UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

MAGISTRSKO DELO

ŽIVLJENJSKA ZAVAROVANJA Z VKLJUČENIMI GARANCIJAMI IN OPCIJAMI V OKOLJU NIZKIH OBRESTNIH MER

Ljubljana, oktober 2019 EVA DEŽMAN

IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisana Eva Dežman, študentka Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, avtorica predloženega dela z naslovom Življenjska zavarovanja z vključenimi garancijami in opcijami v okolju nizkih obrestnih mer, pripravljenega v sodelovanju s svetovalcem prof. dr. Alešem Ahčanom

IZJAVLJAM

1. da sem predloženo delo pripravila samostojno;

2. da je tiskana oblika predloženega dela istovetna njegovi elektronski obliki;

3. da je besedilo predloženega dela jezikovno korektno in tehnično pripravljeno v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, kar pomeni, da sem poskrbela, da so dela in mnenja drugih avtorjev oziroma avtoric, ki jih uporabljam oziroma navajam v besedilu, citirana oziroma povzeta v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani;

4. da se zavedam, da je plagiatorstvo – predstavljanje tujih del (v pisni ali grafični obliki) kot mojih lastnih – kaznivo po Kazenskem zakoniku Republike Slovenije;

5. da se zavedam posledic, ki bi jih na osnovi predloženega dela dokazano plagiatorstvo lahko predstavljalo za moj status na Ekonomski fakulteti Univerze v Ljubljani v skladu z relevantnim pravilnikom;

6. da sem pridobila vsa potrebna dovoljenja za uporabo podatkov in avtorskih del v predloženem delu in jih v njem jasno označila;

7. da sem pri pripravi predloženega dela ravnala v skladu z etičnimi načeli in, kjer je to potrebno, za raziskavo pridobila soglasje etične komisije;

8. da soglašam, da se elektronska oblika predloženega dela uporabi za preverjanje podobnosti vsebine z drugimi deli s programsko opremo za preverjanje podobnosti vsebine, ki je povezana s študijskim informacijskim sistemom članice;

9. da na Univerzo v Ljubljani neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravico shranitve predloženega dela v elektronski obliki, pravico reproduciranja ter pravico dajanja predloženega dela na voljo javnosti na svetovnem spletu preko Repozitorija Univerze v Ljubljani;

10. da hkrati z objavo predloženega dela dovoljujem objavo svojih osebnih podatkov, ki so navedeni v njem in v tej izjavi.

V Ljubljani, dne 16. oktobra 2019 Podpis študentke: ______________________

KAZALO

KAZALO TABEL

KAZALO SLIK

KAZALO PRILOG

SEZNAM KRATIC

angl. - angleško
EIOPA – (angl. European Insurance and Occupational Pensions Authority); Evropski organ za zavarovanja in poklicne pokojnine
ESG – (angl. economic scenario generator); generator ekonomskih scenarijev
CAR – (angl. current annuity rate); tržna rentna stopnja
CPPI – (angl. constant proportion portfolio insurance); dinamična strategija upravljanja naložb življenjskih zavarovanj
GAR – (angl. guaranteed annuity rate); zajamčena rentna stopnja
GMAB – (angl. guaranteed minimum accumulation benefit); garancija minimalne vrednosti naložb
GMDB – (angl. guaranteed minimum death benefit); garancija minimalnega izplačila v primeru smrti
GMIB – (angl. guaranteed minimum income benefit); garancija minimalnih rent
GMWB – (angl. guaranteed minimum withdrawal benefit); garancija minimalnega zneska dvigov
PVFP – (angl. present value of future profits); sedanja vrednost bodočih dobičkov
SCR – (angl. solvency capital requirement); zahtevani solventnostni kapital
TVOG – (angl. time value of options and guarantees); časovna vrednost finančnih opcij in garancij
UGL – (angl. unrealized gains and losses); nerealizirani dobički in izgube

UVOD

Obrestne mere se v splošnem znižujejo že nekaj desetletij, v zadnjih letih pa so se, med drugim tudi z namenom spodbujanja gospodarske rasti po finančni krizi, še dodatno znižale, po napovedih pa bodo ostale nizke tudi v prihodnje (European Central Bank, 2019). Obrestne mere imajo posreden in neposreden vpliv na zavarovalnice, predvsem na področju življenjskih zavarovanj. Po oceni European Insurance and Occupational Pensions Authority (v nadaljevanju EIOPA) (2017, str. 23) bi lahko dolgotrajne nizke obrestne mere na dolgi rok ogrozile zavarovalnice, ki so zelo občutljive na tveganje obrestne mere, saj bodo vse težje izpolnjevale svoje dolgoročne obveznosti, predvsem za tiste pogodbe, ki so bile sklenjene v času visokih obrestnih mer.

Namen magistrske naloge je s pomočjo domače in predvsem tuje literature raziskati, kako nizke obrestne mere na dolgi rok vplivajo na zavarovalnice in zavarovalne produkte ter na dobičkonosnost in kapitalske zahteve zavarovalnice, ter predlagati možne ukrepe za znižanje izpostavljenosti tveganju obrestne mere, predvsem na področju razvoja alternativnih produktov življenjskih zavarovanj.

Glavni cilji magistrskega dela so (1) analizirati, kako okolje dolgotrajnih nizkih obrestnih mer vpliva na produkte življenjskih zavarovanj z vključenimi garancijami in opcijami, pri čemer se osredotočimo na mešana zavarovanja z zajamčeno obrestno mero; (2) analizirati, kako okolje nizkih obrestnih mer vpliva na zavarovalnice, ki ponujajo zajamčene produkte, predvsem na dobičkonosnost zavarovalnic in višino zahtevanega kapitala, upoštevajoč direktivo Solventnost II; (3) predlagati možne ukrepe za zmanjšanje izpostavljenosti zavarovalnic nizkim obrestnim meram, pri čemer si ogledamo, kakšne ukrepe sprejemajo zavarovalnice, da se zaščitijo pred nizkimi obrestnimi merami oziroma da zmanjšajo negativne vplive nizkih obrestnih mer; (4) poiskati alternativne zavarovalne produkte, ki so manj izpostavljeni tveganju obrestne mere, torej življenjska zavarovanja, ki predstavljajo najboljši kompromis med tveganostjo in donosom tako z vidika zavarovalnice kot z vidika zavarovancev (angl. capital efficient insurance products).

V poglavju 1 se osredotočimo na življenjska zavarovanja z vključenimi garancijami in opcijami. V uvodu definiramo osnovne pojme, nato pa naredimo kratek pregled oblik življenjskih zavarovanj z vključenimi garancijami in opcijami v Sloveniji in na največjih zavarovalnih trgih, natančneje v Nemčiji, Združenih državah Amerike in Veliki Britaniji. Nato se osredotočimo na življenjska zavarovanja z zajamčeno obrestno mero. Predstavimo najpogostejše oblike garantiranih produktov, kot so univerzalno življenjsko zavarovanje, GMxB produkti, CPPI produkti in mešana zavarovanja, ki jih v nadaljevanju poglavja podrobneje obravnavamo. Opišemo ključne lastnosti mešanih zavarovanj, kot so pripis dobička, odkup zavarovanja, zajamčena (tehnična) obrestna mera itd.

V poglavju 2 se posvetimo okolju nizkih obrestnih mer. V uvodu na primeru britanske zavarovalnice Equitable Life pokažemo, kako zelo velik vpliv imajo lahko nizke obrestne mere na stabilnost življenjskih zavarovalnic. Osrednji del poglavja predstavlja analiza vpliva nizkih obrestnih mer na zavarovalnice in zavarovalne produkte, prav tako pa si ogledamo, katere države so najbolj izpostavljene nizkim obrestnim meram. Nazadnje si ogledamo, kako se zavarovalnice odzivajo na spremenjene razmere na trgu. Raziščemo trg življenjskih zavarovanj doma in v tujini in predstavimo produkte, ki so že prilagojeni okolju nizkih obrestnih mer.

V poglavju 3 definiramo stohastični model, s katerim ocenimo vpliv garancij in opcij na dobičkonosnost in zahtevani solventnostni kapital zavarovalnice. Poglavje je sestavljeno iz teoretičnega in empiričnega dela. V uvodu teoretičnega dela predstavimo direktivo Solventnost II, ki uvaja tržno vrednotenje naložb in obveznosti. Ogledamo si, kako Solventnost II obravnava garancije in opcije, vključene v zavarovalne produkte. Nato definiramo zavarovalni produkt, ki ga v nadaljevanju ovrednotimo. Osrednji del poglavja predstavlja predstavitev modela vrednotenja zavarovalnega produkta. Na koncu poglavja si ogledamo rezultate stohastičnega modela, pri čemer pokažemo, kolikšen je prispevek obravnavanega tradicionalnega produkta k profitabilnosti zavarovalnice in zahtevanemu solventnostnemu kapitalu. Nato predstavimo alternativni produkt in ga primerjamo s tradicionalnim.

Magistrsko delo zaključimo s sklepnimi ugotovitvami.

1 ŽIVLJENJSKA ZAVAROVANJA Z VKLJUČENIMI GARANCIJAMI IN OPCIJAMI

Življenjska zavarovanja so dolgoročna osebna zavarovanja, ki nudijo finančno nadomestilo za dogodke, kot so rojstvo, smrt, staranje, invalidnost in bolezen, ter so namenjena osebam, ki želijo poskrbeti za finančno varnost svojih najbližjih (npr. ob smrti) oziroma za svojo finančno varnost v prihodnosti (npr. ob upokojitvi) (Bogataj, 1998, str. 8).

Poznamo več vrst življenjskih zavarovanj. Najtipičnejša so zavarovanja za primer smrti, zavarovanja z varčevalno-naložbenimi komponentami in rentna zavarovanja, ki se glede na namen, lastnosti in tveganja precej razlikujejo. Izplačilo zavarovalnice ob realizaciji dogodka ali poteku zavarovalne pogodbe je lahko zajamčeno ali pa je vezano na donosnost naložb, kamor je vložen del premije zavarovanca (Dorofti, 2015, str. 17). Slednja zavarovanja imenujemo naložbena življenjska zavarovanja, saj je višina izplačila določena na podlagi donosnosti izbranih naložb. Pri tej obliki zavarovanja zavarovanec nase prevzame naložbeno tveganje. Pri zavarovanjih, kjer je višina izplačila zajamčena, to so t. i. življenjska zavarovanja z vključenimi garancijami, pa naložbeno tveganje prevzame zavarovalnica, zato so takšna zavarovanja za zavarovalnico bolj tvegana. Primer produkta z vgrajenimi finančnimi garancijami sta zavarovanje za primer smrti in klasično oziroma mešano zavarovanje, ki je kombinacija zavarovanja za primer smrti in doživetja. Poleg finančnih garancij lahko zavarovanje nudi tudi možnost predčasne odpovedi zavarovanja ali možnost spremembe zavarovalne police. To so t. i. pogodbene možnosti ali opcije. Prav tako imajo lahko produkti življenjskih zavarovanj z varčevalno komponento vključeno udeležbo pri presežkih naložb (t. i. udeležbo na dobičku) (Štrucl & Krisper, 2015, str. 4, 12).

1.1 Garancije in opcije, vključene v življenjska zavarovanja

S **finančnimi garancijami** (imenovanimi tudi finančna jamstva), vgrajenimi v življenjska zavarovanja, zavarovalnice jamčijo, da bodo zavarovancem zagotovile vnaprej dogovorjene vrednosti ob določenem času v prihodnosti (Kawiński, brez datuma, str. 1). Finančna garancija je opredeljena kot možnost prenosa izgub, ki jih utrpi zavarovanec na zavarovalnico ali kot možnost pridobitve dodatnega zaslužka, ki je posledica pozitivnega razvoja vnaprej definiranih finančnih spremenljivk, npr. donosa naložb portfelja sredstev, uspešnosti indeksov itd. (Committee of European Insurance and Occupational Pensions Supervisors, 2010, str. 35–36). Finančne garancije so izvršene avtomatično, po pogojih določenih v splošnih pogojih zavarovanja, izvršitev garancije ni odvisna od odločitve zavarovanca.

Najpogostejše oblike finančnih garancij, vgrajenih v zavarovalne produkte, so (Slapar, 2011, str. 30; Rüfenacht, 2012, str. 20):

- **Zajamčena zavarovalna vsota v primeru smrti** (angl. guaranteed minimum death benefit), kjer je zavarovancu v primeru smrti v času trajanja zavarovalne pogodbe zagotovljeno izplačilo vnaprej določene zavarovalne vsote.
- **Zajamčena zavarovalna vsota ob doživetju** (angl. guaranteed minimum survival benefit), kjer je zavarovancu ob doživetju zagotovljeno izplačilo vnaprej določene zavarovalne vsote.
- **Zajamčena minimalna stopnja donosa naložb** (angl. guaranteed minimum rate of return), kjer je zavarovancu ne glede na dejanske donose vplačanih premij zagotovljeno, da se donosnost naložb ob koncu leta ali ob koncu zavarovanja poveča najmanj za zajamčeno obrestno mero.
- **Zajamčen minimalni vloženi kapital** (angl. guaranteed minimum maturity benefit), kjer je zavarovancu zagotovljeno izplačilo vplačanega kapitala (zajamčeno vračilo vplačanih premij).
- **Udeležba na dobičku** (angl. profit participation), kjer so zavarovanci v primeru pozitivnih donosov naložb, nižje umrljivosti od pričakovane in nižjih stroškov od pričakovanih udeleženi v letnem presežku zavarovalnice.
- **Zajamčeni rentni faktorji** (angl. guaranteed minimum income benefit), kjer lahko zavarovanec ob doživetju kupi rento po rentnih faktorjih, določenih v zavarovalni pogodbi ob sklenitvi zavarovanja.
- **Zajamčena odkupna vrednost** (angl. guaranteed minimum surrender benefit), kjer je zavarovancu ob predčasni prekinitvi zavarovanja zagotovljena vnaprej dogovorjena odkupna vrednost.

Če zavarovalna pogodba vsebuje **opcijo** oziroma **zavarovalno pogodbeno možnost**, ima zavarovanec pravico do spremembe zavarovalne pogodbe pod pogoji, vnaprej določenimi v zavarovalni pogodbi (Slapar, 2011, str. 27–28). Opcija se izvrši le, če se za to odloči zavarovanec.

Tipične opcije, ki so vključene v zavarovalno pogodbo in zanje ni potrebno soglasje zavarovalnice, so (Rüfenacht, 2012, str. 18–19):

- **Odkupna opcija** (angl. surrender option), ki daje zavarovancu pravico, da v celoti ali delno odkupi zavarovanje in prejme vnaprej dogovorjeno odkupno vrednost. Pravico je običajno mogoče izvršiti ob koncu vsakega pogodbenega leta (po določenem času vplačevanja premij in pod določenimi pogoji).
- **Opcija kapitalizacije police s prenehanjem plačevanja premij** (angl. paid-up policy option), ki daje zavarovancu pravico, da preneha plačevati premije predčasno in spremeni zavarovalno polico v kapitalizirano polico. V principu opcija kapitalizacije zamenja prvotno pogodbo z novo kapitalizirano pogodbo, kjer so pravice zavarovanca nižje in je višina premije enaka 0.
- **Pretvorbena opcija** (angl. policy conversion option), ki daje zavarovancu pravico do pretvorbe zavarovalne police v drugo obliko zavarovanja po pogojih, določenih ob sklenitvi zavarovanja.
- **Pretvorbena rentna opcija** (angl. annuity coversion option), ki je poznana tudi pod imenom GAR (angl. guaranteed annuity rate), daje zavarovancu pravico, da zavarovalno vsoto za doživetje pretvori v rentno zavarovanje po vnaprej določenem zajamčenem rentnem faktorju.
- **Obnovitvena opcija** (angl. extended coverage option), ki daje zavarovancu pravico do podaljšanja zavarovalnega kritja ob izteku prvotne pogodbe brez predložitve dokumentov o zdravstvenem stanju (brez dodatnega zdravniškega pregleda).

1.2 Oblike življenjskih zavarovanj z vključenimi garancijami in opcijami v Sloveniji in tujini

V Sloveniji so najbolj razširjena oblika življenjskih zavarovanj z vključenimi garancijami in opcijami zavarovalni produkti, ki spadajo v skupino klasičnih življenjskih zavarovanj. Kot je mogoče razbrati iz Statističnega zavarovalniškega biltena 2019 (Slovensko zavarovalno združenje, 2019), predstavljajo klasične oblike življenjskih zavarovanj v premijski sestavi dobrih 40 odstotkov med življenjskimi zavarovanji, med vsemi zavarovanji pa imajo približno 12-odstotni delež. Klasične oblike življenjskih zavarovanj delimo na (Zakon o zavarovalništvu (ZZavar-1), Ur. l. RS, št. 93/2015; Klanček, 2013, str. 16–18):

- **Življenjsko zavarovanje za primer smrti**, pri katerem se zajamčena zavarovalna vsota izplača ob smrti zavarovane osebe, ne glede na to, kdaj pride do dogodka smrti (t. i. vseživljenjsko zavarovanje), ali v primeru, da zavarovana oseba umre v času trajanja zavarovanja (t. i. riziko zavarovanje). Zavarovalna vsota se lahko znižuje glede na preostali čas trajanja zavarovanja (t. i. zavarovanje s padajočo zavarovalno vsoto).

- **Zavarovanje za primer doživetja**, pri katerem se zavarovalnica zaveže, da bo zavarovani osebi v primeru preživetja po preteku zavarovanja izplačala zajamčeno zavarovalno vsoto skupaj s pripisanim dobičkom. Če v času trajanja zavarovanja zavarovana oseba umre, izplačila ni.
- **Mešano zavarovanje**, ki je kombinacija življenjskega zavarovanja za primer smrti (riziko življenjskega zavarovanja) in za primer doživetja z udeležbo na dobičku. Če zavarovanec v času trajanja zavarovanja umre, dobi izplačano zajamčeno zavarovalno vsoto za primer smrti skupaj z do tedaj pripisanim dobičkom; če zavarovanec preživi, pa mu zavarovalnica poleg pripisanega dobička izplača zajamčeno zavarovalno vsoto za primer doživetja, ki je lahko enaka kot zavarovalna vsota za primer smrti ali pa je večkratnik zavarovalne vsote za primer smrti.
- **Rentno zavarovanje**, kjer se zavarovalnica obveže, da bo zavarovancu izplačevala redna periodična izplačila od določenega trenutka dalje do smrti (t. i. dosmrtna renta) oziroma do vnaprej dogovorjenega trenutka v prihodnosti (t. i. renta za določen čas), pri čemer lahko zavarovanec vplača enkratno premijo, zavarovalnica pa začne izplačevati rento takoj (t. i. takojšnja renta) ali pa vplačuje periodično premijo v določenem obdobju, zavarovalnica pa začne izplačevati rento ob datumu zapadlosti (po preteku dobe odloga) (t. i. odložena renta), ki lahko omogoča tudi izplačilo za primer smrti (ponavadi enako do tedaj vplačanim premijam ali vplačanim premijam skupaj z obrestmi).
- **Življenjsko zavarovanje z vračilom premij**, pri katerem se ob smrti zavarovanca izplača zajamčena zavarovalna vsota, v primeru doživetja pa se zavarovancu vrnejo vplačane premije.
- **Dodatna zavarovanja**, kamor spadajo zavarovanje invalidnosti zaradi nezgode ali bolezni, zavarovanje smrti zaradi nezgode in zavarovanje za primer poškodbe.

Med klasičnimi oblikami življenjskih zavarovanj prevladujejo mešana zavarovanja, ki so imela v letu 2015 50-odstotni delež (Slovensko zavarovalno združenje, 2016, str. 67).

Na nemškem zavarovalnem trgu, ki je tretji največji zavarovalni trg v Evropi (Swiss Re Insitute, 2019, str. 36), je sestava življenjskih zavarovanj podobna kot v Sloveniji. Tipična življenjska zavarovanja so mešano življenjsko zavarovanje, zavarovanje za primer smrti, rentno in pokojninsko zavarovanje, invalidsko zavarovanje, mešano zavarovanje, ki je vezano na enote investicijskih skladov, in rente, ki so vezane na enote investicijskih skladov.

Mešano zavarovanje (nem. Kapitallebensversicherung) je najbolj razširjena oblika življenjskih zavarovanj z vključenimi garancijami in opcijami. V osemdesetih letih so bila mešana življenjska zavarovanja v Nemčiji zelo priljubljena, saj so v premijski sestavi življenjskih zavarovanj predstavljala več kot 80 odstotkov, nato pa so v naslednjih desetletjih začela izgubljati priljubljenost in danes premije iz mešanih zavarovanj predstavljajo le še dobrih 24 odstotkov med življenjskimi zavarovanji. V zadnjih letih so v porastu predvsem naložbena mešana in rentna zavarovanja ter rentna in pokojninska zavarovanja. Ta zavarovanja nadomeščajo mešana zavarovanja, ki so zaradi dolgotrajnih nizkih obrestnih mer in nizkih donosov vse manj privlačna za zavarovance (Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V., 2018, str. 35).

V Veliki Britaniji, ki predstavlja največji zavarovalni trg v Evropi in četrtega največjega na svetu (Swiss Re Insitute, 2019, str. 9), življenjska zavarovanja tipično ne vsebujejo garancij ali pa so višine garancij nizke. Večji del življenjskih zavarovanj namreč predstavljajo zavarovanja, vezana na enote investicijskih skladov, kjer zavarovanec nosi naložbeno tveganje, npr. vseživljenjsko zavarovanje, vezano na izbrane naložbe (angl. unit-linked insurance).

Tipična življenjska zavarovanja z vključenimi garancijami in opcijami so riziko življenjsko zavarovanje (angl. term insurance), ki lahko vključuje obnovitveno opcijo (angl. renewable option), pretvorbeno opcijo (angl. convertible option), opcijo vezave na indeks (angl. index-linked option) ali opcijo rednega družinskega dohodka (angl. family income policy), riziko življenjsko zavarovanje s padajočo zavarovalno vsoto, vseživljenjsko zavarovanje (angl. whole of life plans), kjer lahko zavarovanec izbere med fiksno zavarovalno vsoto (angl. participating life insurance) ali zavarovalno vsoto, vezano na izbrane naložbe (angl. unit-linked insurance), zavarovanje za primer kritične bolezni (angl. critical illness), zavarovanje za starejše (angl. over 50-plans), mešano zavarovanje (angl. endowment life insurance) in mešano zavarovanje z nizkimi stroški (angl. low-cost endowments) (Association of British Insurers, brez datuma).

Na največjem zavarovalnem trgu, v Združenih državah Amerike (Swiss Re Insitute, 2019, str. 36), so tipična življenjska zavarovanja riziko življenjska zavarovanja, vseživljenjska zavarovanja in rentna zavarovanja. Riziko življenjska zavarovanja, ki vsebujejo garancijo zavarovalne vsote za primer smrti, se nadalje delijo na zavarovanja s konstantno zavarovalno vsoto (angl. level term insurance) in na zavarovanja s padajočo zavarovalno vsoto (angl. decreasing term insurance). Zavarovanje s padajočo zavarovalno vsoto je bilo v preteklosti zelo priljubljeno, vendar pa je v zadnjih letih prodaja tako upadla, da takšen tip zavarovanja ponuja le še nekaj zavarovalnic.

Vseživljenjska zavarovanja se delijo na klasično vseživljenjsko zavarovanje (angl. whole or ordinary life), univerzalno življenjsko zavarovanje (angl. universal or adjustable life), ki omogoča spreminjanje višine premij in zavarovalne vsote, dvig sredstev z osebnega računa, uporabo nakopičenih sredstev pri plačilu premij itd., variabilno življenjsko zavarovanje (angl. variable life), ki je v Veliki Britaniji imenovano unit-linked, in variabilno univerzalno življenjsko zavarovanje (angl. variable-universal life), ki je kombinacija variabilnega in univerzalnega zavarovanja. Variabilno zavarovanje in variabilno univerzalno zavarovanje vsebujeta garancijo zavarovalne vsote v primeru smrti, zavarovalna vsota ob doživetju pa je odvisna od stanja izbranih vrednostnih papirjev (Insurance Information Institute, brez datuma).

Tipična rentna zavarovanja so fiksne rente (angl. fixed annuity), variabilne rente (angl.

variable annuity) in indeksirane rente (angl. indexed annuity). Pri fiksnih rentah je mesečni znesek zajamčen, pri variabilnih in indeksiranih rentah pa je odvisen od donosnosti naložb. Fiksne in indeksirane rente vsebujejo minimalni zajamčeni donos, v variabilne rente pa so pogosto vključene druge garancije, npr. garancija izplačila ob smrti zavarovanca. Variabilne rente z vključenimi garancijami imenujemo tudi GMxB produkti (Filipović, 2011, str. 7–8).

1.3 Življenjska zavarovanja z zajamčeno minimalno stopnjo donosa naložb

Življenjska zavarovanja, ki so najobčutljivejša na gibanje obrestne mere, so življenjska zavarovanja z vključeno zajamčeno minimalno stopnjo donosa oziroma zajamčeno minimalno obrestno mero (v nadaljevanju: **produkti z zajamčeno obrestno mero**). Zajamčena minimalna stopnja donosa je lahko vezana le na datum poteka zavarovanja (npr. ob koncu zavarovanja v primeru doživetja zavarovalnica jamči 2-odstotni minimalni donos, kar pomeni, da zavarovanec, ki vplača 1 enoto, ob doživetju prejme najmanj 1,02 enote) ali pa je vezana na obdobja zavarovanja (npr. ob koncu vsakega leta se vrednost premoženja poveča najmanj za 2 odstotka). Garancijo, kjer se zavarovalnica obveže, da bo ob koncu vsakega leta vrednosti premoženja pripisala najmanj minimalni zajamčeni donos, imenujemo tudi angl. ratchet ali cliquet garancija (Slapar, 2011, str. 33). Ostale garancije in opcije, ki so najpogosteje vključene v takšna zavarovanja, so udeležba na dobičku, opcija predčasne prekinitve zavarovanja in zajamčena odkupna vrednost ter zajamčena zavarovalna vsota v primeru smrti ali doživetja.

V kontinentalnem delu Evrope, katerega del je tudi Slovenija, predstavljajo zavarovanja z zajamčeno obrestno mero visoke deleže med življenjskimi zavarovanji, saj so bila takšna zavarovanja zelo priljubljena v preteklih desetletjih, ko so bili takšni produkti zaradi višjih obrestnih mer za zavarovance donosnejši, za zavarovalnice pa manj tvegani. Standard & Poor's Financial Services, Llc. (2015, str. 3) ocenjuje, da je bilo v letu 2015 v portfeljih nemških zavarovalnic okoli 70 odstotkov produktov z zajamčeno obrestno mero, pri čemer je bila povprečna zajamčena obrestna mera 3 odstotke, v norveških zavarovalnicah pa kar 85 odstotkov produktov z zajamčeno obrestno mero 3–3,5 odstotka. V zadnjih letih so zavarovalnice zaradi nizkih obrestnih mer preusmerile pozornost na ostala življenjska zavarovanja, zato se povprečna zajamčena obrestna mera v portfeljih evropskih zavarovalnic počasi znižuje. Kot je razvidno iz tabele 1, je bila v letu 2017 povprečna zajamčena obrestna mera nemških zavarovanj z zajamčeno obrestno mero 2,5–2,9 odstotka, v norveških zavarovalnicah pa 2,8 odstotka.

Tabela 1: Zavarovalni produkti z zajamčeno obrestno mero na največjih evropskih trgih

Država	**Povprečna zajamčena obrestna mera (v odstotkih)**	**Zajamčena obrestna mera za nove pogodbe (v odstotkih)**	**Dobičkonosnost zajamčenih produktov**
Velika Britanija	Ni podatka	Ni podatka	Nevtralna
Francija	0,5–1	0	Nevtralna
Nemčija	2,5–2,9	0,9	Negativna
Italija	1,2–1,3	0	Nevtralna
Nizozemska	3,5	Ni podatka	Negativna
Danska	2,5	0–0,5	Negativna
Švica	1,8–1,9	1–1,25	Negativna
Švedska	3	1	Negativna
Španija	2,5–3	0–1	Nevtralna
Norveška	2,8	2	Negativna
Finska	3–3,5	0–1,5	Negativna

Vir: Standard & Poor's Financial Services, Llc. (2018, str. 4).

V nadaljevanju si ogledamo najtipičnejša življenjska zavarovanja z zajamčeno obrestno mero na svetovnih zavarovalnih trgih.

1.3.1 Garantirano univerzalno življenjsko zavarovanje

Primer produkta z zajamčeno obrestno mero, ki se prodaja predvsem v Združenih državah Amerike, je **garantirano univerzalno življenjsko zavarovanje** (angl. guaranteed universal life). Gre za vseživljenjsko zavarovanje, kjer se presežek premije nad obdobnim stroškom zavarovanja za primer smrti pripiše na osebni račun zavarovanca. Na polico zavarovanca se pripisujejo donosi ob zagotovljeni minimalni zajamčeni obrestni meri, lahko pa so tudi vezani na določen indeks (ang. indexed universal life). V drugem primeru so ta zavarovanja podobna naložbenim zavarovanjem (Cherin & Hutchins, 1987, str. 692). Glavna posebnost univerzalnih življenjskih zavarovanj je fleksibilnost glede plačevanja premije – zavarovanec v začetnih obdobjih plačuje dogovorjeno premijo (za poplačilo začetnih stroškov), potem pa lahko vrednost in pogostnost plačevanja prilagodi potrebam in zmožnostim, s plačevanjem premije pa lahko tudi prekine. Prav tako lahko zavarovanec spreminja višino zavarovalne vsote, dviguje sredstva z osebnega računa in uporabi nakopičena sredstva iz naslova varčevanja pri plačevanju premij (Benko, 2005, str. 16–21).

1.3.2 GMxB produkti

GMxB produkti so izvedeni finančni produkti, podobni opcijam, ki v zameno za plačilo premije zagotavljajo garancijo višine premoženja ob različnih dogodkih (smrt, doživetje, odstop, upokojitev in podobno) in so vključeni v variabilne rente (angl. variable annuities).

Pri variabilnih rentah običajno zavarovanec prevzame naložbeno tveganje; ker pa gre tu za varčevanje za starost, kjer je mesečni prihodek zavarovanca odvisen od privarčevanih prihrankov, so v produkte pogosto vključeni različni GMxB produkti. Najpogosteje so v variabilne rente vključene naslednje garancije (Pickering & Glynn, 2005, str. 6–7; O'Malley, 2007, str. 4):

- Garancija minimalnega izplačila v primeru smrti (angl. guaranteed minimum death benefit, v nadaljevanju GMDB), ki je lahko vezana na premije (npr. izplačilo je enako vsoti vplačanih premij) ali na naložbeni račun zavarovanca (npr. izplačilo je enako povprečni vrednosti računa) ali pa je enaka večji izmed dveh vrednosti. GMDB, pri katerem je izplačilo enako vplačanim premijam, povečanim za fiksen donos ali vrednosti na naložbenem računu, pri čemer se račun zavarovanca ob koncu vsakega leta poveča vsaj za fiksen donos, vsebuje zajamčeno obrestno mero.
- Garancija minimalne vrednosti naložb (angl. guaranteed minimum accumulation benefit, v nadaljevanju GMAB), kjer zavarovalnica jamči, da akumulirana vrednost ne bo manjša od neke vnaprej določene minimalne vrednosti, npr. od vsote plačanih premij ali vplačanih premij, povečanih za fiksen donos. V tem primeru GMAB vsebuje zajamčeno obrestno mero.
- Garancija minimalnega zneska dvigov v obdobju izplačevanja (angl. guaranteed minimum withdrawal benefit (GMWB)), ki zagotavlja minimalne periodične dvige z osebnega računa zavarovanca, npr. garancija jamči, da bo zavarovanec vsako leto, do izteka variabilne rente, prejemal vnaprej določen odstotek premije.
- Garancija minimalnih rent (angl. guaranteed minimum income benefit (GMIB)), ki zagotavlja minimalno višino prihodkov v obliki rent v obdobju izplačevanja in je običajno enaka vnaprej določenemu odstotku letnega donosa naložb glede na vrednost začetne naložbe ter vsebuje zajamčeno obrestno mero.

1.3.3 CPPI produkti

CPPI (angl. constant proportion portfolio insurance) je dinamična naložbena strategija, ki se uporablja pri upravljanju naložb življenjskih zavarovanj. Investicijska strategija temelji na deležu naložb v netvegane vrednostne papirje, npr. v obveznice, sklade denarnega trga (t. i. varne naložbe (angl. protected assets)), in v tvegane vrednostne papirje, npr. v delnice, borzne indekse (t. i. dobičkonosne naložbe (angl. performance assets)). Delež varnih in dobičkonosnih naložb se dnevno spremlja in prilagaja glede na gibanje naložb na finančnih trgih. Cilj dinamične dnevne realokacije sredstev sta udeležba na dobičku v primeru rasti in omejevanje izgub v primeru padca vrednosti naložb. CPPI prek varnih naložb zagotavlja minimalni donos sredstev oziroma zajamčeno obrestno mero. Deleža varnih in dobičkonosnih naložb se prilagajata glede na t. i. utež (angl. cushion), ki je enaka razliki med trenutno vrednostjo portfelja in sedanjo vrednostjo zajamčenega minimalnega izplačila (angl. floor). Utež torej predstavlja presežek sredstev nad obveznostmi in ne sme biti nikoli negativna, tj. vrednost portfelja ne sme pasti pod zajamčeno minimalno izplačilo. Nižja ko je vrednost uteži, bolj se izpostavljenost do tvegane naložbe zmanjšuje in obratno (Ehlscheid & Wolf, 2016, str. 18). Sicer so to produkti, kjer se plačuje enkratna premija. Tovrstnih zavarovanj (CCPI produktov, ki so jim zavarovalnice priključile riziko smrti) je bilo v Sloveniji precej pred finančno krizo leta 2008, pozneje pa so zamrla.

1.4 Mešana življenjska zavarovanja

Mešano zavarovanje, ki ima v Sloveniji med klasičnimi oblikami življenjskih zavarovanj največji delež, si v nadaljevanju podrobneje ogledamo, saj so lastnosti mešanega zavarovanja osnova za oblikovanje produkta, obravnavanega v empiričnem delu pričujočega dela.

Mešano zavarovanje tipično vključuje naslednje garancije in opcije (Zavarovalnica Sava, d.d., 2017; Zavarovalnica Triglav, d.d., 2018b):

- zajamčeno zavarovalno vsoto za primer smrti in doživetja,
- vsakoletno zajamčeno obrestno mero,
- vsakoletno udeležbo na dobičku ob pozitivnem rezultatu naložb,
- odkup zavarovanja z zajamčeno odkupno vrednostjo,
- opcijo kapitalizacije police s prenehanjem plačevanja premij,
- možnost predčasnega izplačila (predujma),
- pretvorbeno opcijo.

Mešanemu zavarovanju so lahko priključena dodatna zavarovanja kot npr. zavarovanje za primer hujše bolezni, nezgodno zavarovanje, nezgodno zavarovanje otrok itd. (Zavarovalnica Sava, d.d., 2016a). Pogosto je možno tudi vzajemno zavarovanje, tj. zavarovanje dveh oseb na eni polici (Zavarovalnica Triglav, d.d., 2018a).

Ob sklenitvi zavarovanja se določi zavarovalno vsoto za primer smrti in doživetja ter višino premije. Zavarovalna vsota in premija sta določeni na podlagi starosti in zdravstvenega stanja zavarovanca ter dolžine trajanja zavarovanja. Mešana zavarovanja so dolgoročna zavarovanja z zavarovalno dobo od 5 do 25 let. Tipično se lahko zavarujejo zdrave osebe od 14. do 65. leta starosti, in sicer pod pogojem, da oseba ob poteku zavarovanja ni starejša od 75 let. Osebe, ki niso popolnoma zdrave oziroma so starejše od 65 let, se običajno lahko zavarujejo po dopolnilnih pogojih, ki jih določi zavarovalnica. Premijo se lahko plačuje obročno (mesečno, četrtletno, polletno, letno) ali se jo plača v enkratnem znesku (Zavarovalnica Triglav, d.d., 2018a).

Zavarovanci imajo tudi možnost, da v določenih primerih (npr. ob rojstvu otroka, sklenitvi zakonske zveze, najemu dolgoročnega kredita) tekom zavarovanja povečajo višino zavarovalne vsote, s čimer se ustrezno poveča tudi premija. Če zavarovanec ne more več plačevati premij, ima možnost znižanja premije in zavarovalne vsote, možnost mirovanja plačevanja premije, ki lahko ponavadi traja le krajše obdobje (npr. eno leto), in možnost kapitalizacije zavarovanja s prenehanjem plačevanja premij (Zavarovalnica Triglav, d.d., 2018a).

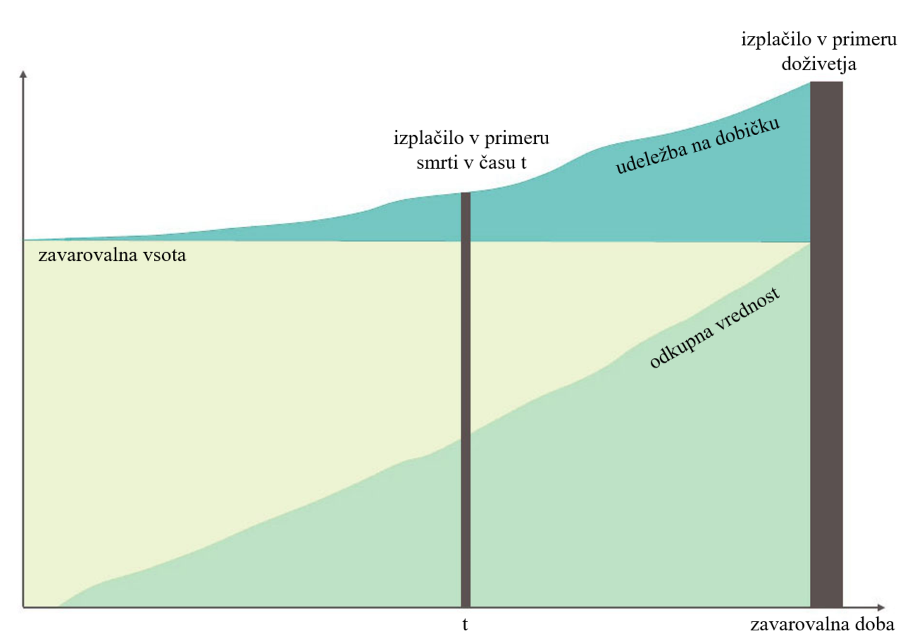
Premija je po tem, ko so od nje odšteti stroški, tipično razdeljena na dva dela: na premijo za izplačilo zavarovalne vsote (zavarovalni del) in premijo za varčevanje (varčevalni del), ki se investira v izbrane naložbe. Pri mešanem življenjskem zavarovanju je varčevalni del premije naložen v kritni sklad, ki je običajno sestavljen iz (Šircelj, 2016, str. 63–64):

- naložb v dolžniške vrednostne papirje (običajno več kot 90 odstotkov celotnega portfelja), kjer največji del predstavljajo naložbe v obveznice (prevladujejo državne obveznice, ostalo predstavljajo podjetniške obveznice),
- naložb v delnice (običajno okoli 5 odstotkov),
- naložb v nepremičnine (običajno manj kot 1 odstotek portfelja),
- naložb v denarna sredstva.

Za del premije, ki je namenjen izplačilu zavarovalne vsote, zavarovalnica na podlagi aktuarskih izračunov oblikuje matematične rezervacije, ki so enake sedanji vrednosti ocenjenih bodočih obveznosti zavarovalnice iz naslova izplačila zavarovalne vsote, zmanjšani za sedanjo vrednost ocenjenih bodočih premij, ki bodo vplačane tekom zavarovanja. Glede na matematične rezervacije zavarovalnica določi tudi odkupno vrednost in udeležbo na dobičku (Zavarovalnica Sava, d.d., 2016b).

Zavarovalnica za vsako polico vodi naložbeni račun, iz katerega je razvidna vrednost premoženja posameznega zavarovanca. Gibanje naložbenega računa od sklenitve mešanega zavarovanja do poteka zavarovanja in višina izplačil ob različnih dogodkih (smrt, doživetje, odkup) sta prikazana na sliki 1.

Slika 1: Gibanje naložbenega računa mešanega zavarovanja in višina izplačil ob različnih dogodkih



Prirejeno po Zavarovalnica Sava, d.d. (2016a, str. 5).

1.4.1 Tehnična obrestna mera

Tehnična ali računska obrestna mera je obrestna mera, ki jo zavarovalnica uporabi pri izračunu premije in obveznosti iz zavarovalne pogodbe. V tradicionalnih življenjskih zavarovanjih ima tehnična obrestna mera tri vloge, uporablja se jo (Reuß, Ruß & Wieland, 2015, str. 190):

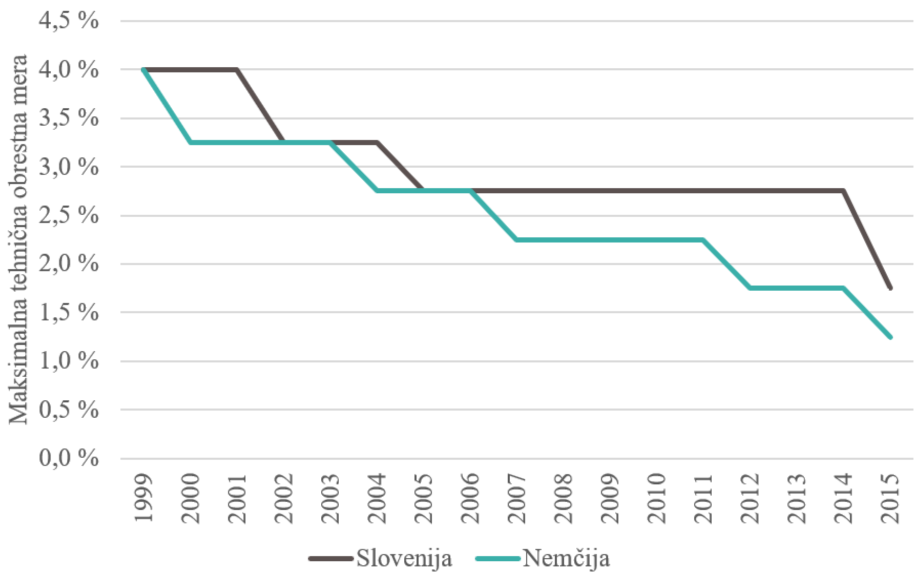
- pri določitvi razmerja med premijo in zajamčeno zavarovalno vsoto, tj. cenovna obrestna mera (angl. pricing interest rate),
- pri izračunu matematičnih rezervacij, tj. rezervacijska obrestna mera (angl. reserving interest rate),
- kot zajamčeno obrestno mero oziroma minimalno stopnjo donosa naložb (angl. minimum guaranteed interest rate).

Ker je tehnična obrestna mera, ki ima vlogo zajamčene obrestne mere, določena ob sklenitvi zavarovanja, se v času trajanja zavarovanja ne more spreminjati ne glede na dogajanja na finančnih trgih. Tehnična obrestna mera je vključena v varčevalni del premije in je običajno ob koncu vsakega leta pripisana vrednosti premoženja. Lastnikom polic mešanega življenjskega zavarovanja predstavlja dodatno varnost, saj imajo zagotovljene letne minimalne donose ne glede na dejanske donose vplačanih premij, zavarovalnicam pa predstavlja potencialno višje obveznosti ter vir izgub, zaradi večjega tveganja pa tudi višji zahtevani solventnostni kapital.

Višja ko je tehnična obrestna mera, višje so obveznosti iz zavarovalne pogodbe, zato je s strani države pogosto določena zgornja meja za tehnično obrestno mero, t. i. **maksimalna tehnična obrestna mera**, ki je določena glede na trenutne obrestne mere na trgu (Eling & Holder, 2013, str. 2). Zavarovalnice ponavadi uporabijo maksimalno tehnično obrestno mero kot zajamčeno obrestno mero (Kablau & Weiß, 2014, str. 4).

Na sliki 2 je prikazano gibanje maksimalne tehnične obrestne mere za novo sklenjene pogodbe skozi čas za Slovenijo in Nemčijo.

Slika 2: Gibanje maksimalne tehnične obrestne mere v letih od 1999 do 2015



Viri: Deutsche Aktuarvereinigung e.V. (brez datuma); Sklep o višini maksimalne obrestne mere (Ur. l. RS, št. 128/04 in 95/14).

V Nemčiji se je maksimalna tehnična obrestna mera za novo sklenjene pogodbe, ki jo zavarovalnica lahko uporabi pri vrednotenju dolgoročnih obveznosti iz zavarovalnih pogodb z zajamčeno obrestno mero, v letu 2017 še znižala, in sicer z 1,25 odstotka na 0,9 odstotka (Deutsche Aktuarvereinigung e.V. (brez datuma)). Kot je razvidno s slike 2, so zajamčene obrestne mere za že sklenjene pogodbe visoke tudi do 4 odstotke, kolikor je bila maksimalna tehnična obrestna mera za novo sklenjene pogodbe v Nemčiji v letih od 1995 do 2000 (Schmeiser & Wagner, 2012, str. 2).

V Sloveniji je do pred kratkim (do sprejetja novega zakona o zavarovalništvu ZZavar-1, ki je stopil v veljavo v letu 2016) maksimalno tehnično obrestno mero za novo sklenjene pogodbe določala Agencija za zavarovalni nadzor. Pri tem je veljalo, da maksimalna tehnična obrestna mera za novo sklenjene pogodbe, ki jo lahko zavarovalnica uporabi pri vrednotenju dolgoročnih obveznosti iz zavarovalnih pogodb, ki v izračunu premije in obveznosti upoštevajo zajamčeno obrestno mero, ne sme presegati 60 odstotkov povprečne obrestne mere na državne vrednostne papirje države, na katere valuto glasijo obveznosti zavarovalnice iz teh pogodb (Zakon o zavarovalništvu (ZZavar), Ur. l. RS, št. 3/2001, 220. člen).

Nov zakon o zavarovalništvu ZZavar-1, ki je uvedel evropsko zavarovalno direktivo Solventnost II (Direktiva 2009/138/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 25. novembra 2009), eksplicitno ne določa maksimalne višine tehnične obrestne mere, je pa višina kapitala, ki ga mora zavarovalnica imeti za pokrivanje nepričakovanih negativnih rezultatov (t. i. zahtevani solventnostni kapital), odvisna od tveganj, ki jim je zavarovalnica izpostavljena. Ker zavarovanja z zajamčeno obrestno mero zvišujejo izpostavljenost zavarovalnice tveganju obrestne mere, je višina nepričakovanih negativnih rezultatov višja. Več in višje so zajamčene obrestne mere, več mora zavarovalnica imeti zavarovalno-tehničnih rezervacij, kar posledično zmanjšuje primerne lastne vire sredstev, ki pokrivajo kapitalske zahteve, kar pomeni, da so v sedanjem okolju nizkih obrestnih mer zajamčene obrestne mere zelo drage za lastnike zavarovalnic.

1.4.2 Udeležba na dobičku

Mešana zavarovanja vsebujejo vsakoletno udeležbo na dobičku ob pozitivnem realiziranem donosu naložb za posamezno poslovno leto. Delež od dobička, ki ga zavarovalnica pripiše zavarovalnim pogodbam, je vsako leto določen s strani uprave zavarovalnice. Zavarovalnica Triglav, d.d. (2018b) in Zavarovalnica Sava, d.d. (2016a) v posameznem poslovnem letu pripišeta najmanj 80 odstotkov dobička zavarovalnim pogodbam mešanih zavarovanj (če bi bila ogrožena stabilnost poslovanja družbe na področju življenjskih zavarovanj, je lahko odstotek dobička nižji). V Nemčiji je s strani regulatorja predpisan minimalni delež udeležbe na dobičku zavarovancev, ki znaša 90 odstotkov dobička (Reuß, Ruß & Wieland, 2015, str. 188). Zavarovalnica preostali del dobička zadrži za izplačila dividend. Pristopi zavarovalnic pri določanju višine dobička so različni.

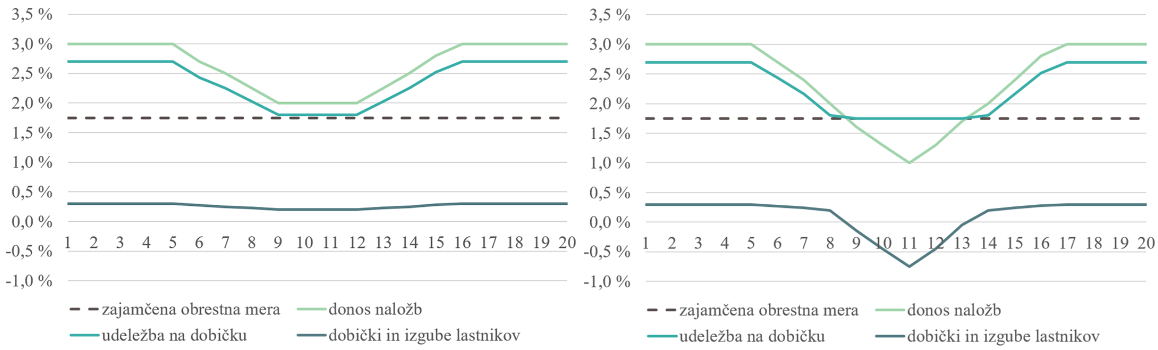
Višina udeležbe v letnem dobičku za posamezno zavarovalno pogodbo je odvisna od vkalkulirane tehnične obrestne mere, vkalkuliranih stroškov ter vkalkulirane umrljivosti v zavarovalni pogodbi. Ugotovljen dobiček se vodi kot del matematičnih rezervacij. Tipično se ga izplača skupaj z zavarovalno vsoto ob zavarovalnem primeru, pri izplačilu odkupne vrednosti zavarovanja pa se izplača odkupna vrednost pripisanega dobička na zavarovalni pogodbi (Zavarovalnica Sava, d.d., 2016b). Zavarovalnica lahko presežek izplača tudi v denarni obliki kot dividende ali zniža bodoče premije.

Udeležba na dobičku je pri mešanih zavarovanjih asimetrična. O asimetriji udeležbe na dobičku govorimo zato, ker se, če je donos sredstev večji od zajamčene obrestne mere, velik del presežka (npr. 90 odstotkov) pripiše zavarovancem in zavarovalnica (delničarji) prejmejo le majhen delež (npr. 10 odstotkov). V nasprotnem primeru, ko je donos sredstev nižji od zajamčene obrestne mere, pa mora zavarovalnica zavarovancem pripisati zajamčeno obrestno mero in mora primanjkljaj v celoti (100 odstotkov) kriti sama. Pozitivne rezultate naložb torej zavarovalnica skoraj v celoti razdeli zavarovancem, negativne rezultate pa v celoti krije sama.

Slika 3 prikazuje dva scenarija, kjer je zavarovalna doba mešanega zavarovanja enaka 20 let, zajamčena obrestna mera pa znaša 1,75 odstotka (kolikor je znašala maksimalna tehnična obrestna mera v Sloveniji leta 2015). V prvem scenariju (levi graf slike 3) je donos naložb v začetku zavarovalne dobe enak 3 odstotkom, nato se spusti na 2 odstotka in skozi čas ponovno naraste na 3 odstotke. Ker je donos naložb v vseh letih zavarovalne dobe višji od zajamčene obrestne mere, vsako leto pride do udeležbe na dobičku (v našem primeru je

90 odstotkov donosa pripisanega zavarovancem, 10 odstotkov pa zavarovalnici za izplačilo dividend). V drugem scenariju (desni graf slike 3) pa donos naložb v času zavarovalne dobe pade pod zajamčeno obrestno mero, saj se spusti na 1 odstotek. Tako v letih, ko je donos naložb pod zajamčeno obrestno mero, udeležbe na dobičku ni. Zavarovancem je pripisana zajamčena obrestna mera, primanjkljaj (tj. razliko med zajamčeno obrestno mero in donosom naložb) pa krije zavarovalnica, ki mora ob izgubah zagotoviti dodatna sredstva.

Slika 3: Dinamika zajamčene obrestne mere



Vir: Reuß, Ruß & Wieland (2015, str. 190).

Dodatno mešana zavarovanja povzročajo zavarovalnici izgube tudi iz naslova udeležbe na dobičku preteklih let, saj se ta vsako leto poveča za tehnično obrestno mero. To pomeni, da če zavarovalnica v določenem letu izplača zavarovancem visoko udeležbo na dobičku, se ta v vseh nadaljnjih letih poveča za zajamčeno obrestno mero, zaradi česar se obveznosti zavarovalnice vsako leto s pripisom novih presežkov še povečujejo. Mešana zavarovanja (in ostala zavarovanja z letno zajamčeno obrestno mero) torej prinašajo zavarovalnici veliko tveganje, predvsem v obdobju nizkih obrestnih mer in visoke volatilnosti na kapitalskih trgih (Reuß, Ruß & Wieland, 2015, str. 190).

1.4.3 Odkup zavarovanja

Odkup zavarovanja je ponavadi mogoč pod določenimi pogoji, ki jih določi zavarovalnica, npr. izselitev iz države, smrt upravičenca ali ožjega družinskega člana, invalidnost ali težja bolezen zavarovanca, daljša brezposelnost zavarovanca itd. Odkup zavarovanja je možen po določenem času vplačevanja premij, ki je odvisen od dolžine zavarovalne dobe in dolžine plačevanja premij. Odkupna vrednost zavarovanja je ponavadi določena kot odstotek matematične rezervacije zavarovanja (Zavarovalnica Triglav, d.d., 2018b).

1.4.4 Predujem

Zavarovanec ima možnost, da mu zavarovalnica po preteku določenega obdobja trajanja zavarovanja vnaprej izplača del sredstev (do določenega deleža višine odkupne vrednosti, npr. do 80 odstotkov višine odkupne vrednosti (Zavarovalnica Sava, d.d., 2016a) ali do 100 odstotkov višine odkupne vrednosti (Zavarovalnica Triglav, d.d., 2018b)). Predujem lahko zavarovanec pozneje vrne. Od prejetega predujma mora zavarovanec plačati obresti. Če nastane zavarovalni primer v času, ko je zavarovanec vzel predujem, zavarovalnica izplača zavarovalno vsoto, zmanjšano za višino nevrnjenega predujma, vključno z obrestmi (Zavarovalnica Triglav, d.d., 2018b).

1.4.5 Obdavčitev mešanega zavarovanja

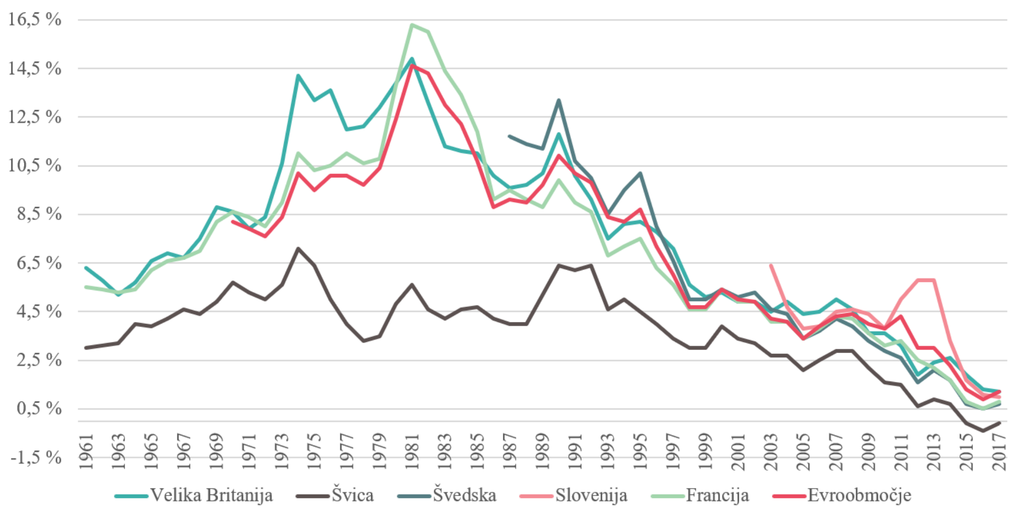
Zavarovanci, ki sklenejo mešano zavarovanje, morajo plačati davek od zavarovalnih poslov, ki se obračuna od premij, in dohodnino od izplačil zavarovanja. Mešana zavarovanja so, če je izplačilo zavarovalne vsote s pripisanimi dobički izvedeno po preteku desetih let ali več od sklenitve zavarovalne pogodbe, po Zakonu o dohodnini (ZDoh-2), Ur. l. RS, št. 13/11, 82. člen, upravičena plačila dohodnine na prihodek iz naslova zavarovanja (če pri tem ne gre za plačilo odkupne vrednosti zavarovanja). Prav tako se dohodnine ne plačuje od izplačila zavarovalne vsote ob smrti zavarovanca.

Mešana zavarovanja so upravičena plačila davka od zavarovalnih poslov, če je zavarovalno razmerje daljše od desetih let in ni bilo predčasno prekinjeno (Zakon o davku od prometa zavarovalnih poslov (ZDPZP-UPB1), Ur. l. RS, št. 96/05, 8. člen).

2 OKOLJE NIZKIH OBRESTNIH MER

V osemdesetih in v začetku devetdesetih let prejšnjega stoletja, ko so dosegale obrestne mere visoke vrednosti, so zavarovalnice začele prodajati življenjska zavarovanja z zajamčenimi obrestnimi merami. Ker so bile obrestne mere relativno visoke, garancije pa relativno nizke, zavarovalnice niso namenjale veliko pozornosti vrednotenju in ščitenju garancij in opcij in tako so sredi devetdesetih let, ko so obrestne mere začele padati (tabela 4), garancije in opcije postale vir izgub. Zaradi dolgoročnosti življenjskih zavarovanj so finančne težave življenjskih zavarovalnic postajale vse večje in nekatere izmed njih, npr. britanska zavarovalnica Equitable Life Assurance Society, so morale prenehati s poslovanjem (Rüfenacht, 2012, str. 1).

Slika 4: Donosi 10-letnih evropskih državnih obveznic v letih od 1961 do 2016



Vir: Organisation for Economic Co-operation and Development (brez datuma).

Britanska zavarovalnica Eqitable Life Assurance Society, najstarejša vzajemna življenjska zavarovalnica na svetu, je bila ustanovljena leta 1762. Veljala je za stabilno, zaupanja vredno in uspešno zavarovalnico, ki je ponujala pokojninska zavarovanja. Svojo konkurenčno prednost si je poleg tega, da zastopnikom ni plačevala provizij, zagotavljala s politiko držanja nizkih kapitalskih rezerv, zaradi česar je lahko ponujala višjo udeležbo na dobičku kot druge zavarovalnice (Evropski parlament, 2007, str. 17). V petdesetih letih 20. stoletja, ko so bile obrestne mere visoke, je začela prodajati rentna zavarovanja, ki so vključevala opcijo, da lahko zavarovanec preoblikuje zavarovanje v življenjsko rento po fiksni obrestni meri (angl. guaranteed annuity rate, v nadaljevanju opcija GAR) ali po tržni obrestni meri (angl. current annuity rate, v nadaljevanju opcija CAR), kar je za zavarovanca ugodneje (Rüfenacht, 2012, str. 2). Zavarovanec je tako, brez dodatnega doplačila, lahko izbral zanj ugodnejšo opcijo. Če je bila tržna obrestna mera v času pretvorbe zavarovanja v rento višja od fiksne, je zavarovanec uveljavil opcijo CAR, sicer pa opcijo GAR, kjer so zajamčene obrestne mere iz naložb znašale tudi 3,5 odstotka (Evropski parlament, 2007, str. 19).

Ko je v devetdesetih letih inflacija v Veliki Britaniji znatno padla in so se obrestne mere začele zniževati, so začeli donosi dolgoročnih državnih obveznic padati in tako so začele obveznosti zavarovalnice Equitable Life naraščati. Kmalu so obrestne mere na trgu (opcija CAR) padle pod zajamčene obrestne mere (opcija GAR), politika minimalnih rezerv in maksimalnih izplačil pa je situacijo še poslabšala. Sprva je zavarovalnica krila primanjkljaj s prodajo novih zavarovalnih produktov, ko pa to ni bilo več mogoče, se je zavarovalnica odločila, da novim upokojencem izplača nižje rente od zajamčenih. To je Equitable Life prineslo vrsto sodnih procesov, ki so odločili, da mora zavarovalnica izpolniti obveznosti do strank. Družba se je leta 2000 odločila za prodajo zavarovalnice, da bi s kupnino pokrila 1,5 milijarde funtov velik primanjkljaj. Ker kupca niso našli, so konec leta 2000 oznanili, da ne bodo več sklepali novih poslov in tako je zavarovalnica po 238 letih prenehala s poslovanjem (Evropski parlament, 2007, str. 17–18, 178).

Primer zavarovalnice Equitable Life kaže, kako zelo lahko en sam zavarovalni produkt vpliva na stabilnost celotne zavarovalnice in kako pomembno je, da zavarovalnica primerno oceni dolgoročne obveznosti iz naslova življenjskih zavarovanj in zanje drži zadostne rezerve. Primer kaže tudi na to, kako velike težave lahko nizke obrestne mere prinesejo zavarovalnici. Zlom zavarovalnice Equitable Life in nestabilnost ostalih zavarovalnic, ki so ponujale podobne produkte, sta pokazala tudi na neustrezne zahteve s strani regulatorjev in potrebo po bolj transparentnem pristopu vrednotenja zavarovalnih obveznosti, ki v središče postavlja tveganja zavarovalnice (Rüfenacht, 2012, str. 3).

2.1 Vpliv nizkih obrestnih mer na zavarovalnice in zavarovalniške produkte

Dolgo trajajoče nizke obrestne mere zavarovalnicam prinašajo naslednje možne negativne učinke (Dorofti, 2015, str. 18):

1. znižanje donosnosti naložb,
2. povečanje obveznosti iz naslova garancij in opcij,
3. nižje dobičke zaradi neujemanja ročnosti naložb in obveznosti zavarovalnice,
4. dolgoročno nestabilnost zaradi investiranja v bolj tvegane naložbe,
5. manjše število novo sklenjenih pogodb,
6. višji zahtevani solventnostni kapital zaradi povišanja obveznosti zavarovalnice,
7. masovne prekinitve zavarovanj zaradi nenadnega povišanja obrestnih mer.

Portfelj življenjskih zavarovalnic z zajamčenimi obrestnimi merami je v večji meri sestavljen iz državnih obveznic in drugih dolžniških vrednostnih papirjev s stalnim donosom (podpoglavje 1.4), saj imajo relativno najstabilnejše donose za pokrivanje in poravnavo obveznosti zavarovalnice, prav tako pa se njihove ročnosti najbolje ujemajo z ročnostmi obveznosti zavarovalnice in z zahtevami regulatorjev. Ker pa so ti vrednostni papirji občutljivi na gibanje obrestnih mer, padec obrestnih mer zniža njihovo donosnost, zaradi česar zavarovalnice težje pokrijejo obveznosti. Prav tako je udeležba na dobičku nižja, kar povzroča padec prodaje, saj postanejo zavarovanja strankam manj atraktivna.

Če obrestne mere padejo pod zajamčene, vrednost garancij in opcij s stališča zavarovancev naraste (postanejo angl. in-the-money), s stališča zavarovalnice, ki mora zajamčene donose izplačati, pa postanejo vir izgub. Dodatno situacijo poslabša še dejstvo, da zavarovalnica dolgoročnih obveznosti pogosto ne more popolnoma zaščititi z nakupom dolgoročnih vrednostnih papirjev, saj naložbe z večdesetletno dospelostjo pogosto ne obstajajo. Govorimo o t. i. neusklajenosti trajanja med naložbami in obveznostmi zavarovalnice (angl. duration mismatch).

Obveznosti zavarovalnic iz naslova življenjskih zavarovanj lahko trajajo tudi 20 do 30 let, naložbe, s katerimi zavarovalnice krijejo obveznosti, pa pri tako dolgoročnih zavarovanjih zapadejo prej, kot zapadejo obveznosti, kar povzroča zavarovalnicam težave. Ker zavarovalnice ne morejo najti finančnih inštrumentov s tako dolgimi ročnostmi, zavarovalnice tipično vlagajo v naložbe s stalnim donosom, katerih ročnost je nižja od trajanja zavarovanja. Ko so obrestne mere nizke, zavarovanci obdržijo zavarovanje, da si zagotovijo zajamčen donos, ki ga sicer na trgu ne bi mogli doseči. Tako vrednostni papirji zavarovalnic zapadejo prej, kot zapadejo njihove obveznosti, zato morajo zavarovalnice, da lahko zagotovijo ustrezne donose, svoja sredstva ponovno investirati. Zaradi splošnih nižjih obrestnih mer na trgu pa imajo nove naložbe nižje donose, zato je težje zagotoviti zajamčene donose. Vrzel med kritjem in obveznostmi se povečuje in dlje ko so obrestne mere nizke, težje postane za zavarovalnice, da ustvarijo donose, ki so jih ob začetku zavarovanja zajamčile (angl. death by a thousand cuts) (Feodoria & Förstemann, 2015, str. 5–6).

Ker padanje obrestnih mer znižuje donosnost obveznic in ostalih dolžniških vrednostnih papirjev s stalnim donosom, ki predstavljajo v portfelju življenjskih zavarovalnic najvišji delež naložb, so zavarovalnice primorane iskati donosnost v bolj tveganih naložbah. Z vidika finančne stabilnosti se tako pojavlja nevarnost, da bi zavarovalnice, ki so prizadete zaradi nizkih obrestnih mer, iskale višje donose prek bolj tveganih naložb (predvsem v državne obveznice z nižjo bonitetno oceno, ki ne zahtevajo višjih kapitalskih rezerv), s čimer bi še poslabšale dolgoročno stabilnost (angl. gambling for redemption) (Antolin, Schich & Yermo, 2011, str. 3, 8).

V okolju dolgotrajnih nizkih obrestnih mer lahko zavarovalnica pri razvoju in prodaji novih zavarovalnih polic:

- poveča premije – ker se sedanja vrednost bodočih izplačil v času nizkih obrestnih mer poveča, se posledično povečajo tudi premije novo sklenjenih pogodb, ki vsebujejo garancijo minimalne obrestne mere v enakem obsegu kot že sklenjene pogodbe,
- zmanjša vrednost zajamčene obrestne mere in udeležbe na dobičku.

Potencialni kupci življenjskih zavarovanj v okolju nizkih obrestnih mer ne vidijo dodane vrednosti nakupa zavarovane police z udeležbo na dobičku, saj zavarovanja glede na razmerje med koristmi, ki jih prinašajo, in ceno niso privlačna. Stopnje donosov naložb so namreč skoraj enake zajamčenim stopnjam donosa, kar pomeni, da ni prostora za dodatni zaslužek. Če kupci predvidevajo, da se bo obdobje nizkih obrestnih mer nadaljevalo, potem se lahko celoten sektor življenjskih zavarovanj z zajamčenimi donosi zmanjša, ker ne bo dovolj novo sklenjenih pogodb (Dorofti, 2015, str. 18).

Nizke obrestne mere imajo vpliv tudi na izračun višine rezervacij. Ker zavarovalnice pri izračunu obveznosti diskontirajo bodoče denarne tokove z uporabo diskontne stopnje, ki je vezana na dolgoročne obrestne mere, se z nižanjem obrestnih mer diskontne stopnje znižajo, zaradi česar se obveznosti zavarovalnice povišajo (Antolin, Schich & Yermo, 2011, str. 4). Ker so obveznosti zavarovalnice višje, se zviša tudi zahtevani solventnostni kapital, ki ga mora držati zavarovalnica za poplačilo dolgoročnih obveznosti. Kapitalske zahteve so visoke tudi zaradi vseh omenjenih tveganj – zaradi morebitnih ogromnih obveznosti iz naslova garancij in opcij, neujemanja ročnosti naložb in obveznosti (slabše ujemanje, več zahtevanega kapitala), vlaganja v bolj tvegane naložbe (bolj tvegane naložbe, več zahtevanega kapitala) itd.

Tudi nenadno povišanje obrestnih mer je lahko za zavarovalnico neugodno, predvsem za produkte, ki ponujajo odkupno opcijo skupaj z zajamčeno odkupno vrednostjo. Ker življenjska zavarovanja z udeležbo na dobičku v okolju naraščajočih obrestnih mer običajno nekoliko zaostajajo za tržnimi obrestnimi merami, postane za zavarovance smiselno, da predčasno prekinejo zavarovalno pogodbo in investirajo v naložbe, ki so dobičkonosnejše. Višje postanejo obrestne mere, več zavarovancev predčasno prekine zavarovanje, težje je zavarovalnici izplačati zajamčeno odkupno vrednost. Prav tako v ekstremnih primerih masovnih prekinitev zavarovanja pride ponovno do neujemanja trajanja naložb in obveznosti zavarovalnice – v tem primeru je trajanje naložb višje od trajanja obveznosti zavarovalnice, kar je za zavarovalnico ponovno neugodno (Feodoria & Förstemann, 2015, str. 1, 6).

2.2 Izpostavljenost največjih zavarovalnih trgov nizkim obrestnim meram

Kako zelo nizke obrestne mere vplivajo na zavarovalnico, je seveda odvisno predvsem od deleža zavarovalnih produktov, občutljivih na gibanje obrestnih mer, in od lastnosti zavarovanj, ki jih ponuja zavarovalnica, uteženega povprečja zajamčenih donosov že sklenjenih pogodb, od ujemanja ročnosti naložb in od naložb, ki jih drži posamezna zavarovalnica (Hegge, 2016, str. 2). Prav tako je od ročnosti naložb odvisno, kdaj bodo posledice nizkih obrestnih mer vidne v posamezni zavarovalnici, saj se vplivi nizkih obrestnih mer lahko zamaknejo več let v prihodnost (Kablau & Weiß, 2014, str. 2).

Strokovnjaki pri Moody's so v raziskavi o vplivu nizkih obrestnih mer na največje zavarovalniške trge (Moody's Investors Service, Inc., 2015, str. 2; Moody's Investors Service, Inc., 2017) ocenili, katere države so najbolj izpostavljene tveganju obrestnih mer. Pri tem so uporabili naslednje kriterije:

- Delež produktov z zajamčenimi obrestnimi merami in ostalih produktov, ki so občutljivi na gibanje obrestnih mer v portfelju zavarovalnic:
  Zavarovalnice, ki imajo v svojih portfeljih velik delež produktov z varčevalno-naložbeno komponento z zajamčeno obrestno mero, so najobčutljivejše na dolgotrajne nizke obrestne mere.
- Povprečna zajamčena obrestna mera v že sklenjenih pogodbah:
  Višja je zajamčena obrestna mera, višje je tveganje, da bodo donosi naložb padli pod zajamčeno obrestno mero.
- Razpon med donosnostjo naložb in zajamčeno obrestno mero (angl. spread):
  Nižja je razlika med donosnostjo naložb in zajamčeno obrestno mero, višje je tveganje, da bodo donosi naložb padli pod zajamčeno obrestno mero.

- Lastnosti zavarovalnega produkta z vključenimi garancijami:
  Zavarovalni produkti, ki ponujajo zajamčeno zavarovalno vsoto le ob poteku zavarovanja, so manj tvegani od zavarovanj, ki ponujajo letne garancije, saj so manj odvisni od gibanja obrestne mere. Prav tako so manj tvegani zavarovalni produkti, ki vključujejo udeležbo na dobičku, saj lahko zavarovalnice znižajo višino udeležbe na dobičku (oziroma udeležbe na dobičku pri nizkih obrestnih merah ni).
- Neujemanje ročnosti naložb in obveznosti zavarovalnice (angl. duration gap):
  Večje je ujemanje med ročnostjo naložb in ročnostjo obveznosti zavarovalnice, manjše je tveganje nezmožnosti izpolnitve obveznosti zavarovalnice.

Kljub temu, da so si posamezne zavarovalnice znotraj zavarovalniškega trga glede na zgornje kriterije različne, je mogoče najti podobnosti znotraj posameznih trgov. Pri Moody's so zavarovalniške trge glede na izpostavljenost tveganju obrestne mere razdelili v pet kategorij (tabela 2):

1. **Trgi z zelo visoko izpostavljenostjo nizkim obrestnim meram**
   V prvo kategorijo pri Moody's uvrščajo trge, kjer so donosi iz naslova naložb že blizu ali nižji od zajamčenih donosov in kjer je neujemanje ročnosti naložb in ročnosti obveznosti zavarovalnice veliko. V to skupino so uvrščeni Nemčija, Norveška, Tajvan in Nizozemska. Pričakovati je, da se bosta finančno stanje in stabilnost številnih zavarovalnic na teh trgih poslabšala, če bodo v naslednjih letih obrestne mere ostale na tako nizki ravni.
2. **Trgi z visoko izpostavljenostjo nizkim obrestnim meram**
   V drugo kategorijo so uvrščene države, kjer so donosi naložb že blizu ali pod zajamčenimi donosi, vendar pa se ročnosti naložb in obveznosti v povprečju dobro ujemajo. Sem spadajo Japonska, Južna Koreja, Švedska in Švica. Strokovnjaki pri Moody's ocenjujejo, da se bosta dobičkonosnost in kapital posameznih zavarovalnic na teh trgih v naslednjih letih znižala, če bodo obrestne mere ostale nizke.
3. **Trgi z zmerno izpostavljenostjo nizkim obrestnim meram**
   V to skupino so vključeni trgi, pri katerih se ročnosti naložb in obveznosti dobro ujemajo, donosi naložb pa so nad zajamčenimi donosi. Sem spadajo Kanada, Italija, Združene države Amerike, Francija, Kitajska in Hong Kong. Če se bo obdobje nizkih obrestnih mer nadaljevalo, bodo finančni rezultati zavarovalnic vse slabši, vendar pa večjih izgub ni pričakovati.
4. **Trgi z majhno izpostavljenostjo nizkim obrestnim meram**
   V to skupino spadajo trgi, kjer imajo produkti s finančnimi garancijami posebne lastnosti, ki omejujejo izpostavljenost zavarovalnic nizkim obrestnim meram. Tako v Južni Afriki zavarovalnice ponujajo produkte, kjer lahko zavarovalnice prenehajo z izplačevanjem bonusov, v Španiji pa zavarovalnice povečini ponujajo le take produkte z zajamčeno obrestno mero, da se ročnost naložb in ročnost obveznosti popolnoma ujemata. Izpostavljenost nizkim obrestnim meram je zato omejena.
5. **Trgi z zelo majhno izpostavljenostjo nizkim obrestnim meram**
   Zavarovalni trgi, kot so Avstralija, Brazilija, Irska, Mehika in Velika Britanija, ponujajo

majhen delež produktov z zajamčeno obrestno mero, prav tako pa je povprečna zajamčena obrestna mera nizka (od 0 do 2 odstotka).

Tabela 2: Izpostavljenost največjih zavarovalnih trgov nizkim obrestnim meram

Zelo visoka izpostavljenost	Visoka izpostavljenost	Zmerna izpostavljenost	Majhna izpostavljenost	Zelo majhna izpostavljenost
Nemčija	Japonska	Združene države Amerike	Južna Afrika	Velika Britanija
Tajvan	Južna Koreja	Francija	Španija	Avstralija
Norveška	Švedska	Kitajska		Brazilija
Nizozemska	Švica	Italija		Irska
		Kanada		Mehika
		Hong Kong		

Vir: Moody's Investors Service, Inc. (2015, str. 2); Moody's Investors Service, Inc. (2017).

2.3 Možni ukrepi zniževanja vpliva obrestnih mer na poslovanje zavarovalnic

Glede na to, da finančne garancije in opcije, izpostavljene tveganju obrestnih mer, nalagajo zavarovalnicam v obdobju dolgotrajnih nizkih obrestnih mer visoke obveznosti, ki lahko na dolgi rok zamajajo stabilnost življenjskih zavarovalnic, je naloga zavarovalnic, da se na spremenjene razmere na trgu odzovejo dovolj hitro in premišljeno ter da sprejmejo primerne ukrepe za obvladovanje tveganja obrestne mere. Ukrepi, ki jih zavarovalnice že izvajajo so (Hegge, 2016, str. 5):

- zmanjševanje vrednosti zajamčene obrestne mere in udeležbe na dobičku v novih zavarovalnih pogodbah,
- razširitev ponudbe v naložbena zavarovanja, pri katerih zavarovalnica ni izpostavljena naložbenemu tveganju in posledično tveganju obrestne mere,
- razvoj alternativnih zavarovalnih produktov z nižjimi garancijami in opcijami,
- spremembe v alokaciji sredstev (investiranje v dobičkonosnejše in bolj tvegane naložbe),
- zmanjševanje vpliva neusklajenosti ročnosti naložb in obveznosti prek naložb v izvedene finančne inštrumente (angl. financial derivatives), ki so daljši od trajanja obveznosti. Ščitenje s finančnimi inštrumenti zmanjša vrzel med ročnostjo naložb in obveznostmi, vendar pa se posledično (ker je ščitenje drago) zmanjša tudi dobiček iz naslova naložb,
- povišanje kapitalskih rezerv, ki delujejo kot varovalo pred dolgoročnimi izgubami.

Življenjske zavarovalnice se tako s prilagoditvami portfelja zavarovalnih produktov in naložb že odzivajo in prilagajajo nizkim obrestnim meram. Kar se tiče naložb, zavarovalnice še vedno investirajo predvsem v vrednostne papirje s stalnim donosom, saj so ti glede ujemanja ročnosti in zahtev regulatorjev najprimernejši, se pa počasi usmerjajo tudi v druge oblike naložb. V Ameriki se je povečalo vlaganje v komercialna hipotekarna posojila in nepremičnine, Velika Britanija in Severna Evropa vlagata v nelikvidna sredstva, kot so naložbe v infrastrukturo in nepremičnine, Južna Evropa pa povečuje naložbe v delnice in druge vrednostne papirje s spremenljivim donosom. V Nemčiji se je povečalo zanimanje za taktično alokacijo sredstev (angl. tactical asset allocation), ki izkorišča kratkoročne volatilnosti trga, zavarovalnice v azijsko-pacifiški regiji pa so osredotočene na preusmeritev v hedge sklade (angl. hedge fund allocation) (Swiss Reinsurance Company, Ltd., 2016, str. 27).

2.4 Življenjska zavarovanja z alternativnimi garancijami

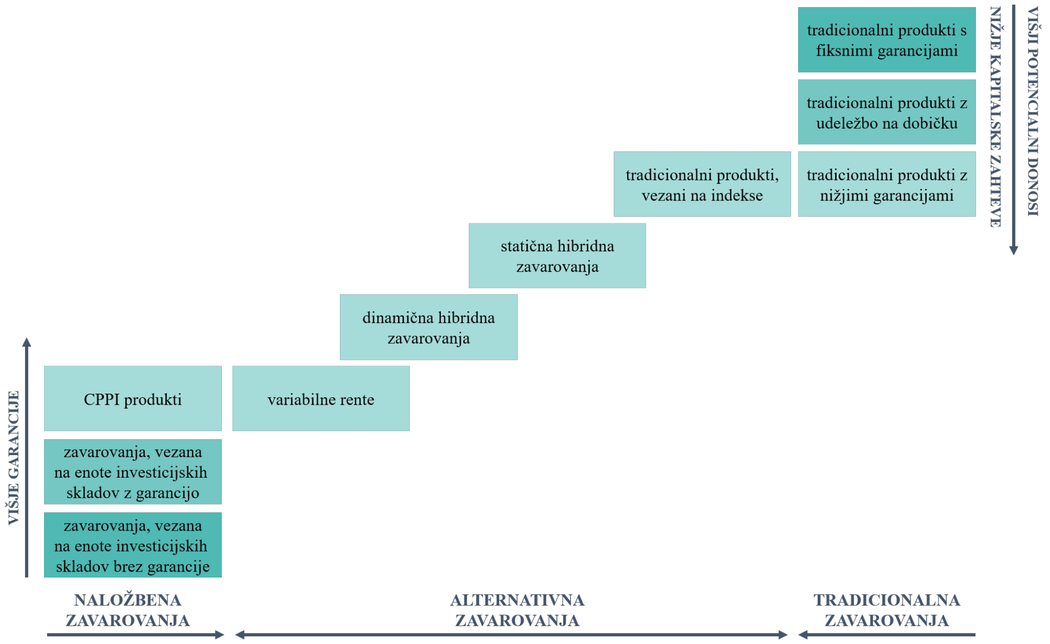
Evropske zavarovalnice so kot odgovor na nizke obrestne mere ponudbo življenjskih zavarovanj v zadnjih letih razširile na dva načina (Ehlscheid & Wolf, 2016, str. 6–7):

- S prilagoditvijo naložbenih zavarovanj:
  Zavarovalnice so naložbena zavarovanja brez garancij (angl. pure unit-linked) prilagodile tako, da so jim dodale garancije. Tako je en del premije direktno investiran v sklade, ki jih izbere zavarovanec (in za katere prevzame naložbeno tveganje), drugi del premije pa se obravnava kot tradicionalni produkt z vključeno minimalno zavarovalno vsoto. Na ta način so nastali t. i. statični in dinamični hibridni produkti, kot so npr. dinamična naložbena življenjska zavarovanja (npr. CPPI produkti) in variabilne rente.
- S prilagoditvijo tradicionalnih zavarovanj:
  Zavarovalnice so tradicionalne produkte z vključenimi fiksnimi garancijami prilagodile tako, da so znižale garancije in naredile produkte fleksibilnejše (možnost višjih donosov) ali dodale možnost vezave dela sredstev (dela premije) na določen indeks vrednostnih papirjev.

Tako so nastali produkti, ki so kombinacija naložbenih in tradicionalnih življenjskih zavarovanj (slika 5). V zadnjih letih so nemške in švicarske zavarovalnice predstavile več produktov, ki znižujejo višino zahtevanega kapitala za zavarovalnice in zvišujejo potencialne donose zavarovancev (Ehlscheid & Wolf, 2016, str. 8–11):

- nove tradicionalne produkte z nižjimi garancijami in delom sredstev, vezanih na indekse finančnih inštrumentov (letni bonus je vezan na indeksne certifikate) (Allianz, HDI, Generali),
- hibridne produkte s statično ali dinamično alokacijo sredstev (Allianz, AXA),
- naložbena zavarovanja z vključenimi garancijami in opcijami, npr. variabilne rente (SwissLife, ERGO)
- naložbena zavarovanja z dinamično alokacijo sredstev CPPI (Zurich).

Slika 5: Prilagoditev naložbenih in tradicionalnih življenjskih zavarovanj



Vir: Ehlscheid & Wolf (2016, str. 7).

Eden izmed takšnih produktov je pokojninsko zavarovanje Perspektive, ki ga je največja nemška zavarovalnica Allianz leta 2013 dodala v svojo ponudbo in je eno najuspešnejših zavarovanj z alternativnimi garancijami na trgu. Perspektive je oblika pokojninskega zavarovanja, ki v obdobju vplačevanja ne vključuje garancije minimalne obrestne mere, vključuje pa garancijo vplačanih premij, kar pomeni, da ima zavarovanec ne glede na dogajanje na finančnih trgih ob smrti oziroma ob koncu obdobja vplačevanja najmanj seštevek vplačanih premij. V obdobju izplačevanja pa je minimalna doživljenjska renta zajamčena, izračunana z zajamčeno obrestno mero, ki se uporablja na začetku obdobja izplačevanja. Tako višina rent ne temelji na trenutnih obrestnih merah, ki so zgodovinsko na najnižjih ravneh, ampak na aktuarskih obrestnih merah, ki bodo v veljavi v začetku obdobja izplačevanja (Ehlscheid & Wolf, 2016, str. 10).

Prav tako je v fazi vplačevanja zavarovanec udeležen v vsakoletni delitvi dobička zavarovalnice, ki ob pozitivnih donosih naložb poveča zajamčeno zavarovalno vsoto ob koncu obdobja varčevanja in se vodi prek bonus rezervacij. Produkt vsebuje zajamčeno obrestno mero 0 odstotkov za bonus rezervacije, kar pomeni, da se višina bonus rezervacij v prihodnjih letih ne bo zmanjšala (angl. lock-in of bonus). Pri odkupu zavarovanja je odkupna vrednost zajamčena (Neumann, 2013, str. D22–D25).

Ker so garancije nižje in fleksibilnejše, so kapitalske zahteve v primerjavi s tradicionalnimi produkti nižje. Na znižanje kapitalskih zahtev najbolj vpliva znižanje tveganja obrestne mere. Prav tako se rahlo znižajo tveganje dolgoživosti, tveganje predčasnih prekinitev in marža za tveganje (Ehlscheid & Wolf, 2016, str. 25).

3 STOHASTIČNI MODEL

Glavni cilj empiričnega dela magistrskega dela je oceniti vpliv zavarovalnega produkta z zajamčeno obrestno mero na dobičkonosnost zavarovalnice in na višino zahtevanega kapitala ter rezultate primerjati z alternativnim produktom z nižjimi garancijami in opcijami. Zavarovalni produkt, ki ga ovrednotimo, je tradicionalno življenjsko zavarovanje za primer smrti in doživetja z letno zajamčeno obrestno mero in udeležbo na dobičku, ki je podobno mešanemu zavarovanju. Lastnosti zavarovalnega produkta in lastnosti modela so povzete po Reuß, Ruß in Wieland (2015).

Produkt vsebuje naslednje garancije:

- Zajamčeno zavarovalno vsoto za primer smrti in doživetja:
  Če zavarovanec doživi zavarovalno dobo, mu zavarovalnica izplača zajamčeno zavarovalno vsoto skupaj s pripisanimi dobički. Če zavarovanec umre v času trajanja zavarovanja, mu zavarovalnica izplača trenutno vrednost matematičnih rezervacij skupaj z do tedaj pripisanimi dobički (trenutno vrednost na naložbenem računu zavarovanca).
- Zajamčeno minimalno stopnjo donosa:
  Ob koncu vsakega leta se naložbeni račun zavarovanca poveča najmanj za zajamčeno obrestno mero.
- Udeležbo na dobičku:
  Če je donos portfelja naložb, ki je sestavljen iz delnic in kuponskih obveznic, v poslovnem letu višji, kot je pogodbeno določena zajamčena donosnost, so zavarovanci udeleženi pri letnem dobičku. Zavarovalnica med zavarovance ob koncu leta razdeli delež donosa naložb in ga pripiše na naložbeni račun zavarovancev.

3.1 Vrednotenje finančnih garancij in opcij v skladu s Solventnostjo II

Evropska direktiva Solventnost II, ki je stopila v veljavo z letom 2016 in je bila v slovensko zakonodajo vključena z Zakonom o zavarovalništvu ZZavar-1, je uvedla nov, poenoten sistem nadzora nad poslovanjem evropskih zavarovalnic in pozavarovalnic. Glavni cilj Solventnosti II je večja zaščita zavarovancev prek zagotavljanja kapitalske ustreznosti zavarovalnic, tj. da imajo zavarovalnice zadostne količine kapitala za obvladovanje učinkov tveganj, ki so jim pri svojem poslovanju izpostavljene.

S Solventnostjo II se je uvedel nov koncept vrednotenja sredstev in obveznosti, in sicer **tržno vrednotenje** (angl. market consistent valuation). To pomeni, da mora zavarovalnica vrednotiti sredstva in obveznosti na znesek, po katerem bi se lahko prenesle ali poravnale med dobro obveščenima strankama s pravico razpolaganja v strogo poslovnem odnosu (ZZavar-1). Osnovna ideja tržnega vrednotenja je, da se na osnovi informacij s finančnega trga generira prihodnje pričakovane denarne tokove, na podlagi katerih se določi višino sredstev oziroma obveznosti zavarovalnice (Slapar, 2011, str. 27).

Zavarovalno-tehnične rezervacije, ki predstavljajo največjo bilančno postavko med obveznostmi zavarovalnice, morajo biti segmentirane glede na zavarovalne vrste oziroma tveganja in izračunane za vsako skupino posebej (EIOPA, 2015, str. 8–10). Pri izračunu zavarovalno-tehničnih rezervacij mora zavarovalnica upoštevati tudi vrednost finančnih garancij in opcij, vključenih v zavarovalne police. Finančne garancije in opcije, ki jih je treba posebej ovrednotiti, so vključene v najboljšo oceno. Najboljša ocena je definirana kot uteženo povprečje bodočih pričakovanih denarnih tokov (bodoče obveznosti zavarovalnice, opcije in garancije in bodoči dobiček) ob upoštevanju časovne vrednosti denarja z uporabo ustrezne strukture netvegane obrestne mere (ZZavar-1). Pri tem morajo denarni tokovi odražati vse trenutno znane informacije, ki lahko vplivajo na višino zavarovalnih obveznosti, kot npr. informacije s finančnih trgov, informacije o zavarovalnem portfelju, o poslovanju zavarovalnice, vse predvidene bodoče spremembe zakonodaje itd. (Slapar, 2011, str. 27).

Solventnost II podaja le splošni okvir pravil, zato v direktivi navodil za vrednotenje finančnih garancij ni. Podrobnejše informacije dobimo v dokumentih EIOPE (v QIS5 Technical Specifications (Committee of European Insurance and Occupational Pensions Supervisors, 2010) in Smernicah za vrednotenje zavarovalno-tehničnih rezervacij (EIOPA, 2015)). V dokumentu QIS5 Technical Specifications so podani podrobnejša definicija finančnih garancij in opcij, pravila glede vrednotenja ter možne poenostavitve vrednotenja finančnih garancij in opcij. Vrednotenje finančnih garancij in opcij mora sloneti na aktuarskih in statističnih metodologijah, pri čemer mora zavarovalnica upoštevati naravo, obseg in kompleksnost zavarovalnih tveganj ter njihovo medsebojno odvisnost v času trajanja pogodb. Predpostavke, uporabljene pri vrednotenju finančnih garancij in opcij, morajo biti skladne s trenutnimi tržnimi podatki, trenutno tržno prakso, vedenjem imetnikov polic ter upoštevati vpliv neugodnih razmer in trendov na trgu (EIOPA, 2015, str. 13, 17).

Zavarovalnice lahko izvedejo vrednotenje finančnih garancij in opcij in izračun najboljše ocene z uporabo naslednjih metod (EIOPA, 2015, str. 36):

- **Z analitično metodo**, s katero je mogoče najti analitično rešitev (angl. closed-form solution). Primera analitične metode sta tržno vrednotenje, kjer pogledamo, kakšni bi bili stroški popolnega ščitenja finančnih garancij in opcij s finančnimi inštrumenti, ter vrednotenje garancij in opcij na podlagi predpostavke, da prihodnje škode sledijo določeni verjetnostni porazdelitvi (Baldvinsdóttir & Palmborg, 2011, str. 3).
- **Z deterministično metodo**, kjer projekcija bodočih denarnih tokov temelji na izbranih determinističnih scenarijih s privzetimi verjetnostmi. Niz determinističnih projekcij mora biti dovolj velik, da zajame širok spekter možnih scenarijev, prav tako pa mora upoštevati verjetnosti realizacije posameznih scenarijev. Če se upoštevajo le relativno ugodni ali omejeni ekonomski scenariji, so obveznosti zavarovalnice iz naslova finančnih garancij in opcij podcenjene. Izbrani scenariji morajo biti tako primerni za vrednotenje finančnih garancij in opcij kot tudi upoštevati lastnosti naložbenega portfelja, skupaj s pripadajočimi verjetnostmi (Committee of European Insurance and Occupational Pensions Supervisors,

2010, str. 36).

- **S simulacijsko metodo**, kjer projekcija bodočih denarnih tokov temelji na stohastičnem simulacijskem pristopu z uporabo generatorja ekonomskih scenarijev, kalibriranega z informacijami s finančnih trgov. Izračun je izveden s stohastičnim simulacijskim modelom, ki generira velik nabor scenarijev bodočih pričakovanih denarnih tokov, kjer se za projekcije vrednosti sredstev in donosov uporablja tržno konsistenten model (angl. market consistent asset model) skupaj z dinamičnim modelom, ki vključuje pripadajoče vrednosti obveznosti in vpliv vseh predvidljivih ekonomskih spremenljivk v prihodnosti (Committee of European Insurance and Occupational Pensions Supervisors, 2010, str. 36).

Pri izračunu najboljše ocene finančnih garancij in opcij se priporoča uporabo stohastičnih simulacijskih metod, ki omogočajo robustnejše vrednotenje zavarovalnih pogodb z vključenimi garancijami in opcijami. Deterministični in analitični pristop sta primernejša za vrednotenje obveznosti iz neživljenjskih zavarovanj in življenjskih zavarovanj brez vključenih garancij in opcij (Baldvinsdóttir & Palmborg, 2011, str. 3–4).

3.1.1 Generator ekonomskih scenarijev

Society of Actuaries v priročniku Economic Scenario Generators, A Practical Guide (Pedersen in drugi, 2016) definira generator ekonomskih scenarijev (angl. economic scenario generator, v nadaljevanju ESG) kot računalniški model gospodarskega okolja, ki se uporablja za izdelavo simulacij finančnih trgov in ekonomskih spremenljivk. Z ESG lahko sočasno zmodeliramo relevantne spremenljivke na trgu (bodoče cene obveznic, cene oziroma donose delnic, obrestno mero, inflacijo, bodoči bruto domači proizvod, valutne tečaje itd.), pri čemer ESG ne vključi le bodočih denarnih tokov posameznih spremenljivk, ampak upošteva tudi njihovo soodvisnost. Pri življenjskih zavarovanjih z vključenimi garancijami in opcijami je treba upoštevati medsebojni vpliv gibanja obrestne mere, gibanja naložb in obnašanja zavarovancev (predčasne prekinitve zavarovanj in ostale pogodbene možnosti). Zaradi kompleksnosti medsebojnega vpliva teh dejavnikov skozi daljše časovno obdobje je ESG primerno orodje, zato se ga priporoča pri vrednotenju življenjskih zavarovanj z vključenimi garancijami in opcijami (Pedersen in drugi, 2016, str. 18, 198).

Glede na namen uporabe se v zavarovalništvu uporabljata dva tipa ESG:

- **Tržno konsistenten generator ekonomskih scenarijev z do tveganja nevtralno mero** (angl. market consistent risk neutral ESG), ki se uporablja predvsem za vrednotenje kompleksnih izvedenih finančnih inštrumentov in življenjskih zavarovanj z vgrajenimi finančnimi garancijami in opcijami, kjer je glavni cilj modelirati tržne cene. Generatorji, ki se uporabljajo za te namene, uporabljajo predpostavko o do tveganja nevtralni meri (angl. risk neutral measure). V tržno konsistentnem ESG torej predpostavimo, da je trg do tveganja nevtralen, kar pomeni, da so vlagatelji indiferentni do tveganj in so osredotočeni le na pričakovani donos (do tveganja nevtralni vlagatelj nima preferenc med

naložbo, kjer bo s 100-odstotno gotovostjo prejel 100 EUR, in naložbo, kjer bo s 50-odstotno gotovostjo prejel 200 EUR, saj je pričakovana vrednost v obeh primerih enaka 100 EUR) (Pedersen in drugi, 2016, str. 19, 200). Do tveganja nevtralen trg obstaja natanko tedaj, ko na trgu ni možna arbitraža (angl. arbitrage-free condition), kar pomeni, da vlagatelji nimajo možnosti priti do dobička brez vloženih sredstev (vlagatelj ne more kupiti naložbe po nizki ceni in je prodati na trgu po višji ceni ter s tem ustvariti dobička) (Košir, 2013, str. 33).
- **Realni generator ekonomskih scenarijev** (angl. real-world ESG), ki se uporablja predvsem pri upravljanju s tveganji, na primer pri izračunu zahtevanega kapitala. Realni ESG poskuša zgenerirati prihodnjo dinamiko tveganj, ki se lahko pojavijo v gospodarstvu in na kapitalskih trgih. Scenariji, generirani z realnim ESG, morajo odražati pričakovan prihodnji razvoj ekonomskih spremenljivk oziroma morajo čim bolje odražati realnost. V praksi se spremenljivke pogosto kalibrira z uporabo zgodovinskih podatkov (Pedersen in drugi, 2016, str. 19, 199).

Scenariji, generirani s tržno konsistentnim ESG, torej ne odražajo realnih pričakovanj glede razvoja ekonomskih spremenljivk v prihodnosti (tj. ne odražajo pričakovanj zavarovalnice, kako bo svet zgledal čez n let), lahko pa se jih uporabi za vrednotenje finančnih inštrumentov z zapadlostjo n let. Tržno konsistentni scenariji nam torej pomagajo pri določitvi tržnih cen v prihodnosti, realni scenariji pa nam pokažejo, kako naj bi svet ob upoštevanju vseh znanih predpostavk izgledal čez nekaj let (Baldvinsdóttir & Palmborg, 2011, str. 5).

Priprava generatorja ekonomskih scenarijev sestoji iz treh korakov (Committee of European Insurance and Occupational Pensions Supervisors, 2010, str. 39–40):

1. **Izbira primernih ekonomskih in finančnih spremenljivk:** Glede na tip zavarovanja, ki ga želimo zmodelirati, določimo spremenljivke, ki povzročajo negotovost prihodnjih denarnih tokov sredstev in obveznosti zavarovalnice.
   V našem modelu predpostavimo, da se obrestne mere v času spreminjajo in da so sredstva investirana v kuponske obveznice in delnice, katerih tržne vrednosti so volatilne. Ostalih spremenljivk in tveganj, kot so tveganje umrljivosti, pozavarovalno tveganje, tveganje predčasnih prekinitev itd., ne upoštevamo.
2. **Izbira modelov za opis gibanja ekonomskih in finančnih spremenljivk:** Glede na izbiro spremenljivk izberemo finančne modele, s katerimi simuliramo gibanje izbranih spremenljivk v prihodnosti.
   V našem modelu, kjer je portfelj sredstev sestavljen iz delnic in kuponskih obveznic, oba razreda naložb zmodeliramo s stohastičnim simulacijskim modelom. Za modeliranje cen delnic uporabimo geometrijsko Brownovo gibanje, ki ga razširimo s stohastičnim modelom obrestnih mer. Obrestne mere, ki vplivajo tudi na cene kuponskih obveznic in obresti bančnega računa, na katerem so naložena sredstva tekočega leta, stohastično zmodeliramo z Vasickovim modelom.
3. **Kalibracija (oziroma parametrizacija) modela:** Kalibracija oziroma parametrizacija je proces določitve parametrov, uporabljenih v ESG modelu za simulacijo prihodnjih

scenarijev (npr. korelacije, začetna vrednost obrestne mere, standardni odkloni itd.). Več spremenljivk je vključenih v model, zahtevnejša je kalibracija.
V našem modelu kalibracije ne izvedemo, ampak uporabimo parametre, podane v Reuß, Ruß in Wieland (2015, str. 199).

3.1.2 Finančni trg

Kot je zapisano v QIS5 Technical Specifications (Committee of European Insurance and Occupational Pensions Supervisors, 2010, str. 39), je treba pri pripravi tržnega ESG upoštevati naslednje zahteve glede finančnega trga:

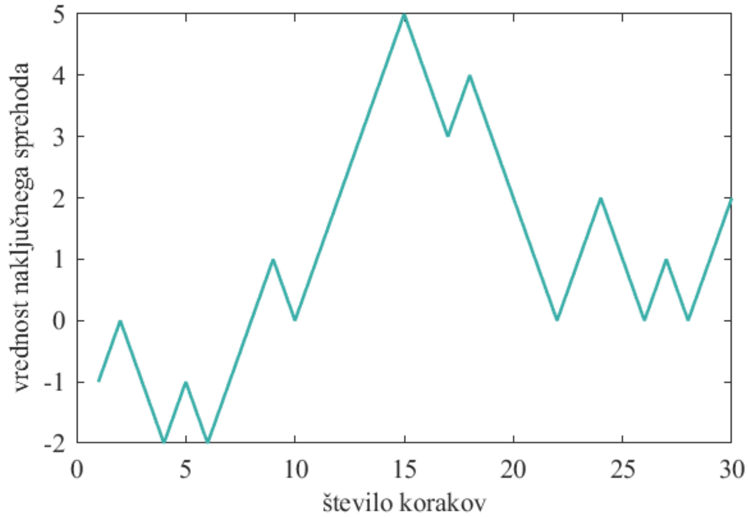
- Cene sredstev, generirane z ESG, morajo biti skladne z razvitim, likvidnim in transparentnim finančnim trgom (angl. deep, liquid, transparent financial market), kar pomeni, da je na trgu mogoče izvesti transakcije velikega števila sredstev, ne da bi pri tem povzročili znatno gibanje cen finančnih inštrumentov (razvit trg), da je mogoče sredstva kupiti in prodati ob vsakem času po navedeni ceni z relativno nizkimi transakcijskimi stroški na trgu z velikim številom kupcev in prodajalcev (likviden trg) in da so trenutne informacije o trgovanju in cenah sredstev dostopne vsem vlagateljem (transparenten trg).
- Trg je do tveganja nevtralen in na njem ni možna arbitraža.

3.2 Modeli gibanja ekonomskih in finančnih spremenljivk

Ker v našem modelu predpostavimo, da se vrednosti ekonomskih in finančnih spremenljivk skozi čas spreminjajo naključno, torej, da sledijo stohastičnemu procesu, si najprej ogledamo nekaj osnovnih definicij stohastičnega modeliranja. Pri tem se naslonimo na Rüfenacht (2012, str. 43–46).

Najenostavnejši stohastičen proces je simetrični naključni sprehod, ki ga lahko ponazorimo z metom kovanca. Predpostavimo, da imamo pošteni kovanec, kjer je p verjetnost, da ob metu kovanca pade grb, in $q = 1 - p$ verjetnost, da pade cifra. Ker imamo pošteni kovanec, je $p = q = 0{,}5$. Z večkratnim metom kovanca ustvarimo **simetrični naključni sprehod**. Na sliki 6 je prikazanih 30 korakov simetričnega naključnega sprehoda.

Slika 6: Simetrični naključni sprehod s 30 koraki



Vir: Lastno delo.

Matematično je simetrični naključni sprehod definiran kot

$$M_k = \sum_{j=1}^{k} X_j, \qquad k = 1,2,..., \qquad M_0 = 0, \tag{1}$$

kjer je

$$X_j = \begin{cases} 1, & \text{če pade grb,} \\ -1, & \text{če pade cifra.} \end{cases}$$

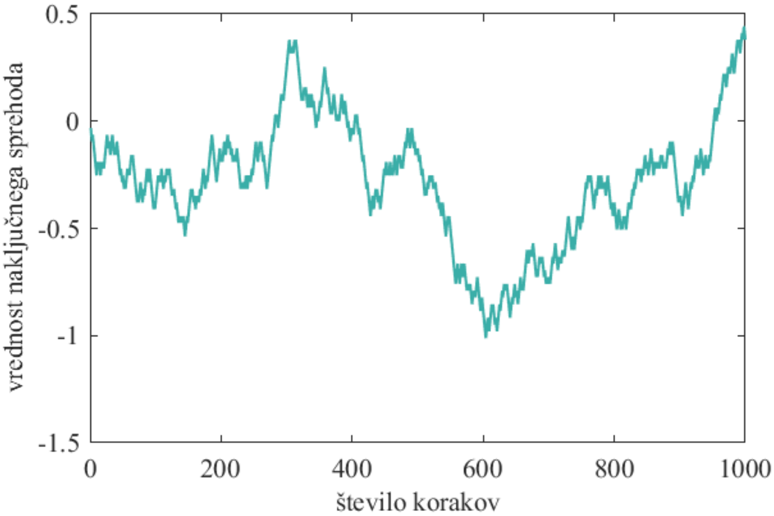
Koraki simetričnega naključnega sprehoda so neodvisni, tj. za $0 = k_0 < k_1 < \cdots < k_m$, kjer je k_i nenegativno celo število, so $M_{k_1} - M_{k_0}, M_{k_2} - M_{k_1}, \ldots M_{k_m} - M_{k_m-1}$ neodvisni. Vsak korak

$$M_{k_{i+1}} - M_{k_i} = \sum_{j=k_i+1}^{k_i+1} X_j, i = 1,2,...,m \tag{2}$$

ima pričakovano vrednost 0 in varianco enako $k_{i+1} - k_i$.

Če razširimo simetrični naključni sprehod v zvezni prostor, govorimo o t. i. **skaliranem simetričnem naključnem sprehodu** (angl. scaled symmetric random walk). Na sliki 7 je prikazanih 1000 korakov skaliranega simetričnega naključnega sprehoda.

Slika 7: Skalirani simetrični naključni sprehod s 1000 koraki



Vir: Lastno delo.

Skalirani simetrični naključni sprehod je definiran kot:

$$W^{(n)}(t) = \frac{1}{\sqrt{n}} M_{nt}, \tag{3}$$

kjer sta $n, t \in \mathbb{Z}^+$ in je M_{nt} simetrični naključni sprehod, pri čemer so koraki

$$W^{(n)}(t_1) - W^{(n)}(t_0), W^{(n)}(t_2) - W^{(n)}(t_1), \ldots, W^{(n)}(t_m) - W^{(n)}(t_m - 1)$$

neodvisni (pri tem so $0 = t_0 < t_1 < \cdots < t_m$ taki, da je vsak $nt_j \in \mathbb{Z}$). Velja, da je pričakovana vrednost korakov enaka 0 ($E[W^{(n)}(t) - W^{(n)}(s)] = 0$) in varianca $Var[W^{(n)}(t) - W^{(n)}(s)] = t - s$, pri čemer sta $0 \leq s \leq t$ taka, da sta $nt, ns \in \mathbb{Z}$.

Ko gre $n \to \infty$, govorimo o **Brownovem gibanju ali standardnem Wienerjevem procesu**, ki ga lahko opišemo kot zvezno limito skaliranega naključnega sprehoda. Stohastični proces $W(t)$ je Brownovo gibanje ali standardni Wienerjev proces, če velja, da je $W(0) = 0$, da so koraki

$$W(t_1) - W(t_0), W(t_2) - W(t_1), \ldots, W(t_m) - W(t_{m-1})$$

neodvisni za vse $0 < t_0 < t_1 < \cdots < t_m$ in normalno porazdeljeni s pričakovano vrednostjo $E[W(t_{i+1}) - W(t_i)] = 0$ in $Var[W(t_{i+1}) - W(t_i)] = t_{i+1} - t_i$, tj.

$$W(t_{i+1}) - W(t_i) \sim N(0, \sqrt{t_{i+1} - t_i}) \quad \text{ali} \quad dW(t) \sim N(0, \sqrt{dt}).$$

Na podlagi zgoraj definiranega Brownovega gibanja v nadaljevanju definiramo geometrijsko Brownovo gibanje, s katerim opišemo gibanje cen delnic. Ker so cene delnic odvisne tudi od gibanja obrestnih mer, si najprej ogledamo, kako zmodeliramo obrestne mere.

3.2.1 Stohastični model obrestnih mer

V modele za vrednotenje zavarovalnih pogodb so pogosto vključene deterministične ali konstantne obrestne mere. Vendar ta predpostavka za življenjska zavarovanja, ki so dolgoročna, ni zadostna, zato je primerneje, da predpostavimo, da se obrestne mere v času trajanja zavarovalne pogodbe spreminjajo, in uporabimo stohastični model, ki ustrezno opiše gibanje obrestnih mer (Zaglauer, 2006, str. 18).

V zadnjih desetletjih je bilo razvitih veliko stohastičnih modelov obrestnih mer, ki jih v splošnem delimo na modele kratkoročnih obrestnih mer (angl. short rate models), modele terminskih obrestnih mer (angl. forward rate models), LIBOR modele (angl. LIBOR models) in modele obrestnih zamenjav (angl. swap models). Modele kratkoročnih obrestnih mer lahko nadalje razdelimo na ravnotežne modele (angl. equilibrium models) in modele brez arbitraže (angl. no-arbitrage models). Najbolj znana modela brez arbitraže sta Hull-Whiteov model in Black-Karasinski model, najbolj znani ravnotežni modeli pa so Vasickov model, Dothanov model in Cox-Ingersoll-Rossov model (Baldvinsdóttir & Palmborg, 2011, str. 8–9). V tem delu za model obrestnih mer uporabimo **Vasickov model** (Reuß, Ruß & Wieland, 2015, str. 194).

V Vasickovem modelu, ki ga je leta 1977 razvil Oldrich Vasicek, obrestna mera sledi naslednji stohastični diferencialni enačbi (Brigo & Mercurio, 2007, str. 58):

$$dr(t) = k[\theta - r(t)]dt + \sigma_r dW(t), \qquad r(0) = r_0, \tag{4}$$

kjer je $r(t)$ obrestna mera, $W(t)$ Brownovo gibanje pod do tveganja nevtralno mero in so r_0, k, θ, σ_r pozitivne konstante. Parameter r_0 je začetna vrednost obrestne mere; parameter θ predstavlja povprečno vrednost, kamor se obrestna mera vrača, ko gre $t \to \infty$; parameter σ_r predstavlja razpršenost okrog povprečne vrednosti θ, pri čemer gre razpršenost $\sigma_r \to \frac{\sigma_r^2}{2k}$, ko gre $k \to \infty$; parameter k pa določa, kako hitro se obrestna mera vrne k θ (Zajc, 2018, str. 19).

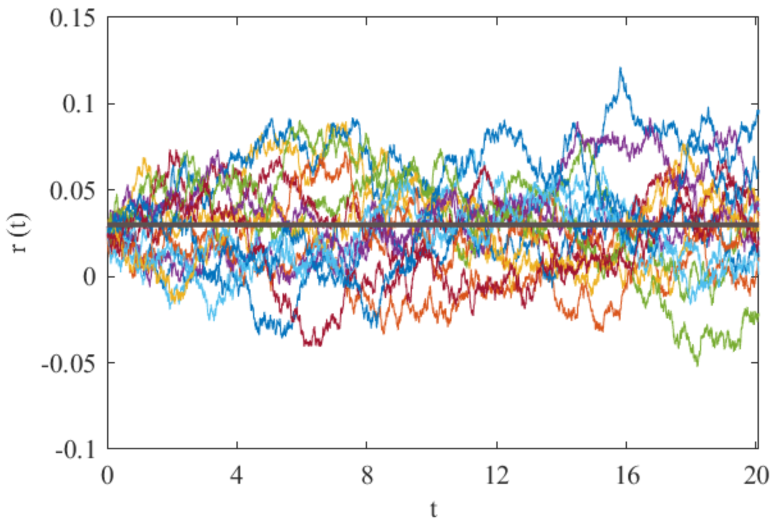
Z uporabo Itôve leme lahko izpeljemo analitično rešitev zgornje stohastične diferencialne enačbe, ki je enaka:

$$r(t) = e^{-kt} r_0 + \theta(1 - e^{-kt}) + \int_0^t \sigma_r e^{-k(t-s)} dW(s). \tag{5}$$

Podrobnosti modela in izpeljave analitične rešitve formule (5) je mogoče najti v Zaglauer (2006, str. 18–19).

Gibanje obrestne mere zmodeliramo v programu Matlab (Huynh, Lai & Soumaré, 2008, str. 177–179). Matlab koda Vasickovega modela se nahaja v prilogi 1. Predpostavimo, da je $r_0 = 2.5\,\%$, $\theta = 3\,\%$, $k = 30\,\%$ in $\sigma_r = 2\,\%$ (Reuß, Ruß & Wieland, 2015, str. 199). Na sliki 8 je prikazanih 15 simulacij gibanja obrestne mere za obdobje $T = 20$ let, pri čemer predpostavimo, da je število dni v letu enako 251. Poleg tega je na sliki z ravno sivo črto prikazana θ, povprečna vrednost, h kateri se vrača obrestna mera (ko gre $t \to \infty$).

Slika 8: Simulacije gibanja obrestne mere



Vir: Lastno delo.

Vasickov model je osrednji del generatorja ekonomskih scenarijev, saj je večina finančnih in ekonomskih spremenljivk povezana z obrestnimi merami. Vasickov model tako uporabimo za vrednotenje delnic, kuponskih obveznic in obresti bančnega računa.

3.2.2 Stohastični model gibanja cen delnic

V stohastičnem modelu gibanja cen delnic združimo Vasickov model za modeliranje obrestnih mer ter geometrijsko Brownovo gibanje za modeliranje cen delnic.

Predpostavimo, da je trenutna cena ene enote delnice enaka $S_0 = 1$. Naj bo pričakovana stopnja donosa enaka μ in letna volatilnost enaka $\sigma_S > 0$. Potem je časovna vrednost t cene delnice $S(t)$ podana z naslednjo stohastično diferencialno enačbo (Brigo & Mercurio, 2007, str. 381):

$$dS(t) = \mu S(t)dt + \sigma S(t)dW(t), \qquad S(0) = 1, \tag{6}$$

kjer W(t) označuje Brownovo gibanje. Zgornjo stohastično diferencialno enačbo imenujemo **geometrijsko Brownovo gibanje**.

Ker poleg tega predpostavimo, da so obrestne mere stohastične, se zgornja stohastična diferencialna enačba (6), ki opisuje ceno delnice $S(t)$, preoblikuje v (Reuß, Ruß & Wieland, 2015, str. 194):

$$\frac{dS(t)}{S(t)} = r(t)dt + \sigma_S \Big[\rho dW(t)^{(1)} + \sqrt{1-\rho^2}\sigma_S dW(t)^{(2)} \Big], \tag{7}$$

pri čemer obrestna mera sledi stohastični diferencialni enačbi (4):

$$dr(t) = k(\theta - r(t))dt + \sigma_r dW(t)^{(1)}. \tag{8}$$

Parametra $\sigma_S, \sigma_r > 0$ predstavljata volatilnost S in r, parameter $\rho \in [0{,}1]$ pa predstavlja korelacijo med dvema Brownovima gibanjema $W(t)^{(1)}$ in $W(t)^{(2)}$:

$$corr(dW(t)^{(1)}, dW(t)^{(2)} = \rho. \tag{9}$$

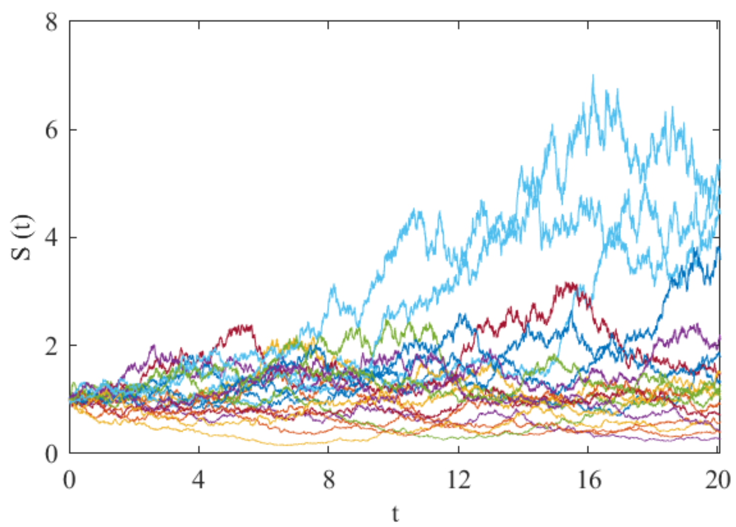
Analitična rešitev stohastične diferencialne enačbe (7) je enaka (Reuß, Ruß & Wieland, 2015, str. 194):

$$S(t) = S(t-1) \cdot exp\Bigg(\int_{t-1}^{t} r(u)du - \frac{\sigma_S^2}{2} + \int_{t-1}^{t} \rho\sigma_S dW(u)^{(1)} + \\ + \int_{t-1}^{t} \sqrt{1-\rho^2}\sigma_S dW(u)^{(2)} \Bigg) \tag{10}$$

Podrobnosti izpeljave formule (10) opisuje Zaglauer (2006, str. 23–24).

Gibanje cen delnic zmodeliramo v programu Matlab (Huynh, Lai & Soumaré, 2008, str. 177–179). Matlab koda se nahaja v prilogi 1. Predpostavimo, da je $S_0 = 1$, $\sigma_S = 20\,\%$, $r_0 = 2{,}5\,\%$, $\theta = 3\,\%$, $k = 30\,\%$, $\sigma_r = 2\,\%$ in $\rho = 15\,\%$ (Reuß, Ruß & Wieland, 2015, str. 199). Na sliki 9 je prikazanih 20 simulacij gibanja cen delnic za obdobje $T = 20$ let, pri čemer predpostavimo, da je število dni v letu enako 251.

Slika 9: Simulacije gibanja cen delnic



Vir: Lastno delo.

3.2.3 Vrednotenje kuponskih obveznic

V modelu predpostavimo, da je del sredstev naložen v kuponske obveznice CB z ročnostjo M, glavnico $CB(M,M) = 1$ in kuponsko obrestno mero c, ki je fiksna skozi celotno obdobje in je določena ob nakupu obveznice kot odstotek glavnice.

Vrednotenje kuponskih obveznic izvedemo na podlagi vrednotenja brezkuponskih obveznic, saj lahko na vrednost kuponske obveznice $CB(t,M)$ v času t gledamo kot na vrednost n brezkuponskih obveznic $ZCB(t,t_i)$ z ročnostmi $t_1, t_2, \ldots, M$. Če torej poznamo vrednosti brezkuponskih obveznic $ZCB(t,t_i)$ za vsa obdobja, lahko izračunamo vrednost kuponske obveznice v času t z naslednjo formulo (Košir, brez datuma, str. 26–29):

$$CB(t,M) = \sum_{k=t_i \geq t}^{M} C \cdot ZCB(t,k) + ZCB(t,M), \tag{11}$$

kjer je C višina kupona, izračunana kot zmnožek kuponske obrestne mere c in glavnice $CB(M,M)$,

$$C = c \cdot CB(M,M). \tag{12}$$

Vrednost brezkuponske obveznice $ZCB(t,M)$ v času t je definirana kot pričakovana vrednost diskontnega faktorja:

$$ZCB(t,M) = E_t^Q\left[e^{-\int_t^M r(u)du}\right]. \tag{13}$$

Če predpostavimo, da obrestna mera sledi stohastični diferencialni enačbi (4), je (Brigo & Mercurio, 2007, str. 51–59) :

$$\begin{aligned} ZCB(t,M) &= E_t^Q\left[e^{-\int_t^M r(u)du}\right] = \\ &= A(t,M)e^{-B(t,M)r(t)}, \end{aligned} \tag{14}$$

kjer je

$$A(t,M) = exp\left[\left(\theta - \frac{\sigma_r^2}{2k^2}\right)\left(B(t,M) - M + t\right) - \frac{\sigma_r^2}{4k}B(t,M)^2\right], \tag{15}$$

$$B(t,M) = \frac{1}{k}\left[1 - e^{-k(M-t)}\right]. \tag{16}$$

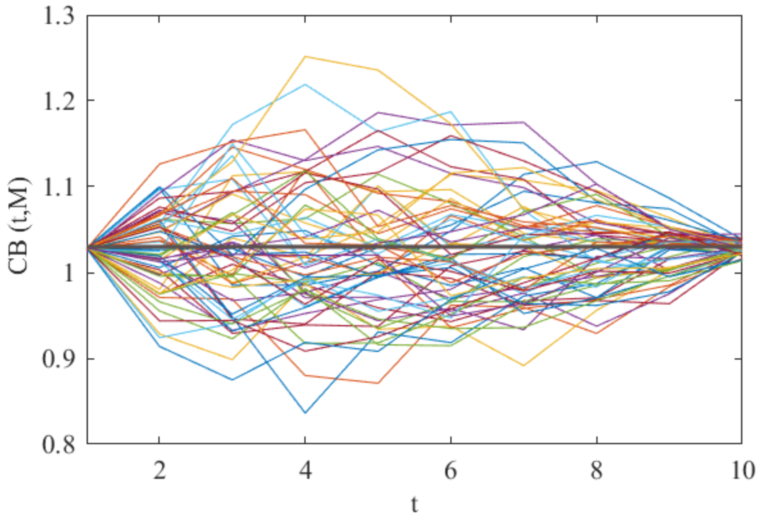
Kuponska obrestna mera c je izračunana v času nakupa obveznice in je odvisna od obrestne mere v času nakupa s. Pri formulaciji kuponske obrestne mere se opremo na krivuljo donosnosti $r(s,m)$, podano v Reuß, Ruß in Wieland (2015, str. 189):

$$\begin{aligned} c(s,m) = exp\Bigg[\frac{1}{m}\Bigg(&\frac{1-e^{-km}}{k}r(s) + \left(m - \frac{1-e^{-km}}{k}\right)\cdot\left(\theta - \frac{\sigma_r^2}{2k^2}\right) + \\ &+ \left(\frac{1-e^{-km}}{k}\right)^2 \frac{\sigma_r^2}{4k}\Bigg)\Bigg] - 1, \end{aligned} \tag{17}$$

kjer je m preostanek časa do zapadlosti obveznice.

Gibanje vrednosti kuponske obveznice zmodeliramo v programu Matlab (Huynh, Lai & Soumaré, 2008, str. 177–179). Matlab koda vrednotenja kuponskih obveznic se nahaja v prilogi 1. Predpostavimo, da je $\sigma_r = 2\,\%$, $k = 30\,\%$, $M = 10$, $CB(M,M) = 1$, $c = 3\,\%$ (Reuß, Ruß & Wieland, 2015, str. 199). Na sliki 10 je prikazanih 60 simulacij gibanja vrednosti kuponske obveznice, pri čemer je vrednost kuponske obveznice izračunana enkrat letno. Poleg tega je na sliki z ravno sivo črto prikazana začetna vrednost obveznice (seštevek glavnice in kupona, ki znaša v našem primeru 1,03).

Slika 10: Simulacije gibanja vrednosti kuponske obveznice s stohastično obrestno mero



Vir: Lastno delo.

3.2.4 Bančni račun

Sredstva (premije), ki pridejo v zavarovalnico v začetku leta, so naložena na bančni račun, pri čemer se denar na bančnem računu obrestuje po obrestni meri $r(t)$, ki sledi stohastični diferencialni enačbi (4). Vrednost na bančnem računu $BA(t)$ v letu t, $t = 1, \ldots, T$ sledi naslednji stohastični enačbi (Brigo & Mercurio, 2007, str. 2):

$$dBA(t) = r(t)BA(t)dt, \quad BA(0) > 0, \tag{18}$$

iz česar sledi, da je

$$BA(t) = BA(0)e^{\int_0^1 r(s)ds}. \tag{19}$$

Pod predpostavko, da je funkcija $r(s)$ na intervalu $[0,1]$ integrabilna funkcija, je $\int_0^1 r(s)ds = \bar{r}$, kjer je $\bar{r}(t)$ povprečna obrestna mera v letu t (Globevnik & Brojan, 2012, str. 181) in je

$$BA(t) = BA(0)e^{\bar{r}(t)}. \tag{20}$$

V našem primeru, ko so sredstva na bančni račun vložena v začetku leta, konec leta pa se jih prerazporedi v naložbe, se formula (20) preoblikuje v

$$BA(\text{konec leta } t) = BA(\text{začetek leta } t) \cdot e^{\bar{r}(t)}. \tag{21}$$

Obresti bančnega računa v letu t so enake razliki med vrednostjo na bančnem računu konec leta t in vrednostjo na bančnem računu v začetku leta t:

$$obresti = BA(\text{začetek leta } t)(e^{\bar{r}(t)} - 1). \quad (22)$$

Matlab koda izračuna obresti bančnega računa se nahaja v prilogi 1.

3.2.5 Monte Carlo simulacije in povzetek

Na podlagi modelov, definiranih v podpoglavju 3.2, s tržnim generatorjem ekonomskih scenarijev, ki temelji na metodi Monte Carlo, s pomočjo naključnih števil zgeneriramo velik nabor bodočih pričakovanih gibanj ekonomskih in finančnih spremenljivk. V modelu se zgledujemo po Reuß, Ruß in Wieland (2015, str. 199) in za število scenarijev vzamemo $N = 5000$. To naj bi namreč bilo dovolj veliko število simulacij, da so rezultati modela dovolj natančni.

Povzemimo, tržni generator ekonomskih scenarijev vključuje naslednje ekonomske in finančne spremenljivke:

- Stohastične obrestne mere $r(t)$, ki so zmodelirane z Vasickovim modelom (formula (4)) z naslednjimi parametri:

Tabela 3: Parametri, uporabljeni v Vasickovem modelu

r_0	θ	k	σ_r
2,5 %	3 %	30 %	2 %

Vir: Reuß, Ruß & Wieland (2015, str. 199).

  Pri tem sta izbrana r_0 in θ takšna, da odražata nizke obrestne mere na trgu.
- Stohastične cene delnic $S(t)$, ki so zmodelirane z geometrijskim Brownovim gibanjem in upoštevajo stohastične obrestne mere (formula (7)). V modelu so poleg parametrov iz tabele 3 uporabljeni naslednji parametri:

Tabela 4: Parametri, uporabljeni v geometrijskem Brownovem gibanju

σ_S	ρ
20 %	15 %

Vir: Reuß, Ruß & Wieland (2015, str. 199).

- Vrednost kuponskih obveznic, kjer sta vrednost obveznic (formula (11)) in višina kuponske obrestne mere (formula (17)) odvisni od stohastičnih obrestnih mer. Pri vrednotenju obveznic so uporabljeni parametri iz tabele 3.

- Vrednost na bančnem računu, kjer so obrestne mere zmodelirane stohastično (formula (4), parametri iz tabele 3).

3.3 Vrednotenje tradicionalnega zavarovalnega produkta

Kot opisano zgoraj, predpostavimo, da zavarovalnica prodaja življenjsko zavarovanje z letno zajamčeno obrestno mero in udeležbo na dobičku. Zavarovalnica imetnikom police v primeru smrti v času trajanja zavarovanja izplača vrednost na naložbenem računu, ki je ob koncu zavarovanja enaka zajamčeni zavarovalni vsoti skupaj s pripisanimi dobički. Pri konstrukciji modela se opremo na Reuß, Ruß in Wieland (2015).

Zaradi poenostavitve modela predpostavimo, da odkup ni mogoč. Pri izračunu premij in matematičnih rezervacij verjetnosti umrljivosti ne upoštevamo.

Predpostavimo, da je zavarovalnica delniška družba. Sredstva zavarovalnice (letne premije zavarovancev, ki so vplačane v začetku vsakega leta, zmanjšane za stroške zavarovalnice) so vložena v kuponske obveznice in delnice, pri čemer jih zavarovalnica konec vsakega leta prerazporedi tako, da se delež delnic in obveznic ohranja (govorimo o t. i. realokaciji sredstev). Premije, vplačane na začetku leta, so do konca leta naložene na netveganem bančnem računu, dokler sredstva niso prerazporejena.

Obveznosti zavarovalnice predstavljajo bodoča izplačila zavarovalnin s pripisanimi dobički, ki se vodijo prek naložbenih računov zavarovancev, in bodoča izplačila dividend delničarjem. Ob koncu vsakega leta se naložbeni računi zavarovancev povečajo najmanj za zajamčeno obrestno mero.

Zavarovanci so upravičeni do udeležbe na dobičku, če je donos naložb v poslovnem letu višji od pogodbeno določenega zajamčenega donosa. Zavarovalnica določi višino donosa na podlagi višine kuponskih izplačil, obresti iz naslova bančnega računa in realiziranih dobičkov (oziroma izgub) iz naslova delnic. Zavarovalnica, če so donosi pozitivni, ob koncu leta razdeli večji del donosa naložb zavarovancem, manjši del pa delničarjem. Če je zajamčeni donos v danem letu višji od donosa naložb, ima zavarovalnica izgube, ki jih pokrijejo delničarji.

V nadaljevanju si ogledamo podrobnosti modela in njegove lastnosti. Ogledamo si definicije in izračune premije, stroškov, naložbenega računa, donosa naložb in udeležbe na dobičku, realiziranih in nerealiziranih dobičkov in izgub iz naslova delnic, realokacijo sredstev itd.

3.3.1 Izračun premije in stroškov

Naj bo P letna premija, $s(t)$ letni stroški pridobivanja in upravljanja zavarovanja v času $t \leq T$, kjer je T zavarovalna doba. Naj bo G zavarovalna vsota, ki je izplačana v času T, in i zajamčena (tehnična) obrestna mera.

Zavarovalnica ob razvoju zavarovalnega produkta na podlagi principa ekvivalence določi višino letne premije P. Princip ekvivalence pravi, da je pričakovana vrednost izgub, ki je enaka razliki med sedanjo vrednostjo izplačil zavarovalnice in sedanjo vrednostjo vplačanih premij zavarovalnice, enaka 0 (Gerber, 1997, str. 49):

$$E(L) = 0, \tag{23}$$

kjer je L višina izgub zavarovalnice.

V našem primeru je

$$\begin{aligned} E(L) &= \text{PV(izplačila)} - \text{PV(vplačila)} = \\ &= G - \sum_{t=0}^{T-1} (P - s(t))(1+i)^{T-t} = \\ &= 0, \end{aligned} \tag{24}$$

iz česar sledi, da je

$$G = \sum_{t=0}^{T-1} (P - s(t))(1+i)^{T-t}. \tag{25}$$

Letni stroški zavarovanja $s(t)$ v letu t so enaki pridobitvenim oziroma akvizicijskim stroškom (t. i. alfa stroški α) in letnim stroškom upravljanja zavarovanja (t. i. beta stroški β), ki so porazdeljeni na prvih pet let trajanja zavarovanja (Reuß, Ruß & Wieland, 2015, str. 198):

$$s(t) = \begin{cases} \beta \cdot P + \alpha \cdot \frac{T \cdot P}{5} & \text{za } t = 0, 1, \ldots, 4; \\ \beta \cdot P & \text{za } t = 5, \ldots, T. \end{cases} \tag{26}$$

Da lahko analiziramo vpliv zajamčenih obrestnih mer na dobičkonosnost in kapitalske zahteve zavarovalnice, izračunamo premijo P za štiri različne zajamčene obrestne mere:

- $i_1 = 0{,}9\,\%$, kolikor znaša maksimalna tehnična obrestna mera v Nemčiji od 2017 dalje,
- $i_2 = 1{,}75\,\%$, kolikor je znašala maksimalna tehnična obrestna mera v Nemčiji v letih od 2012 do 2017 in v Sloveniji leta 2016 (slika 2),
- $i_3 = 2{,}25\,\%$, kolikor je znašala maksimalna tehnična obrestna mera v Nemčiji v letih od 2007 do 2011 (slika 2),
- $i_3 = 2{,}5\,\%$, kolikor je bila v letu 2017 povprečna zajamčena obrestna mera v portfeljih nemških zavarovalnic (slika 1).

V modelu predpostavimo, da zavarovanec sklene zavarovanje za obdobje $T = 20$ let, da je zavarovalna vsota enaka $G = 20.000$ evrov in da so parametri, uporabljeni pri izračunu letnih stroškov zavarovanja, enaki $\alpha = 4\,\%$, $\beta = 3\,\%$.

Z uporabo formul (25) in (26) v programskem orodju Matlab izračunamo letne premije, ki jih nato uporabimo v našem modelu. Matlab koda izračuna premije se nahaja v prilogi 1. Letne premije za različne obrestne mere so prikazane v tabeli 5.

Tabela 5: Letne premije za obrestne mere $i_1 = 0{,}9\,\%$, $i_2 = 1{,}75\,\%$, $i_3 = 2{,}25\,\%$ in $i_4 = 2{,}5\,\%$ v evrih

i	$i_1 = 0{,}9\,\%$	$i_2 = 1{,}75\,\%$	$i_3 = 2{,}25\,\%$	$i_4 = 2{,}5\,\%$
P	980,29	896,89	850,59	828,18

Vir: Lastno delo.

Opazimo lahko, da je pri višji zajamčeni obrestni meri premija nižja, kar je z vidika zavarovalnice v primeru nizkih obrestnih mer seveda problematično, saj so obveznosti višje, prihodki pa nižji.

3.3.2 Naložbeni račun

Zavarovalnica za vsako polico posebej vodi **naložbeni račun** $AV(t)$. Vrednost premoženja na naložbenem računu je enaka vsoti matematičnih rezervacij (angl. actuarial reserves) $AR(t)$ in bonus rezervacij (angl. bonus reserves) $BR(t)$:

$$AV(t) = AR(t) + BR(t). \tag{27}$$

Zavarovalnica oblikuje matematične rezervacije za plačilo zajamčenega zneska G ter bonus rezervacije za plačilo udeležbe na dobičku. Pripis zajamčene obrestne mere se aplicira vsako leto na vrednost naložbenega računa.

Matematične rezervacije $AR(t)$ so enake razliki med sedanjo vrednostjo bodočih obveznosti zavarovanja in sedanjo vrednostjo bodočih premij, ki bodo vplačane tekom zavarovanja:

$$\begin{aligned} AR(t) &= \text{PV(bodoče obveznosti)} - \text{PV(bodoče premije)} = \\ &= G \cdot \Big(\frac{1}{1+i}\Big)^{T-t} - \sum_{k=t}^{T-1} (P - s(k)) \cdot \Big(\frac{1}{1+i}\Big)^{k-t}. \end{aligned} \tag{28}$$

Vrednost matematičnih rezervacij v letu t lahko izračunamo tudi rekurzivno (vrednost rezervacij se vsako leto poveča za tehnično obrestno mero i):

$$AR(t) = (AR(t-1) + P - s(t-1)) \cdot (1+i). \tag{29}$$

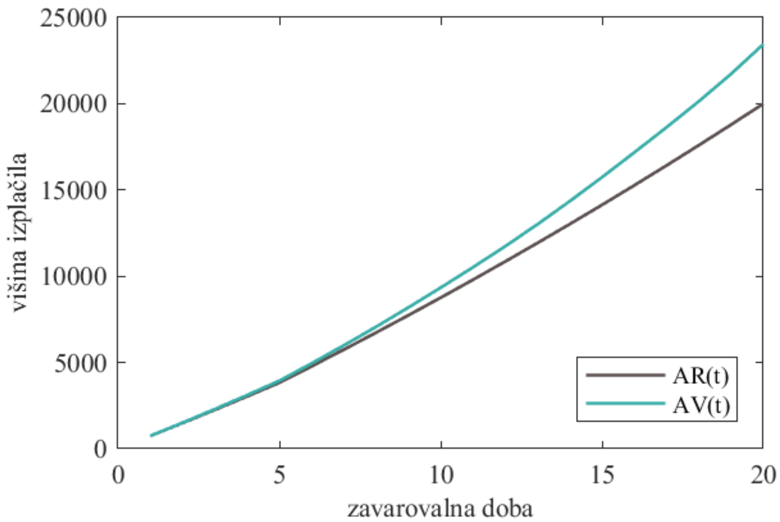
Zavarovalnica za letne presežke oblikuje **bonus rezervacije** $BR(t)$, katerih vrednost se vsako leto poveča za tehnično obrestno mero i ter morebitno udeležbo na dobičku $u(t)$:

$$BR(t) = BR(t-1) \cdot (1+i) + u(t), \tag{30}$$

pri čemer je vrednost bonus rezervacij ob sklenitvi zavarovanja enaka 0, $BR(0) = 0$ (Reuß, Ruß & Wieland, 2015, str. 189).

Oglejmo si gibanje naložbenega računa $AV(t)$ skozi čas, če je $G = 20.000$ evrov, $P = 896{,}89$ evrov, $i = 1{,}75\,\%$ in $T = 20$ let. Vrednost matematičnih rezervacij $AR(t)$ se vsako leto poveča za premijo in zajamčeno obrestno mero, vrednost bonus rezervacij $BR(t)$ pa je odvisna od gibanja naložb (slika 11).

Slika 11: Gibanje matematičnih rezervacij $AR(t)$ in naložbenega računa $AV(t)$, $t = 0, \ldots, 20$



Vir: Lastno delo.

3.3.3 Nerealizirani dobički in izgube

Zavarovalnica o dobičkonosnosti delnic presoja na podlagi t. i. **nerealiziranih dobičkov in izgub** (angl. unrealized gains and losses, v nadaljevanju UGL), ki jih za posamezno delnico izračuna na sledeč način:

$$\begin{aligned} UGL(t) &= \text{tržna cena delnice v } t - \text{nakupna cena delnice v } t_0 = \\ &= S(t) - S(t_0), \end{aligned} \tag{31}$$

kjer je $t_0 < t$ čas nakupa delnice.

Zavarovalnica konec vsakega leta na podlagi izračuna UGL:

- Realizira dobiček iz naslova delnic, če je $UGL(t) > 0$: zavarovalnica proda d_{poz} delnic in dobiček upošteva pri izračunu donosa naložb (donos naložb se poveča za realiziran UGL).
- Realizira izgube iz naslova delnic, če je $UGL(t) < 0$: zavarovalnica proda d_{neg} delnic in izgubo upošteva pri izračunu donosa naložb (donos naložb se zniža za realiziran UGL).

V našem modelu predpostavimo, da je $d_{poz} = 20\,\%$ in $d_{neg} = 100\,\%$, kar pomeni, da zavarovalnica, če ima nerealiziran dobiček, proda 20 odstotkov delnic, če ima nerealizirane izgube, pa proda vse delnice. Pri izračunu donosa naložb upoštevamo samo vrednost UGL, ne celotnega zneska od prodaje delnic (Reuß, Ruß & Wieland, 2015, str. 195).

3.3.4 Donosnost naložb in udeležba na dobičku

Zavarovalnica določi višino udeležbe na dobičku na podlagi donosnosti naložb. Pri pozitivnih donosih zavarovalnica p odstotkov donosa razdeli med zavarovance, preostanek pa med delničarje.

Donos naložb v letu t izračuna kot vsoto kuponskih izplačil obveznic, obresti iz bančnega računa in realizacije UGL.

$$\text{donos (t)} = \text{kuponi} + \text{obresti} + \text{UGL v času } t. \tag{32}$$

Če je donos naložb v danem letu nižji od skupnega zajamčenega donosa vseh zavarovalnih pogodb, zavarovalnica na naložbene račune zavarovancev pripiše pripadajoče zajamčene donose. Razliko med skupnim zajamčenim donosom in donosom naložb (izgube) pokrijejo delničarji z dodatnim kapitalom.

Če je donos naložb v danem letu višji od skupnega zajamčenega donosa vseh zavarovalnih pogodb, zavarovalnica na naložbene račune zavarovancev najprej pripiše pripadajoče zajamčene donose. Nato določi višino dividend $X(t)$, ki je enaka:

$$\text{X(t)} = min((1-p) \cdot \text{donos}, \text{donos} - \text{zajamčeni donos}), \tag{33}$$

kar pomeni, da zavarovalnica izplača delničarjem največ $1-p$ odstotkov donosa.

Če po pripisu zajamčenega donosa in izplačilu dividend še kaj sredstev ostane, zavarovalnica presežek razdeli med zavarovance. V tem primeru govorimo o udeležbi na dobičku. V našem modelu predpostavimo, da imajo vsi zavarovanci enak zajamčeni donos, je pa višina pripisanega dobička k bonus rezervacijam zavarovanca odvisna od tega, koliko let zavarovanec že vplačuje premije oziroma od vrednosti na naložbenem računu zavarovanca (zavarovanci, ki so sklenili pogodbo v istem letu, imajo enako vrednost na naložbenem računu, zato so upravičeni do enake udeležbe na dobičku).

V našem modelu predpostavimo, da je $p = 90\,\%$. Ogledamo si tudi primer, ko je $p = 80\,\%$, saj je to minimalna višina udeležbe na dobičku, ki jo slovenske zavarovalnice (Zavarovalnica Sava, d.d., 2016a; Zavarovalnica Triglav, d.d., 2018b) ob pozitivnih donosih naložb pripišejo na naložbene račune zavarovancev.

3.3.5 Izplačilo zavarovalnin

Konec leta zavarovalnica iz sredstev na bančnem računu izplača zavarovalnine v primeru smrti ali poteka zavarovalne pogodbe, ki so enake trenutni vrednosti na naložbenem računu $AV(t)$ zavarovancev z zavarovalnim primerom (smrt ali doživetje).

Število smrti je zmodelirano na podlagi tablic umrljivosti prebivalstva Slovenije 2007 (Statistični urad Republike Slovenije, brez datuma).

Če bi bila izplačila večja od sredstev na bančnem računu, bi zavarovalnica prodala del portfelja obveznic in delnic (tako, da bi se ohranilo razmerje delnic in obveznic).

3.3.6 Realokacija sredstev

Zavarovalnica po delitvi dobička in izplačilu zavarovalnin sredstva na bančnem računu (tj. preostanek sredstev iz naslova vplačanih premij, kuponov in glavnic za zapadle obveznice v danem letu, obresti bančnega računa in sredstev od prodaje delnic iz naslova realizacije UGL) investira v portfelj delnic in obveznic. Sredstva, vložena v obveznice in delnice, skupaj s sredstvi z bančnega računa ob koncu leta prerazporedi in izvede t. i. realokacijo sredstev tako, da je delež delnic v portfelju enak q, delež obveznic pa $1-q$. To pomeni, da po potrebi proda oziroma kupi delnice oziroma obveznice.

Zavarovalnica izvede realokacijo sredstev na podlagi tržne vrednosti portfelja (tržne vrednosti delnic, obveznic in bančnega računa). Če je v procesu realokacije sredstev treba kupiti obveznice, zavarovalnica kupi kuponske obveznice »at par« (tj. obveznice kupi po nominalni vrednosti) z dospelostjo M, razen proti koncu projekcij, ko je preostala doba zavarovanih pogodb manjša od M (ko je $t < M$). V tem primeru zavarovalnica investira v kuponske obveznice z dospelostjo, ki sovpada z najdaljšo dobo zavarovalnih pogodb, ki so še v veljavi. Obveznice so prodane po tržnih cenah v sorazmernem deležu glede na zapadlost (Reuß, Ruß & Wieland, 2015, str. 195).

V našem modelu predpostavimo, da je $q = 5\,\%$. Ogledamo si tudi primer, ko je $q = 10\,\%$, da ugotovimo, kako vlaganje v bolj tvegane naložbe vpliva na dobičkonosnost in kapitalske zahteve zavarovalnice.

3.3.7 Ocena vpliva tradicionalnega produkta na dobičkonosnost in zahtevani kapital zavarovalnice

Kot omenjeno na začetku poglavja, je glavni cilj empiričnega dela magistrskega dela oceniti vpliv tradicionalnega produkta na dobičkonosnost zavarovalnice in na višino zahtevanega kapitala. Meri, ki ju uporabimo za oceno vpliva garancij na dobičkonosnost in kapital zavarovalnice, sta sedanja vrednost bodočih dobičkov (angl. present value of future profits, v nadaljevanju PVFP) in časovna vrednost finančnih opcij in garancij (angl. time value of options and guarantees, v nadaljevanju TVOG), ki sta definirani v sklopu dokumenta Načela tržno usklajenega vrednotenja življenjske zavarovalnice (angl. Market consistent embedded value principles, v nadaljevanju Načela MCEV), ki ga je CFO forum predstavil v letu 2008 in podaja okvir vrednotenja življenjskih zavarovalnic z vidika delničarjev. Izvedba tržno usklajenega vrednotenja življenjske zavarovalnice za zavarovalnice ni obvezna, vedar pa ga večje življenjske zavarovalnice na željo vlagateljev izvajajo (Rüfenacht, 2012, str. 10–13).

Po načelih MCEV lahko torej vpliv finančnih garancij in opcij razdelimo na dve komponenti, PVFP in TVOG, ki ju zmodeliramo stohastično. S PVFP merimo vpliv garancij in opcij na prihodnjo dobičkonosnost zavarovalnice oziroma delničarjev, s TVOG pa višino asimetrije, ki jo imajo garancije in opcije na bodoči dobiček delničarjev, pri čemer se višina asimetrije odraža tudi v porazdelitvi PVFP.

Sedanja vrednost bodočih dobičkov PVFP je izračunana na podlagi Monte Carlo simulacij in je definirana kot povprečna vrednost vsote diskontiranih dobičkov in izgub zavarovalnice oziroma delničarjev $X(t)$ ($t = 1,\ldots,T$) za posamezen scenarij n, kjer je $n = 1,\ldots,N$ in je N število scenarijev:

$$PVFP = \frac{1}{N}\sum_{n=1}^{N} PVFP^{(n)}, \tag{34}$$

$$PVFP^{(n)} = \sum_{t=1}^{T} \frac{X(t)^{(n)}}{e^{\sum_{j=1}^{t}\bar{r}(j)^{(n)}}}, \tag{35}$$

kjer so $X(t)^{(n)}$ dobički ali izgube delničarjev v letu t ($t = 1,\ldots,T$) za scenarij n (formula (33)) in je $\bar{r}(j)$ povprečna obrestna mera v letu j ($j = 1,\ldots,t$) (Reuß, Ruß & Wieland, 2015, str. 196–198).

Višji je PVFP, višja je dobičkonosnost zavarovalnice. PVFP v rezultatih modela (podpoglavje 3.5) prikažemo kot odstotek sedanje vrednosti bodočih premij:

$$PVFP(\%) = \frac{PVFP}{PV(\text{bodoče premije})}, \tag{36}$$

kjer sedanjo vrednost bodočih premij izračunamo kot:

$$PV(\text{bodoče premije}) = \sum_{t=1}^{T} \frac{P(t)}{e^{\sum_{j=1}^{t}\bar{r}(j)^{(n)}}}, \tag{37}$$

kjer je $P(t)$ vrednost vseh premij (po odštetju stroškov), ki jih zavarovanci vplačajo v začetku leta t ($t = 1,\ldots,T$).

Vpliv garancij in opcij na kapitalske zahteve, natančneje na kapitalske zahteve za tveganje obrestne mere, lahko izračunamo s pomočjo PVFP tako, da primerjamo izračunani PVFP v osnovnem scenariju s PVFP v stresnem scenariju:

$$\Delta PVFP = PVFP(osnovni) - PVFP(stresni) = SCR_{int}, \tag{38}$$

pri čemer znaša šok obrestne mere 100 bazičnih točk. V našem modelu je začetna vrednost obrestne mere $r_0(osnovni) = 2{,}5\,\%$, zato je $r_0(stresni) = 1{,}5\,\%$. Poleg obrestne mere se v stresnem scenariju zniža tudi θ, $\theta(stresni) = 2\,\%$ (Reuß, Ruß & Wieland, 2015, str. 198).

Časovna vrednost finančnih opcij in garancij TVOG odraža višino negotovosti bodočih denarnih tokov zavarovalnice iz naslova garancij in opcij oz. višino asimetrije bodočih dobičkov.

Definirana je kot razlika med determinističnim PVFP, kjer je obrestna mera podana s krivuljo donosnosti $r(0,m)$ (formula (17)), in stohastičnim PVFP:

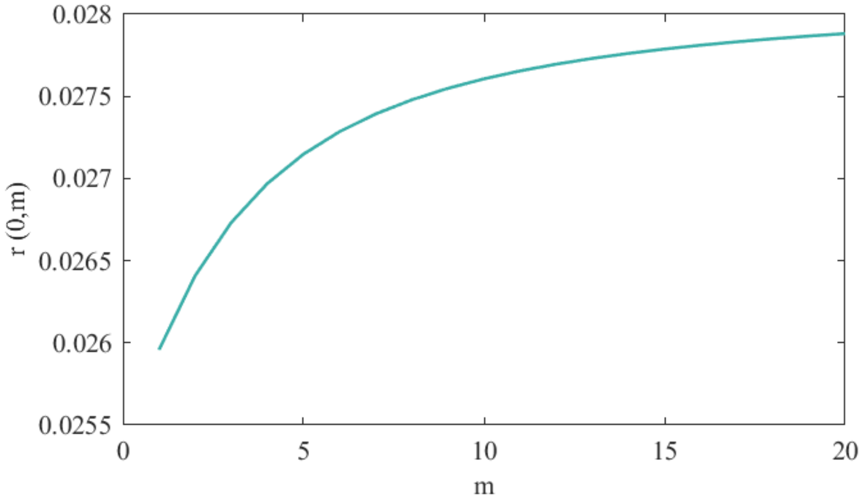
$$TVOG = PVFP(det) - PVFP, \tag{39}$$

kjer je

$$PVFP(det) = \sum_{t=1}^{T} \frac{X_t^{(det)}}{e^{\sum_{j=1}^{t} \bar{r}(j)^{(det)}}} \tag{40}$$

sedanja vrednost bodočih dobičkov v determinističnem scenariju, ki odraža pričakovan razvoj kapitalskega trga pod do tveganja nevtralno mero. Izpeljan je iz krivulje netvegane obrestne mere $r(0,m)$ (slika 12). Matlab koda izračuna determinističnega PVFP se nahaja v prilogi 1.

Slika 12: Krivulja donosnosti $r(0,m)$*, kjer je* $m = 1, \ldots, 20$ *in* $r_0 = 2{,}5\,\%$



Vir: Lastno delo.

TVOG v rezultatih modela (podpoglavje 3.5) prikažemo kot odstotek sedanje vrednosti bodočih premij:

$$TVOG(\%) = \frac{TVOG}{PV(\text{bodoče premije})}, \tag{41}$$

kjer sedanjo vrednost bodočih premij izračunamo s formulo (37). Višji je TVOG, višje je tveganje negativnih denarnih tokov zavarovalnice in bolj asimetrična je porazdelitev PVFP.

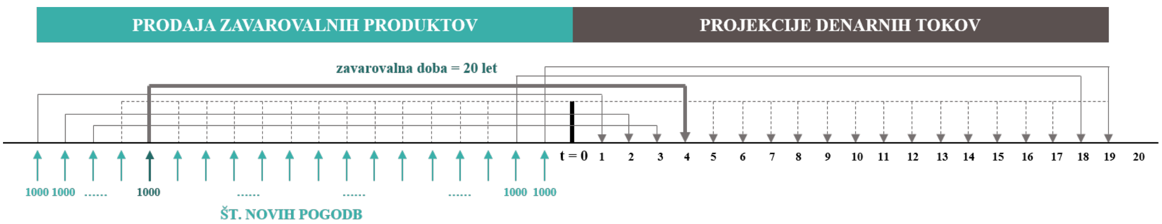
V osnovnem modelu, kjer je $r_0 = 2{,}5\,\%$, je $PVFP(det)(\%) = 4{,}52\,\%$ za vse štiri primere zajamčenih obrestnih mer. Omenimo še, da se PVFP(det) za zajamčene obrestne mere, večje od r_0, spremeni (ni več 4,52 odstotka) in postaja vse nižji, ko se zajamčena obrestna mera približuje θ. Glavni razlog je ta, da je donos sredstev v determinističnem scenariju, ki sledi krivulji netvegane obrestne mere $r(0,m)$, nižji od zajamčenih obrestnih mer, zato so bodoči dobički zavarovalnice v determinističnem scenariju tudi negativni. Posledično ne moremo primerjati vrednosti TVOG za različne obrestne mere med seboj, saj je lahko interpretacija TVOG zaradi drugačnega PVFP(det) napačna. Zato je najvišja obrestna mera, ki jo obravnavamo v našem modelu, 2,5 odstotka, kljub temu da so bile zajamčene obrestne mere v preteklosti tudi višje.

3.3.8 Predpostavke modela

V modelu predpostavimo, da zavarovalnica prodaja le en tip zavarovanja. Predpostavimo, da imamo portfelj zavarovalnih pogodb, ki so že v teku, novih zavarovalnih pogodb zavarovalnica ne sklepa. Predpostavimo, da odkup ni mogoč. Denarni tokovi so modelirani toliko let, dokler so zavarovalne police, ki so obstajale v $t = 0$, še v teku (tabela 6).

Stohastične projekcije so izvedene za portfelj pogodb, ki je bil sestavljen v zadnjih 20 letih (pred trenutnim časom $t = 0$), in sicer je zavarovalnica sklenila 1000 novih pogodb na leto. Torej imamo v času $t = 0$ (v začetku projekcij) portfelj zavarovanj, ki bodo v teku še od 1 do 19 let (slika 13).

Slika 13: Zavarovalne pogodbe tekom trajanja zavarovanja



Vir: Lastna izdelava.

Vsi zavarovanci so ob sklenitvi zavarovalne pogodbe stari 40 let. Za modeliranje umrljivosti v posameznem letu t uporabimo tablice umrljivosti prebivalstva Slovenije 2007 (Statistični urad Republike Slovenije, brez datuma). Letni stroški, definirani v formuli (26), predstavljajo celotne stroške zavarovalnice (tabela 6).

Tabela 6: Predpostavke zavarovalnega produkta

T	G	α	β
20	20.000	4 %	3 %

Vir: Reuß, Ruß & Wieland (2015).

Ker nas zanima, kako višina obrestne mere vpliva na dobičkonosnost in kapital zavarovalnice, so stohastične projekcije izvedene za štiri vrednosti zajamčene obrestne mere. Višina obravnavanih zajamčenih obrestnih mer in pripadajočih letnih premij je predstavljena v tabeli 5.

Predpostavke, uporabljene v tržnem generatorju ekonomskih scenarijev, s katerim zmodeliramo gibanje obrestnih mer, delnic in obveznic na finančnem trgu, so predstavljene v tabelah 3 in 4.

Delež, investiran v delnice, je enak $q = 5\,\%$. Posledično je v obveznice z dospelostjo $M = 10$ investiranih $1 - q = 95\,\%$. Vsako leto je alokacija sredstev izvedena tako, da se delež delnic in obveznic ohrani. Če je UGL pozitiven v posameznem letu, realiziramo $d_{poz} = 20\,\%$ delnic; če je UGL negativen, je $d_{neg} = 100\,\%$. Predpostavimo, da pri pozitivnem donosu sredstev zavarovalnica razdeli $p = 90\,\%$ presežkov (tabela 7).

Tabela 7: Ostale predpostavke

q	d_{poz}	d_{neg}	p	M
5 %	20 %	100 %	90 %	10

Vir: Reuß, Ruß & Wieland (2015).

Za izračun vpliva zajamčene obrestne mere na kapitalske zahteve (na zahtevani solventnostni kapital za tveganje obrestne mere SCR_{int}) uporabimo v scenariju z obrestnim šokom začetno obrestno mero $r_0 = 1{,}5\,\%$ in $\theta = 2\,\%$ (tabela 8).

Tabela 8: Predpostavke v stresnem scenariju

r_0	θ
1,5 %	2 %

Vir: Reuß, Ruß & Wieland (2015).

Ker imamo v času $t = 0$, v katerem izvedemo stohastične projekcije, portfelj zavarovanj, kjer so vse zavarovalne pogodbe že v teku (od 1 do 19 let), je potrebno zmodelirati vrednosti v trenutnem času $t = 0$, tj. vrednost sredstev in obveznosti zavarovalnice, vrednosti na naložbenih računih zavarovancev, naložbeni portfelj (število obveznic, delnic, trenutne tržne vrednosti, donose do časa $t = 0$, višine kuponov obveznic itd.).

Predpostavimo, da razvoj dogodkov do časa $t = 0$ temelji na determinističnem scenariju, kjer je obrestna mera podana s konstantno krivuljo donosnosti $r(t,m) = 3\,\%$ (kolikor znaša θ, povprečna vrednost, kamor se v Vasickovem modelu vrača obrestna mera). To pomeni, da je donos naložb vsako leto (do časa $t = 0$) enak 3 odstotkom, kar posledično pomeni, da so zavarovanci do časa $t = 0$ vsako leto udeleženi na dobičku.

Portfelj kuponskih obveznic je v času $t = 0$ sestavljen iz kuponskih obveznic z enotno kuponsko mero $c(0) = 3\,\%$, pri čemer je čas do zapadlosti obveznic enakomerno porazdeljen med 1 in $M = 10$ let.

Višina sredstev (delnice in obveznice) je enaka višini obveznosti (naložbeni računi zavarovancev in dobički in izgube delničarjev). Vrednost na bančnem računu $BA(0) = 0$.

Število stohastičnih projekcij je $N = 5000$. Rezultati so predstavljeni v podpoglavju 3.5.

3.4 Vrednotenje alternativnega zavarovalnega produkta

Definirajmo sedaj alternativni zavarovalni produkt z nižjimi garancijami in opcijami, ki ima lastnosti produkta Persektive zavarovalnice Allianz (podpoglavje 2.4), s katerim primerjamo tradicionalni zavarovalni produkt, definiran v prejšnjem podpoglavju. Predpostavimo, da imamo življenjsko zavarovanje z zajamčeno zavarovalno vsoto za primer smrti in doživetja, z zajamčeno obrestno mero 0 odstotkov in udeležbo na dobičku ob pozitivnem rezultatu naložb. Zajamčena obrestna mera 0 odstotkov pomeni, da zavarovalnica minimalnega letnega donosa ne jamči, jamči pa, da bo zavarovalna vsota v primeru doživetja vsaj G oziroma bo višina naložbenega računa $AV(t)$ v letu $t = 1, \dots, T$ vsaj enaka matematičnim rezervacijam $AR(t)$. Pri konstrukciji alternativnega produkta se opremo na Reuß, Ruß in Wieland (2015).

Kot opisano v podpoglavju 1.4.1, ima tehnična obrestna mera i pri tradicionalnem produktu tri vloge: vlogo cenovne obrestne mere i_p, vlogo rezervacijske obrestne mere i_r in vlogo zajamčene minimalne obrestne mere i_g. Pri alternativnem produktu pa lahko imajo i_p, i_r in i_g različne vrednosti. Posledično se tudi formule (25), (27) in (28) preoblikujejo.

Formula (25) je enaka

$$G = \sum_{t=0}^{T-1} (P - s(t))(1 + i_p)^{T-t}, \tag{42}$$

formula (28) pa se preoblikuje v

$$\begin{aligned} AR(t) &= G \cdot \Big(\frac{1}{1+i_r}\Big)^{T-t} - \sum_{k=t}^{T-1} (P - s(k)) \cdot \Big(\frac{1}{1+i_r}\Big)^{k-t} \\ &= (AR(t-1) + P - s(t-1))(1 + i_r). \end{aligned} \tag{43}$$

Ker predpostavimo, da sta cenovna in rezervacijska obrestna mera enaki tehnični obrestni meri tradicionalnega produkta $i_p = i_r = i$ in so predpostavke o G, T in s enake kot pri tradicionalnem produktu (tabela 5), sta tudi višina premije P in razvoj matematičnih rezervacij $AR(t), t = 1, \dots, T$ enaka kot pri vrednotenju tradicionalnega produkta.

Pri alternativnem produktu imajo matematične rezervacije $AR(t)$ vlogo minimalnih rezerv za zajamčeno zavarovalno vsoto, kar pomeni, da naložbeni račun $AV(t)$ v času t ne sme pasti pod $AR(t)$: $AV(t) \geq AR(t), t = 1, \dots, T$.

Formula (27) se preoblikuje v:

$$AV(t) \geq (AV(t-1) + P - s(t-1)) \cdot (1 + i_g), \tag{44}$$

kjer je $AV(0) = max\{AR(0), 0)\}$.

Če je mogoče, zavarovalnica povišanje matematičnih rezervacij pokrije iz bonus rezervacij zavarovancev $BR(t)$. Če na teh računih ni dovolj sredstev, zavarovalnica povišanje $AR(t)$

pokrije iz donosa naložb (če je donos zadosten), sicer pa manjko pokrijejo delničarji z dodatnim kapitalom.

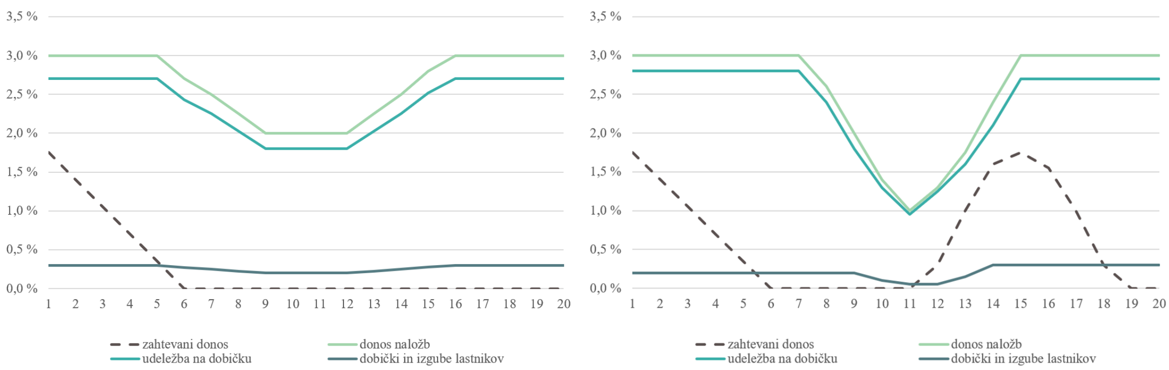
Koliko mora zavarovalnica prispevati pri pokritju matematičnih rezervacij $AR(t)$, da vrednost $AV(t)$ ne pade pod $AR(t)$, je določeno s t. i. **zahtevanim donosom** (angl. required yield), ki je definiran kot:

$$z(t) = max\left\{\frac{max\{AR(t), 0\}}{AR(t-1) + BR(t-1) + P - s(t-1)} - 1, i_g\right\}. \tag{45}$$

Če je $z(t) = 0\,\%$, je zvišanje matematičnih rezervacij v celoti krito iz bonus rezervacij zavarovancev (prispevek zavarovalnice je 0 odstotkov). Če je $z(t) > 0$, pa mora prispevati tudi zavarovalnica (ali iz naslova donosa naložb ali iz naslova dodatnega kapitala delničarjev, če donos naložb ni zadosten).

Dinamiko zahtevanega donosa $z(t)$ lahko ponazorimo s primerom, kjer je zavarovalna doba enaka 20 let, zajamčena obrestna mera je 0 odstotkov, cenovna in rezervacijska obrestna mera znašata 1,75 odstotka. V prvem scenariju (levi graf slike 14) je donos naložb v začetku zavarovalne dobe enak 3 odstotkom, nato se spusti na 2 odstotka in skozi čas ponovno naraste na 3 odstotke. Ker donos naložb ne pade pod rezervacijsko obrestno mero, se minimalne rezerve pokrijejo iz bonus rezervacij zavarovancev, ki so skozi celotno dobo zavarovanja pozitivne. Zahtevani donos $z(t)$ se torej postopoma zniža na 0 odstotkov, kjer ostane skozi celotno zavarovalno dobo. V drugem scenariju (desni graf slike 14) pa donos v času zavarovalne dobe pade pod rezervacijsko obrestno mero, saj se spusti na 1 odstotek. V tem primeru postane $z(t) > 0$, saj se vsa sredstva iz bonus rezervacij izčrpajo in mora zavarovalnica prispevati pri pokritju minimalnih rezerv. Ko se situacija na finančnih trgih izboljša in začnejo donosi naraščati, se začne $z(t)$ zniževati. Ko je v bonus rezervacijah dovolj sredstev za pokritje minimalnih rezerv, se zahtevani donos ponovno zniža na 0 odstotkov.

Slika 14: Dinamika zahtevanega donosa $z(t)$, $t = 1, \ldots, 20$



Vir: Reuß, Ruß & Wieland (2015, str. 192).

Če po pokritju minimalnih rezerv in izplačilu dividend še kaj sredstev iz naslova donosa naložb ostane, zavarovalnica presežek razdeli med zavarovance. V tem primeru govorimo o udeležbi na dobičku.

Če so zahtevani donosi zavarovancev različni, imajo prednost pri delitvi dobička zavarovanci z nižjimi zahtevanimi donosi. Zavarovalnica v tem primeru pri delitvi dobička uporabi naslednji algoritem: naj bodo zahtevani donosi zavarovancev $z(t)^{(1)}, \ldots, z(t)^{(k)}$, $k, t \in \mathbb{N}$ razvrščeni od najmanjšega do največjega $z(t)^{(1)} < z(t)^{(2)} < \cdots < z(t)^{(k)}$. Zavarovalnica začne z delitvijo dobička pri zavarovancih z najnižjim zahtevanim donosom $z(t)^{(1)}$ in jim pripiše toliko presežka, da imajo donos $z(t)^{(2)}$. Nato razdeli dobiček vsem zavarovancem, ki imajo zahtevani donos manjši ali enak $z(t)^{(2)}$, in jim pripiše toliko presežka, da imajo donos $z(t)^{(3)}$ (tisti, ki so imeli prvotno $z(t)^{(1)}$, in tisti, ki so imeli $z(t)^{(2)}$, dobijo toliko, da imajo sedaj $z(t)^{(3)}$). Delitev dobička se nadaljuje tako dolgo, da je ves presežek razdeljen. Če so donosi v danem letu zadostni, so vsi zavarovanci udeleženi pri delitvi dobička, tudi tisti z najvišjim zahtevanim donosom. V nasprotnem primeru obstaja prag $z*$, pri čemer so zavarovanci, katerih zahtevani donos je manjši od $z*$, udeleženi pri delitvi dobička (dobijo $z*$), zavarovanci, katerih zajamčeni donos je večji od $z*$, pa dobijo le zahtevani donos in niso udeleženi pri delitvi dobička (Reuß, Ruß & Wieland, 2015, str. 196).

Ostale predpostavke modela so takšne kot v osnovnem modelu (podpoglavje 3.3.8). Rezultati alternativnega modela so predstavljeni v podpoglavju 3.5.

3.5 Predstavitev in interpretacija rezultatov

Rezultati stohastičnega modela tradicionalnega zavarovalnega produkta za štiri različne zajamčene obrestne mere so predstavljeni v tabeli 9. Rezultati so prikazani kot odstotek sedanje vrednosti bodočih premij (formula (37)).

Tabela 9: $PVFP$, $TVOG$ in SCR_{int} tradicionalnega produkta

	$i_1 = 0{,}9\,\%$	$i_2 = 1{,}75\,\%$	$i_3 = 2{,}25\,\%$	$i_4 = 2{,}5\,\%$
$PVFP$	4,46 %	3,88 %	2,66 %	1,42 %
$TVOG$	0,06 %	0,64 %	1,87 %	3,10 %
SCR_{int}	1,43 %	2,75 %	5,88 %	8,41 %

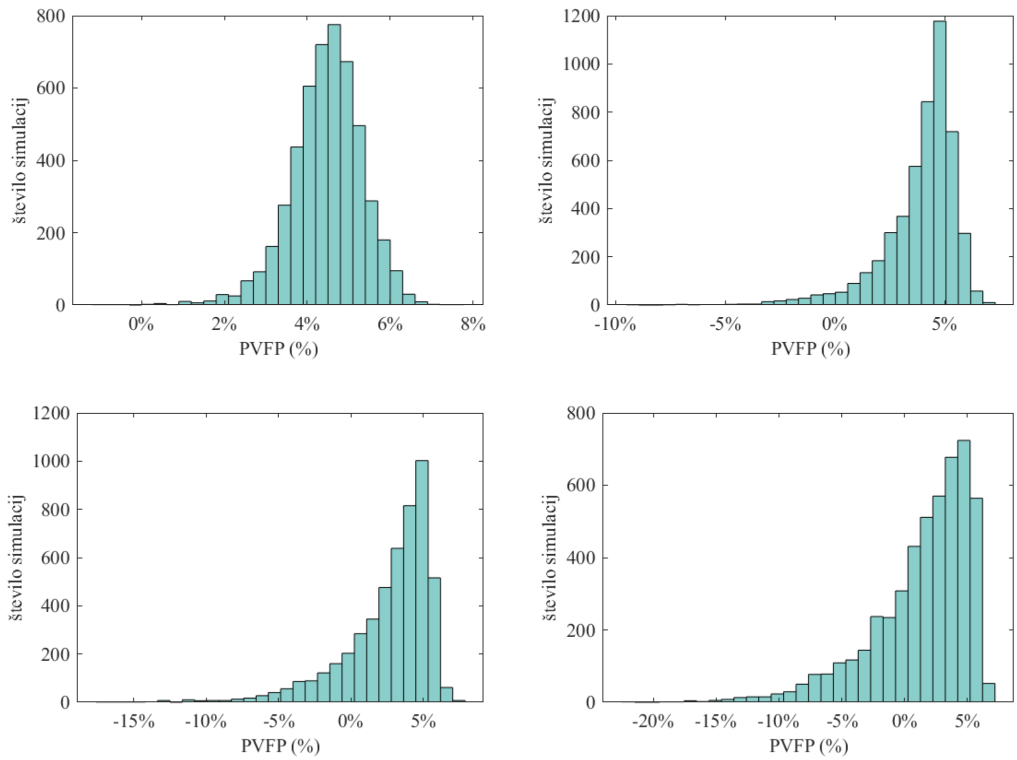
Vir: Lastno delo.

Kot je razvidno iz tabele 9, višina zajamčene obrestne mere močno vpliva na bodočo dobičkonosnost zavarovalnice, na tveganje negativnih bodočih denarnih tokov in na višino asimetrije bodočih dobičkov ter višino zahtevanega solventnostnega kapitala za tveganje obrestne mere.

Višja kot je zajamčena obrestna mera, nižja je bodoča dobičkonosnost zavarovalnice. Tako znaša PVFP, ko je zajamčena obrestna mera visoka ($i = 2{,}5\,\%$), le 1,4 odstotka bodočih premij, medtem ko je PVFP pri nizki zajamčeni obrestni meri ($i = 0{,}9\,\%$) dobre 3 odstotne točke višji in znaša 4,5 odstotka bodočih premij. Višina bodočih premij v modelu znaša okoli 130 milijonov evrov, kar pomeni, da ima zavarovalnica ob višjih zajamčenih obrestnih merah okoli 4 milijone evrov manj bodočega dobička.

Višja zajamčena obrestna mera povzroči tudi večjo negotovost bodočih denarnih tokov, ki poveča tveganje negativnih denarnih tokov zavarovalnice, kar se odraža tako v višjem TVOG kot tudi v porazdelitvi PVFP. Če je zajamčena obrestna mera visoka ($i = 2{,}5\,\%$), znaša TVOG 3,1 odstotka bodočih premij. V tem primeru ima porazdelitev PVFP težak levi rep z visokim tveganjem negativnih denarnih tokov zavarovalnice (graf desno spodaj na sliki 15). Če je zajamčena obrestna mera nizka ($i = 0{,}9\,\%$), znaša TVOG le 0,06 odstotka bodočih premij in je porazdelitev PVFP skoraj simetrična (graf levo zgoraj na sliki 15).

Slika 15: Porazdelitev PVFP za $i_1 = 0{,}9\,\%$ (levo zgoraj), $i_2 = 1{,}75\,\%$ (desno zgoraj), $i_3 = 2{,}25\,\%$ (levo spodaj) in $i_4 = 2{,}5\,\%$ (desno spodaj)



Vir: Lastno delo.

Prav tako se ob višjih zajamčenih obrestnih merah povišajo kapitalske zahteve za tveganje obrestne mere. SCR_{int} znaša, če je $i = 2{,}5\,\%$, 8,41 odstotka bodočih premij, če je $i = 0{,}9\,\%$, pa je skoraj 7 odstotnih točk nižji in znaša le 1,4 odstotka bodočih premij.

Primerjava treh različnih zajamčenih obrestnih mer v osnovnem modelu torej pokaže, da imajo zavarovalnice pri visokih zajamčenih obrestnih merah nižje dobičke, višje kapitalske zahteve in višje tveganje negativnih bodočih denarnih tokov.

Da bi ugotovili, ali na višino bodočih dobičkov, kapitalske zahteve in asimetrijo bodočih dobičkov vpliva odločitev zavarovalnice, v kakšne naložbe ima vložena sredstva, si ogledamo poseben primer, ko je $q = 10\,\%$. Predpostavimo torej, da ima zavarovalnica 10 odstotkov sredstev vloženih v delnice, ki so bolj tvegane od obveznic. Rezultati modela s predpostavko $q = 10\,\%$ so prikazani v tabeli 10.

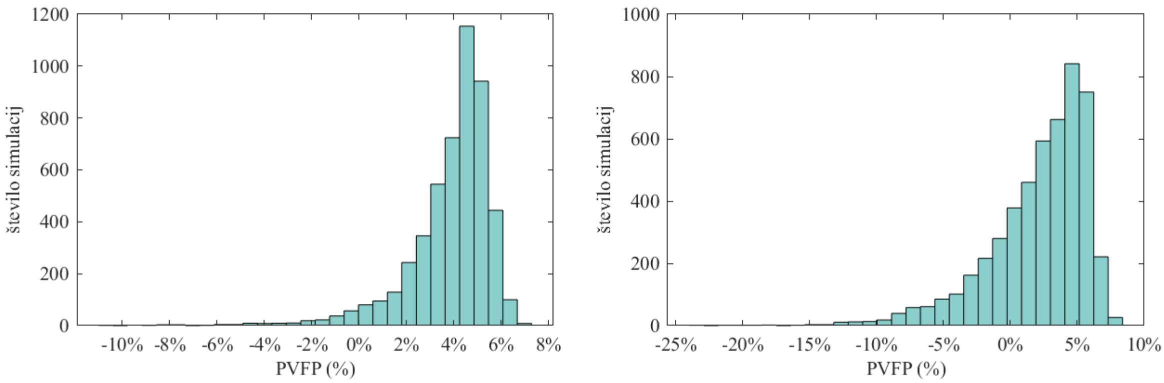
Tabela 10: $PVFP$, $TVOG$ in SCR_{int} tradicionalnega produkta, kjer je $q = 10\,\%$

	$i_1 = 0{,}9\,\%$	$i_2 = 1{,}75\,\%$	$i_3 = 2{,}25\,\%$	$i_4 = 2{,}5\,\%$
$PVFP$	3,64 %	2,11 %	0,35 %	–1,07 %
$TVOG$	0,88 %	2,42 %	4,19 %	5,59 %
SCR_{int}	2,14 %	3,45 %	5,78 %	7,69 %

Vir: Lastno delo.

Primerjava rezultatov z osnovnim modelom, kjer je $q = 5\,\%$, pokaže, da je takrat, ko ima zavarovalnica več v delnice vloženih sredstev, PVFP nižji, TVOG pa višji. Tako je ob visokih zajamčenih obrestnih merah (ko je $i = 2{,}5\,\%$), PVFP negativen in znaša –1,1 odstotka bodočih premij, ob nizkih zajamčenih obrestnih merah (ko je $i = 0{,}9\,\%$) pa 3,6 odstotka, kar je 0,8 odstotne točke manj kot v osnovnem modelu. TVOG za zajamčeno obrestno mero $i = 2{,}5\,\%$ znaša 5,6 odstotka bodočih premij, kar je 2,5 odstotne točke več kot v osnovnem modelu, TVOG za zajamčeno obrestno mero $i = 0{,}9\,\%$ pa 0,9 odstotka bodočih premij, kar je 0,8 odstotne točke manj kot v osnovnem modelu. Prav tako ima porazdelitev PVFP, ko je $q = 10\,\%$, debelejši rep, kar je razvidno s slike 16. Zahtevani solventnostni kapital za tveganje obrestne mere je takrat, ko je $q = 10\,\%$, višji, saj so delnice bolj tvegane naložbe od obveznic.

Slika 16: Porazdelitev PVFP za $i = 1{,}75\,\%$, $q = 5\,\%$ (levo) in za $i = 1{,}75\,\%$, $q = 5\,\%$ (desno)



Vir: Lastno delo.

Primerjava osnovnega modela in modela, kjer zavarovalnica več sredstev vloži v delnice, torej pokaže, da investiranje v bolj tvegane naložbe poslabša dolgoročno stabilnost zavarovalnice (kot opisano v podpoglavju 2.1).

Glede na to, da slovenske zavarovalnice v posameznem poslovnem letu razdelijo najmanj 80 odstotkov dobička med zavarovance (podpoglavje 1.4.2), kar je manj, kot smo predpostavili v osnovnem modelu ($p = 90\,\%$), si ogledamo še, kako vpliva znižanje deleža udeležbe na dobičku na PVFP, TVOG in SCR_{int}. Rezultati modela s predpostavko $p = 80\,\%$ so prikazani v tabeli 11.

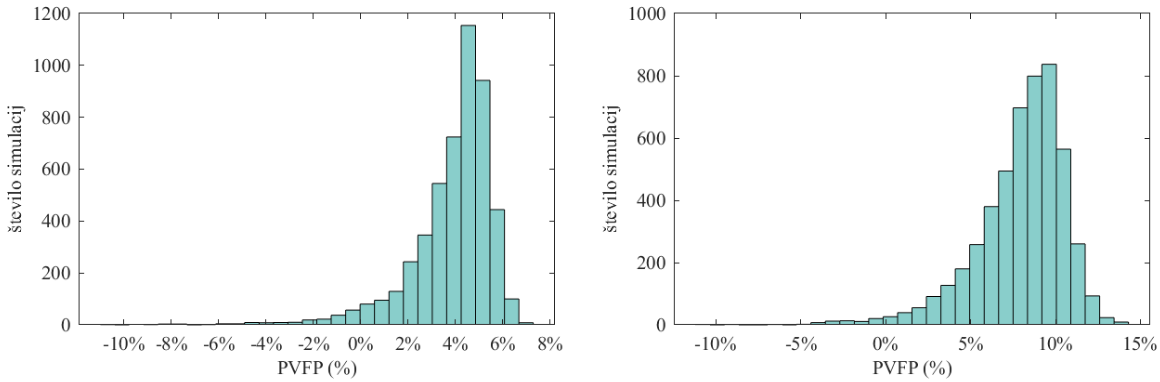
Tabela 11: $PVFP$, $TVOG$ in SCR_{int} tradicionalnega produkta, kjer je $p = 80\,\%$

	$i_1 = 0{,}9\,\%$	$i_2 = 1{,}75\,\%$	$i_3 = 2{,}25\,\%$	$i_4 = 2{,}5\,\%$
$PVFP$	8,77 %	7,96 %	6,03 %	4,02 %
$TVOG$	0,09 %	0,90 %	2,82 %	4,83 %
SCR_{int}	2,57 %	4,44 %	8,18 %	10,48 %

Vir: Lastno delo.

Primerjava rezultatov z osnovnim modelom, kjer je $p = 90\,\%$, pokaže, da je, ko je delež udeležbe na dobičku nižji, PVFP višji, TVOG pa rahlo višji. Bodoča dobičkonosnost je tako za vse štiri zajamčene mere približno dvakrat višja kot v osnovnem modelu, saj v tem primeru zavarovalnica delničarjem izplača približno dvakrat več dividend. Delež udeležbe na dobičku na tveganje negativnih bodočih denarnih tokov nima večjega vpliva, saj se TVOG, ko je $p = 80\,\%$, le rahlo poviša, prav tako je porazdelitev PVFP malenkost bolj asimetrična (slika 17). Zahtevani solventnostni kapital za tveganje obrestne mere je prav tako višji, kar je posledica povišanja PVFP.

Slika 17: Porazdelitev PVFP za $i = 1{,}75\,\%$, $p = 90\,\%$ (levo) in za $i = 1{,}75\,\%$, $p = 80\,\%$ (desno)



Vir: lastno delo.

Če je delež udeležbe na dobičku zavarovancev nižji, so torej bodoči dobički zavarovalnice višji, višina negotovosti denarnih tokov pa ostane na približno enaki ravni. V tem primeru ima zavarovalnica na razpolago več sredstev za pokrivanje morebitnih izgub iz naslova visokih zajamčenih obrestnih mer.

Rezultati stohastičnega modela tradicionalnega zavarovalnega produkta pokažejo, da višina zajamčene obrestne mere močno vpliva tako na bodočo dobičkonosnost zavarovalnice kot tudi na višino zahtevanega solventnostnega kapitala in na negotovost bodočih denarnih tokov. Prav tako rezultati pokažejo, da se, če zavarovalnica več sredstev vloži v delnice, bodoči dobički znižajo, zahtevani solventnosti kapital in asimetrija porazdelitve bodočih dobičkov pa povišata. Če je delež udeležbe na dobičku zavarovancev nižji, se bodoči dobički povišajo, hkrati pa se povišata tudi tveganje negativnih denarnih tokov in zahtevani solventnostni kapital za obrestno tveganje.

V nadaljevanju si bomo ogledali rezultate stohastičnega modela alternativnega zavarovalnega produkta, kjer je zajamčena obrestna mera enaka 0 odstotkom, in jih primerjali z rezultati tradicionalnega produkta. Rezultati alternativnega produkta so predstavljeni v tabeli 12.

Tabela 12: $PVFP$, $TVOG$ in SCR_{int} alternativnega produkta

	Osnovni	$p = 80\,\%$	$q = 10\,\%$
$PVFP$	4,52 %	8,84 %	4,28 %
$TVOG$	0,01 %	0,02 %	0,25 %
SCR_{int}	1,20 %	2,27 %	1,54 %

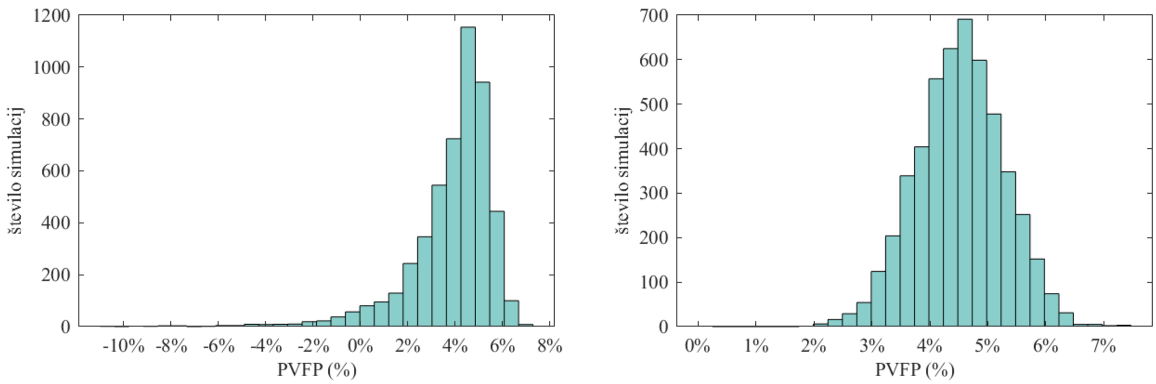
Vir: Lastno delo.

Rezultati stohastičnega modela alternativnega produkta pokažejo, da je v osnovnem scenariju, kjer je $p = 90\,\%$ in $q = 5\,\%$, PVFP 4,24 odstotka, TVOG 0,01 odstotka in SCR_{int} 1,2 odstotka. Ko je delež udeležbe na dobičku zavarovancev nižji ($p = 80\,\%$), je bodoča dobičkonosnost dvakrat višja, se pa zato poviša zahtevani solventnostni kapital za tveganje obrestne mere. TVOG ostane na približno enaki ravni. Tveganje negativnih denarnih tokov je najvišje, ko ima zavarovalnica $q = 10\,\%$ sredstev vloženih v delnice, saj so delnice bolj volatilne od obveznic.

Kot je razvidno iz tabel 9 in 12, je pri alternativnem produktu bodoča dobičkonosnost višja, negotovost bodočih denarnih tokov pa nižja v primerjavi s tradicionalnim produktom. Prav tako je nižja tudi višina zahtevanega solventnostnega kapitala. Primerjava rezultatov pokaže, da lahko tudi v tradicionalnem produktu, kjer je zajamčena obrestna mera nizka ($i = 0{,}9\,\%$), dosežemo podobno dobičkonosnost, pri čemer sta TVOG in SCR_{int} pri alternativnem produktu nižja. Prav tako lahko zavarovalnica v primeru alternativnega produkta več sredstev vloži v delnice, saj je bodoča dobičkonosnost, tudi ko je $q = 10\,\%$, višja kot pri tradicionalnem produktu, TVOG in kapitalske zahteve pa so nižje.

Na sliki 18 sta prikazani porazdelitev PVFP za tradicionalni produkt z zajamčeno obrestno mero 1,75 odstotka in porazdelitev PVFP za alternativni produkt, iz česar je razvidno, da je porazdelitev PVFP alternativnega produkta precej bolj simetrična v primerjavi s tradicionalnim produktom z zajamčeno obrestno mero 1,75 odstotka.

Slika 18: Porazdelitev PVFP za tradicionalni produkt z $i = 1{,}75\,\%$ (levo) in za alternativni produkt (desno)



Vir: lastno delo.

Primerjava tradicionalnega in alternativnega produkta pokaže, da je pri alternativnem produktu bodoča dobičkonosnost višja, negotovost bodočih denarnih tokov in zahtevani solventnostni kapital za tveganje obrestne mere pa sta nižja. To pomeni, da je alternativni produkt za zavarovalnico z vidika dobičkonosnosti in zahtevanega kapitala primernejši. Je pa za zavarovance manj privlačen, saj v obravnavani alternativni produkt višji potencialni donosi niso vgrajeni. Zato bi lahko zavarovalnica več sredstev investirala v bolj tvegane naložbe z višjimi potencialnimi donosi (npr. v delnice), saj so v tem primeru tveganja, povezana z bodočimi denarnimi tokovi zavarovalnice, še vedno nižja kot pri tradicionalnih produktih.

SKLEP

Osrednji namen dela je bil (1) ugotoviti, kako nizke obrestne mere vplivajo na zavarovalnice, ki prodajajo življenjska zavarovanja z vključenimi garancijami in opcijami, ter (2) predlagati ukrepe za znižanje negativnih vplivov nizkih obrestnih mer, pri čemer smo se osredotočili na alternativne produkte z nižjimi garancijami in opcijami.

V prvem delu pričujoče razprave smo raziskali trg življenjskih zavarovanj z vključenimi garancijami in opcijami v Sloveniji in tujini in si ogledali, kateri zavarovalni produkti so najobčutljivejši na gibanje obrestnih mer. To so življenjska zavarovanja z zajamčeno obrestno mero, pri čemer smo podrobneje opisali mešano zavarovanje, ki je najbolj razširjeno klasično življenjsko zavarovanje v Sloveniji. Ogledali smo si, kakšne negativne učinke prinašajo dolgo trajajoče nizke obrestne mere zavarovalnicam, ki imajo v portfeljih zavarovanja z zajamčeno obrestno mero. Poleg tega, da nizke obrestne mere povzročijo padec donosa naložb, postanejo zavarovanja z zajamčeno obrestno mero vir izgub, zaradi višjih obveznosti pa se zavarovalnicam poviša tudi zahtevani solvetnostni kapital. Prav tako imajo zavarovalnice nižje dobičke zaradi neujemanja ročnosti naložb in obveznosti in zaradi manjšega števila novo sklenjenih zavarovanj, saj postanejo zavarovanja z zajamčeno obrestno mero zaradi nizkih potencialnih donosov oz. visokih premij za stranke neprivlačna. Raziskali smo tudi, kateri zavarovalni trgi so najbolj izpostavljeni nizkim obrestnim meram. To so Nemčija, Norveška, Tajvan in Nizozemska, saj so na teh zavarovalnih trgih donosi naložb že blizu ali nižji od zajamčenih obrestnih mer, prav tako pa se ročnosti naložb in obveznosti zavarovalnic ne ujemajo dobro. Če bodo v naslednjih letih obrestne mere ostale na tako nizkem nivoju, je pričakovati, da se bosta finančno stanje in stabilnost številnih zavarovalnic na teh trgih poslabšala. Analiza je pokazala, da se zavarovalnice v tujini na spremenjene razmere že odzivajo in sprejemajo ukrepe za obvladovanje tveganja obrestne mere, in sicer z zniževanjem višine garancij in opcij v novih zavarovalnih pogodbah, s prodajo naložbenih zavarovanj, kjer naložbena tveganja prevzamejo zavarovanci, z zmanjševanjem vpliva neusklajenosti ročnosti naložb in obveznosti prek naložb v izvedene finančne inštrumente, s povišanjem kapitalskih rezerv, pa tudi z razvojem novih produktov z nižjimi garancijami in opcijami. Ogledali smo si lastnosti zavarovalnega produkta Perspektive, ki ga ponuja največja nemška zavarovalnica Allianz in ki je eno najuspešnejših zavarovanj z alternativnimi garancijami na trgu.

V drugem delu naloge smo s stohastičnim modelom izvedli tržno vrednotenje dveh zavarovalnih produktov, tradicionalnega in alternativnega produkta, ki se razlikujeta predvsem v nivoju garancij in opcij. Tradicionalni produkt smo oblikovali na podlagi lastnosti mešanega zavarovanja, alternativni produkt pa na podlagi zavarovalnega produkta Perspektive. Rezultati modela so potrdili, da ima višina zajamčene obrestne mere velik vpliv tako na bodočo dobičkonosnost in višino kapitalskih zahtev zavarovalnice, kot tudi na tveganje negativnih bodočih denarnih tokov zavarovalnice. Tako so ob visokih zajamčenih obrestnih merah v okolju nizkih obrestnih mer bodoči dobički nizki, kapitalske zahteve in tveganje negativnih denarnih tokov pa visoki. Porazdelitev bodočih dobičkov je asimetrična, s težkim repom na strani negativnih denarnih tokov.

Zavarovalnice so v zadnjih letih kot odgovor na nizke obrestne mere ponudbo življenjskih zavarovanj razširile z novimi alternativnimi produkti, ki so kombinacija naložbenih in tradicionalnih življenjskih zavarovanj. Rezultati modela so pokazali, da so bodoči dobički pri alternativnem produktu višji, kapitalske zahteve nižje, porazdelitev bodočih dobičkov pa je skoraj simetrična.

Podoben efekt lahko zavarovalnice dosežejo tudi z znižanjem višine zajamčene obrestne mere za nove produkte. Tako je višina bodočega dobička in zahtevanega solventnostnega kapitala za zavarovalne produkte, ki imajo zajamčeno obrestno mero 0,9 odstotka, kolikor znaša maksimalna tehnična obrestna mera za nove produkte v Nemčiji od leta 2017 dalje, podobna kot pri alternativnem produktu.

Višje bodoče dobičke lahko zavarovalnice dosežejo tudi z nižjim deležem udeležbe na dobičku zavarovancev. Tako imajo slovenske zavarovalnice v primerjavi z nemškimi, kjer je s strani regulatorja predpisan minimalni delež udeležbe na dobičku zavarovancev, višje bodoče dobičke (je pa tudi višina asimetrije bodočih dobičkov in kapitalskih zahtev višja).

Zavarovalnica lahko na bodoče dobičke in kapitalske zahteve vpliva tudi s prilagajanjem naložbenega portfelja. Rezultati modela so pokazali, da investiranje v bolj tvegane naložbe poslabša dolgoročno stabilnost zavarovalnice. Je pa lahko takrat, ko zavarovalnica ponuja alternativne produkte, delež, investiran v bolj tvegane naložbe, višji, saj je bodoča dobičkonosnost višja, zahtevani solventnostni kapital za tveganje obrestne mere pa še vedno nižji kot pri tradicionalnih produktih. Na ta način so alternativni produkti privlačnejši tako za zavarovance, saj so potencialni donosi višji kot pri tradicionalnih produktih, kot tudi za zavarovalnice, saj je dobičkonosnost zavarovalnice višja, zahtevani solventnostni kapital pa nižji kot pri tradicionalnih produktih.

LITERATURA IN VIRI

1. Antolin, P., Schich, S. & Yermo, J. (2011). The economic impact of protracted low interest rates on pension funds and insurance companies. *OECD Journal: Financial Market Trends, 2011*(1), 237–256.
2. Association of British Insurers. (brez datuma). *Life cover*. Pridobljeno 11. junija 2019 iz https://www.abi.org.uk/products-and-issues/choosing-the-right-insurance/life-cover/
3. Baldvindsdóttir, E. K. & Palmborg, L. (2011). *On constructing a market consistent economic scenario generator*. Pridobljeno 5. aprila 2019 iz http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:414940/FULLTEXT01.pdf
4. Benko M. (2005). *Naložben življenjska zavarovanja* (magistrsko delo). Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
5. Bogataj, M. (1998). *Življenjska zavarovanja 1.del*. Portorož: Fakulteta za pomorstvo in promet.
6. Brigo, D. & Mercurio, F. (2007). *Interest rate models-theory and practice: with smile, inflation and credit*. Springer Science & Business Media.
7. Cherin, A. C. & Hutchins, R. C. (1987). The rate of return on universal life insurance. *Journal of Risk and Insurance, 54*(4), 691–711.
8. Committee of European Insurance and Occupational Pensions Supervisors. (2010). *QIS5 Technical Specifications. European Commission, Annex to Call for Advice from CEIOPS on QIS5*. Pridobljeno 6. maja 2019 iz https://eiopa.europa.eu/Publications/QIS/QIS5-technical_specifications_20100706.pdf
9. Deutsche Aktuarvereinigung e.V. (brez datuma). *Höchstrechnungszins in der Lebensversicherung*. Pridobljeno 18. julija 2018 iz https://aktuar.de/unsere-themen/lebensversicherung/hoechstrechnungszins/Seiten/default.aspx
10. Dorofti, C. (2015). *The Impact of a Prolonged Period of Low Interest Rates Environment on Solvency And Profitability of Insurance Companies* (magistrsko delo). Prague: Charles University in Prague.
11. Ehlscheid, M. & Wolf, M. (2016). *Capital efficient products in the European insurance market*. Milliman Research report. Bannockburn: Milliman, Inc.

12. Eling, M. & Holder, S. (2013). *Maximum technical interest rates in life insurance in Europe and the United States: An overview and comparison*. The Geneva Papers on Risk and Insurance Issues and Practice, 38(2), 354–375.
13. European Central Bank. (2019). *Monetary policy decisions*. Pridobljeno 5. julija 2019 iz https://www.ecb.europa.eu/press/pr/date/2019/html/ecb.mp190606~1876cad9a5.en.html
14. European Insurance and Occupational Pensions Authority (EIOPA). (2015). *Smernice o vrednotenju zavarovalno-tehničnih rezervacij*. Pridobljeno 5. novembra 2018 iz https://eiopa.europa.eu/publications/eiopa-guidelines/guidelines-on-valuation-of-technical-provisions
15. European Insurance and Occupational Pensions Authority (EIOPA). (2017). Financial Stability Report. Pridobljeno 12. Februarja 2019 iz https://eiopa.europa.eu/Publications/Reports/Financial_Stability_Report_December2017.pdf
16. Evropski parlament. (2007). *Poročilo o krizi družbe „Equitable Life Assurance Society"(2006/2199)(INI)*. Pridobljeno 28. aprila 2019 iz http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+REPORT+A6-2007-0203+0+DOC+XML+V0//SL
17. Feodoria, M. & Förstemann, T. (2015). *Lethal lapses: How a positive interest rate shock might stress German life insurers* (Bundesbank Discussion Paper No. 12/2015). Frankfurt am Main: Deutsche Bundesbank.
18. Filipović, I. (2011). *Produkti rentnih zavarovanj v Sloveniji in svetu* (diplomsko delo). Ljubljana: Univerza v Ljubljani.
19. Gerber, H. U. (1997). *Life insurance mathematics* (3. izd.). Berlin: Springer Science & Business Media.
20. Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (2018). *Statistical Yearbook of German Insurance 2018*. Berlin: Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V.
21. Globevnik, J. & Brojan, M. (2012). *Analiza 1*. Pridobljeno 13. januarja 2019 iz https://www.fmf.uni-lj.si/~globevnik/skripta.pdf
22. Hegge P. (2016). *Low or Negative Interest Rates – Implications for Insurers. Frankfurt: Allianz Investment Management*. Pridobljeno 3. decembra 2018 iz https://www.ecb.europa.eu/paym/groups/pdf/bmcg/160407/2016-04-07_Item_2_2_Impact_of_low_or_negative_interest_rates-investor_perspective.pdf?396622b044951786262c3308b9da7867
23. Huynh, H. T., Lai, V. S. & Soumaré, I. (2008). *Stochastic simulation and applications in finance with MATLAB programs*. Chichester: John Wiley & Sons, Ltd.
24. Insurance Information Institute. (brez datuma). *What are the principal types of life insurance?*. Pridobljeno 1. decembra 2018 iz http://www.iii.org/article/what-are-principal-types-life-insurance
25. Kablau, A. & Weiß, M. (2014). *How is the low-interest-rate environment affecting the solvency of German life insurers?*. Bundesbank Discussion Paper No. 27/2014.
26. Kawiński, M. (brez datuma). *Guaranties in life insurance products*. Pridobljeno 18.

novembra 2018 iz https://eiopa.europa.eu/Publications/Stakeholder%20Opinions/IRSG%20Discussion%20paper%20-%20Guaranties%20in%20life%20insurance%20products.pdf
27. Klanček, A. (2013). *Osebna zavarovanja*. Celje: Fakulteta za komercialne in poslovne vede.
28. Košir, T. (2013). *Arbitraža na financnih trgih in teorija verjetnosti*. Pridobljeno 20. aprila 2019 iz http://uc.fmf.uni-lj.si/mi/arhivpoletih/gradiva/1213/ArbitrazaNaFinTrg.pdf
29. Košir, T. (brez datuma). *Finančni instrumenti*. Pridobljeno 28. maja 2019 iz https://studentski.net/gradivo/ulj_fmf_fc1_fm1_sno_financni_instrumenti_01
30. Moody's Investors Service, Inc. (2015). *Low Interest Rates are Credit Negative for Insurers Globally, but Risks Vary by Country*. New York: Moody's Corporation, Moody's Investors Service, Inc.
31. Moody's Investors Service, Inc. (2017). *Moody's: Outlook for European insurance industry is stable, despite low rates challenges*. Pridobljeno 22. februarja 2019 iz https://www.moodys.com/research/Moodys-Outlook-for-European-insurance-industry-is-stable-despite-low--PR_375875
32. Neumann, A. (2013). *Allianz Capital Markets Day: Life insurance*. Pridobljeno 21. aprila 2019 iz https://www.allianz.com/content/dam/onemarketing/azcom/Allianz_com/investor-relations/en/conferences/capital_markets_days/documents/2013_allianz_cmd.pdf
33. O'Malley, P. (2007). *Development of GMxB markets in Europe*. Ireland: Life Strategies, Ltd.
34. Organisation for Economic Co-operation and Development. (brez datuma). *Long-term interest rates*. Pridobljeno 5. maja 2019 iz https://data.oecd.org/interest/long-term-interest-rates.htm
35. Pedersen, H., Campbell, M. P., Christiansen, S. L., Cox, S. H., Finn, D., Griffin, K. & Suchar, C. (2016). *Economic Scenario Generators: A Practical Guide*. Schaumburg: Society of Actuaries.
36. Pickering V. & Glynn J. P. (2005). *Non-traditional Guarantees on Life and Annuity Products*. Society of Actuaries: Product Development News, 63, 14–15.
37. Reuß, A., Ruß, J. & Wieland, J. (2015). Participating life insurance contracts under risk based solvency frameworks: How to increase capital efficiency by product design. *V Innovations in quantitative risk management*, 185–208. Cham: Springer International Publishing.
38. Rüfenacht, N. (2012). *Implicit embedded options in life insurance contracts: a market consistent valuation framework*. Basel: Springer Science & Business Media.
39. Schmeiser, H. & Wagner, J. (2012). A proposal on how the regulator should set minimum interest rate guarantees in participating life insurance contracts. *Journal of Risk and Insurance, 82*(3), 659–686.
40. Slapar, M. (2011). Tržno vrednotenje garancij v življenjskih zavarovanjih. *Zavarovalniški horizonti 7*(3), 25–41.
41. Slovensko zavarovalno združenje. (2016). *Statistični zavarovalniški bilten 2016*.

Ljubljana: Slovensko zavarovalno združenje, GIZ. Pridobljeno 10. junija 2019 na http://szb.zav-zdruzenje.si/#Bilten/Zavarovanje.
42. Slovensko zavarovalno združenje. (2019). *Statistični zavarovalniški bilten 2019*. Ljubljana: Slovensko zavarovalno združenje, GIZ.
43. Standard & Poor's Financial Services, Llc. (2015). *Lower-For-Longer Interest Rates: Assessing The Risk To Europe's Life Insurers*. Pridobljeno 30. marca 2019 iz https://www.argusdelassurance.com/mediatheque/3/7/3/000050373.pdf
44. Standard & Poor's Financial Services, Llc. (2018). *European Life Insurers Are Playing The Long Game With Product Shifts*. Pridobljeno 30. aprila 2019 iz https://www.allnews.ch/sites/default/files/files/European%20Life%20Insurers_22%20Feb%202018.pdf
45. Statistični urad Republike Slovenije. (brez datuma). *Popolne tablice umrljivosti prebivalstva Slovenije, 2007*. Pridobljeno 22. februarja 2018 iz http://ucilnica1415.ffa.uni-lj.si/mod/resource/view.php?id=2132
46. Swiss Reinsurance Company, Ltd. (2016). *Global insurance review 2016 and outlook 2017/18*. Pridobljeno 10. februarja 2019 iz https://www.swissre.com/institute/research/topics-and-risk-dialogues/economy-and-financial-markets/global-insurance-review-2017-outlook-2018.html
47. Swiss Re Institute. (2019). *World insurance: the great pivot east continues*. Sigma No. 3/2019. Pridobljeno 24. avgusta 2019 iz https://www.swissre.com/dam/jcr:b8010432-3697-4a97-ad8b-6cb6c0aece33/sigma3_2019_en.pdf
48. Šircelj, J. (2016). *Tržna in kreditna tveganja v okviru Solventnosti II ter primerjava regulatornega kapitala z Baslom III* (magistrsko delo). Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
49. Štrucl M. & Krisper B. (2015). *Življenjska zavarovanja – Kaj je dobro vedeti?* Ljubljana: Zveza potrošnikov Slovenije.
50. Zaglauer, K. (2006). *Risk-neutral valuation of participating life insurance contracts in a stochastic interest rate environment* (magistrsko delo). Ulm: Fakultät für Mathematik und Wirtschaftswissenschaften der Universität Ulm.
51. Zajc, K. (2018). *Vrednotenje obrestnih izvedenih finančnih inštrumentov v času nizkih in negativnih obrestnih mer* (magistrsko delo). Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
52. Zavarovalnica Sava, d.d. (2016a). *Klasično življenjsko zavarovanje*. Pridobljeno 16. maja 2019 iz https://www.zav-sava.si/media/store/sl-SI/Dokumenti-web/Produktne-mape/ivljenjsko-zavarovanje-5-2017/Produktna-mapa-Klasicno-zivljenjsko-zavarovanje.pdf
53. Zavarovalnica Sava, d.d. (2016b). *Pravilnik o oblikovanju in uporabi matematičnih rezervacij življenjskih zavarovanj*. Pridobljeno 17. maja 2019 iz https://www.zav-sava.si/media/store/sl-SI/Dokumenti-web/Obrazci-in-dokumenti/Pravilnik-o-oblikovanju-in-uporabi-matematicnih-rezervacij-zivljenjskih-zavarovanj-_02112016.pdf
54. Zavarovalnica Sava, d.d. (2017). *Splošni pogoji za življenjsko zavarovanje*. Pridobljeno 15. maja 2019 iz https://www.zav-sava.si/media/store/sl-SI/Dokumenti-web/Zavarovalni-pogoji/Zivljenje-5-2017/Splosni-pogoji-za-zivljenjsko-zavarovanje.pdf
55. Zavarovalnica Triglav, d.d. (2018a). *Življenjsko zavarovanje z*

varčevanjem. Pridobljeno 18. maja 2019 iz http://www.triglav.si/wps/wcm/connect/6748e8ad-956d-434d-be6f-aa8dbb572c82/08+%C5%BDZ+z+varcevanjem_november_web_final.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=6748e8ad-956d-434d-be6f-aa8dbb572c82

56. Zavarovalnica Triglav, d.d. (2018b). *Splošni pogoji za Življenjsko zavarovanje z varčevanjem*. Pridobljeno 17. maja 2019 iz http://www.triglav.si/wps/wcm/connect/17dd4295-ec7e-4262-8599-fff3fb54f2ca/3_PB-PG-Z-ZZV-15-6.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=17dd4295-ec7e-4262-8599-fff3fb54f2ca

PRILOGE

Priloga 1: MATLAB koda

Stohastični model gibanja cen delnic in obrestnih mer

```
% OptionIntStoch.m
function [annual_history, annual_r, annual_avg_r] = OptionIntStoch(S0,T, N, r0, theta)
    % Funkcija izracuna cene delnic z uporabo Monte Carlo simulacij in
    % stohasticnih obrestnih mer (Huynh, Lai & Soumare, 2008, str. 177-179)
    % Parametri modela obrestnih mer in cen delnic:
    % sigma, kappa, sigmaR, rho (Reuss, Russ & Wieland, 2015, str. 199)
    %
    % S0: zacetna cena delnice
    % T: doba zavarovanja
    % N: stevilo simulacij
    % r0: zacetna obrestna mera
    % theta: povprecna mera, kamor se obrestna mera vraca ko gre t proti
    % neskoncno
    %
    % Funkcija za leta i=1,...,T vrne
    % annual_history: seznam cen delnic
    % annual_r: seznam vrednosti obrestnih mer ob koncu leta
    % annual_avg_r: seznam povprecnih obrestnih mer v letu


    if nargin == 3
        r0 = 0.025;
        theta = 0.03;
    elseif nargin == 4
        theta = 0.03;
    end


    % parametri za Monte Carlo simulacije
    samplesPerYear = 251;
    NbPas  = samplesPerYear * T;
    DeltaT = T / NbPas;
    NbTraj = max(3,N);
    sigma  = 0.2;

    %parameteri Vasickovega modela
    kappa  = 0.3;
    sigmaR = 0.02;
    rho    = 0.15;

    % seznam obrestnih mer
    r = r0*ones(NbTraj,1);
    % seznam cen delnic
    S = S0*ones(NbTraj,1);
    % Choleski
    L = chol([DeltaT,rho*DeltaT;rho*DeltaT,DeltaT])';
    history = zeros(NbTraj,NbPas);

    annual_history = zeros(N,T);
    annual_avg_r   = zeros(N,T);
    annual_r       = zeros(N,T);
    avg_r          = zeros(N,1);

    for cptPas=1:NbPas
        DeltaZ = randn( 2, NbTraj );
        DeltaZ = ReQuadratic( DeltaZ, zeros( 2, 1 ), eye( 2 ) );
```

```
        DeltaW = L * DeltaZ;
        S = S.*( 1 + r * DeltaT + sigma * DeltaW(1,:)' );
        r = r + kappa * ( theta - r ) * DeltaT + sigmaR * DeltaW(2,:)';
        history(:,cptPas) = S;

        avg_r = avg_r + r(1:N);
        if mod( cptPas, samplesPerYear ) == 0
            annual_history(:, cptPas / samplesPerYear ) = S(1:N);
            annual_r(:, cptPas / samplesPerYear ) = r(1:N);
            annual_avg_r(:,cptPas / samplesPerYear ) = avg_r / samplesPerYear;
            avg_r = zeros(N,1);
        end
    end
end
```

Model vrednotenja kuponskih obveznic

```
% cena_obveznice.m
function ret=cena_obveznice( t1, T1, r_t1, C )
    % Funkcija izracuna trenutno ceno obveznice (Brigo & Mercurio, 2007, str. 51-59)
    %
    % t1: Trenutno leto
    % T1: Leto dospelosti obveznice
    % r_t1: Obrestna mera v trenutku t1
    % C: kupon obveznice, izracunan ob izdaji obveznice za dano obveznico
    %
    % ret: Cena kuponske obveznice v letu t1

    sigmaR = 0.02;
    kappa = 0.3;
    theta = 0.03;

    B = @(t,T) (1/kappa * (1 - exp( (-kappa)*(T - t) )));
    A = @(t,T) (exp((theta - sigmaR^2/(2*kappa^2))*(B(t,T) - T + t)...
        - sigmaR^2/(4*kappa)*B(t,T)^2));
    P = @(t,T) (A(t,T)*exp(-B(t,T)*r_t1));

    vsota_kuponi = 0;
    for k = t1:T1
        zmnozek_k = C * P(t1,k);
        vsota_kuponi = vsota_kuponi + zmnozek_k;
    end

    ret = vsota_kuponi + P(t1, T1);

end
```

```
% kuponi.m
function ret=kuponi( r, M )
    % Funkcija izracuna visino kuponov glede na trenutno obrestno mero in
    % dolzino trajanja obveznice (Reuss, Russ & Wieland, 2015, str. 194)
    % Primer: ret( 5 ) = kupon za 5-letno obveznico
    %
    % r: trenutna obrestna mera
    % M: max dolzina trajanja obveznice
    %
    % ret: visina kuponov glede na dospetje obveznic

    sigmaR = 0.02;
    kappa = 0.3;
    theta = 0.03;

    r_kuponska = @(m) max(0, exp(1/m * ((1-exp(-kappa * m))/kappa * r...
        + (m-(1-exp(-kappa*m))/kappa)*(theta-sigmaR^2/(2*kappa^2))...
        + ((1-exp(-kappa*m))/kappa)^2*sigmaR^2/(4*kappa)))-1);

    ret = zeros(1, M);
    for j = 1:M
        ret(j) = r_kuponska(j);
    end
end
```

Izračun obresti bančnega računa

```
% obrestiBancnegaRacuna.m
function vrednost = obrestiBancnegaRacuna( annual_avg_r, t )
    % annual_avg_r: seznam povprecnih obrestnih mer za vsako leto
    % t: leto, za katero nas zanimajo obresti bancnega racuna
    %
    % vrednost: obresti bancnega racuna v letu t (Brigo & Mercurio, 2007, str. 2)

    % NOTE: ce je obrestna mera negativna, nastavimo obresti na 0
    vrednost = max( 0, exp( annual_avg_r( :, t ) ) - 1 );
end
```

Izračun premije

```
% Izracun premije

% Parametri za izracun premije
G = 20000;
T = 20;
alpha = 0.04;
beta = 0.03;
garantiranDonos = 0.0175;

v = 1 / ( 1 + garantiranDonos );

% G = Sum( t=0, T-1, (premija - c_t) * ( 1 + i )^( T- t ) )

temp = 0;
for i = 0 : (T-1)
    if i < 5
        temp = temp + ( 1 - beta - 4*alpha ) * ( 1 + garantiranDonos ) ^ ( T - i );
    else
        temp = temp + ( 1 - beta ) * ( 1 + garantiranDonos ) ^ ( T - i );
    end
end

premija = G / temp
```

Izračun PVFP za deterministični scenarij

```
% CertaintyEquivalentScenario.m
function [annual_history, annual_r, annual_avg_r] = CertaintyEquivalentScenario(S0,T, N, r0)
    % Funkcija izracuna cene delnic in obrestnih mer v deterministicnem
    % scenariju, ki odraza pricakovan razvoj kapitalskega trga pod do
    % tveganja nevtralno mero in temelji na krivulji netvegane obrestne mere
    % r(0,m)(Reuss, Russ & Wieland, 2015, str. 199)
    %
    % S0: zacetna cena delnice
    % T: doba zavarovanja
    % N: stevilo simulacij
    % r0: zacetna vrednost obrestne mere
    %
    % Funkcija za leta i=1,...,T vrne
    % annual_history: seznam cen delnic
    % annual_r: seznam vrednosti obrestnih mer ob koncu leta
    % annual_avg_r: seznam povprecnih obrestnih mer v letu

    if nargin == 3
        r0 = 0.025;
    end

    obr = kuponi( r0, T );
    NbTraj = max(3,N);

    %seznam cen delnic
    S = S0*ones(NbTraj,1);

    annual_history = zeros(N,T);
    annual_avg_r   = ones(N,T) .* obr;
    annual_r       = ones(N,T) .* obr;

    for year=1:T
        S = S * ( 1 + obr( year ) );
        annual_history(:, year ) = S(1:N);
    end

end
```