UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

MAGISTRSKO DELO

ALOKACIJA KAPITALA V OKVIRU SOLVENTNOSTI II

Ljubljana, oktober 2017

ANITA KOLARŽIK

IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisana Anita Kolaržik, študentka Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, avtorica predloženega dela z naslovom Alokacija kapitala v okviru Solventnosti II, pripravljenega v sodelovanju s svetovalcem izr. 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 prek 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 _____ Podpis študentke:_____

KAZALO

UVOD **1**

1 EKONOMSKI TVEGANI KAPITAL **4**
1.1 Vloga ekonomskega tveganega kapitala 5
1.2 Solventnost II 6
1.2.1 Kapitalska ustreznost zavarovalnic po SII 6
1.2.2 Zahtevani solventnostni kapital 7
1.2.3 Izračun SCR po standardnem modelu 8
1.3 Učinek razpršenosti tveganj 11
1.4 Mera tveganja 12
1.4.1 Koherentnost mere tveganja 13
1.4.2 Izbira mere tveganj 13
1.5 Primerjava standardnega modela z internim 14

2 ALOKACIJA KAPITALA **16**
2.1 Potrebe zavarovalnice za alokacijo kapitala 16
2.2 Značilnosti alokacije kapitala 17
2.3 Proces alokacije kapitala 18
2.4 Pogled na alokacijo z vidika različnih interesnih skupin 19
2.4.1 Vodstvo 20
2.4.2 Delničarji 20
2.4.3 Regulatorji in zavarovanci 21
2.4.4 Bonitetne agencije 21
2.5 Pomen alokacije kapitala za zavarovalnico 22
2.5.1 Merjenje uspešnosti poslovanja 22
2.5.2 Določanje cen zavarovanj 22
2.5.3 Obvladovanje tveganj 24
2.6 Alokacija kapitala po standardnem modelu SII 24

3 PREGLED METOD ALOKACIJE KAPITALA **26**
3.1 Proporcionalna metoda 27
3.2 Marginalna metoda 28
3.3 Eulerjeva metoda 29
3.3.1 Eulerjeva metoda alokacije na module tveganj 30
3.3.2 Eulerjeva metoda alokacije na podmodule tveganj 31
3.4 Alokacija v simulacijskem modelu 31
3.4.1 Simulacijski model 31
3.4.2 Alokacija s pomočjo simulacijskega modela 32
3.5 Individualna metoda 33
3.6 Shapleyjeva metoda 34
3.7 Ugotovitve glede metod alokacije kapitala zavarovalnic 34

4 MERJENJE USPEŠNOSTI POSLOVANJA ZAVAROVALNICE 35
4.1 Maksimiranje vrednosti zavarovalnice..... 35
4.2 Merjenje donosnosti s pomočjo kazalnikov 36
4.2.1 Ekonomski donos..... 36
4.2.2 Kazalniki merjenja uspešnosti 37
4.2.3 Primer izračuna na podlagi kazalnikov uspešnosti 38

5 ALOKACIJA KAPITALA Z UPORABO METOD – ŠTUDIJA PRIMERA ZAVAROVALNICE 39
5.1 Metodologija izračuna..... 39
5.2 Vhodni podatki 40
5.3 Izračun alokacije kapitala glede na vrste tveganj 41
5.3.1 Izračun alokacije kapitala z individualno metodo 41
5.3.2 Izračun alokacije kapitala s proporcionalno metodo 41
5.3.3 Izračun alokacije kapitala z marginalno metodo 42
5.3.4 Izračun alokacije kapitala z Eulerjevo metodo 43
5.3.5 Ugotovitve o alokaciji kapitala na vrste tveganj z uporabo izbranih metod.... 44
5.4 Izračun alokacije na zavarovalne vrste..... 45
5.5 Merjenje uspešnosti poslovanja z RORAC 49

SKLEP.....50

LITERATURA IN VIRI.....52

PRILOGE

KAZALO TABEL

Tabela 1: Korelacijski koeficienti med glavnimi tveganji po SII 11
Tabela 2: Ključne razlike med standardnim in internim modelom 16
Tabela 3: Uporaba kazalnika RAROC pri določanju višine premije (v EUR) 23
Tabela 4: Zavarovalne vrste po SII 25
Tabela 5: Ilustrativni primer alokacije v simulacijskem modelu (v 000 EUR) 32
Tabela 6: Ilustrativni primer razvrstitev rezultatov simulacij (v 000 EUR) 33
Tabela 7: Prednosti in slabosti metod alokacije kapitala 35
Tabela 8: Ilustrativni primer izračuna kazalnikov uspešnosti (v 000 EUR) 38
Tabela 9: Začetni podatki izbrane zavarovalnice (v EUR) 40
Tabela 10: Zaslužena premija po zavarovalnih vrstah (v EUR) 40
Tabela 11: Alokacija po individualni metodi (v EUR) 41
Tabela 12: Alokacija kapitala po proporcionalni metodi v EUR 42
Tabela 13: Alokacija kapitala po marginalni metodi (v EUR) 42
Tabela 14: Alokacija kapitala po Eulerjevi metodi (v EUR) 43
Tabela 15: Primerjava rezultatov metod alokacije kapitala po vrstah tveganj (v EUR) 44
Tabela 16: Alokacija tveganja premoženjskih zavarovanj na zavarovalne vrste (v EUR) . 46
Tabela 17: Alokacija tveganja zdravstvenih zavarovanj na zavarovalne vrste (v EUR) 46
Tabela 18: Alokacija tržnega tveganja na zavarovalne vrste (v EUR) 47
Tabela 19: Alokacija tveganja nasprotne stranke na zavarovalne vrste (v EUR) 48
Tabela 20: Alociran BSCR po zavarovalnih vrstah (v EUR) 48
Tabela 21: Uspešnost poslovanja po zavarovalnih vrstah (v EUR) 49

KAZALO SLIK

Slika 1: Bilanca stanja po SII 7
Slika 2: Struktura modulov in podmodulov standardnega modela 9
Slika 3: Osnovni koncept SCR 10
Slika 4: VaR in TVaR – verjetnostna porazdelitev 14
Slika 5: Proces agregacije in alokacije 19
Slika 6: Interesne skupine 20
Slika 7: Povezava med združevanjem tveganj in alokacijo kapitala 25
Slika 8: Drevesna struktura po Eulerjevi metodi 29

UVOD

Ekonomski kapital predstavlja višino kapitala, ki ga mora zagotoviti poslovna enota oziroma gospodarska družba (tudi zavarovalnica) za pokrivanje nepredvidenih tveganj in v času izpostavljenosti prispeva k določeni stopnji zaupanja. Višina kapitala je odvisna od stopnje tveganja posamezne poslovne enote, na katero se izračun nanaša, časovnega obdobja in metode, uporabljene za vrednotenje.

Valdez (2012a), European Actuarial Academy (2015a), Goldfarb (2010) in Doff (2011) ekonomski kapital opredeljujejo tudi kot tvegani, zahtevani in razpoložljivi kapital, katerega optimalno raven je težko ovrednotiti. Njegova osrednja vloga je ohraniti solventnost na določeni ravni tolerance tveganj v določenem časovnem obdobju (Economic Capital Subgroup, 2004; Corrigan, De Decker, Hoshino, Van Deflt, & Verheugen, 2009). To v praksi pomeni zagotoviti plačilno sposobnost zavarovalnice, zaradi česar evropska zakonodaja to področje ureja v Direktivi 2009/138/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 25. novembra 2009 o začetku opravljanja in opravljanju dejavnosti zavarovanja in pozavarovanja (Solventnost II, v nadaljevanju SII).

Slovenija je omenjeno direktivo implementirala v pravni red leta 2016 s sprejemom Zakona o zavarovalništvu (Ur.l. RS, št. 93/2015, v nadaljevanju ZZavar-1), znotraj katerega predpisuje izračun zahtevanega solventnostnega kapitala (v nadaljevanju SCR). Ta predstavlja minimalni ekonomski kapital, predpisan s strani regulatorja, ki ga mora zagotoviti zavarovalnica za ohranjanje plačilne sposobnosti. Zavarovalnica ga izračuna po standardnem modelu oziroma standardni formuli, kjer je celotno tveganje razdeljeno na vrste tveganj. Posamične kapitalske zahteve tveganj se na podlagi korelacijskih matrik združijo v skupni SCR, kar predstavimo z drevesno strukturo. Med glavne skupine tveganj za izračun SCR uvrščamo tveganja premoženjskih, življenjskih, zdravstvenih zavarovanj ter tržno tveganje in tveganje nasprotne stranke (European Insurance and Occupational Pensions Authority, 2014).

Pri pokrivanju nepredvidenih tveganj in ohranjanju plačilne sposobnosti ima pomembno vlogo alokacija kapitala, ki je še posebej v interesu finančnih podjetij, kot je zavarovalnica (Cummins, 2000). Maume-Deschamps, Rulliere in Said (2015) alokacijo kapitala opredeljujejo kot način delitve kapitala med posamezne enote[1], v našem primeru enote zavarovalnice (European Actuarial Academy, 2015b).

Glede na to, da predpisi ne določajo, v kolikšni meri naj bi se količina kapitala alocirala na poslovno enoto, je to v pristojnosti zavarovalnice. Zavarovalnice v ta namen uporabljajo različne metode za dodelitev (alokacijo) kapitala, nobena pa ne velja za najboljšo. Tako kot

[1] Enoto lahko predstavlja odvisna družba, vrsta izpostavljenosti, organizacijska struktura, zavarovalna vrsta, tipi produktov, zavarovalna pogodba ali vrsta tveganja (European Actuarial Academy, 2015b).

v bančništvu tudi v zavarovalništvu obstaja podoben problem izbire najprimernejše metode alokacije kapitala. Pregled literature kaže, da zavarovalnice uporabljajo proporcionalno in tudi marginalno metodo, ki sta jo leta 1993 razvila Merton in Perold. Tudi Eulerjevo metodo pogosto zaznamo v različnih teoretskih spoznanjih, v prakso pa je teoretska spoznanja s pomočjo matematičnega modela apliciral Tasche (2007). Shapleyjev algoritem, ki ga je razvil Shapley leta 1953, pa je dober prikaz metode za alokacijo kapitala, kjer je vključeno veliko število poslovnih enot (Mitic & Hassani, 2015).

Glede na različne prakse uporabe metod alokacije kapitala med zavarovalnicami in glede na to, da standardiziran pristop v praksi ne obstaja, želim v magistrskem delu proučiti metode alokacije kapitala. Zanima me, katera od njih je najprimernejša za izračun alokacije kapitala skladno z zagotavljanjem zahtevanega solventnostnega kapitala. Izbira metode za dodelitev kapitala je pomembna, saj po navedbah Gründla in Schmeiserja (2007) vpliva na določanje cen zavarovanj. Pri tem pa avtorja poudarjata pomembnost nadaljnjih raziskav o uporabi metod za alokacijo kapitala v zavarovalništvu.

Poleg ohranjanja solventnosti zavarovalnica želi z izbiro najprimernejše metode za izračun alokacije kapitala doseči tudi zadosten donos na kapital. Zhang (2008) poudarja, da zavarovalnice alocirajo kapital iz vsaj dveh razlogov: določanje cen zavarovanj in merjenje donosnosti. Pri tem je pomemben učinkovit okvir za dodelitev kapitala. Kot pravi Schimer (2017), je učinkovit okvir tisti, ki omogoča fleksibilnost in časovno prilagodljivost. Pomaga nam, da se lahko v danem trenutku na učinkovit način odločimo o višini alokacije kapitala glede na razpoložljiva sredstva, saj praviloma obstaja hkrati več zahtevkov poslovnih enot po kapitalu.

Problem, ki se pojavlja v praksi, je, katero metodo za alokacijo kapitala naj zavarovalnica uporabi za doseganje optimalne donosnosti kapitala. Kot sem uvodoma zapisala, ima alokacija kapitala pomembno vlogo pri upravljanju tveganj, določanju cen zavarovanj in predstavlja osnovo za ocenjevanje donosnosti[2] posla prek omenjenih metod za alokacijo kapitala. Po Bilbulu (2007) zavarovalnica z alokacijo kapitala zagotovi preglednost nad stroški in donosnostjo posameznih poslovnih enot. To pomeni, da na tej osnovi lahko presodi, katere enote so najbolj donosne in učinkovite ter s katerimi bi prenehali poslovati, na ta način pa optimizira portfelj.

Cilj magistrskega dela je proučiti in podati spoznanja na področju alokacije kapitala zavarovalnice ter raziskati metode, ki se v ta namen uporabljajo. Prav tako je moj cilj na podlagi študije primera ugotoviti, katera izmed preučevanih metod je najprimernejša za alokacijo po strukturi standardnega modela. Dodaten cilj je predstaviti vlogo ekonomskega tveganega kapitala in izpostaviti pomen alokacije kapitala, predstaviti kazalnike merjenja

[2] Donosnost poslovanja je eden od glavnih kazalnikov za merjenje uspešnosti poslovanja (European Actuarial Academy, 2015b).

uspešnosti s poudarkom na tistih, ki vključujejo tveganja ter kazalnike vključiti v merjenje uspešnosti poslovanja na osnovi alociranega kapitala.

Namen dela je prispevati k razumevanju alokacije kapitala in na primeru predstaviti razlike med preučevanimi metodami. Namen je tudi na osnovi ugotovitev podati spoznanja o alokaciji kapitala po strukturi standardnega modela v okviru zakonodaje SII. Tako magistrsko delo predstavlja dobro izhodišče za vzpostavitev procesa alokacije v zavarovalnicah.

Z oporo na teoretska izhodišča se v magistrskem delu osredotočam na naslednja raziskovalna vprašanja:

1. Katere so najpogosteje uporabljene metode za alokacijo (dodelitev) kapitala zavarovalnic?
2. Katera metoda je najprimernejša za izračun alokacije kapitala po Solventnosti II?
3. V kolikšni meri posamezna metoda alokacije kapitala prispeva k uspešnosti poslovanja?

Teoretični del magistrskega dela vsebuje analitičen pregled strokovne literature in raziskav s področja obravnavane teme. Uporabim tudi teoretična in praktična znanja, pridobljena na dodiplomskem in podiplomskem študiju, ter pridobljene delovne izkušnje. Metode alokacij analiziram na podlagi njihovih lastnosti in jih med seboj primerjam. Ugotoviti skušam njihove prednosti in slabosti ter kako alocirajo kapital.

Magistrsko delo je razdeljeno na poglavja o:

- ekonomskem tveganem kapitalu,
- značilnostih alokacije kapitala,
- pregledu metod alokacije kapitala,
- merjenju uspešnosti poslovanja zavarovalnice,
- alokaciji kapitala z uporabo metod na primeru zavarovalnice.

V prvem poglavju proučim ekonomski tvegani kapital in njegovo vlogo v zavarovalnici. Zajamem tudi kapitalsko ustreznost zavarovalnic z vidika zahtev Solventnosti II. Med nje sodi tudi izračun SCR, ki je dober približek ekonomskemu tveganemu kapitalu. V to poglavje spadajo tudi osnovni pojmi, pomembni za zavarovalnico, kot so učinek razpršenosti, korelacije med tveganji in mera tveganja. Sledi še krajša primerjava standardnega modela z internim, ki ga zavarovalnica lahko razvije in uporabi za izpolnjevanje regulatornih zahtev in alokacijo kapitala.

V drugem poglavju podrobneje opišem proces alokacije kapitala, potrebe zavarovalnice za alokacijo in njene značilnosti. Med drugim zajamem tudi poglede na alokacijo z vidika

različnih interesnih skupin in pomen alokacije za zavarovalnico. Na koncu poglavja proučim in podam ugotovitve o alokaciji SCR po drevesni strukturi standardnega modela.

V tretjem poglavju se osredotočim na pregled in lastnosti najpogosteje uporabljenih metod alokacije kapitala, ki so: proporcionalna, marginalna in Eulerjeva metoda ter tudi individualna in Shapleyjeva metoda. Na koncu podajam še ugotovitve in teoretični zaključek.

V četrtem poglavju se osredotočim na osrednji namen alokacije kapitala v primeru zavarovalnice, ki je merjenje uspešnosti poslovanja zavarovalnice. Najprej proučim maksimiranje vrednosti zavarovalnice, ustvarjanje donosa in kazalnike uspešnosti poslovanja s poudarkom na tistih, ki vključujejo tveganja, ter predstavim ilustrativni primer izračuna.

Zadnje poglavje magistrskega dela namenjam študiji primera zavarovalnice, kjer proučim alokacijo kapitala z uporabo metod. Vključim praktično primerjavo metod, analiziram prednosti in slabosti, kako metode alocirajo kapital ter med proučevanimi izberem najprimernejšo metodo, ki bi jo zavarovalnica lahko uporabila. Pri alokaciji sledim drevesni strukturi standardnega modela, kjer SCR alociram na module/vrste tveganj in nato na zavarovalne vrste. Na podlagi rezultatov alociranega kapitala vključim še merjenje uspešnosti poslovanja zavarovalnih vrst.

Magistrsko delo nudi koristne informacije pri izbiri metode in poslovnem odločanju o alokaciji kapitala, predvsem za zavarovalnice, ki za izračun SCR uporabljajo standardni model, ki omogoča izračun SCR, ne pa tudi alokacije. Ker je alokacija kapitala dolg in zahteven proces za zavarovalnico, v magistrskem delu izpuščam številne podrobnosti, ki bi jih zavarovalnica v praksi proučevala. Tako za namen magistrskega dela zajamem bolj grob pogled na alokacijo kapitala in proučevane metode.

1 EKONOMSKI TVEGANI KAPITAL

Ekonomski tvegani kapital je po European Actuarial Academy (2015a) opredeljen kot kapital, ki ga mora imeti poslovna enota v skladu z ekonomskim vrednotenjem po SII, da je sposobna pokrivati tveganja v določenem časovnem obdobju. Višina ekonomskega tveganega kapitala je odvisna od tveganj, stopnje varnosti, ki odraža stopnjo pripravljenosti za prevzem tveganj, trajanja obdobja ter metode ekonomskega vrednotenja. Isti avtor navaja tudi, da je višina ekonomskega kapitala vedno odvisna od modela za vrednotenje, zato se vrednosti lahko razlikujejo.

Prav tako Economic Capital Subgroup (2004) navaja različne definicije ekonomskega kapitala, kjer ga opredeljuje kot:

- primeren obseg finančnih sredstev za pokrivanje morebitnih negativnih denarnih tokov ob porastu obveznosti za ohranjanje stopnje zaupanja v določenem časovnem obdobju;
- presežek tržne vrednosti sredstev nad pošteno vrednostjo obveznosti za izpolnjevanje obveznosti poslovanja in ohranjanje stopnje zaupanja v določenem časovnem obdobju;
- zadosten presežek za ohranitev solventnosti oziroma plačilne sposobnosti za ohranjanje stopnje zaupanja v določenem časovnem obdobju.

Osnovo za izračun ekonomskega tveganega kapitala predstavlja mera tveganja, zato ekonomski tvegani kapital zapišemo z enačbo (1):

$$EC = \rho(X) \tag{1}$$

pri čemer EC pomeni ekonomski tvegani kapital, X niz tveganj zavarovalnice, ki ga izračunamo kot vsoto posameznih tveganj $X_1, \ldots, X_n$: $X = \sum_{i=1}^{n} X_i$, mero tveganja pa predstavlja $\rho(X)$ (Balog, 2010).

1.1 Vloga ekonomskega tveganega kapitala

Vloga ekonomskega tveganega kapitala je zagotoviti varnost pred nepredvideno volatilnostjo (nihanjem) rezultatov portfelja zavarovalnice in kritje škod, ki jih zavarovalnica utrpi. Kot sem navedla v uvodu, je osrednja vloga ekonomskega tveganega kapitala ohraniti plačilno sposobnost zavarovalnice, saj je poslovanje zavarovalnic povezano z izplačilom škod, ki zanjo predstavljajo terjatve za škode. Zavarovalnica ne more z gotovostjo oceniti, kdaj bodo škodni zahtevki nastali in v kakšni vrednosti. Kadar število zahtevkov presega rezervacije, zavarovalnica škode izplača iz ustvarjenega kapitala (Nielsen, Poulsen, & Mumford, 2005). Vloga ekonomskega kapitala se kaže tudi v naslednjih oblikah (Doff, 2011):

- kapital predstavlja metodo za merjenje tveganj, prek katerega tveganja pripeljemo na skupni imenovalec in jih lahko primerjamo;
- kapital velja kot instrument za zmanjševanje tveganj, kjer zavarovalnica vzpostavi omejitve tveganja oziroma porabe kapitala (angl. *risk limit*);
- merjenje uspešnosti poslovanja na podlagi kapitala in pri alokaciji kapitala.

Vloge so medsebojno povezane in si sledijo po zapisanem vrstnem redu, kar pomeni, da alokacija kapitala ni mogoča brez merjenja uspešnosti, ki pa zahteva tudi jasne omejitve tveganj in metode za merjenje tveganj.

1.2 Solventnost II

Evropska zakonodaja je sprejela Direktivo EU 2009/138/ES (Ur.l. EU št. 335/2009) z dne 25. novembra 2009 o začetku opravljanja in opravljanju dejavnosti zavarovanja in pozavarovanja (Solventnost II oziroma SII), katere predpisi so pričeli veljati 1. januarja 2016. SII je prinesla veliko novosti v poslovanju in novih zahtev za zavarovalnice in pozavarovalnice ter obsega tri stebre.

V prvem stebru se pristop nanaša na obseg kvantitativnih zahtev, kot so tržno vrednotenje bilance stanja, izračun primernih lastnih virov, izračun SCR, izračun minimalnega zahtevanega kapitala (v nadaljevanju MCR) ter izračun solventnostnega količnika. MCR je minimalna višina primernih lastnih virov sredstev, ki jih zavarovalnica mora imeti, da lahko posluje. Solventnostni količnik pa predstavlja razmerje med primernimi lastni viri sredstev in SCR. Pri drugem stebru se pristop osredotoča na kvalitativne zahteve glede učinkovitega sistema upravljanja, notranjega nadzora in kontrol, sistema obvladovanja tveganj in ocene lastnega tveganja in solventnosti (angl. *ORSA*). Tretji steber se nanaša na pristop glede poročanja nadzornim organom in na zahteve po javnem razkritju podatkov.

Končni cilj SII je povečati varnost zavarovancev, saj je njen namen, da s svojimi zahtevami zmanjša verjetnost morebitne nezmožnosti zavarovalnice pri izplačilu odškodnin. S tem pa se posledično zmanjša verjetnost za izgubo zavarovancev in upad prodaje zavarovanj. Ključne dejavnike SII, pomembne za izračun SCR opredeljujem v podpoglavjih 1.2.1–1.2.4.

1.2.1 Kapitalska ustreznost zavarovalnic po SII

Zavarovalnice za namen donosa in zaščite zavarovancev premije investirajo. Na ta način zagotovijo, da bo določena vrednost zavarovancu čez določeno obdobje res izplačana. Zavarovalnice namreč ponujajo zavarovanja, katerih dejanska vrednost glede na potencialna izplačila škod na njihovi osnovi bo znana šele v prihodnosti. Pri tem imajo pomembno vlogo predpisi, ki določajo kapitalske zahteve za zagotavljanje ustreznosti poslovanja zavarovalnice. Prav slednje morajo biti dovolj visoke, da lahko zagotovijo solventnost zavarovalnice z določeno verjetnostjo ne glede na zunanje vplive.

V praksi zavarovalnice izračunajo kapitalsko ustreznost na podlagi podatkov o številu škodnih zahtevkov in potrebni višini sredstev za kritje, ki jih imenujemo zavarovalno tehnične rezervacije (v nadaljevanju ZTR). To so obveznosti zavarovalnice na osnovi zavarovalnih pogodb za že nastale in pričakovane škode, ki so sestavljene iz najboljše ocene ZTR (angl. *best estimates*) ter dodatne stopnje tveganja (angl. *risk margin*) (Kriele & Wolf, 2012).

SII opredeljuje, da mora zavarovalnica za zagotavljanje kapitalske ustreznosti skladno s 116. členom ZZavar-1 imeti lastne vire sredstev, ki so presežek sredstev nad obveznostmi. V izrednih primerih, kot je na primer naravna katastrofa, se število škodnih zahtevkov namreč poveča in lahko privede do pomanjkanja kritja iz ZTR. Takrat mora zavarovalnica kriti svoje obveznosti s pomočjo lastnih virov sredstev oziroma s t.i. lastnim kapitalom. Lasten kapital je po določenih zakonskih prilagoditvah namenjen kritju SCR in MCR (Doff, 2011). Na Sliki 1 prikazujem bilanco stanja zavarovalnice v skladu z zahtevami SII.

Slika 1: Bilanca stanja po SII

Povzeto in prirejeno po R. Doff, Risk management for insurers: Risk control, Economic Capital and Solvency II, 2011, str. 17.

1.2.2 Zahtevani solventnostni kapital

Kot je razvidno iz Slike 1, SII v bilanci stanja narekuje zahtevo po zagotavljanju SCR, katerega izračun je opisan v Delegirani uredbi Komisije 2015/35 z dne 10. oktobra 2014 o dopolnitvi Direktive (v nadaljevanju Delegirana uredba). SCR je ekonomski tvegani kapital, ki ga morajo imeti zavarovalnice, da bodo lahko v naslednjem letu z 99,5 % verjetnostjo izpolnile svoje obveznosti do zavarovancev in ostale solventne. Solventnost tako pomeni plačilno sposobnost, ki kaže na vzdržnost poslovanja zavarovalnice. SCR je treba izračunati vsaj enkrat letno z upoštevanjem vseh merljivih tveganj, ki jim je zavarovalnica oziroma pozavarovalnica izpostavljena. Bilanca stanja je, kot sem že zapisala, po SII tržno vrednotena, kar pomeni, da je SCR opredeljen na podlagi ekonomske bilance stanja.

Zavarovalnice lahko izračunajo SCR z uporabo standardnega modela ali z razvojem delnega ali popolnega notranjega modela, ki mora prav tako izpolnjevati regulatorne zahteve. Standardna formula je zasnovana na 99,5 % stopnji zaupanja, ki temelji na meri za obvladovanje tveganj (angl. *Value at Risk*, v nadaljevanju VaR). Ta pogoj mora izpolnjevati tudi interno razvit model zavarovalnic. Ker je poleg računanja SCR interno

razvit model namenjen tudi alokaciji kapitala, namenjam poglavje 1.5 primerjavi standardnega modela z internim.

1.2.3 Izračun SCR po standardnem modelu

SCR, izračunan po standardnem modelu, sestavljajo osnovni zahtevani solventnostni kapital (angl. $BSCR$), kapitalske zahteve operativnega tveganja (SCR_{op}) ter prilagoditev zaradi možnosti pokrivanja izgub s hkratnim zmanjšanjem zavarovalno tehničnih rezervacij (Adj).
V nadaljevanju po Delegirani uredbi prikazujem enačbo (2) za izračun SCR:

$$SCR = BSCR + Adj + SCR_{op} \tag{2}$$

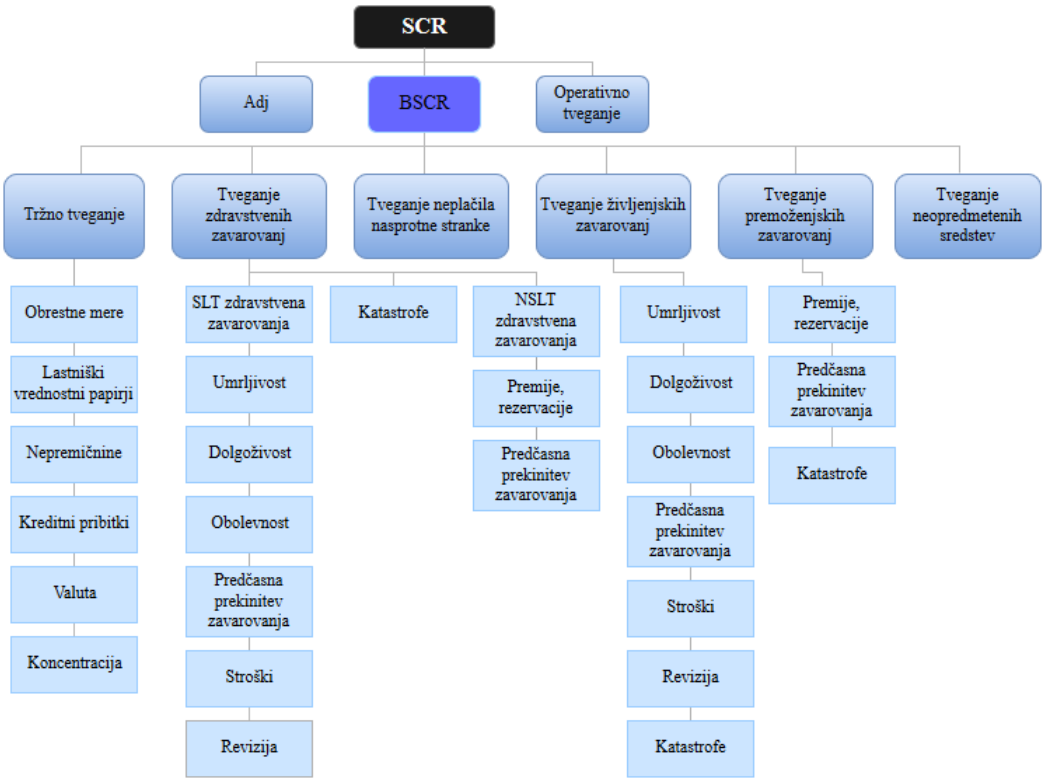
Standardni model za izračun SCR sledi modularnemu pristopu, kjer je celotno tveganje, ki mu je zavarovalnica izpostavljena, razdeljeno na vrste tveganj oziroma module. Nekateri moduli tveganj so razdeljeni še na podvrste tveganj oziroma podmodule, ki se lahko delijo še naprej. V okviru izračuna BSCR je treba upoštevati naslednje glavne skupine tveganj, katerih opis povzemam iz Zzvar-1:

- tržno tveganje je tveganje nastanka izgube ali neugodne spremembe v finančnem položaju sredstev in obveznosti, ki nastane zaradi volatilnosti v višini tržnih cen sredstev, obveznosti in finančnih instrumentov;
- tveganje zdravstvenih zavarovanj zajema tveganje izgube ali neugodne spremembe v zavarovalnih obveznostih, ki izhajajo iz sprememb v višini, gibanju ali nepredvidljivosti stroškov, nastalih zaradi servisiranja zavarovalnih in pozavarovalnih pogodb, iz nihanja v času, pogostosti in resnosti zavarovalnih dogodkov ter obsegu obravnavanja odškodninskih zahtevkov v času oskrbe, izbruha epidemij in nenavadnega kopičenja tveganj v ekstremnih okoliščinah;
- tveganje neplačila nasprotne stranke upošteva možne izgube zaradi nepričakovanega neplačila ali poslabšanja kreditnega položaja nasprotnih strank in dolžnikov zavarovalnic ter pozavarovalnic;
- tveganje življenjskih zavarovanj upošteva tveganje, ki izhaja iz obveznosti življenjskih zavarovanj v zvezi s kritimi nevarnostmi. Zajema naslednje podmodule: tveganje izgube zaradi sprememb v ravni, gibanju ali nestanovitnosti stopnje umrljivosti oziroma zmanjševanja stopnje umrljivosti, kar vodi do povečevanja obveznosti zavarovalnice; tveganje zaradi invalidnosti, obolevnosti; stroški servisiranja pogodb, stopnje revizij zaradi sprememb v pravnem ali zdravstvenem okolju, predčasne prekinitve pogodb, ekstremni dogodki;

- tveganje premoženjskih zavarovanj upošteva tveganje, ki izhaja iz obveznosti premoženjskih zavarovanj v zvezi s kritimi nevarnostmi in postopki pri opravljanju poslov. Sestavljajo ga naslednji podmoduli: tveganje premij in rezervacij (izgube ali neugodne spremembe iz obravnavanja odškodninskih zahtevkov), predčasna prekinitev zavarovanj in tveganje katastrof.

Sem sodijo še tveganja, povezana z neopredmetenimi sredstvi, in operativna tveganja. Na Sliki 2 predstavljam strukturo standardnega modela.

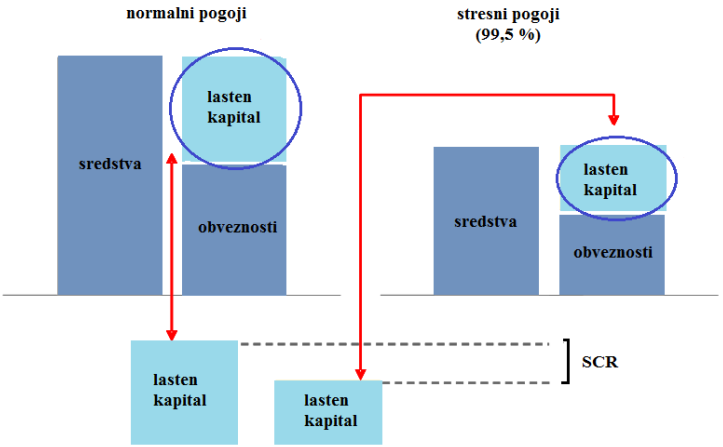
Slika 2: Struktura modulov in podmodulov standardnega modela



Vir: European Insurance and Occupational Pensions Authority, The underlying assumptions in the standard formula for the Solvency Capital Requirement calculation, 2014, str. 6.

Za vsak modul in podmodul tveganj je treba določiti kapitalske zahteve po standardnem modelu, ki se izračunajo ločeno z enačbami oziroma s scenariji. Osnovni koncept za izračun, ki ga prikazujem na Sliki 3, lahko opišemo kot scenarij spremembe oziroma znižanje lastnih sredstev ob določenih šokih.

Slika 3: Osnovni koncept SCR



Vir: Ernest & Young, Introduction to Solvency II SCR Standard Formula for Market Risk, 2015, str. 6.

Doff (2011) strnjeno povzema izračune kapitalskih zahtev po vrstah in podvrstah tveganj. V nadaljevanju predstavljam nekatere izmed njih:

- kapitalske zahteve za tveganje nepremičnin so enake izgubi osnovnih lastnih sredstev, ki bi bila posledica takojšnjega 25 % zmanjšanja vrednosti nepremičnin;
- kapitalske zahteve za tveganje obrestne mere so enake izgubi pri obrestno občutljivih sredstvih in obveznostih v primeru šokov, ki so posledica zvišanja oziroma znižanja osnovne netvegane obrestne mere pri različnih zapadlostih;
- kapitalske zahteve za tveganje umrljivosti so enake izgubi osnovnih lastnih sredstev, ki bi bile posledica povečanja stopnje umrljivosti za 15 %.

Kapitalske zahteve imenujemo tudi delni SCR, ki se na podlagi korelacijskih matrik postopoma po ravneh združijo v skupni SCR. Z uporabo korelacijskih matrik dosežemo učinek razpršenosti tveganj. V nadaljevanju po Delegirani uredbi podajam enačbo (3) za izračun BSCR:

$$BSCR = \sqrt{\sum_i \sum_j Corr_{ij} \cdot SCR_i \cdot SCR_j} + SCR_{intangibles}, \qquad (3)$$

kjer i in j zajemata glavne module tveganj, SCR_i in SCR_j njihove kapitalske zahteve, $Corr_{ij}$ pa označuje korelacijske koeficiente med moduli. $SCR_{intangibles}$ pomeni tveganje neopredmetenih sredstev.

Kapitalske zahteve modulov tveganj se izračunajo podobno tudi na nižjih ravneh, predstavljenih na Sliki 2, razen pri tveganju neopredmetenih sredstev, pri katerih nižja raven ni opredeljena. V Tabeli 1 predstavljam korelacijsko matriko po standardnem modelu med glavnimi tveganji.

Tabela 1: Korelacijski koeficienti med glavnimi tveganji po SII

	Tržno tveganje	**Tveganje nasprotne stranke**	**Tveganje življenjskih zavarovanj**	**Tveganje zdravstvenih zavarovanj**	**Tveganje premoženjskih zavarovanj**
Tržno tveganje	1	0,25	0,25	0,25	0,25
Tveganje neplačila nasprotne stranke	0,25	1	0,25	0,25	0,5
Tveganje življenjskih zavarovanj	0,25	0,25	1	0,25	0
Tveganje zdravstvenih zavarovanj	0,25	0,25	0,25	1	0
Tveganje premoženjskih zavarovanj	0,25	0,5	0	0	1

Vir: Evropska komisija, Delegirana uredba Komisije 2015/35 z dne 10. oktobra 2014 o dopolnitvi Direktive 2009/138/ES Evropskega parlamenta in Sveta o začetku opravljanja in opravljanju dejavnosti zavarovanja in pozavarovanju (Solventnost II), Priloga IV.

Koeficienti v korelacijski matriki so med vrednostma 0 in 1 ter pomenijo oceno, v kolikšni meri lahko škodni dogodek prizadene dve tveganji. Simetričnost porazdelitve in linearna odvisnost sta pomembna pogoja pri uporabi linearnega koeficienta korelacije. Na primer tveganje premoženjskih zavarovanj se s tveganjem življenjskih zavarovanj izključuje in je koeficient 0, medtem ko najmočnejšo povezanost zaznamo med tveganjem premoženjskih zavarovanj in tveganjem nasprotne stranke.

S korelacijskimi matrikami v standardnem modelu se predpostavlja normalno porazdelitev tveganj, kar v praksi ni vedno tako, saj se korelacije ob ekstremnih dogodkih drugače obnašajo. V ta namen lahko namesto s korelacijskimi matrikami agregiramo s pomočjo kopul, kar v raziskavi predstavljajo Pirra, Forte in Ialenti (2014). Kopule so funkcije, ki opišejo odvisnosti med naključnimi spremenljivkami.

1.3 Učinek razpršenosti tveganj

Standardni model z agregiranjem tveganj omogoča učinek razpršenosti oziroma diverzifikacije. Razpršenost tveganj predstavlja pomembno korist za zavarovalnico, saj pripomore k temu, da se negativni rezultat škodnih dogodkov porazdeli in skupno tveganje s tem zmanjša. V praksi pomeni, da bo škoda, ki vpliva na eno tveganje, z neko verjetnostjo sprožila tudi katero drugo tveganje. Iz tega sledi, da je skupno tveganje v dobro razpršenem portfelju v primerjavi z vsoto tveganj posamezne dejavnosti nižje in tako velja tudi za SCR. Presežek tako imenujemo učinek razpršenosti in predstavlja omenjeno razliko (Doff, 2011). Isti avtor navaja, da je učinek razpršenosti v precej zavarovalnicah med 40 in 50 %, Wyman (2009) pa v svoji raziskavi o internih modelih na ravni skupin ugotavlja učinek med 30 % in 60 %.

Diverzifikacija (b.l.) je opredeljena kot:

> »Diverzifikacija rizika pomeni, da se zavarovalnica ukvarja s čim več različnimi vrstami zavarovanj, katerih riziki so med seboj neodvisni. Tako zavarovalnica zniža svojo morebitno izpostavljenost do samo ene vrste rizika. Diverzifikacija naložb pa pomeni, da zavarovalnica svoja sredstva razdeli v različne vrste naložb, s čimer zmanjša tveganje donosa portfelja naložb.«

Učinek razpršenosti v okviru standardnega modela merimo s korelacijskimi koeficienti, ki jih imenujemo Pearsonovi koeficienti in predstavljajo moč linearne povezanosti med dvema spremenljivkama (European Insurance and Occupational Pensions Authority, 2014). V nadaljevanju predstavljam enačbo za izračun učinka razpršenosti, na katero se je skliceval Tasche (2006). Po njegovem definicija predstavlja delež SCR v vsoti tveganj, ki ga izračunamo po enačbi (4):

$$DF = 1 - \frac{SCR}{\sum_{i \in N} SCR_i}, \tag{4}$$

kjer je DF faktor razpršenosti, SCR_i pa predstavlja kapitalsko zahtevo modulov tveganj (tržno, življenjsko in premoženjsko tveganje, tveganje nasprotne stranke in zdravstveno zavarovanje).

Omenjeno enačbo lahko obrazložimo na naslednjem primeru kapitalskih zahtev za izračun tržnih tveganj. Če je DF tržnega tveganja manjši od DF skupnega tveganja, potem s povečevanjem kapitala, na primer z nakupom nepremičnine, lahko izboljšamo skupen DF. Bolj kot je DF blizu 1, bolj ima povečanje kapitala ugoden vpliv na portfelj. Corrigan et al. (2009) pojasnjujejo, da učinek razpršenosti dosežemo z združevanjem tveganj, ki ga potem porazdelimo nazaj med poslovne enote v smislu, kateri enoti je treba pripisati več učinka razpršenosti.

1.4 Mera tveganja

Kot sem izpostavila v uvodu tega poglavja, ekonomski kapital izračunamo na podlagi mere tveganja. ZZavar-1 v 153. členu mero tveganja predstavlja kot »matematični izraz, ki določeni napovedi v obliki verjetnostne porazdelitve dodeli denarni znesek in se monotono poveča s povečanjem tveganj, na katerih temelji napoved«.

Mero tveganja se definira kot tveganost portfelja in predstavlja višino kapitala, potrebnega za kritje portfelja z nepredvidenim izidom v prihodnosti. Če mero tveganja opišemo bolj matematično, gre za porazdelitveno funkcijo, ki realna števila dodeljuje naključnim spremenljivkam, ki predstavljajo izgube zavarovalnice. Razlaga rezultata mere tveganj je odvisna od konteksta, v katerem se uporablja. Interpretacijo in grafično ponazoritev uporabe mere tveganja ponazarjam na Sliki 4 (Tsanakas, 2007).

1.4.1 Koherentnost mere tveganja

Dovolj dobra mera tveganja naj bi izpolnjevala določena pravila in v literaturi pogosto najdemo koherentnost mere tveganja. Pravimo, da je mera tveganja ρ koherentna oziroma skladna, če ima lastnosti, ki jih v nadaljevanju povzemam po Tasche (2007):

1. Monotonost. Za pokrivanje večjih škod je potrebnega tudi več kapitala, kot navaja enačba (5):

$$\rho(X) \geq \rho(\mathrm{Y}) \mid \mathrm{X} > \mathrm{Y} \tag{5}$$

2. Pozitivna homogenost. Če tveganje linearno povečujemo, se za enak delež zviša tudi mera tveganja oziroma višina potrebnega kapitala za kritje. Navedeno pravilo zapišemo po enačbi (6):

$$\rho(kX) = k\rho(X), \text{ za vse } k > 0 \tag{6}$$

3. Tranzitivna invariantnost. Če portfelj povečamo ali zmanjšamo za konstantno vrednost k, potem se skupna kapitalska zahteva za to tveganje poveča oziroma zmanjša za enak znesek, kar predstavimo z enačbo (7):

$$\rho(\mathrm{X} + \mathrm{k}) = \rho(\mathrm{X}) + \mathrm{k} \tag{7}$$

4. Subaditivnost. Tveganje lahko zmanjšujemo z diverzifikacijo oziroma razpršitvijo. Združevanje tveganj ne povečuje skupnega tveganja, ampak ga kvečjemu zmanjšuje. Pravilo ponazarja enačba (8):

$$\rho(\mathrm{X} + \mathrm{Y}) \leq \rho(\mathrm{X}) + \rho(\mathrm{Y}) \tag{8}$$

Pri izbiri mere tveganj je pomembno, da zavarovalnica sledi tistim meram, ki imajo lastnosti koherentnosti.

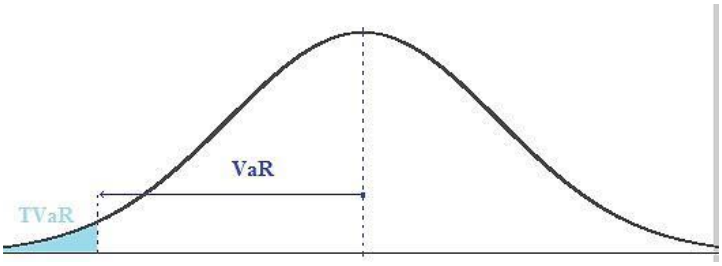
1.4.2 Izbira mere tveganj

Tveganji, s katerimi se srečujemo in ju je treba v zavarovalnici meriti, sta nepričakovana in pričakovana škoda. Pri tem ima zavarovalnica možnost izbire različnih mer tveganj, kamor uvrščamo varianco, standardni odklon, tvegano vrednost, robno tvegano vrednost, mero za izračun verjetnosti propada in druge (Corrigan et al., 2009). Pogosti meri tveganja sta varianca in standardni odklon, ki sta primerni ob normalni porazdelitvi škod, kar pa za mnoge portfelje ne velja. V nadaljevanju se osredotočam na izbiro mere tveganja VaR, na kateri temelji standardni model, in na robno tvegano vrednost.

Tvegana vrednost (angl. *Value at Risk*) meri finančno tveganje in pokaže največjo možno izgubo v določenem obdobju pri neki stopnji zaupanja α %, ki je v okviru SII 99,5 %. Predpostavka $VaR_{99,5\%} = 100.000$ evrov (v nadaljevanju EUR), pomeni, da z 99,5 % gotovostjo izguba v enem letu ne bo presegla 100.000 EUR. Z višanjem stopnje zaupanja raste tudi mera tveganja, kar pomeni, da je pri 99,9 % stopnji zaupanja pričakovati višjo mero tveganja. VaR ima določene slabosti, saj upošteva le vrednost pri eni točki, preostalih (1-α) % najslabših škod na intervalu ali večja tveganja pa izvzame. Zato je ustrezna za tveganja, ki so simetrično porazdeljena okoli pričakovane vrednosti. Druga slabost pa je, da VaR ne izpolnjuje pogoja subaditivnosti, zato ni koherentna mera tveganja (Doff, 2011).

Robna tvegana vrednost (angl. *Tail Value at Risk*, v nadaljevanju TVaR) predstavlja robno vrednost in prikazuje povprečno višino α % najslabših škod; pove nam povprečje vseh škod, ki presegajo VaR. Zaradi potrebnega poznavanja robnih porazdelitev je tudi zahtevnejša. Druga imena za mero tveganja TVaR so pogojna repna pričakovana vrednost, pogojni VaR, pričakovana izguba ob neplačilu in pričakovani primanjkljaj. Za razliko od VaR je TvaR koherentna mera tveganja in je zato več v uporabi (D'Archy, 2011). Na Sliki 4 prikazujem opisani meri tveganj VaR in TVaR.

Slika 4: VaR in TVaR – verjetnostna porazdelitev



Corrigan et al. (2009) v svojem članku navajajo, da morajo zavarovalnice natančno opredeliti pripravljenost za prevzem tveganj (angl. *risk appetite*) in s tem določiti tveganja, ki so jih pripravljene sprejeti. Prav tako priporoča tudi izbiro časovnega obdobja merjenja tveganj, ki je pri izračunu SCR in tudi pogosto eno leto. Pri izbiri mere tveganj ima zavarovalnica različne možnosti uporabe pri standardnem modelu, te mere tveganja pa lahko uporabi tudi pri internem modelu.

1.5 Primerjava standardnega modela z internim

Po SII lahko zavarovalnica pristopi k razvoju in uporabi lastnega modela za izračun SCR. Krvavych (2013) v svojem delu navaja, da je mnogo zavarovalnic investiralo v razvoj lastnega internega modela skladno z zahtevami SII, hkrati pa ugotavlja, da je z veljavo SII kar 2/3 zavarovalnic zmanjšalo aktivnosti razvoja internih modelov in jih majhen delež aktivno uporablja interni model. Odločitev, ali bo zavarovalnica vpeljala interni model, je

v osnovi odvisna od velikosti zavarovalnice in ustreznosti standardnega modela glede na portfelj zavarovalnice.

Razvoj internega modela je povezan s stroški in z viri, potrebnimi za razvoj, testiranje, dokumentiranost in pripravo operativnih postopkov uporabe v praksi, kot to določajo predpisi. Enačba za izračun SCR je po standardnem modelu enostavnejša, ker je že standardizirana in potrjena s strani nadzornega organa, zato zahteva manj dela, kot ga zahteva razvoj internega modela. Je sicer manj prilagojena dejanskim potrebam zavarovalnic, omogoča pa relativno hiter izračun SCR (Towers Watson, 2011). Na drugi strani razvoj in uporaba internega modela lahko uvedeta bistvene izboljšave pri obvladovanju tveganj družbe. Njegov namen je poleg izračuna SCR tudi zagotavljanje boljšega vpogleda v profil tveganj zavarovalnice z upoštevanjem tveganj, ki jih standardni model ne upošteva oziroma jih upošteva neustrezno (Gillespie, Clark, Verheugen, & Wells, 2008). PricewaterhouseCoopers (2011) podaja, da je lahko dobra izbira tudi delni interni model in tako kombinacija s standardnim modelom.

Raziskava Internal models European Solvency II Survey (2017) predstavlja naslednje ugotovitve:

- 19 % zavarovalnic izvaja popolne in 30 % delne interne modele (visoko razmerje odraža utež njihove raziskave v smeri večjih zavarovalnic, ki načrtujejo, razvijajo in uporabljajo interni model;
- več kot 70 % evropskih zavarovalnic meni, da je kapitalska zahteva za tveganje premoženjskih zavarovanj previsoka;
- splošno mnenje, da SCR ne odraža profila tveganj, natančno kaže tudi velik delež zavarovalnic, ki uporabljajo (delni) interni model;
- mnoge zavarovalnice menijo, da je z razvojem internega modela, ki se bolje prilagaja poslovanju, mogoče izračunati nižji SCR, v povprečju za 16 %.

Prav tako tudi Pirra et al. (2014) ugotavljajo, da se v praksi s standardnim modelom pojavlja prenapihnjenost tveganj in s tem višje zahteve po SCR. SCR je bil po QIS4 v internem modelu pri življenjskih zavarovalnicah višji za 9 %, pri premoženjskih zavarovalnicah nižji za 10 % in pri pozavarovalnicah za 12 %. Pri zavarovalnih skupinah je bil SCR nižji za 4 % (Munich Re, 2009).

V Tabeli 2 predstavljam ključne razlike med standardnim in internim modelom za izračun SCR:

Tabela 2: Ključne razlike med standardnim in internim modelom

Dejavniki odločanja	**Standardni model**	**Interni model**
SCR	Višji	Nižji
Velikost zavarovalnice	Primernejši za manjše zavarovalnice	Primernejši za velike zavarovalnice (čas, stroški, znanje)
Prilagodljivost modela dejanskim potrebam zavarovalnice	/	Primernejši
Enostavnost izračuna SCR	Primernejši	/
Obvladovanje tveganj	/	Boljši vpogled v profil tveganj
Portfelj zavarovalnice	Primernejši za življenjske zavarovalnice	/

2 ALOKACIJA KAPITALA

Alokacija kapitala predstavlja temeljno podlago za razpršenost tveganj in najboljši pristop za dodeljevanje kapitala v finančni industriji (Cummins, 2000). Za zavarovalnico je to teoretična vaja obvladovanja tveganj, saj lahko zaradi nepričakovanih tveganj in posledično kritja velikih škod izgubi ves kapital. Zavarovalnica premijo namreč najprej zasluži in šele potem porabi sredstva (D'Archy, 2011). Alokacijo z drugimi besedami, kot sem omenila že v prvem odstavku, imenujemo dodelitev oziroma razporejanje kapitala.

2.1 Potrebe zavarovalnice za alokacijo kapitala

Potrebe zavarovalnice po alokaciji kapitala izhajajo iz različnih razlogov, kot so določanje cen zavarovanj, upravljanje tveganj in merjenje uspešnosti poslovanja. Ker so za alokacijo kapitala na voljo različne metode, sta zelo pomembna dobro poznavanje in razumevanje razlik med njimi (D'Archy, 2011).

Alokacija razdeli kapital zavarovalnice na poslovne enote. Poslovno enoto zavarovalnice lahko predstavlja odvisna družba, partnersko podjetje, na katerega zavarovalnica alocira kapital glede na vrsto izpostavljenosti, portfelj, vrsta tveganja, zavarovalna vrsta in sklenjene zavarovalne pogodbe (European Actuarial Academy, 2015b).

Panjer (2001) izpostavlja, da je alokacija kapitala potrebna z vidika upravljanja solventnosti kapitala zavarovalnice. Prav tako pa Nielsen et al. (2005) za temeljno potrebo alokacije kapitala izpostavljajo zahtevo po skladnosti s predpisi in z zahtevami SII o upravljanju s tveganji. Sommerfeld (2013) dodaja, da je alokacija kapitala potrebna tudi za upravljanje tveganj, ki obsega identifikacijo glavnih tveganj, omejitev tveganj in sprejemanje ukrepov za obvladovanje tveganj. Cummins (2000) je mnenja, da zavarovalnice pri načrtovanju alokacije kapitala in merjenju uspešnosti poslovanja potrebujejo tehten premislek glede odprtih vprašanj (tveganj poslovanja).

2.2 Značilnosti alokacije kapitala

V enačbi (9) definiram princip alokacije kapitala, ki jo izračunamo po principu funkcije $\prod: X \rightarrow \mathbb{R}^n$, ki preslika kapitalske zahteve na poslovne enote:

$$\prod(X) = \prod\left(\begin{bmatrix}\rho(X_1)\\ \vdots \\ \rho(X_n)\end{bmatrix}\right) = \begin{bmatrix}\rho(X_1|X)\\ \vdots \\ \rho(X_n|X)\end{bmatrix} \tag{9}$$

in kjer po enačbi (10) velja:

$$\rho(X) = \sum_{i=1}^{q} \rho(X_i|X) \tag{10}$$

Pri tem je $\rho(X_i|X)$ alocirana mera tveganja i. Tako je vsota alociranih kapitalov enaka skupnemu kapitalu in na ta način dosežemo celovito obvladovanje alokacije kapitala (Denault, 2001).

Podobno kot pri koherentni meri tveganja je treba tudi pri alokaciji kapitala upoštevati lastnosti in zahteve, da dosežemo koherentnost alokacije. To pravilo za izpolnjevanje koherentnosti je razvil Denault (2001):

1. Prepoznavanje diverzifikacije. Vsota vrednosti alociranega kapitala na poslovno enoto bo zaradi razpršenosti vedno manjša ali enaka v primerjavi, če gledamo kapital posamezne poslovne enote in zapišemo enačbo (11):

$$\sum_{i\epsilon N} \rho(X_i\,|X) \leq \rho(\sum_{i\epsilon N} X_i) \tag{11}$$

2. Simetrija. Če sta tveganji enakovredni, potem bi nanju alocirali enako višino kapitala. Ta pogoj zagotavlja, da je alociran kapital na enoti odvisen od njene tveganosti, kar zapišemo po enačbi (12):

$$\rho(X_i\,|X) = \rho(X_j|X) \tag{12}$$

3. Netvegana alokacija. Alokacija kapitala brez tveganj, za nek portfelj L s fiksnim donosom α, velja $\rho(L) = -\alpha$. Pravilo pomeni, da se z dodajanjem enote v portfelj skupno tveganje portfelja zniža.

Ključnega pomena je tudi, da bo metoda alokacije koherentna, če mera tveganja prav tako izpolnjuje pogoj koherentnosti (Kaye, 2005). Ideja, da je alokacija med drugim namenjena za merjenje donosa, je osnova za vpeljavo kazalnikov tveganju prilagojenega merjenja uspešnosti (angl. *Risk adjusted performance measures*). Tasche je leta 1999 navedel, da je najpomembnejša ekonomska značilnost metode alokacije združljivost z RORAC (angl. *Return on risk adjusted capital*), ki jo predstavljam v nadaljevanju.

RORAC pomeni donos tveganju prilagojenega kapitala. Več o merjenju donosnosti predstavim v poglavju 4, na tem mestu pa po gradivu Tasche (1999) povzemam pravilo RORAC. Če je U pričakovan donos portfelja in U_i pričakovan donos podportfelja *i*, potem velja spodnja enačba (13):

$$U = \sum_{i=1}^{n} U_i \tag{13}$$

RORAC po enačbi (14) predstavlja donosnost portfelja in prikazuje razmerje med pričakovanim donosom portfelja in dodeljenim/alociranim kapitalom, ki je prilagojen tveganjem:

$$RORAC(X) = \frac{U}{\rho(X)} \tag{14}$$

RORAC podportfelja tako izračunamo s pomočjo naslednje enačbe (15):

$$RORAC(X_i) = \frac{U_i}{\rho(X_i|X)} \tag{15}$$

Prispevek *i*-tega tveganja $\rho(X_i|X)$ k skupnem $\rho(X)$ je združljiv z *RORA*C, če obstaja nek $\varepsilon > 0$, da velja enačba (16):

$$RORAC(X_i) > RORAC(X) \rightarrow RORAC(X + hX_i) > RORAC(X) \tag{16}$$

za vse $0 < h < \varepsilon$.

Zgornje pravilo imenujemo RORAC združljivost in pravi, če ima nek del portfelja višji RORAC, kot je RORAC celotnega portfelja, potem ima povečanje investicij v tem delu ugoden vpliv na celoten portfelj.

2.3 Proces alokacije kapitala

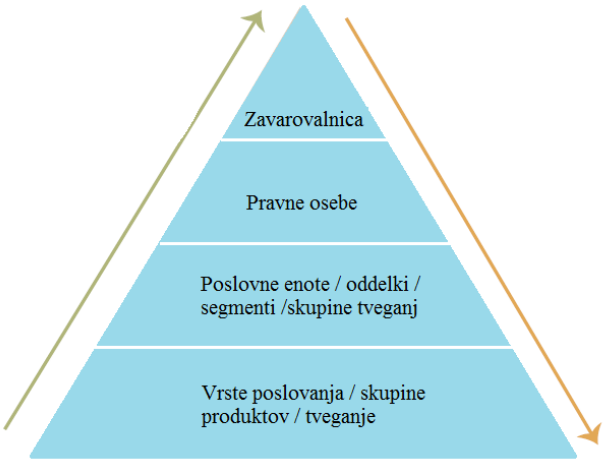
V interesu zavarovalnice je vzpostaviti proces alokacije kapitala tako, da bo mogoče doseči konsistentnost rezultatov na vseh ravneh (ravni družbe, portfelja zavarovalnice, zavarovalne vrste, na primer zavarovanje avtomobilske odgovornosti). Ker je težko doseči skladnost alokacije kapitala na vseh ravneh zavarovalnice, predstavlja alokacija dolgotrajen in zahteven postopek. Proces izračuna alokacije kapitala obsega naslednje ključne korake (European Actuarial Academy, 2015b):

1. izbira mere tveganja (VaR, TVaR itd.),
2. določitev višine tveganja, pri čemer po SII zasledujemo cilj 99,5 % verjetnosti izpolnitve obveznosti,
3. izračun ekonomskega tveganega kapitala,

4. določitev poslovne enote, na katere bomo alocirali kapital,
5. izračun kapitala, ki se alocira na posamezno enoto,
6. analiza rezultatov, kot je primerjava kapitala poslovne enote z vključenim alociranim kapitalom z vidika zadostnega kapitala za pokrivanje tveganj.

Slika 5 predstavlja strukturo ravni, ki jih je treba upoštevati pri izračunu kapitalskih zahtev za nadaljnjo alokacijo kapitala.

Slika 5: Proces agregacije in alokacije



Povzeto in prirejeno po J. Corrigan et al., Aggregation of risks and Allocation of capital, 2009, str. 4.

Kot vidimo, se kapitalske zahteve najprej izračunajo na najnižji ravni, npr. vrste poslovanja, skupine produktov, tveganj. Te kapitalske zahteve apliciramo na višjo raven izračuna kapitalskih zahtev, kot je raven poslovne enote, oddelka, segmenta, skupine tveganj z namenom doseganja kapitalskih zahtev in merjenja tveganj, pri čemer se upoštevajo medsebojni vplivi. Nazadnje se kapital agregira na raven zavarovalnice. Skupen kapital se za tem za različne namene alocira nazaj na nižje ravni in tak izračun zagotavlja obvladovanje alokacije kapitala (Corrigan et al., 2009).

2.4 Pogled na alokacijo z vidika različnih interesnih skupin

V osnovi obstajajo številni pogledi na kapital, odvisno od stališč interesnih skupin, povezanih z zavarovalnico. Med glavne interesne skupine sodijo delničarji, zavarovanci, regulatorji, bonitetne agencije ter vodstvo in zaposleni. Zanje ima kapital in tudi njegova alokacija različno vlogo. Njihove vidike povzemam po gradivu Dhaene, Tsanakas, Valdez in Vanduffel (2012) ter gradivu Besson, Dacorogna, De Martin, Kastenholz in Moller (2008). Glavne od njih predstavljam v podpoglavjih 2.5.1–2.5.4. Na Sliki 6 grafično ponazarjam posamezne interesne skupine.

Slika 6: Interesne skupine

Vir: F. Sommerfeld, Capital Allocation: A presentation to the Mexican actuaries, 2013, str. 1.

2.4.1 Vodstvo

Za vodstvo zavarovalnice je kapital sredstvo za ustvarjanje posla in donosa. Z upravljanjem kapitala vodstvo zadovolji interese drugih interesnih skupin, kot so zaposleni, zavarovanci in delničarji (Besson et al., 2008).

Vodstvo ima izvršilno funkcijo in skrbi za določanje strategije ter izvajanje poslovnega načrta za doseganje strateških ciljev. Sestavni del vodenja je tudi zagotavljanje uravnoteženosti tveganj in donosa. Vodstvo v vseh panogah odloča o tveganju in donosu, kajti vsa poslovna vprašanja in priložnosti so z njimi povezana. Čeprav je tveganje kritično za poslovanje, se vodstvo osredotoča tudi na doseganje donosa in ne le na tveganja. Njihov poudarek pri vodenju je na optimalni uporabi kapitala in prefinjenosti v pristopu vodenja, ki omogoča doseganje konkurenčne prednosti zavarovalnice (Ibeson et al., 1999). Po Dhaene et al. (2012) je mogoče z dobro alokacijo kapitala ustvariti okolje, ki loči med manj in bolj donosnimi portfelji zavarovalnice.

2.4.2 Delničarji

Za delničarje je kapital temelj za ustvarjanje donosa v prihodnosti. Pogled delničarja na kapital se prične s ceno delnice, ki implicitno vsebuje tudi pričakovani donos. Za delničarje je kapital denarna vrednost, namen kapitala pa je ustvarjanje donosa in da so tveganja aktivnosti ustrezno kompenzirana v obliki donosov na njegovo naložbo. Glavno tveganje delničarju tako predstavlja nedoseganje pričakovanega donosa.

Pomembno je, da vodstvo upravlja s kapitalom tako, da zadovoljuje interese zainteresiranih skupin, tudi delničarjev (Besson et al., 2008). Pri tem se postavljajo vprašanja, ki jih mora vodstvo upoštevati pri analizi procesa opredelitve višine potrebnega kapitala za alokacijo in doseganje donosnosti, pri čemer so glavna vprašanja:

- koliko kapitala podjetje potrebuje za poslovanje,
- kakšna je pričakovana donosnost, izražena skozi kazalnike donosnosti.

Alokacija kapitala je med najbolj strateško pomembnimi odločitvami, povezanimi z uspešnostjo in s trajnostjo poslovanja zavarovalnice. Odločitve v zvezi z naložbami imajo za cilj ustvariti dodano vrednost za interesne skupine, tudi delničarje, in vplivati na uspešnost poslovanja zavarovalnice (Alsdorf, Heinzer, & Ko, 2012).

2.4.3 Regulatorji in zavarovanci

Regulator zastopa interese investitorjev in zavarovancev na način, da določa pravila za zagotavljanje kapitalske ustreznosti zavarovalnic (Dhaene et al., 2012). Kapitalske zahteve regulatorja so namenjene kritju različnih vrst tveganj, s katerimi se soočajo zavarovalnice. S tehničnega vidika je za izračun kapitalskih zahtev treba upoštevati različne dimenzije tveganj in pri tem ustvariti zadostno podlago – rezervacije zavarovalnice (Lewis,1998). Besson et al. (2008) pravijo, da za regulatorje in zavarovance kapital predstavlja jamstvo za plačilo obveznosti, ki lahko presežejo pričakovanja, zato mora biti kapital čim večji.

Regulatorjem je ključnega pomena, da pri pripravi predpisov sledijo cilju zagotavljanja optimalne vrednosti kapitala, namenjenega preprečevanju plačilne nesposobnosti, bodisi z ustrezno podporo tveganih poslov kakor tudi z omejevanjem tveganj. Regulator pri pripravi predpisov sledi načelom preglednosti, racionalnosti in konsistentnosti sistema za obvladovanje tveganj in plačilne sposobnosti. V praksi pa se s strani zavarovalnic pojavlja pritisk na regulatorje, da znižajo minimalne kapitalske zahteve. Zato ni pričakovati, da regulatorji lahko vpeljejo sistem alokacije kapitala, ki bo dejansko v podporo zavarovalnicam, brez sodelovanja in podpore vodstva zavarovalnic pri oblikovanju predpisov (Ibeson et al., 1999). Pri alokaciji kapitala je regulatorjem pomembna ustrezna alokacija za zagotavljanje varnosti zavarovancev (Dhaene et al., 2012).

2.4.4 Bonitetne agencije

Bonitetnim agencijam kapital predstavlja denarno vrednost zavarovalnice, na podlagi katere lahko ocenijo kreditno sposobnost, potencialna tveganja in zadostno raven kapitala zavarovalnice (Besson et al., 2008).

Bonitetne agencije imajo ključno vlogo na trgu. Tako kot regulator tudi bonitetna agencija daje pomembno težo varnosti, pri čemer se osredotoča na zagotavljanje ravnovesja med optimalno uporabo kapitala za rast poslovanja in na ohranjanje plačilne sposobnosti. Ugled in varnost sta dve najpomembnejši področji, ki zanimata zavarovanca. Vodstvo mora biti zato sposobno dokazati bonitetno oceno doseganja varnosti za določeno stopnjo kapitala in ciljno stopnjo donosa. Za zavarovalnico je zato pomembno, da je sistem alokacije kapitala skladen, da lahko bonitetna agencija poda neko oceno glede doslednosti in objektivne

podlage za merjenje tveganj. Na splošno lahko rečemo, da z nobenim sistemom ni mogoče zagotoviti alokacije kapitala na način, ki bi preprečil plačilno nesposobnost zavarovalnice in zadovoljil stališča vseh interesnih skupin. Z regulativnimi standardi pa se temu lahko močno približamo (Ibeson et al., 1999).

2.5 Pomen alokacije kapitala za zavarovalnico

Kot sem uvodoma zapisala, ima alokacija kapitala pomembno vlogo pri upravljanju tveganj, določanju cen zavarovanj in merjenju uspešnosti poslovanja posameznih enot zavarovalnice. V nadaljevanju predstavljam podrobnejši pregled pomena alokacije za zavarovalnico.

2.5.1 Merjenje uspešnosti poslovanja

Merjenje uspešnosti poslovanja mnogi avtorji (Besson et al., 2008; Zhang, 2008; Goldfarb, 2010; Pirra et al., 2014) navajajo kot enega od glavnih namenov alokacije kapitala. Z alokacijo omogočimo ocenitev uspešnosti poslovnih enot in jih med seboj tudi primerjamo. Zavarovalnica lahko tako razlikuje med bolj in manj donosnimi enotami (Dhaene et al., 2012). Z vidika uspešnosti je glavno vprašanje, kako zavarovalnica lahko doseže ciljno donosnost na kapital. Zavarovalnica z alokacijo porazdeli stroške, kar prispeva k bolj jasnemu donosu in prikaže, katere poslovne enote so najbolj donosne in učinkovite, katere pa porabijo največ kapitala. Tako tudi dobimo osnovno podlago, katere enote je smiselno obdržati ali razširiti in katere zmanjšati oziroma z njimi prenehati poslovati (Wilson, 2015).

Uspešnejše poslovne enote potrebujejo manj kapitala, zato je ključnega pomena razumevanje povezanosti med različnimi tveganji, saj je možno, da nekatere poslovne enote ne bodo sposobne samostojno doseči ciljnega donosa. Če je kapital alociran v ustreznem razmerju, pa se tveganja izravnajo zaradi koristi razpršenosti in tako posamična enota lažje doseže ciljno donosnost kapitala. Na ta način se lahko alokacija kapitala uporabi za poslovno načrtovanje in določanje ciljev rasti za vse vrste poslov portfelja (Bilbul, 2007).

2.5.2 Določanje cen zavarovanj

Določanje cen (angl. *pricing*), ki pomeni določanje višine premije, je v zavarovalništvu še posebej zahtevno, saj strošek produkta, ki je v tem primeru zavarovanje, za razliko od podjetij ni znan vnaprej. To se še posebej odraža pri življenjskih zavarovanjih, kjer so zavarovalne pogodbe dolgoročne. Iz tega razloga se zavarovalnice pri določanju cen zavarovanj opirajo na pretekle podatke.

Pri določanju cen zavarovanj se alokacija kapitala uporablja za določanje stroškov prevzema tveganj, torej za to, ali se v določenem konkurenčnem okolju sprejme določeno tveganje po določeni tržni ceni. Zanima nas, kakšen vpliv imajo posamezna tveganja na donosnost obstoječega portfelja zavarovalnice ali portfelja v razvoju. Pri tem so zavarovalnicam na voljo različne metode za izračun, simulacijo in modeliranje alokacije, ki jih obravnavam v poglavju 3 (Bilbul, 2007).

Harrington in Niehaus (1999) ugotavljata, da mora zavarovalnica določiti ceno zavarovanj na način, da s premijo pokrije pričakovano škodo, stroške poslovanja, prav tako pa zagotovi pričakovan donos. Nielsen et al. (2005) proučujejo določanje cen z uporabo poenostavljenega načina, kjer višino premije za doseganje uspešnosti poslovanja zavarovalnice opredeljujejo po naslednji poenostavljeni enačbi (17):

$$premija = pričakovana\ škoda + stroški + pričakovan\ donos \tag{17}$$

Pri določanju cen zavarovanj je mogoče uporabiti kazalnik RAROC za izračun tveganju prilagojene donosnosti kapitala. V praksi se sicer lahko pojavijo nekatera vprašanja glede poenostavitev izračuna, praviloma pri pričakovanih prihodkih od alociranega kapitala, obveznostih iz kapitala in stroških alociranega kapitala. Enačba (18) za izračun RAROC je (Goldfarb, 2010):

$$RAROC = \frac{(premija - stroški)\cdot(1 + \%\ prihodkov\ na\ kapital) - pričakovana\ škoda}{alociran\ kapital} \tag{18}$$

Če ponazorimo na primeru (Tabela 3), lahko rečemo, da je za doseganje pričakovanega donosa v višini 13 % treba določiti premijo v višini 6.400 EUR. Ob tem predpostavljamo stroške poslovanja in prihodke na kapital v višini 5 %.

Tabela 3: Uporaba kazalnika RAROC pri določanju višine premije (v EUR)

Postavka	**Vrednost**
Premija	6.400
Stroški (5 %)	320
Prihodki na kapital (5 %)	304
Pričakovana škoda	5.862
Pričakovani ekonomski donos	522
Alociran kapital	4.000
RAROC v %	13

Corrigan et al. (2009) trdijo, da bi morala biti določena cena odraz skladnosti premije glede na tveganja, ne pa, da postane cena premije predmet tveganega kapitala zavarovalnice.

2.5.3 Obvladovanje tveganj

Alokacija kapitala se uporabi kot merilo stopnje tveganja enot, kar vodstvu pomaga pri odločitvi, kam usmeriti trud za izboljšanje rezultatov in obvladovanje tveganj. Proces alokacije na primer lahko razkrije, da v naložbeni strategiji niso predvidena vsa pomembna tveganja. Z vidika obvladovanja tveganj je pomembno ugotoviti vzroke, ki lahko prizadenejo zavarovalnico in negativno prispevajo k splošnemu profilu tveganja. Kapital je mogoče razdeliti po vrsti tveganj ali glede na vrsto posla, zavarovalno pogodbo in na ta način ugotoviti, kateri posli lahko bistveno prispevajo k zmanjšanju tveganj zavarovalnice. Tako je pomembno z vidika obvladovanja tveganj zavarovalnice meriti vpliv zavarovalnih pogodb, ki so najmanj tvegane in posledično vplivajo na ohranjanje oziroma povečevanje kapitala (Bilbul, 2007).

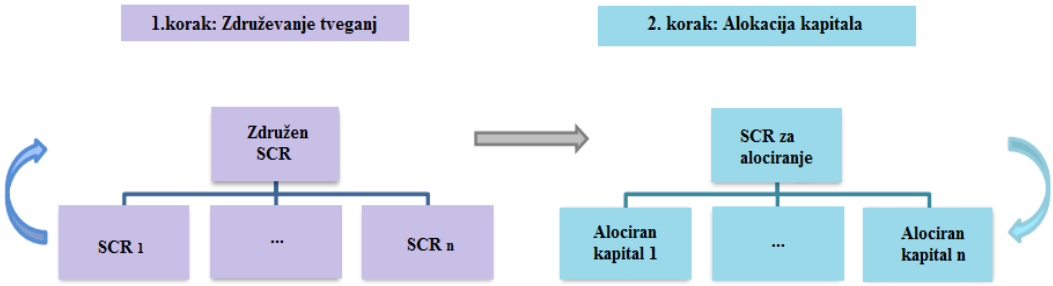
Z vidika obvladovanja tveganj v povezavi z alokacijo kapitala je pomembno, da se tveganja posameznih poslovnih enot zavarovalnice primerjajo in identificirajo tista tveganja, ki jih je treba omejiti oziroma eliminirati glede na razpoložljiv kapital. Zavarovalnica se na primer lahko odloči, da nobeno tveganje ne sme preseči 5 % razpoložljivega kapitala (Sommerfeld, 2013).

Alokacija kapitala poslovni enoti in v povezavi s tveganjem, ki ga je prevzela, prispeva k razvoju kulture obvladovanja tveganj zavarovalnice (Besson et al., 2008). Pomembno težo alokaciji kapitala z vidika obvladovanja tveganj v zavarovalnici daje tudi ORSA. Glavni namen zavarovalnice je zavarovati interes zavarovancev, zato je v njihovem interesu, da z vzpostavljenim sistemom upravljanja tveganj preprečijo škodne dogodke in tako omogočijo dolgoročnost solventnost zavarovalnic za izplačilo škod (Maume-Deschamps et al., 2015).

2.6 Alokacija kapitala po standardnem modelu SII

Standardni model predpisuje kapitalske zahteve, potrebne za obvladovanje posamezne vrste tveganj, z uporabo mere tveganja VaR, s pomočjo katere ocenimo tveganja vsake poslovne enote posebej. Nato z agregacijo izračunamo skupen SCR in ga za različne namene, kot prikazujem na Sliki 7, ponovno razdelimo med enote. V standardnem modelu poslovno enoto predstavlja vrsta oziroma podvrsta tveganja. Ker so tveganja med seboj odvisna, pri izračunu SCR nastane učinek razpršenosti, pri čemer pa se zavarovalnica sama odloča o načinu alokacije kapitala, saj izračun alokacije ni v regulatornih zahtevah in je tako v pristojnosti zavarovalnice same.

Slika 7: Povezava med združevanjem tveganj in alokacijo kapitala



Vir: M. El Gharib, A. Guenneugues, A. Leroy & G. Levavasseur, Optimal allocation of the diversification capital, 2014, str. 6.

Kot določa struktura standardnega modela, se nekatere podvrste tveganj, na primer tveganje lastniških vrednostnih papirjev in tveganje katastrofe premoženjskih zavarovanj, delijo še za dodatno raven (nižje), na t.i. tretjo raven.

Z vidika zavarovalnice je smiselna alokacija kapitala do ravni vrst poslovanja oziroma zavarovalnih vrst (angl. *Line of Business – LoB*), kamor se razvrščajo zavarovanja glede na glavne nevarnosti, ki jih krijejo. Prav tako je tudi v literaturi avtorjev Pirra et al. (2014), Valdez (2012b), Panchenko (2016) ter še nekaj drugih zaslediti primere alokacije kapitala na vrste poslovanja.

Če preidemo na strukturo standardnega modela, opazimo, da je mogoče kapital alocirati neposredno do ravni, do katere so na voljo korelacijske matrike za izračun. To v praksi pomeni, da tržnega tveganja po strukturi standardnega modela ni mogoče alocirati na zavarovalne vrste, saj korelacijske matrike za izračun ni na voljo. Zavarovalne vrste v skladu s SII po glavnih skupinah zavarovalnih tveganj, ki so vsebinsko predstavljene v Delegirani uredbi, prikazujem v Tabeli 4.

Tabela 4: Zavarovalne vrste po SII

Skupina zavarovanj	**Zavarovalna vrsta**
Zdravstvena zavarovanja	Zavarovanje za stroške zdravljenja
	Zavarovanje izpada dohodka
	Nezgodno zavarovanje zaposlenih
Premoženjska zavarovanja	Zavarovanje avtomobilske odgovornosti
	Druga zavarovanja motornih vozil
	Pomorsko, letalsko in transportno zavarovanje
	Požarno zavarovanje in zavarovanje druge škode na premoženju
	Splošno zavarovanje odgovornosti
	Kreditno in kavcijsko zavarovanje

se nadaljuje

Tabela 4: Zavarovalne vrste po SII (nad.)

Skupina zavarovanj	Zavarovalna vrsta
Premoženjska zavarovanja	Zavarovanje stroškov postopka
	Zavarovanje pomoči
	Različne finančne izgube
Življenjska zavarovanja	Zdravstveno zavarovanje
	Zavarovanje z udeležbo pri dobičku
	Zavarovanje, vezano na indeks ali enoto premoženja
	Druga življenjska zavarovanja
	Rente, ki izhajajo iz pogodb o neživljenjskem zavarovanju in se nanašajo na obveznosti iz zdravstvenih zavarovanj
	Rente, ki izhajajo iz pogodb o neživljenjskem zavarovanju in se nanašajo na zavarovalne obveznosti, ki niso obveznosti iz zdravstvenih zavarovanj

Povzeto in prirejeno po Evropska komisija, Delegirana uredba Komisije 2015/35 z dne 10. oktobra 2014 o dopolnitvi Direktive 2009/138/ES Evropskega parlamenta in Sveta o začetku opravljanja in opravljanju dejavnosti zavarovanja in pozavarovanju (Solventnost II), Priloga I.

Cilj alokacije kapitala je določiti višino kapitala po posameznih zavarovalnih vrstah. To v praksi pomeni oceniti tudi donosnost posamezne vrste, za kar je treba v zavarovalnici predhodno oblikovati strategijo prodaje zavarovalnih produktov različnih vrst. Optimizirati portfelj oziroma sprejeti neke odločitve je namreč zahteven proces, saj če rezultati nakazujejo, da je ena zavarovalna vrsta donosnejša kot druga, še ne pomeni, da to izrecno drži, saj so zavarovalne vrste med seboj povezane. Za zavarovalnico pa bi bilo še bolje, da alocira kapital na produkte, za kar bi po strukturi standardnega modela potrebovali korelacijske matrike med produkti, ki bodo omogočili lažjo analizo podatkov za izračun alokacije na produkt (Panchenko, 2016).

Ker korelacijskih matrik med produkti zavarovalnice ni na voljo in ker za alokacijo še vedno niso znane najboljše prakse, saj je lahko način alokacije specifičen od zavarovalnice do zavarovalnice, se za namen magistrskega dela v poglavju 3 osredotočam na proučevanje alokacije v okviru standardnega modela skupaj z določenimi poenostavitvami izračuna.

3 PREGLED METOD ALOKACIJE KAPITALA

Na temo alokacije kapitala je bilo, kot sem navedla v uvodu, do sedaj kar nekaj raziskav, še vedno pa ne obstaja enotno mnenje glede najprimernejšega načina alokacije kapitala zavarovalnice, saj je postopek obsežen in zahteven. V magistrskem delu se omejim na alokacijo kapitala po drevesni strukturi standardnega modela, predstavljenega na Sliki 2, v poglavju 2.1 pa proučim standardni model. To pomeni, da alociram SCR, saj je tudi dober približek ekonomskemu tveganemu kapitalu in njegovemu teoretičnemu konceptu ter tako velja enačba (19):

$$EC = \rho(X) = SCR(X) \tag{19}$$

Glede na to, da zaenkrat še ni opredeljena najprimernejša metoda alokacije kapitala, se v magistrskem delu osredotočam na raziskavo naslednjih metod alokacije:

- proporcionalna metoda,
- marginalna metoda,
- Eulerjeva metoda,
- metoda alokacije s pomočjo simulacijskega modela,
- Shapleyjeva metoda,
- individualna metoda.

Navedene metode imajo različne lastnosti in temeljijo na različni metodologiji, zato lahko podajo tudi različne rezultate v izračunih alokacije kapitala. Izbira metode je odvisna od izbrane mere tveganja. Metode, ki so pomembne v tej raziskavi, so tiste, ki so primerne za uporabo pri alokaciji kapitala po standardnem modelu.

3.1 Proporcionalna metoda

Proporcionalna metoda je preprosta metoda, ki zavarovalnici omogoča enostavno alokacijo, saj kapital dodeli tveganjem v skladu s kapitalsko zahtevo posameznega tveganja. Kot prikazuje enačba (20) za izračun alociranega kapitala posameznega tveganja, kapital razdeli glede na razmerje kapitala, ki je samostojno dodeljen posameznemu tveganju (El Gharib et al., 2014):

$$SCR_{prop}(X_i \mid X) = \frac{SCR(X_i)}{\sum_{i \epsilon N} SCR(X_i)} \cdot SCR(X), \tag{20}$$

kjer je $SCR_{prop}(X_i \mid X)$ alociran SCR na i-to tveganje, $SCR(X_i)$ kapitalska zahteva za i-to tveganje ter $SCR(X)$ skupen SCR.

To pomeni, da višja kot bo kapitalska zahteva za tveganje, več kapitala je zavarovalnica dolžna nameniti poslovni enoti oziroma tveganju. Tudi učinki razpršenosti so alocirani proporcionalno, alociran kapital pa se tako sešteje v skupen diverzificiran SCR. Pomanjkljivost metode se kaže v neupoštevanju marginalnih učinkov posameznega tveganja in korelacij med tveganji (El Gharib et al., 2014).

Wang (2016) preferira uporabo proporcionalne metode alokacije kapitala, s pomočjo katere poteka dodeljevanje kapitala glede na ocenjena tveganja. Prav tako poudarja pomembnost izbire mere tveganja. Če je mera tveganja VaR, potem govorimo o t.i. VaR proporcionalni metodi, na kateri temelji standardni model. Poseben primer proporcionalne metode je tudi kovariančna proporcionalna metoda, ki pa jo podrobneje opišejo Dhaene et al. (2012).

3.2 Marginalna metoda

Omenila bi, da avtorji (Corrigan et al., 2009; Goldfarb, 2010; El Gharib et al., 2014; European Actuarial Academy, 2015b) uporabljajo pri marginalni metodi različno terminologijo in podajajo različne poglede na marginalno metodo, ki se v glavnem deli na:

- diskretno marginalno metodo, ki sta jo razvila Merton in Perold,
- metodo raziskovalcev Myers in Read.

Diskretna marginalna metoda (oznaka MP) se pojavlja tudi pod imenom inkrementalna metoda, pri kateri opazujemo učinek odstranitve posamezne enote iz portfelja. Metoda Myers in Read (oznaka MR) pa opazuje manjše spremembe v izpostavljenosti tveganj oziroma obveznostih zavarovalnice (Goldfarb, 2010).

V okviru magistrskega dela v glavnem proučujem diskretno marginalno metodo, v sklopu katere se po navedbah European Actuarial Academy (2015b) učinek tveganj za celoten kapital izračuna na način, da se iz skupine tveganj postopno eliminirajo posamezna tveganja zavarovalnice. Na ta način izračunamo vlogo posameznega tveganja v skupini tveganj. Razliko v kapitalski zahtevi s posameznim tveganjem in brez njega imenujemo marginalni učinek, ki ga zapišemo po enačbi (21):

$$ME(X_i \mid X) = SCR(X) - SCR(X - X_i), \tag{21}$$

kjer je $SCR(X - X_i)$ zahtevani kapital pri izločenem tveganju i. Na podlagi marginalnega učinka za posamezno tveganje v skupini nato po enačbi (22) sorazmerno izračunamo alociran SCR:

$$SCR_{marg}(X_i \mid X) = \frac{ME(X_i \mid X)}{\sum_{i \epsilon N} ME(X_i \mid X)} \cdot SCR(X) \tag{22}$$

Če izbrana mera tveganja izpolnjuje pogoj subaditivnosti, potem velja, da je marginalni učinek v skupini manjši ali enak višini tveganja po enačbi (23):

$$SCR(X) - SCR(X - X_i) \leq SCR(X_i) \tag{23}$$

European Actuarial Academy (b.l.) pravi, da marginalna metoda ni koherentna, saj naj bi bile bolj razpršene enote preveč nagrajene in je tako nanje dodeljenega premalo kapitala. Naj bi pa po navedbah European Actuarial Academy (2015b) izpolnjevala pogoj simetrije in netvegane alokacije ter z vidika posamezne enote pravično alocirala kapital.

Kriele in Wolf (2012) izpostavljata ključno pomanjkljivost marginalne metode, in sicer da je enoti lahko dodeljenega več kapitala kot pri individualnem vidiku, če se izkaže, da ima

izločitev enote velik vpliv. Cummins (2000) po raziskavi zaključi, da marginalna metoda, ki temelji na modelih najboljših cen in prepozna učinke razpršenosti, predstavlja najboljši pristop za alokacijo kapitala v finančni industriji, kamor spada tudi zavarovalništvo.

3.3 Eulerjeva metoda

Eulerjeva metoda je v literaturi najpogosteje omenjena metoda alokacije kapitala. Prvotno jo je razvil Tasche leta 1999 in poudarja, da je edini ustrezen način za alokacijo kapitala z namenom merjenja uspešnosti določitev marginalnega prispevka tveganja posamezne enote. Marginalni prispevek tveganja je opredeljen kot odvod skupnega tveganega kapitala glede na težo posamezne enote.

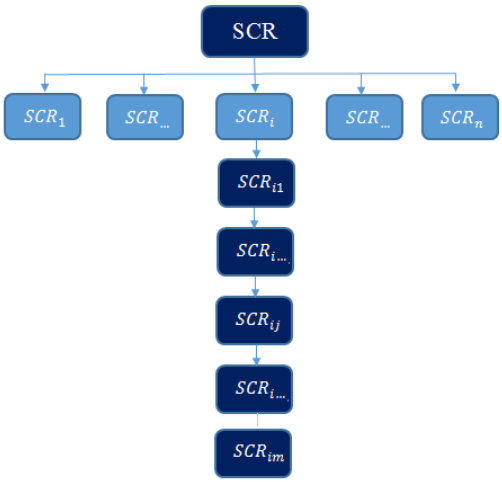
V nadaljevanju predstavljam nekaj matematičnih definicij Eulerjeve metode, temelječih na raziskavi avtorjev De Angelis in Granito (2015), ki sta po Tascheju v uporabo aplicirala Eulerjevo metodo po standardnem modelu.

Naj bo $\rho(X)$ mera tveganj in domnevajmo, da je homogena in stalno odvedljiva funkcija. Če so $\rho(X_1 \,|X), \dots, \rho\big(X_q \,|X\big)$ alocirani delni SCR na tveganje i in so združljivi z RORAC, potem jih lahko enolično določimo z enačbo (24):

$$\rho_{Euler}\,(\,X_i \,|\, X) = \rho(X_i\,) \cdot \frac{\partial\rho(X)}{\partial\rho(X_i)} \qquad i = 1, \dots, n \tag{24}$$

To imenujemo Eulerjev princip alokacije mere tveganj $\rho(X)$ med n tveganj. Modularni sistem obsega $n(i = 1, \dots, n)$ modulov tveganj, ki pa so sestavljena iz m_i podmodulov tveganj. Iz tega lahko sklenemo, da je Eulerjevo metodo moč prikazati po drevesni strukturi, ki je skladna s strukturo standardnega modela po SII (Slika 8).

Slika 8: Drevesna struktura po Eulerjevi metodi



Vir: P. De Angelis & I. Granito, Capital allocation and risk appetite under Solvency II framework, 2015, str. 8.

Kot sem zapisala v poglavju 2.3, je Tasche že leta 1999 opredelil, da je Eulerjeva metoda edina metoda, ki je poleg koherentnosti združljiva tudi z RORAC in kot taka primerna za merjenje uspešnosti, prav tako izpolnjuje lastnost koherentnosti.

3.3.1 Eulerjeva metoda alokacije na module tveganj

V povezavi z Eulerjevo metodo izpeljemo enačbo za alokacijo SCR po standardnem modelu. Enačba (25) za izračun alociranega kapitala na posamezno tveganje je skladno s standardnim modelom naslednja (De Angelis & Granito, 2015):

$$SCR_{Euler}(X_i|X) = SCR_i \cdot \frac{\sum_{w=1}^{n} SCR_w \cdot Corr_{iw}}{SCR}, \tag{25}$$

kjer je $SCR_{Euler}(X_i|X)$ alociran kapital na posamezno tveganje, SCR_i kapitalska zahteva ter $Corr_{iw}$ korelacijski koeficient med moduli tveganj iz Tabele 1. V nadaljevanju sledi dokaz izpeljave enačbe (25).

Dokaz. Iz Eulerjevega načela sledi, da je enačba (26) za izračun alokacije kapitala na posamezno tveganje:

$$SCR_{Euler}(X_i|X) = SCR_i \cdot \frac{\partial SCR_Y}{\partial SCR_i}, \tag{26}$$

kjer je parcialni odvod po enačbi (27) enak:

$$\frac{\partial SCR_Y}{\partial SCR_i} = \frac{\sum_{w=1}^{n} SCR_w \cdot Corr_{i,w}}{SCR} \tag{27}$$

in tako velja enačba (28):

$$SCR_{Euler}(X_i|X) = SCR_i \cdot \frac{\sum_{w=1}^{n} SCR_w \cdot Corr_{i,w}}{SCR} \tag{28}$$

Dokaz izkazuje in potrjuje, da lahko Eulerjevo metodo apliciramo na alokacijo po strukturi standardnega modela. Sledi še zapis koeficienta alokacije po enačbi (29) (angl. *alocation ratio*), ki predstavlja delež med alociranim ter samostojnim kapitalom in je zaradi učinka razpršenosti tveganj vedno nižji od 1:

$$AR_i = \frac{SCR(X_i|X)}{SCR_i} \tag{29}$$

3.3.2 Eulerjeva metoda alokacije na podmodule tveganj

Skladno z apliciranjem Eulerjeve metode po strukturi standardnega modela lahko izpeljemo tudi enačbo (30) za alokacijo modulov na podmodule tveganj:

$$SCR(X_{ix}|X, X_i) = SCR_{ix} \cdot \frac{\sum_{y=1}^{m_i} SCR_{iy} \cdot Corr_{ix,iy}}{SCR_i} \cdot AR_i, \tag{30}$$

kjer so SCR_{ix} kapitalske zahteve podvrst tveganj in $SCR(X_{ix}|Y, Y_i)$ označuje alociran kapital na podmodule tveganj (De Angelis & Granito, 2015).

Najlažji način za izračun Eulerjeve metode, temelječe na stohastičnih lastnostih portfelja in mere tveganja, je uporaba simulacij Monte Carlo, ki generirajo veliko število simulacij (Holden, 2008). V nadaljevanju tako sledi proučevanje alokacije kapitala s pomočjo simulacijskih modelov.

3.4 Alokacija v simulacijskem modelu

3.4.1 Simulacijski model

Veliko zavarovalnic v praksi uporablja simulacijske modele, ki zajemajo simulacije Monte Carlo. To so stohastične metode simulacij, kjer s pomočjo naključnih števil in velikega števila izračunov predvidevajo simulirano porazdelitev kompleksnih matematičnih sistemov. Simulacijski model obsega veliko število scenarijev, ki temeljijo na porazdelitvi oziroma stohastičnem procesu, tak primer je interni model zavarovalnice (European Actuarial Academy, 2015b). Morin (2011) meni, da je boljši način uporabe simulacij Monte Carlo s kopulami, kjer agregacija upošteva učinek razpršenosti.

D'Archy (2011) v svoji raziskavi alokacijo kapitala v simulacijskem modelu pojmuje kot algoritem Ruhm-Mango-Kreps, ki se z uporabo stohastičnih simulacij uporablja za generiranje velikega števila iteracij. Iteracije podajo aproksimacijo porazdelitev vrednosti izgube zavarovalnice, na podlagi katerih zavarovalnica izračuna mere tveganja, razvrščanje rezultatov porazdelitev pa koristi za nadaljnjo alokacijo kapitala na podlagi mere tveganja, na primer TVaR. Isti avtor podaja, da ima algoritem Ruhm-Mango-Kreps več ključnih prednosti, kot sta enostavnost in prožnost izračuna, ki omogoča izračun različnih vrednosti alokacije kapitala. Zavarovalnice se pri alokaciji kapitala odločajo za uporabo tega algoritma, saj odraža dejanske stroške kapitala, s katerimi se zavarovalnica sooča. Omenja pa tudi ključni koncept pristopa, ki je, da se kapital alocira glede na potrebe posameznih enot v scenarijih. European Actuarial Academy (2015a) navaja, da se s simulacijskimi modeli uporabljajo različne mere tveganja, modeli pa so kompleksni in zahtevajo dolgotrajno uvedbo.

3.4.2 Alokacija s pomočjo simulacijskega modela

Pri alokaciji v simulacijskem modelu predstavlja alociran kapital pričakovano vrednost funkcije izgub posameznih enot, v tem primeru zavarovalnih vrst, ki jih simuliramo. Na ta način se zagotovi pogoj popolne alokacije in doseganja učinka razpršenosti. Proces alokacije s pomočjo simulacijskega modela poteka po naslednjem vrstnem redu (European Actuarial Academy, 2015b):

1. simulacija izgub zavarovalnih vrst, kjer izguba v grobem predstavlja razliko med premijo in škodo. Negativna izguba pomeni donos (premija višja od škode),
2. določitev funkcij izgub zavarovalnih vrst,
3. izračun skupnega tveganega kapitala in razvrstitev rezultatov,
4. izračun alociranega kapitala na zavarovalne vrste.

Tabela 5 ponazarja simulacije izgube oziroma donosa na enostavnem primeru dveh zavarovalnih vrst, ki zajemata 10 simulacij. Zadnji stolpec predstavlja izgubo obeh zavarovalnih vrst skupaj.

Tabela 5: Ilustrativni primer alokacije v simulacijskem modelu (v 000 EUR)

Funkcija izgube/donosa zavarovalnih vrst		
Zavarovalna vrsta A	**Zavarovalna vrsta B**	**Skupaj**
–208	–115	–323
–288	371	83
–246	204	–42
–102	–82	–184
156	40	196
–157	–32	–189
–83	–174	–257
103	97	200
–246	8	–238
126	40	166

V Tabeli 6 je prikazana razvrstitev rezultatov simulacij od najboljše do najslabše. Na podlagi razvrščenih vrednosti in mere tveganja TVaR izračunamo alociran kapital. Ker primer obsega le 10 simulacij, računam $TVaR_{80\%}$ kot povprečje 20 % najslabših rezultatov scenarijev. Alociran kapital na zavarovalno vrsto A tako znaša 130.000 EUR, na zavarovalno vrsto B 69.000 EUR in skupni TVaR 198.000 EUR. Če primerjamo TVaR, izračunan samo kot povprečje dveh največjih škod brez razvrščanja rezultatov simulacij, ugotovimo, da je t.i. *stand-alone* TVaR višji.

Tabela 6: Ilustrativni primer razvrstitev rezultatov simulacij (v 000 EUR)

Funkcija izgube/donosa zavarovalnih vrst			
	Zavarovalna vrsta A	**Zavarovalna vrsta B**	**Skupaj**
	–208	–115	–323
	–83	–174	–257
	–246	8	–238
	–157	–32	–189
	–102	–82	–184
	–246	204	–42
	–288	371	83
	126	40	166
	156	40	196
	103	97	200
$TVaR_{80\,\%}$	130	69	198
Stand-alone TvaR	141	287,5	428,5

3.5 Individualna metoda

Pri individualni metodi (angl. *stand-alone*) European Actuarial Academy (2015b) zapisuje, da učinka razpršenosti pri alokaciji ne upoštevamo in je tako alociran kapital enak posameznemu kapitalu enote. To zapišemo z enačbo (31):

$$SCR(X_i \mid X) = SCR(X_i), \tag{31}$$

kjer je $SCR(X_i \mid X)$ alociran kapital na tveganje i, $SCR(X_i)$ pa kapitalske zahteve tveganj.

European Actuarial Academy (2015b) opredeljuje tudi razloge za neupoštevanje učinka razpršenosti, ki so naslednji:

- učinek razpršenosti kot nek presežek tako lahko pripada vodstvu,
- obstaja verjetnost, da kapital enote s posamičnega vidika nima dobrega prispevka k učinku razpršenosti,
- v primeru pogostih sprememb izračuna ali modeliranja ponovno izračunamo le zadevni segment.

Individualna metoda ni koherentna in ne poda kakšnega jasnega vidika za pristop k alokaciji kapitala, saj upošteva le posamezno tveganje, ne pa skupnega kapitala. Tako na podlagi te metode ni na primer na močno korelirana tveganja alociranega več kapitala in na tveganja, ki bolj prispevajo k učinku razpršenosti, alociranega manj kapitala.

3.6 Shapleyjeva metoda

Ena izmed metod za alokacijo kapitala je tudi Shapleyjeva metoda, za katero v literaturi, tako kot pri marginalni metodi, obstajajo različne definicije in deljena mnenja. Metoda izhaja iz kooperativne teorije iger in je prvotno namenjena za alokacijo stroškov ali donosov med igralci, ki medsebojno oblikujejo koalicije. Koalicija je skupina sodelujočih igralcev, kar pomeni, da igralci iščejo najboljšo koalicijo za čim višji donos. Denault (2001) je dokazal, da lahko Shapleyjevo metodo uporabimo pri alokaciji kapitala.

Shapleyjeva metoda za razliko od marginalne metode, ki izračuna učinek ene enote v skupini, pri alokaciji kapitala upošteva in obravnava vse kombinacije enot. Kombinacij enot je $\sum_{i=1}^{n}\binom{n}{i}$, kjer n predstavlja število enot in i število enot skupine.

Iz tega sledi, da alokacija pri večjem številu enot oziroma z večanjem enot postane računsko zahtevnejša, saj je na primeru 4 enot zahtevanih 15 kombinacij izračuna, pri 5 enotah pa kar 31. Razširjena različica te metode je Aumann-Shapleyjev algoritem, ki ga imenujejo tudi Eulerjeva metoda (Kaye, 2005).

3.7 Ugotovitve glede metod alokacije kapitala zavarovalnic

Glavno vprašanje pri ugotovitvah o metodah alokacije kapitala je izpolnjevanje pravila koherentnosti, ki je pomembno pri izbiri metode. Proporcionalna, marginalna in Eulerjeva metoda izpolnjujejo lastnost popolne alokacije kapitala.

Najprimernejša metoda alokacije kapitala je na osnovi mnogih virov[3] Eulerjeva metoda, ki izpolnjuje vse pogoje za koherentnost, kot so prepoznavanje diverzifikacije, simetrija in netvegana alokacija. De Angelis in Granito (2015) ter Panchenko (2016) menijo, da je Eulerjeva metoda najprimernejša tudi pri alokaciji kapitala po strukturi standardnega modela. Prav tako omenjena avtorja za merjenje uspešnosti poslovanja izpostavljata uporabo kazalnika RORAC. Tudi iz gradiva SCOR (2016) je zaznati, da svetovna pozavarovalnica SCOR uporablja za alokacijo kapitala Eulerjevo metodo, za merjenje uspešnosti poslovanja pa kazalnik RORAC.

Marginalna metoda sicer ni primerna za določanje cen posameznih zavarovalnih pogodb, nudi pa kakovostno podlago za odločitve o zadržanju ali umiku zavarovalnih vrst iz poslovanja (Kočović, Mitrašević, Kočović, & Jovović, 2011). El Gharib et al. (2014) so za simulacijo razpršenosti donosa uporabili naslednje metode alokacije kapitala: proporcionalno, marginalno, Eulerjevo metodo ter tudi Shapleyjevo metodo. Prav tako ocenjujejo, da je za alokacijo kapitala najprimernejša Eulerjeva metoda.

[3] Myers & Read (2001); Balog (2009); Tasche (2006); Panchenko (2016).

Venter (b.l.) izpostavlja, da je metoda alokacije kapitala odvisna od tega, za kakšen namen se kapital dodeljuje. Da ni vsaka metoda popolna za vse namene alokacije kapitala v zavarovalništvu, ugotavlja tudi Wang (2016). Kot glavni cilj za izbiro ustrezne metode za alokacijo kapitala pa Kočović et al. (2011) izpostavljajo maksimiranje vrednosti zavarovalnice. Za zaključek teoretičnega proučevanja metod v Tabeli 7 prikazujem povzetek ključnih prednosti in slabosti metod alokacije kapitala.

Tabela 7: Prednosti in slabosti metod alokacije kapitala

Metoda	**Prednosti**	**Slabosti**
Proporcionalna	Enostavna izvedljivost	Ne poda kakšnih dobrih vidikov
Marginalna	Posamezna enota pride do izraza	Časovna zahtevnost ob velikem številu enot
Eulerjeva	Združljivost z RORAC, koherentnost	/
Simulacijski model	Simulacije porazdelitev kompleksnih sistemov, natančnost, prilagodljivost	Časovna zahtevnost, potrebne simulacije,
Individualna	Enostavna izvedljivost	Ne upošteva učinka diverzifikacije
Shapleyjeva	Upoštevanje vseh kombinacij enot	Kompleksnost, časovna zahtevnost

Povzeto in prirejeno po European Actuarial Academy, Module 6: ERM – Economic capital, Part 2: Change in Value, 2015b, str. 46, Tabela 1.

4 MERJENJE USPEŠNOSTI POSLOVANJA ZAVAROVALNICE

4.1 Maksimiranje vrednosti zavarovalnice

Maksimiranje vrednosti pomeni, da mora vodstvo sprejemati takšne odločitve, ki povečujejo vrednost podjetja na trgu (Jensen, 2002). Cummins (2000) poudarja, da je maksimiziranje vrednosti pri zavarovalnicah mogoče doseči z umikom nedonosnih poslov, na podlagi česar se kapitalu poveča tržna vrednost, tudi ob znižanju prihodkov.

Primarna povezava med alokacijo kapitala in maksimiranjem vrednosti je zagotoviti zavarovalnici merjenje uspešnosti, da lahko pravočasno ugotovi, ali posamezna poslovna enota dovolj prispeva k donosu za pokrivanje stroškov kapitala in ali prispeva dodano vrednost za zavarovalnico. Za merjenje stroškov kapitala je treba določiti kapitalske zahteve in tveganja za posamezno vrsto zavarovanj, praviloma bolj tvegana zavarovanja narekujejo potrebo po več kapitala, kot ga je treba zagotoviti pri manj tveganih zavarovanjih (Cummins, 2000).
To pa v praksi za zavarovalnico predstavlja težavo, koliko kapitala alocirati za zagotavljanje optimalne rasti. Prvi problem, ki se pri tem pojavlja, je alokacija kapitala glede na različna tveganja in različne načine dodeljevanja (Hagstrom, 1981) – metode. Kot pravi Belfatti (2006), je politika zavarovalnice glede alokacije kapitala gonilna sila za zagotavljanje donosnosti naložbenega portfelja in maksimiranje vrednosti v daljšem

časovnem obdobju. Z alokacijo kapitala je mogoče doseči maksimiranje vrednosti zavarovalnic, saj omogoča prepoznavanje tistih poslovnih področij, ki prispevajo k donosu zavarovalnice, in tistih, ki presegajo stroške kapitala. Glede na ugotovljene stroške je treba določiti zahtevan znesek kapitala za vsako poslovno enoto, ki temelji na neposrednem upoštevanju pravila sorazmernosti med tveganjem in kapitalom. Povečanje tržne vrednosti kapitala predstavlja prispevek prepoznanih donosnih in nedonosnih poslovnih enot (Kočović et al., 2011).

Pri alokaciji kapitala se pojavi vprašanje o maksimiranju vrednosti, ki naj jo zavarovalnica doseže. Pristop, ki se mu namenja precej pozornosti, je merjenje uspešnosti poslovanja s pomočjo kazalnikov uspešnosti poslovanja.

4.2 Merjenje donosnosti s pomočjo kazalnikov

Pri obravnavi alokacije kapitala v zavarovalništvu je pomembno poznati vpliv kapitalskih zahtev regulatorja na finančne kazalnike poslovanja zavarovalnice (Cummins, 2000). European Actuarial Academy (2015b) navaja, da se uporaba kazalnikov uspešnosti nagiba k uresničitvi različnih ciljev: upravljanje in usmerjanje poslovanja, spodbude, komunikacija (investitorji, bonitetne agencije), primerjava različnih naložb.

Po navedbah Besson et al. (2008) sta v praksi zavarovalnic uporabljeni meri donosnosti:

- zahtevana donosnost (angl. *hurdle rate*), ki po navedbah Kriele in Wolf (2012) predstavlja minimalno donosnost po zahtevah investitorjev,
- ciljna oziroma pričakovana donosnost (angl. *target rate*).

Isti avtorji poudarjajo tudi pomembnost merjenja uspešnosti poslovnih enot zavarovalnice, ki jim je bil kapital alociran. Če vodstvo zavarovalnice dodeli določen znesek kapitala poslovni enoti, z merjenjem učinkovitosti enote zmanjšuje izpostavljenost glede na rezultate iz posamezne zavarovalne vrste, kar pripomore k optimizaciji posamezne zavarovalne vrste in omejuje nastanek tveganj za zavarovalnice (Besson et al., 2008).

4.2.1 Ekonomski donos

Ekonomski donos se po različnih definicijah lahko izračuna z različnimi kazalniki kot rezultat poslovanja zavarovalnice z lastnimi viri sredstev. Kot sem predstavila v poglavju 1.2.1, so lastni viri razlika med sredstvi in obveznostmi zavarovalnice. Tako lahko zavarovalnica ekonomski donos nekega obdobja izračuna po naslednji enačbi (32):

$$donos = LV_2 - LV_1 + dividende - cap \tag{32}$$

Formula ekonomskega donosa kaže, da izračun vključuje lastne vire sredstev (LV) na začetku in koncu obdobja. Skladno z določili ZZavar-1 pa je treba upoštevati tudi izplačila dividend in tokove kapitala zavarovalnice (*cap*). Na tej osnovi tako opazujemo spremembo donosnosti poslovanja zavarovalnice (European Actuarial Academy, 2015a).

4.2.2 Kazalniki merjenja uspešnosti

Uvedba SII je prinesla zahtevo po ekonomski vrednosti bilance stanja in lastnih virov sredstev za namen merjenja uspešnosti poslovanja zavarovalnice s pomočjo tveganju prilagojenih kazalnikov. V nadaljevanju navajam pogosto uporabljene kazalnike v skladu s SII, ki jih zavarovalnica lahko uporabi in bodo v pomoč pri merjenju uspešnosti na podlagi alociranega kapitala.

Ekonomsko dodana vrednost (angl. *Economic Value Added*, v nadaljevanju EVA) se po navedbah Kriele in Wolf (2012) izračuna kot razlika med ekonomskim donosom iz poslovanja in stroški na zahtevani kapital (tj. SCR), kot predstavljam v enačbi (33):

$$EVA = donos - h \cdot SCR, \tag{33}$$

kjer je h odstotek stroškov kapitala. EVA se je prvotno opirala na podatke iz računovodskih izkazov, v zadnjem času pa se izračuna na podlagi ekonomskega donosa. Njena prednost je enostavna uporaba, ker ne upošteva tveganj, pa ni primerna v zavarovalništvu.

Za merjenje EVA velja naslednje pravilo:

- $EVA \geq 0$: zavarovalnica posluje v skladu s ciljem maksimiziranja vrednosti,
- $EVA < 0$: izkazuje se slabšanje vrednosti zavarovalnice.

Donos na kapital (angl. *Return on Equity*, v nadaljevanju ROE) je splošen kazalnik uspešnosti poslovanja, ki ga z enačbo (34) zapišemo kot razmerje med donosom in lastniškim kapitalom, ki se izkazuje skozi računovodske izkaze:

$$ROE = \frac{čisti\ donos_{MSRP}}{kapital_{MSRP}} \tag{34}$$

Izračun čistega donosa in kapitala v bilanci stanja kot podatkov za izračun ROE temelji na mednarodnih standardih računovodskega poročanja (MSRP). ROE prav tako kot EVA ne upošteva tveganj, kar posledično pomeni, da ne predstavlja kazalnika za izračun ekonomske uspešnosti zavarovalnice (Kriele & Wolf, 2012).

Kot sem opredelila v poglavju 2.2, kazalnik RORAC predstavlja razmerje med ekonomskim donosom in zahtevanim kapitalom, tj. SCR. Prav tako sem tudi že ugotovila, da je Eulerjeva metoda za alokacijo združljiva z RORAC. Za razliko od kazalnikov EVA in ROE lahko zavarovalnica RORAC uporabi za primerjavo med doseženo in pričakovano donosnostjo (European Actuarial Academy, 2015b). Isti vir navaja, da se RORAC uporablja za primerjavo donosnosti ali izgub v določenem obdobju ter zahtevanega kapitala za posamezno naložbo. V praksi to pomeni, da mora bolj tvegana naložba ustvariti višji donos, da lahko na ta način ohranja isto raven RORAC.

Tveganju prilagojen donos na kapital (angl. *Risk Adjusted Return on Capital* – RAROC) je kazalnik za merjenje donosnosti kapitala, ki po enačbi (35) predstavlja razmerje med EVA in lastnimi viri sredstev (European Actuarial Academy, 2015b):

$$RAROC = \frac{EVA}{LV} \tag{35}$$

Kriele in Wolf (2012) predstavljata drugačen vidik, in sicer namesto lastnih virov sredstev kakor pri ROE uporabljata kapital v bilanci stanja.

Tveganju prilagojen donos na tvegani kapital (angl. *Risk Adjusted Return on Risk Adjusted Capital*, v nadaljevanju RARORAC) je po enačbi (36) razmerje med EVA in zahtevanim kapitalom:

$$RARORAC = \frac{EVA}{SCR} \tag{36}$$

Kazalnik je razširitev kazalnika RORAC, zato pričakujemo nižji donos kot pri izračunu RORAC, saj RARORAC vključuje stroške na zahtevani kapital.

4.2.3 Primer izračuna na podlagi kazalnikov uspešnosti

V Tabeli 8 prikazujem poenostavljen primer izračuna donosnosti poslovanja na podlagi kazalnikov, predstavljenih v poglavju 4.2.2.

Tabela 8: Ilustrativni primer izračuna kazalnikov uspešnosti (v 000 EUR)

Kazalniki uspešnosti	**Vrednost**
Kapital v bilanci stanja $_{MSRP}$	15.000
Čisti donos $_{MSRP}$	2.300
Dividende	400
SCR	35.000
LV_2	44.600
LV_1	47.500
Stroški na SCR	2100
Stroški na LV	2676

Ekonomski donos	3.300
EVA	1.200
Stopnja stroškov kapitala v %	6,0
ROE v %	15,3
RORAC v %	9,4
RAROC v %	2,7
RARORAC v %	3,4

Kazalnik ROE je pokazal najvišji odstotek donosnosti, tj. 15,3 %, saj tveganj ne upošteva in je zato tudi najvišji, medtem ko z RORAC dosegamo 9,4 % donosnost. Kazalnika RAROC in RARORAC ob upoštevanju stroškov zahtevanega kapitala izkazujeta nižjo donosnost. Kazalnik, ki je najprimernejši za uporabo, je RORAC, ki je tudi združljiv z Eulerjevo metodo, zato se v študiji primera osredotočim na merjenje uspešnosti poslovanja z RORAC.

5 ALOKACIJA KAPITALA Z UPORABO METOD – ŠTUDIJA PRIMERA ZAVAROVALNICE

Za primerjavo metod za alokacijo kapitala sem na podlagi teoretičnih spoznanj o uporabi metod alokacije kapitala izbrala individualno, proporcionalno, marginalno ter Eulerjevo metodo. Tudi po moji oceni iz prakse vsakdanjega dela so te metode najpogosteje uporabljene za alokacijo kapitala.

5.1 Metodologija izračuna

Uporabila sem metodo študije primera, s pomočjo katere sem na primeru zavarovalnice z omenjenimi metodami prikazala alokacijo kapitala ter ocenila, katera metoda je najprimernejša za alokacijo kapitala glede na zahteve SII in v kolikšni meri posamezna metoda prispeva k uspešnosti poslovanja zavarovalnice.

Za ugotavljanje, v kolikšni meri metoda prispeva k uspešnosti poslovanja zavarovalnice, sem uporabila kazalnik uspešnosti RORAC, ki se po avtorjih (Denault, 2001; Panchenko, 2016; De Angelis & Granito, 2015) izmed proučevanih kazalnikov EVA, ROE, RORAC, RAROC in RARORAC najpogosteje uporablja v zavarovalništvu za merjenje uspešnosti.

Študija primera temelji na alokaciji SCR po standardnem modelu, kar pomeni, da sem kapital alocirala na vrste tveganj. Kot sem poudarila v poglavju 2.7, pa sem alocirala SCR do ravni zavarovalnih vrst. Študija je izvedena na primeru zavarovalnice, ki po 354. členu ZZavar-1 opravlja zavarovalne posle premoženjskih zavarovanj.

5.2 Vhodni podatki

Vhodni podatki, ki predstavljajo izhodišče za študijo primera magistrskega dela, so predstavljeni v Tabeli 9 in so za potrebe izračunov prirejeni iz javno dostopnih podatkov izbrane zavarovalnice. V nadaljevanju predstavljam poenostavljene izračune alokacije kapitala.

Tabela 9: Začetni podatki izbrane zavarovalnice (v EUR)

Kapitalske zahteve za tveganja	**Vrednost**
Tržno tveganje	14.224.779
Tveganje neplačila nasprotne stranke	6.179.518
Tveganje zdravstvenih zavarovanj	8.410.495
Tveganje premoženjskih zavarovanj	48.682.881
Vsota kapitalskih zahtev tveganj	77.497.673
Učinek razpršenosti	44.722.998
Učinek razpršenosti v %	24
BSCR	58.805.907
Operativno tveganje in prilagoditve z zmanjšanjem ZTR	6.140.843
SCR	64.946.750
LV	130.412.169
Solventnostni količnik v %	201

Povzeto in prirejeno po javno dostopnih podatkov izbrane zavarovalnice.

V Tabeli 9 so podatki o kapitalskih zahtevah posameznih tveganj in učinku razpršenosti ter lastni viri sredstev zavarovalnice. Tveganja premoženjskih zavarovanj predstavljajo najvišji delež BSCR, sledijo jim tržna tveganja. Kot je razvidno, solventnostni količnik 201 % izkazuje dobro kapitaliziranost zavarovalnice. BSCR znaša z upoštevanim učinkom diverzifikacije 58.805.907 EUR, vsota tveganj pa 77.497.673 EUR, kar pomeni 24 % učinek razpršenosti. SCR, ki po enačbi (2) predstavlja BSCR z dodanim operativnim tveganjem in z zmanjšanjem ZTR, znaša 58.805.907. Kapital, ki ga bom v nadaljevanju alocirala, je tako BSCR.

Za namen merjenja uspešnosti poslovanja izbrane zavarovalnice v Tabeli 10 predstavljam zasluženo premijo po zavarovalnih vrstah premoženjskih in zdravstvenih zavarovanj.

Tabela 10: Zaslužena premija po zavarovalnih vrstah (v EUR)

Zavarovalna vrsta	**Zaslužena premija**
Zavarovanje za stroške zdravljenja	511.727
Zavarovanje izpada dohodka	16.964.487
Nezgodno zavarovanje zaposlenih	0
Zavarovanje avtomobilske odgovornosti	48.280.658

Druga zavarovanja motornih vozil	49.620.055
Pomorsko, letalsko in transportno zavarovanje	1.098.162
Požarno zavarovanje in zavarovanje druge škode na premoženju	26.185.725
Splošno zavarovanje odgovornosti	9.018.382
Kreditno in kavcijsko zavarovanje	2.616.949
Zavarovanje stroškov postopka	221.572
Zavarovanje pomoči	3.217.229
Različne finančne izgube	834.774
Vsota prihodkov	158.569.720

5.3 Izračun alokacije kapitala glede na vrste tveganj

Po v nadaljevanju prikazanih izračunih primerjam alokacijo kapitala po strukturi standardnega modela, kjer BSCR alociram sprva na vrste tveganj in na tej ravni primerjam metode.

5.3.1 Izračun alokacije kapitala z individualno metodo

Izračun alokacije kapitala po individualni metodi temelji na podatkih o kapitalskih zahtevah tveganj iz Tabele 9. Tabela 11 kaže, da individualna metoda upošteva vsako tveganje posebej, kjer učinka razpršenosti po tej metodi ne upoštevamo. To pomeni, da je je alociran kapital $BSCR_{ind}(X_i \mid X)$ enak kapitalskim zahtevam za tveganja.

Tabela 11: Alokacija po individualni metodi (v EUR)

Vrsta tveganja	$\boldsymbol{BSCR_{ind}(X_i \mid X)}$
Tržno tveganje	14.224.779
Tveganje neplačila nasprotne stranke	6.179.518
Tveganje zdravstvenih zavarovanj	8.410.495
Tveganje premoženjskih zavarovanj	48.682.881
Vsota	77.497.673

Ugotavljam, da je izračun alokacije kapitala s to metodo neustrezen glede na zahteve SII, saj ne upošteva učinka razpršenosti, ki ga standardni model sicer vključuje, saj zavarovalnica z njim doseže uspešnejše poslovanje. Prav tako učinek diverzifikacije upoštevajo proporcionalna, marginalna in Eulerjeva metoda.

5.3.2 Izračun alokacije kapitala s proporcionalno metodo

Alokacija kapitala s pomočjo proporcionalne metode po enačbi (20) temelji na izračunanem deležu tveganj v vsoti tveganj v odstotkih in nominalnih vrednostih, kot prikazuje Tabela 12.

Tabela 12: Alokacija kapitala po proporcionalni metodi v EUR

Vrsta tveganja	**Delež tveganja v vsoti tveganj v %**	$\boldsymbol{BSCR_{prop}(X_i \mid X)}$
Tržno tveganje	18,4	10.793.886
Tveganje nasprotne stranke	8,0	4.689.072
Tveganje zdravstvenih zavarovanj	10,9	6.381.957
Tveganje premoženjskih zavarovanj	62,8	36.940.993
Vsota	100	58.805.907

Za primer, tržno tveganje, katerega kapitalske zahteve znašajo 14.224.779 EUR, predstavlja 18,4–odstotni delež v vsoti tveganj in isti delež tudi alociramo na tržno tveganje. Ugotavljam, da je izračun s to metodo enostaven, kapital se po tej metodi razporedi v skladu z zahtevami SII, vendar ta metoda ne upošteva korelacij med tveganji, kot to upošteva Eulerjeva metoda. Ta metoda je s časovnega in stroškovnega vidika izračuna najenostavnejša, saj se izračunata delež v vsoti tveganj in vrednost alociranega kapitala glede na vrsto tveganj.

5.3.3 Izračun alokacije kapitala z marginalno metodo

Za razliko od proporcionalne metode ima izračun po marginalni metodi večjo časovno zahtevnost, saj enačba (21) določa, da je treba najprej izračunati BSCR z izločitvami posameznih vrst tveganj ($BSCR(X - X_i)$).

Tabela 13: Alokacija kapitala po marginalni metodi (v EUR)

Vrsta tveganja	$\boldsymbol{BSCR(X - X_i)}$	$\boldsymbol{ME(X_i \mid X)}$	$\boldsymbol{BSCR_{marg}(X_i \mid X)}$
Tržno tveganje	52.969.510	5.836.398	7.065.702
Tveganje nasprotne stranke	55.219.326	3.586.581	4.342.012
Tveganje zdravstvenih zavarovanj	57.459.492	1.346.416	1.630.007
Tveganje premoženjskih zavarovanj	21.000.559	37.805.349	45.768.185
Vsota		48.574.743	58.805.907

Tako na primer BSCR ob izločitvi tveganja premoženjskih zavarovanj znaša 21.000.559 EUR. Razlika med BSCR in BSCR z izločenimi premoženjskimi zavarovanji predstavlja marginalni učinek $ME(X_{prem} \mid X)$, ki znaša 37.805.349 EUR in pomeni, da se BSCR zmanjša za 37.805.349 EUR. Marginalni učinek je pomemben, saj na podlagi njihovih višin alociramo kapital. To pomeni, da alociramo na tveganje premoženjskih zavarovanj 77,8 % BSCR, ki je 45.768.185 EUR.

Opazim, da je vsota marginalnih učinkov nižja od BSCR, kar je moč pripisati uporabi korelacijske matrike, predstavljene v Tabeli 1, s katero dosežemo učinek razpršenosti

tveganj. Tveganja, ki veliko prispevajo k učinku razpršenosti, imajo dodeljen nižji kapital, kot je njihova kapitalska zahteva z upoštevanim učinkom razpršenosti.

Slabosti marginalne metode so predvsem časovna zahtevnost izračunov, še posebej pri večjem obsegu poslovnih enot zavarovalnice. Opažam, da marginalna metoda izpolnjuje pogoj koherentnosti, saj so izpolnjeni pogoji koherentnosti.

Pri izločitvah posameznih tveganj sem poenostavila in tveganja izločala s predpostavko, da so med seboj neodvisna. Tveganja so kljub izločitvam še vedno med seboj povezana. Po navadi neka poslovna odločitev vpliva na več tveganj. To pomeni, da bi bila marginalna metoda primernejša pri alokaciji kapitala na zavarovalne vrste, kjer bi ugotovili vlogo posameznega posla ali še bolje, produkta v skupini. Prav tako bi marginalno metodo lahko uporabile zavarovalne skupine pri alokaciji na posamezne zavarovalne družbe.

5.3.4 Izračun alokacije kapitala z Eulerjevo metodo

Eulerjeva metoda temelji na enačbi (25), kar pomeni, da se na poslovno enoto kapital alocira v sorazmerju s prispevkom posameznega tveganja k skupini tveganj. V Tabeli 14 predstavljam alokacijo kapitala po Eulerjevi metodi glede na vrsto tveganja.

Tabela 14: Alokacija kapitala po Eulerjevi metodi (v EUR)

Vrsta tveganja	$\boldsymbol{BSCR_w}$	$\sum_{w=1}^{n} \boldsymbol{BSCR_w \cdot Corr_{i,w}}$	$\boldsymbol{BSCR_{Euler}(X_i \mid X)}$	$\boldsymbol{AR_i}$ **v %**
Tržno tveganje	14.224.779	30.043.002	7.267.213	51,1
Tveganje nasprotne stranke	6.179.518	36.179.777	3.801.890	61,5
Tveganje zdravstvenih zavarovanj	8.410.495	13.511.569	1.932.442	23,0
Tveganje premoženjskih zavarovanj	48.682.881	55.328.835	45.804.363	94,1
Vsota	77.497.673		58.805.907	

Izračun $\sum_{w=1}^{n} BSCR_w \cdot Corr_{i,w}$ predstavlja utež tveganj, upoštevajoč korelacije med tveganji. Kar za primer izračuna uteži tržnega tveganja pomeni, da je utež po enačbi (37) izračunana kot:

$$utež_{tržno} = BSCR_{tržno} \cdot 1 + BSCR_{nasp.stranke} \cdot 0{,}25 + BSCR_{zdrav} \cdot 0{,}25 + BSCR_{prem} \cdot 0{,}25 \qquad (37)$$

in znaša 30.043.002 EUR.

Če na podlagi tega izračunamo alociran kapital na tržno tveganje, ta z upoštevano razpršenostjo znaša 7.267.213 EUR. To pomeni, da bolj kot je na primer tržno tveganje povezano s preostalimi tveganji, višji delež SCR bo dodeljen tržnemu tveganju. Če primerjamo Eulerjev vidik z individualnim, torej, koliko kapitala posamezno tveganje v osnovi prispeva k skupnemu SCR, opazimo, da koeficient alokacije (*AR*) pri tržnem

tveganju izkazuje, da na tržna tveganja alociramo 51,1 % kapitalske zahteve tržnega tveganja, kar je več od potrebe po alociranem kapitalu za tveganja zdravstvenih zavarovanj (23 %).

5.3.5 Ugotovitve o alokaciji kapitala na vrste tveganj z uporabo izbranih metod

V Tabeli 15 so za primerjavo rezultatov zbrani izračuni alokacije BSCR na vrste tveganj po proučenih metodah. Opažam, da marginalna metoda dodeli tveganju z v osnovi najvišjimi kapitalskimi zahtevami več kapitala kot proporcionalna. Podobno kot marginalna se obnaša tudi Eulerjeva metoda, ki manjša tveganja izboljša in jim dodeli več učinka razpršenosti.

Tabela 15: Primerjava rezultatov metod alokacije kapitala po vrstah tveganj (v EUR)

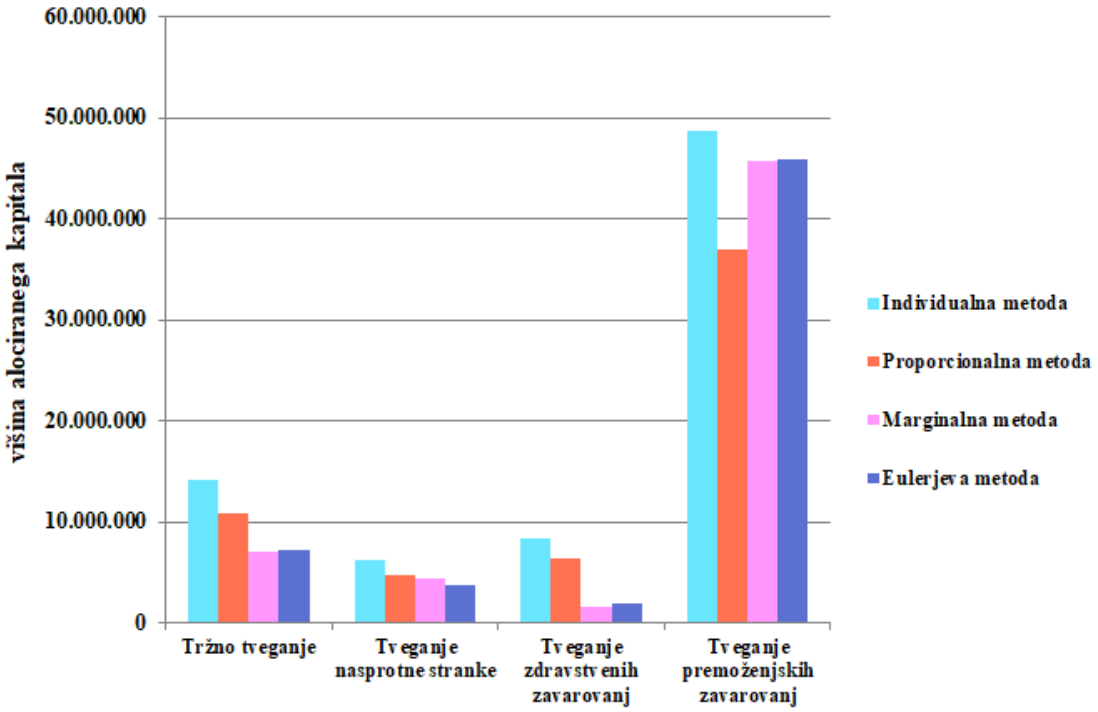
Zap. št.*	Individualna metoda	v %	Proporcio-nalna metoda	v %	Marginalna metoda	v %	Eulerjeva metoda	v %
1	14.224.779	18,4	10.793.886	18,4	7.065.702	12,0	7.267.213	12,4
2	6.179.518	8,0	4.689.072	8,0	4.342.012	7,4	3.801.890	6,5
3	8.410.495	10,9	6.381.957	10,9	1.630.007	2,8	1.932.442	3,3
4	48.682.881	62,8	36.940.993	62,8	45.768.185	77,8	45.804.363	77,9
Vsota	77.497.673	100	58.805.907	100	58.805.907	100	58.805.907	100

Legenda:*Vrste tveganj so označene z zaporedno št.,
1–Tržno tveganje, 2–Tveganje nasprotne stranke, 3–Tveganje zdravstvenih zavarovanj, 4–Tveganje premoženjskih zavarovanj

Na Sliki 9 prikazujem grafično primerjavo metod alokacij po vrstah tveganj, iz katere so rezultati razvidenjši. Ugotavljam, da je pri individualni metodi za alokacijo kapitala največ kapitala, saj ne upoštevamo učinka razpršenosti in se kapital ne zmanjša ter tako ostaja enak začetnim kapitalskim zahtevam tveganj, kar pomeni, da alokacijo preceni. Na osnovi tega menim, da individualna alokacija ni dober pokazatelj potrebnega kapitala.

Proporcionalna metoda pri alokaciji ne upošteva dodatnih vidikov. Marginalna in Eulerjeva metoda odražata najbolj podobno alokacijo. Obe tako dodeljujeta manj kapitala oziroma izboljšujeta razpršenost manjšim tveganjem in poslabšujeta največje tveganje, ki je tveganje premoženjskih zavarovanj. Najbolj se zmanjša tveganje zdravstvenih zavarovanj. Tako proporcionalna kot marginalna metoda temeljita na enostavnejšem principu alokacije, ki ne upošteva različnih elementov in dejavnikov, ki lahko vplivajo na višine alokacij. Zato glede na te argumente menim, da ti metodi nista najbolj relevantni.

Slika 9: Grafični prikaz metod alokacij kapitala po vrstah tveganj



Če so kapitalske zahteve izračunane na podlagi mere tveganja VaR, potem je primernejša alokacija z Eulerjevo metodo. Pomemben vidik za izbiro metode pa je tudi koherentnost metode alokacije, katere pravilo prav tako izpolnjuje le Eulerjeva metoda. Na podlagi prikazanega primera ugotavljam, da je poleg teoretičnega vidika, ki je pokazal, da je Eulerjeva metoda najprimernejša, tudi iz praktičnega izračuna razvidno, da je Eulerjeva metoda najprimernejša, saj pri alokaciji upošteva korelacije.

5.4 Izračun alokacije na zavarovalne vrste

Izračun alokacije na zavarovalne vrste bo temeljil na Eulerjevi metodi kot najprimernejši, ki vključuje korelacijske matrike. Kot sem že omenila v poglavju 2.7, so korelacijske matrike po SII na voljo v glavnem do ravni podvrst tveganj. To pomeni, da si bom za tista tveganja, ki jih ne morem alocirati na posamezne zavarovalne vrste na podlagi korelacijskih matrik, pomagala s poenostavitvami in alocirala kapital s pomočjo podatkov o poslovanju zavarovalnice, povezanih s tveganji. Iz pregleda korelacijskih matrik in strukture standardnega modela je razvidno, da sta tveganji, ki ju lahko alociramo na zavarovalne vrste s korelacijskimi matrikami (Priloga 1):

- tveganje premije in rezervacije premoženjskih zavarovanj,
- tveganje premije in rezervacije NSLT zdravstvenih zavarovanj.

V podpoglavjih predstavljam alokacijo kapitalskih zahtev posameznih vrst tveganj na zavarovalne vrste. Kapital, ki ga iz vrst tveganj alociram na zavarovalne vrste, je v višini glede na vrste tveganja že bil alociran po Eulerjevi metodi (Tabela 14). Kapitalske zahteve po zavarovalnih vrstah, iz katerih bom izhajala, so podane.

5.4.1 Alokacija kapitala tveganja premoženjskih in zdravstvenih zavarovanj

Alokacijo tveganja premoženjskih zavarovanj bom izvedla na podlagi Eulerjeve metode in uporabila korelacijski matriki. Korelacijsko matriko, ki je definirana le za tveganje premij in rezervacij, sem uporabila za celotno premoženjsko zavarovanje, kar je ena izmed poenostavitev.

Tabela 16: Alokacija tveganja premoženjskih zavarovanj na zavarovalne vrste (v EUR)

Zavarovalne vrste premoženjskih zavarovanj	$\boldsymbol{BSCR_{prem}}$	**Alokacija** $\boldsymbol{BSCR_{prem}}$
Zavarovanje avtomobilske odgovornosti	25.461.034	20.925.533
Druga zavarovanja motornih vozil	14.511.586	9.748.080
Pomorsko, letalsko in transportno zavarovanje	1.276.049	612.035
Požarno zavarovanje in zavarovanje druge škode na premoženju	11.870.172	6.055.871
Splošno zavarovanje odgovornosti	8.773.049	5.338.040
Kreditno in kavcijsko zavarovanje	4.995.113	2.242.472
Zavarovanje stroškov postopka	54.556	32.424
Zavarovanje pomoči	877.704	421.502
Različne finančne izgube	641.562	428.406
Vsota po zavarovalnih vrstah	68.460.825	45.804.363

Tveganje zdravstvenih zavarovanj na zavarovalne vrste prav tako alociram z Eulerjevo metodo, pri čemer za celotno zdravstveno zavarovanje uporabim korelacijsko matriko, ki je definirana le za NSLT zdravstvena zavarovanja (Priloga 1).

Tabela 17: Alokacija tveganja zdravstvenih zavarovanj na zavarovalne vrste (v EUR)

Zavarovalne vrste zdravstvenih zavarovanj	$\boldsymbol{BSCR_{Health}}$	**Alokacija** $\boldsymbol{BSCR_{Health}}$
Zavarovanje za stroške zdravljenja	78.247	9.114
Zavarovanje izpada dohodka	8.371.099	1.923.327
Nezgodno zavarovanje zaposlenih	0	0
Vsota	8.449.346	1.932.442

Kot je razvidno iz Tabele 17, zavarovalnica ne opravlja posla nezgodnih zavarovanj zaposlenih, zato v nadaljnje izključujem zavarovalno vrsto.

5.4.2 Alokacija tržnega tveganja in tveganja nasprotne stranke

Za namen alokacije tržnega tveganja in tveganja nasprotne stranke na zavarovalne vrste ni definirane korelacijske matrike med zavarovalnimi vrstami. Iz tega razloga bi zavarovalnica pri alokaciji tržnih tveganj lahko uporabila podatke o višini najboljše ocene ZTR po zavarovalnih vrstah. S tem pa Eulerjeve metode ni mogoče uporabiti. V sklopu magistrskega dela v tem primeru uporabim proporcionalno metodo. To pomeni, da kapital alociram glede na delež ocene ZTR na posamezni vrsti. Tako je izračun takšen, kot je prikazano v Tabeli 18.

Tabela 18: Alokacija tržnega tveganja na zavarovalne vrste (v EUR)

Zavarovalna vrsta	**Najboljša ocena ZTR**	**Alokacija $BSCR_{tržna}$**
Zavarovanje za stroške zdravljenja	3.421	164
Zavarovanje izpada dohodka	9.331.506	446.064
Zavarovanje avtomobilske odgovornosti	77.270.084	3.693.656
Druga zavarovanja motornih vozil	26.310.876	1.257.710
Pomorsko, letalsko in transportno zavarovanje	675.892	32.309
Požarno zavarovanje in zavarovanje druge škode na premoženju	15.943.061	762.108
Splošno zavarovanje odgovornosti	19.662.189	939.890
Kreditno in kavcijsko zavarovanje	2.395.497	114.509
Zavarovanje stroškov postopka	5.654	270
Zavarovanje pomoči	135.654	6.485
Različne finančne izgube	293.915	14.050
Vsota po zavarovalnih vrstah	152.027.749	7.267.213

Tveganje neplačila nasprotne stranke je povezano s tveganjem neizpolnitve obveznosti nasprotnih strank oziroma partnerjev, kar pomeni, da ima zavarovalnica na strani sredstev pozavarovalne terjatve, ki so kot nadomestilo iz pozavarovanja in jih zavarovalnica terja od pozavarovalnice. V ta namen lahko kapital alociramo na podlagi pozavarovalnih terjatev (angl. *reinsurance recoverables*) po zavarovalnih vrstah in pri tem kakor pri tržnem tveganju uporabimo proporcionalno metodo. »Zavarovanju avtomobilske odgovornosti« tako dodelimo največ kapitala, sledijo mu zavarovanja iz »Splošnega zavarovanja odgovornosti«. Izračuni terjatev iz pozavarovanja po zavarovalnih vrstah se nahajajo v Tabeli 19.

Tabela 19: Alokacija tveganja nasprotne stranke na zavarovalne vrste (v EUR)

Zavarovalna vrsta	**Terjatve iz pozavarovanja**	**Alokacija $BSCR_{naspr.stranke}$**
Zavarovanje za stroške zdravljenja	259.058	36.870
Zavarovanje izpada dohodka	1.503.273	213.952
Zavarovanje avtomobilske odgovornosti	14.305.008	2.035.947
Druga zavarovanja motornih vozil	3.217.924	457.988
Pomorsko, letalsko in transportno zavarovanje	234.730	33.408
Požarno zavarovanje in zavarovanje druge škode na premoženju	967.452	137.692
Splošno zavarovanje odgovornosti	3.958.200	563.347
Kreditno in kavcijsko zavarovanje	142.144	20.231
Zavarovanje stroškov postopka	136.971	19.494
Zavarovanje pomoči	2.035.306	289.673
Različne finančne izgube	–47.160	–6.712
Vsota po zavarovalnih vrstah	26.712.906	3.801.890

Pri vrsti »Različne finančne izgube« je terjatev iz pozavarovanja negativna, kar pomeni, da je tudi alociran kapital negativen, vendar je vpliv vrednosti majhen.

5.4.3 Alokacija BSCR na zavarovalne vrste

Za alokacijo celotnega BSCR je najpreprosteje sešteti alocirane BSCR posameznih zavarovalnih vrst, katerih vsota je predstavljena v Tabeli 20. Razvidno je, da na vrsti »Zavarovanje avtomobilske odgovornosti« ter »Druga zavarovanja motornih vozil« alociramo največji delež danega kapitala. Najnižji delež pripada »Zavarovanju za stroške zdravljenja« ter »Zavarovanju stroškov postopka«.

Tabela 20: Alociran BSCR po zavarovalnih vrstah (v EUR)

Zavarovalna vrsta	**Alociran $BSCR$**
Zavarovanje za stroške zdravljenja	46.148
Zavarovanje izpada dohodka	2.583.343
Zavarovanje avtomobilske odgovornosti	26.655.136
Druga zavarovanja motornih vozil	11.463.777
Pomorsko, letalsko in transportno zavarovanje	677.752
Požarno zavarovanje in zavarovanje druge škode na premoženju	6.955.671
Splošno zavarovanje odgovornosti	6.841.277
Kreditno in kavcijsko zavarovanje	2.377.212
Zavarovanje stroškov postopka	52.189
Zavarovanje pomoči	717.659
Različne finančne izgube	435.744
Vsota po zavarovalnih vrstah	58.805.907

V zaključnem poglavju na podlagi alokacije kapitala na zavarovalne vrste vključim še merjenje uspešnosti poslovanja s kazalnikom RORAC, kjer izračunam dosežen donos zavarovalnih vrst ter ocenim uspešnost posamezne zavarovalne vrste.

5.5 Merjenje uspešnosti poslovanja z RORAC

K metodam alokacije kapitala vključim še merjenje uspešnosti poslovnih enot s kazalnikom RORAC, ki so v mojem primeru zavarovalne vrste, in tako primerjam donosnost zavarovalnih vrst. Donosnost izračunam na podlagi alociranega kapitala in prihodkov od zavarovalnih premij zavarovalnice.

Za izračun donosa po posameznih zavarovalnih vrstah uporabim naslednjo enačbo (38):

$$RORAC = \frac{dosežen\ donos}{alociran\ BSCR\ na\ zav.vrsto}, \tag{38}$$

kjer dosežen donos od zasluženih zavarovalnih premij predstavlja enačba (39):

$$dosežen\ donos\ = (1 - CR) \cdot zaslužena\ premija \tag{39}$$

in je *CR* kombinirani količnik zavarovalne vrste, izražen v odstotkih, ki se izračuna kot razmerje med vsoto nastalih škod in ostalih stroškov ter zasluženo premijo. V Tabeli 21 ponazarjam rezultate izračunov alokacije BSCR ter dosežene uspešnosti poslovanja zavarovalnih vrst.

Tabela 21: Uspešnost poslovanja po zavarovalnih vrstah (v EUR)

Zavarovalna vrsta	**Alociran *BSCR***	**Zaslužena premija**	**Donos na premije**	**RORAC v %**
Zavarovanje za stroške zdravljenja	46.148	511.727	30.704	66,5
Zavarovanje izpada dohodka	2.583.343	16.964.487	678.579	26,3
Zavarovanje avtomobilske odgovornosti	26.655.136	48.280.658	18.829.457	70,6
Druga zavarovanja motornih vozil	11.463.777	49.620.055	2.481.003	21,6
Pomorsko, letalsko in transportno zavarovanje	677.752	1.098.162	-32.945	-4,9
Požarno zavarovanje in zavarovanje druge škode na premoženju	6.955.671	26.185.725	1.833.001	26,4
Splošno zavarovanje odgovornosti	6.841.277	9.018.382	2.976.066	43,5
Kreditno in kavcijsko zavarovanje	2.377.212	2.616.949	26.169	1,1
Zavarovanje stroškov postopka	52.189	221.572	19.942	38,2
Zavarovanje pomoči	717.659	3.217.229	193.034	26,9
Različne finančne izgube	435.744	834.774	-41.739	-9,6
Vsota	58.805.907	158.569.720	26.993.270	45,9

Z vidika zavarovalnih vrst je najuspešnejša zavarovalna vrsta »Zavarovanje avtomobilske odgovornosti«, ki dosega 70,6 % donosa na alociran kapital, z nekoliko manjšim donosom (66,5 %) ji sledi »Zavarovanje za stroške zdravljenja«. Ugotavljam, da »Pomorsko, letalsko in transportno zavarovanje« ter »Različne finančne izgube« kažeta rahlo izgubo.

Omenila bi še, da je RORAC izračunan glede na BSCR, ki je osnovni zahtevani solventnostni kapital. To pomeni, da bi za celoten SCR po alociranem operativnem tveganju in prilagoditvah z zmanjšanjem ZTR dosegli nekoliko nižji donos. Prav tako bi donos lahko bil nižji ob upoštevanju možnih dodatnih stroškov.

Tudi če vrste poslovanja izkazujejo visok donos, pa je ta pogojen z volatilnostjo. Vseeno pa lahko zavarovalnica z neko mero zaupanja vlaga v posle, ki izkazujejo potencialno uspešnost. Z uvedbo SII zavarovalnice bolj uporabljajo pristope, ki temeljijo na tveganjih.

SKLEP

Ekonomski tvegani kapital je namenjen za pokrivanje nepričakovanih škod. V okviru SII je ta SCR, ki se v glavnem deli na tržno tveganje, tveganje premoženjskih, zdravstvenih in življenjskih zavarovanj ter tveganje nasprotne stranke. Kapital se agregira po ravneh do skupnega SCR, ki ga potem zavarovalnica za različne namene alocira.

Alokacija kapitala pomeni alociranje ravni kapitala na nižje ravni in ima pomembno vlogo pri merjenju uspešnosti dejavnosti zavarovalnice. Njena glavna vloga je merjenje donosnosti posameznih segmentov poslovanja ali zavarovalne vrste in testiranje poslovnih strategij v okviru posamezne kategorije tveganj pri poslovnem načrtovanju. Namen je osredotočiti se na najbolj donosne segmente in povečati donos na kapital ter kapitalske investicije delničarjev. Alokacija kapitala vključuje le hipotetično porazdelitev sredstev podjetja med enotami in kot taka ni cilj sama sebi, ampak podpira procese, kot so določanje cen, merjenje uspešnosti in upravljanje s tveganji.

Skozi proučevanje obravnavane teme sem opazila, da še ne obstaja veliko raziskav o postopkih oziroma metodah, ki se uporabljajo za alokacijo SCR. Obstaja pa vseeno precej metod, ki sem jih lahko analizirala in primerjala, saj ima vsaka metoda svoje prednosti in slabosti. Na podlagi teoretične primerjave metod in študije primera ugotavljam, da je najprimernejša Eulerjeva metoda, saj je koherentna in združljiva s kazalnikom uspešnosti RORAC in tako izmed proučevanih metod v največji meri prispeva k merjenju uspešnosti poslovanja zavarovalnice.

Pri alokaciji kapitala, natančneje SCR po drevesni strukturi standardnega modela, je prav tako mogoče uporabiti Eulerjevo metodo, ki sem jo izkoristila pri alokaciji na zavarovalne vrste. Pri tem pa sem za določene poenostavitve vključila še proporcionalno metodo, ki sicer ni posebej koristna, saj ne podaja kakšnih jasnih vidikov, je pa precej preprosta.

Individualno metodo ocenjujem kot neprimerno, ker ne upošteva učinka razpršenosti. Marginalno metodo bi priporočala zavarovalnim skupinam ali pri alokaciji kapitala na zavarovalne produkte, s katero bi zavarovalnica ugotovila učinek posamezne družbe oziroma zavarovalnega produkta v skupini. Shapleyjevega algoritma zaradi časovne zahtevnosti izračuna v primeru velikega števila enot prav tako ne ocenjujem kot dobre metode.

V magistrskem delu sem poskušala raziskati in odgovoriti na zastavljena raziskovalna vprašanja, vendar Maume-Deschamps et al. (2015) prav tako menijo, da izbira metode alokacije kapitala za zavarovalnico še vedno ostaja kompleksna in ključna dejavnost ter izziv. Težko je izbrati metodo, ki bi zadostila vsem zahtevam, ker imajo metode svojevrsten namen. Te lahko vodijo tudi do napačnih finančnih odločitev, zato je pomembno, da zavarovalnica proces alokacije kapitala prilagodi svojemu poslovanju.

LITERATURA IN VIRI

1. Alsdorf, C., Heinzer I., & Ko, E. (2012). Decision quality: Imroving value from capital allocation. Najdeno 9. julija 2017 na spletnem naslovu https://dupress.deloitte.com/dup-us-en/deloitte-review/issue-11/decision-quality-improving-value-from-capital-allocation.html
2. Balog, D. (2010). Risk based capital allocation. Najdeno 10. februarja 2017 na spletnem naslovu http://kgk.uni-obuda.hu/sites/default/files/balog.pdf
3. Belfatti, M. J. (2006). Liquidity Management for Property/Casualty Insurance nad Reinsurance Enterprises. Najdeno 7. avgusta 2017 na spletnem naslovu https://www.casact.org/education/clrs/2006/handouts/belfatti.pdf
4. Besson, J., Dacorogna, M., De Martin, P., Kastenholz, M., & Moller, M. (2008). Using Capital Allocation to Steer the portfolio towards Profitability. Najdeno 8. decembra 2016 na spletnem naslovu https://www.scor.com/images/stories/pdf/scorpapers/scorpapers1_en.pdf
5. Bilbul, J. (2007). Business Benefits of Capital Allocation. Najdeno 20. aprila 2017 na spletnem naslovu http://www.casact.org/newsletter/pdfUpload/ar/AR_November2007_ALL_1.pdf
6. Corrigan, J., De Decker, J. Hoshino, T., Van Deflt, L., & Verheugen H. (2009). Aggregation of risks and Allocation of capital. Najdeno 10. novembra 2016 na spletnem naslovu http://www.milliman.com/uploadedFiles/insight/research/life-rr/aggregation-of-risks-allocation.pdf
7. Cummins, D. (2000). Allocation of Capital in the Insurance Industry. *Risk Management and Insurance Review, 3*(1), 7–27.
8. D'Archy, P. S. (2011). Capital Allocation in the Property-Liability Insurance Industry. Najdeno 23. junija 2017 na spletnem naslovu http://www.ermsymposium.org/2011/pdf/CP_Strategic-Capital-DArcy.pdf
9. De Angelis, P., & Granito, I. (2015). Capital allocation and risk appetite under Solvency II framework. Najdeno 10. oktobra 2016 na spletnem naslovu https://arxiv.org/pdf/1511.02934v1.pdf
10. Denault, M. (2001). Coherent Allocation of Risk Capital. *Journal of risk*, *4*(1), 1–34.
11. Dhaene, J., Tsanakas, A., Valdez, E., & Vanduffel S. (2012). Optimal capital allocation principles. *The Journal of Risk and Insurance, 79*(1), 1–28.
12. Doff, R. (2011). *Risk management for insurers: Risk control, Economic Capital and Solvency II* (2nd ed.). London: Incisive Media Investments Ltd.
13. Economic Capital Subgroup. (2004). *Speciality Guide on Economic Capital*. Najdeno 8. maja 2017 na spletnem naslovu http://rmtf.soa.org/specialty-guide-ecv1.5.pdf
14. El Gharib, M., Guenneugues, A., Leroy, A., & Levavasseur, G. (2014). Optimal allocation of the diversification capital. Najdeno 1. novembra 2016 na spletnem naslovu http://euria.univ-brest.fr/digitalAssets/27/27604_BE---Optimal-allocation-of-the-diversification-capital.pdf

15. Ernst & Young. (2015). *Introduction to Solvency II SCR Standard Formula for Market Risk*. Najdeno 14. oktobra 2016 na spletnem naslovu http://www.ermsymposium.org/2015/presentations/C-14-Thoren.pdf
16. European Actuarial Academy. (2015a). *Module 6: ERM – Economic capital, Part 1: Economic capital and economic valuation* [izobraževalno gradivo]. Koeln: European Actuarial Academy.
17. European Actuarial Academy. (2015b). *Module 6: ERM – Economic capital, Part 2: Change in Value* [izobraževalno gradivo]. Koeln: European Actuarial Academy.
18. European Actuarial Academy (b.l.). *Internal Models in Solvency II: EC aggregation and capital allocation* [izobraževalno gradivo]. Helsinki: European AC
19. European Insurance and Occupational Pensions Authority. (2014). *The underlying assumptions in the standard formula for the Solvency Capital Requirement calculation*. Najdeno 29. novembra 2016 na spletnem naslovu https://eiopa.europa.eu/Publications/Standards/EIOPA-14-322_Underlying_Assumptions.pdf
20. Evropska komisija. (2014). Delegirana uredba Komisije 2015/35 z dne 10. oktobra 2014 o dopolnitvi Direktive 2009/138/ES Evropskega parlamenta in Sveta o začetku opravljanja in opravljanju dejavnosti zavarovanja in pozavarovanju (Solventnost II). *Uradni list Evropske unije št. L 12.*
21. Gillespie, O., Clack, D., Verheugen, H., & Wells, G. (2008). Benefits and challenges of using an internal model for Solvency II. Najdeno 10. oktobra 2016 na spletnem naslovu http://ie.milliman.com/insight/Periodicals/st/pdfs/Benefits-and-challenges-of-using-an-internal-model-for-Solvency-II/
22. Goldfarb, R. (2010). Risk-Adjusted Performance Measurement for P&C Insurers. Najdeno 12. marca 2017 na spletnem naslovu http://www.casact.org/library/study notes/goldfarb8.2.pdf
23. Gründl, H., & Schmeiser, H. (2007). Capital Allocation for Insurance Companies - What good is it? *The Journal of Risk and Insurance*, *74*(2), 301–317.
24. Hagstrom, D. (1981). Insurance company growth. *Transactions of society of actuaries*, *33*, 251–300.
25. Harrington, S., & Niehaus, G. (1999). *Risk Management and Insurance*. Boston: Irwin/McGraw-Hill.
26. Holden, L. (2008). Some properties of Euler capital allocation. Najdeno 10. decembra 2016 na spletnem naslovu https://www.nr.no/~holden/capital-allocation.pdf
27. Ibeson, D., Czernuszewicz, A., Eabry, M., Kelsey, R., Moss, G., Orr, J., Pollack, S., Sayers J., Smith, A., Williamson, I., & Wright, T. (1999). Capital allocation working group. Najdeno 16. aprila 2017 na spletnem naslovu https://www.actuaries.org.uk/documents/preliminary-report-capital-allocation-working-party
28. *Internal models European Solvency II Survey*. Najdeno 5. maja 2017 na spletnem naslovu http://www.ey.com/gl/en/industries/financial-services/insurance/european-solvency-ii-survey---internal-models

29. Jensen M. (2002). Value Maximization, Stakeholder Theory, and the Corporate Objective Function. *Business Ethics Quarterly*, *12*(2), 235–256.
30. Kaye, P. (2005). A Guide To Risk Measurement, Capital Allocation And Related Decision Support Issues. Najdeno 27. maja 2017 na spletnem naslovu https://www.casact.org/pubs/dpp/dpp05/05dpp1.pdf
31. Kočović, J., Mitrašević, M., Kočović, M., & Jovović, M. (2011). Problemi alokacije kapitala kompanija za neživotno osiguranje. Najdeno 20. avgusta 2016 na spletnem naslovu http://www.horizonti.ekfak.kg.ac.rs/sites/default/files/Casopis/2011_2/3_Kocovic_Mitrasevic_Kocovic_Jovovic.pdf
32. Kriele, M., & Wolf, J. (2012). *Value-Oriented Risk Management of Insurance Companies.* London: Springer Verlag.
33. Krvavych, Y. (2013). Making use of internal capital models. Najdeno 5. oktobra 2016 na spletnem naslovu http://www.actuaries.org/ASTIN/Colloquia/Hague/Papers/Krvavych.pdf
34. Lewis, E. R. (1998). Capital from an Insurance Company Perspective. *FRBNY Economic Policy Review 4*(3), 183–185.
35. Maume-Deschamps, V., Rulliere, D., & Said, K. (2015). A risk management approach to capital allocation. Najdeno 3. februarja 2017 na spletnem naslovu https://arxiv.org/pdf/1506.04125.pdf
36. Mitic, P., & Hassani, K. B. (2015). Shapley Allocation, Diversification and Services in Operational Risk. Najdeno 22. maja 2017 na spletnem naslovu https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01179042/document
37. Morin, F. (2011). ERM-2: Introduction to Economic Capital Modeling. Najdeno 20. novembra 2016 na spletnem naslovu https://www.casact.org/education/clrs/2011/handouts/ERM2-Morin.pdf
38. Munich Re. (2009). *Standard formula or (partial) internal model?* Najdeno 14. oktobra 2016 na spletnem naslovu https://www.munichre.com/site/corporate/get/documents_E6736522/mr/assetpool.shared/Documents/5_Touch/_Publications/302-06239_en.pdf
39. Nielsen, J. P., Poulsen, R., & Mumford, P. (2005) Capital Allocation for Insurance Companies: Issues and Methods. Najdeno 1. oktobra 2017 na spletnem naslovu https://www.researchgate.net/profile/Jens_Nielsen4/publication/228291975_Capital_Allocation_for_Insurance_Companies_Issues_and_Methods/links/00b7d53209b8d3276b000000.pdf
40. Panchenko, D. (2016). Allocation of SCR by Line of businesses and RORAC optimization. Najdeno 29. junija 2017 na spletnem naslovu https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/13039/1/DM-DP-2016.pdf
41. Panjer, H. (2001). Measurement of risk, solvency requirements and allocation of capital, within financial conglomerates. Najdeno 28. junija 2017 na spletnem naslovu https://www.soa.org/Files/Research/Projects/measurement_risk.pdf
42. Pirra, M., Forte, S., & Ialenti, M. (2014). Risk Management and Capital Allocation for Non-Life Insurance Companies. V *Mathematical and Statistical Methods for*

Actuarial Sciences and Finance (str. 253–264). Springer, Cham, Heidelberg, New York, Dordrecht, London: Springer International Publishing Switzerland.

43. PricewaterhouseCoopers. (2011). *Is a full internal model a step too far?* Najdeno 15. oktobra 2017 na spletnem naslovu https://www.pwc.com.tr/en/publications/industrial/insurance/stress/pwc_countdown_to_sii_-_is_a_full_internal_model_a_step_too_far_july_11.pdf
44. Schimer, P. (2017). The Rigors and Realities of Capital Allocation: Pete Schimer, CFO, Deloitte. Najdeno 30. maja 2017 na spletnem naslovu http://deloitte.wsj.com/cfo/2017/05/08/the-rigors-and-realities-of-capital-allocation-pete-shimer-cfo-deloitte/
45. SCOR. (2016). *SCOR's Internal Model and its use cases*. Najdeno 19. novembra 2016 na spletnem naslovu http://www.ordineattuari.it/media/209313/1-canestraro_scor_s_internal_model_and_its_use_cases-a_key_tool_for_risk_management.pdf
46. Diverzifikacija. (b.l.) V *Slovar finančnih izrazov*. Najdeno 1. oktobra 2016 na spletnem naslovu http://www.zav-zdruzenje.si/slovar-zavarovalnih-izrazov/
47. Sommerfeld, F. (2013). Capital Allocation: A presentation to the Mexican actuaries. Najdeno 10. oktobra 2016 na spletnem naslovu http://www.ama.org.mx/Extras/Documentos/Publicaciones/Congresos/2013/02Jueves1830a1930CapitalAllocationTechniques.pdf
48. Tasche, D. (2006). Measuring sectoral diversification in an asymptotic multifactor framework. *Journal of Credit Risk*, *2*(3), 33–55.
49. Tasche, D. (2007). Euler allocation: Theory and practice. Najdeno 10. oktobra 2016 na spletnem naslovu https://www.researchgate.net/profile/Dirk_Tasche/publication/228668396_Euler_Allocation_Theory_and_Practice/links/0deec518fb40121e77000000.pdf
50. Towers Watson. (2011). *Insights An insurance conundrum: the Internal Model or the Standard Formula?*. Najdeno 18. oktobra 2016 na spletnem naslovu https://www.towerswatson.com/en-GB/Insights/IC-Types/Ad-hoc-Point-of-View/2011/Insights-An-insurance-conundrum-the-Internal-Model-or-Standard-Formula
51. Tsanakas, A. (2007). Capital allocation with risk measures. Najdeno 20. decembra 2016 na spletnem naslovu http://www.afmathconf.ugent.be/FormerEditions/Proceedings2007.pdf#page=11
52. Valdez, A. E. (2012a). Principles and Methods of Capital Allocation for Enterprise Risk Management: Lecture 1 of 4-part series. Najdeno 10. novembra 2016 na spletnem naslovu http://users.math.msu.edu/users/valdezea/StP2012-Lecture1-Valdez.pdf
53. Valdez, A. E. (2012b). Principles and Methods of Capital Allocation for Enterprise Risk Management: Lecture 3 of 4-part series. Najdeno 10. novembra 2016 na spletnem naslovu http://users.math.msu.edu/users/valdezea/StP2012-Lecture3-Valdez.pdf
54. Venter, G. (b.l.). Capital Allocation. An Opinionated Survey. Najdeno 16. avgusta 2017 na spletnem naslovu https://www.casact.org/pubs/forum/03sforum/03sf279.pdf

55. Wang, M. (2016). Economic Capital Allocation. Najdeno 1. maja 2017 na spletnem naslovu https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/120265/wang_min.pdf?sequence=2
56. Wilson, T. (2015). *Value and Capital Management: A Handbook for the Finance and Risk Functions of Financial Institutions.* United Kingdom: John Wiley & Sons Ltd.
57. Wyman, O. (2009). CRO Forum Internal models benchmark study Summary results. Najdeno 10. oktobra 2016 na spletnem naslovu https://www.thecroforum.org/wp-content/uploads/2012/10/crofintmodelbms30jan09-2.pdf
58. Zakon o zavarovalništvu. *Uradni list RS* št. 93/2015.
59. Zhang, Y. (2008). Allocation of capital between assets and liabilities. Najdeno 21. maja 2017 na spletnem naslovu https://www.casact.org/library/astin/vol38no1/1.pdf

PRILOGE

KAZALO PRILOG

PRILOGA 1: Korelacijske matrike 1
PRILOGA 2: Slovar uporabljenih kratic 2

PRILOGA 1: Korelacijske matrike

Tabela 1: Korelacijska matrika za tveganje premije in rezervacije premoženjskega zavarovanja

	LoB 4	**LoB 5**	**LoB_6**	**LoB 7**	**LoB 8**	**LoB 9**	**LoB 10**	**LoB 11**	**LoB 12**
LoB 4	1	0,5	0,5	0,25	0,5	0,25	0,5	0,25	0,5
LoB 5	0,5	1	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5
LoB 6	0,5	0,25	1	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5
LoB 7	0,25	0,25	0,25	1	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5
LoB 8	0,5	0,25	0,25	0,25	1	0,5	0,5	0,25	0,5
LoB 9	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	1	0,5	0,25	0,5
LoB 10	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	1	0,25	0,5
LoB 11	0,25	0,5	0,5	0,5	0,25	0,25	0,25	1	0,5
LoB 12	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1

Vir: Evropska komisija, Delegirana uredba Komisije 2015/35 z dne 10. oktobra 2014 o dopolnitvi Direktive 2009/138/ES Evropskega parlamenta in Sveta o začetku opravljanja in opravljanju dejavnosti zavarovanja in pozavarovanju (Solventnost II), Priloga IV.

Tabela 2: Korelacijska matrika za tveganje premije in rezervacije NSLT zdravstvenih zavarovanj

	Lob 1	**LoB 2**	**Lob 3**
Lob 1	1	0,5	0,5
LoB 2	0,5	1	0,5
LoB 3	0,5	0,5	1

Vir: Evropska komisija, Delegirana uredba Komisije 2015/35 z dne 10. oktobra 2014 o dopolnitvi Direktive 2009/138/ES Evropskega parlamenta in Sveta o začetku opravljanja in opravljanju dejavnosti zavarovanja in pozavarovanju (Solventnost II), Priloga XV.

Legenda oznak zavarovalnih vrst:

Oznaka	**Zavarovalna vrsta**
LoB 1	Zavarovanje za stroške zdravljenja
LoB 2	Zavarovanje izpada dohodka
LoB 3	Nezgodno zavarovanje zaposlenih
LoB 4	Zavarovanje avtomobilske odgovornosti
LoB 5	Druga zavarovanja motornih vozil
LoB 6	Pomorsko, letalsko in transportno zavarovanje
LoB 7	Požarno zavarovanje in zavarovanje druge škode na premoženju
LoB 8	Splošno zavarovanje odgovornosti
LoB 9	Kreditno in kavcijsko zavarovanje
LoB 10	Zavarovanje stroškov postopka
LoB 11	Zavarovanje pomoči
LoB 12	Različne finančne izgube

PRILOGA 2: Slovar uporabljenih kratic

SII – zakonodaja Solventnost II
SCR – zahtevani solventnostni kapital
BSCR – osnovni zahtevani solventnostni kapital
EC – ekonomski tvegani kapital
TVaR – robna tvegana vrednost (angl. *Tail Value at Risk*)
VaR – tvegana vrednost (angl. *Value at Risk*)
ZTR – zavarovalno tehnične rezervacije
LV – lastni viri sredstev
RORAC – donos tveganju prilagojenega kapitala (angl. *Risk on risk adjusted capital*)
RAROC – tveganju prilagojena donosnost kapitala (angl. *Risk adjusted return on capital*)
EVA – ekonomsko dodana vrednost (angl. *Economic Value Added*)
ROE – donos na kapital (angl. *Return on Equity*)
RARORAC – tveganju prilagojen donos na tvegani kapital (angl. *Risk Adjusted Return on Risk Adjusted Capital*)
LoB – zavarovalna vrsta (angl. *Line of Business*)
CR – kombinirani količnik
$\boldsymbol{\rho}(\boldsymbol{X})$ **–** mera tveganja, $\boldsymbol{X}$ **–** tveganje
$\mathbf{SCR}(\mathbf{X})$ **–** kapitalske zahteve tveganja X
$\boldsymbol{SCR_p}(\boldsymbol{X_i} \mid \boldsymbol{X})$ – alociran kapital na i-ti podmodul po metodi p