



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET

MATEMATIČKI ODSJEK

Poslijediplomski specijalistički studij aktuarske matematike

MIROVINSKO OSIGURANJE

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

Zagreb, 17.-21. 3. 2025.



Sadržaj

- Uvod
- Osiguratelji mirovina i drugih naknada
- Potrebne naknade
- Financiranje naknada
- Dizajniranje sheme
- Mirovinsko osiguranje u RH
- Računske osnovice
- Iskustvena baza i test profita



Uvod

- Mirovinsko osiguranje

Rječnik osiguranja:

1. „u socijalnom osiguranju osiguranje redovitih prihoda za osobe koje zbog starosti nisu u mogućnosti osigurati prihode za sebe ili svoju obitelj“ (u Hrvatskoj zajedno s invalidskim osiguranjem)
2. „privatno, rentno osiguranje



Uvod

- Prvi oblik mirovinskog osiguranja nalazimo već u Rimskog carstvu – car August (1. st. pne), mirovine za rimske vojnike koji su služili više od 20 godina, prvo su se financirale iz redovnih poreza, a kasnije od 5% poreza na imovinu



Uvod

- Prvi javni sustav mirovinskog osiguranja 1889. pokreće njemački kancelar Otto von Bismarck
- U UK početkom 20. stoljeća profesionalne mirovinske sheme, a 1908. je uspostavljen i javni mirovinski sustav



Uvod

- U Hrvatskoj: 1850. u Zagrebu Zaklada Jelačić-bana – „za nemoćne vojnike i njihove obitelji”.
- Iz Pravila Zaklade:
- "... Na podporu vojnika, koji su godinah 1848. i 1849. obnemogli i siromašnih obitelji ovih vojnika koji su istih godinah pred neprijateljem pali ili uslijed ratne službe umrli a rodом su iz kraljevinah Dalmacije, Hrvatske i Slavonije, iz srbske Vojvodine i iz vojničke krajine, utemeljava se zaklada pod imenom "Zaklada Jelačić - bana" ..."



Uvod

- 1891. mirovinsko osiguranje u Danskoj – namijenjeno samo najsiromašnijima
- ubrzo slijede javni sustavi mirovinskog osiguranja u u Australiji, Francuskoj, Islandu, Irskoj, Novom Zelandu i UK
- krajem 30-tih i u 40-tim godinama 20. stoljeća javni sustavi mirovinskog osiguranja temeljeni na uplati doprinosa u Austriji, Belgiji, Bugarskoj, Čehoslovačkoj, Grčkoj, Mađarskoj, Italiji, Nizozemskoj, Španjolskoj, Švedskoj, SAD-u



Uvod

- Hrvatski zavod za mirovinsko osiguranje (HZMO)
 - Zakonom o osiguranju radnika 14. svibnja 1922. utemeljen je Središnji ured za osiguranje radnika.
- Nakon II. svjetskog rata spajanje svih zatečenih nositelja tadašnjeg socijalnog osiguranja u Središnji zavod za socijalno osiguranje sa sjedištem u Zagrebu



Uvod

- Hrvatski zavod za mirovinsko osiguranje (HZMO)
 - 1971. odvaja se mirovinsko osiguranje od zdravstvenog osiguranja
 - od 1998. Hrvatski zavod za mirovinsko osiguranje



Uvod

- Tri osnovna načela uloge mirovinskih sustava:
 - osigurati starijim osobama financijsku sigurnost nakon umirovljenja,
 - osigurati sve zaposlene u slučaju gubitka radne sposobnosti,
 - ne opteretiti ukupnu nacionalnu ekonomiju preteškim teretom u postizanju prva dva navedena cilja.



Osiguratelji mirovina i drugih naknada

Naknade iz mirovinskog osiguranja može osigurati:

- država
- poslodavac ili grupa poslodavaca
- pojedinci ili grupe pojedinaca

Postoji čitav niz naknada namijenjenih pojedincima koje osigurava država, poslodavci ili sami pojedinci



Primjeri naknada

Umirovljenje:

- mirovina
- jednokratna isplata
- socijalne naknade

Smrt:

- životno osiguranje
- obiteljske mirovine



Primjeri naknada

Trajna nesposobnost za rad:

- mirovina
- obiteljska mirovina

Otpremnina (odšteta za prestanak radnog odnosa)

Subvencionirana zdravstvena zaštita



Uloga države

- Izravne naknade
- Ohrabrivanje drugih čimbenika (npr. porezne olakšice)



Uloga države

- Posebno je važna uloga države kod osiguravanja mirovinskih naknada.
- Osigurati naknade dijelu ili cjelokupnoj populaciji
- Educirati ili zahtijevati edukaciju stanovništva o važnosti osiguranja za starost
- Poticati osiguranje za starost
- Regulirati poslovanje tijela koja osiguravaju naknade za starost



Poslodavci

- financiranje naknada za svoje zaposlenike
- obveza ili porezna olakšica
- privlačenje i zadržavanje kvalitetnih zaposlenika
- mirovinske sheme financirane od poslodavaca – veća kontrola nad osiguranim naknadama i troškovima



Pojedinci

- financiranje mirovinskih naknada
- rezultat ohrabrivanja ili prisile od strane države
- osobna želja za uvećanjem naknade – vlastite ili koju će primati uzdržavani članovi obitelji
- kroz formalnu shemu ili druge oblike osobne štednje



Mirovinski fondovi

- dopuna uloge poslodavca i pojedinca
- odvojena sredstva mirovinske štednje
- upravitelji fondova ne sudjeluju u financiranju, a moraju djelovati koliko je najviše moguće na dobrobit korisnika



Državni poticaji, regulativa i nadzor

- kako bi kombinacija državnog i privatnog mirovinskog osiguranja ispunila očekivanja stanovništva:
 - ohrabrivanje prikladnog nivoa naknada
 - jamčenje sigurnosti
 - direktne finansijske stimulacije
 - problem prestanka članstva u profesionalnoj mirovinskoj shemi zbog promjene posla



Potrebne naknade

- Razina ili oblik naknade definirana:
 - namjerom da se ostvari sigurnost primanja u mirovini
 - određeni oblik kompenzacije za nepovoljni događaj odnosno pretrpljene patnje (npr. odšteta, otpremnina)



Neto omjer zamjene

Neto omjer zamjene:

oporezovani prihod u godini nakon
umirovljenja

/ oporezovani prihod u godini prije
umirovljenja



Neto omjer zamjene

- Relativni nivo neto prihoda nakon umirovljenja u odnosu na neto prihode prije umirovljenja
- Može dovesti do pogrešnih zaključaka ako se ne uzmu u obzir drugi izvori prihoda i drugi čimbenici
- U pravilu se očekuje da bi omjer zamjene trebao biti manji od 100%



Financiranje naknada

- Protočni sustav tzv. „pay as you, naknade se plaćaju iz tekućih doprinosa
- Kapitalizacija – izdvajanje sredstava prije dospijeća naknada, pri čemu to može biti:
 - jednokratna uplata u unaprijed
 - jednokratna uplata u trenutku umirovljenja (terminalna ili završna kapitalizacija)
 - redoviti doprinosi
- Knjigovodstveno rezerviranje



Protočni sustav

- „pay as you go”
- razvoj početkom 20. stoljeća
- trenutni zaposlenici svojim doprinosima financiraju naknade trenutnih umirovljenika
- zaposlenicima se temeljem njihovih doprinosa obračunavaju naknade koje će osiguravati buduće generacije -> sustav međugeneracijske solidarnosti



Protočni sustav

- Glavni ciljevi:
 - redistribucija koja će pomoći siromašnima
 - uvećati prihod onima starijima koji ne mogu više raditi
 - zaštititi osiguranike od rizika sustavom definiranih naknada
 - zaštititi osiguranike od rizika inflacije
- Većina postojećih takvih sustava je danas u dubokoj krizi



Protočni sustav

- Kritike:
 - nije stvarna zaštita za siromašne
 - preveliki udio prijevremenih umirovljenja
 - definirane naknade nisu baš uvijek definirane
 - ne štiti stvarno od inflacije
 - ovisi o omjeru zaposlenika i umirovljenika
 - sistemski neodrživ



Protočni sustav

- Omjer ovisnosti sustava (eng. dependency ratio):

$$\delta = \frac{u}{z}$$

u = broj umirovljenika

z = broj zaposlenih – uplatitelja doprinosa



Protočni sustav

- Ravnoteža sustava:

P_b = prosječna bruto plaća

M = prosječna mirovina

ρ = prosječni bruto omjer zamjene

λ = stopa doprinosa

$$uM = z \frac{\lambda}{100} P_b$$

$$100 \frac{u M}{z P_b} = \lambda$$

$$\lambda = 100\delta\rho$$



Protočni sustav

- omjer ovisnosti s vremenom raste u svim protočnim sustavima
 - > starenje sustava
- zadržavanje željenog omjera zamjene kroz:
 - povećanje stope doprinosa
 - produljenje dobi odlaska u mirovinu



Protočni sustav

- Podaci HZMO-a*:

godina	u	z	δ
1980	449080	1816191	0,25
1985	524154	1931254	0,27
1990	655788	1968737	0,33
1995	865769	1567981	0,55
1997	925520	1468938	0,63
1999	1016601	1406091	0,72
2007	1103563	1530528	0,72

*preuzeto iz skripte prof. D. Bakića



Kapitalizirana štednja

- Usporedba s protočnim sustavom

p = stopa rasta plaća

i = stopa prinosa od ulaganja

- pretpostavljamo da je $i > p$

n = broj godina izdvajanja doprinosa

- nakon n godina:

$$\begin{aligned} \frac{\lambda}{100} P_b \left((1+i)^n + (1+p)(1+i)^{n-1} + \dots + (1+p)^{n-1}(1+i) \right) = \\ = \frac{\lambda}{100} P_b (1+p)^n \frac{1+i}{1+p} \cdot \frac{1 - \left(\frac{1+i}{1+p} \right)^n}{1 - \frac{1+i}{1+p}} \end{aligned}$$



Kapitalizirana štednja

Nakon n godina:

$$\begin{aligned} \frac{\lambda}{100} P_b \left((1+i)^n + (1+p)(1+i)^{n-1} + \dots + (1+p)^{n-1}(1+i) \right) = \\ = \frac{\lambda}{100} P_b (1+p)^n \frac{1+i}{1+p} \cdot \frac{1 - \left(\frac{1+i}{1+p} \right)^n}{1 - \frac{1+i}{1+p}} \end{aligned}$$



Kapitalizirana štednja

m = broj godina isplate mirovina

- vrijednost ukupno isplaćenih mirovina na dan umirovljenja:

$$\begin{aligned} \rho P_b (1+p)^n \left(1 + \frac{1+p}{1+i} + \dots + \left(\frac{1+p}{1+i} \right)^{m-1} \right) = \\ = \rho P_b (1+p)^n \frac{1 - \left(\frac{1+i}{1+p} \right)^m}{1 - \frac{1+i}{1+p}} \end{aligned}$$

- sustav će biti u ravnoteži ako su ta dva broja jednaka



Usporedba protočnog sustava i kapitalizirane štednje

- Protočni sustav je otporan na ekonomske rizike, a neotporan na demografske rizike
- Sustav kapitalizirane štednje je otporan na demografske rizike (?), a neotporan na ekonomske rizike



Dizajniranje sheme

- Dizajniranje naknada:
 - Hoće li naknade biti unaprijed određene ili ne?
 - Hoće li naknade biti u monetarnim ili realnim terminima?
 - Ako su u realnim terminima, da li su povezane s rastom plaća ili rastom cijena?
 - Nakon kojeg događaja se isplaćuju naknade (smrt, umirovljenje, nezaposlenost)
 - U kojim oblicima se isplaćuju naknade (jednokratna isplata, renta)
 - Mogućnost izbora opcija od strane korisnika



Tip osiguranja

- Shema definiranih naknada
- Shema definiranih doprinosa
- Hibridne sheme



Shema definiranih naknada

- naknade su definirane unaprijed
- naknade mogu biti fiksne, povezane s nekim razdobljem rada, ovisiti o plaći (npr. u UK „shema završne plaće”) ili inflaciji
- složeno određivanje redovitih doprinosa za potrebe financiranja



Shema definiranih doprinosa

- definirani doprinosi se kumuliraju na posebnom računu svakog člana
- naknada nije definirana unaprijed, već ovisi o tome koliko je uplaćeno, koliki je povrat od ulaganja i koliki je trošak kupovanja mirovine u trenutku umirovljenja
- zaposlenik može birati vrstu mirovine u trenutku umirovljenja



Hibridne sheme

- kombinacija shema definiranih naknada i doprinosa
- npr. definirani doprinosi plus dodatne uplate s ciljem postizanja definiranih naknada
- operativna kompleksnost



Podobnost

- Visina naknade ili ostvarivanje prava na naknadu može biti uvjetovano:
 - dobi
 - spolom
 - radnim stažem
 - vrstom posla
 - stalno / povremene zaposlenje



Oblici mirovinskih naknada

- jednokratna isplata
- mirovina
- osiguranje (naknada za smrt ili potpora za troškove skrbi, nesposobnost za rad, prestanak zaposlenja)



Dizajniranje sheme - dodatno

- Povećanje naknada – zadovoljavanje potreba korisnika u budućim godinama
- Integracija s državom – uzimanje u obzir državnih naknada
- Prezentacija – na način da korisnici naknade razumiju i cijene, razjasniti, ali ne obmanjivati



Financiranje naknada

- Kriteriji za odabir strategije financiranja
 - sigurnost
 - stabilnost
 - starenje
 - realističnost
 - likvidnost



Financiranje naknada

- Utjecaj relativnih stopa povrata – razumno je izdvojiti novac za plaćanje budućih naknada ako se može očekivati da će dostupne investicije dati pozitivnu realnu stopu povrata
- Uravnoteženje rizika i povrata



Mirovinsko osiguranje u RH

- Do 2002. samo socijalno mirovinsko osiguranje – „pay as you go” sustav, I. stup
- 2002. mirovinska reforma, 3 mirovinska stupa



Omjer umirovljenika i radnika

- 1980.: 1:4
- 2002.: 1:1.4
- 2015.: 1:1.1
- 2025.: 1:1.4
- samo oko 59% isplate mirovina iz I. stupa pokriveno je uplaćenim doprinosima
- omjer zamjene mirovine i plaće – za 50% trebao bi biti omjer 1:2.5



Hrvatski zavod za mirovinsko osiguranje - Izvještaj o prihodima i rashodima, primicima i izdacima, u EUR

	2023.	2024.
PRIMICI	7.472.111.716	8.623.357.789
od toga doprinosi za mirovinsko osiguranje	4.384.075.736	4.990.438.959
RASHODI	7.467.794.548	8.616.483.103
naknade građanima i kućanstvima	7.389.492.155	8.518.535.638
UDIO DOPRINOSA U NAKNADAMA	59%	59%

Manjak doprinosa: 3.5 milijardi EUR.

Izvor: <https://www.mirovinsko.hr/hr/izvjesca-o-financijskom-poslovanju-2695/2695>



Mirovinska reforma

- najveća reforma u RH
- 25.3 milijardi EUR (23.8 milijardi EUR) štednje u obveznim + 1.5 milijardi EUR u dobrovoljnim mirovinskim fondovima na kraju siječnja 2025.



Mirovinska reforma

- u vrijeme velike financijske krize (2008.) došlo je do promjena u mirovinskim sustavima mnogih država, npr. Poljska i Slovačka su II. stup pretvorile u dobrovoljni, Mađarska ga je ukinula, Rumunjska i Baltičke zemlje smanjile su stope doprinosa



Mirovinska reforma

- Očekivano smanjenje javnog troška u mirovinskom sustavu



Izvor: prezentacija HANFA



Očekivano trajanje života - muškarci

3. KRETANJE OSNOVNIH POKAZATELJA IZ TABLICA MORTALITETA 1952. – 2012. MOVEMENT OF BASIC INDICATORS IN LIFE TABLES, 1952 – 2012

(nastavak)
(continued)

Starost Age	1952. – 1954.	1960. – 1962.	1970. – 1972.	1980. – 1982.	1988. – 1990.	2000. – 2002.	2010. – 2012.
----------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

MUŠKARCI MEN

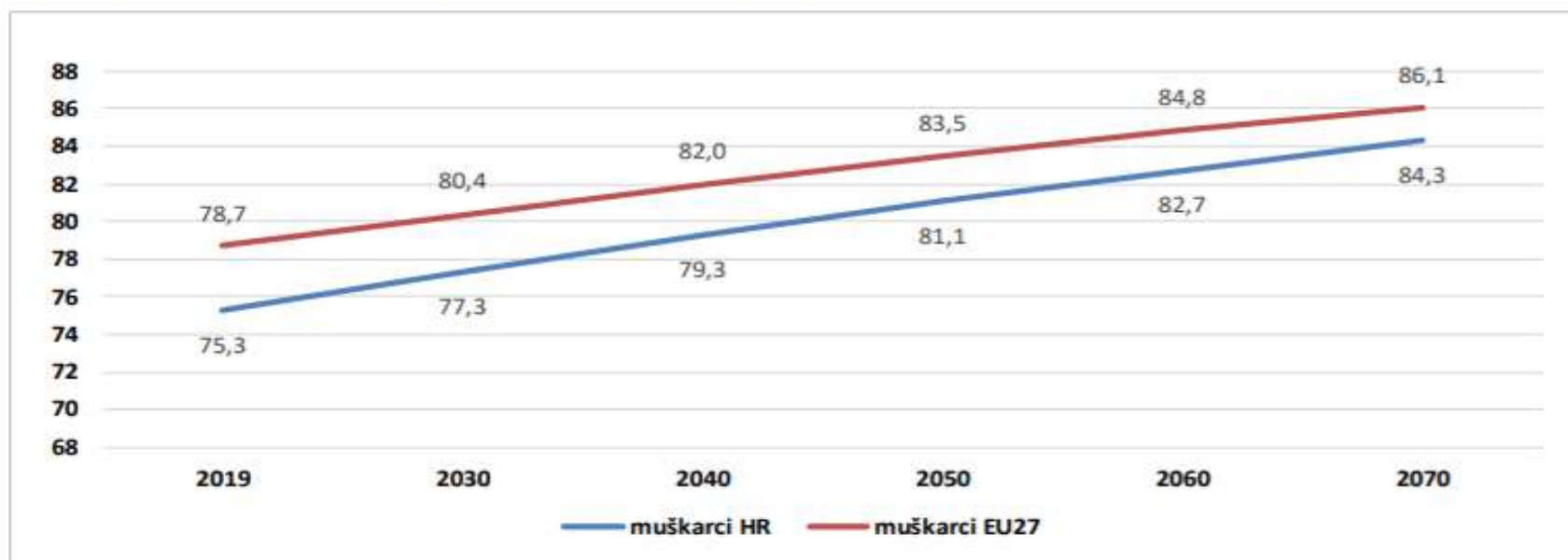
Očekivano trajanje života (e.) Life expectancy (e.)

0	59,05	64,28	65,65	66,64	68,25	71,35	73,94
5	62,97	64,52	63,27	63,32	64,34	66,82	69,21
10	58,36	59,74	58,45	58,48	59,45	61,88	64,24
15	53,62	54,90	53,59	53,61	54,55	56,94	59,29
20	48,94	50,18	48,85	48,88	49,75	52,14	54,43
25	44,38	45,52	44,26	44,23	45,11	47,43	49,61
30	39,87	40,89	39,67	39,60	40,44	42,69	44,81
35	35,33	36,28	35,13	35,04	35,81	37,93	40,00
40	30,84	31,76	30,71	30,58	31,28	33,26	35,26
45	26,48	27,35	26,47	26,34	26,92	28,76	30,64
50	22,33	23,06	22,39	22,37	22,80	24,52	26,21
55	18,42	19,03	18,59	18,69	19,04	20,55	22,11
60	14,92	15,31	14,98	15,22	15,66	16,87	18,34
65	11,79	12,04	11,82	12,10	12,59	13,53	14,87
70	9,05	9,25	9,05	9,21	9,76	10,61	11,67
75	6,74	6,88	6,77	6,80	7,35	8,05	8,80
80	4,96	5,00	5,13	4,93	5,39	5,78	6,46



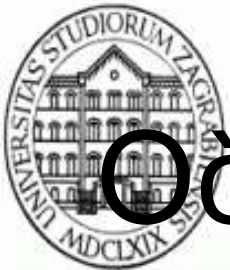
Očekivano trajanje života - muškarci

Grafikon 5.4. Očekivano trajanje života pri rođenju, muškarci



Izvor: Europska komisija

Uspoređujući EU i RH u razdoblju 2019. - 2070., preostali životni vijek u 65. godini života produljit će se i kod žena i kod muškaraca te tako stvoriti snažan pritisak na održivost javnih financija, uključujući i sustav generacijske solidarnosti.



Očekivano trajanje života - žene

3. KRETANJE OSNOVNIH POKAZATELJA IZ TABLICA MORTALITETA 1952. – 2012.

MOVEMENT OF BASIC INDICATORS IN LIFE TABLES, 1952 – 2012

(nastavak)
(continued)

Starost Age	1952. – 1954.	1960. – 1962.	1970. – 1972.	1980. – 1982.	1988. – 1990.	2000. – 2002.	2010. – 2012.
----------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

ŽENE WOMEN

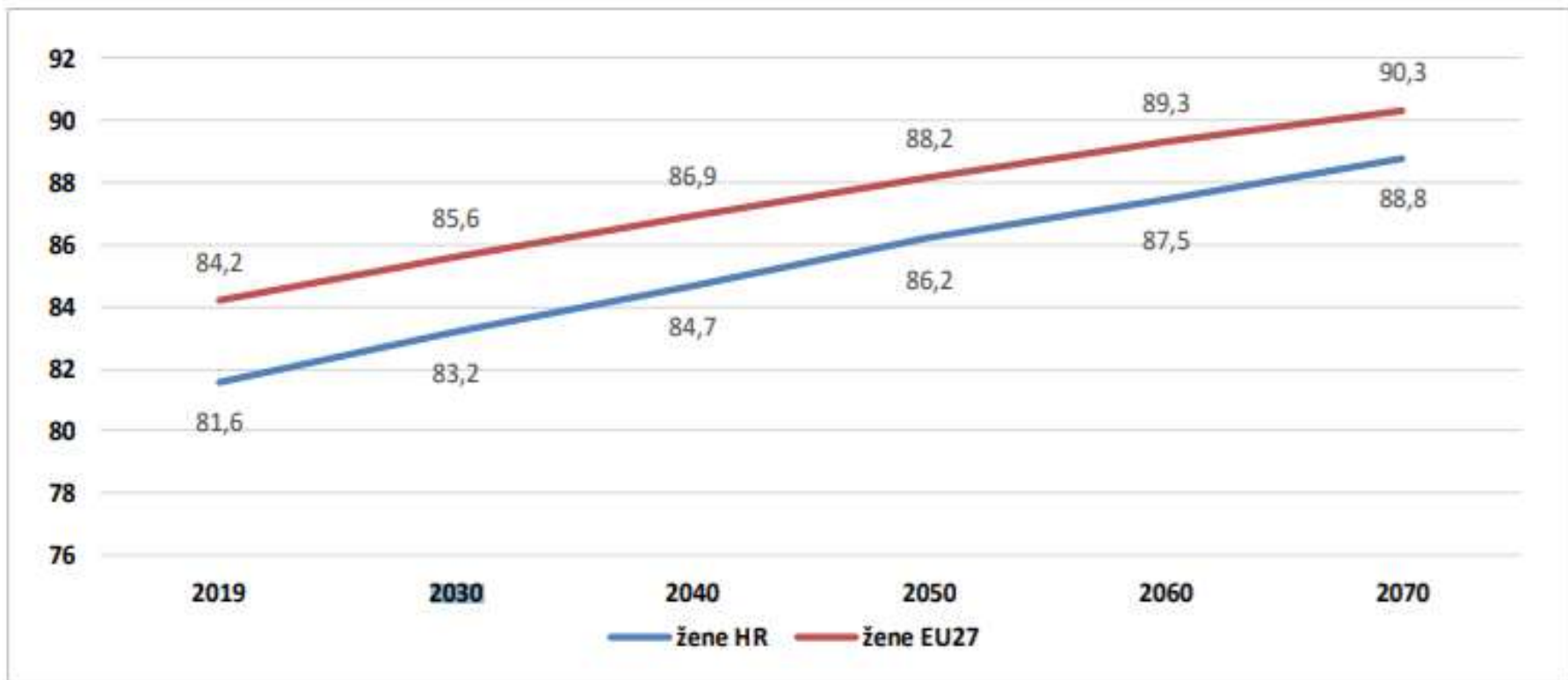
Očekivano trajanje života (e_x) Life expectancy (e_x)

0	63,20	69,02	72,33	74,15	75,93	78,52	80,36
5	66,58	68,76	69,62	70,64	71,49	73,71	75,61
10	61,92	63,90	64,76	65,77	66,57	68,75	70,65
15	57,12	59,00	59,86	60,88	61,64	63,78	65,67
20	52,43	54,17	55,00	56,01	56,74	58,86	60,72
25	47,81	49,36	50,16	51,16	51,85	53,95	55,79
30	43,20	44,58	45,34	46,29	46,99	49,02	50,86
35	38,62	39,83	40,54	41,47	42,16	44,13	45,95
40	34,06	35,15	35,80	36,71	37,39	39,30	41,08
45	29,55	30,57	31,18	32,06	32,71	34,54	36,28
50	25,10	26,06	26,71	27,53	28,16	29,89	31,60
55	20,87	21,70	22,41	23,18	23,77	25,37	27,06
60	16,90	17,53	18,25	19,02	19,55	21,04	22,64
65	13,28	13,68	14,36	15,09	15,60	16,93	18,35
70	10,19	10,34	10,83	11,48	11,96	13,18	14,30
75	7,52	7,53	7,93	8,40	8,97	9,92	10,61
80	5,42	5,35	5,85	5,94	6,52	7,14	7,53



Očekivano trajanje života - žene

Grafikon 5.3. Očekivano trajanje života pri rođenju, žene



Izvor: Europska komisija



Tablice smrtnosti

- RAZLIKA IZMEĐU AKTUARA OSIGURATELJNOG DRUŠTVA I AKTUARA MAFIJE

aktuar osigurateljnog društva:

➤ zna koliko će ljudi umrijeti tijekom godine

aktuar mafije:

➤ zna i njihova imena



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