

**UNIVERZITET U BEOGRADU
EKONOMSKI FAKULTET**

**UPRAVLJANJE RIZIKOM PROCENE
MAKSIMALNOG SAMOPRIDRŽAJA**

SPECIJALISTIČKI RAD

Student: **NENAD MILIKIĆ**

Mentor: **PROF. DR JELENA KOČOVIĆ**

BEOGRAD 2005.

Mentor:

Prof. dr Jelena Kočović

Članovi komisije:

Prof. dr Marko Backović

Prof. dr Vladimir Vasić

Datum odbrane:

13.12.2005.

UPRAVLJANJE RIZIKOM PROCENE MAKSIMALNOG SAMOPRIDRŽAJA

REZIME

Predmet ovog rada je opis metodologija procene osnovnih elemenata na kojima se zasniva raspodela rizika: maksimalnog samopridržaja i potencijalne štete u obliku Probable Maximum Loss (PML). Za pravilnu raspodelu rizika neophodno je da osiguravač realno utvrdi ove veličine jer one čine osnovu za raspodelu. Takođe je opisana i primena na ovaj način određenih vrednosti kod izravnjanja rizika putem reosiguranja, kao znatno zastupljenijeg oblika izravnjanja rizika u našoj zemlji od saosiguranja.

Utvrđivanjem maksimalnog samopridržaja daje se odgovor na pitanje koji deo osiguranog rizika osiguravajuća kompanija može da zadrži za sebe, a koji deo mora da prenese na reosiguravača. Pravilna procena maksimalnog samopridržaja smanjuje neizvesnost poslovanja i omogućava finansijsku stabilnost osiguravača.

Procena potencijalne štete je druga važna kategorija za raspodelu rizika. U slučaju reosiguranja viška rizika na osnovu minimalno dozvoljene Probable Maximum Loss ugovorene sa inostranim reosiguravačem, osiguravač može doći u situaciju da ne obezbedi pokriće dela rizika u slučaju da je stvarna Probable Maximum Loss veća od minimalno ugovorene.

Značaj primene opisanih postupaka procene je očigledan. Utvrđivanjem maksimalnog samopridržaja dobija se odgovor na pitanje koja je verovatnoća dolaženja osiguravača u stanje platežne nesposobnosti, dok reosiguranje viška rizika na bazi stvarne Probable Maximum Loss obezbeđuje njegovo potpuno pokriće. Suprotno tome, osiguravajuća kompanija može doći u situaciju da postane nelikvidna, da ne obezbedi pokriće dela osiguranog rizika, što sve zajedno ugrožava njeno poslovanje.

Ključne reči: rizik, portfelj, šteta, upravljanje rizikom, maksimalni samopridržaj, Probable Maximum Loss, reosiguranje.

RISK MANAGEMENT OF MAXIMUM RETENTION DETERMINING

ABSTRACT

The subject of this study is description of methodologies for determination of basic elements that risk distribution is based of: maximum retention and potential loss at the form of Probable Maximum Loss (PML). For correct risk distribution it is necessary for insurer to determine real values of these categories because they are the basis for distribution. Application of these values in risk balancing through reinsurance as more frequent form of risk balancing in our country than coinsurance is also described.

Through the determination of maximum retention, insurer answers the question which part of insured risk can be retained for him and which part has to be transferred to reinsurer. Correct determination of maximum retention reduces business uncertainty and enables financial stability of insurer.

Evaluation of potential loss is the other important category for risk distribution. In the case of reinsurance of excess of risk on the basis of minimum allowed Probable Maximum Loss contracted with foreign reinsurer, insurer may come to the position not to provide cover for part of risk if real Probable Maximum Loss is greater than minimal contracted.

The importance of described procedures is obvious. Through the determination of maximum retention, the question what is probability for insurer to come into position of paid incapability is answered, while reinsurance of excess of loss on the basis of real Probable Maximum Loss provides its complete cover. On the other hand, insurer may become insolvent and may not provide cover for the part of insured risk, what all together imperil his business.

Key words: risk, portfolio, loss, risk management, maximum retention, Probable Maximum Loss, reinsurance.

SADRŽAJ

Uvod	5.
1. Upravljanje rizikom u osiguranju i maksimalni samopridržaj	7.
1.1. Osnovni pojmovi upravljanja rizikom	7.
1.2. Osnovni principi upravljanja rizikom	8.
1.3. Maksimalni samopridržaj u osiguranju	13.
1.3.1. Pojam maksimalnog samopridržaja	13.
1.3.2. Faktori koji određuju maksimalni samopridržaj	13.
1.3.3. Određivanje maksimalnog samopridržaja	15.
1.3.3.1. Primer određivanja maksimalnog samopridržaja kod ekscedentnog reosiguranja	23.
1.3.3.2. Primer određivanja optimalne kvote kod kvotnog reosiguranja	32.
2. Potencijalne štete u osiguranju	35.
2.1. Uticaj potencijalne štete na homogenizaciju portfelja	35.
2.2. Raspodele šteta i njihove karakteristike	37.
2.2.1. Zakoni raspodele ukupnog broja šteta	37.
2.2.2. Funkcije raspodele iznosa šteta	39.
2.3. Uticaj reosiguranja na funkciju raspodele iznosa šteta	41.
2.3.1. Uticaj kvotnog reosiguranja na funkciju raspodele iznosa šteta	41.
2.3.2. Uticaj ekscedentnog reosiguranja na funkciju raspodele iznosa šteta	42.
2.3.3. Uticaj reosiguranja viška šteta na funkciju raspodele iznosa šteta	43.
2.3.4. Uticaj reosiguranja viška gubitka na funkciju raspodele iznosa šteta.....	44.
2.4. Uticaj reosiguranja na očekivani iznos štete	45.
2.4.1. Uticaj kvotnog reosiguranja na očekivani iznos štete	45.
2.4.2. Uticaj reosiguranja viška šteta na očekivani iznos štete	46.
2.5. Oblici potencijalnih šteta	51.
2.6. Procena potencijalne štete u obliku Probable Maximum Loss	53.
2.6.1. Svrha procene potencijalne štete u obliku Probable Maximum Loss	53.
2.6.2. Prednosti i nedostaci izravnjanja rizika na bazi Probable Maximum Loss	55.
2.6.3. Metodologija procene Probable Maximum Loss.....	55.

3. Primena samopridržaja i PML u izravnanju rizika putem reosiguranja ..	59.
3.1. Pojam i uloga reosiguranja	59.
3.2. Osnovni pojmovi u reosiguranju	59.
3.3. Podela reosiguranja	61.
3.3.1. Reosiguranje u zemlji i reosiguranje u inostranstvu	61.
3.3.2. Aktivno i pasivno reosiguranje	61.
3.4. Vrste ugovora o reosiguranju	62.
3.4.1. Obligatorni i fakultativni ugovori	62.
3.4.2. Pojedinačni, okvirni i opcioni ugovori	63.
3.4.3. Proporcionalni i neproporcionalni ugovori	64.
3.4.3.1. Kgotni ugovori (<i>quota share treaty</i>)	65.
3.4.3.2. Ekscedentni ugovori (<i>surplus treaty</i>)	67.
3.4.3.3. Kgotno-ekscedentni ugovori	71.
3.4.3.4. Ugovor o reosiguranju viška šteta (<i>excess of loss - XL</i>)	74.
3.4.3.5. Ugovor o reosiguranju viška gubitka (<i>stop loss - SL</i>)	78.
3.5. Izbor oblika reosiguravajuće zaštite	80.
Zaključak	83.
Literatura	87.

UVOD

Napretkom nauke i tehnike došlo je do veoma izražene koncentracije imovine velikih vrednosti. Direktni osiguravači su sve manje u stanju da sopstvenim sredstvima obezbede pokriće ovako velikih rizika, pa se nameće rešenje u tzv. atomizaciji rizika. Rizik se raspoređuje na veći broj subjekata, ponekad na veoma širokom prostoru, čime se heterogeni rizici koje osiguravač ne bi mogao da izravna, putem reosiguranja pretvaraju u homogene.

S druge strane, svaki portfelj osiguranja karakterišu štete koje se javljaju u nepravilnim vremenskim intervalima i u manjim i većim iznosima. Ukupan iznos šteta u toku poslovne godine je podložan fluktuacijama, tj. često se dešava da stvarna ukupna šteta znatno odstupa od predviđene. Distribucijom rizika u prostoru otklanja se ili ublažava opasnost od suviše velikih opterećenja fondova osiguranja, ili čak nacionalnog bogatstva jedne regije, odnosno zemlje.

Predmet ovog rada biće opis procesa upravljanja rizikom u imovinskom osiguranju, sa fokusom na predstavljanje metodologija procene maksimalnog samoprdržaja i jednog od oblika potencijalne štete - Probable Maximum Loss (PML)¹. U radu će biti razmotrena i njihova primena u izravnanju (raspodeli) rizika kod vidova reosiguranja koji se na njima zasnivaju. Opis metodologija procene ovih veličina i njihove primene dobija na značaju sa saznanjem da maksimalni samoprdržaj daje odgovor na pitanje koji deo osiguranog rizika osiguravajuća kompanija može da zadrži za sebe, a koji mora da prenese na reosiguravača, čime se smanjuje neizvesnost poslovanja i omogućava finansijska stabilnost osiguravača. U radu će, dakle, biti ukazano na neophodnost primene opisanih postupaka procene maksimalnog samoprdržaja i PML, kao i na moguće oblike izravnanja rizika koji se na njima zasnivaju.

U prvom poglavlju biće opisani upravljanje rizikom u osiguranju, osnovni pojmovi i osnovni principi upravljanja rizikom, heterogeni portfelj i opasnosti koje iz njega proističu, pojam maksimalnog samoprdržaja, faktori koji na njega utiču, kao i metodologija njegovog određivanja. Prilikom predstavljanja metodologije određivanja maksimalnog samoprdržaja, radi boljeg razumevanja najpre će biti dat opis osnovnih veličina iz teorije verovatnoće. Za samo određivanje maksimalnog samoprdržaja biće prikazan postupak koji

¹ U ovom radu će biti zadržan originalni naziv na engleskom jeziku ovog oblika potencijalne štete, odnosno skraćenica PML, zbog obilja raznovrsnih tumačenja, definicija, skraćenica i prevoda. U našem jeziku je za ovaj oblik potencijalne štete ustaljen izraz Maksimalno moguća šteta (MMS), mada bi prevod izvornog termina trebalo da bude Verovatna maksimalna šteta.

se zasniva na određivanju verovatnoće dolaženja osiguravajuće kompanije u stanje platežne nesposobnosti. U nastavku ovog poglavlja biće prikazani konkretni primeri određivanja maksimalnog samoprdržaja /optimalne kvote kod ekscedentnog i kvotnog reosiguranja.

U drugom poglavlju biće opisani uticaj iznosa potencijane štete na homogenizaciju portfelja osiguranja, raspodele šteta i njihove karakteristike kod različitih vrsta reosiguranja, kao i prikaz raznih oblika potencijalnih šteta, sa definicijama onih oblika koji su najčešće u upotrebi. Biće opisana svrha procene potencijalne štete u obliku PML, prednosti i nedostaci izravnjanja rizika na njenoj osnovi, kao i sama metodologija njene procene.

U trećem poglavlju biće predstavljena primena prethodno određenih osnovnih elemenata na kojima se zasniva raspodela rizika: maksimalnog samoprdržaja i PML. Biće definisani pojam i uloga reosiguranja, osnovni pojmovi u reosiguranju, podela reosiguranja, kao i vrste ugovora o reosiguranju sa konkretnim primerima njihovog dejstva. U završetku rada biće prikazan način izbora oblika reosiguravajuće zaštite kroz analizu portfelja osiguranja, izradu programa reosiguravajuće zaštite i opis vrsta šteta kojima odgovaraju određeni oblici reosiguravajuće zaštite.

1. UPRAVLJANJE RIZIKOM U OSIGURANJU I MAKSIMALNI SAMOPRIDRŽAJ

1.1. OSNOVNI POJMOVI UPRAVLJANJA RIZIKOM

Upravljanje rizikom je proces koji ima za cilj da zaštiti imovinu i profit organizacije smanjenjem potencijala za gubitak. To je proces koji se može definisati kao donošenje i primena odluka o aktivnostima za smanjenje verovatnoće i/ili posledica neželjenih događaja. Predstavlja opštu upravljačku funkciju koja nastoji da identifikuje i proceni rizike i upozna organizaciju sa uzrocima i posledicama (efektima) rizika. Radi razumevanja osnovnih principa upravljanja rizikom najpre će biti definisani pojam rizika, neizvesnosti, opasnosti i hazarda.²

Rizik koji se osigurava predstavlja verovatnoću nepovoljnog odstupanja stvarnog ishoda od ishoda koji se očekuje. Sam pojam rizika se tumači i kao mogućnost nastanka štetnog događaja, sam štetni događaj, predmet osiguranja, kao i pojedina osiguranja sa stanovišta osiguravača. U slučaju velikog broja izlaganja riziku, mogu se izraditi procene o verovatnoći da će se određeni broj gubitaka dogoditi, a na osnovu tih procena mogu se dati predviđanja. Ovde, dakle, postoje očekivanja da će se ostvariti predviđeni broj gubitaka. U slučaju grupnih izlaganja, stepen rizika nije verovatnoća pojedinog događaja ili gubitka, to je verovatnoća nekog ishoda različitog od predviđenog ili očekivanog. U osiguravajućim kompanijama, aktuarska služba predviđa određeni broj i iznos šteta, a na osnovu tih predviđanja se naplaćuje premija osiguranja. Iznos predviđenih gubitaka je željeni ishod koji očekuje osiguravač. Za osiguravača, dakle, verovatnoća negativnog odstupanja gubitaka od očekivanih predstavlja rizik.

Rizici mogu biti: finansijski i nefinansijski, statički i dinamički (konstantni i varijabilni), objektivni i subjektivni, osnovni i dopunski, čisti i špekulativni, merljivi i nemerljivi, rizici koji se mogu diversifikovati i rizici koji se ne mogu diversifikovati, itd.

Tehnički rizici koji se javljaju u osiguranju su: rizik slučaja, rizik katastrofe i rizik zablude. Rizik slučaja predstavlja opasnost da broj i visina šteta poprime razmere koje prevazilaze osnove na kojima je počivalo utvrđivanje premije osiguranja. Obuhvata normalan rizik slučaja, rizik kumula i rizik promene. Normalan rizik slučaja predstavlja opasnost da broj i visina šteta u jednoj godini odstupe od očekivanih. Rizik kumula predstavlja opasnost da će doći do kumuliranja šteta po osnovu jednog štetnog događaja. Rizik promene predstavlja rizik da će doći do značajnijeg odstupanja broja i

² Vaughan E., Vaughan T.: "Essentials of Insurance, A Risk Management Perspective", John Wiley & Sons Inc., Canada, 1995, str. 5, 7.

visine šteta od očekivanih usled značajnijih promena privrednih, političkih i drugih okolnosti. Rizik katastrofe predstavlja opasnost od nastanka štete sa katastrofalnim posledicama. Rizik zablude predstavlja rizik da će doći do netačnog obračuna premija, jer su tehničke osnove kalkulacije netačne.

Neizvesnost predstavlja psihološki odraz nedostatka znanja o budućnosti. Odnosi se na stav koji karakteriše nesigurnost, zasnovan na nedostatku znanja o tome šta će se ili neće dogoditi u budućnosti. Postojanje rizika, stanje ili splet okolnosti u kojima se gubitak može dogoditi, stvara neizvesnost kod pojedinaca koji prepoznaju rizik. To je “stanje duha”, jer se javlja kada pojedinac uočava da se ishodi ne mogu znati sa izvesnošću i razlikuje se od pojedinca do pojedinca.

Opasnost je uzrok gubitka. Zato se i govori o opasnosti požara, oluje, grada, i dr.

Hazard je stanje koje može da stvori ili poveća mogućnost gubitka koje potiče od date opasnosti. Moguće je da nešto bude i opasnost i hazard.

U procesu upravljanja rizikom, od suštinske važnosti je određivanje sopstvenih kapaciteta za nošenje rizika, kao i razumevanje opasnosti koje se javljaju prilikom obavljanja delatnosti. Identifikacija opasnosti, analiza i procena rizika su aktivnosti na osnovu kojih se određuje verovatnoća da se rizik dogodi, kao i njegova oštrina u slučaju da se dogodi. Na osnovu dobijenih rezultata se donosi odluka kako će se sa rizikom postupati, tj. da li da se rizik izbegne, smanji (predupredi) ili prenese.

Upravljanje rizikom doprinosi poboljšanju rezultata preuzimanja rizika u osiguranje. Procena rizika daje mogućnost izbora rizika, omogućava prilagođavanje premijskih stopa kvalitetu rizika, optimizaciju alokacije sredstava i uspostavljanje dugoročnog odnosa sa osiguranikom.

1.2. OSNOVNI PRINCIPI UPRAVLJANJA RIZIKOM

Upravljanje rizikom u osiguranju je naučni pristup problemu bavljenja čistim rizicima. Međutim, ne mogu se svi čisti rizici osigurati. Sa aspekta osiguravača, postoji nekoliko zahteva koji treba da budu ispunjeni:³

- da postoji velika homogena zajednica rizika
- da je rizik slučajan i nezavisan od volje osiguranika
- da je rizik merljiv
- da ne može doći do nastanka katastrofalne štete
- da se verovatnoća nastanka štete može izračunati
- da je premija ekonomski isplativa

³ Rejda E.G.: “Principles of Risk Management and Insurance”, Addison Wesley Inc., USA, 2003.

Proces upravljanja rizikom se sastoji iz sledećih koraka: utvrđivanje ciljeva, identifikacija rizika, procena rizika, razmatranje alternativa i izbor instrumenata za upravljanje rizikom, primena odluke, procena i ponovno ispitivanje (kontrola).⁴

Prvi korak u procesu upravljanja rizikom je utvrđivanje ciljeva programa za upravljanje rizikom. Primarni cilj upravljanja rizikom je očuvanje efikasnosti delovanja organizacije. To dovodi do izbegavanja finansijske katastrofe koja bi mogla da rezultuje bankrotom ili da spreči organizaciju u obavljanju njenih funkcija.

Pre nego što se bilo šta može učiniti sa rizicima, mora ih se najpre postati svestan, tj. oni se moraju identifikovati. Istraživanje delatnosti organizacije mora da otkrije rizike kojima je ona izložena, odnosno izvore rizika, hazarde, faktore rizika i opasnosti i izloženost riziku. Teško je uopšteno govoriti o rizicima s kojima se određena organizacija susreće, jer razlike u postupcima i uslovima prouzrokuju i različite rizike. Neki rizici su relativno očigledni, dok postoje mnogi koji se teže uočavaju i često se previde.

Jednom identifikovani rizici se moraju proceniti. To podrazumeva merenje veličine potencijalnog gubitka i verovatnoće njegovog nastajanja. Takođe se utvrđuje i međusobni uticaj rizika. Dve opšte mere razmera gubitka su maksimalno mogući gubitak i maksimalno verovatan gubitak. Maksimalno mogući gubitak je najveći iznos štete koja može da nastane. Maksimalno verovatan gubitak je najveći iznos štete za koji menadžer rizika veruje da je verovatan da nastane. Drugim rečima, nije verovatno da će šteta preći maksimalno verovatan gubitak, dok šteta ne može preći maksimalno mogući gubitak. Od ove dve mere, maksimalno verovatan gubitak je najteže proceniti, a najviše se koristi.

Nakon identifikacije i procene rizika, sledeći korak je razmatranje pristupa koji se mogu koristiti u upravljanju rizicima i odabir tehnike koja bi se mogla koristiti za svaki od njih. Postoje dva osnovna pristupa upravljanju rizicima s kojima se susreću pojedinci i organizacije: kontrola rizika i finansiranje rizika. Kontrola rizika se zasniva na minimiziranju rizika gubitka kojima je organizacija izložena, a finansiranje rizika se zasniva na usklađivanju raspoloživih sredstava za pokrivanje gubitaka, a koji proizilaze iz rizika koji preostaju nakon primene tehnike kontrole rizika. Tehnike kontrole rizika uključuju izbegavanje i smanjenje rizika, što podrazumeva sasvim jednostavne aktivnosti (provera ispravnosti nekog uređaja), do veoma složenih planova kontrole (proces u nuklearnoj elektrani). Finansiranje rizika podrazumeva obezbeđivanje finansijskih sredstava za nadoknadu šteta ili posledica štetnih događaja i podsticanje napora na prevenciji rizika. Uključuje

⁴ Vaughan E., Vaughan T.: "Essentials of Insurance, A Risk Management Perspective", John Wiley & Sons Inc., Canada, 1995, str. 30.

izbor između zadržavanja rizika (obezbeđivanja sopstvenih sredstava) i prenosa rizika (na osiguravajuću kompaniju). Tehnike upravljanja rizikom su, dakle, izbegavanje, smanjenje, zadržavanje i prenos rizika.

Sledeći korak u procesu upravljanja rizikom predstavlja uspostavljanje odgovarajućeg administrativnog postupka za primenu odluke.

Procena i ponovno ispitivanje (kontrola) su veoma značajni jer se okolnosti menjaju, stvaraju se novi rizici i stari nestaju. S druge strane, ovaj korak omogućava ponovni pregled odluka i otkrivanje grešaka pre nego što one postanu štetne.

Iako relativno odvojnivi u teoriji, koraci u procesu upravljanja rizikom su čvrsto isprepletani u praksi. U isto vreme kada se vrši identifikacija rizika, ocenjuju se i faktori koji izazivaju događaj sa štetnim posledicama i posledice štetnog događaja. Pored toga se najverovatnije prikupljaju i statistički podaci o ranijim događajima, kako bi rizici i njihov međusobni uticaj bili bolje proučeni.

Shodno prethodnim razmatranjima, može se konstatovati da upravljanje rizikom podrazumeva: upravljanje rizikom kod osiguranika, prenos (transfer) rizika sa osiguranika na osiguravača i prenos dela rizika sa osiguravača na reosiguravača. Na osnovu analize zastupljenih opasnosti i materijalne štete koju svaka od njih može da prouzrokuje i/ili dovede do drugih gubitaka u poslovnim aktivnostima, osiguranik odlučuje koje će rizike eventualno zadržati za sebe, a koje će preneti na osiguravača. Svojom odlukom osiguranik može, a često to i čini, da zadrži neke rizike koji u potpunosti mogu da se prenesu na osiguravača. Zadržavanje rizika za sebe osiguranik može da ostvari jednostavno neosiguravanjem, zatim putem samoosiguranja, franšiza, sopstvenog osiguravajućeg društva (captive) i sl. Međutim, stvaranje sopstvenog rezervnog fonda za potrebe pokrića gubitaka ako do njih dođe, nosi oportunitetni trošak. Pošto sredstva moraju da budu na raspolaganju u vreme nastajanja gubitaka, ona se moraju držati u vrlo likvidnom obliku.

Sa aspekta mogućnosti za osiguranjem, sve rizike možemo podeliti u tri grupe: rizike koji se u potpunosti mogu preneti na osiguravača, rizike koji se delimično mogu preneti na osiguravača i rizike koji se uopšte ne mogu preneti na osiguravača. U rizike koji se mogu potpuno preneti na osiguravača zaključenjem osiguranja spadaju svi rizici od kojih se pruža ekonomska zaštita, bez ograničenja visine pokrića od strane osiguravača, putem vrsta osiguranja koje su njihov predmet poslovanja. U rizike koji se mogu samo delimično preneti na osiguravača spadaju rizici koji po veličini potencijalne štete ili sume osiguranja prelaze ukupne kapacitete osiguravača i svih reosiguravača (nedovoljni svetski kapaciteti ili se ne žele iskoristiti od strane reosiguravača), pa jedan deo viška rizika ostaje nepokriven (ovakvi slučajevi su retki). Tu spadaju i neki drugi posebno katastrofalni rizici koji se često ne

moгу u potpunosti pokriti osiguranjem. U grupu rizika koji ne mogu da se prenesu na osiguravajuće kompanije spadaju rizici koji nisu obuhvaćeni nijednom vrstom osiguranja. To su npr. neki poslovni rizici, rizik suše u poljoprivredi i sl.

Zaključivanjem ugovora o osiguranju, osiguranik svoje varijabilne troškove pretvara u fiksne - plaćanjem premije osiguranja - a ekonomske posledice nastupanja određenog događaja koji izaziva štete on prenosi na osiguravača. Takvim pristupom on stabilizuje svoje poslovanje i eliminiše događaje koji bi mogli bitno da mu poremete poslovanje i ostvarenje zadovoljavajućih poslovnih rezultata, ili čak u potpunosti da dovedu do prekida proceca poslovanja.

Osiguravač u mnogo slučajeva mora da preuzme u osiguranje pojedinačne rizike koji po veličini sume osiguranja ili potencijalne štete prelaze njegov kapacitet, a mora da preuzima i rizike kod kojih postoji mogućnost nastupa masovnih i katastrofalnih šteta koje nije u mogućnosti samostalno da nosi, odnosno samostalno da izravna. U tim slučajevima on mora da se pobrine da putem saosiguranja ili reosiguranja poveća ukupne kapacitete preuzimanja rizika u osiguranje, pri čemu je reosiguranje daleko zastupljeniji oblik.

Prenos dela rizika iznad sopstvenih kapaciteta sa osiguravača na reosiguravače je problem koji rešavaju osiguravači putem raspodele rizika - prenošenja viška rizika u reosiguranje. Homogeniji portfelj je onaj čija su odstupanja suma osiguranja i visine potencijalnih šteta manja. Zadatak osiguravača je da vodi računa o tome da njegov portfelj osiguranja bude homogen, odnosno da heterogeni portfelj pretvara u homogen, što se postiže putem reosiguranja. Opasnosti koje heterogeni portfelj nosi za osiguravača mogu se videti iz sledećeg primera:

Tabela 1. Primer heterogenog portfelja

Broj polisa u portfelju	Suma osiguranja po jednoj polisi	Ukupna suma osiguranja	Premijska stopa	Riziko premija za sve polise
800	10.000	8.000.000	1 ‰	8.000
100	20.000	2.000.000	1 ‰	2.000
100	40.000	4.000.000	1 ‰	4.000
1.000	x = 14.000	14.000.000	1 ‰	14.000

Ako se uzme da će broj šteta ostati u okviru statističkih razmatranja (jedna u hiljadu osiguranih rizika), ukupna šteta bi u dužem vremenskom periodu trebalo da iznosi najviše 14.000, što odgovara prikupljenoj riziko premiji. Međutim, to je samo teoretski, jer u slučaju totalne štete, pojedinačna šteta može da iznosi 10.000, 20.000 i 40.000, koliko iznose sume osiguranja po

jednoj polisi. Za ovaj portfelj se može reći da je heterogen. Ako ne bi sproveo reosiguravajuću zaštitu, osiguravač bi raspolagao sa dovoljno riziko premije samo za nadoknadu štete koja bi se dogodila po polisi sa sumom osiguranja od 10.000, dok u slučaju nastupa totalne štete po polisi od 20.000 ili 40.000 ne bi raspolagao sa dovoljnom riziko premijom prikupljenom po svim polisama za pokriće štete. Osiguravač ne sme da prepusti slučaju da nastupi veća šteta od prikupljene riziko premije, već mora da potraži odgovarajuću zaštitu i ovaj heterogeni portfelj homogenizuje, što čini putem reosiguranja.

Za pravilnu raspodelu rizika, neophodno je da osiguravač realno utvrdi dve veličine koje čine osnovu za raspodelu: maksimalni samopridržaj i potencijalnu štetu po riziku.

1.3. MAKSIMALNI SAMOPRIDRŽAJ U OSIGURANJU

1.3.1. POJAM MAKSIMALNOG SAMOPRIDRŽAJA

Samopridržaj je jedan od osnovnih činilaca prilikom opredeljivanja koji će rizik ići u reosiguranje. To je onaj deo rizika kojeg osiguravač može da pokrije u slučaju velike delimične ili totalne štete iz sopstvenih sredstava, ali tako da isplatom štete ne postane nesolventan. Rizik koji prihvata jedna osiguravajuća kompanija naziva se bruto rizik, a deo rizika koji zadržava za sebe posle reosiguranja naziva se neto rizik ili samopridržaj.⁵

Visina samopridržaja zavisi od niza faktora, kao što su: tehnička premija, rezerve sigurnosti, suma osiguranja, visina potencijalne štete, itd. Pravilno izračunata visina samopridržaja je od izuzetne važnosti. Prenizak samopridržaj može za kompaniju da znači veliki i nepotreban odliv premije u reosiguranje, dok previsok samopridržaj nosi opasnost da će isplatom velike štete kompanija zapasti u finansijske teškoće i postati nesolventna. Određivanje maksimalnog samopridržaja je posebno osetljivo kod malih osiguravajućih kompanija, sa malim portfeljima kod kojih sigurno ne dolazi do izravnjanja rizika unutar portfelja, pa je rizik gubitka i platežne nesposobnosti znatno izraženiji. Samopridržaj je deo rizika koji nosi osiguravač u proporcionalnim ugovorima o reosiguranju, dok se kod neproporcionalnih ugovora deo rizika koji nosi osiguravač naziva prioritet.

1.3.2. FAKTORI KOJI ODREĐUJU MAKSIMALNI SAMOPRIDRŽAJ

Odlučujući faktori za određivanje dela osiguranog rizika koji osiguravajuća kompanija može da zadrži za sebe, tj. sopstvenog samopridržaja su finansijski i tehnički kapacitet. Finansijski kapacitet osiguravajuće kompanije su rezerve kojima ona raspolaže. Tehnički kapacitet je određen veličinom i strukturom (homogenošću) zajednice rizika koja predstavlja portfelj osiguranja osiguravajuće kompanije. Oba ova glavna faktora su u direktnoj srazmeri sa samopridržajem. Ako se rezerve, odnosno portfelj i njegova homogenost povećavaju - i samopridržaj će biti veći, i obrnuto. Nove osiguravajuće kompanije, obzirom na male rezerve i nerazvijenost portfelja imaju relativno manje, ponekad simbolične vrednosti samopridržaja.

Kada se utvrđuje samopridržaj, polazi se od nekih osnovnih faktora koji se primenjuju, bez obzira o kojem se obliku reosiguranja radi. To su sledeći faktori: zakonska regulativa, finansijska snaga osiguravajuće kompanije,

⁵ Kočović J., Šulejić P.: "Osiguranje", Ekonomski fakultet, Beograd, 1997, str. 182.

spremnost menadžmenta da preuzme rizike, izbalansiranost rizika, tradicija, struktura portfelja i alternativni oblici reosiguranja.⁶

Definitivnu odluku o visini samopridržaja, odnosno nivou štete koju može da podnese osiguravajuća kompanija, donosi upravljački tim kompanije. Ova odluka odražava njihov odnos prema riziku, iz koga se može zaključiti da li se radi o konzervativnom administrativnom menadžmentu, čija je spremnost na rizik manja, ili smelom preduzimljivom menadžmentu koji preferira rizik.

Finansijska snaga osiguravajuće kompanije predstavlja obim finansijskih sredstava kojima kompanija raspolaže i koji direktno utiče na veličinu obaveze apsorbovanja bilo kojeg pojedinačnog rizika. Obim ovih sredstava se meri prikupljenom premijom i imovinom.

U praksi, poseban problem za osiguravača predstavlja pitanje kako utvrditi sopstveni samopridržaj - da li jedan iznos ili više njih. Kod rizika koje je osiguravač preuzeo mogu da se pojave velike i normalne štete. Postoje rizici kod kojih nema velikih odstupanja između najveće i prosečnih šteta, kao i rizici koji imaju veliki broj delimičnih šteta s malom verovatnoćom nastupa velikih šteta. Osiguravač mora da se opredeli da li će utvrđivati samopridržaj za sve rizike koje predaje u reosiguranje u jednom iznosu, da li će ga utvrđivati u jednom iznosu za odgovarajuću vrstu osiguranja ili u različitim iznosima čak i u okviru određene vrste osiguranja ili prema opasnostima pokrivenim polisom osiguranja.

Osiguravač utvrđuje samopridržaj zavisno od toga kakvu homogenizaciju rizika želi da postigne u okviru ponuda na tržištu reosiguranja. Pošto u teoriji osiguranja postoje različita mišljenja o tome kako treba razraditi sopstveni samopridržaj, najprihvatljivije bi ga bilo razraditi prema vrstama osiguranja ili grupama rizika. Takvom razradom se homogenizuje portfelj osiguranja u pojedinoj vrsti osiguranja ili grupi rizika. Predmeti koji se osiguravaju, rizici koji su obuhvaćeni osiguranjem i sume osiguranja ili limiti pokrića, odnosno mogućnost nastupa štete, po veličini se bitno razlikuju od vrste do vrste osiguranja ili grupe rizika, pa to uslovljava i utvrđivanje različite visine samopridržaja po vrstama osiguranja.

U jednom portfelju, određenoj visini samopridržaja odgovara određeni stepen izravnjanja rizika unutar tog portfelja. Ako se portfelj poveća novim osiguranjima po kojima obaveza osiguravača ne prelazi iznos samopridržaja, izravnjanje rizika u portfelju se poboljšava. Ako portfelj do tada nije bio dovoljno izravnjan, onda je primanje novih osiguranja sa takvim karakteristikama neophodno. Međutim, ako je portfelj bio već izravnjan i pre preuzimanja novih osiguranja, poboljšanje izravnjanja rizika nije neophodno, te stoga osiguravajuća kompanija može da poveća maksimalan samopridržaj

⁶ Friedlos J., Schmitter H., Straub E.: "Setting Retentions, Theoretical Considerations", Swiss Re, Zurich, 1997, str. 3.

za nova osiguranja i to nešto iznad postojećeg maksimalnog samopridržaja. Time se neće ugroziti sigurnost osiguravajuće kompanije. Neki autori smatraju da se osiguravači dovoljno oprezno ponašaju čak i kada odrede maksimalni samopridržaj za nova osiguranja u visini dvostrukog prosečnog samopridržaja postojećeg portfelja. Uz određene rezerve, može se reći da samopridržaj može da bude veći ukoliko je izravnjanje rizika portfelja veće.

Veoma je važno da se utvrđena tabela samopridržaja koristi na odgovarajući način, kao i da osiguravač i reosiguravač zajednički razmotre njenu funkciju i primenu. Neodgovarajuća primena može da prouzrokuje neiskorišćenost reosiguravajućeg kapaciteta.⁷

1.3.3. ODREĐIVANJE MAKSIMALNOG SAMOPRIDRŽAJA

Ne postoje univerzalna pravila određivanja samopridržaja koja mogu da se primene uvek i u svakom slučaju. U mnogim zemljama nadležni nadzorni organi određuju pravila za određivanje maksimalnog samopridržaja. Međutim, redak je slučaj da osiguravajuća kompanija utvrdi svoj samopridržaj na nivou maksimalnog.

Osiguravajuće kompanije se razlikuju po veličini i strukturi portfelja. Što je još važnije, one se razlikuju u svojim strategijama reosiguranja, tj. u svrsi svog programa reosiguranja. Zbog postojanja različitih okolnosti, nameće se pitanje načina određivanja samopridržaja. Uopšteno, osiguravajuće kompanije se prilikom određivanja samopridržaja oslanjaju na praksu tržišta i prošla iskustva. Pritom se koriste različita praktična pravila.

U stručnoj literaturi postoji niz metoda za utvrđivanje samopridržaja. Većina tih metoda polazi od međuzavisnosti sopstvenih rezervi sigurnosti, ukupno prikupljenih premija osiguranja i dela rizika koji se predaje u reosiguranje.

U svakom portfelju se u nepravilnim vremenskim intervalima javljaju štete manjeg i većeg iznosa. Budući ukupan iznos šteta u toku poslovne godine procenjuje se na osnovu statističkih podataka iz prethodnih godina, odnosno na osnovu očekivanog ukupnog broja šteta i očekivanog iznosa pojedinačne štete. Međutim, ono što se zaista dešava obično znatno odstupa od predviđanja i to na čisto proizvoljnoj osnovi. Smatra se da je portfelj podložan fluktuacijama onda kada se očekuje da stvarna ukupna šteta znatno odstupa od predviđene. Ova ne tako precizna definicija podložnosti fluktuacijama može se razumeti na osnovu sledećeg razmatranja.

⁷ Howard P.: "Engineering Insurance and Reinsurance, An Introduction", Swiss Re, Zurich, 1997, str. 40.

Ako se, na primer, u portfelju očekuje 10.000 šteta, ne bi bilo iznenađenja ako se dogodi 100 šteta više ili manje. Fluktuacije ovakvog obima su normalne kada se očekuje da broj šteta bude 10.000. Međutim, ako se razmatra manji portfelj, gde se očekuje samo 20 šteta, tada bi odstupanje od 100 šteta više bilo veoma neobično. Odstupanje od 100 šteta manje je, naravno, nemoguće. Ovaj primer pokazuje da su odstupanja između stvarnog i očekivanog broja šteta verovatnija kada je očekivani broj šteta veći (10.000 naspram 20), tj. veća odstupanja se javljaju češće u velikim portfeljima, nego u malim. Zbog toga očekivani broj šteta predstavlja prvi pokazatelj da li se mogu očekivati velike ili male fluktuacije.

Razmotrimo sada dva portfelja, svaki sa po 10.000 šteta. Dalje, neka u prvom portfelju svaka šteta iznosi 100 (novčanih jedinica), a u drugom 10.000. U prvom portfelju, jedna šteta manje ili više menja ukupan iznos šteta samo za 100, dok u drugom menja za 10.000. U ovom slučaju je drugi portfelj podložniji fluktuacijama od prvog. To znači da kada sve štete imaju isti iznos, ukupan iznos šteta sačinjen od velikih pojedinačnih šteta šire osciluje nego onaj sa pojedinačnim štetama manjeg iznosa.

Razmotrimo druga dva portfelja, opet očekujući jednak veliki broj šteta. Neka u prvom portfelju svaka šteta iznosi 1.000, dok drugi portfelj ima štete sa različitim iznosima, ali prosečna šteta u njemu takođe iznosi 1.000. Odmah se može posumnjati da je drugi portfelj podložniji fluktuacijama, ali su za tu tvrdnju neophodna dodatna razmatranja, kao što sledi.

Slučajna veličina koja bi predstavljala ukupan iznos šteta u nekom portfelju je neprekidna slučajna veličina (slučajna veličina koja može uzeti neprebrojivo mnogo vrednosti iz nekog skupa). Radi jednostavnosti, portfelj je potrebno podeliti na određene intervale (klase iznosa šteta). Štete koje se dalje posmatraju predstavljaju prosečne iznose šteta u ovim intervalima. Slučajna veličina koja predstavlja ukupan iznos šteta u ovakvom portfelju je diskretna slučajna veličina i pogodnija je za dalji rad. Prilikom razmatranja se uvodi pretpostavka da se raspodela ukupnog broja šteta koje se dešavaju nezavisno jedna od druge, pri čemu je nemoguće predvideti tačno vreme nastupanja štete i broj nastalih šteta, može aproksimirati Puasonovom, a raspodela ukupnog iznosa šteta normalnom raspodelom.⁸ Uvedimo sledeće oznake:

$Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_k$ - očekivani (prosečni) iznosi pojedinačnih šteta po klasama (npr. prosečan iznos pojedinačne štete u klasi do 10.000 novčanih jedinica je z_1 , u klasi do 20.000 je z_2 , u klasi do 30.000 je z_3 , itd.)

⁸ Daykin C.D., Pentikainen T., Pesonen M.: "Practical Risk Theory for Actuaries", Chapman & Hall, London, 1995, str. 31, 82.

$n_1, n_2, n_3, \dots, n_k$ - očekivani broj šteta po klasama iznosa

$n = n_1 + n_2 + \dots + n_k$ - očekivani ukupan broj šteta u portfelju 1.3.3.1.

Prosečan iznos pojedinačne štete u celom portfelju se može odrediti na osnovu definicije matematičkog očekivanja diskretne slučajne veličine (slučajne veličine koja može uzeti prebrojivo mnogo vrednosti iz nekog skupa):⁹

$$E(Z) = z_1 \cdot \frac{n_1}{n} + z_2 \cdot \frac{n_2}{n} + \dots + z_k \cdot \frac{n_k}{n} = \sum_{i=1}^k z_i \cdot \frac{n_i}{n} \quad 1.3.3.2.$$

Ako sa X obeležimo ukupan iznos šteta u portfelju, očekivana vrednost ove slučajne veličine se dobija jednostavno množenjem očekivanog ukupnog broja šteta i prosečnog iznosa pojedinačne štete:¹⁰

$$E(X) = n \cdot E(Z) = n \cdot \sum_{i=1}^k z_i \cdot \frac{n_i}{n} = \sum_{i=1}^k z_i \cdot n_i \quad 1.3.3.3.$$

Ova vrednost se može dobiti i primenom formule za određivanje matematičkog očekivanja u slučaju uslovnih slučajnih veličina X i N , pri čemu N predstavlja ukupan broj šteta (obzirom da ukupan iznos šteta zavisi od ukupnog broja šteta):

$$\begin{aligned} E(X) &= E[E(X|N)] = \sum_{k=0}^{\infty} P(N=k) \cdot E(X|N=k) \\ &= \sum_{k=0}^{\infty} p_k \cdot k \cdot E(Z) = E(N) \cdot E(Z) \\ &= n \cdot E(Z) \end{aligned} \quad 1.3.3.4.$$

Matematičko očekivanje ne može u potpunosti da okarakterise slučajnu veličinu, jer na osnovu njega ne može ništa da se kaže o tome koliko su pojedine vrednosti rasute oko prosečne vrednosti. Zato je neophodno odrediti i meru rasipanja slučajne veličine oko njene prosečne vrednosti, a to je varijansa (dispersija). Varijansa pojedinačne štete je (na osnovu definicije varijanse diskretne slučajne veličine):

⁹ Simonović V.: "Uvod u teoriju verovatnoće i matematičku statistiku", Građevinska knjiga, Beograd, 1988, str. 33-39.

¹⁰ Daykin C.D., Pentikainen T., Pesonen M.: "Practical Risk Theory for Actuaries", Chapman & Hall, London, 1995, str. 26-27, 59-60.

$$\begin{aligned}\sigma^2(Z) &= [z_1 - E(Z)]^2 \cdot \frac{n_1}{n} + [z_2 - E(Z)]^2 \cdot \frac{n_2}{n} + \dots + [z_k - E(Z)]^2 \cdot \frac{n_k}{n} \\ &= \sum_{i=1}^k [z_i - E(Z)]^2 \cdot \frac{n_i}{n}\end{aligned}\quad 1.3.3.5.$$

Određivanjem kvadrantnog korena ove veličine, dobija se mera rasipanja dimenziono ista kao i sama slučajna veličina i zove se standardno (srednje kvadratno) odstupanje - σ .

Varijansa ukupnog iznosa šteta se dobija primenom formule za određivanje varijanse u slučaju uslovnih slučajnih veličina X i N:

$$\sigma^2(X) = \sigma^2[E(X|N)] + E[\sigma^2(X|N)] \quad 1.3.3.6.$$

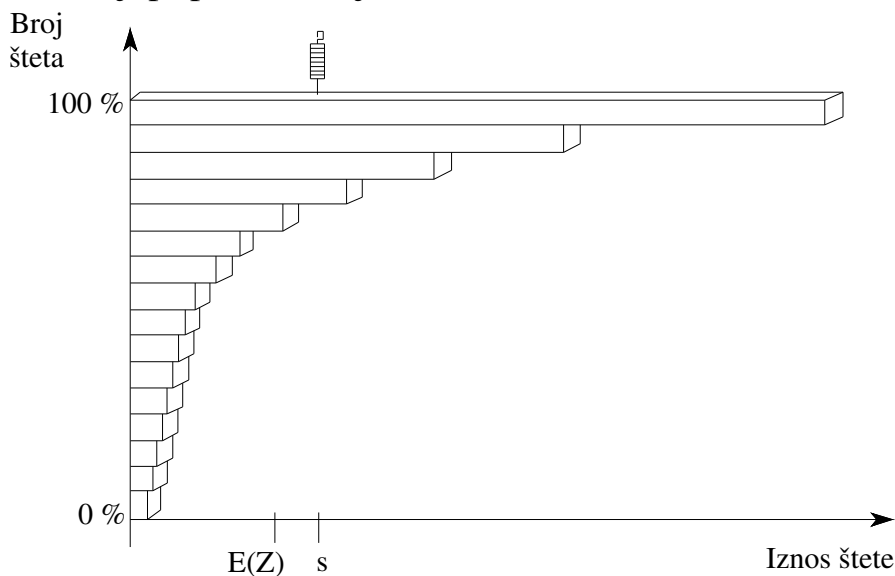
gde je uslovna varijansa:

$$\sigma^2(X|N) = E\{[X - E(X|N)]^2 | N\} = E(X^2 | N) - E^2(X|N) \quad 1.3.3.7.$$

Koristeći osobine matematičkog očekivanja i varijanse zbira nezavisnih slučajnih veličina (iznosa pojedinačnih šteta) i jednakost matematičkog očekivanja i varijanse kod Puasonove raspodele, jednačina 1.3.3.6. nakon sređivanja postaje:

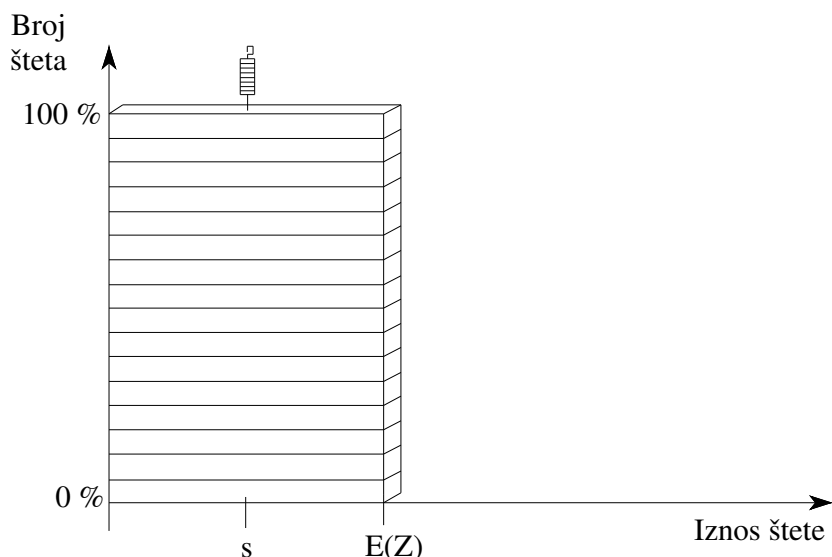
$$\begin{aligned}\sigma^2(X) &= \sigma^2[N \cdot E(Z)] + E[N \cdot \sigma^2(Z)] \\ &= E^2(Z) \cdot \sigma^2(N) + \sigma^2(Z) \cdot E(N) \\ &= E^2(Z) \cdot E(N) + \sigma^2(Z) \cdot E(N) \\ &= n \cdot [E^2(Z) + \sigma^2(Z)] \\ &= n \cdot \left\{ E^2(Z) + \sum_{i=1}^k [z_i - E(Z)]^2 \cdot \frac{n_i}{n} \right\} \\ &= n \cdot \left[E^2(Z) + \sum_{i=1}^k z_i^2 \cdot \frac{n_i}{n} - 2 \cdot E(Z) \cdot \sum_{i=1}^k z_i \cdot \frac{n_i}{n} + E^2(Z) \cdot \sum_{i=1}^k \frac{n_i}{n} \right] \\ &= n \cdot \left[E^2(Z) + \sum_{i=1}^k z_i^2 \cdot \frac{n_i}{n} - 2 \cdot E^2(Z) + E^2(Z) \right] \\ &= \sum_{i=1}^k z_i^2 \cdot n_i\end{aligned}\quad 1.3.3.8.$$

Radi lakšeg razumevanja prethodnih veličina, posmatrajmo sledeću sliku na kojoj je prikazan opisani portfelj. Svaka klasa iznosa šteta je predstavljena gredom određene dužine. Na vertikalnoj osi je predstavljen broj šteta u procentima koji pripada svakoj klasi.



Slika 1. Raspodela šteta različitog iznosa

Ceo sklop greda je okačen na rastojanju “s” od leve ivice, tako da bude u ravnoteži.¹¹ Što je veća razlika između pojedinačnih šteta, to “s” postaje veće. Kada su sve štete istog iznosa, kao što je prikazano na sledećoj slici, “s” postaje jednako polovini vrednosti $E(Z)$:



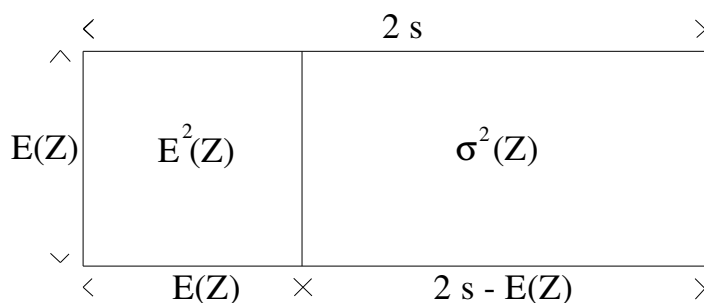
Slika 2. Raspodela šteta istog iznosa

¹¹ Schmitter H.: “Setting Optimal Reinsurance Retentions”, Swiss Re, Zurich, 2001, str. 6-8.

U odnosu na prosečan iznos pojedinačne štete $E(Z)$, “s” ne može da bude manje nego što je u ovom slučaju. Za merenje podložnosti portfelja fluktuacijama koriste se tri veličine: očekivani ukupan broj šteta “n”, očekivani iznos pojedinačne štete $E(Z)$ i dvostruka vrednost iznosa štete pri kome bi raspodela šteta bila u ravnoteži “2·s”. Ove tri veličine pomnožene daju veličinu koja se naziva varijansa ukupnog iznosa šteta:

$$\sigma^2(X) = n \cdot E(Z) \cdot 2 \cdot s \quad 1.3.3.9.$$

Ovo potvrđuje razmatranja da je varijansa ukupnog iznosa šteta veća kada je očekivani ukupan broj šteta veći, kada je očekivani iznos pojedinačne štete veći i kada iznosi pojedinačnih šteta znatno odstupaju jedni od drugih. Veličina “s”, tj. iznos štete pri kome bi raspodela šteta bila u ravnoteži se retko koristi u izračunavanjima verovatnoće i zbog toga nema neki poseban naziv. Iz tog razloga se izraz za varijansu ukupnog iznosa šteta predstavlja u nešto drugačijem obliku. Za tu svrhu, posmatrajmo sledeću sliku na kojoj su vrednosti $E(Z)$ i “2·s” predstavljene u obliku pravougaonika dužine “2·s” i širine $E(Z)$.



Slika 3. Varijansa ukupnog iznosa šteta

Ovaj pravougaonik se sastoji od kvadrata sa stranama dužine $E(Z)$ i manjeg pravougaonika sa stranama $E(Z)$ i $[2 \cdot s - E(Z)]$. Množenjem strana manjeg pravougaonika, dobija se površina od $E(Z) \cdot [2 \cdot s - E(Z)]$, koja predstavlja varijansu pojedinačne štete (nasuprot varijansi ukupnog iznosa šteta). Kako je sa slike:

$$E(Z) \cdot 2 \cdot s = E^2(Z) + \sigma^2(Z) \quad 1.3.3.10.$$

to izraz za varijansu ukupnog iznosa šteta postaje:

$$\sigma^2(X) = n \cdot [E^2(Z) + \sigma^2(Z)] \quad 1.3.3.11.$$

što je ekvivalentno formuli 1.3.3.8.

Nakon definisanja prethodnih veličina, u nastavku će biti prikazano određivanje maksimalnog samopridržaja osiguravajuće kompanije na osnovu verovatnoće njenog dolaženja u stanje platežne nesposobnosti.¹² Uvedimo sledeće oznake:

- X - ukupan iznos šteta u portfelju
- β - stopa doplate za sigurnost
- T - ukupna tehnička premija
- U - sredstva sigurnosti koja stoje na raspolaganju osiguravaču za pokriće eventualnih gubitaka
- x - ukupan iznos šteta koji se može pokriti raspoloživim sredstvima
- p - verovatnoća platežne nesposobnosti (propasti), tj. verovatnoća da štete budu veće od raspoloživih sredstava za pokriće ukupnog iznosa šteta

Ukupna tehnička premija koja se naplaćuje od osiguranika određuje se tako da njen iznos odgovara očekivanom ukupnom iznosu šteta u portfelju, uvećanom za doplatak za sigurnost, odnosno:

$$T = E(X) + \beta \cdot E(X) = (1 + \beta) \cdot E(X) \quad 1.3.3.12.$$

Ukupan iznos šteta koji se može pokriti sredstvima kojima osiguravač raspolaže jednak je zbiru sredstava sigurnosti i prikupljenoj tehničkoj premiji:

$$x = U + T = U + (1 + \beta) \cdot E(X) \quad 1.3.3.13.$$

Verovatnoća platežne nesposobnosti, tj. verovatnoća da će nastale štete biti veće od raspoloživih sredstava za pokriće ukupnog iznosa šteta označena je sa p. Na osnovu osobina verovatnoće, verovatnoća da nastale štete neće biti veće od raspoloživih sredstava za pokriće ukupnog iznosa šteta iznosi (1 - p). Kako je ukupan iznos šteta označen sa X, to se može zapisati na sledeći način:

$$P(X \leq x) = 1 - p \quad 1.3.3.14.$$

odnosno:

$$P(X \leq U + (1 + \beta) \cdot E(X)) = 1 - p \quad 1.3.3.15.$$

¹² Kočović J., Šulejić P.: "Osiguranje", Ekonomski fakultet, Beograd, 1997, str. 186-188.

Polazeći od činjenice da se bilo koja slučajna veličina X sa matematičkim očekivanjem $E(X)$ i standardnim odstupanjem $\sigma(X)$ može transformisati u standardizovanu slučajnu veličinu Y , tako da je:¹³

$$Y = \frac{X - E(X)}{\sigma(X)} \quad 1.3.3.16.$$

verovatnoća da slučajna veličina X neće biti veća od x iznosi:

$$P(X \leq x) = P\left(\frac{X - E(X)}{\sigma(X)} \leq \frac{x - E(X)}{\sigma(X)}\right) \quad 1.3.3.17.$$

odnosno kada se zameni vrednost za x :

$$P\left(\frac{X - E(X)}{\sigma(X)} \leq \frac{U + (1 + \beta) \cdot E(X) - E(X)}{\sigma(X)}\right) = 1 - p$$

$$P\left(\frac{X - E(X)}{\sigma(X)} \leq \frac{U + \beta \cdot E(X)}{\sigma(X)}\right) = 1 - p \quad 1.3.3.18.$$

Ako se na kraju uvede smena:

$$t = \frac{U + \beta \cdot E(X)}{\sigma(X)} \quad 1.3.3.19.$$

dobija se:

$$P\left(\frac{X - E(X)}{\sigma(X)} \leq t\right) = 1 - p \quad 1.3.3.20.$$

Dakle, na osnovu poznatih vrednosti U , $E(X)$, $\sigma(X)$ i β određuje se verovatnoća da osiguravajuća kompanija neće zapasti u stanje platežne nesposobnosti ($1 - p$). Osiguravajuća kompanija definiše unapred granicu da p ne bude veće od 1 %, a zatim na osnovu toga određuje visinu maksimalnog samopridržaja.

¹³ Važna primena osobina matematičkog očekivanja i varijanse slučajne veličine predstavlja mogućnost njene transformacije u slučajnu veličinu koja ima matematičko očekivanje 0 i varijansu 1, tj. u standardizovanu slučajnu veličinu.
Petrović Lj.: "Teorija verovatnoća", Ekonomski fakultet, Beograd, 2003, str. 90.

1.3.3.1. PRIMER ODREĐIVANJA MAKSIMALNOG SAMOPRIDRŽAJA KOD EKSCEDENTNOG REOSIGURANJA

Kod ekscedentnog reosiguranja, osiguravač zadržava sve rizike do izvesne vrednosti obaveze, tj. svog samopridržaja, a reosigurava vrednost koja taj samopridržaj premašuje. Za svaki reosigurani rizik, rezultujući odnos između zadržanog i ustupljenog rizika je kriterijum za raspodelu obaveza, premija i šteta između osiguravača i reosiguravača.¹⁴ Posmatrajmo sada portfelj u kome su štete prema svom iznosu podeljene u klase. U svakoj klasi se dogodio određeni broj šteta do iznosa koji određuje klasu. Prosečan iznos štete u svakoj klasi se određuje na osnovu iznosa svake pojedinačne štete u klasi.

Tabela 2. Iznosi šteta, broj šteta i njihov prosečan iznos po klasama u nereosiguranom portfelju

Klasa i	Iznos štete do	Broj šteta n_i	Prosečan iznos štete z_i
1	10.000	73	5.600
2	20.000	41	14.200
3	40.000	89	28.800
4	70.000	53	51.000
5	100.000	48	76.400
6	200.000	67	172.000
7	300.000	39	211.000
8	400.000	90	328.000
9	500.000	22	428.000
10	700.000	14	611.000
11	1.000.000	17	893.000
12	1.500.000	12	1.153.000
13	2.000.000	9	1.728.000
14	3.000.000	10	2.680.000
15	4.000.000	6	3.242.000
16	5.000.000	8	4.400.000
17	6.000.000	5	5.423.000
18	8.000.000	1	7.100.000
19	10.000.000	2	8.725.000
20	15.000.000	1	13.750.000
Ukupno	-	607	-

¹⁴ Hegglin M., Geiger R.: "Introduction to Reinsurance Accounting", Swiss Re, Zurich, 1997, str. 8.

Radi jednostavnosti, portfelj ćemo posmatrati tako da su mogući iznosi šteta u njemu prosečne vrednosti po klasama kako je prethodno određeno.

Tabela 3. Prosečan iznos šteta i broj šteta po klasama u nereosiguranom portfelju

Klasa i	Prosečan iznos štete z_i	Broj šteta n_i
1	5.600	73
2	14.200	41
3	28.800	89
4	51.000	53
5	76.400	48
6	172.000	67
7	211.000	39
8	328.000	90
9	428.000	22
10	611.000	14
11	893.000	17
12	1.153.000	12
13	1.728.000	9
14	2.680.000	10
15	3.242.000	6
16	4.400.000	8
17	5.423.000	5
18	7.100.000	1
19	8.725.000	2
20	13.750.000	1
Ukupno	-	607

Oredimo sada očekivani ukupan iznos šteta i standardno odstupanje ukupnog iznosa šteta u nereosiguranom portfelju:

Tabela 4. Očekivani ukupan iznos šteta i standardno odstupanje ukupnog iznosa šteta u nereosiguranom portfelju

Klasa i	Prosečan iznos štete z_i	Broj šteta n_i	$z_i \cdot n_i$	$z_i^2 \cdot n_i$
1	5.600	73	408.800	2.289.280.000
2	14.200	41	582.200	8.267.240.000
3	28.800	89	2.563.200	73.820.160.000
4	51.000	53	2.703.000	137.853.000.000
5	76.400	48	3.667.200	280.174.080.000
6	172.000	67	11.524.000	1.982.128.000.000
7	211.000	39	8.229.000	1.736.319.000.000
8	328.000	90	29.520.000	9.682.560.000.000
9	428.000	22	9.416.000	4.030.048.000.000
10	611.000	14	8.554.000	5.226.494.000.000
11	893.000	17	15.181.000	13.556.633.000.000
12	1.153.000	12	13.836.000	15.952.908.000.000
13	1.728.000	9	15.552.000	26.873.856.000.000
14	2.680.000	10	26.800.000	71.824.000.000.000
15	3.242.000	6	19.452.000	63.063.384.000.000
16	4.400.000	8	35.200.000	154.880.000.000.000
17	5.423.000	5	27.115.000	147.044.645.000.000
18	7.100.000	1	7.100.000	50.410.000.000.000
19	8.725.000	2	17.450.000	152.251.250.000.000
20	13.750.000	1	13.750.000	189.062.500.000.000
Ukupno	-	607	268.603.400	908.079.128.760.000

Očekivani ukupan iznos šteta:

$$E(X) = 268.603.400$$

varijansa:

$$\sigma^2(X) = 908.079.128.760.000$$

standardno odstupanje:

$$\begin{aligned} \sigma(X) &= \sqrt{908.079.128.760.000} \\ &= 30.134.351 \end{aligned}$$

Pretpostavimo sada da je osiguravač reosigurao navedeni portfelj sa samopridržajem $M_1 = 1.000.000$. Očekivani ukupan iznos šteta i standardno odstupanje ukupnog iznosa šteta u reosiguranom portfelju dati su u sledećoj tabeli:

Tabela 5. Očekivani ukupan iznos šteta i standardno odstupanje ukupnog iznosa šteta u ekscedentno reosiguranom portfelju sa samopridržajem $M_1 = 1.000.000$

Klasa i	Prosečan iznos štete z_i	Broj šteta n_i	$z_i \cdot n_i$	$z_i^2 \cdot n_i$
1	5.600	73	408.800	2.289.280.000
2	14.200	41	582.200	8.267.240.000
3	28.800	89	2.563.200	73.820.160.000
4	51.000	53	2.703.000	137.853.000.000
5	76.400	48	3.667.200	280.174.080.000
6	172.000	67	11.524.000	1.982.128.000.000
7	211.000	39	8.229.000	1.736.319.000.000
8	328.000	90	29.520.000	9.682.560.000.000
9	428.000	22	9.416.000	4.030.048.000.000
10	611.000	14	8.554.000	5.226.494.000.000
11	893.000	17	15.181.000	13.556.633.000.000
12	1.000.000	54	54.000.000	54.000.000.000.000
Ukupno	-	607	146.348.400	90.716.585.760.000

Očekivani ukupan iznos šteta: $E(X) = 146.348.400$

varijansa: $\sigma^2(X) = 90.716.585.760.000$

standardno odstupanje: $\sigma(X) = 9.524.525$

Pretpostavimo sada da je osiguravač reosigurao navedeni portfelj sa samopridržajem $M_2 = 2.000.000$. Očekivani ukupan iznos šteta i standardno odstupanje ukupnog iznosa šteta u reosiguranom portfelju dati su u sledećoj tabeli:

Tabela 6. Očekivani ukupan iznos šteta i standardno odstupanje ukupnog iznosa šteta u ekscedentno reosiguranom portfelju sa samopridržajem $M_2 = 2.000.000$

Klasa i	Prosečan iznos štete z_i	Broj šteta n_i	$z_i \cdot n_i$	$z_i^2 \cdot n_i$
1	5.600	73	408.800	2.289.280.000
2	14.200	41	582.200	8.267.240.000
3	28.800	89	2.563.200	73.820.160.000
4	51.000	53	2.703.000	137.853.000.000
5	76.400	48	3.667.200	280.174.080.000
6	172.000	67	11.524.000	1.982.128.000.000
7	211.000	39	8.229.000	1.736.319.000.000
8	328.000	90	29.520.000	9.682.560.000.000
9	428.000	22	9.416.000	4.030.048.000.000
10	611.000	14	8.554.000	5.226.494.000.000
11	893.000	17	15.181.000	13.556.633.000.000
12	1.153.000	12	13.836.000	15.952.908.000.000
13	1.728.000	9	15.552.000	26.873.856.000.000
14	2.000.000	33	66.000.000	132.000.000.000.000
Ukupno	-	607	187.736.400	211.543.349.760.000

Očekivani ukupan iznos šteta:

$$E(X) = 187.736.400$$

varijansa:

$$\sigma^2(X) = 211.543.349.760.000$$

standardno odstupanje:

$$\sigma(X) = 14.544.530$$

Pretpostavimo sada da je osiguravač reosigurao navedeni portfelj sa samopridržajem $M_3 = 3.000.000$. Očekivani ukupan iznos šteta i standardno odstupanje ukupnog iznosa šteta u reosiguranom portfelju dati su u sledećoj tabeli:

Tabela 7. Očekivani ukupan iznos šteta i standardno odstupanje ukupnog iznosa šteta u ekscedentno reosiguranom portfelju sa samopridržajem $M_3 = 3.000.000$

Klasa i	Prosečan iznos štete z_i	Broj šteta n_i	$z_i \cdot n_i$	$z_i^2 \cdot n_i$
1	5.600	73	408.800	2.289.280.000
2	14.200	41	582.200	8.267.240.000
3	28.800	89	2.563.200	73.820.160.000
4	51.000	53	2.703.000	137.853.000.000
5	76.400	48	3.667.200	280.174.080.000
6	172.000	67	11.524.000	1.982.128.000.000
7	211.000	39	8.229.000	1.736.319.000.000
8	328.000	90	29.520.000	9.682.560.000.000
9	428.000	22	9.416.000	4.030.048.000.000
10	611.000	14	8.554.000	5.226.494.000.000
11	893.000	17	15.181.000	13.556.633.000.000
12	1.153.000	12	13.836.000	15.952.908.000.000
13	1.728.000	9	15.552.000	26.873.856.000.000
14	2.680.000	10	26.800.000	71.824.000.000.000
15	3.000.000	23	19.452.000	207.000.000.000.000
Ukupno	-	607	217.536.400	358.367.349.760.000

Očekivani ukupan iznos šteta:

$$E(X) = 217.536.400$$

varijansa:

$$\sigma^2(X) = 358.367.349.760.000$$

standardno odstupanje:

$$\sigma(X) = 18.930.593$$

Pretpostavimo sada da je osiguravač reosigurao navedeni portfelj sa samopridržajem $M_{14} = 14.000.000$. Tada su očekivani ukupan iznos šteta i standardno odstupanje ukupnog iznosa šteta u na ovaj način reosiguranom portfelju:

Tabela 8. Očekivani ukupan iznos šteta i standardno odstupanje ukupnog iznosa šteta u ekscedentno reosiguranom portfelju sa samopridržajem $M_{14} = 14.000.000$

Klasa i	Prosečan iznos štete z_i	Broj šteta n_i	$z_i \cdot n_i$	$z_i^2 \cdot n_i$
1	5.600	73	408.800	2.289.280.000
2	14.200	41	582.200	8.267.240.000
3	28.800	89	2.563.200	73.820.160.000
4	51.000	53	2.703.000	137.853.000.000
5	76.400	48	3.667.200	280.174.080.000
6	172.000	67	11.524.000	1.982.128.000.000
7	211.000	39	8.229.000	1.736.319.000.000
8	328.000	90	29.520.000	9.682.560.000.000
9	428.000	22	9.416.000	4.030.048.000.000
10	611.000	14	8.554.000	5.226.494.000.000
11	893.000	17	15.181.000	13.556.633.000.000
12	1.153.000	12	13.836.000	15.952.908.000.000
13	1.728.000	9	15.552.000	26.873.856.000.000
14	2.680.000	10	26.800.000	71.824.000.000.000
15	3.242.000	6	19.452.000	63.063.384.000.000
16	4.400.000	8	35.200.000	154.880.000.000.000
17	5.423.000	5	27.115.000	147.044.645.000.000
18	7.100.000	1	7.100.000	50.410.000.000.000
19	8.725.000	2	17.450.000	152.251.250.000.000
20	13.750.000	1	13.750.000	189.062.500.000.000
Ukupno	-	607	268.603.400	908.079.128.760.000

Očekivani ukupan iznos šteta:

$$E(X) = 268.603.400$$

varijansa:

$$\sigma^2(X) = 908.079.128.760.000$$

standardno odstupanje:

$$\sigma(X) = 30.134.351$$

Može se zaključiti da ukoliko osiguravač odredi samopridržaj u iznosu od $M_{14} = 14.000.000$, raspodela šteta će, obzirom da su svi očekivani iznosi šteta manji od utvrđenog samopridržaja, biti identična raspodeli u nereosiguranom portfelju. To znači da osiguravač svaku štetu nadoknađuje sam.

Ako sada pretpostavimo da su sredstva sigurnosti koja stoje na raspolaganju osiguravaču za pokriće eventualnih gubitaka:

$$U = 20.000.000$$

i stopa doplate za sigurnost:

$$\beta = 10 \% = 0,1$$

tada se za različite vrednosti samopridržaja M_i , odnosno očekivanog ukupnog iznosa šteta $E_i(X)$ i standardnog odstupanja ukupnog iznosa šteta $\sigma_i(X)$, dobijaju različite vrednosti za uvedenu smenu t_i . Na osnovu vrednosti t_i se zatim, iz tabele normalne raspodele, očitavaju vrednosti $(1-p_i)$, odnosno verovatnoće propasti p_i .

Tabela 9. Verovatnoća propasti

Samopridržaj M_i	Očekivani ukupan iznos šteta $E_i(X)$	Standardno odstupanje ukupnog iznosa šteta $\sigma_i(X)$	t_i	Verovatnoća propasti $p_i(\%)$
nereosiguran portfelj	268.603.400	30.134.551	1,56	5,94
1.000.000	146.348.400	9.524.525	3,64	0,01
2.000.000	187.736.400	14.544.530	2,67	0,34
3.000.000	217.536.400	18.930.593	2,21	1,36
4.000.000	235.988.400	22.055.175	1,98	2,38
5.000.000	248.188.400	24.378.489	1,84	3,29
6.000.000	254.303.400	25.697.381	1,77	3,84
7.000.000	258.303.400	26.689.986	1,72	4,27
8.000.000	261.403.400	27.545.696	1,68	4,65
9.000.000	263.853.400	28.284.565	1,64	5,05
14.000.000	268.603.400	30.134.351	1,56	5,94

Iz tabele se vidi da samopridržaj od 1.000.000, kome odgovara verovatnoća propasti od 0,01 %, pruža osiguravaču najveću sigurnost. Osiguravač bi trebalo da se opredeli za samopridržaj između 2.000.000 i 3.000.000, jer se preporučuje da verovatnoća propasti ne bude veća od 1 %. Opredeljenje između ovih iznosa zavisi od opreznosti osiguravača i njegove spremnosti na rizik. Osiguravač koji je spremniji na rizik opredeliće se za veći samopridržaj, smatrajući da mu ovakav izbor pruža dovoljnu zaštitu, a sprečava dodatni odliv na ime premije reosiguranja koji bi imao u slučaju da se opredeli za niži samopridržaj, dok će se oprezniji osiguravač, birajući veću zaštitu, opredeliti za niži samopridržaj.

Postupak izračunavanja samopridržaja se dalje može primeniti na vrednosti između 2.000.000 i 3.000.000, sa manjim korakom, kako bi se došlo do preciznije vrednosti. Rezultati koji se pritom dobijaju su prikazani u sledećoj tabeli:

Tabela 10. Verovatnoća propasti

Samopridržaj M_i	Očekivani ukupan iznos šteta $E_i(X)$	Standardno odstupanje ukupnog iznosa šteta $\sigma_i(X)$	t_i	Verovatnoća propasti $p_i(\%)$
2.100.000	191.036.400	15.002.445	2,61	0,45
2.200.000	194.336.400	15.468.140	2,55	0,54
2.300.000	197.636.400	15.940.933	2,49	0,64
2.400.000	200.936.400	16.420.212	2,44	0,73
2.500.000	204.236.400	16.905.424	2,39	0,84
2.600.000	207.536.400	17.396.073	2,34	0,96
2.700.000	210.636.400	17.861.617	2,30	1,07
2.800.000	212.936.400	18.212.286	2,27	1,16
2.900.000	215.236.400	18.568.720	2,24	1,25

Iz tabele se vidi da vrednostima samopridržaja između 2.100.000 i 2.900.000 odgovaraju verovatnoće propasti od 0,45 do 1,25 %, odnosno različiti stepeni sigurnosti osiguravača. Shodno prethodnim razmatranjima, osiguravač koji je spremniji na rizik opredeliće se za samopridržaj od 2.600.000, kome odgovara verovatnoća propasti od 0,96 % (manja je od 1 %). S druge strane, oprezniji osiguravač će se opredeliti za neku od manjih vrednosti samopridržaja iz tabele.

1.3.3.2. PRIMER ODREĐIVANJA OPTIMALNE KVOTE KOD KVOTNOG REOSIGURANJA

Kod kvotnog reosiguranja, od zaključenih polisa u određenoj vrsti osiguranja reosigurava se podjednak procenat rizika (kvota), bez obzira da li se radi o rizicima koje po principima reosiguravajuće zaštite treba reosigurati. Kvota određuje kako se obaveze, premije i štete raspodeljuju između osiguravača i reosiguravača.¹⁵ Posmatrajmo slučaj u kome osiguravač kvotno reosigura portfelj sa kvotom $r = 0,4$. To znači da osiguravač u svakoj šteti učestvuje sa 40 %, a reosiguravač sa $(1 - r) = 0,6$, odnosno sa 60 %.

Tabela 11. Očekivani ukupan iznos šteta i standardno odstupanje ukupnog iznosa šteta u kvotno reosiguranom portfelju sa kvotom $r = 0,4$

Klasa i	Prosečan iznos štete	Naknada osiguravača z_i	Broj šteta n_i	$z_i \cdot n_i$	$z_i^2 \cdot n_i$
1	5.600	2.240	73	163.520	366.284.800
2	14.200	5.680	41	232.880	1.322.758.400
3	28.800	11.520	89	1.025.280	11.811.225.600
4	51.000	20.400	53	1.081.200	22.056.480.000
5	76.400	30.560	48	1.466.880	44.827.852.800
6	172.000	68.800	67	4.609.600	317.140.480.000
7	211.000	84.400	39	3.291.600	277.811.040.000
8	328.000	131.200	90	11.808.000	1.549.209.600.000
9	428.000	171.200	22	3.766.400	644.807.680.000
10	611.000	244.400	14	3.421.600	836.239.040.000
11	893.000	357.200	17	6.072.400	2.169.061.280.000
12	1.153.000	461.200	12	5.534.400	2.552.465.280.000
13	1.728.000	691.200	9	6.220.800	4.299.816.960.000
14	2.680.000	1.072.000	10	10.720.000	11.491.840.000.000
15	3.242.000	1.296.800	6	7.780.800	10.090.141.440.000
16	4.400.000	1.760.000	8	14.080.000	24.780.800.000.000
17	5.423.000	2.169.200	5	10.846.000	23.527.143.200.000
18	7.100.000	2.840.000	1	2.840.000	8.065.600.000.000
19	8.725.000	3.490.000	2	6.980.000	24.360.200.000.000
20	13.750.000	5.500.000	1	5.500.000	30.250.000.000.000
Ukupno	-	-	607	107.441.360	145.292.660.601.600

¹⁵ Hegglin M., Geiger R.: "Introduction to Reinsurance Accounting", Swiss Re, Zurich, 1997, str. 8.

Očekivani ukupan iznos šteta je:

$$E(X) = 107.441.360$$

Očigledno je da se ovo dobija i kada se kvota sa kojom osiguravač učestvuje u šteti pomnoži očekivanim ukupnim iznosom šteta nereosiguranog portfelja:

$$E(X) = r \cdot E(X)_{\text{nereosig.}} \quad 1.3.3.2.1.$$

Varijansa je:

$$\sigma^2(X) = 145.292.660.601.600$$

odnosno standardno odstupanje:

$$\sigma(X) = 12.053.741$$

Očigledno je da se ovo dobija i kada se kvota sa kojom osiguravač učestvuje u šteti pomnoži standardnim odstupanjem ukupnog iznosa šteta nereosiguranog portfelja:

$$\sigma(X) = r \cdot \sigma(X)_{\text{nereosig.}} \quad 1.3.3.2.2.$$

Ako se sada isti postupak izračunavanja primeni i za druge vrednosti kvote uz iste vrednosti sredstava sigurnosti koja stoje na raspolaganju osiguravaču za pokriće eventualnih gubitaka i stope doplate za sigurnost kao u primeru ekscedentnog reosiguranja, za verovatnoću propasti se dobijaju sledeće vrednosti:

Tabela 12. Verovatnoća propasti

Kvota r	Očekivani ukupan iznos šteta $E_i(X)$	Standardno odstupanje ukupnog iznosa šteta $\sigma_i(X)$	t_i	Verovatnoća propasti $p_i(\%)$
nereosiguran portfelj	268.603.400	30.134.551	1,56	5,94
0,9	241.743.060	27.121.096	1,63	5,16
0,8	214.882.720	24.107.641	1,72	4,27
0,7	188.022.380	21.094.186	1,84	3,29
0,6	161.162.040	18.080.731	2,00	2,28
0,5	134.301.700	15.067.276	2,22	1,32
0,46	123.557.564	13.861.893	2,33	0,99
0,4	107.441.360	12.053.820	2,55	0,54
0,3	80.581.020	9.040.365	3,10	0,10
0,2	53.720.680	6.026.910	4,21	0
0,1	26.860.340	3.013.455	7,53	0

Iz tabele se vidi da vrednosti kvote koje nisu veće od 0,46 pružaju osiguravaču najveću sigurnost (verovatnoća propasti je manja od 1 %). Opredeljenje između različitih vrednosti kvota zavisi od opreznosti osiguravača i njegove spremnosti na rizik.

2. POTENCIJALNE ŠTETE U OSIGURANJU

2.1. UTICAJ POTENCIJALNE ŠTETE NA HOMOGENIZACIJU PORTFELJA

Da bi osiguravač mogao da odgovori svojim obavezama, tj. naknadama šteta u osiguranom portfelju, neophodno je da preuzimanje rizika u osiguranje vrši srazmerno svojim kapacitetima. Stvaranje portfelja osiguranja bez velikih rizika, za osiguravača sa tarifnim sistemom zasnovanim na dugogodišnjim statističkim analizama, zakonu velikih brojeva i aktuarskim načelima ne predstavlja problem. Međutim, ako se osiguravaču sa ovako homogenim portfeljom ponudi da osigura rizik sa velikom potencijalnom štetom, neophodno je utvrditi na koji način će preuzimanje takvog rizika uticati na stepen opasnosti do tada homogenog portfelja. Pred osiguravača se postavlja problem finansijske mogućnosti za preuzimanje novog velikog rizika. Za procenu nastale situacije razvijen je sledeći pojednostavljeni model.

Pretpostavimo da osiguravač na početku jednog perioda raspolaže rezervom u iznosu od U_0 . Osiguravač je do trenutka t ostvario prihod na osnovu premije osiguranja u posmatranom portfelju u iznosu $Pr(t)$, a očekivani rashod osiguravača na osnovu očekivanih šteta iznosi $St(t)$. U trenutku t , osiguravač će raspolagati sledećim iznosom:

$$U(t) = U_0 + Pr(t) - St(t) \quad 2.1.1.$$

Kriterijum za procenu opasnosti portfelja je verovatnoća $p = R(t)$ (oznaka R od *ruin probability*) da će u nekom vremenskom trenutku t iznos $U(t)$ biti negativan:

$$R(t) = P[U(t) < 0] \quad 2.1.2.$$

odnosno:

$$R(t) = P[U_0 + Pr(t) - St(t) < 0] \quad 2.1.3.$$

ili:

$$R(t) = P[St(t) > U_0 + Pr(t)] \quad 2.1.4.$$

Ako je:

$$U(t) < 0 \quad 2.1.5.$$

odnosno:

$$U_0 + Pr(t) < St(t) \quad 2.1.6.$$

tada je na osnovu teorije rizika nastao slom, jer osiguravač nije u mogućnosti da sa početnim rezervama i naplaćenim premijama isplati štete nastale do trenutka t .

U praksi se retko dešava da osiguravač za osigurani portfelj ima verovatnoću propasti $R(t) = 0$. Ta verovatnoća se najčešće meri promilima, što je za osiguravača prihvatljiva veličina. Preuzimanje u osiguranje rizika sa velikom potencijalnom štetom povećava verovatnoću propasti. Prihvatanjem novog rizika, osiguravač će imati dodatni prihod na ime premije osiguranja za preuzeti rizik do trenutka t , u iznosu $Pr'(t)$, što sa prethodnom premijom daje ukupnu premiju osiguranja za ceo novi portfelj u iznosu $Pr(t) + Pr'(t)$. Takođe, očekivani rashodi na ime očekivanih šteta bi se uvećali za očekivani iznos štete $St'(t)$ na preuzetom riziku, što za ceo portfelj čini ukupno $St(t) + St'(t)$. Verovatnoća propasti $R'(t)$ u portfelju sa velikim rizikom bi bila:

$$R'(t) = P[St(t) + St'(t) > U_0 + Pr(t) + Pr'(t)] \quad 2.1.7.$$

ili:

$$R'(t) = P[St(t) > U_0 + Pr(t) + Pr'(t) - St'(t)] \quad 2.1.8.$$

gde je:

$$St'(t) \geq Pr'(t) \quad 2.1.9.$$

odakle je:

$$R'(t) \geq R(t) \quad 2.1.10.$$

Očigledno je, dakle, da preuzimanje velikog rizika povećava verovatnoću propasti osiguravača. Osiguravač prilikom donošenja odluke o preuzimanju ovakvog rizika ima nekoliko alternativa. Osiguravač može da ne prihvati rizik u osiguranje, čime takođe ostaje bez značajnih sredstava na ime premije osiguranja takvog rizika. Osiguravač direktno može da utiče na smanjenje verovatnoće propasti ako je u mogućnosti da poveća početne rezerve. Podizanje premije osiguranja takođe utiče na smanjenje verovatnoće propasti, ali ono može dovesti do gubitka osiguranika. Konačno, ako osiguravač nije u mogućnosti da prevaziđe situaciju koja bi nastala preuzimanjem rizika sa velikom potencijalnom štetom, verovatnoća propasti se može smanjiti do prihvatljivog nivoa daljom predajom preuzetog rizika u reosiguranje.

2.2. RASPODELE ŠTETA I NJIHOVE KARAKTERISTIKE

Štetni događaji se dešavaju slučajno, tako da nije moguće predvideti tačno vreme odigravanja bilo kog od njih, niti njihov tačan ukupan broj. Za potrebe matematičkog modeliranja šteta, neophodno je definisati raspodele šteta i opisati njihove karakteristike.

Zakonom raspodele (verovatnoća) diskretne slučajne veličine, odnosno slučajne veličine čiji je skup mogućih vrednosti prebrojiv, naziva se svako pravilo koje omogućava određivanje verovatnoća da slučajna veličina uzme svaku pojedinu vrednost iz skupa mogućih vrednosti.¹⁶

Funkcijom raspodele neprekidne slučajne veličine, odnosno slučajne veličine čiji je skup mogućih vrednosti neprebrojiv, naziva se verovatnoća da slučajna veličina uzme vrednost manju ili jednaku nekoj zadatoj vrednosti.¹⁷ U praksi se koristi određen broj funkcija raspodele verovatnoća. Neke su diskretne, neke neprekidne, a neke čak mešovite.

Primer slučajne veličine sa diskretnom raspodelom je broj šteta. Takođe, ovakav tip raspodele može da se primeni i kod onih vrsta osiguranja kod kojih su naknade standardizovane, kao na primer kod nekih putnih osiguranja.

Neprekidna raspodela se često koristi za predstavljanje iznosa pojedinačnih šteta kod onih vrsta osiguranja kod kojih mogu da se jave sve vrednosti od nula do veoma velikih vrednosti.

Funkcija raspodele mešovitog tipa predstavlja kombinaciju diskretne i neprekidne raspodele. Ovaj tip funkcije raspodele može da nastane iz neprekidne osnovne raspodele putem zaključenog reosiguranja koje ima efekat “odsecanja” vrhova originalnih rizika.

2.2.1. ZAKONI RASPODELE UKUPNOG BROJA ŠTETA

Za opis ukupnog broja šteta u portfelju, obično se koristi jedan od sledeća tri zakona raspodele: binomni, negativni binomni i Puasonov.¹⁸

Binomnim zakonom raspodele naziva se zakon raspodele verovatnoća koje se izračunavaju pomoću Bernulijeve formule. Zakon je nazvan binomnim zbog toga što se desna strana Bernulijeve formule može tumačiti kao opšti član razlaganja binoma pomoću Njutnove formule. Primenjuje se kod eksperimenata (izvođenja) koji se ponavljaju n puta i koji su međusobno nezavisni i izvode se u neizmenjenim uslovima. To znači da su ishodi u različitim eksperimentima nezavisni događaji sa verovatnoćama odigravanja p

¹⁶ Simonović V.: “Uvod u teoriju verovatnoće i matematičku statistiku”, Građevinska knjiga, Beograd, 1988, str. 32.

¹⁷ Buhlmann H.: “Mathematical Methods in Risk Theory”, Springer-Verlag, Berlin, 1996, str. 3

¹⁸ Antal P.: “Quantitative Methods in Reinsurance”, Swiss Re, Zurich, 2003, str. 8.

i neodigravanja $(1 - p)$. Slučajna veličina predstavlja broj realizacija događaja u n ponovljenih eksperimenata. Ako sa N označimo broj realizacija događaja, verovatnoća da će on uzeti vrednost k iznosi:

$$P(N = k) = \binom{n}{k} \cdot p^k \cdot (1 - p)^{n-k} ; n > 0, 0 \leq k \leq n ; 0 \leq p \leq 1 \quad 2.2.1.1.$$

a matematičko očekivanje i varijansa kod ove raspodele iznose:

$$E(N) = n \cdot p ; \sigma^2(N) = n \cdot p \cdot (1 - p) \quad 2.2.1.2.$$

Negativni binomni zakon raspodele opisuje broj Bernulijevih eksperimenata koje treba izvršiti do r -tog uspeha, gde je $r \geq 1$. Slučajna veličina predstavlja verovatnoću da se r -ti uspeh dogodi u k -tom eksperimentu ($k \geq 1$) i ima sledeći zakon raspodele:

$$P(N = k) = \binom{k-1}{r-1} \cdot p^r \cdot (1 - p)^{k-r} ; r \geq 1, k = r, r+1, \dots ; 0 \leq p \leq 1 \quad 2.2.1.3.$$

a matematičko očekivanje i varijansa kod ove raspodele iznose:

$$E(N) = \frac{r}{p} ; \sigma^2(N) = \frac{r \cdot (1 - p)}{p^2} \quad 2.2.1.4.$$

Puasonov zakon raspodele je poseban slučaj binomne raspodele i koristi se kod masovnih događaja čija je verovatnoća nastanka mala. Za razliku od binomne raspodele, ovde slučajna veličina može da uzme i beskonačno mnogo vrednosti. Ako može da se pretpostavi da su brojevi šteta koje se dešavaju u bilo koja dva nepovezana vremenska intervala nezavisni (nezavisnost priraštaja), da iz istog događaja ne može da nastane više od jedne štete (isključenje višestrukih šteta) i da je verovatnoća da se šteta desi u datom vremenskom trenutku jednaka nuli (isključenje posebnih vremenskih trenutaka), onda se može uzeti da je broj šteta koji se dešava u bilo kom određenom vremenskom intervalu raspodeljen po Puasonovoj raspodeli. Ako sa N označimo ukupan broj šteta u toku godine, verovatnoća da će on uzeti vrednost k prema Puasonovoj raspodeli ima sledeći oblik:

$$P(N = k) = \frac{\lambda^k}{k!} \cdot e^{-\lambda} ; k = 0, 1, \dots ; \lambda > 0 \quad 2.2.1.5.$$

a matematičko očekivanje i varijansa kod ove raspodele iznose:

$$E(N) = \sigma^2(N) = \lambda \quad 2.2.1.6.$$

2.2.2. FUNKCIJE RASPODELE IZNOSA ŠTETA

Prilikom definisanja funkcije raspodele iznosa šteta, idealan slučaj predstavlja posedovanje dovoljno statističkih podataka o štetama koje su se dogodile u prošlosti. Tada se funkcija raspodele iznosa šteta može proceniti na osnovu posmatranih podataka. Međutim, statistike šteta su često ograničene, pa se u takvim slučajevima funkcija raspodele iznosa šteta mora definisati na osnovu poznavanja drugih sličnih rizika. Takođe mogu postojati situacije kada nije moguće doći do iskustvenih podataka, npr. kada se uvodi nova vrsta osiguranja ili kada se osiguravaju veoma veliki specijalni rizici.

Modeli koji se koriste prilikom definisanja funkcija raspodele iznosa šteta mogu se klasifikovati u sledeća tri osnovna tipa:

- funkcija raspodele se definiše u analitičkom obliku koji odgovara posmatranim podacima
- funkcija raspodele se definiše direktno iz statističkih podataka u tabelarnom-diskretnom obliku
- funkcija raspodele se ne definiše eksplicitno, već se na osnovu posmatranih podataka definišu njeni glavni parametri, kao što su matematičko očekivanje, varijansa i koeficijent asimetrije¹⁹

Ponekad može da bude korisno kombinovanje ovih modela deljenjem oblasti raspodele iznosa šteta na intervale za koje se mogu primeniti različite metode. Na primer, štete malog i srednjeg iznosa se mogu tretirati u diskretnom obliku koristeći posmatranu raspodelu iznosa šteta ili samo njene procenjene parametre, dok se velike štete mogu tretirati analitički, npr. određivanjem izvesnog analitičkog oblika raspodele i procenom njenih parametara. Definisanje analitičkog oblika raspodele je pristup koji je najčešće usvojen u aktuarskoj literaturi. Problem predstavlja definisanje odgovarajućeg analitičkog izraza koji odgovara posmatranim podacima i koji je lak za primenu. Tipični oblici raspodela koji se obično razmatraju su gama, log-normalna i Pareto.²⁰

¹⁹ Koeficijent asimetrije raspodele meri stepen sličnosti date raspodele sa normalnom raspodelom.

Petrović Lj.: "Teorija verovatnoća", Ekonomski fakultet, Beograd, 2003, str. 90.

²⁰ Daykin C.D., Pentikainen T., Pesonen M.: "Practical Risk Theory for Actuaries", Chapman & Hall, London, 1995, str. 82-94.

Gama raspodela je definisana sledećom gustinom raspodele:²¹

$$f(x) = \begin{cases} C \cdot x^{\alpha-1} \cdot e^{-\lambda \cdot x} & , \quad x > 0 \\ 0 & , \quad x \leq 0 \end{cases} \quad \text{sa parametrima } \alpha > 0, \lambda > 0 \quad 2.2.2.1.$$

gde matematičko očekivanje i varijansa iznose:

$$E(X) = \frac{\alpha}{\lambda} \quad , \quad \sigma^2(X) = \frac{\alpha}{\lambda^2} \quad 2.2.2.2.$$

Log-normalna raspodela je definisana sledećom gustinom raspodele:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{x \cdot b \cdot \sqrt{2 \cdot \pi}} \cdot e^{-\frac{(\ln x - a)^2}{2 \cdot b^2}} & , \quad x > 0 \\ 0 & , \quad x \leq 0 \end{cases} \quad 2.2.2.3.$$

gde matematičko očekivanje i varijansa iznose:

$$E(X) = e^{\frac{1}{2} \cdot b^4 + a} \quad , \quad \sigma^2(X) = e^{b^4 + a} \cdot (e^{b^4} - 1) \quad 2.2.2.4.$$

Parametri a i b predstavljaju matematičko očekivanje i standardno odstupanje normalne raspodele koja je definisana gustinom raspodele:

$$f(x) = \frac{1}{b \cdot \sqrt{2 \cdot \pi}} \cdot e^{-\frac{(x-a)^2}{2 \cdot b^2}} \quad 2.2.2.5.$$

Normalna raspodela nije pogodna za prikaz raspodele iznosa šteta, osim u posebnim slučajevima, ali ona ima veoma važnu ulogu kao aproksimaciona kriva u velikim portfeljima.

Pareto raspodela je definisana sledećom gustinom raspodele:²²

$$f(x) = \alpha \cdot D^\alpha \cdot x^{-\alpha-1} \quad \text{sa parametrima } \alpha > 0, D > 0 \quad 2.2.2.6.$$

gde matematičko očekivanje i varijansa iznose:

$$E(X) = D \cdot \frac{\alpha}{\alpha - 1} \quad , \quad \sigma^2(X) = D^2 \cdot \frac{\alpha}{(\alpha - 1)^2 \cdot (\alpha - 2)} \quad 2.2.2.7.$$

²¹ Gustina raspodele je jednaka prvom izvodu funkcije raspodele.

Petrović Lj.: "Teorija verovatnoća", Ekonomski fakultet, Beograd, 2003, str. 42-43.

²² Schmutz M., Doerr R.: "The Pareto Model in Property Reinsurance", Swiss Re, Zurich, 1998, str. 5-6.

2.3. UTICAJ REOSIGURANJA NA FUNKCIJU RASPODELE IZNOSA ŠTETA

Da bi se obezbedio od odstupanja ukupnog iznosa šteta, osiguravač obično zaključuje reosiguravajuće pokriće za svoj portfelj, tj. on štiti sebe od gubitaka koji mogu da nastanu iz velikih, izuzetno brojnih ili katastrofalnih šteta. Detaljne karakteristike različitih oblika reosiguravajuće zaštite su date u poglavlju 3. U ovom poglavlju će za potrebe matematičkog modeliranja funkcija raspodele iznosa šteta biti dat samo kratak opis svakog od oblika reosiguravajućeg pokrića. Uvedimo sledeće oznake:²³

- X_{uk} - ukupan iznos šteta u toku godine
- X_{ced} - deo ukupne štete koji plaća osiguravač
- X_{re} - deo ukupne štete koji plaća reosiguravač
- Z_{uk} - ukupan iznos pojedinačne štete
- Z_{ced} - deo pojedinačne štete koji plaća osiguravač
- Z_{re} - deo pojedinačne štete koji plaća reosiguravač

pri čemu je:

$$X_{ced} = X_{uk} - X_{re} \quad 2.3.1.$$

$$Z_{ced} = Z_{uk} - Z_{re} \quad 2.3.2.$$

2.3.1. UTICAJ KVOTNOG REOSIGURANJA NA FUNKCIJU RASPODELE IZNOSA ŠTETA

Kod kvotnog reosiguranja, od svih zaključenih polisa u određenoj vrsti osiguranja, reosigurava se podjednak procenat rizika, tj. kvota ($0 < r < 1$), bez obzira da li se radi o rizicima koje po principima reosiguravajuće zaštite treba ili ne treba reosiguravati. Kvota određuje kako se obaveze, premije i štete raspodeljuju između osiguravača i reosiguravača. Shodno tome je obaveza osiguravača u pojedinačnoj šteti:

$$Z_{ced} = r \cdot Z_{uk} \quad 2.3.1.1.$$

odnosno reosiguravača:

$$Z_{re} = (1 - r) \cdot Z_{uk} \quad 2.3.1.2.$$

²³ Daykin C.D., Pentikainen T., Pesonen M.: "Practical Risk Theory for Actuaries", Chapman & Hall, London, 1995, str. 100-118.

Ako je $F(z)$ funkcija raspodele slučajne veličine Z_{uk} , tada je funkcija raspodele dela štete koji plaća osiguravač:

$$F_r(z) = P(Z_{ced} \leq z) = P(r \cdot Z_{uk} \leq z) = P\left(Z_{uk} \leq \frac{z}{r}\right) = F\left(\frac{z}{r}\right) \quad 2.3.1.3.$$

Funkcija raspodele dela štete koji plaća reosiguravač je:

$$F_{1-r}(z) = F\left(\frac{z}{1-r}\right) \quad 2.3.1.4.$$

2.3.2. UTICAJ EKSCEDENTNOG REOSIGURANJA NA FUNKCIJU RASPODELE IZNOSA ŠTETA

Kod ekscedentnog reosiguranja, osiguravač zadržava sve rizike čija potencijalna šteta Q ne prelazi njegov samoprdržaj M , a reosigurava vrednost koja taj samoprdržaj premašuje. Za svaki reosigurani rizik, rezultujući odnos između zadržanog i ustupljenog rizika je kriterijum za raspodelu obaveza, premija i šteta između osiguravača i reosiguravača. Dakle, oni rizici kod kojih je $Q \leq M$ nalaze se u okviru samoprdržaja osiguravača, pa će ih on i pokriti, dok će kod rizika kod kojih je $Q > M$ ukupan iznos pojedinačne štete Z_{uk} biti podeljen proporcionalno između njega i reosiguravača, odnosno:

$$Z_{ced} = r \cdot Z_{uk} \quad 2.3.2.1.$$

$$Z_{re} = (1 - r) \cdot Z_{uk} \quad 2.3.2.2.$$

gde je $0 < r < 1$:

$$r = \min\left(1, \frac{M}{Q}\right) \quad 2.3.2.3.$$

odnosno:

$$r = \begin{cases} 1, & M \geq Q \\ \frac{M}{Q}, & M < Q \end{cases} \quad 2.3.2.4.$$

Očigledno je da kod kvotnog reosiguranja, bez obzira na visinu štete, osiguravač uvek pokriva isti, unapred utvrđeni procenat štete, dok se kod ekscedentnog reosiguranja taj procenat menja u zavisnosti od visine moguće štete. Što je šteta veća, to je procenat koji određuje učešće cedenta u njenom pokriću manji i obrnuto. Ako je $F(z)$ funkcija raspodele slučajne veličine Z_{uk} , funkcija raspodele slučajne veličine Z_{ced} je:

$$F_M(z) = \begin{cases} F(z), & z \leq M \\ F_r(z) = F\left(\frac{z}{r}\right), & z > M \end{cases} \quad 2.3.2.5.$$

2.3.3. UTICAJ REOSIGURANJA VIŠKA ŠTETA NA FUNKCIJU RASPODELE IZNOSA ŠTETA

Kod ove vrste reosiguranja, reosiguravač plaća deo svake štete koji premašuje ugovoreni samoprdržaj osiguravača M . Obaveza reosiguravača je, dakle, samo onaj deo koji premašuje samoprdržaj, bez obzira na moguću štetu. Tako, dok se kod proporcionalnih ugovora naknada usled nastale štete proporcionalno deli između osiguravača i reosiguravača bez obzira na njenu visinu, dotle ugovorom o reosiguranju viška šteta reosiguravač nadoknađuje samo onaj deo štete koji prelazi samoprdržaj osiguravača. Deo štete koji plaća reosiguravač je, dakle:

$$Z_{re} = \begin{cases} Z_{uk} - M, & Z_{uk} > M \\ 0, & Z_{uk} \leq M \end{cases} \quad 2.3.3.1.$$

odnosno:

$$Z_{re} = \max(Z_{uk} - M, 0) \quad 2.3.3.2.$$

Deo štete koji plaća osiguravač je:

$$Z_{ced} = \begin{cases} Z_{uk}, & Z_{uk} \leq M \\ M, & Z_{uk} > M \end{cases} \quad 2.3.3.3.$$

odnosno:

$$Z_{ced} = \min(M, Z_{uk}) \quad 2.3.3.4.$$

Ako je $F(z)$ funkcija raspodele slučajne veličine Z_{uk} , tada je funkcija raspodele slučajne veličine Z_{ced} :

$$F_M(z) = \begin{cases} F(z), & z \leq M \\ 1, & z > M \end{cases} \quad 2.3.3.5.$$

Sa cedentove tačke gledišta, na ovu vrstu reosiguranja ne utiče broj šteta. Zato, ako je X_{uk} slučajna veličina ukupnog iznosa šteta sa funkcijom raspodele $F(x)$ i ako su svi rizici reosigurani sa istim samopridržajem M , tada je i slučajna veličina $X = X_M$ sa istim brojem šteta i sa raspodelom F_M datom izrazom 2.3.3.5. Veličina koja predstavlja ukupan iznos šteta reosiguravača je takođe slučajna veličina, ali bi broj šteta u kojima učestvuje reosiguravač bio manji od broja šteta u čijem pokriću učestvuje osiguravač.

Reosiguranje viška šteta je u praksi najčešće limitirano, što znači da reosiguravač plaća mogući iznos štete preko samopridržaja osiguravača M , ali najviše do iznosa $M + A$. U ovim uslovima, reosiguravač će od ukupnog iznosa pojedinačne štete Z_{uk} platiti:

$$Z_{re} = \begin{cases} 0, & Z_{uk} \leq M \\ Z_{uk} - M, & M < Z_{uk} \leq M + A \\ A, & Z_{uk} > M + A \end{cases} \quad 2.3.3.6.$$

Ukoliko je samopridržaj isti kao kod reosiguranja viška šteta koje nije limitirano, ove dve vrste reosiguranja će se razlikovati samo u delu obaveze reosiguravača.

2.3.4. UTICAJ REOSIGURANJA VIŠKA GUBITKA NA FUNKCIJU RASPODELE IZNOSA ŠTETA

Kod ove vrste reosiguranja, reosiguravač plaća deo ukupnog iznosa šteta X_{uk} preko ugovorenog samopridržaja M , akumuliranih u , na primer jednoj vrsti osiguranja, za određeni vremenski period, na primer jednu godinu. Taj iznos se može predstaviti kao:

$$X_{re} = \begin{cases} X_{uk} - M, & X_{uk} > M \\ 0, & X_{uk} \leq M \end{cases} \quad 2.3.4.1.$$

Deo štete koji bi platio osiguravač je:

$$X_{ced} = \begin{cases} X_{uk}, & X_{uk} \leq M \\ M, & X_{uk} > M \end{cases} \quad 2.3.4.2.$$

odnosno:

$$X_{ced} = \min(M, X_{uk}) \quad 2.3.4.3.$$

Podela ukupnog iznosa šteta za neki vremenski period kod reosiguranja viška gubitka je identična podeli pojedinačne štete kod reosiguranja viška šteta. Na osnovu ove analogije može se odrediti funkcija raspodele slučajne veličine X_{ced} koja predstavlja udeo osiguravača u ukupnom iznosu šteta u nekom vremenskom periodu za rizike koji su reosigurani. Ako je $F(x)$ funkcija raspodele slučajne veličine X_{uk} , a $F_M(x)$ funkcija raspodele slučajne veličine X_{ced} , tada je:

$$F_M(x) = \begin{cases} F(x), & x \leq M \\ 1, & x > M \end{cases} \quad 2.3.4.4.$$

2.4. UTICAJ REOSIGURANJA NA OČEKIVANI IZNOS ŠTETE

Opravdanost reosiguranja sa tačke gledišta osiguravača ogleda se u činjenici da reosiguran portfelj uvek ima manji očekivan ukupan iznos štete. To se može videti iz sledećih primera koji se odnose na kvotno reosiguranje i na reosiguranje viška šteta.

2.4.1. UTICAJ KVOTNOG REOSIGURANJA NA OČEKIVANI IZNOS ŠTETE

Neka je Z_{uk} neprekidna slučajna veličina koja predstavlja ukupan iznos pojedinačne štete i Z_{ced} slučajna veličina koja predstavlja deo pojedinačne štete koju plaća osiguravač, a $E(Z_{uk})$ i $E(Z_{ced})$ matematička očekivanja navedenih slučajnih veličina. Ako je osiguravač kvotno reosigurao svoj portfelj tako da za sebe zadržava r - ti deo svake štete, a preostali $(1 - r)$ - ti deo predaje u reosiguranje, tada će slučajna veličina Z_{ced} biti:

$$Z_{ced} = r \cdot Z_{uk} \quad 2.4.1.1.$$

Imajući u vidu osobine matematičkog očekivanja i definiciju slučajne veličine Z_{ced} , očigleno je da je:

$$E(Z_{ced}) = E(r \cdot Z_{uk}) \quad 2.4.1.2.$$

odnosno, prema osobinama matematičkog očekivanja:

$$E(Z_{ced}) = r \cdot E(Z_{uk}) \quad 2.4.1.3.$$

Kako je $r = \text{const.} < 1$, to je:

$$E(Z_{ced}) < E(Z_{uk}) \quad 2.4.1.4.$$

što je i trebalo dokazati.

2.4.2. UTICAJ REOSIGURANJA VIŠKA ŠTETA NA OČEKIVANI IZNOS ŠTETE

Neka je Z_{uk} neprekidna slučajna veličina koja predstavlja ukupan iznos pojedinačne štete i Z_{ced} slučajna veličina koja predstavlja deo pojedinačne štete koju snosi osiguravač. Ako je osiguravač reosigurao svoj portfelj putem reosiguranja viška šteta sa samoprdržajem M , tada će slučajna veličina Z_{ced} biti određena na sledeći način:

$$Z_{ced} = \begin{cases} Z_{uk}, & Z_{uk} \leq M \\ M, & Z_{uk} > M \end{cases} \quad 2.4.2.1.$$

sa funkcijom raspodele:

$$F_M(z) = \begin{cases} F(z), & z \leq M \\ 1, & z > M \end{cases} \quad 2.4.2.2.$$

Po definiciji, matematičko očekivanje neprekidne slučajne veličine Z_{uk} je:²⁴

$$E(Z_{uk}) = \int_{-\infty}^{+\infty} z \cdot dF(z) \quad 2.4.2.3.$$

²⁴ Petrović Lj.: "Teorija verovatnoća", Ekonomski fakultet, Beograd, 2003, str. 78.

a slučajne veličine Z_{ced} :

$$E(Z_{ced}) = \int_{-\infty}^{+\infty} z \cdot dF_M(z) \quad 2.4.2.4.$$

Očekivani iznos štete koju će platiti osiguravač kod ove vrste reosiguranja dobija se na osnovu definicije matematičkog očekivanja mešovite slučajne veličine. Neka je slučajna veličina Z neprekidna sa raspodelom $F(z)$ u intervalu $(-\infty, A]$, a u intervalu $(A, +\infty)$ ima diskretne vrednosti z_i sa odgovarajućim verovatnoćama p_i . Tada je matematičko očekivanje slučajne veličine Z .²⁵

$$E(Z) = \int_{-\infty}^A z \cdot dF(z) + \sum_{i=A}^{\infty} z_i \cdot p_i \quad 2.4.2.5.$$

Analogno tome je:

$$E(Z_{ced}) = \int_{-\infty}^M z \cdot dF(z) + M \cdot p_M \quad 2.4.2.6.$$

gde je:

$$p_M = P(Z_{ced} = M) = P(Z_{uk} > M) = 1 - P(Z_{uk} \leq M) = 1 - F(M) \quad 2.4.2.7.$$

Na osnovu 2.4.2.6. i 2.4.2.7., matematičko očekivanje slučajne veličine Z_{ced} je:

$$E(Z_{ced}) = \int_{-\infty}^M z \cdot dF(z) + M \cdot [1 - F(M)] \quad 2.4.2.8.$$

Potrebno je dokazati da je $E(Z_{ced}) < E(Z_{uk})$. Na osnovu definicije 2.3.2.3., matematičko očekivanje slučajne veličine Z_{uk} može se predstaviti kao:

$$E(Z_{uk}) = \int_{-\infty}^M z \cdot dF(z) + \int_M^{+\infty} z \cdot dF(z) \quad 2.4.2.9.$$

²⁵ Arcones M.: "Applied Probability Models", Binghamton University, New York, 2005, str. 14.

što daje:

$$E(Z_{uk}) > \int_{-\infty}^M z \cdot dF(z) + \int_M^{+\infty} M \cdot dF(z) \quad 2.4.2.10.$$

Kako je $M = \text{const.}$, dobija se:

$$E(Z_{uk}) > \int_{-\infty}^M z \cdot dF(z) + M \cdot \int_M^{+\infty} dF(z) \quad 2.4.2.11.$$

Prema osobinama funkcije raspodele, prethodni izraz postaje:²⁶

$$E(Z_{uk}) > \int_{-\infty}^M z \cdot dF(z) + M \cdot [1 - F(M)] \quad 2.4.2.12.$$

Zamenom 2.4.2.8. u 2.4.2.12., dobija se:

$$E(Z_{uk}) > E(Z_{ced}) \quad 2.4.2.13.$$

što je i trebalo dokazati.

U slučaju kada se ukupan iznos pojedinačne štete Z_{uk} posmatra kao diskretna slučajna veličina, pri čemu je Z_{ced} iznos štete koju snosi osiguravač, uvode se sledeće pretpostavke:

- da prosečan iznos pojedinačne štete Z_{uk} po klasama iznosa može imati sledeće vrednosti:

$$z_1, z_2, \dots, z_m \quad [\forall i \in (1, m)] (z_i < z_{i+1})$$

- da je n_i očekivani broj šteta iznosa z_i , tj. da su očekivani brojevi šteta po klasama iznosa redom:

$$n_1, n_2, \dots, n_m$$

- da je očekivani ukupan broj šteta u portfelju:

$$n = n_1 + n_2 + \dots + n_m \quad 2.4.2.14.$$

²⁶ Petrović Lj.: "Teorija verovatnoća", Ekonomski fakultet, Beograd, 2003, str. 33-34.

Neka je dalje $p(z_i)$ verovatnoća da će nastala šteta biti iznosa z_i :

$$p_i = p(z_i) = \frac{n_i}{n} \quad 2.4.2.15.$$

Ako je osiguravač reosigurao svoj portfelj putem reosiguranja viška šteta sa samopridržajem M , tada će slučajna veličina Z_{ced} biti definisana na sledeći način:

$$Z_{ced} = \begin{cases} Z_{uk}, & Z_{uk} \leq M \\ M, & Z_{uk} > M \end{cases} \quad 2.4.2.16.$$

sa funkcijom raspodele:

$$F_M(z) = \begin{cases} F(z), & z \leq M \\ 1, & z > M \end{cases} \quad 2.4.2.17.$$

gde je $F(z)$ funkcija raspodele slučajne veličine Z_{uk} određena sa:

$$F(z_i) = \sum_{j=1}^i p(z_j) = \frac{n_1 + n_2 + \dots + n_i}{n} \quad 2.4.2.18.$$

Po definiciji, matematičko očekivanje diskretne slučajne veličine Z_{uk} je:²⁷

$$E(Z_{uk}) = \sum_{i=1}^m z_i \cdot p(z_i) = \frac{z_1 \cdot n_1 + z_2 \cdot n_2 + \dots + z_m \cdot n_m}{n} \quad 2.4.2.19.$$

Ako je samopridržaj utvrđen tako da $M \in (z_k, z_{k+1})$ za neko $k \in [1, m-1]$, tada bi osiguravač platio ceo iznos šteta z_1, z_2, \dots, z_k , a za iznose $z_{k+1}, z_{k+2}, \dots, z_m$ samo iznos do unapred utvrđenog samopridržaja, pa bi matematičko očekivanje slučajne veličine Z_{ced} bilo:

$$E(Z_{ced}) = \sum_{i=1}^k z_i \cdot p(z_i) + M \cdot \frac{n_{k+1} + n_{k+2} + \dots + n_m}{n} \quad 2.4.2.20.$$

odnosno:

²⁷ Simonović V.: "Uvod u teoriju verovatnoće i matematičku statistiku", Građevinska knjiga, Beograd, 1988, str. 33-34.

$$E(Z_{ced}) = \frac{1}{n} \cdot \left(\sum_{i=1}^k z_i \cdot n_i + M \cdot \sum_{i=k+1}^m n_i \right) \quad 2.4.2.21.$$

Očekivana ukupna šteta koju bi osiguravač platio u nereosiguranom portfelju bi bila:

$$E(X_{uk}) = n \cdot E(Z_{uk}) \quad 2.4.2.22.$$

odnosno, na osnovu 2.4.2.19.:

$$E(X_{uk}) = \sum_{i=1}^m z_i \cdot n_i \quad 2.4.2.23.$$

a očekivana ukupna šteta koju bi osiguravač platio u portfelju reosiguranom putem reosiguranja viška šteta bila bi:

$$E(X_{ced}) = n \cdot E(Z_{ced}) \quad 2.4.2.24.$$

Transformacijom poslednjeg izraza, a na osnovu 2.4.2.21., biće:

$$E(X_{ced}) = \sum_{i=1}^k z_i \cdot n_i + M \cdot \sum_{i=k+1}^m n_i \quad 2.4.2.25.$$

Potrebno je pokazati da je $E(X_{uk}) > E(X_{ced})$. Za tu svrhu, izraz 2.4.2.23. se može prikazati i kao:

$$E(X_{uk}) = \sum_{i=1}^k z_i \cdot n_i + \sum_{i=k+1}^m z_i \cdot n_i \quad 2.4.2.26.$$

Kako je $M \in (z_k, z_{k+1})$, biće ($\forall i$) ($i > k$) $z_i > M$, pa poslednja jednakost postaje:

$$E(X_{uk}) > \sum_{i=1}^k z_i \cdot n_i + M \cdot \sum_{i=k+1}^m n_i \quad 2.4.2.27.$$

što po definiciji matematičkog očekivanja slučajne veličine X_{ced} daje:

$$E(X_{uk}) > E(X_{ced})$$

2.5. OBLICI POTENCIJALNIH ŠTETA

Za pravilnu raspodelu rizika, kako je već navedeno, osim određivanja samoprdržaja, kod nekih oblika reosiguranja je neophodno da osiguravač utvrdi još jednu veličinu: potencijalnu štetu. Oblici potencijalnih šteta, kao i njihove skraćenice su brojni. Bez odgovarajuće definicije, oblik potencijalne štete nije moguće protumačiti. Čest je slučaj da čak i sa odgovarajućom definicijom oblik može da bude nejasan. Zbog toga je neophodno priložiti opis scenarija koji se koristi prilikom tumačenja oblika potencijalne štete. Ovo se može videti iz mnoštva oblika potencijalnih šteta i njihovih skraćenica koji se odnose na rizik požara, a koji su najčešće u upotrebi:²⁸

PML	Probable Maximum Loss
PML	Possible Maximum Loss
MPL	Maximum Probable Loss
MPL	Maximum Possible Loss
MPL	Maximum Potential Loss
EML	Estimated Potential Loss
MEL	Maximum Estimated Loss
MFL	Maximum Foreseeable Loss
FML	Foreseeable Maximum Loss
CML	Credible Maximum Loss
MCL	Maximum Credible Loss
SMP	Sinistre Maximum Possible
SRE	Sinistre Raisonnable Escomptable
AS	Amount Subject
MAS	Maximum Amount Subject
AML	Absolute Maximum Loss
TPL	Total Probable Loss
MLE	Maximum Loss Expectancy
NLE	Normal Loss Expectancy
LLP	Large Loss Possibility
MCA	Maximum Credible Accident

MPL = Maximum Possible Loss (CEA²⁹, 1973): Predstavlja štetu koja se može dogoditi kada se najnepovoljnije okolnosti manje ili više izuzetno spoje i kada se za posledicu ne vrši ili je neuspešno gašenje požara i koji se zbog toga zaustavlja samo neprolaznim preprekama ili nedostatkom gorivog materijala.

²⁸ Munich Re: "Probable Maximum Loss", Munich Re Seminar, Belgrade, 2002.

²⁹ Comite Europeen des Assurances.

MPL = Maximum Possible Loss (CEA, 1999): Predstavlja štetu koja se može dogoditi kada se usled manje ili više izuzetnog spajanja najnepovoljnijih okolnosti požar zaustavlja samo neprolaznim preprekama ili nedostatkom gorivog materijala.

EML = Estimated Maximum Loss (CEA, 1973): Stepen požara koji je verovatan da se dogodi u normalnim uslovima aktivnosti, zaposednutosti i gašenja požara na grupi objekata koja se posmatra. Neuobičajene okolnosti (slučajne ili izuzetne) verovatne da promene okolnosti rizika se ne uzimaju u obzir.

EML = Estimated Maximum Loss (CEA, 1999): Predstavlja štetu koja se razumno može potkrepiti mogućnostima koje se razmatraju, nastalu kao rezultat jednog događaja koji je uzet da je u okviru područja verovatnoće, uzimajući u obzir sve faktore verovatne da povećaju ili smanje stepen oštećenja, ali isključujući takve slučajnosti i katastrofe koji mogu biti mogući, ali ostaju malo verovatni.

EML = Estimated Maximum Loss (LIRMA³⁰): Procena novčanog gubitka na jednom riziku koji mogu podneti osiguravači, nastalog kao rezultat jednog požara ili eksplozije koji je od strane preuzimača rizika uzet da je u okviru područja verovatnoće. Procena se ne obazire na takve retke slučajnosti i katastrofe kao što mogu biti mogućnosti, ali koje i dalje ostaju malo verovatne.

PML & MFL = Probable Maximum Loss & Maximum Foreseeable Loss (IRI³¹, 1995): Probable Maximum Loss za jedno mesto je najveća očekivana ukupna bruto šteta koja je rezultat jednog događaja; bilo mehanički, električni, procesni ili ljudski element su u skladu sa pretpostavljenim razumno nepovoljnim okolnostima.

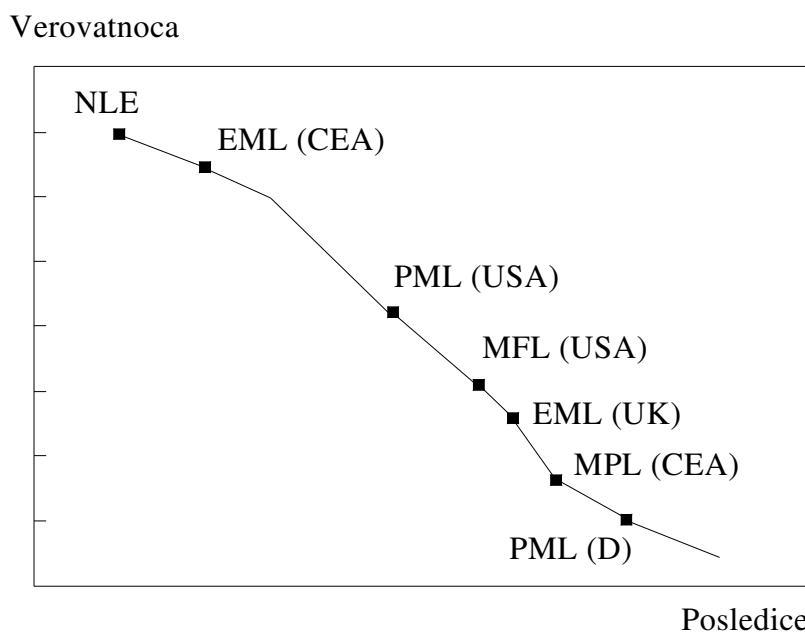
Maximum Foreseeable Loss za jedno mesto je ista šteta sa oštrijim nepovoljnim okolnostima.

PML = Probable Maximum Loss (Munich Re): Predstavlja verovatnu (ne moguću) maksimalnu štetu, tj. štetu za koju bi moglo da se očekuje, pri opreznoj proceni, da će se desiti kao rezultat jednog štetnog događaja, uzimajući u obzir sve okolnosti rizika.

³⁰ London International Insurance and Reinsurance Market Association. Krajem 1998. god., spajanjem sa Institute of London Underwriters (ILU) nastaje International Underwriting Association (IUA).

³¹ Industrial Risk Insurers.

Očigledno je da samo naziv i definicija potencijalne štete nisu dovoljni za njeno razumevanje, već je neophodno i dodatno objašnjenje. Na sledećoj slici su prikazani različiti načini vrednovanja raznih oblika potencijalnih šteta od strane različitih institucija i država.³²



Slika 4. Vrednovanje različitih oblika potencijalnih šteta od strane različitih institucija i država

2.6. PROCENA POTENCIJALNE ŠTETE U OBLIKU PROBABLE MAXIMUM LOSS

2.6.1. SVRHA PROCENE POTENCIJALNE ŠTETE U OBLIKU PROBABLE MAXIMUM LOSS

Svrha procene potencijalne štete u obliku Probable Maximum Loss (PML) je izravnanje, putem određenih vrsta reosiguranja, viška rizika koji osiguravač ne može da nosi preko svog samoprdržaja.

PML je ekonomska kategorija i predstavlja na određenom osiguranom objektu ili grupi objekata koji čine rizike onu štetu koju je po određenim iskustvima, stručnoj oceni i poznavanju tehničkih i tehnoloških specifičnosti pojedinih rizika verovatno očekivati. Procenom PML se određuje limit do kojeg se proteže odgovornost reosiguravača. Na ovaj način se vrši ukupna distribucija jednog rizika. Osiguravač određuje učešće svog samoprdržaja u

³² Muller M.P.: "Risk Management Process", Swiss Re Risk Management & Natural Perils Seminar, Beograd, 2001, str 6.

okviru PML, da bi se nakon toga na nivou reosiguranja preostali deo podelio između reosiguravača. Dakle, PML je jedan od osnovnih faktora od kojih se polazi prilikom reosiguranja rizika. Zbog toga je procena PML veoma složen i stručan posao. Posao procene PML rade timovi različitih stručnjaka, inženjera i ekonomista, eksperata za pojedine discipline sadržane u jednom riziku.

Kao i u slučaju samopridržaja, pravilna procena PML je izuzetno važna, jer potcenjena ili precenjena PML mogu da imaju posledice kao i greška u proceni samopridržaja. PML se najčešće izražava u apsolutnim brojevima, ali može da bude određena i u relativnim (procentualno).

Procena i utvrđivanje PML obuhvata tri faze: tehničku procenu, finansijsku procenu i donošenje poslovne odluke.³³

Tehnička procena rizika u industriji i požaru kao najsloženijim rizicima obuhvata prikupljanje opštih podataka o riziku, njegovoj lokaciji i strukturi, vrsti objekata, opreme i zaliha, zaštitnim merama, opasnostima koje mogu da izazovu najveću štetu, simulaciju najveće štete i određivanje visine štete. Određivanje visine štete posebno se radi za građevinske objekte, opremu i zalihe, a PML predstavlja zbir ove tri vrednosti.

Finansijska procena predstavlja utvrđivanje iznosa PML za koji je osnov već dala tehnička procena. Ako je visina PML u tehničkoj proceni data u procentima, tada u finansijskoj proceni PML čini iznos koji se dobija primenom procenata na sumu osiguranja.

Svaki osiguravač ima svoju poslovnu politiku o plasmanu pojedinačnih rizika u reosiguranje. Na osnovu tehničke i finansijske procene utvrđuje se PML za određeni rizik. Ta PML predstavlja samo predlog koji je utvrdio tim određenih stručnjaka. Na visinu PML može da utiče mnogo faktora poslovne politike, koje realizuju za to nadležne i odgovorne osobe u piramidi odlučivanja. Međutim, po pravilu se utvrđena PML po riziku, ako je određena profesionalno i uz učešće svih potrebnih stručnjaka, u sklopu poslovne odluke ne bi smela smanjivati, već eventualno samo povećavati, što zavisi od politike sigurnosti osiguravača. Često reosiguravač ugovorom reguliše da PML po riziku ne može da bude utvrđena na nivou nižem npr. od 25 % od sume osiguranja. To takođe treba imati u vidu, ali ne kod procene PML, koju treba utvrditi na realnom nivou bez obzira na to koliko je eventualno ispod minimalnog, već kod konačne predaje rizika u reosiguranje, u kom slučaju se PML utvrđuje na nivou od najniže 25 % od sume osiguranja.

³³ Bijelić M.: "Osiganje i reosiganje", Tectus, Zagreb, 2002, str. 350.

2.6.2. PREDNOSTI I NEDOSTACI IZRAVNANJA RIZIKA NA BAZI PROBABLE MAXIMUM LOSS

Prednosti izravnjanja rizika na bazi Probable Maximum Loss (PML) su: povećanje kapaciteta, povećanje prihoda od premija za osiguravača, poboljšanje ravnoteže portfelja, realističnije prikazivanje rizika preuzetog od strane osiguravača, smanjenje administrativnih troškova u poređenju sa ukupnim prihodom od premija.

Nedostaci izravnjanja rizika na bazi PML su: mogućnost da procenjena PML bude neadekvatna usled nedostatka standarda i postojanja različitih definicija PML, nedovoljnih informacija o riziku, nedostatka iskustva, promena (npr. povećanja / smanjenja požarnih opasnosti prouzrokovanih novim tehnologijama, osetljivim mašinama, uslovima skladištenja, itd.), uticaja subjektivnih faktora i inflacije.

Opšti princip izravnjanja rizika na bazi PML je da iako se PML uzima kao osnova za donošenje odluke, stvarna granica za odštetu ostaje suma osiguranja. To znači da osiguravač ostaje odgovoran za štete do pune sume osiguranja i u slučaju pogrešne procene PML.

Mogućnosti zaštite preuzimača rizika od pogrešne procene PML su: uvođenje granica odgovornosti, određivanje minimalnog iznosa PML (npr. uvek je $PML > X\%$ od sume osiguranja), česta inspekcija rizika od strane osiguravača i reosiguravača. Na ovaj način se sprečava i manipulacija osiguravača, koji su niskom procenom PML plaćali relativno niske premije reosiguranja, a pojavom šteta naplaćivali daleko veće iznose od vrednosti PML. Takođe se ugovorom obično dozvoljava objektivna mogućnost greške u proceni PML (npr. 25%), koja zavisi od iskustva i poverenja u osiguravača.

2.6.3. METODOLOGIJA PROCENE PROBABLE MAXIMUM LOSS

U ovom radu je izložena metodologija procene Probable Maximum Loss (PML) za slučaj požara koju koristi Munich Re³⁴, pa se shodno tome koristi definicija PML ove reosiguravajuće kuće: PML je šteta koja predstavlja verovatnu (ne moguću) maksimalnu štetu, tj. štetu za koju bi moglo da se očekuje, pri opreznjoj proceni, da će se desiti kao rezultat jednog štetnog događaja, uzimajući u obzir sve okolnosti rizika. Koraci u proceni PML za slučaj požara (požarne PML) su sledeći:

1. Podela celokupnog rizika (lokacije) na jedinstvene požarne rizike, za šta je neophodno prikupiti sledeće podatke: situacioni plan, visine objekata, broj spratova, zaposednutost objekata, sadržaj i procesi (opasnosti od požara

³⁴ Munich Re: "Probable Maximum Loss", Munich Re Seminar, Belgrade, 2002.

- /eksplozije), opis konstrukcije (krov, plafoni, spoljni i unutrašnji zidovi, izolacioni materijali), protivpožarni zidovi.
2. Raspodela vrednosti (podeljene na objekte/opremu/zalihe) po jedinstvenim požarnim rizicima.
 3. Poređenje različitih scenarija ostvarivanja štetnog događaja izrađenih prema u nastavku datim smernicama.

PML = scenario sa najvećim novčanim gubitkom

Odgovarajuća prostorna ili građevinska odvojenost objekata, grupa objekata, skladišta i postrojenja na otvorenom prostoru omogućava njihovo grupisanje u jedinstvene požarne rizike jer su zaštićeni od prenošenja požara sa jednog na drugi. Ovako definisane jedinstvene požarne rizike (oblasti, sektore) osiguravač uzima u obzir prilikom određivanja premije kod osiguranja od opasnosti požara.³⁵

Jedinstven požarni rizik se formira od jednog ili više objekata ili postrojenja na otvorenom prostoru, koji nisu odvojeni jedni od drugih, ali jesu odvojeni od susednih objekata ili jedinstvenih požarnih rizika. Prvi korak u proceni PML je traženje odgovarajućih odvajanja između objekata, postrojenja na otvorenom prostoru i unutar objekata. Pritom se misli na prostorna ili građevinska odvajanja jedinstvenih požarnih rizika. Za prostorna odvajanja važi sledeće:

- odvajanje će se smatrati odgovarajućim ako je rastojanje između dva objekta najmanje jednako visini višeg objekta
- sva rastojanja/visine iznad 20 m ne treba razmatrati

Najmanja rastojanja kod prostornog odvajanja jedinstvenih požarnih rizika su sledeća:

- od skladišta gorivih materijala na otvorenom prostoru 20 m
- između objekata u kojima se gorivi materijali skladište/prerađuju i ostalih objekata..... 15 m
- uopšteno 10 m

Merenje rastojanja se vrši od tačaka gde su objekti ili skladišta na otvorenom prostoru najbliži jedni drugima. Gorivi materijali ne smeju biti uskladišteni ili ostavljeni na otvorenom prostoru između objekata.

Građevinska odvajanja jedinstvenih požarnih rizika se vrše pomoću protivpožarnih zidova. Da bi se zid smatrao protivpožarnim zidom, mora da ispuni sledeće uslove:

³⁵ Braun H.: "Allianz Handbook of Loss Prevention", Allianz Versicherungs, Munich, 1987, str. 838.

- minimalna debljina 36,5 cm za zid od opeke ili kamena i 20,0 cm za zid od armiranog betona
- vatrootpornost najmanje 180 minuta
- bez gorivog materijala (F180-A)
- može da izdrži 3 udara od 4.000 Nm na temperaturi koja prelazi 1.000 °C
- slobodnostojeće, nezavisne konstrukcije

Otvori u protivpožarnim zidovima moraju da budu protivpožarno hermetički zatvoreni. Dozvoljeno je najviše četiri otvora sa ukupnom površinom < 10 % površine zida.

Kod vatrootpornih krovova, protivpožarni zid mora da se proteže do krova.

Kod krovova koji nisu vatrootporni, protivpožarni zid mora da se proteže najmanje 50 cm iznad krova. Nezaštićeni otvori na krovu moraju da budu udaljeni najmanje 7 m od protivpožarnog zida.

Spoljni protivpožarni zidovi moraju da se protežu > 50 cm izvan ostalih spoljnih zidova ili granični spoljni zidovi moraju da budu vatrootporni na rastojanju od 5 m oko protivpožarnog zida. Protivpožarni zidovi moraju da obrazuju pravu liniju preko svih spratova objekta.

Po pravilu, osnova za proračun PML je 100 % od vrednosti jedinstvenog požarnog rizika (totalna šteta). Vrednost manja od 100 % se može primeniti samo u izuzetnim slučajevima, uz odgovarajuće obrazloženje. Ako se lokacija sastoji od više jedinstvenih požarnih rizika odvojenih građevinski ili prostorno, mora se uzeti u razmatranje da štetni događaj može da se proširi izvan jednog jedinstvenog požarnog rizika ili da zahvati nekoliko jedinstvenih požarnih rizika u isto vreme. Karakteristike rizika koje dozvoljavaju smanjenje iznosa štete po jedinstvenom požarnom riziku su:

- izuzetna horizontalna prostorna odvojenost, negorivi krovovi i višestruki vatrootporni građevinski podsektori / prolazi stalno slobodni od gorivog materijala
- odsustvo većih količina gorivih ili eksplozivnih materijala

Karakteristike rizika koje mogu da ponište ove povoljne okolnosti ili da ukažu na širenje požara izvan jednog jedinstvenog požarnog rizika (više od jednog jedinstvenog požarnog rizika je obuhvaćeno štetom) su:

- opasnost od eksplozije
- šteta prouzrokovana nagrizajućim gasovima i parama ili drugim sredstvima (npr. dioksin, azbest, kontaminirana voda za gašenje požara)
- opasno okruženje
- pad aviona u neposrednoj blizini aerodroma
- povećana brzina širenja vatre (npr. u oblastima sa velikim brzinama vetra)

Karakteristike rizika koje mogu da prouzrokuju da šteta premaši 100 % vrednosti jednog jedinstvenog požarnog rizika (jedan jedinstveni požarni rizik je obuhvaćen štetom):

- troškovi uklanjanja ruševina, gašenja požara, itd.
- dodatni troškovi obnove usled zahteva od strane zakonodavne vlasti (npr. prouzrokovani promenom u standardima za izgradnju, zahtevi za zaštitu okoline)

Karakteristike rizika koje moraju da se ostave izvan razmatranja prilikom procene PML:

- ručne i automatske instalacije za gašenje požara
- automatske instalacije za dojavu požara, ručni požarni alarmi
- vatrogasna jedinica (javna, sopstvena)
- radnici obezbeđenja

Karakteristike rizika koje mogu da se ostave izvan razmatranja prilikom procene PML:

- istovremeni požari, sabotaze ili udar groma u nekoliko jedinstvenih požarnih rizika
- katastrofalna spoljna dejstva prouzrokovana uslovima koji nisu u vezi sa rizikom ni direktno, ni indirektno (npr. pad aviona u oblasti koja nije u neposrednoj blizini aerodroma, eksplozija auto-cisterne sa gorivom koja prolazi u blizini)

3. PRIMENA SAMOPRIDRŽAJA I PML U IZRAVNANJU RIZIKA PUTEM REOSIGURANJA

3.1. POJAM I ULOGA REOSIGURANJA

Usled izražene koncentracije imovine velikih vrednosti na jednom mestu, direktni osiguravači su sve manje u stanju da sopstvenim sredstvima obezbede pokriće velikih rizika. Rešenje je u tzv. atomizaciji rizika, odnosno raspodeli rizika na veći broj subjekata, ponekad na veoma širokom prostoru. Reosiguranje predstavlja najrasprostranjeniji, najbrži i najefikasniji način atomizacije rizika. Putem reosiguranja, heterogeni rizici koje osiguravač ne bi mogao da izravna postaju homogeni.³⁶

Preko reosiguranja se ostvaruje prostorna disperzija, na taj način što reosiguravač preuzeti deo rizika osiguravača dalje distribuira i prenosi na druge reosiguravače u zemlji, srazmerno sopstvenom kapacitetu, odnosno kapacitetima domaćih reosiguravača, a potom "višak" iznosi u inostranstvo. Posmatrano sa ekonomskog stanovišta, jedna od glavnih uloga reosiguranja ogleda se u tome što se distribucijom rizika u prostoru otklanja ili ublažava opasnost od suviše velikih opterećenja fondova osiguranja, ili čak nacionalnog bogatstva jedne regije, odnosno zemlje u slučaju pojave krupnih šteta. Razumnom i na ekonomskim osnovama baziranom distribucijom rizika postiže se efekat da je taj rizik u slučaju pojave štete velikih razmera zaštićen sredstvima osiguranja, odnosno reosiguranja, a da istovremeno nijedan od ova dva subjekta ne može da dođe u situaciju da mora da plati više nego što mu njegovi ekonomski potencijali dozvoljavaju. Heterogeni i veliki rizici, koji ne bi mogli da nađu izravnanje u raspoloživim sredstvima osiguravača, putem reosiguranja se pretvaraju u homogene rizike, adekvatne strukturi portfelja osiguravača, jer se višak dela obaveze prenosi u pokriće reosiguranja.

3.2. OSNOVNI POJMOVI U REOSIGURANJU

Osiguravač preuzima rizik, i u slučajevima kada oceni da bi eventualna velika šteta ugrozila njegovu solventnost, zadržava za sebe onoliki deo tog rizika koji u slučaju štete može da isplati, a da ne dovede u opasnost sopstvene fondove. Taj deo koji osiguravač zadržava za sebe zove se samopridržaj i može da bude izražen u apsolutnim ili relativnim iznosima. Preostali deo rizika osiguravač predaje reosiguravaču. Ovako preuzeti deo rizika reosiguravač, ili u potpunosti zadržava za sebe kao sopstveni samopridržaj, ili što je i najčešći slučaj u praksi, on sam zadržava onoliki deo

³⁶ Kočović J., Šulejić P.: "Osiguranje", Ekonomski fakultet, Beograd, 1997, str. 178-179.

koliko može da pokrije sopstvenim sredstvima ako do štete dođe, a ostalo predaje drugom reosiguravaču.

Osiguravač ustupa deo obaveze reosiguravaču i on za reosiguravača time postaje *cedent* (*cessio - ustupanje*). Reosiguravač preuzima deo obaveze i naziva se *cesionar*. U slučajevima kada reosiguravač prenosi deo obaveze na druge reosiguravače, on vrši *retrocesiju* i postaje *retrocedent*, a ti reosiguravači *retrocesionari*. Na ovaj način se najpre distribuira premija, a u slučaju nastanka štete i sam iznos štete.³⁷

Reosiguravač ne mora da poznaje osiguranika, a osnovni preduslov za funkcionisanje reosiguranja je zaključen posao, odnosno potpisana polisa između osiguranika i osiguravača. Reosiguravač je u obavezi da nadoknadi štetu osiguravaču, a ne osiguraniku. Reosiguravač preuzima deo obaveze u određenom riziku u zavisnosti od sopstvenih raspoloživih kapaciteta, saznanja o portfelju određenog osiguravača, a najviše od sopstvenog ili tuđeg iskustva u reosiguranju dotičnog portfelja. Osiguravač (*cedent*) prilikom odlučivanja da se reosigura mora najpre da nađe takvog reosiguravača koji uživa ugled snažne i dobro organizovane kompanije u čiju stručnost imaju poverenja drugi reosiguravači iz čitavog sveta. Taj reosiguravač se zove lider. Sa njim se utvrđuju uslovi pod kojim će se jedan portfelj reosigurati i sa koliko procenata će on učestvovati u pokriću tog portfelja. Mada to nije pravilo, ostali reosiguravači prihvataju uslove koje je postavio lider.

Limit ugovora sadrži svaki ugovor o reosiguranju, bez obzira na vrstu i tip. On predstavlja maksimalni iznos za koji reosiguravač preuzima obavezu da isplati u slučaju štete. Ako se radi o proporcionalnom ugovoru, onda se limit odnosi na svaki rizik obuhvaćen tim ugovorom. U slučaju neproporcionalnih ugovora, limit ugovora se odnosi na jedan ili grupu rizika obuhvaćenih bilo jednim ili sa više štetnih događaja. Kod proporcionalnih (ekscedentnih) ugovora limit se u praksi određuje na osnovu samopridržaja cedenta (npr. limit reosiguravača je 10 samopridržaja cedenta). Uobičajeno je da se kombinuje samopridržaj cedenta i domaćeg reosiguravača, pa se tako dobija jedinstven samopridržaj, koji se u praksi naziva *linija* ili *maksima*. Limit ugovora kod neproporcionalnih ugovora reosiguravači određuju na osnovu samopridržaja (prioriteta) cedenta, planirane premije za ovaj posao, sopstvenih kapaciteta, i sl. Ovi limiti, zavisno od vrsta neproporcionalnog ugovora, mogu da se odrede u odnosu na prioritet izražen u novčanom obliku ili tehničkom rezultatu. Kao olakšica cedentu u slučaju šteta manjeg obima, ovi ugovori sadrže više nivoa, tzv. *layer-a*, tako da se u slučaju štetnog događaja koji će pogoditi ugovor, ali ne i njegov gornji limit, ugovor samo delimično iscrpljuje (ili reaktivira delimičnom doplatom premije).

³⁷ Schmitter H.: "An Introduction to Reinsurance", Swiss Re, 2002, str. 16, 22.

3.3. PODELA REOSIGURANJA

Obzirom da su mogućnosti zaštite rizika putem reosiguranja izuzetno široke i da se gotovo svakodnevno pojavljuju novi oblici reosiguravajućeg pokrića, široka je lepeza vrsta reosiguranja. Najčešće podele kreću se sa stanovišta sadržaja, pojedinosti, načina pokrića, obaveze davanja rizika u reosiguranje, načina nastanka obaveze iz osnova reosiguranja, tehnike predaje rizika u reosiguranje, odnosno načela u sistemu pokrića iz ugovora o reosiguranju, itd.³⁸

3.3.1. REOSIGURANJE U ZEMLJI I REOSIGURANJE U INOSTRANSTVU

Posmatrano sa stanovišta prostorne distribucije, podela reosiguranja bi mogla da se izvrši na reosiguranje u zemlji i reosiguranje u inostranstvu. Reosiguranje u zemlji je veoma značajno sa stanovišta odliva sredstava namenjenih za reosiguravajuće pokriće rizika na nivou nacionalne ekonomije. Prva disperzija rizika u prostoru vrši se na nivou zemlje. U tom smislu, reosiguravajuće organizacije na nivou nacionalne privrede vrše međusobnu razmenu, po mogućnosti srodnih rizika, pa se tek nakon toga pristupa iznošenju preostalog dela rizika u inostranstvo.

3.3.2. AKTIVNO I PASIVNO REOSIGURANJE

U zavisnosti od toga da li je jedna reosiguravajuća organizacija primila ili predala rizik u reosiguranje, razlikujemo aktivna i pasivna reosiguranja. Preuzimanje rizika u reosiguranje od strane reosiguravača naziva se aktivno reosiguranje. Osnovni interes svakog reosiguravača je što širi obim poslova aktivnog reosiguranja, jer na taj način u sopstvenom samopridržaju može da vrši veći odabir rizika i na toj osnovi da formira sopstvene fondove, kako za pokriće troškova poslovanja, tako i za stvaranje rezervi sigurnosti. Pri tome je veoma važno da se prilikom preuzimanja rizika u aktivno reosiguravajuće pokriće priđe sa jasno opredeljenim stavovima baziranim na mogućnostima pokrivanja rizika u domenu sopstvenog samopridržaja, kao i realno procenjenim kretanjima ukupne nacionalne ekonomije, ako se radi o preuzimanju aktivnih poslova iz inostranstva.

Slučajevi kad reosiguravač predaje deo rizika drugim reosiguravačima u retrocesiju nazivaju se pasivnim poslovima reosiguranja. Kako aktivna, tako i pasivna reosiguranja mogu da budu zaključena na nivou zemlje i inostranstva, i to sve u zavisnosti od veličine rizika i mogućnosti prihvata u pokriće

³⁸ Marović B.: "Osiguranje", Financing centar, Novi Sad, 1997, str. 379-381.

domaćih reosiguravača. Pasivnom reosiguranju mora se prilaziti sa određenom dozom opreza, u čijoj osnovi treba da postoji dobro analizirana mogućnost pokrivanja rizika. Dok sa jedne strane postoji opasnost od suviše velikog odliva premije u slučaju predaje u retrocesiju i onih delova rizika koje bi reosiguravač mogao da zadrži u sopstvenom samopridržaju, sa druge strane preti još veći rizik ako reosiguravač zatraži za sebe više nego što mu njegove rezerve sigurnosti dozvoljavaju. Ekonomski slabije zemlje, gotovo po pravilu rade pasivne poslove reosiguranja u odnosu na inostranstvo i bave se najvećim delom izvozom rizika u reosiguranje, zadržavajući u sopstvenom pokriću samo mali deo reosiguranog portfelja.

3.4. VRSTE UGOVORA O REOSIGURANJU

Ugovori o osiguranju se mogu posmatrati sa više stanovišta, kao što su: obaveznost, masovnost i preuzete obaveze.³⁹

3.4.1. OBLIGATORNI I FAKULTATIVNI UGOVORI

Obligatorni ugovor obavezuje osiguravača da u određenoj grupi rizika sve rizike ustupi (cedira) reosiguravaču, bez obzira da li iza toga stoji njegov interes. S druge strane, obligatorni ugovor obavezuje reosiguravača da sve ponuđene rizike preuzme u reosiguranje, pa odatle naziv obligatorni. Karakteristika obligatornog ugovora je velika neelastičnost i zbog toga se ređe pojavljuje u praksi u čistom obliku. Veoma su česte određene modifikacije i kombinacije obligatornog sa nekim drugim ugovorima, najčešće fakultativnim.

Kod fakultativnih ugovora o reosiguranju, osiguravač ima slobodu da odabere koje određene, pojedinačne rizike želi da reosigura. I reosiguravač, sa svoje strane, ima slobodu da prihvati ili odbije bilo koji rizik koji mu se ponudi, pa odatle potiče termin fakultativni. Osiguravač koji izabere da reosigura rizik na fakultativnoj osnovi mora da predstavi reosiguravaču precizno definisanu ponudu koja sadrži sve relevantne informacije o tom riziku. Reosiguravač se upoznaje sa svim elementima rizika i na osnovu tog saznanja donosi odluku da li će taj rizik uzeti u pokriće. Osiguravač pribegava fakultativnom reosiguranju u dva slučaja: kada mu nakon iscrpljivanja i njegovog samopridržaja i kapaciteta njegovog obligatornog reosiguranja preostane suma koju treba da osigura, ili kada polisa sadrži rizike koji su isključeni iz pokrića njegovog obligatornog reosiguranja. Sa stanovišta reosiguravača, mogućnost izbora predstavlja prednost ovog tipa ugovora, ali

³⁹ DDOR Novi Sad: "Priručnik za praksu u osiguranju i reosiguranju", Financing centar, Novi Sad, 1997, str. 532-541.

mu je nedostatak to što se na ovaj način u reosiguranje plasiraju samo veliki rizici, tzv. vrhovi, kod kojih je izvesnost velikih šteta realna. Osim toga, loša strana ovih ugovora je što su, po pravilu, veoma skupi i zahtevaju relativno veliki obim rada kod primene i realizacije plasmana, kao i likvidacije štete. Za fakultativne ugovore o reosiguranju je karakteristično i to da se zaključuju tek nakon zaključenja ugovora o osiguranju.

3.4.2. POJEDINAČNI, OKVIRNI I OPCIONI UGOVORI

U ovu grupu se svrstavaju ugovori za koje je osnovni kriterijum broj ugovora o reosiguranju. U praksi postoje slučajevi u kojima se jedan ugovor o reosiguranju odnosi na jedan ili nekoliko ugovora o osiguranju i oni predstavljaju pojedinačne ugovore, kao i slučajevi u kojima se jedan ugovor o reosiguranju odnosi na čitavu grupu ugovora o osiguranju i koji se nazivaju okvirni ili generalni (*treaty*)⁴⁰ ugovori.

Pojedinačni ugovor o reosiguranju se odnosi na jedan ili nekoliko tačno određenih ugovora o osiguranju. To je oblik fakultativnog ugovora - osiguravač može da odabere koje rizike želi da reosigura, a reosiguravač može da prihvati ili odbije bilo koji rizik koji mu se ponudi. Ovakvi ugovori se danas, osim kod pomorskog i avionskog kaska, najčešće primenjuju kod velikih industrijskih rizika. Ako se radi o industrijskim rizicima, onda se ovakvi ugovori najčešće zaključuju tek nakon što se deo tog rizika plasira putem nekog drugog ugovora. Prihvat, osim ako nije drugačije naznačeno, traje sve dok traje polisa, normalno do jedne godine i ne obnavlja se automatski.

Okvirni (*treaty*) ugovor o reosiguranju obezbeđuje pokriće za portfelj (grupu rizika) i obuhvata sve ugovore određene vrste osiguranja koje je osiguravač zaključio u određenom periodu. To je oblik obligatornog ugovora - reosiguravač ne može da odbije da obezbedi osiguravajuće pokriće za pojedinačni rizik koji pripada oblasti okvirnog ugovora, niti osiguravač može da odluči da ne ustupi takav rizik reosiguravaču. Ovakvi ugovori se po pravilu zaključuju na godišnjem nivou i danas se najčešće primenjuju pošto pružaju veću poslovnu sigurnost obema ugovornim stranama, a takođe se otklanja opasnost izbora najopasnijih rizika. S druge strane, reosiguravaču se eventualno nameću i neki drugi rizici koje ne bi primio u slučaju da nije zaključen okvirni ugovor.

Opcioni ugovori o reosiguranju predstavljaju prelazni oblik između pojedinačnih i okvirnih ugovora. Njima se posebno želi izbeći nedovoljna fleksibilnost okvirnih ugovora. Međutim, izbegavanjem slabosti jednog ugovora postiglo se to da je dobijen ugovor sa većim nedostacima nego što ih

⁴⁰ U prevodu: *treaty* - međunarodni ugovor.

je imao okvirni ugovor. Slabost opcionog ugovora je u njegovoj jednostavnosti. Ukoliko osiguravač diktira uslove opcionog ugovora, onda je njegovo pravo da u samopridržaju zadrži sve rizike, dok je reosiguravač u obavezi da prihvati sve rizike koje mu ponudi cedent u reosiguranje, bez obzira na ekonomsku opravdanost takvog postupka. Ako uslove diktira reosiguravač, cedent je obavezan da ponudi sve rizike u reosiguranje, a reosiguravač zadržava pravo da reosigura samo one rizike za koje postoji njegov interes. Baš zbog ovakvih slabosti, opciono ugovori se retko primenjuju u praksi i više su predmet teorijskih razmatranja.

3.4.3. PROPORCIONALNI I NEPROPORCIONALNI UGOVORI

Najčešća podela ugovora o reosiguranju sa stanovišta načina na koji je određena obaveza reosiguravača je na proporcionalne i neproporcionalne. I fakultativni i obligatorni oblik reosiguranja mogu da budu proporcionalni ili neproporcionalni.⁴¹



Slika 5. Vrste ugovora o reosiguranju

Proporcionalni ugovori su oni kod kojih se obaveza reosiguravača određuje s obzirom na rizik koji je osiguranjem preuzeo osiguravač. Oblici proporcionalnih ugovora o reosiguranju su: kvotni, ekscedentni i kvotno-ekscedentni ugovori. Kod ovih ugovora je osiguravač još pre zaključenja

⁴¹ Bugmann C.: “Proportional and Non-proportional Reinsurance”, Swiss Re, 1997, str.7-26.

ugovora o osiguranju ocenio koliki deo rizika može sam da nosi u skladu sa svojim finansijskim mogućnostima, a preostali deo predaje u reosiguranje. To znači da kod ovakvih ugovora reosiguravač u slučaju štetnog događaja nadoknađuje osiguravaču deo štete srazmeran proporcionalnom udelu u primljenoj premiji. Jemstvo reosiguravača stoji u srazmeri učešća u nadoknadi štete i premiji. Ovaj odnos može da bude isti za sve rizike pokrivenе ugovorom (kvotno reosiguranje) ili može da varira od rizika do rizika (svi ostali oblici proporcionalnog reosiguranja). Međutim, u svakom slučaju je udeo reosiguravača u premiji direktno proporcionalan njegovoj obavezi da plati štetu. Na primer, ako reosiguravač prihvati 90 % određenog rizika, a osiguravač zadrži 10 %, premija se raspodeljuje u odnosu 9:1. Proporcionalni ugovori se još nazivaju i ugovori o reosiguranju sume osiguranja.

Kod neproporcionalnih ugovora se obaveza reosiguravača određuje na osnovu visine štete. Ne postoji prethodno određen odnos po kome se dele premije i štete između osiguravača i reosiguravača. Štete se raspodeljuju u zavisnosti od stvarnog iznosa šteta. Iz tih razloga se ova vrsta reosiguranja naziva i reosiguranje šteta. Ugovor definiše vrednost do koje će osiguravač platiti sve štete - samopridržaj (prioritet), a reosiguravač se obavezuje da će platiti sve štete iznad vrednosti prioriteta, a koje ne prelaze ugovorom definisani limit pokrića. Kao cenu ovog pokrića, reosiguravač zahteva odgovarajući deo izvorne premije. Prilikom određivanja ove cene, osiguravač razmatra istoriju šteta u prethodnim godinama, kao i štete koje se očekuju od te vrste i strukture rizika. Tako, ugovor o reosiguranju obavezuje reosiguravača da plati samo kada reosigurani portfelj ili rizik bude izložen stvarnoj šteti koja prelazi vrednost prioriteta. Posebna specifičnost neproporcionalnih ugovora ogleda se u tome što se njima pokrivaju štete nastale usled ostvarenja jednog osiguranog slučaja ili više osiguranih slučajeva kao posledica jednog te istog uzroka. Posebnim klauzulama ovih ugovora reguliše se kada se osigurani slučaj dogodi i reosigurani deo obaveze realizuje, naknadno plaćanje premije za ponovno reosiguranje, što se u stručnoj terminologiji naziva reaktiviranje ugovora. Oblici neproporcionalnih ugovora o reosiguranju su: ugovor o reosiguranju viška šteta i ugovor o reosiguranju viška gubitka.

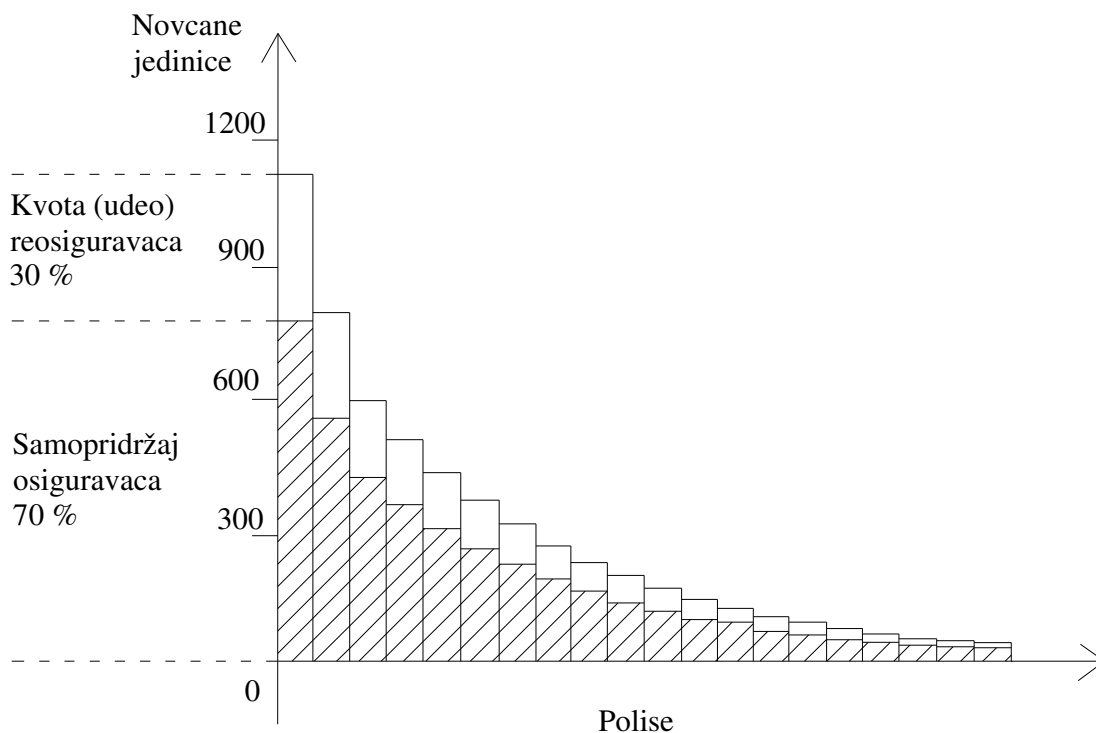
3.4.3.1. KVOTNI UGOVORI (*QUOTA SHARE TREATY*)

Ovaj oblik reosiguranja se naziva i reosiguranje srazmernog dela rizika. Kvotnim ugovorima o reosiguranju se unapred ugovara određen procenat svih rizika celokupnog portfelja jedne vrste osiguranja. Od svih zaključenih polisa u toj vrsti osiguranja, reosigurava se podjednak procenat rizika, bez obzira da li se radi o rizicima koje po principima reosiguravajuće zaštite treba ili ne treba reosiguravati. Taj procenat rizika koji se reosigurava naziva se *kvota*.

Kvota određuje kako se obaveze, premije i štete raspodeljuju između osiguravača i reosiguravača. Kod kvotnog reosiguranja reosiguravač dobija fiksnu stopu originalne premije u jednoj ili više vrsta osiguranja, i sa tim istim procentom učestvuje i u nadoknadi šteta u jednoj ili više vrsta osiguranja. U sledećem primeru se može videti kako se vrši raspodela premija i šteta kod kvotnog reosiguranja u slučaju kada je samopridržaj osiguravača 70 %, a kvota (udeo) reosiguravača 30 %.

Tabela 13. Primer raspodele premija i šteta kod kvotnog reosiguranja

Samopridržaj osiguravača	70 %
Kvota (udeo) reosiguravača	30 %
Suma osiguranja osiguranog objekta	10.000.000
Osiguravač zadržava 70 %	7.000.000
Reosiguravač preuzima 30 %	3.000.000
Premijska stopa je 2 ‰	20.000
Osiguravač zadržava 70 %	14.000
Reosiguravač prima 30 %	6.000
Šteta	6.000.000
Osiguravač plaća 70 %	4.200.000
Reosiguravač plaća 30 %	1.800.000



Slika 6. Raspodela premija i šteta kod kvotnog reosiguranja

Kvotno reosiguranje se smatra najjednostavnijim oblikom reosiguranja. Sa određenim procentom reosiguravač učestvuje u svim poslovima osiguravača, bez obzira o kakvim se poslovima, odnosno rizicima radi. Ovakav ugovor je sa stanovišta osiguravača pogodan kod kumuliranja velikog broja manjih šteta koje su se desile dejstvom jednog štetnog događaja. Osim toga, ako se radi o osiguravaču čija sredstva rezervi nisu velika, kvotno reosiguranje je veoma privlačno, kao i za mlade kompanije u razvoju ili kompanije koje su nove u određenoj vrsti posla. Pošto je istorija šteta kompanija koje su nove u određenoj vrsti posla ograničena, one često imaju poteškoća u određivanju premije. Sa kvotnim ugovorom, reosiguravač preuzima rizik svih pogrešnih procena. Kvotno reosiguranje je takođe pogodno za ograničenje slučajnih oscilacija i rizika promena unutar celokupnog portfelja. Sa druge strane, reosiguravač nalazi interes u kvotnom ugovoru o reosiguranju zato što dobija učešće u svim poslovima osiguravača, bili oni dobri ili loši. Loša strana kvotnog reosiguranja je što osiguravač predaje u reosiguranje i rizike koje bi mogao da nosi i sam u sopstvenom samoprdržaju. Kvotno reosiguranje ne zadovoljava različite potrebe osiguravača za reosiguranjem, jer sve meri istim aršinom. Naročito, kvotni ugovori o reosiguranju ne ograničavaju izloženost ekstremnim rizicima, na primer onim sa veoma velikim sumama osiguranja. S druge strane, može da se dogodi da kvotni ugovor obezbedi pokriće tamo gde, strogo uzevši, nikakvo pokriće nije potrebno. Ovo može nepotrebno da ograniči mogućnosti osiguravača da stvara profit.

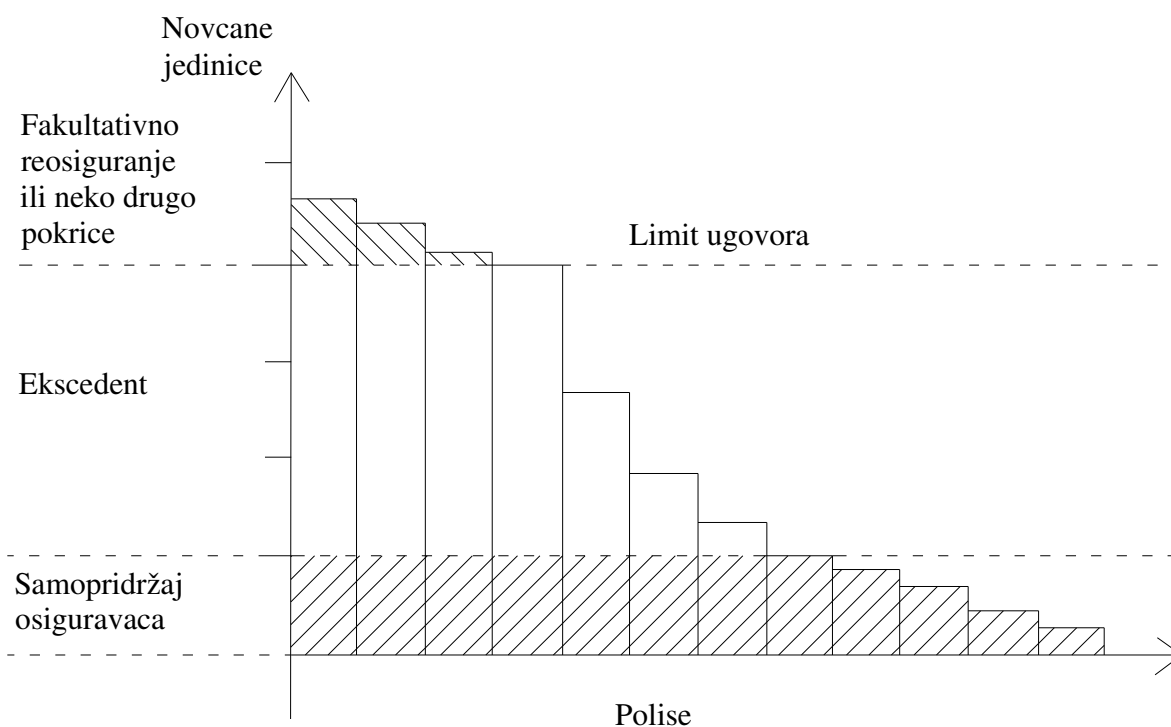
Kvotno reosiguranje nalazi primenu i kod uvođenja novih vrsta osiguranja gde su rizici i opasnosti nepoznati, pa se strepnja od mogućih nepredviđenih posledica proširuje na više subjekata.

U reosiguravajućoj praksi kvotni ugovori se primenjuju kod onih vrsta rizika kod kojih je moguće brže odrediti i predvideti visinu obaveze osiguravača. Prema tome, ako se radi o požarnim rizicima ili rizicima pomorskog osiguranja, kvotni ugovori mogu opravdano naći svoje mesto.

3.4.3.2. EKSCEDENTNI UGOVORI (*SURPLUS TREATY*)

Ekscedentni ugovor se još naziva ugovor o reosiguranju viška rizika, odnosno *ekscedenta* svote. Kod ekscedentnog ugovora o reosiguranju, reosiguravač ne učestvuje, za razliku od kvotnog ugovora, u svim rizicima. Kod kvotnog ugovora reosiguravač preuzima sve rizike u okviru jednog portfelja i sa određenim ugovorenim procentom učestvuje u svakoj šteti koja se na rizicima dogodi, dok kod ekscedentnog ugovora osiguravač vrši selekciju rizika koje će dati u reosiguranje i nivoa štete iznad kojeg će reosiguravač učestvovati u njenom pokriću. Osiguravač zadržava sve rizike

do izvesne vrednosti obaveze (svog samopridržaja) i ovaj samopridržaj može da bude različito određen za različite vrste rizika. Reosiguravač prihvata (obavezan je da prihvati) višak (*surplus*, *ekscedent*), tj. vrednost koja premašuje samopridržaj osiguravača. Tako je, za svaki reosigurani rizik, rezultujući odnos između zadržanog i ustupljenog rizika kriterijum za raspodelu obaveza, premija i šteta između osiguravača i reosiguravača. Na sledećoj slici je prikazan opšti slučaj raspodele premija i šteta kod ekscedentnog reosiguranja:



Slika 7. Raspodela premija i šteta kod ekscedentnog reosiguranja

Takođe, mora da postoji gornja granica obaveze reosiguravača da bi on prihvatio rizik. Ovaj limit se obično definiše kao množilac samopridržaja osiguravača i poznat je kao *linija*. U slučaju da limit pokriva reosiguravača bude premašen, osiguravač za taj nepokriveni deo rizika mora da zaključi pojedinačni ugovor o reosiguranju. Da bi izbegli potrebu da u pogledu viškova koji prelaze limit okvirnog ugovora o reosiguranju zaključuju pojedinačne ugovore, osiguravači pribegavaju zaključivanju okvirnih ugovora o reosiguranju drugog viška rizika (*second surplus*), koji stupaju u dejstvo kad kapacitet okvirnog ugovora o reosiguranju prvog viška (*first surplus*) bude iscrpljen.

Raspodela rizika kod ekscedentnog reosiguranja može da se vrši na bazi sume osiguranja i na bazi PML. Raspodela rizika na bazi sume osiguranja vrši se u onim vrstama osiguranja ili kod onih rizika kod kojih može doći do totalne štete. U tom slučaju šteta je jednaka sumi osiguranja označenoj na polisi osiguranja. Totalna šteta je moguća kod osiguranja avionskog, pomorskog i rečnog kaska, nezgode, života i sl. Raspodela rizika na bazi PML vrši se u onim vrstama osiguranja ili kod onih rizika kod kojih ne postoji mogućnost nastupa totalne štete. U tu grupu osiguranja, odnosno rizika, spadaju u osnovi sva imovinska osiguranja. Za osiguravača je povoljnije da, u svim slučajevima kad je to moguće, raspodelu rizika vrši na bazi PML. U tom slučaju on utvrđuje i samoprdržaj na toj osnovi. Vršeći raspodelu rizika na bazi PML, on pod pretpostavkom iste visine samoprdržaja na bazi sume osiguranja i na bazi PML, veći iznos rizika zadržava u vlastitom samoprdržaju, a manji predaje u reosiguranje.

U sledećim primerima se može videti kako se vrši raspodela premija i šteta kod ekscedentnog reosiguranja. U ovim primerima samoprdržaj cedenta iznosi 300.000, a obaveza reosiguravača (višak - ekscedent) je ograničena na 9 linija.

Tabela 14. Suma osiguranja za dati rizik iznosi 3.000.000, premija je 1,5 ‰ (od sume osiguranja), šteta je 1.500.000.

	Ukupno	Samoprdržaj cedenta (1 linija)	Višak (ekscedent) reosiguravača (9 linija)
Suma osiguranja /obaveza	3.000.000	300.000 = 10 ‰	2.700.000 = 90 ‰
Premija	4.500	450 = 10 ‰	4.050 = 90 ‰
Šteta	1.500.000	150.000 = 10 ‰	1.350.000 = 90 ‰

Tabela 15. Suma osiguranja iznosi 130.000, premija je 1,5 ‰, šteta je 80.000. Ovaj primer pokazuje da, za razliku od kvotnog reosiguranja, reosiguravač nema udela u riziku ako on ne prelazi vrednost samoprdržaja osiguravača.

	Ukupno	Samoprdržaj cedenta	Višak (ekscedent) reosiguravača
Suma osiguranja /obaveza	130.000	130.000 = 100 ‰	0 = 0 ‰
Premija	195	195 = 100 ‰	0 = 0 ‰
Šteta	80.000	80.000 = 100 ‰	0 = 0 ‰

Tabela 16. Suma osiguranja iznosi 3.500.000, premija je 1,5 ‰, šteta je 2.000.000. Ovaj primer pokazuje da, kada suma osiguranja premašuje ekscedent, osiguravač mora ili sam da nosi rizik (kao što je u ovom primeru), ili da ugovori odgovarajuće fakultativno pokriće.

	Ukupno	Samopridržaj cedenta	Višak (ekscedent) reosiguravača
Suma osiguranja /obaveza	3.500.000	300.000 = 8,57 % + 500.000 = 14,29 % 22,86 %	2.700.000 = 77,14 %
Premija	5.250	1.200 = 22,86 %	4.050 = 77,14 %
Šteta	2.000.000	457.200 = 22,86 %	1.542.800 = 77,14 %

Za razliku od kvotnog ugovora, ekscedentni ugovor je izvanredan način za izravnanje portfelja osiguravača (čini ga homogenijim), ograničavajući tako najveće rizike. Kako samopridržaj može da se postavi na različitim nivoima, shodno vrsti rizika (posla) i očekivanoj šteti, ova vrsta ugovora dozvoljava osiguravaču da izravna rizike koje preuzme, tako da odgovaraju njegovoj finansijskoj situaciji u svakom trenutku.

U primeru sa početka ovog rada će biti prikazano kako se ekscedentnim reosiguranjem homogenizuje portfelj osiguravača. Osiguravač sada reosigurava sve sume osiguranja koje prekorače određeni iznos, tj. njegov samopridržaj, što u ovom slučaju iznosi 10.000.

Tabela 17. Homogenizacija portfelja osiguravača putem ekscedentnog reosiguranja

Broj polisa u portfelju	Suma osiguranja po jednoj polisi	Ukupna suma osiguranja	Premijska stopa	Riziko premija za sve polise	Raspodela premije osiguranja			
					Osiguravač		Reosiguravač	
					%	Iznos	%	Iznos
800	10.000	8.000.000	1 ‰	8.000	100	8.000	-	-
100	20.000	2.000.000	1 ‰	2.000	50	1.000	50	1.000
100	40.000	4.000.000	1 ‰	4.000	25	1.000	75	3.000
1.000	x=14.000	14.000.000	1 ‰	14.000	-	10.000	-	4.000

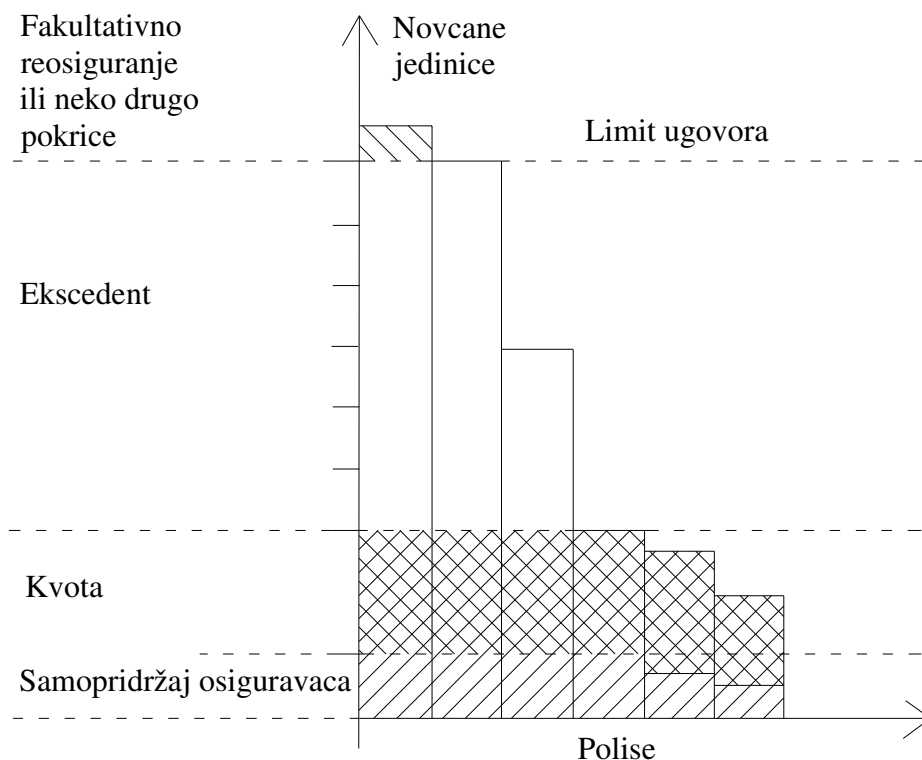
Može se primetiti da je osiguravač ostvario izjednačen portfelj, tj. homogenizovao ga je, jer je za štetu od 10.000 prikupio premije u visini od 10.000. Takvom raspodelom rizika on je u mogućnosti da svojim prikupljenim sredstvima pokrije štetu koja otpada na njegov samopridržaj. Iz ovog primera se može konstatovati da je položaj reosiguravača znatno teži, jer je reosiguravač za pojedinačno najveće učešće u riziku od 30.000 (75 ‰ od najveće sume osiguranja) primio premiju od 4.000. Reosiguravač, naravno, ne

dopušta sebi da dođe u takvu situaciju, već pristupa daljem reosiguranju (retrocesiji) dela koji je primio od osiguravača, da bi u tom delu rizika koji je primio u reosiguranje stvorio homogeni portfelj, odnosno nosio onoliko rizika koliko želi, ali najviše do visine sopstvenih kapaciteta.

Ekscedentni ugovori su danas u nekim vrstama reosiguranja zbog svojih karakteristika gotovo nezamenljivi. Njihova primena zahteva dosta troškova, ali se u praksi široko koriste pošto najbolje odgovaraju funkciji reosiguranja. Oni omogućavaju osiguravaču da se obezbedi samo za suviše velike rizike koje je primio u osiguranje, a da zadrži one koje može sam da nosi.

3.4.3.3. KVOTNO-EKSCEDENTNI UGOVORI

Ovaj ugovor, kao što i sam naziv govori, predstavlja kombinaciju kvotnog i ekscedentnog ugovora. Kod kvotno-ekscedentnih ugovora se najpre obračunava kvota na način kako je opisano kod kvotnih ugovora o reosiguranju, a zatim se na preostali deo portfelja primenjuje princip selekcije rizika karakterističan za ekscedentne ugovore o reosiguranju. Na sledećoj slici je prikazan opšti slučaj raspodele premija i šteta kod kvotno-ekscedentnog reosiguranja:



Slika 8. Raspodela premija i šteta kod kvotno-ekscedentnog reosiguranja

U sledećem primeru je prikazan način obračuna premije i štete kod kvotno-ekscedentnog ugovora o reosiguranju. U obzir je uzet i domaći reosiguravač, obzirom da je zakonom propisana obaveza reosiguranja rizika najpre u zemlji, a zatim preostalog dela u inostranstvu.⁴²

Tabela 18. Primer dejstva kvotno-ekscedentnog reosiguranja

Suma osiguranja	= 10.000.000
Premijska stopa	= 1 ‰
Premija	= Suma osiguranja · Premijska stopa = 10.000.000 · 0,001 = 10.000
PML	= 5.000.000
Samopridržaj osiguravača (1 linija)	= 50.000
Udeo (kvota) domaćeg i inostranog reosigur. (10 linija u odnosu na samopridržaj osigurav.)	= 50.000 · 10 = 500.000
Udeo (kvota) domaćeg reosiguravača (40 ‰)	= 500.000 · 0,04 = 200.000
Udeo (kvota) inostranog reosiguravača (60 ‰)	= 500.000 · 0,06 = 300.000
Ekscedent (12 linija u odnosu na udeo domaćeg i inostranog reosiguravača)	= 500.000 · 12 = 6.000.000

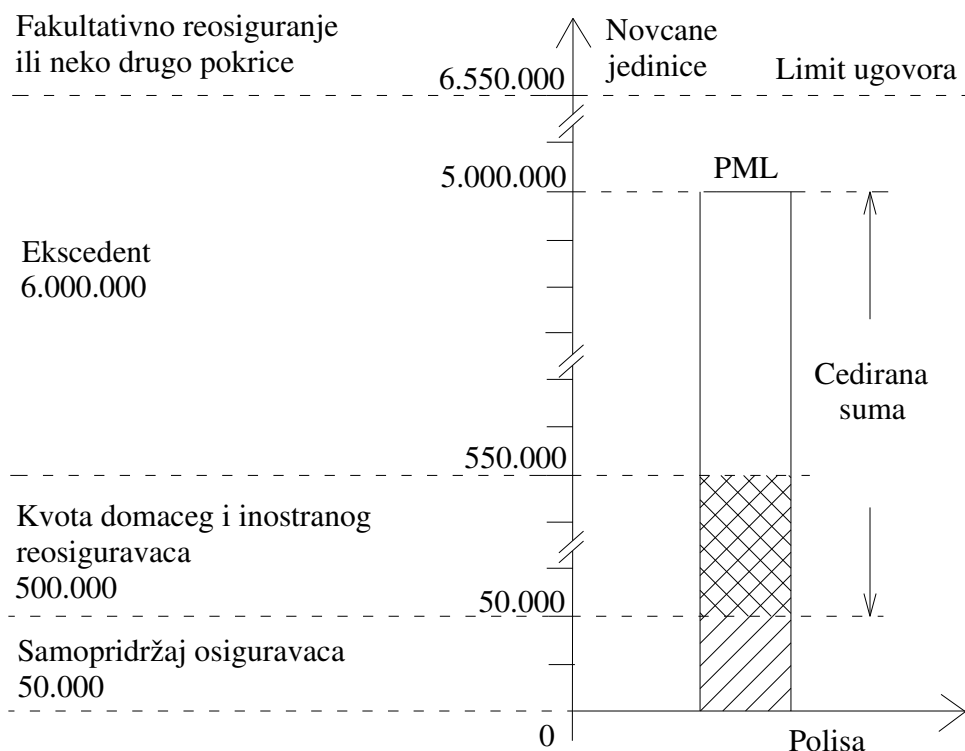
Učešće u premiji:

Osiguravač	= (Samopridržaj osiguravača / PML) · Premija = (50.000 / 5.000.000) · 10.000 = 100
Cedirana suma	= PML - Samopridržaj osiguravača = 5.000.000 - 50.000 = 4.950.000
Cedirana premija	= Premija - Premija osiguravača = 10.000 - 100 = 9.900
Domaći reosiguravač	= (Kvota domaćeg reosiguravača / Cedirana suma) · Cedirana premija = (200.000 / 4.950.000) · 9.900 = 400
Kvotni deo inostranog reo.	= (Kvota inostranog reosiguravača / Cedirana suma) · Cedirana premija = (300.000 / 4.950.000) · 9.900 = 600
Ekscedentni deo inostranog reosiguravača	= [(PML - Samopridržaj osiguravača - Udeo domaćeg i inostranog reosiguravača) / Cedirana suma] · Cedirana premija = [(5.000.000 - 50.000 - 500.000) / 4.950.000] · 9.900 = 8.900

Učešće u ukupnoj šteti:

Osiguravač	= (Premija osiguravača / Premija) · 100 ‰ = (100 / 10.000) · 100 ‰ = 1,00 ‰
Domaći reosiguravač	= (Premija domaćeg reosiguravača / Premija) · 100 ‰ = (400 / 10.000) · 100 ‰ = 4,00 ‰
Kvotni deo inostranog reosiguravača	= (Kvotni deo premije inostranog reosiguravača / Premija) · 100 ‰ = (600 / 10.000) · 100 ‰ = 6,00 ‰
Ekscedentni deo inostranog reosiguravača	= (Ekscedentni deo premije inostranog reosiguravača / Premija) · 100 ‰ = (8.900 / 10.000) · 100 ‰ = 89,00 ‰

⁴² "Zakon o osiguranju", Član 15, Službeni glasnik Republike Srbije, br. 55/04 i 70/04.



Slika 9. Primer dejstva kvotno-ekscedentnog reosiguranja

U primeru je dat rizik sa sumom osiguranja od npr. 10.000.000 (novčanih jedinica) i procenjenom PML od 5.000.000. Ugovoreni samopridržaj osiguravača u šteti je npr. 50.000, što predstavlja jednu liniju. Ugovoreni zbirni udeo (kvota) domaćeg i inostranog osiguravača u šteti je npr. 10 linija, što iznosi 500.000. Domaći i inostrani reosiguravač taj iznos zatim dele u nekom ugovorenom odnosu, što je u ovom primeru 4/6, odnosno 200.000/300.000. I na kraju, ugovoreni ekscedent (surplus, višak) iznosi npr. 12 linija, što daje 6.000.000. To znači da je u ovom slučaju automatskim ugovorom o reosiguranju (treaty-jem) pokrivena svaka šteta u iznosu do 6.550.000. Za veću procenjenju PML od ovog iznosa mora se zaključiti poseban pojedinačni (fakultativni) ugovor koji će pokriti taj deo štete. Raspodela premije i štete između učesnika u poslu se dalje vrši prostom primenom proporcije, shodno ugovorenim učešćima. Obzirom da je u ovom primeru procenjena PML veća od samopridržaja osiguravača i udela domaćeg i inostranog reosiguravača u šteti, u raspodeli premije i štete učestvuje i inostrani reosiguravač koji pokriva ekscedentni deo.

Kvotno-ekscedentno reosiguranje se koristi u slučajevima kada se radi o relativno malom portfelju u kome se nalazi i određeni broj rizika koji ne bi mogli da budu zaštićeni samo kvotnim reosiguranjem. Isto tako, njegova primena je moguća i tamo gde se u reosiguranje prenose pretežno veliki rizici, pa dolazi do nehomogenosti portfelja, kao i u slučajevima kada osiguravajuća kompanija otpočinje sa nekim novim osiguranjem.

3.4.3.4. UGOVOR O REOSIGURANJU VIŠKA ŠTETA (EXCESS OF LOSS - XL)

Ovi ugovori se u praksi često nazivaju i ugovori o reosiguranju ekscedenta (viška) šteta. Reosiguranje viška šteta je organizovano potpuno različito od proporcionalnih vidova reosiguranja. Ovde, bez obzira na sumu osiguranja, osiguravač snosi svaku štetu koja se dogodi u vrsti posla naznačenj u ugovoru, sve do izvesne granice - samoprdržaja (takođe se koristi termin *prioritet*), a s druge strane, reosiguravač plaća samo štete iznad ove vrednosti, sve do ugovorenog limita pokrića. Tako, dok se kod proporcionalnih ugovora naknada usled nastale štete proporcionalno deli između osiguravača i reosiguravača, bez obzira na njenu visinu, dotle ugovorom o reosiguranju viška šteta reosiguravač nadoknađuje samo onaj deo štete koji prelazi prioritet osiguravača, sve do limita pokrića. Reosiguranje, dakle, dejstvuje tek ako je iznos koji osiguravač treba da plati osiguraniku veći od njegovog samoprdržaja. Limit pokrića reosiguravača se postavlja u apsolutnim iznosima i on je, po pravilu, u dijapazonu između prioriteta i maksimalne obaveze niži nego što je to slučaj kod ekscedentnih ugovora. U sledećoj tabeli je dat primer dejstva ugovora o reosiguranju viška šteta, u odnosu na ekscedentni ugovor o reosiguranju:

Tabela 19. Poređenje dejstva ekscedentnog reosiguranja i reosiguranja viška šteta

Suma osiguranja	Samoprdržaj	Šteta	Naknada iz reosiguranja	
			Ekscedentni ugovor	Ugovor o reosiguranju viška šteta
100.000	20.000	10.000	8.000	0
100.000	20.000	20.000	16.000	0
100.000	20.000	30.000	24.000	10.000
100.000	20.000	40.000	32.000	20.000
100.000	20.000	50.000	40.000	30.000
100.000	20.000	100.000	80.000	80.000

Reosiguranje viška šteta se uopšteno može podeliti na pokrića po riziku (*working XL per risk - WXL-R*) i pokrića po katastrofalnom događaju (*catastrophe XL - Cat-XL*). Kod *WXL-R* ugovora svaka šteta koja se dogodi na svakom pojedinačnom riziku može da aktivira pokriće. Kod *Cat-XL* ugovora, da bi se aktiviralo pokriće, mora u isto vreme da nastane štetni događaj koji obuhvata nekoliko pokrivenih pojedinačnih rizika. Ovakvi

ugovori odgovaraju potrebama onih osiguravača koji žele reosiguravajuću zaštitu (barem od velikih šteta) dok zadržavaju koliko god je moguće veći deo svoje bruto premije. Međutim, ovi osiguravači takođe “kupuju” rizik koji je veći nego kod proporcionalnog reosiguranja, koje reosiguravača ne oslobađa od plaćanja šteta čija je vrednost ispod vrednosti samopridržaja. Ovakva neproporcionalna pokrića znatno povećavaju opasnost da će osiguravač zaista morati sam u celini da plati štete koje su bliske ili jednake vrednosti njegovog samopridržaja.

Reosiguranje viška šteta ima mnogo kraću istoriju od proporcionalnog reosiguranja i datira od 70-tih godina prošlog veka. Glavni razlog je što, za razliku od proporcionalnog reosiguranja, odredbe ovih ugovora ne određuju eksplicitno na koji način treba da se podele premije između osiguravača i reosiguravača. Reosiguravač mora na samom početku da proceni kakav teret budućih šteta može da očekuje po takvom ugovoru. U osnovi, mogu se koristiti dva metoda:

Određivanje premije prema iskustvu

Ovaj metod se zasniva na štetnim događajima koji su se desili u prošlosti. Prilagođena na određeni način, statistika šteta može da da dobru sliku tereta koji se može očekivati u budućnosti.

Određivanje premije prema izloženosti riziku

Ako odgovarajuća statistika šteta nije na raspolaganju, reosiguravač će pokušati da nađe sličan portfelj, sa dovoljno podataka o štetama koje su se desile u prošlosti. On će tada izračunati teret očekivanih šteta upoređivanjem razlika između portfelja koji procenjuje i onog koji koristi za poređenje. Tako se za procenu ne koriste stvarni štetni događaji, već očekivane štete na osnovu podataka o rizicima sadržanim u portfelju.

Oba ova metoda su danas naišla na široko prihvatanje i reosiguranje viška šteta je postalo instrument od glavnog značaja u zaštiti osiguravača od velikih i kumuliranih šteta. Često se primenjuje u slučajevima kada je kumuliranje šteta izvesno, kao što je to npr. kod osiguranja od oluje, poplave, kasko osiguranja motornih vozila, osiguranja robe u pomorskom prevozu i sl. Osim toga, reosiguranje viška šteta služi kao veoma korisna dopuna proporcionalnim ugovorima, štiteći osiguravača od rizika koji ekscedentnim ili kvotnim ugovorima nisu pokriveni. U sledećem primeru je dat primer dejstva reosiguranja viška šteta:

Tabela 20. Nakon primene svih proporcionalnih reosiguravajućih pokrića, da bi se dalje zaštitio od velikih šteta, osiguravač kupuje *WXL-R* pokriće od 6.000.000, preko samopridržaja od 2.000.000. Kao dodatnu zaštitu od katastrofalnih događaja (zemljotresa, na primer), on takođe kupuje *Cat-XL* pokriće od 9.000.000, preko samopridržaja od 4.000.000.

Štetni događaj 1: šteta nastala usled požara iznosi 1.000.000

Neto šteta	
Osiguravač:	1.000.000
<i>WXL-R</i> reosiguravač:	- (nije premašen samopridržaj od 2.000.000)
<i>Cat-XL</i> reosiguravač:	- (nije premašen samopridržaj od 4.000.000)

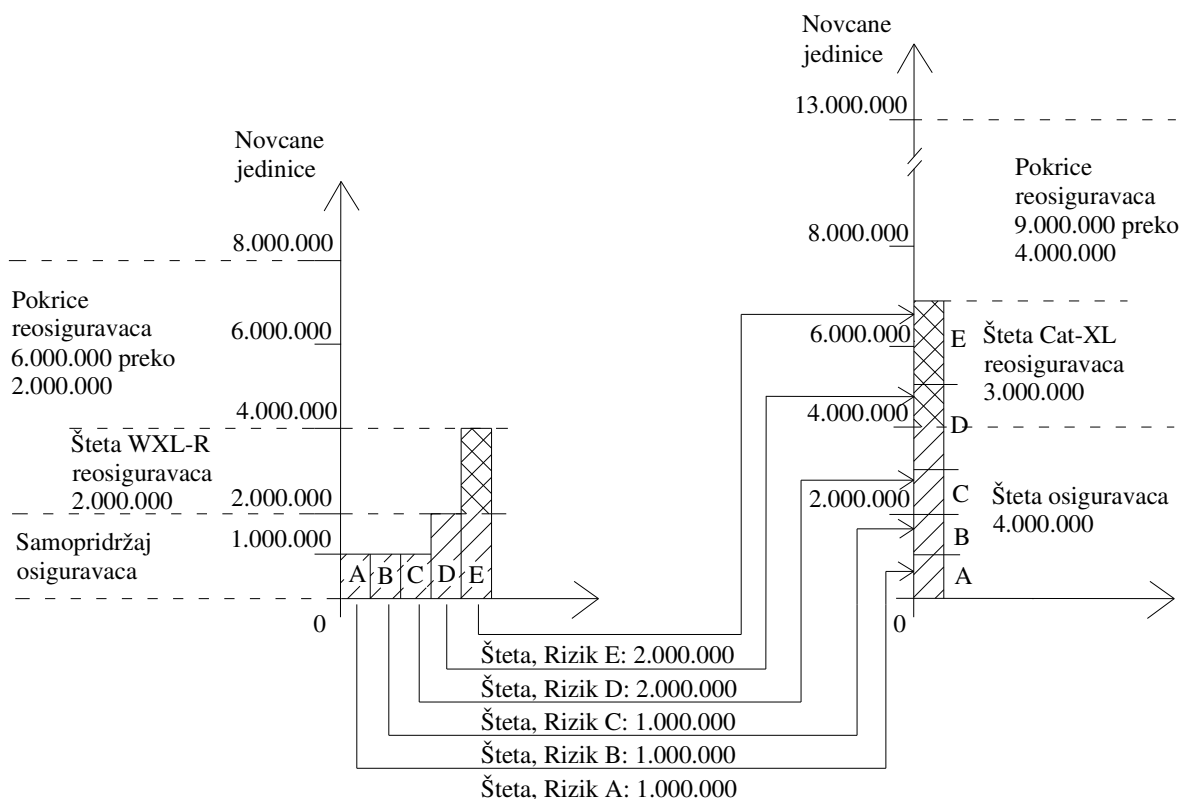
Štetni događaj 2: šteta nastala usled velikog požara iznosi 7.000.000

Neto šteta	
Osiguravač:	2.000.000 (<i>WXL-R</i> samopridržaj)
<i>WXL-R</i> reosiguravač:	5.000.000
<i>Cat-XL</i> reosiguravač:	- (neto šteta osiguravača je pomoću <i>WXL-R</i> pokrića smanjena na 2.000.000 i zato je manja od <i>Cat-XL</i> samopridržaja)

Štetni događaj 3: ukupna šteta nastala usled zemljotresa iznosi 9.000.000, i to po rizicima:

Rizik A:	1.000.000
Rizik B:	1.000.000
Rizik C:	1.000.000
Rizik D:	2.000.000
Rizik E:	4.000.000

Neto šteta	
Osiguravač:	4.000.000 (<i>Cat-XL</i> samopridržaj)
<i>WXL-R</i> reosiguravač:	2.000.000 (Rizik E je pretrpeo štetu od 4.000.000: <i>WXL-R</i> reosiguravač će platiti deo štete koji je iznad samopridržaja osiguravača od 2.000.000)
<i>Cat-XL</i> reosiguravač:	3.000.000 (za <i>Cat-XL</i> pokriće, neto šteta je 9.000.000 minus 2.000.000 koje plaća <i>WXL-R</i> reosiguravač, što inosi 7.000.000. Nakon što osiguravač plati svoj samopridržaj od 4.000.000, <i>Cat-XL</i> reosiguravaču preostaje šteta od 3.000.000)



Slika 10. Raspodela štete kod ugovora o reosiguranju viška šteta

Kod štetnog događaja 1, usled nastale štete na jednom riziku koja iznosi 1.000.000 (novčanih jedinica), a koja je manja od *WXL-R* samopridržaja osiguravača od 2.000.000, u šteti učestvuje samo osiguravač.

Kod štetnog događaja 2, šteta nastala na jednom riziku iznosi 7.000.000, pa osiguravač plaća deo štete u iznosu *WXL-R* samopridržaja (2.000.000), a ostatak plaća *WXL-R* reosiguravač (5.000.000).

Kod štetnog događaja 3, šteta je nastala na 5 rizika i ukupno iznosi 9.000.000, pa osiguravač plaća deo štete u iznosu *Cat-XL* samopridržaja (4.000.000), *WXL-R* reosiguravač plaća deo štete koji po jednom riziku premašuje *WXL-R* samopridržaj osiguravača (2.000.000 iznad 2.000.000 kod rizika E), a *Cat-XL* reosiguravač plaća preostali deo ukupne štete (3.000.000).

3.4.3.5. UGOVOR O REOSIGURANJU VIŠKA GUBITKA (*STOP LOSS - SL*)

Suština ugovora o reosiguranju viška gubitka, ili kako se ponekad naziva, ugovora o reosiguranju godišnjeg viška šteta, ogleda se u tome što reosiguravač preuzima obavezu da osiguravaču nadoknadi ukupan gubitak u ugovorenoj vrsti osiguranja i u ugovorenom vremenskom periodu. Ugovor o reosiguranju viška gubitka je kreiran za osiguravače koji traže sveobuhvatnu zaštitu od oscilacija u njihovom godišnjem gubitku u datoj vrsti posla. U ovom nešto redem obliku reosiguranja, reosiguravač je u obavezi da pokrije bilo koji deo ukupnog godišnjeg gubitka koji prelazi ugovoreni samopridržaj. Obično je ovaj samopridržaj definisan kao procenat od godišnjeg prihoda od premija (npr. reosiguravač prihvata da nadoknadi sve štete u jednom portfelju čija se visina proteže od 90-130 % od iznosa premije), ali takođe može da bude i fiksna suma. Nevažno je da li je samopridržaj premašen pojedinačnom velikom štetom ili kumuliranjem malih i šteta srednje veličine.

Za razliku od reosiguranja viška šteta, gde se uzima u obzir višak štete koja nastane bilo po osnovu jedne polise, bilo iz istog događaja po osnovu dve ili više polisa, ovde reosiguravač preuzima obavezu da nadoknadi gubitak u jednoj vrsti osiguranja za jedan određeni period vremena, obično za godinu dana.

Pošto svrha ugovora o reosiguranju viška gubitka nije da oslobodi osiguravača od svih organizacionih rizika, reosiguravač, razumljivo, zahteva od osiguravača da preuzme na sebe tehnički gubitak (štete + troškovi > premije) pre aktiviranja njegove obaveze plaćanja.

Ugovor o reosiguranju viška gubitka je, ustvari, najsvеobuhvatniji oblik reosiguravajuće zaštite. Prednost ovog oblika reosiguranja je u tome što je u praktičnoj primeni jednostavno - jedino se na kraju godine vrši definitivan obračun putem upoređivanja premija i šteta u tom periodu. Ono je veoma korisno za osiguravača, jer se može dogoditi da u toku godine nastane više manjih šteta, ili nekoliko većih, koje pojedinačno ne prelaze njegov samopridržaj, a koje mu mogu ozbiljno ugroziti poslovanje. Nedostaci su u tome što ono može destimulativno da deluje na osiguravača koji može da smatra da je "pretplaćen na poslovni uspeh". Razlog zašto nije još šire korišćeno je suzdržanost reosiguravača prema ovoj vrsti reosiguranja. Postoji nekoliko razloga za ovo: na reosiguravača se prenosi velika vrednost rizika, dok njegov uticaj na izloženost riziku ostaje ograničen, reosiguravač gubi masu premije i tako i uticaj, potrebna mu je ogromna količina informacija, postoji opasnost manipulacije od strane cedenta (reosiguravač u toku perioda reosiguranja nema uvid u poslovanje osiguravača), struktura većine portfelja

postaje manje transparentna kako osiguranje postaje sve više i više internacionalizovano.

Ovakva vrsta ugovora se pokazala kao nezamenljiva kod nekih vrsta rizika, a naročito kod onih gde postoje velike oscilacije u godišnjim rezultatima. Iz tih razloga upravo ima smisla za ugovarače samo kada je dugoročan, jer se na taj način izjednačavaju dobri i loši godišnji rezultati. Posebno značajnu primenu ima kod osiguranja useva i plodova od oluje i grada.

U sledećem primeru, samopridržaj osiguravača je jednak prihodu od premija. Reosiguravač pokriva sve gubitke iznad samopridržaja osiguravača, do 50 % iznosa samopridržaja.

Tabela 21. Primer dejstva ugovora o reosiguranju viška gubitka

Godišnji prihod osiguravača od premija:	50.000.000
<i>SL</i> ugovor	50 % iznad 100 %

Godina	Ukupni godišnji gubitak	Distribucija gubitka	
		Osiguravač	Reosiguravač
Godina x	45.000.000	45.000.000	-
Godina y	55.000.000	50.000.000	5.000.000
Godina z	90.000.000	50.000.000 + 15.000.000	25.000.000

U ovom primeru, godišnji prihod osiguravača od premija je 50.000.000 (novčanih jedinica). Osiguravač pokriva sve gubitke do iznosa njegovog samopridržaja, koji je u ovom slučaju jednak godišnjem prihodu od premija (50.000.000). Reosiguravač pokriva sve gubitke koji premaše samopridržaj osiguravača, ali najviše do 50 % iznosa samopridržaja osiguravača (25.000.000). Tako u godini x osiguravač sam učestvuje u pokrivanju gubitka, jer je u okviru njegovog samopridržaja. U godini y višak iznad samopridržaja osiguravača nadoknađuje reosiguravač u punom iznosu (5.000.000). U godini z taj višak reosiguravač nadoknađuje samo delimično, do ugovorenog limita pokrića (25.000.000), dok preostali deo pada na teret osiguravača (15.000.000).

3.5. IZBOR OBLIKA REOSIGURAVAJUĆE ZAŠTITE

Za izbor optimalne reosiguravajuće zaštite, osiguravač mora dobro da poznaje karakteristike svog portfelja i poremećaje koji bi mogli da nastanu zbog odstupanja stvarnih od očekivanih šteta. Program reosiguravajuće zaštite se sastoji od ugovora između dve strane: osiguravajuće kompanije i reosiguravača. Obe strane slede sopstvene interese i imaju svoje zahteve koji se ne poklapaju uvek. Osiguravač teži da se zaštiti od velikih oscilacija u tehničkom rezultatu, finansijski stabilno posluje i smanji troškove (na premije u reosiguranju se ne plaća porez, osiguravaču se deo premije vraća kroz proviziju u zavisnosti od tehničkog rezultata). Reosiguravač teži da se zaštiti od moralnog hazarda (nezainteresovanosti osiguravača koji prenosi rizike na reosiguravača za kvalitet osiguranih rizika), smanji troškove, preuzme što više rizika u oblastima gde ne postoji mogućnost kumuliranja šteta (nasuprot težnji u oblastima gde postoji velika izloženost katastrofalnim štetama).⁴³

Ako u strukturi portfelja osiguravača ima vrsta osiguranja kod kojih može doći do pojedinačno velikih šteta, zatim vrsta osiguranja kod kojih može doći do odstupanja u veličini i frekvenciji u području malih i srednjih šteta, kao i ako su obuhvaćene u pojedinim vrstama osiguranja opasnosti koje u slučaju nastupa mogu dovesti do kumuliranja velikog broja šteta, osiguravač mora da sprovede reosiguravajuću zaštitu putem više odgovarajućih vidova reosiguranja.

Na osnovu detaljne analize portfelja po vrstama osiguranja i procena kakve štete mogu nastati po svakoj vrsti osiguranja, osiguravač utvrđuje koje rizike i u kojoj visini može da zadrži u sopstvenom samopridržaju, odnosno koje štete i u kojoj visini može da prihvati na sebe. On po svakoj vrsti osiguranja treba da utvrdi sopstveni samopridržaj po riziku i/ili prioritet u šteti ili štetama koji bi mu osigurali stabilnost bez obzira na kretanje šteta. Za svaku vrstu osiguranja koja mu se nalazi u portfelju osiguravač mora da utvrdi da li su prisutni rizici gde suma osiguranja ili PML prelazi sopstveni samopridržaj, kao i kakve štete mogu da nastanu i koje vidove reosiguravajuće zaštite želi da koristi. Što je veći stepen poznavanja domaćeg, a naročito svetskog tržišta reosiguranja, to program reosiguravajuće zaštite može da bude kvalitetnije izrađen.

Svi osiguravači teže da reosiguravajuću zaštitu u najvećem obimu ostvare putem obligatornih ugovora o reosiguranju. Zaštita putem fakultativnih reosiguranja se sprovodi samo u onim slučajevima kada uopšte nije moguće uz povoljne uslove ostvariti reosiguravajuću zaštitu putem obligatornih ugovora.

⁴³ Schmutz M.: "Designing Property Reinsurance Programs, The Pragmatic Approach", Swiss Re, Zurich, 1999, str. 4-5.

Ako u portfelju osiguranja mogu da se pojave velike štete na pojedinačnim rizicima, osiguravač treba da odabere zaštitu putem ekscedentnog reosiguranja ili u kombinaciji sa reosiguranjem viška šteta. Ako je portfelj izložen promenama i oscilacijama u veličini i frekvenciji u području malih i srednjih šteta, tada osiguravač treba da odabere zaštitu putem kvotnog reosiguranja ili putem reosiguranja viška gubitka ili kombinovano. Ako je portfelj izložen mogućnosti kumuliranja velikog broja pojedinačnih šteta izazvanih jednim štetnim događajem, osiguravač treba da odabere zaštitu putem reosiguranja viška šteta. Ako se u portfelju osiguravača nađu svi faktori rizika, a svaki pojedinačno ili svi zajedno mogu da poremete stabilnost njegovog poslovanja, osiguravač treba da zaključi sve vidove reosiguranja radi potpune zaštite portfelja koji je preuzeo u osiguranje.

Osiguravač će nakon analize svih bitnih faktora definisati zahteve za pojedine vidove reosiguranja. Svaki tip zaštite traži takvu pripremu podataka koja će omogućiti ispravno utvrđivanje vrste osiguranja i opasnosti koje treba da budu predmet zaštite, samopridržaja, kvote ili prioriteta i limita pokrića, kao i ostalih uslova ugovora.

U sledećoj tabeli su po vrstama osiguranja dati tipovi pokrića koje bi osiguravač morao da koristi i oni koje bi mogao da koristi:

Tabela 22. Tipovi reosiguravajućeg pokrića po vrstama osiguranja⁴⁴

Vrsta osiguranja	Morao bi da koristi	Mogao bi da koristi
Osiguranje od nezgode	Ekscedentno, XL	Kvotno
Zdravstveno osiguranje	-	Kvotno
Osiguranje motornih vozila - kasko	-	XL
Osiguranje železnice - kasko	XL	Eksced., kvotno
Osiguranje vazduhoplova - kasko	Ekscedentno	Kvotno, XL
Osiguranje pomorskog, rečnog i jezerskog kaska	Ekscedentno	Kvotno, XL
Osiguranje robe u transportu	Ekscedentno, XL	Kvotno
Osiguranje imovine od požara i nekih drugih op.	Ekscedentno	Kvotno, XL
Ostala osiguranja imovine: - Osiguranje mašina od loma - Osiguranje od provalne krađe i razbojništva - Osiguranje stakla od loma - Osiguranje stvari domaćinstva - Osiguranje građevinskih objekata u izgradnji - Osiguranje objekata u montaži - Osiguranje filmske delatnosti - Osiguranje stvari u rudarskim jamama - Osiguranje računarske opreme - Osiguranje zaliha u hladnjačama - Osiguranje useva i plodova - Osiguranje životinja	Ekscedentno, SL	Kvotno, XL
Osiguranje od automobilske odgovornosti	XL	Kvotno
Osiguranje od odgovornosti u vazдушnom saobr.	Ekscedentno	Kvotno, XL
Osiguranje od odgovornosti broдача	Ekscedentno	Kvotno, XL
Ostala osiguranja od odgovornosti	-	Ekscedentno, kvotno, XL
Osiguranje potraživanja (kredita)	-	Kvotno
Osiguranje jemstva	-	Kvotno
Osiguranje različitih finansijskih gubitaka	Ekscedentno	Kvotno, XL
Osiguranje pravne zaštite	-	Kvotno
Osiguranje turističkih usluga	-	Kvotno

Korišćenje ekscedentnog reosiguranja i reosiguranja viška šteta je preporučeno kod onih vidova osiguranja kod kojih su moguće velike štete po jednom riziku, kao što je osiguranje od odgovornosti u vazдушnom saobraćaju, osiguranje vazduhoplova, itd. Korišćenje kvotnog reosiguranja i reosiguranja viška gubitka je preporučeno kod vidova osiguranja kod kojih su moguće oscilacije u iznosu i broju malih i srednjih šteta. Za optimalan izbor neophodno je izvršiti detaljnu analizu svakog konkretnog portfelja osiguranja.

⁴⁴ Bijelić M.: "Osiguranje i reosiguranje", Tectus, Zagreb, 2002, str. 379.

ZAKLJUČAK

Proces upravljanja rizikom podrazumeva određivanje sopstvenih kapaciteta za nošenje rizika, kao i razumevanje opasnosti koje se prilikom suočavanja sa rizikom javljaju. Aktivnosti koje upravljanje rizikom obuhvata doprinose poboljšanju rezultata preuzimanja rizika u osiguranje i optimizaciji alokacije sredstava. Procena rizika daje mogućnost izbora rizika, omogućava prilagođavanje premijskih stopa kvalitetu rizika i uspostavljanje dugoročnog odnosa sa osiguranikom. Zaključivanjem ugovora o osiguranju osiguranik svoje nepoznate troškove pretvara u poznate, odnosno ekonomske posledice nastupanja štetnog događaja prenosi na osiguravača. Takvim pristupom on stabilizuje svoje poslovanje.

Osiguravač često mora da preuzme u osiguranje pojedinačne rizike koji po veličini sume osiguranja ili potencijalne štete prelaze njegov kapacitet (ili da ih uopšte ne preuzme). U tim slučajevima on mora da izvrši prenos dela rizika iznad sopstvenih kapaciteta na reosiguravače. Zadatak osiguravača je da vodi računa o tome da njegov portfelj osiguranja bude homogen, odnosno da heterogeni portfelj pretvara u homogen, što se postiže putem reosiguranja. Ako ne bi sproveo reosiguravajuću zaštitu, osiguravač bi mogao da dođe u situaciju da ne raspolaže sa dovoljnom riziko premijom prikupljenom po svim polisama za pokriće pojedinih šteta. Zato osiguravač ne sme da prepusti slučaju da nastupi veća šteta od prikupljene riziko premije. Za pravilnu raspodelu rizika, neophodno je da osiguravač utvrdi dve veličine koje čine osnovu za raspodelu: maksimalni samoprdržaj i potencijalnu štetu.

Pravilno izračunat samoprdržaj je od izuzetne važnosti za poslovanje osiguravajuće kompanije. Prenizak samoprdržaj može da znači nepotreban odliv premije u reosiguranje, dok previsok samoprdržaj u slučaju nastupanja velike štete može kompaniju da dovede u finansijske teškoće i da je učini nesolventnom. Određivanje maksimalnog samoprdržaja je posebno osetljivo kod malih osiguravajućih kompanija, sa malim portfeljima kod kojih sigurno ne dolazi do izravnjanja rizika unutar portfelja, pa je rizik gubitka i platežne nesposobnosti znatno izraženiji. Na određivanje maksimalnog samoprdržaja utiču brojni faktori, od kojih su najznačajniji finansijski i tehnički kapacitet osiguravača. Osiguravač mora da se opredeli da li će utvrđivati samoprdržaj za sve rizike koje predaje u reosiguranje u jednom iznosu, da li će ga utvrđivati u jednom iznosu za odgovarajuću vrstu osiguranja ili u različitim iznosima čak i u okviru određene vrste osiguranja ili prema opasnostima pokrivenim polisom osiguranja. Osiguravač utvrđuje samoprdržaj zavisno od toga kakvu homogenizaciju rizika želi da postigne u okviru ponuda na tržištu reosiguranja. Pošto u teoriji osiguranja postoje različita mišljenja o tome kako

treba razraditi sopstveni samoprdržaj, najprihvatljivije bi ga bilo razraditi prema vrstama osiguranja ili grupama rizika.

Osiguravajuće kompanije se prilikom određivanja samoprdržaja oslanjaju na praksu tržišta i prošla iskustva, što podrazumeva da se pritom koriste razna praktična pravila. Većina metoda za određivanje samoprdržaja polazi od međuzavisnosti sopstvenih rezervi sigurnosti, ukupno prikupljenih premija osiguranja i dela rizika koji se predaje u reosiguranje, a jedna od tih metoda je i određivanje verovatnoće dolaženja osiguravajuće kompanije u stanje platežne nesposobnosti (verovatnoće propasti). Različitim vrednostima samoprdržaja odgovaraju različite verovatnoće propasti, odnosno različiti stepeni sigurnosti osiguravača. Osiguravač koji je spremniji na rizik opredeliće se za veći samoprdržaj.

Preuzimanje u osiguranje rizika sa velikom potencijalnom štetom povećava verovatnoću propasti. Osiguravač direktno može da utiče na smanjenje verovatnoće propasti ako je u mogućnosti da poveća početne rezerve. Podizanje premije osiguranja takođe utiče na smanjenje verovatnoće propasti, ali ono može dovesti do gubitka osiguranika. Konačno, ako osiguravač nije u mogućnosti da prevaziđe situaciju koja bi nastala preuzimanjem rizika sa velikom potencijalnom štetom, verovatnoća propasti se može smanjiti do prihvatljivog nivoa daljom predajom preuzetog rizika u reosiguranje.

Za pravilnu raspodelu rizika, osim određivanja samoprdržaja, neophodno je da osiguravač utvrdi i visinu potencijalne štete. Oblici potencijalnih šteta su brojni, pa bez odgovarajuće definicije oblik potencijalne štete nije moguće protumačiti. Oblik koji se koristi kod izravnjanja rizika putem reosiguranja je Probable Maximum Loss (PML) i to je ona šteta koju je po određenim iskustvima, stručnoj oceni i poznavanju tehničkih i tehnoloških specifičnosti pojedinih rizika verovatno očekivati. Osiguravač određuje učešće svog samoprdržaja u okviru PML, da bi se nakon toga na nivou reosiguranja preostali deo podelio između reosiguravača. Pravilna procena PML je izuzetno važna, jer potcenjena ili precenjena PML mogu da imaju posledice kao i kod greške u proceni samoprdržaja. Postupak procene PML se zasniva na podeli celokupnog rizika na jedinstvene požarne rizike, raspodeli vrednosti po jedinstvenim požarnim rizicima i poređenju različitih scenarija ostvarivanja štetnog događaja. Na visinu PML može da utiče mnogo faktora poslovne politike, koje realizuju za to nadležne i odgovorne osobe u piramidi odlučivanja. Međutim, po pravilu se utvrđena PML po riziku, ako je određena profesionalno i uz učešće svih potrebnih stručnjaka, u sklopu poslovne odluke ne bi smela smanjivati, već eventualno samo povećavati, što zavisi od politike sigurnosti osiguravača.

Opšti princip izravnjanja rizika na bazi PML je da iako se PML uzima kao osnova za donošenje odluke, stvarna granica za odštetu ostaje suma osiguranja. To znači da osiguravač ostaje odgovoran za štete do pune sume osiguranja i u slučaju pogrešne procene PML. Mogućnosti zaštite preuzimača rizika od pogrešne procene PML su uvođenje granica odgovornosti, određivanje minimalnog iznosa PML u procentima od sume osiguranja, česta inspekcija rizika od strane osiguravača i reosiguravača. Takođe se ugovorom obično dozvoljava objektivna mogućnost greške u proceni PML, koja zavisi od iskustva i poverenja u osiguravača.

Jedna od glavnih uloga reosiguranja ogleda se u tome što se distribucijom rizika u prostoru otklanja ili ublažava opasnost od suviše velikih opterećenja fondova osiguranja, ili čak nacionalnog bogatstva jedne regije, odnosno zemlje u slučaju pojave krupnih šteta. Razumnom i na ekonomskim osnovama baziranom distribucijom rizika postiže se efekat da je taj rizik u slučaju pojave štete velikih razmera zaštićen sredstvima osiguranja, odnosno reosiguranja, a da istovremeno nijedan od ova dva subjekta ne može da dođe u situaciju da mora da plati više nego što mu njegovi ekonomski potencijali dozvoljavaju.

Mogućnosti zaštite rizika putem reosiguranja su velike. Tako se reosiguranje deli na reosiguranje u zemlji i reosiguranje u inostranstvu, aktivno i pasivno, obligatorno i fakultativno. Postoje brojne vrste ugovora, kao što su pojedinačni, okvirni, opcioni, proporcionalni i neproporcionalni. Proporcionalni ugovori su oni kod kojih se obaveza reosiguravača određuje s obzirom na rizik koji je osiguranjem preuzeo osiguravač i oni mogu da budu kvotni, ekscedentni i kvotno-ekscedentni. Neproporcionalni ugovori su oni kod kojih se obaveza reosiguravača određuje na osnovu visine štete i oni mogu da budu ugovor o reosiguranju viška šteta i ugovor o reosiguranju viška gubitka. Svaki od ovih ugovora ima svoju primenu u zaštiti osiguravača od suviše velikih opterećenja njegovih fondova.

Kvotni ugovor je sa stanovišta osiguravača pogodan kod kumuliranja velikog broja manjih šteta koje su se desile dejstvom jednog štetnog događaja, a pogodan je i za osiguravače čija sredstva rezervi nisu velika, kao i za mlade kompanije u razvoju ili kompanije koje su nove u određenoj vrsti posla. Loša strana kvotnog reosiguranja je što osiguravač predaje u reosiguranje i rizike koje bi mogao da nosi i sam u sopstvenom samopridržaju. Naročito, kvotni ugovori o reosiguranju ne ograničavaju izloženost ekstremnim rizicima, na primer onim sa veoma velikim sumama osiguranja. S druge strane, može da se dogodi da kvotni ugovor obezbedi pokriće tamo gde, strogo uzevši, nikakvo pokriće nije potrebno.

Ekscedentni ugovor je odličan način za izravnanje portfelja osiguravača (čini ga homogenijim), ograničavajući tako najveće rizike. Ekscedentno reosiguranje omogućava osiguravaču da se obezbedi samo za suviše velike rizike koje je primio u osiguranje, a da zadrži one koje može sam da nosi.

Kvotno-ekscedentno reosiguranje se koristi u slučajevima kada se radi o relativno malom portfelju u kome se nalazi i određeni broj rizika koji ne bi mogli da budu zaštićeni samo kvotnim reosiguranjem. Isto tako, njegova primena je moguća i tamo gde se u reosiguranje prenose pretežno veliki rizici, pa dolazi do nehomogenosti portfelja, kao i u slučajevima kada osiguravajuća kompanija otpočinje sa nekim novim osiguranjem.

Ugovori o reosiguranju viška šteta odgovaraju potrebama onih osiguravača koji žele reosiguravajuću zaštitu (barem od velikih šteta) dok zadržavaju koliko god je moguće veći deo svoje bruto premije. Reosiguranje viška šteta je postalo instrument od glavnog značaja u zaštiti osiguravača od velikih i kumuliranih šteta. Često se primenjuje u slučajevima kada je kumuliranje šteta izvesno, kao što je to npr. kod osiguranja od oluje, poplave, kasko osiguranja motornih vozila, osiguranja robe u pomorskom prevozu i sl. Osim toga, reosiguranje viška šteta služi kao veoma korisna dopuna proporcionalnim ugovorima, štiteći osiguravača od rizika koji ekscedentnim ili kvotnim ugovorima nisu pokriveni.

Ugovor o reosiguranju viška gubitka je kreiran za osiguravače koji traže sveobuhvatnu zaštitu od oscilacija u njihovom godišnjem gubitku u datoj vrsti posla. Ovakva vrsta ugovora se pokazala kao nezamenljiva kod nekih vrsta rizika, a naročito kod onih gde postoje velike oscilacije u godišnjim rezultatima. Iz tih razloga upravo ima smisla za ugovarače samo kada je dugoročan, jer se na taj način izjednačavaju dobri i loši godišnji rezultati. Posebno značajnu primenu ima kod osiguranja useva i plodova od oluje i grada.

Za izbor optimalne reosiguravajuće zaštite, osiguravač mora dobro da poznaje karakteristike svog portfelja i poremećaje koji bi mogli da nastanu zbog odstupanja stvarnih od očekivanih šteta. Na osnovu detaljne analize portfelja po vrstama osiguranja i procena kakve štete mogu nastati po svakoj vrsti osiguranja, osiguravač utvrđuje koje rizike i u kojoj visini može da zadrži u sopstvenom samopridržaju, odnosno koje štete i u kojoj visini može da prihvati na sebe. Što je veći stepen poznavanja domaćeg, a naročito svetskog tržišta reosiguranja, to program reosiguravajuće zaštite može da bude kvalitetnije izrađen. Svi osiguravači teže da reosiguravajuću zaštitu u najvećem obimu ostvare putem obligatornih ugovora o reosiguranju. Zaštita putem fakultativnih reosiguranja se sprovodi samo u onim slučajevima kada uopšte nije moguće uz povoljne uslove ostvariti reosiguravajuću zaštitu putem obligatornih ugovora.

LITERATURA

Alexander C.: "The Handbook of Risk Management and Analysis", John Wiley & Sons Inc., Canada, 1996.

Andrijašević S., Račić-Žlibar T.: "Rječnik osiguranja", Masmedia, Zagreb, 1997.

Antal P. "Quantitative Methods in Reinsurance", Swiss Re, 2003.

Arcones A.M.: "Applied Probability Models", Binghamton University, New York, 2005.

Beard R.E., Pentikainen T., Pesonen M.: "Risk Theory, the Stochastic Basis of Insurance", Chapman & Hall, London, 1978.

Bijelić M.: "Osiguranje i reosiguranje", Tectus, Zagreb, 2002.

Bouchemmama J., Calvi D., De Marco N.: "Non-proportional Reinsurance Accounting", Swiss Re, Zurich, 2000.

Bouchemmama J., Calvi D., De Marco N.: "Proportional Reinsurance Accounting", Swiss Re, Zurich, 1999.

Braun H.: "Allianz Handbook of Loss Prevention", Allianz Versicherungs, Munich, 1987.

Bugmann C.: "Proportional and Non-proportional Reinsurance", Swiss Re, 1997.

Buhlmann H.: "Mathematical Methods in Risk Theory", Springer-Verlag, Berlin, 1996.

Buser M., Hurek G., Muller R.: "Evaluation of Sums Insured in Property Insurance", Swiss Re Seminar, Beograd, 2003.

Cooper D., Chapman C.: "Risk Analysis of Large Projects, Models, Methods & Cases, John Wiley & Sons Inc., Canada, 1987.

Daykin C.D., Pentikainen T., Pesonen M.: "Practical Risk Theory for Actuaries", Chapman & Hall, London, 1995.

DDOR Novi Sad: "Priručnik za praksu u osiguranju i reosiguranju", Financing Centar, Novi Sad, 1996.

Dickson D.: "Insurance Risk and Ruin", Cambridge University Press, Cambridge, 2005.

Dickson G.: "Introduction to Insurance", CII Tuition Service, London, 1986.

Dufresne F., Gerber U.H.: "Three Methods to Calculate the Probability of Ruin", University of Lausanne, Lausanne, 1999.

Frees W.E.: "Nonparametric Estimation of the Probability of Ruin", University of Wisconsin, Madison, 1998.

Friedlos J., Schmitter H., Straub E.: "Setting Retentions, Theoretical Considerations", Swiss Re, 1997.

Grimmet G., Welsh D.: "Probability: An Introduction", Clarendon Press, Oxford, 1986.

Hansell D.S.: "Introduction to Insurance", LLP, London, 1994.

Harrington S., Niehaus G.: "Risk Management and Insurance", Irwin / Mc Graw-Hill, Boston, 1999.

Hegglin M., Geiger R.: "Introduction to Reinsurance Accounting", Swiss Re, 1997.

Howard P.: "Engineering Insurance and Reinsurance, An Introduction", Swiss Re, 1997.

Huzak M., Perman M., Šikić H., Vondraček Z.: "Ruin Probabilities for competing claim processes", University of Zagreb, Zagreb, 2004.

Ivković Z.: "Uvod u teoriju verovatnoće, slučajne procese i matematičku statistiku", Privredni pregled, Beograd 1970.

Jankovec I.: "Ugovor o reosiguranju", Institut za uporedno pravo, Beograd, 1968.

Jaynes E.T: "Probability Theory, the Logic of Science", Washington University, St. Louis, 1994.

Keller P.: "Solvency Test", Federal Office for Private Insurance, Berne, 2003.

Kočović J.: "Aktuarske osnove formiranja tarifa u osiguranju lica", Ekonomski fakultet, Beograd, 2000.

Kočović J.: "Finansijska matematika", Ekonomski fakultet, Beograd, 2001.

Kočović J., Šulejić P.: "Osiguranje", Ekonomski fakultet, Beograd, 2002.

Lilić M., Slović D.: "Finansijska matematika", Ekonomika, Beograd, 1989.

Lukić R.: "Računovodstvo osiguravajućih kompanija", Ekonomski fakultet", Beograd, 1999.

Marović B.: "Osiguranje", Financing Centar, Novi Sad, 1997.

Marović B.: "Osiguranje i špedicija", Stilos izdavaštvo, Novi Sad, 2001.

Milošević M.V.: "Teorijska statistika, Teorija statističkog zaključivanja", Naučna knjiga, Beograd, 1995.

Muller M.P.: "Risk Management Process", Swiss Re Risk Management & Natural Perils Seminar, Beograd, 2001.

Munich Re: "Probable Maximum Loss", Munich Re Seminar, Beograd, 2002.

Outreville J.F.: "Theory and Practice of Insurance", Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1998.

Paunović B.: "Određivanje rizika i neizvesnosti", predavanja na postdiplomskim studijama, Ekonomski fakultet, Beograd, 2005.

Paunović B.: "Proces upravljanja rizikom", predavanja na postdiplomskim studijama, Ekonomski fakultet, Beograd, 2005.

Paunović B.: “Upravljanje rizikom - koncept i razvoj”, predavanja na postdiplomskim studijama, Ekonomski fakultet, Beograd, 2005.

Petrović Lj.: “Teorija verovatnoća”, Ekonomski fakultet u Beogradu, 2003.

Pritchett S.T.: “Risk Management Insurance”, West Publishing Company, USA, 1996.

Radojević G.: “Metode utvrđivanja maksimalnog samopridržaja kod reosiguravajućeg pokrića, kao osnove očuvanja likvidnosti osiguravača”, magistarski rad, Ekonomski fakultet, Beograd, 2002.

Radojković B.M.: “Osnovi matematike osiguranja”, Beograd, 1930.

Ralević R.: “Finansijska i aktuarska matematika”, Savremena administracija, Beograd, 1973.

Rašeta S.J.: “Finansijska i aktuarska matematika”, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2005.

Rašeta S.J.: “Opšte i aktuarske osnove osiguranja”, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2004.

Rejda E.G.: “Principles of Risk Management and Insurance”, Addison Wesley Inc., USA, 2003.

Ruohonen M.: “On a Model for the Claim Number Process”, The Sampo Group, Turku, Finland, 1987.

Schmitter H.: “An Introduction to Reinsurance”, Swiss Re, 2002.

Schmitter H.: “Setting Optimal Reinsurance Retentions”, Swiss Re, 2001.

Schmutz M.: “Designing Property Reinsurance Programmes, The Pragmatic Approach”, Swiss Re, 1999.

Schmutz M., Doerr R.R.: “The Pareto Model in Property Reinsurance”, Swiss Re, 1996.

Scipper D.H.: “International Risk and Insurance”, Irwin / Mc Graw-Hill, Boston, 2000.

Simonović V.: “Uvod u teoriju verovatnoće i matematičku statistiku”, Građevinska knjiga, Beograd, 1988.

Stanković Č.: “Marketing i menadžment u osiguranju”, Centar za razvoj poslovanja, Beograd, 2002.

Stirzaker D.: “Probability and Random variables”, Cambridge University Press, Cambridge, 1999.

Šulejić P.: “Pravo osiguranja”, Pravni fakultet, Beograd, 1997.

Tasić A.: “Osnovi osiguranja”, Privredno finansijski vodič”, Beograd, 1976.

Vasiljević B.: “Osnovi finansijskog tržišta”, Zavet, Beograd, 2002.

Vaughan E., Vaughan T.: “Essentials of Insurance, A Risk Management Perspective”, John Wiley & Sons Inc., Canada, 1995.

Vranić V.: “Aktuarska matematika”, Školska knjiga, Zagreb, 1948.

Williams C.A., Smith M.L., Young P.C.: “Risk Management and Insurance”, Mc Graw-Hill, New York, 1995.

William E.D.: “Some Theory of Sampling”, Chapman & Hall, New York, 1950.

“Zakon o obligacionim odnosima”, Službeni list SFRJ br. 29/78, 39/85, 45/89, 57/89 i Službeni list SRJ br. 31/93.

“Zakon o osiguranju”, Službeni glasnik Republike Srbije br. 55/04 i 70/04.