

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

MAGISTRSKO DELO

POZAVAROVANJE, OPTIMALNI SAMOPRIDRŽAJI IN POZAVAROVALNI
PROGRAMI

Ljubljana, marec 2007

MIHA ABRAHAMSBERG

IZJAVA

Študent Miha Abrahamsberg izjavljam, da sem avtor tega magistrskega dela, ki sem ga napisal pod mentorstvom prof. dr. Dušana Mramorja in skladno s 1. odstavkom 21. člena Zakona o avtorskih in sorodnih pravicah dovolim objavo magistrskega dela na fakultetnih spletnih straneh.

V Ljubljani, dne _____.

Podpis: Miha Abrahamsberg

KAZALO

1.	UVOD	1
2.	PREGLED (PO)ZAVAROVALNEGA TRGA	2
2.1.	Svetovni trg	2
2.2.	Slovenski trg	5
3.	SOLVENTNOST – OBVLADOVANJE TVEGANJ	6
3.1.	Osnovne razlike med metodami računanja meje solventnosti.....	11
4.	OCENJEVANJE ŠTEVILA IN VIŠINE ŠKOD	15
4.1.	Število škod	16
	Poissonova porazdelitev	17
	Mešana Poissonova porazdelitev	20
	Polya primer – negativna binomska porazdelitev.....	21
4.2.	Višine škod	23
	Logaritemska normalna porazdelitev.....	25
	Pareto porazdelitev	26
	Gama porazdelitev	28
	Logaritemska gama porazdelitev	29
5.	POZAVAROVANJE	30
5.1.	Osnovni pojmi pozavarovanja	30
5.2.	Pozavarovalni proces	36
5.2.1.	Pozavarovalni posredniki	40
5.3.	Pozavarovalne vrste	42
	Kvotno pozavarovanje	44
	Vsotnopresežkovno pozavarovanje	46
	Škodnopresežkovno pozavarovanje po tveganju.....	49
	Škodnopresežkovno pozavarovanje po dogodku	52
6.	OPTIMALNI SAMOPRIDRŽAJI IN POZAVAROVALNI PROGRAMI.....	55
6.1.	Optimalni samopridržaji.....	55
	Optimalni samopridržaji in proporcionalno pozavarovanje.....	57
	Optimalni samopridržaji in škodnopresežkovno pozavarovanje.....	60
	Optimalni samopridržaji in kombinacija proporcionalnega in škodnopresežkovnega pozavarovanja	61
6.2.	Pozavarovalni programi	66
	Pravila palca	70
7.	SKLEP	73
8.	LITERATURA IN VIRI	75

1. UVOD

Za pisanje magistrskega dela iz pozavarovanja sem se odločil, ker me to zanima in o tem nisem zasledil literature, ki bi ga obravnavala celostno – z vidika zavarovatelja in prenašanja tveganj. V delu sem predstavil najpomembnejše stvari, ki jih mora zavarovatelj upoštevati, kadar se odloča o prenosih tveganja na druge institucije – v tem primeru pozavarovatelje. V vsebino je vključen tudi aktuarski del (po)zavarovanja, vendar na preprosti, toda robustni ravni.

V prvem poglavju je splošen pregled slovenskega in svetovnega zavarovalnega ter pozavarovalnega trga, vključeni so tudi (po)zavarovalni posredniki. Našteti so agregatni podatki o izplačanih škodah in zbranih premijah v zadnjih letih ter nekateri (finančni) pregledi največjih pravnih subjektov na tem področju. Zaradi splošno znanega zamika in zahtevnosti zbiranja zavarovalniških podatkov sem jih med pisanjem magistrskega dela uspel pridobiti le do vključno z zavarovalnim letom 2004.

Sledi poglavje o solventnosti oziroma obvladovanju tveganj. Le-to je po mojem mnenju prvi razlog (kar ne pomeni nujno tudi najpomembnejši), da se zavarovalnice odločajo za pozavarovanje. Solventnost oz. obvladovanje tveganj je namreč zakonsko določeno (v Sloveniji z Zakonom o zavarovalništvu in, kot v ostalih državah EU, s Solvency II). Poleg zakonskih opredelil sem predstavil še nekatere najbolj znane teorije oz. modele merjenja solventnosti zavarovalnih družb.

Predpogoj, da se zavarovatelj lahko odloča o pozavarovanju in ocenjuje svojo izpostavljenost tveganjem iz njegovega zavarovalnega portfelja, je, da zna oceniti pričakovane škode. Slednje ocenjuje na podlagi preteklih podatkov o škodnem dogajanju. Bolj kot so le-ti točni in obsežni (na majhnih vzorcih se ne da delati dobrih statističnih analiz), boljše so lahko njegove napovedi škodnega dogajanja. V osnovi analizo škodnega napovedovanja delimo na ocenjevanje števila škod in porazdelitev višine škod. Temu je v celoti namenjeno 4. poglavje, kjer poglaviten del predstavlja pregled najpogostejših statističnih porazdelitev slučajnih spremenljivk, ki se uporabljajo za ocenjevanje števila škod oz. porazdeljevanja višine škod.

Poglavje, ki sledi, je namenjeno opisu pozavarovalne dejavnosti. Vključuje osnovne pojme pozavarovanja, proces pozavarovanja, predstavitev pozavarovalnih posrednikov ter podroben opis glavnih pozavarovalnih produktov.

Vse zgoraj opisano lahko združimo v celoto, z vidika zavarovatelja in prenosa presežnih tveganj na pozavarovatelja(e), kot je to prikazano v šestem poglavju. To pomeni, da ko zavarovatelj upošteva vse opisano v predhodnih poglavjih (zakonska

določila glede solventnosti oz. obvladovanja tveganj, razmere na zavarovalnem in pozavarovalnem trgu, pričakovanja glede škodnega dogajanja ter možnosti pozavarovanja), mu preostane le še iskanje najboljših kombinacij deležev tveganj iz njegovega zavarovalnega portfelja, ki jih bo prenesel na pozavarovalni trg. Celoto poimenujemo pozavarovalni program, kjer so opredeljeni načini oblikovanja najboljših samopridržajev (le-ti za zavarovatelje predstavljajo odbitno franšizo) pri sklenjenih pozavarovalnih pogodbah. V poglavju so opisani pozavarovalni programi, ki se uporabljajo predvsem pri premoženjskih zavarovanjih.

V delo nisem vključil slovarčka tujih izrazov, kljub temu da je večina uporabljene literature in virov napisanih v angleškem jeziku. Vse strokovne termine sem prevajal v skladu z nedavno izdanim angleško-slovenskim in slovensko-angleškim Slovarjem zavarovalništva (Krašovec, 2006).

2. PREGLED (PO)ZAVAROVALNEGA TRGA

2.1. Svetovni trg

Za podatke s področja zavarovanja velja, da se zelo dolgo zbirajo in da so redko popolna točni. To velja predvsem za tiste, zbrane za večja geografska področja skupaj, npr. celotno Evropo ali svet. Zato sem v času pisanja te naloge uspel pridobiti podatke samo do vključno zavarovalnega leta 2004 (tako za Slovenijo, kot svet).

Leta 2004 je bilo na svetovni ravni skupno zbranih 3.244 mrd. \$ zavarovalnih premij (SIGMA, 2004). Od tega 1.849 mrd. \$ za življenjska zavarovanja in 1.395 mrd. \$ za neživljenjska. Povprečna realna rast premij (2004) je dosegla 2,3 % pri življenjskih in neživljenjskih zavarovanjih. Pri tem so imele boljše kazalce države v razvoju, kjer je bila realna rast med 7 % in 8 % (Slovenija 12,6 %).

Najvišje posamične realne rasti na področju življenjskih zavarovanj so dosegale države v razvoju, in sicer Latinska Amerika 17,1 %, južna in Vzhodna Azija 9,8 % ter ostale države v razvoju s povprečno 7,4 % rastjo. Za tem ni dosti zaostajala Zahodna Evropa s 4,0 % oz. EU (25) s 4,4 % rastjo, slabše stanje je bilo v dveh posamično največjih svetovnih zavarovalnih trgih ZDA in Japonski; v prvi minimalna rast, v slednji celo rahlo negativna (Slovenija +38,3 %).

Podobno stanje je bilo na področju neživljenjskih zavarovanj, kjer so najvišje stopnje rasti v letu 2004 dosegale države srednje in Vzhodne Evrope (13,5 %), sledijo jim

države Afrike z 10,1 % rastjo, južne in Vzhodne Azije s 6,6 % ter ostale države v razvoju s povprečno 7,7 % rastjo (Slovenija 4,6 %).

V svetu na tem področju pričakovano dominirajo razvita tržna gospodarstva. Samo v ZDA in na Japonskem je v letu 2004 50 % (glej tabelo 1) celotnih svetovnih zbranih zavarovalnih premij (skupaj življenje in neživljenje). Preostalih 50 % lahko bolj ali manj pripišemo državam EU, Švici, Kitajski ter Južnoafriški republiki (International Insurance Factbook, 2005).

Tabela 1: Največje države glede na zbrano zavarovalno premijo v letu 2004

Rang	Država	Premije (v mio. \$)	Delež (svetovni, v %)
1	ZDA	1.097.836	33,84
2	Japonska	492.425	15,18
3	Velika Britanija	294.831	9,09
4	Francija	194.624	6,00
5	Nemčija	190.797	5,88
6	Italija	128.811	3,97
7	Kanada	69.741	2,15
8	Severna Koreja	68.623	2,12
9	Nizozemska	58.577	1,81
10	Španija	55.903	1,72

Vir: International Insurance Factbook, 2005.

Za primerjavo v razvitosti gospodarstev, v smislu zavarovalniškega področja, sta zelo uporabna dva kazalca: zavarovalna gostota in penetracija. Prvi nam pove, koliko zavarovalne premije je na prebivalca v ameriških dolarjih (SIGMA, 2004), drugi pa, kolikšen del BDP predstavljajo zbrane premije (v %). Najvišjo zavarovalno gostoto v letu 2004 so beležile Švica, VB, Irska, Japonska in ZDA (v takem vrstnem redu). Slovenija je bila na 28. mestu z 919,6 \$ premije na prebivalca. Najvišje zavarovalne penetracije so v istem obdobju dosegale Južnoafriška republika, Tajvan, VB, Švica in Japonska (v istem vrstnem redu). Slovenija se je uvrstila na 29. mesto s 5,61 % deležem premij v BDP.

Kot je razvidno iz tabele 2, med največjimi svetovnimi zavarovalnicami prevladujejo evropske. Z največjimi mislimo na ogromna podjetja, saj imajo prihodke oz. zbrane zavarovalne premije tudi do nekajkrat večje od slovenskega bruto domačega proizvoda. V letu 2004 je bila po zbranih premijah največja zavarovalnica na svetu

francoska AXA. Sledi ji nemški Allianz, ki je bil v letu 2004 največja premoženjska zavarovalnica/skupina na svetu.

Tabela 2: Deset največji svetovnih zavarovalnic glede na prihodke v letu 2004

Rang	Zavarovatelj	Premije (mrd. \$)	Država
1	AXA	122	Francija
2	Allianz	119	Nemčija
3	ING Group	106	Nizozemska
4	American International Group	98	ZDA
5	Assicurazioni Generali	83	Italija
6	Berkshire Hathaway	74	ZDA
7	Aviva	73	VB
8	Munich Re Group	61	Nemčija
9	Nippon Life Insurance	61	Japonska
10	Zurich Financial Services	60	Švica

Vir: International Insurance Factbook, 2005.

Zanimivo si je pogledati tudi največje svetovne pozavarovalnice. To je prikazano v tabeli 3. Med največjimi so tudi v tem primeru evropske družbe; nemški Munich Re je največji svetovni pozavarovatelj z 28,9 mrd. \$ zbranimi pozavarovalnimi premijami v letu 2004, Swiss Re pa je največji svetovni pozavarovatelj za življenjska zavarovanja (skupaj zbranih premij 25,8 mrd. \$).

Tabela 3: Deset največjih pozavarovalnic glede na prihodke v letu 2004

Rang	Pozavarovatelj	Premije (mrd. \$)	Država
1	Munich Re	28,9	Nemčija
2	Swiss Re	25,8	Švica
3	Berkshire Hathaway Re	10,6	ZDA
4	Hannover Re	10,1	Nemčija
5	GE Insurance Solutions	8,2	ZDA
6	Lloyd's	7,6	VB
7	Allianz Re	5,6	Nemčija
8	Everest Re	4,5	Bermudi
9	XL Re	4,1	Bermudi
10	ParterRe	3,9	Bermudi

Vir: International Insurance Factbook, 2005.

2.2. Slovenski trg

Leta 2004 (Statistical insurance bulletin, 2005) je bilo v Sloveniji zbranih 348 mrd. SIT bruto zavarovalnih premij, kar je predstavljalo 5,6 % BDP. Od tega odpade na življenjska zavarovanja 102 mrd. SIT in na ostala 246 mrd. SIT. V primerjavi z letom 2003 so zbrane bruto premije višje za 17 % (premije življenjskih zavarovanj kar za 44 %). V istem obdobju so zavarovatelji izplačali 223 mrd. SIT zavarovalnin (od tega 45 mrd. SIT pri življenjskih zavarovanjih). Skupno število "aktivnih" zavarovalnic je bilo v letu 2004 petnajst; od tega osem kompozitnih, tri življenjske in štiri neživljenjske. Od vseh jih je le pet v večinski tuji lasti.

Tržni delež oz. rang največjih slovenskih zavarovalnic je glede na tržni delež že nekaj let nespremenjen. V smislu skupnih zbranih zavarovalnih premij (življenje in neživljenje) prevladuje Zavarovalnica Triglav z nekaj večjim tržnim deležem od 40 %, sledita ji Vzajemna in Zavarovalnica Maribor (glej tabelo 4). Na zadnjem mestu po tržnem deležu sta ARAG, ki je v Sloveniji prisoten šele drugo leto in trži predvsem zavarovanje pravne zaščite, ter Triglav Zdravstvena zavarovalnica, ki se ukvarja samo z zdravstvenimi zavarovanji (konec leta 2005 se je položaj slednje močno spremenil zaradi velike spremembe na področju zakonodaje za dopolnilna prostovoljna zdravstvena zavarovanja, do katere je prišlo v mesecu septembru 2005). Večjih sprememb v tržnih deležih v letih 2003 in 2004 ni bilo, z izjemo izredne rasti na področju življenjskih zavarovanj, ki jo je dosegla mlada zavarovalnica NLB Vita (trženje preko bančnih okenc – bankassurance).

Največje posamične zavarovalne vrste glede na zbrane premije predstavljajo življenjska zavarovanja s 24 % deležem v skupni zavarovalni premiji, zdravstvena zavarovanja (tu so zajete samo premije za dopolnilna zdravstvena zavarovanja) s 23 % in zavarovanje avtomobilske odgovornosti z 20 % deležem v agregatni premiji. Če po istem kazalcu proučimo še najmanjše zavarovalne vrste, ugotovimo, da so to zavarovanje pravne zaščite, kavcijska zavarovanja ter zavarovanje odgovornosti pri uporabi plovil. Le-te predstavljajo skupaj le 1,4 % celotne zbrane premije v letu 2004.

Malo drugače so videti deleži zavarovalnih vrst, ko jih gledamo skozi prizmo uveljavljanja zavarovanj. Tu prevladujejo škode na področju zdravstvenih zavarovanj, ki predstavljajo kar 31 % vseh škod v letu 2004. Temu sledi odgovornost pri uporabi motornih vozil z 18 % deležem ter življenjska zavarovanja s 14 %. Zavarovanje pravne zaščite je tudi v tem primeru najmanj "pomembna" zavarovalna vrsta, saj je bilo v letu 2004 le približno 2 mio. SIT izplačanih zavarovalnin, kar predstavlja zanemarljivo postavko v skupnem znesku zavarovalnin.

Tabela 4: Tržni delež slovenskih zavarovalnic v letu 2004 (v %)

Zavarovatelj	Skupaj	Življenje	Neživljenje
Triglav	43,05	50,87	40,66
Vzajemna	17,56	-	22,92
Maribor	13,23	14,78	12,75
Adriatic	9,71	3,07	11,74
Slovenica	5,44	5,11	5,54
Tilia	3,22	1,46	3,76
Merkur	2,39	8,49	0,52
Generali	2,02	4,30	1,32
Grawe	1,86	5,91	0,63
NLB Vita	1,51	6,03	0,12
Triglav Zdravstvena	0,01	-	0,02
ARAG	0,01	-	0,01

Vir: Statistical Insurance Bulletin, 2005.

V Sloveniji imamo registrirani dve pozavarovalnici (Slovenski zavarovalniški bilten 2004), in sicer Pozavarovalnico Sava ter Pozavarovalnico Triglav RE. V letu 2004 so slovenske zavarovalnice (Statistical insurance bulletin, 2005) namenile 149,9 mio. € za pozavarovanje, kjer večino, več kot 99 %, predstavljajo neživljenjska zavarovanja (glej tabelo 5). Največji delež pozavarovalnih premij je bil namenjen za pozavarovanje odgovornosti pri uporabi motornih vozil, požara in elementarnih nesreč ter za kasko motornih vozil. Iz naslova pozavarovanja so zavarovalnice prejele približno 81,8 mio. € za izplačila škod, kjer je bilo največ škod pri prej omenjenih treh zavarovalnih vrstah. Tržni delež Save je v letu 2004 znašal 60 % (oz. 84 % za življenjska zavarovanja), tržni delež Triglava pa 40 % (16 % na področju življenjskih zavarovanj).

3. SOLVENTNOST – OBVLADOVANJE TVEGANJ

Ena izmed stvari, ki ji morajo vse gospodarske družbe pri poslovanju posvečati posebno pozornost, je solventnost. Za solventnost lahko najdemo več definicij. Poenostavljeno za vse vrste gospodarskih družb lahko rečemo, da je to likvidnost na dolgi rok. Lahko jo tudi opredelimo kot zadostno količino denarja, da družba izpolnjuje vse svoje finančne obveznosti (Geil, 2006).

Tabela 5: Bruto pozavarovalne premije in bruto škode v letu 2004

Zavarovalna vrsta	Premije (000 €)	Delež (%)	Škode (000 €)	Delež (%)
Nezgodna zavarovanja	11.027	7,4	6.983	8,5
Zdravstvena zavarovanja	23	0,0	65	0,1
Kasko zavarovanje mot. vozil	19.202	12,9	13.353	16,3
Kasko zavarovanje tirnih vozil	784	0,5	63	0,1
Kasko zavarovanje zrakoplovov	2.526	1,7	67	0,1
Kasko zavarovanje plovil	913	0,6	550	0,7
Transportna zavarovanja	1.684	1,1	159	0,2
Zavarovanje požara in elementarnih nesreč	37.449	25,1	18.079	22,1
Druga škodna zavarovanja	24.968	16,8	14.641	17,9
Odgovornost pri uporabi motornih vozil	38.043	25,5	22.551	27,6
Odgovornost pri uporabi zrakoplovov	1.191	0,8	117	0,1
Odgovornost pri uporabi plovil	162	0,1	87	0,1
Druga zavarovanja odgovornosti	4.596	3,1	2.313	2,8
Kraditna zavarovanja	2.131	1,4	829	1,0
Kavcijska zavarovanja	464	0,3	36	0,0
Zavarovanje finančnih izgub	2.120	1,4	1.426	1,7
Pravna zaščita	21	0,0	0	0,0
Zavarovanje pomoči	646	0,4	246	0,3
Življenjska zavarovanja	953	0,6	241	0,3
Skupaj	148.905	100,0	81.805	100,0

Vir: Statistical Insurance Bulletin, 2005.

V primeru zavarovalnic je to definicijo potrebno dopolniti, saj predhodno opredeljene solventnosti v nobenem trenutku ni mogoče izpolnjevati s popolno verjetnostjo. Za (življenjsko) zavarovanje je zato bolj primerna (Kastelijn, Remmerswall, 1986) naslednja: "...da zavarovalnica izpolnjuje trenutne oz. pričakovane finančne obveznosti...". Pri tem se pojavlja vprašanje, ali naj se upoštevajo obveznosti iz že sprejetih tveganj ali tudi tveganj iz pričakovanih novih zavarovalnih pogodb, katere predpostavke ter tveganja moramo upoštevati ter pri kakšni stopnji verjetnosti opredeljujemo solventnost oz. mejo solventnosti.

Zavarovalnice so po Zakonu o zavarovalništvu (IUS-INFO, 2006) dolžne zagotoviti, da imajo vedno ustrezen kapital glede na obseg in vrste zavarovalnih poslov, ki jih opravljajo, ter tveganja, ki so jim izpostavljene pri opravljanju le-teh. Tej opredelitvi rečemo kapitalska ustreznost. Tveganja nikoli ne smejo preseči zakonskih omejitev in izdanih predpisov. Zavarovalnice morajo poslovati tako, da so v vsakem trenutku sposobne pravočasno izpolnjevati zapadle obveznosti (likvidnost) ter da so trajno sposobne izpolniti vse svoje obveznosti (solventnost).

Pri izpolnjevanju zakonskih kriterijev je najpomembnejša kategorija kapital zavarovalnice, ki je v zakonu razdeljen na dva dela: temeljni in dodatni kapital¹. V temeljni kapital se vštevajo vplačani osnovni kapital, kapitalske rezerve, rezerve iz dobička, preneseni čisti dobiček iz prejšnjih let ter splošni in posebni prevrednotovalni popravek kapitala. Od temeljnega kapitala se odbije na podlagi kumulativnih prednostnih delnic vplačan osnovni kapital, sredstva na računih članov družbe za vzajemno zavarovanje, kapitalske rezerve povezane s kumulativnimi prednostnimi delnicami, rezerve za lastne deleže, odkupljene lastne delnice, neopredmetena dolgoročna sredstva, prenesena čista izguba iz prejšnjih let in izguba tekočega leta, splošni prevrednotovalni popravek odkupljenih lastnih delnic in prenesene čiste izgube ter razlika med nediskontiranimi in diskontiranimi škodnimi rezervacijami. V dodatni kapital se upoštevajo vplačani osnovni kapital na podlagi kumulativnih prednostnih delnic, kapitalske rezerve povezane s kumulativnimi prednostnimi delnicami, podrejeni dolžniški instrumenti, izravnalne rezervacije ter druge postavke.

Pri izračunu kapitala mora zavarovalnica seštevati temeljnega in dodatnega kapitala zmanjšati za udeležbo v drugih zavarovalnicah (pozavarovalnicah, zavarovalnih holdingih, bankah ...), naložbe v podrejene dolžniške instrumente in druge naložbe v prej omenjene pravne subjekte ter za nelikvidna sredstva. Tako opredeljen kapital mora ustrezati minimalnemu kapitalu zavarovalnice, ki opravlja posle (ne)življenjskih zavarovanj.

Kapitalske zahteve se v primeru neživljenjskih zavarovanj izračunavajo z uporabo premijskega ali škodnega količnika (IUS-INFO, 2006). Zavarovatelj nato upošteva tistega, ki je višji:

Premijski količnik za neživljenjska zavarovanja:

- Vsota zavarovalnih premij, doseženih v zadnjem poslovnem letu, do skupno 12 mrd. SIT, se pomnoži z 0,18. Vsota premij, ki presegajo 12 mrd. SIT, se pomnoži z 0,16.
- Vsota obeh zmnožkov se pomnoži z deležem, ki za zadnja tri poslovna leta ustreza razmerju med:
 - skupnim zneskom terjatev na izplačilo odškodnin, zmanjšanim za terjatve, ki jih krije sozavarovanje oz. pozavarovanje,

¹ V praksi je pomemben tudi t. i. "risk-bearing" kapital (glej From Risk to Capital, Swiss RE, 1999) in pa vrednotenje kapitala (Demers, 1999).

- skupnim zneskom terjatev na izplačilo odškodnin, vključno s terjatvami, ki jih krije sozavarovanje oz. pozavarovanje, vendar ne z manj kot 0,5.
- Kot vsota zavarovalnih premij se upošteva znesek, ki je enak večjemu izmed kosmatih obračunanih premij ali kosmatih prihodkov od premij.
- Pri izračunu vsote zavarovalnih premij se za 50 % poveča obračunana kosmata zavarovalna premija oz. kosmati prihodki za zavarovalne vrste 11, 12 in 13 (zavarovanje odgovornosti zrakoplovov, plovil ter splošne odgovornosti).
- Pri vsoti zavarovalnih premij se upošteva tudi premije za tveganja, sprejeta v sozavarovanje ali pozavarovanje.
- Od vsote zavarovalnih premij se odšteje premija za zavarovanja, ki so bila v poslovnem letu odpovedana, ter celotni zneski morebitnih davkov ali prispevkov.

Škodni količnik za neživiljenjska zavarovanja:

- Letna vsota terjatev izplačila odškodnin, vključno s terjatvami, ki jih krije pozavarovanje, do skupne višine 8,4 mrd. SIT, se pomnoži z 0,26, vsota, ki presega 8,4 mrd. SIT, se pomnoži z 0,23.
- Vsota obeh zmnožkov se pomnoži z deležem, ki za zadnja tri poslovna leta ustreza razmerju med:
 - skupnim zneskom terjatev na izplačilo odškodnin, zmanjšanim za terjatve, ki jih krije sozavarovanje oz. pozavarovanje,
 - skupnim zneskom terjatev na izplačilo odškodnin, vključno s terjatvami, ki jih krije sozavarovanje oz. pozavarovanje, vendar ne z manj kot 0,5.
- Obračunan znesek škod, škodne rezervacije in terjatve iz naslova izplačanih zavarovalnin se poveča za 50 % za zavarovalne vrste 11, 12 in 13 (zavarovanje odgovornosti zrakoplovov, plovil ter splošne odgovornosti).
- Letna vsota terjatev izplačila odškodnin se izračuna tako, da se znesek kosmatih obračunanih škod poveča za znesek kosmatih škodnih rezervacij na koncu obdobja ter zmanjša za znesek kosmatih škodnih rezervacij na začetku obdobja in zmanjšan za znesek uveljavljenih regresnih terjatev.
- Letna vsota terjatev izplačila zavarovalnin zajema v izračunu tudi v sozavarovanje in v pozavarovanje sprejete pogodbe.

Izračun minimalnega kapitala v primeru življenjskih zavarovanj se izračuna kot vsota "prvega" in "drugega" rezultata, in sicer:

Prvi rezultat:

- Vsota matematičnih rezervacij, oblikovanih na zadnji dan preteklega poslovnega leta, vključno s tistim, ki jih krije pozavarovanje, se pomnoži z 0,04.
- Predhodni zmnožek se pomnoži z deležem, ki za zadnje poslovno leto ustreza razmerju med:
 - skupnim zneskom matematičnih rezervacij na zadnji dan preteklega poslovnega leta, zmanjšanim za rezervacije za zavarovanja, ki jih krije pozavarovanje, in
 - skupnim zneskom matematičnih rezervacij, oblikovanih na zadnji dan preteklega poslovnega leta, vključno z matematičnimi rezervacijami, oblikovanimi za zavarovanja, ki jih krije pozavarovanje,
 - vendar ne z manj kot 0,85.

Drugi rezultat (samo za primere, kjer tvegani kapital ni negativen. Tvegani kapital je razlika med zavarovalno vsoto za primer smrti in oblikovano matematično rezervacijo):

- Znesek tveganega kapitala na zadnji dan preteklega leta, vključno s tveganim kapitalom za zavarovanja, ki jih krije pozavarovanje, se pomnoži z 0,003.
- Predhodni zmnožek se pomnoži z deležem, ki za zadnje poslovno leto ustreza razmerju med:
 - skupnim zneskom tveganega kapitala na zadnji dan preteklega poslovnega leta, zmanjšanim za znesek tveganega kapitala za zavarovanja, ki jih krije pozavarovanje, in
 - skupnim zneskom tveganega kapitala na zadnji dan preteklega poslovnega leta, vključno s tveganim kapitalom za zavarovanja, ki jih krije pozavarovanje, vendar ne manj kot 0,5.

Zavarovalnica mora za vsako trimesečje izračunavati in o tem poročati tudi Agenciji za zavarovalni nadzor naslednje:

- višino kapitala,
- kapitalske zahteve,
- kapitalsko ustreznost,
- višino zavarovalno-tehničnih rezervacij,
- vrednost in vrste naložb, ki niso financirane iz zavarovalno-tehničnih rezervacij,

- vrednost kritnega premoženja,
- vrste, razpršenost, usklajenost in lokalizacijo naložb kritnega premoženja oz. kritnih skladov,
- zavarovalno-statistične podatke,
- bilanco stanja in izkaz poslovnega izida.

3.1. Osnovne razlike med metodami računanja meje solventnosti

V nadaljevanju bom predstavil osnovne razlike med posameznimi najbolj znanimi metodami računanja meje solventnosti in na kratko tudi metode same.

Po čemu se metode najbolj razlikujejo:

- Časovno obdobje: nekatere računajo mejo na osnovi podatkov iz bilanc stanja, druge pa operirajo s pričakovanimi vrednostmi. Prav tako se z vidika časa ločijo metode glede na to, ali upoštevajo tudi prihodnje zavarovalne pogodbe ali delujejo pod predpostavko, da zavarovalnica ne bo sklepala novih poslov.
- Tveganja: nekatere metode se omejujejo samo na tveganja na strani obveznosti (nihanja škodnih dogodkov, struktura zavarovalnega portfelja, inflacija, pozavarovanje, katastrofe, stroški ter bonusi in delitev dobička), še posebej na nihanje škodnih dogodkov, druge pa predvsem na sredstva, npr. investicije. Novejše metode podobnih omejitev nimajo in gledajo tako na sredstva kot na obveznosti zavarovalnih družb.
- Verjetnost: različne metode imajo različne stopnje verjetnosti pri kateri izračunavajo njen nastanek. Praviloma velja, da daljši kot je časovni horizont, večja je verjetnost nastanka nesolventnosti.

Nekaj najbolj znanih metod (Kastelij, Remmerswall, 1986):

- Campagne metoda: uporablja se pri življenjskih in neživljenjskih zavarovanjih. Pretežno upošteva samo tveganja pri investicijah (življenjska zavarovanja) oz. nihanje škodnih dogodkov (neživljenjska zavarovanja).
- EEC pravila: uporablja se za življenjska in neživljenjska zavarovanja. Upošteva tveganja pri investicijah in variabilnost smrtnosti v primeru življenjskih ter nihanje škod in nezadostnost premij za neživljenjska zavarovanja.

- Buoro: uporablja se za neživiljenjska zavarovanja. Upošteva nihanje škodnih dogodkov in primernost premijskih stopenj.
- Ramlau-Hansen: uporablja se za neživiljenjska zavarovanja. Upošteva nihanje škodnih dogodkov.
- NAIC-IRIS sistem: pokriva vse tipe zavarovanj. Analizira splošno finančno stanje družbe.
- Diskriminatna analiza: večinoma se uporablja za premoženjska zavarovanja, lahko pa tudi za ostala. Uporablja razmerja med podjetji, ki so postala nesolventna, in ostalimi.
- Finska študija solventnosti: za nepremoženjska zavarovanja. Uporablja nihanje škod, inflacijo, cikle, strukturo zavarovalnega portfelja.
- Ruin-theory: predvsem za premoženjska zavarovanja. Uporablja nihanje v agregatnih škodah.

Zadnjo zgoraj omenjeno metodo bom predstavil podrobneje, saj se od vseh naštetih (in tudi drugače) najpogosteje pojavlja v aktuarski literaturi. Torej, eden izmed načinov, kako lahko zavarovatelj ugotavlja solventnost na daljši rok, v tem primeru zadostnost kapitala za pokrivanje pričakovanih škod, je uporaba t. i. teorije propada (ruin theory) (Kaas, 2001, Goovaerts, 2004).

Teorija proučuje stabilnost zavarovalnice¹, kjer se predpostavlja neko začetno višino kapitala, ki se linearno letno povečuje v odvisnosti od letne višine zbranih zavarovalnih premij ter zmanjša ob vsakem izplačilu zavarovalnine. Propad se zgodi takrat, ko tako opredeljen kapital postane negativen ali boljše rečeno nezadosten za izplačevanje zavarovalnin. Verjetnost², da kadar koli v prihodnosti pride do prej opisanega dogodka, je dober indikator za zavarovatelja, ali so njegova sredstva dovolj visoka za pokrivanje obveznosti. Če zavarovatelj oceni, da je verjetnost propada previsoka, da sam prevzame tveganja, je ena od možnih rešitev nakup pozavarovalnega kritja.

Predpostavimo, da se kapital zavarovalnice v času razvija. To opišemo s funkcijo $U(t)$. Razvoj kapitala je stohastičen proces, ki se v času zvezno povečuje (zbrane premije) in diskretno zmanjšuje (izplačila zavarovalnin). Kot smo že omenili, ko kapital postane negativen, se je zgodil propad. Verjetnost propada označimo z $\Psi(u)$, začetno stanje kapitala pa z $u = U(0)$. Visoke verjetnosti propada nakazujejo na nestabilnost in so signal za zavarovatelja, da poseže po pozavarovanju, zviša premije ali poizkuša pridobiti dodaten kapital.

¹ Kratak prispevek na temo nesolventnosti pozavarovalnic najdemo v Johnson (1993).

² Predpostavka je, da se premije in škode v prihodnosti gibljejo v skladu s preteklo prakso.

Teorija je omejena s tem, kakšno verjetnostno porazdelitev uporabljamo za ocenjevanje škod. Uporabni sta samo eksponentna porazdelitev in ocena vsote slučajnih spremenljivk. Za vse ostale porazdelitve se uporablja zgornja meja verjetnosti propada, ki je definirana kot $\Psi(u) \leq e^{-Ru}$, kjer je R t. i. prilagoditveni koeficient in je realno število (to mejo imenujemo tudi Lundbergova meja propada). Višji kot je R , nižja je zgornja meja verjetnosti propada in bolj je zavarovalnica stabilna.

Za konkreten prikaz uporabe teorije propada uporabimo Poissonovo porazdelitev za ocenitev števila škod in sestavljen Poissonov proces za višino škod (glej npr. Hogg, 1984, Rice, 1995 ali Gerber, 1979). Pričakovan kapital v času t je enak:

$$U(t) = u + ct - S(t) \quad ; \quad \text{za } t \geq 0$$

, kjer je

$U(t)$	-	kapital zavarovalnice v času t
$u = U(0)$	-	začetni kapital
c	-	je konstanta, priliv premij na enoto časa
$S(t) = X_1 + X_2 + \dots + X_{N(t)}$	-	škode v času t
$N(t)$	-	število škod do časa t
X_i	-	višina i -te škode (je nenegativen)

Na tej osnovi definiramo čas, v katerem pride do propada kot T . Trenutkov, v katerem se to zgodi, je lahko več ali celo neskončno, saj teorija predpostavlja razvoj premij in škod v neomejenem prihodnjem obdobju. Zato je zanimivo izračunavati čas propada, ki je najbližje sedanjosti, to je:

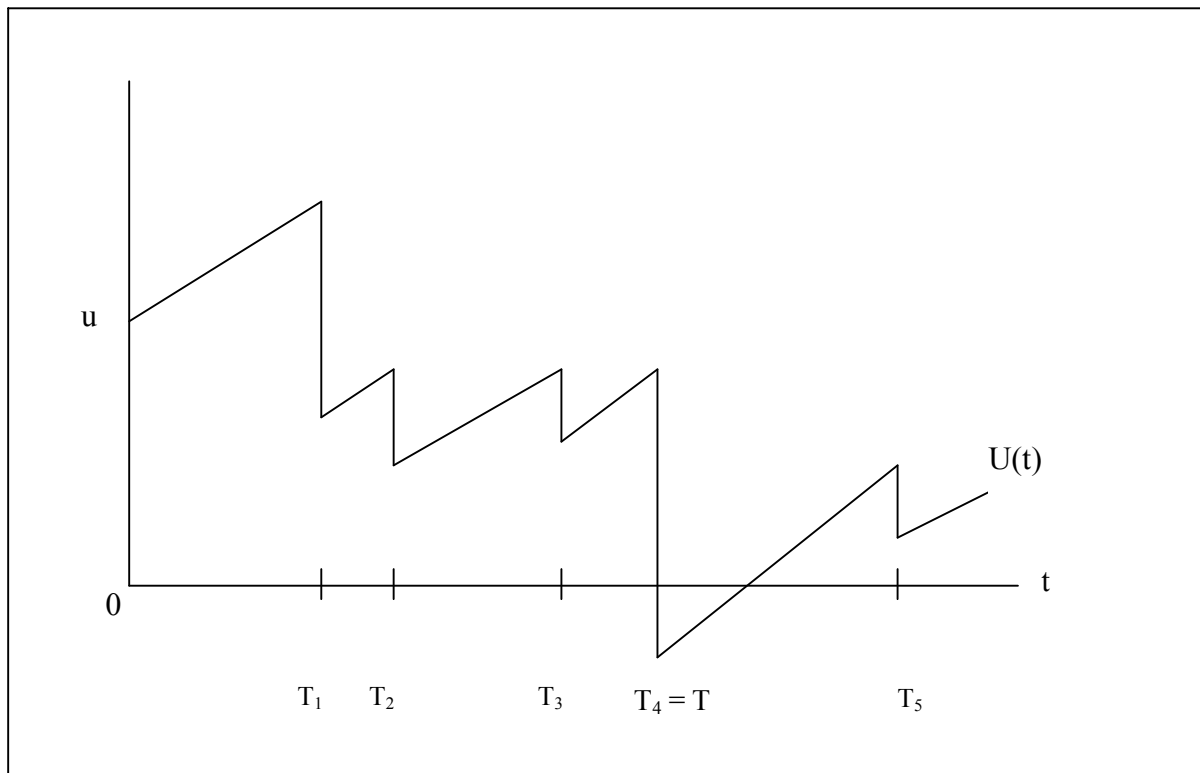
$$T = \min\{t \mid t \geq 0 \text{ \& } U(t) < 0\} \text{ ter} \\ = \infty, \text{ če } U(t) \geq 0 \text{ za vse } t.$$

Naprej razvijemo na začetku omenjeno verjetnost propada, ki nam pove, kolikšna je verjetnost, da do tega pride.

Torej:

$$\Psi(u) = \Pr[T < \infty].$$

Slika 1: Proces gibanja kapitala v času



Vir: Kaas, 2001.

Slika 1 prikazuje poenostavljen primer, kako se giblje višina kapitala zavarovalnice v času. Začnemo v času $t = 0$. Kapital $U(t)$ zvezno narašča zaradi pridobivanja premij in v določenih terminskih točkah (T_1, T_2, \dots) pada za absoluten znesek izplačane/ih zavarovalnin/e. V točki T_4 prvič postane negativen in (poenostavljeno gledano) pride do propada.

Omenili smo že, da se lahko zavarovatelj odloči za pozavarovanje, da zmanjša verjetnost propada (Rennie, 2006, Schmidli, 2001 in Beuerle, 2004). Pozavarovanje ima pozitiven in negativen vpliv. Pozitiven zaradi manjših izplačanih zavarovalnin in negativen zaradi nižjih zbranih premij, saj mora del slednjih zavarovatelj izplačati pozavarovatelju. Zaradi opisanih nasprotnih si učinkov je zelo težko prilagajati izračune verjetnosti propada z upoštevanjem pozavarovanja. V takem primeru zato učinke pozavarovanja prikazujemo skozi omenjeno zgornjo mejo verjetnosti propada $\Psi(u) \leq e^{-Ru}$. To lahko razlagamo na dva načina, in sicer v prvem gledamo na prihodnje časovno obdobje diskretno (discrete time ruin model), v drugem pa zvezno (continuous time model). Natančen prikaz oz. izpeljava obeh metod presega namen te naloge. Tu lahko le dodam, da od vseh vrst pozavarovanja najboljše rezultate (da

se zmanjša verjetnost propada) daje neproporcionalno zavarovanje; XL – škodnopresežkovno (Kaas, 2001, Goovaerts, 2004).

4. OCENJEVANJE ŠTEVILA IN VIŠINE ŠKOD

V tem poglavju bom predstavil najpomembnejši del matematično-statistične teorije za ocenjevanje števila škod in višine škod¹. Najprej nekaj o statističnih porazdelitvah, ki so pomembne za prvo ali drugo, ter o postopkih računanja/ocenjevanja.

Čista premija ali premija za tveganje (tehnična premija) je tista, ki točno zadostuje za pričakovan strošek zavarovanega tveganja odštevši povezane stroške; režijski stroški, provizije, pribitek ... Za oceno čiste premije potrebujemo frekvenco in višino pričakovanih škod. Zavarovatelj mora ocenjevati tehnično premijo predvsem iz dveh razlogov: prvi je, da mu to služi kot osnova za določanje cene zavarovanja oz. premijskih stopenj in drugi, za to magistrsko nalogo pomembnejši razlog, da to potrebuje, ko se odloča za vrste in obseg pozavarovanja ter samopridržaje (Hossack, 1999).

Z zavarovalnega vidika nas ne zanimajo vse škode, ki nastanejo zavarovancem, ampak le tiste, iz katerih sledi zavarovalni zahtevki (zavarovalni primer). Konceptualno je škodni proces predstavljen v dveh fazah. V prvi pride do škodnega dogodka, pri katerem nastane materialna in/ali nematerialna škoda. V drugi fazi pride zahtevki za odškodnino oz. zavarovalnino do zavarovatelja, ki to oceni in ob obstoju temelja tudi izplača. Ne predpostavljamo, da iz vseh škodnih dogodkov izhaja odškodninski zahtevki² in tudi ne, da je višina zahtevka vedno enaka povzročeni škodi (Hart et. al., 1996).

Pričakujemo lahko, da je škodno dogajanje (višina škode in frekvence škod) videti približno tako, kot je to predstavljeno na sliki 2(a). Število majhnih škod je veliko in počasi pada s tem, ko narašča višina škode.

Za večino zavarovalnih vrst so zavarovalni zahtevki videti podobno kot na sliki 2(b). Imamo minimalno število majhnih zahtevkov, največ je zmerno velikih, potem počasi padajo do naslednjega (manjšega) vrha, ki je okoli zavarovalne vsote. Zavarovanci navadno ne prijavljajo majhnih škod, saj jim vzamejo veliko časa, znesek izplačane

¹ Tu so škode mišljene kot tisti škodni dogodki, iz katerih izhaja zavarovalni primer oz. odškodninski zahtevki.

² V slovenskih strokovnih zavarovalnih krogih še ni popolnoma razčiščena uporaba zavarovalnine in odškodnine. Nekateri, predvsem mlajši strokovnjaki, uporabljajo termin zavarovalnina za vsa izplačila, ki jih plača zavarovatelj, drugi pa le-ta delijo še na odškodnine, ki so pomensko vezane na izplačila iz zavarovanj odgovornosti. V tem smislu tudi pomen zavarovalnega in odškodninskega zahtevka ni popolnoma ločen.

zavarovalnine pa je zelo nizek. Še en razlog je ta, da se temu zavarovalnice lahko spretno izognejo s predpisovanjem franšiz (odbitnih ali intervalnih¹) na sklenjene zavarovalne police in pa tudi z uporabo bonus/malus sistema, kjer se racionalnemu zavarovancu ne izplača uveljavljati majhnih škod, saj posledično v naslednjem zavarovalnem letu plača višjo premijo, kot bi jo sicer.

4.1. Število škod

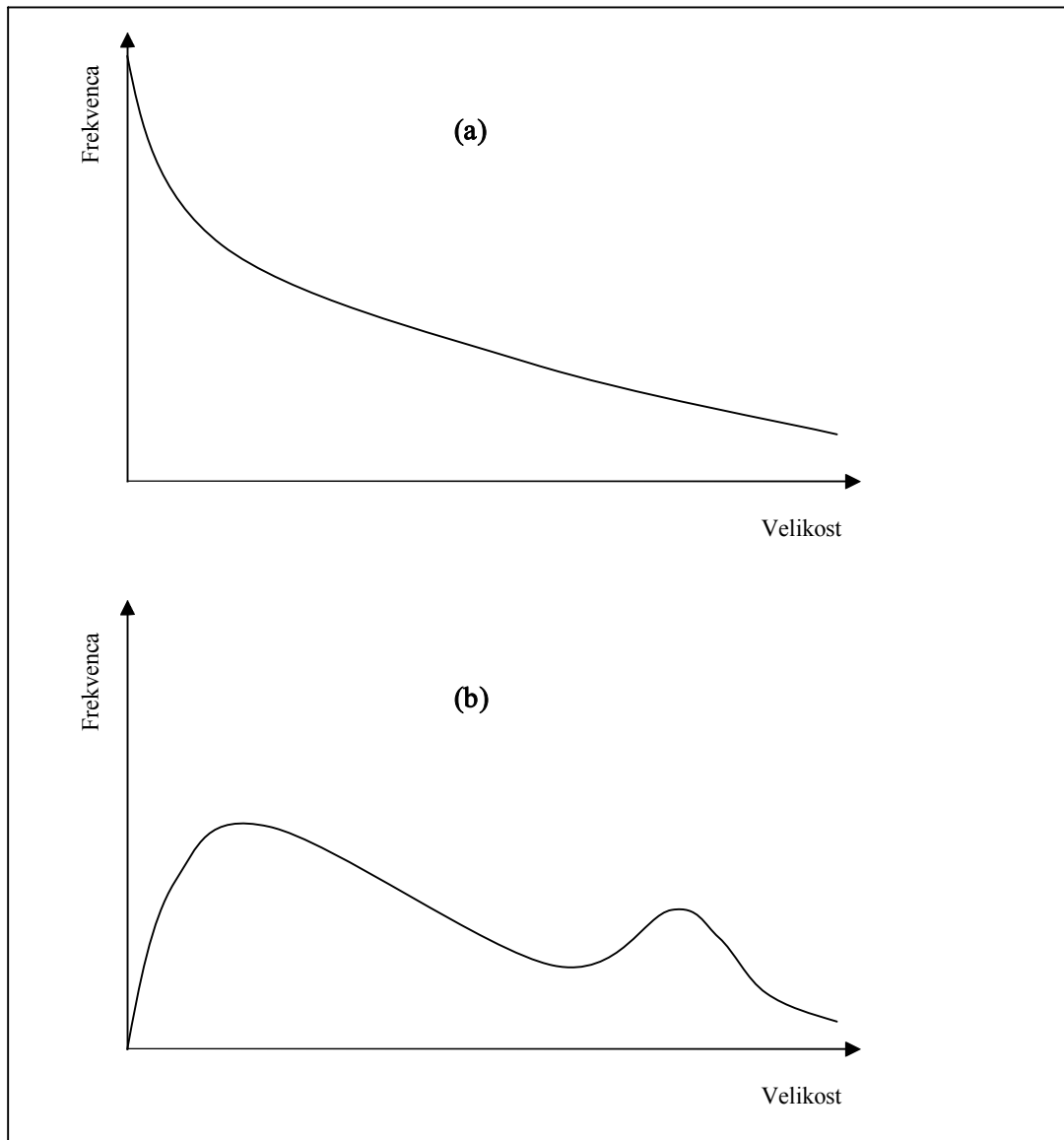
Preden se lotimo ocenjevanja števila oz. frekvence škod je potrebno razmisliti, kaj bomo sploh ocenjevali. Kaj naj bi bila izpostavljenost k tveganju, ki jo merimo? Vzemimo na primer zavarovanje letal in se vprašajmo, ali naj merimo/ocenjujemo število škod na letalo v enem letu, ali število škod na letalo na kilometer letenja, ali na količino porabljenega goriva, ali na posamezen pristanek itd. Praktičen problem je torej izbira izpostavljenosti. Velikokrat se dogaja, da se izbere tisto, ki je teoretično najbolj uporabna oz. zaželeno, ne pa tudi najbolj verjetna (praktična). Ob tem je seveda potrebno upoštevati še podatke, ki jih imamo na voljo, in pa tudi obstoječi informacijski sistem, od katerega je odvisna natančnost meritev in ocen (Hossack, 1999).

Proces (tehnično gledano) ocenjevanja števila škod (Daykin, 1994) začnemo z odločitvijo za ocenjevanje, in sicer ali gledamo na vsako tveganje posamezno (individual risk model) in nato ta seštejemo, da dobimo celoto, ali pa že na začetku gledamo na vsa tveganja kot celoto in ocenimo pričakovano število škod (collective risk model).

V praksi se za ocenjevanje števila škod pogosteje uporablja kolektivni model, ker je dokazano boljši od individualnega. Teoretična porazdelitev, ki naj bi najbolje opisala pričakovano gibanje števila škod, je Poissonova porazdelitev. Poleg osnovne se uporablja tudi mešana Poissonova porazdelitev ter negativna binomska porazdelitev.

¹ Odbitna franšiza predstavlja mejo škode, do katere zavarovatelj ne izplača zavarovalnine. Nad to mejo izplača razliko od zneska franšize do zneska škode. Pri integralni franšizi v primeru, ko znesek škode presega znesek franšize, zavarovatelj izplača celotni znesek škode.

Slika 2: Porazdelitev škod glede na višino in frekvenco škode (a) in porazdelitev škodnih zahtevkov glede na višino in frekvenco zahtevka (b)



Vir: Hart et. al., 1996.

Poissonova porazdelitev

Kadar ocenjujemo zavarovalne primere (škodni primeri, ki jim sledi uveljavljanje zavarovanja), predpostavimo, da si sledijo v naključnem vrstnem redu in je nemogoče določiti čas nastanka posameznega primera oz. točnega števila le-teh. Naprej predpostavimo, da so nastanki zavarovalnih primerov medsebojno neodvisni in je skupno število v določenem časovnem razdobju Poisson porazdeljeno. Skupno število škod označimo s $k(t)$, torej k škod v obdobju od 0 do t . $k(t)$ je stohastičen

proces (verjetnosti posameznega pričakovanega števila zavarovalnih primerov se seštejejo v 1). Parameter λ je pozitivno realno število, ki naj bi bilo enako pričakovani (pravi) vrednosti števila škod k .

Najpomembnejše tri predpostavke:

- Število škod v dveh ločenih časovnih intervalih je neodvisno.
- Iz enega dogodka lahko sledi le en zavarovalni primer.
- Verjetnost, da pride do primera v točno določenem času, je enaka 0.

Poissonova porazdelitev spada med diskretne slučajne porazdelitve. Opisana je s parametrom $\lambda (\lambda > 0)$ in velja (Rice, 1995):

$$p_k = \frac{\lambda^k}{k!} e^{-\lambda},$$

kjer je

$$k = 0, 1, 2 \dots$$

P - verjetnost, da slučajna diskretna spremenljivka X zavzame vrednost k

λ - parameter

Poissonova porazdelitev je poseben primer binomske porazdelitve, kjer se število ponovitev n približuje neskončnosti in je verjetnost, da pride do želenega dogodka p , blizu 0. Tako velja, da parameter Poissonove porazdelitve opišemo kot $np = \lambda$.

Pomembna lastnost Poissonove porazdelitve je, da sta njena pričakovana vrednost in varianca enaki λ . Poleg tega pa tudi, da je vsota več Poissonovih porazdelitev tudi Poissonova porazdelitev, kar pomeni, da če imamo 10 porazdelitev z $\lambda = 1$, potem je pričakovana vrednost vsote porazdelitev enaka 10 (Hossack, 1995).

Poissonovo porazdelitev lahko ocenjujemo (njene parametre) na različne načine. Najbolj pogosta so Normalna aproksimacija, Anscombe aproksimacija in Peizer-Pratt aproksimacija. Poleg aproksimacij se za ocenjevanje parametrov statističnih porazdelitev uporabljajo tudi simulacije, kjer je najbolj znana t. i. Monte Carlo simulacija (Daykin, 1994).

Normalna aproksimacija predpostavlja, da se vsota m slučajnih spremenljivk (kjer je m veliko število) porazdeljuje približno normalno in jo lahko zato ocenimo s

Centralnim limitnim izrekom. Za kumulativno Poissonovo porazdelitev tako dobimo aproksimacijo za porazdelitveno funkcijo:

$$F(k) \approx N\left(\frac{k-\lambda}{\sqrt{\lambda}}\right).$$

Anscombe aproksimacija je:

$$F(k) \approx N\left(\frac{3}{2}\left(k + \frac{5}{8}\right)^{\frac{2}{3}} \lambda^{-\frac{1}{6}} - \frac{3}{2}\sqrt{\lambda} + \frac{1}{24\sqrt{\lambda}}\right)$$

Peizer Pratt aproksimacija pa:

$$F(k) \approx N\left(\left[\frac{k-\lambda}{\sqrt{\lambda}} + \frac{1}{\sqrt{\lambda}}\left(\frac{2}{3} + \frac{0,022}{k+1}\right)\right]\sqrt{1+T(z)}\right),$$

kjer je

$$z = \frac{k+0,5}{\lambda},$$

$$T(z) = \frac{1-z^2+2z\ln(z)}{1-z^2} \quad \text{in}$$

$$T(1) = 0.$$

Ko vse tri aproksimacije testiramo na teoretičnih primerih, ugotovimo, da slednji dve dajeta zelo dobre ocene, medtem ko se ocenjevanje s centralnim limitnim izrekom izkaže za izredno slabo. To še posebno velja v primerih majhnega parametra porazdelitve (λ) oz. v primeru manjšega števila slučajnih spremenljivk, katerih vsoto ocenjujemo. Več o aproksimacijah statističnih porazdelitev za ocenjevanje števila škod najdemo v Mesa (2002).

Prej opisana povezava med binomsko in Poissonovo porazdelitvijo nakazuje, zakaj se prva uporablja v zavarovalniški praksi pri ocenjevanju števila škod. V primeru velike zavarovalnice in npr. potresnega zavarovanja imamo lahko zavarovanih do nekaj milijonov predmetov zavarovanja (zgradbe, oprema, zaloge ...). Verjetnost, da pride do zelo močnega potresa (prevzemimo področje Evrope) v naslednjem letu, je blizu 0. Tako lahko uporabimo opisano statistično porazdelitev za oceno pričakovanega števila škod zaradi potresa v naslednjem zavarovalnem letu. Na

začetku se je ta porazdelitev uporabljala za oceno števila t. i. "čudnih" nezgod, kot so padci med tuširanjem ipd. (Rice, 1995).

Znan je primer ocenjevanja omenjenih "čudnih" nezgod iz časov Pruske vojske. 20 let so opazovali 10 divizij pruske konjenice in število smrti med vojaki, ki so umrli zaradi konjske brce. Če upoštevamo celotno opazovano obdobje in vse opazovane divizije, opazujemo 200 "divizijskih let" in število smrti v enem letu.

Tabela 6: Število smrti zaradi konjske brce

Število smrti	Opazovana leta	Relativna frekvenca	Poissonova verjetnost
0	109	0,545	0,543
1	65	0,325	0,331
2	22	0,110	0,101
3	3	0,015	0,021
4	4	0,005	0,003

Vir: Rice, 1995.

V tabeli 6 je v prvem stolpcu število smrti, v drugem število "divizijskih let", v katerih se te smrti pojavljajo. Torej v 65-ih "divizijskih letih" je zaradi konjske brce umrl en vojak. Tretja kolona predstavlja relativno frekvenco, ki jo dobimo z deljenjem posameznih opazovanih let s skupnim številom let-teh (200). Zadnji stolpec so verjetnosti za določeno število smrti, ki smo jih dobili s Poissonovo porazdelitvijo s parametrom $\lambda = 0,61$. Kot je razvidno, se ocene zelo prilegajo dejanskim vrednostim.

Mešana Poissonova porazdelitev

Ta porazdelitev odpravlja omejitev predhodno opisane porazdelitve, katere ena izmed predpostavk pravi, da je število škod v dveh ločenih časovnih intervalih neodvisno. Ta predpostavka se je v praksi večkrat pokazala za neresnično, saj na škodno dogajanje dejansko vplivajo (ekonomski) trendi, cikli, kratkoročna spreminjanja nagnjenosti (stvari in oseb) k tveganju ter razni drugi naključni dejavniki. Zato lahko upravičeno pričakujemo slučajnega spreminjanja dejanskega števila škod od parametra λ (Daykin, 1994).

Spremembe označimo s faktorjem q , kjer velja $E(q)=1$. To pomeni, da če je bila intenzivnost škodnega dogajanja enaka pričakovani, je $q=1$ in lahko uporabimo prej opisano porazdelitev. V primeru, ko je intenzivnost večja, je q večji od ena, ko je

intenzivnost manjša, je q manjši od ena. V slednjem je q t. i. "mešana" spremenljivka in pričakovano število škod mešana Poissonova spremenljivka. Gostoto spremenljivke q opredelimo z:

$$H(q) = P(q \leq q).$$

S tem se spremeni tudi "prvotna" Poissonova porazdelitev:

$$p_k = E(p_k(\lambda q)) = \int_0^\infty e^{-\lambda q} \frac{(\lambda q)^k}{k!} dH(q)$$

ter tudi njena porazdelitvena funkcija:

$$F(k) = E(F(k|q)) = \int_0^\infty F_{\lambda q}(k) dH(q).$$

Gostoto funkcije H se lahko dobi na tri različne načine: analitičnega, tabularnega in z metodo momentov. Razlaga le-teh je preobširna, zato ji na tem mestu ne bomo posvečali posebne pozornosti. Dodam lahko le, da je za to potrebno dobro poznati preteklost škodnega dogajanja, ki ga ocenjujemo.

Polya primer – negativna binomska porazdelitev

Za predstavitev negativne binomske porazdelitve, kot se jo uporablja v zavarovalništvu, je potrebno najprej opredeliti porazdelitev prej omenjene "mešane" spremenljivke q . Za porazdelitev q se pogosto uporablja Gamma(r, a) porazdelitvena funkcija (Daykin, 1994). Njena gostota je:

$$f(x) = \frac{a^r}{\Gamma(r)} e^{-ax} x^{r-1}, \text{ za } x \geq 0,$$

r in a sta pozitivni konstanti in je

$$\Gamma(r) = \int_0^\infty e^{-u} u^{r-1} du - \text{Eulerjeva } \Gamma \text{ funkcija.}$$

Pričakovana vrednost $\text{Gamma}(r, a)$ porazdelitve je $\frac{r}{a}$. Kadar jo uporabljamo za opis mešane spremenljivke mora, biti pričakovana vrednost enaka 1, zato sta r in a enaka. V takem primeru ju označimo s h , nato porazdelitveno funkcijo H mešane spremenljivke q z $\text{Gamma}(h, h)$:

$$H(q) = \frac{1}{\Gamma(h)} \int_0^{hq} e^{-z} z^{h-1} dz.$$

Če to porazdelitev uporabljamo kot "mešano" porazdelitev (spremenljivko), lahko verjetnosti mešane Poissonove porazdelitve zapišemo kot:

$$p_k = \binom{h+k-1}{k} p^h (1-p)^k,$$

kjer velja

$$p = \frac{h}{n+h}$$

in

$$\binom{r}{s} = \frac{(r+s)!}{r!s!} = \frac{\Gamma(r+s+1)}{\Gamma(r+1)\Gamma(s+1)},$$

ki je binomski koeficient. Verjetnost p_k je negativna binomska ali pa tudi t. i. Polya porazdelitev.

Negativna binomska porazdelitev je zelo uporabna za aplikativne namene, zato je zelo priljubljena. Ker ima samo en parameter h za mešano porazdelitev, je velikokrat prilaganje relativno slabo. Gamma porazdeljene mešane porazdelitve ni mogoče prilagajati tako, da pri standardnem odklonu in asimetričnosti (skewness) dosegamo želene vrednosti.

Naslednja zelo pomembna lastnost negativne binomske porazdelitve za ocenjevanje števila škod v zavarovalništvu je, da daje dobre ocene v primeru heterogenih tveganj (Hossach, 1999). Vzemimo zavarovalniški primer, kjer je število škod, ki jih prijavi posamezen zavarovalec, Poisson porazdeljeno s pričakovano vrednostjo λ . Nekateri

zavarovalci (zavarovanci) predstavljajo večje tveganje kot drugi (λ je velik oz. majhen). Tako lahko nadalje predpostavimo, da so vrednosti λ naključne in Gamma porazdeljene.

V tabeli 7 je prikazanih 100.000 zavarovancev avtomobilskega zavarovanja, ki so v določenem letu prijavili (posamezno) od 0 do 6 škod. Aritmetična sredina števila zahtevkov na posameznega zavarovanca (zavarovalno polico) je 0,12318 in varianca 0,127507. K dejanskim podatkom so v tabeli dodane še ocene s pomočjo Poissonove porazdelitve in pa negativne binomske porazdelitve. Kot je razvidno, se ocene z negativno binomsko porazdelitvijo odlično prilegajo opazovanim dejanskim vrednostim.

Tabela 7: Porazdelitev števila škod na 100.000 zavarovalnih polic na dejanskem primeru zavarovanja avtomobilske odgovornosti

Število zahtevkov	Opazovano št.	Ocena s Poisson	Ocena z neg. binomsko
0	88.585	88.411	88.597
1	10.577	10.890	10.544
2	779	671	806
3	54	27	50
4	4	1	3
5	1	0	0
6	0	0	0

Vir: Hossack, 1999.

4.2. Višine škod

Porazdeljevanje višine škod redko sledi nekemu vnaprej določenemu modelu. Zatorej ni pravila, ki bi opredeljeval, na kakšen način se bodo porazdeljevale škode. Nam ostane le to, da poiščemo porazdelitev, ki se dejanskim podatkom najbolj prilega (Hart, 1996).

Največja težava, ki se pojavlja pri iskanju porazdelitve, ki najbolj ustreza dejanskemu stanju je, da bi radi dosegli dobro ujemanje pri najvišjih vrednostih, kjer imamo najmanj podatkov (velike škode se pojavljajo v majhnem številu, vendar pa so vseeno za zavarovatelja izredno velikega pomena). Krivulje, ki jih prilagajamo podatkom, se navadno dobro ujemajo pri majhnih in srednje velikih škodah, pri velikih pa nastajajo težave. Dodaten problem velikih škod je tudi ta, da manjkajoč

podatek (ali dodaten podatek) o eni sami veliki škodi, znatno spremeni ocene parametrov porazdelitve.

Za predstavo o pomembnosti velikih škod si pogledjmo tabelo 8. Tu imamo predstavljen primer škodnega dogajanja iz zavarovanja odgovornosti do lastnih zaposlenih. Škode so razdeljene v šest velikostnih razredov. V največjem imamo samo eno škodo v višini 160 mio. SIT. Če bi se zgodilo, da bi eno samo škodo iz tretjega velikostnega razreda "premaknili" v največjega, bi se povprečna škoda tega portfelja povečala za 9,8 %, varianca portfelja za kar 37,5 % in pa standardni odklon za 17,3 %. V primeru, da na podlagi takih podatkov, prilagajamo statistično porazdelitev, obstaja visoka verjetnost, da bo ustreznost na repu¹ (pri visokih škodah) slaba².

Lahko zaključimo, da je ena glavnih težav oz. stvari, na katero moramo biti najbolj pozorni, kadar ocenjujemo porazdeljevanje višine škod, prav ocenjevanje škod na repu. Za zavarovalne vrste, kjer se škode porazdeljujejo tako, da je ustrezna statistična porazdelitev asimetrična v desno, pravimo, da imajo dolg rep. To najbolj velja za razna zavarovanja odgovornosti, kjer ne samo, da imamo lahko škode v majhnem številu, ki zelo odstopajo od povprečja, ampak lahko traja več let preden zavarovatelj pozna pravo višino škode (tožbe, zdravljenja...) (Hart, 1996).

Tabela 8: Primer porazdelitve višine škod iz zavarovanja odgovornosti do lastnih zaposlenih (škode v 000 SIT)

Višina škode	Število zahtevkov	Povprečna višina	Skupna škoda
< 500	804	120	96.480
500 - 999	67	680	45.560
1.000 - 4.999	82	2.130	174.660
5.000 - 9.999	13	6.360	82.680
10.000 - 49.999	27	24.000	648.000
50.000 - 99.999	6	67.500	405.000
> 100.000	1	160.000	160.000
Skupaj	1.000	1.612	1.612.380

Vir: Hart, 1996.

Lahko ocenjujemo porazdeljevanje (poravnanih) škod v nekem obdobju, vendar ne dobimo dobre ocene porazdelitve škod, ki izhajajo iz istega obdobja. Nenapisano

¹ Na repu pomeni na desni strani statistične porazdelitve, kjer se v majhnem številu pojavljajo visoke škode.

² Razen, če imamo veliko podatkov iz drugih virov, ki okrepijo izbrano porazdelitev.

pravilo pravi, da se manjše škode poravnava hitreje kot velike. To v statistični model prinaša motnje; še posebej, če je škodni portfelj majhen.

Za večino primerov je potrebno ocenjevati škode, ki nastanejo v določenem obdobju. Če nekatere ostanejo neporavnane (t. i. rezervirane škode), je potrebno oceniti pričakovan strošek neporavnanih škod. Za ta namen se ocenjuje vsak škodni primer posamično, kjer je potrebno upoštevati vse znane okoliščine. Pogosto se dogaja, da zaradi pomanjkanja informacij/podatkov cenilci precenjujejo majhne škode in podcenjujejo velike.

Dodatne težave predstavljajo t. i. IBNR (incurred but not reported) škode, kjer ne samo da zavarovatelj ne pozna višine škode, ampak mu ni znano niti dejstvo, da je do škodnega dogodka sploh prišlo. Izkušnje kažejo, da so tovrstne škode navadno večje od povprečja.

Zaradi vseh navedenih razlogov je priporočljivo, da počakamo z analizo porazdeljevanja škod toliko časa, da je prijavljenih večina škodnih dogodkov ter identificiranih in ocenjenih večina večjih škod. Za zavarovalne vrste s kratkim repom je navadno potrebno počakati nekaj mesecev (od obdobja, ki ga ocenjujemo), za tiste z dolgim repom pa dve do tri in tudi več let.

Pri ocenjevanju porazdelitve škod ne obstaja trdna teoretična podlaga za izbiro točno določene statistične porazdelitve. Tiste, ki se največ uporabljajo, se zato, ker so se v praksi pokazale kot dobre. Kljub temu za nobeno ne velja, da daje odlična prileganja. Vse porazdelitve (ki se uporabljajo) so enostranske – negativnih škod ne more biti - in asimetrične.

V aktuarski literaturi se najpogosteje pojavljata log-normalna in Pareto distribucija. Log-normalna porazdelitev je, kot pove že ime samo logaritemska transformacija normalne porazdelitve. Najboljše rezultate dosega takrat, kadar logaritmiranim vrednostim višine škod prilagajamo normalno porazdelitev. Škode v večjem obsegu zadovoljivo zajema z izjemo visokih škod, kjer slabo ocenjuje škode na repu porazdelitve.

Logaritemska normalna porazdelitev

Normalna porazdelitev ima osrednjo vlogo v verjetnosti in statistiki. Znana je tudi pod imenom Gaussova porazdelitev (Carl Friedrich Gauss jo je uvedel kot model za merjenje napak). Iz nje izhaja tudi centralni limitni izrek, ki upravičuje uporabo

normalne porazdelitve v mnogih praktičnih aplikacijah. Normalna porazdelitev je vsestranska, saj se uporablja pri ocenjevanju različnih pojavov, kot so višina oseb, porazdelitev ocen IQ, hitrost molekul v plinih itd. Njena gostota je odvisna od dveh parametrov: μ in σ . Prvi je aritmetična sredina, drugi je standardni odklon.

Gostoto funkcije normalne porazdelitve zapišemo kot:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}.$$

Logaritemsko normalno porazdelitev dobimo s transformacijo normalne porazdelitve, tako da uporabimo logaritemске vrednosti opazovane slučajne spremenljivke. Gostota porazdelitvene funkcije je enaka (Hart, 1996 in Hogg, Klugman 1984 ter Rice, 1995):

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma x}} e^{-\frac{(\ln(x)-\mu)^2}{2\sigma^2}};$$

za $x > 0$.

In njena porazdelitvena funkcija:

$$F(x) = \Phi\left\{\frac{\ln(x)-\mu}{\sigma}\right\},$$

z aritmetično sredino $e^{\mu + \frac{1}{2}\sigma^2}$

in varianco $e^{(2\mu + \sigma^2)}(e^{\sigma^2} - 1)$.

Pareto porazdelitev

Za vrednosti na repu porazdelitve velja Pareto porazdelitev za boljšo od logaritemске normalne porazdelitve. Slednja se namreč pri visokih vrednostih prehitro približuje vrednosti 0. Vendar pa Pareto porazdelitev slabo ocenjuje porazdelitev škod skozi celoten razpon (po višini škode). Pareto porazdelitev je pozitivno asimetrična (v desno).

Njena gostota je enaka (Hart, 1996 in Hogg, Klugman 1984 ter Hossack, 1999):

$$f(x) = \left(\frac{\alpha}{\beta}\right)\left(\frac{\beta}{x}\right)^{\alpha+1}$$

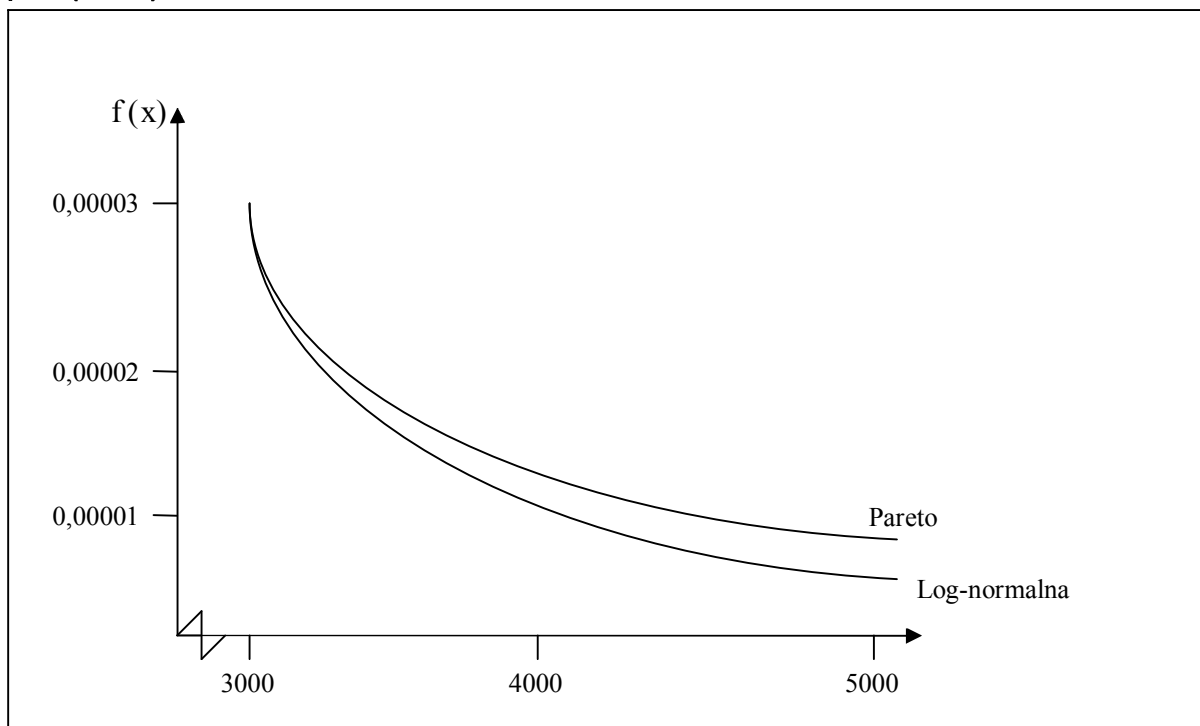
in porazdelitvena funkcija

$$F(x) = 1 - \left(\frac{\beta}{x}\right)^{\alpha}, \text{ kjer je } \alpha > 0, \beta > 0 \text{ in } x > \beta.$$

Pričakovana vrednost je enaka $\frac{\alpha\beta}{\alpha-1}$ in varianca $\frac{\alpha\beta^2}{(\alpha-2)(\alpha-1)^2}$.

Za boljši prikaz pojemanja logaritemske normalne porazdelitve na repu si poglejmo sliko 3. Kot je razvidno, se logaritemska normalna porazdelitev na repu hitreje približuje vrednosti 0, zato je varnejše uporabiti Pareto porazdelitev za ocenjevanje škod visokih vrednosti.

Slika 3: Rep Pareto in logaritemske normalne porazdelitve s skupno vrednostjo pri $f(3000)$



Vir: Hossack 1999.

Poleg teh dveh porazdelitev se uporablja tudi gama porazdelitev. Le-ta se dobro prilaga podatkom skozi poglavitni razpon škod, vendar tako kot log-normalna slabo

ocenjuje škode na repu. Slednje se lahko odpravi z logaritemsko transformacijo gama porazdelitve, kjer prilegamo gama porazdelitev na logaritmirane vrednosti višine škod.

Gama porazdelitev

Gama porazdelitev ima naslednjo gostoto porazdelitvene funkcije (Hart, 1996 in Hogg, Klugman 1984 ter Rice, 1995):

$$f(x) = \frac{\beta}{\Gamma(\alpha)} e^{-\beta x} (\beta x)^{\alpha-1}$$

in porazdelitveno funkcijo

$$F(x) = \Gamma(\alpha; \beta x),$$

kjer velja

$$\alpha > 0,$$

$$\beta > 0,$$

$$x > 0.$$

Gama funkcijo Γ zapišemo kot

$$\Gamma(\alpha) = \int_0^{\infty} x^{\alpha-1} e^{-x} dx$$

$$\Gamma(\alpha; x) = \frac{1}{\Gamma(\alpha)} \int_0^x y^{\alpha-1} e^{-y} dy,$$

z aritmetično sredino $\frac{\alpha}{\beta}$

in varianco $\frac{\alpha}{\beta^2}$.

Parametra alfa in beta sta enaka

$$\alpha = \frac{\bar{x}^2}{s^2}$$

$$\beta = \frac{\bar{x}}{s^2}.$$

V primeru, ko je parameter α enak 1, je gostota gama porazdelitve enaka gostoti eksponentne porazdelitve. Parameter α imenujemo tudi oblikovni parameter (shape parameter) gostote porazdelitve, parameter β pa parameter merjenja (scale parameter). S spreminjanjem parametra α se spreminja oblika gostote porazdelitve, spreminjanje parametra β spreminja enote merjenja (npr. iz sekund v minute) in ne vpliva na obliko gostote porazdelitve. Z gama porazdelitvijo lahko dobro ocenjujemo porazdeljevanje različnih nenegativnih slučajnih spremenljivk.

Logaritemska gama porazdelitev

Logaritemsko gama porazdelitev dobimo s transformacijo gama porazdelitve, in sicer tako, da uporabimo logaritemske vrednosti slučajne spremenljivke, ki jo ocenjujemo. Porazdelitev ima naslednjo gostoto porazdelitvene funkcije (Hart, 1996 in Hogg, Klugman 1984 ter Rice, 1995):

$$f(x) = \frac{\beta}{\Gamma(\alpha)} \frac{(\beta \ln(x))^{\alpha-1}}{x^\beta}$$

in porazdelitveno funkcijo

$$F(x) = \Gamma(\alpha; \beta \ln(x)),$$

kjer velja

$$\alpha > 0,$$

$$\beta > 0,$$

$$x > 1,$$

z aritmetično sredino $(\frac{\beta}{\beta-1})^\alpha$

in varianco $(\frac{\beta}{\beta-2})^\alpha - (\frac{\beta}{\beta-2})^{2\alpha}$.

Nobena od opisanih statističnih porazdelitev nima zgornje meje. V praksi je večina škod navzgor omejena z zavarovalno vsoto. Če je ta visoka, potem so porazdelitve brez zgornje meje dobre za ocenjevanje porazdeljevanja višine škod. V nasprotnem primeru se vse večje škode združi okoli zgornje meje zavarovalnih vsot. To moramo storiti tudi kadar analiziramo zadržani del zavarovanja v primeru škodnopresežkovnega pozavarovanja. Prav tako je potreben analogen razmislek za spodnji del porazdelitev (franšize).

Alternativen pristop pri ocenjevanju je uporaba empiričnih porazdelitev višine škod. Verjetnostno porazdelitev, sestavljeno iz posameznih linearnih segmentov, je velikokrat lažje numerično kontrolirati kot statistične porazdelitve. Najbolj znan primer empirične porazdelitve so Monte Carlo simulacije, kjer je porazdelitev večinoma predstavljena iz določenega števila točk ali linearnih segmentov, tudi kadar poznamo matematično formulo porazdelitve.

Ne glede na dejstvo, ali se odločimo uporabiti statistično ali empirično porazdelitev, je treba veliko pozornosti nameniti velikim škodam. Izkušnje kažejo, da kadar nimamo opravka z zadostno oz. veliko količino podatkov, se velike škode ne pokažejo dovolj jasno in jih lahko podcenimo. Tega pa si ne želi noben zavarovatelj.

5. POZAVAROVANJE

5.1. Osnovni pojmi pozavarovanja

Za zavarovanje velja, da poleg bank predstavlja hrbtenico vsakega modernega oz. razvitega gospodarstva. Dandanes si je skoraj nemogoče predstavljati razvito ekonomijo brez razvitega zavarovalnega trga. Zato sta gospodarska rast in rast zavarovalnega trga v sorazmerju. Pri tem velja, da slednje raste nekoliko hitreje; to je še posebej izrazito v primeru življenjskih zavarovanj.

Zavarovanje ima samo po sebi več funkcij (Boncelj, 1983):

- ustvarjanje gospodarske varnosti,
- izravnavanje nevarnosti:
 - prenašanje,
 - prevzemanje,
 - nošenje,
 - porazdeljevanje,

- izravnavanje ter
- odpravljanje nevarnosti;
- odpravljanje motenj v gospodarskem funkcioniranju,
- ohranjanje nepretrganosti narodno-gospodarskega procesa in
- ohranjanje življenjske ravni.

Vse našteje funkcije bi bile težko dosegljive, najbolj v primeru velikih ali skoncentriranih tveganj, brez obstoja pozavarovanja. Zavarovalnice svoje presežke tveganj prenašajo na pozavarovalnice in s tem dosegajo tako večjo lastno varnost kot tudi varnost svojih zavarovancev.

Definicija pozavarovanja po Bonclju (Flis, 1999) je: "...zavarovanje ene zavarovalnice pri drugi glede nekega dela neposredno od nevarnostnega subjekta prevzete konkretne gospodarske nevarnosti". Lahko ga opredelimo kot zavarovanje presežkov iznad stopnje lastnega izravnavanja nevarnosti ene zavarovalnice pri drugi, kjer mora biti slednja registrirana za aktivno pozavarovanje.

Pozavarovanje (Booth, et.al, 1999) lahko opredelimo tudi kot osnovni mehanizem, ki ga zavarovalnice in pozavarovalnice uporabljajo za prenos dela prevzetega tveganja (v nekaterih primerih tudi celotnega tveganja). Zavarovalnica, ki prenese tveganje, se imenuje cedent, plačilo za prenos imenujemo cesija, pozavarovalnica, ki sprejme tveganje, pa je cesionar. V primerih, ko pozavarovalnica tveganja nadalje prenaša, se temu reče retrocesija.

Če hočemo pozavarovanje predstaviti na enostaven način, lahko trdimo, da je to zavarovanje zavarovatelja pri pozavarovatelju (Insurance Information Institute, 2004). Torej prenos nekaterih finančnih tveganj pri določenih zavarovanjih na pozavarovatelja. Zavarovalnice se s tem ščitijo pred potencialno katastrofalnimi finančnimi izgubami. Poleg že zgoraj naštetih prednosti, ki jih pozavarovanje nudi zavarovalnicam, je posebno zanimiva še ena, in sicer da s pozavarovanjem zavarovalnice še bolj izkoristijo zakon velikih števil. Prav slednje je tako rekoč temelj celotni zavarovalni dejavnosti.

Premija, ki jo mora zavarovatelj plačati za prenos tveganja, se oblikuje glede na pozavarovateljevo oceno tveganja, tržne razmere, pretekle škode, pretekle in pričakovane dobičke. Nenazadnje je odvisna tudi od poslovnih odnosov pozavarovatelja z zavarovateljem ali pa s pozavarovalnim posrednikom oz. brokerjem. Eno od vprašanj, ki se nam tu pojavi, je, zakaj sploh prenesti del tveganja na pozavarovatelja, če je njegova ocena, da je tveganje dovolj dobičkonosno, da ga

bi sprejel? Razlogi za to so lahko operativni in finančni in so, kot jih opisuje Booth (1999), naslednji:

Zaščita bilance stanja (kapital)

V osnovi zavarovalnice kupujejo pozavarovanje, da dosežajo (zakonsko) solventnost. S pozavarovanjem se zmanjša verjetnost propada in pozitivno vpliva na varnost z vidika delničarjev oz. lastnikov zavarovalnice. Pozavarovalno kritje za primer katastrof npr. ščiti pred večjimi akumulacijami škod (iz več zavarovalnih polic, kjer so škode posledica istega dogodka), pred primerom večjega škodnega dogodka iz enega večjega tveganja, ali pa pred slabim škodnim rezultatom v določenem obdobju (navadno eno leto).

Stabilnost neto denarnih tokov – čistega dobička

Zavarovalnice, ki kotirajo na borzi, so pripravljene žrtvovati del svojega pričakovanega dobička v zameno za manjšo variabilnost pričakovanega dobička. Pri tem je zelo pomembno, kakšno vrsto pozavarovanja zavarovatelj kupuje. Če zavarovatelj prenaša bolj variabilen del svojega portfelja, potem za to praviloma plačuje dražje pozavarovanje. Zato je meja, do katere se še splača prenašati tveganje, tam, kjer so mejni dodatni stroški pozavarovanja enaki mejnemu zmanjšanju variabilnosti zadržanih tveganj. Našteto je v praksi zelo različno urejeno pri posameznih zavarovalnicah in je odvisno od njihove velikosti, finančne moči, preteklega škodnega dogajanja ter vrste prevzetih tveganj. Ob vsem tem ne smemo pozabiti tudi na domicilno zakonodajo zavarovalnice oz. tisto, po kateri se mora ravnati.

Večje kapacitete

Posamezna zavarovalnica lahko sprejme le toliko tveganj, kolikor ji to omogoča velikost kapitala. Pozavarovanje lahko tolmačimo kot dodatni kapital, ki je na voljo zavarovalnicam, in s tem lahko prevzemajo več oz. večja tveganja. Zato je zavarovalnica bolj privlačna za stranke ter pozavarovalne posrednike in lahko hitreje raste ter prevzema nevarnejša tveganja kot sicer. Zmogljivost prevzemanja velikih tveganj prinaša s seboj tudi določen prestiž ter večjo kontrolo nad pogoji in načini prevzemanja tveganj.

Pridobivanje izkušenj na novih trgih in področjih

Zelo težko je zavarovalnici posegati na nova področja zavarovanja (nove zavarovalne vrste oz. produkti) ali na nova geografska področja, saj ji lahko primanjkuje znanja in izkušenj. S pozavarovanjem to počne z zmanjšanim tveganjem in s tem bolje spozna nove produkte oz. geografska področja. V takih primerih ima pomemben vpliv na izbiro pozavarovatelja ravno njegovo znanje za omenjena področja; še posebej za primere škodnih dogodkov.

Provizija in dodaten denarni tok

V nekaterih primerih pozavarovalnice odobravajo predujme provizije iz sklenjenih pozavarovalnih pogodb. Temu rečemo provizija cedenta (ceding commision). Omenjene provizije so lahko v veliko pomoč manjšim ali novonastalim zavarovalnicam. Poleg tega obstajajo tudi dogovori o delitvi dobička, kadar so škodni rezultati dobri. To se zavarovatelju izplača v obliki dobičkovne provizije (profit commision).

Upravljanje z zakonsko določeno solventnostjo

Meje solventnosti so v večini razvitih držav določene sorazmerno glede na velikost zbranih premij ali škod. Več kot jih je, večja je zahtevana velikost "prostih sredstev". S pozavarovanjem zmanjšamo velikost potrebnih sredstev za uresničevanje kriterijev solventnosti. Ta učinek je zlasti dobrodošel v primeru majhnih (glej tudi Dror, 2001) ali hitro rastočih zavarovalnih družb. Zaradi tveganja, da bi posamezen zavarovatelj postal preveč izpostavljen samo enemu pozavarovatelju, je določena tudi zgornja meja pozavarovanja (v smislu potreb solventnosti, kajti če je pozavarovan samo pri enem pozavarovatelju, potem je bolj izpostavljen, kot če pozavarovanje razpršuje).

Arbitraža

Na trgih lahko prihaja do cenovnih nepravilnosti. Kadar je cena pozavarovanja nižja od premije, ki jo zavarovatelj zbere za njegovo zavarovanje, je za slednjega smiselno kupovati pozavarovanje, saj mu to prinaša dobiček. Vendar pa je v takih primerih zavarovatelj bolj izpostavljen tveganju, da v primeru škode pozavarovatelj ne bo izplačal predvidene obveznosti, in mora pred odločitvijo o pozavarovanju preveriti, zakaj je do teh nepravilnost prišlo ter preveriti tudi boniteto pozavarovatelja. Do razlik v cenah prihaja tudi v primerih, kadar ena izmed pogodbenih strank (npr. pozavarovalnica) zakonsko ni obvezna diskontirati rezervacij in tega tudi ne izvaja, druga stranka pa je le-to obvezna početi. Veliko število nacionalnih regulatorjev

zavarovalnega trga že prepoveduje take pogodbe (ker ne gre za pravi prenos tveganja se takim transakcijam reče končno tveganje).

Uravnotežen zavarovalni portfelj

Če en del zavarovalnega portfelja raste hitreje kot ostali (npr. določena zavarovalna vrsta ali geografsko področje), lahko govorimo o neuravnoteženem portfelju. En način izravnave portfelja je t. i. recipročnost, kjer zavarovalnice med seboj izmenjajo določene dele portfelja.

Poleg naštetega¹ v literaturi najdemo tudi druge oz. dodatne razloge, zaradi katerih se zavarovalne družbe odločajo za nakup pozavarovanja (Dickson, 1991):

Varnost

Vodstvo zavarovalnic glede gospodarske varnosti razmišlja podobno kot v drugih gospodarskih družbah ali kot večina posameznikov. Zato tudi za njih velja, da zmanjšujejo negotovost zaradi morebitnih škodnih dogajanj. To dosežejo s pozavarovanjem.

Stabilnost zavarovalnin

Z nakupom pozavarovanja se zmanjša nihanje stroškov škodnega dogajanja v posameznih obdobjih. Podobno kot v predhodnem odstavku lahko trdimo, da se zato vodstvo "bolje počuti".

Makro koristi

S pozavarovanjem se stroški škod razpršijo po celotnem zavarovalnem trgu oz. po celem svetu. Večina vodilnih pozavarovateljev se nahaja v Nemčiji, Švici, Skandinaviji, Japonski, Franciji, Veliki Britaniji in ZDA in tako posledice (večjih/akumuliranih) škod ne prizadenejo samo ene ekonomije.

Z enim od najpomembnejših razlogov, zaradi katerih se zavarovalnice odločajo za pozavarovanje (zaščita bilance stanja – zadostnost kapitala), lahko matematično ponazorimo, zakaj pozavarovanje sploh "deluje" (Hart, 1996):

¹ Glej tudi Cole (2005) in Evans (1999).

Zavarovalnica za opravljanje poslov prevzemanja tveganj potrebuje kapital. Predpostavimo, da je celotni zavarovalni portfelj enak G . Slednjega lahko zapišemo kot večkratnik σ_G - torej večkratnik standardnega odklona višine škodnih dogodkov.

$$M_G = k * \sigma_G$$

M_G predstavlja kapital, ki ga zavarovatelj potrebuje, da izpolnjuje mejo solventnosti (dovolj za pokrivanje vseh pričakovanih škod) in k ustrezen večkratnik. M_G je v večini primerov znatno večji od tiste višine kapitala, ki jo je zavarovatelj še pripravljen izpostaviti tveganju, ali pa je celo višja od tiste, ki jo sploh lahko priskrbi. Pribitek na premijo (profit loading) je sorazmeren višini potrebnega kapitala ter je omejen s tržnimi razmerami. Zato potrebuje pozavarovanje. S tem zmanjša neto variabilnost, kapitalsko ustreznost ter potreben pribitek na premijo.

S pozavarovanjem zavarovalni portfelj G razdelimo na dva dela: zadržani del N in pozavarovani del R . Povezava med kapitalom in variabilnostjo se spremeni:

$$M_N = k * \sigma_N - \text{za zavarovatelja in}$$

$$M_R = k * \sigma_R - \text{za pozavarovatelja.}$$

Vendar velja, da je korelacija med zadržanim in pozavarovanim delom nepopolna v smislu, tako da:

$$\sigma_N + \sigma_R \geq \sigma_G.$$

To pomeni, da se v primeru, ko tveganje razdelimo med zavarovatelja in pozavarovatelja¹, potreben kapital poveča. Če pa pozavarovatelj tveganje še nadalje pozavaruje, se s tem zmanjšuje relativna variabilnost pozavarovalnega portfelja. Predpostavimo, da pozavarovatelj sprejme n neodvisnih, enako porazdeljenih, portfeljev. Potem sledi, da je skupen potreben kapital pozavarovatelja enak:

$$M_{nR} = k * \sigma_{nR} = k * \sqrt{n} * \sigma_R$$

in pa delež kapitala, ki odpade na pozavarovani portfelj R :

¹ Razen v primeru kvotnega pozavarovanja. Več o konkretnih oblikah pozavarovalnih pogodb v nadaljevanju.

$$M_R = \frac{k * \sigma_R}{\sqrt{n}}$$

Ko je n velik, je cedentov potreben kapital skupaj z deležem portfelja v pozavarovateljevem kapitalu lahko manjši, kot pa samo zadosten kapital za pokrivanje bruto zavarovalnega portfelja (torej portfelja brez uporabe pozavarovanja).

5.2. Pozavarovalni proces

Pozavarovalni trg je zelo kompleksen in veliko udeležencev¹ je medsebojno finančno odvisnih. Odvisnost je vse prej kot enostavna in finančne posledice, ki iz nje izhajajo, so po velikosti različne. Velikost je odvisna od škodnega dogodka, ki sproži t. i. cikel pozavarovalne škodne aktivnosti². Pozavarovatelji zaradi omenjene kompleksnosti trga in medsebojnih povezav velikokrat sploh ne vedo, kolikšen del neke škode bo odpadel na njih (Booth, et.al, 1999, Plantin, 2006).

Zavarovalni trg ima tri ravni: primarni ali direktni trg, pozavarovalni trg in trg retrocesij. Medsebojne obveznosti udeležencev trga so pogodbeno urejene in so velikokrat oddaljene precej ravni od primarne zavarovalne pogodbe.

Na sliki 4 so grafično prikazana zgoraj omenjena razmerja. Puščice nakazujejo smer, v katero se prenaša tveganje. Predpostavimo, da je v določenem zavarovalnem obdobju zavarovatelj sklenil več zavarovalnih polic z večjim številom zavarovancev, naprej pa je sklepal pozavarovalne pogodbe s tremi pozavarovatelji: pozavarovateljem A, B in C. Tudi pozavarovatelji sami, pozavarovatelj A in B, so prenesli (del) tveganja, in sicer na pozavarovatelja D. Omenjeni trije pozavarovatelji imajo na videz jasna razmerja z zavarovateljem. Podobno velja tudi za razmerje med pozavarovateljem D ter A in B.

Razmerja pa postanejo neenostavna zaradi dejstva, da pozavarovatelj D prenaša (del) tveganje na C. C ima zato večjo izpostavljenost prvotnemu tveganju, kot bi sledilo z njegovega razmerja do zavarovatelja. Še večja težava je v tem, da se C ne zaveda nujno, da je od D prejel tveganje, kot ga že ima iz omenjenega primarnega razmerja. Tako je zaradi več razlogov: D ni seznanjen z dejstvom, da je tveganju, ki

¹ Zanimiv prispevek o številu udeležencev (po)zavarovalnega trga najdemo v Venezian, E. C., Viswanathan, K. S. (2006) in pogodbenih razmerjih med njimi v Evans (1998) ter Broderick (1997).

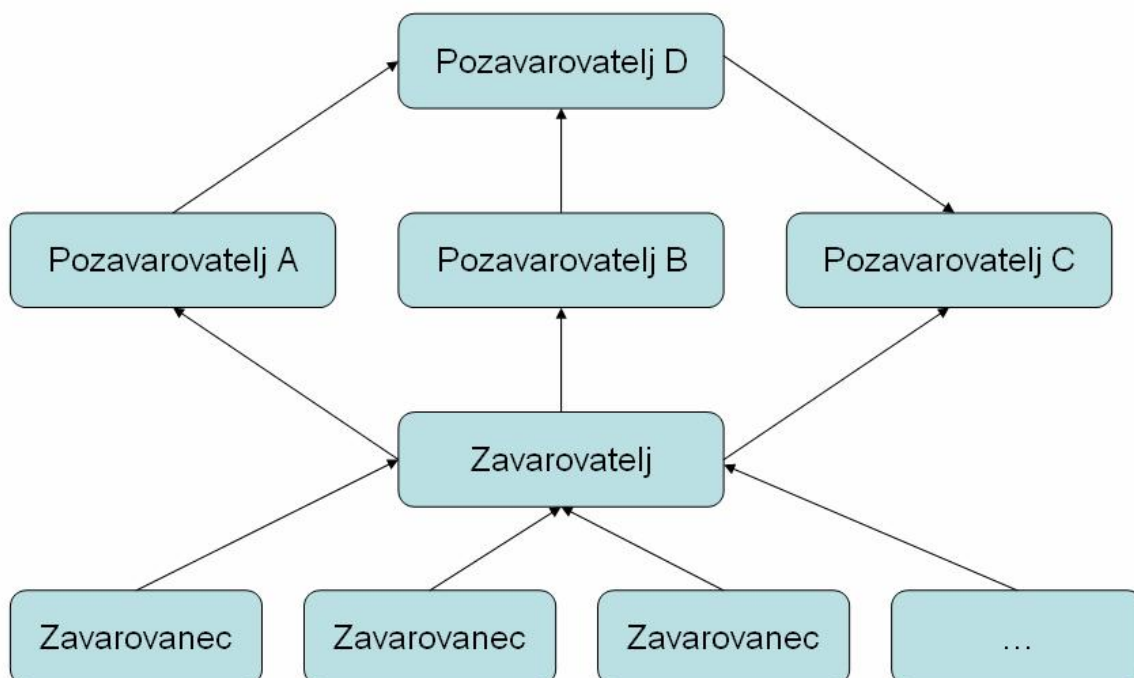
² V primeru škodnih dogodkov tudi v primeru pozavarovanja (tako kot pri zavarovanju) včasih prihaja do sporov med vpletenimi stranmi (Hummer, 1999).

ga je prejel od A in B, izpostavljen tudi C, ali pa D te informacije preprosto ni prenesel na C.

A in B sta prepričana, da sta izpostavljenost zavarovalniku razpršila s prenosom na D. Vendar ker od D pričakujeta soudeležbo ob morebitnem škodnem dogodku, D pa to pričakuje od C, je razpršenost bolj navidezna. Če pride do večjega škodnega dogodka, lahko to močno izčrpa kapital A, B in C. To pa zato, ker A in B pričakujete povrnitev od D, ki pa to pričakuje od C. Ker pa se je C že izpraznil zaradi direktne povrnitve zavarovalniku, mora D sam povrniti kapital A in B. V primeru, ko D kapitala nima dovolj, A in B ostaneta nesolventna. Takemu razvoju dogodkov pravimo domino učinek.

Podoben primer je tudi t. i. spirala, kjer imamo več kapitalsko/finančno močno povezanih pozavarovalnic, ki si medsebojno prenašajo tveganja. V primeru večjega škodnega dogajanja se lahko zgodi, da večino bremena nosi prvi pozavarovatelj, kar izčrpa njegove zmogljivosti.

Slika 4: Medsebojna razmerja na pozavarovalnem trgu



Vir: Prirejeno po Booth et al., 1999, str. 356.

Opisana razmerja nakazujejo dva temeljna vidika pozavarovanja (Booth et al., 1999 in Rees, 2006):

- Nujno preverjanje oz. nadziranje finančne moči pozavarovalnih partnerjev,
- Posamezni pozavarovatelji se morajo zavedati možne akumulacije vseh izpostavljenosti iz enega vira tveganja.

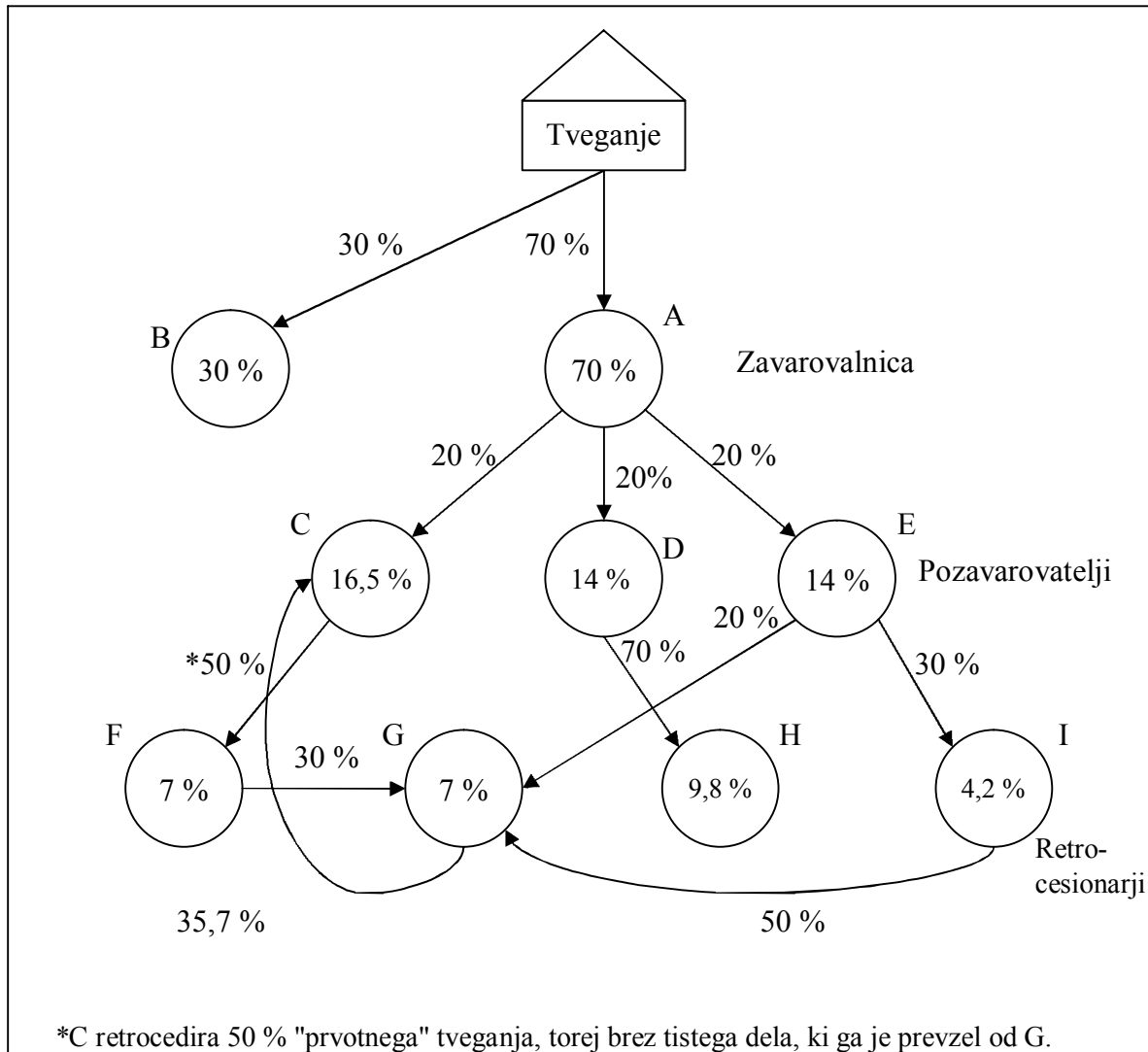
Naslednji primer (glej sliko 5) še bolj nazorno prikazuje zapletenost pozavarovalnega procesa (Straub, 1988). Proces se začne s primarnim zavarovanjem tveganja pri dveh zavarovalnicah: 30 % tveganja pri B in 70 % pri A. B se ne odloči za pozavarovanje in s tem zadrži celotnih 30 %. A cedira tveganje trem pozavarovateljem: C, D in E (vsakemu 20 % tveganja). 40 % zadrži zase, kar predstavlja 28 % prvotnega tveganja. C je sprejel 14 % prvotnega tveganja ter dodatnih 2,5 % preko retrocesionarja G. Za vse ostale so deleži prikazani na sliki in se jih da analogno določiti. Deleži prvotnega tveganja vseh subjektov vpletenih v proces se seštevajo v 100 %.

Omenjena zapletenost je najbolj vidna pri pozavarovatelju C. Le-ta je prevzel 20 % tveganja A in ga polovico prenesel naprej na F. Slednji ga je nadalje prenesel na retrocesionarja G, ki je 35,7 % prevzetega vrnil C. Lahko se zgodi, da C ne ve, da mu je G vrnil enak delež tveganja, ki ga je predhodno sam prenesel na F. Zato v pozavarovanju govorimo, da pri večjih in zapletenih škodnih dogodkih zavarovatelji velikokrat ne vedo, kolikšen delež škode bo odpadel na njih.

Kot navaja Hart (1996), sta v pozavarovalnem procesu pomembni dve načeli, ki jih dobro poznamo v mnogih vejah ekonomije, in sicer moralno tveganje¹ in asimetričnost informacij. Moralno tveganje je v dejavnosti zavarovalnic, bolj natančno v prevzemanju tveganj in reševanju zavarovalnih primerov, saj so zavarovalnice lahko bolj nagnjene k tveganju pri prevzemanju tveganj in tudi hitreje priznavajo škode, kot če nimajo sklenjenega pozavarovanja.

¹ Glej Doherty, N., Smetters, K. (2005) in Brady, M. J., Cogan, P. E., Tortella, R. (2000).

Slika 5: Praktičen prikaz pozavarovalnega procesa



Vir: Straub, 1988.

Pri proporcionalnih pozavarovanjih lahko rečemo, da je pozavarovatelj zaščiteno tako, da si z zavarovateljem sorazmerno delita, tako dobro kot slabo. Čeprav je v takem primeru moralno tveganje tem večje, v večji meri kot ima zavarovatelj pozavarovan svoj zavarovalni portfelj.

V primeru neproporcionalnih pozavarovanj se lahko zgodi, da zavarovatelj pazi, da nima prevelikega števila majhnih škod, medtem ko manjšemu številu večjih škod namenja manj pozornosti. Vse kar preostane pozavarovatelju je, da skrbno nadzoruje zavarovateljeve aktivnosti; kolikor je to sploh mogoče oz. smiselno.

Asimetričnost informacij je glavni pozavarovateljev problem, kadar ima sklenjene obligatorne pozavarovalne pogodbe in mora avtomatično sprejemati vsa tveganja, ki

padejo v okvir pogodb. Predvsem mu niso znane informacije, v kolikšni meri zavarovatelj vrednoti tveganja preden jih prevzame. Problem postane še večji, kadar pozavarovatelji sklepajo pogodbe z zavarovalnimi družbami iz drugih geografskih, in s tem tudi etičnih, moralnih, političnih, kulturnih ... okoljih.

5.2.1. Pozavarovalni posredniki

Pri pozavarovanju so tako kot pri zavarovanju zelo pomembne prodajne poti (po)zavarovalnic. Pri primarnem zavarovanju so to lastne mreže zavarovalnic, zavarovalne agencije in zavarovalni posredniki. Pri pozavarovanju pa imajo zavarovalnice možnost samostojno pripravljati pozavarovalne programe in iskati primerna kritja na pozavarovalnem trgu ali pa se lahko poslužujejo pozavarovalnih posrednikov¹. Posredniki igrajo zelo pomembni vlogo na (po)zavarovalnem trgu. To je še posebej izrazito na trgih zahodne Evrope in ZDA, medtem ko se na slovenskem posredniki še uveljavljajo in zaenkrat predstavljajo pomemben vmesni člen le v primeru velikih podjetij².

Pozavarovalni proces je zelo zapleten in zavarovalne družbe večinoma potrebujejo strokovno svetovanje za to področje (Insurance Information Institute, 2004). Sem štejemo predvsem svetovanje okoli prepoznavanja in analize tveganj ter zbiranja in porazdelitve tveganj. Večji in uveljavljeni posredniki imajo namreč precej obširnejše poznavanje pozavarovalnega trga in bogate izkušnje, kajti v njihovi bazi znanja se nahaja neprimerno več pozavarovalnih transakcij kot pri zavarovalnicah; še posebej to velja za manjše zavarovalnice.

Pozavarovalni posrednik pomaga svojim strankam vrednotiti tveganja in njihove pozavarovalne potrebe, nato poišče najugodnejše oz. najboljše pozavarovalno kritje med množico pozavarovalnih produktov in pozavarovalnic. Najboljši posredniki svojim strankam pomagajo prepoznati najbolj predvidljiv, najmanj spremenljiv (občutljiv) in najbolj donosen del njihovega zavarovalnega portfelja in določiti delež pričakovanega dobička, ki se nameni za zmanjšanje verjetnosti za negativen rezultat (torej se pozavaruje). Stranke se z njihovim svetovanjem bolje odločajo za pozavarovanje oz. imajo za tovrstne odločitve na razpolago več informacij.

Pomembnost posrednikov (tako zavarovalnih kot pozavarovalnih) na (po)zavarovalnih trgih na nek način izkazuje tudi ena najbolje znanih publikacij na področju zavarovalništva – SIGMA (SIGMA, 2004). Posredniki so čedalje

¹ Včasih se za posrednike uporablja tudi izraz makler.

² Na trgu življenjskih zavarovanj so posredniki prisotni v večji meri kot pri neživljenjskih zavarovanjih.

pomembnejši igralci na trgu. Od njih imajo koristi tako kupci njihovih storitev (končni potrošniki in podjetja, zavarovalnice ter tudi pozavarovalnice) kot tudi zavarovatelji in pozavarovatelji (kadar so na strani prevzemnika tveganj).

Med osnovne storitve, ki jih pozavarovalni posredniki nudijo sodijo¹:

- priprava modelov za izpostavljenost katastrofam,
- aktuarsko svetovanje,
- storitve povezane z iztekanjem škod,
- svetovanje za področje upravljanja s katastrofalnimi tveganji,
- listinjenje tveganj,
- storitve povezane s poslovanjem preko medmrežja in
- dinamične finančne analize.

Širše gledano lahko storitev pozavarovalnih posrednikov razdelimo v dve kategoriji (Insurance Information Institute, 2004). Prva je iskanje ustreznih prevzemnikov tveganja in pogajanja z njimi (glede pogojev in cene). Druga pa je dajanje strokovnih nasvetov na osnovi trenutnih tržnih razmer, analitično svetovanje, pomoč pri razvoju novih produktov ter upravljanju s tveganji.

Tabela 9: Največji svetovni pozavarovalni posredniki v letu 2004

Zap. št.	Naziv pozavarovalnega posrednika	Prihodki (v mio. \$)
1	Aon Re Global	940
2	Guy Carpenter & Co. Inc.	868
3	Benfield Group Ltd.	558
4	Willis Re	550
5	Towers Perrin	146
6	Jardine Lloyd Thompson Group P. L. C.	145
7	Cooper Gay (Holdings) Ltd.	88
8	Gallagher Re	78

Vir: Bethune, 2006.

V tabeli 9 je prikazanih osem največji svetovnih pozavarovalnih posrednikov po prihodkih v letu 2004. Prihodki so večinoma sestavljeni iz pozavarovalnih provizij. Gre za ogromna storitvena podjetja, ki se ukvarjajo tudi z zavarovalnim posredništvom, kjer so njihovi prihodki precej večji od navedenih (v primeru AON-a

¹ Poleg opisanih storitev posrednikov, ki jih označimo kot tradicionalne, so čedalje pomembnejše storitve upravljanja s tveganji in alternativnih prenosov tveganj – ART (glej še SIGMA, 2003 in Segala, 2002).

lahko govorimo že o manjšem gospodarstvu oz. majhni državi, saj ima iz obeh virov približno 8 mrd. \$ prihodkov letno).

5.3. Pozavarovalne vrste

V osnovi poznamo dve delitvi pozavarovanja. Prva je delitev na obvezna in neobvezna, druga pa na proporcionalna in neproporcionalna pozavarovanja. Obvezna ponavadi krijejo širši spekter zavarovanj. Sem se uvrščajo vsa zavarovanja, ki so vnaprej (delno) pozavarovana. Torej jih mora zavarovatelj pozavarovati, pozavarovatelj pa sprejeti. Primer so avtomobilska zavarovanja. Fakultativna pozavarovanja so tista, ki krijejo bolj posebna tveganja, in se o njih obe pogodbeni stranki dogovarjata od primera do primera različno; nobena od strank ni obvezana skleniti pozavarovalne pogodbe (Insurance Information Institute, 2004 in Dacey, 2006).

Zavarovatelj se odloča za sklepanje neobveznega pozavarovanja, kadar je že presegel samopridržaj in kapacitete obvezne/ih pogodb ali kadar obvezne pogodbe ne krijejo danega tveganja (Swiss RE, 1996). Najprej mora zavarovatelj ponuditi tveganje v pozavarovanje pod istimi pogoji, kot ga je sam sprejel (dejanski sklenjeni pogoji pogodbe od tega lahko odstopajo). To kaže na dejstvo, da kljub temu da je pozavarovanje neodvisno od primarnega prevzema tveganja, imajo pogoji slednjega vpliv na pogoje, po katerih se sklene pozavarovanje.

Tako obvezna kot neobvezna pozavarovanja so lahko proporcionalne ali neproporcionalne oblike. V prvem primeru si zavarovatelj in pozavarovatelj delita premije in škode v razmerju določenem v pogodbi. Razmerje je lahko enako za vsa tveganja/zavarovanja (kvotna pozavarovanja) ali pa se spreminja od tveganja do tveganja (vse ostale vrste). Del premije, ki jo zavarovatelj odstopi pozavarovatelju, kot plačilo za prevzem (dela) tveganja, mu pozavarovatelj vrne v obliki pozavarovalne provizije.

Primer proporcionalnega pozavarovanja: zavarovatelj pričakuje izplačila škod v višini 60 mio. SIT, operativne stroške v višini 30 mio. SIT in 10 mio. SIT dobička. Primarna premija je 100 mio. SIT. 25 % cedira v pozavarovanje. S tem pozavarovatelj prejme 25 % premije (25 mio. SIT), od česar 15 mio. SIT plača za škode (25 %). Sam pričakuje 2,5 mio. SIT dobička, razliko 7,5 mio. SIT pa vrne zavarovatelju kot pozavarovalno provizijo. Nadalje predpostavimo, da zavarovatelj zaradi konkurenčnih pritiskov zniža premijo na 80 mio. SIT. Prihodek pozavarovatelja je nižji - 20 mio. SIT

-, škode pa enake, 15 mio. SIT. Če pričakuje enak dobiček, se pozavarovalna provizija zniža na 2,5 mio. SIT. Zavarovatelj torej popust v celoti pobere sam.

Pri tem je zelo pomembno, kako zavarovatelj ocenjuje velikost posameznih tveganj (Paine, 1996), saj je to osnova za določitev razmerij delitve premije in škod. Najenostavneje je, da je to zavarovalna vsota (npr. zavarovanja odgovornosti, vsa zavarovanja na I. riziko, zavarovanja vloma in ropa itd.). Vendar pri nekaterih zavarovanjih zavarovalna vsota ni najbolj primerna¹, saj precenjuje tveganje po posameznem škodnem dogodku. Zato se v takih primerih uporablja ocena največje možne škode, ki bi lahko nastala² ob škodnem dogodku. Zaradi velikega števila različnih tipov ocenjevanj je zveza pozavarovatelj (R.O.A.) pozvala, da se uporablja enoten pristop in poimenovanje – predlagana je možnost EML (maksimalna verjetna škoda). Tako bi bilo manj zmede v primerih, ko zavarovatelji pozavarovatelju predložijo ocene maksimalnih verjetnih škod in slednji ne more biti popolnoma prepričan, kaj so bile osnove za oceno oz. kako je bila le-ta izračunana.

Pri neproporcionalnih pozavarovanjih ni nekega vnaprej določenega razmerja za delitev premij in škod. Škode se razdelijo glede na višino vsakokratnega škodnega dogodka. Vse škode, ki ne presegajo samopridržaja, zavarovatelj krije sam, pozavarovatelj pa je udeležen le v primeru, ko je samopridržaj presežen in le do določene meje (cover limit). Pozavarovatelj prejme, podobno kot v prejšnjem primeru, del premije, ki je odvisen od preteklega škodnega dogajanja in izpostavljenosti tveganja.

Iz slike 6 je razvidna delitev pozavarovanj, kot jo najdemo v Insurance Information Institute (2004). Slika prikazuje splošno razmejeno pozavarovanje na dve skupini pozavarovanj: proporcionalno oz. pro-rata in neproporcionalno oz. excess of loss. Glavni podskupini prvega sta kvotno (quota-share) in pa vsotnopresežkovno (surplus share) pozavarovanje, ki sta obe podrobneje opisani v nadaljevanju besedila. Druga skupina je razdeljena na več podskupin, in sicer: individualno pozavarovalno kritje, ki predstavlja kritje po posamezni zavarovalni polici, pozavarovalno kritje po posameznem nevarnostnem viru in agregatno kritje, ki krije škode (kjer izplačila presegajo predhodno določen obseg) po posamezni polici ali po zavarovalnem letu.

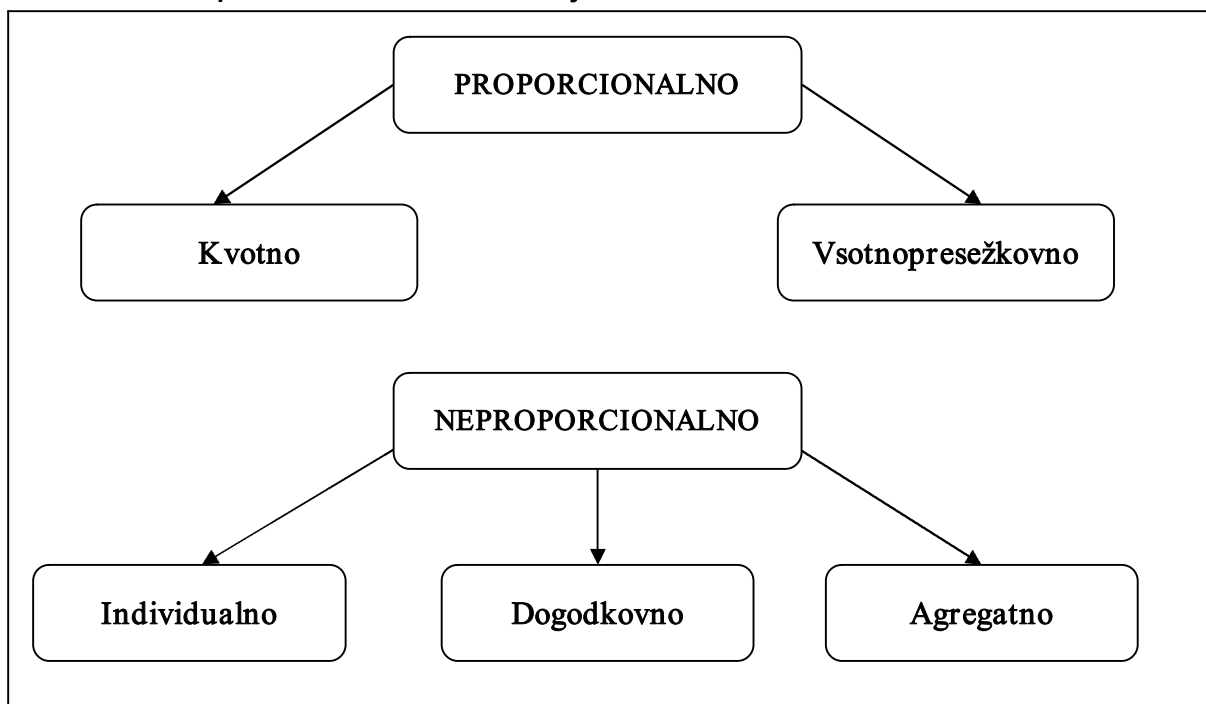
¹ Kot npr. pri zavarovanju požara in potresa.

² Poznamo več različnih pristopov oz. načinov ocenjevanja ter tudi oznak. Najpogostejše so Maximum Probable Loss – MPL, Maximum Possible Loss – MPL, Probable Maximum Loss – PML, Maximum Foreseeable Loss – MFL, Maximum Amount Subject – MAS ...

Kvotno pozavarovanje

Razmerje delitve premije in škod je fiksno določeno in se običajno nanaša na celoten portfelj določene vrste tveganj (Bugmann, 1997). Izjema so tveganja¹, ki presegajo zgornjo mejo kvote. Meja je določena predvsem zaradi pozavarovatelja, saj bi v nasprotnem imel preveč neuravnotežen portfelj in bi izjemno težko opredelil maksimalno izpostavljenost glede na posamezna tveganja. Kjer tveganja presegajo mejo, se prej omenjeno razmerje prilagodi s faktorjem "zgornja meja kvote / primarno tveganje". Za tovrstno pozavarovanje velja, da zahteva malo administrativnega dela. Ker se vsa tveganja delijo po istem ključu, s takim pozavarovanjem zavarovatelj ne izboljšuje homogenosti svojega portfelja. Vseeno se zmanjša absolutna variabilnost izplačila škod ter še pomembnejše, izboljša se solventnost (nižje potencialne škode).

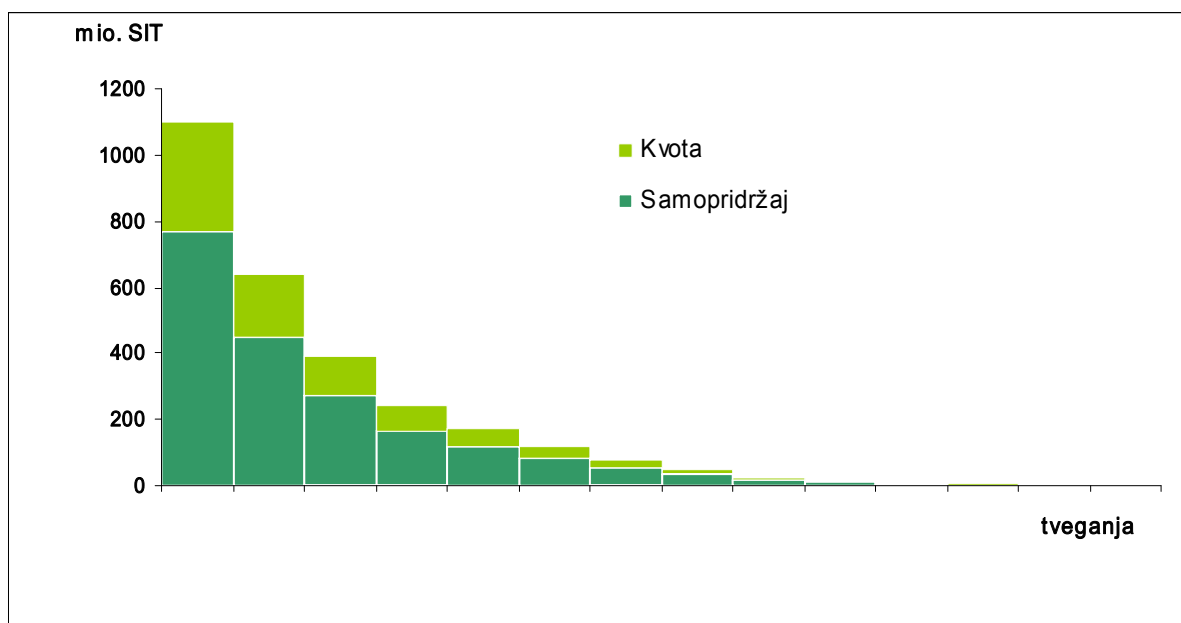
Slika 6: Vrste pozavarovalnih razmerij



Vir: Insurance Information Institute, 2004.

¹ Tveganja v tem primeru ocenjujemo v skladu s prej omenjenim konceptom EML-ja.

Grafikon 1: Kvotno pozavarovanje



Vir: Bugmann, 1999.

Na grafikonu 1 je prikazan enostaven primer proporcionalnega pozavarovanja, kjer se zavarovatelj in pozavarovatelj dogovorita o delitvi premije (in škod) v razmerju 70 : 30. Torej, če je v nekem razredu izpostavljenost 1100 mio. SIT, zavarovatelj zadrži 770 mio. SIT, razliko pa cedira. Ob vseh ostalih tveganjih (če ne presegajo morebitnega limita) veljajo ista razmerja¹. V primeru, kjer zgornja meja kritja ni določena, so lahko vključena vsa tveganja, ne glede na višino, po istem načelu delitve. Opisan primer ne izboljšuje razmerja med maksimalnimi možnimi škodami in bruto premijami.

To lahko predstavimo tudi matematično² (Hart, 1996):

Naj bo:

- C - bruto škode
- N - neto škode (kar zadrži zavarovatelj)
- R - škode iz pozavarovanja (kar je bilo cedirano)
- I - zavarovalna vsota
- f(C) - gostota porazdelitve C

¹ Zaradi enostavnosti zanemarimo pozavarovalno provizijo, ki je običajno vrnjena zavarovalnici. Tudi pozavarovatelj lahko tveganja pozavaruje, in če to opravi na enak način, velja analogna delitev premij in škod. Kot je bilo omenjeno že na začetku poglavja, je potemtakem pozavarovatelj retrocedent.

² Za matematičen prikaz optimalnih pozavarovanj glej Zagrodny (2003) in Kaluszka (2004).

$F(C)$ - porazdelitvena funkcija C

Funkcija, ki opisuje razmerja med zavarovateljem in pozavarovateljem je enaka:

$$R = Q \times C \text{ in}$$

$$N = (1 - Q) \times C$$

Kjer je Q kvota oz. delež, ki je pozavarovan.

Pričakovana vrednost (matematično upanje) in varianca neto oz. zadržanih škod N sta enaka:

$$E\{N\} = (1 - Q) \times E\{C\} \text{ in}$$

$$\text{VAR}\{N\} = (1 - Q)^2 \times \text{VAR}\{C\}.$$

Podobno prikažemo tudi pričakovano vrednost in varianco pozavarovanega deleža škod:

$$E\{R\} = Q \times E\{C\} \text{ in}$$

$$\text{VAR}\{R\} = (1 - Q)^2 \times \text{VAR}\{C\}.$$

Ker sta obe pričakovani vrednosti in varianci proporcionalni, s kvotnim pozavarovanjem ne zmanjšamo relativne variabilnosti.

Vsotnopresežkovno pozavarovanje

Ta produkt ima možnost variabilnega deleža samopridržaja¹ ter deleža cediranega portfelja, kar je odvisno od velikosti posameznega tveganja (ali razreda tveganj). V primerjavi s predhodno opisanim produktom je administrativno delo manj enostavno, zato povzroča tudi večje stroške. Podobno kot pri kvotnem je tudi tu samopridržaj absolutno gledano stalen, vendar se njegov delež v velikosti izpostavljenosti spreminja glede na njeno velikost. Tveganja nižja od samopridržaja v celoti krije zavarovatelj sam, tveganja višja od višine samopridržaja pa so (delno) cedirana. Premija oz. cesija se nato določa v razmerju "del tveganja nad samopridržajem : skupna izpostavljenost". Torej se velikost cesije spreminja z velikostjo tveganja (Bugmann, 1997).

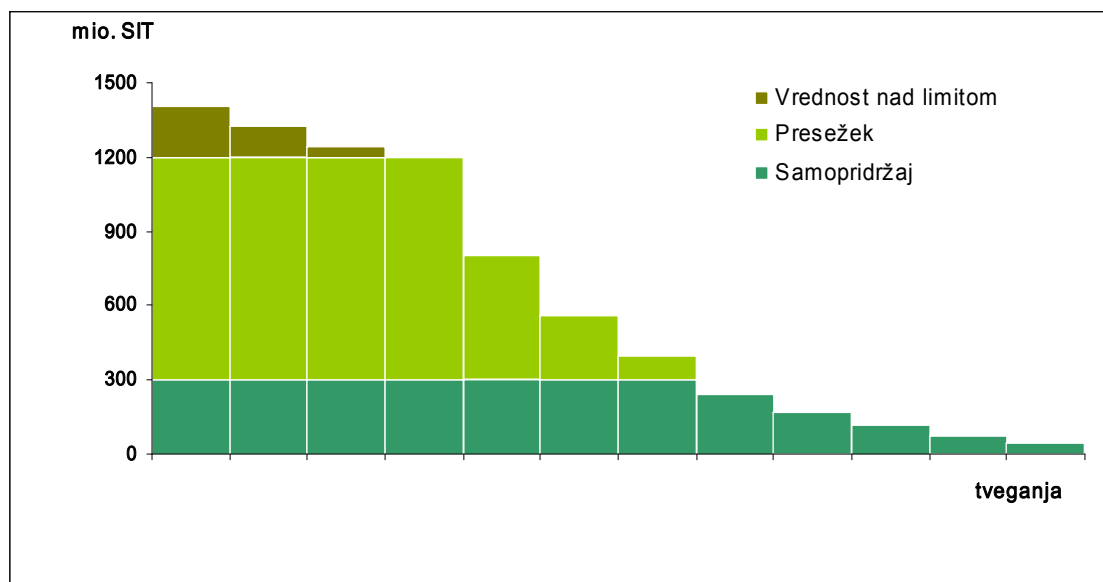
¹ Višini enega samopridržaja pravimo linija (line).

To lahko predstavimo tudi grafično (glej grafikon 2). Zavarovatelj zadrži samopridržaj v že prej omenjeni višini 300 mio. SIT. S pozavarovateljem se dogovori za vsotnopresežkovno kritje v višini 3 linij – to pomeni 3 x višino samopridržaja, torej 900 mio. SIT. Zgornja meja kritja se izračuna kot "samopridržaj + vsotnopresežkovno kritje" in je v tem primeru evidentno enaka 1200 mio. SIT.

Če si sedaj na grafikonu pogledamo prvo tveganje, vidimo, da presega zgornjo mejo kritja, in sicer za 200 mio. SIT. To predstavlja 14,3 % tveganja, samopridržaj pa predstavlja 21,4 % celotnega tveganja. Skupaj torej 35,7 %. Pozavarovano pa je 900 mio. SIT oz. 64,3 %. Zavarovalno premijo si zavarovatelj in pozavarovatelj razdelita v enakem razmerju (35,7 : 64,3)¹, v primeru škode pa pozavarovatelj krije celoten znesek nad 300 mio. SIT, vendar le do zgornje meje pozavarovalnega kritja.

V tabeli 10 je prikazan poenostavljen portfelj požarnih zavarovanj. Tveganja so razdeljena v posamezne velikostne razrede, samopridržaj znaša 20 mio. SIT in ni zgornje meje kritja. V prvi liniji imamo 250.000 zavarovalnih polic za tveganja, katerih zavarovalna vsota v povprečju znaša cca. 1 mio. SIT. Ker je to manj od samopridržaja, vsotnopresežkovno pozavarovanje ni potrebno. V liniji 10 imamo 260 zavarovalnih polic, kjer je povprečna zavarovalna vsota na tveganje 170 mio. SIT. Samopridržaj znaša približno 11,8 % višine tveganja in ravno tolikšen delež zavarovalne premije zavarovatelj zadrži, preostanek pa cedira.

Grafikon 2: Vsotnopresežkovno pozavarovanje



Vir: Bugmann, 1999.

¹ Zanemarimo pozavarovalno provizijo.

Iz tabele je razvidna poglobljena razlika med kvotnim in vsotnopresežkovnim pozavarovanjem. Samopridržaj znaša samo 1 % skupne bruto premije, vendar jo je le 28 % cedirane pozavarovatelju. Vsotnopresežkovno pozavarovanje dobro odpravlja (reže) tveganja, ki odstopajo od povprečja in s tem postane portfelj bolj homogen. Kot že rečeno, je tovrstno pozavarovanje zahtevnejše za spremljanje in upravljanje. Zavarovatelj mora zato imeti na razpolago dovolj sredstev/virov; predvsem pri nadzoru prevzemanja tveganja in administrativnem delu.

Večja homogenost portfelja oz. zmanjšana (neto zadržana) relativna variabilnost v primeru vsotnopresežkovnega pozavarovanja je odvisna od oblike porazdelitve velikosti tveganj (Hart, 1996). Če je večji del tveganj višji od samopridržaja, potem s vsotnopresežkovnim pozavarovanjem znatno ne zmanjšamo variabilnosti. V primeru, ko pretežen del zavzame višino manjšo ali enako samopridržaju in imamo le maloštevilna tveganja, ki ga presegajo, se lahko pričakovana variabilnost močno zmanjša. Pozavarovalna funkcija je definirana glede na posamezno (skupino) polico. Za i-to zavarovalno polico velja:

- S - samopridržaj
i - i-ta zavarovalna polica

Tabela 10: Model požarnega portfelja

Linija	Zavarovalna vsota na tveganje (mio. SIT)	Število polic	Bruto premija (mio. SIT)	Zadržane premije		Prenesene premije	
				delež (%)	(mio. SIT)	delež (%)	(mio. SIT)
1	1	250.000	175	100	175	-	-
2	2	150.000	285	100	285	-	-
3	4	70.000	266	100	266	-	-
4	7	30.000	252	100	252	-	-
5	13	11.000	186	100	186	-	-
6	25	4.000	140	80	112	20	28
7	47	2.400	169	43	72	57	97
8	75	1.200	144	27	38	73	106
9	120	510	104	17	17	83	87
10	170	260	80	12	9	88	70
11	240	120	55	8	5	92	50
12	390	70	55	5	3	95	52
13	640	25	35	3	1	97	34
14	1100	15	41	2	1	98	41
	Skupaj	519.600	1.986	72	1.422	28	564

Vir: Bugmann, 1999.

$$R(i) = \left(1 - \frac{S}{I(i)}\right) \times C(i) \quad , \text{ kjer je } I(i) > S$$

$$= 0 \quad , \text{ kjer je } I(i) \leq S$$

in

$$N(i) = \left(\frac{S}{I(i)}\right) \times C(i) \quad , \text{ kjer je } I(i) > S$$
$$= C(i) \quad , \text{ kjer je } I(i) \leq S .$$

Za celoten portfelj neodvisnih tveganj opredelimo pričakovano vrednost in varianco kot:

$$E\{N\} = \sum_{I(i)>S} \left(\frac{S}{I(i)}\right) \times E\{C(i)\} + \sum_{I(i)\leq S} E\{C(i)\}$$

$$\text{VAR}\{N\} = \sum_{I(i)>S} \left(\frac{S}{I(i)}\right)^2 \times \text{VAR}\{C(i)\} - \sum_{I(i)\leq S} E\{C(i)\}$$

$$E\{R\} = \sum_{I(i)>S} \left(1 - \frac{S}{I(i)}\right) \times E\{C(i)\}$$

$$\text{VAR}\{R\} = \sum_{I(i)>S} \left(1 - \frac{S}{I(i)}\right)^2 \times \text{VAR}\{C(i)\} .$$

Škodnopresežkovno pozavarovanje po tveganju

Škodnopresežkovno je individualno kritje za posamezno tveganje (Booth, 1999). Kritje je podano za vse škode, ki presegajo vnaprej določeno mejo oz. samopridržaj, vendar le do določene zgornje meje. Interval med samopridržajem in zgornjo mejo kritja imenujemo interval kritja. Cedent se lahko odloči, da ima več kot le en interval kritja in jih tako rekoč nalaga enega na drugega. Zadnji interval ima lahko neomejeno kritje – nima zgornje meje. Nižji ali spodnji intervali so izpostavljeni večji frekvenci škodnega dogajanja in je zato pozavarovatelj v tem območju v večjem deležu udeležen pri poravnavanju škod. Take intervale imenujemo delovno kritje (od tu kratica WXL/P – working excess of loss cover per risk). Tistim na vrhu pa pravimo "za-vsak-slučaj". Nalaganje intervalov je smiselno zaradi tržnih pogojev, saj se to mnogokrat cenovno bolj izplača kot uporaba le enega.

Glavna parametra, ki opredeljujeta škodnopresežkovno kritje sta torej samopridržaj in limit kritja (glej tudi Paine, 2006). Ostale pomembne lastnosti/vsebine pogodbe so še:

- Število obnovitev (reinstatements¹), ki pomeni, kolikokrat po tistem, ko pride do škodnega dogodka, je pozavarovalno kritje po pogodbi še podano.
- Agregatna franšiza (v smislu števila škod, ki presegajo samopridržaj) in agregat škod².
- Opredelitev dogodka, s katerim začne veljati kritje.
- Opredelitev, ali je kritje za škode, ki nastanejo v obdobju kritja, ali za škode po zavarovalnih policah sklenjenih v obdobju kritja ali za škodne zahteve v obdobju kritja.
- Obdobje kritja.
- Podatki o morebitnih sozavarovanjih ali so-pozavarovanjih.
- Morebitni pogoji, ki morajo biti izpolnjeni, da se prizna kritje škode.
- V nekaterih primerih se za meje kritja uporabljajo valorizacijske klavzule (najpogosteje vezane na indeks rasti cen).

WXL/R pozavarovanje se navadno uporablja pri zavarovanju požarnih nevarnosti (Bugmann, 1997). Naslednji praktičen primer ponazarja uporabo v kombinaciji s proporcionalnim pozavarovanjem:

Zavarovatelj z uporabo proporcionalnega pozavarovanja cedira tveganja, ki presegajo 50 mio. SIT. Dogovori se za kritje 14 linij, torej $14 * 50$ mio. SIT je enako 700 mio. SIT proporcionalnega kritja. Naprej se odloči, da bo tveganja do 5 mio. SIT kril sam, za razliko do 50 mio. SIT pa poišče WXL/R kritje. Z neproporcionalnim kritjem ima tako pokrita vsa tveganja, ki presegajo 5 mio. SIT z intervalom kritja v višini 45 mio. SIT. V primeru, da pride do škode, ki presega 5 mio. (in je bila zavarovalna vsota manjša od 50), bo zavarovatelj sam plačal le 5 mio. SIT.

Tveganje A:

- Zavarovalna vsota za zgradbo je 120 mio. SIT.
- Na proporcionalno kritje odpade 70/120 premij in škod, zavarovatelju ostane 50/120.
- Pride do škode v višini 20 mio. SIT.
- Zavarovatelj obdrži 50/120 od 20 mio. SIT = 8,34 mio. SIT.

¹ Obnovitve najbolj razložimo s praktičnim primerom. Recimo, da je zavarovatelj kupil XL kritje s samopridržajem 100 enot. Meja kritja pa je 500 enot. Če ima zavarovatelj na voljo 4 obnovitve, to pomeni, da v agregatu škode (tisti del, ki ga krije pozavarovatelj) ne smejo preseči $(1 + 4) * 300$ enot; torej 1500 enot. Kar presega navedeni agregat, krije zavarovatelj sam, razen v primeru, ko se dogovori za dodatno pozavarovanje oz. dodatne obnovitve.

² Škodni agregat je vsota škod, ki posegajo v interval kritja in jih zavarovatelj krije sam. Šele, ko je agregat presežen, začne veljati pozavarovalno kritje.

- Od slednjega pa vse kar je > 5 mio. SIT krije WXL/R kritje, torej 3,34 mio. SIT.
- Zavarovatelj na koncu plača 5 mio. SIT.

Tveganje B:

- Vzrok škode je isti kot v primeru A.
- Zavarovalna vsota za (drugo) zgradbo je 40 mio. SIT in ne presega dogovorjenega samopridržaja pri presežkovnem kritju.
- Škoda v višini 12 mio. SIT.
- 7 mio. SIT plača pozavarovatelj iz naslova WXL/R in 5 mio. SIT zavarovatelj sam zaradi samopridržaja.

Kljub temu da je v obeh primerih prišlo do škode zaradi istega dogodka (npr. vihar), zavarovatelj dvakrat plača odbitno franšizo pri WXL/R pozavarovanju, ker v obeh primerih ni bil poškodovan isti predmet zavarovanja - tveganje. Če si škodnopresežkovno¹ pozavarovanje pogledamo še iz vidika zmanjševanja variabilnosti zadržanih tveganj – za i-to zavarovalno polico in j-ti dogodek, sledi (Hart, 1996):

$$R(i, j) = C(i, j) - X \quad , \text{ za } C(i, j) > X \\ = 0 \quad , \text{ za } C(i, j) \leq X$$

in

$$N(i, j) = X \quad , \text{ za } C(i, j) > X \\ = C(i, j) \quad , \text{ za } C(i, j) \leq X$$

kjer je X samopridržaj.

Za pričakovani vrednosti in varianci za zadržane škode N in pozavarovani del R pa velja:

$$E\{N(i, j)\} = \int_0^X C(i, j) f(C(i, j)) dC(i, j) + X(1 - F(X))$$

$$\text{var}\{N(i, j)\} = \int_0^X (C(i, j) - E\{N(i, j)\})^2 f(C(i, j)) dC(i, j) + (X - E\{N(i, j)\})^2 (1 - F(X))$$

¹ Prikazane formule v osnovi veljajo za vse variante škodnopresežkovnega kritja; za kritje posameznega tveganja (oz. predmeta zavarovanja) – WXL/R, kritje posameznega škodnega dogodka – WXL/E in akumulacije škod iz posameznega škodnega dogodka – CatXL.

in

$$E\{R(i, j)\} = \int_0^{\infty} (C(i, j) - X) f(C(i, j)) dC(i, j)$$

$$\text{var}\{R(i, j)\} = \int_0^{\infty} (C(i, j) - X - E\{R(i, j)\})^2 f(C(i, j)) dC(i, j).$$

Zmanjšanje variabilnosti zadržanega dela portfelja je odvisno od porazdelitvene funkcije škod. Bolj kot je asimetrična v levo, večje je zmanjšanje variabilnosti.

Škodnopresežkovno pozavarovanje po dogodku

Škodnopresežkovno kritje po dogodku zavarovatelj uporablja v primerih, ko se hoče zavarovati pred določenim vrstam škodnih dogodkov. V takem primeru prejme kritje za vsa tveganja, ki se uresničijo ob nastanku pozavarovanega škodnega dogodka zaradi iste nevarnosti (npr. vihar). S kratico se tovrstno kritje označuje kot WXL/E (working excess of loss cover per event). V primerjavi s prej opisanim kritjem (WXL/R) je bolj primerno tam, kjer obstaja večja verjetnost akumulacije škod (Bugmann, 1997).

Za primer WXL/E pozavarovanja lahko uporabimo že prej opisanega (WXL/R). Če bi imel zavarovatelj sklenjeno pozavarovanje po dogodku, bi sam kril le 5 mio. SIT škode (samopridržaj), saj je v obeh primerih prišlo do škode zaradi istega dogodka (isti vihar). Z enostavnimi primeri lahko pokažemo, da s kritjem po dogodku zavarovatelj doseže boljšo zaščitenost svojega portfelja, zato ker večji del škod krije pozavarovatelj. Vendar to ni vedno tako – v primeru večjih škodnih dogodkov, kjer so velike škode, je zavarovatelj izpostavljen tveganju, da je kupil nezadovoljivo pozavarovanje (zmanjka kritja). To pokažemo z naslednjim primerom (naslednja stran):

Vzamemo podatke iz predhodnega primera (WXL/R) za tveganje A in B. Sedaj naprej predpostavimo še naslednje:

Tveganje Z:

- Zavarovalna vsota in škoda v višini 50 mio. SIT (isti vzrok)

Seštejemo škode, ki jih krije WXL/E pozavarovanje: (8,34 + 12 + 50) mio. SIT = 70,34 mio. SIT. Interval kritja je bil nastavljen na 45 mio. SIT in le toliko krije

pozavarovanje, razlika pa ostane zavarovatelju. V primeru WXL/R kritja bi od pozavarovatelja prejel (3,34 + 7 + 45) mio. SIT = 55,34 mio. SIT in sam kriil (le) 15 mio. SIT samopridržaja.

Katastrofno kritje

Za premoženjska zavarovanja imamo na voljo še eno različico XL kritja, ki je samo po sebi kritje za določene vrste škodnih dogodkov, in ščiti cedenta pred akumuliranjem škod (Bugmann, 1997). S kratico tovrstno kritje imenujemo CatXL (catastrophe excess of loss). V preteklih desetih letih CatXL pridobiva na pomenu zaradi naraščajočih (zavarovalnih) posledic velikih naravnih nesreč (glej Schweizer, 2002, Froehlich, 2006 ter Paine, 2006, Miller, 2006 ter Murnane, 2004).

Primer (podatki so v tabeli 11):

- Vsothopresežkovno krije 14 linij x 50 mio. SIT in samopridržaj 50 mio. SIT.
- Zavarovatelj kupi še WXL/R kritje z intervalom krija 45 mio. SIT in samopridržajem 5 mio. SIT.
- Pridobi še CatXL kritje do 50 mio. SIT s samopridržajem 7,5 mio. SIT.
- Imamo štiri tveganja (X, Y, U in V), ki jih prizadene isti škodni dogodek (recimo vihar).

Če si pogledamo, kaj predstavlja CatXL kritje za zavarovatelja v primeru kot je opisan, ugotovimo, da zmanjša samopridržaj zavarovatelja v primeru škodnega dogodka, kjer pride do uresničitve večjega števila tveganj. Zakaj? Zavarovatelju je vihar na štirih izbranih tveganjih (npr. zgradbah z določenimi EML-ji) povzročil za 35,2 mio. SIT škode (glej tabelo 8). Po odbitju samopridržaja iz vsotnopresežkovnega proporcionalnega kritja mu je pozavarovalnica povrnila 12,78 mio. SIT, 22,42 mio. SIT mu je preostalo. Za preostanek je prišlo v poštev WXL/R kritje, s katerim je bruto škode, ki jih sam krije, zmanjšal za nadaljnjih 10,34 mio. SIT. Tako mu je preostalo "le" še 12,08 mio. SIT. Ker pa je imel sklenjeno še CatXL, je s tem pokrtil vso preostalo razliko do samopridržaja. Na koncu zavarovatelju ostane 7,50 mio. SIT škod.

Tabela 11: Tabela s podatki za prikaz zgornjega primera CatXL kritja oz. kombiniranja le-tega z ostalimi pozavarovalnimi produkti (v mio. SIT)

	Prvotna obveznost	Bruto škoda	Surplus kritje	Retencija po prop. kritju	WXL/R kritje	Neto po WXL/R
Tveganje X	120,00	20,00	11,66	8,34	3,34	5,00
Tveganje Y	40,00	12,00	0,00	12,00	7,00	5,00
Tveganje U	10,00	0,20	0,00	0,20	0,00	0,20
Tveganja V	80,00	3,00	1,12	1,88	0,00	1,88
Skupaj bruto škoda		35,20				
Skupaj prop. kritje			12,78			
Skupaj retencija po prop. kritju				22,42		
Skupaj WXL/R kritje					10,34	
Skupaj neto škoda po WXL/R						12,08
CatXL kritje						4,58
Neto škoda za zavarovatelja						7,50

Vir: Bugmann, 1997.

Pozavarovanje letnega presežka škod (Stop loss)

Zadnja oblika neporocionalnega zavarovanja je pozavarovanje letnega presežka škod. V literaturi najdemo tudi naziv agregatnopresežkovno pozavarovanje. Pri pozavarovalnih programih večinoma predstavlja zadnji člen (Booth, 1999). Uporablja se za zaščito dela ali celotnega zavarovalnega portfelja pred slabimi škodnimi rezultati¹. Zavarovatelj se lahko dogovori, da po preostanku škod po vseh ostalih sklenjenih pozavarovanjih pozavarovanje letnega presežka škod krije vse škodne rezultata nad odstotkom X do neke zgornje X + Y. Moralno tveganje, s katerim se soočajo pozavarovalnice, je pri agregatnopresežkovnem kritju največje, saj so, poleg vsega kar se pojavlja pri ostalih pozavarovalnih kritjih, tu še dodatno izpostavljene naslednjemu²:

- Tveganju rezervacij.
- Neizpolnitvi obveznosti ostalih pozavarovateljev³.
- Slabemu upravljanju s stroški ter provizijam za posrednike.
- Prenizkim premijam (oz. premijskim stopnjam).
- Drugim menedžmentskim tveganjem.

Prav zaradi naštetega se agregatnopresežkovnega kritja v praksi redko pojavljajo; tudi zaradi visoke cene. Še največ primerov najdemo med povezanimi (po)zavarovalnimi družbami.

¹ Škodni rezultati v smislu razmerja (neto škode):(neto premije).

² V razmerju do zavarovalnic, od katerih prevzemajo tveganja.

³ Tistih, ki so podali kritja v "nižjem" delu pozavarovalnega programa.

Matematičen prikaz je podoben kot v primeru škodnopresežkovnih pozavarovanj (Hart, 1996). Edina razlika je, da ne potrebujemo indeksov i in j (torej i -ta polica in j -ti dogodek) ter da se spremenljivke nanašajo na agregatne (skupne) kategorije. Matematičen prikaz premije za pozavarovanje letnega presežka škod lahko najdemo npr. v Gerber (1979).

6. OPTIMALNI SAMOPRIDRŽAJI IN POZAVAROVALNI PROGRAMI

Pomen samopridržajev je odvisen od oblike pozavarovalne pogodbe. Samopridržaj pri kvotnem pozavarovanju predstavlja del zavarovalnega portfelja, ki ni pozavarovan in je običajno izražena v odstotkih. Pri vsotnopresežkovnem pozavarovanju je samopridržaj del zavarovalne vsote oz. EML (maksimalne verjetne škode). Pravimo ji tudi linija in jo izrazimo v denarnih enotah. Škodnopresežkoven samopridržaj je maksimalen znesek škode, ki jo primarni zavarovatelj zadrži zase, pozavarovatelj pa plača vse nad tem zneskom (če ni zgornje meje). Velikokrat se izraz samopridržaj uporablja tudi za skupno breme škod¹, ki jih zavarovatelj zadrži zase. Celoten spekter samopridržajev in pozavarovalnih pogodb primarne zavarovalnice imenujemo pozavarovalni program (Schmitter, 2001).

6.1. Optimalni samopridržaji

Vsaka pozavarovalna pogodba krije del zavarovalnega portfelja primarne zavarovalnice in s tem znižuje njegovo variabilnost. Zmanjšana variabilnost tveganj, ki jih zavarovalnica zadrži, se prišteva k njeni celotni (preostali) variabilnosti portfelja. Manjši, kot so samopridržaji individualnih pogodb, manjša je preostala variabilnost in bolj je uravnotežen zavarovalni portfelj. Vendar pa manjši, kot so samopridržaji, večji so stroški pozavarovanja. Ko se samopridržaje oblikuje na tak način, da je pri določeni skupni ceni pozavarovanja preostala variabilnost zavarovalnega portfelja minimalna, pravimo, da smo oblikovali optimalne samopridržaje. Da to dosežemo, je najprej potrebno jasno razumevanje, kaj sploh predstavlja cena pozavarovanja² (Schmitter, 2001). Na optimalne samopridržaje lahko gledamo tudi z vidika zavarovatelja in pozavarovatelja skupaj, in sicer tako, da maksimiziramo verjetnost, da oba "preživita" (Ignatov et.al, 2004).

Pozavarovalna premija je vsota pričakovanih škod iz pozavarovalne pogodbe in zneska sestavljenega iz pozavarovateljevega pribitka za stroške in nihanja.

¹ Škodno breme je vsota vseh škod v določenem zavarovalnem obdobju.

² Glej tudi Walker (1995).

Pričakovano škodno breme imenujemo tudi premija za tveganje oz. nevarnostna premija, ki jo zavarovatelj na dolgi rok dobi povrnjeno od pozavarovatelja za nastale škode. S tega vidika ta premija ni del cene pozavarovanja, saj zavarovatelj to dobi povrnjeno, ko nastane škoda. Pribitek za stroške in nihanja ostane pozavarovatelju. Slednje je torej prava cena pozavarovalnega kritja. Zato velja, da je cena pozavarovanja razlika med pozavarovalno premijo in premijo za tveganje (Schmitter, 2001).

Za primer vzemimo dve pozavarovalni pogodbi, A in B, vsaka s svojim samopridržajem in pozavarovalno ceno ter variabilnostjo škodne izpostavljenosti, ki ostane zavarovatelju zaradi samopridržaja. Slednje imenujmo varianca A in varianca B. Skupna varianca, ki ji ostane izpostavljen primarni zavarovatelj, je enaka seštevku obeh omenjenih. V smislu optimalnih samopridržajev nas zanima, ali je mogoče zmanjšati skupno varianco, ne da bi spremenili ceno pozavarovanja.

Če znižamo samopridržaj pri pogodbi A, tako da pade cena pozavarovanja, in zvišamo samopridržaj pri pogodbi B, tako da naraste cena pozavarovanja za isti znesek, kot je padla pri pogodbi A, potem skupna cena pozavarovanja ostane nespremenjena. Tako se s tem zviša varianca A in zniža varianca B zaradi spremenjenih samopridržajev. Skupna varianca $A + B$ lahko ob tem ostane nespremenjena ali se zmanjša oz. poveča. Cilj zavarovatelja je čim manjša skupna varianca portfelja. Do tega pride v primeru, ko je povečanje variance A manjše od zmanjšanja variance B. Zatorej je smiselno nadaljevati proces zviševanja samopridržaja pri A in zmanjševanja pri B, dokler skupna variabilnost pada in ostaja cena pozavarovanja enaka. V nasprotnem primeru (kadar skupna varianca narašča) le obrnemo proces in zvišujemo samopridržaj pri A in znižujemo pri B. Opisano strategijo lahko uporabljamo, dokler se ne zgodi naslednje:

- Pogodba A preneha prenašati tveganje na pozavarovatelja in zavarovatelj obdrži celotno tveganje ali
- pogodba B prenese celotno tveganje na pozavarovatelja in zavarovatelj ne obdrži nič tveganja ali
- povečanje variance A in zmanjšanja variance B je enako.

V vseh treh primerih smo prišli do pozavarovalne rešitve, ki je pripeljala do najmanjše možne skupne variance pri dani ceni pozavarovanja. Da določimo samopridržaje za večje število pogodb, velja enako načelo. Skupna varianca je pri dani ceni pozavarovanja minimalna, kadar z vsakim najmanjšim povečanjem samopridržaja pri eni izmed posamičnih pogodb sledi povečanje variance.

Optimalni samopridrži in proporcionalno pozavarovanje

V praksi se običajno primerja vsoto pribitkov (kot del pozavarovalne premije) za nihanja in stroške s pričakovanim škodnim bremenom pozavarovatelja. To razmerje označimo z b :

$$b = \frac{\text{pribitki pri kvotni pogodbi}}{\text{pričakovano škodno breme}}$$

Če z q označimo samopridržaj pri kvotni pogodbi in z E povprečno škodo ter s λ število škod, potem je škodno breme pozavarovatelja enako:

$$\lambda * E * (1 - q)$$

in cena pozavarovanja je enaka

$$b * \lambda * E * (1 - q).$$

Cena pade, če se q poveča.

Varianca zadržanega (zavarovateljevega tveganja skozi samopridržaje) škodnega bremena je enaka:

$$V(Z_r) = \lambda \cdot E \cdot q \cdot 2 \cdot s \cdot q,$$

kjer je

$V(Z_r)$ - varianca škodnega bremena

s - višina škode, pri kateri bi bila celotna porazdelitev škod v ravnotežju

Varianca se povečuje s q .

Naprej z w označimo razmerje med zmanjšano ceno pozavarovanja in povečano varianco samopridržaja:

$$w = \frac{b \cdot E}{E \cdot 2 \cdot s \cdot q \cdot 2}$$

ali

$$w = \frac{b \cdot E}{(E^2 + V) \cdot 2 \cdot q}$$

Samopridržaji pri kvotnem pozavarovanju so optimalni, kadar je navedeno razmerje za vse posamezne pogodbe (kvotne) enako.

Za praktičen prikaz uporabe razmerja w uporabimo primer avtomobilskega zavarovanja. Predpostavimo, da zavarovatelj razmišlja o 50 % samopridržaju pri pozavarovanju avtomobilske odgovornosti. Ali naj potemtakem tudi za pozavarovanje avtomobilskega kaska izbere enak samopridržaj? Pomaga si lahko z razmerjem w .

Naj E_H predstavlja povprečno škodo iz odgovornosti in V_H varianco. Z b_H označimo pozavarovateljev pribitek in s q_H izbran samopridržaj. Analogno velja za pozavarovanje avtomobilskega kaska z razliko, da uporabimo indeks K . Veljati mora naslednje:

$$\frac{b_H \cdot E_H}{(E_H^2 + V_H) \cdot 2 \cdot q_H} = \frac{b_K \cdot E_K}{(E_K^2 + V_K) \cdot 2 \cdot q_K}$$

Če rešimo enačbo za samopridržaj pri kasko pozavarovanju, dobimo:

$$q_K = q_H \cdot \frac{b_K}{b_H} \cdot \frac{E_K}{E_H} \cdot \frac{E_H^2 + V_H}{E_K^2 + V_K}$$

Enačba kaže, da večji kot je b_H relativno glede na b_K , dražje je pozavarovanje avtomobilskega kaska. Zato naj ga zavarovatelj kupi manj. Bolj kot je variabilen portfelj (škode) avtomobilskega kaska v primerjavi z avtomobilsko odgovornostjo, v večji meri naj ga zavarovatelj pozavaruje.

Podatki iz tabele 12 prikazujejo podatke družbe Swiss motor insurance (E je v evrih). Vrednost povprečne škode za avtomobilsko odgovornost upošteva tudi diskontirano vrednost še nerešenih škod. Če te vrednosti vstavimo v prej navedeno enačbo, ugotovimo, da je rešitev za samopridržaj pri kvotnem pozavarovanju avtomobilskega kaska enaka 29 %.

Tabela 12: Primer avtomobilskih zavarovanj iz Swiss motor insurance

	Avtomobilska odgovornost	Avtomobilski kasko
E	4.000	1.000
V	$10,2 \cdot 10^8$	$2,2 \cdot 10^8$
b	0,1	0,05
q	50 %	?

Vir: (Schmitter, 2001).

Razmerje w je uporabno tudi za določanje linij (linijo označimo z m) pri vsotnopresežkovnem pozavarovanju. Tu predpostavimo dve porazdelitvi škod za kateri velja:

- Obstaja maksimalna škoda (zavarovalna vsota ali EML).
- Vsaka škoda v prvi porazdelitvi je manjša za vedno isti faktor x v primerjavi z ustrežajočo škodo v drugi porazdelitvi.

Če nadalje predpostavimo enak pribitek b pri obeh porazdelitvah, ugotovimo, da bi moral biti samopridržaj druge porazdelitve izražen s samopridržajem prve enak:

$$q_2 = \frac{q_1}{x} .$$

Da dobimo linijo pri vsotnopresežkovnem pozavarovanju, pomnožimo samopridržaj z zavarovalno vsoto ali EML. Vsotno pozavarovanje daje optimalne samopridržaje takrat (za dani primer), kadar je razmerje med maksimalnimi možnimi škodami, povprečnimi škodami in ravnovesnimi vrednostmi škod enako (w). Linijo m lahko preverimo tudi za pozavarovanje, kjer smo že izbrali oz. razmišljali o določenem samopridržaju. V ta namen uporabimo podatke iz tabele 13, v kateri so podatki za že opisan primer zavarovanja avtomobilske odgovornosti in za portfelj požarnega zavarovanja (EML in E sta v evrih).

Če izračunamo kvotni samopridržaj za požarno zavarovanje podobno, kot smo to prej izračunali za avtomobilski kasko, dobimo:

$$q = 50 \% \cdot \frac{0,15}{0,1} \cdot \frac{400.000}{4.000} \cdot \frac{4.000^2 + 10,2 \cdot 10^8}{400.000^2 + 1,28 \cdot 10^{12}} = 5,40 \%$$

Tabela 13: Primer avtomobilskega zavarovanja in požarnega zavarovanja

	Avtomobilska odgovornost	Požar
EML		10.000.000
E	4.000	400.000
V	$10,2 \cdot 10^8$	$1,28 \cdot 10^{12}$
b	0,1	0,15
q	50 %	?

Vir: (Schmitter, 2001).

Linija m je potemtakem enaka:

$$m = 10.000.000 \cdot 0,054 = 540.000.$$

Optimalni samopridržaji in škodnopresežkovno pozavarovanje

Podobno kot na predhodnem primeru (proporcionalno pozavarovanje) nas bo tudi tu zanimal vpliv spreminjanja samopridržaja (d) na spreminjanje cene pozavarovanja. Lahko trdimo, da je vpliv podoben; rahlo povečanje d zmanjša ceno in obratno.

Tu bomo razmerje med pozavarovateljevim pribitkom in pričakovanim škodnim bremenom označili s c . Tukaj z uporabo pojma pozavarovatelj mislimo celotni pozavarovalni trg (oz. tisti del relevanten za primarnega zavarovatelja). Posamezni pozavarovatelj oblikuje faktor c odvisno od samopridržaja d , pozavarovalnega kritja in njegove udeležnosti v pozavarovalnem kritju. Tržni pribitek c pa je odvisen samo od vrste tveganj, ki jih pozavarovanje krije (porazdelitev škod). Zato predpostavimo, da je tržni c odvisen le od višine samopridržaja d .

Razmerje w med zmanjšanjem cene pozavarovanja in povečane variance v zadržanem tveganju – zaradi povečanja samopridržaja – je enostavno:

$$w = \frac{c}{2 \cdot d}$$

Opazimo lahko, da na navedeno razmerje porazdelitev škod nima vpliva. To lahko uporabimo npr. pri iskanju optimalnega samopridržaja za kritje katastrofalnih škod. Osnova za to je lahko samopridržaj pri pozavarovanju požara (glej tabelo 14).

Tabela 14: Primer škodnopresežkovnega samopridržaja

Zavarovanje	Pozavarovateljev pribitek	Samopridržaj (v €)
Požar	0,2	500.000
Naravne katastrofe	1,0	d

Vir: (Schmitter, 2001).

Če podatke iz zgornje tabele vstavimo v predhodno formulo za izračun razmerja w , dobimo:

$$d = 500.000 * 1 / 0,2 = 2.500.000$$

V takem primeru je optimalen samopridržaj pri pozavarovanju naravnih katastrof 2,5 mio. €.

Obsežnejšo razlago oblikovanja samopridržajev pri škodnopresežkovnem pozavarovanju in tudi opise nekaterih empiričnih raziskav najdemo v Jonghag (2001).

Optimalni samopridržaji in kombinacija proporcionalnega in škodnopresežkovnega pozavarovanja

Imamo zavarovalni portfelj, za katerega smo sklenili škodnopresežkovno pozavarovanje s samopridržajem d in za preostali del tveganja kvotno pozavarovanje s samopridržajem q . Naš cilj je uskladiti oba samopridržaja, tako da maksimalno zmanjšamo nihanje zadržanih tveganj. Če povečamo d , se zmanjša cena za škodnopresežkovno pozavarovanje in poveča varianca zmanjšanega tveganja. Naprej zmanjšamo q v tolikšni meri, da se povečana cena kvotnega pozavarovanja ravno izenači s predhodnim zmanjšanjem cene. Posledično se zmanjša tudi variabilnost zadržanih tveganj. Rezultati takega procesa so lahko trije:

- Zmanjšanje variance zaradi zmanjšanja q je manjše od povečanja variance zaradi povečanja d . V tem primeru se skupna varianca primarnega zavarovatelja poveča oz. se mu poslabša pozavarovalno kritje. Zatorej je bolje, da poveča q in zmanjša d .
- V nasprotnem primeru je zmanjšanje variance zaradi nižjega q večje od povečanja variance zaradi povečanja d . V tem primeru se skupna variabilnost

zadržanih tveganj zmanjša in to pomeni večjo varnost (boljše kritje). Proces nadaljujemo, vse dokler se skupna variabilnost zmanjšuje.

- V zadnjem primeru je zmanjšanje variance zaradi zmanjšanja q enako povečanju variance zaradi povečanja d . V tem primeru se skupna varianca ne spremeni. Kombinacija izbranih q in d je optimalna.

Za izračun optimalne vrednosti za samopridržaj pri škodnopresežkovnem pozavarovanju uporabimo naslednjo enačbo:

$$d_o = \frac{2 \cdot E_r \cdot s_r}{E \cdot \frac{b}{c} - (E - E_r)},$$

kjer je

d_o - optimalen samopridržaj

E_r - povprečna škoda zadržanega tveganja¹

s_r - višina škod, pri kateri bi bila porazdelitev zadržanih škod v ravnovesju

in

$$w = \frac{c}{2 \cdot d_o \cdot q}.$$

Iz enačb sledi, da je neproporcionalno pozavarovanje najbolj uporabno takrat, kadar je w tako majhen, da je samopridržaj d višji² od zgoraj izračunanega d_o . Če velja $d < d_o$, potem je smiselno poskušati vzpostaviti razmerje $d = d_o$ in povečati w s proporcionalnim pozavarovanjem.

Razmerje med faktorjema pribitka pozavarovatelja $\frac{b}{c}$ nam pove, da bolj kot je proporcionalno pozavarovanje drago v primerjavi s neproporcionalnim, manjši je optimalen samopridržaj d_o in bolje je kupovati neproporcionalno zaščito. Redko se zgodi, da bi bilo neproporcionalno kritje cenejše od proporcionalnega. Če se, potem je vsak samopridržaj $d > d_o$, in je čisto³ neproporcionalno pozavarovanje najboljša

¹ Zadržanega oz. zmanjšanega tveganja v smislu tveganja, ki preostane zavarovatelju po škodnopresežkovnem pozavarovanju in preden to pokrije s kvotnim pozavarovanjem.

² Glej primer škodnopresežkovnega pozavarovanja.

³ Torej izberemo samo neproporcionalno kritje brez proporcionalnega.

izbira za vsako vrednost w . Kadar velja $c \gg b$, je d_0 zelo visok ali pa sploh ne obstaja in je najboljša rešitev čisto¹ proporcionalno pozavarovanje. Za numeričen primer vzemimo podatke iz tabele 12 in naslednje (spremenjene) predpostavke:

- Verjetnost, diskontirana vrednost škode presega 200.000 € je 0,8 %.
- Za škode, katerih diskontirana vrednost presega 200.000 €, velja Pareto porazdelitev z vrednostjo parametra 3 (glej Schmitter, Buetihoffer, 1997).
- Faktor pribitka za neproporcionalno pozavarovanje je $c = 0,3$.

Z upoštevanjem navedenega lahko izračunamo $d_0 = 669.449$ €. Če ne bi upoštevali diskontiranih vrednosti (iz tabele 15), bi dobili nediskontirano² optimalen samopridržaj d_0 , ki je za 25 % višji od predhodnega in znaša 836.811 €. V tabeli 14 so prikazane optimalne vrednosti za kvotni samopridržaj na dane vrednosti w .

Tabela 15: Optimalne vrednosti q in d za dane vrednosti w

w	Kvota q	Samopridržaj d (diskontiran)	Samopridržaj d (nediskontiran)	Nediskontirana vrednost q
$2 \cdot 10^{-8}$	100,00 %	7.500.000	9.375.000	9.375.000
10^{-7}	100,00 %	1.500.000	1.875.000	1.875.000
$2 \cdot 10^{-7}$	100,00 %	750.000	937.500	937.500
$2,24065 \cdot 10^{-7}$	100,00 %	669.449	836.811	836.811
$3 \cdot 10^{-7}$	74,69 %	669.449	836.811	625.014
$4 \cdot 10^{-7}$	56,02 %	669.449	836.811	468.782

Vir: Schmitter, 2001.

Pri premoženjskem pozavarovanju se pogosto zgodi, da se preostanek tveganja (samopridržaj) po vsotnopresežkovnem pozavarovanju pokrije z dvema škodnopresežkovnima pozavarovanjima: prvi je na tveganje in drugi na dogodek za naravne katastrofe. Tudi v tej kombinaciji je možen optimalen nivo samopridržajev, le da moramo zdaj usklajevati tri samopridržaje: dva škodnopresežkovna in en samopridržaj vsotnopresežkovnega pozavarovanja.

Za numeričen prikaz izračunanih optimalnih samopridržajev, uporabimo podatke iz tabel 13 in 14 ter dodamo naslednje predpostavke:

¹ Analogno predhodni opombi.

² V pozavarovalnih pogodbah so navedeni nediskontirani samopridržaji.

- Maksimalna možna škoda v višini 10.000.000 € je linija vsotnopresežkovnega pozavarovanja. Tveganja pod to višino ne upoštevamo.
- Povprečna verjetnost požarne škode je 4 %. Iz tega sledi, da je povprečna škoda iz samopridržaja požarnega zavarovanja enaka 400.000 €.
- Za tveganja veljajo podatki iz tabele 16.
- Faktor pribitka za škodnopresežkovno pozavarovanje na tveganje je enak $c_F = 0,2$.
- V povprečju je $\lambda_F = 100$ požarnih škod letno.
- Frekvenca škod zaradi viharja je $\lambda_S = 1/25$, to predstavlja v povprečju eno škodo na vsakih 25 let.
- Škode zaradi viharja ne presegajo 100 mio. €.
- Če pride do škode zaradi viharja, potem je verjetnost, da škoda ne preseže višine x , enaka $1 - \frac{10.000.000}{10.000.000 + x}$ (višina škode je opredeljena s Pareto distribucijo s parametrom 1).
- Faktor pribitka za škodnopresežkovno pozavarovanje (za katastrofe) je enak $c_S = 1$.

Dokažemo lahko, da velja naslednje razmerje:

$$\frac{c_F}{d_S} = \frac{c_S}{d_S},$$

kjer sta $d_{S,F}$ samopridržaja pri škodnopresežkovnem za vihar oz požar. Iz tega izpeljemo samopridržaj za požar:

$$d_S = d_F \frac{c_S}{c_F}.$$

Oba samopridržaja morata izpolnjevati naslednji pogoj:

$$\frac{2 \cdot E \cdot s_r \cdot c}{d_o} - (E \cdot b - c \cdot (E - E_r)) = 0.$$

Tabela 16: Izpostavljenost tveganju pri požarnem zavarovanju

d	P	d	P	d	P	d	P	d	P
1	78,94	21	30,91	41	13,92	61	6,05	81	2,67
2	73,86	22	29,70	42	13,35	62	5,82	82	2,50
3	70,05	23	28,54	43	12,80	63	5,61	83	2,33
4	66,50	24	27,44	44	12,27	64	5,41	84	2,15
5	63,18	25	26,39	45	11,76	65	5,21	85	1,98
6	60,08	26	25,37	46	11,27	66	5,03	86	1,79
7	57,17	27	24,40	47	10,80	67	4,85	87	1,61
8	54,46	28	23,47	48	10,34	68	4,68	88	1,42
9	51,91	29	22,57	49	9,91	69	4,52	89	1,23
10	49,53	30	21,70	50	9,49	70	4,36	90	1,05
11	47,29	31	20,87	51	9,10	71	4,21	91	0,87
12	45,19	32	20,06	52	8,72	72	4,05	92	0,69
13	43,22	33	19,28	53	8,36	73	3,90	93	0,53
14	41,36	34	18,53	54	8,01	74	3,75	94	0,45
15	39,61	35	17,80	55	7,69	75	3,61	95	0,38
16	37,96	36	17,10	56	7,38	76	3,46	96	0,30
17	36,39	37	16,42	57	7,08	77	3,30	97	0,23
18	34,91	38	15,76	58	6,80	78	3,15	98	0,15
19	33,51	39	15,13	59	6,54	79	2,99	99	0,80
20	31,18	40	14,51	60	6,29	80	2,83	100	0,00

Vir: Schmitter, 2001¹.

Ker sedaj istočasno upoštevamo dve porazdelitvi, moramo enačbo razširiti. Naj bo povprečna preostala škoda zaradi požara označena z E_{Fr} , povprečna preostala škoda zaradi naravne katastrofe z E_{Sr} in višine škod, pri katerih sta obe porazdelitvi preostalih škod v ravnotežju s s_{Fr} oz. s_{Sr} . Da sta oba izbrana samopridržaja optimalna, mora biti leva stran zgornje enačbe večja od nič v primeru enega pozavarovanja (npr. požara) in manjša od nič v drugem primeru (torej viharja). Tako bi bil v optimalni kombinaciji samopridržaj pri požaru višji, kot če bi ga določali neodvisno od pozavarovanja viharja in tako nižji samopridržaj pri viharju. Če vse vstavimo v zgornjo enačbo, dobimo:

$$\lambda_F \cdot \left(\frac{2 \cdot E_{Fr} \cdot s_{Fr} \cdot c_F}{d_F} \cdot E_F \cdot b + c_F \cdot (E_F - E_{Fr}) \right) + \lambda_S \cdot \left(\frac{2 \cdot E_{Sr} \cdot s_{Sr} \cdot c_S}{d_S} \cdot E_S \cdot b + c_S \cdot (E_S - E_{Sr}) \right) = 0.$$

¹ d – samopridržaj v %.

P – pozavarovalna premija za tveganje kot odstotek premije za tveganje.

Zneski so izračunani podatki o škodah na poslovnih zgradbah, zgradbah šol, zgradbah bolnišnic z MPL višjo od 50.000 CHF (v Švici v letu 1984).

Predpostavimo vrednosti za oba samopridržaja: $d_F = 3.080.294$ in $d_S = 15.401.472$ (glej tabelo 17). Sledi, da je čisto neproporcionalno pozavarovanje smiselno oz. optimalno takrat, kadar je w (glej primer škodnopresežkovnega pozavarovanja) tako majhen, da bi bili posamezni samopridržaji, izračunani neodvisno, višji od navedenih. Če bi bili nižji (pri zadosti velikem w), potem je optimalneje samo čisto proporcionalno pozavarovanje. S tem namenom izračunamo proporcionalni samopridržaj, ki ga pomnožimo z eno linijo vsotnopresežkovnega pozavarovanja. Izračun je naslednji:

$$w = \frac{c_S}{2 \cdot d_S \cdot q}$$

in

$$w = \frac{c_F}{2 \cdot d_F \cdot q}$$

Ko je razmerje w (glej tabelo 17) enako npr. $4 \cdot 10^{-7}$, potem je optimalna linija vsotnopresežkovnega pozavarovanja enaka 812.000 €, optimalen samopridržaj škodnopresežkovnega za požar je 250.120 € in optimalen samopridržaj za katastrofe (vihar) je enak 1.250.600.

Tabela 17: Numerični primeri samopridržajev in linij pri (ne)proporcionalnem pozavarovanju

w	Kvotno q	Linija $q \cdot 10.000.000$	Samopridržaj požar	$q \cdot$ samopridržaj požar	Samopridržaj vihar	$q \cdot$ samopridržaj vihar
$2 \cdot 10^{-8}$	100,00%	10.000.000	5.000.000	5.000.000	25.000.000	25.000.000
$3,2464429 \cdot 10^{-8}$	100,00%	10.000.000	3.080.294	3.080.294	15.401.472	15.401.472
10^{-7}	32,46%	3.246.000	3.080.294	999.863	15.401.472	4.999.318
$2 \cdot 10^{-7}$	16,23%	1.623.000	3.080.294	499.932	15.401.472	2.499.659
$3 \cdot 10^{-7}$	10,82%	1.082.000	3.080.294	333.288	15.401.472	1.666.439
$4 \cdot 10^{-7}$	8,12%	812.000	3.080.294	250.120	15.401.472	1.250.600

Vir: Schmitter, 2001.

6.2. Pozavarovalni programi

Pri danem portfelju tveganj in ocen pričakovane frekvence škodnega dogajanja, pričakovane porazdelitve višine škod in stopnje neodvisnosti med tveganji lahko opredelimo model obnašanja zavarovateljevega zavarovalnega portfelja; tako bruto model (brez pozavarovanja) kot neto (s pozavarovanjem). Da je model uporaben pri

analizi bodočega obsega zavarovanja, potrebujemo pričakovane izpostavljenosti posameznim tveganjem in podatke, katera tveganja namerava zavarovatelj sprejemati v prihodnosti. V praksi je težko sestaviti dober model, zato se vedno pričakuje odstopanja od pričakovanega. To je tudi razlog, da se čedalje bolj uporablja t. i. dinamične modele (glej npr. Hodes et al., 1996 in Denuit, M., Vermandele, C., 1999). Faktorji, ki jih je potrebno upoštevati pri sestavi pozavarovalnih programov, so naslednji (Booth et al., 1999):

- Pretekla praksa in struktura obstoječih pozavarovalnih programov.
- Smernice sprejemanja tveganj; npr. maksimalni obsegi tveganj in izpostavljenosti. Ter pretekle spremembe teh smernic.
- Pretekle spremembe glede zavarovalnega kritja pri posameznih vrstah zavarovanja: npr. sprememba kritja iz zahtevkov v določenem obdobju zaradi škod.
- Pričakovan obseg zavarovalnih poslov in morebitna nova zavarovanja (nova tveganja).
- Razpoložljiva pozavarovalna kritja, strošek pozavarovanja ter tržne razmere in cikli.
- Želja po vzpostavitvi dobrih poslovnih odnosov z določenimi pozavarovatelji (in obratno) ter možnosti recipročnosti.
- Operativni in finančni razlogi, verjetnost propada, želja po stabilnosti pričakovanega dobička, zakonodaja (in njene spremembe), davčne spremembe in želena donosnost sredstev.
- Poslovni odnos s pozavarovalnim posrednikom.
- Spremembe v vodstvu; to posebej velja za subjekte, ki so del večje skupine ali koncerna.

Večina pozavarovalnih pogodb se sklene preden cedent (zavarovalnica) v zavarovanje sprejme tveganja, ki so krita po teh pogodbah. Zato je za obe pogodbeni stranki pomembno, da so pričakovana izpostavljenost tveganjem (ki so krita s pogodbo) in bruto zbrane premije pravilno ocenjene. Del premije, ki pripada pozavarovatelju – pozavarovalna premija, je navadno izračunana kot odstotek primarne zavarovalne premije. K temu je potrebno prišteti še t. i. minimalno in depozitno premijo (zavarovatelj plača depozitno premijo pozavarovatelju takoj, ko je sklenjena pozavarovalna pogodba). Skupno plačilo pozavarovatelju je definirano na osnovi rednih obračunov (npr. vsakih 90 dni) in je odvisno od dejanskega obsega zavarovalnih poslov. Višina minimalne in depozitne premije je del dogovora s pozavarovateljem. Velja pa pravilo, da višja kot je depozitna, nižja je minimalna premija in obratno.

V primeru, ko zavarovatelj ocenjuje, da bo zbrana zavarovalna premija v pogodbenem obdobju višja od tiste, ki je napisana v pogodbi, bo zainteresiran, da plača višjo depozitno premijo in manjšo minimalno. V nasprotnem primeru zavarovatelj na koncu plača več pozavarovalne premije, kot bi bilo dejansko potrebno. Za pozavarovatelja je ugodno, da so dejanski obsegi nižji od pogodbeno opredeljenih.

Najboljši pristop k oblikovanju pozavarovalnih programov lahko najdemo v eni izmed publikacij pozavarovalnice Swiss Re (Schmutz, 1999), ki je v celoti namenjena tej temi. Tu najdemo t. i. pravila palca, ki naj bi se jih zavarovatelji držali pri načrtovanju programov. Priporočeno je, da se samopridržaj določa za vsako posamezno (ali skupino podobnih) tveganje posebej, ker višina samopridržaja vpliva na škode v agregatu (oz. v celotnem zavarovalnem letu). Ni možno, da bi bila izpolnjena vsa pravila palca hkrati, tudi če bi bila, še ne bi pomenilo, da smo sestavili optimalen program. Pravila so postavljena zato, da v primeru, če katero izmed njih ni izpolnjeno, ponovno pregledamo program, ali je potreben sprememb. Šele ko več pravil hkrati ni izpolnjenih in kažejo na isto pomanjkljivost (npr., da je nekje samopridržaj prenizek), naj bo to znak, da program ni popoln. V pomoč pri definiranju pravil je slika 7 in iz nje izhajajoče kategorije, ki jih bom uporabljal pri opisovanju pravil palca.

Premoženjski portfelj se najpogosteje zavaruje s kombinacijo proporcionalnega fakultativnega pozavarovanja, vsotno presežkovnega pozavarovanja in WXL na tveganje. Na vsotnopresežkovne pogodbe je proporcionalno zmanjšanje tveganj, ki presegajo samopridržaj. Fakultativna pogodba je za tveganja, ki so previsoka za vsotnopresežkovno kritje in WXL kritje krije pred večjimi škodami proporcionalnega samopridržaja. Kombiniranje proporcionalnih in neproporcionalnih je smiselno, zato ker tržni cikli glede cene pozavarovanja niso vedno v isti smeri za obe omenjeni pozavarovalni kritji.

Za proporcionalno zmanjšanje posameznih tveganj imamo, poleg čisto obligatornih in čisto fakultativnih, na voljo tudi hibridne vrste pozavarovanj:

- Fakultativno/obligatorno – tu se zavarovatelj prosto odloča, ali bo tveganje preneslo ali ne. Pozavarovatelj ga mora sprejeti. Velikost kritja je omejena z maksimalnim samopridržajem in številom linij kritja.
- Odprto kritje – podobno predhodnemu, vendar se lahko zavarovatelj odloči, kolikšen del posameznega kritja bo prenesel.

- Polavtomatično kritje – pozavarovatelj vsako tveganje posebej sprejema in določi, v katero pogodbo gre. Tako ima več kontrole nad tveganji, zavarovalnica pa manjše administrativne stroške.
- Obligatorno/fakultativno – ravno nasprotno, opisanemu v prvi alineji.

Za velike in finančno dobro stoječe zavarovatelje z uravnoteženim zavarovalnim portfeljem je primerno XL kritje na bruto kapaciteto. Tako so zmanjšana le največja tveganja in to po fakultativnih pozavarovalnih pogodbah. WXL na tveganje pa je primeren za zaščito preostalega portfelja (iz samopridržaja fakultativnega kritja).

Kvotna pozavarovanja so lahko nadomestilo vsotnopresežkovnim in prav tako nudijo zaščito pred samopridržajem iz vsotnopresežkovnega pozavarovanja. Kvote ne izboljšujejo uravnoteženosti samopridržaja, temveč predstavljajo enako delitev premij in škod ne glede na višino tveganj. Zavarovatelj v svoj pozavarovalni program vključuje kvotno pozavarovanje kadar:

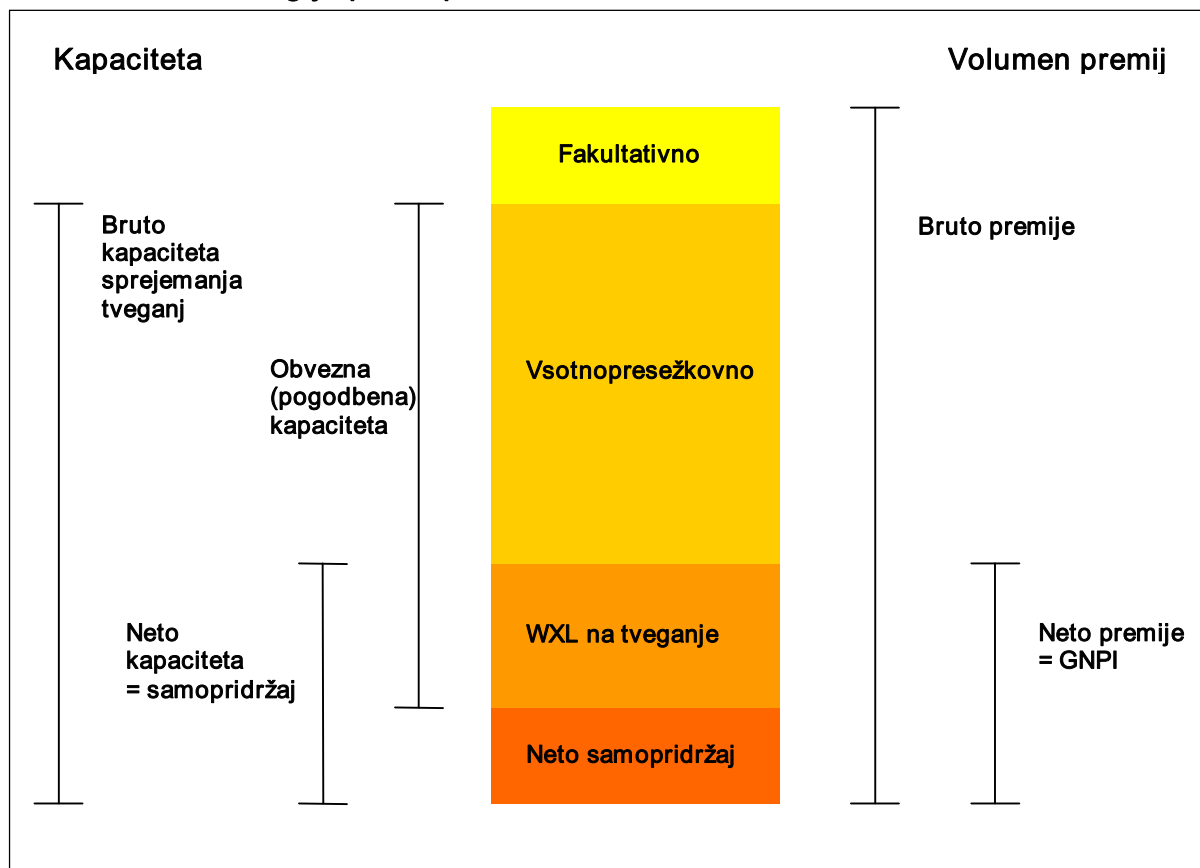
- Je finančno šibak in mora cedirati premije (tveganja), da dosega meje solventnosti.
- Kadar ima administrativne ovire oz. težave; nima možnosti individualnega prenosa tveganj.
- Obstaja podpora kvotnim pozavarovanjem – pozavarovatelj, ki sprejema slaba tveganja ali neuravnotežen portfelj, je kompenziran s kvotno cesijo na bolj profitabilnih delih portfelja.
- Obstajajo slabe kapacitete za katastrofalna tveganja (odvisno od tržne situacije).
- Sprejema nova tveganja (nove zavarovalne vrste), kjer ima slabe podatke o škodnem dogajanju in želi deliti nepričakovano s pozavarovateljem.

Kadar ima zavarovatelj sklenjeno zelo obsežno vsotnopresežkovno pozavarovanje, ima možnost to razdeliti v "prvo" in "drugo" vsotno kritje. S tem pridobita obe pogodbeni stranki:

- Pozavarovatelj pridobi, ker:
 - vrne manjšo provizijo na "drugo" kritje, ker le-to krije zgolj velika tveganja in s tem ni dobro uravnoteženo,
 - lahko provizijo bolj prilagaja škodnemu dogajanju.
- Zavarovatelj pridobi, ker:

- o so tržne razmere oz. pogoji za "prvo" in "drugo" kritje velikokrat neenaki, zato je velikokrat možno, da se na tak način razdeljeno kritje lažje spravi na pozavarovalni trg.

Slika 7: Terminologija pravil palca



Vir: Schmutz, 1996.

Pravila palca

Pravila palca lahko zavarovatelj pri strukturiranju programov uporablja le takrat, kadar se odloča o premoţenjskem portfelju kot celoti in ne o posameznih tveganjih. Prav tako jih ne more uporabiti samo na doloĉene zavarovane nevarnosti, ampak vse, ki so zajete.

Prvo pravilo palca se nanaša na determiniranje bruto kapacitete¹:

¹ Glej opredelitev kategorij v sliki 4.

$\frac{\text{Bruto kapaciteta}}{\text{Bruto premije}}$ to razmerje naj bi se gibalo od 12,5–50 %

S tem naj bi bil bruto portfelj uravnotežen. Velikokrat se zgodi, da je to pravilo v nasprotju s politiko zavarovalnice, da prenaša minimalno količino fakultativnih tveganj. Če je pravilo kršeno, lahko naredimo naslednje:

- prilagodimo nivo premij,
- zberemo več/manj premij,
- prilagodimo bruto kapacitete,
- sozavarujemo.

Drugo pravilo:

$\frac{\text{Bruto kapaciteta}}{\text{Neto kapaciteta}}$ to naj bi bilo od 10–15

Tveganja morajo biti smiselno porazdeljena med zavarovalnico in pozavarovalnico. Še posebej velja, da zavarovalnica ne bi smela prenašati prevelikega dela tveganj. To zagotavlja, da je njen namen pri sprejemanju tveganj pravi. Če je pravilo kršeno, lahko naredimo naslednje:

- prilagodimo bruto kapacitete,
- prilagodimo neto kapacitete,
- sozavarujemo.

Tretje pravilo:

$\frac{\text{Fakultativne premije}}{\text{Bruto premija}}$ to naj bo <5 %

Fakultativne cesije so za zavarovatelja praviloma drage. Zatorej jih ni smiselno imeti več. Če je pravilo kršeno lahko naredimo naslednje:

- povečamo bruto kapacitete,
- sozavarujemo,
- razmisimo o politiki sprejemanja velikih tveganj.

Četrto pravilo (vsotne pogodbe):

$$\frac{\text{Premije}}{\text{Kapaciteta}} \quad (\text{prvo vsotno kritje}), \text{ razmerje } 1 : 2$$

Do nedavno (80-ta leta) je bilo pravilo, da je bilo to razmerje 1 : 1. Vendar v takem primeru zavarovatelj ne potrebuje nobenega pozavarovanja za morebitna nihanja. Zato se je do danes to razmerje (priporočeno) dvignilo na 1 : 2. Majhni zavarovatelji so bolj nagnjeni k uravnovešenim vsotnim pogodbam. K temu jih sili pomanjkanje razpršenosti v njihovem portfelju, za katerega upajo, da bo na dolgi rok težil k uravnovešenosti. S tem so nagnjeni tudi k uravnovešenim portfeljem na kratek rok. Zmanjševanje linij v prvem kritju in istočasno povečevanje v drugem izboljšuje uravnoveženost obeh pozavarovalnih kritij.

Peto pravilo (vsotne pogodbe):

$$\frac{\text{Premije}}{\text{Kapaciteta}} \quad (\text{drugo vsotno kritje}), \text{ razmerje } 1 : 2$$

Veljajo podobne opombe kot za prejšnje pravilo. V preteklosti se je tu priporočalo razmerje 1 : 5.

Šesto pravilo (WXL na tveganje):

$$\frac{\text{Samopridržaj}}{\text{Kritje}} \quad \text{to naj bo } \geq 10 \%$$

Pozavarovalni programi z obsežnimi XL kritji naj bi bili razdeljeni v več intervalov kritja. Če to ni narejeno, potem se lahko zgodi, da je celotno kritje izčrpano z majhnim številom škod, ki malo presegajo samopridržaj (to velja v primeru omejenega števila obnovitev). Ob tem velja, da je lažje sklepati pozavarovalne pogodbe z manjšimi intervali kritja.

Sedmo pravilo:

$$\text{Stopnja na linijo} \quad \text{naj bo } 5\text{--}100 \%$$

Če je stopnja nižja, potem krije zavarovalnico le pred škodami z zelo nizko frekvenco. To otežuje vrednotenje pozavarovalne cene, ker pozavarovatelj pričakuje višji pribitek na nevarnostno premijo. Po drugi strani pa previsoka stopnja lahko

predstavlja le "menjanje denarja", saj je visoka verjetnost, da bo večji del premij, ki so odvedene za pozavarovanje, pozavarovatelj do konca pogodbenega obdobja vrnil v obliki poravnave za nastale škode. To znatno povečuje administrativne stroške obeh strank. Če je pravilo kršeno, lahko naredimo naslednje:

- povečamo samopridržaj ali
- uvedemo letni agregatni samopridržaj.

Pomemben del pozavarovalnih pogodb je število obnovitev kritja (npr. WXL kritje), ki jih pozavarovatelj nudi zavarovatelju. Pozavarovatelju je v interesu, da je to število čim nižje. Na določanje števila obnovitev najbolj vpliva verjetnost, da bo izčrpano prvo kritje, potem drugo kritje (prva obnova), nato druga obnova ipd.

Del pozavarovalnega programa, ki se nanaša na akumulacije škod iz istega dogodka, je WXL/E kritje. To je namreč najbolj primerno za tovrstne škode (npr. močan vihar). Pri določanju kritja je potrebna previdnost, saj nam to kritje lahko izčrpa le ena večja škoda na individualnem tveganju, tako zmanjka kritja za akumulacijo škod in obratno. Prav tako lahko v primeru več večjih škod iz istega dogodka kritje ne zadostuje. Zato je boljše za kritje akumulacije škod v program vključiti produkt za katastrofno kritje (CatXL).

7. SKLEP

Zavarovatelj mora pri prenosu tveganj na pozavarovalni trg upoštevati zavarovalno prakso, zakonodajo, pričakovano škodno dogajanje, lastnosti pozavarovalnega trga ter razmere na zavarovalnem in pozavarovalnem trgu. V delu sem predstavil bolj ali manj vse (oz. vsaj najpomembnejše), o čemer mora zavarovatelj vsakodnevno razmišljati, kadar se odloča o prenosu tveganj. Slednje je bil tudi cilj magistrske naloge - sistematičen prikaz temeljnih stvari, pomembnih pri prenosu tveganj, zakonske okvire solventnosti, mehanizme prenosa tveganj in sestavo pozavarovalnih programov.

Delo sem razdelil na posamezna področja, pomembna za prenos tveganj na pozavarovalni trg, ki so sestavni del ali pa močno vplivajo na pozavarovalni program zavarovatelja. Le-ta mora biti pripravljen tako, da je pri izbranih samopridržajih variabilnost v zavarovateljevi škodni izpostavljenosti najmanjša. Vendar to ni vse, saj mora ob tem paziti, da pozavarovanje ni predrago, da raven pozavarovanja ustreza

zahtevam (zakonsko določene) solventnosti in da je pravilno ocenil pričakovano škodno dogajanje.

Ko zavarovatelj pripravlja pozavarovalni program, mora najprej upoštevati zakonsko opredeljeno solventnost in oceniti pričakovano škodno dogajanje (tako po frekvenci kot po višini). Vendar pri pripravljanju optimalnega pozavarovanja naletimo na težavo, in sicer ocenjevanje škod. Zavarovatelj ima veliko možnosti izbire metod in statističnih porazdelitev, kjer je omejen s podatki, ki jih ima na voljo za analize. Ocene škodnega dogajanja se lahko razlikujejo glede na izbrane metode cenjevanja oz. na izbrane statistične porazdelitve, še bolj pa glede dostopnosti podatkov preteklega škodnega dogajanja. Zato zavarovatelj nikoli ne more biti popolnoma prepričan, kako dobro je ocenil prihodnje škodno dogajanje. Zato ima lahko zaradi zahtev solventnosti preveč ali premalo kapitala oziroma rezervacij ali pa je neprimerno pozavarovan. Če dodamo še pomembno odločitev o višini samopridržajev, ugotovimo, da je priprava dobrega pozavarovalnega programa težka naloga.

Pri vstopanju na pozavarovalni trg, se mora odločiti, ali to naredi samostojno ali s pomočjo pozavarovalnih posrednikov. Pri tem naleti na obsežno ponudbo pozavarovalnih produktov, ponudnikov, cen in pogojev, ki se dnevno spreminjajo zaradi nastankov večjih škodnih dogodkov (npr. velike naravne nesreče) ali spreminjanja gospodarskih razmer na svetovnih trgih.

Pri pregledovanju dostopne literature in virov nisem našel podobnega prikaza vsebine oz. strukture, kot je v mojem delu. Ne moremo sklepati, da problematika prenosa tveganj na pozavarovalni trg ni nikjer obravnavana celostno, toda manjka vsaj eden od elementov, ki sem jih v magistrskem delu (glej strukturo po poglavjih) opredelil kot temeljna. Najpogosteje je to celosten pozavarovalni program ali solventnost (slednja predvsem z vidika zakonskih ureditev).

8. LITERATURA IN VIRI

Literatura:

1. Beauerle, N.: Traditional Versus Non-Traditional Reinsurance in a Dynamic Setting. *Scandinavian Actuarial Journal*. 2004, volume 5, str. 355–371.
2. Boncelj J.: Zavarovalna ekonomika. Založba Obzorja Maribor. 1983. 351 strani.
3. Booth P., et. al.: *Modern Actuarial Theory and Practice*. Chapman & Hall / CRC. London. 1999. 716 str.
4. Brady, M. J., Cogan, P. E., Tortorella R.: Reserves and communications between reinsurer and reinsured: A danger zone. *Defense Counsel Journal*. July 2000. Volume 67, No. 3, str. 356–365.
5. Broderick, K. P.: Reinsurer's access to cedent's records. *Federation of Insurance & Corporate Counsel Quarterly*. Fall 1997. Volume 48, No. 1, str. 1–32.
6. Bugmann C.: *Proportional and Non-proportional Reinsurance*. Swiss Reinsurance Company, Zurich. 1997. 33 str.
7. Cole, C. R.: A Reexamination Of The Corporate Demand For Reinsurance. *The Journal of Risk and Insurance*, March 2006, volume 73, No. 1, str. 169–192.
8. Daykin C. D., Pentikeinen T., Pesonen M.: *Practical Risk Theory for Actuaries*. Chapman & Hall. London. 1994. 546 str.
9. Demers, E. A.: *Equity Valuation and the Determinants of Equity Risk in the Property-Casualty Insurance Industry*. A Dissertation Submitted to the Graduate School of Business and the Committee on Graduate Studies of Stanford University. December 1999. 122 str.
10. Denuit, M., Vermandele, C.: Lorenz and Excess Wealth Orders, with Applications in Reinsurance Theory. *Scandinavian Actuarial Journal*. 1999, volume 2, str. 170–185.
11. Dickson G. C. A.: *Risk and Insurance*. The Chartered Insurance Institute. Redwood Books, Trowbridge. Wilts. 1991. 400 str.
12. Doherty, N., Smetters, K.: Moral Hazard In Reinsurance Markets. *The Journal of Risk and Insurance*, September 2005, volume 72, No. 3, str. 375–391.
13. Dror, M. D.: Reinsurance of health insurance for the informal sector. *Bulletin of the World Health Organization*. 2001, vol. 70, str. 672–678.
14. Evans, B. D.: Arbitration: Intended and twisted practice in reinsurance. *Federation of Insurance & Corporate Counsel Quarterly*. Spring 1998. Volume 48, No. 3, str. 261–271.
15. Evans, B. D.: Learning more about reinsurance. *Journal of Insurance Issues*. Fall 1999. Volume 22, No. 2, str. 177–183.
16. Flis S.: *Zbrani spisi o zavarovanju*. Oris dr. Boncljeve teorije zavarovanja. Slovensko zavarovalno združenje. Ljubljana. 1999. 606 str.

17. Friedlos J., Schmitter H., Straub E.: Setting Retentions – Theoretical Considerations. Swiss Reinsurance Company, Zurich. 1997. 19 str.
18. Gerber H. U. : An Introduction to Mathematical Risk Theory. University of Michigan. S. S. Huebner Foundation for Insurance Education. Wharton School. University of Pennsylvania, Philadelphia. 1979. 163 str.
19. Hart D. G., Buchanan R.A., Howe B.A.: The Actuarial Practice of General Insurance. 5th Edition. Institute of Actuaries of Australia. Sydney. 1996. 591 str.
20. Hasnani, R.: Insurance and reinsurance with out risk transfer. Journal of Accountancy. March 1999, Volume 187, No. 3, str. 49–52
21. Hodes D. M., et al.: The Financial Modeling of Property/Casualty Insurance Companies. Casualty Actuarial Society Forum, Spring. 2006.
22. Hogg R. V., Klugman S.A.: Loss Distributions. Department of Statistics and Actuarial Science. The University of Iowa. John Wiley & Sons. 1984. 235 str.
23. Hossack I. B., Pollard J.H., Zenhvirth B.: Introductory Statistics With Applications in General Insurance. Cambridge University Press. 1999. 273 str.
24. Hummer, P. M.: Common reinsurance issues: Follow the fortunes, late notice and rescission. Defense Counsel Journal. July 1999. Volume 66, No. 3, str. 374–383.
25. Ignatov, Z. G., Kaishev, V.K., Krachunov, R.S.: Optimal Retention Levels, Given the Joint Survival of Cedent and Reinsurer. Scandinavian Actuarial Journal. 2004, volume 6, str. 401–430.
26. Johnson, J. F.: The insolvent reinsurer. Risk Management. August 1993. Volume 40, No. 8, str. 47–49.
27. Jonghag, J.: Reinsurance Retentions and Limits for Property-Liability Insurers: Theory and Empirical Tests. A Dissertation Submitted to the Temple University Graduate Board. August 2001. 101 str.
28. Kaluszka, M.: Mean-Variance Optimal Reinsurance Arrangements. Scandinavian Actuarial Journal. 2004, volume 1, str. 28–41.
29. Kass R., Goovaerts M., Dhaene J., Denuit M.: Moder Actuarial Risk Theory. Kluwer Academic Publishing. Boston. 2001. 307 str.
30. Kastelijjn W. M., Remmerswall J. C. M.: Solvency. Survey of Actuarial Studies No. 3. Research Department Nationale-Nederlanden N.V. 1986. 127 str.
31. Mesa, Y.: Approximate Reinsurance Premiums. A Thesis in the Department of Mathematics and Statistics at Concordia University. March 2002. 83 str.
32. Murnane, R. J.: Climate Research And Reinsurance. American Meteorological Society. BAMS. May 2004, str. 697–707.
33. Plantin, G.: Does Reinsurance Need Reinsurers? The Journal of Risk and Insurance, March 2006, volume 73, No. 1, str. 153–168.
34. Rice J. A.: Mathematical Statistics and Data Analysis. Second Edition. University of California. Duxbury Press. 1995. 602 str.

35. Schmidli, H.: Optimal Proportional Reinsurance Policies in a Dynamic Setting. Scandinavian Actuarial Journal. 2001, volume 1, str. 55–68.
36. Schmitter H.: Setting Optimal Reinsurance Retentions. Swiss Reinsurance Company, Zurich. 2001. 47 str.
37. Schmitter Hans, Buetihofer Peter: Estimating property excess of loss risk premiums by means of the Pareto model. Swiss Re. 1997. 15 str.
38. Schmutz M.: Designing Property Reinsurance Programmes – The Pragmatic Approach. Swiss Reinsurance Company, Zurich. 1999. 47 str.
39. Schweizer U.: Focus Report. Cat Reinsurance – meeting the sustainable level?. Swiss Reinsurance Company, Zurich. 2002. 4 str.
40. Segalla, T. F.: Insurance, reinsurance and self-insured retentions: The basics and beyond. FDCC Quarterly. Fall 2002. Volume 53, No. 1, str. 23–48.
41. Straub, E.: Non-Life Insurance Mathematics. Springer-Verlag Berlin Heidelberg and Association of Swiss Actuaries, Zurich. 1988. 136 str.
42. Venezian, E. C., Viswanathan, K. S.: A "square-root rule" for reinsurance? Evidence from several national markets. The Journal of Risk Finance. 2006. Volume 6, No. 4, str. 319–334.
43. Walker, A. K.: Harnessing the free market: Reinsurance models for FDIC deposit insurance pricing. Harvard Journal of Law & Public Policy. Summer 1995. Vol. 18, No. 3, str. 735–784.
44. Zagrodny, D.: An Optimality of Change Loss Type Strategy. Optimization. Taylor and Francis. Volume 52, No. 6, December 2003, str. 757–772.

Viri:

1. Bethune Ian: Aon and the Central and East Europe Markets. AON 3rd Central & Eastern European Reinsurance Seminar. London, marec 2006. Gradivo seminarja.
2. Chris Paine: Accounting for Excess of Loss . AON 3rd Central & Eastern European Reinsurance Seminar. London, marec 2006. Gradivo seminarja.
3. Chris Paine: Estimated Maximum Loss - R.O.A. Definition. AON 3rd Central & Eastern European Reinsurance Seminar. London, marec 2006. Gradivo seminarja.
4. Chris Paine: Examples of a Definition of "Any One Risk". AON 3rd Central & Eastern European Reinsurance Seminar. London, marec 2006. Gradivo seminarja.
5. Chris Paine: Property Catastrophe Excess of Loss. AON 3rd Central & Eastern European Reinsurance Seminar. London, marec 2006. Gradivo seminarja.
6. Dacey Mark: Facultative Reinsurance. AON 3rd Central & Eastern European Reinsurance Seminar. London, marec 2006. Gradivo seminarja.

7. Froehlich Andreas: CEE NatCat Pooling Solutions Seminar. AON 3rd Central & Eastern European Reinsurance. London, marec 2006. Gradivo seminarja.
8. From Risk to Capital - An Insurance Perspective. Swiss Reinsurance Company, Zurich. 1999. 39 str.
9. Geil Helmut: Introduction to credit Insurance – Insolvencies in Europe. AON 3rd Central & Eastern European Reinsurance Seminar. London, marec 2006. Gradivo seminarja.
10. International Insurance Factbook. [URL: <http://www.internationalinsurance.org>].
11. Introduction to Reinsurance. Swiss Reinsurance Company, Zurich. 1996. 36 str.
12. IUS-INFO. Zakon o zavarovalništvu (ZZavar) – čistopis. Zadnja sprememba upoštevana v čistopisu ULRS, št. 8–297/2006, str. 818.
13. Miller Paul: Catastrophe Exposure Modelling. AON 3rd Central & Eastern European Reinsurance Seminar. London, marec 2006. Gradivo seminarja.
14. Rees Alan: Where are we now? AON 3rd Central & Eastern European Reinsurance Seminar. London, marec 2006. Gradivo seminarja.
15. Reinsurance: Fundamentals and New Challenges. Fourth Edition. Insurance Information Institute. 2004. 218 str.
16. Rennie Ian: Need for Reinsurance. AON 3rd Central & Eastern European Reinsurance Seminar. London, marec 2006. Gradivo seminarja.
17. SIGMA: Commercial Insurance and Reinsurance Brokerage – Love thy Middleman. Swiss Reinsurance Company, Zurich. 2004. 34 str.
18. SIGMA: The Picture of ART. Swiss Reinsurance Company, Zurich. 2002. 42 str.
19. SIGMA: World Insurance in 2004. Swiss Reinsurance Company, Zurich. 2005. 42 str.
20. Statistical Insurance Bulletin 2005. Slovenian Insurance Association. Ljubljana. 2005. 71 str.
21. Statistični zavarovalniški bilten 2004. Slovensko zavarovalno združenje. Ljubljana. 2004. 71 str.
22. Zapiski s predavanj "General Insurance". Prof. Mark Goovaerts. Ekonomska fakulteta v Ljubljani. 2004.