

# Tehnike smanjenja rizika kod neživotnih osiguranja

---

Sekelj, Tea

Professional thesis / Završni specijalistički

2018

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:217:126316>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-09-12**



Repository / Repozitorij:

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



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET**  
**MATEMATIČKI ODSJEK**

Tea Sekelj

**TEHNIKE SMANJENJA RIZIKA KOD NEŽIVOTNIH OSIGURANJA**

Završni rad

Zagreb, listopad 2018

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**

**PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET**

**Poslijediplomski specijalistički studij aktuarske matematike**

Tea Sekelj

**TEHNIKE SMANJENJA RIZIKA KOD NEŽIVOTNIH OSIGURANJA**

Završni rad

Voditelj završnog rada: Prof. dr. sc. Zoran Vondraček

Zagreb, listopad 2018

## SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. RIZICI NEŽIVOTNIH OSIGURANJA.....	2
2.1. Uloga preuzimatelja rizika .....	3
2.2. Aktuarska funkcija.....	5
3. ŠTETE U OSIGURANJU.....	6
3.1. Osnovni modeli za broj šteta.....	7
3.2. Osnovni modeli za visinu šteta.....	9
4. REOSIGURANJE.....	12
4.1. Tipovi reosiguranja.....	13
4.2. Proporcionalno reosiguranje .....	17
4.2.1. Kvotno reosiguranje.....	17
4.2.2. Reosiguranje viška svote.....	21
4.3. Neproporcionalno reosiguranje .....	26
4.3.1. Reosiguranje viška šteta.....	26
4.3.2. Reosiguranje tehničkog rezultata.....	33
4.4. Odabir optimalnog programa reosiguranja.....	36
5. SUOSIGURANJE.....	39
5.1. Opće postavke suosiguranja.....	39
5.2. Podjela poslova suosiguranja .....	40
5.3. Primjer obračuna raspodjele premije .....	41
5.4. Prednosti i nedostaci suosiguranja .....	42
5.5. Razlika između suosiguranja i reosiguranja .....	43
5.6. Primjer raspodjele rizika kroz suosiguranje i reosiguranje .....	44
6. FRANŠIZA I LIMIT POKRIĆA .....	47
6.1. Franšiza .....	47
6.2. Limit pokrića.....	50
7. ZAKLJUČAK .....	51
LITERATURA.....	52

SAŽETAK.....	54
SUMMARY.....	55
ŽIVOTOPIS.....	56

## 1. UVOD

Kao temu završnog rada izabrala sam „*Tehnike smanjenja rizika kod neživotnih osiguranja*“ iz razloga što je tema zanimljiva, kompleksna te povezana s poslom preuzimanja rizika koji trenutno radim.

Svrha rada je proširiti teoretska znanja o tehnikama smanjenja rizika te ih povezati s poslovnom praksom.

Osnovni cilj upravljanja osigurateljnim rizicima je postizanje i održavanje one veličine i kvalitete portfelja koja će osigurati stabilno i sigurno poslovanje uz istodobno povećanje profitabilnosti. Osiguravajuće društvo učinkovito kontrolira i upravlja osigurateljnim rizicima prije svega odgovarajućim prihvatom u osiguranje, određivanjem premijskih stopa, praćenjem koncentracije rizika i korištenjem raznih tehnika smanjenja rizika koje su opisane u ovom radu.

Završni rad sastoji se od ukupno sedam cjelina. Prva cjelina je uvodna i odnosi se na svrhu radu. U drugoj cjelini pod nazivom „Rizici neživotnog osigurnja“ prikazane su vrste rizika te je pojašnjena važnost uloge preuzimanja rizika i aktuarske funkcije. Treća cjelina koja nosi naziv „Štete u osiguranju“ prikazuje ključne pojmove i definicije vezane za upravljanje štetama. Četvrta cjelina „Reosiguranje“ i peta cjelina pod nazivom „Suosiguranje“ pojašnjavaju ključne tehnike smanjenja rizika koje osiguratelji koriste kako bi mogli uzeti u prihvata rizike iznad svojih kapaciteta. Šesta cjelina „Franšiza i limit pokrića“ prikazuje tehnike smanjenja rizika kojima se postiže smanjenje većih iznosa šteta ili većeg broja šteta. U posljednjem dijelu iznose se zaključci i završna razmišljanja. Rad sadrži sažetak, popis literature te životopis autorice.

## 2. RIZICI NEŽIVOTNIH OSIGURANJA

U Zakonu o osiguranju [21] te prema Pravilniku o rasporedu vrsta rizika po skupinama i vrstama osiguranja odnosno reosiguranja koji je donijela HANFA [16] navedena je podjela po vrstama osiguranja unutar Skupine neživotnih osiguranja te podjela po vrstama rizika unutar vrsta neživotnih osiguranja. Tablica 1. prikazuje zarađenu premiju po vrstama osiguranja unutar Skupine neživotnih osiguranja.

**Tablica 1. Zarađene premije osiguranja za 2016. godinu (u kn)**

Vrsta osiguranja	Zaračunata bruto premija 2016 u kn	Predane premije u reosiguranje u kn	promjena bruto pričuva prijenosnih premija (+ ili -) u kn	promjena pričuva prijenosnih premija, udio reosiguranja (+ ili -) u kn	zarađene premije neto iznosi (prihodovane) u kn
01. Osiguranje od nezgode	475.196.860	18.997.465	11.915.651	-5.889.745	438.393.999
02. Zdravstveno osiguranje	409.205.733	5.514.213	31.363.430	-237.631	372.090.459
03. Osiguranje cestovnih vozila - kasko	803.831.412	34.949.431	45.534.443	1.438.856	724.786.394
04. Osiguranje tračnih vozila - kasko	4.552.087	21.510	-2.166.165	-27.338	6.669.404
05. Osiguranje zračnih letjelica - kasko	10.793.612	9.396.821	-1.637.446	106.984	3.141.221
06. Osiguranje plovila	141.464.234	65.408.441	5.801.199	1.867.138	72.121.732
07. Osiguranje robe u prijevozu	33.837.934	6.636.898	-409.072	55.345	27.665.453
08. Osiguranje od požara i elementarnih šteta	575.659.533	239.265.304	7.190.953	1.771.809	330.975.085
09. Ostala osiguranja imovine	586.944.949	111.964.466	449.612	-2.585.342	471.945.529
10. Osiguranje od odgovornosti za upotrebu motornih vozila	2.042.861.615	137.722.966	-15.497.653	-2.515.317	1.918.120.985
11. Osiguranje od odgovornosti za upotrebu zračnih letjelica	7.194.662	6.717.843	-363.350	192.035	1.032.204
12. Osiguranje od odgovornosti za upotrebu plovila	43.527.300	30.910.982	474.490	-179.688	11.962.140
13. Ostala osiguranja od odgovornosti	346.195.406	115.158.343	9.777.538	2.926.706	224.186.231
14. Osiguranje kredita	152.343.814	7.488.272	34.499.515	-12.629.542	97.726.485
15. Osiguranje jamstava	5.853.448	419.977	-1.591.603	-827.142	6.197.932
16. Osiguranje raznih financijskih gubitaka	122.237.986	53.978.031	1.776.320	1.661.815	68.145.450
17. Osiguranje troškova pravne zaštite	3.742.832	348.262	540.790	199.595	3.053.375
18. Putno osiguranje	77.245.691	13.057.705	1.433.499	354.637	63.109.124
<b>Ukupno</b>	<b>5.842.689.108</b>	<b>857.956.929</b>	<b>129.092.150</b>	<b>-14.316.824</b>	<b>4.841.323.205</b>

Izvor: Hrvatski ured za osiguranje, str. 33

Viši je udio neživotnih osiguranja tako da je 2016.-te godine zaračunata bruto premija za neživotna osiguranja u Hrvatskoj imala udio 66,37%, a za životna osiguranja 33,67%.

### *2.1. Uloga preuzimatelja rizika*

Preuzimanje rizika (*engl. Underwriting*) možemo opisati kao proces procjene rizika koji je nužan da se utvrdi koliko je određeni posao rizičan za osiguratelja te koliko je određeni rizik profitabilan. Preuzimatelj rizika (*engl. Underwriter*) je ključan kod velikih i nestandardnih rizika jer utvrđuje rizičnu izloženost, računa premiju osiguranja koju će naplatiti za preuzimanje tog rizika te razmatra koje tehnike smanjenja rizika upotrijebiti da smanji izloženost osiguratelja te postigne diversifikaciju portfelja.

Preuzimatelj rizika štiti osiguratelja na način da na temelju znanja i procjena radi analizu izloženosti. Za razliku od prodajne mreže ima pravo odlučivati o preuzimanju rizika izvan osnovnih smjernica i cjenika te kreirati pravila i izuzetke na način da preuzeti rizik bude profitabilan za društvo. Ukoliko procijeni da je posao prerizičan, preuzimatelj rizika ima pravo odbiti prihvati određenog rizika.

U tom procesu je ključno da sagleda tehnike smanjenja rizika koji će upotrijebiti s ciljem da smanji izloženosti osiguratelja u slučaju nastanka štete. Dakle, preuzimatelj rizika sagledava kako optimalno upotrijebiti tehnike suosiguranja, reosiguranja te određivanja franšize kako bi u slučaju štete osiguratelj snosio posljedice sukladne njegovim kapacitetima i financijskim mogućnostima.

Procesi prisutni kod preuzimanja rizika neživotnih osiguranja:

#### **1) Unifikacija politike prihvata u osiguranje**

- Analiza postojećeg portfelja osiguratelja i uočavanje odstupanja.
- Praćenje i analiza tržišta osiguranja u Hrvatskoj i europskim zemljama.
- Praćenje štetnih rezultata po vrstama neživotnih osiguranja i rizicima.



- Donošenje mjera za poboljšanje štetnog rezultata zajedno s odjelom šteta i aktuarima.
- Praćenje usklađenosti poslovnog procesa sa zakonskom regulativom.

## **2) Preuzimanja rizika i prihvata u osiguranje**

- Prikupljanje podataka o klijentu te analiza tih podataka.
- Prikupljanje i procjena dobivenih informacija u cilju učinkovite procjene rizičnosti pojedinog osiguranja: vrsta rizika, podaci o objektu osiguranja, svota osiguranja, tehnički rezultat, povijest šteta, financijski podaci o klijentu te ostali relevantni podaci.
- Pregled rizika, procjena izloženosti, provođenje objektivne i subjektivne evaluacije rizika.
- Izrada kalkulacija rizičnosti i određivanje premije osiguranja.
- Strateška odluka o interesu osiguratelja za prihvata u osiguranje.
- Davanje osvrta na nestandardne zahtjeve za osiguranjem.
- Dogovaranje optimalnih tehnika i kombinacija tehnika smanjenja rizika kod neživotnih osiguranja: suosiguranje, reosiguranje, određivanje franšize te definiranje limita pokrivača.

## **3) Kreiranje reosigurateljne zaštite**

- Kontinuirano praćenje trendova za osigurateljnim pokrivačima i sudjelovanje u pregovorima sa reosigurateljima temeljem uočenih potreba (npr. trend rasta svota osiguranja, specifičnih pokrivača i sl.).
- Donošenje odluka o plasmanu dijela preuzetog rizika u reosiguranje:
  1. Prijenos rizika na reosiguratelje temeljem ugovora o reosiguranju.
  2. Kreiranje zahtjeva za fakultativnim reosigurateljnim pokrivačem temeljem dostavljene ponude i analize rizika:
    - Plasiranje zahtjeva na reosigurateljno tržište.
    - Pridobivanje fakultativnog reosigurateljnog pokrivača, analiza i usklađivanje s lokalnim zakonskim okvirima, dobrom osigurateljnom praksom i zahtjevima klijenta.

- Izrada kvotacije rizika temeljem pribavljenog fakultativnog reosigurateljnog pokrića.

#### **4) Razvoj novih produkata i ažuriranje postojećih**

- Praćenje zahtjeva tržišta i konkurencije na tržištu
- Suradnja s aktuarima - razvoj novih produkata, analize i korekcije Premijskog cjenika.

### *2.2. Aktuarska funkcija*

Posao aktuara uključuje analizu podataka iz prošlosti, procjenu postojećih rizika i razvoj modela za projekciju budućih događaja, odnosno da utvrđuje:

- Pouzdanost i adekvatnost korištenih metoda, modela te pretpostavki korištenih u izračunu osigurateljno-tehničkih pričuva te da vodi brigu jesu li oblikovane pričuve dostatne za pokrivanje svih obveza iz preuzetih osiguranja.
- Politiku preuzimanja osigurateljnih rizika u odnosu na dostatnost premije osiguranja, odnosno nadzor profitabilnosti proizvoda.
- Izrada statističkih i aktuarskih izvještaja.
- Adekvatnost reosiguranja, odnosno prijenosa rizika.

Tehnička zadaća aktuara u organiziranosti poslova (re)osiguranja odnosi se na tri ključne detaljnije analize cjelokupnog portfelja društva i financijskog stanja [17, str. 6]:

- Planiranje godišnjeg prihoda od premije, odnosno koliko će biti raspoloživih novčanih sredstava za osiguravajući fond.
- Obračun tehničkih pričuva i premijskih stopa.
- Uspoređivanje planiranog godišnjeg prihoda od premije za plasman u reosiguranje odnosno unaprijed određivanja iznosa samopridržaja i odabir odgovarajuće reosigurateljne zaštite.

### 3. ŠTETE U OSIGURANJU

Kako bi osiguratelj mogao podmiriti svoje obaveze neophodno je da preuzimanje rizika u osiguranje vrši razmjerno svojim kapacitetima. Ukoliko osiguratelj dođe u situaciju da ne može podmirivati svoje obaveze tada je suočen s rizikom nesolventnosti. Štete mogu biti uzrok nesolventnosti jer u situaciju kada su one veće od premije osiguranja predviđene za podmirenje šteta, osiguravajuće društvo mora posegnuti za rezervama kapitala.

Za analizu nas ne zanimaju sve štete koje nastanu nego samo one za koje postoji odštetni zahtjev. Osiguranici najčešće ne prijavljuju male štete, a tehnike smanjenja rizika koje se upotrebljavaju su ugovaranje franšize te bonus/malus sustav. Bonus /malus predstavlja sustav određivanja premije osiguranja ovisno o možebitnim štetama u prethodnim godinama osiguranja. Osiguranik koji tijekom proteklih godina nije imao niti jedan osigurani slučaj ima pravo na niži iznos premije osiguranja u odnosu na osnovnu premiju (bonus), dok će osiguranik koji je u prethodnom razdoblju imao više štetnih slučajeva morati platiti višu premiju osiguranja od osnovne (malus). Dakle, osiguranicima se ne isplati u tom slučaju prijaviti male štete. Također, ista je situacija ukoliko osiguranik ima ugovoren *no-claims* bonus koji omogućava povrat određenog dijela premije ukoliko nema prijavljenih šteta.

Štetni događaji se događaju slučajno tako da nije moguće predvidjeti vrijeme kada će se šteta dogoditi kao ni broj šteta. Za potrebe matematičkog modeliranja šteta potrebno je definirati i opisati distribucije šteta.

Opis i pojašnjenje matematičkih pojmova u ovom poglavlju uzet je iz:

[5] B. Basrak; [1] Abrahamsberg; [6] M. Benšić, N. Šuvak; [13] N. Milikić.

### 3.1. Osnovni modeli za broj šteta

Za opis ukupnog broja šteta odnosno frekvencije detaljnije ću pojasniti najčešće korištene distribucije:

- Binomna distribucija
- Negativna binomna distribucija
- Poissonova distribucija.

Frekvenciju šteta računamo na sljedeći način:

$$\text{frekvencija šteta} = \frac{\text{broj šteta}}{\text{broj polica}}.$$

#### **Binomna distribucija**

Binomna distribucija vezana je uz nezavisno ponavljanje uvijek istog pokusa. Ako nas pri svakom izvođenju pokusa zanima je li se neki događaj dogodio ili ne, onda svako izvođenje pokusa možemo modelirati istom Bernoullijevom distribucijom:

$$Y = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ q & p \end{pmatrix}, p \in (0,1), q = 1 - p,$$

gdje  $p$  predstavlja vjerojatnost uspjeha.

Pretpostavka je da pokus ponavljamo nezavisno  $n$  puta te nas zanima broj uspjeha. Za slučajnu varijablu  $X$  koja opisuje broj uspjeha u  $n$  nezavisnih ponavljanja slučajnog pokusa modeliranog Bernoullijevog slučajnom varijablom  $Y$  kažemo da ima binomnu distribuciju s parametrima  $n$  i  $p$ .

Definicija: Neka je  $n \in N$  i  $p \in (0,1)$ . Za slučajnu varijablu koja prima vrijednosti u skupu  $\{0, 1, 2, \dots, n\}$  s vjerojatnostima:

$$f_X(x) = P\{X = x\} = \binom{n}{x} p^x (1 - p)^{n-x}$$

kažemo da ima binomnu distribuciju s parametrima  $n$  i  $p$  i pišemo  $X \sim B(n, p)$ .

Matematičko očekivanje i varijanca:

$$\mathbb{E}[X] = n \cdot p ,$$

$$\text{var}[X] = n \cdot p \cdot q .$$

Bernoullijeva distribucija je jednaka binomnoj distribuciji s parametrom  $n = 1$ .

### **Negativna binomna distribucija**

Negativna binomna distribucija opisuje broj Bernoullijevih eksperimenata koje treba izvršiti do  $k$ -tog uspeha, gde je  $k \geq 1$ , a  $X$  broj nezavisnih i jednako distribuiranih Bernoullijevih pokusa do uključivo  $k$  -tog uspeha. Pišemo:

$X \sim \text{negativna bin. } (k, p) (0 < p < 1)$ ,

$$f_X(x) = P(X = x) = \binom{x-1}{k-1} p^k (1-p)^{x-k} \quad \text{za } x = k, k+1, k+2, \dots .$$

Matematičko očekivanje i varijanca:

$$\mathbb{E}[X] = \frac{k}{p} ,$$

$$\text{var}[X] = \frac{k \cdot q}{p^2} .$$

### **Poissonova distribucija**

Ova distribucija, slično kao i binomna, može se primijeniti kod slučajne varijable koja broji uspjehe koji se realiziraju tijekom nekog vremenskog intervala uz uvjete:

- i. Vjerojatnost pojavljivanja jednog događaja tijekom nekog vremenskog intervala proporcionalna je duljini tog intervala s konstantnom proporcionalnosti neovisnoj o vremenskom intervalu.
- ii. Vjerojatnost istovremenog pojavljivanja dva i više događaja je jednaka nuli.

- iii. Brojevi pojavljivanja događaja tijekom međusobno disjunktnih vremenskih intervala su nezavisni.

Definicija: Slučajna varijabla ima Poissonovu distribuciju s parametrom  $\lambda > 0$ , ako prima vrijednosti iz skupa  $\{0, 1, 2 \dots\}$  s vjerojatnostima:

$$f_X(x) = P(X = x) = \frac{\lambda^x}{x!} e^{-\lambda}.$$

Tada pišemo  $X \sim P(\lambda)$ .

$X$  označava ukupan broj šteta tokom godine.

Matematičko očekivanje i varijanca:

$$\mathbb{E}[X] = \text{var}[X] = \lambda.$$

### 3.2. Osnovni modeli za visinu šteta

Razdioba visine šteta rijetko kada slijedi neki unaprijed definiran model, odnosno nema pravila koje bi definiralo na koji način će se raspodijeliti štete. Najveći problem koji se javlja prilikom traženja razdiobe koja najbolje odgovara stvarnom stanju jest da želimo doseći dobro poklapanje pri najvišim vrijednostima gdje imamo najmanje podataka. Naime, velike štete se pojavljuju u malom broju ali su od iznimnog značaja za osiguratelja. Krivulje koje prilagođavamo podacima se često poklapaju kod malih i srednjih šteta, ali kod velikih šteta nastaju problemi. Dodatan problem kod velikih šteta je taj da premalo podataka o štetama ili dodatni podaci o samo jednoj velikoj šteti značajno mijenjaju ocjenu parametara razdiobe. Za štete koje se raspodjeljuju tako da je statistička raspodjela asimetrična u desno kažemo da imaju dugi rep – npr. kod osiguranja odgovornosti gdje je moguć mali broj šteta ali visokog iznosa gdje proces utvrđivanja štete može trajati godinama. U pravilu se manje štete isplaćuje brže od velikih šteta (detaljnije vidi [1, str. 23-30]).

Prosječnu štetu računamo kao omjer iznosa šteta i broja šteta.

Najčešće korištene distribucije su:

- Gama distribucija
- Log-normalna distribucija
- Pareto distribucija.

### Gama distribucija

Gama distribucija je generalizacija eksponencijalne distribucije. Neka je slučajni pokus ponavljanje događaja u vremenu s zadanim konstantnim intenzitetom  $\lambda$ . Slučajna varijabla koja daje vrijeme potrebno da se događaj dogodi određeni broj puta  $\alpha$  ima gama distribuciju s parametrima  $\alpha$  i  $\lambda$  te pišemo  $X \sim \Gamma(\alpha, \frac{1}{\lambda})$ .

Definicija: Za kontinuiranu slučajnu varijablu  $X: \Omega \rightarrow \mathbb{R}$  kažemo da ima gama distribuciju s parametrima  $\alpha$  i  $\lambda$ , ( $\alpha$  i  $\lambda > 0$ ), ako ima funkciju gustoće vjerojatnosti danu sa:

$$f_X(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ C \cdot x^{\alpha-1} \cdot e^{-\lambda x}, & x > 0 \end{cases},$$

gdje je  $C = \frac{\lambda^\alpha}{\Gamma(\alpha)}$ , a  $\Gamma(\alpha) = \int_0^{+\infty} t^{\alpha-1} e^{-t} dt$ .

Svojstva te funkcije su:

- $\Gamma(1) = 1, \Gamma(\alpha) = (\alpha - 1)\Gamma(\alpha - 1)$  za  $\alpha > 1$  iz čega slijedi  $\Gamma(n) = (n - 1)!$  za  $n \in \mathbb{N}$ ;
- $\Gamma\left(\frac{1}{2}\right) = \sqrt{\pi}$ .

Matematičko očekivanje i varijanca:

$$\mathbb{E}[X] = \frac{\alpha}{\lambda}, \quad \text{var}[X] = \frac{\alpha}{\lambda^2}.$$

## Log-normalna distribucija

Neka je  $Y = \log X$  odnosno  $X = e^Y$ , gdje je  $Y \sim N(\mu, \sigma^2)$  i  $\sigma > 0$ . Tada je  $X$  neprekidna slučajna varijabla, koja ima funkciju razdiobe:

$$F(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_0^x \frac{e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{\log t - \mu}{\sigma}\right)^2}}{t} dt = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\frac{\log x - \mu}{\sigma}} e^{-\frac{1}{2}u^2} du = \Phi\left(\frac{\log x - \mu}{\sigma}\right).$$

Funkcija gustoće:

$$f(x) = \frac{1}{x\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{\log x - \mu}{\sigma}\right)^2}, \quad x > 0.$$

Slučajna varijabla  $X$  ima log-normalnu razdiobu s parametrima  $\mu$  (aritmetička sredina) i  $\sigma$  (standardna devijacija), što se označava sa  $X \sim LN(\mu, \sigma^2)$ .

Matematičko očekivanje i varijanca:

$$\mathbb{E}[X] = e^{\mu + \frac{\sigma^2}{2}}, \quad \text{var}[X] = e^{2\mu + \sigma^2}(e^{\sigma^2} - 1).$$

## Pareto distribucija

Slučajna varijabla  $X$  ima Pareto distribuciju s parametrima  $\alpha$  i  $\lambda$  ako je

$$F(x) = 1 - \left(\frac{\lambda}{\lambda + x}\right)^\alpha$$

i pišemo  $X \sim \text{Pareto}(\alpha, \lambda)$ .

Funkcija gustoće:

$$f(x) = \frac{\alpha\lambda^\alpha}{(\lambda + x)^{\alpha+1}}, \quad x > 0, \alpha > 0, \lambda > 0.$$

Matematičko očekivanje i varijanca:

$$\mathbb{E}[X] = \frac{\lambda}{\alpha - 1}, \quad \text{var}[X] = \frac{\alpha\lambda^2}{\{(\alpha - 1)^2(\alpha - 2)\}}.$$

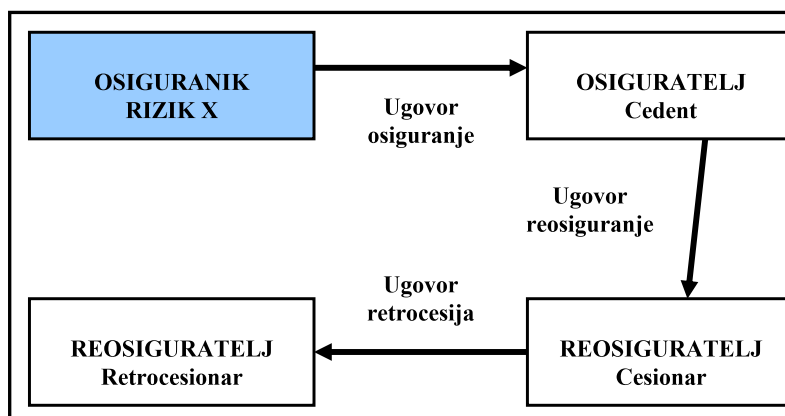


#### 4. REOSIGURANJE

Reosiguranje je ugovor po kojem osiguratelj (direktni osiguratelj, cedent) predaje (transferira, cedira) dio svojih obaveza reosiguratelju (cesionaru). Možemo ga opisati i kao osiguranje osiguratelja koje omogućava osiguratelju da preuzme u osiguranje rizike čija veličina prelazi njegov kapacitet. Reosiguranjem se u određenom obujmu povećava kapacitet osiguratelja za preuzimanje rizika.

Reosiguratelj može dalje dio svojih obaveza predati drugom reosiguratelju (retrocesionaru). Retrocesija je dakle osiguranje reosiguratelja. Reosiguratelj koji retrocesijom kupuje pokriće naziva se retrocedent, a onaj koji prihvaća rizik retrocesionar.

Slika 1. Osiguranje, reosiguranje i retrocesija



Slika 1. grafički prikazuje kako funkcioniraju ugovorni odnosi u osiguranju i reosiguranju.

Reosiguranje je ključna tehnika smanjenja rizika kod neživotnih osiguranja. Glavne funkcije reosiguranja:

- Smanjenje fluktuacija odštetnih zahtjeva i stabilizacija rezultata.
- Povećanje kapaciteta za preuzimanje rizika.
- Disperzija rizika.
- Slobodnija ulaganja.

- Unaprjeđenje učinkovitosti osiguratelja kroz savjete i pomoć od reosiguratelja.
- Poboljšanje solventnosti.

Svrha reosiguranja nije:

- Omogućiti osiguratelju da osigura "loše" rizike. Osiguratelj mora preuzimati rizike koji će mu omogućiti da ostvari dobit i posluje profitabilno.
- Omogućiti osiguratelju da zadrži samo "dobre" rizike a cedira one rizičnije. Reosiguratelj isto kao i osiguratelj teži diversifikaciji svojeg portfelja.
- Zaštititi osiguratelja od posljedica upotrebe neprikladnih premijskih stopa ili uvjeta osiguranja. Reosiguranje nije zamjena za loše poslovanje i ne može promijeniti neprofitabilne rizike u profitabilne.

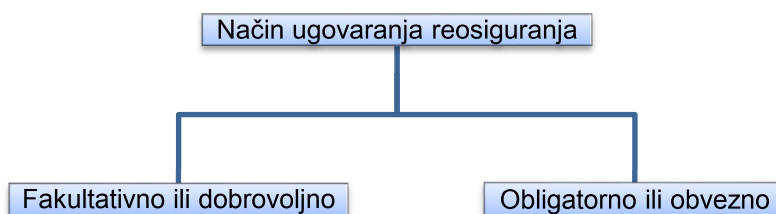
#### *4.1. Tipovi reosiguranja*

Osiguratelj na temelju analize vlastitog portfelja mora predvidjeti mogućnost odstupanja od očekivanih vrijednosti i u dogovoru s reosigurateljem odabrati one oblike i tipove reosiguranja koji će ga najbolje zaštititi od mogućih odstupanja uz najpovoljnije uvjete. Reosiguranje se može dijeliti u više različitih kategorija, a ovdje su navedene tri ključne podjele.

- 1) Podjela reosiguranja s obzirom na ustupanje ili preuzimanje rizika u reosiguranje:
  - Pasivno reosiguranje: cedent (osiguravatelj) predaje (cedira) u reosiguranje dio svoje obveze iz ugovora o osiguranju.
  - Aktivno reosiguranje: reosiguravatelj preuzima u reosiguranje ustupljenu obavezu iz ugovora o osiguranju.

2) Podjela reosiguranja prema načinu ugovaranja zaštite prikazana je na Slici 2.

Slika 2. Fakultativno i obligatorno reosiguranje



**Fakultativno ili dobrovoljno reosiguranje** odnosi se na pojedine ugovore o osiguranju. Za svaki individualni rizik posebno se pregovara s reosigurateljem – cedent ga ne mora ponuditi niti reosiguratelj prihvatiti. Najčešće se koristi kod osiguranja koja se zaključuju po nestandardnim uvjetima te kod rizika koji prelaze limite obligatornih ugovora. Prednost fakultativnog reosiguranja jest u fleksibilnosti da se metoda prilagođava svakom pojedinom slučaju preuzimanja rizika, a reosiguratelj je detaljno upoznat sa svakim pojedinačnim rizikom koji preuzima u reosiguranje. Nedostaci fakultativnog reosiguranja su sljedeći:

- Uloženo je dosta vremena u preuzimanje rizika, a postoji neizvjesnost hoće li osiguratelj dobiti reosigurateljno pokriće.
- Troškovi – premija reosiguranja može biti neprihvatljiva.
- Direktni osiguratelj ne može prihvatiti rizik sve dok ne nađe potrebnu reosigurateljnu zaštitu – njegova pozicija na tržištu je potencijalno lošija u odnosu na konkurenciju.

U praksi se koristi mnogo rjeđe od obligatornog reosiguranja.

**Obligatorno ili obavezno reosiguranje** je ono kod kojeg osiguratelj i reosiguratelj za unaprijed određeno razdoblje zaključuju ugovor o reosiguranju. Reosiguratelj se obvezuje da će prihvatiti u reosiguranje svaki predani dio portfelja ili pojedine police koje su predmet ugovora. Osiguratelj preuzima rizike u osiguranje, određuje raspodjelu rizika i premijske stope te likvidira štete.

Prednosti obveznog reosiguranja:

- Manji administrativni troškovi.
- Automatski tretira sve rizike u definiranoj vrsti pa nema neizvjesnosti ostvarenja reosiguranja.
- Cedent ima sigurno pokriće te su poznati uvjeti reosiguranja.
- Lakša i bolja kontrola solventnosti.

Također postoji i **fakultativno-obligatorno reosiguranje**, koje se naziva i otvoreno pokriće (engl. *opencover*). Tim ugovorom osiguravatelj ima pravo izbora prijenosa rizika na reosiguratelja, a reosiguratelj je obavezan preuzeti rizike. Dakle, ovaj oblik reosiguranje je opcijski za osiguratelja, a obligatoran za reosiguratelja koji je izložen riziku nepovoljne selekcije.

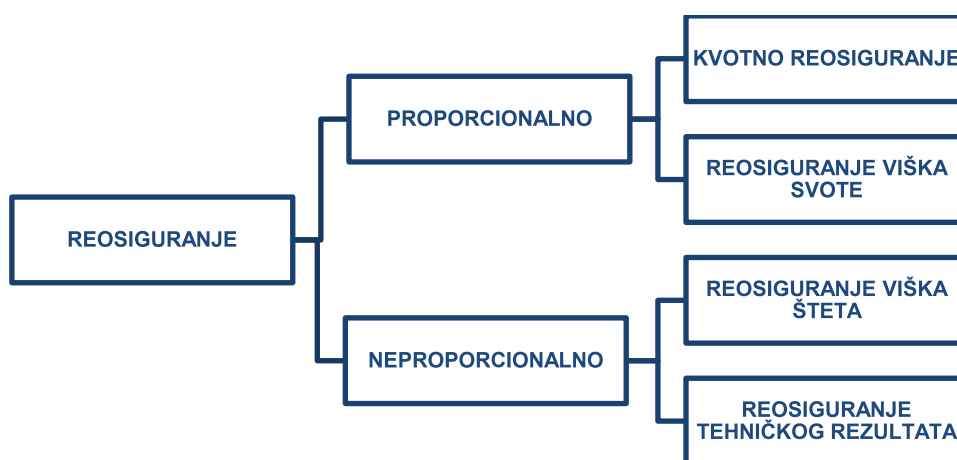
Prema Zakonu o osiguranju, članak 10, stavak 1. [21]: Društvo za osiguranje mora kod ugovora o reosiguranju pokriti samo onaj dio preuzetih osiguranih rizika koji prema tablicama maksimalnog pokrića prelaze udjele u kompenzaciji rizika. Iznimno, kod pojedinačnih (fakultativnih) ugovora o reosiguranju samoprdržaj društva za osiguranje može biti manji nego u tablicama maksimalnog pokrića. Društvo za osiguranje dužno je za svaku poslovnu godinu prihvatiti program planiranog reosiguranja koji mora obuhvaćati: izračunati samoprdržaj prema pojedinim vrstama osiguranja, tablicu maksimalnog pokrića te postupke, osnovice i mjerila za utvrđivanje najveće vjerojatne štete za pojedine preuzete osigurane rizike.

Samoprdržaj definiramo kao dio osigurane svote ili svote pod rizikom kod svakog pojedinog rizika, koji osiguravatelj ne predaje u reosiguranje [4, str. 393]. Podrazumijeva vlastitu mogućnost snošenja štete. Visina samoprdržaja određena je limitom pokrića osiguravatelja, a određuje se prema opsegu osiguranja, učestalosti šteta, te strukturi i težini preuzetih rizika [3, str. 141]. Određivanje optimalne visine samoprdržaja je vrlo kompleksan zadatak. Visina samoprdržaja povezana je s troškovima reosiguranja - ako je samoprdržaj manji, niži je rizik koji

se zadržava ali su viši troškovi reosiguranja i obratno. Društvo u praksi želi postaviti visinu samopridržaja na razinu da su troškovi reosiguranja minimalni uz uvjet da rizik koji time društvo zadržava ne prelazi unaprijed određenu vrijednost gubitka kapitala [12, str. 29].

3) Podjela s obzirom na način na koji se dijele obaveze između reosiguranika i reosiguratelja prikazana je na Slici 3.:

Slika 3. Podjela reosiguranja



U radu koristimo sljedeće pojmove:

$S$  - svota osiguranja

$X$  - iznos pojedine štete bruto,  $X_n$  - iznos pojedine štete neto,  $X_r$  - iznos pojedine štete reosigurateljni dio

$Z$  - ukupni iznos šteta bruto,  $Z_n$  - ukupni iznos šteta neto,  $Z_r$  - ukupni iznos šteta reosigurateljni dio

$P$  - ukupna tehnička premija bruto,  $P_n$  - ukupna tehnička premija neto

$P_r$  - ukupna tehnička premija reosigurateljni dio

$K$  - broj šteta u jednoj godini

$$X_n = X - X_r$$

$$Z_n = Z - Z_r$$

Ukoliko zanemarimo inflaciju i druge eventualne dinamičke promjene u portfelju, ukupna vrijednost šteta u intervalu  $[0, t]$  iznosi:

$$Zn(t) = \sum_{n=1}^{K(t)} X_n, X_n > 0, t \geq 0.$$

Opis i pojašnjenje matematičkih pojmova u ovom poglavlju uzet je iz:

[5] B. Basrak; [18] E. Straub; [2] H. Albrecher; [12] J. Komljenović Lončar; [1] M. Abrahamsberg; [11] M. Käärik; [13] N. Milikić; [8] P. Booth, R. Chadburn, D. Cooper, S. Haberman, D. James; [19] Y.-K. Tse.

#### *4.2. Proporcionalno reosiguranje*

Reosiguratelj prihvaća ugovoreni razmjerni dio rizika i sa istim razmjernim udjelom sudjeluje u premiji i naknadi štete. Preostali dio snosi osiguratelj. Proporcionalno reosiguranje funkcionira na način da reosiguratelj plaća cedentu proviziju od reosiguranja za troškove pribave i administracije koje cedent ima. Moguće je ugovoriti i profitnu proviziju ovisno o profitabilnosti posla tijekom obračunskog razdoblja.

Temeljna razlika između kvotnog reosiguranja i reosiguranja viška svote je u načinu na koji se određuje samopridržaj.

##### *4.2.1. Kvotno reosiguranje*

Osiguratelj prenosi na reosiguratelja unaprijed utvrđeni fiksni postotak, odnosno kvotu svih rizika koji su utvrđeni ugovorom o reosiguranju. Samopridržaj osiguratelja određuje se kao postotak svote osiguranja, a reosigurateljno pokriće jednako je razlici između vrijednosti osiguranja i samopridržaja osiguratelja. Najčešće reosiguratelj ograničava svoje pokriće do tzv. limita reosiguranja izraženog kao maksimalna novčana svota po jednom riziku, kako bi se osigurao za slučaj da osiguratelj preuzima velike rizike [9, str. 283].

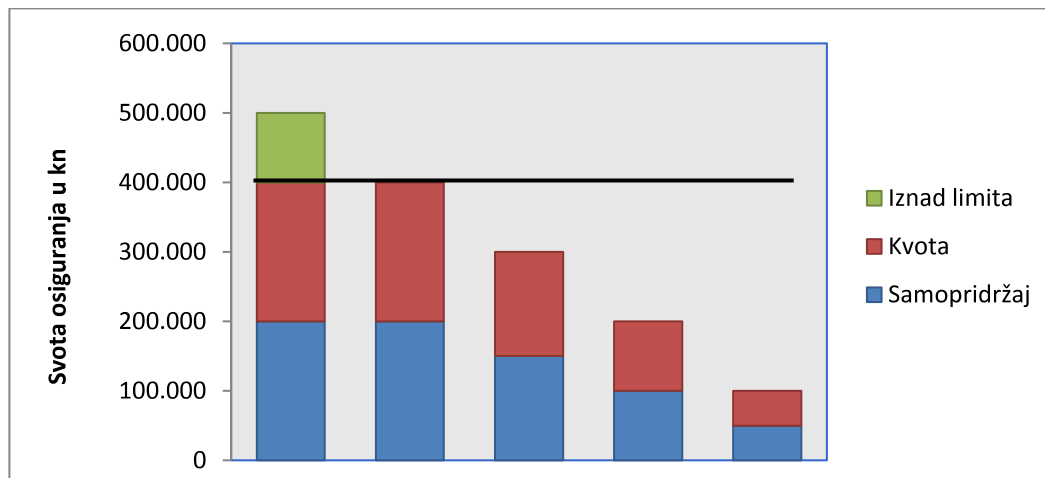
#### Prednosti kvotnog reosiguranja:

- Jednostavnost i niži troškovi administriranja jer se uvijek prenosi jednaka proporcija rizika.
- Posebno pogodno za nove osiguratelje i osiguratelje koji ulaze u novo područje osiguranja pa nemaju iskustvo s štetama što im otežava određivanje premije.
- Omogućuje disperziju rizika i ugovaranje velikih portfelja rizika.
- Reosiguratelj preuzima rizik neadekvatno utvrđene premije.
- Za društva koja nemaju veća financijska sredstva.
- Osiguratelj ima pravo na proviziju za akvizicijske i administrativne troškove te profitnu proviziju u slučaju povoljnog ukupnog rezultata na osnovi čitavog portfelja na kraju godine.

#### Nedostaci za cedenta:

- Kvotno reosiguranje ne dovodi do homogeniziranja portfelja ni do izjednačavanja šteta. Relativna varijabilnost u očekivanim štetama u portfelju osiguratelja ostaje nepromijenjena te kvotno reosiguranje nema utjecaja na poboljšanje tehničkog rezultata.
- Prenosi se isti postotak dobrih i loših rizika pa reosiguratelj nema pravo na selekciju rizika. Reosiguratelj je na taj način ograničen u ostvarivanju veće dobiti.
- Prenosi se isti postotak svakog rizika bez obzira na veličinu – ne postoji efekt izjednačavanja rizika u portfelju jer se ne uzima u obzir visina pojedinih osiguranja. U reosiguranje se prenose i mali rizici koji bi osiguratelj mogao pokriti u okviru svojih kapaciteta, a na taj način se prenosi i premija osiguranja.

Slika 4. Kvotno resiguranje



Slika 4. prikazuje raspodjelu rizika kod kvotnog reosiguranja kod kojeg je ugovorom dogovoreno da je kvota 50%, odnosno da osiguratelj i reosiguratelj dijele rizik u omjeru 50:50 pri čemu je maksimalni limit 400.000. Maksimalna obaveza reosiguratelja iznosi 200.000, odnosno 50% od 400.000. Višak rizika iznad limita u iznosu 100.000 nije obuhvaćen ni samopridržajem ni kvotom.

Ugovor o kvotnom osiguranju možemo zapisati na sljedeći način: Ako je iznos štete  $X$ , tada će društvo isplatiti  $X_n$  gdje je

$$X_n = \alpha X, \quad 0 < \alpha < 1.$$

Iznos koji isplaćuje reosiguratelj jednak je:

$$X_r = (1 - \alpha)X.$$

Parametar  $\alpha$  zove se kvotni samopridržaj i izražava se u postotku.

Isto vrijedi i za premiju:

$$P_n = \alpha P, \quad P_r = (1 - \alpha)P.$$



Ako je  $F(x)$  funkcija raspodjele slučajne veličine  $X_n$  tada je funkcija raspodjele dijela štete koju plaća osiguratelj:

$$F_{X_n}(x) = P(X_n \leq x) = P(\alpha X \leq x) = P\left(X \leq \frac{x}{\alpha}\right) = F_X\left(\frac{x}{\alpha}\right).$$

Funkcija raspodjele štete koju plaća reosiguratelj:

$$F_{X_r} = F_X\left(\frac{x}{1-\alpha}\right).$$

### Primjer: Kvotno reosiguranje

Primjer je detaljnije pojašnjen na [14, str 17].

Tablica 2. Primjer: Kvotno reosiguranje

Svota osiguranja	400.000
Premija osiguranja	2.000
Kvota reosiguravatelja	60%
Samopridržaj osiguravatelja	40%
Šteta	400.000

Raspodjela premije:

- dio osiguratelja 40% premije  $\Rightarrow 40\% \cdot 2.000 = 800$ ,
- dio reosiguratelja 60% premije  $\Rightarrow 60\% \cdot 2.000 = 1.200$ .

U ovu raspodjelu nije ukalkulirana provizija koju zadržava reosiguratelj.

Raspodjela štete u iznosu 400.000:

- dio osiguratelja 40%  $\Rightarrow 40\% \cdot 400.000 = 160.000$ ,
- dio reosiguratelja 60%  $\Rightarrow 60\% \cdot 400.000 = 240.000$ .

#### 4.2.2. Reosiguranje viška svote

Kod reosiguranja viška svote (koriste se još nazivi: ekscedentno reosiguranje, surplus reosiguranje, XS reosiguranje, svotno reosiguranje) reosiguratelj pokriva samo štete po rizicima čija svota prelazi samoprdržaj osiguratelja, odnosno maksimalnu svotu obveze koju osiguratelj može zadržati u svom portfelju [9, str 284]. Za razliku od kvotnog reosiguranja gdje se samoprdržaj određuje u postotku od osigurane svote, kod reosiguranja viška svote samoprdržaj se određuju u novčanoj svoti. Kada se utvrdi samoprdržaj i reosigurano pokriće za neki rizik, premije i štete se dijele u istom omjeru kao i pokriće bez obzira na visinu štete.

Obveza reosiguratelja ograničava se do određenog maksimalnog iznosa. Taj se limit definira kao određeni višekratnik samoprdržaja osigurateljne linije pa možemo reći da se na reosiguratelja prenosi određeni broj samoprdržaja osiguratelja ili linija.

Raspodjela rizika može se vršiti na temelju svote osiguranja ili na temelju najveće vjerojatne štete (PML – probable maximum loss).

Raspodjela rizika na temelju svote osiguranja vrši se u onim vrstama osiguranja ili kod onih rizika kod kojih može doći do totalne štete, odnosno kod avionskog, pomorskog i riječnog kaska, nezgode i sl. U tom slučaju šteta je jednaka svoti osiguranja označenoj u polici [7, str. 337].

PML možemo opisati kao ukupan iznos štete, izražen u postotku od svote osiguranja ili limita pokrića ili u apsolutnom iznosu, koji se očekuje da će biti pretrpljen u jednom štetnom događaju. Raspodjela rizika na temelju PML-a vrši se u onim vrstama osiguranja kod kojih ne postoji mogućnost nastupa totalne štete, a to je u principu kod svih imovinskih osiguranja. Reosiguratelj može tražiti da se u ugovor stavi odredba o minimalnom PML-u koji je najčešće izražen u određenom postotku od svote osiguranja. Za dobru raspodjelu rizika između osiguratelja i reosiguratelja nužno je da PML bude procijenjen u realnoj visini što je u praksi složen posao.

Osim PML-a u literaturi se sreću mnogi pojmovi i skraćenice koji opisuju najveću vjerojatnu ili moguću štetu (detaljnije [13, str. 51-53]).

PML ProbableMaximumLoss

PML PossibleMaximumLoss

MPL MaximumProbableLoss

MPL MaximumPossibleLoss

MPL MaximumPotentialLoss

EML EstimatedPotentialLoss

MEL MaximumEstimatedLoss

MFL MaximumForeseeableLoss

FML ForeseeableMaximumLoss

CML CredibleMaximumLoss

MCL MaximumCredibleLoss

SMP SinistreMaximumPossible

SRE SinistreRaisonnableEscomptable

AS AmountSubject

MAS MaximumAmountSubject

AML AbsoluteMaximumLoss

TPL Total ProbableLoss

MLE MaximumLossExpectancy

NLE NormalLossExpectancy

LLP LargeLossPossibility

MCA MaximumCredibleAccident

Metodologija izračuna stvar je politike osiguravajućeg društva i dogovora s reosigurateljem.

Postupak procjene PML-a:

- Odabir rizika kod kojih je svota osiguranja veća od samoprdržaja te za koje treba obaviti procjenu PML-a.
- Utvrđivanje opasnosti koja je pokrivena ugovorom o osiguranju a koja može dovesti do najveće štete.
- Simulirati ostvarenje te opasnosti u najnepovoljnijem slučaju pa izračunati PML za određeni rizik.

Kod reosiguranja viška svote vrijedi:

$$X_n = \begin{cases} X & \text{ako } S \leq m \\ \frac{m}{S} X & \text{inače} \end{cases},$$

$m$  = jedna linija reosiguranja odnosno samoprdržaj.

Kao što je već istaknuto, u praksi umjesto  $S$  (svote osiguranje) najčešće koristimo PML.

Kod ovog reosiguranja, osiguratelj zadržava sve rizike kada svota osiguranja odnosno PML nije veća od samoprdržaja, a reosigurava vrijednost koja je veća od samoprdržaja.

Iznos štete koji plaća osiguratelj:

$$X_n = rX, \quad 0 < r < 1.$$

Iznos koji isplaćuje reosiguratelj jednak je:

$$X_r = (1 - r)X.$$

Za parametar  $r$  koji označava postotak rizika koji se reosigurava vrijedi:

$$r = \min\left(1, \frac{m}{S}\right), \text{ odnosno } r = \begin{cases} 1, S \leq m \\ \frac{m}{S}, S > m \end{cases}.$$

Ako je  $F(x)$  funkcija raspodjele slučajne veličine  $X_n$  tada je funkcija raspodjele dijela štete koju plaća osiguratelj:

$$F_{X_n}(x) = \begin{cases} F(x), & x \leq m \\ F\left(\frac{x}{r}\right), & x > m \end{cases} .$$

Primjer: Reosiguranje viška svote

Raspodjela rizika, premije i šteta prikazana je u Tablici 3.

Tablica 3. Primjer: Reosiguranje viška svote

Samopridržaj	1.000.000	Udio osiguratelja	Udio reosiguratelja
Svota osiguranja	5.000.000	25%	75%
PML:	4.000.000	1.000.000	3.000.000
Premija osiguranja:	2.000	500	1.500
Šteta:	100.000	25.000	75.000

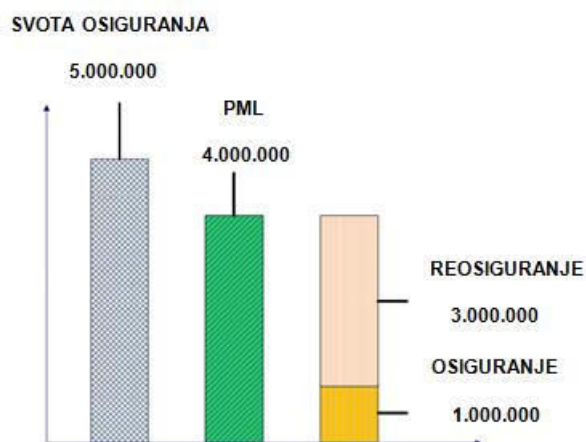
Udio osiguratelja možemo izračunati kao:

$$\frac{\text{samopridržaj} * 100}{PML} = \frac{1.000.000 * 100}{4.000.000} = 25\% .$$

Odnos između rizika koji osiguratelj zadržava i onog dijela koji se prenosi u reosiguranje kriterij je za podjelu premija i obveza za naknadu štete između osiguratelja i reosiguratelja. Reosiguratelj je obvezan za naknadu svake štete.

Primjer je grafički prikazan na Slici 5.

Slika 5. Reosiguranje viška svote



U slučaju da je pojedinačna šteta manja od samoprdržaja, tada se iznos štete dijeli između osiguratelja i reosiguratelja. Ukoliko svota osiguranja ili PML prelazi svotu ekscedenta, razliku će morati snositi sam osiguratelj ili će ugovoriti fakultativno reosiguranje.

Reosiguratelj ne sudjeluje u raspodjeli rizika, premije i šteta kada svota osiguranja ili PML ne prelazi samoprdržaj.

Prednosti:

- Osiguratelj ostvaruje homogenizaciju rizika i nema velikih fluktuacija šteta jer osiguravatelj zadržava u svom portfelju samo dio rizika koji odgovara visini samoprdržaja.
- Visina samoprdržaja je utvrđena na različitim razinama s obzirom na vrstu rizika i očekivane štete pa osiguratelj može uskladiti dio rizika koji zadržava sa svojim financijskim mogućnostima.
- Pogodno je za rizike s velikim razlikama u svotama osiguranja i onima gdje postoji mogućnost nastanka pojedinačno velike štete: transportno osiguranje, požar, prekid rada od požara, montažno i građevinsko osiguranje, nezgoda i drugo.

Nedostaci:

- Kompleksna administracija i visoki administrativni troškovi.

#### 4.3. *Neproporcionalno reosiguranje*

S obzirom da proporcionalno reosiguranje ne uklanja cedentu trošak vrlo velikih šteta nego samo dijeli taj trošak između osiguratelja i reosiguratelja, za tu svrhu zaključuje se neproporcionalno reosiguranje kod kojeg se raspodjela obveze temelji na visini štete. Dakle kod proporcionalnih reosiguranja reosiguratelj ima obvezu za dio svih štete koje su pokriveno ugovorom dok kod neproporcionalnih reosiguranja reosiguratelj plaća dio naknade štete samo ako štete pređu određenu ugovorenu svotu.

Reosiguratelj je dužan nadoknaditi dio štete samo u slučaju kada šteta pređe određenu ugovorenu svotu koju zadržava reosiguranik, tzv. prioritet (*engl. priority, deductible, loss retention*) do limita odnosno granice reosiguranja (*engl. reinsurance cover*).

##### 4.3.1. Reosiguranje viška šteta

Reosiguranje viška šteta (*engl. excess of loss (XL) reinsurance*) je oblik reosiguranja kojim osiguratelj pokriva štete do unaprijed utvrđene svote, tzv. prioriteta, a obaveza reosiguratelja nastupa ako štete pređu tu svotu i limitirane su do određene maksimalne svote koja predstavlja granicu reosiguranja. Prioritet i limit se utvrđuju u apsolutnom iznosu i u pravilu se utvrđuju u valuti. Ukoliko se potrebni limit pokrića ne može osigurati jednim ugovorom, tada se to može učiniti s više ugovora (*layera*).

Dio štete koju plaća reosiguratelj:

$$X_r = \begin{cases} 0, & X \leq M \\ X - M, & X > M \end{cases},$$

odnosno:  $X_r = \max(X - M, 0)$ .

$M$  = prioritet (samopridržaj).

Dio štete koju plaća osiguratelj:

$$X_n = \begin{cases} X, & X \leq M \\ M, & X > M \end{cases},$$

odnosno:  $X_n = \min(M, X)$ .

Ako je  $F(x)$  raspodjela ukupne veličine  $X$  tada je funkcija raspodjele slučajne veličine  $X_n$ :

$$F_{X_n}(x) = \begin{cases} F_X(x), & x < M \\ 1, & x \geq M \end{cases}.$$

S reosigurateljnog gledišta na ovu vrstu reosiguranja ne utječe broj šteta. Veličina koja predstavlja ukupan iznos šteta reosiguratelja je također slučajna veličina, ali je broj šteta u kojima sudjeluje osiguratelj manji od broja šteta u čijem pokriću sudjeluje osiguratelj [13, str. 44].

Kako je reosiguranje viška šteta u praksi najčešće određeno limitom reosiguranja, reosiguratelj plaća mogući iznos štete iznad samopridržaja (prioriteta)  $M$  ali najviše do iznosa  $M + L$ . Tada će reosiguratelj od ukupnog iznosa štete  $X$  platiti:

$$X_r = \begin{cases} 0, & X \leq M \\ X - M, & M < X \leq M + L \\ L, & X > M + L \end{cases}.$$



Navedeno možemo pisati i na sljedeći način (detaljnije vidi [2, str. 3], prilagođeno oznakama korištenim u radu):

$$X_r(t) = \sum_{i=1}^{K(t)} \min\{(X_n - M)^+, L\}.$$

Očekivani ukupni iznos šteta i očekivani iznos pojedine štete su [11, str. 59]:

$$EX_n = E(\min(M, X)) = E[X; M],$$

$$EZ_n = ENEX_n (\min(M, X)) = EN \cdot E[X; M].$$

Ovaj vid reosiguranja štiti osiguratelja od velikih šteta na pojedinom riziku, kumula šteta, katastrofalnih i masovnih šteta. Svota koju snosi primarni osiguratelj i ona koju snosi reosiguratelj izražavaju se kao novčana svota naknade štete, a ne vrijednosti osiguranja.

Prednosti:

- Jednostavna realizacija i niži troškovi.
- Mogućnost zadržavanja većeg dijela premije osiguranja čijim investiranjem se mogu ostvariti viši investicijski prihodi.

Nedostaci:

- Kompleksno utvrđivanje premije reosiguranja.
- Može doći do velikih oscilacija između premije i šteta pa je manja stabilnost ovog reosiguranja u vremenu, odnosno osiguratelj nije zaštićen od promjena u intenzitetu onih šteta koje su ispod prioriteta.

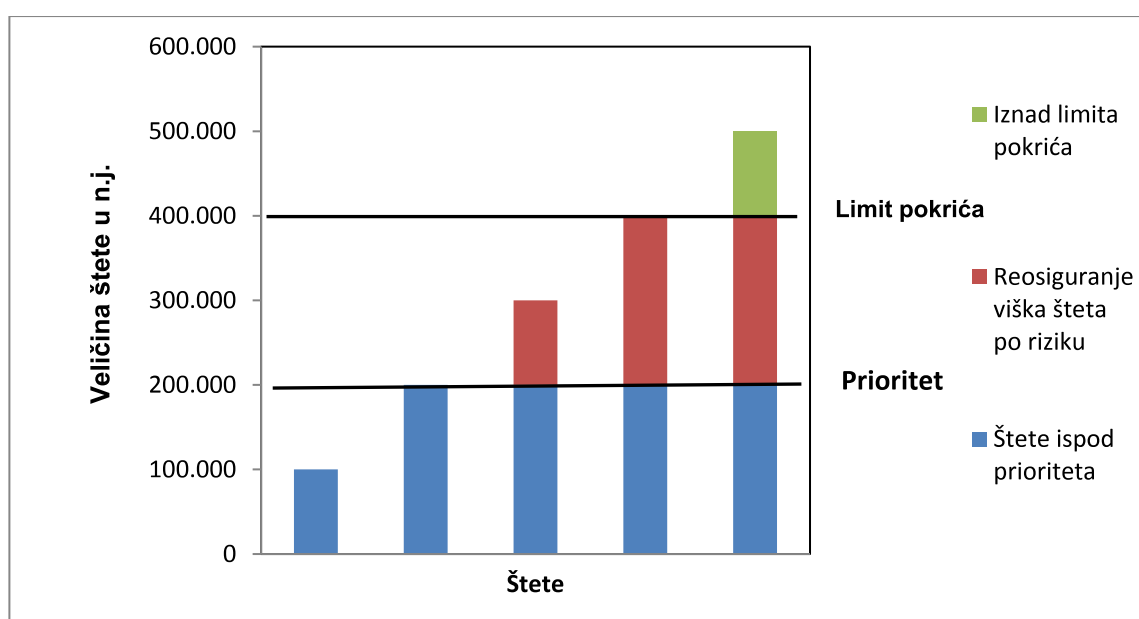
Postoje dva temeljna oblika reosiguranja viška štete:

1. reosiguranje viška štete po riziku (engl. *risk excess of loss; risk XL*)
2. reosiguranje viška štete po događaju (engl. *event excess of loss; event XL*).

### Reosiguranje viška štete po riziku (*engl. risk excess of loss; risk XL*)

Namijenjeno je pokriću šteta koje po riziku prelaze veličinu utvrđenog prioriteta osiguratelja do utvrđenog limita reosiguratelja. Dakle, prioritet i limit reosiguranja se primjenjuje zasebno za svaku policu ovisno o vrsti osiguranje. Primjenjuje se za ona osiguranja kod kojih je moguće identificirati individualne rizike koji izazivaju pojedinačne štete, a to su uobičajeno imovinska osiguranja.

Slika 6. Reosiguranje viška štete po riziku



Slika 6. prikazuje 5 šteta različitih veličina izraženih u novčanim jedinicama. Prioritet je određen u apsolutnom iznosu u visini od 200.000, a reosiguratelj je u obvezi da nadoknadi sve štete koje prelaze visinu od 200.000 ali čija vrijednost ne prelazi 400.000 kao limit pokrića. Maksimalna obveza reosiguratelja je u vrijednost 200.000 po šteti. Iznos štete ispod prioriteta i iznad limita obveza je osiguratelja.

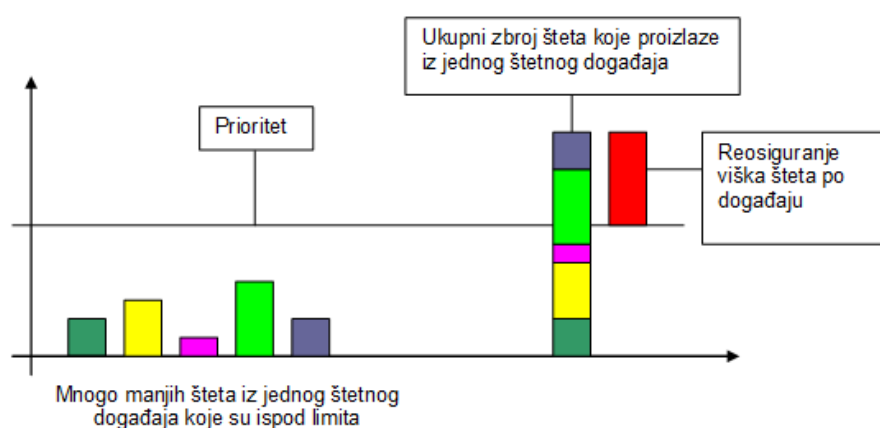
## Reosiguranje viška štete po događaju (*engl. event excess of loss; event XL*)

Primjenjuje se kod vrsta osiguranja kod kojih može doći do više šteta s velikom ukupnom svotom koje su posljedica jednog štetnog događaja, kao što su automobilska odgovornost, kargo, odgovornost, nezgoda te katastrofalni rizici (potres, oluja, poplava i sl.) neovisno o broju osiguranih predmeta ili polica osiguranja.

Pri utvrđivanju obaveza osiguratelja i reosiguratelja uzima se u obzir ukupna svota šteta koja je posljedica jednog događaja neovisno odnosi li se one na jednu ili više polica osiguranja. Na taj način se osiguratelj štiti od kumula šteta te ograničava svoje obveze za štete po jednom događaju.

Prioritet je određen u novčanom iznosu, a sve štete koje su nastale po jednom događaju se zbrajaju. Kako se i kod utvrđivanja limita reosiguranja primjenjuje zbroj svih šteta proizašlih iz jednog događaja, važno je definirati događaj s obzirom na područje njegova nastanka i trajanje. Kako bi se to definiralo primjenjuju se mnoge klauzule, a kod imovinskih osiguranja je posebno važna "Klauzula o satima" koja određuje što se smatra jednim događajem s stajališta trajanja događaja.

Slika 7. Reosiguranje viška štete po događaju



Slika 7. grafički prikazuje kako funkcionira reosiguranje viška štete po događaju.

U ovaj oblik reosiguranja također pripada **reosiguranje viška štete po katastrofalnom događaju** (engl. *catastrophe excess of loss*; CAT XL) kojim se osiguratelj štiti od katastrofalnih događaja. Ključno je unaprijed precizno odrediti i definirati katastrofalan događaj. Taj oblik ugovora o reosiguranju se koristi kao dopunski ugovor za prethodno zaključeno proporcionalno ili neproporcionalno reosiguranje, najčešće reosiguranje viška štete po događaju.

Primjer: Reosiguranje viška štete po katastrofalnom događaju

Primjer prikazuje način funkcioniranja reosiguranja viška štete po katastrofalnom događaju u slučaju kada se koristi kao dopuna prethodno ugovorenom reosiguranju viška štete po riziku.

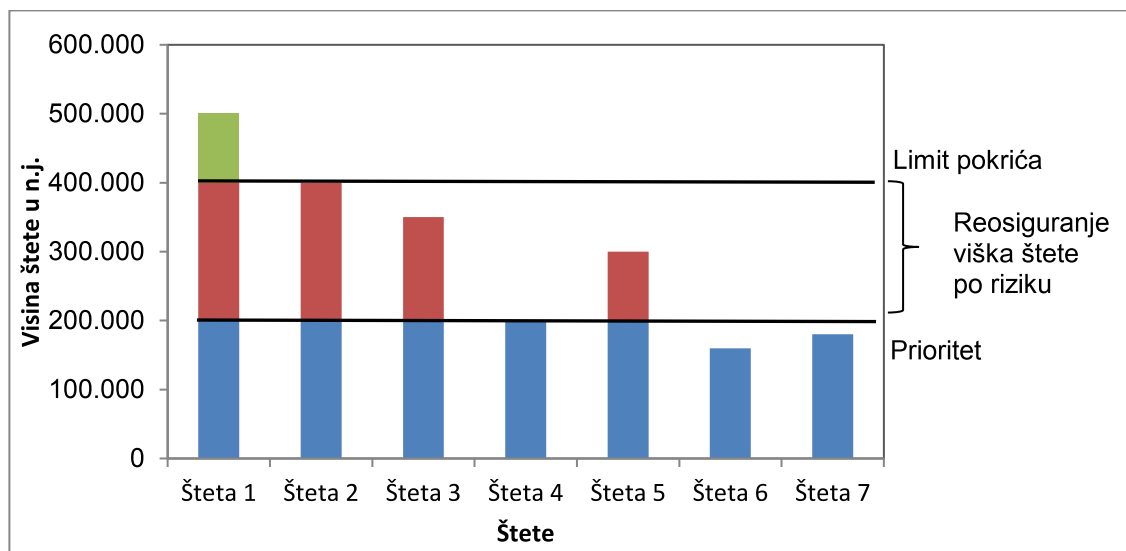
Za detaljniji opis primjera vidi [14, str. 178-179].

Tablica 4. Primjer: Reosiguranje viška štete po katastrofalnom događaju

Šteta	Iznos u n.j.
Šteta 1	500.000
Šteta 2	400.000
Šteta 3	350.000
Šteta 4	200.000
Šteta 5	300.000
Šteta 6	160.000
Šteta 7	180.000
Ukupno	2.090.000

Distribucija šteta prikazana je u Tablici 4.

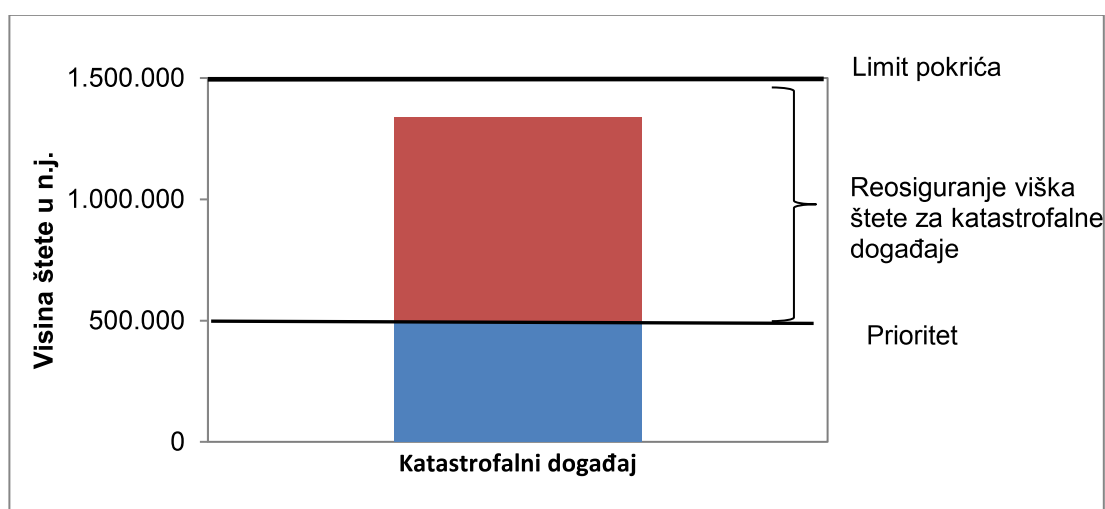
Slika 8. Reosiguranje viška štete po riziku



Slika 8. prikazuje reosiguranje viška štete po riziku. Prioritet je određen u visini 200.000 što znači da osiguratelj pokriva sve štete do tog iznosa. Viškove šteta do limita reosiguratelja u iznosu 400.000 pokriva reosiguratelj.

Nakon zaključenog ugovora o reosiguranju viška štete osiguratelj je izložen ukupnim štetama u visini od 1.340.000. To je zbroj iznosa svih 7 zadržanih šteta ispod prioriteta.

Slika 9. Reosiguranje viška štete za katastrofalne događaje



Slika 9. prikazuje kako u ovom slučaju funkcionira CAT XL. Prioritet je u visini 500.000, a s reosigurateljom je ugovorena maksimalna obveza u visini 1.000.000 iznad 500.000, odnosno u rasponu od 500.000 do 1.500.000. Ukupan iznos šteta koje će pokriti reosiguratelj preko CAT XL ugovora iznosi 500.000.

#### 4.3.2. Reosiguranje tehničkog rezultata

Reosiguranjem tehničkog rezultata (*engl. Stop Loss, SL*) osiguratelj se štiti od ukupnog viška šteta koji nastaje tokom godine za ugovorenu vrstu osiguranja pa se naziva i *reosiguranje viška godišnjih šteta* ili *reosiguranje viška gubitka*. Reosiguratelj je u obvezi pokrića dijela šteta nastalih u određenom razdoblju, najčešće jednoj godini, kad one prijeđu određenu svotu koja se definira kao [9, str. 289]:

- kvota štete odnosno postotak godišnjih šteta u odnosu na godišnje premije za poslove pokriven reosiguranjem;
- određena apsolutna svota ili
- kombinacija prethodnih dvaju izraza (*engl. stop loss point*).

Koristi se kod sljedećih vrsta osiguranja:

- kad tehnički rezultat izrazito varira zbog nastupa malih i srednjih šteta – npr. osiguranje usjeva i osiguranje životinja;
- kod onih osiguranja kod kojih se događaju velike godišnje fluktuacije – npr. osiguranje od opasnosti oluje i tuče.

Ovaj oblik reosiguranja ne koristi se kao garancija za ostvarivanje profita osiguratelja već isključivo u cilju zaštite opstanka osiguratelja na način da se ukloni negativan utjecaj akumulacije šteta tokom godine, odnosno da se smanji utjecaj pojedinačnih velikih šteta na ukupne godišnje štete. Cilj je da se korištenjem ovog reosiguranja stabilizira portfelj.

Prednosti:

- Manji administrativni troškovi jer osiguratelj ne treba izvještavati reosiguratelja o svim sklopljenim policama, premiji i štetama u tijeku razdoblja trajanja reosiguranja već se obračun radi tek na kraju razdoblja.
- Osiguratelj unaprijed zna svoje obaveze.

Nedostaci:

- Teškoće u izračunavanju premije reosiguranja.

Ovaj oblik reosiguranja se ne koristi često i isključivo se koristi kao obligatorni ugovor o reosiguranju, najčešće kao dopuna već zaključenim ugovorima. Naime, reosiguratelj je izložen velikom riziku, a njegova sredstva djelovanja na taj rizik su ograničena. Za reosiguratelja postoji opasnost da će se osiguratelj ponašati nezainteresirano za rezultat poslova koje je preuzeo u reosiguranje nakon što je sklopio ugovor o reosiguranju tehničkog rezultata. Iz tog razloga reosiguratelj ograničava svoju obvezu do određene maksimalne svote ili postotka (*eng. stop loss cover*) ili se unaprijed ugovore isključenja iz reosigurateljnog pokrića vezano za svote osiguranja koje prelaze određenu granicu.

Dio koji plaća reosiguratelj:

$$Z_r = \begin{cases} 0 & \text{ako } Z \leq \rho P \\ Z - \rho P & \text{inače} \end{cases},$$

$\rho$  = samoprdržaj (% od P).

Dio koji plaća osiguratelj:

$$Z_n = \begin{cases} Z & \text{ako } Z \leq \rho P \\ \rho P & \text{inače} \end{cases},$$

odnosno:  $Z_n = \min(\rho P, Z)$ .

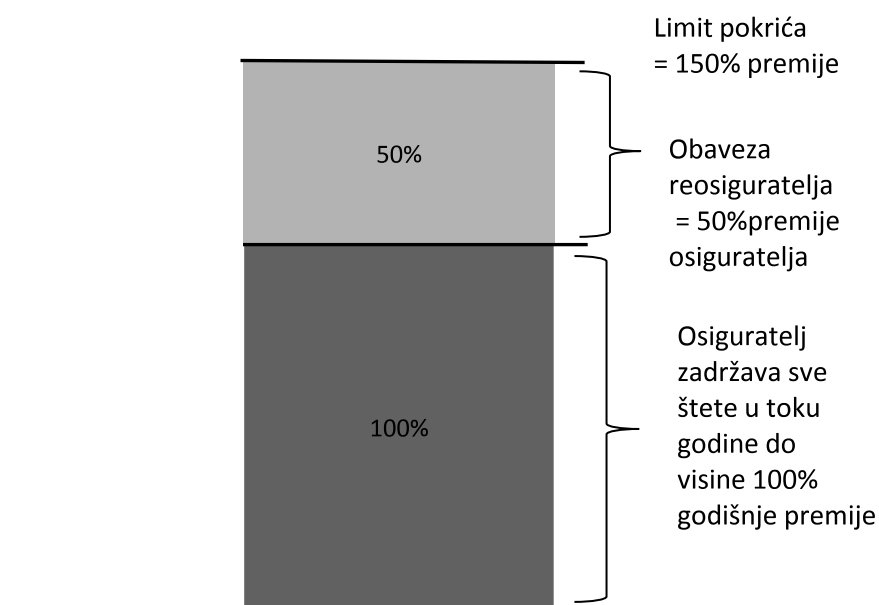
Raspodjela ukupnog iznosa šteta za neki vremenski period kod reosiguranja tehničkog rezultata identična je podjeli pojedinačne štete kod reosiguranja viška šteta.

Ako je  $F(z)$  funkcija raspodjele slučajne veličine  $Z$ , a  $F_{X_n}(x)$  funkcija raspodjele slučajne veličine vrijedi:

$$F_{X_n}(x) = \begin{cases} F(z), & x \leq \rho P \\ 1, & x > \rho P \end{cases} .$$

Samopridržaj se prikazuje kroz ukupan prihod od premije osiguratelja. U pravilu se samopridržaj utvrđuje iznad 100%. Ukoliko naiđemo na prikaz poput: *stop loss* 50% iznad 100% za određenu vrstu osiguranja, onda će reosiguratelj isplatiti sve štete koje su nadmašile u jednoj godini zarađenu premiju, ali najviše do kvote šteta od 150%. Ukoliko štete prijeđu limit obveze reosiguratelja, višak šteta iznad limita plaća osiguratelj. Ovaj način reosiguranja prikazan je na Slici 10.

Slika 10. Reosiguranje tehničkog rezultata



Izvor: V. Njegomir, str.180



### Primjer: Reosiguranje tehničkog rezultata

Ukupni godišnji premijski prihod osiguratelja za osiguranje usjeva iznosi 3.000.000. Reosiguranjem tehničkog rezultata reosiguratelj preuzima obvezu naknade štete do 50% ukupnog godišnjeg premijskog prihoda osiguratelja ako štete prijeđu ukupnu svotu godišnjih premija osiguranja (50% iznad 100%).

Tablica 5. Primjer: Reosiguranje tehničkog rezultata

Godina	Ukupne godišnje štete	Obveza osiguratelja	Obveza reosiguratelja	Nepokriveni dio ukupne štete – snosi osiguratelj
1. godina	2.500.000	2.500.000	0	0
2. godina	3.500.000	3.000.000	500.0000	0
3. godina	4.500.000	3.000.000	1.500.000	0
4. godina	5.000.000	3.000.000	1.500.000	500.000

Princip funkcioniranja ovog reosiguranja prikazan je u Primjeru u Tablici 5.

#### *4.4. Odabir optimalnog programa reosiguranja*

Cilj optimizacije programa reosiguranja je postići ravnotežu između rizika koje osiguratelj zadržava i rizika koje osiguratelj prenosi na reosiguratelja. Program reosiguranja podrazumijeva sve ugovore o reosiguranju po svim vrstama osiguranja s ciljem da se rizicima upravlja na optimalan način koji postiže najmanje negativne utjecaje ostvarenja rizika te najmanje troškove upravljanja reosiguranjem. Osiguratelj mora dobro poznavati karakteristike svog portfelja i poremećaje koji mogu nastati zbog odstupanja stvarnih od očekivanih šteta. Pod optimizacijom programa reosiguranja podrazumijeva se strukturiranje programa reosiguranja kojim se postiže najbolji omjer troškova reosiguranja i koristi koje osiguratelj ostvaruje prijenosom rizika na reosiguratelja.

Reosiguranje kao ključna tehnika smanjenja rizika prvenstveno se koristi kao mjera zaštite od šteta čija veličina može ugroziti poslovanje i solventnost osiguratelja. Svaki oblik reosiguranja odgovarajući je za određene štete što je prikazano u Tablici 6. te nijedan oblik ne može osiguratelju pružiti potpunu zaštitu od svih vrsta štete. Vrsta osiguranja određuje potrebu za reosiguranjem kroz stabilizaciju frekvencije i intenziteta šteta.

Tablica 6. Oblici reosiguranja za određene tipove šteta

Tipovi šteta	Oblik reosiguranja
Velike štete uzrokovane pojedinačnim rizicima	Reosiguranje viška svota Reosiguranje viška šteta
Odstupanja u intenzitetu i frekvenciji malih i srednjih šteta	Kvotno reosiguranje Reosiguranje tehničkog rezultata
Zaštita od kumuliranja velikog broja pojedinačnih šteta uzrokovanih jednim događajem	Reosiguranje viška šteta Kvotno reosiguranje

Izvor: M. Bijelić, str. 372

Osiguratelj koji pruža više različitih vrsta osiguranja treba ugovoriti kombinaciju nekoliko oblika reosiguranja, odnosno planirati program reosiguranja koji obuhvaća: potrebu za reosiguranjem, visinu samoprdržaja i granice reosiguranja. Za planiranje reosiguranja primjenjuje se više parcijalnih modela i subjektivna procjena. Bitan faktor kod određivanja optimalnog programa je također izloženost katastrofalnim štetama koja je različita među različitim geografskim regijama pa osiguratelj treba razmotriti geografsku distribuciju polica po vrstama osiguranja te procijeniti maksimalnu štetu koja može biti posljedica jednog katastrofalnog događaja.

Također je potrebno razmotriti ukupan obujam osiguranja jer prema zakonu velikih brojeva, s većim obujmom osiguranja smanjuje se odstupanje stvarnih od očekivanih šteta što vodi većoj stabilnosti portfelja i manjoj potrebi za

reosiguranjem. Međutim, taj utjecaj ovisi o vrsti rizika pa se kod onih vrsta osiguranja koje karakterizira veća učestalost i manje štete, stabilnost može ostvariti i kod manjeg obujma, za razliku od onih vrsta koju karakterizira manja učestalost i veće štete. Dugoročni odnosi između osiguratelja i reosiguratelja temelje se na pretpostavci ukoliko su štete više od očekivanih da se buduća premija treba povećati, a upravo zbog mogućnosti da su štete niže od očekivanih ugovora se profitna provizija [18, str. 386].

Tablica 7. prikazuje po skupinama osiguranja tipove reosiguranja koje osiguratelj može koristiti.

Tablica 7. Optimalni programi reosiguranja po skupinama osiguranja

Skupina osiguranja	Morao bi koristiti	Može koristiti
01. Osiguranje od nezgode	Surplus, XL	Kvotno
02. Zdravstveno osiguranje	-	Kvotno
03. Osiguranje cestovnih vozila - kasko	-	XL
04. Osiguranje tračnih vozila - kasko	XL	Kvotno, Surplus
05. Osiguranje zračnih letjelica - kasko	Surplus	XL, Kvotno
06. Osiguranje plovila	Surplus	XL, Kvotno
07. Osiguranje robe u prijevozu	XL, Surplus	Kvotno
08. Osiguranje od požara i elementarnih šteta	Surplus	XL, Kvotno
09. Ostala osiguranja imovine	Surplus, Stop loss	Kvotno
10. Osiguranje od odgovornosti za upotrebu motornih vozila	XL	Kvotno
11. Osiguranje od odgovornosti za upotrebu zračnih letjelica	Surplus	XL, Kvotno
12. Osiguranje od odgovornosti za upotrebu plovila	Surplus	XL, Kvotno
13. Ostala osiguranja od odgovornosti	-	Surplus, XL, Kvotno
14. Osiguranje kredita	-	Kvotno
15. Osiguranje jamstava	-	Kvotno
16. Osiguranje raznih financijskih gubitaka	Surplus	XL, Kvotno
17. Osiguranje troškova pravne zaštite	-	Kvotno
18. Osiguranje pomoći (asistencija)	-	Kvotno

Izvor: M. Bijelić, str. 379

## 5. SUOSIGURANJE

Suosiguranje je oblik distribucije rizika putem zajedničkog učešća većeg broja osiguratelja u pokriću određenog rizika, odnosno police osiguranja. Pojavljuje se kad dva ili više osiguratelja preuzmu jedan rizik. Potrebno je u situaciji kada jedan osiguratelj ne može u cijelosti preuzeti u pokriće određeni rizik. Svaki osiguratelj koji sudjeluje u poslovima suosiguranja dijeli rizik, premiju i naknadu štete po jednom ugovoru o osiguranju.

### 5.1. Opće postavke suosiguranja

U čl. 12 Zakona o osiguranju [21] definirano je sljedeće:

(1) Društvo za osiguranje zajedno s jednim ili više društava za osiguranje može suosiguravati rizike iz vrsta osiguranja za koje ima odobrenje za obavljanje poslova osiguranja.

(2) Društvo za osiguranje ne smije u suosiguranje preuzeti rizike u opsegu koji prelazi njegovo maksimalno pokriće po pojedinim vrstama osiguranja u skladu s tablicama maksimalnog pokrića.

Sa aspekta osiguranika suosiguranje je oblik osiguranja u kojem osiguranik jedan rizik dijeli na više osiguratelja [4, str. 409]. Podjela rizika među osigurateljima utvrđuje se uvijek u postotku (kvoti). Preuzimanjem dijela rizika i dijela obveze prema osiguraniku suosiguratelji ostvaruju tzv. horizontalnu raspodjelu rizika [9, str. 269]. Odnos između osiguratelja reguliran je ugovorom o suosiguranju koji definira zajedničko nošenje i raspodjelu rizika te ostale bitne stavke: predmet suosiguranja, osnovu na temelju koje se vrši podjela rizika, protokol za obradu i likvidaciju šteta, prijava velikih šteta, neto premija (bruto premija minus svi odbici), rokovi obračuna premije i šteta, plaćanje i rokovi plaćanja međusobnih obaveza te sve ostale bitne stavke.

Suosiguranje kao oblik disperzije rizika najčešće se koristi u sljedećim slučajevima [7, str. 328]:

- a) Kod velikih rizika gdje su osiguratelji odlučili rizik preuzeti putem suosiguranja.
- b) Kod svih rizika, bez obzira na veličinu istoga, kad ugovaratelj osiguranja, odnosno osiguranik zahtijeva da taj rizik preuzmu zajednički dva ili više osiguratelja.

U praksi se posao suosiguranja obavlja najčešće putem vodećeg osiguratelja ili tzv. lidera. Lider zaključuje s osiguranikom ugovor o osiguranju te mu drugi suosiguratelji povjeravaju naplatu premije i rješavanje šteta, pri čemu se posebno ugovara međusobna raspodjela rizika između suosiguratelja. Lider obavlja sve poslove vezane za dogovor posla s ugovarateljem, preuzimanje rizika te proces obrade i likvidacije šteta. Osiguratelj lider se obvezuje izdati policu, izvršiti obračun premije, naplatu premije i sve ostale radnje koje su definirane u ugovoru o suosiguranju.

Ukoliko suosiguratelji vlastitim kapacitetima ne mogu pokriti rizik u 100%-tnom iznosu tada višak rizika iznad kapaciteta treba biti reosiguran. To je moguće napraviti na dva načina [7, str. 330]:

- a) Da se rizik u 100%-tnom iznosu podijeli među suosigurateljima i da se svaki višak rizika u svom dijelu iznad svojih kapaciteta plasira u reosiguranje.
- b) Da se rizik podijeli među suosigurateljima u okviru i do visine kapaciteta svakog suosiguratelja, a da višak rizika iznad kapaciteta svih suosiguratelja vodeći osiguratelj plasira u reosiguranje

## *5.2. Podjela poslova suosiguranja*

Poslovi suosiguranja s obzirom na vrstu posla dijele se na aktivne i pasivne poslove. Aktivni poslovi za osiguratelja su kada preuzme od drugih osiguratelja

udio u riziku, a pasivni poslovi su kad plasira višak rizika drugim osigurateljima. Podjela poslova suosiguranja prikazana je u Tablici 8.

Tablica 8. Podjela poslova suosiguranja

Vrsta posla	Prihod	Rashod
Aktivni poslovi	Premija suosiguranja (na osnovi udjela) dobivena od drugih osiguratelja	Udjeli u štetama drugim osigurateljima
Pasivni poslovi	Udjeli u štetama drugim osigurateljima	Premija suosiguranja (na osnovi udjela) dobivena od drugih osiguratelja

Kod osiguratelja koji je lider premija osiguranja se prihoduje u 100%-tnom iznosu, a udjeli drugih osiguranja se provode kao smanjenje prihoda. Štete se unose u rashode isto u 100%-tnom iznosu, a udjeli u štetama se evidentiraju kao smanjenje rashoda. Znači lider fakturira i naplaćuje 100%-tnu premiju i likvidira štete u punom iznosu. Ukupni rezultat u poslovima suosiguranja je saldo između prihoda i rashoda.

### 5.3. Primjer obračuna raspodjele premije

Ugovorne strane su dogovorile sljedeće:

- Način sudjelovanja ugovornih strana u snošenju riziku: proporcionalno.
- Udio osiguratelja lidera u snošenju rizika: 60%.
- Udio suosiguratelja u snošenju rizika: 40%.
- Bruto premija: 1.000.000,00 kn.
- Provizija posredniku u osiguranju: 10% od bruto premije.
- Osiguratelj lider zadržava naknadu na ime troškova šteta 5% od bruto premije.
- U slučaju nastupa osiguranog slučaja osiguratelji odgovaraju razmjerno za naknadu štete: 60% lider, 40% suosiguratelj.

Tablica 9. Raspodjela premije suosiguranja

100 % bruto premija	Provizija posredniku: 10% od bruto premije	Naknada lideru: 5% od bruto premije	Neto premija-ukupno	Neto premija lider - 60%	Neto premija suosiguratelj - 40%
1	2	3	4	5	6
1	1*10%	1*5%	1-2-3	4*60%	5*50%
1.000.000,00	100.000,00	50.000,00	850.000,00	510.000,00	340.000,00

Primjer raspodjele premije suosiguranja prikazan je u Tablici 9.

#### 5.4. Prednosti i nedostaci suosiguranja

Hrvatsko tržište osiguranja je izrazito izloženo konkurenciji što često dovodi osiguratelje u situaciju da jedino nižom premijom mogu pridobiti osiguranike što se može negativno odraziti na poslovanje osiguravajućeg društva. Suosiguranjem se postiže bolja zaštita i sigurnost osiguranika, a osiguravajuća društva nisu primorana radi međusobne konkurencije dodatno snižavati premiju kako bi došli do novog posla.

Na inozemnim tržištima je uobičajeno da osiguravajuća društva prvo ponude konkurenciji dio rizika koji prelazi njihove kapacitete i tek nakon toga plasiraju višak u reosiguranje. U konačnici, reosiguratelj najčešće dijeli rizik s drugim reosigurateljem te tako koristi sinergijske učinke kapaciteta više reosiguratelja.

Prednosti suosiguranja:

- Tehnika smanjenja rizika kojom se postiže bolja i efektivnija zaštita rezultata i diversifikacija portfelja.
- Suosiguranje omogućava osiguratelju da preuzme samo one rizike za koje ima kapacitete, odnosno za koje je financijski sposoban.
- Povećava se sigurnost osiguranika.
- Postiže se bolja međusobna suradnja osiguratelja te je veći naglasak na stručnom preuzimanju rizika, odnosno jačaju objektivni kriteriji za ocjenu i procjenu rizika.

- Nema potrebe za traženjem dodatnih kapaciteta za ugovaranje osiguranja na inozemnom tržištu reosiguranja, nego se koriste kapaciteti domaćih osiguratelja. Na taj način se može izbjeći fakultativno reosiguranje.
- Premija predana u suosiguranje tretira se kao i premija predana u reosiguranje.
- Premija ostaje unutar zemlje.
- Sa aspekta osiguranika, suosiguranje omogućuje osiguranje rizika koji bi bez ovakve mogućnosti podjele rizika bili neosigurljivi.

Ključan nedostatak suosiguranja jest kompleksna administracija i organizacija raspodjele poslova između suosiguratelja: udio u premiji, štetama, regresima, određivanje tehničkih pričuva i ostalo.

#### *5.5. Razlika između suosiguranja i reosiguranja*

Osnovne razlike između suosiguranja i reosiguranja:

- kontakt s osiguranikom
- način sklapanja osiguranja
- način rješavanja štete
- reosiguranje je vertikalni način podjele rizika
- suosiguranje je horizontalni način podjele rizika.

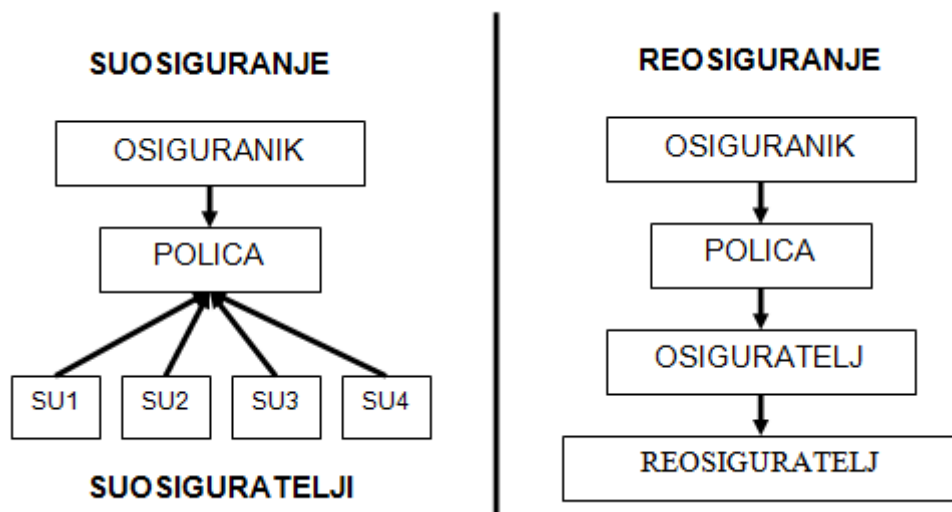
Osnovna razlika između suosiguranja i reosiguranja je u kontaktu sa osiguranikom. Kod suosiguranja osiguranik ima kontakt sa svim osigurateljima koji dijele rizik na jednoj polici te osiguranik mora biti upoznat sa činjenicom da se radi o suosiguranju, odnosno svi suosiguratelji moraju biti navedeni na polici. Kod reosiguranja osiguranik nema direktni kontakt s reosigurateljem zbog činjenice da je ugovor o reosiguranju sklopljen između reosiguratelja i osiguratelja. Kontakt sa osiguranikom ima isključno osiguratelj.

U slučaju nastanka štete obično ne dolazi do direktnog kontakta između osiguranika i reosiguratelja nego isključno između osiguranika i osiguratelja. Reosiguratelj nije izravno obavezan osiguraniku jer osiguranik sva svoja prava



ostvaruje izravno i isključivo od osiguratelja. Kod suosiguranja štetni primjer rješava lider i zatim pripremi obračun štete za ostale suosiguratelje. Prema Zakonu o obveznim odnosima (članak 959.) [20]: Kad je ugovor o osiguranju sklopljen s više osiguratelja koji su se sporazumjeli o zajedničkom snošenju i raspodjeli rizika, svaki osiguratelj naznačen u polici osiguranja odgovara osiguraniku za potpunu naknadu. Osiguratelj ima pravo regresa prema ostalim osigurateljima. Slika 11. grafički prikazuje temeljne razlike između suosiguranja i reosiguranja.

Slika 11. Razlika između suosiguranja i reosiguranja



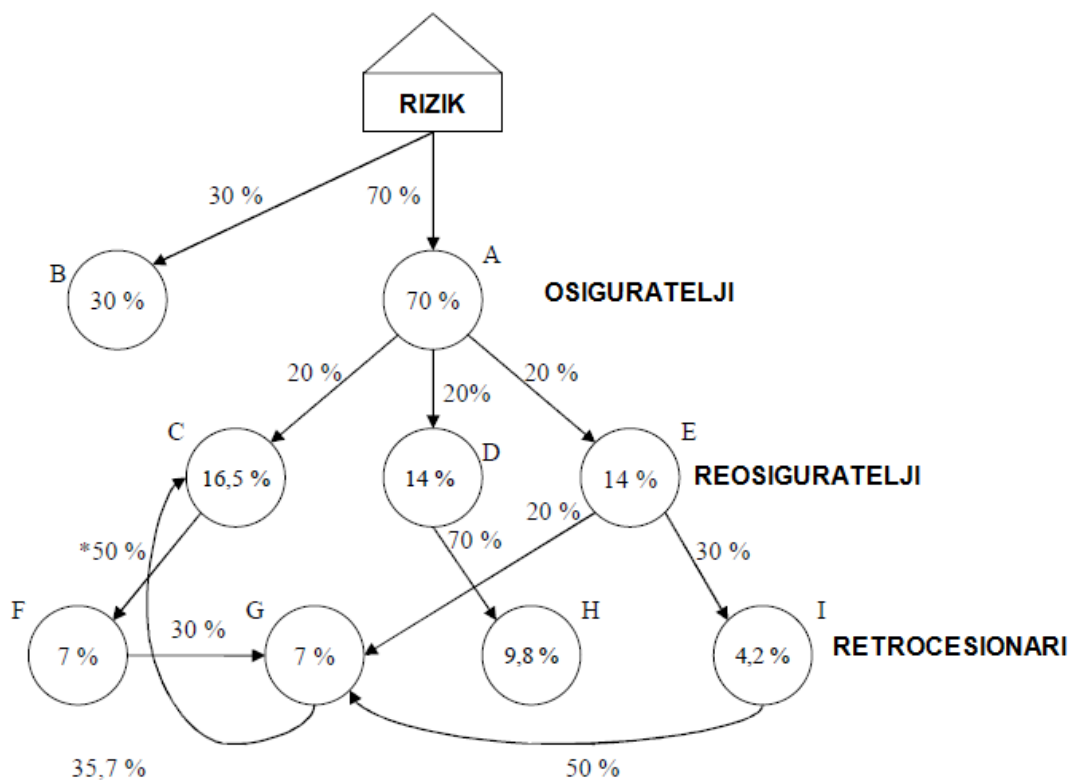
### 5.6. Primjer raspodjele rizika kroz suosiguranje i reosiguranje

Slika 12. i Tablica 10. prikazuju kompleksnost raspodjele rizika kroz suosiguranje i reosiguranje. Proces počinje s raspodjelom 100% rizika između dva suosiguratelja: vodeći osiguratelj A nosi 70%, a suosiguratelj B nosi 30% rizika. Suosiguratelj B ima kapacitete da sam nosi rizik te nema potrebe da rizik dalje plasira u reosiguranje. Osiguratelj A zadržava 40% (28% od inicijalnog rizika), a ostatak cedira rizik trojici reosiguratelja C, D i E – svakome 20%. Kompleksnost raspodjele se najbolje uočava pri reosiguratelju C koji 50% preuzetog rizika prenosi na F, iz čega slijedi da je C preuzeo 7% početnog rizika. Kasnije će C

preuzeti i 35,7% od G, što u konačnici znači da C snosi 9,5% početnog rizika. Ostali udjeli su prikazani na slici te ukupno udjeli svih uključenih u proces iznose 100%.

Ovaj primjer ukazuje na kompleksnost raspodjele rizika pri čemu se može dogoditi da kod velikih i kompleksnih šteta osiguratelji česti ne znaju koliko je njihov udio u štetama. Također su prisutni i veliki administrativni troškovi.

Slika 12. Prikaz raspodjele rizika



Izvor: E. Straub, str. 69

Tablica 10. Raspodjela rizika u % kroz suosiguranje i reosiguranje

Tvrtka	% bruto	% neto	Napomena
A	70,00	28,00	
B	30,00	30,00	
C	16,50	9,50	Bruto: 20% od 70% od A + 35,70% od 7% od G
D	14,00	4,2	Neto: 30% od 14% = 4,2%
E	14,00	7,00	
F	7,00	4,90	
G	7,00	4,50	Bruto: 30% od 7% od F + 20% od 14% od E + 50% od 5,2% od I
H	9,80	9,80	
I	4,20	2,10	
		100	

Izvor: E. Straub, str. 68

## 6. FRANŠIZA I LIMIT POKRIĆA

Franšiza i limit pokrića su bitne tehnike kako smanjenja rizika kod neživotnih osiguranja tako i smanjenja rizika moralnog hazarda. Moralni hazard se ovdje odnosi na situaciju u kojoj se osiguranik ponaša drugačije kada osiguratelj sam snosi ukupnu štetu u odnosu na situaciju kada je ugovorena franšiza ili limit pokrića. Ove tehnike koriste se kako bi se smanjio iznos štete koju osiguratelj treba platiti u slučaju štetnog događaja.

### 6.1. Franšiza

Franšiza je učešće osiguranika u šteti koju je dužan snositi sam ukoliko je ista manja ili jednaka iznosu franšize. Ukoliko je ugovorena franšiza, premija osiguranja je niža i obratno.

Svrha franšize:

- Sprečavanje i smanjenje gubitaka uzrokovanih štetama.
- Smanjenje broja malih šteta gdje su visoki administrativni troškovi.
- Niža premija.

Postoje dvije vrste franšize: odbačna i integralna franšiza.

Kod **odbitne franšize** osiguranik pristaje snositi puni iznos štete do iznosa  $L$  koji se zove franšiza. Ako je iznos štete  $X$  veći od  $L$ , osiguranik će potraživati samo  $X - L$ , odnosno onaj dio koji premašuje iznos franšize  $L$ . Ako je  $X_L$  stvarni iznos koji isplaćuje osiguratelj, tada je  $X_L = \max\{X - L, 0\}$  odnosno:

$$X_L = \begin{cases} 0 & \text{ako je } X \leq L \\ X - L & \text{ako je } X > L \end{cases} .$$

Ukoliko usvojimo sljedeću notaciju [19, str.66-67]:

$$x_+ = \begin{cases} 0, & \text{za } x \leq 0 \\ x, & \text{za } x > 0 \end{cases},$$

tada  $X_L$  možemo definirati kao:

$$X_L = (X - L)_+ .$$

**Integralna franšiza** je franšiza kod koje osiguratelj nadoknađuje nastalu štetu koja po svojoj vrijednosti premašuje cjelokupni iznos franšize. Ako je iznos štete  $X$  veći od  $L$ , osiguranik će potraživati cijeli dio štete  $X$ , odnosno:

$$X_L = \begin{cases} 0 & \text{ako je } X \leq L \\ X & \text{ako je } X > L \end{cases} .$$

Ukoliko je  $X \leq L$  osiguratelj neće isplatiti naknadu štete.

Pozicija osiguratelja za policu s ugovorenom franšizom potpuno je ista kao pozicija reosiguratelja kod reosiguranja viška štete. Pozicija osiguranika, barem što se tiče šteta, potpuno je ista poziciji osiguratelja s ugovorenim reosiguranjem viška štete.

Vrijednost franšize se može odrediti kao:

- I. Apsolutni iznos – npr. odbitna franšiza iznosi 1.000.
- II. Postotak od iznosa osiguranja ili štete – npr. odbitna franšiza u visini 10% od iznosa štete ili 10% od svote osiguranja.

Ukoliko sa  $c$  označimo franšizu izraženu u postotku, tada je formula za izračun  $X_L$ :

$$X_L = cX, \quad 0 < c < 1.$$

- III. Kombinacija obaju oblika – npr. odbitna franšiza iznosi 5% od štete, ali ne manje od 1.000 i ne više od 5.000.

Franšiza može biti izražena i u obliku jedinice vremena:

- Npr. kod osiguranja zastoja u poslovanju gdje je odbitna vremenska franšiza određena na tri dana, osiguratelj će nadoknaditi štetu koja nastane od četvrtog dana zastoja nadalje.
- Ukoliko je dogovorena integralna franšiza u trajanju tri dana, naknada se isplaćuje samo ako zastoj traje više od tri dana. Tada se isplaćuje iznos ukupan iznos štete za sve dane.

### Primjer

Osiguranje je bilo zaključeno uz odbitnu franšizu u visini 10% od izračunatog iznosa osiguranja, ali ne manje od 2.000. Na osiguranom objektu je nastala šteta koju osiguratelj priznaje.

**Slučaj A:** Šteta je ocijenjena na 10.000, odbitna franšiza iznosi 10% od iznosa naknade štete, što u ovom slučaju iznosi 1.000.

$$X = 10.000 \quad L = 10\%$$

Budući da je minimalna franšiza 2.000, osiguratelj će platiti 8.000, a osiguranik će pokriti razliku u iznosu od 2.000.

**Slučaj B:** Šteta je ocijenjena na 100.000, odbitna franšiza iznosi 10% od iznosa naknade štete.

$$X = 100.000 \quad L = 10\%$$

Osiguratelj će platiti 90.000, a osiguranik će pokriti razliku u visini 10.000.

**Slučaj C:** Šteta je ocijenjena na 1.000.

$$X = 1.000$$

Osiguratelj neće platiti štetu jer ista ne premašuje iznos franšize, odnosno  $X < L$  pa osiguranik mora sam platiti štetu.

## 6.2. Limit pokrića

Maksimalni iznos štete koju isplaćuje osiguratelj jednak je iznosu svote osiguranja. Dakle, ne postoji limit za broj šteta prijavljenih po osnovi osiguranih pokrića, ali zbroj iznosa isplaćenih šteta u jednoj godini po jednoj polici osiguranja ne smije prelaziti osiguranu svotu.

Kod osiguranja na "prvi rizik" osiguravatelj plaća sve štete do ugovorenog limita, a osiguranik snosi dio štete koja je iznad tog limitiranog iznosa. Osiguranje na „prvi rizik“ primjenjuje se najčešće kod osiguranja imovine, kada se suma osiguranja u pravilu utvrđuje ispod vrijednosti osigurane stvari. Za osiguranje na "prvi rizik" pri izračunu premije obračunava se viša premijska stopa nego kod osiguranja na punu vrijednost.

Agregatni limit predstavlja gornju granicu obveze osiguratelja za sve osigurane slučajeve ostvarene unutar jedne godine. Uobičajeno se koristi kod osiguranja odgovornosti.

Kod polica s ugovorenim limitom osiguratelj je obvezan platiti štetu do limita pokrića  $u$  [19, str. 72]. Ukoliko s  $X_U$  označimo gubitak odnosno isplaćenu štetu tada je slučajna varijabla koja opisuje ograničeni gubitak (*limited-loss variable*) definirana na sljedeći način:

$$X_U = X \wedge u = \begin{cases} X, & \text{za } X < u \\ u, & \text{za } X \geq u \end{cases}.$$

## 7. ZAKLJUČAK

Rad prikazuje ključne tehnike smanjenja rizika kod neživotnih osiguranja. Temeljni cilj korištenja tehnika smanjenja rizika je smanjenje rizične izloženosti društva i ostvarenje profitabilnosti. Osiguratelj treba sagledati kako optimalno upotrijebiti tehnike smanjenja rizika kako bi u slučaju štete osiguratelj snosio posljedice sukladno njegovim kapacitetima i financijskim mogućnostima.

Osiguratelj često preuzima u osiguranje pojedinačne rizike koji mogu izazvati štete koje po veličini prelaze njegov kapacitet. Pojam „veliki rizik“ koristimo za one rizike kod kojih visina svote osiguranja, odnosno limit pokrića ili PML prelazi samopridržaj osiguratelja. Također, osiguratelj preuzima rizike kod kojih postoji rizik da će doći do masovne štete, kumula štete i katastrofalnih šteta koje u slučaju nastanka mogu ugroziti poslovanje osiguratelja. Osiguratelj se mora pobrinuti da putem suosiguranja i/ili reosiguranja poveća ukupne kapacitete preuzimanja rizika u osiguranje. Društvo na godišnjoj razini izrađuje program planiranog reosiguranja te u okviru tog procesa procjenjuje adekvatnost reosigurateljnih ugovora i poslova od prethodne godine na temelju iskustvene metode. Reosiguranje ima daleko veći značaj od suosiguranja.

Franšiza i limit pokrića su bitne tehnike kako smanjenja rizika kod neživotnih osiguranja tako i smanjenja rizika moralnog hazarda. Primjenjuju se na pojedinačnim policama ili za određene vrste rizika. Temeljna svrha je smanjenje većih iznosa šteta ili većeg broja šteta.

Utvrđivanje veličine rizika je ključan korak prije prihvata rizika u osiguranje. To je sveobuhvatan postupak utvrđivanja objektivnih i subjektivnih okolnosti kojima osiguratelj nastoji utvrditi stvarne posljedice preuzetog rizika iz kojeg nastaje osigurani slučaj. Kako bi osiguratelj mogao podmiriti svoje obaveze neophodno je da preuzimanje rizika u osiguranje vrši razmjerno svojim kapacitetima. Ukoliko osiguratelj dođe u situaciju da ne može podmirivati svoje obaveze tada je suočen s rizikom nesolventnosti.



## LITERATURA:

- [1] M. Abrahamsberg, *Pozavarovanje, optimalni samopridrži in pozavarovalni programi*, Magistarski rad, Ljubljana 2007.
- [2] H. Albrecher: Reinsurance,  
[http://www.hec.unil.ch/halbrech\\_files/Reinsurance.pdf](http://www.hec.unil.ch/halbrech_files/Reinsurance.pdf), pristupljeno: veljača 2018.
- [3] I. Andrijanić, K. Klasić: *Tehnika osiguranja i reosiguranja*, Mikrorad, Zagreb, 2002.
- [4] S. Andrijašević, T. Račić-Žlibar: *Riječnik osiguranja*, Masmedia, Zagreb, 1997.
- [5] B. Basrak, skripta: *Aktuarska matematika II., skripta*
- [6] M. Benšić, N. Šuvak: *Uvod u vjerojatnost i statistiku*, Sveučilište J.J. Strossmayera, Odjel za matematiku, 2014.
- [7] M. Bijelić: *Osiguranje i reosiguranje*, Tectus, 2002.
- [8] P. Booth, R. Chadburn, D. Cooper, S. Haberman, D. James: *Modern actuarial theory and practice*, Roca Baton [etc.] : Chapman&Hall/CRC, 1999.
- [9] M. Ćurak, D. Jakovčević: *Osiguranje i rizici*, RRIF plus, 2007.
- [10] Hrvatski ured za osiguranje, Tržište osiguranja u Republici Hrvatskoj 2016.,  
[http://www.huo.hr/Listanje\\_PDF/Trziste\\_osiguranja\\_RH\\_2016/files/mobile/index.html#7](http://www.huo.hr/Listanje_PDF/Trziste_osiguranja_RH_2016/files/mobile/index.html#7), pristupljeno: prosinac 2017.
- [11] M. Käärik: *Non-life Insurance Mathematics*,  
[http://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/30292/non-life\\_insurance\\_mathematics.pdf](http://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/30292/non-life_insurance_mathematics.pdf), pristupljeno: ožujak 2018.

- [12] J. Komljenović Lončar, *Reosiguranje i optimalni samopridržaji u neživotnim osiguranjima*, Završni rad, Zagreb, 2011.
- [13] N. Milikić, *Upravljanje rizikom procene maksimalnog samopridržaja*, Specijalistički rad, Beograd, 2005.
- [14] Munich RE, *Reinsurance: A Basic Guide to Facultative and Treaty Reinsurance*,  
[https://www.munichre.com/site/mram/get/documents\\_E96160999/mram/assetpool.mr\\_america/PDFs/3\\_Publications/reinsurance\\_basic\\_guide.pdf](https://www.munichre.com/site/mram/get/documents_E96160999/mram/assetpool.mr_america/PDFs/3_Publications/reinsurance_basic_guide.pdf),  
pristupljeno: siječanj 2018.
- [15] V. Njegomir: *Osiguranje i reosiguranje – tradicionalni i alternativni pristupi*, Tectus, 2011.
- [16] Pravilnik o rasporedu vrsta rizika po skupinama i vrstama osiguranja odnosno reosiguranja, HANFA, NN 23/2016
- [17] G. Shabani, *Reosiguranje kao metoda smanjivanja rizika kod neživotnih osiguranja*, Završni rad, Zagreb, 2014.
- [18] E. Straub: *Non-life insurance mathematics*, Springer-Verlag, 2. izdanje, 1997.
- [19] Y.-K. Tse: *Nonlife actuarial models: Theory, methods and evaluation*, Cambridge University Press, 2009.
- [20] Zakon o obveznim odnosima, NN 35/05, 41/08, 125/11, 78/15, 29/18
- [21] Zakon o osiguranju, NN 30/15

## **SAŽETAK**

U radu su objašnjene ključne tehnike smanjenja rizika kod neživotnih osiguranja. Prikazana je kompleksnost tehnika koje se koriste te njihov način djelovanja. Temeljni cilj korištenja tehnika smanjenja rizika je smanjenje rizične izloženosti društva. Osiguratelj treba sagledati kako optimalno upotrijebiti tehnike smanjenja rizika kako bi u slučaju štete osiguratelj snosio posljedice sukladne njegovim kapacitetima i financijskim mogućnostima. Štete mogu biti uzrok nesolventnosti jer u situaciju kada su one veće od premije osiguranja predviđene za podmirenje šteta, osiguravajuće društvo mora posegnuti za rezervama kapitala.

Glavna poluga za prijenos osigurateljskih rizika je reosiguranje kojim se osiguratelj osigurava kod reosiguratelja te preuzima u prihvat rizike iznad svojih kapaciteta. Suosiguranje je oblik distribucije rizika putem zajedničkog učešća većeg broja osiguratelja u pokriću određenog rizika, odnosno police osiguranja. Suosiguranje se u praksi mnogo rjeđe koristi od reosiguranja.

Franšize i limiti pokrića su uobičajene tehnike smanjenja rizika koje se primjenjuju na pojedinačnim policama ili za određene vrste rizika. Temeljna svrha je smanjenje iznosa većih iznosa šteta ili većeg broja šteta.

**Ključne riječi:** osiguranje, štete, reosiguranje, suosiguranje, franšiza, limit pokrića.

## **SUMMARY**

This paper explains the key techniques of risk reduction in non-life insurance and complexity of these techniques. The main goal is to reduce the risk exposure of the insurance company. The insurer should consider how to optimize risk reduction techniques in order to compensate the damages according to its capacity and financial possibilities. Damages can be cause of insolvency if their amount is higher than the insurance premiums that is planned to settle the damages.

The key technique for the transfer of insurance risk is the reinsurance. With reinsurance the insurer can issue policies with higher limits than would otherwise be allowed, thus being able to take on more risk because some of that risk is now transferred to the reinsurer. Coinsurance is form of risk distribution through several insurance companies, each independently taking a share of risk. It is used less in practice than reinsurance.

Franchise, deductible and policy limit are usual risk reduction techniques that are used on individual policy or for certain types of risk. Their main goal is to influence on claim severity and claim frequency.

**Keywords:** insurance, claims, reinsurance, coinsurance, franchise, deductible, policy limit.

## **ŽIVOTOPIS**

**Tea Sekelj**

### **Osobni podaci**

Datum i mjesto rođenja: [REDACTED]

Aresa prebivališta: [REDACTED]

Mail: [REDACTED]

### **Obrazovanje**

**Prirodoslovno-matematički fakultet, Matematički odsjek, Poslijediplomski specijalistički studij aktuarske matematike**

2016. – u tijeku

**Ekonomski fakultet Zagreb, diplomski studij poslovne ekonomije**

2010. - 2012.

Magistra ekonomije – mag.oec.

Smjer financije

**Ekonomski fakultet Zagreb, preddiplomski studij poslovne ekonomije**

2005. - 2010.

Sveučilišna prvostupnica ekonomije – univ.bacc.oec.

Smjer financije

**Gimnazija Varaždin**

1999. - 2003.

Opći smjer

### **Radna iskustva**

**Triglav osiguranje d.d., Antuna Heinza 4, Zagreb**

Prosinac 2016. -

Samostalni stručni suradnik za preuzimanje rizika

**DPS d.o.o. za posredovanje u osiguranju i reosiguranju, Zagreb**

Svibanj 2014. – prosinac 2016.

Posrednik u osiguranju

**Optimarisk d.o.o. za posredovanje u osiguranju i reosiguranju, Varaždin**

Lipanj 2013. – svibanj 2014.

Voditeljica ureda – Posrednik u osiguranju

**MHS d.o.o., Zagreb**

Svibanj 2012. – veljača 2013.

Referentica u računovodstvu

**Znanja i vještine**

**Znanje jezika**

- Engleski jezik – aktivno u govoru i pismu
- Njemački jezik – pasivno u govoru i pismu
- Slovenski jezik – pasivno u govoru i pismu

**Računalna znanja**

- MS Office

**Licenca – posrednik u osiguranju broj PO 316**

**Vozačka dozvola**

- B-Kategorija

## IZJAVA O IZVORNOSTI RADA

Ja, Tea Sekelj, studentica Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, s prebivalištem na adresi [REDACTED], ovim putem izjavljujem pod materijalnom i kaznenom odgovornošću da je moj završni rad pod naslovom: Tehnike smanjenja rizika kod neživotnih osiguranja isključivo moje autorsko djelo, koje je u potpunosti samostalno napisano uz naznaku izvora drugih autora i dokumenata korištenih u radu.

U Zagrebu, \_\_\_\_\_

Potpis

\_\_\_\_\_