		23.400.000,00
	<b>180.000.000,00</b>			<b>96.150.000,00</b>

	Vrsta 1	Vrsta 2
SCR	149.650.000,00	83.850.000,00

<b>SCR</b>	<b>219.654.669,31</b>
------------	-----------------------

Važno je napomenuti kako EIOPA na mjesečnoj razini izdaje vrijednosti simetrične prilagodbe, a simetrična prilagodba korištena u primjeru definirana je isključivo za primjer izračuna.

### 3.3.2 Utjecaj promjene simetrične prilagodbe na $SCR_{equity}$

U sljedećoj analizi osjetljivosti testirali smo osjetljivost potrebnog solventnog kapitala na promjenu simetrične prilagodbe. U nastavku se nalazi tablica promjena simetrične prilagodbe za postotne bodove ( $1bp = 0,01\%$ ) te pripadajuća postotna promjena SCR-a u odnosu na osnovni scenarij gdje je korištena simetrična prilagodba na dan 31. prosinca 2020. godine.

Promjena simetrične prilagodbe za:	+1bp	+10bp	+50bp	+100bp	+1000bp
Postotna promjena SCR-a	0,03%	0,25%	1,26%	2,51%	25,15%

Za analizu osjetljivosti važno je napomenuti kako su svi ostali parametri ostali nepromijenjeni. Dakle, jedini parametar koji se mijenjao simetrična je prilagodba.

Također treba naglasiti kako bi za promjenu simetrične prilagodbe sa suprotnim predznakom ( $-1bp, -10bp, \dots$ ) vrijedila ista postotna promjena SCR-a, samo drugog predznaka.



### 3.4 Podmodul rizika promjene cijene nekretnina

Rizik promjene cijene nekretnina rizik je potencijalnog gubitka koji bi proizašao iz promjene tržišnih cijena nekretnina u vlasništvu osiguravajućeg društva<sup>1</sup>. U okviru kapitalnog zahtjeva za rizik promjene cijene nekretnina osiguravajuća društva promatraju nekretnine koje služe za obavljanje djelatnosti te nekretnine namijenjene iznajmljivanju. Navedeno kao stavke u bilanci:

- nekretnine, postrojenja i oprema za vlastitu upotrebu
- ulaganja (osim imovine koja se drži za ugovore povezane s indeksom i udjelima u investicijskim fondovima)
  - nekretnine (osim za vlastitu upotrebu)

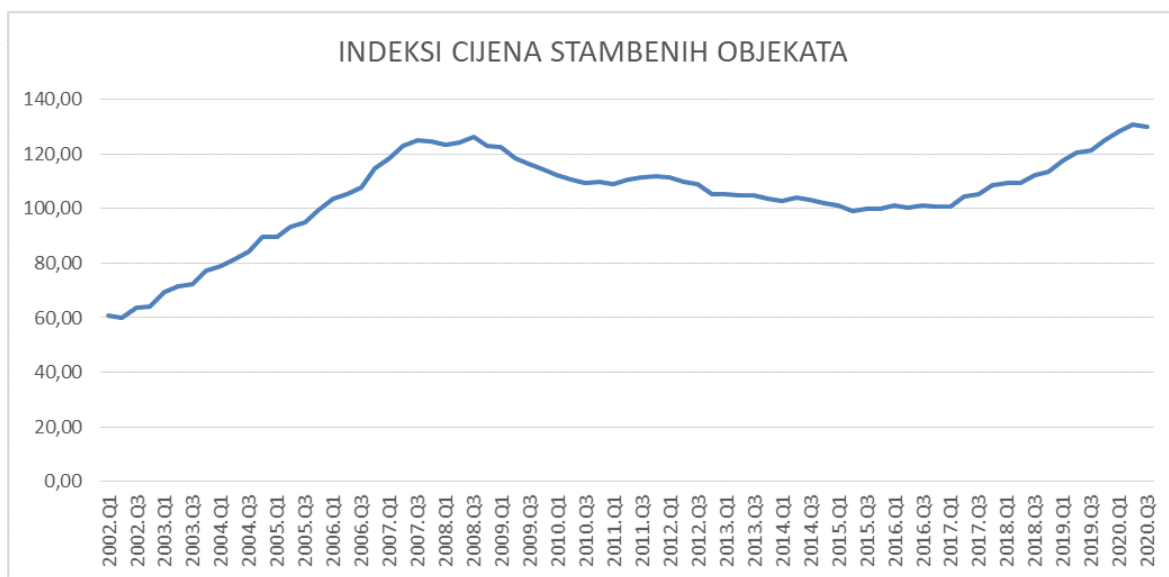
Potrebni kapital za rizik promjene cijene nekretnina jednak je gubitku osnovnih vlastitih sredstava koji bi nastupio kao posljedica smanjenja vrijednosti nekretnina za 25%, koliko iznosi pretpostavljeni stres faktor za ovaj rizik u okviru standardne formule.

Jedan od važnih čimbenika Solventnosti II jest da koristi tržišne vrijednosti za procjenu raspoloživog kapitala koji bi mogao precijeniti bilančnu izloženost tvrtki na kratkoročnu volatilnost tržišta, stvarajući destimulaciju za ulaganje u nelikvidne, dugoročne, rizične imovine poput nekretnina.

Faktor stresa od 25% kalibriran je s pomoću dostupnih podataka iz indeksa IPD (Investment Property Databank). Indeksi su dobiveni izravno iz podataka istraživanja prikupljenih od institucionalnih ulagača, imovinskih tvrtki i otvorenih investicijskih fondova te se temelje na mjesečnim indeksima ukupnog povrata u Velikoj Britaniji obuhvaćajući razdoblje između 1987. i kraja 2008. godine.<sup>10</sup> U nastavku je prikazano kretanje indeksa cijena stambenih nekretnina Republike Hrvatske.

---

<sup>10</sup>P. Durán Santomil et al. Property risk under solvency II: effects of different unsmoothing techniques



SLIKA 3.6: Indeksi cijena, izvor Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske

### 3.4.1 Izračun SCR-a za rizik promjene cijene nekretnina

Kao što smo definirali u prijašnjem poglavlju, sljedeći primjer prikazuje izračun potrebnog solventnog kapitala za rizik promjene cijena nekretnina za definirano osiguravajuće društvo s tržišnom vrijednosti nekretnina u ukupnom iznosu od 250.000.000 HRK. Kao što je vidljivo sa slike u nastavku, na vrijednost nekretnina primijenjen je faktor šoka od 25% te je SCR dobiven kao razlika vrijednosti prije šoka i nakon šoka.

	Vrijednost u HRK	Faktor šoka	Vrijednost nakon šoka
Nekretnine, postrojenja i oprema za vlastitu upotrebu	83.000.000,00	25%	62.250.000,00
Nekretnine (osim za vlastitu upotrebu)	167.000.000,00	25%	125.250.000,00
<b>Ukupno</b>	<b>250.000.000,00</b>		<b>187.500.000,00</b>

<b>SCR</b>	<b>62.500.000,00</b>
------------	----------------------

U primjeru je također prikazana raspodjela nekretnina prema stavkama u bilanci osiguravajućeg društva kako bi se pobliže dočarala primjena standardne formule.

### 3.5 Podmodul rizika prinosa

Podmodul rizika prinosa rizik je potencijalnih gubitaka koji proizlaze iz osjetljivosti vrijednosti imovine izložene kreditnom riziku na promjene kamatnih stopa iznad razine bezrizičnih kamatnih stopa (promjene tzv. kreditnih *spreadova*). Ovaj rizik obuhvaća svu kamatno osjetljivu imovinu izloženu kreditnom riziku koja se prema odredbama regulative ne smatra nerizičnom (tj. ima kreditni *spread*).<sup>1</sup>

Rizik prinosa glavni je izvor SCR-a za većinu dužničkih instrumenata. Vođen je kreditnom kvalitetom (rejtingom) i osjetljivošću instrumenta s obzirom na njegov raspon (modificirana duracija). Podmodul rizika prinosa odnosi se na svu imovinu, financijske instrumente i dužničke instrumente koji su izravno osjetljivi na kreditni raspon, a odnosi se:

- na obveznice (uključujući depozite kod kreditnih institucija) i zajmove zajamčene hipotekom - *bonds*
- na strukturirane kreditne proizvode, poput vrijednosnih papira i kolateraliziranih dužničkih obveza - *cd*
- na kreditne derivative, kao što su zamjene kreditnog stanja, zamjene ukupnog povrata i bilješke povezane s kreditnim karticama - *sec*

Potrebni kapital za rizik prinosa jednak je:

$$SCR_{spread} = SCR_{bonds} + SCR_{cd} + SCR_{sec}$$

Rizik prinosa dolazi od kreditnih raspona. To je razlika u prinosima između dvaju zajmova ili dviju obveznica koje istodobno dospijevaju. Rizičniji zajmovi plaćaju veće kamate i tako nose veće raspone. Kada su ljudi zabrinutiji, primjerice kada gospodarstvo ulazi u recesiju, kreditni rasponi imaju tendenciju da budu veći, jer su ljudi manje spremni poduzeti rizičnije investicije, a organizacije koje žele posuditi novac moraju platiti relativno veće kamate kako bi natjerale investitore da preuzmu taj rizik.

Rizik prinosa odnosi se na rizik koji postoji kad se pokaže da kreditni raspon za određeno ulaganje nije dovoljno visok da opravdava ulaganje u taj zajam ili obveznicu u odnosu na druga ulaganja s nižim rizikom nepodmirivanja, zbog čega se ulaganje manje isplati.

U osnovi, rizik prinosa sastoji se od dvaju elementa:<sup>8</sup>

- od kreditne kvalitete, koja se temelji na stupnju kreditne kvalitete (CQS - *Credit Quality Step*) koji je ekvivalentan agregiranoj klasi rejtinga
- od osjetljivosti instrumenta na šok u kreditnom rasponu:
  - Za obveznice i zajmove to je funkcija duracije raspona, koja je definirana za svaki CQS. Funkcija ovisi o prirodi instrumenta, bilo da se radi o državnoj obveznici, korporacijskoj obveznici, pokrivenoj obveznici ili sekuritizaciji.
  - Za kreditne derivate to je varijacija sadašnje vrijednosti (PV) u slučaju određenih šokova prema gore i dolje, čija veličina ovisi o CQS-u. Primijenit će se šok koji daje maksimalni gubitak (nakon isteka).

Kada gledamo stupanj kreditne kvalitete instrumenta, uzima se onaj stupanj kreditne kvalitete kako je definirano Delegiranom uredbom:

- Ako su dostupne dvije procjene kreditnog rizika odabrane vanjske institucije za procjenu kreditnog rizika i ako obje odgovaraju različitim parametrima za stavku s rejtingom, upotrebljava se procjena prema kojoj se stvara veći kapitalni zahtjev.
- Ako je za stavku s rejtingom dostupno više od dviju procjena kreditnog rizika odabrane vanjske institucije za procjenu kreditnog rizika, upotrebljavaju se dvije procjene prema kojima se stvaraju najniži kapitalni zahtjevi. Ako su dva najniža kapitalna zahtjeva različita, upotrebljava se ona od tih dviju procjena kreditnog rizika prema kojoj se stvara veći kapitalni zahtjev. Ako su dva najniža kapitalna zahtjeva ista, upotrebljava se procjena prema kojoj se stvara taj kapitalni zahtjev.

Važno je napomenuti da se u slučaju kad osiguravajuće društvo samo izrađuje unutarnju procjenu kreditnog rizika, te ako se prema vlastitoj unutarnjoj procjeni stvara niži kapitalni zahtjev od onog izrađenog prema dostupnoj procjeni kreditnog rizika odabrane vanjske institucije za procjenu kreditnog rizika, vlastita unutarnja procjena kreditnog rizika ne uzima u obzir.

Kao što smo spomenuli ranije, rizik prinosa računa se posebno za određene vrste instrumenata. Pravila za izračun opisana su u Delegiranoj uredbi:

- za obveznice i kredite ( $SCR_{bonds}$ ) – članak 176. Delegirane uredbe;
- za sekuritizacijske pozicije ( $SCR_{sec}$ ) – članci 177. i 178. Delegirane uredbe;
- za kreditne izvedenice ( $SCR_{cd}$ ) – članak 179. Delegirane uredbe.

Uz navedeno, u članku 180. Delegirane uredbe propisana su pravila za izračun potrebnog kapitala za rizik prinosa za posebne izloženosti.

### 3.5.1 Izračun SCR-a za rizik prinosa

U nastavku je prikazan izračun SCR-a za rizik prinosa. U ovisnosti o gore navedenim uvjetima, čimbenik rizika za svaki pojedini instrument ovisi o njegovoj duraciji i stupnju kreditne kvalitete te također o vrsti instrumenta. Svi čimbenici rizika te njihovi izračuni prikazani su u Delegiranoj uredbi, čl. 176. – čl. 181.

Kao što je definirano u standardnoj formuli, potrebni kapital za rizik prinosa jednak je zbroju potrebnog kapitala za svaku od komponenti, dakle za obveznice i kredite, za sekuritizacijske pozicije te za kreditne izvedenice.

Izračunom koji je definiran Delegiranom uredbom dobijemo faktor šoka čija je vrijednost jednaka potrebnom solventnom kapitalu za rizik prinosa.

	Vrijednost prije šoka	Šok %	Šok	Vrijednost nakon šoka
Bonds, cd, sec	2.990.000.000,00	13%	379.513.907,75	2.610.486.092,25

<b>SCR</b>	<b>379.513.907,75</b>
------------	-----------------------

### 3.6 Podmodul koncentracija tržišnog rizika

Rizik koncentracije tržišnog rizika rizik je koji proizlazi iz nedovoljne diversifikacije unutar portfelja imovine ili iz velike izloženosti riziku neispunjenja obveza jednog izdavatelja ili grupe povezanih izdavatelja. Izloženosti prema društvima koja pripadaju istoj korporativnoj grupi tretiraju se kao pojedinačne izloženosti.<sup>1</sup> Podmodul rizika koncentracije odnosi se na imovinu koja se razmatra u riziku promjene cijene vlasničkih vrijednosnih papira, kamatnom riziku, riziku prinosa i riziku promjene cijena nekretnina u okviru modula tržišnog rizika, i isključuje imovinu pokrivenu modulom rizika neispunjenja obveza druge ugovorne strane kako bi se izbjeglo preklapanje obaju elemenata u standardnom izračunu SCR-a.

Prikladna procjena rizika koncentracije treba uzeti u obzir i izravnu i neizravnu izloženost proizašlu iz ulaganja koja su obuhvaćena opsegom ovog podmodula.

Državne obveznice država članica EU-a koje su denominirane i financirane u domaćoj valuti izuzete su od primjene ovog podmodula, kao i izloženost prema ECB-u, multilateralnim razvojnim bankama te međunarodnim organizacijama. Formula za izračun potrebnog solventnog kapitala za koncentraciju tržišnog rizika:

$$SCR_{conc} = \sqrt{\sum_i Conc_i^2}$$

Izračun se provodi u tri koraka:

1. Višak izloženosti  $XS_i$ :

$$XS_i = \max(0; E_i - CT_i \cdot Assets)$$

$XS_i$  je višak izloženosti, pri čemu  $E_i$  označava izloženost po neispunjenju obveza prema pojedinačnoj izloženosti, a koja je uključena u osnovu za izračun podmodula koncentracija tržišnog rizika.  $Assets$  označava osnovu za izračun podmodula koncentracija tržišnog rizika, a  $CT_i$  označava relativni prag viška izloženosti.

Osnova za izračun podmodula koncentracije tržišnog rizika  $Assets$  jednaka je vrijednosti cjelokupne imovine koju drži osiguravajuće društvo, isključujući određene stavke koje su definirane člankom 184., stavkom 2. Delegirane uredbe.

Svakoj pojedinačnoj izloženosti  $i$  dodjeljuje se, u skladu sa sljedećom tablicom, relativni prag viška izloženosti koji ovisi o ponderiranom prosječnom stupnju kreditne kvalitete pojedinačne izloženosti  $i$ :

Ponderirani prosječni stupanj kreditne kvalitete pojedinačne izloženosti $i$	0	1	2	3	4	5	6
Relativni prag viška izloženosti $CT_i$	3 %	3 %	3 %	1,5 %	1,5 %	1,5 %	1,5 %

## 2. Koncentracija rizika svake pojedinačne izloženosti $Conc_i$ :

$Conc_i$  označava potrebni kapital za koncentraciju tržišnog rizika za pojedinačnu izloženost  $i$ .

$$Conc_i = XS_i \cdot g_i$$

Svakoj pojedinačnoj izloženosti  $i$  dodjeljuje se, u skladu sa sljedećom tablicom, čimbenik rizika  $g_i$  za koncentraciju tržišnog rizika, koji ovisi o ponderiranom prosječnom stupnju kreditne kvalitete pojedinačne izloženosti  $i$ :

Ponderirani prosječni stupanj kreditne kvalitete pojedinačne izloženosti $i$	0	1	2	3	4	5	6
Čimbenik rizika $g_i$	12 %	12 %	21 %	27 %	73 %	73 %	73 %

Za one za koje nije dostupna procjena kreditnog rizika imenovane vanjske institucije za procjenu kreditnog rizika (ECAI) i ako to društvo ispunjava svoj minimalni kapitalni zahtjev, dodjeljuje se čimbenik rizika  $g_i$  za koncentraciju tržišnog rizika, koji ovisi o koeficijentu solventnosti društva u skladu sa sljedećom tablicom:

Koeficijent solventnosti	95 %	100 %	122 %	175 %	196 %
Čimbenik rizika $g_i$	73 %	64,5 %	27 %	21 %	12 %

## 3. Suma:

$$SCR_{conc} = \sqrt{\sum_i Conc_i^2}$$

Kapitalni zahtjev za koncentraciju tržišnog rizika proizlazi iz izloženosti državnim obveznicama države članice Europske unije, koje su denominirane u valuti druge države članice, i koja prelazi prag iznad kojeg se računa kapitalni zahtjev za koncentraciju tržišnog rizika.

### 3.6.1 Izračun SCR-a za koncentraciju tržišnog rizika

Za osnovu za izračun SCR-a koncentracije tržišnog rizika koristi se vrijednost cjelokupne imovine koju drži osiguravajuće društvo. Ona je u ovom primjeru definirana kao ukupna vrijednost ulaganja. Pretpostavimo kako naše osiguravajuće društvo ima tri izloženosti, jednu sa stupnjem kreditne kvalitete 2, jednu sa stupnjem kreditne kvalitete 3 i jednu sa stupnjem kreditne kvalitete 4, kao što je vidljivo iz drugog stupca tablice u nastavku. U trećem stupcu nalaze se vrijednosti svih izloženosti. Za nastavak izračuna potrebno je slijediti standardnu formulu, dakle izračun  $CT_i$  ovisi o stupnju kreditne kvalitete izloženosti, a s pomoću toga ćemo dobiti i  $XS_i$ . Kao što je vidljivo u donjoj tablici, za izloženost 2 vrijednost izloženosti ne prelazi granicu, tako da  $XS_i$  u tom slučaju iznosi 0. Nastavkom izračuna dobivamo  $Conc_i$ , a ukupan SCR jednak je drugom korijenu zbroja kvadrata potrebnih kapitala za koncentraciju tržišnog rizika za pojedinačnu izloženost  $i$ .

Assets
5.000.000.000,00

Naziv pojedinačne izloženosti	Stupanj kreditne kvalitete	$E_i$	$CT_i$	$XS_i$	$g_i$	$Conc_i$	$Conc_i^2$
Izloženost 1	2	160.000.000	3,0%	10.000.000,00	12%	1.200.000,00	1.440.000.000.000,00
Izloženost 2	3	74.500.000	1,5%	-	21%	-	-
Izloženost 3	4	429.000.000	2%	354.000.000	73%	258.420.000	66.780.896.400.000.000

<b>SCR</b>	258.422.786,15
------------	----------------



### 3.7 Podmodul valutnog rizika

Podmodul valutnog rizika mjeri osjetljivost vrijednosti imovine, obveza i financijskih instrumenata na promjene u razini ili volatilnosti tečaja.<sup>1</sup>

Kako bismo uveli valutni rizik, prvo treba definirati pojmove lokalna i strana valuta. Lokalna valuta ona je u kojoj osiguravatelj priprema svoje financijske izvještaje. Sve ostale valute nazivaju se stranim valutama. Za izračun scenarija relevantna je strana valuta ako iznos osnovnih vlastitih sredstava ovisi o tečaju između strane i lokalne valute.

U standardnoj formuli za izračunavanje SCR-a regulator određuje kapital potreban za izloženost valuti i ukazuje na to da se za svaku valutu treba izračunati utjecaj stresa na vrijednost imovine/obveza osiguravatelja, uz standardni scenarij stresa od 25% po valuti.

Potrebni kapital za valutni rizik jednak je zbroju potrebnih kapitala za svaku stranu valutu, a za svaku valutu on je jednak većemu od sljedećih potrebnih kapitala:

- (a) potrebni kapital za rizik od povećanja vrijednosti strane valute u odnosu na lokalnu valutu koji je jednak gubitku osnovnih vlastitih sredstava koji bi nastao zbog trenutačnog povećanja vrijednosti strane valute od 25% u odnosu na lokalnu valutu;
- (b) potrebni kapital za rizik od smanjenja vrijednosti strane valute u odnosu na lokalnu valutu koji je jednak gubitku osnovnih vlastitih sredstava koji bi nastao zbog trenutačnog smanjenja vrijednosti strane valute od 25% u odnosu na lokalnu valutu.

### 3.7.1 Izračun SCR-a za valutni rizik

U nastavku je prikazan izračun SCR-a za valutni rizik. Na vrijednost imovine i obveza u stranoj valuti primijenjeni su faktori šoka od  $\pm 25\%$ , čime je dobivena vrijednost nakon šoka. Za svaki od šokova potom je izračunat gubitak osnovnih vlastitih sredstava, dakle posebno za „down“ i posebno za „up“, a konačni SCR za valutni rizik dobiven je kao maksimum između tih dviju vrijednosti.

<b>Imovina</b>		
Vrijednost u stranoj valuti prije šoka	3.900.000.000,00	
	<b>DOWN -25%</b>	<b>UP + 25%</b>
Vrijednost u stranoj valuti poslije šoka	2.925.000.000,00	4.875.000.000,00
<b>Obveze</b>		
Vrijednost u stranoj valuti prije šoka	2.975.000.000,00	
	<b>DOWN -25%</b>	<b>UP + 25%</b>
Vrijednost u stranoj valuti poslije šoka	2.231.250.000,00	3.718.750.000,00
	231.250.000,00	-
<b>SCR</b>	<b>231.250.000,00</b>	

### 3.8 Izračun SCR-a za tržišni rizik

Kako bismo upotpunili izračun potrebnog solventnog kapitala za tržišni rizik, u nastavku je prikazan izračun s pomoću dobivenih SCR-a podmodula tržišnog rizika.

Kao što je spomenuto na početku, ukupan potrebni solventni kapital za tržišni rizik dobiva se agregiranjem rezultata dobivenih podmodula rizika s pomoću korelacijske matrice za tržišni rizik koja je za naš primjer prikazana u nastavku:

i/j	Kamatni rizik	Rizik vlasničkih vrijednosnih papira	Rizik promjene cijena nekretnina	Rizik prinosa	Valutni rizik	Rizik koncentracije tržišnog rizika
Kamatni rizik	1	0,5	0,5	0,5	0,25	0
Rizik vlasničkih vrijednosnih papira	0,5	1	0,75	0,75	0,25	0
Rizik promjene cijena nekretnina	0,5	0,75	1	0,5	0,25	0
Rizik prinosa	0,5	0,75	0,5	1	0,25	0
Valutni rizik	0,25	0,25	0,25	0,25	1	0
Rizik koncentracije tržišnog rizika	0	0	0	0	0	1

Formula definirana Delegiranom uredbom je sljedeća:

$$SCR_{market} = \sqrt{\sum_{i,j} Corr_{i,j} \cdot SCR_i \cdot SCR_j}$$

Kada sve komponente podmodula tržišnog rizika pomnožimo te izvadimo drugi korijen, dobiveni rezultat bit će potrebni solventni kapital za modul tržišnog rizika.

<b>Tržišni rizik</b>	<b>787.292.359</b>
Kamatni rizik	68.048.711
Rizik vlasničkih vrijednosnih papira	219.654.669
Rizik promjene cijena nekretnina	62.500.000
Rizik prinosa	379.513.908
Valutni rizik	231.250.000
Rizik koncentracije tržišnog rizika	258.422.786

Dobiveni rezultat potrebnog solventnog kapitala za modul tržišnog rizika po standardnoj formuli agregira se dalje s pomoću korelacijske matrice za ukupan osnovni potrebni solventni kapital. Uz solventni kapital za tržišni rizik potrebni su i solventni kapitali za rizik neispunjenja obveza druge ugovorne strane, preuzeti rizik životnog osiguranja, preuzeti rizik neživotnog osiguranja i preuzeti rizik zdravstvenog osiguranja.

Osnovni potrebni solventni kapital dalje se računa prema formulama definiranim u poglavlju 2.2.

## Zaključak

Održavanje solventnosti osiguravajućih društava prati proces usklađivanja i praćenja propisa koji se odnose na poslovanje osiguravatelja. Direktivama EU-a za životna i neživotna osiguranja propisana je obveza osiguravajućih društava da održavaju marginu solventnosti kao minimalni iznos kapitala kojim se mora raspolagati za slučaj nastupanja nepredvidivih događaja. Nova regulativa solventnosti polazi od specifičnosti svakog osiguravatelja u namjeri da se postignu bolja povezanost između zahtijevanog kapitala i tržišne pozicije osiguravajućeg društva, što veći stupanj zaštite osiguranika te viši nivo usklađenosti u okviru jedinstvenog tržišta osiguranja.

Standardnom formulom kojom je definiran izračun za ukupan potrebni solventni kapital osiguravajućeg društva prikazano je stanje društva, a taj izračun od velike je važnosti za donošenje odluka vezanih uz preuzimanje rizika. Na temelju dobivenih rezultata mogu se donijeti određene mjere za smanjenje kapitalnih zahtjeva za pojedine rizike, kao što su moguće promjene poslovne strategije, promjene investicijske politike ili dokapitalizacija. Budući da za svaki od rizika znamo koji sve faktori ulaze u izračun potrebnog solventnog kapitala, variranjem i promjenama određenih faktora možemo postići promjene u razinama potrebnog solventnog kapitala te na taj način upravljati rizicima na primjeren način.

Sveukupno, Solventnost II dugoročno utječe na poboljšanje poslovanja, sistematičnije upravljanje rizicima i bolje poznavanje rizika, što doprinosi većoj stabilnosti poslovanja osiguravatelja te većoj transparentnosti i komparabilnosti na tržištu osiguranja na razini Europske unije.

## Sažetak

Posao osiguravajućih društava ovisi o preuzimanju rizika, stoga se njihov širok raspon mora uzeti u obzir prilikom poslovanja društva kako bi se znala trenutna i buduća financijska situacija. Tržišni rizik jedan je od ključnih rizika za većinu osiguravajućih društava te njegova važnost varira ovisno o poslovanju. Prihod od ulaganja osiguravajućih društava ključan je pokretač profitabilnosti, a tržišni rizik obuhvaća varijacije u tom prihodu te značajno doprinosi potrebnom solventnom kapitalu.

Zbog raznih promjena na financijskom tržištu te potrebe za ujednačenjem svih sudionika na tržištu osiguranja donesena je regulativa pod nazivom Solventnost II koja propisuje pravila poslovanja osiguravajućih društava unutar Europske unije, a koja se baziraju na riziku. Unutar Solventnosti II definirana je standardna formula za izračun potrebnog solventnog kapitala za određene module i podmodule rizika, koji se izračunava s pomoću standardno propisanih testova otpornosti na stres ili faktora koji se zatim agregiraju preko propisanih korelacijskih matrica. Općenito, standardna formula podrazumijeva kompromis između osjetljivosti na rizik i jednostavnosti.

Po standardnoj formuli modul tržišnog rizika dijeli se na više podmodula. To su kamatni rizik, rizik vlasničkih vrijednosnih papira, rizik promjene cijena nekretnina, rizik prinosa, koncentracije tržišnog rizika te valutni rizik. Svaki od navedenih rizika računa se preko standardne formule te se potrebni solventni kapital za tržišni rizik izračunava agregacijom preko koeficijenata korelacije definiranih korelacijskim matricama navedenih podmodula rizika.

Sveukupno, Solventnost II i izračun potrebnog solventnog kapitala za sve rizike dugoročno utječe na poboljšanje poslovanja, sistematičnije upravljanje rizicima i bolje poznavanje rizika, što doprinosi većoj stabilnosti poslovanja osiguravatelja. Velik značaj Solventnost II pridaje upravo upravljanju rizicima, što doprinosi boljem prepoznavanju rizika i što bi, naposljetku, trebalo imati pozitivan utjecaj na ukupnu izloženost osiguravajućih društava riziku te povećanu profitabilnost i sigurnost poslovanja.

## Summary

The business of insurance companies depends on risk-taking, so their wide range must be taken into account in the company's operations in order to know the current and future financial situation. Market risk is one of the key risks for most insurance companies and its importance varies depending on the business. Investment income of insurance companies is a key driver of profitability, and market risk includes variations in that income and significantly contributes to the required solvency capital.

Due to various changes in the financial market and the need to unify all participants in the insurance market, a regulation called Solvency II was adopted, which prescribes the rules of business of insurance companies within the European Union that are based on risk. Within Solvency II, a Standard Formula is defined for the calculation of the Solvency Capital Requirement, which is calculated using standard prescribed stress tests or factors, which are then aggregated over the prescribed correlation matrices. In general, the standard formula implies a compromise between risk sensitivity and simplicity.

According to the standard formula, the market risk module is divided into several submodules. These are interest rate risk, equity risk, property risk, spread risk, market risk concentration and currency risk. Each of these risks is calculated through the Standard Formula and the required solvency capital for market risk is calculated by aggregation over the correlation coefficients defined by the correlation matrices of these risk submodules.

Overall, Solvency II and the calculation of the Solvency Capital Requirement for all risks have a long-term impact on business improvement, more systematic risk management and better risk knowledge, which contributes to greater stability of insurers' operations. Solvency II attaches great importance to risk management, which contributes to better risk identification, which should ultimately have a positive impact on the overall exposure of insurance companies to risk and increased profitability and business security.

## Životopis

Rođena sam 21. rujna 1992. u Zagrebu, gdje sam završila osnovnu i srednju školu, nakon čega sam upisala Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, smjer Matematika.

Godine 2016. diplomirala sam na smjeru Financijska i poslovna matematika s temom diplomskog rada „Određivanje vrijednosti egzotičnih opcija“. Početkom 2017. zapošljam se u osiguravajućem društvu Merkur osiguranje d.d. u sektoru upravljanja rizicima, gdje radim i danas.

U 2018. godini upisujem Poslijediplomski specijalistički studij aktuarske matematike na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.

## Bibliografija

- [1] Direktiva 2009/138/EZ Europskog parlamenta i vijeća od 25.studenog 2009.oosnivanju i obavljanju djelatnosti osiguranja i reosiguranja (Solventnost II)
- [2] Proposal for a directive of the european parliament and of the council on the taking-up and pursuit of the business of Insurance and Reinsurance SOLVENCY II, 2007.
- [3] Solvency II – Life insurance, Institute and Faculty of Actuaries
- [4] Delegirana uredba Komisije (EU) 2015/35 od 10. listopada 2014.o dopuni Direktive2009/138/EZ Europskog parlamenta i Vijeća o osnivanju i obavljanju djelatnosti osiguranja i reosiguranja (Solventnost II)
- [5] Methodological principles of insurance stress testing, EIOPA-BoS-19/568, 4. prosinac 2019.
- [6] CEIOPS Advice for Level 2 Implementing Measures on Sollvency II:SCR STANDARDFORMULA, Article 111(d), Correlations; CEIOPS-DOC-70/10, 29 January 2010.
- [7] Taxonomy and Modelling of Risks, European Actuarial Academy
- [8] Solvency II capital requirements for debt instruments, 2016. Natixis asset management
- [9] EIOPA  
<http://www.eiopa.europa.eu/>
- [10] P. Durán Santomil et al. Property risk under solvency II: effects of different unsmoothing techniques