

# Rentne naknade u neživotnim vrstama osiguranja

---

**Beketić, Ivana**

**Professional thesis / Završni specijalistički**

**2020**

*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:217:327670>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-19**



*Repository / Repozitorij:*

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



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**PRIRODOSLOVNO–MATEMATIČKI FAKULTET**  
**MATEMATIČKI ODSJEK**  
**Poslijediplomski specijalistički studij aktuarske  
matematike**

Ivana Beketić

**RENTNE NAKNADE U NEŽIVOTNIM  
VRSTAMA OSIGURANJA**

Završni rad

Zagreb, 2020

Ovaj završni rad obranjen je dana \_\_\_\_\_ pred ispitnim povjerenstvom u sastavu:

1. \_\_\_\_\_, predsjednik
2. \_\_\_\_\_, član
3. \_\_\_\_\_, član

Povjerenstvo je rad ocijenilo ocjenom \_\_\_\_\_.

Potpisi članova povjerenstva:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

# Sadržaj

<b>Sadržaj</b>	<b>iii</b>
<b>Uvod</b>	<b>1</b>
<b>1 Životne rente</b>	<b>2</b>
1.1 Tablice smrtnosti, vjerojatnosti doživljenja i smrti . . . . .	2
1.2 Neposredne doživotne i privremene rente . . . . .	5
<b>2 Izračuni kapitalizacija rentnih naknada</b>	<b>9</b>
2.1 Statistički podaci prometnih nesreća . . . . .	9
2.2 Vrste rentnih naknada . . . . .	12
2.3 Izračuni kapitaliziranih iznosa doživotnih rentnih naknada . . . . .	15
2.4 Izračuni kapitaliziranih iznosa privremenih rentnih naknada . . . . .	21
2.5 Usporedba kapitaliziranih iznosa doživotnih i privremenih rentnih naknada	28
<b>3 Tržište osiguranja</b>	<b>33</b>
3.1 Rentne naknade kod osiguranja od odgovornosti za upotrebu motornih vozila	34
3.2 Rentne naknade kod ostalih vrsta neživotnih osiguranja . . . . .	35
3.3 Isplata rentnih naknada . . . . .	38
<b>Zaključak</b>	<b>41</b>
<b>Bibliografija</b>	<b>43</b>
<b>Sažetak</b>	<b>44</b>
<b>Summary</b>	<b>45</b>
<b>Životopis</b>	<b>46</b>

# Uvod

U neživotnom osiguranju renta predstavlja oblik novčane naknade koju osiguranje isplaćuje oštećeniku temeljem štetnog događaja kojeg je prouzročio osiguranik. Rentne naknade u neživotnom osiguranju nalazimo kod osiguranja odgovornosti za nastanak štete trećim osobama, a najzastupljenije su kod obveznog osiguranja vlasnika odnosno korisnika motornih vozila od odgovornosti za štete trećim osobama.

Cilj ovog rada je objasniti izračun kapitalizacije renti te na temelju statističkih podataka o prosječnoj dobi i po spolu stradalih osoba u prometnim nesrećama u Republici Hrvatskoj prikazati i izračunati različite vrste rentnih naknada.

Sukladno tome, u prvom poglavlju dana je matematička pozadina dijela financijske matematike vezana za izračun kapitalizacije renti. U Poglavlju 2 navode se vrste rentnih naknada i prosječni parametri prema službenoj statistici, pomoću kojih su zatim izračunate pojedine rentne naknade. U zadnjem poglavlju bit će prikazani podaci vezani za hrvatsko tržište osiguranja, pregled pričuva za rente po godinama i odnos prema ukupnoj pričuvi osiguranja po pojedinoj vrsti osiguranja, a zatim i kretanje broja rentnih naknada koje su u isplati, po godinama i društvima.

# Poglavlje 1

## Životne rente

Ovo poglavlje će se baviti dijelom financijske matematike koje se odnosi na životne rente. Cilj je prikazati matematičku pozadinu za sadašnju vrijednost neposredne doživotne i neposredne privremene rente te navesti konačne formule koje će se koristiti za izračun u idućem poglavlju. Navest će se slučajevi godišnjih isplata i isplata  $m$  puta godišnje, kao i slučajevi prenumerando i postnumerando isplata.

### 1.1 Tablice smrtnosti, vjerojatnosti doživljenja i smrti

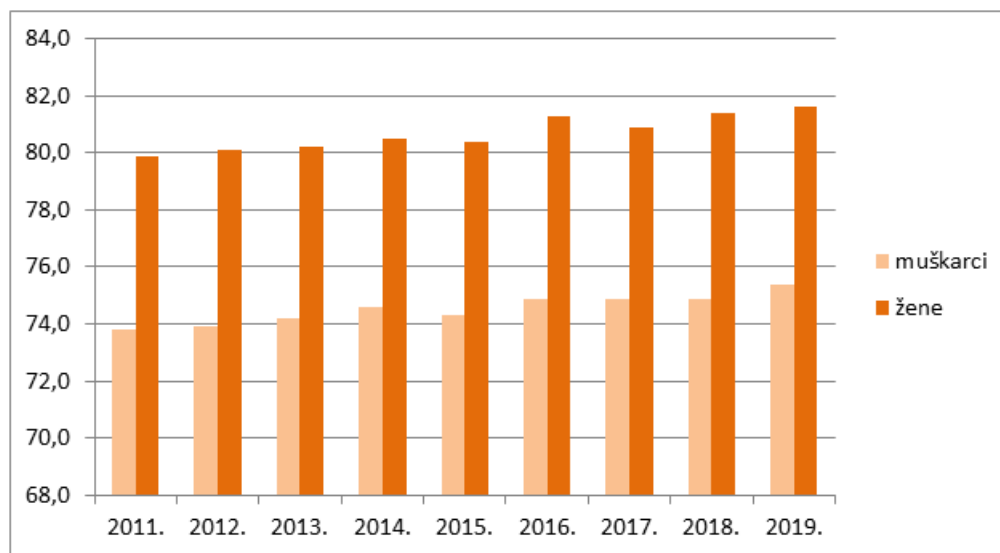
Za izračun kapitalizacija renti koje proizlaze iz ugovora o neživotnom osiguranju u ovom radu će se koristiti tablice mortaliteta Republike Hrvatske od 2010. do 2012. Tablice smrtnosti su konstruirane posebno za žene i posebno za muškarce, što je u izračunima u osiguranju iznimno važno jer je očekivano trajanje života duže za žene nego za muškarce.,

Graf na slici 1.1 prikazuje službene podatke Državnog zavoda za statistiku Republike Hrvatske o kretanju očekivanog trajanja života, odvojeno za muškarce i žene, za razdoblje od 2011. do 2019. godine.

Može se primijetiti da očekivano trajanje života za oba spola uglavnom raste tijekom godina i da je ono kod žena duže nego kod muškaraca. Pa tako u 2019. godini očekivano trajanje života žena iznosi 81,6 godina, a kod muškaraca 75,4 godina.

Ako se ove vrijednosti usporede s vrijednostima za 2011. godinu može se primjetiti da se očekivano trajanje života kod žena povećalo za 1,7 godina, odnosno kod muškaraca za 1,6 godina.

Prema dostupnim podacima<sup>1</sup>, na razini Europe u 2019. očekivano trajanje života za žene je 82 godine, a za muškarce 75 godine.



Slika 1.1: Kretanje očekivanog trajanja života po godinama i spolu

Granična vrijednost dobi u tablicama smrtnosti označava se s  $\omega$ . U tablicama mortaliteta Republike Hrvatske od 2010. do 2012. iznosi  $\omega = 105$ .

Tablice smrtnosti sadrže niz demografskih indikatora, polazni indikator je sirova vjerojatnost smrti  $q'_x$  koja se računa po formuli

$$q'_x = \frac{M_x}{V_x}, \quad (1.1)$$

gdje je

$M_x$  broj umrlih osoba dobi  $x$

$V_x$  broj živih osoba dobi  $x$ .

Sirove vjerojatnosti smrti se izgladuju raznim metodama kako bi se otklonile slučajne pogreške koje su obično posljedica nedovoljno velikih skupina živih odnosno umrlih osoba za pojedine dobne skupine. Tim postupkom dobiju se izgladene vjerojatnosti smrti  $q_x$ , pomoću kojih se računaju ostale vrijednosti poput vjerojatnosti doživljenja  $p_x$ , broja živih

<sup>1</sup><https://www.statista.com/statistics/274514/life-expectancy-in-europe/>

$l_x$ , broja umrlih  $d_x$  i očekivanog trajanja života  $e_x$ . Sve ove veličine su izračunate i navedene u tablicama mortaliteta Republike Hrvatske od 2010. do 2012.

Funkcija  $p_x$  definirana je kao

$$p_x = 1 - q_x. \quad (1.2)$$

To je uvjetna vjerojatnost da će osoba dobi  $x$  doživjeti dob  $x+1$ .

Veličina  $l_x$  predstavlja broj živih muškaraca, odnosno žena, u promatranoj populaciji koji su doživjeli dob  $x$ . Računa se po formuli

$$l_{x+1} = l_x \cdot p_x. \quad (1.3)$$

U tablicama mortaliteta Republike Hrvatske od 2010. do 2012. za početnu vrijednost  $l_0$  se uzima  $l_0 = 100.000$ .

Dalje se definira smrtnost  $d_x$ , odnosno broj umrlih dobi  $x$  prije nego dožive dob  $x + 1$

$$d_x = l_x - l_{x+1}. \quad (1.4)$$

Očekivano trajanje života definira se kao

$$e_x = \frac{l_{x+1} + \frac{1}{2}(l_x - l_{x+1}) + l_{x+2} + \frac{1}{2}(l_{x+1} - l_{x+2}) + \dots}{l_x},$$

uz oznake

$$L_x = \frac{l_x + l_{x+1}}{2}$$

$$N_x = \sum_x L_x$$

slijedi

$$e_x = \frac{N_x}{l_x}, \quad (1.5)$$

Na kraju slijede formule za uvjetnu vjerojatnost doživljenja i uvjetnu vjerojatnost smrti koje će biti potrebne za objašnjenje formula u idućem potpoglavlju.

${}_n p_x$  je uvjetna vjerojatnost doživljenja osobe dobi  $x+n$  uz uvjet da je osoba doživjela dob  $x$

$${}_n p_x = \frac{l_{x+n}}{l_x}. \quad (1.6)$$



Slično se izražava uvjetna vjerojatnost smrti osobe dobi  $x$  prije navršenja dobi  $x+n$

$${}_nq_x = 1 - {}_np_x = \frac{l_x - l_{x+n}}{l_x}. \quad (1.7)$$

## 1.2 Neposredne doživotne i privremene rente

Rentna naknada u neživotnim osiguranjima predstavlja niz isplata u određenim vremenskim intervalima koje ovise o doživljenju korisnika. S obzirom na vrijeme isplate renta može biti neposredna ili odgođena. Ako promatramo rente s aspekta trajanja isplata onda one mogu biti doživotne ili privremene. Iznosi rente mogu biti plaćeni na početku razdoblja i tada se radi o prenumeradno isplati rentne naknade, za razliku od postnumerando isplate kada se isplata rente odvija na kraju razdoblja.

Detaljnije će biti razmotrene neposredne doživotne prenumerando i neposredne privremene prenumerando rente, s godišnjim isplatama i isplatama  $m$  puta godišnje. Za neke od tih tipova rentnih naknada u idućem poglavlju će biti dani i konkretni izračuni.

Za izračun sadašnje vrijednosti rente potrebno je definirati diskontni faktor  $v$  koji je dan formulom

$$v = \frac{1}{1+i}, \quad (1.8)$$

gdje je  $i$  fiksna efektivna godišnja kamatna stopa.

U daljnjim razmatranjima pretpostavljeno je da je osigurana svota osiguranja jednaka 1.

### Neposredne doživotne godišnje rente

Sadašnja vrijednost osiguranja isplate u iznosu 1 uz uvjet da je osoba dobi  $x$  živa nakon  $n$  godina dana je formulom

$$A_{x:\overline{n}|}^1 = v^n \cdot {}_np_x = v^n \cdot \frac{l_{x+n}}{l_x} = \frac{v^{x+n} \cdot l_{x+n}}{v^x \cdot l_x}. \quad (1.9)$$

Odnosno, uz uvođenje zamjenske funkcije

$$D_x = v^x \cdot l_x \quad (1.10)$$

slijedi

$$A_{x:\overline{n}|}^1 = \frac{D_{x+n}}{D_x}. \quad (1.11)$$

Neka je s  $a_x$  označena sadašnja vrijednost postnumerando neposredne doživotne godišnje rente, tada je

$$a_x = A_{x:\overline{1}|}^1 + A_{x:\overline{2}|}^1 + \dots + A_{x:\overline{\omega-x}|}^1 \quad (1.12)$$

odnosno

$$a_x = \sum_{t=1}^{\omega-x} A_{x:\overline{t}|}^1 = \sum_{t=1}^{\omega-x} \frac{D_{x+t}}{D_x} = \frac{1}{D_x} (D_{x+1} + D_{x+2} + \dots + D_{\omega-1}).$$

Uz novu oznaku  $N_x$  koja je dana formulom

$$N_x = \sum_{t=0}^{\omega-1} D_{x+t} = D_x + D_{x+1} + \dots \quad (1.13)$$

može se zapisati

$$a_x = \frac{N_{x+1}}{D_x}. \quad (1.14)$$

Formula za sadašnju vrijednost neposredne doživotne godišnje rente za slučaj prenumerando glasi

$$\ddot{a}_x = 1 + a_x = 1 + \frac{N_{x+1}}{D_x} = \frac{D_x + N_{x+1}}{D_x} = \frac{N_x}{D_x} \quad (1.15)$$

## Neposredne privremene godišnje rente

Za razliku od prethodnog tipa renti gdje isplata traje do smrti korisnika rente, ovdje se radi o slučaju u kojem plaćanje rentne naknade prestaje nakon  $n$  godina ili ranije u slučaju da korisnik umre.

Neka je s  $a_{x:\overline{n}|}$  označena sadašnja vrijednost postnumerando neposredne privremene godišnje rente, tada je

$$a_{x:\overline{n}|} = A_{x:\overline{1}|}^1 + A_{x:\overline{2}|}^1 + \dots + A_{x:\overline{n}|}^1 = \frac{D_{x+1}}{D_x} + \frac{D_{x+2}}{D_x} + \dots + \frac{D_{x+n}}{D_x} = \frac{N_{x+1} - N_{x+n+1}}{D_x} \quad (1.16)$$

U slučaju isplate rentne naknade na početku razdoblja, sadašnju vrijednost prenumerando neposredne privremene godišnje rente označavamo s  $\ddot{a}_{x:\overline{n}|}$  i vrijedi

$$\ddot{a}_{x:\overline{n}|} = 1 + a_{x:\overline{n-1}|} = \frac{D_x}{D_x} + \frac{N_{x+1} - N_{x+n}}{D_x} = \frac{N_x - N_{x+n}}{D_x}. \quad (1.17)$$

Ovo su bili slučajevi kada se isplata rentne naknade odvija jednom godišnje. Za izračune koji slijede u idućem poglavlju bit će potrebne formule za sadašnju vrijednost rentne naknade u slučaju isplate  $m$  puta godišnje.

### Neposredne doživotne rente koje se isplaćuju $m$ puta godišnje

Neka je s  $a_x^{(m)}$  označena sadašnja vrijednost postnumerando neposredne doživotne rente koja se isplaćuje u godišnjem iznosu 1, u jednakim iznosima  $\frac{1}{m}$ ,  $m$  puta godišnje, tada je

$$a_x^{(m)} = \frac{1}{m} \sum_{t=1}^{\infty} v^{\frac{t}{m}} \frac{1}{m} p_x = \frac{1}{m} \sum_{t=1}^{\infty} v^{\frac{t}{m}} \frac{l_{x+\frac{t}{m}}}{l_x} = \frac{1}{m} \sum_{t=1}^{\infty} \frac{D_{x+\frac{t}{m}}}{D_x}. \quad (1.18)$$

Slično, za sadašnju vrijednost prenumerando neposredne doživotne rente koja se isplaćuje  $m$  puta godišnje vrijedi

$$\ddot{a}_x^{(m)} = \frac{1}{m} \sum_{t=0}^{\infty} \frac{D_{x+\frac{t}{m}}}{D_x}. \quad (1.19)$$

U oba izraza pri određivanju vrijednosti  $D_{x+\frac{t}{m}}$  koristi se Woolhouseova formula koja daje aproksimaciju za neku  $u(t) = u_t$  derivabilnu funkciju

$$\frac{1}{m} \sum_{t=0}^{nm-1} u_{\frac{t}{m}} \approx \sum_{t=0}^{n-1} u_t + \frac{m-1}{2m} (u_n - u_0) - \frac{m^2-1}{12m^2} (u'_n - u'_0) + \frac{m^4-1}{720m^4} (u''_n - u''_0) - \dots$$

U ovom slučaju primjenjuje se na funkciju

$$u_t = \frac{D_{x+t}}{D_x}.$$

U konačnici se dobiju formule

$$\ddot{a}_x^{(m)} \approx \ddot{a}_x - \frac{m-1}{2m} \quad (1.20)$$

$$a_x^{(m)} \approx a_x + \frac{m-1}{2m} \quad (1.21)$$

### Neposredne privremene rente koje se isplaćuju $m$ puta godišnje

U slučaju privremenih renti koje traju  $n$  godina najveći mogući broj isplata iznosi  $nm$ .

Neka je s  $a_{x:\overline{n}|}^{(m)}$  označena sadašnja vrijednost postnumerando neposredne privremene rente koja se isplaćuje  $m$  puta godišnje, tada je

$$a_{x:\overline{n}|}^{(m)} = \frac{1}{m} \sum_{t=1}^{nm} \frac{D_{x+\frac{t}{m}}}{D_x}. \quad (1.22)$$

Slično, za sadašnju vrijednost prenumerando neposredne privremene rente koja se isplaćuje  $m$  puta godišnje vrijedi

$$\ddot{a}_{x:\overline{n}|}^{(m)} = \frac{1}{m} \sum_{t=0}^{nm-1} \frac{D_{x+\frac{t}{m}}}{D_x}. \quad (1.23)$$

Ponovno koristeći Woolhouseovu formulu dobiju se sljedeće aproksimacije:

$$\ddot{a}_{x:\overline{n}|}^{(m)} \approx \ddot{a}_{x:\overline{n}|} - \frac{m-1}{2m} \left( 1 - \frac{D_{x+n}}{D_x} \right) \quad (1.24)$$

$$a_{x:\overline{n}|}^{(m)} \approx a_{x:\overline{n}|} + \frac{m-1}{2m} \left( 1 - \frac{D_{x+n}}{D_x} \right) \quad (1.25)$$

## Poglavlje 2

# Izračuni kapitalizacija rentnih naknada

Rentne naknade u neživotnim osiguranjima najzastupljenije su kod obveznog osiguranja vlasnika odnosno korisnika motornih vozila od odgovornosti za štete trećim osobama. Kod ove vrste osiguranja rentne štete su direktno povezane s prometnim nesrećama, preciznije sa smrtnim slučajevima i teškim tjelesnim ozljedama.

U ukupnim pričuvama za prijavljene štete neživotnih osiguranja nalaze se i pričuve za rentne štete neživota. Prema Pravilniku o minimalnim standardima, načinu obračuna i mjerilima za izračun tehničkih pričuva prema računovodstvenim propisima (NN 72/19), pričuva za rentne štete se utvrđuje aktuarskim metodama kao sadašnja vrijednost budućih obveza za rente. Pričuva se utvrđuje posebno za svaku rentnu štetu. Pravilnik ne definira korištenje određenih tablica smrtnosti ni kamatne stope za diskontiranje, samo daje ograničenje na visinu godišnje kamatne stope koja se smije biti veća od 5%.

Kapitalizacija rentnih naknada je upravo sadašnja vrijednost rentnih naknada. Kako bi se mogao vidjeti utjecaj različitih kamatnih stopa na kapitalizirani iznos, bit će napravljene dvije verzije izračuna, s kamatnom stopom od 3% i 5%.

### 2.1 Statistički podaci prometnih nesreća

Prema dostupnim podacima Ministarstva unutarnjih poslova [7] (dalje: MUP) posljednjih deset godina na hrvatskim cestama godišnje se prosječno dogodi 35.386 prometnih nesreća. Otprilike u trećini nesreća stradaju osobe, godišnje prosječno strada 15.652 osobe. Od toga 79,4% osoba prođe s lakšim tjelesnim ozljedama, 18,4% s teškim tjelesnim ozljedama, a u 2,2% posljedica prometne nesreće bude smrtni ishod. Od ukupnog broja teško ozlijeđenih osoba u prometnim nesrećama oko 5% stradalih ostaju trajni invalidi, dok 10%

trpi trajne posljedice i najčešće je riječ o osobama mlađe životne dobi.

Statistike za 2019. godinu donose nešto niže brojeve od prosječnih. Ukupno je bilo 31.367 prometnih nesreća, od toga u 9.695 slučajeva se radilo o prometnim nesrećama sa stradalim osobama. U prometnim nesrećama stradalo je 12.885 osoba, dok je 297 osoba poginulo.

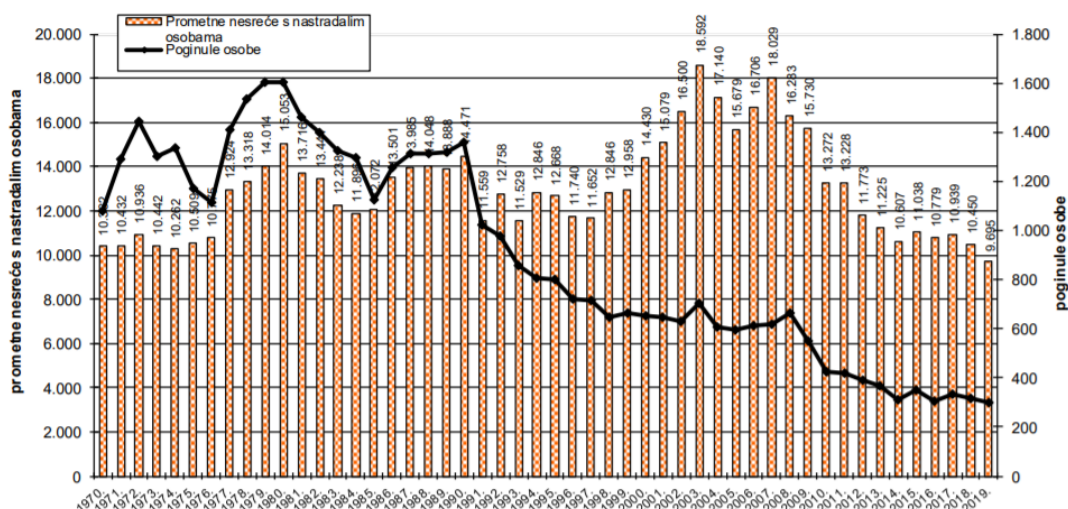
Na slici 2.1 su prikazani podaci o broju prometnih nesreća s nastradalim osobama i broju poginulih i teško ozlijeđenih osoba za razdoblje od 2011. do 2019. godine. Grafički prikaz podataka za period od 1970. do 2019. dan je na slici 2.2.

Za razdoblje od zadnjih desetak godina može se uočiti trend smanjenja prometnih nesreća sa stradalim osobama kao i smanjenje broja poginulih osoba, što je posljedica novih odredbi Zakona o sigurnosti prometa na cestama, provođenja policijskih kontrola i bolje cestovne infrastrukture.

S druge strane, Hrvatska je pri dnu zemalja Europske unije po broju poginulih osoba u prometu na sto tisuća stanovnika. Prosjek Europske unije iznosi 5,5 poginulih, a najrazvijenije europske zemlje imaju 4 poginule osobe na sto tisuća stanovnika. U Hrvatskoj je taj broj gotovo dvostruko veći, prema statistici MUP-a stopa poginulih u 2019. godini u Hrvatskoj iznosila je 7,6 na sto tisuća stanovnika.

Godina	Prometne nesreće	Prometne nesreće s nastradalim osobama	Udio prometnih nesreća s nastradalim osobama u ukupnom broju	Poginule osobe	Ozlijeđene osobe	Udio poginulih osoba u nastradalim osobama u ukupnom broju
2011.	42.443	13.228	31,2	418	18.065	2,3
2012.	37.065	11.773	31,8	393	16.010	2,4
2013.	34.021	11.225	33,0	368	15.274	2,4
2014.	31.432	10.607	33,7	308	14.222	2,1
2015.	32.571	11.038	33,9	348	15.024	2,3
2016.	32.757	10.779	32,9	307	14.596	2,1
2017.	34.368	10.939	31,8	331	14.608	2,2
2018.	33.440	10.450	31,3	317	13.989	2,2
2019.	31.367	9.695	30,9	297	12.885	2,3

Slika 2.1: Broj prometnih nesreća i stradalih osoba od 2011. do 2019. godine, izvor: [7]



Slika 2.2: Prometne nesreće s nastradalim osobama i poginule osobe od 1970. do 2019. godine, izvor: [7]

U tablici na slici 2.3 prikazani su brojevi poginulih i ozlijeđenih sudionika prometnih nesreća, prema spolu i dobi u 2019. godini.

Dob sudionika	Muškarci				Žene			
	poginuli		ozlijeđeni		poginule		ozlijeđene	
		%		%		%		%
Nepoznato								
do 6 godina	1	0,4	155	2,0	2	3,4	119	2,3
7-13 godina	2	0,8	279	3,6	2	3,4	212	4,1
14-17 godina	9	3,8	283	3,7	2	3,4	254	4,9
18-24 godine	38	16,0	1.486	19,3	5	8,5	869	16,8
25-34 godine	41	17,2	1.474	19,1	7	11,9	954	18,5
35-44 godine	42	17,6	1.186	15,4	5	8,5	818	15,8
45-54 godine	31	13,0	1.050	13,6	5	8,5	737	14,3
55-64 godine	33	13,9	944	12,2	10	16,9	623	12,1
65 i više godina	41	17,2	858	11,1	21	35,6	584	11,3
<b>UKUPNO</b>	<b>238</b>	<b>100,0</b>	<b>7.715</b>	<b>100,0</b>	<b>59</b>	<b>100,0</b>	<b>5.170</b>	<b>100,0</b>

Slika 2.3: Nastradali sudionici prometnih nesreća prema spolu i dobi u 2019. godini, izvor: [7]

2019. godine u prometnim nesrećama u Hrvatskoj poginulo je 59 žena, četiri puta

manje od ukupnog broja poginulih muškaraca. Očekivano, kod oba spola najmanje smrtnih ishoda evidentirano je do dobnog razreda 14-17 godina. Udio smrtnih slučajeva zatim raste s punoljetnošću te kod žena pada od dobnog razreda 35-44 godine, a kod muškaraca od dobnog razreda 45-54 godine. U zadnjem razredu, koji predstavlja dob 65 i više godina, kod oba spola su visoke stope poginulih.

Podaci promatrani po dobnoj strukturi pokazuju da je najviše žena poginulo u dobi 65 i više godina. U slučaju muškaraca, najveći broj poginulih nalazi se u dobnom razredu 35-44 godine.

U slučaju broja ozlijeđenih osoba vidi se da je ponovno veći broj kod muškaraca. U 2019. godini u prometnim nesrećama ozlijeđeno je ukupno 7.715 muškaraca i 5.170 žena. Struktura ozlijeđenih osoba po dobnim razredima je slična strukturi poginulih osoba po dobnim razredima kod oba spola.

Najveći udio ozlijeđenih ženskih osoba nalazi se u dobnom razredu 25-34 godine i on iznosi 18,5%. Kod muškaraca najviše ozlijeđenih, njih 19,3% nalazi se u dobnom razredu 18-24 godine.

Za potrebe samih izračuna za dob stradalih žena, odnosno muškaraca, uzet ćemo sredinu razreda s najvećim udjelom ozlijeđenih ženskih, odnosno muških osoba. Tako će se izračuni za žene temeljiti na dobi od 30 godina, a u slučaju muškaraca bit će korištena dob od 21 godinu.

## 2.2 Vrste rentnih naknada

U Zakonu o obveznim odnosima (NN 35/05, 41/08, 125/11, 78/15, 29/18) (dalje: ZOO) navedena je pravna definicija rente, način i vrijeme isplate rentne naknade. Također, navedeni su slučajevi u kojima postoji pravo na rentnu naknadu.

Prije svega, ZOO generalno određuje da se u slučaju smrti, tjelesne ozljede ili oštećenja zdravlja naknada štete u pravilu isplaćuje u obliku novčane rente, pri čemu je trajanje isplate rente doživotno ili za određeno vrijeme.

Određeno je da se novčana renta isplaćuje mjesečno unaprijed. Zbog toga će se u narednim izračunima kapitalizacije rentnih naknada koristiti formule za prenumerando rente.



Isti članak propisuje da se umjesto mjesečnih iznosa rentne naknade može potraživati jednokratni kapitalizirani iznos štete, koji ovisi o mjesečnom iznosu rentne naknade i vjerojatnom trajanju života oštećenika.

Prema ZOO pravo na rentnu naknadu postoji u slučaju:

- izgubljenog uzdržavanja ili pomaganja
- gubitka zarade zbog potpune ili djelomične nesposobnosti za rad
- trajno povećanih potreba
- uništenja ili umanjenja mogućnosti daljnjeg razvijanja ili napredovanja

### **Izgubljeno uzdržavanje ili pomaganje**

U slučaju smrti oštećenika, osoba koju je oštećenik uzdržavao ili pomagao ima pravo na naknadu štete u obliku novčane rente zbog gubitka uzdržavanja ili pomaganja.

Ovu vrstu rentne naknade ne ostvaruju samo osobe koje su imale zakonsko pravo na uzdržavanje, nego i osobe koje je oštećenik redovito pomagao bez zakonske osnove. Pritom ZOO ne propisuje krug osoba koje imaju pravo na ovu vrstu naknade.

Iznos rentne naknade za izgubljeno uzdržavanje se procjenjuje od slučaja do slučaja, ovisi o iznosu plaće i iznosima eventualne dodatne zarade preminulog oštećenika, iznosu obiteljske mirovine koju prima uzdržavana osoba i drugo. Prema ZOO iznos ne može biti viši od iznosa kojeg bi oštećenik, u slučaju da je ostao živ, plaćao u budućnosti.

Budući da zakonski nisu određeni svi slučajevi za ostvarivanje prava na ovu vrstu rentne naknade, ovisno o slučaju izgubljeno uzdržavanje ili pomaganje može se obračunavati doživotno ili s određenim trajanjem.

Najčešći slučaj rentne naknade za izgubljeno uzdržavanje je slučaj smrti roditelja ili skrbnika. U tom slučaju primjenjuje se oblik privremene rente i dijete oštećenika ima pravo na isplatu rentne naknade do kraja redovnog školovanja, a najduže do 26. godine. Za izračun kapitaliziranog iznosa ove rentne naknade koristila bi se formula (1.24) uz  $n = 26$ .

## **Gubitak zarade zbog potpune ili djelomične nesposobnosti za rad**

Rentna naknada u obliku izgubljene zarade temelji se na budućem gubitku zarade oštećenika zbog potpune ili djelomične nesposobnosti za rad uslijed zadobivenih povreda ili narušenja zdravlja.

Ako je oštećenik zbog štetnog događaja postao potpuno radno nesposoban te je iz tog razloga ostvario pravo na mirovinu, rentna naknada u obliku izgubljene zarade predstavlja razliku mirovine koju oštećenik prima i primanja koja bi ostvarivao da nije bilo štetnog događaja. Primanja podrazumijevaju plaće, ali i ostala primanja poput terenskih dodataka, napojnica, dnevnica i slično.

U ovom slučaju ponovno se radi o obliku privremene rente koja se isplaćuje dok oštećenik ne ostvari pravo na mirovinu. Prema trenutno važećem Zakonu o mirovinskom osiguranju (NN 157/13, 151/14, 33/15, 93/15, 120/16, 18/18) osiguranik mirovinskog osiguranja pravo na starosnu mirovinu stječe kada navrší 65 godina i ostvari 15 godina mirovinskog staža. Od 2014. godine dob umirovljenja za žene svake godine se produžuje za 3 mjeseca, kako bi se u 2030. godini dob umirovljenja izjednačila za oba spola i iznosila 65 godina. U razdoblju od 2031. do 2037. godine, dob umirovljenja za starosnu mirovinu produžuje se za tri mjeseca svake godine. Zbog toga od 1.1.2038., bez obzira na spol, osiguranik mirovinskog osiguranja stječe pravo na starosnu mirovinu kada navrší 67 godina i ostvari 15 godina mirovinskog staža. Kapitalizirani iznos ove vrste rentne naknade bi se izračunao po formuli (1.24), pritom bi se radi pojednostavljenja uzelo da je  $n = 67$ .

No u sudskoj praksi postoje i primjeri doživotne isplate ovog tipa rente. Jedan slučaj je izgubljena zarada zbog nesposobnosti za rad u poljoprivredi. U tom slučaju oštećenik nije u radnom odnosu, nemoguće je sa sigurnošću odrediti dob do koje bi radio pa se uzima da bi posao u poljoprivredi obavljao sve dok je živ.

## **Trajno povećane potrebe**

Nakon štetnog događaja oštećenik zbog ozljeda i oštećenja zdravlja može imati trajno povećane potrebe. Te povećane potrebe najčešće se odnose na potrebe povećanih troškova za buduće liječenje, rehabilitaciju ili lijekove, potrebu tuđe pomoći i njege i slično.

Potreba za tuđom pomoći i njegom može se odnositi na potrebu medicinske i nemedicinske njege. Medicinska njega se pruža od strane stručne osobe i potrebna je svakodnevno ili u određenim intervalima s obzirom na zdravstveno stanje oštećenika. Nemedicinska pomoć i njega odnosi se na sve one poslove koje zbog povreda i oštećenja zdravlja

oštećenik ne može sam obavljati u kućanstvu.

Kako se radi o rentnoj naknadi u slučaju trajno povećanih potreba jasno je da se radi o slučaju doživotne rente. Stoga će za izračun biti korištena formula (1.20).

Cijene sata tuđe pomoći i njege nisu propisane, ne postoje smjernice niti upute. Prema sudskoj praksi cijene poprilično variraju, kreću se između 20 i 35 kuna po satu. U izračunu kapitalizacije rente s osnova tuđe pomoći i njege bit će primijenjen iznos od 20 kuna po satu.

Broj sati tuđe pomoći i njege koji je potreban pojedinom oštećeniku je poprilično individualna stvar jer ovisi o težini ozljeda i stupnju oštećenja zdravlja oštećenika. U izračunima ću koristiti prosječno trajanje radnog dana od 8 sati kao broj potrebnih sati tuđe pomoći i njege za nekog oštećenika. U konačnici, mjesečni iznos koji će biti korišten za izračun kapitalizacije iznosi 4.800 kuna, a dobiven je kao umnožak gore navedene cijene jednog sata od 20 kuna, količine potrebnih sati tuđe pomoći i njege u iznosu 8 i broja 30, kao broj dana u mjesecu.

### **Uništenje ili umanjenje mogućnosti daljnjeg razvijanja ili napredovanja**

U ovom slučaju se radi o gubitku jednog dijela zarade, jer oštećenik zbog povreda i narušenog zdravlja nastalih tijekom štetnog događaja nije više u mogućnosti ostvariti daljnje napredovanje ili školovanje koje bi mu omogućilo bolja buduća primanja. Ovaj tip rentne naknade vrlo je sličan naknadi u slučaju izgubljene zarade.

Najčešće se radi o prekidu daljnjeg školovanja i stjecanja određenog stupnja obrazovanja, a slijedom toga i određenog zanimanja ili se može raditi o nemogućnosti napredovanja u daljnjoj karijeri

## **2.3 Izračuni kapitaliziranih iznosa doživotnih rentnih naknada**

Za primjer izračuna kapitaliziranog iznosa doživotne rentne naknade bit će uzet slučaj rentne naknade s osnova tuđe pomoći i njege. Koristit će se parametri koji su detaljnije pojašnjeni i navedeni u prethodnim razmatranjima.

Izračun za žene:

- $i = 3\%$
- dob oštećene osobe  $x = 30$
- renta se isplaćuje mjesečno,  $m = 12$
- mjesečni iznos rente = 4.800 kn
- iz tablica mortaliteta Republike Hrvatske od 2010. do 2012. za žene očitana je vrijednost:

$$l_{30} = 99.271$$

Prvo se pomoću formule (1.8) izračuna  $v^{30}$ :

$$v^{30} = \left( \frac{1}{1+i} \right)^{30} = \left( \frac{1}{1+0,03} \right)^{30} = 0,41199$$

Zatim se izračuna  $D_{30}$  po formuli (1.10) i  $N_{30}$  po formuli (1.13):

$$D_{30} = v^{30} \cdot l_{30} = 0,41199 \cdot 99.271 = 40.898,65929$$

$$N_{30} = D_{30} + D_{31} + \dots + D_{105} = 1.077.241,45118$$

Sada se izračuna sadašnja vrijednost neposredne doživotne godišnje prenumerando rente preko formule (1.15):

$$\ddot{a}_{30} = \frac{N_{30}}{D_{30}} = \frac{1.077.241,45118}{40.898,65929} = 26,33929$$

Zatim se pomoću (1.20) dobije sadašnja vrijednost neposredne doživotne prenumerando rente koja se isplaćuje mjesečno:

$$\ddot{a}_{30}^{(12)} \approx \ddot{a}_{30} - \frac{12-1}{2 \cdot 12} = 26,33929 - \frac{11}{24} = 25,88096$$

I konačno, sadašnja vrijednost takve rente koja se isplaćuje 12 puta godišnje u mjesečnom iznosu 4.800kn iznosi:

$$\ddot{a}_{30}^{(12)} \cdot 12 \cdot 4800 = 25,88096 \cdot 12 \cdot 4.800 = 1.490.743,30kn$$

Dalje slijedi izračun kapitalizacije s istim parametrima, osim kamatne stope koja sada iznosi  $i = 5\%$ :

$$v^{30} = \left( \frac{1}{1+i} \right)^{30} = \left( \frac{1}{1+0,05} \right)^{30} = 0,23138$$

$$D_{30} = v^{30} \cdot l_{30} = 0,23138 \cdot 99.271 = 22.969,32398$$

$$N_{30} = D_{30} + D_{31} + \dots + D_{105} = 435.152,24365$$

Sadašnja vrijednost neposredne doživotne godišnje prenumerando rente iznosi

$$\ddot{a}_{30} = \frac{N_{30}}{D_{30}} = \frac{435.152,24365}{22.969,32398} = 18,94493$$

Odnosno, sadašnja vrijednost neposredne doživotne prenumerando rente koja se isplaćuje mjesečno je jednaka

$$\ddot{a}_{30}^{(12)} \approx \ddot{a}_{30} - \frac{12-1}{2 \cdot 12} = 18,94493 - \frac{11}{24} = 18,4866$$

I na kraju, sadašnja vrijednost takve rente koja se isplaćuje 12 puta godišnje u mjesečnom iznosu 4.800kn iznosi:

$$\ddot{a}_{30}^{(12)} \cdot 12 \cdot 4.800 = 18,4866 \cdot 12 \cdot 4.800 = 1.064.828,16kn$$

Sada slijedi izračun za muškarce:

- $i = 3\%$
- dob oštećene osobe  $x = 21$
- renta se isplaćuje mjesečno,  $m = 12$
- mjesečni iznos rente = 4.800kn
- iz tablica mortaliteta Republike Hrvatske od 2010. do 2012. za muškarce očitana je vrijednost:

$$l_{21} = 99.196$$

Pomoću formule (1.8) izračuna se  $v^{21}$ :

$$v^{21} = \left( \frac{1}{1+i} \right)^{21} = \left( \frac{1}{1+0,03} \right)^{21} = 0,53755$$

Zatim se izračuna  $D_{21}$  po formuli (1.10) i  $N_{21}$  po formuli (1.13):

$$D_{21} = v^{21} \cdot l_{21} = 0,53755 \cdot 99.196 = 53.322,8098$$

$$N_{21} = D_{21} + D_{22} + \dots + D_{105} = 1.426.076,39061$$

Sada se izračuna sadašnja vrijednost neposredne doživotne godišnje prenumerando rente preko formule (1.15):

$$\ddot{a}_{21} = \frac{N_{21}}{D_{21}} = \frac{1.426.076,39061}{53.322,8098} = 26,74421$$

Zatim se pomoću (1.20) dobije sadašnja vrijednost neposredne doživotne prenumerando rente koja se isplaćuje mjesečno:

$$\ddot{a}_{21}^{(12)} \approx \ddot{a}_{21} - \frac{12-1}{2 \cdot 12} = 26,74421 - \frac{11}{24} = 26,28588$$

I konačno, sadašnja vrijednost takve rente koja se isplaćuje 12 puta godišnje u mjesečnom iznosu 4.800kn iznosi:

$$\ddot{a}_{21}^{(12)} \cdot 12 \cdot 4.800 = 26,28588 \cdot 12 \cdot 4.800 = 1.514.066,69kn$$

Dalje slijedi izračun kapitalizacije s istim parametrima, osim kamatne stope koja sada iznosi  $i = 5\%$ :

$$v^{21} = \left( \frac{1}{1+i} \right)^{21} = \left( \frac{1}{1+0,05} \right)^{21} = 0,35894$$

$$D_{21} = v^{21} \cdot l_{21} = 0,35894 \cdot 99.196 = 35.605,41224$$

$$N_{21} = D_{21} + D_{22} + \dots + D_{105} = 678.509,54925$$

Sadašnja vrijednost neposredne doživotne godišnje prenumerando rente iznosi

$$\ddot{a}_{21} = \frac{N_{21}}{D_{21}} = \frac{678.509,54925}{35.605,41224} = 19,05636$$

Odnosno, sadašnja vrijednost neposredne doživotne prenumerando rente koja se isplaćuje mjesečno je jednaka

$$\ddot{a}_{21}^{(12)} \approx \ddot{a}_{21} - \frac{12-1}{2 \cdot 12} = 19,05636 - \frac{11}{24} = 18,59803$$

I na kraju, sadašnja vrijednost takve rente koja se isplaćuje 12 puta godišnje u mjesečnom iznosu 4.800kn iznosi:

$$\ddot{a}_{21}^{(12)} \cdot 12 \cdot 4.800 = 18,59803 \cdot 12 \cdot 4.800 = 1.071.246,53kn$$

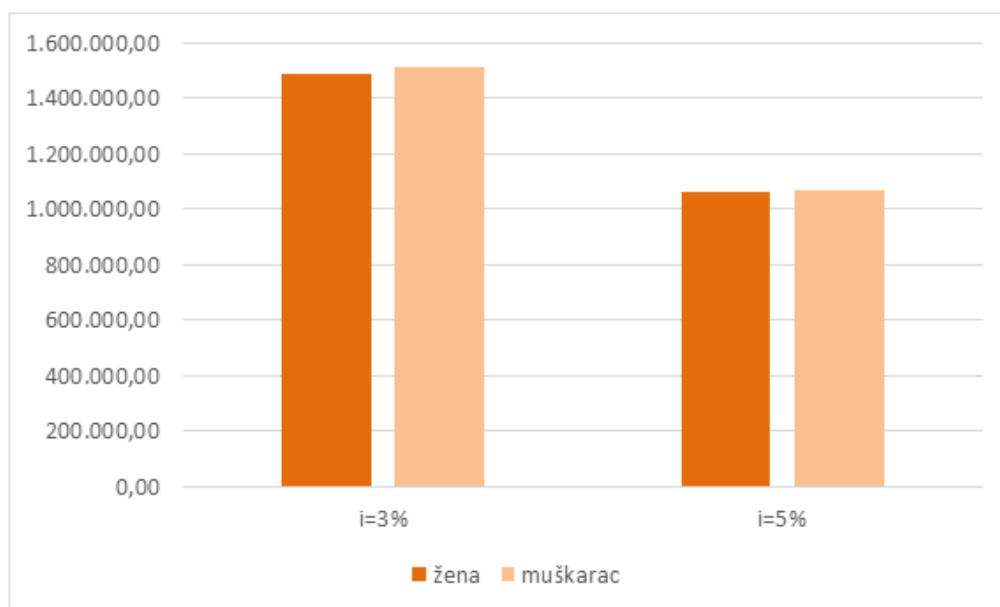
Sada slijedi pregled svih prethodno izračunatih kapitalizacija. Ovisno o spolu i kamatnoj stopi korištenoj u izračunu, dobiveni su sljedeći iznosi kapitalizacije:

žena, i=3%	žena, i=5%	muškarac, i=3%	muškarac, i=5%
1.490.743,30	1.064.828,16	1.514.066,69	1.071.246,53

Kapitalizirani iznosi se na prvi pogled mogu činiti jako velikima, no treba uzeti u obzir da su izračuni napravljeni za relativno mlade osobe starosti 30, odnosno 21 godinu pa se očekuje da će živjeti još neko duže vrijeme.

Ovisno o tome da li je bila primjenjena kamatna stopa od 3% ili 5% vidi se prilično velika razlika u konačnom iznosu kapitalizacije. I kod žena i kod muškaraca, kod izračuna s kamatnom stopom od 5% iznos je gotovo za trećinu manji od izračuna s kamatnom stopom od 3%.

Slika 2.4 daje grafički prikaz izračunatih kapitalizacija. Iznosi kapitalizacija za žensku i mušku osobu po istoj kamatnoj stopi izgledaju otprilike jednako, ali treba uzeti u obzir da su se izračuni temeljili na prosječnoj dobi prema statistici ozlijeđenih osoba u prometnim nesrećama te da nije bila jednaka za žene i muškarce. Za žensku osobu izračun se bazirao na dobi od 30 godina, dok je u slučaju muške osobe dob iznosila 21 godinu.



Slika 2.4: Grafički prikaz kapitalizacija po spolu i kamatnoj stopi

Kako bi se izračuni za žene i za muškarce mogli međusobno usporediti, slijede izračuni kapitalizacija doživotne rente za žene čija dob iznosi 21 godinu i muškaraca u dobi od 30 godina. Sami izračuni su potpuno jednaki već prikazanim pa slijede samo konačni iznosi kapitalizacija.

Izračuni za žene:

$x=21, i=3\%$	$x=30, i=3\%$	$x=21, i=5\%$	$x=30, i=5\%$
1.595.212,42	1.490.743,30	1.104.915,46	1.064.828,16

Izračuni za muškarce:

$x=21, i=3\%$	$x=30, i=3\%$	$x=21, i=5\%$	$x=30, i=5\%$
1.514.066,69	1.392.577,34	1.071.246,53	1.018.726,85





Slika 2.5: Grafički prikaz kapitalizacija ovisno o dobi, spolu i kamatnoj stopi

Na slici 2.5 su prikazani podaci koji se sada mogu i usporediti. U svim kombinacijama dobi i kamatne stope, iznos kapitalizacije za žene je veći od iznosa za muškarce. To je i očekivano s obzirom da u prosjeku žene žive dulje od muškaraca.

## 2.4 Izračuni kapitaliziranih iznosa privremenih rentnih naknada

Dalje će biti prikazani izračuni kapitalizacije rentnih naknada s osnova nemogućnosti daljnjeg školovanja. Koristit će se da je isplata rentnih naknada moguća sve dok oštećenik ne navrší 67 godina.

U izračunima će se koristiti pretpostavka da je oštećena osoba u trenutku nesreće imala srednju stručnu spremu te da bi, u slučaju da nije došlo do štetnog događaja, završila fakultet i time stekla visoku stručnu spremu.

Prema službenim podacima Državnog zavoda za statistiku Republike Hrvatske, prosječna mjesečna isplaćena neto plaća u 2018. za srednju stručnu spremu iznosila je 5.249 kuna, a za visoku stručnu spremu 8.811 kuna.

Prema tome, u daljnim izračunima uzet ćemo da je iznos rentne naknade s osnova izgubljene zarade jednak razlici prosječne mjesečne isplaćene neto plaće za visoku stručnu spremu i za srednju stručnu spremu te tada mjesečna rentna naknada iznosi 3.562 kune.

Izračun za žene:

- $i = 3\%$
- dob oštećene osobe  $x = 30$
- renta se isplaćuje mjesečno,  $m = 12$
- trajanje rente do 67. godine oštećene osobe,  $x+n = 67$
- mjesečni iznos rente = 3.562 kn
- iz tablica mortaliteta Republike Hrvatske od 2010. do 2012. za žene očitane su slijedeće vrijednosti:

$$l_{30} = 99.271$$

$$l_{67} = 88.635$$

Iz izračuna u slučaju doživotne rente već je izračunat  $v^{30}$ , iznosi

$$v^{30} = \left( \frac{1}{1+i} \right)^{30} = \left( \frac{1}{1+0,03} \right)^{30} = 0,41199$$

Potrebno je još izračunati i  $v^{67}$ :

$$v^{67} = \left( \frac{1}{1+i} \right)^{67} = \left( \frac{1}{1+0,03} \right)^{67} = 0,13801$$

Zatim se dobije  $D_{30}$  i  $D_{67}$  po formuli (1.10) te  $N_{30}$  i  $N_{67}$  po formuli (1.13):

$$D_{30} = v^{30} \cdot l_{30} = 0,41199 \cdot 99.271 = 40.898,65929$$

$$D_{67} = v^{67} \cdot l_{67} = 0,13801 \cdot 88.635 = 12.232,51635$$

$$N_{30} = D_{30} + D_{31} + \dots + D_{105} = 1.077.198,69772$$

$$N_{67} = D_{67} + D_{68} + \dots + D_{105} = 161.272,4731$$

Sada se izračuna sadašnja vrijednost prenumerando neposredne privremene godišnje rente preko formule (1.17):

$$\ddot{a}_{30:\overline{37}|} = \frac{N_{30} - N_{67}}{D_{30}} = \frac{1.077.198,69772 - 161.272,4731}{40.898,65929} = 22,39502 \quad (2.1)$$

Zatim se pomoću (1.24) dobije sadašnja vrijednost neposredne privremene prenumerando rente koja se isplaćuje mjesečno:

$$\ddot{a}_{30:\overline{37}|}^{(12)} \approx \ddot{a}_{30:\overline{37}|} - \frac{12-1}{2 \cdot 12} \left(1 - \frac{D_{67}}{D_{30}}\right) = 22,39502 - \frac{11}{24} \left(1 - \frac{12.232,51635}{40.898,65929}\right) = 22,07377$$

I konačno, sadašnja vrijednost takve rente koja se isplaćuje 12 puta godišnje u mjesečnom iznosu 3.562kn iznosi:

$$\ddot{a}_{30:\overline{37}|}^{(12)} \cdot 12 \cdot 3.562 = 22,07377 \cdot 12 \cdot 3.562 = 943.521,22kn$$

Dalje slijedi izračun kapitalizacije s istim parametrima, osim kamatne stope koja sada iznosi  $i = 5\%$ :

$$v^{30} = \left(\frac{1}{1+i}\right)^{30} = \left(\frac{1}{1+0,05}\right)^{30} = 0,23138$$

$$v^{67} = \left(\frac{1}{1+i}\right)^{67} = \left(\frac{1}{1+0,05}\right)^{67} = 0,03805$$

$$D_{30} = v^{30} \cdot l_{30} = 0,23138 \cdot 99.271 = 22.969,32398$$

$$D_{67} = v^{67} \cdot l_{67} = 0,03805 \cdot 88.635 = 3.372,56175$$

$$N_{30} = D_{30} + D_{31} + \dots + D_{105} = 435.146,21637$$

$$N_{67} = D_{67} + D_{68} + \dots + D_{105} = 38.173,99817$$

Sadašnja vrijednost neposredne privremene godišnje prenumerando rente iznosi

$$\ddot{a}_{30:\overline{37}|} = \frac{N_{30} - N_{67}}{D_{30}} = \frac{435.146,21637 - 38.173,99817}{22.969,32398} = 17,28271$$

Odnosno, sadašnja vrijednost neposredne privremene prenumerando rente koja se isplaćuje mjesečno jednaka je

$$\ddot{a}_{30:\overline{37}|}^{(12)} \approx \ddot{a}_{30:\overline{37}|} - \frac{12-1}{2 \cdot 12} \left(1 - \frac{D_{67}}{D_{30}}\right) = 17,28271 - \frac{11}{24} \left(1 - \frac{3.372,56175}{22.969,32398}\right) = 16,89167$$

I na kraju, sadašnja vrijednost takve rente koja se isplaćuje 12 puta godišnje u mjesečnom iznosu 3.562kn iznosi:

$$\ddot{a}_{30:\overline{37}|}^{(12)} \cdot 12 \cdot 3.562 = 16,89167 \cdot 12 \cdot 3.562 = 722.017,54kn$$

Sada slijedi izračun za muškarce:

- $i = 3\%$
- dob oštećene osobe  $x = 21$
- renta se isplaćuje mjesečno,  $m = 12$
- mjesečni iznos rente = 3.562 kn
- iz tablica mortaliteta Republike Hrvatske od 2010. do 2012. za muškarce očitane su slijedeće vrijednosti:

$$l_{21} = 99.196$$

$$l_{67} = 74.193$$

Pomoću formule (1.8) izračuna se  $v^{21}$  i  $v^{67}$ :

$$v^{21} = \left(\frac{1}{1+i}\right)^{21} = \left(\frac{1}{1+0,03}\right)^{21} = 0,53755$$

$$v^{67} = \left(\frac{1}{1+i}\right)^{67} = \left(\frac{1}{1+0,03}\right)^{67} = 0,13801$$

Zatim se izračuna  $D_{21}$  i  $D_{67}$  po formuli (1.10) te  $N_{21}$  i  $N_{67}$  po formuli (1.13):

$$D_{21} = v^{21} \cdot l_{21} = 0,53755 \cdot 99.196 = 53.322,8098$$

$$D_{67} = v^{67} \cdot l_{67} = 0,13801 \cdot 74.193 = 10.239,37593$$

$$N_{21} = D_{21} + D_{22} + \dots + D_{105} = 1.426.076,39061$$

$$N_{67} = D_{67} + D_{68} + \dots + D_{105} = 113.965,17871$$

Sada se izračuna sadašnja vrijednost prenumerando neposredne privremene godišnje rente preko formule (1.17):

$$\ddot{a}_{21:\overline{46}|} = \frac{N_{21} - N_{67}}{D_{21}} = \frac{1.426.076,39061 - 113.965,17871}{53.322,8098} = 24,60694 \quad (2.2)$$

Zatim se pomoću (1.24) dobije sadašnja vrijednost neposredne privremene prenumerando rente koja se isplaćuje mjesečno:

$$\ddot{a}_{21:\overline{46}|}^{(12)} \approx \ddot{a}_{21:\overline{46}|} - \frac{12-1}{2 \cdot 12} \left(1 - \frac{D_{67}}{D_{21}}\right) = 24,60694 - \frac{11}{24} \left(1 - \frac{10.239,37593}{53.322,8098}\right) = 24,23662$$

I konačno, sadašnja vrijednost takve rente koja se isplaćuje 12 puta godišnje u mjesečnom iznosu 3.562kn iznosi:

$$\ddot{a}_{30:\overline{37}|}^{(12)} \cdot 12 \cdot 3.562 = 24,23662 \cdot 12 \cdot 3.562 = 1.035.970,09kn$$

Dalje slijedi izračun kapitalizacije s istim parametrima, osim kamatne stope koja sada iznosi  $i = 5\%$ :

$$v^{21} = \left(\frac{1}{1+i}\right)^{21} = \left(\frac{1}{1+0,05}\right)^{21} = 0,35894$$

$$v^{67} = \left(\frac{1}{1+i}\right)^{67} = \left(\frac{1}{1+0,05}\right)^{67} = 0,03805$$

$$D_{21} = v^{21} \cdot l_{21} = 0,35894 \cdot 99.196 = 35.605,41224$$

$$D_{67} = v^{67} \cdot l_{67} = 0,03805 \cdot 74.193 = 2.823,04365$$

$$N_{21} = D_{21} + D_{22} + \dots + D_{105} = 678.509,54925$$

$$N_{67} = D_{67} + D_{68} + \dots + D_{105} = 27.462,45213$$

Sadašnja vrijednost neposredne privremene godišnje prenumerando rente iznosi

$$\ddot{a}_{21:\overline{46}|} = \frac{N_{21} - N_{67}}{D_{21}} = \frac{678.509,54925 - 27.462,45213}{35.605,41224} = 18,28506$$

Odnosno, sadašnja vrijednost neposredne privremene prenumerando rente koja se isplaćuje mjesečno jednaka je

$$\ddot{a}_{21:\overline{46}|}^{(12)} \approx \ddot{a}_{21:\overline{46}|} - \frac{12-1}{2 \cdot 12} \left(1 - \frac{D_{67}}{D_{21}}\right) = 18,28506 - \frac{11}{24} \left(1 - \frac{2.823,04365}{35.605,41224}\right) = 17,86307$$

I na kraju, sadašnja vrijednost takve rente koja se isplaćuje 12 puta godišnje u mjesečnom iznosu 3.562kn iznosi:

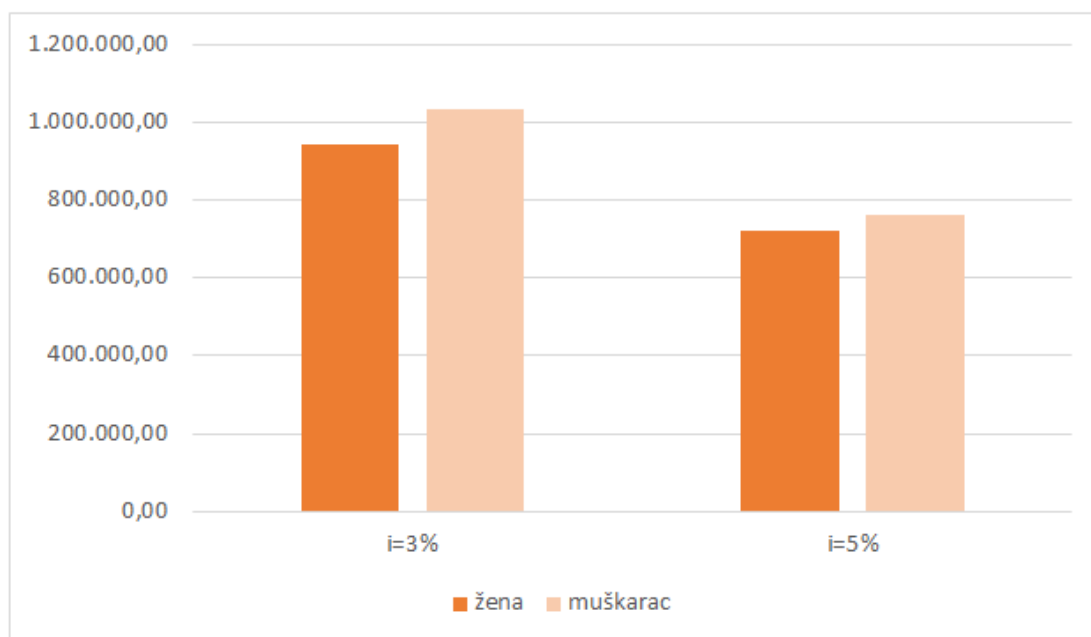
$$\ddot{a}_{21:\overline{46}|}^{(12)} \cdot 12 \cdot 3.562 = 17,86307 \cdot 12 \cdot 3.562 = 763.539,06kn$$

Sljedeći pregled izračunatih kapitalizacija u slučaju privremene rente. Ovisno o spolu i kamatnoj stopi korištenoj u izračunu, dobiveni su sljedeći iznosi kapitalizacije:

žena, i=3%	žena, i=5%	muškarac, i=3%	muškarac, i=5%
943.521,22	722.017,54	1.035.970,09	763.539,06

Ovisno o tome je li bila primjenjena kamatna stopa od 3% ili 5% ponovno se vidi prilično velika razlika u konačnom iznosu kapitalizacije. Kod žena izračun kapitalizacije s kamatnom stopom od 5% je manji za otprilike 23% od izračuna s kamatnom stopom od 3%, dok je u slučaju muškaraca manji za otprilike 26%.

Slika 2.6 daje grafički prikaz izračunatih kapitalizacija. U ovom slučaju privremene rente, za oba iznosa kamatne stope, iznos kapitalizacije za muškarce je veći od iznosa kapitalizacije za žene, ali pritom ponovno treba uzeti u obzir da su se izračuni temeljili na



Slika 2.6: Grafički prikaz kapitalizacija po spolu i kamatnoj stopi

prosječnoj dobi prema statistici ozlijeđenih osoba u prometnim nesrećama te da dob nije bila jednaka za žene i muškarce.

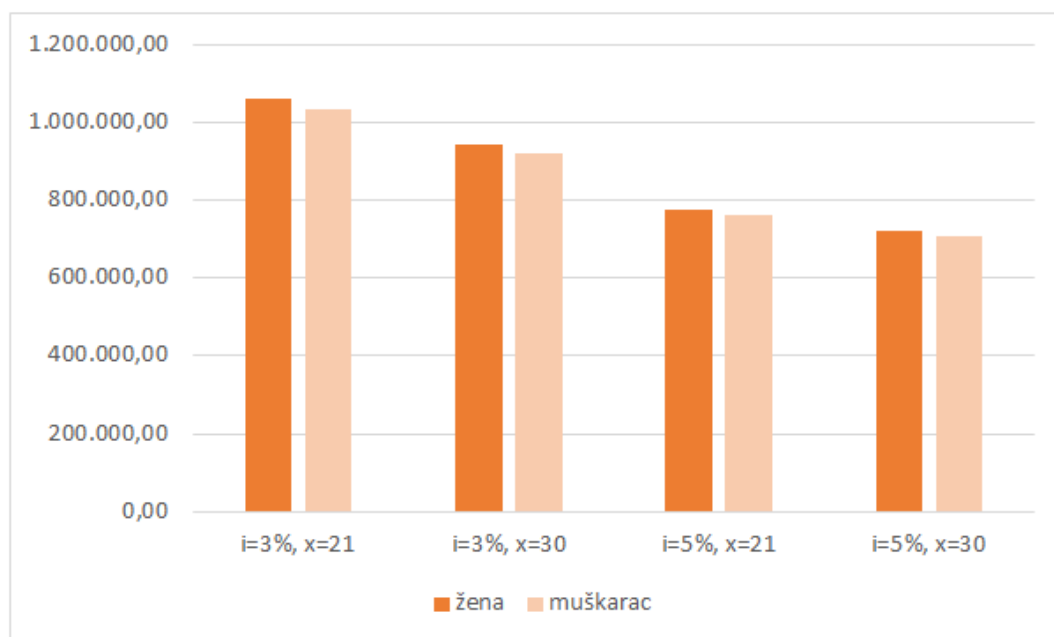
Kako bi se izračuni kapitalizacije i u slučaju privremene rente za žene i za muškarce mogli međusobno usporediti, slijede izračuni kapitalizacija privremene rente za žene čija dob iznosi 21 godinu i muškaraca u dobi od 30 godina. Ponovno slijede samo konačni iznosi kapitalizacija.

Izračuni za žene:

$x=21, i=3\%$	$x=30, i=3\%$	$x=21, i=5\%$	$x=30, i=5\%$
1.059.343,36	943.521,22	776.094,26	722.017,54

Izračuni za muškarce:

$x=21, i=3\%$	$x=30, i=3\%$	$x=21, i=5\%$	$x=30, i=5\%$
1.035.970,09	918.552,32	763.539,06	706.899,42



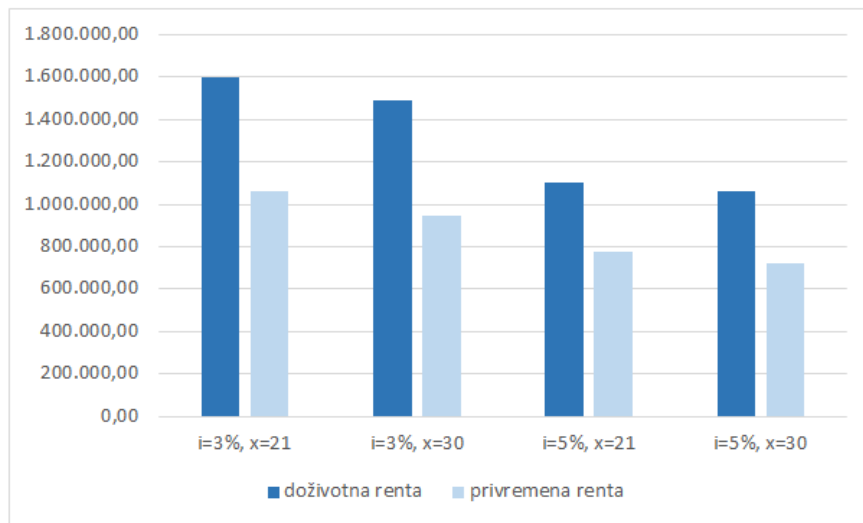
Slika 2.7: Grafički prikaz kapitalizacija ovisno o dobi, spolu i kamatnoj stopi

Na slici 2.7 su prikazani podaci koji se sada mogu i usporediti. U svim kombinacijama dobi i kamatne stope, iznos kapitalizacije privremene rente za žene je veći od iznosa za muškarce. Također, iznosi kapitalizacije sa kamatnom stopom od 3% su vidljivo manji od iznosa u slučaju primjene kamatne stope od 5%.

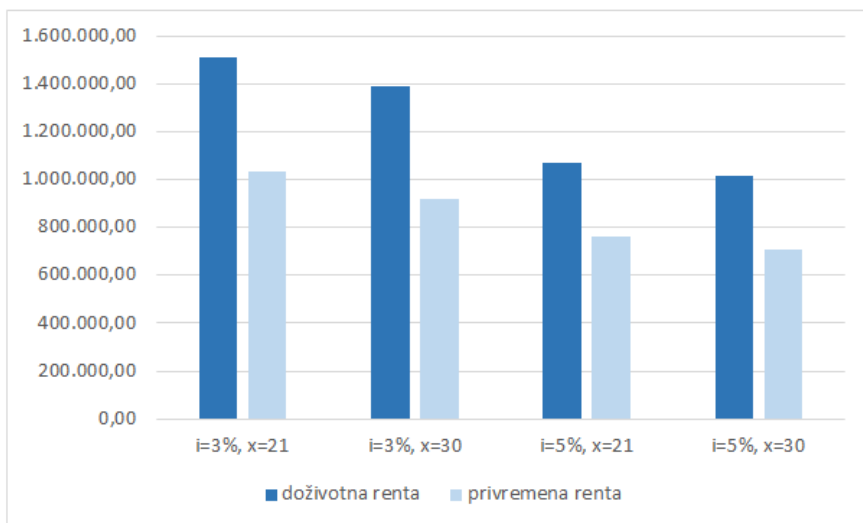
## 2.5 Usporedba kapitaliziranih iznosa doživotnih i privremenih rentnih naknada

Na kraju ovog poglavlja, usporedimo još međusobno doživotne i privremene rente. Na slici 2.8 grafički su prikazani iznosi kapitalizacija privremene i doživotne rentne naknade za žene, za različite vrijednosti dobi i kamatne stope. Isto se nalazi na slici 2.9, samo se radi o rentnoj naknadi za osobu muškog spola.





Slika 2.8: Grafički prikaz iznosa kapitalizacije za žensku osobu ovisno o dobi i kamatnoj stopi



Slika 2.9: Grafički prikaz iznosa kapitalizacije za mušku osobu ovisno o dobi i kamatnoj stopi

U ovom konkretnom slučaju ponovno treba biti oprezan, jer nisu korišteni jednaki iznosi mjesečne naknade pa podaci nisu u potpunosti usporedivi. Ovi grafički prikazi nam daju informaciju o iznosima kapitalizacije s obzirom na korištene mjesečne iznose rentnih naknada, a koji su se temeljili na određenim prosječnim parametrima.

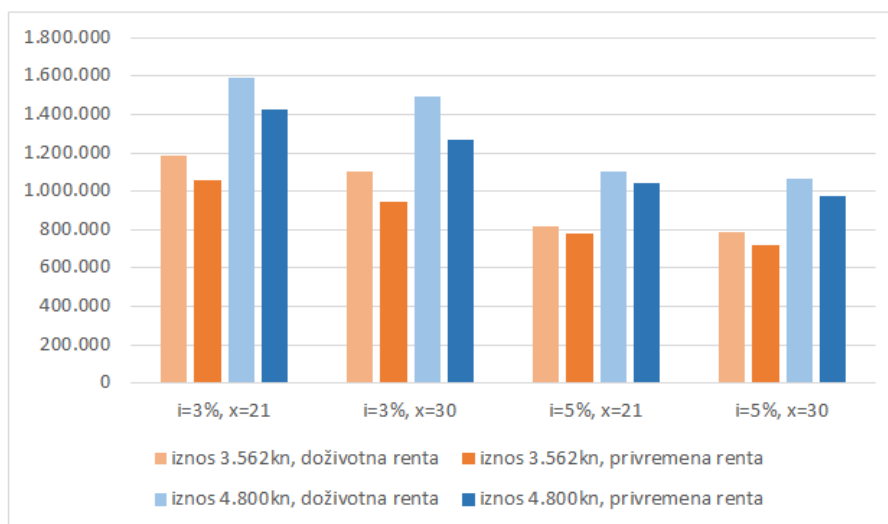
Zato ćemo na kraju prikazati kapitalizacije doživotnih i privremenih rentnih naknada jednakih mjesečnih iznosa kako bi podaci u konačnici bili i usporedivi.

Kapitalizirani iznosi od 4.800 kuna privremene rentne naknade za žene dani su u sljedećoj tablici:

$x=21, i=3\%$	$x=30, i=3\%$	$x=21, i=5\%$	$x=30, i=5\%$
1.427.526,14	1.271.449,15	1.045.831,68	972.960,19

Izračuni kapitalizacije doživotne rentne naknade od 3.562 kune za žene dani su u sljedećoj tablici:

$x=21, i=3\%$	$x=30, i=3\%$	$x=21, i=5\%$	$x=30, i=5\%$
1.183.780,55	1.103.675,73	819.939,34	790.191,23



Slika 2.10: Kapitalizirani iznosi doživotnih i privremenih rentnih naknada za žene

Na slici 2.10 prikazani su svi dosadašnji izračuni kapitalizacija privremenih i doživotnih rentnih naknada za žene. Međusobno se razlikuju po mjesečnom iznosu rentne naknade, kamatnoj stopi i dobi oštećene osobe.

Najveći iznos kapitalizacije za žensku osobu postiže se za doživotnu rentnu naknadu mjesečnog iznosa od 4.800 kuna, koja se kapitalizira po kamatnoj stopi od 3% za osobu dobi 21 godinu.

S druge strane, najmanji iznos kapitalizacije za žensku osobu dobiven je u slučaju privremene rentne naknade od 3.562 kune mjesečno, koja se kapitalizira po kamatnoj stopi od 5% za osobu dobi 30 godina.

Nužno je i jasno da će za jednake mjesečne iznose rentnih naknada, kapitalizirani iznosi doživotnih rentnih naknada biti veći od kapitaliziranih iznosa privremenih rentnih naknada. Gornja slika pokazuje da je ta razlika veća ako se primjeni kamatna stopa od 3%.

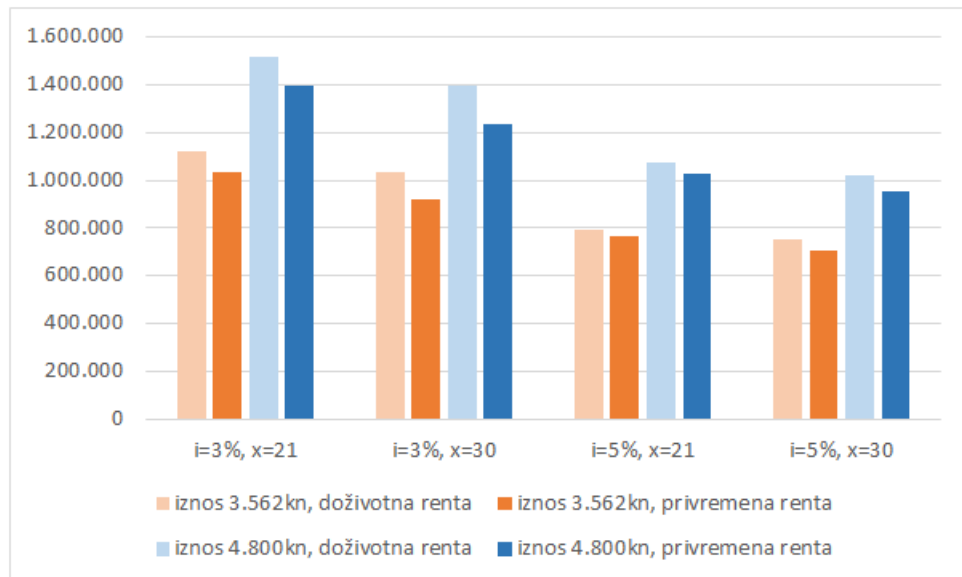
Za oba iznosa mjesečne rentne naknade, najveća razlika između kapitalizacije doživotne i kapitalizacije privremene rentne naknade postiže se za žensku osobu dobi 30 godina uz kapitalizaciju po kamatnoj stopi od 3%.

Kako bi mogli usporediti iznose i u slučaju muškaraca, potrebno je prikazati i dodatne izračune za muškarce. Kapitalizirani iznosi od 4.800 kuna privremene rentne naknade za muškarce dani su u sljedećoj tablici:

$x=21, i=3\%$	$x=30, i=3\%$	$x=21, i=5\%$	$x=30, i=5\%$
1.396.029,31	1.237.472,06	1.028.912,83	952.587,65

Izračuni kapitalizacije doživotne rentne naknade od 3.562 kune za muškarce dani su u sljedećoj tablici:

$x=21, i=3\%$	$x=30, i=3\%$	$x=21, i=5\%$	$x=30, i=5\%$
1.123.563,65	1.033.408,44	794.954,19	755.980,22



Slika 2.11: Kapitalizirani iznosi doživotnih i privremenih rentnih naknada za muškarce

Na slici 2.11 ponovno su prikazani svi dosadašnji izračuni kapitalizacija privremenih i doživotnih rentnih naknada, koji se međusobno razlikuju po mjesečnom iznosu rentne naknade, kamatnoj stopi i dobi oštećene osobe. Ali sada se iznosi odnose na mušku osobu.

Iznosi su nešto manji od iznosa za žene. Ali jednako kao kod izračuna za žene, razlika između kapitalizacije doživotne i kapitalizacije privremene rentne naknade je najveća za dob 30 godina i kamatnu stopu od 3%.

## Poglavlje 3

# Tržište osiguranja

U posljednjem poglavlju slijede statistički podaci s hrvatskog tržišta osiguranja.<sup>1</sup> U 2019. godini u skupini neživotnih osiguranja, koja čini oko 70% ukupne premije, zaračunata bruto premija neživotnih osiguranja bilježi rast za 10,3% u odnosu na prethodnu godinu te je na kraju 2019. iznosila približno 7,4 mlrd kuna.

Pričuve za rentne naknade čine dio ukupne bruto pričuve. Bruto pričuva neživotnih osiguranja u 2019. zabilježila je pad od 1,3% te je iznosila oko 5,9 mlrd kuna. Kod iznosa ukupnih likvidacija neživotnih osiguranja zabilježen je rast. U odnosu na prethodnu godinu zabilježen je porast od oko 11,8% i ukupan iznos na kraju 2019. iznosio je približno 3,6 mlrd kuna.

Najzastupljenija vrsta u neživotnim osiguranjima je osiguranje od odgovornosti za upotrebu motornih vozila s ukupnom zaračunatom bruto premijom od 2,2 mlrd kuna na kraju 2019. Udio zaračunate bruto premije ove vrste osiguranja u ukupnoj zaračunatoj bruto premiji za 2019. godinu iznosi 21,5% te 30,5 % u zaračunatoj bruto premiji neživotnih osiguranja. Kod šteta je udio ove vrste osiguranja i veći pa tako iznosi 35% u ukupnim likvidacijama neživotnih osiguranja te čak 63,1% u ukupnoj bruto pričuvi neživotnih osiguranja.

Kod osiguranja od odgovornosti za upotrebu motornih vozila najveći udio zaračunate bruto premije, likvidacija i bruto pričuva nalazi se na riziku obveznog osiguranja vlasnika odnosno korisnika motornih vozila od odgovornosti za štete trećim osobama. Na tom riziku u 2019. zaračunata bruto premija iznosila je približno 2,1 mlrd kuna, a ukupna bruto pričuva i likvidacije redom oko 3,6 mlrd kuna odnosno oko 1,2 mlrd kuna.

---

<sup>1</sup><https://www.hanfa.hr/publikacije/statistika/#section2>

Isto vrijedi i za rentne naknade, iznosom su najzastupljenije kod osiguranja od odgovornosti za upotrebu motornih vozila, odnosno kod rizika obveznog osiguranja vlasnika odnosno korisnika motornih vozila od odgovornosti za štete trećim osobama.

Dostupne statistike Hrvatske agencije za nadzor financijskih usluga <sup>2</sup> su dane na razini vrste pa će daljnji pregled rentnih naknada biti prikazan na toj razini. Prvo će biti prikazane rentne naknade po godinama za osiguranje od odgovornosti za upotrebu motornih vozila, a zatim i za ostale vrste neživotnih osiguranja kod kojih se javljaju rentne naknade.

### **3.1 Rentne naknade kod osiguranja od odgovornosti za upotrebu motornih vozila**

U sljedećoj tablici dani su podaci u kunama o iznosu pričuva rentnih naknada i bruto pričuve za osiguranje od odgovornosti za upotrebu motornih vozila, za razdoblje od 2005. do 2019.

Pričuva rentnih naknada rasla je od 387 mil kuna u 2005., sve do 2009. kada su iznosile 527 mil kuna. Od 2009. do danas osciliraju, a 2019. su iznosile 541 mil kuna.

Kretanje bruto pričuve je nešto drugačije od kretanja pričuve rentnih naknada. Bruto pričuva za osiguranje od odgovornosti za upotrebu motornih vozila 2005. je iznosila 3,1 mlrd kuna. Rast je zabilježen sve do 2010. kada je bruto pričuva za ovu vrstu osiguranja iznosila rekordnih 4,5 mlrd kuna. Nakon toga kreće pad bruto pričuve koji se zadržao sve do danas. Najveći utjecaj na pad bruto pričuve ima smanjenje broja prometnih nesreća, čije je kretanje bilo prikazano na slici 2.1. Na kraju 2019. bruto pričuva je iznosila 3,7 mlrd kuna.

Što se tiče udjela rentnih pričuva u bruto pričuvama, najniži udio je zabilježen 2010. i iznosio je 11,4%. Najveći udio od 14,5% zabilježen je 2019. Uglavnom je kretanje iznosa rentnih pričuva u bruto pričuvama relativno stabilno, bez većih oscilacija.

U narednim godinama može se očekivati rast bruto pričuve kod osiguranja od odgovornosti za upotrebu motornih vozila zbog odluke Vrhovnog suda Republike Hrvatske vezano za orijentacijske kriterije i iznose za utvrđivanje visine pravične naknade nematerijalne štete.

---

<sup>2</sup><https://www.hanfa.hr/publikacije/statistika/#section2>

	Pričuva rentnih naknada	Bruto pričuva	Udio rentnih
2005.	387.274.000	3.113.941.000	12,4%
2006.	431.805.000	3.375.683.000	12,8%
2007.	494.727.798	3.772.705.240	13,1%
2008.	496.382.184	4.097.129.987	12,1%
2009.	527.640.960	4.306.386.361	12,3%
2010.	516.098.829	4.507.954.641	11,4%
2011.	530.089.956	4.478.335.681	11,8%
2012.	522.307.019	4.416.080.928	11,8%
2013.	514.168.188	4.231.533.233	12,2%
2014.	542.018.922	4.264.875.719	12,7%
2015.	555.881.308	4.243.113.610	13,1%
2016.	565.495.430	4.120.010.573	13,7%
2017.	522.802.019	3.956.421.217	13,2%
2018.	529.641.162	3.903.422.154	13,6%
2019.	541.004.142	3.732.147.807	14,5%

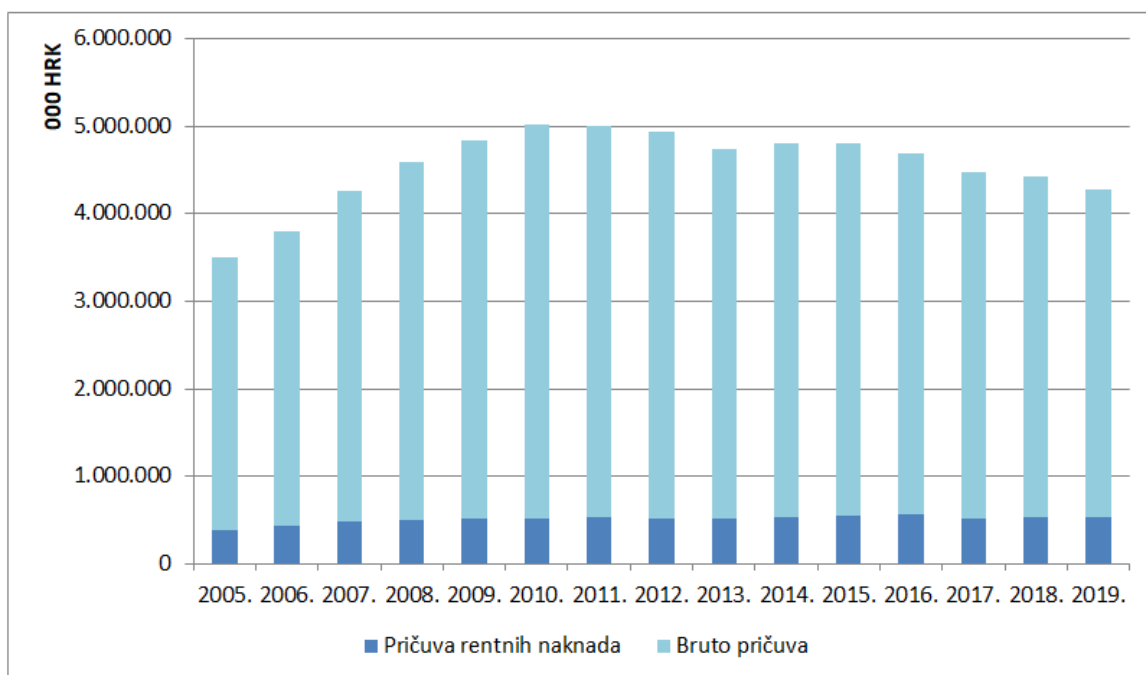
Slika 3.1: Iznos pričuve rentnih naknada i bruto pričuva kod osiguranja od odgovornosti za upotrebu motornih vozila

## 3.2 Rentne naknade kod ostalih vrsta neživotnih osiguranja

Osim kod osiguranja od odgovornosti za upotrebu motornih vozila, rentne naknade u neživotnim osiguranjima nalaze se i kod osiguranja od odgovornosti za upotrebu zračnih letjelica, osiguranja od odgovornosti za upotrebu plovila i ostala osiguranja od odgovornosti.

U tablici na slici 3.3 prikazan je iznos pričuva rentnih naknada i bruto pričuve za osiguranje od odgovornosti za upotrebu zračnih letjelica, za razdoblje od 2005. do 2019.

Osiguranje od odgovornosti za upotrebu zračnih letjelica čini vrlo mali udio u ukupnim neživotnim osiguranjima. U 2019. udio bruto pričuve za osiguranje od odgovornosti za upotrebu zračnih letjelica u ukupnoj bruto pričuvi neživotnih osiguranja iznosio je tek oko 0,05%.



Slika 3.2: Kretanje rentnih naknada i bruto pričuva po godinama kod osiguranja od odgovornosti za upotrebu motornih vozila

Od 2009. do 2015. udio pričuve rentnih naknada u ukupnoj bruto pričuvi u ovoj vrsti osiguranja iznosio je uglavnom između 5,5% i 5,9%, s iznimkom u 2012. kada je udio bio nešto veći i iznosio je 8% i 2015. kada je udio iznosio 4%. Posljednjih godina, od 2016. do danas, nije evidentirana pričuva rentnih naknada u ovoj vrsti osiguranja.

Dalje su prikazani iznosi pričuva rentnih naknada i bruto pričuve za osiguranje od odgovornosti za upotrebu plovila, za razdoblje od 2005. do 2019. Pričuva rentnih naknada kod ove vrste osiguranja evidentirana je tijekom razdoblja od 2010. do 2015. godine, u ostalim godinama nije bilo pričuve. I u ovom slučaju se radi o vrsti neživotnih osiguranja koja ima vrlo mali udio u ukupnoj bruto pričuvi. U 2019. taj udio iznosio je tek oko 0,76%.

Kod osiguranja od odgovornosti za upotrebu plovila udio pričuve rentnih naknada u ukupnoj bruto pričuvi je vrlo malen. Od 2010. do 2015. udio se kretao između 0,3% i 0,5%. Kao i u prethodnom slučaju, za posljednje četiri godine nisu evidentirane pričuve za rentne naknade.

Posljednja vrsta neživotnih osiguranja kod koje su prisutne rentne naknade je vrsta os-



	Pričuva rentnih naknada	Bruto pričuva	Udio rentnih
2005.		1.823.000	0,0%
2006.		1.360.000	0,0%
2007.		1.484.496	0,0%
2008.		2.098.426	0,0%
2009.	165.000	3.027.510	5,5%
2010.	172.000	3.147.492	5,5%
2011.	185.000	3.207.170	5,8%
2012.	199.000	2.479.506	8,0%
2013.	214.000	3.654.272	5,9%
2014.	230.000	3.975.911	5,8%
2015.	248.000	6.276.197	4,0%
2016.		2.350.716	0,0%
2017.		1.362.538	0,0%
2018.		2.293.542	0,0%
2019.		2.991.830	0,0%

Slika 3.3: Iznos pričuve rentnih naknada i bruto pričuva kod osiguranja od odgovornosti za upotrebu zračnih letjelica

talih osiguranja od odgovornosti. Ova vrsta osiguranja pokriva sve vrste odgovornosti osim odgovornosti koje su prethodno navedene, a to su odgovornost za upotrebu motornih vozila, odgovornost za upotrebu zračnih letjelica i odgovornost za upotrebu plovila.

Za razliku od prethodne dvije vrste, u ovom slučaju se radi o vrsti neživotnih osiguranja koja ima značajniji udio u ukupnoj bruto pričuvi neživotnih osiguranja. U 2019. taj udio iznosio je 12,69%

U sljedećoj tablici dani su podaci o iznosu pričuva rentnih naknada i bruto pričuve za ostala osiguranja od odgovornosti, za razdoblje od 2005. do 2019.

Kod ove vrste osiguranja udio pričuva rentnih naknada u ukupnoj bruto pričuvi tijekom godina raste, od 0,1% u 2005. do 0,7% u 2019. Pričuva rentnih naknada i bruto pričuva za ostala osiguranja od odgovornosti bilježe snažan rast od 2005. do 2019., te na kraju 2019. pričuva rentnih naknada iznosi oko 5,4 mil kuna, a bruto pričuva oko 750 mil kuna.

	Pričuva rentnih naknada	Bruto pričuva	Udio rentnih
2005.		61.680.000	0,0%
2006.		66.264.000	0,0%
2007.		62.616.544	0,0%
2008.		53.544.285	0,0%
2009.		51.123.172	0,0%
2010.	219.000	54.374.511	0,4%
2011.	227.000	57.125.354	0,4%
2012.	236.000	49.746.644	0,5%
2013.	245.000	53.482.631	0,5%
2014.	254.000	75.846.070	0,3%
2015.	268.000	79.237.183	0,3%
2016.		71.412.626	0,0%
2017.		62.844.385	0,0%
2018.		51.793.450	0,0%
2019.		45.204.001	0,0%

Slika 3.4: Iznos pričuve rentnih naknada i bruto pričuva kod osiguranja od odgovornosti za upotrebu plovila

### 3.3 Isplata rentnih naknada

Na kraju ovog poglavlja dan je pregled broja isplaćivanih renti po osiguravajućim društvima za posljednje tri godine prema službenim podacima Hrvatskog ureda za osiguranje.<sup>3</sup>

Podaci u tablici se odnose na rentne naknade u isplati kod osiguranja od odgovornosti za upotrebu motornih vozila. Stoga su podaci prikazani po osiguravajućim društvima koja se bave tom vrstom neživotnih osiguranja.

Na ukupnoj razini broj isplaćivanih rentnih naknada je u padu. 2018. je zabilježeno smanjenje ukupnog broja renti u isplati od 3,8% u odnosu na prethodnu godinu, odnosno 2019. smanjenje je iznosilo 3%.

Najveći broj renti, 64% od ukupnog broja u 2019., isplaćuje CROATIA osiguranje d.d., zatim slijede EUROHERC osiguranje d.d. i ADRIATIC osiguranje d.d..

<sup>3</sup>[https://huo.hr/upload\\_data/site\\_files/huo-izvjesce-ao2018\\_.pdf](https://huo.hr/upload_data/site_files/huo-izvjesce-ao2018_.pdf), [https://huo.hr/upload\\_data/site\\_files/huo-izvjesce-ao20191.pdf](https://huo.hr/upload_data/site_files/huo-izvjesce-ao20191.pdf)

	Pričuva rentnih naknada	Bruto pričuva	Udio rentnih
<b>2005.</b>	243.000	278.139.000	0,1%
<b>2006.</b>	324.000	331.615.000	0,1%
<b>2007.</b>	279.052	398.772.308	0,1%
<b>2008.</b>	449.000	430.779.796	0,1%
<b>2009.</b>	373.465	480.142.899	0,1%
<b>2010.</b>	792.278	517.755.169	0,2%
<b>2011.</b>	1.028.851	521.430.840	0,2%
<b>2012.</b>	894.981	589.045.043	0,2%
<b>2013.</b>	1.254.116	581.172.604	0,2%
<b>2014.</b>	1.609.271	612.641.271	0,3%
<b>2015.</b>	2.344.428	671.311.152	0,3%
<b>2016.</b>	3.974.591	687.913.655	0,6%
<b>2017.</b>	3.763.750	710.415.625	0,5%
<b>2018.</b>	4.164.790	713.992.634	0,6%
<b>2019.</b>	5.410.749	749.991.606	0,7%

Slika 3.5: Iznos pričuve rentnih naknada i bruto pričuva za ostala osiguranja od odgovornosti

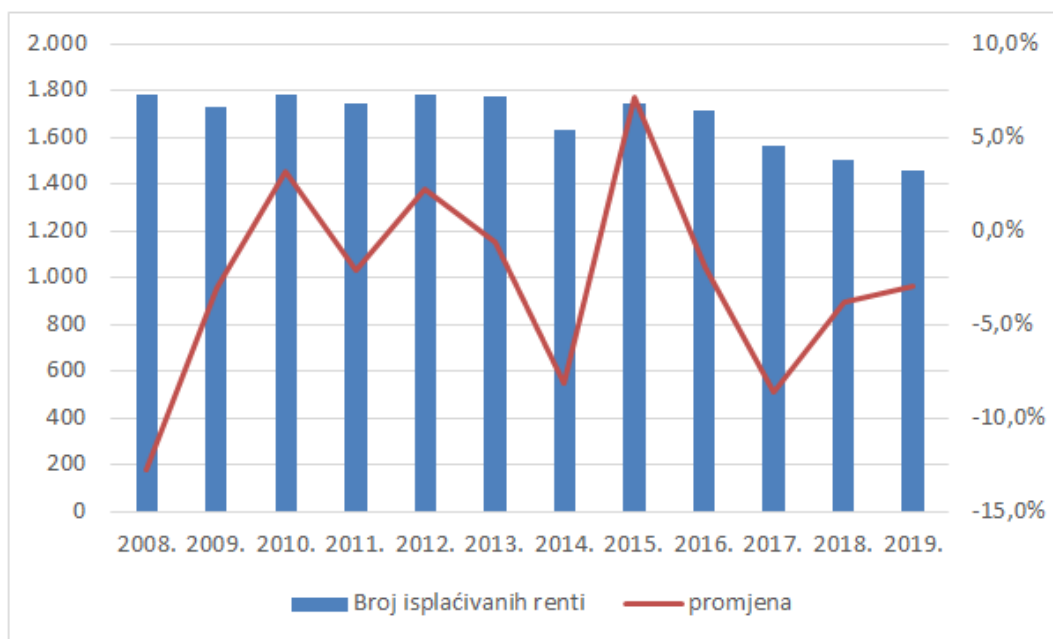
Na kraju 2019. tek je četiri osiguravajućih društava imalo manji broj rentnih naknada u isplati u odnosu na prethodnu godinu, to su CROATIA osiguranje d.d., ERGO osiguranje d.d., GRAWE Hrvatska d.d. i WIENER osiguranje VIG d.d..

Na kraju slijedi grafički prikaz kretanja ukupnog broja rentnih naknada kod osiguranja od odgovornosti za upotrebu motornih vozila po godinama, od 2008. do 2019.

Na kraju 2008. godine ukupan broj isplaćivanih renti kod osiguranja od odgovornosti za upotrebu motornih vozila iznosio je 1.782 i uz manje oscilacije ostaje na toj razini do 2013. Pad od 8,2% zabilježen je u 2014., nakon čega ponovno raste i u 2015. ukupan broj isplaćivanih renti iznosi 1.747. Od 2016. pa nadalje broj ponovno pada te je na kraju 2019. bilo ukupno 1.461 rentnih naknada u isplati i pritom je zabilježen pad od 3% u odnosu na prethodnu godinu.

Društvo za osiguranje	Broj renta u isplati			% promjene 2018/2017	% promjene 2019/2018
	2017.	2018.	2019.		
ADRIATIC osiguranje d.d.	104	96	101	-7,7%	5,2%
ALLIANZ Zagreb d.d.	38	40	44	5,3%	10,0%
CROATIA osiguranje d.d.	1.037	987	929	-4,8%	-5,9%
ERGO osiguranje d.d.	0	1	0	-	-100,0%
EUROHERC osiguranje d.d.	166	172	173	3,6%	0,6%
GENERALI osiguranje d.d.	2	1	3	-50,0%	200,0%
GRAWE Hrvatska d.d.	54	49	48	-9,3%	-2,0%
HOK osiguranje d.d.	0	3	5	-	66,7%
IZVOR osiguranje d.d.	2	2	2	0,0%	0,0%
TRIGLAV osiguranje d.d.	49	43	46	-12,2%	7,0%
UNIQA osiguranje d.d.	69	69	69	0,0%	0,0%
WIENER osiguranje VIG d.d.	45	43	41	-4,4%	-4,7%
<b>UKUPNO</b>	<b>1.566</b>	<b>1.506</b>	<b>1.461</b>	<b>-3,8%</b>	<b>-3,0%</b>

Slika 3.6: Broj isplaćivanih renti po osiguravajućim društvima



Slika 3.7: Kretanje broja isplaćivanih renti kod osiguranja od odgovornosti za upotrebu motornih vozila po godinama

## Zaključak

U neživotnom osiguranju renta predstavlja oblik novčane naknade koju osiguranje isplaćuje oštećeniku temeljem štetnog događaja kojeg je prouzročio osiguranik. Rentne naknade u neživotnom osiguranju nalazimo kod osiguranja odgovornosti za upotrebu motornih vozila, osiguranja odgovornosti za upotrebu zračnih letjelica, osiguranja odgovornosti za upotrebu plovila i ostalih osiguranja od odgovornosti.

Rentne naknade u neživotnim osiguranjima najzastupljenije su kod osiguranja odgovornosti za upotrebu motornih vozila. Kod ove vrste osiguranja rentne naknade se javljaju kao direktna posljedica prometnih nesreća. U posljednjih desetak godina u Hrvatskoj se smanjuje broj prometnih nesreća sa stradalim i poginulim osobama. S druge strane, Hrvatska je pri dnu zemalja Europske unije po broju poginulih osoba u prometu na sto tisuća stanovnika.

Usporedbom izračuna kapitalizacija rentnih naknada vidjelo se da je kapitalizacija rentnih naknada veća u slučaju primjene veće kamatne stope. Nadalje, izračunati iznosi kapitalizacija rentnih naknada za žensku osobu su bili veći od kapitalizacija istih mjesečnih iznosa rentnih naknada za mušku osobu, što je u skladu s činjenicom da je očekivano trajanje života za žene duže nego za muškarce. Izračuni su pokazali da je kapitalizacija privremenih rentnih naknada veća za mlađe osobe. To proizlazi iz tablica smrtnosti, gdje vjerojatnost smrti raste s povećanjem dobi. Očigledno je da je kapitalizacija doživotnih rentnih naknada veća za mlađe osobe.

Od kapitaliziranih iznosa rentnih naknada pojedinačnih šteta osiguravajuća društva formiraju pričuve za rente. Kod osiguranja od odgovornosti za upotrebu motornih vozila pričuva za rente čini značajni dio ukupne bruto pričuve.

# Bibliografija

- [1] Hrvatska agencija za nadzor financijskih usluga, <https://www.hanfa.hr/publikacije/statistika/#section2>.
- [2] D. Bakić, D. Francišković, Financijska i aktuarska matematika, Odjel za matematiku Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, 2013, skripta.
- [3] Life expectancy in Europe in 2019, <https://www.statista.com/statistics/274514/life-expectancy-in-europe/>.
- [4] Pravilnik o minimalnim standardima, načinu obračuna i mjerilima za izračun tehničkih pričuva prema računovodstvenim propisima, [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019\\_07\\_72\\_1560.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_07_72_1560.html)
- [5] Zakon o mirovinskom osiguranju (NN157/13,151/14,33/15,93/15,120/16,18/18), <https://www.zakon.hr/z/91/Zakon-o-mirovinskom-osiguranju>.
- [6] Zakonu o obveznim odnosima (NN 35/05, 41/08, 125/11, 78/15, 29/18), <https://www.zakon.hr/z/75/Zakon-o-obveznim-odnosima>.
- [7] Ministarstvo unutarnjih poslova, Bilten o sigurnosti cestovnog prometa 2019., [https://mup.gov.hr/UserDocsImages/statistika/2020/Pokazatelji%20javne%20sigurnosti/bilten\\_promet\\_2019.pdf](https://mup.gov.hr/UserDocsImages/statistika/2020/Pokazatelji%20javne%20sigurnosti/bilten_promet_2019.pdf).
- [8] Hrvatski ured za osiguranje, Motorna vozila i osiguranje 2018, [https://huo.hr/upload\\_data/site\\_files/huo-izvjesce-ao2018\\_.pdf](https://huo.hr/upload_data/site_files/huo-izvjesce-ao2018_.pdf).
- [9] Hrvatski ured za osiguranje, Motorna vozila i osiguranje 2019, [https://huo.hr/upload\\_data/site\\_files/huo-izvjesce-ao20191.pdf](https://huo.hr/upload_data/site_files/huo-izvjesce-ao20191.pdf).
- [10] Državni zavod za statistiku, Prosječne mjesečne isplaćene neto i bruto plaće prema

stupnju stručne spreme i po djelatnostima u 2018.,  
[https://www.dzs.hr/Hrv\\_Eng/publication/2019/09-01-03\\_01\\_2019.htm](https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/publication/2019/09-01-03_01_2019.htm).

[11] Državni zavod za statistiku, Tablice mortaliteta Republike Hrvatske od 2010. do 2012.,  
[https://www.dzs.hr/Hrv\\_Eng/Other/TABLICA%20MORTALITETA%202014.pdf](https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/Other/TABLICA%20MORTALITETA%202014.pdf).

# Sažetak

U ovom završnom radu obrađena je tema rentnih naknada u neživotnim vrstama osiguranja.

U prvom poglavlju prikazane su potrebne formule i definicije za izračune neposredne i posredne doživotne, kao i privremene rente. Dane su formule za godišnje isplate rentnih naknada, kao i onih rentnih naknada koje se isplaćuju m puta godišnje.

U idućem poglavlju prikazani su statistički podaci prometnih nesreća. Nakon toga su navedeni slučajevi u kojima postoji pravo na rentnu naknadu u neživotnim osiguranjima i radi li se pritom o doživotnoj ili privremenoj renti. Napravljene su razne verzije kapitaliziranih iznosa rentnih naknada, ovisno o dobi i spolu oštećene osobe, trajanju rentne naknade, mjesečnom iznosu rentne naknade i kamatnoj stopi. U konačnici su uspoređeni dobiveni kapitalizirani iznosi.

U posljednjem poglavlju su prikazani statistički podaci s tržišta osiguranja u Hrvatskoj. Promatrano je kretanje pričuva rentnih naknada i bruto pričuva kod osiguranja od odgovornosti za upotrebu motornih vozila za vremensko razdoblje od 2005. do 2019. godine. Radi se o vrsti neživotnih osiguranja koja zauzima uvjerljivo najveći udio u ukupnom iznosu premija i šteta. Nakon toga ista kretanja su prikazana i za ostale vrste neživotnih osiguranja kod kojih postoji mogućnost evidentiranja rentnih naknada. Na kraju ovog poglavlja su prikazana kretanja broja rentnih naknada u isplati kod osiguranja od odgovornosti za upotrebu motornih vozila po osiguravajućim društvima.



# Summary

In this dissertation non-life insurance annuities were analysed.

In the first chapter formulas and definitions used for the purpose of calculating immediate or mediate, lifelong or temporary annuities were presented. Also, formulas for annuities with yearly payments or  $m$  times per year were presented.

In the next chapter statistical data for traffic accidents was presented. After that all cases in which claimants have legal right on non-life annuities were described, depending if it is lifelong or temporary annuity. Various calculations of capitalization of annuities for different age and sex were made, depending if it is lifelong or temporary annuity, for different annuity amount and interest rate. At the end these capitalized amounts were compared.

In the last chapter statistical data from Croatian insurance market was presented. For period from 2005 to 2019 the trend of annuity reserve and total reserve for motor liability insurance was observed. This non-life line of business takes the largest share in total premium and claim amount. The movement of annuity reserves and total reserves was presented for other non-life lines of business where annuities arise as well. At the end movement of paid annuities for motor liability insurance sorted by insurance companies was presented.

# Životopis

Rođena sam 03. svibnja 1990. godine u Zagrebu. Po završetku II. gimnazije, 2009. godine sam upisala Preddiplomski sveučilišni studij Matematike na Prirodoslovno matematičkom fakultetu u Zagrebu te zatim 2013. godine Diplomski sveučilišni studij, smjer Financijska i poslovna matematika.

Od 2016. godine pa sve do danas radim u UNIQA osiguranju, u Sektoru aktuarskih poslova za neživotna osiguranja. 2018. godine upisala sam Poslijediplomski specijalistički studij aktuarske matematike na Prirodoslovno matematičkom fakultetu u Zagrebu gdje sam položila sve ispite. U tijeku sam polaganja zadnjeg ispita za stručna znanja potrebna za obavljanje poslova ovlaštenog aktuara pri Hrvatskom aktuarskom društvu.