Neživotna osiguranja

Preselj, Ana

Master's thesis / Diplomski rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Department of Mathematics / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za matematiku**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:126:899398

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-18**

Repository / Repozitorij:

Repository of School of Applied Mathematics and Computer Science

Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku
Odjel za matematiku
Diplomski studij - Financijska matematika i statistika

Ana Preselj

Neživotna osiguranja

Diplomski rad

Osijek, 2021.

Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku
Odjel za matematiku
Diplomski studij - Financijska matematika i statistika

Ana Preselj

Neživotna osiguranja

Diplomski rad

Voditelj: izv. prof. dr. sc. Tomislav Marošević

Osijek, 2021.

Sadržaj

Uvod **1**

1. Vrste neživotnih osiguranja i osnovni pojmovi **2**

1.1. Sudionici na tržištu osiguranja 3

1.2. Osnovni pojmovi 4

2. Rizik - definicija **6**

2.1. Početne ideje 6

2.2. Prijenos rizika 7

2.3. Uloga osiguravatelja 7

3. Proizvodi osiguranja **8**

3.1. Uvjeti politike osiguranja 9

4. Reosiguranje **10**

4.1. Reosiguranje viška štete 10

4.2. Kvotno reosiguranje 10

4.3. Franšiza 11

5. Neka pitanja kod neživotnih osiguranja **11**

5.1. Račun dobiti i gubitka 12

6. Premija **14**

6.1. Premija ekvivalencije 14

6.2. Neto premija 15

6.3. Bruto premija 16

7. Primjeri **17**

Literatura **23**

Sažetak **24**

Summary **25**

Životopis **26**

Uvod

Za početak se postavlja pitanje što je zapravo osiguranje? Osiguranje je djelatnost koja zainteresiranim osobama pruža ekonomsku zaštitu od raznih rizika koji narušavaju njihov život, zdravlje ili imovinu. Dakle, svatko želi određenu sigurnost da ako nešto krene po zlu ima jamstvo da će mu netko pomoći.

Potrebno je zapamtiti da svrha osiguranja ni u kojem slučaju nije zaraditi na osiguranju nego zaštititi se od posljedica budućih događaja. Svrha osiguranja je prenošenje rizika s pojedinca na osiguravatelja sklapanjem ugovora o osiguranju te se na takav način pojedinac pokušava zaštititi od opasnosti odnosno rizika koji mu mogu narušiti život ili nanijeti štetu na imovini, pri čemu su ti rizici budući, neizvjesni i ne ovise o nama.

Ugovor o osiguranju se sklapa s nadom da ništa neće poći po zlu, ali ako kojim slučajem dođe do štete od koje ste osigurani, društvo za osiguranje isplaćuje vam osigurninu. Također, ugovorom o osiguranju osoba je obvezna platiti premiju osiguranja tj. određeni novčani iznos koji će plaćati osiguravatelju. Ugovor o osiguranju sastoji se od police osiguranja i uvjeta osiguranja.

Jedan od elemenata police osiguranja je osigurani rizik i s njime je upoznata svaka osoba koja ugovara osiguranje. Pod pojmom rizik misli se na osigurani rizik od pojedinih opasnosti, primjerice potres, poplava, požar, provala i slično.

Razlikujemo životno i neživotno osiguranje. Kod neživotnog osiguranja ne postoji nikakva sigurnost da će se osigurani rizik dogoditi, dok će se kod životnog ono od čega se osiguranik osigurava neizbježno dogoditi (smrt), samo je neizvjesno kada će to biti. U ovom radu ćemo detaljnije opisati neživotno osiguranje. U prvom poglavlju ćemo općenito opisati neživotno osiguranje. U drugom poglavlju razmatramo pojam rizika, a u trećem proizvode osiguranja. U četvrtom poglavlju bavimo se pitanjem reosiguranja, u petom se opisuje tema dobiti i gubitka, a u šestom poglavlju analizira se premija osiguranja. U posljednjem poglavlju navest ćemo neke primjere.

1. Vrste neživotnih osiguranja i osnovni pojmovi

Razmotrimo osnovne pojmove koji se javljaju kod neživotnih osiguranja. Neživotna osiguranja dijele se na (vidi [5]):

1. osiguranje od nezgode
2. zdravstveno osiguranje
3. osiguranje cestovnih vozila
4. osiguranje tračnih vozila
5. osiguranje zračnih letjelica
6. osiguranje plovila
7. osiguranje robe u prijevozu
8. osiguranje od požara i elementarnih šteta
9. ostala osiguranja imovine
10. osiguranje od odgovornosti za upotrebu motornih vozila
11. osiguranje od odgovornosti za upotrebu zračnih letjelica
12. osiguranje od odgovornosti za upotrebu plovila
13. ostala osiguranja od odgovornosti
14. osiguranje kredita
15. osiguranje jamstava
16. osiguranje raznih financijskih gubitaka
17. osiguranje troškova pravne zaštite
18. putno osiguranje.

Pojedina neživotna osiguranja su obvezna kao primjerice zdravstveno osiguranje te osiguranje od odgovornosti za upotrebu motornih vozila, dok su neka dobrovoljna i sklapaju se ukoliko postoji potreba kao primjerice putno osiguranje.

1.1. Sudionici na tržištu osiguranja

Promotrimo opisne definicije nekih osnovnih pojmova u vezi sa sudionicima na tržištu osiguranja (vidi [5]).

1. **Ugovaratelj osiguranja**

   Ugovaratelj osiguranja je pravna ili fizička osoba koja potpisuje ugovor o osiguranju s osiguravateljem i plaća premiju osiguranja, ali ne mora nužno imati pravo na osigurninu.

2. **Osiguranik**

   Pod pojmom osiguranik smatra se da je to osigurana osoba.

3. **Korisnik osiguranja**

   Korisnik osiguranja je pravna ili fizička osoba koja temeljem ugovora o osiguranju ima pravo na osigurninu ako dođe do osiguranog slučaja.

4. **Osiguravatelj**

   Pod pojmom osiguravatelj smatra se da je to pravna osoba koja obavlja poslove osiguranja na tržištu osiguranja.
   Posao društva za osiguranje je primanje periodičnih uplata u obliku premije od ugovaratelja osiguranja u zamjenu da će im nadoknaditi potencijalne buduće štete na osiguranoj imovini.

5. **Reosiguravatelj**

   Reosiguravatelj je pravna osoba koja obavlja poslove reosiguranja.
   Svako društvo za osiguranje ima određeni samopridržaj koji podrazumijeva maksimalni iznos šteta koji može isplatiti, tj. predstavlja granicu pokrića osiguravatelja, a samopridržaj ovisi o opsegu osiguranja, učestalosti katastrofa i težini preuzetih rizika.
   Osiguravatelj potpisuje ugovor o reosiguranju s društvom za reosiguranje da se zaštiti od nemogućnosti isplate šteta u slučaju katastrofalnih šteta te dio svojih obaveza prenosi na reosiguravatelja plaćajući za to reosiguravateljnu premiju.
   Poslovi reosiguranja su sklapanje ugovora o reosiguranju, a njima se višak rizika iznad samopridržaja osiguravatelja prenosi na reosiguravatelja.
   Reosiguranje ne utječe na odnos osiguravatelja i ugovaratelja osiguranja i ugovaratelj osiguranja većinom ne zna da je ugovor o reosiguranju sklopljen.

1.2. Osnovni pojmovi

U području osiguranja spominju se određeni pravni pojmovi, čije definicije navodimo u ovom odjeljku (vidi [4]).

1. **Poslovi osiguranja**

   Poslovi osiguranja su sklapanje i ispunjavanje ugovora o neživotnom i životnom osiguranju, osim obveznih socijalnih osiguranja.

2. **Ponuda osiguranja**

   Ponuda osiguranja može biti u pisanom i usmenom obliku ovisno o kojoj je vrsti osiguranja riječ, te u većini slučajeva je napisana na tiskanici osiguravatelja, a ispunjava ju i prihvaća ugovaratelj osiguranja.

3. **Ugovor o osiguranju**

   Ugovorom o osiguranju se ugovaratelj osiguranja obvezuje platiti premiju osiguranja, dok se osiguravatelj obvezuje isplatiti osigurninu u slučaju nastanka osiguranog slučaja osiguraniku ili korisniku.

4. **Polica osiguranja**

   Pod pojmom polica osiguranja smatra se pisana isprava o sklopljenom osiguranju te je sastavni dio ugovora o osiguranju.

   Osnovni elementi police osiguranja su:

   (a) ugovorne strane

   (b) osigurana stvar ili osoba

   (c) osigurani rizik

   (d) trajanje osiguranja i vrijeme pokrića

   (e) svota osiguranja ili limit pokrića

   (f) iznos premije ili doprinosa (uloga)

   (g) datum izdavanja police

   (h) potpisi ugovornih strana.

5. **List pokrića**

   List pokrića je pisana isprava korištena kao dokaz o sklopljenom ugovoru o osiguranju, a izdaje se većinom kada osiguranik treba potvrdu o postojanju osiguranja. On sadrži osnovne podatke o sklopljenom osiguranju te služi kao privremena zamjena za policu osiguranja.

6. **Premija osiguranja**

   Premija osiguranja je cijena osiguranja koju osiguranik plaća osiguravatelju na temelju sklopljenog ugovora o osiguranju.

   Sastoji se od:

   (a) funkcionalne premije

   (b) režijskog dodatka.

   Iznos premije osiguranja ovisi o mnogo čimbenika, a niži je ukoliko se ugovori franšiza. Franšiza je sudjelovanje osiguranika u šteti, a može biti:

   - kvalitativna - isključuje pokriće i naknadu pojedinih skupina rizika koji mogu biti pokriveni nekom drugom vrstom osiguranja

   - kvantitativna - postotak od ugovorene svote, odnosno štete, a može biti integralna, agregatna i odbitna.

7. **Osigurana svota**

   Osigurana svota je maksimalni iznos osiguravateljeve obveze prema osiguraniku ukoliko dođe do osiguranog slučaja.

8. **Osigurani rizik**

   Osigurani rizik naveden je u ugovoru o osiguranju, a njegovim nastupanjem nastaje osigurani slučaj, tj. šteta na osiguranoj imovini osiguranika.

9. **Osigurani slučaj**

   Osigurani slučaj je događaj koji predstavlja pojavu osiguranog rizika.

10. **Osigurnina**

    Osigurnina je novčani iznos koji je osiguravatelj obvezan isplatiti osiguraniku na temelju ugovora o osiguranju.
    Kod imovinskih osiguranja osigurnina je naknada za štetu.

2. Rizik - definicija

2.1. Početne ideje

Postoje brojne definicije pojma "rizik" od kojih se neke odnose na poslovni jezik, a prije svega na jezik poslova osiguranja.
Rizik se može definirati u vjerojatnosnom smislu kao slučajna varijabla X čiji je stvarni ishod (realizacija) nepoznat. Ipak, skup ishoda mora biti definiran i potrebno je dodijeliti vjerojatnosti tom skupu ishoda.
Proučimo sljedeće primjere:

- Pretpostavimo da X označava brojeve koji će se pojaviti bacanjem kocke te su stoga mogući ishodi brojevi 1,2,...,6.
- U financijskom smislu X može predstavljati štetu izazvanu požarom koja je nastala u zgradi. Dakle, $X=0$ označava da oštećenje nije prisutno, dok $X=x_{max}$ označava ukupni gubitak u zgradi pri čemu je interval $[0,x_{max}]$ skup mogućih ishoda rizika X.
- Ako X predstavlja godišnji ekonomski rezultat poduzeća, na kraju godine $X>0$ označava dobit, dok $X<0$ označava gubitak. Najveći mogući gubitak x' ($x'<0$) i najveću moguću dobit (profit) x'' ($x''>0$) treba procijeniti na način da su mogući ishodi od X dani intervalom $[x', x'']$.

Treba imati na umu da se u prvom gornjem primjeru slučajna varijabla X odnosi na "fizički" rezultat, dok je u ostalim primjerima X nasumičan iznos koji opisuje ekonomske posljedice pojedinih događaja. U nastavku ćemo se fokusirati na financijske posljedice događaja, pa će sukladno tome rizik biti izražen u novčanom smislu.
Primjerice, može se označiti skup transakcija s A, B, ... (npr. kupnja obveznica bez kupona, ulaganje u dionice itd.) tako da svaka transakcija dovodi do slučajnog rezultata u određeno vrijeme. Nadalje, označavamo s X_A, X_B, rezultate dobivene različitim transakcijama. Naprimjer transakcija A vodi do rezultata X_A, čiji su mogući ishodi $x_{A,1}$, $x_{A,2}$,...

2.2. Prijenos rizika

S obzirom da je udruživanje rizika aktivnost osiguranja, prvo ćemo se usredotočiti na učinke zajedničkog upravljanja rizicima iste vrste (npr. potječu od požara ili odgovornosti trećih strana itd.).
Ograničimo se na n pojedinaca koji se odnose na istu vrstu rizika. Općenito za pojedinca j rizik podrazumijeva gubitak $x^{(j)}$ (šteta, obveza itd.) ako se dogodi događaj $\mathcal{E}^{(j)}$.
Slučajni gubitak $X^{(j)}$ za $j = 1, 2, \ldots, n$ definiran je izrazom:

$$X^{(j)} = \begin{cases} \mathrm{x}^{(j)}, & \text{ako se dogodi } \mathcal{E}^{(j)} \\ 0, & \text{ako se ne dogodi } \mathcal{E}^{(j)}. \end{cases}$$

Pretpostavimo da su događaji $\mathcal{E}^{(j)}$ odnosno pojedinačni gubici $X^{(j)}$ nezavisni i označimo s $p^{(j)}$, $j = 1, 2, \ldots, n$ vjerojatnost da će pretrpjeti gubitak pojedinac j (vidi [3]):

$$p^{(j)} = \mathbb{P}[\mathcal{E}^{(j)}] = \mathbb{P}[X^{(j)} = x^{(j)}].$$

Pojedinac traži neku vrstu financijske zaštite od potencijalnog gubitka. U tu svrhu svih n pojedinaca osniva fond koji će prikupljati novčana sredstva putem individualnih doprinosa, a zatim će isplaćivati naknadu pojedincima koji su pretrpjeli gubitak.
Pretpostavlja se da je svaka pojedinačna naknada jednaka pretrpljenom gubitku, tako da će pojedinac j dobiti iznos $x^{(j)}$ ako pretrpi gubitak, a u protivnom 0.

2.3. Uloga osiguravatelja

Kod postupka osiguravanja sa stajališta pojedinca koji nešto osigurava pretpostavlja se da:

- doprinos koji će biti uplaćen u fond treba biti unaprijed poznat u trenutku osiguranja (prijenosa rizika)
- iznos koji mu se plaća kao naknada treba biti u skladu s onim što je navedeno u trenutku osiguranja, bez obzira na broj i iznose gubitaka unutar fonda, odnosno da naknada treba biti zajamčena.

Osiguravajuće društvo tj. osiguravatelj djeluje kao posrednik u procesu prijenosa rizika dajući osiguranicima jamstvo za isplatu naknada prema uvjetima navedenim u ugovoru o osiguranju.
Rizik preuzima osiguravatelj. S $\Pi^{[P]}$ označavamo premiju (ukupan iznos prihoda), a prikupio ju je osiguravatelj. Neka je $X^{[P]}$ oznaka za slučajni iznos isplaćenih naknada, dok je $Z^{[P]}$ neto dobit. Neto dobit jednaka je razlici između prihoda i rashoda, odnosno vrijedi da je (vidi [3]):

$$\text{neto dobit} = \text{prihodi - rashodi},$$

$$Z^{[P]} = \Pi^{[P]} - X^{[P]}.$$

Dakle, osiguravatelj ostvaruje dobit ako je $Z^{[P]} > 0$, a gubitak ako je $Z^{[P]} < 0$.

3. Proizvodi osiguranja

Ukratko, osiguranje je ugovor koji je između osiguravatelja i osiguranika i u kojem osiguravatelj pristaje nadoknaditi štetu osiguraniku za unaprijed definirane gubitke, a to čini u zamjenu za naknadu za plaćanje redovite premije.
U ugovoru za neživotna osiguranja, iznos naknada nije unaprijed definiran, a iznos koji osiguravatelj plaća ovisi o šteti koju je osiguranik pretrpio. Za jednu policu ukupna isplata ovisi i o broju potraživanja od strane osiguranika. U trenutku izdavanja ugovora ti podaci su nepoznati. Također, vrijeme pojave nepoželjnih događaja je nepoznato, pa je sukladno tome vremenski period godišnje police moguće produžiti. Godišnja polica je izraz koji se odnosi na period kada je potraživanje pokriveno od strane osiguravatelja.
Uzmemo li u obzir mogućeg ugovaratelja, možemo razlikovati:

- *osobno osiguranje*, upućeno pojedincima ili obiteljima (npr. zdravstveno osiguranje, osiguranje automobila)
- *komercijalno osiguranje*, upućeno poslovnim subjektima (npr. prijevozno osiguranje).

Uzmemo li u obzir mogućeg korisnika, možemo razlikovati:

- *osiguranje imovine* koje pruža financijsku zaštitu od mogućeg gubitka ili oštećenja osiguranikove imovine, što uključuje nastanak troškova ili gubitak profita
- *osiguranje od odgovornosti* (*ili od nezgode*) koje nudi financijsku zaštitu od odštetnih zahtjeva
- *zdravstveno osiguranje* koje nudi financijsku zaštitu za troškove ili gubitak prihoda uzrokovan bolešću ili nesrećom.

Uzmemo li u obzir osigurani slučaj, možemo razlikovati:

- *osiguranja od osobne nezgode* (pružanje naknada za odštetu u slučaju tjelesne ozljede)
- *osiguranje od bolesti* (pružanje naknada za hospitalizaciju)
- *osiguranje automobila* (spajanje naknada od odgovornosti i osiguranja imovine u korist vlasnika automobila)
- *pomorsko i prijevozno osiguranje*

- *osiguranje od požara i ostalih šteta na imovini.*

Uzmemo li u obzir vrijeme trajanja, možemo razlikovati:

- *kratkotrajno osiguranje* (osiguranje imovine jer je relativno lako provjeriti postojanje, a tako i veličinu gubitka)
- *dugotrajno osiguranje* (osiguranje od odgovornosti).

3.1. Uvjeti politike osiguranja

Naknadu plaća osiguravatelj, a prima ju osiguranik. Kod uvjeta osiguranja postoje razne mogućnosti. Različite vrste naknada mogu se sastojati od:

1. Naknada za troškove osiguranja koje je osiguranik platio, npr. zbog odgovornosti trećih strana. Iznos koji je isplaćen kao naknada ovisi o različitim uvjetima police osiguranja, a cilj je ograničiti iznos koji osiguravatelj mora platiti.
2. Odšteta koja pokriva gubitak pretrpljen zbog nesreće, npr. požar.
3. Iznosa gubitka, navedenog u ugovoru o osiguranju.

Naknade tipa a) i b) su karakteristične za neživotna osiguranja, dok su one pod c) karakteristične za životna osiguranja.
U slučaju neživotnog osiguranja, kada se opazi neka opasnost, odnosno mogući događaj koji može prouzročiti štetu, osoba koja bi pretrpjela potencijalnu štetu može pribjeći prijenosu osiguranja. Ako se događaj realizira, nastaje šteta i osiguranik se mora prijaviti za naknadu. Osiguravatelj procjenjuje štetu i definira iznos naknade, tj. podmiruje štetu, a nakon toga slijedi plaćanje u skladu s uvjetima ugovora o osiguranju.
Osiguranje se može odnositi na sljedeće rizike:

1. potencijalni gubitak (šteta) koji se može dogoditi samo jednom u razdoblju koje je navedeno u ugovoru o osiguranju
2. moguća smrt osiguranika
3. moguće onesposobljenje osiguranika (trajni invaliditet), npr. zbog nesreće.

Proizvod osiguranja koji pokriva rizik pod brojem 1. stavlja se u okvir neživotnih osiguranja, onaj pod brojem 2. stavlja se u okvir životnih osiguranja, dok rizik pod brojem 3. mogu pokriti proizvodi u okviru životnog ili neživotnog osiguranja, ovisno o zakonodavnom okruženju.
U većini slučajeva isplaćena naknada se ne podudara s iznosom štete, jer je niža i određuje se prema različitim uvjetima ugovora o osiguranju.

4. Reosiguranje

Reosiguranje se opisuje kao osiguranje osiguravatelja koje mu omogućuje da preuzme u osiguranje rizike koji prelaze njegov kapacitet i ono je glavna tehnika smanjenja rizika kod neživotnih osiguranja. Također, reosiguravatelj dio svojih obveza može predati drugom reosiguravatelju. Razlikujemo reosiguranje viška štete i kvotno reosiguranje.

4.1. Reosiguranje viška štete

Za ovo reosiguranje karakteristično je da društvo u cijelosti plaća štetu do iznosa M, dok iznos iznad M plaća reosiguravatelj, a M se naziva samopridržaj za reosiguranje viška štete. Ukoliko je X iznos štete, tada osiguravateljsko društvo plaća Y pri čemu je (vidi [1]):

$$Y = X, \text{ ako je } X \leq M$$

$$Y = M, \text{ ako je } X > M.$$

Reosiguravatelj će plaćati iznos $Z = X - Y$ i na osiguravateljevu obvezu to utječe na dva načina:

1. smanjit će se očekivani isplaćeni iznos
2. smanjit će se varijanca isplaćenog iznosa.

Stoga, može se zaključiti da reosiguranje viška štete ograničava odozgo osiguravateljevo plaćanje za prevelike štete.

4.2. Kvotno reosiguranje

Za ovo reosiguranje karakteristično je da osiguravatelj isplaćuje fiksan iznos, kolika god šteta bila.
Ukoliko je X iznos štete, tada osiguravateljsko društvo isplaćuje Y, pri čemu je (vidi [1]):

$$Y = \alpha X, \text{ gdje je } 0 < \alpha < 1.$$

Parametar α naziva se samopridržaj za kvotno reosiguranje.

4.3. Franšiza

Kod osiguranja motornih vozila, osiguranja imovine i osiguranja od nesreće uobičajene su police osiguranja s ugovorenom franšizom.
Pri tome karakteristično je da osiguranik snosi puni iznos štete do iznosa L koji se naziva franšiza.
Ukoliko je iznos štete X veći od L, osiguranik će potraživati $X - L$.
Ukoliko je Y stvarni iznos koji će isplaćivati osiguravatelj, onda je (vidi [1]):

$$Y = 0, \text{ ako je } X \leq L$$

$$Y = X - L, \text{ ako je } X > L.$$

Pozicija osiguravatelja za policu s ugovorenom franšizom jednaka je poziciji reosiguravatelja u slučaju reosiguranja viška štete, dok je pozicija osiguranika što se tiče štete, jednaka poziciji osiguravatelja s ugovorenim reosiguranjem viška štete.

5. Neka pitanja kod neživotnih osiguranja

U ovom poglavlju uvodimo osnove aktuarskog procjenjivanja pokrića neživotnih osiguranja. Prvo ćemo kratko opisati proizvode neživotnog osiguranja koji su potrebni za računanje premija.

Osnovna pitanja bitna za neživotna osiguranja su:

- opći aspekti proizvoda neživotnog osiguranja
- glavni uvjeti police koji ograničavaju odgovornost osiguravatelja
- obračun premije i pripadajuće statističke baze
- opći aspekti stohastičkog modeliranja
- tehničke rezerve
- procjena dobiti.

Neživotno osiguranje je naknada osobi ili organizaciji za štetu na njezinoj imovini, za štetu nastalu zbog neočekivanih situacija kao što je požar, krađa, ozljede itd. U ugovoru za neživotna osiguranja, obično nije unaprijed definiran iznos naknade.

5.1. Račun dobiti i gubitka

Za izračun premije potrebno je procijeniti mogući iznos šteta. Gubitak koji je osiguranik pretrpio zbog oštećenja imovine, obveza ili zdravstvenih troškova ne mora u cijelosti pokriti osiguravatelj. U nastavku se osvrnimo na policu koja pokriva određeni rizik (npr. osiguranje vozila) s rokom trajanja od godinu dana. Tijekom godine polica će zabilježiti slučajan broj N potraživanja. Mogući ishodi od N su 0, 1. Svaka šteta prouzroči slučajnu štetu osiguraniku. S X_k označimo gubitak osiguranika koji je uzrokovan štetom k, $k = 1, 2 \ldots$ U skladu s uvjetima ugovora o osiguranju, osiguravatelj će procijeniti iznos štete Y_k ($Y_k \leq X_k$). Općenito Y_k je funkcija od X_k, tj. $Y_k = f(X_k)$.

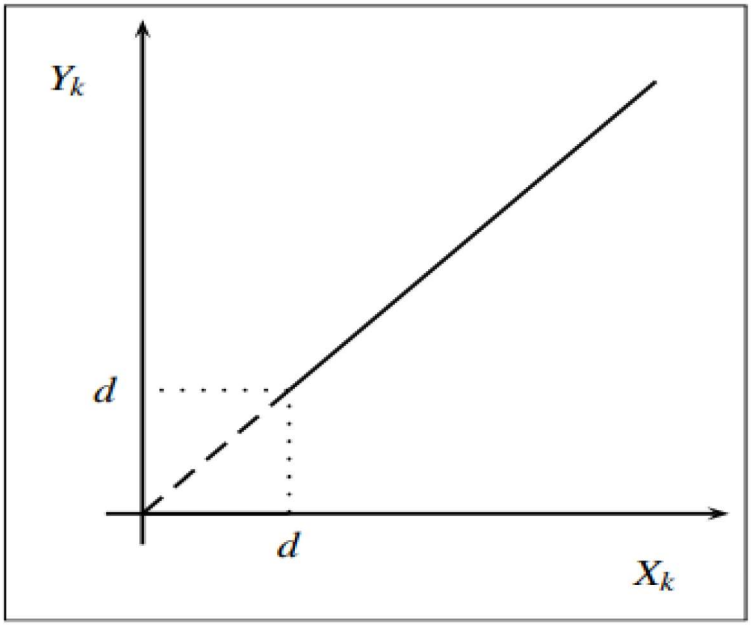
Napomena 5.1. *(vidi [3])*
Namirenje potraživanja proizlazi iz troškova obrade potraživanja. Ukupan trošak štete prema osiguravatelju, u koji ubrajamo Y_k i troškove namirenja štete, ponekad se naziva iznos gubitka. Y_k nekada već uključuje troškove namirenja potraživanja, pa se naziva iznos gubitka. U nastavku ćemo izraz "gubitak" koristiti za X_k, a Y_k će biti iznos potraživanja, ne uključujući troškove namirenja štete.

Ukoliko je $Y_k = X_k$, onda osiguravatelj u cijelosti plaća štetu koju je osiguranik pretrpio (puna naknada). Maksimalni iznos gubitka te maksimalna isplata od strane osiguravatelja dani su s vrijednošću imovine V ($X_k \leq V$).
Izraz $Y_k = X_k$ je nezadovoljavajući za osiguravatelja jer je izložen riziku velikih šteta, a osiguranik može biti nepažljiv u sprječavanju nezgoda, s obzirom da trošak štete u cijelosti snosi osiguravatelj. Sukladno *minimalnoj franšizi* osiguravatelj reagira samo ako je iznos gubitka iznad određenog praga. Oznaka za samopridržaj je d. Iznos potraživanja tada se definira kao (vidi [3]):

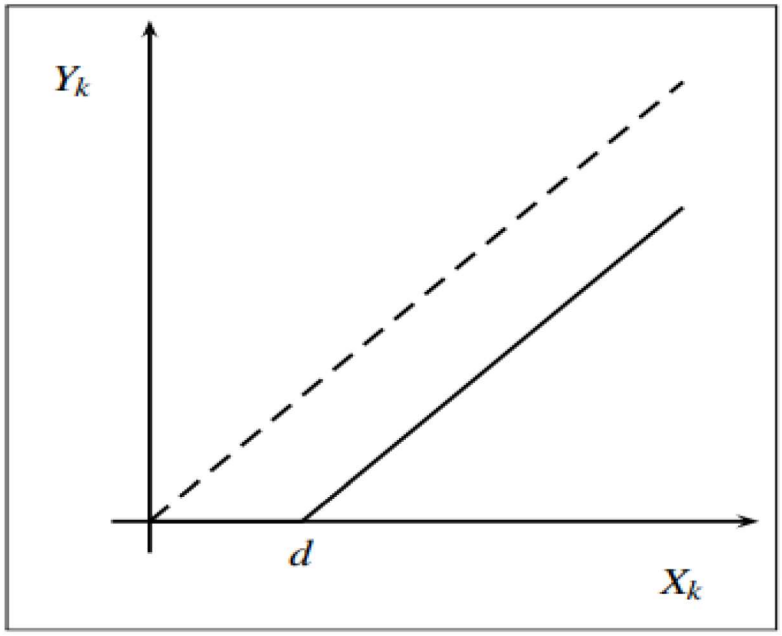
$$Y_k = \begin{cases} 0, & \text{ako } X_k \leq d \\ X_k, & \text{ako } X_k > d. \end{cases}$$

S druge strane iznos d može se naplaćivati ugovaratelju police, sukladno *franšizi s fiksnim iznosom.* Ukoliko je iznos gubitka manji od d, neće biti plaćanja od osiguravateljeve strane. Iznos potraživanja tada se definira (vidi [3]):

$$Y_k = \begin{cases} 0, & \text{ako } X_k \leq d \\ X_k - d, & \text{ako } X_k > d. \end{cases}$$



Slika 1: Iznos potraživanja prema minimalnoj franšizi (vidi [3])



Slika 2: Iznos potraživanja prema franšizi s fiksnim iznosom (vidi [3])

6. Premija

Premija je iznos koji osiguranik plaća osiguravatelju za osiguranje, a postoje premija ekvivalencije, neto premija te bruto premija.
Premija ekvivalencije je očekivana sadašnja vrijednost isplate osiguravatelja.
Neto premija dobije se na način da se trošak osiguranja doda premiji ekvivalencije.
Bruto premija dobije se tako da se inicijalna provizija osiguravatelja, administrativni te troškovi spora potraživanja dodaju neto premiji.

6.1. Premija ekvivalencije

Za izračun premije ekvivalencije potrebno je poznavati:

- broj potraživanja koje polica može prijaviti tijekom razdoblja pokrića
- iznos svakog potraživanja
- vrijeme plaćanja svakog potraživanja
- vremenska vrijednost novca.

U slučaju police koja pokriva rizik s trajanjem od jedne godine premija ekvivalencije P, što je po definiciji očekivana sadašnja vrijednost definirana je kao (vidi [3]):

$$P = \mathbb{E}[S](1+i')^{(-1/2)}$$

pri čemu je $\mathbb{E}[S]$ očekivana vrijednost isplate izračunata prema pretpostavkama za broj potraživanja N unutar jedne godine i za iznose potraživanja $Y_1, Y_2, \ldots, Y_N$, dok je i' godišnja kamatna stopa i označava vremensku vrijednost novca. Koncept vremenske vrijednosti novca temelji se na ideji da novac u sadašnjem vremenu vrijedi više od istog iznosa novca u budućnosti.
Pretpostavke za izračun $\mathbb{E}[S]$ su:

1. slučajne varijable X_k, k=1,2,...,N su nezavisne od slučajnog broja potraživanja N
2. bez obzira na ishod n od N slučajne varijable $X_1, X_2, \ldots, X_n$ su nezavisne i jednako distribuirane (s istim očekivanjem $\mathbb{E}[X_1]$ za svaki N)
3. pretpostavke 1. i 2. vrijede i za slučajne varijable $Y_1, Y_2, \ldots, Y_n$.

Iz pretpostavki slijedi da je $\mathbb{E}[S] = \mathbb{E}[N]E[Y_1]$.
Dakle, za izračun premije ekvivalencije potrebno nam je $\mathbb{E}[N]$, što je oznaka za procjenu očekivane frekvencije štete i $E[Y_1]$, što je oznaka za očekivani iznos potraživanja.

6.2. Neto premija

Ranije smo spomenuli da je neto premija uvećana premija ekvivalencije za trošak osiguranja. Trošak osiguranja predstavlja očekivanu dobit za osiguravatelja, a određuje se pravilom koje se naziva princip premije. Trošak osiguranja procjenjuje se na način da se premija ekvivalencije oduzme od neto premije.
Neto premija prema principu očekivane vrijednosti (vidi [3]):

$$\Pi = (1 + \alpha)\mathbb{E}[S],$$

pri čemu je $\alpha > 0$, a $\alpha\mathbb{E}[S]$ se naziva trošak osiguranja i proporcionalan je ukupnoj očekivanoj isplati osiguravatelja.
Pomoćni izraz definiran je izrazom:

$$\Pi = \mathbb{E}[S] + \kappa\Pi,$$

pri čemu je $\kappa\Pi$ trošak osiguranja, a iskazan je kao udio neto premije.
Odatle slijedi:

$$\Pi = \mathbb{E}[S] \cdot \frac{1}{1-\kappa},$$

odnosno vrijedi $\alpha = \frac{\kappa}{1-\kappa}$.

Primjer 6.1. *(vidi [3])*

Uzmimo neki slučaj neživotnog osiguranja sa sljedećim uvjetima.
Pretpostavimo da je očekivana vrijednost isplate $\mathbb{E}[S] = 1.30$ *(novčanih jedinica) i pretpostavimo da je premija ekvivalencije* $P = \mathbb{E}[S] = 1.30$*, te neka je neto premija* $\Pi = 1.40$ *(gdje je uzeto da je i'= 0).*
Tada je trošak osiguranja $\Pi - P = 0.10$.
Tu vrijednost mogli smo dobiti principom očekivane vrijednosti uzimajući da je:
$\alpha = \frac{\Pi}{\mathbb{E}[S]} - 1 = 7.692\%$ *ili* $\kappa = 1 - \frac{\mathbb{E}[S]}{\Pi} = 7.143\%$.

6.3. Bruto premija

Ukoliko je neto premija definirana prema principu očekivane vrijednosti, onda je bruto premija definirana (vidi [3]):

$$\Pi^{[T]} = \mathbb{E}[S] + \kappa\Pi^{[T]} + \Theta^{[A]} + \Theta^{[G]} + \Theta^{[S]}\mathbb{E}[N],$$

pri čemu je κ proporcija troškova osiguranja, a primjenjuje se na bruto premiju, a ne na neto premiju, $\mathbb{E}[N]$ je oznaka za procjenu očekivane frekvencije štete, $\Theta^{[A]}$ označava početnu proviziju, $\Theta^{[G]}$ administrativne troškove, a $\Theta^{[S]}$ troškove spora potraživanja. U slučaju da su troškovi spora potraživanja uključeni u cijenu svih potraživanja, tada je $\Theta^{[S]} = 0$.
Nadalje, ukoliko uredimo gornji izraz dobivamo:

$$\Pi^{[T]} = \mathbb{E}[S]\frac{1 + \frac{\Theta^{[S]}}{\mathbb{E}[Y_1]}}{1-\kappa} + \frac{\Theta^{[A]} + \Theta^{[G]}}{1-\kappa},$$

pri čemu je $E[Y_1]$ oznaka za očekivani iznos potraživanja.
Postavimo oznake: $\delta = \frac{1+\frac{\Theta^{[S]}}{\mathbb{E}[Y_1]}}{1-\kappa}$ i $e = \frac{\Theta^{[A]}+\Theta^{[G]}}{1-\kappa}$ te konačno dolazimo do formule bruto premije:

$$\Pi^{[T]} = \delta\mathbb{E}[S] + e.$$

Primjer 6.2. *(vidi [3])*
Neka su dane odgovarajuće vrijednosti veličina na desnoj strani formule za bruto premiju: $\mathbb{E}[S] = 1.30$ *i* $\mathbb{E}[N] = 0.13$. *Nadalje, neka su dani: trošak osiguranja* $\kappa = 7\%$ *(po jedinici bruto premije), početna provizija i administrativni troškovi* $\Theta^{[A]}+\Theta^{[G]} = 0.0924$ *(fiksni iznos), te troškovi spora potraživanja* $\Theta^{[S]} = 0.02$.
Tada je bruto premija $\Pi^{[T]} = 1.50$.
Nadalje, uvrštavanjem odgovarajućih veličina dobiva se da je $\delta = 1.07742$ *i* $e = 0.10$ *(fiksni iznos).*

7. Primjeri

Primjer 7.1. *Promotrimo primjer police osiguranja od automobilske odgovornosti iz prakse stvarnog ugovaranja kod jednog osiguravateljskog društva. Može se zamijetiti da se detaljno navode brojne stavke koje se uzimaju u obzir pri ovom osiguranju.*

Osiguranik: X Y
Ugovaratelj osiguranja: X Y
Podaci o vozilu - Obilježja tarifiranja
Reg.oznaka broj: -
Kategorija i namjena: Osobno vozilo
Marka i tip: CITROEN C4 HDI
Broj šasije: -
Tehnička osobina: 68 kW / 92 KS
God.proizv/boja: 2011 / siva
Premijska grupa: 30103

Osigurane svote po štetnom događaju za:
štete na osobama: 46,739 mil. kn
štete na stvarima: 9,394 mil. kn

Trajanje osiguranja:
Početak osiguranja: 12.11.2019.
Istek osiguranja: 12.11.2020.

REPERNA premija AO: $2.012,30$
Bonusni razred 17/20: *bonus* 68% $-1.368,36$
Doplatci: *nema*
Popusti: *nema*
Uvećanje premije: *nema*
Umanjenje premije: *nema*
Korporativno umanjenje premije: 3% $-19,32$
Umanjenje premije - Višegodišnje osiguranje: *nema*

UKUPNO za osiguranje od AO: $624,62$
Osiguranje osobne štete vozača: *nije uključeno*
Osiguranje zaštite stečenog bonusa: $147,00$
Paket pokrića ZONA - osiguranje pomoći na putu i osoba od posljedica tjelesne ozljede iz prometne nesreće uz osiguranu svotu po osobi za slučaj: $240,00$
Smrt: $50.000,00kn$
Invalidnost: $100.000,00kn$
Dnevna n.: *nije uključeno*
Osiguranje loma stakla na vozilu: *nije uključeno*

UKUPNO za osiguranje osobne zaštite vozača (i putnika): $387,00$
Ušteda za osiguranika - Gotovinsko plaćanje: -5% $-31,23$
Porez na premiju AO: 15% $89,01$

UKUPNO ZA NAPLATU: $1.069,40$

Primjer 7.2. *Primjer police osiguranja stambenih objekata*

Osiguravatelj: xx d.d.
Osiguranje stambenih objekata, Br. police xx, Šifra stranke xx

Ugovaratelj osiguranja: xx
Trajanje osiguranja od 12.07.2002. od 12 sati do 01.08.2012. do 12 sati
Mjesto osiguranja: HR xx

Osiguranje predmeta domaćinstva
Polazni indeks za prilagođavanje vrijednosti od travnja 2002.

Ukupni sadržaj stana prema novoj vrijednosti od travnja 2002. N EUR 49 980,00
Godišnja bruto premija EUR 70,12

Osiguranje je zaključeno prema sljedećim uvjetima:
Opći uvjeti za osiguranje predmeta domaćinstva HH
Posebni uvjeti KK/50

Osiguranje požara i vrem. nepogoda

Polazni indeks za prilagođavanje vrijednosti od travnja 2002.

Stambeni objekt miješana/čvrst N EUR 68540,00
Godišnja bruto premija EUR 46,32

Osiguranje je zaključeno prema sljedećim uvjetima:
Opći uvjeti za osiguranje požara ABF 91
Opći uvjeti za osiguranje od oluje ABST 91
Posebni uvjeti KK/7

Br. police xx Zagreb, 07.08.2002.
Osiguranje je zaključeno prema sljedećim uvjetima:
Opći uvjeti za imovinsko osiguranje požara ABV 91
Posebni uvjeti za osiguranje stambenih i industrijskih objekata i opreme na novu vrijednost AA 90054

Prva kvartalna premija od 12.07.2002. *K 258,71*
PDV se ne obračunava temeljem Čl. 11. Zakona o porezu na dodanu vrijednost.
Iznosi premija su izračunati na osnovi tečaja domaće valute na dan 12.07.2002. god.
Dopise i zahtjeve dostavite na adresu: xx

Popis uvjeta navedenih u ugovoru:
Prošireno pokriće osiguranja domaćinstva ...
Posebni uvjeti KK/7 (...Svota osiguranja kao osnova za obračun premije osiguranja mijenja se u skladu s indeksom porasta ili smanjenja građevinskih cijena u Austriji od vremena zadnjeg prilagođavanja vrijednosti stambenog objekta do dospijeća naplate godišnje premije osiguranja...)

Primjer 7.3. *Polica osiguranja učenika od posljedica nesretnog slučaja (nezgode)*

Ugovaratelj osiguranja: Osnovna škola X Y
Osiguranik: Svi učenici škole prema evidenciji ugovaratelja
Osiguranje počinje 1.09.2021. i traje do 1.9.2022.

Godišnja premija po osobi iznosi 30,00 kn. Akontacija godišnje premije za razdoblje od 1.09.2021. do 1.09.2022. na bazi 326 osoba iznosi 9.780,00 kn, a konačni obračun izvršit će se na kraju osigurateljne godine.

Instrument plaćanja: U cijelosti
Plaćanje: Odjednom
Akontacija premije dospijeva na naplatu: 1.09.2021.

Temeljem ove police XX osiguranje preuzima obvezu da će u okviru ugovorenih osiguranih iznosa isplatiti po osobi u kunama za slučaj:
Trajni invaliditet uslijed nezgode do $110.000,00kn$
Dnevna naknada uslijed nezgode do $60,00kn$
Dnevna naknada za liječenje u bolnici uslijed nezgode do $180,00kn$
Troškovi liječenja uslijed nezgode do $10.000,00kn$
Troškovi pogreba $45.000,00kn$
Ugriz psa $400,00kn$
Za svaku štetu minimalna isplata $100,00kn$
Troškovi estetske operacije do $20.000,00kn$
100% Trajni invaliditet $165.000,00kn$
Naknada za nošenje gipsa ili longete od 25. dana $2.250,00kn$
Prijelom kostiju $200,00kn$
Troškovi spašavanja helikopterom do $22.500,00kn$
Posjekotina $900,00kn$
Gubitak stalnog zuba $450,00kn$.

Promotrimo par primjera jednostavnog sustava određivanja premija (vidi [1], poglavlje 7). Kod određivanja premije koju osiguranik plaća, osiguravajuća društva koriste informaciju o broju odštetnih zahtjeva osiguranika u proteklim godinama. Primjerice u slučaju osiguranja motornih vozila, osiguravajuća društva koriste sustav bonusa koji funkcionira na način da osiguraniku daje popust na normalnu premiju, pri čemu je on povezan s brojem godina bez odštetnog zahtjeva koje je osiguranik imao. Prilikom odluke prijaviti štetu ili ne, osiguranik treba promotriti posljedice na premiju sljedeće godine, a neće ju prijaviti ukoliko ona bude manja od idućeg povećanja premije. Sustav bonusa trebao bi smanjiti broj malih odštetnih zahtjeva prijavljenih osiguravajućem društvu, a to će smanjiti i troškove odštetnih zahtjeva i izgladiti smanjenje prihoda od premija.
Sustav bonusa ima dva dijela: kategorije popusta i pravila za prelaženje iz jedne kategorije u drugu.

Primjer 7.4. *(vidi [1], poglavlje 7) Neka su kod bonusa u osiguranju motornih vozila dane tri kategorije:*

kategorija	*popust %*
0	*0*
1	*25*
2	*40*

U kategoriji 0 osiguranik plaća punu premiju, dok u kategoriji 1 plaća 75% pune premije, a u kategoriji 2 samo 60% pune premije. U slučaju da osiguranik ne prijavi štetu tokom godine, prelazi u sljedeću kategoriju većeg popusta, a ukoliko se prijavi jedna ili više šteta silazi jednu kategoriju niže ili ostaje na 0 popusta. Potrebno je uočiti da u praksi može biti 5 ili 6 kategorija i tada prijava štete može rezultirati silaskom za više od jedne kategorije.

Osiguranik koji prijavi štetu manje puta, platit će manje nego onaj koji prijavi štetu više puta. Premije koje osiguranici plaćaju često puta nisu razmjerne vjerojatnostima prijavljivanja šteta.
U sljedećem primjeru spominju se dva tipa osiguranika i tri kategorije popusta.

Primjer 7.5. *(vidi [1], poglavlje 7)*
Pretpostavimo da postoje samo dobri i loši vozači. Niža je vjerojatnost da dobar vozač prijavi štetu (primjerice 0.1), nego da lošvozač prijavi štetu (primjerice 0.2). Prilikom usporedbe prosječne premije koje plaćaju dobri i loši vozači, treba imati na umu da dvostruko više šteta prijavljuju loši vozači, pa je stoga za pretpostaviti da su njihove čiste premije dvostruko veće, nego za dobre vozače.
U primjeru 2.1.1. u [1], poglavlje 7, izračunata je stacionarna distribucija koja predstavlja vjerojatnosti da će određeni vozači biti u nekoj od kategorija popusta, a za dobre vozače ona je: $(\frac{1}{91}, \frac{9}{91}, \frac{81}{91})$*. Stacionarna distribucija za loše vozače je* $(\frac{1}{21}, \frac{4}{21}, \frac{16}{21})$*. Neka je puna premija jednaka* c*.*
Prosječna čista premija koju će platiti lošvozač jednaka je:
$\frac{1}{21} \cdot c + \frac{4}{21} \cdot 0.75c + \frac{16}{21} \cdot 0.6c = 0.648c,$
a prosječna čista premija koju će platiti dobar vozač jednaka je:
$\frac{1}{91} \cdot c + \frac{9}{91} \cdot 0.75c + \frac{81}{91} \cdot 0.6c = 0.619c.$
Stoga, bez obzira što loši vozači s dvostruko većom vjerojatnošću prijavljuju štetu, prosječna čista premija koju oni plaćaju je u ovom primjeru samo malo veća.

Opisani primjeri pokazuju da se pri sastavljanju i ugovaranju police osiguranja uključuju i mnogi elementi iz područja prava i zakonske regulative, te da su matematički modeli u području financijske i aktuarske matematike kao temelj u pozadini za izračunavanje premija i naknada u području osiguranja.

Literatura

[1] C. Chappell, I. Currie, D. Dickson, R. Gray, M. Hosking, G. Ivers, A. Korabinski, J. Tindale, R. Verall, H. Waters, *Aktuarska matematika II*, Faculty and Institute of Actuaries,
http://aktuari.math.pmf.unizg.hr/docs/am.pdf (zadnji posjet prosinac 2021.)

[2] P. Haban, *Statističke metode izračuna Unisex premija u osiguranju*, Diplomski rad, Zagreb, 2015.

[3] A. Olivieri, E. Pitacco, *Introduction to Insurance Mathematics*, Technical and Financial Features of Risk Transfers, Springer, 2011.

[4] J. Rafaj, *Tržište osiguranja*, Hrvatska agencija za nadzor financijskih usluga, Zagreb, 2009.
https://www.hanfa.hr/getfile.ashx/?fileId=39205 (zadnji posjet studeni 2021.)

[5] https://www.hanfa.hr/getfile.ashx/?fileId=42496 (zadnji posjet studeni 2021.)

Sažetak

U radu su opisana neživotna osiguranja. Naveli smo vrste neživotnih osiguranja kao i sudionike na tržištu osiguranja te neke osnovne pojmove u vezi s tim. Svrha osiguranja je zaštiti se od posljedica budućih štetnih događaja. Osiguranje je prenošenje rizika s pojedinca na osiguravatelja sklapanjem ugovora o osiguranju. Ugovor o osiguranju sastoji se od police osiguranja i uvjeta osiguranja, a jedan od elemenata police osiguranja je osigurani rizik. Kod neživotnog osiguranja ne postoji nikakva sigurnost da će se osigurani rizik dogoditi. U radu su razmotrene premije i opisani su potrebni elementi za njihov izračun. Premija je iznos koji osiguranik plaća osiguravatelju za osiguranje. Također, navedeno je nekoliko primjera neživotnih osiguranja iz prakse.

Ključne riječi: osiguranje, neživotno osiguranje, osiguravatelj, osiguranik, osigurani rizik, reosiguranje, premija

Summary

In this work we describe non-life insurances. We have listed the types of non-life insurance as well as participants in the insurance market and some basic concepts in this regard. The purpose of insurance is to protect against the consequences of future adverse events. Insurance is the transfer of risk from an individual to an insurer by concluding an insurance contract. The insurance contract consists of an insurance policy and insurance conditions, and one of the elements of an insurance policy is the insured risk. With non-life insurance, there is no certainty that the insured risk will occur. The work discusses premiums and describes the necessary elements for their calculation. The premium is the amount that the insured pays to the insurer for insurance. Also, there are given several examples of non-life insurance from practice.

Keywords: insurance, non-life insurance, insurer, insured, insured risk, reinsurance, premium

Životopis

Rođena sam 16.02.1995. u Bjelovaru. Osnovnu školu "Vladimir Becić" u Osijeku završavam 2009. i iste godine upisujem III. gimnaziju u Osijeku koju završavam 2013. godine. Nakon srednjoškolskog obrazovanja odlučujem upisati Odjel za matematiku na Sveučilištu J.J.Strossmayera u Osijeku gdje stječem akademski naziv sveučilišne prvostupnice matematike 2018. godine s temom završnog rada *Galoisova grupa polinoma* uz mentora izv.prof.dr.sc. Ivana Matića. Nakon završetka Preddiplomskog studija iste godine upisujem Diplomski studij financijske matematike i statistike također na Odjelu za matematiku.