



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET

MATEMATIČKI ODSJEK

Poslijediplomski specijalistički studij aktuarske matematike

Parametri aktuarskih izračuna u MOD-ovima

Ksenija Sanjković, dipl. ing. mat.
univ. spec. actuar. math.
ovlašteni aktuar

Zagreb, 27. listopada 2022.



Sadržaj

- Uvod
- Aktuarski izračuni
 - cjenici – jedinični iznosi mirovina
 - tehničke pričuve
 - test profita
 - LAT
- Tablice smrtnosti
- Diskontna stopa
- Troškovi (naknade)



Uvod

- II. i III. stup mirovinskog osiguranja (od 2002.):
 - štednja u obveznom odnosno dobrovoljnom mirovinskom fondu – definirani doprinosi
 - isplata mirovine ili mirovinske rente od strane mirovinskog osiguravajućeg društva ili društva za životno osiguranje – definirane naknade



Uvod

- Zakon o osiguranju – mirovinska renta (od 2018. godine)
 - III. stup
 - obveza sklapanja ugovora o mirovini
 - obveza ponude doživotne mirovine



Aktuarski izračuni

- Aktuarske funkcije:
 - imenovani ovlašteni aktuar
 - aktuarska funkcija
 - upravitelj tehničke pričuve

U MOD-ovima funkciju imenovanog ovlaštenog aktuara i aktuarsku funkciju obavlja ista osoba



Aktuarske funkcije

- Ovlašteni aktuar:
 - potvrđuje jedinične iznose mirovina i zajamčenih isplata prije njihovog uvođenja (uzimajući u obzir gospodarske i aktuarske parametre)

U MOD-ovima funkciju imenovanog ovlaštenog aktuara i aktuarsku funkciju obavlja ista osoba.



Imenovani ovlašteni aktuar

- obavlja poslove aktuarske funkcije
- odgovoran je i za oblikovanje mirovina te mirovinskih programa sukladno aktuarskoj struci i važećim propisima tako da omogućuju trajno ispunjavanje svih obveza Društva



Aktuarska funkcija

- koordinacija i nadzor izračuna tehničkih pričuva
- osiguravanje primjerenosti metodologija i odnosnih modela kao i pretpostavki na kojima se temelji izračun tehničkih pričuva
- procjenjivanje dostatnosti i kvalitete podataka koji se upotrebljavaju u izračunu tehničkih pričuva
- uspoređivanje pretpostavki na kojima se temelji izračun tehničkih pričuva
- obavještavanje uprave i nadzornog odbora Društva i Agencije o pouzdanosti i primjerenosti izračuna tehničkih pričuva
- nadzor izračuna tehničkih pričuva u slučajevima kada nema dovoljno podataka za primjenu pouzdane aktuarske metode
- davanje mišljenja o cjelokupnoj politici preuzimanja rizika, primjerenosti mehanizma osiguranja i pridonosenje djelotvornoj provedbi sustava upravljanja rizicima



Upravitelj tehničke pričuve

- funkcija uvedena Pravilnikom
- kontrolira da su tehničke pričuve u skladu s preuzetim obvezama mirovinskog osiguravajućeg društva
- kontrolira konzistentnost tehničkih pričuva
- daje preporuke za ulaganje sredstava tehničkih pričuva kako bi se sredstva tehničkih pričuva ulagala u skladu s preuzetim obvezama mirovinskog osiguravajućeg društva i u skladu sa Zakonom i na temelju njega donesenim propisima
- kontrolira ulaganja sredstava tehničkih pričuva
- kontrolira knjigovodstveno stanje sredstava tehničkih pričuva



Aktuarske funkcije

- U MOD-ovima funkciju imenovanog ovlaštenog aktuara i aktuarsku funkciju obavlja ista osoba.
- Ovlašteni aktuar:
 - potvrđuje jedinične iznose mirovina i zajamčenih isplata prije njihovog uvođenja (uzimajući u obzir gospodarske i aktuarske parametre).



Cjenici - jedinični iznosi mirovina

- Jedinični iznosi mirovina ovise o:
 - vrsta mirovina
 - oblik mirovina
 - način usklađivanja
 - dob
 - trajanje zajamčenog razdoblja
- Nije dozvoljena „rodna razlika”!



Vrste mirovina

- U obveznom mirovinskom osiguranju:
 - doživotna starosna odnosno prijevremena starosna mirovina
 - doživotna invalidska mirovina
 - obiteljska mirovina



Vrste mirovina

- U dobrovoljnom mirovinskom osiguranju:
 - doživotna mirovina (obvezno za ponuditi)
 - privremena mirovina
 - promjenjiva mirovina (s obzirom na vrijednost sredstava tehničkih pričuva)



Oblici mirovina

- Oblici mirovina u obveznom mirovinskom osiguranju:
 - pojedinačna mirovina
 - zajednička mirovina
 - pojedinačna mirovina sa zajamčenim razdobljem
 - zajednička mirovina sa zajamčenim razdobljem
 - privremena mirovina



Jedinični iznosi mirovina

- Pretpostavke za određivanje jediničnih iznosa:
 - isplata mirovina mjesečno unaprijed, iznimno tromjesečno
 - usklađivanje visine mirovina
 - naknade
 - tablice smrtnosti i diskontna stopa
 - mogućnost jednokratne isplate



Jedinični iznosi mirovina

- Iznos mirovine koja će se isplaćivati korisnicima mirovine određuje se na temelju ukupnog iznosa kapitaliziranih uplata doprinosa člana fonda odnosno iznosa izravne jednokratne uplate, s obzirom na godine života korisnika mirovine na **dan ostvarivanja prava na mirovinu**, vrstu i oblik mirovine koja će se isplaćivati i druge elemente aktuarskih izračuna.



Jedinični iznosi mirovina

- Početak isplate mirovine – datum umirovljenja, ostvarivanja prava na mirovinu prema zakonu koji uređuje obvezno mirovinsko osiguranje na temelju generacijske solidarnosti
- Zajamčeno razdoblje je razdoblje koje započinje s **datumom umirovljenja** i traje tijekom razdoblja ugovorenog između mirovinskog osiguravajućeg društva i korisnika mirovine, a koje je utvrđeno u ugovoru o mirovini (najčešće nisu pune godine od početka isplate mirovine)



Tehničke pričuve

- Sredstva za pokriće tehničkih pričuva – traženo pokriće (aktuarski izračun, uključuje pokriće budućih troškova)
- Vode se odvojeno za:
 - obvezno mirovinsko osiguranje
 - dobrovoljno mirovinsko osiguranje na temelju doznaka iz otvorenih dobrovoljnih mirovinskih fondova i izravnih uplata
 - dobrovoljno mirovinsko osiguranje na temelju doznaka iz zatvorenih dobrovoljnih mirovinskih fondova

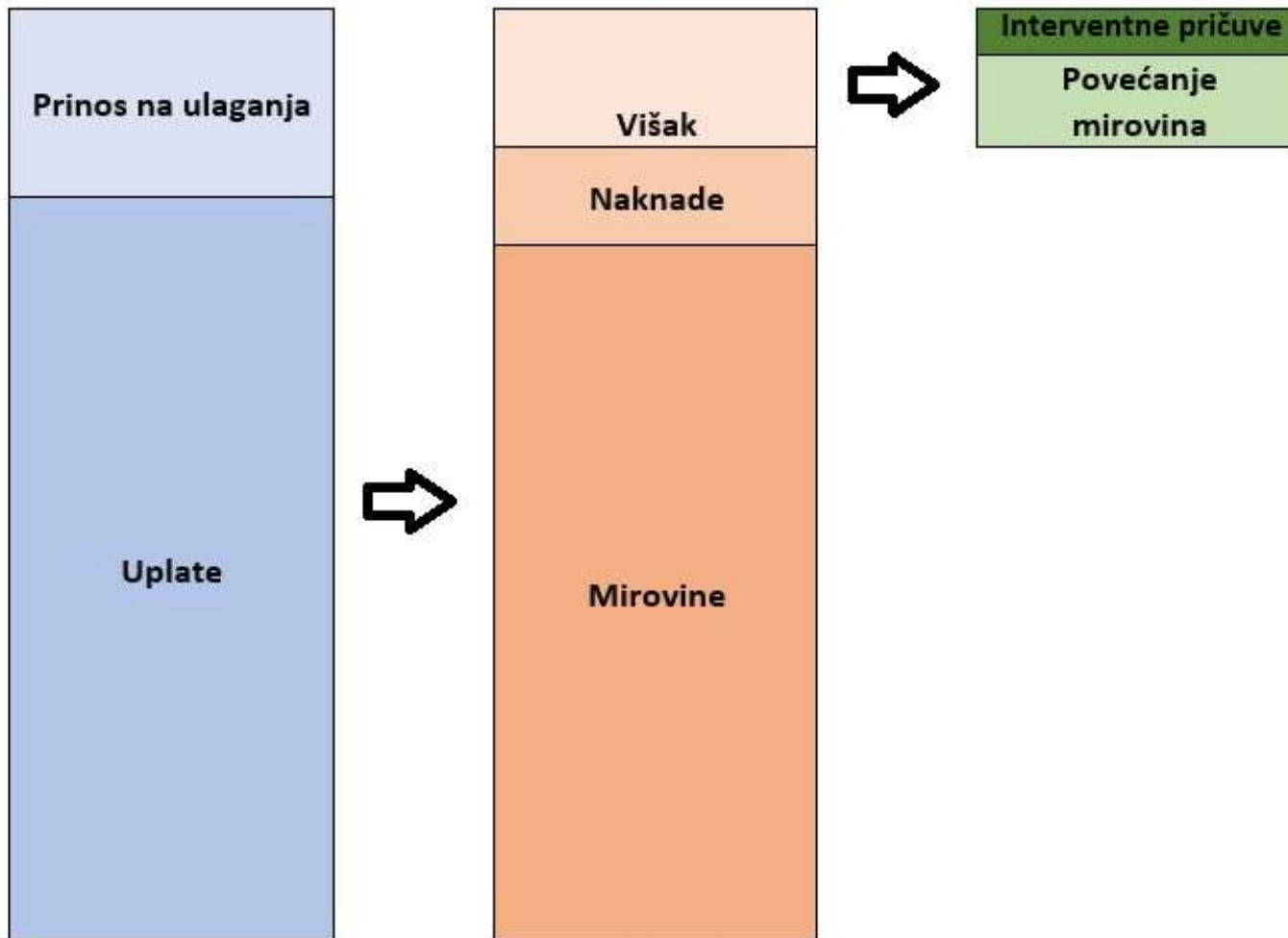


Tehničke pričuve

- Imovina za pokriće tehničkih pričuva – u svakom trenutku mora biti najmanje jednaka visini traženog pokrića (u praksi se računaju tromjesečno)
- Sav višak u imovini dijeli se između interventnih pričuva i povećanja mirovina
- Manjak se pokriva iz interventnih pričuva i kapitala društva



Višak u imovini





Manjak u imovini



- manjak se pokriva iz interventnih pričuva i/ili kapitala društva (vlasnika)



Test profita

- Utvrđivanje profitabilnosti proizvoda i dovoljnog kapitala
- Prilikom uvođenja novih cjenika
- MSFI 17 (od 1.1.2023.) – u trenutku početnog priznavanja podjela ugovora na:
 - štetne (eng. „onerous”) ili neprofitabilne
 - bez značajnog rizika da postanu štetni
 - ostale (sa značajnim rizikom da postanu štetni)



LAT

- Test adekvatnosti obveza (Liability Adequacy Test)
- Prilikom izračuna tehničkih pričuva, a najmanje na kraju poslovne godine



Iskustvena baza

- demografske pretpostavke – tablice smrtnosti
- prinos na ulaganja – diskontna stopa, usklađivanje (inflacija)
- troškovi



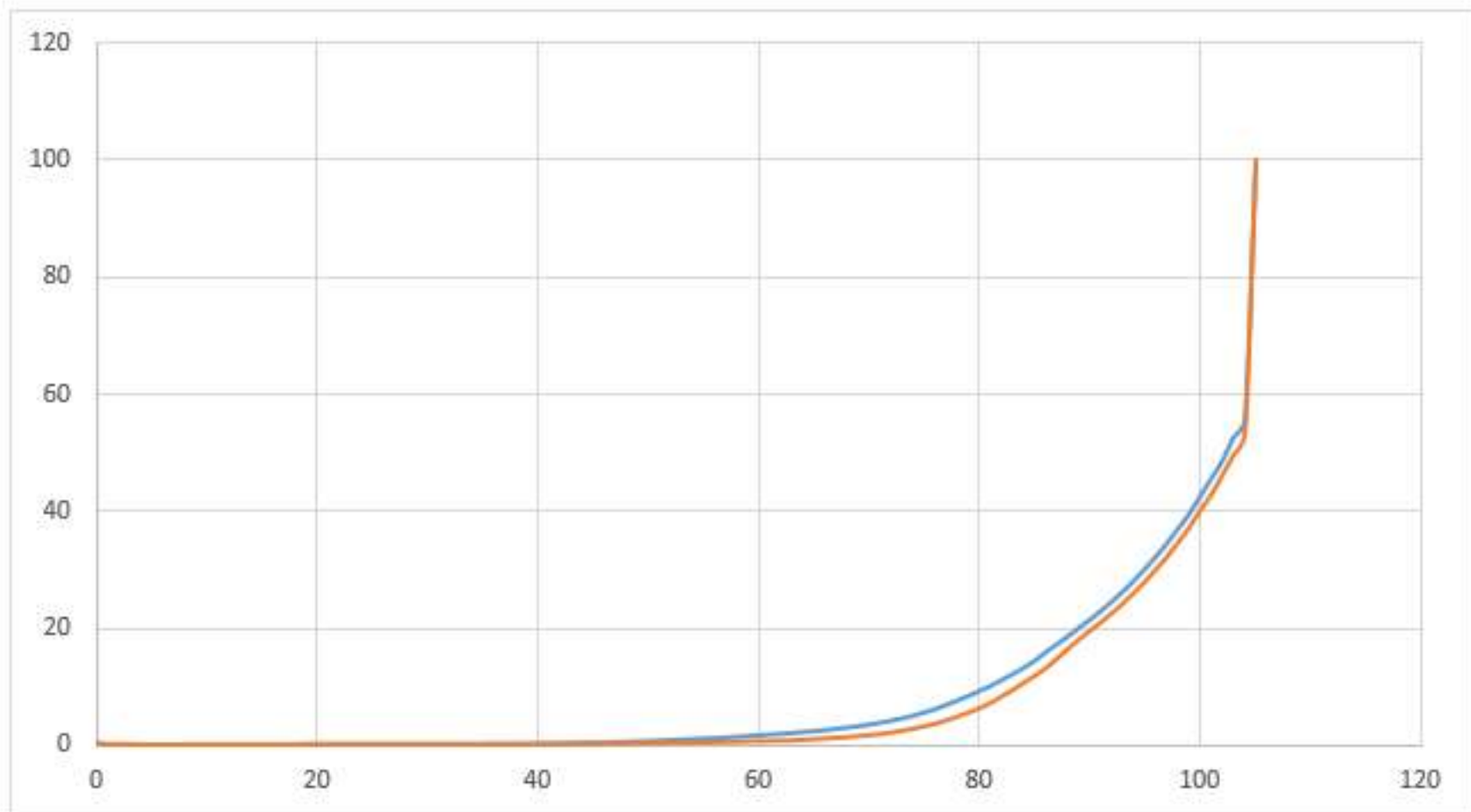
Tablice smrtnosti

- Rizik doživljenja
- Nije dozvoljeno razlikovanje po spolu
- Tablice smrtnosti opće populacije
- Rentne tablice smrtnosti – Prve hrvatske rentne tablice, PMF, svibanj 2015.



Tablice smrtnosti

TABLICE SMRTNOSTI – RH 2010.-2012.





Tablice smrtnosti

RAZLIKA IZMEĐU AKTUARA OSIGURATELJNOG DRUŠTVA I AKTUARA MAFIJE

aktuar osigurateljnog društva:

- zna koliko će ljudi umrijeti tijekom

aktuar mafije:

- zna i njihova imena



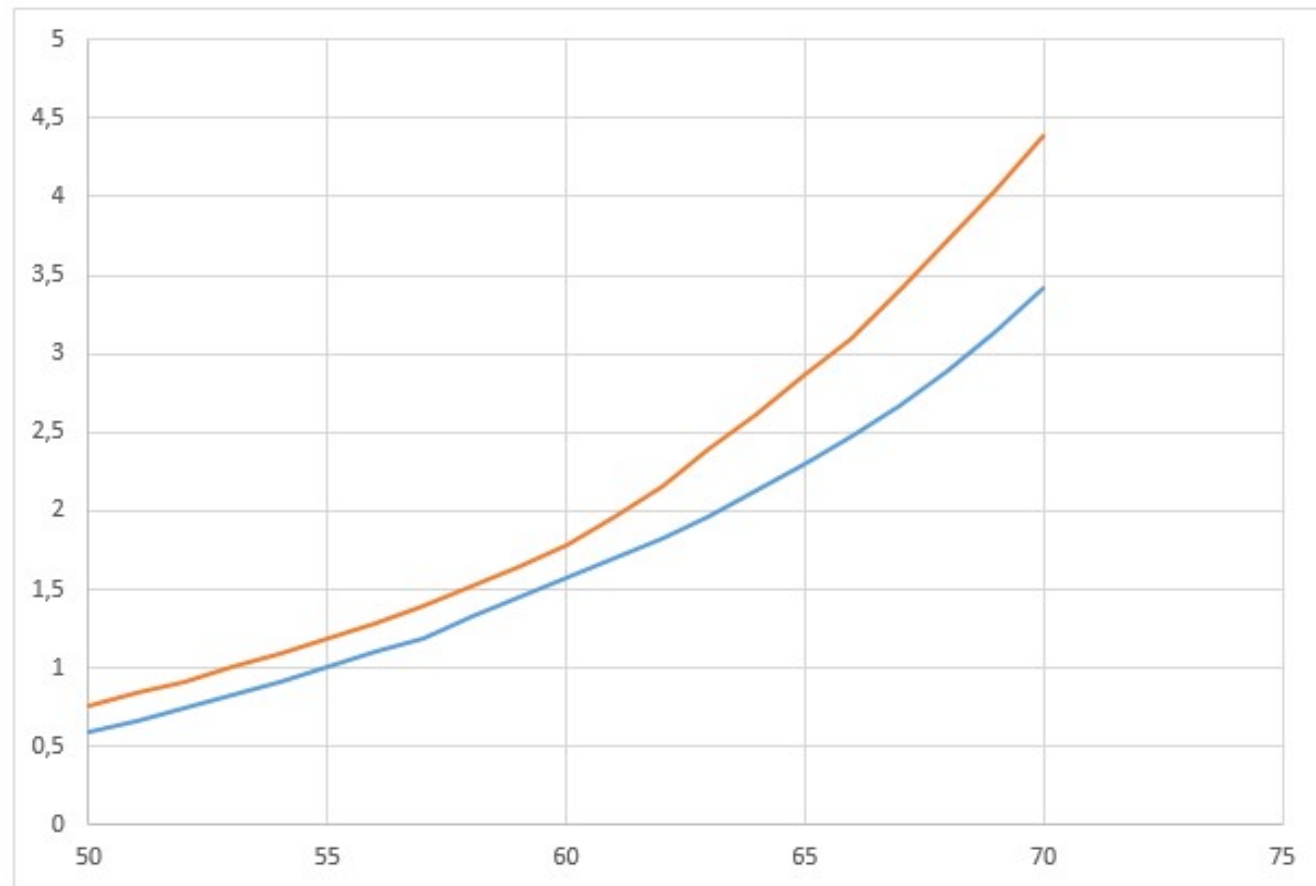
"There must be some mistake. According to our actuary tables I'm going to live to 83."



Tablice smrtnosti

TABLICE SMRTNOSTI:

- Produljenje očekivane dobi doživljenja – usporedba 2000. i 2010. muškarci:





Tablice smrtnosti

	Očekivana dob doživljenja pri rođenju		Očekivana dob doživljenja 65- <u>ogodišnjaka</u>	
	muškarci	žene	muškarci	žene
TS RH 2000.	70.9	78.0	78.0	81.4
TS RH 2010.	73.4	79.9	79.4	82.8
Rentne tablice (1970.)	79.7	84.6	84.5	87.9

- Studija objavljena u časopisu Nature Human Behaviour: u 2021. godini za Hrvatsku smanjenje očekivanog životnog vijeka za 11.6 mjeseci, a u 2020. godini za 9.6 mjeseci.



Tablice smrtnosti

- Prilagodba populacijskih tablica korištenjem pomaka u dobi
- „Unisex” tablice smrtnosti
- Različite tablice za starosne i invalidske mirovine



Tablice smrtnosti

- „Unisex tablice” - primjer određivanja:

$$q'_x = 40\% \times q_x^{om} + 60\% \times q_x^{ož}$$



Tablice smrtnosti

- „Unisex tablice” – primjer određivanja:

$$l_{50}^m = 40\ 000$$

$$l_{50}^{\check{z}} = 60\ 000$$

$$l_x^m = l_{x-1}^m \times (1 - q_{x-1}^{om}), \text{ za } x \geq 51$$

$$l_x^{\check{z}} = l_{x-1}^{\check{z}} \times (1 - q_{x-1}^{o\check{z}}), \text{ za } x \geq 51$$

$$l'_x = l_x^{\check{z}} + l_x^m \text{ za } x \geq 51$$

$$q'_x = 1 - \frac{l'_{x+1}}{l'_x} \text{ za } x \geq 51$$



Tablice smrtnosti

x	TS muškarci		TS žene		Unisex tablice 1		Unisex tablice 2	
	lx	qx	lx	qx	lx	qx	lx	qx
50	100.000	0,005927	100.000	0,002578	100.000	0,003917	100.000	0,003917
51	99.407	0,006645	99.742	0,002883	99.608	0,004388	99.608	0,004385
52	98.747	0,007441	99.455	0,003170	99.171	0,004878	99.172	0,004871
53	98.012	0,008221	99.139	0,003460	98.687	0,005364	98.688	0,005351
54	97.206	0,009184	98.796	0,003753	98.158	0,005925	98.160	0,005904
55	96.314	0,010105	98.426	0,003996	97.576	0,006440	97.581	0,006408
.								
70	72.005	0,034219	87.540	0,016284	80.982	0,023458	81.326	0,022636
71	69.541	0,037398	86.115	0,018128	79.082	0,025836	79.485	0,024872
72	66.940	0,040958	84.553	0,020698	77.039	0,028802	77.508	0,027697
73	64.198	0,044705	82.803	0,023926	74.820	0,032238	75.361	0,031006
74	61.328	0,049719	80.822	0,027435	72.408	0,036349	73.025	0,034921
75	58.279	0,055104	78.605	0,031528	69.776	0,040958	70.475	0,039326
.								
95	2.134	0,301540	5.065	0,279603	3.594	0,288378	3.893	0,284413
96	1.491	0,322902	3.649	0,300591	2.557	0,309515	2.786	0,305367
97	1.009	0,345588	2.552	0,322736	1.766	0,331877	1.935	0,327504
98	661	0,370787	1.728	0,346999	1.180	0,356514	1.301	0,351829
99	416	0,395408	1.129	0,372157	759	0,381457	843	0,376739
100	251	0,426160	709	0,401449	470	0,411334	526	0,406174



Diskontna stopa

- Prinos na ulaganja
- Bezrizična kamatna stopa + riziko premija (mjera za dodatni rizik i likvidnost)
- Stopa usklađivanja mirovina – indeks potrošačkih cijena u obveznom mirovinskom osiguranju
- Planirana struktura portfelja, način vrednovanja portfelja



Diskontna stopa

- Ograničenja ulaganja imovine za pokriće tehničkih pričuva:
 - najmanje 70% imovine za pokriće tehničkih pričuva mora biti uloženo u prenosive dužničke vrijednosne papire i instrumente tržišta novca čiji je izdavatelj RH, druga država članica EU ili članica OECD-a, HNB ili središnja banka druge države članice odnosno države članice OECD-a.



Diskontna stopa

- Državne obveznice – prinos do dospeljeća

Obveznica	H403E (EUR)		H34BA (HRK)		H327E (EUR)		H327A (HRK)		H297A (HRK)	
	do dospeljeća	prinos	do dospeljeća	prinos	do dospeljeća	prinos	do dospeljeća	prinos	do dospeljeća	prinos
31.12.2017.							14,5	3.01%		
31.12.2018.							13,5	2.87%	10,5	2.41%
31.12.2019.			14,9	1.08%			12,5	1.02%	9,5	0,63%
31.12.2020.	19,2	1.26%	13,9	1,13%			11,5	1,09%	8,5	0,59%
31.12.2021.	18,2	1.67%	12,9	1.23%			10,5	1,16%	7,5	0,33%
25.10.2022.	17,4	3.57%	12,1	4.77%	9,7	4.40%	9,7	3,07%	6,7	4.16%



Prinos na ulaganja – diskontna stopa

- Pravilnik o minimalnim standardima, načinu izračuna i mjerilima za izračun tehničkih pričuva MOD-a



Kamatna stopa

Članak 10.

(1) Kamatna stopa koja se koristi u izračunu tehničkih pričuva treba biti razborito odabrana i treba ispunjavati sljedeće uvjete:

1. Najviša kamatna stopa za izračun tehničkih pričuva za ugovore o mirovinama obveznog mirovinskog osiguranja zaključene 1.1.2018. i kasnije iznosi 1%.
2. Najviša kamatna stopa za izračun tehničkih pričuva za ugovore o mirovinama dobrovoljnog mirovinskog osiguranja zaključene 1.1.2018. i kasnije iznosi 1%, a za programe dobrovoljnog mirovinskog osiguranja kod kojih je ugovoreno trajanje isplate mirovine do 5 godina 1,75%.
3. Najviša kamatna stopa za izračun tehničkih pričuva za ugovore o mirovinama obveznog mirovinskog osiguranja zaključene nakon 1.10.2016. do zaključno 31.12.2017. iznosi 1,5%.
4. Najviša kamatna stopa za izračun tehničkih pričuva za ugovore o mirovinama dobrovoljnog mirovinskog osiguranja zaključene nakon 1.10.2016. do zaključno 31.12.2017. iznosi 1,5% za dobrovoljne doživotne mirovine, odnosno 1,75 % za ostale programe dobrovoljnog mirovinskog osiguranja.
5. Najviša kamatna stopa za izračun tehničkih pričuva za ugovore o mirovinama obveznog mirovinskog osiguranja zaključene od 1.1.2015. do zaključno 30.9.2016. godine iznosi 2,5%.
6. Najviša kamatna stopa za izračun tehničke pričuve za ugovore o mirovinama dobrovoljnog mirovinskog osiguranja zaključene od 1.1.2015. do zaključno 30.9.2016 godine iznosi 2,5% za dobrovoljne doživotne mirovine, odnosno 2,75 % za ostale programe dobrovoljnog mirovinskog osiguranja
7. Najviša kamatna stopa za izračun tehničke pričuve za ugovore o mirovinama zaključene prije 1.1.2015. godine iznosi 3%.
8. Kamatna stopa iz točaka 1., 2., 3., 4., 5. 6. i 7. odgovara kamatnoj stopi i kada se diskontni faktor koji se koristi za izračun tehničkih pričuva prikaže u obliku $1/(1+i)$.



Diskontna stopa

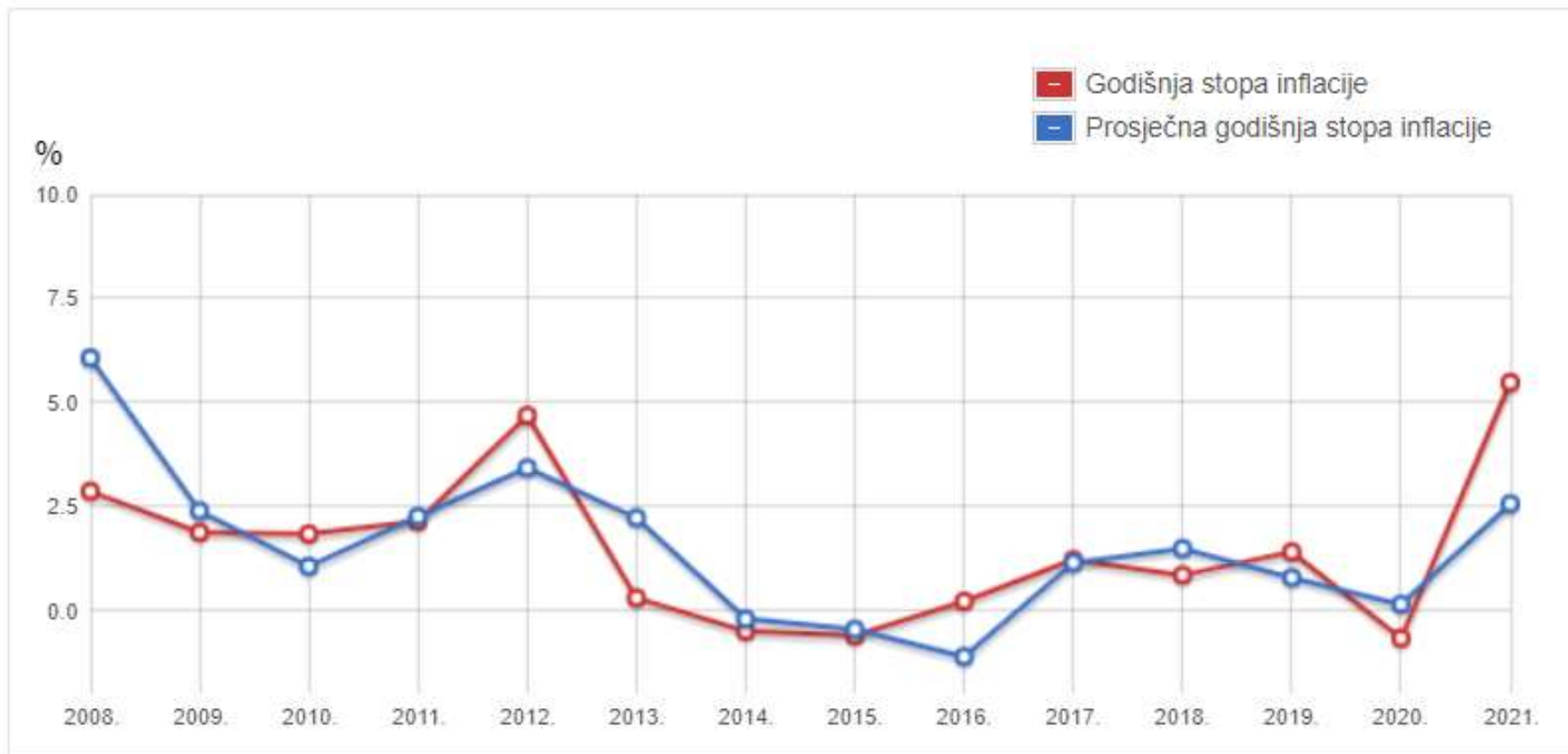
- EIOPA-ina bezrizična krivulja kamatnih stopa za Hrvatsku

Broj godina	30.9.2022.	31.12.2021.	31.12.2020.
1	2,114%	-0,184%	-0,258%
2	2,588%	-0,066%	-0,078%
3	2,920%	0,013%	0,065%
4	3,181%	0,092%	0,164%
5	3,422%	0,186%	0,249%
6	3,663%	0,296%	0,337%
7	3,905%	0,419%	0,435%
8	4,163%	0,552%	0,546%
9	4,392%	0,691%	0,668%
10	4,561%	0,823%	0,790%
15	4,861%	1,361%	1,329%
20	4,814%	1,748%	1,738%
25	4,685%	2,035%	2,047%
30	4,548%	2,253%	2,284%



Inflacija

Grafikon godišnjih i prosječnih godišnjih stopa inflacije od 2008. do 2021.



- prikaz preuzet s web-stranice Državnog zavoda za statistiku
- na 30.9.2022. godišnja stopa inflacije je iznosila 12.8%
- prosječna godišnja inflacija od 1.1.2002. do 31.12.2021. 1,76%



Troškovi - naknade

- Jednokratna naknada
- Godišnja naknada
- Naknada za upravljanje imovinom za pokriće tehničkih pričuva – ako je stanje imovine veće od 100% traženog pokrića



Troškovi - naknade

- Ograničenje naknada u obveznom mirovinskom osiguranju:
 - najviše do 1.5% primljene doznake jednokratno
 - najviše do 0.17% primljene doznake godišnje za vrijeme isplate mirovine



Troškovi - naknade

- Iznosi mirovina moraju biti tako određeni da su uplaćene doznake i jednokratne uplate dovoljne da na temelju razumnih aktuarskih pretpostavki omoguće MOD-u ispunjenje svih njegovih obveza, a posebno oblikovanje odgovarajućih tehničkih pričuva – potvrda ovlaštenog aktuara



Troškovi - naknade

- Mjesečni prijenos naknada s računa tehničkih pričuva na račun društva
- U slučaju nedostatnosti ukalkuliranih troškova – potrebno formiranje veće pričuve i eventualni prijenos iz kapitala -> nemogućnost kasnijeg prijenosa tih troškova na račun kapitala



Troškovi - naknade

- Naknada za upravljanje imovinom → odgađanje raspodjele viška sredstava tehničkih pričuva povoljnije za profitabilnost MOD-a.



HVALA NA PAŽNJI!