

UNIVERZA V LJUBLJANI  
EKONOMSKA FAKULTETA

MAGISTRSKO DELO

**VERJETNOSTNE DEMOGRAFSKE PROJEKCIJE TER ANALIZA  
REZULTATOV Z VIDIKA SLOVENSKEGA TRGA DELA IN  
UPOKOJEVANJA**

Ljubljana, julij 2016

JERNEJ LEBEN

## IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisani Jernej Leben, študent Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, avtor predloženega dela z naslovom Verjetnostne demografske projekcije ter analiza rezultatov z vidika slovenskega trga dela in upokojevanja, pripravljenega v sodelovanju s svetovalcem izr. prof. dr. Jožetom Sambtom

### IZJAVLJAM

1. da sem predloženo delo pripravil samostojno;
2. da je tiskana oblika predloženega dela istovetna njegovi elektronski obliki;
3. da je besedilo predloženega dela jezikovno korektno in tehnično pripravljeno v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, kar pomeni, da sem poskrbel, da so dela in mnenja drugih avtorjev oziroma avtoric, ki jih uporabljam oziroma navajam v besedilu, citirana oziroma povzeta v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani;
4. da se zavedam, da je plagiatorstvo – predstavljanje tujih del (v pisni ali grafični obliki) kot mojih lastnih – kaznivo po Kazenskem zakoniku Republike Slovenije;
5. da se zavedam posledic, ki bi jih na osnovi predloženega dela dokazano plagiatorstvo lahko predstavljalo za moj status na Ekonomski fakulteti Univerze v Ljubljani v skladu z relevantnim pravilnikom;
6. da sem pridobil vsa potrebna dovoljenja za uporabo podatkov in avtorskih del v predloženem delu in jih v njem jasno označil;
7. da sem pri pripravi predloženega dela ravnal v skladu z etičnimi načeli in, kjer je to potrebno, za raziskavo pridobil soglasje etične komisije;
8. da soglašam, da se elektronska oblika predloženega dela uporabi za preverjanje podobnosti vsebine z drugimi deli s programsko opremo za preverjanje podobnosti vsebine, ki je povezana s študijskim informacijskim sistemom članice;
9. da na Univerzo v Ljubljani neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravico shranitve predloženega dela v elektronski obliki, pravico reproduciranja ter pravico dajanja predloženega dela na voljo javnosti na svetovnem spletu preko Repozitorija Univerze v Ljubljani;
10. da hkrati z objavo predloženega dela dovoljujem objavo svojih osebnih podatkov, ki so navedeni v njem in v tej izjavi.

V Ljubljani, dne 12. 07. 2016

Podpis študenta: \_\_\_\_\_

# KAZALO

<b>UVOD .....</b>	<b>1</b>
<b>1 OSNOVNI DEMOGRAFSKI POJMI IN POJAVI.....</b>	<b>3</b>
1.1 Rodnost.....	4
1.1.1 Rodnost v Sloveniji .....	6
1.1.2 Poročnost .....	7
1.2 Smrtnost.....	9
1.2.1 Smrtnost v Sloveniji .....	10
1.3 Selitve .....	11
1.3.1 Meddržavne selitve v Sloveniji .....	13
1.4 Prebivalstvo v Sloveniji.....	15
<b>2 TRG DELA IN POKOJNINSKI SISTEM V SLOVENIJI .....</b>	<b>17</b>
2.1 Značilnosti trga dela v Sloveniji .....	17
2.2 Pokojninski sistem v Sloveniji .....	20
2.2.1 Razvoj pokojninskega sistema v Sloveniji .....	20
2.2.2 Obvezno pokojninsko in invalidsko zavarovanje v Sloveniji .....	23
<b>3 DEMOGRAFSKE PROJEKCIJE .....</b>	<b>26</b>
3.1 Tradicionalne metode demografskih projekcij .....	29
3.2 Verjetnostne metode demografskih projekcij .....	32
<b>4 MODEL BAYESOVIH VERJETNOSTNIH DEMOGRAFSKIH PROJEKCIJ.....</b>	<b>35</b>
4.1 Verjetnostne projekcije rodnosti.....	38
4.2 Verjetnostne projekcije smrtnosti .....	41
4.3 Verjetnostne projekcije prebivalstva .....	43
4.4 Izvedba simulacij .....	46
<b>5 PREDSTAVITEV REZULTATOV VERJETNOSTNIH DEMOGRAFSKIH PROJEKCIJ.....</b>	<b>47</b>
5.1 Osnovni rezultati verjetnostnih demografskih projekcij za izbrane države in območja.....	49
5.2 Rezultati verjetnostnih demografskih projekcij za Slovenijo .....	55
<b>6 UPORABA REZULTATOV VERJETNOSTNIH DEMOGRAFSKIH PROJEKCIJ NA PODROČJU TRGA DELA IN UPOKOJEVANJA.....</b>	<b>67</b>
6.1 Uporaba rezultatov v modelu projekcij s področja zaposlenosti in upokojevanja.....	67
6.1.1 Opis kohortnega simulacijskega modela Evropske komisije .....	68
6.1.2 Opis modela zavarovanosti in upokojenosti.....	69
6.2 Rezultati projekcij s področja zaposlenosti in upokojevanja.....	71
<b>SKLEP .....</b>	<b>78</b>
<b>LITERATURA IN VIRI .....</b>	<b>81</b>
<b>PRILOGE</b>	

## KAZALO TABEL

Tabela 1: Stopnja totalne rodnosti za izbrane države.....	7
Tabela 2: Delež živorojenih, ki so rojeni zunaj zakonske zveze za izbrane države (v %), 1960–2014.....	9
Tabela 3: Prebivalstvo v Sloveniji (na dan 1. januar) od leta 1960 do 2015 .....	15
Tabela 4: Stopnje aktivnosti v Sloveniji po spolu (v %).....	17
Tabela 5: Stopnje zaposlenosti v Sloveniji v starostni skupini 15–64 let, ločeno po spolu (v %).....	18
Tabela 6: Število zavarovancev, upokojencev, razmerje med zavarovanci in upokojenci ter delež pokojnin v BDP v obdobju od leta 1990 do 2015 .....	25
Tabela 7: Delež pokritja preteklih podatkov z intervali napovedi ocenjenega modela za stopnje totalne rodnosti, po letih, za vse zajete države (v %).....	48
Tabela 8: Delež pokritja preteklih podatkov z intervali napovedi ocenjenega modela za življenjsko pričakovanje ob rojstvu, po letih, za vse zajete države (v %).....	48
Tabela 9: Primerjava verjetnostne napovedi prebivalstva EU-28 (mediana in 95 % interval napovedi) z Eurostatovo srednjo varianto (v milijonih prebivalcev).....	53
Tabela 10: Primerjava verjetnostnih projekcij prebivalstva Slovenije (mediana in 95 % interval napovedi) z Eurostatovimi projekcijami.....	60

## KAZALO SLIK

Slika 1: Stopnja totalne rodnosti in povprečna starost matere ob prvem rojstvu v Sloveniji od leta 1954 do 2014.....	6
Slika 2: Splošna stopnja poročnosti v Sloveniji od leta 1954 do 2014 .....	8
Slika 3: Primerjava živorojenih, rojenih v zakonski zvezi in zunaj zakonske zveze v Sloveniji .....	8
Slika 4: Življenjsko pričakovanje ob rojstvu v Sloveniji od leta 1982 do 2014 .....	10
Slika 5: Življenjsko pričakovanje ob rojstvu v letu 2014, moški, države EU-28 .....	11
Slika 6: Življenjsko pričakovanje ob rojstvu v letu 2014, ženske, države EU-28 .....	11
Slika 7: Meddržavne selitve v Sloveniji od leta 1961 do 2014.....	13
Slika 8: Priseljenci iz tujine v Slovenijo po državi državljanstva.....	14
Slika 9: Odseljeni iz Slovenije v tujino po državi državljanstva.....	14
Slika 10: Starostni piramidi Slovenije za leti 1990 (levo) in 2015 (desno) .....	16
Slika 11: Prebivalstvo v Sloveniji po velikih starostnih skupinah od leta 1990 do 2015.....	16
Slika 12: Stopnje zaposlenosti v Sloveniji za moške in ženske, za leto 1996 in 2015 (v %).....	18

Slika 13: Stopnje anketne in registrirane brezposelnosti v Sloveniji od leta 1996 do 2015 (v %) .....	19
Slika 14: Stopnje anketne brezposelnosti v državah EU-28 v letu 2015 (v %).....	20
Slika 15: Nadomestitveno razmerje med povprečno starostno neto pokojnino in povprečno neto plačo od leta 1992 do 2015 .....	26
Slika 16: Vrste demografskih projekcij .....	27
Slika 17: Tri vnaprej definirane dvojne logistične funkcije za model padanja stopnje totalne rodnosti (TFR), ki so jih uporabljali pri OZN.....	36
Slika 18: Faze rodnosti za Slovenijo po petletnih obdobjih od leta 1950 do 2015 .....	39
Slika 19: Prikaz dvajsetih projekcij (krivulj gibanja) in mediane projekcij za stopnjo totalne rodnosti .....	41
Slika 20: Prikaz enega koraka kohortno-komponentnega modela za ženske.....	46
Slika 21: Primerjava rezultatov mojih projekcij s projekcijami OZN iz leta 2015 .....	49
Slika 22: Projekcije stopenj totalne rodnosti za izbrane države .....	50
Slika 23: Projekcije življenjskih pričakovanj ob rojstvu za moške (modro) in ženske (rdeče) za izbrane države .....	51
Slika 24: Projekcije indeksov rasti prebivalstva za izbrane države (2015 = 100).....	52
Slika 25: Primerjava verjetnostnih projekcij prebivalstva (mediana in intervali napovedi – označeni z rdečo barvo) s petimi variantami Eurostatovih projekcij EUROPOP2013, za EU-28 .....	53
Slika 26: Primerjava verjetnostnih projekcij prebivalstva brez migracij (mediana in intervali napovedi – označeni z rdečo barvo) s petimi variantami Eurostatovih projekcij EUROPOP2013, za EU-28.....	54
Slika 27: Primerjava verjetnostnih projekcij stopenj totalne rodnosti za Slovenijo (mediana in intervali napovedi – označeni z rdečo barvo) z OZN-ovo varianto +/- 0,5 otroka na žensko in z Eurostatovo srednjo varianto ter varianto nižje rodnosti .....	56
Slika 28: Primerjava verjetnostnih projekcij življenjskega pričakovanja ob rojstvu za moške za Slovenijo (mediana in intervali napovedi – označeni z rdečo barvo) z Eurostatovo srednjo varianto ter varianto daljše pričakovane življenjske dobe .....	56
Slika 29: Primerjava verjetnostnih projekcij življenjskega pričakovanja ob rojstvu za ženske za Slovenijo (mediana in intervali napovedi – označeni z rdečo barvo) z Eurostatovo srednjo varianto ter varianto daljše pričakovane življenjske dobe .....	57
Slika 30: Razlika življenjskih pričakovanj ob rojstvu (ženske – moški) in skupna porazdelitev življenjskega pričakovanja ob rojstvu za ženske (x os) in moške (y os) .....	58
Slika 31: Primerjava verjetnostnih projekcij prebivalstva (mediana in intervali napovedi – označeni z rdečo barvo) s petimi variantami Eurostatovih projekcij EUROPOP2013, za Slovenijo.....	59

Slika 32: Primerjava verjetnostnih projekcij prebivalstva brez migracij (mediana in intervali napovedi – označeni z rdečo barvo) s petimi variantami Eurostatovih projekcij EUROPOP2013, za Slovenijo .....	61
Slika 33: Histogram porazdelitve prebivalstva Slovenije v letu 2050 in 2100 .....	62
Slika 34: Prebivalstvo po velikih starostnih skupinah po številu (v 1000) in po deležu v celotnem prebivalstvu (v %) .....	64
Slika 35: Starostna piramida za leto 2060, 2015 in 1960 po petletnih starostnih skupinah .....	65
Slika 36: Koeficienti starostne odvisnosti in indeks staranja .....	66
Slika 37: Število aktivnih po spolu (v 1000) .....	72
Slika 38: Število brezposelnih po spolu (v 1000) .....	72
Slika 39: Število zaposlenih po spolu (v 1000) .....	73
Slika 40: Zaposleni v starostni skupini 15–54 let in 55+ let .....	73
Slika 41: Število zaposlenih moških po starosti v letih 2015 in 2060 .....	75
Slika 42: Število zaposlenih žensk po starosti v letih 2015 in 2060 .....	75
Slika 43: Število upokojenih (v 1000) .....	76
Slika 44: Število zavarovancev in upokojencev pri ZPIZ (v 1000) .....	77
Slika 45: Razmerje med zavarovanci in upokojenci pri ZPIZ .....	77

## UVOD

Staranje prebivalstva in nizka rodnost sta pojma, ki ju povezujemo z razvojem prebivalstva v razvitih državah (Malačič, 2006, str. 270). Zaradi sprememb rodnosti, podaljševanja življenjske dobe in migracij se s časom spreminja število in struktura prebivalstva.

Demografija kot znanost se med drugim ukvarja tudi s predvidevanjem in napovedovanjem prihodnje reprodukcije prebivalstva, kar imenujemo projekcije prebivalstva (Malačič, 2006, str. 181). Projekcije prebivalstva se lahko naprej uporabijo tudi kot podlaga za druge projekcije, npr. gospodinjstev, družin, izobraževanja, aktivnosti ipd. (Swanson & Siegel, 2004, str. 562). Rezultati projekcij se uporabljajo npr. pri načrtovanju izdatkov za pokojnine (Berk Skok, Košak, Čok, & Sambt, 2008), zdravstveno varstvo in dolgotrajno oskrbo. Uporabne so lahko tudi pri načrtovanju povpraševanja po določenih izdelkih ali storitvah, npr. povpraševanja po nepremičninah (Mason, 1996). Kot navaja Malačič (2006, str. 181), je demografija pri napovedovanju prihodnosti razmeroma uspešna glede na ostale družbene znanosti, predvsem zaradi togosti rodnosti in smrtnosti, ki se s časom počasi spreminjata. Poleg tega so projekcije za prihodnjih nekaj desetletij v veliki meri odvisne od obstoječe starostne strukture prebivalstva, ki je poznana.

Obstajajo različne vrste metod projekcij prebivalstva; za nas bo zanimiva njihova delitev glede na to, kako te metode obravnavajo negotovost napovedovanja. Tradicionalni pristop pomeni ustvariti vrsto projekcij; posamezne projekcije so narejene glede na različne predpostavljene vrednosti vhodnih parametrov, to je smrtnost, rodnost in migracije (Smith, Tayman, & Swanson, 2002, str. 332). Primer so projekcije, ki jih pripravlja Eurostat. V svojih zadnjih projekcijah EUROPOP2013 so poleg srednje variante izdelali še štiri dodatne variante (Eurostat, 2016h). Drugi pristop po Smith et al. (2002, str. 332) je določanje intervalov napovedi s statističnimi modeli. Intervali napovedi podajo oceno verjetnosti, da bo nek interval vseboval prihodnje gibanje prebivalstva. To je tudi glavna prednost metod verjetnostnih demografskih projekcij pred tradicionalnimi metodami, ki dajejo deterministične rezultate.

Kot je bilo omenjeno zgoraj, tradicionalne metode poleg srednje variante navadno ustvarijo različne dodatne variante projekcij. Pri slednjih se avtorji ne opredeljujejo o tem, katera od variant je bolj verjetna, temveč povedo samo to, da se bo določena varianta uresničila, če bodo uresničene predpostavke, na katerih ta varianta temelji (Malačič, 2006, str. 181). Lutz, Sanderson in Scherbov (1998, str. 140) opozarjajo, da si večina uporabnikov te variante napačno predstavlja kot interval zaupanja in meje verjetnega razpona vrednosti, čeprav se avtorji ne opredeljujejo o verjetnostih posameznih variant. Sprašujejo se, kaj naj uporabnik sploh počne z variantami, če ni jasno, kako naj se jih interpretira in kakšen interval napovedi pokrivajo. Poleg tega različni znanstveni viri navajajo še vrsto drugih pomanjkljivosti tradicionalnih metod, ki jih bom predstavil kasneje.

Na drugi strani so v zadnjem času zelo aktualne metode, ki uporabljajo statistične modele. Te metode nimajo težav, ki pestijo tradicionalne metode. Julija 2014 je Organizacija združenih narodov (v nadaljevanju OZN) poleg tradicionalnih prvič objavila rezultate verjetnostnih demografskih projekcij (Gerland et al., 2014, str. 234). To je v skladu z Malačičevimi (2006, str. 303) napovedmi, ki je predvidel nadaljnji napredek demografije kot: »razvoj računalnikov bo omogočal kvalitetnejšo obdelavo kvantitativnih podatkov in razvoj takšnih demografskih modelov, ki bodo zahtevali veliko podatkov in zapletene računske operacije«. Metoda, ki jo bom natančneje opisal v magistrskem delu in jo uporabljajo tudi pri OZN, je prav takšna – s pridom izkorišča računsko moč sodobnih računalnikov za obdelavo velike množice zgodovinskih demografskih podatkov z vsega sveta.

Namen magistrskega dela je predstaviti sodobne možnosti demografskih projekcij. Množica zgodovinskih demografskih podatkov v kombinaciji z vedno večjimi zmogljivostmi sodobnih računalnikov sta ključno pripomogla k razvoju računsko intenzivnih statističnih modelov, ki – za razliko od tradicionalnih determinističnih modelov – zmorejo podati tudi porazdelitve verjetnosti, ocene verjetnosti določenih variant in določiti intervale napovedi.

Eden izmed ciljev je podrobneje predstaviti rezultate verjetnostnih demografskih projekcij za Slovenijo, saj po pregledu literature ugotavljam, da podrobnejši analizi teh podatkov in rezultatov v mednarodnih virih in literaturi zaenkrat ni bilo namenjene prav veliko pozornosti. Rezultate bom primerjal še z obstoječimi rezultati determinističnih projekcij.

Hipoteza, ki jo želim za Slovenijo preveriti, je, da so različne variante projekcij, ki jih objavlja Eurostat, znotraj 95 % intervala napovedi glede na projekcije verjetnostnega modela. Podatke bom primerjal za različna leta. Na ta način bom ugotavljal, koliko realistične so Eurostatove predpostavke pri različnih variantah za Slovenijo.

Prav tako bom preveril, ali število in starostna struktura prebivalstva v prihodnosti, kot ju napoveduje Eurostat v srednji varianti, morda odstopa od rezultatov verjetnostnega modela. S tem bom preveril, ali so Eurostatove napovedi skladne z napovedmi verjetnostnega modela.

Cilj zadnjega dela magistrskega dela bo prikazati aplikacijo oz. nadaljnjo uporabo rezultatov verjetnostnih demografskih projekcij še na drugih področjih. Vključil jih bom v model projekcij s področja zaposlenosti in upokojevanja v Sloveniji ter predstavil še rezultate tega modela. Izračunal bom število zaposlenih, brezposelnih in upokojenih ter razmerje med zavarovanci in upokojenci, zraven pa podal še intervale napovedi, ki izhajajo iz verjetnostnih demografskih projekcij. To bo tudi ključna prednost mojih rezultatov pred obstoječimi projekcijami s področja trga dela in upokojevanja, kar v praksi omogoča lažje obvladovanje tveganj pri načrtovanju in sprejemanju odločitev na podlagi teh modelov.



Magistrsko delo bo razdeljeno v teoretični in empirični del. V prvem (teoretičnem) delu magistrskega dela bodo predstavljene pomembnejši demografski pojmi in pojavi. Temu bo sledil pregled značilnosti trga dela in pokojninskega sistema v Sloveniji. Pri slednjem se bom skliceval predvsem na zakonodajo, ki je veljala (npr. ZPIZ-1) ali še velja (ZPIZ-2). V nadaljevanju bodo opisane različne tradicionalne metode demografskih projekcij. Sledil bo pregled aktualnih raziskav in dosežkov s področja verjetnostnih demografskih projekcij. Vsebino bom črpal iz znanstvene literature, predvsem aktualnih člankov, ki obravnavajo to – v zadnjih letih zelo aktualno – tematiko. Tako bom zgradil teoretične osnove obravnavanega področja za poznejše empirično raziskovanje. Podrobneje bom opisal še model verjetnostnih projekcij, ki ga v zadnjem času uporabljajo tudi v oddelku za ekonomska in socialna vprašanja pri OZN.

V drugem, empiričnem delu bom uporabil odprtokodni model, ki so ga uporabili v OZN, in ki je na voljo v obliki paketa za programsko okolje R, kjer bom tudi izvedel računalniške simulacije. Pri tem bom uporabil najnovejše javno dostopne demografske podatke, ki jih pripravlja OZN. Podrobne rezultate simulacij za izbrane države in za Slovenijo bom predstavil predvsem z različnimi grafičnimi prikazi in tudi s tabelami, poleg tega jih bom še primerjal z obstoječimi Eurostatovimi determinističnimi projekcijami in njihovimi variantami. V zadnjem poglavju bom prikazal še možnost uporabe rezultatov simulacij v modelu projekcij s področja zaposlenosti in upokojevanja. Na ta način bom praktično pokazal, kako se lahko rezultate verjetnostnih demografskih projekcij uporabi tudi na drugih področjih. Vse rezultate bom ovrednotil in na koncu podal kritični pogled: komentiral bom pomanjkljivosti in slabosti predstavljene metode ter izzive, ki še čakajo raziskovalce na obravnavanem področju.

## **1 OSNOVNI DEMOGRAFSKI POJMI IN POJAVI**

Demografija je znanost o prebivalstvu. Prebivalstvo je opredeljeno kot skupnost ljudi, ki v danem obdobju prebiva na nekem območju (Malačič, 2006, str. 2). Statistični urad Republike Slovenije (v nadaljevanju SURS) v prebivalstvo Slovenije šteje osebe s prijavljenim stalnim ali začasnim prebivališčem v Sloveniji, ki tukaj prebivajo ali imajo namen prebivati vsaj eno leto ter niso odsotne iz Republike Slovenije eno leto ali več (Razpotnik, 2016, str. 2). To je podobna definicija, kot jo uporablja tudi Eurostat (Eurostat, 2015b), in je prav tako usklajena z Uredbo (EU) št. 1260/2013 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 20. novembra 2013 o evropski demografski statistiki.

Življenje posameznika spremljajo različni demografski dogodki. Začne se z rojstvom in zaključuje s smrtjo, v teku življenja pa se lahko pojavijo še selitve, poroke, razveze itd. Z opazovanjem teh dogodkov demografska znanost proučuje demografske pojave ali procese, ki jih imenujemo rodnost, smrtnost, poročnost in migracije (Malačič, 2006, str. 6). Omenjeni pojavi vplivajo na rast prebivalstva.

Rast prebivalstva je količinska sprememba njegovega števila. Če se v nekem časovnem obdobju prebivalstvo poveča, govorimo o pozitivni rasti, če se zmanjša, pa o negativni rasti (Malačič, 2006, str. 171). V povezavi s prebivalstvom se v zadnjem času pogosto pojavlja pojem staranja prebivalstva. To je pojav, ko se delež starega prebivalstva nad neko določeno mejo, npr. 65 let, povečuje (Malačič, 2008, str. 793). Pojav staranja je značilen za razvite države. Od leta 2004 do 2014 se je delež starejših od 65 let povečal v vseh državah EU-28 (Eurostat, 2015c). V Sloveniji je bilo povečanje nad povprečjem EU-28, najnižje je bilo v Luksemburgu, najvišje pa na Malti. Za razliko od posameznika, kjer je staranje enosmeren proces, se prebivalstvo lahko tudi pomlajuje, vendar pa projekcije za prihodnja desetletja ne kažejo, da bi se proces staranja kmalu obrnil. Dejavnika staranja prebivalstva sta zniževanje rodnosti in zniževanje smrtnosti starejših (Malačič, 2008, str. 794).

Da bi torej razumeli, zakaj in kako se prebivalstvo spreminja, je treba najprej razumeti pojave, ki spreminjajo značilnosti prebivalstva, in tako vplivajo na velikost, geografsko porazdelitev, strukturo (npr. po spolu, starosti, rasi, etnični pripadnosti) ter dinamiko (spreminjanje s časom) prebivalstva (Smith et al., 2002, str. 19–24).

## **1.1 Rodnost**

Izraz rodnost je pojav, ki povezuje rojstvo (ali rojstva) s posameznikom, skupino ali celotnim prebivalstvom (Smith et al., 2002, str. 73). Na rodnost vpliva vrsta dejavnikov: biološki, družbeni, psihološki, ekonomski in kulturni. Biološki dejavniki vplivajo na plodnost, torej fiziološko sposobnost reprodukcije, ostali dejavniki pa vplivajo na odločitve ljudi o tem, ali bodo imeli otroke, ter kdaj in koliko jih bodo rodili (Smith et al., 2002, str. 73). Načrtovanje rodnosti je značilno predvsem za razvite države, pri čemer si ljudje pomagajo z uporabo kontracepcijskih sredstev (Malačič, 2006, str. 78).

Rodnost merimo z različnimi kazalniki – v nadaljevanju so izpostavljeni nekateri izmed njih.

Splošna stopnja natalitete je razmerje med številom živorojenih otrok v nekem prebivalstvu v določenem koledarskem letu in številom celotnega prebivalstva, pomnoženo s 1000 (Malačič, 2006, str. 78). SURS ta kazalnik imenuje »živorojeni na 1000 prebivalcev«. Pomanjkljivost tega kazalnika se kaže v veliki odvisnosti od starostne strukture prebivalstva in strukture prebivalstva po spolu, saj je rojevanja sposobno le žensko prebivalstvo v rodnem obdobju (Smith et al., 2002, str. 75). Za primerljivost med prebivalstvi z različnimi starostnimi in spolnimi strukturami so tako primernejši drugi kazalniki (Swanson & Siegel, 2004, str. 379).

Splošna stopnja rodnosti je razmerje med številom živorojenih v določenem koledarskem letu in številom žensk v rodnem obdobju sredi istega leta, pomnoženo s 1000 (Malačič, 2006, str. 79). V rodno obdobje se navadno štejejo ženske v starostnem obdobju od 15 do 44 let ali od 15 do 49 let.

Starostno specifična stopnja rodnosti je razmerje med številom živorojenih materam v določenem starostnem obdobju in srednjim letnim številom žensk v istem starostnem obdobju, pomnoženo s 1000 (Malačič, 2006, str. 79–80).

Stopnja totalne rodnosti pove število otrok, ki jih v povprečju rodi ena ženska v rodnem obdobju, ob predpostavki, da je doživela celotno rodno obdobje in da je izpostavljena starostno specifičnim stopnjam rodnosti iz določenega koledarskega leta (Eurostat, 2011). SURS ta kazalnik imenuje celotna stopnja rodnosti, običajno pa se označuje s  $T_f$  ali  $TFR$ . Izračuna se kot vsota vseh enoletnih starostno specifičnih stopenj rodnosti, deljena s 1000:

$$TFR = \frac{\sum f_x}{1000}, \quad (1)$$

kjer je  $f_x$  starostno specifična stopnja rodnosti v starostnem razredu  $x$  let.

Kazalnik je neodvisen od starostne strukture prebivalstva in je tako še posebej uporaben za mednarodne primerjave in primerjave prebivalstva v različnih časovnih obdobjih (Eurostat, 2014). Za razvite države vrednost stopnje totalne rodnosti 2,1 pomeni, da bo prebivalstvo imelo enostavno reprodukcijo in s tem stabilno velikost in starostno strukturo prebivalstva (Malačič, 2006, str.80; Eurostat, 2014).

Tudi stopnja totalne rodnosti ima svoje pomanjkljivosti. Kadar se povprečna starost matere s časom spreminja, to vpliva na vrednost stopnje totalne rodnosti. Za razvite države je značilno, da se starost matere ob rojstvu otroka v zadnjih desetletjih povečuje. Bongaarts in Sobotka (2012) ugotavljata, da je to eden izmed vzrokov, zakaj so stopnje totalne rodnosti v teh državah med leti 1960–2000 tako padle, odtlej pa spet nekoliko narasle, ko se je odlaganje rojstev nekoliko umirilo in se starost matere ob rojstvu ne povečuje več s tako naglino. Četudi se število otrok, ki jih neka ženska rodi, ne spremeni, pomeni prelaganje rojstev v kasnejše obdobje padec stopnje totalne rodnosti (Philipov & Sobotka, 2006, str. 1). Temu pojavu pravimo tempo učinek in si ga lahko predstavljamo kot razširitev intervala med generacijami, kjer v vsakem koledarskem letu zabeležimo nižje število rojstev. Bongaarts in Feeney (1998) sta zato predlagala prilagojeno stopnjo totalne rodnosti. Naj bo

$$TFR'_i(t) = \frac{TFR_i(t)}{1-r_i(t)}, \quad (2)$$

kjer z indeksom  $i$  označimo red rojstva (prvo, drugo, tretje...),  $t$  pa pomeni koledarsko leto.  $TFR_i(t)$  je potem stopnja totalne rodnosti v letu  $t$  za  $i$ -ti red rojstva,  $r_i(t)$  pa je sprememba povprečne starosti matere za  $i$ -ti red rojstva med začetkom opazovanega leta  $t$  in leta  $t+1$ . Izračunamo ga lahko kot:

$$r_i(t) = \frac{MAC_i(t+1) - MAC_i(t-1)}{2}, \quad (3)$$

pri čemer  $MAC_i(t)$  označuje povprečno starost matere za  $i$ -ti red rojstva v letu  $t$ . Končno lahko definiramo prilagojeno stopnjo totalne rodnosti:

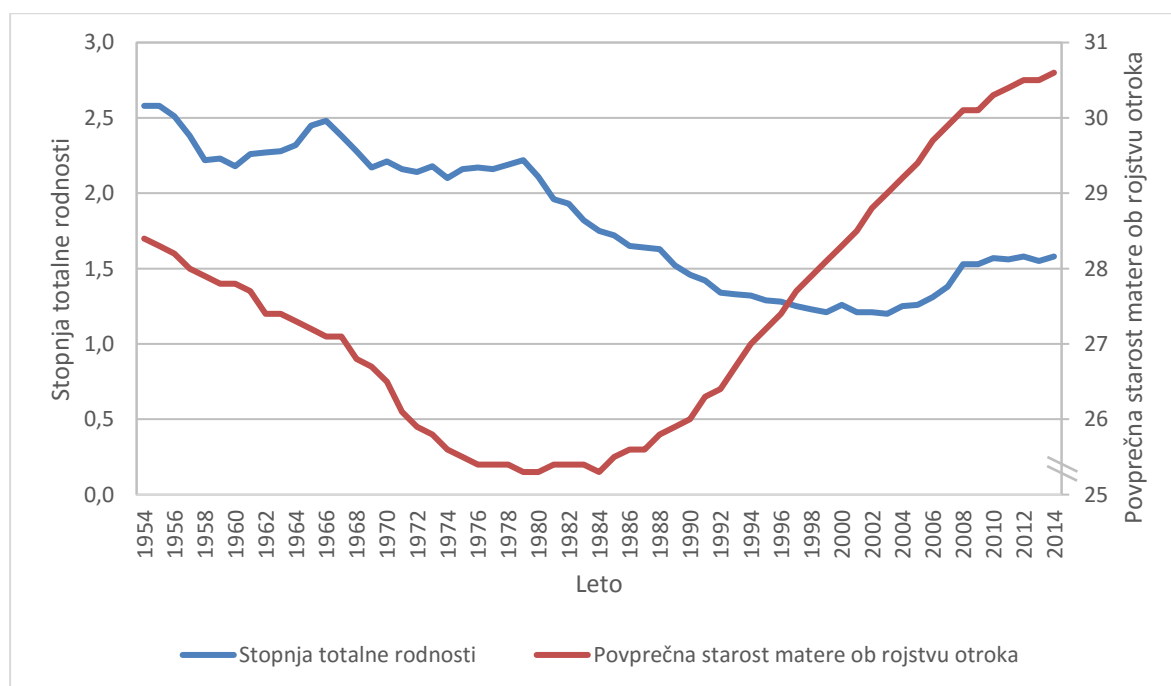
$$TFR'(t) = \sum TFR'_i(t). \quad (4)$$

Če podatkov po redu rojstva nimamo, lahko za približen izračun uporabimo tudi poenostavljen obrazec z agregatnimi podatki za vse rede rojstev skupaj (Philipov & Sobotka, 2006, str. 3).

### 1.1.1 Rodnost v Sloveniji

Za Slovenijo je – tako kot za večino ostalih razvitih držav – značilna nizka rodnost (Slika 1). Do leta 1980 je stopnja totalne rodnosti še presegala stopnjo enostavne reprodukcije, potem pa je začela padati in najnižjo točko (1,2) dosegla v letu 2003. Odtlej se je počasi povečevala do leta 2010 in se nato ustalila. Leta 2014 je bila njena vrednost 1,58, kar je ravno v povprečju držav EU-28. Poleg tega je v zadnjem času prisoten tudi trend odlaganja rojstev. V letu 2014 je bila povprečna starost matere ob prvem rojstvu v Sloveniji 29,1 leta, povprečna starost matere ob rojstvu pa 30,6 leta (SURS, 2015c). Bongaarts in Sobotka (2012, str. 109) na podlagi analize s prilagojeno stopnjo rodnosti ocenjujeta, da je 28 % povečanja stopnje totalne rodnosti v Sloveniji v obdobju 2003–2008 posledica odlaganja rojstev v kasnejša leta (tempo učinek).

Slika 1: Stopnja totalne rodnosti in povprečna starost matere ob rojstvu otroka v Sloveniji od leta 1954 do 2014



Vir: SURS, Osnovni podatki o rojenih, Slovenija, letno, 2015c.

Tabela 1 prikazuje stopnje totalne rodnosti za Slovenijo in izbrane evropske države ter EU-28. Najvišjo vrednost izmed držav EU-28 v letu 2014 dosega Francija (2,01), najnižjo pa Portugalska (1,23). Sosednje države (Avstrija, Hrvaška, Italija, Madžarska) imajo nižje stopnje totalne rodnosti, kot jih ima Slovenija.

*Tabela 1: Stopnja totalne rodnosti za izbrane države*

	1960	1970	1980	1990	2000	2005	2010	2014
Francija	2,73	2,47	1,95	1,78	1,89	1,94	2,03	2,01
Irska	3,78	3,85	3,21	2,11	1,89	1,86	2,05	1,94
Slovenija	2,18	2,21	2,11	1,46	1,26	1,26	1,57	1,58
Nemčija	2,37	2,03	1,56	1,45	1,38	1,34	1,39	1,47
Avstrija	2,69	2,29	1,65	1,46	1,36	1,41	1,44	1,47
Hrvaška	:	:	:	:	:	1,50	1,55	1,46
Madžarska	2,02	1,98	1,91	1,87	1,32	1,31	1,25	1,44
Italija	2,37	2,38	1,64	1,33	1,26	1,34	1,46	1,37
Portugalska	3,16	3,01	2,25	1,56	1,55	1,41	1,39	1,23
EU-28	:	:	:	:	:	1,51	1,62	1,58

**Legenda:** : Ni podatka

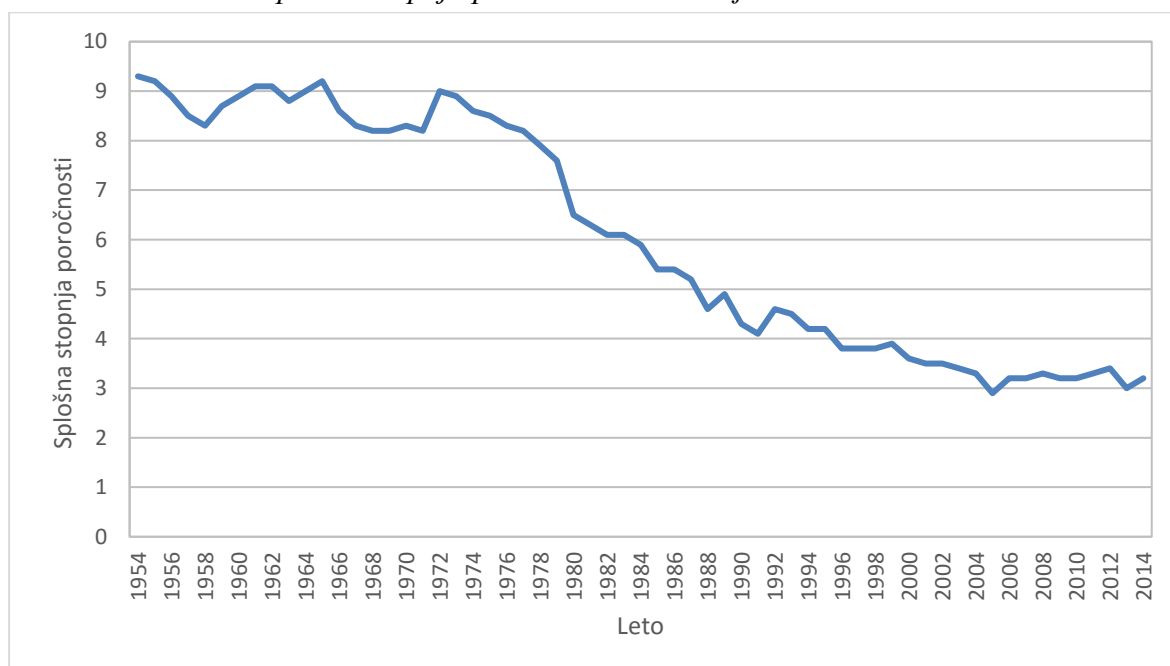
*Vir: Eurostat, Demography and Migration – Fertility indicators (tabela demo\_find), 2016a; SURS, Osnovni podatki o rojenih, Slovenija, letno, 2015c; Evropska komisija, The 2015 Ageing Report – Underlying Assumptions and Projection Methodologies, 2014.*

### 1.1.2 Poročnost

Poročnost je demografski pojav, s katerim običajno označujemo nastajanje trajnejših skupnosti oseb nasprotnega spola (Malačič, 2006, str. 58). S poroko nastane osnovna družbena celica, ki se z rojstvom otrok spremeni v družino, v njej pa poteka tudi večji del reprodukcije (Malačič, 2006, str. 58), zato ta pojav obravnavamo kar v delu poglavja o rodnosti. Poročnosti ni težko registrirati, ker gre za posebni pravni akt, vendar se v zadnjem obdobju v razvitih državah pojavlja padajoč trend poročnosti in naraščanje števila zunajzakonskih skupnosti, število katerih pa je težje izmeriti.

Splošna stopnja poročnosti je demografski kazalnik poročnosti, ki je izračunan kot razmerje med številom sklenitev zakonskih zvez v koledarskem letu in srednjim letnim prebivalstvom v tem letu, pomnoženo s 1000 (Malačič, 2006, str. 61). Podobno kot za splošno stopnjo natalitete tudi za ta kazalnik velja, da je odvisen od strukture prebivalstva (Malačič, 2006, str. 61). V Sloveniji se vrednost stopnje v zadnjih desetletjih znižuje, v letu 2014 je znašala 3,2 promile (Slika 2). Podobno kot pri rojstvih se tudi tukaj povprečna starost ob sklenitvi prve zakonske zveze podaljšuje; leta 1970 je za moške znašala 25,9 leta in za ženske 23,1 leta, do leta 2014 pa se je pri moških zvišala na 31,6 leta in pri ženskah na 29,4 leta (SURS, 2015d).

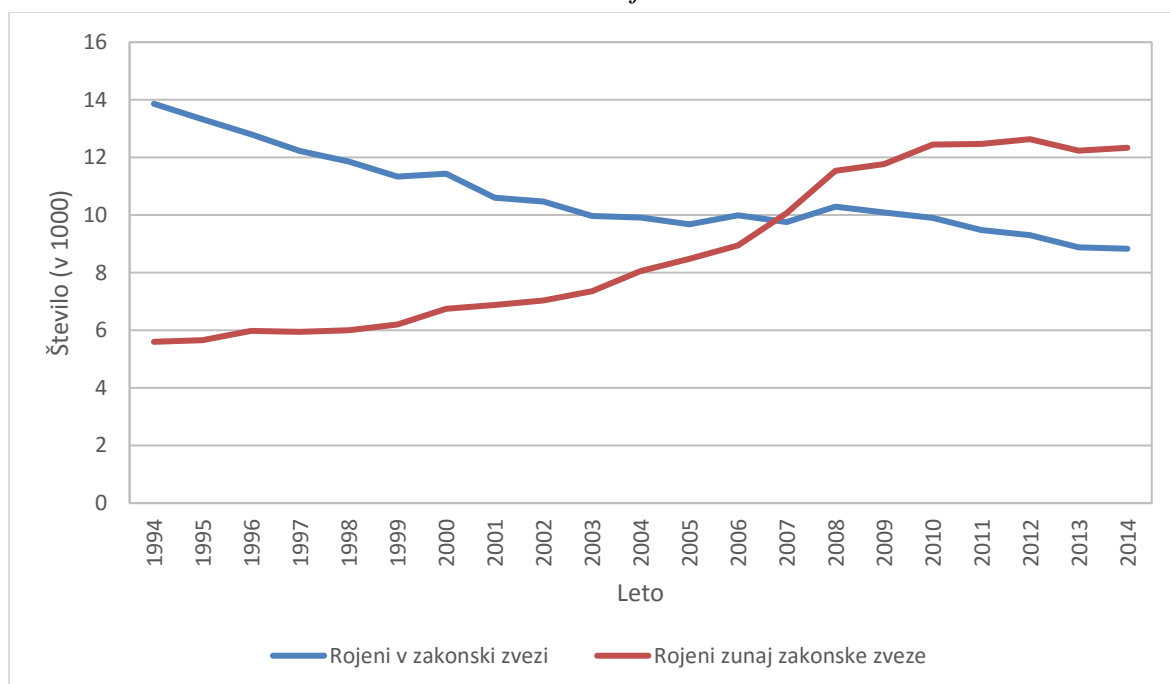
Slika 2: Splošna stopnja poročnosti v Sloveniji od leta 1954 do 2014



Vir: SURS, Osnovni podatki o sklenitvah zakonskih zvez, Slovenija, letno, 2015d.

S padanjem poročnosti in povečevanjem števila zunajzakonskih skupnosti v Sloveniji se povečuje tudi delež otrok, ki se rodi v zunajzakonskih skupnostih. Slika 3 kaže, da se od leta 2007 naprej izven zakonske zveze rodi več otrok kot v zakonski zvezi.

Slika 3: Primerjava živorojenih, rojenih v zakonski zvezi in zunaj zakonske zveze v Sloveniji



Vir: SURS, Živorajeni, rojeni v zakonski zvezi ali zunaj zakonske zveze, po starosti matere in vrstnem redu rojstva, Slovenija, letno, 2015g.

Primerjava Slovenije z ostalimi državami EU-28 za leto 2014 pokaže, da ima večji delež živorojenih izven zakonske zveze le še Bolgarija, najnižji pa je v Grčiji, kjer znaša samo 8,2 % (Eurostat, 2016a). Primerjavo z nekaj izbranimi državami prikazuje Tabela 2.

*Tabela 2: Delež živorojenih, ki so rojeni zunaj zakonske zveze za izbrane države (v %), 1960–2014*

	1960	1970	1980	1990	2000	2005	2010	2014
Bolgarija	8,0	8,5	10,9	12,4	38,4	49,0	54,1	58,8
Slovenija	9,1	8,5	13,1	24,5	37,1	46,7	55,7	58,3
Madžarska	5,5	5,4	7,1	13,1	29,0	35,0	40,8	47,3
Nemčija	7,6	7,2	11,9	15,3	23,4	29,2	33,3	35,0
Italija	2,4	2,2	4,3	6,5	9,7	15,2	21,5	28,8
Hrvaška	7,4	5,4	5,1	7,0	9,0	10,5	13,3	17,4
Grčija	1,2	1,1	1,5	2,2	4,0	5,1	7,3	8,2

*Vir: Eurostat, Demography and Migration – Fertility indicators (tabela demo\_find), 2016a.*

## 1.2 Smrtnost

Izraz smrtnost povezuje smrti s prebivalstvom, na katerega se te smrti nanašajo. Smrt je neizogiben in neponovljiv dogodek, ki je definiran kot odsotnost kakršnegakoli znaka življenja po živem rojstvu (Malačič, 2006, str. 111–112). Za smrtnost se v slovenščini uporablja tudi izraz umrljivost.

Na smrtnost delujejo različni dejavniki. Swanson in Siegel (2004, str. 268) kot najpomembnejšega omenjata starost, kot zelo pomembna dejavnika pa navajata še spol in kraj običajnega prebivališča. Ostali dejavniki, ki so pomembni pri analizi smrtnosti, so še zakonski stan, družbenoekonomski status (npr. poklic, pismenost, izobrazba), stopnja urbanizacije kraja bivanja, ter še mnogi dejavniki fizičnega okolja, kot so podnebje, nadmorska višina, kvaliteta zdravstvene oskrbe, oskrba s pitno vodo, stopnja onesnaženosti zraka in drugo. Pri demografski analizi smrtnosti se uporabljajo različni kazalniki.

Splošna stopnja smrtnosti je razmerje med številom umrlih v nekem prebivalstvu in številom prebivalstva v tem letu, pomnoženo s 1000. SURS to razmerje imenuje »umrli na 1000 prebivalcev«. Kot pri ostalih splošnih stopnjah je tudi tukaj treba poudariti odvisnost od strukture prebivalstva, zato tak kazalnik ni primeren za mednarodne primerjave (Malačič, 2006, str. 113). Na podoben način je definirana starostno specifična stopnja smrtnosti, ki predstavlja razmerje med številom umrlih določene starosti in številom prebivalstva enake starosti.

Življenjsko pričakovanje ob rojstvu se izračuna kot razmerje med celotnim številom let, ki jih je preživela začetna generacija od rojstva do izumrtja, in številom pripadnikov te

generacije (Malačič, 2006, str. 126). SURS ta kazalnik poimenuje »pričakovano trajanje življenja ob rojstvu«. Označimo ga z  $e_0$  in ga izračunamo kot:

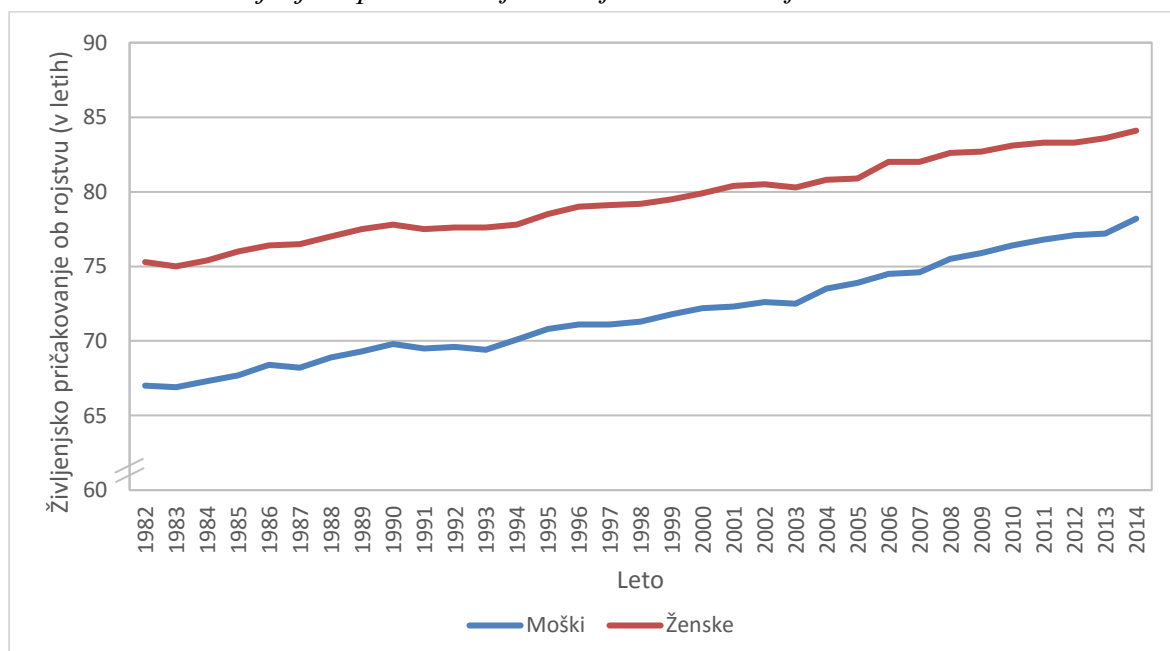
$$e_0 = \frac{\sum_{x=0}^{\omega} L_x}{l_0}, \quad (5)$$

kjer je  $L_x$  srednje število živih v starostnem razredu  $x$  let (torej starih med  $x$  in  $x+1$  let),  $l_x$  pa je število živih na začetku starostnega razreda  $x$  let.

### 1.2.1 Smrtnost v Sloveniji

V državah EU-28 se je zaradi zniževanja smrtnosti dojenčkov, višanja življenjskega standarda, boljše izobrazbe ter napredka v medicini in zdravstveni oskrbi življenjsko pričakovanje ob rojstvu v zadnjem stoletju zelo podaljšalo (Eurostat, 2015a). V Sloveniji je življenjsko pričakovanje ob rojstvu v letu 2014 znašalo 78,2 leta za moške in 84,1 leta za ženske (Slika 4) (Eurostat, 2016b). V primerjavi z letom 1982 se je življenjsko pričakovanje ob rojstvu podaljšalo za 11,2 leta pri moških in za 8,8 leta pri ženskah. Razlika med spoloma se zmanjšuje, iz 8,3 leta (v letu 1982) je padla na 5,9 leta (v letu 2014).

Slika 4: Življenjsko pričakovanje ob rojstvu v Sloveniji od leta 1982 do 2014

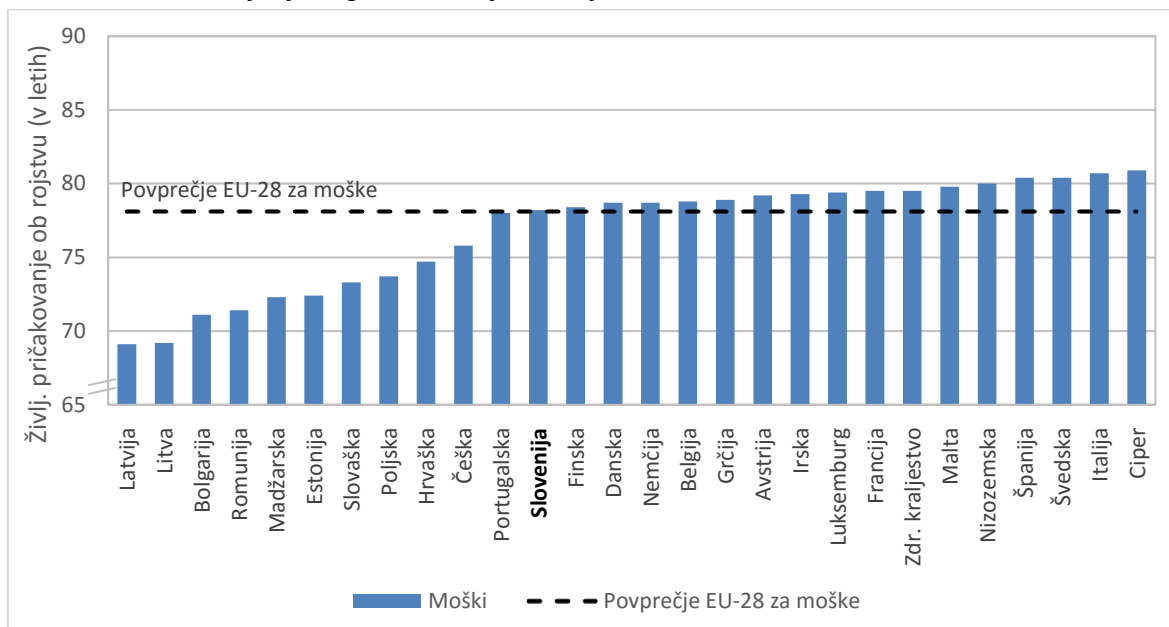


Vir: Eurostat, *Demography and Migration – Life expectancy by age and sex (tabela demo\_mlexpec)*, 2016b.

Primerjava z ostalimi državami EU-28 za leto 2014 pokaže, da je Slovenija zelo blizu povprečja. Življenjsko pričakovanje ob rojstvu pri moških je bilo za 0,1 leta daljše od povprečja EU-28 (Slika 5), pri ženskah pa za 0,5 leta daljše (Slika 6). Pri moških se je najslabše odrezala Latvija (69,1 leta), najboljše pa Ciper (80,9 leta). Pri ženskah je imela najnižje življenjsko pričakovanje ob rojstvu Bolgarija (78,0 leta), najvišje pa Španija (86,2 leta). Podatki torej kažejo na precejšnje razlike med različnimi državami EU-28.

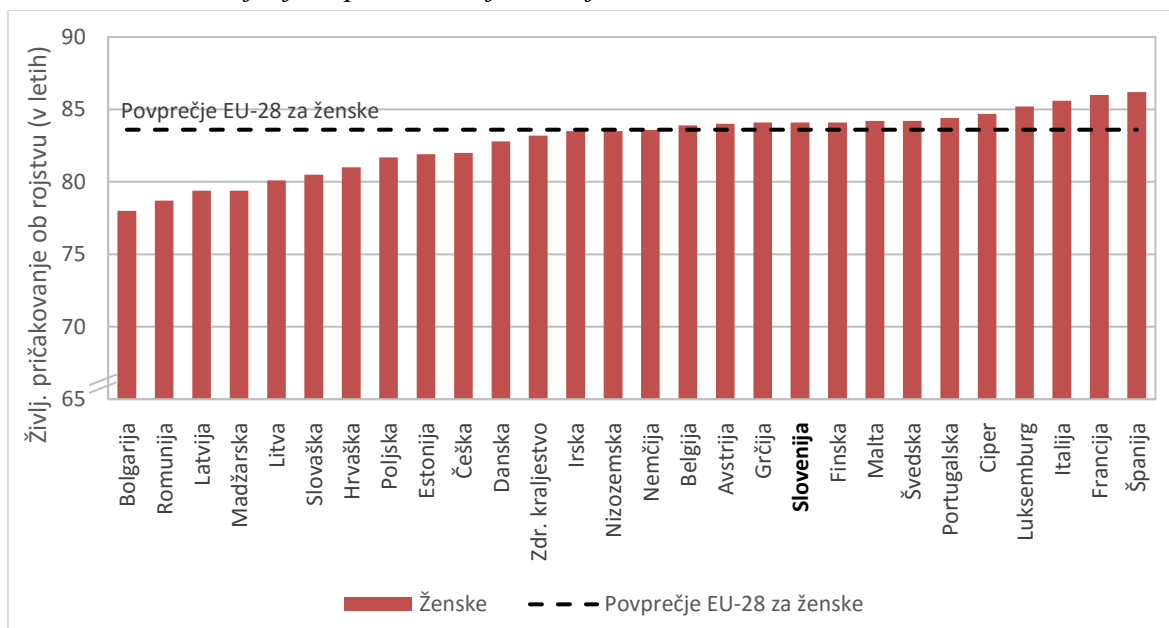


Slika 5: Življenjsko pričakovanje ob rojstvu v letu 2014, moški, države EU-28



Vir: Eurostat, Demography and Migration – Life expectancy by age and sex (tabela demo\_mlexpec), 2016b.

Slika 6: Življenjsko pričakovanje ob rojstvu v letu 2014, ženske, države EU-28



Vir: Eurostat, Demography and Migration – Life expectancy by age and sex (tabela demo\_mlexpec), 2016b.

### 1.3 Selitve

Malacič (2006, str. 144) opredeli selitve kot prostorske premike posameznih prebivalcev z odselitvenega območja na priselitveno območje. Selitve so oblika prostorske mobilnosti in vključujejo spremembo običajnega bivališča z odselitvenega na priselitveno območje. Nekateri kratkotrajni ali začasni premiki so pri tem navadno izvzeti, npr. obiski, počitnice, službene poti in podobno (Swanson & Siegel, 2004, str. 455).

Selitve lahko delimo na več načinov, najbolj splošna je delitev po selitvenih ravneh. Selitve znotraj ravni imenujemo notranje, selitve med njimi pa zunanje (Malačič, 2006, str. 145). Kadar so selitvene ravni države, tedaj so selitve med državami zunanje selitve. Selitve med državami vplivajo na obseg in porazdelitev prebivalstva v državi, selitve znotraj države pa le na porazdelitev prebivalstva (Malačič, 2006, str. 167). Selitev iz države se imenuje emigracija, selitev v državo pa imigracija. Razlika med številom priseljenih in odseljenih se imenuje selitveni saldo, selitveni prirast ali neto selitveni tok.

OZN definira mednarodnega migranta kot osebo, ki spremeni državo svojega običajnega prebivališča (OZN, oddelek za ekonomska in socialna vprašanja, divizija za statistiko, 1998, str. 9). Eurostat med imigrante šteje osebe, ki spremenijo državo običajnega prebivališča iz neke druge države v opazovano državo in v tej državi prebivajo ali imajo namen prebivati vsaj 12 mesecev (Eurostat, 2013), tako definicijo pa od leta 2008 uporablja tudi SURS.

Dejavniki migracij so zelo kompleksni, odvisni od vrste migracij in časa, v katerem potekajo (Malačič, 2006, str. 159). V zadnjih nekaj letih, predvsem pa v letu 2015, smo bili v Evropi priča velikemu povečanju prisilnih migracij, pretežno iz Sirije, Afganistana in Iraka. Po podatkih OZN je bilo leta 2014 na globalni ravni približno 19,5 milijonov beguncev, kar pomeni 8-odstotni delež vseh mednarodnih migrantov, to je največ po drugi svetovni vojni (OZN, oddelek za ekonomska in socialna vprašanja, divizija za prebivalstvo, 2016, str. 9). Za druge vrste migracij pa so najpomembnejši ekonomski dejavniki. Migranti si prizadevajo za izboljšanje materialne ravni zase in za svojo družino, zato se preseljujejo v regije z boljšimi možnostmi zaposlovanja, višjimi plačami, boljšimi stanovanjskimi možnostmi in podobno (Malačič, 2006, str. 159). V letu 2015 je bilo na globalni ravni približno 244 milijonov mednarodnih migrantov (OZN, oddelek za ekonomska in socialna vprašanja, divizija za prebivalstvo, 2016, str. 28).

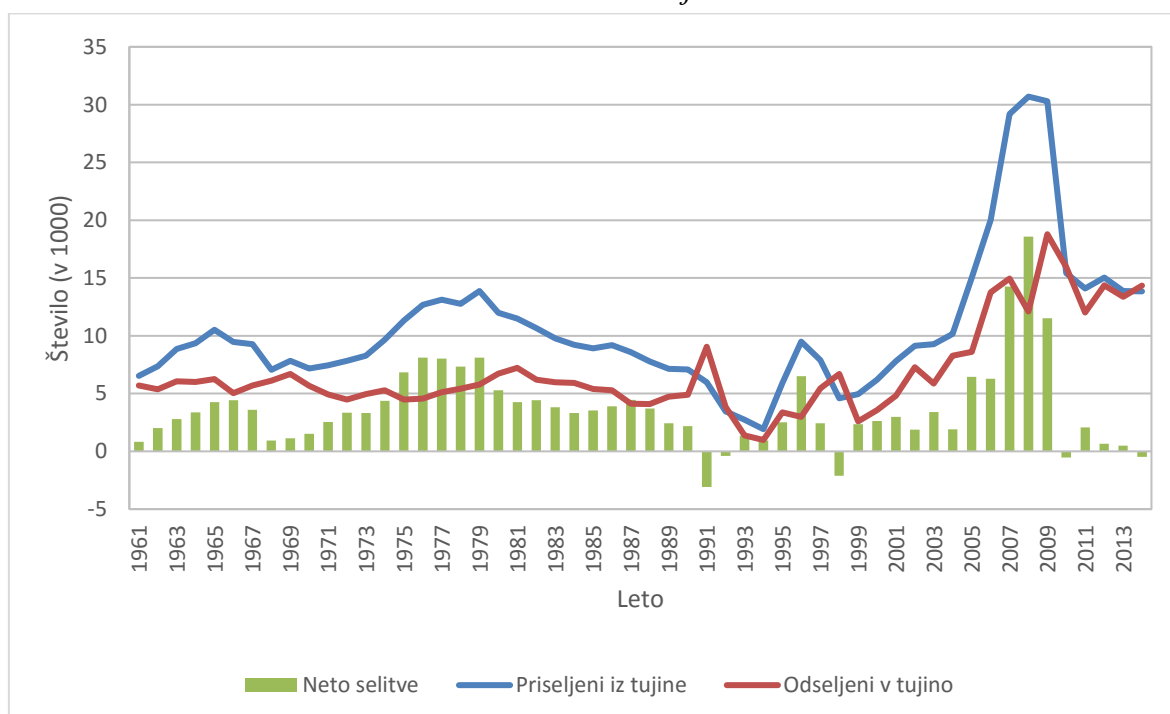
Države z migracijsko politiko ustvarjajo umetno selekcijo imigrantov, ki so praviloma mlajši, zdravi, sposobni za delo, izobraženi in brez kriminalne preteklosti, na drugi strani je migracijska politika neučinkovita pri emigracijah (Malačič, 2006, str. 155). Mednarodne migracije pomembno vplivajo na rast prebivalstva v določenih delih sveta in znižujejo negativno rast v razvitih državah. Navkljub dejstvu, da znižujejo koeficient starostne odvisnosti starejših, pa ne morejo obrniti trenda staranja prebivalstva (OZN, oddelek za ekonomska in socialna vprašanja, divizija za prebivalstvo, 2016, str. 23).

V povezavi z migracijami lahko definiramo različne migracijske stopnje. Splošna stopnja migracij je razmerje med številom migracij ali migrantov in srednjim letnim prebivalstvom nekega območja, pomnoženo s 1000 (Malačič, 2006, str. 152). SURS definira naslednji splošni stopnji: »priseljeni na 1000 prebivalcev« in »odseljeni na 1000 prebivalcev«.

### 1.3.1 Meddržavne selitve v Sloveniji

Slovenija je od šestdesetih let 20. stoletja pretežno imigracijska država (Slika 7). Največji negativni neto selitveni tok je bil leta 1991, ko se je Slovenija osamosvojila. Od leta 2000 do 2007 se je število priseljenih hitro povečevalo, vrh je bil dosežen leta 2008 in 2009, ko se je vsako leto priselilo preko 30.000 ljudi. Večinoma so se priseljevali moški, v letih 2004–2009 je bil delež moških imigrantov približno 75 %. Po številu priseljenih glede na državljanstvo je od leta 1998 do 2014 na prvem mestu Bosna in Hercegovina (Slika 8). Leta 2010 je število priseljenih občutno upadlo, kar gre pripisati predvsem gospodarski krizi v dejavnosti gradbeništvo, saj se je v letih pred tem v tej dejavnosti zaposlovalo veliko tujih delavcev (SURS, 2011).

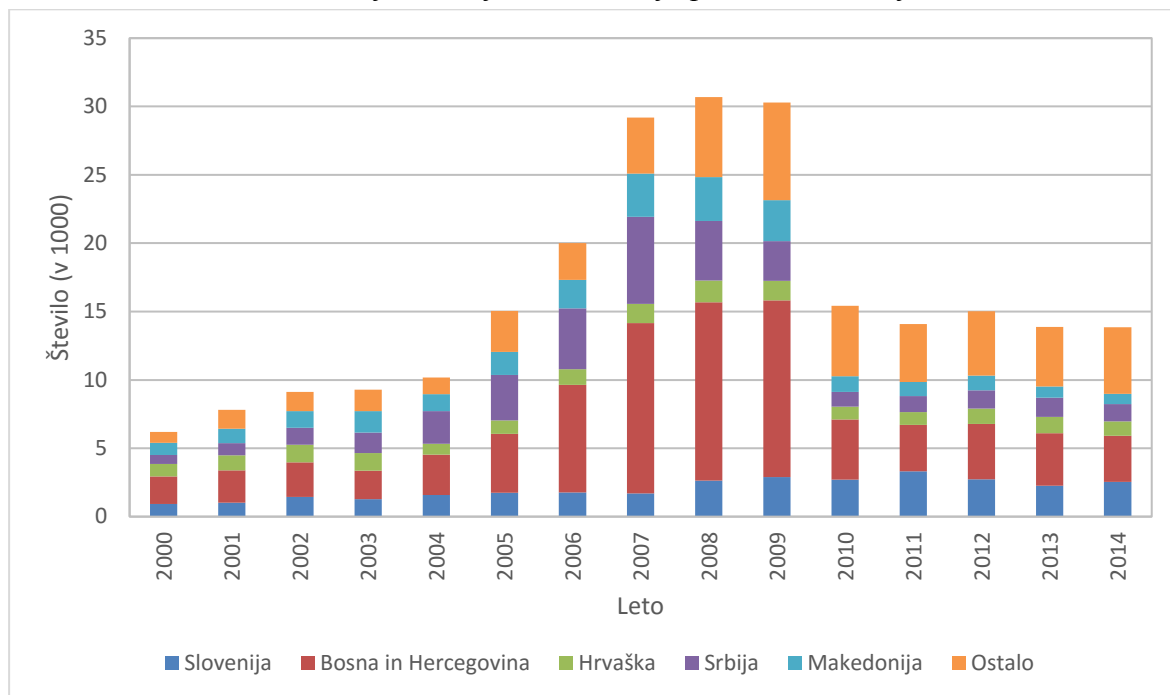
Slika 7: Meddržavne selitve v Sloveniji od leta 1961 do 2014



Vir: SURS, Meddržavne selitve po spolu, Slovenija, letno, 2015b.

Število odseljenih se je povečalo leta 2009, kar prav tako sovпада z nastopom gospodarske krize. Največ odseljenih je bilo državljanov Bosne in Hercegovine. Zaradi zmanjšanja priseljenih in povečanja odseljenih je bil neto selitveni tok leta 2010 negativen. Opazimo lahko še, da se je z letom 2012 bistveno povečalo število slovenskih državljanov, ki se izseljujejo v tujino (Slika 9).

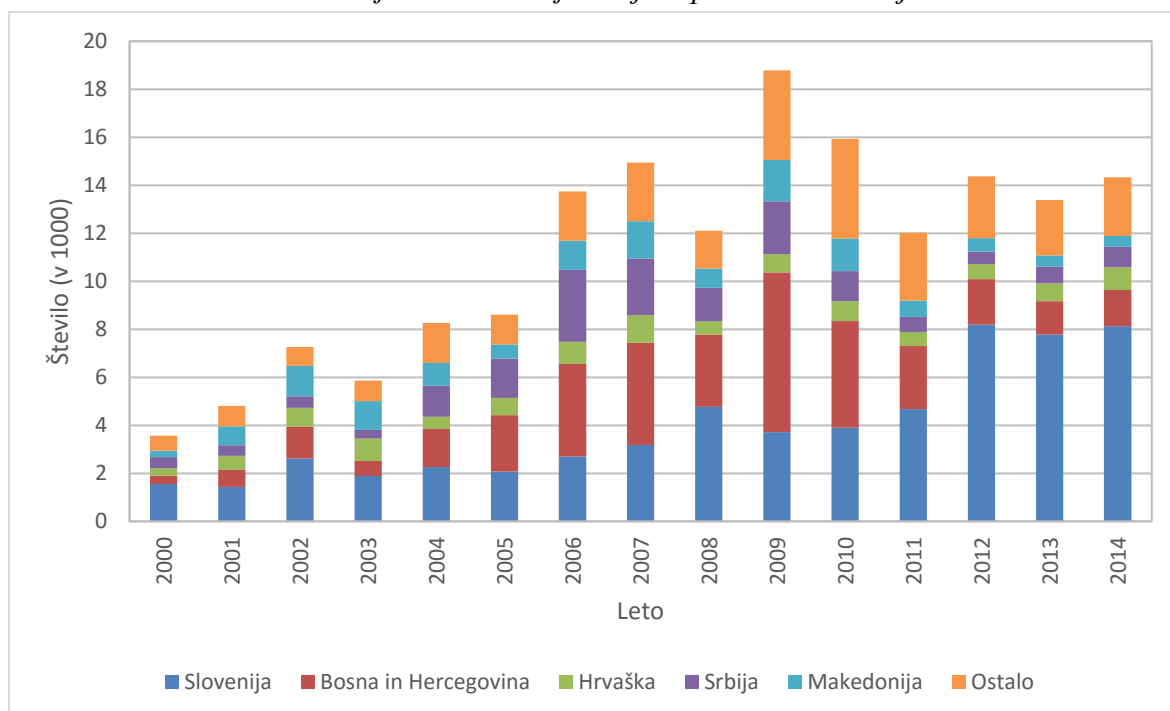
Slika 8: Priseljeni iz tujine v Slovenijo po državi državljanstva



**Opomba:** nova metodologija od leta 2008 naprej.

Vir: SURS, Meddržavne selitve po državi državljanstva in spolu, Slovenija, letno, 2015a.

Slika 9: Odseljeni iz Slovenije v tujino po državi državljanstva



**Opomba:** nova metodologija od leta 2008 naprej.

Vir: SURS, Meddržavne selitve po državi državljanstva in spolu, Slovenija, letno, 2015a.

## 1.4 Prebivalstvo v Sloveniji

Ob koncu poglavja o demografiji predstavljam še nekaj podatkov o prebivalstvu v Sloveniji. Vsi do sedaj opisani demografski pojavi vplivajo na velikost in strukturo prebivalstva. Zaradi zniževanja smrtnosti je vse več starejših. Zniževanje rodnosti na drugi strani pomeni vse manj mlajših.

1. januarja 1960 je bilo v Sloveniji 1.580.535 prebivalcev, njihovo število se je do leta 2015 povečevalo. V začetku leta 2015 jih je bilo že 2.062.874 (Tabela 3). Od leta 1960 do 1990 je število prebivalstva naraščalo hitreje, kasneje se je rast znižala. Od leta 1990 do 2000 je bila zabeležena celo negativna rast. To je bilo obdobje zelo nizke rodnosti. Od leta 1997 do 2005 je bil negativen tudi naravni prirast; najnižjo vrednost je dosegel leta 2003, ko je bilo število živorojenih otrok za 2.130 manjše od števila smrti (SURS, 2015f). Poleg naravnega prirasta je k negativni rasti prebivalstva v obdobju 1990–2000 prispevalo tudi skromno število imigracij (kot že omenjeno, je bil leta 1991 zabeležen celo negativni neto selitveni tok). Od leta 2006 naprej je naravni prirast spet pozitiven, za obdobje 2007–2009 je bil značilen tudi visok neto selitveni tok (predvsem zaradi priseljevanja tujih delavcev). Zato se je prebivalstvo do leta 2010 spet povečalo, pozitivna rast pa se je nadaljevala vse do leta 2015.

*Tabela 3: Prebivalstvo v Sloveniji (na dan 1. januar) od leta 1960 do 2015*

1960	1970	1980	1990	2000	2010	2015
1.580.535	1.717.995	1.893.064	1.996.377	1.987.755	2.046.976	2.062.874

Vir: Eurostat, *Demography and Migration – Population on 1 January by age and sex (tabela demo\_pjan)*, 2016c.

S starostno piramido lahko predstavimo starostno in spolno strukturo prebivalstva (Slika 10). Daljše življenjsko pričakovanje žensk se kaže v večjem številu ženskega prebivalstva v primerjavi z moškimi, če opazujemo starejši del prebivalstva. V piramidi za leto 1990 opazimo udorini v starostnem razredu med 70 in 80 let ter v starostnem razredu med 40 in 50 let, ki sta posledica obeh vojn. Udorine se sčasoma pomikajo po piramidi navzgor, tako da je v piramidi za leto 2015 še zmeraj vidna udorina v starostnih razredih okrog 70 let, ki je posledica druge svetovne vojne, medtem ko je udorina prve svetovne vojne že izginila. Zaradi zniževanja rodnosti v zadnjih desetletjih lahko v piramidi za leto 2015 opazimo precej manjši delež mladih v primerjavi z letom 1990. Povečevanje stopnje totalne rodnosti od leta 2003 naprej pa se v piramidi odraža v povečanju prebivalstva v starostnem razredu do približno 10 let (spodnji del piramide na desni strani).

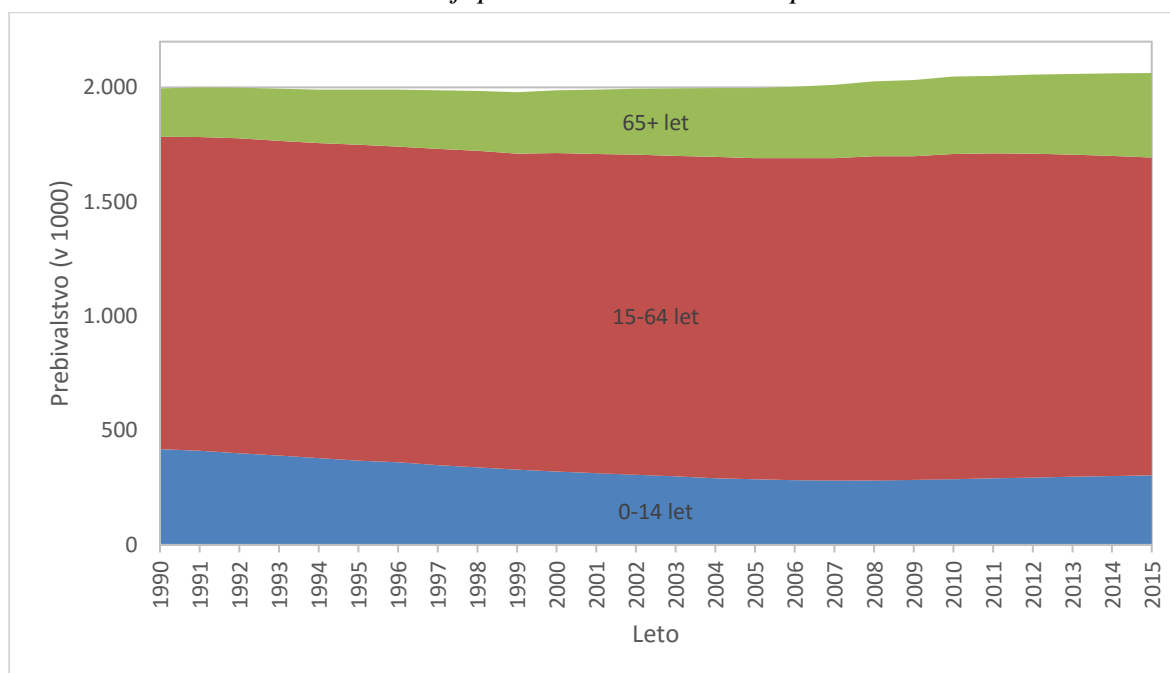
Slika 10: Starostni piramidi Slovenije za leti 1990 (levo) in 2015 (desno)



Vir: SURS, Prebivalstvena piramida, Slovenija, b.l.

Tudi pogled na strukturo prebivalstva po velikih starostnih skupinah, ki so aktualne z ekonomskega vidika, potrjuje ugotovitve, ki jih kažejo starostne piramide (Slika 11). Delež mladih (starostni razred od 0 do 14 let) v celotnem prebivalstvu se znižuje, povečuje pa se delež starejših (starostni razredi 65 let in več). Odstotek starega prebivalstva (65+) v celotnem prebivalstvu je leta 1990 znašal 11 %, leta 2015 pa že 18 %. Razmerje med starim prebivalstvom (starostni razredi 65 let in več) in mladimi (starostni razred od 0 do 14 let), pomnoženo s 100, imenujemo indeks staranja. Indeks staranja za Slovenijo je leta 1990 dosegel vrednost 51, leta 2015 pa že 121. Takšno prebivalstvo uvrstimo med stara prebivalstva (Malačič, 2006, str. 19–20).

Slika 11: Prebivalstvo v Sloveniji po velikih starostnih skupinah od leta 1990 do 2015



Vir: SURS, Prebivalstvo po velikih in petletnih starostnih skupinah in spolu, statistične regije, Slovenija, letno, 2015e.

## 2 TRG DELA IN POKOJNINSKI SISTEM V SLOVENIJI

### 2.1 Značilnosti trga dela v Sloveniji

Trg dela je trg, na katerem se trguje s storitvami dela in s tem razporeja delavce na delovna mesta (Ehrenberg & Smith, 2000, str. 26). Na trgu dela se sprejemajo mnoge odločitve o izbiri kariernih poti in najemanju ter odpuščanju delovne sile. Kot na vsakem drugem trgu se tudi tukaj srečujeta ponudba (delojemalci) in povpraševanje (delodajalci) (Ehrenberg & Smith, 2000, str. 26).

Razmere na trgu dela v Sloveniji se v zadnjih dveh desetletjih precej spreminjajo. Sprejetih je bilo več reform trga dela, ki so povečale fleksibilnost trga dela, npr. legalizacija dejavnosti agencij za posredovanje dela, skrajšanje odpovednih rokov, zmanjšanje odpravnin (Kajzer, 2006, 12–13). Pokojninski sistem je doživel dve reformi, leta 2000 in 2013. Vmes je nastopila še gospodarska kriza, precej se je povišala minimalna plača, podaljšuje se trajanje šolanja in povečuje se vpis v terciarno izobraževanje. Vse to pa vpliva na razmere na trgu dela.

Po anketi o delovni sili je bilo leta 2015 v Sloveniji 1.382 tisoč prebivalcev v starostni skupini od 15 do 64 let (Eurostat, 2016f). Od tega je bilo 992 tisoč aktivnih (71,8 %), zaposlenih pa 902 tisoč (65,2 %). Pogled na stopnje aktivnosti po spolu pokaže na precejšnjo razliko med spoloma (Tabela 4). Leta 1996 je bila razlika med stopnjami aktivnosti za moške in ženske skoraj 10 odstotnih točk, vendar se je do leta 2015 zmanjšala na 7,5 odstotnih točk. Stopnji aktivnosti sta se od leta 1996 do 2015 sicer povišali za oba spola, pri ženskah nekoliko bolj.

Tabela 4: Stopnje aktivnosti v Sloveniji po spolu (v %)

Stopnja aktivnosti (15–64 let) v %	1996	2000	2005	2010	2015
Moški	71,1	71,7	75,1	75,4	75,4
Ženske	61,5	63,1	66,1	67,4	67,9
Skupaj	66,3	67,4	70,7	71,5	71,8

Vir: Eurostat, Labour market – Activity rates by sex, age and citizenship (%) (tabela lfsa\_argan), 2016d.

Tudi stopnji zaposlenosti sta od leta 1996 do 2015 narasli za oba spola (Tabela 5). Pri moških je stopnja zaposlenosti narasla za 3,2 % (iz 66,0 % na 69,2 %), pri ženskah pa za 3,5 % (iz 57,5 % na 61,0 %). Razlika med spoloma se tako ni bistveno spremenila.

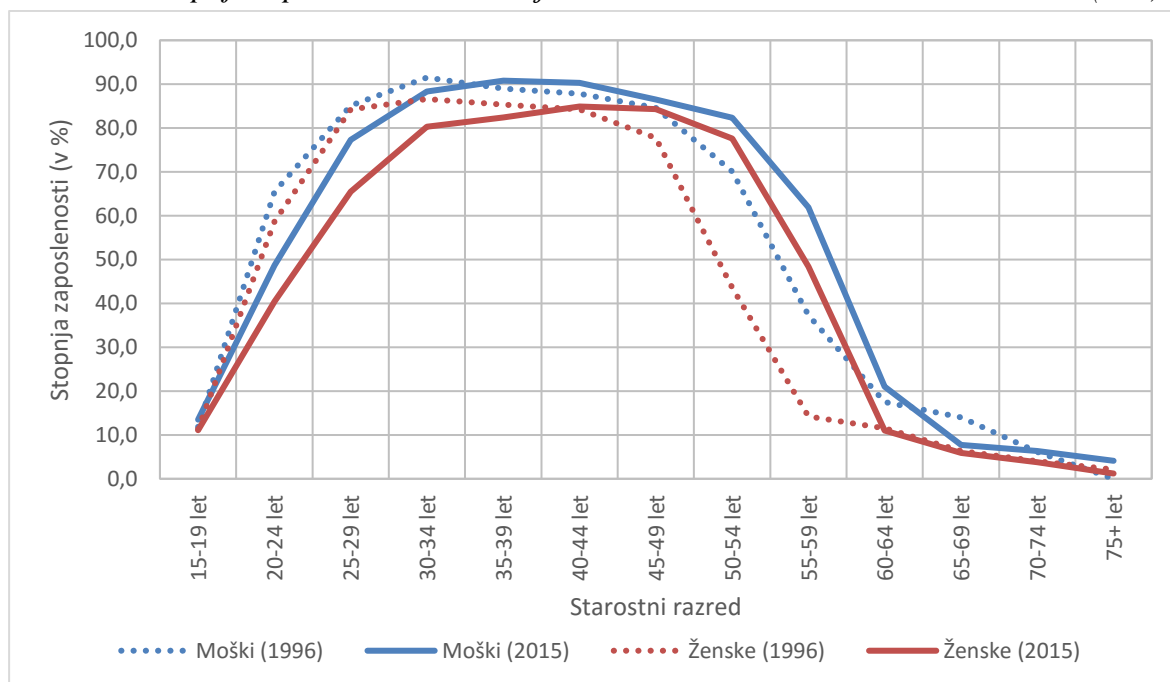
Tabela 5: Stopnje zaposlenosti v Sloveniji v starostni skupini 15–64 let, ločeno po spolu (v %)

Stopnja zaposlenosti (15–64 let) v %	1996	2000	2005	2010	2015
Moški	66,0	66,7	70,4	69,6	69,2
Ženske	57,5	58,5	61,3	62,6	61,0
Skupaj	61,7	62,7	66,0	66,2	65,2

Vir: Eurostat, Labour market – Employment rates by sex, age and citizenship (%) (tabela lfsa\_ergan), 2016e.

Slika 12 kaže primerjavo stopenj zaposlenosti med spoloma po posameznih starostnih razredih, pokaže pa tudi razliko med letoma 1996 ter 2015. Opazimo lahko, da se je stopnja zaposlenosti od leta 1996 do 2015 znižala v nižjih starostnih skupinah. Vzrok je predvsem višja vključenost mladih v izobraževanje. V študijskem letu 1996/97 je bilo v terciarno izobraževanje vključenih 53.483 študentov (Komljenovič & Marjetič, 2010, str. 31). Število študentov terciarnega izobraževanja je nato hitro naraščalo, največjo vrednost je doseglo v študijskem letu 2006/07, ko je znašalo 115.944 (SURs, 2016d). Od takrat se njihovo število spet zmanjšuje. Tako je bilo v študijskem letu 2015/16 v terciarno izobraževanje vpisanih 80.798 študentov. V višjih starostnih razredih je stanje obrnjeno. Stopnje zaposlenosti v letu 2015 so višje v primerjavi s tistimi iz leta 1996. Razlog lahko pripišemo reformam pokojninskega sistema, ki so bile sprejete v vmesnem času in zastrujejo pogoje upokojevanja (več o tem je zapisano v naslednjem podpoglavju). Spremembe pogojev upokojevanja so bile bolj temeljite za ženske, zato so se stopnje aktivnosti pri ženskah od leta 1996 do 2015 bolj spremenile kot pri moških, razlika med spoloma v višjih starostnih razredih pa se je zmanjšala.

Slika 12: Stopnje zaposlenosti v Sloveniji za moške in ženske, za leto 1996 in 2015 (v %)



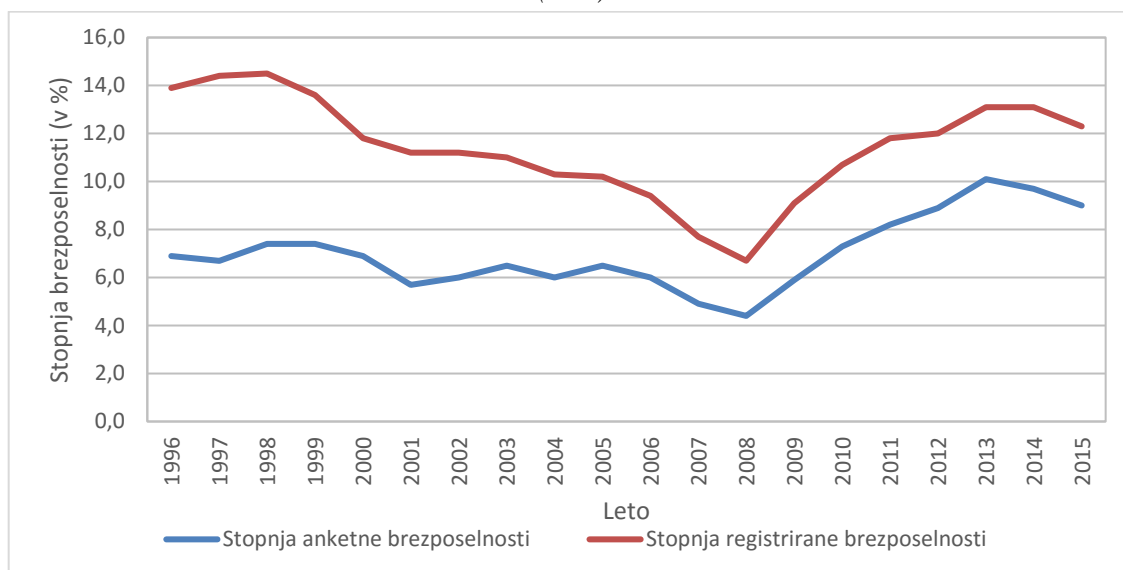
Vir: Eurostat, Labour market – Employment rates by sex, age and citizenship (%) (tabela lfsa\_ergan), 2016e.



Kljub temu pa so stopnje zaposlenosti starejših v primerjavi z ostalimi državami EU-28 še vedno precej nizke. Leta 2015 je bila stopnja zaposlenosti v starostnem razredu 55–64 let za Slovenijo 36,6 %, povprečje EU-28 pa je bilo 53,5 %. Za Slovenijo je zaostala le Grčija (34,3 %). Na prvem mestu je bila Švedska (74,5 %), sledili sta Nemčija (66,2 %) in Danska (64,7 %) (Eurostat, 2016e). Kot zanimivost omenjam še Islandijo, ki sicer ni članica Evropske unije, vendar pa pri stopnjah zaposlenosti starejših bistveno izstopa. V omenjenem starostnem razredu je tamkajšnja stopnja zaposlenosti kar 84,8 %.

Analiza brezposelnosti pokaže, da je bilo leta 2015 v Sloveniji povprečno 112.726 registrirano brezposelnih oseb, stopnja registrirane brezposelnosti je znašala 12,3 % (SURs, 2016b). Stopnja brezposelnosti po anketi o delovni sili, ki daje tudi mednarodno primerljive podatke, je istega leta znašala 9,0 % (Eurostat, 2016g). Velika razlika med obema stopnjama nastane zaradi različne definicije brezposelnosti. Med registriranimi brezposelnimi je precej takih, ki ne izpolnjujejo vsaj enega izmed pogojev za anketno brezposelnost, npr. niso aktivno iskali zaposlitve v preteklih 4 tednih, ali pa delajo v sivi ekonomiji ali pomagajo v družinski pridobitni dejavnosti (Kajzer, 2006, str. 18). Razlikam navkljub pa lahko rečemo, da obe stopnji za obdobje 1996–2015 kažeta podobne trende (Slika 13). Najnižjo stopnjo je brezposelnost dosegla leta 2008, ko je znašala 4,4 % (anketna) oziroma 6,7 % (registrirana). To sovpada s trendi pozitivne gospodarske rasti, ki je v letu 2007 dosegla 6,9 %, naslednje leto je upadla na 3,3 %, leta 2009 pa je bila gospodarska rast negativna in je padla za 7,8 % (SURs, 2016a). Z nastopom gospodarske krize se je brezposelnost začela povečevati. Najvišjo vrednost je dosegla leta 2013, ko je znašala 10,1 % (anketna) oziroma 13,1 % (registrirana).

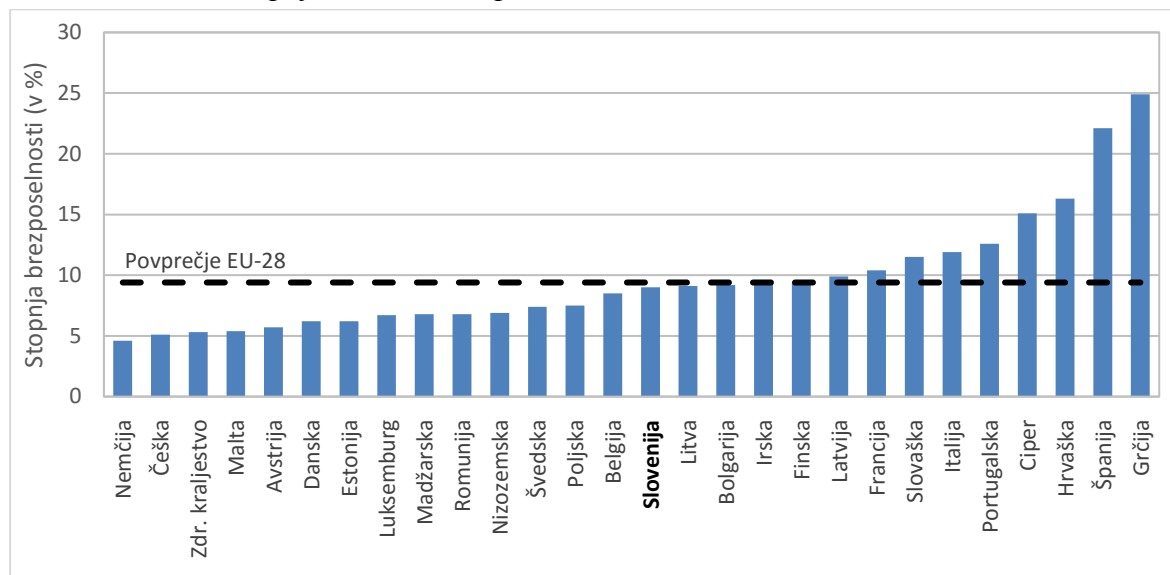
Slika 13: Stopnje anketne in registrirane brezposelnosti v Sloveniji od leta 1996 do 2015 (v %)



Vir: Zavod RS za zaposlovanje, *Dolgotrajno brezposelne osebe*, 2015, str. 5; SURs, *Delovno aktivno prebivalstvo, registrirane brezposelne osebe in stopnje registrirane brezposelnosti po občinah prebivališča in spolu, Slovenija, letno, 2016b*; Eurostat, *Labour market – Unemployment rates by sex, age and nationality (%) (tabela lfsa\_urgan)*, 2016g.

Primerjava anketne brezposelnosti z ostalimi državami EU-28 kaže, da se je Slovenija v letu 2015 odrezala nekoliko bolje od povprečja (Slika 14). Kot že omenjeno, je bila stopnja anketne brezposelnosti tega leta za Slovenijo 9,0 %, medtem ko je povprečje EU-28 znašalo 9,4 %. Slika kaže precejšnje razlike med državami, saj je bila najnižja stopnja brezposelnosti 4,6 % (Nemčija), najvišja pa kar 24,9 % (Grčija).

Slika 14: Stopnje anketne brezposelnosti v državah EU-28 v letu 2015 (v %)



Vir: Eurostat, Labour market – Unemployment rates by sex, age and nationality (%) (tabela lfsa\_urgan), 2016g.

## 2.2 Pokojninski sistem v Sloveniji

### 2.2.1 Razvoj pokojninskega sistema v Sloveniji

Po razpadu Jugoslavije je Slovenija nasledila dokladni pokojninski sistem, ki je bil v celoti zasnovan na sprotne pokrivanju pokojnin s prispevki. Tak sistem je znan tudi pod imenom »pay as you go« oz. »PAYG«. Zaradi tranzicije v tržno gospodarstvo je po osamosvojitvi veliko podjetij končalo v stečaju, socialne težave pa so se reševale z množičnim predčasnim upokojevanjem (Majcen, Nieuwkoop, Sambt, & Verbič, 2005a, str. 55). Razmerje med zaposlenimi in upokojenimi je padlo pod vrednost 2.

Da bi omejili povečevanje izdatkov za pokojnine, je bila sprejeta nova pokojninska zakonodaja – Zakon o pokojninskem in invalidskem zavarovanju (Ur. l. RS, št. 12/92, 56/92 – odl. US, 43/93 – odl. US, 67/93 – odl. US, 5/94, 7/96, 29/97 – odl. US, 54/98 in 106/99 – ZPIZ-1), ki je stopil v veljavo 1. aprila 1992 in zaostri vstopne pogoje za upokojevanje ter določil starostno mejo za pridobitev pravice do starostne pokojnine (ki je začela veljati s 1. 1. 1993).

Po takratnem Zakonu o pokojninskem in invalidskem zavarovanju je bilo mogoče pravico do starostne pokojnine dobiti na tri načine (Zakon o pokojninskem in invalidskem zavarovanju, 39. člen):

- ob dopoljnjeni starosti 63 let (moški) oziroma 58 let (ženska) in z 20 let pokojninske dobe;
- ob dopoljnjeni starosti 65 let (moški) oziroma 60 let (ženska) in s 15 let zavarovalne dobe;
- ob dopoljnjeni starosti 58 let (moški) oziroma 53 let (ženska) in s 40 let pokojninske dobe (moški) oziroma 35 let pokojninske dobe (ženska).

Vendar pa je Zakon predvideval prehodno obdobje do 1. 1. 1998. Tako za obdobje od 1. 4. 1992 do 31. 12. 1992 ob dopoljenih 40 let pokojninske dobe za moške in 35 let za ženske starost ni bila pogoj za pridobitev te pravice. V naslednjih letih prehodnega obdobja se je starost postopoma zviševala, in sicer za 6 mesecev vsako naslednje leto. Zakon je določal tudi možnost predčasne upokojitve pri 35 let pokojninske dobe in 58 let starosti (moški) oziroma 30 let pokojninske dobe in 53 let starosti (ženska), in sicer v primerih dalj časa brezposelnih oseb, invalidov in tistih, ki jim je delovno razmerje prenehalo zaradi stečaja. Kot osnova za odmero pokojnine je bilo upoštevanih najugodnejših 10 zaporednih let zavarovanja. Višina odmerjene pokojnine v odstotkih od pokojninske osnove je bila za ženske ugodnejša kot za moške (Zakon o pokojninskem in invalidskem zavarovanju, 52. člen):

- za zavarovanca z zavarovalno dobo 15 let je znašala 35 % pokojninske osnove, nato se je za vsako nadaljnje leto pokojninske dobe povečala za 2 %, vendar največ do 85 % pokojninske osnove;
- za zavarovanko z zavarovalno dobo 15 let je znašala 40 % pokojninske osnove, nato se je za vsako nadaljnje dopolnjeno leto pokojninske dobe do dopoljenih 20 let povečala za 3 %, za vsako dopolnjeno leto pokojninske dobe nad 20 let pa za 2 % pokojninske osnove, vendar največ do 85 % pokojninske osnove.

Strožjim pogojem upokojevanja navkljub se je povečevanje izdatkov v naslednjih letih nadaljevalo, to pa se je pokrivalo z višanjem prispevnih stopenj – ta je od 22,55 % (leta 1989) narasla na 31 % (leta 1995). Leta 1996 je bila zaradi povečanja konkurenčne sposobnosti gospodarstva prispevna stopnja znižana na 24,35 %. Posledično se je v pokojninski blagajni pojavil primanjkljaj, ki se je krpal iz državnega proračuna (Majcen et al., 2005a, str. 56).

Medtem se je pripravljala naslednja pokojninska reforma. Novi Zakon o pokojninskem in invalidskem zavarovanju (Ur. l. RS, št. 109/06 – uradno prečiščeno besedilo, 114/06 – ZUTPG, 10/08 – ZVarDod, 98/09 – ZIUZGK, 38/10 – ZUKN, 61/10 – ZSVarPre, 79/10 – ZPKDPIZ, 94/10 – ZIU, 94/11 – odl. US, 105/11 – odl. US, 110/11 – ZDIU12, 40/12 – ZUIF in 96/12 – ZPIZ-2, v nadaljevanju ZPIZ-1) je začel veljati 1. januarja 2000.

Poleg obveznega pokojninskega in invalidskega zavarovanja (tako imenovani prvi steber), ki temelji na medgeneracijski solidarnosti in omogoča osnovno raven socialne varnosti v starosti, je zakon uvedel še dodatno pokojninsko zavarovanje (drugi steber), ki je lahko obvezno ali prostovoljno. Na ta način smo v Sloveniji dobili tristetni pokojninski sistem (tretji steber – različna prostovoljna osebna zavarovanja in varčevanja – ni urejen v ZPIZ-1). V nadaljevanju besedila se bom osredotočil na obvezno pokojninsko in invalidsko zavarovanje (prvi steber).

ZPIZ-1 je zaostрил pogoje upokojevanja in določil postopno zviševanje starostne meje in podaljševanje pokojninske dobe, hkrati pa napravil korak k zmanjšanju razlik med spoloma. Pravico do starostne pokojnine je bilo mogoče dobiti na naslednje načine (ZPIZ-1, 36. člen):

- ob dopoljnjeni starosti 63 let (moški) oziroma 61 let (ženska) in z 20 let pokojninske dobe;
- ob dopoljnjeni starosti 65 let (moški) oziroma 63 let (ženska) in s 15 let zavarovalne dobe;
- ob dopoljnjeni starosti 58 let in s 40 let pokojninske dobe (moški) oziroma 38 let pokojninske dobe (ženska).

Seveda je ZPIZ-1 predvidel prehodno obdobje, in sicer do leta 2013, tako da so se spremembe uvajale postopoma. Zakon je dopustil možnost znižanja starostne meje za otroke, in sicer za osem mesecev za prvega otroka, za 20 mesecev za dva otroke, za 36 mesecev za tri otroke in potem za vsakega nadaljnjega otroka za dodatnih 20 mesecev (vendar z omejitvijo do največ 56 let starosti za ženske in 58 let starosti za moške). Poleg pokojninske dobe so se za izpolnitev pravic do starostne pokojnine upoštevala tudi leta zaključenega študija in čas služenja obveznega vojaškega roka. V primerjavi s predhodnim zakonom se je podaljšalo tudi obdobje plač, od katerih se odmeri starostna pokojnina. Namesto predhodnih 10 se po tem zakonu upošteva najugodnejših 18 zaporednih let zavarovanja. Višina odmerjene starostne pokojnine v odstotkih od pokojninske osnove je bila za ženske še zmeraj ugodnejša kot za moške, vendar je bila razlika manjša. Za zavarovalno dobo 15 let je znašala 35 % (moški) oziroma 38 % (ženske) in še dodatnih 1,5 % za vsako nadaljnje leto pokojninske dobe. Zakon določa zmanjšanje pokojnine za tiste, ki se upokojijo pred dopolnitvijo polne starosti, ter povečanje za tiste, ki se upokojijo kasneje. Pokojnine so se po tem zakonu usklajevale glede na rast povprečne plače. Razmerje med najnižjo in najvišjo pokojninsko osnovo je bilo postavljeno na 1 proti 4 (prej 1 proti 4,8), a kljub temu lahko rečemo, da je ZPIZ-1 aktuarsko bolj pravičen kot predhodni zakon (Majcen et al., 2005a, str. 56). Tudi v obdobju veljavnosti ZPIZ-1 je število upokojencev raslo hitreje od števila zaposlenih, razmerje med zaposlenimi in upokojenimi pa je vztrajno padalo.

Decembra 2010 je državni zbor sprejel nov Zakon o pokojninskem in invalidskem zavarovanju (imenovan tudi ZPIZ-2), Zveza svobodnih sindikatov Slovenije pa je vložila pobudo za vložitev zahteve za razpis referenduma, kjer bi državljani omenjeni zakon lahko zavrnili. Državni zbor je na Ustavno sodišče Republike Slovenije naslovil zahtevo, naj

odloči, ali bi zaradi morebitne zavrnitve na referendumu nastale protiustavne posledice. Ustavno sodišče je v odločbi zahtevo državnega zbora zavrnilo (Ustavno sodišče Republike Slovenije, 2011), na referendumu, ki je potekal junija 2011, pa je bil zakon z 72-odstotno večino glasov proti tudi zavrjen (Državna volilna komisija, b.l.).

## **2.2.2 Obvezno pokojninsko in invalidsko zavarovanje v Sloveniji**

Po zavrnuti na referendumu je bilo treba pripraviti nov, nekoliko drugačen zakon. 1. januarja 2013 je tako stopil v veljavo Zakon o pokojninskem in invalidskem zavarovanju (Ur. l. RS, št. 96/12, 39/13, 99/13 – ZSVarPre-C, 101/13 – ZIPRS1415, 44/14 – ORZPIZ206, 85/14 – ZUJF-B, 95/14 – ZUJF-C, 90/15 – ZIUPTD in 102/15, v nadaljevanju ZPIZ-2). Po tem zakonu pridobi zavarovanec pravico do starostne pokojnine (ZPIZ-2, 29. člen):

- pri starosti 65 let, če je dopolnil najmanj 15 let zavarovalne dobe;
- pri starosti 60 let in s 40 let pokojninske dobe brez dokupa dobe.

ZPIZ-2 omogoča tudi pridobitev pravice do predčasne pokojnine pri starosti 60 let, če je zavarovanec dopolnil 40 let pokojninske dobe. Tudi ta zakon predvideva prehodno obdobje, v katerem se starosti (in pokojninska doba) podaljšujejo. Podrobnejši pregled pogojev za pridobitev pravice do starostne pokojnine od 1. aprila 1992 naprej prikazujejo tabele v Prilogi 1.

Po ZPIZ-2 čas študija ne šteje več v dodano dobo, je bilo pa v prehodnem obdobju mogoče dobo študija dokupiti. Čas služenja vojaškega roka (dve tretjini dejanskega trajanja) se lahko uporabi za znižanje starostne meje. Tudi znižanje starostne meje za otroke je manj ugodno kot poprej: zniža se za šest mesecev za enega otroka, za 16 mesecev za dva otroke, za 26 mesecev za tri otroke, za 36 mesecev za štiri otroke in za 48 mesecev za pet ali več otrok. Pokojninska osnova se izračuna iz najugodnejših 24 zaporednih let zavarovanja (prej 18 let). Odmera pokojnine v odstotku od pokojninske osnove je sicer ugodnejša kot v ZPIZ-1. Za 15 let zavarovalne dobe se starostna pokojnina odmeri v višini 26 % pokojninske osnove (moški) oziroma 29 % pokojninske osnove (ženska). Za primerljivost odmerjene višine pokojnine z ZPIZ-1 moramo upoštevati dejstvo, da je tamkajšnje »bruto« odmerne odstotke treba množiti še z valorizacijskim količnikom (nazadnje 0,732), medtem ko so omenjeni količniki že upoštevani v »neto« odmernih odstotkih, določenih v ZPIZ-2 (Ministrstvo za delo, družino, socialne zadeve in enake možnosti, b.l.). Primerjava tako pokaže, da so »neto« odmerni odstotki po ZPIZ-2 bolj ugodni od »neto« odmernih odstotkov po ZPIZ-1, hkrati pa se je ponovno nekoliko povečala razlika v odmeri pokojnine med moškimi in ženskami, kar ni v skladu s trendom izenačevanja pogojev upokojevanja med spoloma. V primerjavi s prejšnjim zakonom je ZPIZ-2 uvedel manj ugodno usklajevanje pokojnin, saj se sedaj usklajujejo za 60 % rasti povprečne bruto plače in za 40 % povprečne rasti cen življenjskih potrebščin. Razen na področju upokojevanja, je ZPIZ-2 prinesel spremembe tudi drugje. Krog zavarovancev se je razširil, dodane so določene kategorije samozaposlenih, od

1. februarja 2015 naprej pa so vključeni tudi dijaki in študenti, ki opravljajo začasno in občasno delo. Najnižja osnova za plačilo prispevkov je 60% zadnje znane povprečne letne plače zaposlenih, preračunane na mesec (prej: višina minimalne plače).

Aprila 2016 je Ministrstvo za delo, družino, socialne zadeve in enake možnosti (v nadaljevanju MDDSZ) predstavilo Belo knjigo o pokojninah, ki ponuja predloge ukrepov za bodoče spremembe pokojninskega sistema, katerih cilj je dolgoročna javnofinančna vzdržnost pokojninskega sistema. Med drugim predlagajo zvišanje najnižje osnove za obračun prispevkov (MDDSZ, 2016, str. 87), kar bi bilo aktuarsko bolj pravično in bi zmanjšalo redistribucije znotraj pokojninskega sistema, a bi obenem obremenilo tiste z najnižjimi dohodki. Prav tako predlagajo razširitev osnov, od katerih se plačujejo prispevki ter zniževanje prispevnih stopenj zavarovancev. Skladno z demografskimi trendi je predlagan ukrep tudi nadaljnje postopno dvigovanje upokojitvenih pogojev, tako starosti kot zavarovalne dobe, kot tudi možnost vpeljave mehanizma avtomatične prilagoditve upokojitvene starosti bodočim demografskim trendom (MDDSZ, 2016, str. 115). Na področju odmere višine pokojnine je predlagana izenačitev odmere za moške in ženske, ter podaljšanje pokojninske osnove za izračun višine pokojnine na 34 zaporednih najugodnejših let. Pokojnine bi se usklajevale le še glede na rast cen življenjskih potrebščin, vendar šele po poteku daljšega prehodnega obdobja.

Zavod za pokojninsko in invalidsko zavarovanje Slovenije (v nadaljevanju ZPIZ) je nosilec sistema pokojninskega in invalidskega zavarovanja v Sloveniji. Po podatkih ZPIZ je bilo leta 2015 v obvezno pokojninsko in invalidsko zavarovanje vključenih 841 tisoč zavarovancev in 612 tisoč užívalcev pokojnin (ZPIZ, 2016a, str. 16–21). Od tega je v tujini prebivalo 83 tisoč užívalcev pokojnin (ZPIZ, 2016a, str. 100). Največ je bilo užívalcev starostnih pokojnin (432 tisoč), sledijo užívalci invalidskih (86 tisoč), vdovskih (49 tisoč) in družinskih (45 tisoč) pokojnin. Povprečna mesečna starostna neto pokojnina je v letu 2015 znašala 610 evrov, invalidska pa 472 evrov. Povprečna mesečna neto pokojnina za vse vrste pokojnin je bila 562 evrov.

Tabela 6 kaže, da se število upokojencev od leta 1990 povečuje; največji porast se je zgodil v letih 1990–1993. Podobno je tudi število zavarovancev najbolj padlo v letih 1990–1992. Povečanje števila zavarovancev od leta 1999 do 2000 gre v veliki meri pripisati spremembi vira podatkov o zaposlenih. Zaradi novega vira podatkov (Statistični register delovno aktivnega prebivalstva – SRDAP) se je število povečalo za povprečno 25.000 zavarovancev (ZPIZ, 2006, str. 29). Pri razmerju med zaposlenimi in upokojenimi je opazen trend padanja, z izjemo let 2000, 2007 in 2008. Vzrok za povišanje vrednosti v letu 2000 je že omenjena sprememba vira podatkov o zaposlenih, povišanje vrednosti v letih 2007 in 2008 pa gre na račun povečevanja števila zavarovancev. Zaradi rasti BDP je delež pokojnin v BDP od leta 2000 do 2007 padal, nato se je trend obrnil. BDP je od leta 2007 do 2013 zabeležil skromno rast, v posameznih letih celo padec, zato se je v tem obdobju delež pokojnin v BDP povečal

iz 9,05 % na 11,50 % (ZPIZ, 2016a, str. 48). Od takrat je delež pokojnin v BDP ponovno rahlo upadel.

*Tabela 6: Število zavarovancev, upokoјencev, razmerje med zavarovanci in upokoјenci ter delež pokojnin v BDP v obdobju od leta 1990 do 2015*

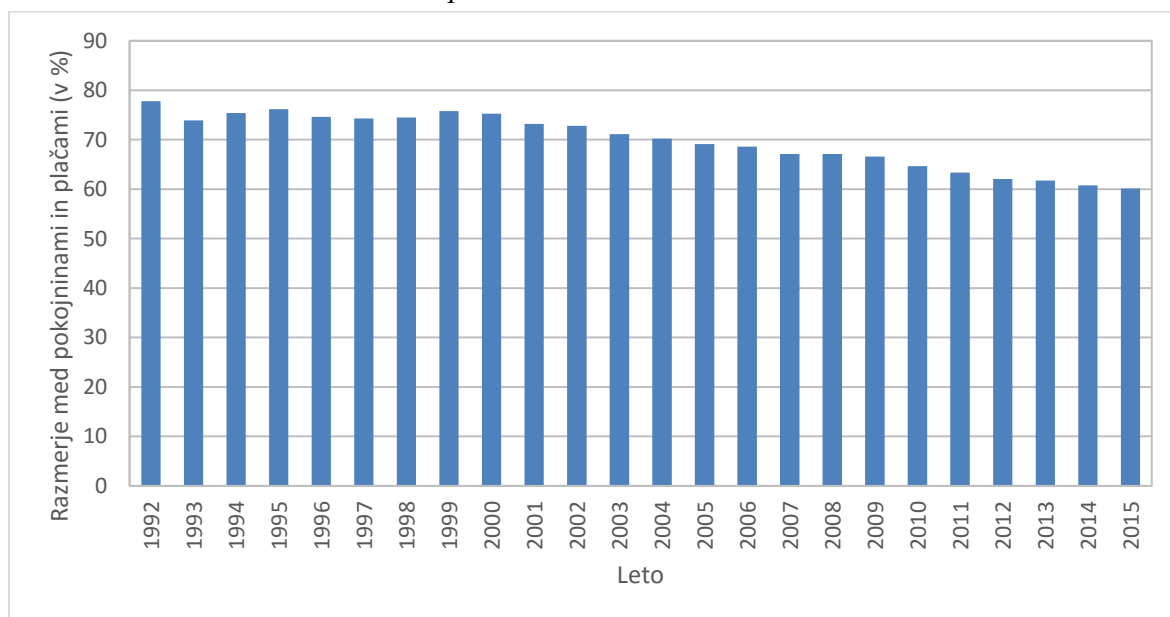
<b>Leto</b>	<b>Zavarovanci</b>	<b>Upokoјenci</b>	<b>Zavarovanci / upokoјenci</b>	<b>Delež pokojnin v BDP</b>
1990	884.615	356.274	2,48	:
1991	816.902	393.200	2,08	:
1992	764.902	419.805	1,82	:
1993	782.570	430.291	1,82	:
1994	772.549	432.915	1,78	:
1995	768.961	437.051	1,76	:
1996	765.731	442.105	1,73	:
1997	783.196	448.753	1,75	:
1998	784.193	454.626	1,72	:
1999	800.467	460.280	1,74	:
2000	839.381	467.448	1,80	10,35
2001	841.478	474.507	1,77	10,23
2002	836.544	483.898	1,73	10,19
2003	834.049	491.911	1,70	10,01
2004	836.668	497.826	1,68	9,83
2005	845.842	504.988	1,67	9,6
2006	854.606	511.174	1,67	9,45
2007	879.090	518.805	1,69	9,05
2008	904.084	527.933	1,71	9,23
2009	894.886	538.455	1,66	10,17
2010	881.992	552.561	1,60	10,54
2011	869.869	569.951	1,53	10,72
2012	855.542	585.408	1,46	11,18
2013	833.121	602.311	1,38	11,50
2014	831.839	608.885	1,37	11,16
2015	840.588	612.018	1,37	10,82

**Legenda:** : Ni podatka

*Vir: ZPIZ, Letno poročilo 2005, 2006, str. 10, 30; ZPIZ, Letno poročilo 2007, 2008, str. 8, 14; ZPIZ, Letno poročilo 2011, 2012, str. 10, 14; ZPIZ, Letno poročilo 2015, 2016a, str. 16, 21.*

Pogled na nadomestitveno razmerje med povprečno starostno neto pokojnino in povprečno neto plačo od leta 1992 do 2015 kaže trend padanja (Slika 15). Opomniti sicer velja, da je do leta 2011 pri pokojnini všteti tudi varstveni dodatek, od leta 2012 naprej pa ne, prav tako je od leta 2014 naprej uporabljen novi vir podatkov o izplačanih plačah, kar vpliva na višino povprečne plače (ZPIZ, 2016b, str. 9).

Slika 15: Nadomestitveno razmerje med povprečno starostno neto pokojnino in povprečno neto plačo od leta 1992 do 2015



Vir: ZPIZ, Mesečni statistični pregled – januar 2016, 2016b, str. 9; ZPIZ, Letno poročilo 2005, 2006, str. 43.

Hiter pogled v izkaz prihodkov in odhodkov ZPIZ za leto 2015 pokaže, da je imel zavod skupaj 5,0 milijarde evrov prihodkov, od tega je bilo 3,5 milijarde evrov pobranih prispevkov za socialno varnost (ZPIZ, 2016a, str. 57–60). Kot zanimivost naj omenim, da so prispevki od začasnih del študentov in dijakov, ki jih pred letom 2015 ni bilo, doprinesli 52 milijonov evrov, to je 1,5 % zneska vseh pobranih prispevkov. Za 1,5 milijarde evrov je bilo prejetih sredstev iz državnega proračuna, od tega 1,1 milijarde za pokrivanje razlike med prihodki zavoda iz prispevkov in drugih virov ter odhodki zavoda (po 162. členu ZPIZ-2). Odhodkov je bilo prav tako za 5,0 milijarde evrov. Transferjev posameznikom in gospodinjstvom je bilo za 4,6 milijarde evrov, od tega 4,2 milijarde evrov za pokojnine, 221 milijonov transferjev za socialno varnost in 152 milijonov transferjev za nadomestila plač. Pomembna postavka na strani odhodkov so še plačila prispevkov za zdravstveno zavarovanje upokojujencev, ki ga plačuje ZPIZ, in sicer so znašali 387 milijonov evrov.

### 3 DEMOGRAFSKE PROJEKCIJE

Ljudje so se že od nekdaj ukvarjali z napovedovanjem prihodnosti. Nekoč so to počeli z branjem iz dlani, pogledom v zvezde, kristalno kroglo in podobno. Sodobne metode namesto tega uporabljajo računalnike in matematične modele (Smith et al., 2002, str. 1). Razvoj znanosti in organizirano zbiranje statističnih podatkov o preteklem razvoju sta prinesla metode, s katerimi lahko natančneje in s precej veliko verjetnostjo predvidimo ali celo napovemo prihodnost (Malačič, 2006, str. 180). Kljub vsemu se je treba zavedati, da je prihodnost neznanost. Neglede na to, kako dovršene metode napovedovanja uporabljamo, prihodnosti ne moremo videti (Smith et al., 2002, str. 1). Vseeno pa lahko poznavanje preteklosti in sedanosti povežemo s prihodnostjo. Demografija je zaradi narave

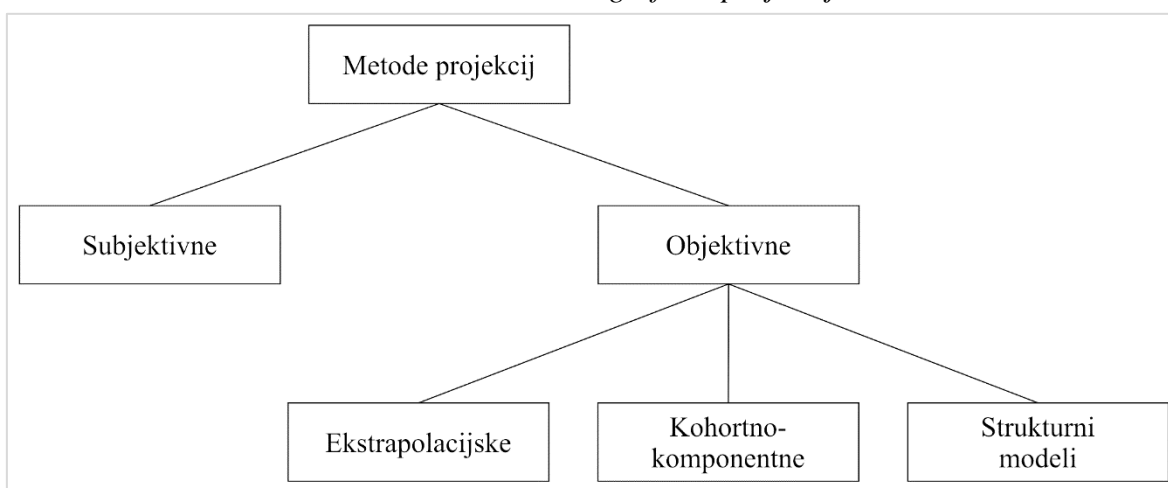


demografskih procesov pri tem uspešnejša od veliko drugih znanosti. Predvsem togost rodnosti in smrtnosti povzroča počasne spremembe, ki jih je lažje predvideti kot npr. gospodarsko dogajanje v prihodnosti (Malačič, 2006, str. 181).

Strokovna literatura strogo ločuje pojme ocena, projekcija in napoved prebivalstva (Smith et al., 2002, str. 3; Malačič, 2006, str. 181). Temeljna razlika med oceno in projekcijo je, da se ocena nanaša na sedanost ali preteklost, medtem ko se projekcija nanaša na prihodnost (Smith et al., 2002, str. 4). Projekcije se delijo na napovedi in perspektive (Malačič, 2006, str. 181). Napoved prebivalstva je tista projekcija, za katero avtor verjame, da bo z največjim verjetjem napovedala prihodnje prebivalstvo (Smith et al., 2002, str. 3). Pri perspektivah pa se avtor navadno ne opredeljuje o njihovih verjetnostih (Malačič, 2006, str. 181).

Demografske projekcije lahko delimo po različnih kriterijih. Najbolj osnovna je delitev na subjektivne in objektivne metode projekcij (Armstrong, 1985, str. 73). Subjektivne metode so tiste, kjer proces ustvarjanja projekcij ni natančno definiran in ga drugi demografi zato ne morejo ponoviti. Primeri takih metod so projekcije, ki jih demografi ustvarijo na podlagi vtisov, intuicije, analogije, ugibanj (Smith et al., 2002, str. 4). Objektivne metode pa so tiste, kjer je proces natančno definiran; viri podatkov, predpostavke in matematične enačbe so jasni. V idealnem primeru je proces tako dobro definiran, da ga drugi demografi lahko v celoti ponovijo in dobijo natanko enake rezultate. Treba je sicer dodati, da tudi objektivne metode projekcij vsebujejo precej subjektivnih odločitev glede predpostavk, izbire podatkovnih virov, matematičnih funkcij, števila zajetih popisnih podatkov in še kaj. Vsaka metoda torej vključuje določeno mero človeške presoje. Po Smithu et al. (2002, str. 5) se objektivne metode delijo na ekstrapolacijske, kohortno-komponentne in metode strukturnih modelov (Slika 16).

*Slika 16: Vrste demografskih projekcij*



*Vir: povzeto po S. K. Smith et al., State and Local Population Projections: Methodology and Analysis, 2002, str. 5.*

Ekstrapolacijske metode računajo prihodnje vrednosti na podlagi preteklih, znanih vrednosti, in izbrane matematične funkcije. Malačič (2006, str. 185) te vrste projekcij imenuje matematične projekcije. Kohortno-komponentne metode razčlenijo rast prebivalstva na njegove sestavine ali komponente: rojstva, smrti in migracije. Ponavadi se prebivalstvo razdeli po spolu in starostnih skupinah (kohortah), lahko pa še po kakšnih drugih lastnostih. Projekcije se računajo za vsak starostni razred posebej, zato za to vrsto metod rabimo obsežnejše vhodne podatke, ki pa jih za določena (predvsem manjša) področja ni (Malačič, 2006, str. 191). Malačič (2006, str. 191) te vrste projekcij imenuje analitične projekcije. Metode strukturnih modelov povezujejo demografske in nedemografske spremenljivke. Poleg običajnih demografskih sestavin rasti prebivalstva (rojstva, smrti in migracije) upoštevajo še druge dejavnike, npr. gradnjo cest, rast plač, padanje brezposelnosti in podobno, ter skušajo pojasniti vpliv teh dejavnikov na rast prebivalstva. Opisane metode niso strogo ločene druga od druge. Ekstrapolacijske metode sicer lahko nastopajo same zase, drugi dve metodi pa pogosto srečujemo v kombinaciji. Kohortno-komponentne metode tako pogosto uporabljajo ekstrapolacijske metode za projekcije trendov rojstva, smrti ali migracij (Smith et al., 2002, str. 6).

Za tematiko moje magistrske naloge je zanimiva predvsem delitev različnih metod demografskih projekcij glede na način, kako te metode obravnavajo negotovost. Strokovni viri ločijo dva pristopa (Lee, 1998, str. 156–157; Smith et al., 2002, str. 332):

- tradicionalni pristop, ki ustvari več projekcij (variant);
- verjetnostni pristop z intervali napovedi.

Značilnosti metod, ki uporabljajo opisana pristopa, so opisane v naslednjih podpoglavjih.

Demografske projekcije imajo široko praktično uporabno vrednost, večinoma služijo kot podlaga za sprejemanje odločitev. Lahko so uporabne kot podlaga za načrtovanje oskrbe s pitno vodo, načrtovanje postavitve gasilskih domov, odločanje o gradnji šol in bolnišnic (Smith et al., 2002, str. 9–10). S pomočjo projekcij lahko analiziramo, kako določeni dejavniki vplivajo na rast prebivalstva. Kakšen učinek bi imelo 20 % povečanje rodnosti na rast in starostno strukturo prebivalstva? Kako bo odprtje nove tovarne z 2.000 delovnimi mesti vplivalo na migracije in posledično rast prebivalstva (Smith et al., 2002, str. 7)? Lahko so podlaga za ostale projekcije, npr. projekcije vpisa v izobraževanje, projekcije s področja trga dela, upokojevanja in še vrsto drugih (Smith et al., 2002, str. 8; Berk Skok et al., 2008, str. 275–286). Malačič (2006, str. 181) omenja še teoretični pomen proučevanja projekcij, saj omogočajo boljše poznavanje narave reprodukcije prebivalstva.

Smith et al. (2002, str. 10–11) poudarja zanimivo povezavo med napovedovanjem in načrtovanjem. Vsako načrtovanje prihodnosti vsaj delno temelji na projekcijah ali napovedih. Odločitev o tem, ali vzamemo dežnik, ko odidemo od doma, temelji na naši napovedi verjetnosti dežja v tem dnevu. Podobno je tudi na ostalih področjih.

Napovedovanje poskuša napovedati prihodnost, medtem ko načrtovanje poskuša na prihodnost vplivati. Uspešno načrtovanje in posegi lahko vplivajo na odmik prihodnjih demografskih trendov od načrtovanih ter tako napravijo napovedi manj točne, kot bi bile, če teh posegov ne bi bilo. Na primer odločitve o spremembah na področju zdravstvenega varstva, financiranja raziskav s področja medicine, sprememba imigracijske politike, davkov ali vzpodbud ob rojstvu otroka pomembno vplivajo na prihodnji razvoj prebivalstva (Lee, 1998, str. 159).

Demografske projekcije lahko tudi same po sebi vplivajo na prihodnjo rast prebivalstva. Območja, za katera projekcije kažejo hitro rast prebivalstva, lahko pritegnejo nove delavce in podjetja, ki se želijo širiti. Na drugi strani lahko projekcije, ki kažejo negativno rast prebivalstva na določenem območju, podjetja in delavce iz tega območja odženejo (Smith et al., 2002, str. 10–11).

Med najbolj razširjene demografske projekcije sodijo Eurostatove projekcije, projekcije OZN ter projekcije Svetovne banke (angl. *World Bank*). Eurostatove projekcije so narejene po tradicionalni metodi z različnimi variantami. OZN od leta 2014 naprej pripravlja projekcije s kombinacijo verjetnostne metode in tradicionalne metode z variantami, dotlej pa so prav tako uporabljali le tradicionalno metodo z več variantami. Svetovna banka za nekatere države povzema projekcije OZN (srednjo varianto), za druge pa jih pripravlja sama, pri čemer pripravi le eno varianto (Svetovna banka, b.l.). Pripravljajo jih tudi razni statistični uradi in celo zasebna podjetja za lastne potrebe (Smith et al., 2002, str. 13). Za Slovenijo so jih denimo leta 2013 pripravili v uradu RS za makroekonomske analize in razvoj (v nadaljevanju UMAR), ker so ugotovili, da Eurostatove projekcije EUROPOP2010 za Slovenijo niso vsebovale pravih predpostavk glede prihodnjih migracij (Kraigher & Ferk, 2013, str. 1–2). Eurostatova predpostavka je upoštevala povprečni neto selitveni tok iz obdobja 2005–2008, ko je bil ta zaradi gospodarske rasti in zaposlovanja tujih delavcev rekordno visok, kar sem pokazal že v poglavju o selitvah. Kasneje se je izkazalo, da ta predpostavka na dolgi rok ni bila vzdržna. Poleg UMAR-ja so v Sloveniji projekcije prebivalstva računale še druge institucije, npr. Inštitut za ekonomska raziskovanja (IER), Ekonomska fakulteta in Urbanistični inštitut RS (Kraigher & Ferk, 2013, str. 1).

### **3.1 Tradicionalne metode demografskih projekcij**

Tradicionalne metode demografskih projekcij ustvarijo različne variante projekcij (Smith et al., 2002, str. 332). To je tudi najbolj pogost pristop k obravnavi negotovosti rezultatov projekcij (O'Neill, Balk, Brickman, & Ezra, 2001, str. 217; Smith et al., 2002, str. 332). Posamezne projekcije so narejene glede na različne predpostavljene vrednosti vhodnih parametrov, to je smrtnost, rodnost in migracije. Ena izmed variant je običajno napoved – to je tista varianta, za katero je avtor mnenja, da bo z največjim verjetjem napovedala prihodnje prebivalstvo. Pri ostalih variantah se avtor ne opredeljuje o tem, katera je bolj verjetna. Pove

samo to, da se bo določena varianta uresničila, če se bodo uresničile predpostavke, pod katerimi je bila varianta narejena (Malačič, 2006, str. 181).

Eurostat v svojih projekcijah EUROPOP2013 poleg srednje variante uporablja še štiri dodatne variante (Eurostat, 2016h):

- varianta brez migracij (neto selitveni tok meddržavnih migracij je enak nič),
- varianta zmanjšane stopnje migracij (zmanjšanje neto selitvenega toka meddržavnih migracij za 20 % glede na srednjo varianto),
- varianta daljše pričakovane življenjske dobe (postopno podaljšanje za dve leti glede na srednjo varianto do leta 2060),
- varianta nižje rodnosti (postopno zmanjšanje celotne rodnosti za 10 % glede na srednjo varianto do leta 2060).

Projekcije so narejene za obdobje 2013–2080 za srednjo varianto in varianto brez migracij, ter za obdobje 2013–2060 za ostale variante. Pripravljene so po konvergenčnem kriteriju s končnim letom konvergence 2150 (MDDSZ, 2016, str. 17).

Zadnje demografske projekcije, ki so jih pripravili pri OZN, so narejene za obdobje 2015–2100. Izračun srednje variante so napravili po verjetnostni metodi, poleg tega obstajajo še naslednje variante:

- varianta nizke rodnosti (postopno zmanjševanje stopnje totalne rodnosti (do  $-0,5$  otroka) glede na srednjo varianto do leta 2025),
- varianta visoke rodnosti (postopno povečevanje stopnje totalne rodnosti (do  $+0,5$  otroka) glede na srednjo varianto do leta 2025),
- varianta konstantne rodnosti (rodnost ostaja na ravni rodnosti iz obdobja 2010–2015),
- varianta rodnosti, ki zagotavlja enostavno reprodukcijo (rodnost, kjer je neto stopnja obnavljanja prebivalstva enaka 1),
- varianta konstantne smrtnosti (smrtnost ostaja na ravni smrtnosti iz obdobja 2010–2015),
- varianta konstantne rodnosti in smrtnosti (rodnost in smrtnost ostajata na ravneh iz obdobja 2010–2015),
- varianta brez migracij (neto selitveni tok meddržavnih migracij je enak nič).

Pri posamezni varianti so glede na srednjo varianto spremenjene tiste predpostavke, ki so navedene v oklepaju, ostalo pa je enako kot v srednji varianti.

Predpostavke glede prihodnje rodnosti, smrtnosti in migracij običajno temeljijo na preteklih podatkih in demografovem pogledu glede možnih sprememb teh vrednosti v prihodnje (Smith et al., 2002, str. 333).

Izdelava več variant prinaša nekatere dobre lastnosti. Ker različne variante vsebujejo različne predpostavke, je iz rezultatov moč zelo jasno videti, kako spremembe določenih predpostavk vplivajo na prebivalstvo v prihodnosti. Poleg tega se lahko uporabnik, ki dobro pozna področje demografije, glede na različne predpostavke sam odloči, katera varianta projekcij je zanj najbolj primerna (Smith et al., 2002, str. 333–334).

Prav tako je treba omeniti tudi slabosti tega pristopa. Največja je ta, da za rezultate ne podaja nobene mere negotovosti. Uporabnik tako ne more vedeti, koliko je verjetno, da se bo uresničila napoved projekcij, ali pa, kakšna je verjetnost, da bo prihodnje prebivalstvo znotraj dveh izbranih variant (Smith et al., 2002, str. 334). Na primer, pri projekcijah OZN varianta visoke rodnosti predvideva spremembo stopnje totalne rodnosti za +0,5 otroka, varianta nizke rodnosti pa za -0,5 otroka. Vsaka izmed obeh variant daje končno velikost prebivalstva, pod pogojem, da se predpostavke uresničijo. Uporabnik pa nikakor ne more vedeti, s kakšno verjetnostjo lahko pričakuje, da bo prihodnje prebivalstvo znotraj teh dveh vrednosti. Lutz et al. (1998, str. 140) opozarjajo, da si večina uporabnikov različne variante (npr. nizko in visoko) predstavlja kot intervale zaupanja in meje verjetnega razpona vrednosti, čeprav to ni res.

Naslednja težava je ta, da izbira kombinacij predpostavk ni vedno smiselna. OZN pripravlja variante z različnimi stopnjami rodnosti (srednja, visoka, nizka, konstantna, stopnja enostavne reprodukcije), medtem ko pri smrtnosti izbira le med normalno in konstantno, pri migracijah pa med normalnim in selitvenim tokom nič. Kombinacije nižje rodnosti in nižje smrtnosti tako ne pripravljajo, čeprav bi pričakovali, da bodo dejavniki, ki bi vplivali na nižjo rodnost, lahko vplivali tudi na nižjo smrtnost, in obratno (kar velja predvsem za razvijajoče se regije) (O'Neill et al., 2001, str. 218).

Lee (1998, str. 166) opozarja na še eno izmed težav, ki jih prinašajo različne variante, to je nekonsistentnost izbire variant glede na namen uporabe. Če bi želeli prikazati verjeten razpon števila prebivalcev v prihodnosti, bi morali izbrati dve varianti. Za zgornjo mejo bi izbrali varianto, ki predpostavlja višjo rodnost in višjo stopnjo neto migracij ter nižjo smrtnost. Za spodnjo mejo pa bi izbrali varianto, ki predpostavlja nižjo rodnost in nižjo stopnjo neto migracij ter višjo smrtnost. To se tudi v praksi običajno počne. Če pa bi želeli prikazati verjeten razpon skupnega koeficienta starostne odvisnosti, pa sta taki kombinaciji predpostavk neustrezni. Višja rodnost namreč znižuje vrednost omenjenega koeficienta, medtem ko ga nižja smrtnost povišuje, tako da se nasprotna učinka lahko v veliki meri izničita; analogno velja v obratni smeri (Lee, 1998, str. 166), kar je pokazal tudi Sambt (2009, str. 91–95) za Slovenijo. Rezultat bi bil zelo ozek razpon verjetnih vrednosti koeficienta (Lee, 1998, str. 166), kar daje napačen vtis o veliki robustnosti dobljenega rezultata. Za ta primer bi morali izbrati varianto, ki predpostavlja višjo rodnost in višjo smrtnost, ter varianto, ki predpostavlja nižjo rodnost in nižjo smrtnost. Tak izbor variant pa spet ni primeren za prikaz verjetnega razpona števila prebivalcev v prihodnosti (Lee, 1998, str. 166).

Strokovni viri omenjajo še težavo, ki se pojavi pri združevanju variant (predvsem visoke in nizke) z državne ravni v projekcije za širša območja in svet kot celoto, saj se za vse države upoštevajo enake predpostavke (npr. visoka ali nizka rodnost v vseh državah hkrati). Smiselno je pričakovati, da bodo v nekaterih državah vrednosti nad tistimi, ki jih napovedujejo projekcije, v nekaterih pa bodo nižje, in da se bodo torej trendi med različnimi državami v veliki meri izničili (Lee, 1998, str. 166–167; Lutz et al., 1998, str. 139–140; O'Neill et al., 2001, str. 218–219). Posledično je določena varianta na globalni ravni precej manj verjetna kot enaka varianta za posamezno državo (Lutz et al., 1998, 139–140).

### 3.2 Verjetnostne metode demografskih projekcij

Alternativa tradicionalnim metodam so verjetnostne metode, ki negotovost podajajo z intervali napovedi. Interval napovedi pri neki določeni stopnji napovedi pove, s kakšno verjetnostjo lahko pričakujemo vrednost spremenljivke znotraj intervala. Za razliko od tradicionalnih metod te metode ne ustvarjajo različnih variant, zato nimajo težav, ki so bile omenjene pri tradicionalnih metodah. Začetki razvoja verjetnostnih metod segajo v 80-ta leta prejšnjega stoletja. Keyfitz (1981) je primerjal pretekle projekcije z dejanskim razvojem prebivalstva in računal odstopanja ter intervale zaupanja, Cohen (1986) pa je izračunal napoved prebivalstva z intervali napovedi za Švedsko do leta 2005. V zadnjih letih so te metode dosegle še večji napredek, njihova uporaba pa je vse bolj razširjena (Wilson & Rees, 2005, str. 340).

Verjetnostne metode uporabljajo različne pristope za določanje intervalov napovedi (National Research Council, 2000, str. 200–204; Raftery, Li, Ševčíková, Gerland, & Heilig, 2012, str. 13915; Wilson & Rees, 2005, str. 341):

- ekspertne ocene,
- analizo napak preteklih napovedi (»ex post« metode),
- statistične modele z analizo preteklih časovnih vrst.

Kot nakazuje že samo ime, pri pristopu z ekspertnimi ocenami intervale napovedi določijo s pomočjo ekspertov. Te metode uporabljajo predvsem demografi z dunajskega demografskega inštituta (angl. *Vienna Institute of Demography*). Lutz et al. (1998, str. 145–149) v svojem članku opisujejo metodo, pri kateri je skupina ekspertov s področja demografije ocenila 90 % intervale napovedi za rodnost (stopnjo totalne rodnosti), smrtnost (življenjsko pričakovanje ob rojstvu) in migracije (neto selitveni tok) do obdobja 2030–2035. V metodi so nato privzeli normalno porazdelitev teh spremenljivk in razdelili prebivalstvo (ter hkrati še stopnje rodnosti, smrtnosti in migracij) v petletne starostne skupine. Nato so s pomočjo kohortno–komponentnega modela izračunali 1.000 neodvisnih projekcij prebivalstva, pri čemer so pri vsaki naključno izbrali vrednosti rodnosti, smrtnosti in migracij iz poprej določene normalne porazdelitve. Kasneje so metodo izpopolnili (Scherbov, Mamolo, & Lutz, 2008, str. 2–7). Pri računanju verjetnostnih projekcij za države

EU-27 so za osnovo vzeli Eurostatove projekcije rodnosti, smrtnosti in migracij (EUROPOP2004) oziroma njihove variante: srednjo, nizko in visoko. S pomočjo ekspertov so določili stopnje negotovosti intervalov med nizko in visoko varianto. Podobno kot v prejšnjem primeru so tudi tukaj izračunali 1.000 projekcij s pomočjo kohortno-komponentnega modela, s to razliko, da tukaj niso izbrali samo ene naključne vrednosti rodnosti, smrtnosti, migracij za vsako projekcijo, temveč so uporabili avtoregresivni pristop s tekočim povprečjem in naključnimi odmiki v vsakem koraku (Scherbov et al., 2008, str. 4).

Zagovorniki tega pristopa menijo, da je področje napovedovanja demografskih pojavov preveč neznano, kompleksno in kaotično, da bi se ga lahko opisalo z enačbami ali modeli, kakor je mogoče eksaktno opisati veliko fizikalnih pojavov. Samo iz preteklih podatkov in brez subjektivne presoje ekspertov po njihovem mnenju ni mogoče predvideti negotovosti v prihodnosti (Lutz et al., 1998, 142–144). Prednost tega pristopa pred ostalimi je tudi to, da ne zahteva podrobnih podatkov iz preteklosti, kar pride prav pri območjih z nepopolnimi podatki (O'Neill et al., 2001, str. 219). Kritiki tega pristopa se sprašujejo, ali so eksperti sposobni določiti stopnje napovedi za intervale (Lee, 1998, str. 169). Ali lahko razlikujejo med 90 % in 99 % intervalom napovedi? Ali naj bi intervali, ki jih podajo, s podano verjetnostjo vsebovali dolgoročne trende, ali naj bi vsebovali tudi kratkoročna nihanja (Lee, 1998, str. 170)? Kot primer Lee (1998, str. 174–175) navaja dvoje napovedi različnih avtorjev na podlagi ocen ekspertov, narejenih leta 1996 in 1997, za prebivalstvo na globalni ravni. 95 % interval napovedi pri eni projekciji je za 3,3-krat širši kot pri drugi. Literatura sicer opozarja tudi, da so eksperti pogosto preveč samozavestni pri svojih napovedih ter podcenjujejo negotovost (National Research Council, 2000, str. 202–203).

Treba je sicer pripomniti, da tudi ostala dva pristopa, ki ju opisujem v nadaljevanju, vsebujeta določene subjektivne ocene in odločitve (npr. pri izbiri statističnega modela), vendar se nanje opirata v manjši meri kot zgoraj opisane metode (National Research Council, 2000, str. 201; O'Neill et al., 2001, str. 220).

Druga vrsta verjetnostnih metod analizira napake preteklih napovedi in jih aplicira v prihodnost («ex post» metode). Osnova za to metodo je neka druga, že znana napoved, npr. srednja varianta projekcij, dobljenih po tradicionalni metodi. Metoda na podlagi napovedi iz preteklosti in dejanskega gibanja prebivalstva v preteklosti izračuna napake preteklih napovedi. Nato predpostavlja, da bodo napake v prihodnosti podobne tistim iz preteklosti, pri čemer pa zmore kontrolirati tudi trende spreminjanja napak, npr. izboljševanje podatkov s časom itd. (National Research Council, 2000, str. 203; O'Neill et al., 2001, str. 220). Na ta način določi intervale napovedi za prihodnost pri neki že znani napovedi. Ta pristop uporablja že omenjeno delo Keyfitza (1981), kjer je računal interval napovedi s primerjavo napak preteklih napovedi. Za napoved prebivalstva ZDA iz leta 1980, ki je za leto 2000 napovedala 260 milijonov prebivalcev, je ocenil, da bo prebivalstvo ZDA leta 2000 z verjetnostjo 2/3 v intervalu med 245 in 275 milijonov (Keyfitz, 1981, str. 586). Za

primerjavo naj navedem, da je bilo leta 2000 po podatkih OZN v ZDA 283 milijonov prebivalcev (OZN, oddelek za ekonomska in socialna vprašanja, divizija za prebivalstvo, 2015c), kar je torej izven napovedanega intervala.

V strokovnih virih se omenja tudi delo, ki so ga pripravili pri National Research Council (2000, str. 204–213), ko so na podlagi analize preteklih napak pripravili intervale napovedi za srednjo varianto projekcij OZN. Za analizo napak so uporabili štiri pretekle napovedi OZN, in sicer iz let 1973, 1980, 1984 in 1994 (National Research Council, 2000, str. 207). Stohastični proces simulacij so zagnali 10.000-krat ter dobljene rezultate primerjali še z nizkimi in visokimi variantami OZN. Ugotovili so, da so izračunani 95 % intervali napovedi za 50-letno obdobje po posameznih državah več kot dvakrat širši od intervalov, omejenih z visoko in nizko varianto OZN. Zaključili so, da je verjetnost, da bo razvoj prihodnjega prebivalstva znotraj visoke in nizke variante OZN, precej nižja od 95 % (National Research Council, 2000, str. 209). Vendar to velja le za posamezne države, saj so na območjih regij izračunani intervali le še za približno 40 % širši od intervalov OZN, na globalni ravni pa je bil izračunani interval že ožji od intervala OZN (National Research Council, 2000, str. 212). Širina intervala OZN je praktično enaka mediani širine intervalov po posameznih državah (merjeno v deležu), medtem ko se pri »ex post« metodi z združevanjem držav v večja območja interval oži in tako upošteva, da se napake med državami medsebojno delno izničijo (National Research Council, 2000, str. 212). Ta primer kaže na problem tradicionalnih metod pri združevanju variant v širša območja, ki sem ga opisal že v tamkajšnjem poglavju, in demonstrira prednosti verjetnostnih projekcij, ki teh težav nimajo.

Lee (1998, str. 171) kot dobro stran »ex post« metode navaja, da se lahko ta pristop uporabi tudi za druge spremenljivke, ne le za prebivalstvo, npr. za koeficiente starostne odvisnosti ali življenjsko pričakovanje ob rojstvu. Pomanjkljivost te metode je v tem, da potrebuje podatke preteklih napovedi, ki so precej redkejši in imajo krajšo zgodovino kakor ostali statistični podatki demografskih pojavov (O'Neill et al., 2001, str. 220). Pri OZN so denimo pričeli pripravljati projekcije leta 1950, drugi še veliko kasneje. Poleg tega so napake neke napovedi avtokorelirane, zato se iz njih ne da izluščiti veliko neodvisnih informacij (National Research Council, 2000, str. 204).

Pristop analize preteklih časovnih vrst s pomočjo preteklih podatkov (npr. rodnosti, smrtnosti, migracij, ali pa kar neposredno velikosti prebivalstva) oceni parametre statističnega modela, ki ga potem uporabi za simuliranje teh vrednosti v prihodnost (Raftery et al., 2012, str. 13915). Izbira modela je prepuščena tistemu, ki projekcije pripravlja. Cohen (1986) je napravil model s cenilko največjega verjetja za prebivalstvo in izračunal projekcije za Švedsko. Lee in Tuljapurkar (1994, str. 1177) sta kot slabost Cohenovega dela izpostavila dejstvo, da obravnava prebivalstvo kot celoto, starostne strukture pa se ne da razbrati, prav tako Cohenova metoda ne razčleni rasti prebivalstva na njene sestavine (rodnost, smrtnost, migracije). Predlagala sta metodo, kjer sta uporabila statistična modela za rodnost in smrtnost ter izračunala napovedi prebivalstva za ZDA do leta 2080, in sicer za prebivalstvo



kot celoto ter tudi prebivalstvo, razčlenjeno po petletnih starostnih skupinah (Lee & Tuljapurkar, 1994, str. 1185). Ker sta tako dobila podatke o strukturi prebivalstva, sta izračunala še napovedi koeficientov odvisnosti (Lee & Tuljapurkar, 1994, str. 1186–1187). Parametre modelov sta ocenila na podlagi preteklih podatkov rodnosti (iz obdobja 1917–1987) in smrtnosti (iz obdobja 1933–1987), za migracijske stopnje pa sta uporabila podatke ameriškega statističnega urada. Pri simulacijah sta se soočila z omejitvijo računske moči tedanjih računalnikov; primerjava med natančnejšo metodo interpolacije (četrtega reda) in manj natančno (kvadratno) je pokazala v prid slednje. Napoved s prvo metodo je bila namreč izračunana v desetih dneh, z drugo pa v nekaj minutah, zato sta sklenila, da razlika v natančnosti ne odtehta velike razlike v časovni zahtevnosti (Lee & Tuljapurkar, 1994, str. 1183). Za prvih dvajset let njune napovedi že lahko napravim primerjavo z dejanskim gibanjem prebivalstva. Rezultat njune napovedi prebivalstva ZDA za leto 2010 je bil 295 milijonov prebivalcev, meji 95 % intervala napovedi pa 270 milijonov in 322 milijonov. Po podatkih OZN je bilo leta 2010 v ZDA 310 milijonov prebivalcev (OZN, oddelek za ekonomska in socialna vprašanja, divizija za prebivalstvo, 2015c), kar je povsem znotraj napovedanega intervala.

V zadnjem času precej aktualna metoda, ki uporablja pristop analize preteklih časovnih vrst, je metoda Bayesovih verjetnostnih demografskih projekcij (Raftery et al., 2012, str. 13915). Ta metoda je uporabljena tudi v empiričnem delu mojega magistrskega dela, zato bo natančneje opisana v posebnem poglavju. Julija 2014 so jo pri svojih projekcijah prvič uporabili tudi pri OZN (Gerland et al., 2014, str. 234). Od tedaj pri OZN pripravljajo srednjo varianto svojih projekcij po omenjeni verjetnostni metodi, poleg tega pa pripravijo še ostale variante po tradicionalni metodi. To je zagotovo pomemben mejnik pri uveljavljanju verjetnostnih demografskih projekcij in korak k njihovi vse širši rabi.

Tudi za pristop analize preteklih časovnih vrst se pojavljajo kritike. Smith et al. (2002, str. 336) opozarjajo, da je veljavnost intervalov napovedi, dobljenih iz modela, omejena z veljavnostjo predpostavk modela, te pa so podvržene subjektivnim odločitvam avtorja. V splošnem pa za verjetnostne demografske projekcije velja, da so računsko intenzivne, saj zahtevajo veliko število ponovitev simulacije. Vendar pa hiter napredek in povečevanje zmogljivosti računalnikov te omejitve odpravlja in daje široke možnosti za razvoj in uporabo verjetnostnih projekcij.

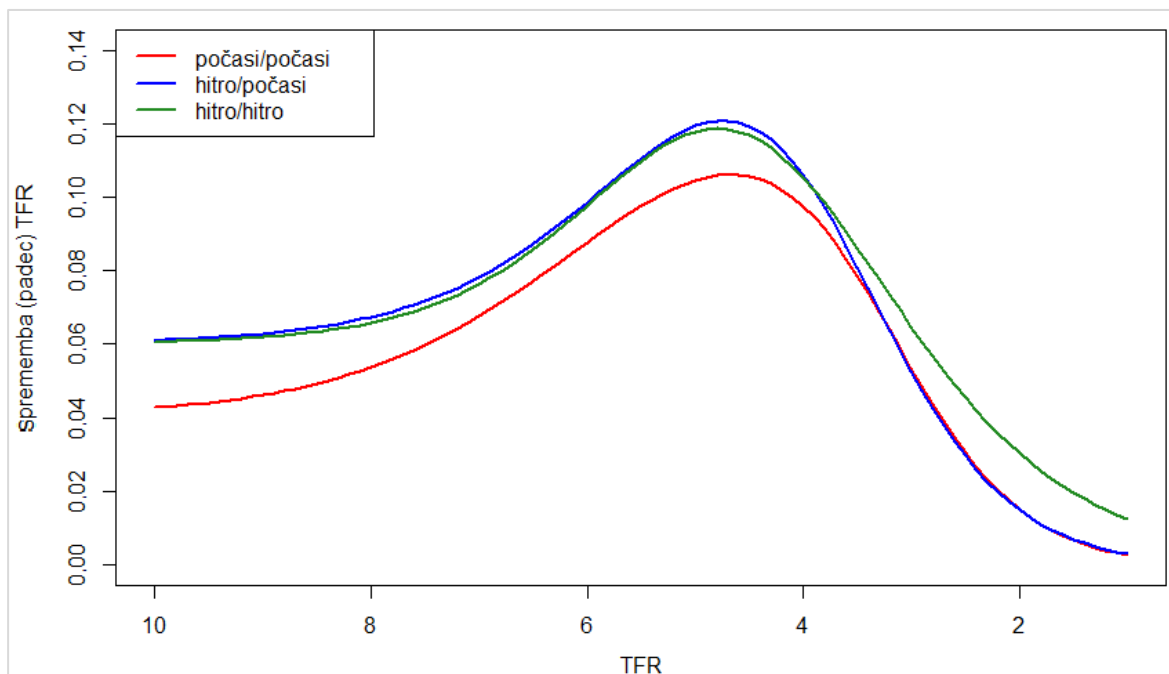
#### **4 MODEL BAYESOVIH VERJETNOSTNIH DEMOGRAFSEKIH PROJEKCIJ**

V tem poglavju opisujem metode in modele verjetnostnih demografskih projekcij, ki jih uporabljajo pri OZN in ki bodo uporabljeni tudi v empiričnem delu mojega magistrskega dela.

V diviziji za prebivalstvo OZN pripravljajo globalne ocene in projekcije prebivalstva že od leta 1951. Leta 2015 so jih pripravili že štiriindvajsetič (OZN, oddelek za ekonomska in socialna vprašanja, divizija za prebivalstvo, 2015d, str. iii). Njihove projekcije z izhodiščnim letom 2008 so bile še povsem deterministične. Pri projekcijah rodnosti so denimo uporabljali nabor treh vnaprej definiranih (determinističnih) dvojnih logističnih funkcij (Slika 17), ki ponazarjajo padanje rodnosti, pripravljavci projekcij pa so se pri vsaki državi odločili, katero izmed teh treh možnosti bodo uporabili (Raftery, Alkema, & Gerland, 2014, str. 3). Podobno je bilo tudi pri smrtnosti.

Naslednja izdaja projekcij z izhodiščnim letom 2010 pa je delno že vsebovala verjetnostne metode, ki bodo opisane v tem poglavju. Parametre dvojne logistične funkcije za rodnost so za vsako državo ocenili s pomočjo Bayesovega hierarhičnega modela. Ustvarili so 100.000 naključno generiranih krivulj gibanja (angl. *trajectory*) stopnje totalne rodnosti ter srednjo krivuljo gibanja (mediano) uporabili kot podlago za srednjo varianto rodnosti (OZN, oddelek za ekonomska in socialna vprašanja, divizija za statistiko, 2011, str. 31). Smrtnost in migracije so podobno kot v predhodnih izdajah določili na determinističen način. Na ta način so sicer dobili intervale napovedi za stopnjo totalne rodnosti (OZN, oddelek za ekonomska in socialna vprašanja, divizija za statistiko, 2011, str. 31), ne pa tudi za smrtnost in za rast prebivalstva.

*Slika 17: Tri vnaprej definirane dvojne logistične funkcije za model padanja stopnje totalne rodnosti (TFR), ki so jih uporabljali pri OZN*



Vir: Povzeto po OZN, oddelek za ekonomska in socialna vprašanja, divizija za statistiko, *World Population Prospects: The 2004 Revision, Volume III: Analytical Report, 2006, str. 122.*

V izdajo projekcij 2012 so poleg rodnosti dodali še izračun smrtnosti po verjetnostni metodi, nato pa julija 2014 objavili verjetnostne napovedi za prebivalstvo po posameznih državah

(Gerland et al., 2014, str. 234–235). Razen nekaj manjših sprememb so enake metode uporabljene tudi v zadnji izdaji iz leta 2015. Mediani rodnosti in smrtnosti, dobljenih po verjetnostnih metodah, sta tako podlaga za srednjo varianto projekcij OZN.

Za razliko od rodnosti in smrtnosti pa so OZN-ove projekcije mednarodnih migracij še zmeraj deterministične. Počasne spremembe, ki veljajo za rodnost in smrtnost, za migracije ne veljajo, kar je za Slovenijo pokazala že Slika 7. Na migracije namreč vplivajo predvsem ekonomski in politični dejavniki (Kraigher, 1998, str. 3). Mednarodne migracije so tako najbolj kompleksna komponenta, ki vpliva na rast prebivalstva (National Research Council, 2000, str. 157; OZN, oddelek za ekonomska in socialna vprašanja, divizija za prebivalstvo, 2015d, str. 30). Tudi analiza preteklih napovedi je pokazala, da je bilo največ napak ravno pri napovedih migracij (National Research Council, 2000, str. 48). Kljub tem težavam pa se tudi na področju verjetnostnih demografskih projekcij mednarodnih migracij kaže napredek. Nedavno sta Azose in Raftery (2015) predlagala Bayesovo verjetnostno metodo, ki bi se jo lahko vključilo v projekcije OZN.

Bayesov hierarhični model omogoča, da parametri za neko državo niso odvisni le od preteklih podatkov za to državo, temveč nanje vplivajo tudi ostali podatki. Hierarhični se imenuje zato, ker poleg podatkov, ki so znani za samo državo, upošteva tudi informacije z druge, globalne ravni (npr. rodnost na globalni ravni, ki temelji na podatkih vseh držav) (OZN, oddelek za ekonomska in socialna vprašanja, divizija za prebivalstvo, 2015d, str. 16). Ko model določimo s hipotezami in predpostavkami, je treba oceniti njegove parametre oziroma porazdelitve teh parametrov.

Označimo parametre z  $\theta$  in opazovane vrednosti (podatke, ki so na voljo) z  $y$ . Verjetnostno gostoto označimo s  $p$ . Skupno gostoto verjetnosti  $p(\theta, y)$  lahko zapišemo kot produkt (Gelman et al., 2014, str. 6–7):

$$p(\theta, y) = p(\theta)p(y|\theta), \quad (6)$$

kjer je  $p(\theta)$  gostota verjetnosti parametrov (imenovana tudi apriorna porazdelitev, ker označuje že znane informacije) in  $p(y|\theta)$  pogojna gostota verjetnosti opazovanih vrednosti glede na parametre (imenujemo jo tudi porazdelitev podatkov). Po Bayesovem pravilu dobimo  $p(\theta|y)$  tako, da zgornji izraz delimo s  $p(y)$ :

$$p(\theta|y) = \frac{p(\theta, y)}{p(y)} = \frac{p(\theta)p(y|\theta)}{p(y)}. \quad (7)$$

$p(\theta|y)$  imenujemo tudi posteriorna gostota verjetnosti. Izraz lahko zapišemo še v obliki sorazmerja brez  $p(y)$ , saj  $p(y)$  ni odvisen od  $\theta$  in je pri podanih vrednostih  $y$  konstanten:

$$p(\theta|y) \propto p(\theta)p(y|\theta). \quad (8)$$

Posteriorna gostota verjetnosti (tista, ki jo iščemo), je torej sorazmerna z apriorno gostoto ter s pogojno gostoto opazovanih vrednosti glede na parametre. Oblika enačbe (8) je uporabna zato, ker je  $p(y)$  pogosto zelo težko analitično izračunati (Gelman et al., 2014, str. 42). Namesto analitičnega izračunavanja se za ocenjevanje posteriorne gostote pogosto uporabljajo numerične metode. V zadnjem času so najpopularnejše numerične metode Monte Carlo markovskih verig (angl. *Markov Chain Monte Carlo* – v nadaljevanju MCMC), še posebej pri kompleksnih večdimenzionalnih modelih (Gelfand & Clark, 2006, str. 14). Metoda MCMC je uporabljena tudi pri verjetnostnih demografskih projekcijah, ki jih opisujem v tem poglavju. Omenjena metoda s pomočjo generatorjev naključnih števil izbere vrednosti parametrov  $\theta$  iz približnih porazdelitev, nato pa jih popravi in tako dobi boljši približek posteriorne porazdelitve  $p(\theta|y)$ . To naredi v več korakih (iteracijah), tako da je porazdelitev odvisna od naključnih vrednosti, izbranih v prejšnjem koraku. Dobljeno zaporedje vrednosti ( $\theta^1, \theta^2, \theta^3, \dots$ ) je markovska veriga. Približne porazdelitve se v vsakem koraku izboljšujejo in konvergirajo k ciljni porazdelitvi (Gelman et al., 2014, str. 275). Rezultat je histogram, ki ob dovolj velikem vzorcu poda praktično vse informacije o posteriorni gostoti porazdelitve (Gelman et al., 2014, str. 23).

#### 4.1 Verjetnostne projekcije rodnosti

Obravnavana metoda temelji na podatkih OZN o stopnjah totalne rodnosti (*TFR*) po petletnih obdobjih v letih 1950–2015. Metoda razdeli razvoj rodnosti v tri faze: fazo visoke rodnosti (faza I), fazo prehoda rodnosti (faza II) in fazo nizke rodnosti (faza III) (Alkema et al., 2011, str. 818). Faza I pomeni stabilno, visoko vrednost *TFR*. Glede na podatke iz obdobja 1950–2000 nobena država ni več v fazi stabilne visoke rodnosti. Ta je namreč povsod že zabeležila padec, zato faza I ni več pomembna za projekcije (Alkema et al., 2011, str. 819–820). Ko *TFR* začne padati, se začne faza II – faza prehoda rodnosti. Ta traja tako dolgo, dokler *TFR* ne pade pod vrednost 2 in nato prične naraščati. Ko naraste v dveh zaporednih petletnih obdobjih, takrat se faza II konča in prične se faza III – faza nizke rodnosti. Prvo obdobje rasti se uvršča še v fazo II, obdobje zatem pa v fazo III. Slika 18 prikazuje vrednosti *TFR* za Slovenijo. Že od obdobja 1950–1955 vrednosti padajo, zato se graf začne s fazo II. V zadnjih dveh obdobjih je vrednost *TFR* zrasla, zato je po opredelitvi Alkema et al. (2011) Slovenija prešla v fazo III z obdobjem 2010–2015.

Označimo stopnjo totalne rodnosti v obdobju  $t$  in državi  $c$  s simbolom  $f_{c,t}$ . Potem je model padanja rodnosti v fazi II podan kot (Raftery, Alkema, & Gerland, 2014, str. 4):

$$f_{c,t+1} = f_{c,t} - r(f_{c,t}|\delta_c) + a_{c,t}. \quad (9)$$

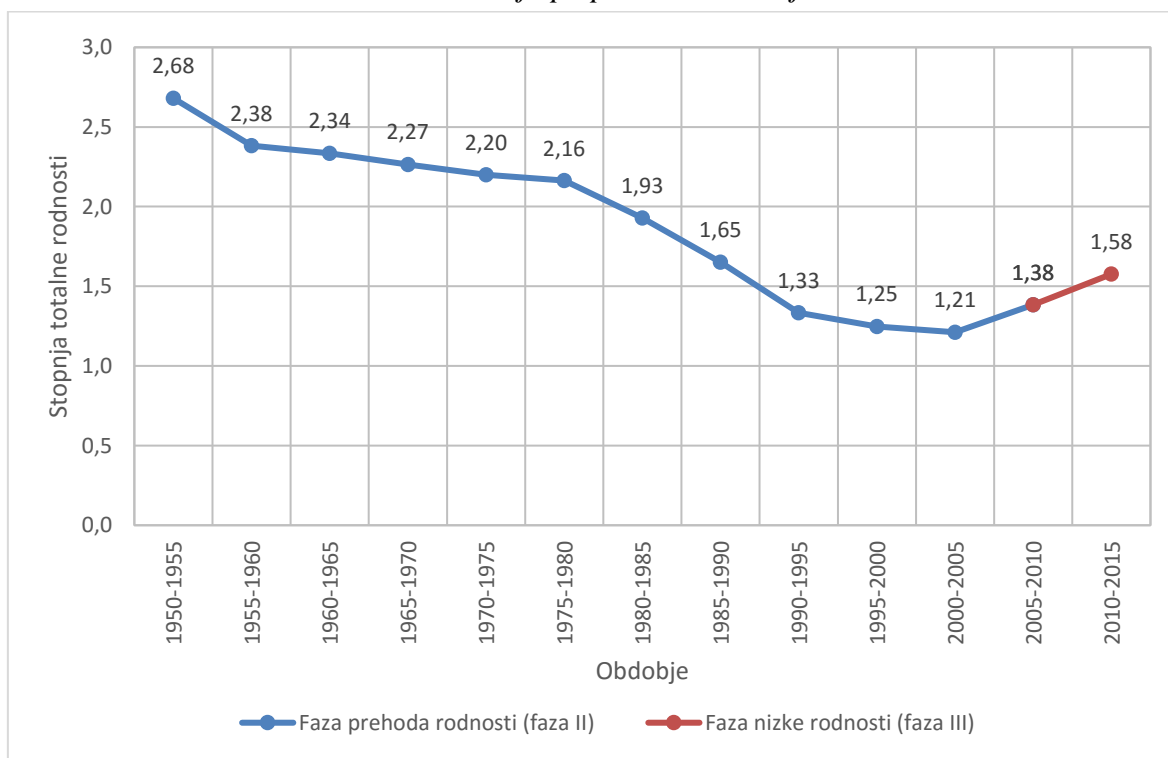
Pri tem funkcija  $r(f_{c,t}|\delta_c)$  pomeni sistematično zmanjševanje vrednosti (zaradi padanja rodnosti),  $a_{c,t}$  pa je naključni odmik (normalno porazdeljena spremenljivka s srednjo

vrednostjo 0). Funkcija  $r(f_{c,t}|\delta_c)$  je dvojna logistična funkcija (vsota dveh logističnih funkcij), definirana kot:

$$r(f_{c,t}|\delta_c) = \frac{-d_c}{1+\exp\left(\frac{-2\ln(9)}{\Delta_{c1}}(f_{c,t}-\sum_{i=2}^4 \Delta_{ci}+0,5\Delta_{c1})\right)} + \frac{d_c}{1+\exp\left(\frac{-2\ln(9)}{\Delta_{c3}}(f_{c,t}-\Delta_{c4}-0,5\Delta_{c3})\right)}. \quad (10)$$

Za lažjo predstavo – tri primere oblike dvojne logistične funkcije je prikazala že Slika 17. Vidimo, da ima funkcija parametre  $\delta_c = (\Delta_{c1}, \Delta_{c2}, \Delta_{c3}, \Delta_{c4}, d_c)$ , ki vplivajo na obliko krivulje in jih je treba oceniti za vsako državo. Ocenjevanje petih parametrov iz dvanajstih podatkov o stopnjah totalne rodnosti za fazo II (Slika 18) bi lahko bilo precej nestabilno (Raftery, Alkema, & Gerland, 2014, str. 4). Pri tem pomaga Bayesov hierarhični model, ki omogoča uporabo podatkov vseh držav (vrednosti parametrov pri tem modelu namreč izhajajo iz porazdelitev na globalni ravni). Na ocene parametrov, ki jih dobimo za neko državo, lahko gledamo kot na uteženo povprečje »globalnega vzorca« in informacij, ki jih dobimo iz znanih vrednosti *TFR* za državo (Alkema et al., 2011, str. 823). Za ocenjevanje posteriornih porazdelitev parametrov v Bayesovem hierarhičnem modelu je uporabljena metoda MCMC.

Slika 18: Faze rodnosti za Slovenijo po petletnih obdobjih od leta 1950 do 2015



Vir: OZN, oddelek za ekonomska in socialna vprašanja, divizija za prebivalstvo, *World Population Prospects: The 2015 Revision – File FERT/4: Total fertility by major area, region and country, 1950–2100 (children per woman), 2015a.*

Za fazo III je uporabljen avtoregresivni model časovnih vrst AR(1) (Raftery, Alkema, & Gerland, 2014, str. 5):

$$f_{c,t+1} - \mu = \rho(f_{c,t} - \mu) + b_{c,t}, \quad (11)$$

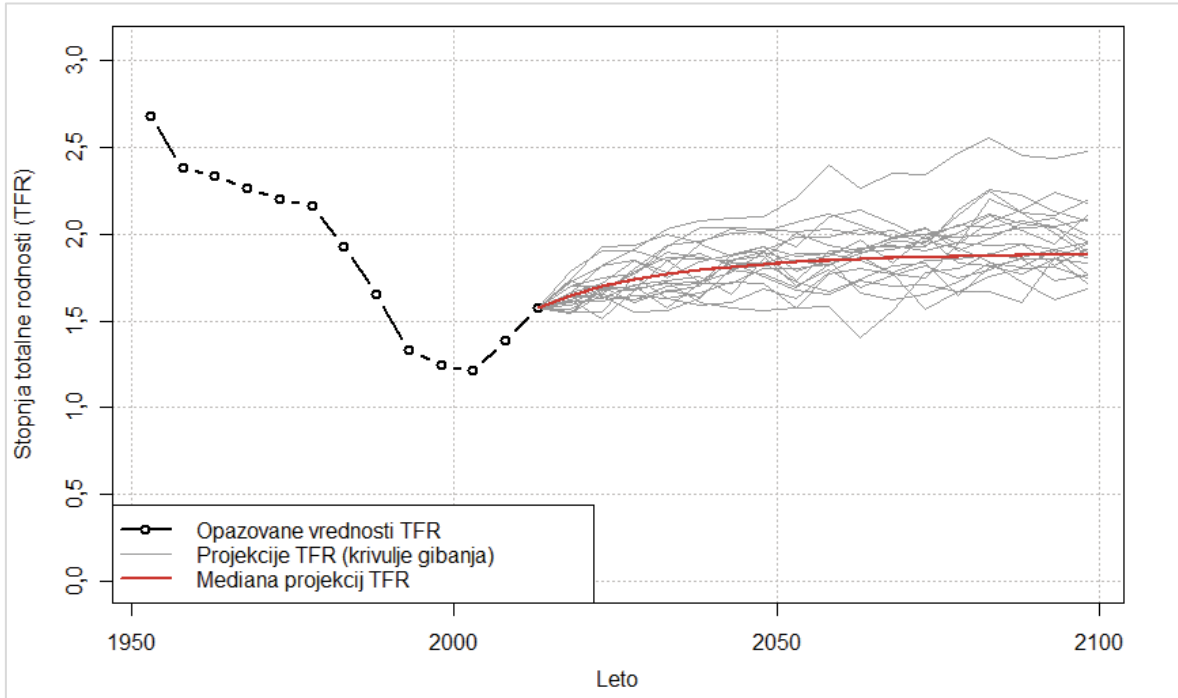
kjer je  $\mu$  enako približni stopnji enostavne reprodukcije na globalni ravni (2,1),  $b_{c,t}$  pa so slučajne napake, ki so normalno porazdeljene s srednjo vrednostjo 0:  $b_{c,t} \sim N(0, \sigma_b^2)$ . Vseh držav, ki so bile po zadnjih podatkih OZN v fazi nizke rodnosti (fazi III), je bilo 38, vseh podatkov (opazovanih vrednosti) za to fazo pa je bilo 97. Parametri modela so bili na podlagi teh podatkov ocenjeni z metodo največjega verjetja (Raftery, Alkema, & Gerland, 2014, str. 5).

Pri projekcijah izhajamo iz zadnje znane stopnje totalne rodnosti. Postopek projekcij poteka tako, da uporabimo že znana modela – Enačbo (9) za fazo II in Enačbo (11) za fazo III. Pri tem uporabimo že ustvarjeno množico parametrov  $\theta^i$  (za vsako fazo posebej). Ker zaporedje parametrov ( $\theta^1, \theta^2, \theta^3, \dots$ ) konvergira k posteriorni porazdelitvi, lahko začetnih  $k$  parametrov iz zaporedja odstranimo oziroma zavržemo (angl. *burn-in* ali *warm-up*), da zmanjšamo vpliv začetnih približkov in se bolj približamo ciljni posteriorni porazdelitvi  $p(\theta|y)$  (Gelman et al., 2014, str. 282). Iz preostalih parametrov ( $\theta^{k+1}, \theta^{k+2}, \theta^{k+3}, \dots$ ) pa ustvarimo množico krivulj gibanja z omenjenima enačbama. Pri tem sta člena  $a_{c,t}$  iz Enačbe (9) ter  $b_{c,t}$  iz Enačbe (11) naključna odmika – normalno porazdeljeni slučajni spremenljivki s srednjo vrednostjo 0 in znano varianco.

Mediano dobljenih krivulj gibanja stopnje totalne rodnosti pri OZN uporabijo kot srednjo varianto rodnosti (OZN, oddelek za ekonomska in socialna vprašanja, divizija za prebivalstvo, 2015d, str. 18). Meje 80 % intervala napovedi so določene z 10. in 90. percentilom vseh krivulj gibanja (Alkema et al., 2011, str. 829). Slika 19 prikazuje primer dvajsetih ustvarjenih krivulj gibanja in mediano – za kvalitetne rezultate jih je sicer treba ustvariti mnogo več, vendar bi bil grafični prikaz nepregleden.

Alkema et al. (2011, str. 834–835) so preverjali točnost opisanega modela. Model so ustvarili na podlagi podatkov iz obdobja 1950–1980, izračunali projekcije za obdobje 1980–2010, nato pa dobljene projekcije primerjali z dejanskimi vrednostmi stopenj totalne rodnosti. Kot primer njihovih ugotovitev naj navedem, da je bilo v obdobju 2005–2010 znotraj 95 % intervala napovedi 94 % dejanskih stopenj totalne rodnosti, znotraj 80 % intervala napovedi pa je bilo 78 % dejanskih vrednosti. Na enak način so ustvarili še model na podlagi podatkov iz obdobja 1950–1995, ter projekcije za obdobje 1995–2010 primerjali z dejanskimi vrednostmi. V obdobju 2005–2010 je bilo znotraj 95 % intervala napovedi 95 % dejanskih stopenj totalne rodnosti, znotraj 80 % intervala napovedi pa je bilo 84 % dejanskih vrednosti. Sklenili so, da je model razmeroma dobro kalibriran (Alkema et al., 2011, str. 835).

Slika 19: Prikaz dvajsetih projekcij (krivulj gibanja) in mediane projekcij za stopnjo totalne rodnosti



## 4.2 Verjetnostne projekcije smrtnosti

Verjetnostne projekcije smrtnosti se nanašajo na projekcije življenjskega pričakovanja ob rojstvu. Podlaga so podatki OZN o življenjskem pričakovanju ob rojstvu iz obdobja 1950–2015. Model posebej obravnava ženske in moške. Model za ženske je podoben modelu, ki je bil uporabljen že pri rodnosti za fazo II.

Označimo življenjsko pričakovanje ob rojstvu za ženske v času  $t$  in državi  $c$  kot  $l_{c,t}$ . Hierarhični model življenjskega pričakovanja ob rojstvu za ženske je potem (Raftery, Chunn, Gerland, & Ševčíková, 2013, str. 784):

$$l_{c,t+1} = l_{c,t} + g(l_{c,t}|\theta_c) + e_{c,t}, \quad (12)$$

kjer je  $g(l_{c,t}|\theta_c)$  dvojna logistična funkcija:

$$g(l_{c,t}|\delta_c) = \frac{k_c}{1 + \exp\left(-\frac{A_1}{\Delta_{c2}}(l_{c,t} - \Delta_{c1} - A_2\Delta_{c2})\right)} + \frac{z_c - k_c}{1 + \exp\left(-\frac{A_1}{\Delta_{c4}}(l_{c,t} - \sum_{i=1}^3 \Delta_{ci} - A_2\Delta_{c4})\right)}. \quad (13)$$

Funkcija  $g(l_{c,t}|\delta_c)$  ima parametre  $\theta_c = (\Delta_{c1}, \Delta_{c2}, \Delta_{c3}, \Delta_{c4}, k_c, z_c)$ ,  $e_{c,t}$  pa je naključni odmik (normalno porazdeljena spremenljivka s srednjo vrednostjo 0). Parameter  $z_c$  je asimptotična stopnja podaljševanja življenjskega pričakovanja v petletnem obdobju. Na podlagi analize podatkov so se avtorji odločili, da parameter omejijo navzgor na vrednost

0,653, kar pomeni, da je podaljšanje življenjskega pričakovanja na letni ravni navzgor omejeno na 0,125 leta; brez te omejitve postopek po njihovem mnenju daje previsoke rezultate (OZN, oddelek za ekonomska in socialna vprašanja, divizija za prebivalstvo, 2015d, str. 22).

Enačbi (12) in (13) sta torej sorodni tistim iz projekcij rodnosti, s tem, da ima logistična funkcija v Enačbi (12) pozitiven predznak (življenjsko pričakovanje se podaljšuje), v Enačbi (9) pa negativnega (stopnja totalne rodnosti se znižuje). Tudi tukaj je bil uporabljen Bayesov hierarhični model, njegovi parametri pa ocenjeni z metodo MCMC za vsako državo posebej. To pomeni, da so bili pri vsaki državi upoštevani ne le podatki (življenjska pričakovanja ob rojstvu) za to državo, temveč tudi informacije z globalne ravni (OZN, oddelek za ekonomska in socialna vprašanja, divizija za prebivalstvo, 2015d, str. 22).

Postopek izračuna projekcij življenjskega pričakovanja ob rojstvu za ženske je enak kot pri rodnosti, zato ga ne bom ponovno opisoval. Drugačno obravnavo pa zaslužijo projekcije za moške. Teh ni mogoče ustvariti na enak način kot za ženske, saj sta življenjski pričakovanji za oba spola močno korelirani, pri moških je njegova vrednost skoraj vedno nižja kot pri ženskah (Raftery, Alkema, & Gerland, 2014, str. 5). Življenjsko pričakovanje za moške je tako izračunano posredno, in sicer preko modela razlike življenjskega pričakovanja ob rojstvu med moškimi in ženskami. Raftery, Lalic in Gerland (2014, str. 803) pojasnjujejo, da je zgodovinsko gledano bilo življenjsko pričakovanje pri ženskah bolj stabilno kot pri moških, zato je življenjsko pričakovanje za ženske osnova, iz katere se potem določijo razlike med spoloma, in ne obratno.

Označimo razliko življenjskih pričakovanj ob rojstvu med ženskami in moškimi v državi  $c$  in času  $t$  z  $G_{c,t}$ . Model je naslednji (Raftery, Alkema, & Gerland, 2014, str. 5):

$$G_{c,t+1} = \min(\max(G_{c,t+1}^*, L), U), \quad (14)$$

kjer je

$$G_{c,t+1}^* = \begin{cases} \beta_0 + \beta_1 l_{c,1950-1955} + \beta_2 G_{c,t} + \beta_3 l_{c,t} \\ \quad + \beta_4 \max((l_{c,t} - 75), 0) + \epsilon_{c,t}, & l_{c,t} \leq M \\ \gamma_1 G_{c,t} + \epsilon_{c,t}, & l_{c,t} > M \end{cases} \quad (15)$$

Enačba (14) pove le to, da je razlika omejena navzdol z  $L$  in navzgor z  $U$ . Vrednosti sta postavljeni na  $L = 0$  in  $U = 18$ . V enačbi (15) je  $M = 86$ ,  $\epsilon_{c,t}$  pa slučajni odmik s studentovo  $t$  porazdelitvijo s srednjo vrednostjo 0. Najvišje življenjsko pričakovanje za ženske za obdobje 2010–2015 je bilo 86,6 let (iz podatkov OZN), zato je tako postavljena tudi vrednost  $M$ . Ideja je v tem, da je razlika med spoloma nad to starostjo modelirana kot slučajni sprehod, saj zaradi pomanjkanja podatkov nad to starostjo ne vemo, kako bi se razlika spreminjala (Raftery, Lalic, & Gerland, 2014, str. 803). Pod to starostjo pa je model



zastavljen tako, da se razlika med spoloma v povprečju povečuje, ko se življenjsko pričakovanje ženske daljša proti 75. letu, nad 75. letom pa se razlika začne zmanjševati (OZN, oddelek za ekonomska in socialna vprašanja, divizija za prebivalstvo, 2015d, str. 24). To je doseženo s členom pri parametru  $\beta_4$ .

Parametri modela so ocenjeni z metodo največjega verjetja na podlagi OZN-ovih podatkov o življenjskem pričakovanju za moške in ženske v preteklosti. Projekcije življenjskega pričakovanja za moške se na koncu dobi tako, da se od projekcij za ženske odšteje razlika, dobljena po zgoraj opisanem modelu (OZN, oddelek za ekonomska in socialna vprašanja, divizija za prebivalstvo, 2015d, str. 24).

### 4.3 Verjetnostne projekcije prebivalstva

Opisane metode za vsako državo ustvarijo veliko število krivulj gibanja stopnje totalne rodnosti ter življenjskega pričakovanja ob rojstvu po spolu. Dobljene vrednosti je nato treba razdeliti po starostnih skupinah tako, da dobimo starostno specifične stopnje rodnosti in smrtnosti.

Osnova za projekcije starostno specifičnih stopenj rodnosti so OZN-ovi podatki o teh stopnjah iz zadnjega obdobja. Stopnje lahko pretvorimo v proporcionalne starostno specifične stopnje rodnosti (angl. *proportionate age-specific fertility rates*, v nadaljevanju PASFR) – to so normalizirane stopnje, tako da je njihova vsota enaka 1, vsaka izmed njih pa pove, kolikšen delež stopnje totalne rodnosti pripada neki določeni starostni skupini. Projekcije starostno specifičnih stopenj rodnosti po petletnih starostnih skupinah so izračunane kot uteženo povprečje dveh projekcij (Ševčíková, Li, Kantorová, Gerland, & Raftery, 2015, str. 19):

1. projekcije, kjer stopnje PASFR iz zadnjega obdobja konvergirajo h globalnemu vzorcu PASFR,
2. projekcije, kjer se stopnje PASFR izračunajo kot ekstrapolacija trendov iz zadnjih obdobj.

Globalni vzorec PASFR je dobljen kot neuteženo povprečje PASFR izbranih držav, ki so že dosegle fazo nizke rodnosti (fazo III) in povprečno starost ob rojstvu otroka nad 30 let: Avstrija, Češka, Danska, Francija, Nemčija, Japonska, Nizozemska, Norveška in Južna Koreja (OZN, oddelek za ekonomska in socialna vprašanja, divizija za prebivalstvo, 2015d, str. 20).

Če s  $t_r$  označimo izhodiščno obdobje projekcij in s  $t_g$  obdobje, ko naj bodo dosežene stopnje globalnega vzorca, potem delež intervala  $[t_r, t_g]$ , ki je pretekel do časa  $t$  ( $t_r < t < t_g$ ) označimo kot (Ševčíková et al., 2015, str. 20):

$$\tau_t = \frac{t - t_r}{t_g - t_r}. \quad (16)$$

Uteženo povprečje dveh zgoraj omenjenih projekcij je potem:

$$\text{logit}(p_t) = \tau_t * \text{logit}(p_t^I) + (1 - \tau_t)\text{logit}(p_t^{II}), \quad (17)$$

pri čemer so  $p_t$  stopnje PASFR v času  $t$ ,  $p_t^I$  so stopnje PASFR, izračunane po načinu iz točke 1,  $p_t^{II}$  pa stopnje PASFR, izračunane po načinu iz točke 2. Obdobje, ko naj bodo dosežene stopnje globalnega vzorca ( $t_g$ ) se določi glede na to, kdaj država vstopi v fazo nizke rodnosti. Postopek natančneje opisujejo Ševčíková et al. (2015, str. 20–23).

Izračunati je potrebno še projekcije starostno specifičnih stopenj smrtnosti po petletnih starostnih skupinah. Osnova so obstoječe starostno specifične stopnje smrtnosti. Starostno specifične stopnje smrtnosti iz zadnjega obdobja se ekstrapolirajo v prihodnost, pri čemer so spremembe teh stopenj dobljene na enega izmed naslednjih načinov (OZN, oddelek za ekonomska in socialna vprašanja, divizija za prebivalstvo, 2015d, str. 27–28):

- iz preteklih trendov za vsako državo posebej s pomočjo razširjene Lee-Carterjeve metode,
- iz tipičnih vzorcev sprememb smrtnosti po starosti, ki so bili določeni na podlagi preteklih podatkov držav, kjer se je smrtnost spremenila (vir podatkov je Human Mortality Database),
- iz razširjenih regionalnih tablic smrtnosti.

Osnovni Lee-Carterjev model smrtnosti je naslednji (Lee & Carter, 1992, str. 660):

$$\ln[m_x(t)] = a_x + b_x k(t) + \varepsilon_x(t), \quad (18)$$

kjer je  $m_x(t)$  stopnja smrtnosti v starosti (ali starostni skupini)  $x$  in času  $t$ .  $a_x$  in  $b_x$  sta konstanti, odvisni od starosti,  $k(t)$  je indeks smrtnosti, odvisen od časa,  $\varepsilon_x(t)$  pa so reziduali (spremembe, ki jih model ne zajame). Vrednosti  $a_x$  in  $b_x$  sta določeni iz zgodovinskih podatkov. Težavo povzroča  $b_x$ , ki pove, kako se smrtnost v neki starosti zniža v enoti časa. Lee in Miller (2001, str. 543–545) sta ugotovila, da spremembe smrtnosti s časom niso linearne. Pri mlajših starostnih skupinah se je smrtnost v prvi polovici 20. stoletja zniževala hitreje, zatem pa počasneje. Bongaarts (2005, str. 32) je zapisal, da so se stopnje zniževanja smrtnosti zniževale pri nižjih starostih in zviševale pri višjih starostih. Li, Lee in Gerland (2013, str. 2040–2041) so pokazali, da bi v letu 2098 v določenih državah po osnovnem Lee-Carterjevem modelu smrtnost v prvem letu starosti postala celo nižja od smrtnosti v starostnem razredu 15–19 let. Zato so predlagali razširitev Lee-Carterjevega modela tako, da se  $b_x$  spreminja tudi s časom in se označi kot  $B_x(t)$ . Če je življenjsko pričakovanje ob

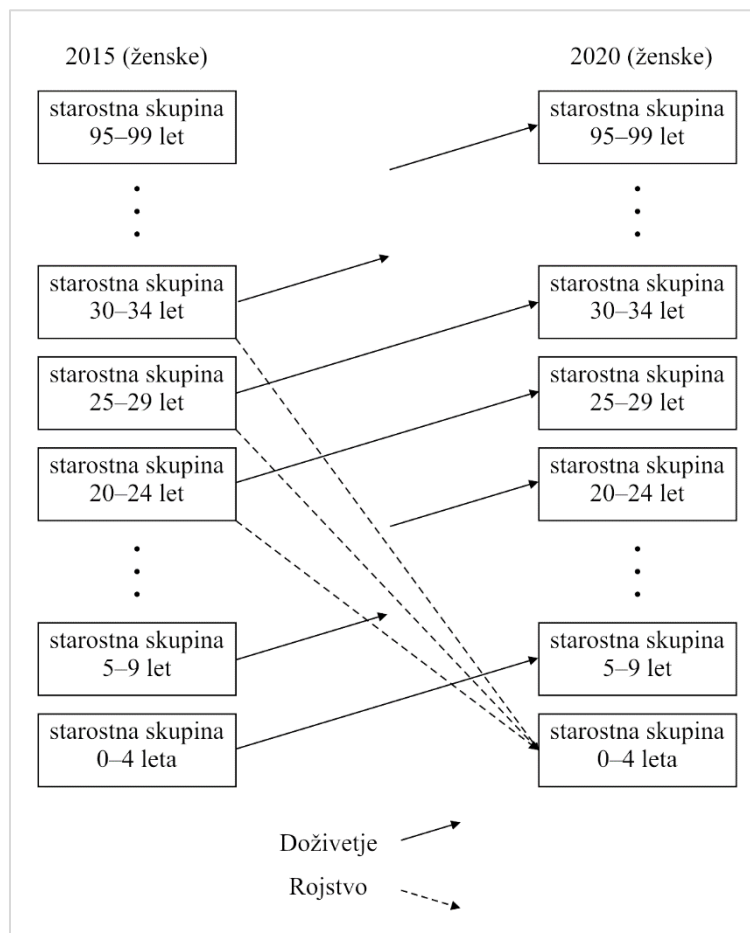
rojstvu manjše od 80 let, je vrednost  $B_x(t)$  enaka tisti iz osnovnega Lee-Carterjevega modela, sicer pa se postopno znižuje pri nižjih starostih in zvišuje pri višjih starostih (Li et al., 2013, str. 2046).

Pri državah, ki nimajo aktualnih podatkov o starostno specifičnih stopnjah smrtnosti ali so podatki nezanesljivi, se uporabi ena izmed devetih že pripravljenih regionalnih različic tablic smrtnosti (OZN, oddelek za ekonomska in socialna vprašanja, divizija za prebivalstvo, 2015d, str. 27–28). Podatki iz Human Mortality Database pa pomagajo pri določanju sprememb smrtnosti pri višjih starostnih razredih, saj nudijo vzorce sprememb do starostnega razreda 105–110 let (OZN, oddelek za ekonomska in socialna vprašanja, divizija za prebivalstvo, 2015d, str. 27–28).

Poleg podatkov o rodnosti in smrtnosti so za projekcije prebivalstva potrebni še podatki o mednarodnih migracijah. Pri OZN za projekcije mednarodnih migracij ne uporabljajo verjetnostnih metod, temveč jih določijo na determinističen način. Pri tem imigracij in emigracij ne obravnavajo ločeno, temveč izračunavajo razliko med njima, torej neto migracije (OZN, oddelek za ekonomska in socialna vprašanja, divizija za prebivalstvo, 2015d, str. 30). Neto migracije za vsako državo razdelijo na dva dela: migracije beguncev in ostale mednarodne migracijske tokove. Pri beguncih predpostavljajo, da se bodo vrnil v izvirne države v roku 5 do 10 let. Pri ostalih migracijah pa predpostavljajo, da se bodo stopnje iz zadnjega obdobja, če so stabilne, ohranile do obdobja 2045–2050, nato pa bodo do obdobja 2095–2100 upadle za polovico (OZN, oddelek za ekonomska in socialna vprašanja, divizija za prebivalstvo, 2015d, str. 30–31). Poleg tega upoštevajo tudi politiko posameznih držav v zvezi z mednarodnimi migracijami. Neto migracije je nato treba še razdeliti po spolu in starosti. V nekaterih redkih primerih je starostna in spolna struktura migrantov znana, v ostalih primerih pa se struktura določi z modelom glede na prevladujoč tip migracij (npr. delovne migracije ali migracije družin). Na koncu je treba poskrbeti še, da je vsota vseh mednarodnih migracij enaka nič (OZN, oddelek za ekonomska in socialna vprašanja, divizija za prebivalstvo, 2015d, str. 31).

Iz starostno specifičnih podatkov o rodnosti, smrtnosti in migracijah se s pomočjo kohortno-komponentnega modela izračunajo projekcije prihodnjega prebivalstva po starosti in spolu (Slika 20). Na tak način dobimo tudi starostno in spolno strukturo prebivalstva v prihodnosti.

Slika 20: Prikaz enega koraka kohortno-komponentnega modela za ženske



Vir: J. E. Cohen, *How Many People Can the Earth Support?*, 1995 (v B. C. O'Neill et al., *A guide to global population projections*, 2001, str. 211).

#### 4.4 Izvedba simulacij

V naslednjem poglavju sledijo rezultati simulacij verjetnostnih demografskih projekcij. Uporabljene metode in modeli so takšni, kot so bili opisani v tem poglavju in kot so jih uporabili tudi pri OZN za svoje zadnje projekcije iz leta 2015. Simulacije sem izvedel v programskem okolju R. Opisane metode so implementirane v treh različnih knjižnicah (Ševčíková, Raftery, & Gerland, 2014, str. 1). Knjižnica *bayesTFR* vsebuje model verjetnostnih projekcij rodnosti oziroma stopnje totalne rodnosti. Knjižnica *bayesLife* vsebuje model verjetnostnih projekcij življenjskega pričakovanja ob rojstvu, knjižnica *bayesPop* pa vsebuje metode, ki projekcije rodnosti in smrtnosti razdelijo po starostnih skupinah, dodajo OZN-ove deterministične podatke o mednarodnih migracijah ter s pomočjo kohortno-komponentnega modela izračunajo projekcije prebivalstva po spolu in petletnih starostnih skupinah do leta 2100. Obstajata sicer še dve knjižnici, ki ju pri svojem delu nisem uporabil: *bayesDem* ponuja uporabniški vmesnik, preko katerega je nekoliko lažje zagnati določene postopke (vendar sem zaradi boljše kontrole nad samim postopkom in vhodnimi parametri raje uporabil ukazni način) ter *wppExplorer*, ki ponuja grafični ogled nekaterih osnovnih podatkov, kot so jih izračunali pri OZN v svojih zadnjih projekcijah.

Kot sem že omenil, so verjetnostne metode projekcij računsko intenzivne. Uporabljene metode MCMC ustvarijo markovske verige večjih dolžin, kar je pomembno za natančnost ocenjenih parametrov modelov. S pomočjo modelov je potem potrebno izračunati večje število krivulj gibanja, s pomočjo katerih lahko določimo intervale napovedi ter opazujemo ciljne porazdelitve. Število iteracij metode MCMC ter število krivulj gibanja je nastavljivo. V mojem primeru sem izdelal tri markovske verige za stopnje totalne rodnosti (za vsako državo), vsaka je bila dolžine 100.000. Sodobni večjedrni procesorji namreč omogočajo paralelno izvajanje procesov, tako da lahko izračunavajo več verig hkrati. Pri vsaki verigi sem prvih 2.000 vrednosti zavrzel (postopek *burn-in*), iz ostalih pa izbral polovico (postopek redčenja) in iz njih ustvaril 147.000 projekcij. Preveliko število projekcij bi namreč pomenilo počasnejše izvajanje algoritma in precej več zasedenega pomnilnika. Tudi pri modelu projekcij življenjskega pričakovanja sem ustvaril tri markovske verige dolžine 100.000. Zavrzel sem prvih 10.000 vrednosti ter iz ostalih izbral polovico in tako dobil 135.000 projekcij. S kombiniranjem projekcij rodnosti in življenjskega pričakovanja sem ustvaril 147.000 projekcij prebivalstva. Izbira števila zavrženih vrednosti je temeljila na izbiri OZN za zadnje projekcije – izbral sem enako število. Največja razlika je bila v tem, da so pri OZN uporabili več paralelnih simulacij (10), sam pa sem uporabil 3, saj sem moral obseg operacij prilagoditi zmogljivostim svoje računalniške opreme. Kljub temu se rezultati mojih projekcij od tistih, ki so jih pripravili pri OZN-u, zanemarljivo malo razlikujejo, kar bo pokazala primerjava v naslednjem poglavju.

Za boljšo predstavbo računske in časovne zahtevnosti navajam približno trajanje izvajanja simulacij za 178 različnih držav:

- Projekcije stopnje totalne rodnosti (vključno z ocenjevanjem parametrov modela z metodo MCMC): 6 ur
- Projekcije življenjskega pričakovanja ob rojstvu (vključno z ocenjevanjem parametrov modela z metodo MCMC): 85 ur
- Projekcije prebivalstva (147.000 krivulj gibanja): 29 ur

Skupno trajanje je torej znašalo približno 120 ur ali 5 dni. Program za R, ki ustvari opisane projekcije, je v Prilogi 2.

## **5 PREDSTAVITEV REZULTATOV VERJETNOSTNIH DEMOGRAFSKIH PROJEKCIJ**

V tem poglavju predstavljam rezultate izvedenih verjetnostnih demografskih projekcij. Rezultati so pretežno prikazani v obliki slik, saj si intervale napovedi na ta način najlažje predstavljamo. Osnovni preizkus validacije svojih rezultatov, ki sem ga napravil, je primerjava z rezultati zadnjih projekcij OZN. Primerjal sem mediano projekcij ter 80 % in 95 % interval napovedi za stopnje totalne rodnosti, življenjsko pričakovanje ob rojstvu za

ženske in moške ter za prebivalstvo. Odstopanja so bila zanemarljiva, zato jih lahko pripišem naravi verjetnostnih projekcij, katerih metode temeljijo na generiranju naključnih števil. Slika 21 na primeru Slovenije prikazuje, kako se moji rezultati pokrivajo z rezultati OZN. Modra barva označuje moje projekcije, rdeča pa projekcije OZN. Mediana projekcij prebivalstva OZN za Slovenijo za leto 2100 napoveduje 1.692.919 prebivalcev (OZN, oddelek za ekonomska in socialna vprašanja, divizija za prebivalstvo, 2015c). Mediana mojih projekcij za isto leto napoveduje 1.690.284 prebivalcev – razlika je torej 0,16 %. Meji 95 % intervala napovedi po podatkih OZN znašata 1.325.750 in 2.122.840 prebivalcev, pri mojih projekcijah pa sta meji tega intervala 1.323.807 in 2.126.157 prebivalcev. Rezultati so torej povsem primerljivi (tudi za ostala obdobja).

Pri generiranju markovskih verig je pomembno preveriti, ali so dobljene vrednosti konvergirale. V knjižnicah `bayesTFR` in `bayesLife` implementirana metoda Raftery-Lewis (Raftery & Lewis, 1992) je nakazala konvergenco vseh parametrov. Prav tako vizualni pregled grafov sledi parametrov (angl. *trace plots*), ki ga kot postopek za ugotavljanje konvergence priporočata Gelfand in Clark (2006, str. 18–19), kaže, da se vrednosti posameznih parametrov modelov v vseh treh markovskih verigah dobro pokrivajo.

Preveril sem tudi, kolikšen delež znanih podatkov iz preteklosti pokrivajo intervali napovedi mojih ocenjenih modelov. Tabela 7 prikazuje podatke za model, s katerim sem ustvaril projekcije stopenj totalne rodnosti, Tabela 8 pa model, s katerim sem ustvaril projekcije življenjskega pričakovanja ob rojstvu. Vrednosti iz leta v leto nekoliko nihajo, v povprečju pa so blizu intervalom napovedi.

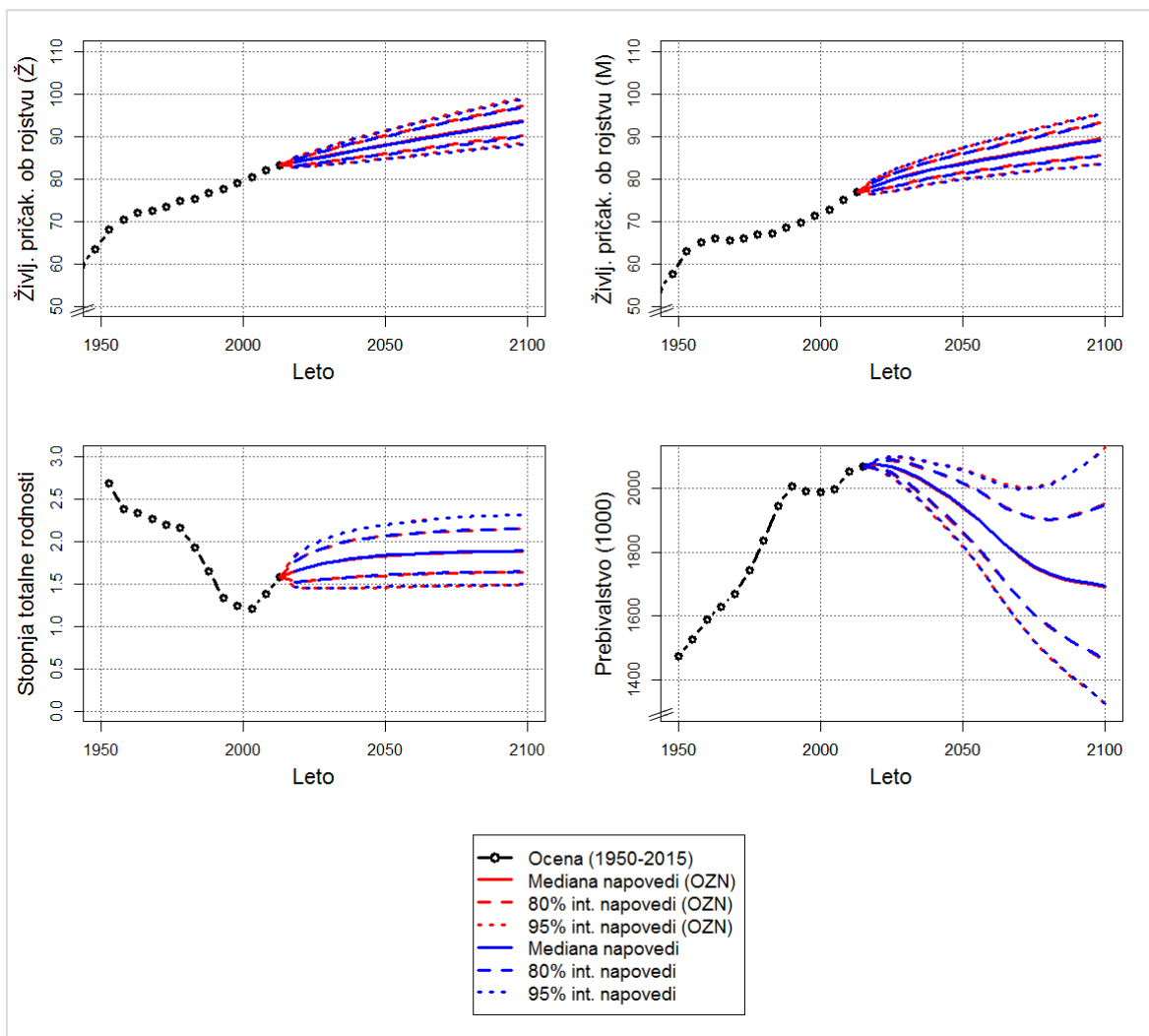
*Tabela 7: Delež pokritja preteklih podatkov z intervali napovedi ocenjenega modela za stopnje totalne rodnosti, po letih, za vse zajete države (v %)*

<b>Interval napovedi</b>	<b>1968</b>	<b>1988</b>	<b>1998</b>	<b>2008</b>
80 % int. napovedi	70	85	81	89
95 % int. napovedi	85	95	94	97

*Tabela 8: Delež pokritja preteklih podatkov z intervali napovedi ocenjenega modela za življenjsko pričakovanje ob rojstvu, po letih, za vse zajete države (v %)*

<b>Interval napovedi</b>	<b>1968</b>	<b>1988</b>	<b>1998</b>	<b>2008</b>
80 % int. napovedi	97	89	92	92
95 % int. napovedi	98	96	96	98

Slika 21: Primerjava rezultatov mojih projekcij s projekcijami OZN iz leta 2015

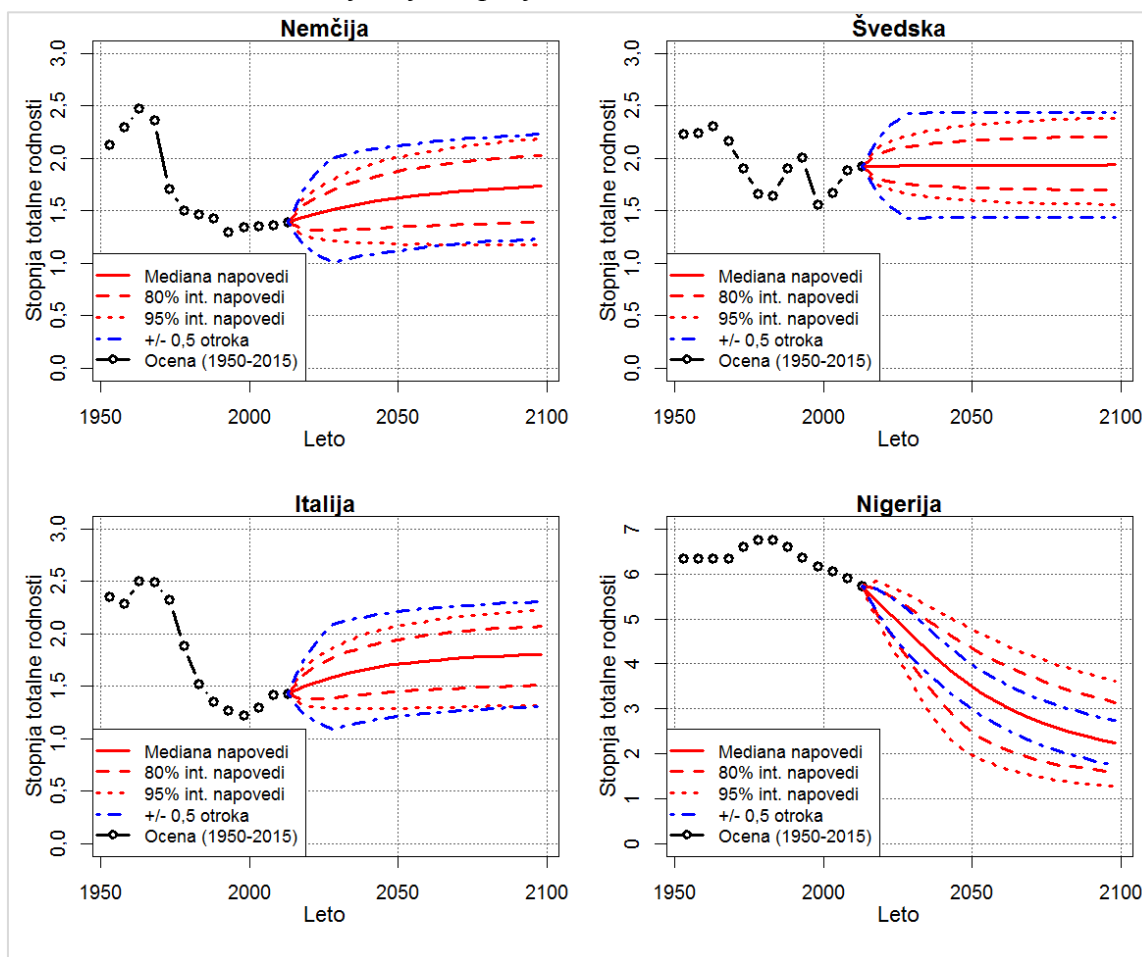


## 5.1 Osnovni rezultati verjetnostnih demografskih projekcij za izbrane države in območja

Osnovni rezultati verjetnostnih demografskih projekcij so prikazani za tri izbrane evropske države: Nemčijo, Švedsko in Italijo, poleg tega pa še za Nigerijo, ki se od evropskih držav bistveno razlikuje. Za evropske države je značilna nizka stopnja rodnosti. V letu 2015 je stopnja totalne rodnosti v Nemčiji znašala 1,42, kar je pod povprečjem EU-28. Podobno velja za Italijo. Švedska ima na drugi strani eno izmed najvišjih stopenj totalne rodnosti v EU-28, saj je ta leta 2015 znašala 1,93. V Nigeriji se demografski prehod še ni zaključil. Čeprav se rodnost že znižuje, je še zmeraj zelo visoka. Stopnja totalne rodnosti je po zadnjih podatkih tam znašala kar 5,74. Slika 22 prikazuje napovedi verjetnostnih demografskih projekcij stopenj totalne rodnosti za te države. Projekcije kažejo, da se bo stopnja totalne rodnosti v Nemčiji in v Italiji počasi povečevala. Leta 2100 naj bi znašala okrog 1,73 (Nemčija) oziroma 1,81 (Italija). Na Švedskem bo ostala na približno enaki ravni (1,94). Nigerija je v fazi zniževanja rodnosti, tam naj bi se do leta 2100 stopnja totalne rodnosti znižala na približno 2,24. Na sliki sta prikazani tudi visoka in nizka varianta OZN, ki

predvidevata spremembo za  $\pm 0,5$  otroka. Pri državah, kjer se je stopnja totalne rodnosti ustalila, sta ti varianti nekje na meji 95 % intervala napovedi verjetnostnih projekcij. Pri Nigeriji, kjer se rodnost spreminja, pa je interval napovedi mnogo širši. Po napovedih modela je tam verjetnost, da bo rodnost izven nizke in visoke variante, mnogo višja (nad 20 %) kot pri ostalih treh opazovanih državah (pod 5 %).

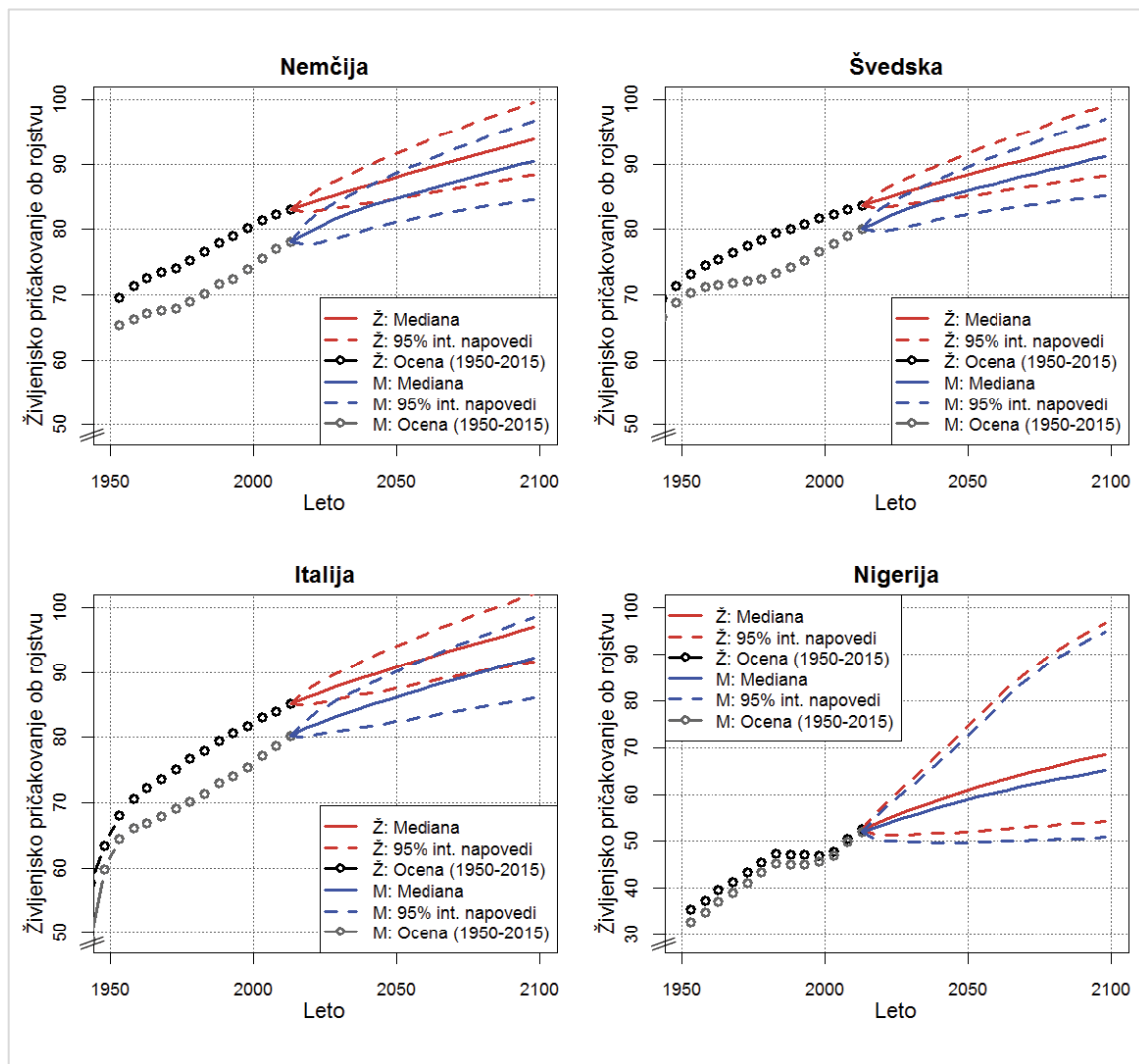
Slika 22: Projekcije stopenj totalne rodnosti za izbrane države



Slika 23 prikazuje projekcije življenjskega pričakovanja ob rojstvu za moške in ženske. V vseh državah ženske v povprečju živijo dlje od moških. V Nigeriji je razlika po zadnjih podatkih najnižja, saj je znašala le 0,6 leta. V vseh primerih se bo življenjsko pričakovanje podaljševalo. Do leta 2100 naj bi se v evropskih državah tako za moške kot za ženske povzpelo preko 90 let, razlika med spoloma pa se bo še nekoliko znižala. Naj spomnim, da je model narejen tako, da se razlika med spoloma v povprečju neha zmanjševati, ko življenjsko pričakovanje za ženske preseže 86 let, saj ni podatkov o tem, kako naj bi se to gibalo pri tako visokih starostih. Na te napovedi je torej treba gledati nekoliko rezervirano. Po drugi strani pa zgodovinski podatki kažejo, da se razlika med spoloma povečuje pri nižjih starostih, kar pokaže tudi napoved za Nigerijo. Tam naj bi se življenjsko pričakovanje do leta 2100 povzpelo na 68,5 leta (ženske) in 65,1 leta (moški), intervali napovedi pa so (podobno kot pri rodnosti) precej širši kot pri evropskih državah.

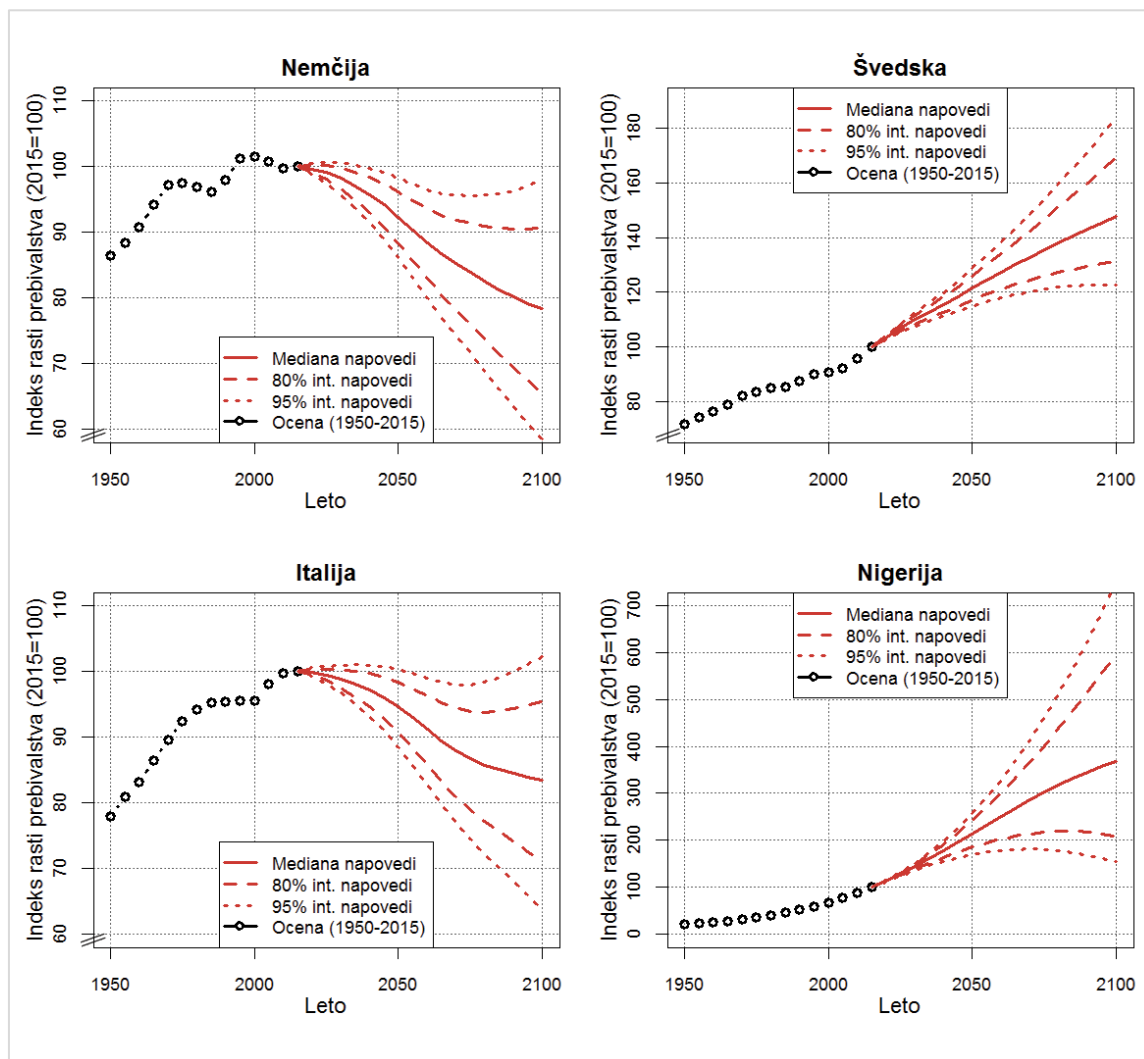


Slika 23: Projekcije življenjskih pričakovanj ob rojstvu za moške (modro) in ženske (rdeče) za izbrane države



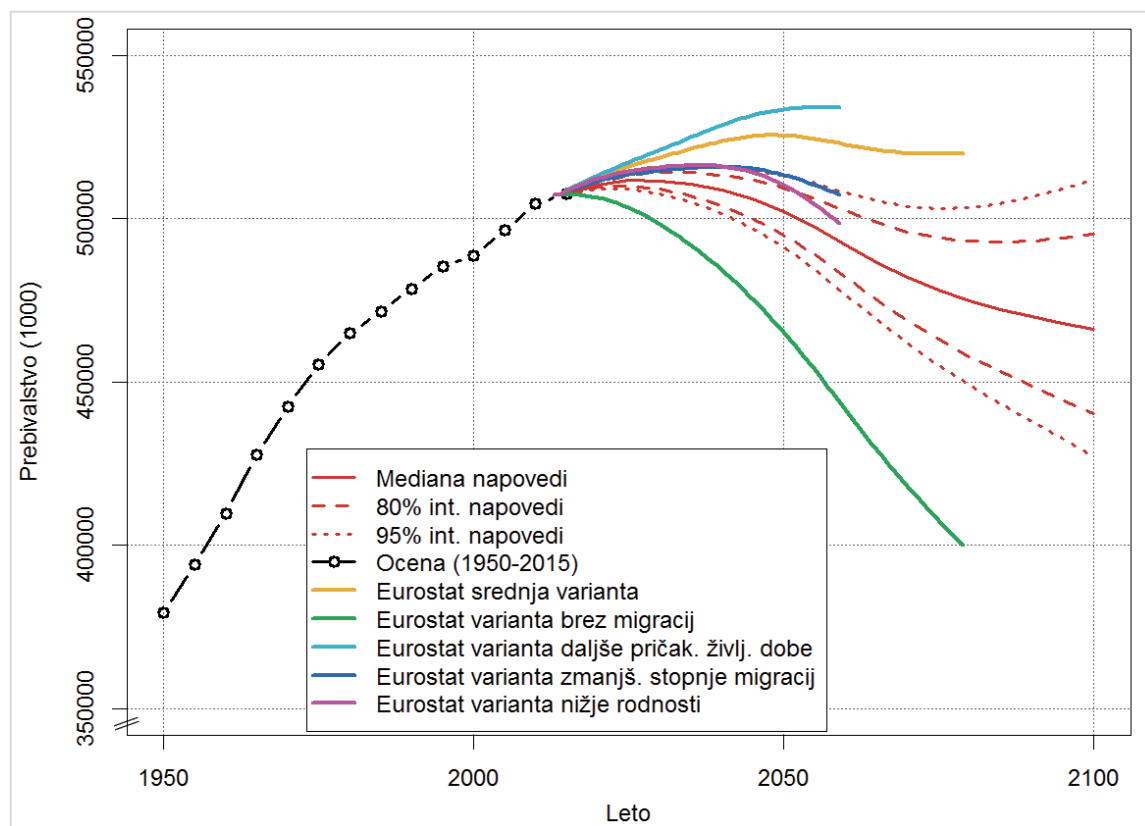
Slika 24 prikazuje še indekse rasti prebivalstva, kjer ima leto 2015 vrednost 100. Za prikaz indeksov rasti sem se odločil, ker ponujajo boljše primerljivost med državami kot število prebivalstva. V Nemčiji je v zadnjih letih že opaziti negativno rast prebivalstva. V Italiji je bila rast v zadnjem obdobju zelo nizka, na Švedskem in v Nigeriji pa so beležili pozitivno rast. Na račun nizke rodnosti v Nemčiji in Italiji se bo tamkajšnje prebivalstvo do leta 2100 opazno zmanjšalo. Indeks rasti prebivalstva za leto 2100 za Nemčijo pokaže vrednost 78, za Italijo pa 83. Na Švedskem, kjer imajo višjo stopnjo totalne rodnosti, naj bi se indeks povečal na 148, v Nigeriji pa na 367. Upoštevati je treba, da so evropske države tipične imigracijske države. Če odmislimo migracije, bi indeksi rasti zanje v letu 2100 bili še nižji: 60 (Nemčija), 98 (Švedska) in 65 (Italija).

Slika 24: Projekcije indeksov rasti prebivalstva za izbrane države (2015 = 100)



V nadaljevanju sledijo še rezultati projekcij prebivalstva za Evropsko unijo (države EU-28), ki sem jih primerjal tudi s projekcijami Eurostata EUROPOP2013 (Slika 25). V državah EU-28 je bilo leta 2015 508 milijonov prebivalcev. Verjetnostne projekcije napovedujejo, da se bo prebivalstvo do leta 2025 še rahlo povečalo (na 512 milijonov), nato pa bo začelo upadati. Kot je razvidno s slike, sta tako Eurostatova srednja varianta kot varianta daljše pričakovane življenjske dobe precej nad 95 % intervalom napovedi. Varianta zmanjšane stopnje migracij je nekje na zgornji meji tega intervala, varianta brez migracij pa pod spodnjo mejo intervala. Treba je sicer upoštevati, da so intervali napovedi posledica verjetnostnega modela rodnosti in smrtnosti, ne pa tudi migracij, ki so modelirane deterministično. Če bi tudi migracije modelirali na verjetnostni način, bi bili intervali napovedi zagotovo širši. Kljub temu pa ne moremo spregledati dejstva, da se napovedi precej razlikujejo. Eurostatova srednja varianta je v celotnem obdobju 2020–2080 izven 95 % intervala napovedi (Tabela 9).

Slika 25: Primerjava verjetnostnih projekcij prebivalstva (mediana in intervali napovedi – označeni z rdečo barvo) s petimi variantami Eurostatovih projekcij EUROPOP2013, za EU-28



Vir: Eurostat, Population projections – EUROPOP2013 – Main scenario – Population on 1st January by age and sex (tabela proj\_13npms), 2014h; Eurostat, Population projections – EUROPOP2013 – No migration variant – Population on 1st January by age and sex (tabela proj\_13npzms), 2014i; Eurostat, Population projections – EUROPOP2013 – Reduced migration variant – Population on 1st January by age and sex (tabela proj\_13nplmv), 2014k; Eurostat, Population projections – EUROPOP2013 – Lower fertility variant – Population on 1st January by age and sex (tabela proj\_13nplfv), 2014d; Eurostat, Population projections – EUROPOP2013 – Higher life expectancy variant – Population on 1st January by age and sex (tabela proj\_13nphlv), 2014b; lastni izračuni.

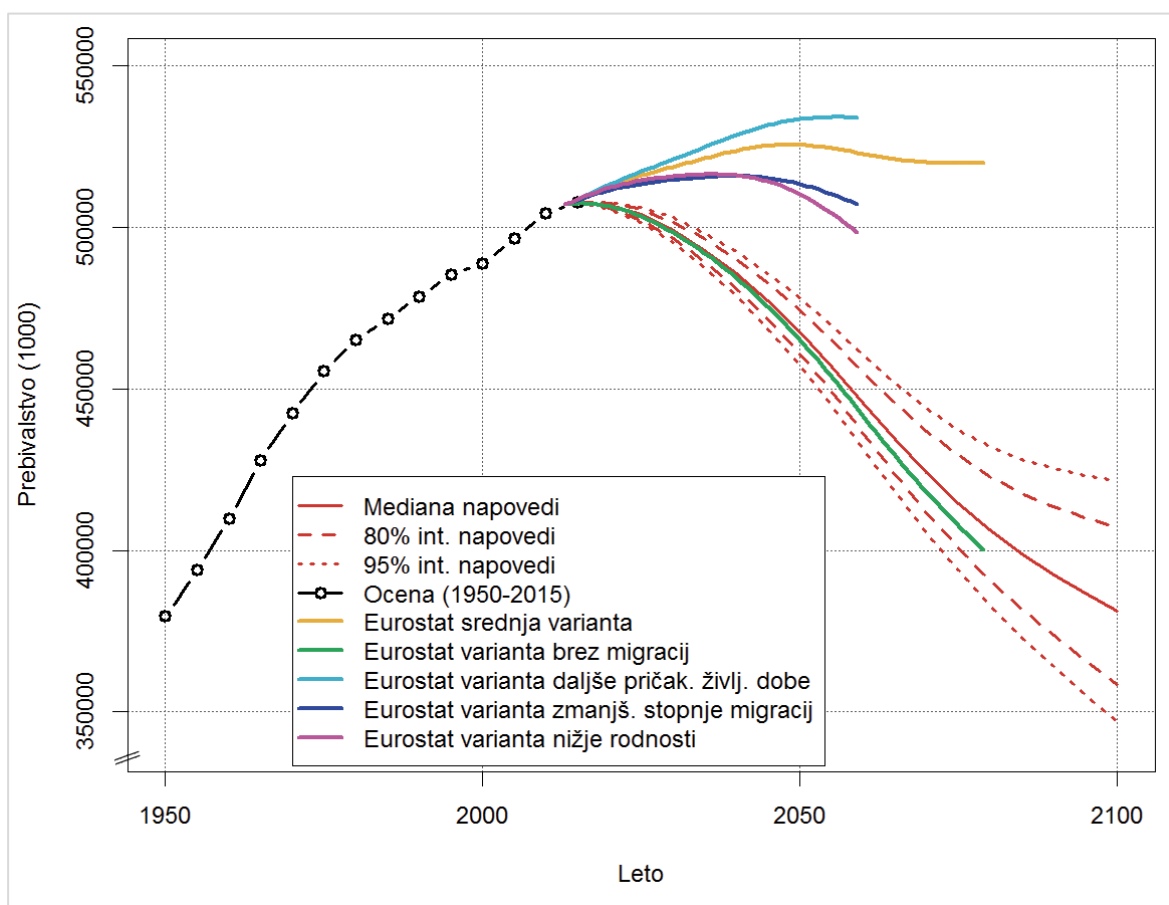
Tabela 9: Primerjava verjetnostne napovedi prebivalstva EU-28 (mediana in 95 % interval napovedi) z Eurostatovo srednjo varianto (v milijonih prebivalcev)

Leto	Mediana napovedi	95 % interval napovedi	Eurostat srednja varianta
2020	510	509 – 512	513
2030	512	508 – 516	519
2040	509	502 – 516	524
2050	502	491 – 513	525
2060	492	477 – 508	523
2070	482	462 – 504	520
2080	475	449 – 503	520

Vir: Eurostat, Population projections – EUROPOP2013 – Main scenario – Population on 1st January by age and sex (tabela proj\_13npms), 2014h; lastni izračuni.

Da bi raziskal vzrok za to zanimivo in precejšnjo razliko, sem za EU-28 naredil še različico verjetnostnih projekcij brez migracij in jo primerjal z Eurostatovimi variantami (Slika 26). Kot vidimo, se mediana napovedi v tem primeru precej dobro prilega Eurostatovi varianti brez migracij. Eurostatova varianta brez migracij se ves čas giblje znotraj 80 % intervala napovedi. Očitno je, da so predvideni vplivi rodnosti in smrtnosti v obeh primerih podobni, saj se velika večina razlike izniči, ko iz obeh vrst projekcij odstranimo vpliv migracij. Eurostat pripisuje državam EU-28 precej višje neto migracije kot OZN-ov deterministični model. Ta razlika pritrjuje ugotovitvi, da so migracije najbolj kompleksna komponenta, ki vpliva na rast prebivalstva, in jih je najtežje napovedati. Kaže pa tudi na to, da projekcije migracij bistveno vplivajo na rezultate, ki jih dajejo projekcije prebivalstva.

*Slika 26: Primerjava verjetnostnih projekcij prebivalstva brez migracij (mediana in intervali napovedi – označeni z rdečo barvo) s petimi variantami Eurostatovih projekcij EUROPOP2013, za EU-28*



*Vir: Eurostat, Population projections – EUROPOP2013 – Main scenario – Population on 1st January by age and sex (tabela proj\_13npms), 2014h; Eurostat, Population projections – EUROPOP2013 – No migration variant – Population on 1st January by age and sex (tabela proj\_13npzms), 2014i; Eurostat, Population projections – EUROPOP2013 – Reduced migration variant – Population on 1st January by age and sex (tabela proj\_13nplmv), 2014k; Eurostat, Population projections – EUROPOP2013 – Lower fertility variant – Population on 1st January by age and sex (tabela proj\_13nplfv), 2014d; Eurostat, Population projections – EUROPOP2013 – Higher life expectancy variant – Population on 1st January by age and sex (tabela proj\_13nphlv), 2014b; lastni izračuni.*

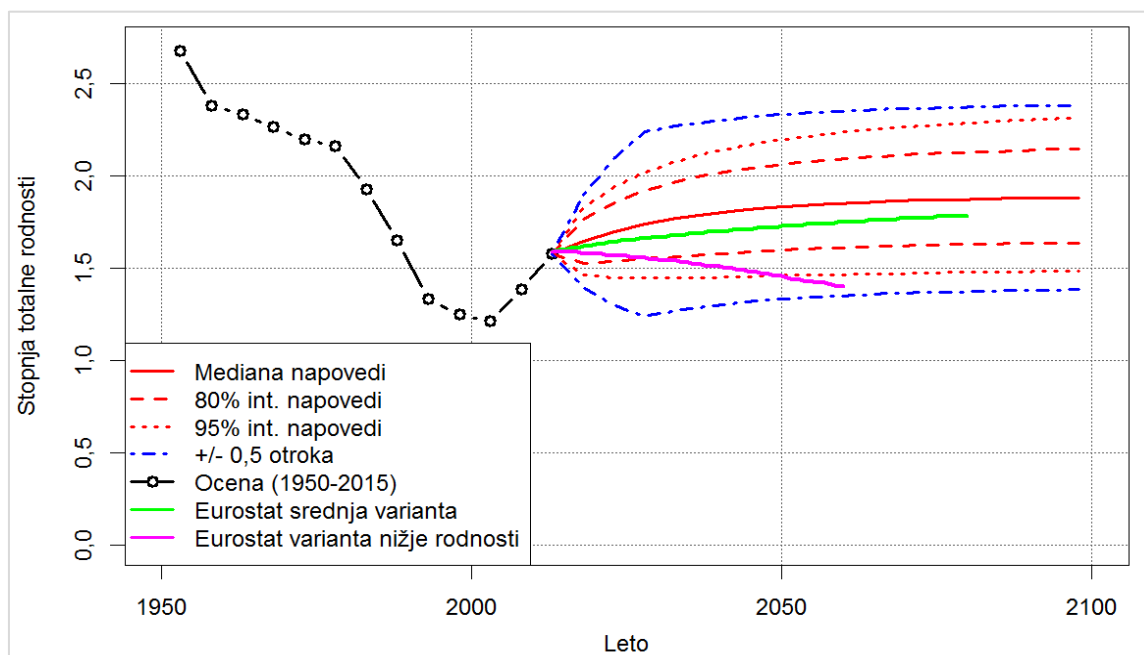
## 5.2 Rezultati verjetnostnih demografskih projekcij za Slovenijo

Uvodoma predstavljam posamezne komponente rasti prebivalstva (rodnost, smrtnost, migracije), temu bo sledil prikaz rasti prebivalstva kot celote, na koncu pa bom prikazal še podatke o strukturi prebivalstva. Rezultati projekcij so prikazani pretežno s slikami, v tabelarični obliki pa so za Slovenijo na voljo v Prilogi 3.

Stopnja totalne rodnosti je dosegla najnižjo vrednost leta 2003, ko je znašala 1,2. Od takrat se je povečevala in do leta 2014 narasla na 1,58. Za omenjeni padec in nato porast lahko krivdo deloma pripišemo odlaganju rojstev v kasnejša leta. Verjetnostni model napoveduje, da se bo stopnja totalne rodnosti še povečevala, vendar bo rast zmeraj počasnejša (Slika 27). Do obdobja 2025–2030 naj bi se stopnja povišala na 1,74 (95 % interval napovedi: 1,45 – 2,02), do obdobja 2045–2050 na 1,82 (95 % interval napovedi: 1,46 – 2,19) in do obdobja 2095–2100 na 1,88 (95 % interval napovedi: 1,48 – 2,32). Zgornja meja 80 % intervala napovedi naj bi do obdobja 2060–2065 dosegla stopnjo enostavne reprodukcije (2,1). Z modro barvo sta na sliki označeni OZN-ova nizka in visoka varianta rodnosti. Verjetnostni model pripisuje zelo nizko verjetnost, da bi stopnje dejansko dosegle ali presegle omenjeni varianti (na dolgi rok – do leta 2100 – nizka in visoka varianta OZN približno sovpadata z 98 % intervalom napovedi). Eurostatove projekcije so nekoliko bolj pesimistične. Do leta 2030 naj bi po Eurostatovi srednji varianti stopnja totalne rodnosti dosegla vrednost 1,67, do leta 2050 vrednost 1,73 in do leta 2080 vrednost 1,78. Eurostatova varianta nizke rodnosti pa predpostavlja, da se bo stopnja totalne rodnosti do leta 2060 spustila na vrednost 1,4, to pa je glede na verjetnostni model malo verjetno.

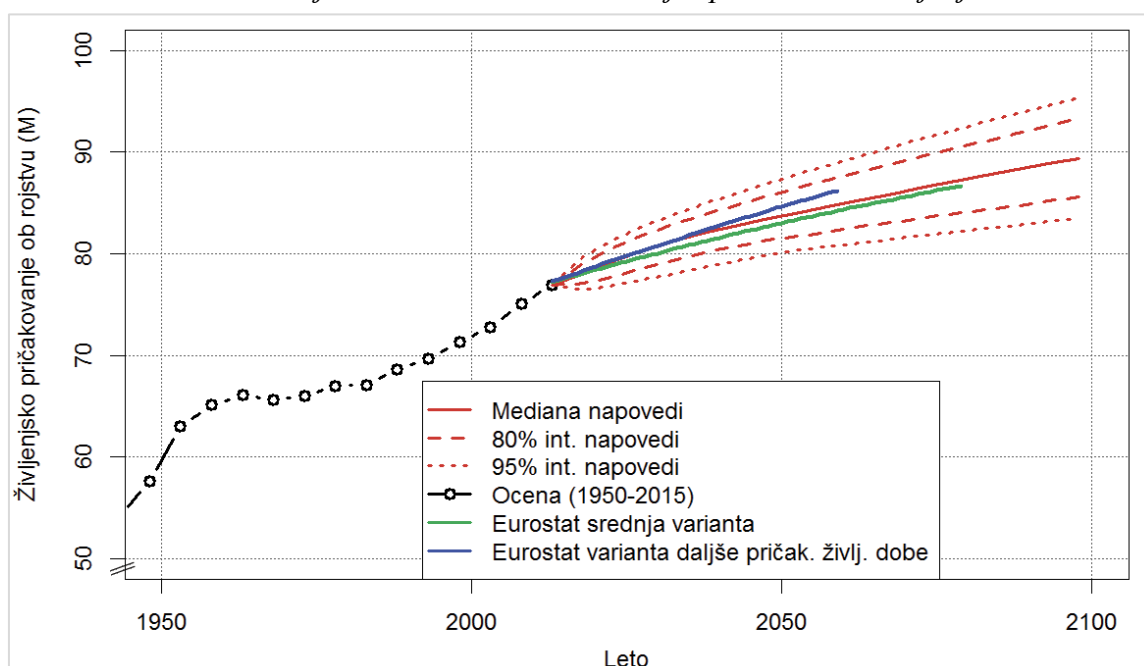
Življenjsko pričakovanje ob rojstvu se bo glede na napovedi verjetnostnega modela še naprej povečevalo, kar velja tako za moške (Slika 28) kot za ženske (Slika 29). V letu 2014 je znašalo 84,1 leta za ženske in 78,2 leta za moške (Eurostat, 2016b). Do obdobja 2045–2050 naj bi se povečalo na 87,8 leta za ženske (95 % interval napovedi: 84,7 – 91,0) in 83,5 leta za moške (95 % interval napovedi: 79,9 – 87,0). Eurostatova srednja varianta predvideva, da bo življenjsko pričakovanje v istem obdobju za ženske 87,6 leta, za moške pa 82,6 leta. V obdobju 2075–2080 bi življenjsko pričakovanje za ženske po napovedih verjetnostnega modela znašalo 91,4 leta (95 % interval napovedi: 86,9 – 96,0), za moške pa 87,1 leta (95 % interval napovedi: 82,2 – 92,2). Po Eurostatovi srednji varianti bi vrednosti znašali 90,8 leta za ženske in 86,5 leta za moške. Eurostatova srednja varianta je torej precej skladna z mediano verjetnostne napovedi, kar je razvidno tudi s slik. Eurostatova varianta daljše pričakovane življenjske dobe je v celotnem obdobju znotraj 80 % intervala napovedi. Glede na rezultate verjetnostnega modela je torej verjetnost, da bodo vrednosti presegle Eurostatovo varianto daljše pričakovane življenjske dobe, precej višja, kot je bilo to pri rodnosti (varianta nižje rodnosti je na dolgi rok celo izven 95 % intervala napovedi).

Slika 27: Primerjava verjetnostnih projekcij stopenj totalne rodnosti za Slovenijo (mediana in intervali napovedi – označeni z rdečo barvo) z OZN-ovo varianto +/- 0,5 otroka na žensko in z Eurostatovo srednjo varianto ter varianto nižje rodnosti



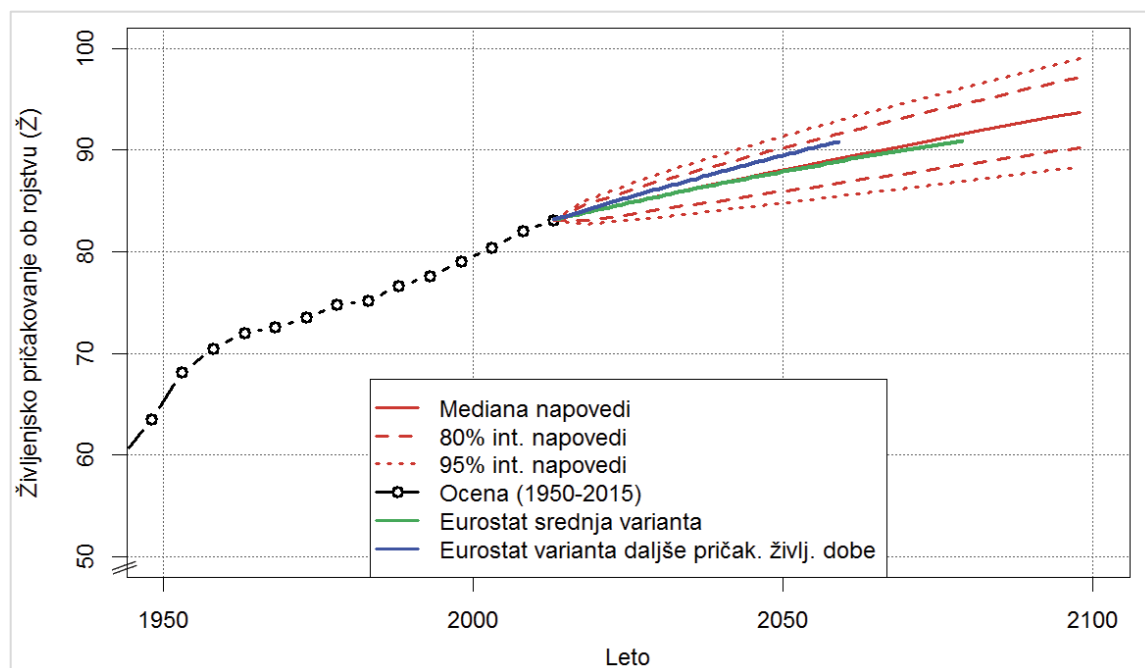
Vir: Eurostat, Population projections – EUROPOP2013 – Lower fertility variant – Age specific fertility rates (tabela proj\_13naasfrlv), 2014c; Eurostat, Population projections – EUROPOP2013 – Main scenario – Age specific fertility rates (tabela proj\_13naasfr), 2014e; lastni izračuni.

Slika 28: Primerjava verjetnostnih projekcij življenjskega pričakovanja ob rojstvu za moške za Slovenijo (mediana in intervali napovedi – označeni z rdečo barvo) z Eurostatovo srednjo varianto ter varianto daljše pričakovane življenjske dobe



Vir: Eurostat, Population projections – EUROPOP2013 – Higher life expectancy variant – Life expectancy by age and sex (proj\_13nalexphlv), 2014a; Eurostat, Population projections – EUROPOP2013 – Main scenario – Life expectancy by age and sex (tabela proj\_13nalexp), 2014g; lastni izračuni.

Slika 29: Primerjava verjetnostnih projekcij življenjskega pričakovanja ob rojstvu za ženske za Slovenijo (mediana in intervali napovedi – označeni z rdečo barvo) z Eurostatovo srednjo varianto ter varianto daljše pričakovane življenjske dobe



Vir: Eurostat, *Population projections – EUROPOP2013 – Higher life expectancy variant – Life expectancy by age and sex (proj\_13nalexphlv)*, 2014a; Eurostat, *Population projections – EUROPOP2013 – Main scenario – Life expectancy by age and sex (tabela proj\_13nalexp)*, 2014g; lastni izračuni.

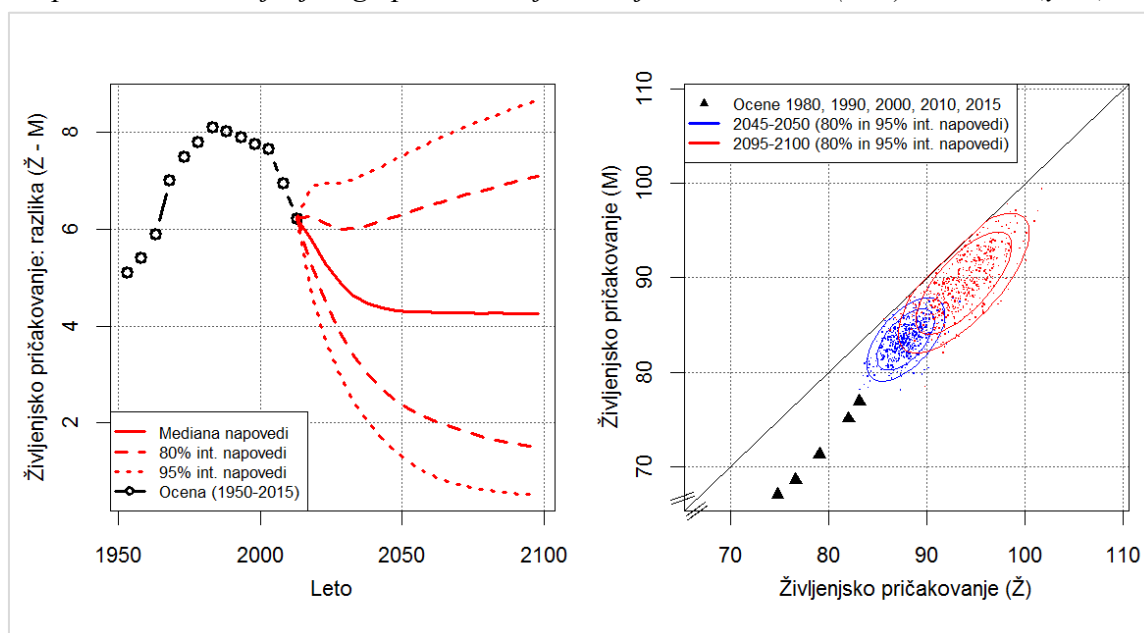
Slika 30 (levo) prikazuje, da se je razlika življenjskih pričakovanj med ženskami in moškimi najprej povečevala do 8 let, nato pa je začela upadati. V letu 2014 je znašala še 5,9 leta. Verjetnostne projekcije napovedujejo, da se bo trend zmanjševanja razlik med spoloma nekaj časa še nadaljeval, nato pa se bo ustalil pri približno 4,3 leta (že omenjena predpostavka modela, da se bo razlika nehala zmanjševati, ko življenjsko pričakovanje za ženske preseže 86 let). Slika 30 (desno) prikazuje skupno porazdelitev življenjskih pričakovanj žensk in moških, z vzorcem dejanskih krivulj gibanja (označene s pikami). Notranji krožnici predstavljata 80 % interval napovedi, zunanji pa 95 % interval napovedi. Modra barva prikazuje napoved za obdobje 2045–2050, rdeča pa za obdobje 2095–2100. Vidimo, da je interval napovedi večji za bolj oddaljena obdobja. Opazimo tudi, da je model narejen tako, da življenjsko pričakovanje moških ne more preseči tistega za ženske.

Projekcije neto migracij so izračunane na determinističen način. Pri OZN jih določijo glede na vrednosti iz zadnjega obdobja in zraven upoštevajo še politiko posameznih držav v zvezi z mednarodnimi migracijami. Predpostavljajo, da se bodo tako določene neto migracije ohranile do obdobja 2045–2050, nato pa se bodo do obdobja 2095–2100 znižale za polovico (OZN, oddelek za ekonomska in socialna vprašanja, divizija za prebivalstvo, 2015d, str. 30–31). Za Slovenijo tako predpostavljajo, da se bo do obdobja 2045–2050 letno priselilo 1.200 ljudi (neto migracije), nato pa se bo ta vrednost postopoma razpolovila do obdobja 2095–2100 (OZN, oddelek za ekonomska in socialna vprašanja, divizija za prebivalstvo,



2015b). Eurostatova srednja varianta pa predpostavlja, da se bo v obdobju 2015–2025 letno priselilo okrog 4.000 ljudi (neto migracije), nato bo vrednost narasla do 5.738 v letu 2045, zatem pa bo upadla na 3.753 v letu 2080 (Eurostat, 2014f). Eurostatova varianta zmanjšane stopnje migracij pa predvideva, da se bo v letu 2016 priselilo približno 1.566 ljudi (neto migracije), nato bo vrednost do leta 2045 narasla na 2.294, zatem pa upadla na 1.503 v letu 2080 (Eurostat, 2014j). Eurostat torej za Slovenijo predpostavlja precej višje neto migracije kot OZN. Pri tem naj spomnim, da je UMAR v preteklosti že bil kritičen do Eurostatovih (pre)visokih projekcij neto migracij (Kraigher & Ferk, 2013, str. 1–2). Tudi pri zadnjih Eurostatovih projekcijah iz leta 2013 lahko ugotovimo, da so bile dejanske neto migracije v letu 2014 bistveno nižje od predpostavljenih. V Sloveniji smo v letu 2014 zabeležili negativno vrednost neto migracij (–490), medtem ko je Eurostat v srednji varianti projekcij EUROPOP2013 predpostavil precej višjo vrednost (3.692) (SURS, 2015b; Eurostat, 2014f).

*Slika 30: Razlika življenjskih pričakovanj ob rojstvu (ženske – moški) in skupna porazdelitev življenjskega pričakovanja ob rojstvu za ženske (x os) in moške (y os)*



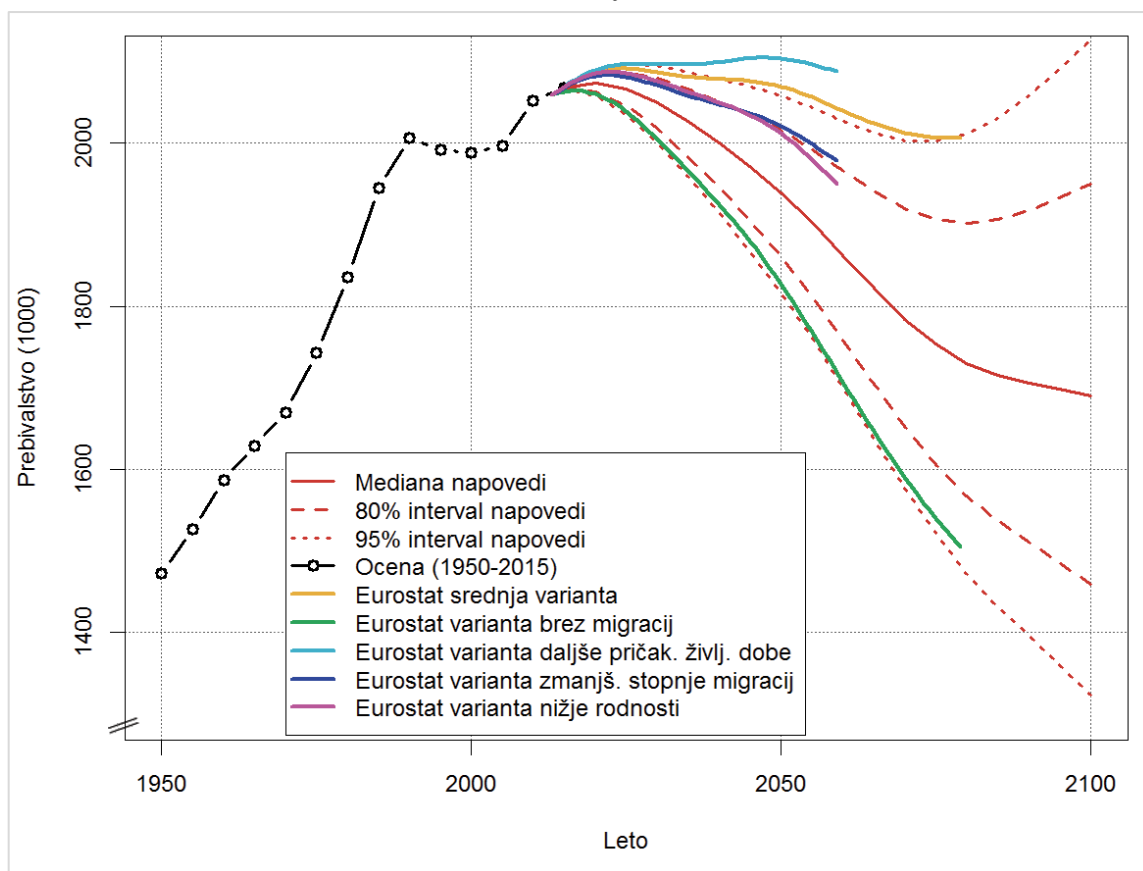
Zgoraj opisane komponente (rodnost, smrtnost in migracije) vplivajo na rast prebivalstva (Slika 31). Interval napovedi, označen na sliki, je posledica verjetnostnih modelov rodnosti in smrtnosti. Ker so migracije določene na determinističen način, prikazani interval ne zajema negotovosti, ki izhaja iz projekcije migracij. Če bi bile tudi migracije določene z verjetnostno metodo, bi bil interval napovedi prebivalstva ustrezno širši – pri interpretaciji rezultatov se je potrebno tega zavedati.

Mediana verjetnostnih napovedi prebivalstva kaže, da se bo prebivalstvo sprva še povečevalo. Do leta 2020 naj bi bilo v Sloveniji 2.073 tisoč prebivalcev, nato bo število začelo padati. Leta 2050 naj bi jih bilo 1.939 tisoč, leta 2100 pa le še 1.690 tisoč. Na strmino upada po letu 2020 bo vplivalo povečano število umrlih zaradi umiranja številčnejše (t.i.



baby-boom) generacije, hkrati pa se bo zmanjševalo število rojstev, ker bo žensk v rodni dobi zmeraj manj (Kraigher & Ferik, 2013, str. 21). Primerjava z Eurostatovimi projekcijami kaže, da so Eurostatove variante precej oddaljene od mediane verjetnostnih projekcij. Večji del krivulje srednje variante je izven 95 % intervala napovedi verjetnostnih projekcij (Slika 31). Krivulji zmanjšane stopnje migracij in nižje rodnosti sta zelo blizu skupaj in na meji 80 % intervala napovedi, krivulja variante brez migracij pa je na spodnji meji 95 % intervala napovedi.

Slika 31: Primerjava verjetnostnih projekcij prebivalstva (mediana in intervali napovedi – označeni z rdečo barvo) s petimi variantami Eurostatovih projekcij EUROPOP2013, za Slovenijo



Vir: Eurostat, *Population projections – EUROPOP2013 – Main scenario – Population on 1st January by age and sex* (tabela proj\_13npms), 2014h; Eurostat, *Population projections – EUROPOP2013 – No migration variant – Population on 1st January by age and sex* (tabela proj\_13npzms), 2014i; Eurostat, *Population projections – EUROPOP2013 – Reduced migration variant – Population on 1st January by age and sex* (tabela proj\_13nplmv), 2014k; Eurostat, *Population projections – EUROPOP2013 – Lower fertility variant – Population on 1st January by age and sex* (tabela proj\_13nplfv), 2014d; Eurostat, *Population projections – EUROPOP2013 – Higher life expectancy variant – Population on 1st January by age and sex* (tabela proj\_13nphlv), 2014b; lastni izračuni.

Hipoteza, ki jo za Slovenijo preverjam, je, da so različne variante projekcij, ki jih objavlja Eurostat, znotraj 95 % intervala napovedi glede na projekcije verjetnostnega modela. Hipotezo bom preveril za različna leta (za tista, za katera obstajajo rezultati verjetnostnih in

Eurostatovih projekcij). Ker je s slike težje razbrati točne vrednosti, podajam primerjavo med verjetnostnimi projekcijami in Eurostatovimi variantami še v tabelarični obliki (Tabela 10). Ker Eurostat objavlja vrednosti projekcij za začetek leta, verjetnostne projekcije pa za sredino leta, sem Eurostatove vrednosti preračunal tako, da sem vrednost za leto  $i$  izračunal kot aritmetično sredino originalnih podatkov za leto  $i$  ter  $i + 1$  (razen za zadnje leto – v tem primeru sem uporabil originalno vrednost). Vse vrednosti Eurostatovih projekcij, ki padejo izven 95 % intervala napovedi, so v tabeli poudarjene. V teh primerih lahko torej hipotezo zavrnemo, v ostalih pa ne. Vendar pa taka primerjava vseeno ni najbolj poštena: če bi bile tudi migracije pri verjetnostnih projekcijah določene z verjetnostnim modelom, bi bili intervali napovedi širši in primerov, ko bi Eurostatove projekcije segale izven intervala napovedi, bi bilo manj, ali pa jih sploh ne bi bilo.

*Tabela 10: Primerjava verjetnostnih projekcij prebivalstva Slovenije (mediana in 95 % interval napovedi) z Eurostatovimi projekcijami*

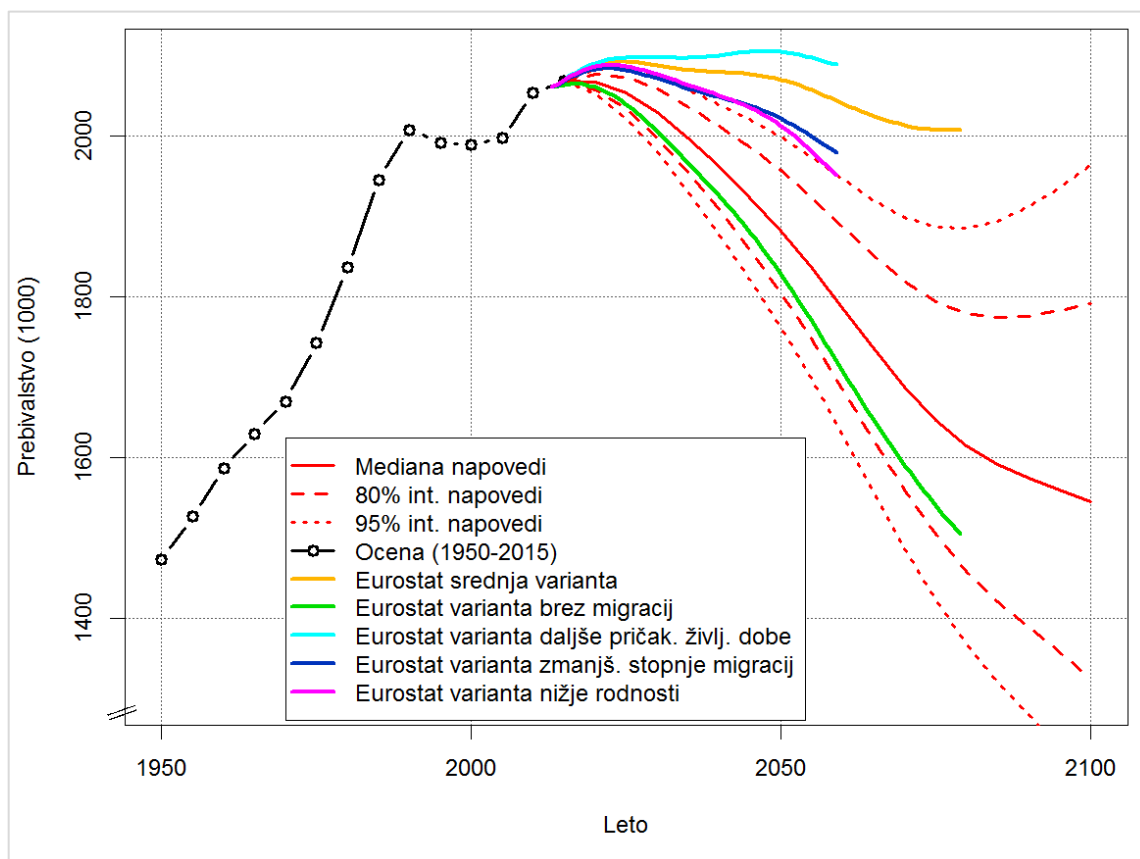
Leto	Verjetnostne projekcije		Eurostat variante				
	Mediana (v 1000)	95 % interval napovedi (v 1000)	Srednja (v 1000)	Brez migracij (v 1000)	Daljša pričak. življ. doba (v 1000)	Zmanjš. stopnja migracij (v 1000)	Nižja rodnost (v 1000)
2020	2.073	2.058 – 2.089	2.088	2.060	<b>2.090</b>	2.082	2.086
2025	2.067	2.035 – 2.097	2.092	2.039	2.097	2.081	2.086
2030	2.050	2.001 – 2.095	2.087	2.006	<b>2.097</b>	2.071	2.076
2035	2.027	1.959 – 2.087	2.082	1.966	<b>2.096</b>	2.059	2.063
2040	2.000	1.915 – 2.079	2.078	1.925	<b>2.099</b>	2.048	2.050
2045	1.971	1.867 – 2.070	<b>2.076</b>	1.880	<b>2.104</b>	2.037	2.035
2050	1.939	1.817 – 2.058	<b>2.069</b>	1.828	<b>2.104</b>	2.021	2.012
2055	1.903	1.762 – 2.044	<b>2.056</b>	1.769	<b>2.097</b>	1.999	1.980
2060	1.862	1.701 – 2.027	<b>2.040</b>	1.707	<b>2.087</b>	1.976	1.946
2065	1.822	1.638 – 2.013	<b>2.024</b>	1.647	:	:	:
2070	1.784	1.577 – 2.003	<b>2.013</b>	1.591	:	:	:
2075	1.754	1.522 – 2.003	<b>2.007</b>	1.540	:	:	:
2080	1.730	1.473 – 2.012	2.007	1.500	:	:	:

**Legenda:** : Ni podatka

*Vir: Eurostat, Population projections – EUROPOP2013 – Main scenario – Population on 1st January by age and sex (tabela proj\_13npms), 2014h; Eurostat, Population projections – EUROPOP2013 – No migration variant – Population on 1st January by age and sex (tabela proj\_13npzms), 2014i; Eurostat, Population projections – EUROPOP2013 – Reduced migration variant – Population on 1st January by age and sex (tabela proj\_13nplmv), 2014k; Eurostat, Population projections – EUROPOP2013 – Lower fertility variant – Population on 1st January by age and sex (tabela proj\_13nplfv), 2014d; Eurostat, Population projections – EUROPOP2013 – Higher life expectancy variant – Population on 1st January by age and sex (tabela proj\_13nphlv), 2014b; lastni izračuni.*

Že pri analizi posameznih komponent rasti prebivalstva sem pokazal, da so rezultati verjetnostnih projekcij (mediana) in Eurostatovih projekcij (srednja varianta) zelo podobni pri življenjskem pričakovanju, nekoliko bolj se razlikujejo projekcije stopnje totalne rodnosti, povsem različne pa so projekcije migracij. Podobno kot pri EU-28 sem se tudi tukaj odločil preveriti, kako primerljivi so rezultati, če iz verjetnostnih projekcij izločim učinek migracij. Predvsem je pomembna primerjava z Eurostatovo varianto brez migracij. Slika 32 pokaže, da je v tem primeru Eurostatova varianta brez migracij znotraj 80 % intervala napovedi verjetnostnih projekcij. Sicer je nižja od mediane verjetnostnih projekcij, kar pa je pričakovano glede na to, da Eurostat predvideva nižje stopnje totalne rodnosti (pa tudi malenkost nižje življenjsko pričakovanje).

*Slika 32: Primerjava verjetnostnih projekcij prebivalstva brez migracij (mediana in intervali napovedi – označeni z rdečo barvo) s petimi variantami Eurostatovih projekcij EUROPOP2013, za Slovenijo*

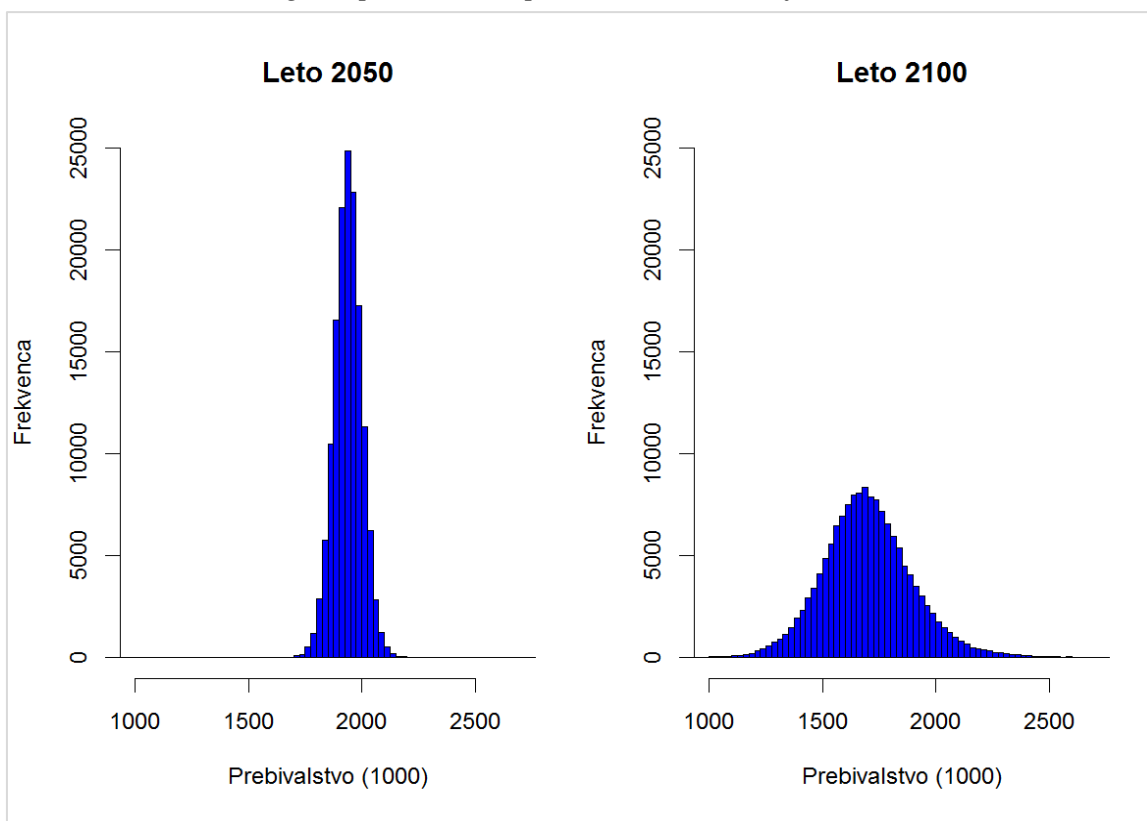


Vir: Eurostat, *Population projections – EUROPOP2013 – Main scenario – Population on 1st January by age and sex* (tabela proj\_13npms), 2014h; Eurostat, *Population projections – EUROPOP2013 – No migration variant – Population on 1st January by age and sex* (tabela proj\_13npzms), 2014i; Eurostat, *Population projections – EUROPOP2013 – Reduced migration variant – Population on 1st January by age and sex* (tabela proj\_13nplmv), 2014k; Eurostat, *Population projections – EUROPOP2013 – Lower fertility variant – Population on 1st January by age and sex* (tabela proj\_13nplfv), 2014d; Eurostat, *Population projections – EUROPOP2013 – Higher life expectancy variant – Population on 1st January by age and sex* (tabela proj\_13nphlv), 2014b; lastni izračuni.

Iz vsega prikazanega je torej moč zaključiti, da so Eurostatove projekcije razmeroma podobne verjetnostnim, če upoštevamo rodnost in smrtnost. Ko dodamo še migracije, pa se rezultati precej razlikujejo – celo tako zelo, da je Eurostatova srednja varianta večji del obdobja projekcij izven 95 % intervala napovedi verjetnostnih projekcij. Projekcije migracijskih tokov tako bistveno vplivajo na rezultate. Tukaj lahko potrdim že omenjene ugotovitve drugih avtorjev, da največ napak pri projekcijah nastane zaradi migracij in da je migracije najtežje napovedati. Ponovno pa moram poudariti še to, da se je pri interpretaciji verjetnostnih rezultatov treba zavedati deterministične narave projekcij migracij. Širina intervalov napovedi izraža stopnjo negotovosti projekcij pod pogojem, da se predpostavke o prihodnjih migracijah uresničijo. Če je torej Eurostatova srednja varianta izven 95 % intervala napovedi verjetnostnih projekcij, to ne pomeni nujno zelo nizke verjetnosti, da se taka varianta uresniči. Lahko gre le za neustrezne predpostavke o prihodnjih migracijah v rezultatih verjetnostnih projekcij.

Ob zaključku obravnave prebivalstva kot celote predstavljam še histograma, ki prikazujeta porazdelitev prebivalstva v letu 2050 in 2100 (Slika 33). Frekvenca pove število krivulj gibanja, ki zasedajo določen interval vrednosti (število prebivalstva). Histogram za leto 2050 je precej bolj skoncentriran okrog najvišje točke kot histogram za leto 2100, ki je bolj razpršen. To je analogno ožjemu intervalu napovedi za leto 2050 in širšemu za leto 2100. Bolj kot je leto napovedi oddaljeno, bolj sploščena je oblika histograma in širši je interval napovedi.

*Slika 33: Histogram porazdelitve prebivalstva Slovenije v letu 2050 in 2100*

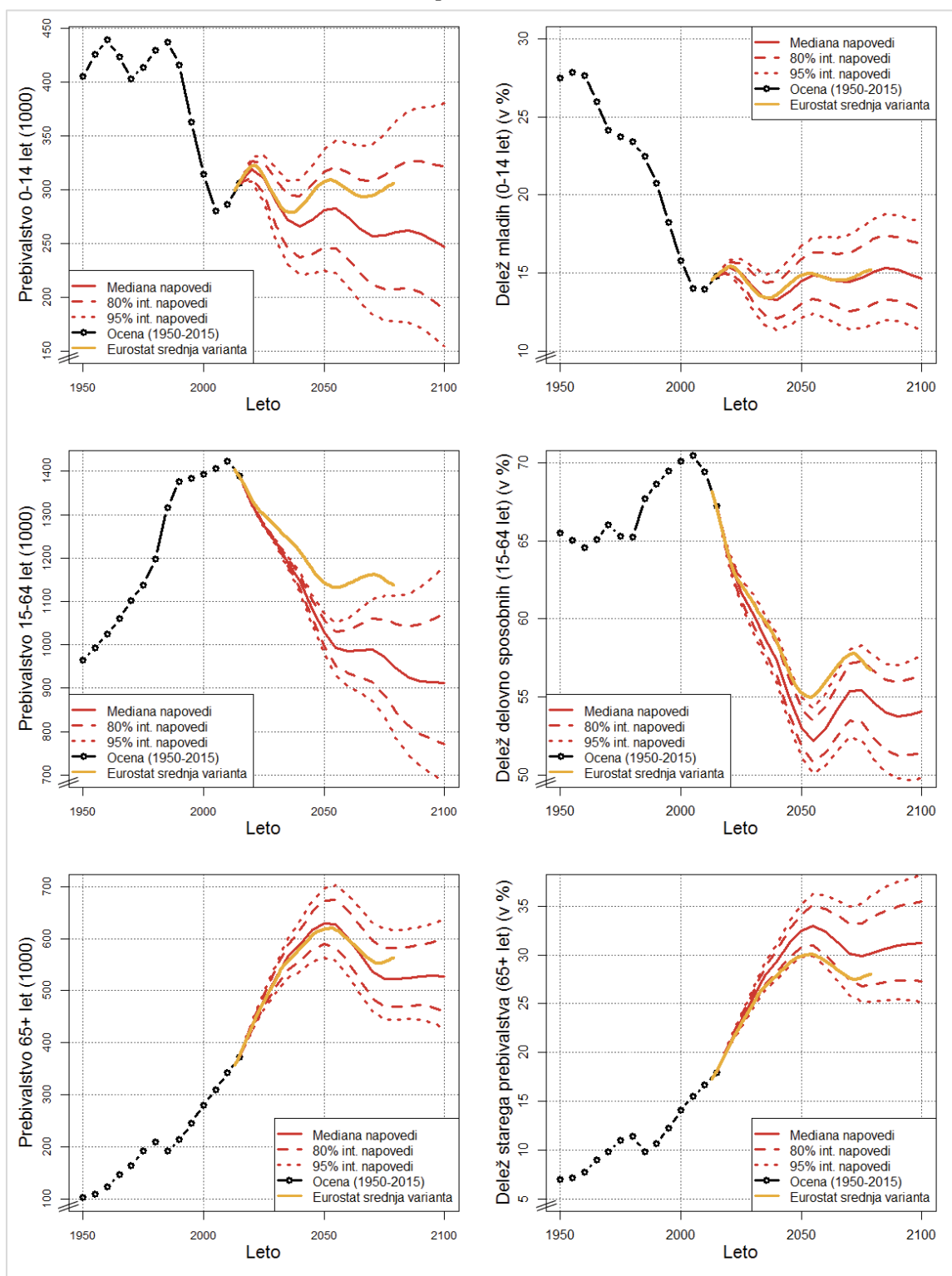


Ker uporabljene verjetnostne demografske projekcije izračunajo projekcije prihodnjega prebivalstva po starostnih skupinah in spolu, lahko proučujemo tudi strukturo prihodnjega prebivalstva po starosti in spolu. Slika 34 prikazuje prihodnje gibanje prebivalstva v starostnih skupinah 0–14 let (mladi), 15–64 let (delovno sposobni) ter 65 let in več (starejši). Slike na levi strani prikazujejo število prebivalcev, slike na desni pa deleže v celotnem prebivalstvu. Število mladih bo najprej še nekoliko naraslo, nato pa začelo počasi upadati, saj se bo število žensk v rodni dobi zmanjševalo. Število delovno sposobnega prebivalstva že upada, trend strmega padanja pa se bo še nadaljeval. Če je bilo leta 2015 približno 1.390 tisoč prebivalcev v starostni skupini 15–64 let, jih bo leta 2050 po mediani napovedi le še 1.028 tisoč, leta 2100 pa le 913 tisoč. Na drugi strani se bo precej povečalo število starih (65+ let). Leta 2015 jih je bilo približno 372 tisoč, do leta 2050 naj bi se njihovo število povečalo kar na 630 tisoč (povečanje za 70 %), do leta 2100 pa naj bi upadlo na 528 tisoč. Upad po letu 2050 se bo zgodil zato, ker bodo takrat v to starostno skupino začele prihajati manj številčne generacije (kar bo razvidno tudi iz starostne piramide, prikazane v nadaljevanju).

Eurostatova srednja varianta predvideva večje število prebivalcev v starostni skupini 15–64 let, krivulja pa sega precej izven 95 % intervala napovedi verjetnostnih projekcij. Tak rezultat smo lahko pričakovali, saj vemo, da Eurostat predpostavlja precej višje neto migracije kot OZN. Najvišje neto migracije predpostavljajo pri starostih med 17 in 30 let, medtem ko pri višjih starostih (nad 50 let) predpostavljajo celo (sicer zelo majhne) negativne neto migracije (Eurostat, 2014f). Zato pri starejših od 65 let Eurostatova krivulja precej dobro sledi mediani verjetnostnih projekcij. Če pogledamo deleže starostnih skupin v celotnem prebivalstvu (slike na desni strani), opazimo, da Eurostat predvideva večji delež delovno sposobnih in manjši delež starejših prebivalcev. Pri mladih se krivulja Eurostatove srednje variante dobro prilega mediani verjetnostnih projekcij.

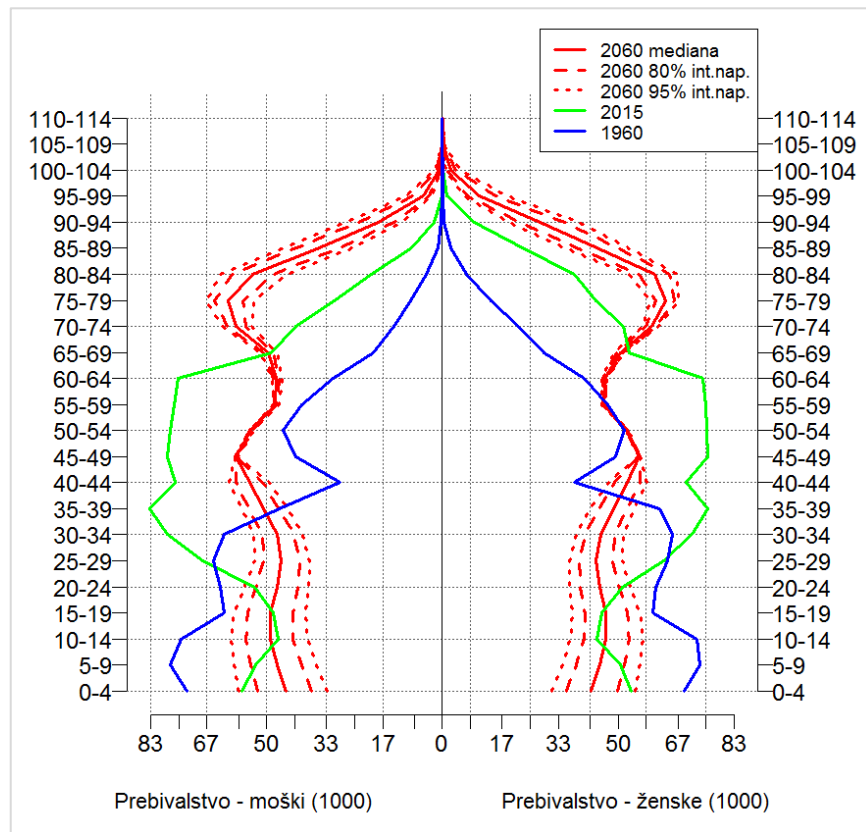
Strukturo prebivalstva po starosti in spolu najlepše predstavi starostna piramida (Slika 35). Prikazane so tri piramide: piramida iz leta 1960 (označena z modro barvo), piramida iz leta 2015 (označena z zeleno barvo) ter piramida, kot jo napoveduje verjetnostna metoda za leto 2060 (označena z rdečo barvo, prikazana pa sta tudi 80 % in 95 % intervala napovedi). Leta 1960 je bilo več mladih in manj starih kot leta 2015. V letu 2015 je bila najštevilčnejša t.i. baby-boom generacija, opazimo pa tudi, kako je rodnost po letu 1980 začela upadati – oblika zelene krivulje prikazuje manj številčne generacije od 35 let navzdol. Število mladih v prvih dveh starostnih skupinah (0–4 in 5–9 let) je nekoliko večje, kar je skladno s povečevanjem rodnosti od leta 2003 naprej. Do leta 2060 bo upadlo predvsem število prebivalstva v starostni skupini 20–64 let, povečalo pa se bo število starejših od 70 let. Interval napovedi pri piramidi za leto 2060 je najožji za prebivalce, stare med 45 in 65 let. Gre namreč za generacijo, ki je danes že rojena, zato negotovost prihodnjih stopenj rodnosti nanje ne vpliva, prav tako pa je smrtnost v tem starostnem obdobju še precej nizka. Na širino intervala pri mlajših vpliva negotovost napovedi prihodnje rodnosti, pri starejših pa negotovost napovedi prihodnje smrtnosti.

Slika 34: Prebivalstvo po velikih starostnih skupinah po številu (v 1000) in po deležu v celotnem prebivalstvu (v %)



Vir: Eurostat, Population projections – EUROPOP2013 – Main scenario – Population on 1st January by age and sex (tabela proj\_13npms), 2014h; lastni izračuni.

Slika 35: Starostna piramida za leto 2060, 2015 in 1960 po petletnih starostnih skupinah



Spremembe v strukturi prebivalstva bodo pomembno vplivale na koeficiente starostne odvisnosti (Slika 36).

Koeficient starostne odvisnosti je kazalnik, ki kaže število starostno odvisnih prebivalcev na 100 delovno sposobnih prebivalcev, in je ključen za prikaz demografskega pritiska v prihodnosti na ekonomsko dogajanje v družbi (Vertot, 2009, str. 50). Kot starostno odvisne šteje otroke (pod 15) let in starejše (stare 65 let in več), kot delovno sposobne pa prebivalce v starostni skupini 15–64 let. Izračuna se kot razmerje med številom starostno odvisnih in delovno sposobnih prebivalcev, pomnoženo s 100. Vrednost koeficienta se bo iz 48,7 (v letu 2015) povzpela na 91,7 (v letu 2055), nato pa upadla do 85,0 (v letu 2100). Vzrok za rast omenjenega koeficienta najlažje analiziramo, če ga razdelimo v dve komponenti: koeficient starostne odvisnosti mladih in koeficient starostne odvisnosti starih.

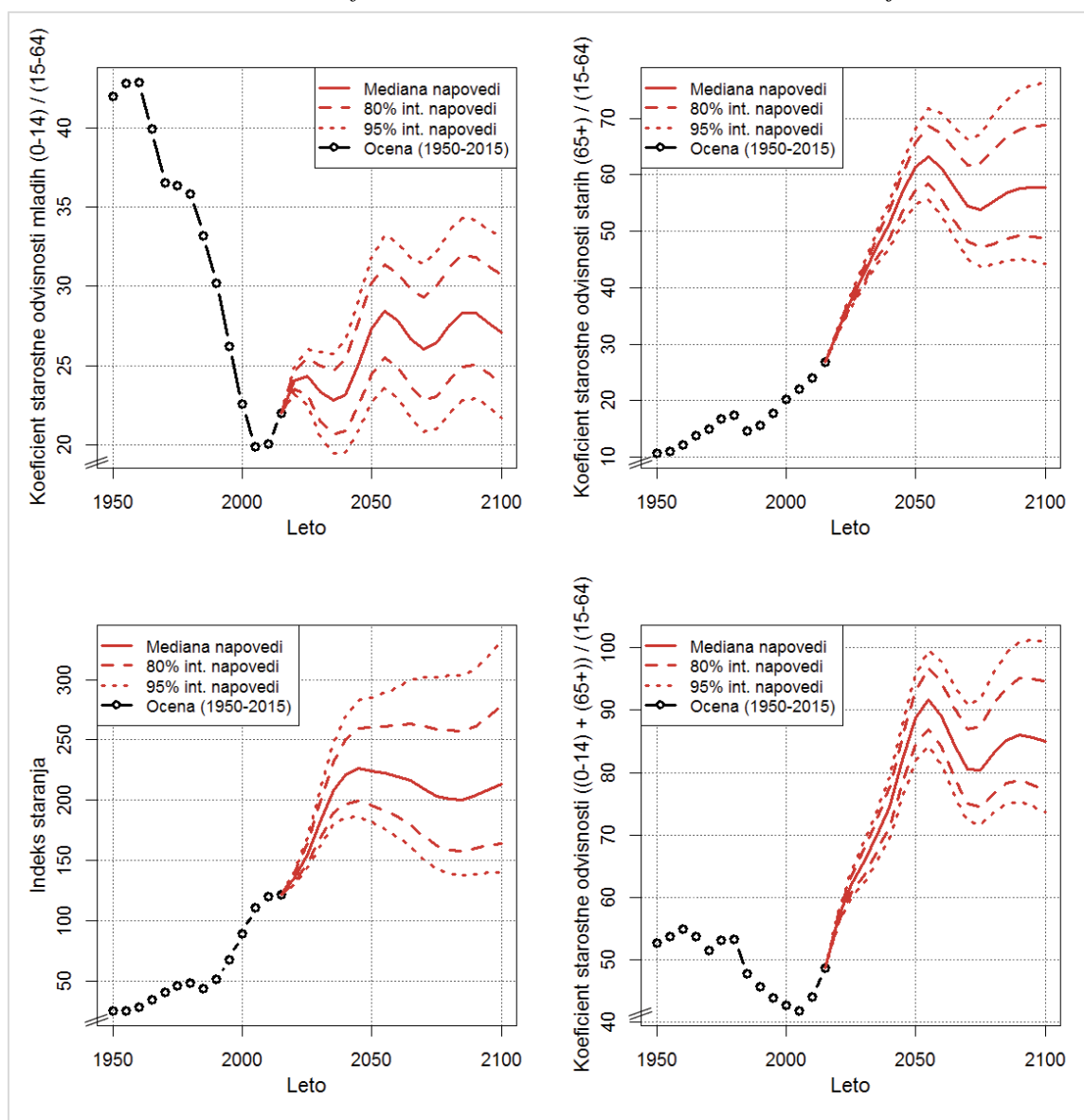
Koeficient starostne odvisnosti mladih je razmerje med številom mladih (od 0 do 14 let) in številom delovno sposobnih prebivalcev, pomnoženo s 100. Njegova vrednost kaže trend počasnega naraščanja. Število mladih se bo na dolgi rok sicer počasi zniževalo, vendar počasneje, kot se bo zniževalo prebivalcev, starih od 15 do 64 let.

Koeficient starostne odvisnosti starih je razmerje med številom starih (65 let ali več) in številom delovno sposobnih prebivalcev, pomnoženo s 100. Vrednost koeficienta bo do leta 2055 hitro naraščala. Leta 2015 je znašala približno 26,7, do leta 2055 pa naj bi narasla na

63,2. Nato bo začela upadati. Leta 2100 naj bi tako znašala približno 57,8. Vzrok za hitro rast je v tem, da bo število starih prebivalcev hitro naraščalo, hkrati pa bo padalo število delovno sposobnih (kar je pokazala tudi Slika 34).

Slika 36 prikazuje še indeks staranja, to je razmerje med številom starih (65+ let) in številom otrok (0–14 let), pomnoženo s 100. V zadnjem obdobju je indeks celo nekoliko upadel zaradi povečevanja rodnosti, vendar se padanje ne bo nadaljevalo. Vrednost indeksa staranja bo iz 121,5 (v letu 2015) narasla na 226,2 (v letu 2045), nato pa upadla do 213,3 (v letu 2100).

Slika 36: Koeficienti starostne odvisnosti in indeks staranja



Iz prikazanih podatkov verjetnostnih projekcij za Slovenijo je razvidno, da se bo prebivalstvo v prihodnjih desetletjih precej spremenilo. Število prebivalstva se bo zelo verjetno zmanjšalo, starostna struktura se bo precej spremenila. Število starih (nad 65 let) naj bi se povečalo kar za okrog 70 %, število delovno sposobnih pa se bo zmanjšalo za več



kot 30 %. To bo vplivalo tudi na trg dela in pokojninski sistem, kar bom pokazal tudi v zadnjem poglavju. Prikazani intervali napovedi sicer dajejo možnost, da bodo trendi nekoliko odstopali od teh napovedi, ne kažejo pa praktično nobene možnosti, da bi se v naslednjih desetletjih obrnili. Ostajajo sicer še mednarodne migracije, ki jih intervali napovedi ne zajemajo, lahko pa pomembno vplivajo na število in strukturo prebivalstva. Težava je v tem, da jih je zelo težko napovedati, kar se je pokazalo tudi v tem, da se projekcije migracij, ki jih pripravljajo različni viri, precej razlikujejo. Eurostatove projekcije vsebujejo precej visoke vrednosti neto migracij, ki se v zadnjih letih niso uresničevale. UMAR je izbral nekoliko bolj konservativne (nižje) vrednosti, vrednosti neto migracij pri projekcijah OZN pa so še nižje. Za večjo natančnost demografskih projekcij se bo v prihodnje treba bolj osredotočiti na področje migracij. Smith et al. (2002, str. 374–375) omenjajo, da demografe na tem področju čaka še precej izzivov. Migracijski tokovi se zaradi razvoja družbe spreminjajo. Sodobna informacijska družba je omogočila, da vse več prebivalcev razvitih držav opravlja delo kar od doma namesto neposredno na lokaciji delodajalca (Smith et al., 2002, str. 374). Podjetja se odločajo za zunanje izvajanje določenih dejavnosti (angl. *outsourcing*), to pa je lahko poljubno oddaljeno od lokacije podjetja. Zaradi teh razlogov lokacije prebivališč niso več tako tesno povezane z lokacijami delodajalcev, kot so bile nekoč. Tradicionalne ekonomske dejavnike migracij bi lahko v prihodnje vse bolj nadomeščale druge vrste dejavnikov (ugodno podnebje, narava, čist zrak). Napovedovanje in upoštevanje teh sprememb bo zagotovo velik izziv za prihodnje demografske napovedi (Smith et al., 2002, str. 375).

## **6 UPORABA REZULTATOV VERJETNOSTNIH DEMOGRAFSKIH PROJEKCIJ NA PODROČJU TRGA DELA IN UPOKOJEVANJA**

### **6.1 Uporaba rezultatov v modelu projekcij s področja zaposlenosti in upokojevanja**

Podobno kot pri tradicionalnih, analitičnih projekcijah, lahko tudi iz verjetnostnih projekcij prebivalstva izpeljemo še druge vrste verjetnostnih projekcij posameznih subpopulacij. To so npr. projekcije števila gospodinjstev, aktivnega, kmetijskega, mestnega, vaškega, šolskega, upokojenega prebivalstva in podobno. Take projekcije imenujemo izpeljane projekcije (Malačič, 2006, str. 198). Verjetnostne projekcije prebivalstva vsebujejo veliko število različnih krivulj gibanja prebivalstva (krivulje gibanja so ločene še po spolu in starostnih skupinah). Če iz vsake krivulje gibanja izračunamo izpeljano projekcijo, potem dobimo veliko število krivulj gibanja izpeljane projekcije. Tako je tudi izpeljana projekcija verjetnostna projekcija, za katero lahko računamo porazdelitve in intervale napovedi. Namen zadnjega poglavja je prikazati, kako lahko iz verjetnostnih projekcij prebivalstva izračunamo izpeljane verjetnostne projekcije. Izračunal in predstavil bom verjetnostne projekcije aktivnega, zaposlenega, brezposelnega in upokojenega prebivalstva. Intervali napovedi bodo

prikazali negotovost, ki je posledica verjetnostnega modela rodnosti in smrtnosti. Ostali parametri ostajajo deterministični in jih intervali napovedi ne zajemajo.

Kot osnovo za izpeljane projekcije sem uporabil kohortni simulacijski model, opisan v Poročilu o staranju 2015, ki ga pripravlja Evropska komisija (Evropska komisija, 2014).

### 6.1.1 Opis kohortnega simulacijskega modela Evropske komisije

Evropska komisija za projekcije aktivnosti, zaposlenosti in brezposelnosti uporablja kohortni simulacijski model. Model izračuna projekcije stopenj aktivnosti po enoletnih starostnih skupinah do leta 2060. Osnova za izračun so stopnje aktivnosti po enoletnih starostnih skupinah iz izhodiščnega leta projekcije (v našem primeru 2013), ter stopnje vstopa in izstopa iz aktivnega prebivalstva (povprečne vrednosti iz obdobja 2004–2013). Označimo stopnjo aktivnosti v starosti  $x$  in času  $t$  s  $PR_x^t$ . V primeru vstopanja med aktivne lahko izračunamo stopnjo aktivnosti v starosti  $x + 1$  in času  $t + 1$  kot (Evropska komisija, 2014, str. 98–99):

$$PR_{x+1}^{t+1} = Ren_{x+1}(PR_{max} - PR_x^t) + PR_x^t, \quad (19)$$

kjer je  $Ren_{x+1}$  stopnja vstopa pri starosti  $x + 1$ ,  $PR_{max}$  pa je zgornja meja stopnje aktivnosti – v našem primeru je izbrana vrednost  $PR_{max} = 0,99$  tako za moške kot za ženske. V primeru izstopanja iz aktivnega prebivalstva pa lahko zapišemo obrazec (Evropska komisija, 2014, str. 99):

$$PR_{x+1}^{t+1} = (1 - Rex_{x+1})PR_x^t, \quad (20)$$

kjer je  $Rex_{x+1}$  stopnja izstopa iz aktivnega prebivalstva pri starosti  $x + 1$ . Enačbi (19) in (20) sta zapisani v originalni obliki brez indeksa, ki bi določal spol. Treba je poudariti, da se stopnje aktivnosti izračunavajo za vsak spol posebej. Stopnji  $Ren_x$  in  $Rex_x$  sta določeni iz preteklih podatkov, in sicer iz stopenj aktivnosti v obdobju 2004–2013 (interni podatki AWG – angl. *Ageing Working Group*). Uporabljeni sta naslednji enačbi (Evropska komisija, 2014, str. 99):

$$Ren_{x+1} = 1 - \frac{PR_{max} - PR_{x+1}^{t+1}}{PR_{max} - PR_x^t}, \quad (21)$$

$$Rex_{x+1} = 1 - \frac{PR_{x+1}^{t+1}}{PR_x^t}. \quad (22)$$

Iz izračunanih stopenj aktivnosti po starosti lahko izračunamo število aktivnega prebivalstva tako, da stopnje aktivnosti pomnožimo s številom prebivalstva (Evropska komisija, 2014, str. 34):

$$LF_{a,g}^t = PR_{a,g}^t \cdot pop_{a,g}^t, \quad (23)$$

kjer je z  $LF_{a,g}^t$  označeno aktivno prebivalstvo starosti  $a$  in spola  $g$  v času  $t$ ,  $PR_{a,g}^t$  je pripadajoča stopnja aktivnosti,  $pop_{a,g}^t$  pa je število prebivalstva, starega  $a$  let in spola  $g$  v času  $t$ . V svojih simulacijah bom podatke o številu prebivalstva črpal iz verjetnostnega modela prebivalstva.

Za izračun števila brezposelnih in zaposlenih so potrebne še stopnje brezposelnosti po starosti, spolu in času, ki so določene kot (Evropska komisija, 2014, str. 64):

$$u_{a,g}^t = \frac{u_{total}^t}{\sum_{a,g} (u_{a,g}^{2013} * l_{a,g}^t)} u_{a,g}^{2013}, \quad (24)$$

pri čemer je

$$l_{a,g}^t = \frac{LF_{a,g}^t}{LF_{total}^t}. \quad (25)$$

Oznaka  $u_{a,g}^t$  pomeni stopnjo brezposelnosti starosti  $a$  in spola  $g$  v času  $t$ ,  $u_{total}^t$  pa je celotna stopnja brezposelnosti v času  $t$ . Število brezposelnih starosti  $a$  in spola  $g$  v času  $t$  je potem:

$$UN_{a,g}^t = LF_{a,g}^t \cdot u_{a,g}^t, \quad (26)$$

število zaposlenih pa:

$$EM_{a,g}^t = LF_{a,g}^t (1 - u_{a,g}^t). \quad (27)$$

### 6.1.2 Opis modela zavarovanosti in upokojenosti

Število upokojenih sem izračunal tako, da sem od prebivalstva odštel število aktivnega prebivalstva, nato pa preostanek pomnožil s stopnjami upokojenosti neaktivnega prebivalstva po spolu in starosti, ki sem jih izračunal na podlagi podatkov SURS-a:

$$RET_{a,g}^t = (pop_{a,g}^t - LF_{a,g}^t) r_{a,g}, \quad (28)$$

kjer je  $RET_{a,g}^t$  število upokojenih starosti  $a$  in spola  $g$  v času  $t$ . Stopnja upokojenosti neaktivnega prebivalstva starosti  $a$  in spola  $g$  je označena z  $r_{a,g}$ . Določil sem jih kot:

$$r_{a,g} = \frac{\min(r_{a,g}^{2015}, 1) + \min(r_{a,g}^{2014}, 1)}{2}, \quad (29)$$

$$r_{a,g}^{2015} = \frac{RET_{a,g}^{2015}}{pop_{a,g}^{2015}(1 - PR_{a,g}^{2015})}, \quad (30)$$

$$r_{a,g}^{2014} = \frac{RET_{a,g}^{2014}}{pop_{a,g}^{2014}(1 - PR_{a,g}^{2014})}. \quad (31)$$

V Enačbah (30) in (31) so za število prebivalstva in število upokojencev po starosti in spolu za leti 2014 in 2015 uporabljeni podatki SURS (2016c).

Za izračun razmerja med zavarovanci in upokojenci, ki je primerljivo s podatki ZPIZ, sem nekoliko prilagodil vrednosti števila zaposlenih in upokojenih, ki so podane v zgornjih enačbah. Število zavarovancev (z odštetimi tistimi brezposelnimi, ki so tudi zavarovanci) v času  $t$  sem izračunal kot:

$$ZAV^{t*} = LF^t \frac{ZAV^{2015*}}{LF^{2015}}, \quad (32)$$

kjer je  $ZAV^{2015*}$  število zavarovancev v letu 2015 z odštetimi brezposelnimi, dobljeno iz letnega poročila ZPIZ (2016a, str. 16). Takih zavarovancev je bilo 820.260. Brezposelnih, ki so bili v letu 2015 tudi zavarovanci, je bilo 20.328 (ZPIZ, 2016a, str. 16). Število zavarovancev, vključno z brezposelnimi zavarovanci, sem izračunal po obrazcu:

$$ZAV^t = ZAV^{t*} + \frac{20328}{UN^{2015}} UN^t. \quad (33)$$

Število brezposelnih, ki so tudi zavarovanci, sem torej množil z razmerjem med brezposelnimi, ki so bili v letu 2015 zavarovani, in vsemi brezposelnimi v letu 2015.

Iz števila upokojenih, ki se upošteva za izračun razmerja med zaposlenimi in upokojenimi, je treba izločiti vojaške in kmečke pokojnine ter akontacije. Njihovo število z leti upada, v letu 2015 jih je bilo še 3.038 (ZPIZ, 2016a, str. 31). Za izračun ekstrapolacije teh vrednosti v prihodnja leta sem uporabil eksponentno funkcijo, ki je na podlagi podatkov iz obdobja 2006–2015 določena kot:

$$RET^{t*} = 7999.345 e^{-0,106503(t-2006)}. \quad (34)$$

Poleg tega je bilo po podatkih ZPIZ (2016a, str. 100) leta 2015 83.091 upokojencev s prebivališčem v tujini, ki jih do sedaj opisani model ne zajame, zato jih je treba prišteti. Za prihodnja leta sem predpostavil, da bo delež teh upokojencev enak kot v letu 2015. Njihovo število v času  $t$  je torej:

$$RET^{t**} = \frac{83091}{RET^{2015} - RET^{2015*}} (RET^t - RET^{t*}). \quad (35)$$

Razmerje med zavarovanci in upokojenci v času  $t$  je potem:

$$k = \frac{ZAV^t}{RET^t - RET^{t*} + RET^{t**}}. \quad (36)$$

Opisani kohortni simulacijski model Evropske komisije ter model zavarovanosti in upokojenosti sem implementiral v programskem okolju R. Za vsako izmed 147.000 krivulj gibanja prebivalstva sem izračunal število aktivnih, zaposlenih, brezposelnih, upokojenih, zavarovanih ter razmerje med zavarovanci in upokojenci.

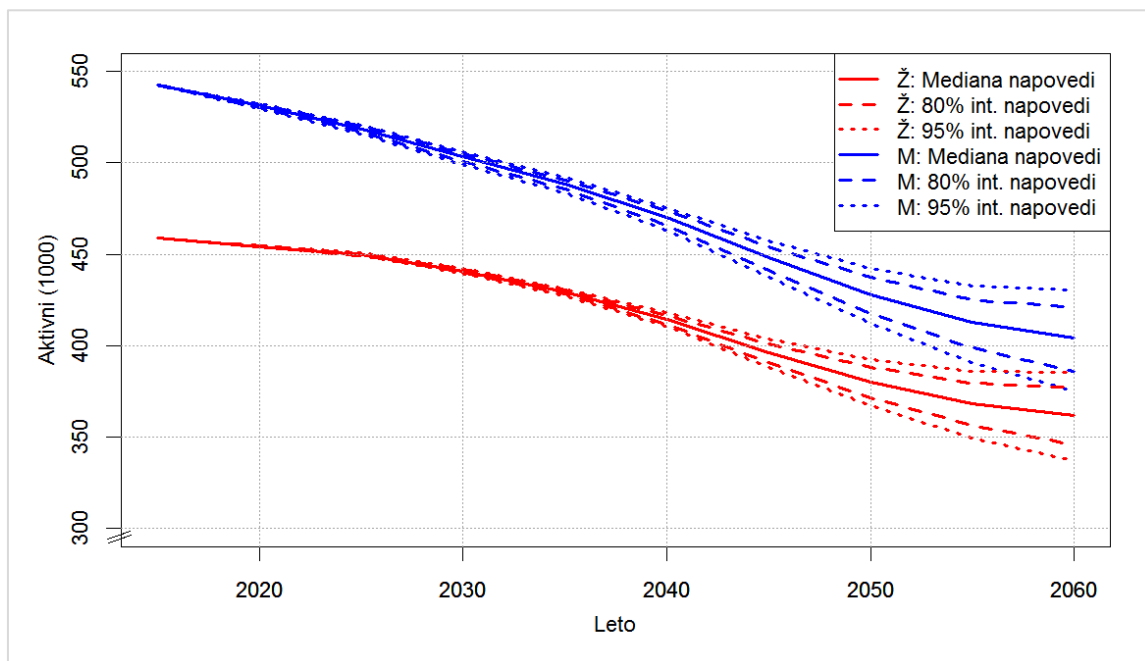
Ker so v modelu uporabljene enoletne starostne skupine, medtem ko model verjetnostnih projekcij prebivalstva daje rezultate po petletnih starostnih skupinah, je bil potreben še vmesni korak: prebivalstvo po petletnih starostnih skupinah sem s pomočjo interpolacije pretvoril v enoletne starostne skupine. Pri tem sem uporabil metodo Sprague-ovih multiplikatorjev (Calot & Sardon, 2004, str. 13–15, Swanson & Siegel, 2004, str. 727).

## 6.2 Rezultati projekcij s področja zaposlenosti in upokojevanja

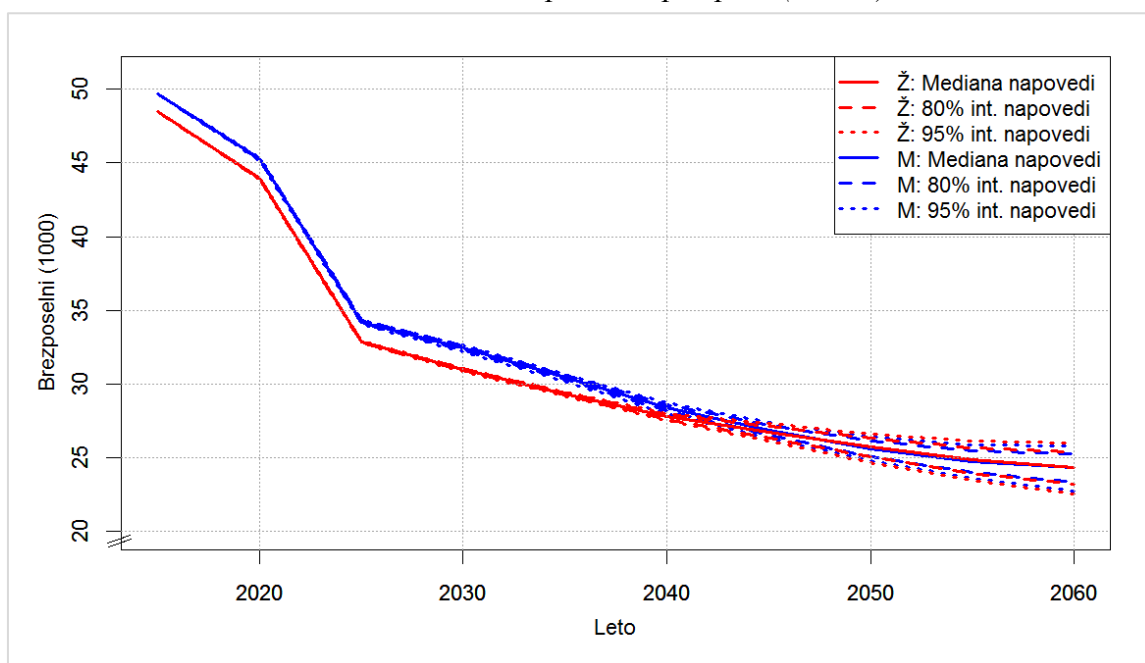
Najprej sem s kohortnim simulacijskim modelom izračunal stopnje aktivnosti do leta 2060. Produkt stopenj aktivnosti s številom prebivalstva (rezultat verjetnostnih demografskih projekcij) pove število aktivnega prebivalstva. Višje stopnje aktivnosti pri moških in hkrati nekoliko večje število moških v starostni skupini 15–75 let pomeni več aktivnih moških v primerjavi z ženskami (Slika 37). Skladno z negativno rastjo prebivalstva (sploh v omenjeni starostni skupini) bo tudi število aktivnih s časom upadalo. Kohortni simulacijski model napoveduje, da se bodo stopnje aktivnosti za ženske povečevale v primerjavi z moškimi, zato se bo število aktivnih žensk približevalo moškim. Naj spomnim, da je izhodiščno leto projekcij kohortnega simulacijskega modela leto 2013. Za leto 2015 je model napovedal 543 tisoč aktivnih moških in 459 tisoč aktivnih žensk. Do leta 2060 naj bi število aktivnih moških upadlo na 404 tisoč, število aktivnih žensk pa na 362 tisoč.

Aktivne lahko razdelimo na brezposelne in zaposlene. Kohortni simulacijski model Evropske komisije predvideva zniževanje stopenj brezposelnosti v prihodnjih desetletjih. Od 9,8 % (v letu 2015) naj bi do leta 2040 stopnja brezposelnosti padla na 6,4 % in se pri tej vrednosti ustalila (Evropska komisija, 2014, str. 64). Model prav tako predvideva, da bo porazdelitev brezposelnosti po starosti in spolu ostala enaka, kot je bila v izhodiščnem letu projekcije. Ker so stopnje brezposelnosti moških nižje kot pri ženskah, sta krivulji brezposelnosti za oba spola bližje skupaj kakor krivulji števila aktivnih. Ker se bo število aktivnih s časom zniževalo, prav tako pa se predpostavlja zniževanje stopenj brezposelnosti, bo tudi število brezposelnih s časom upadalo (Slika 38).

Slika 37: Število aktivnih po spolu (v 1000)

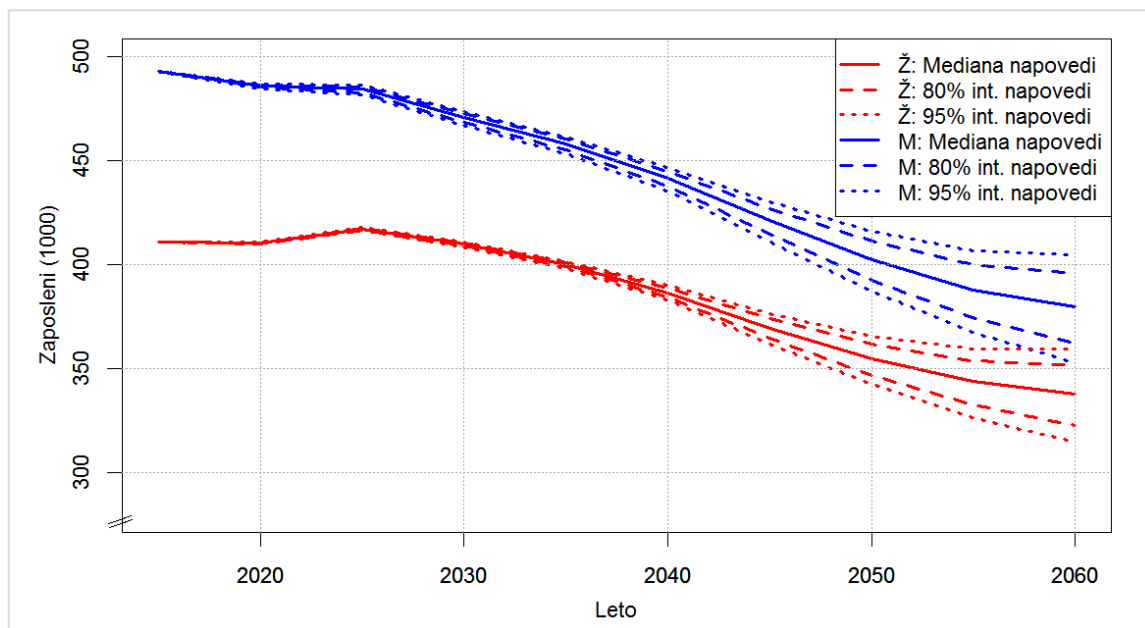


Slika 38: Število brezposelnih po spolu (v 1000)



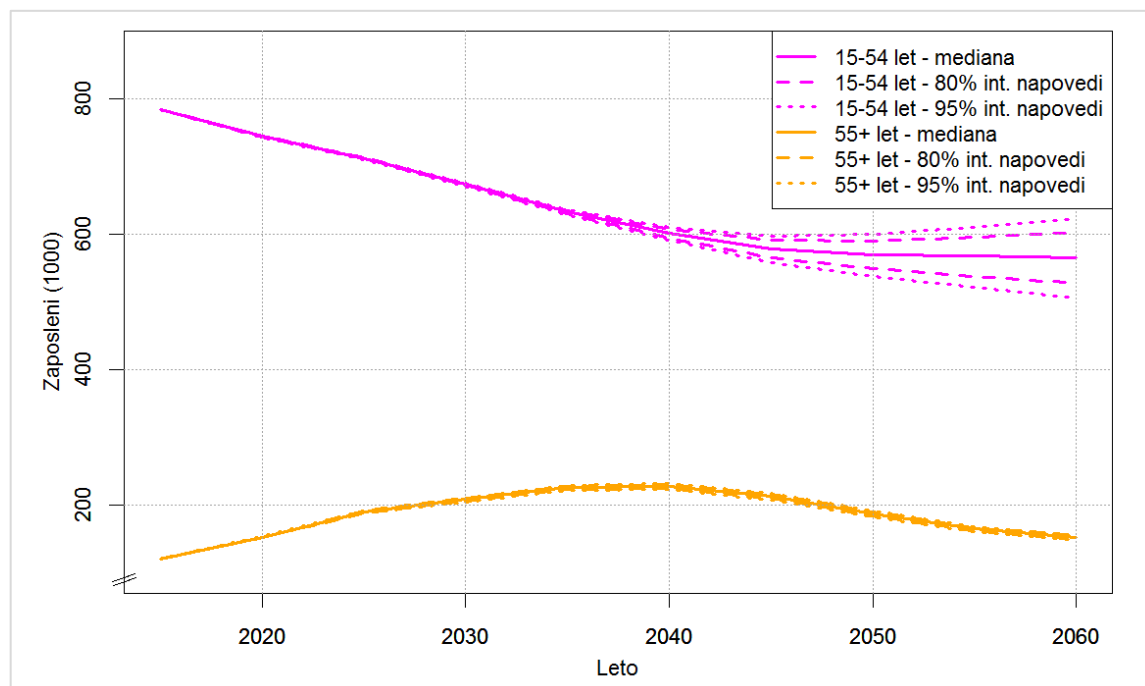
Tudi gibanje števila zaposlenih je odvisno od števila aktivnih in stopenj brezposelnosti. Hitrejše padanje stopenj brezposelnosti v začetnih letih bo nevtraliziralo zmanjševanje števila aktivnih prebivalcev. Ko se bo zniževanje stopenj brezposelnosti upočasnilo, bo število zaposlenih začelo upadati (Slika 39). Podobno kot pri aktivnih in brezposelnih se bo tudi tukaj po predpostavkah modela razlika med spoloma zmanjševala. V letu 2015 je bilo po napovedih modela 493 tisoč zaposlenih moških in 411 tisoč zaposlenih žensk. Leta 2060 naj bi se ti dve vrednosti znižali na 380 tisoč (moški) in 338 tisoč (ženske). Število zaposlenih bo tako upadlo za 23 % (moški) in za 18 % (ženske).

Slika 39: Število zaposlenih po spolu (v 1000)



Kohortni simulacijski model omogoča tudi vpogled v starostno strukturo rezultatov projekcij. Slika 40 prikazuje gibanje števila zaposlenih v starostni skupini 15–54 let ter števila zaposlenih v starostni skupini 55 let in več. Iz slike lahko razberemo, da se bo število zaposlenih, starih pod 55 let, vseskozi zmanjševalo. To je logična posledica vse manjših generacij, ki prihajajo na trg dela. Na drugi strani pa se bo število starejših do leta 2040 povečevalo. Kohortni model namreč napoveduje, da se bodo stopnje aktivnosti pri starejših povečevale. Tukaj se bo trend rasti obrnil okrog leta 2040, razlog pa je enak kakor zgoraj: v to starostno skupino bodo začele vstopati vse manjše generacije.

Slika 40: Zaposleni v starostni skupini 15–54 let in 55+ let



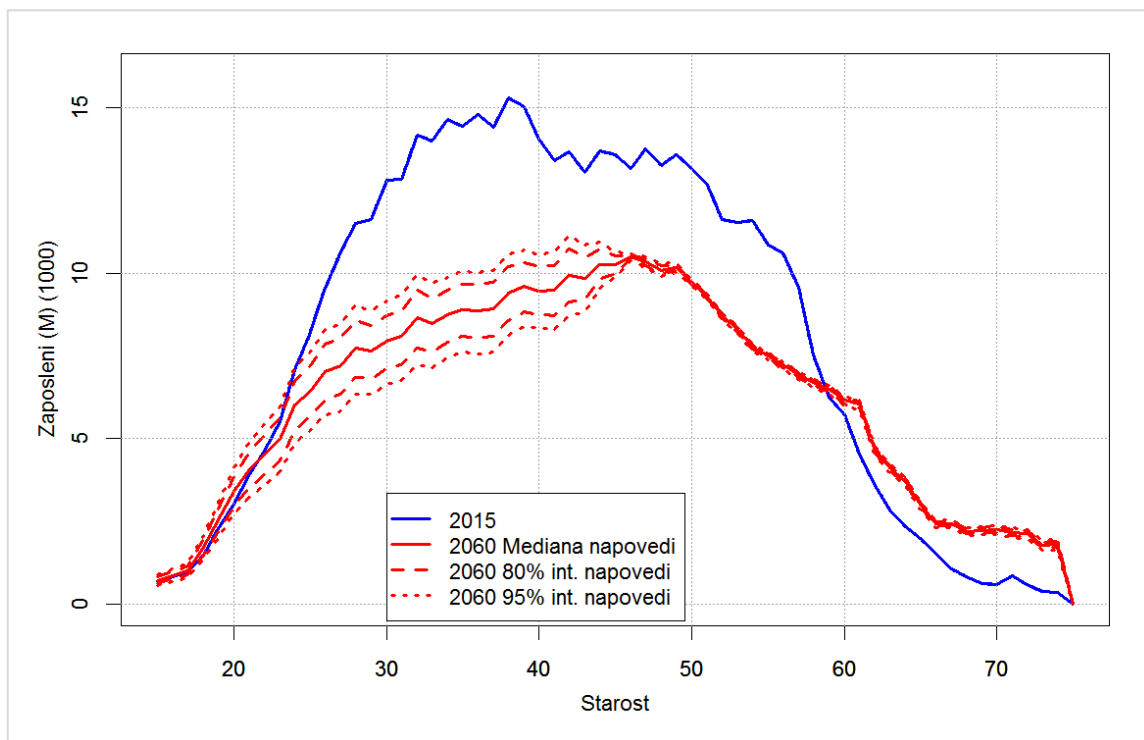
Primerjavo števila zaposlenih v letih 2015 in 2060 po enoletnih starostnih skupinah prikazujeta Slika 41 (moški) in Slika 42 (ženske). Število zaposlenih se bo do leta 2060 v splošnem precej zmanjšalo, vendar pa se bo pri starejših njihovo število povečalo. Pri moških naj bi bilo leta 2060 v primerjavi z letom 2015 tako večje število zaposlenih, starih 59 let in več, pri ženskah pa naj bi se povečalo število zaposlenih, starih 57 let in več. Zaposlenih moških, starih 60 let in več, je bilo v letu 2015 približno 28 tisoč, do leta 2060 pa naj bi se njihovo število povečalo na 47 tisoč. Zaposlenih žensk, starih 60 let in več, je bilo v letu 2015 približno 14 tisoč, do leta 2060 pa naj bi se njihovo število povečalo na 37 tisoč. Interval napovedi je za starejše od 45 let ožji, saj gre za generacijo, ki je že rojena in nanjo negotovost prihodnje rodnosti nima vpliva. Interval ostaja ozek vse do najvišjih starostnih skupin, kar je treba pripisati dejstvu, da število zaposlenih s starostjo pada. Če bi izračunali relativno širino intervala glede na število zaposlenih, bi videli, da je interval pri najstarejših relativno precej širši kot denimo pri starosti 50 let.

Staranje prebivalstva bo imelo pomemben vpliv na trg dela. Glede na hiter tehnološki razvoj in napredek znanosti lahko pričakujemo probleme zaradi zastarevanja znanja. Delno se bo to sicer reševalo z višjo izobraženostjo prebivalstva, delno pa bo mogoče ta problem omiliti z vseživljenjskim izobraževanjem (Malačič, 2008, str. 796; Organizacija za gospodarsko sodelovanje in razvoj, 2015, str. 39). Olajšati bi morali prehod iz zahtevnejših na manj zahtevna delovna mesta za starejše, prav tako pa bi bilo treba zagotoviti vzpodbude delodajalcem, ki bi omogočile prilagajanje delovnih pogojev starejšim delavcem (Organizacija za gospodarsko sodelovanje in razvoj, 2015, str. 39). Kljub temu pa velja, da produktivnost delavcev s starostjo najprej narašča, potem pa začne padati, tako da pretirano staranje prebivalstva ne more ugodno vplivati na produktivnost (Malačič, 2008, str. 796). Potrebno bo sprejeti ustrezne ukrepe migracijske politike, s katerimi bi se lahko reguliralo imigracijske in emigracijske tokove glede na prihodnje potrebe trga dela, hkrati pa poskrbeti tudi za ustrezno socialno integracijo imigrantov (Kraigher & Ferk, 2013, str. 28). Predvsem bo primanjkovalo nižje izobraženih in kvalificiranih delavcev, ki bi se jih lahko zagotovilo s priseljevanjem iz nerazvitih držav (Malačič, 2008, str. 796).

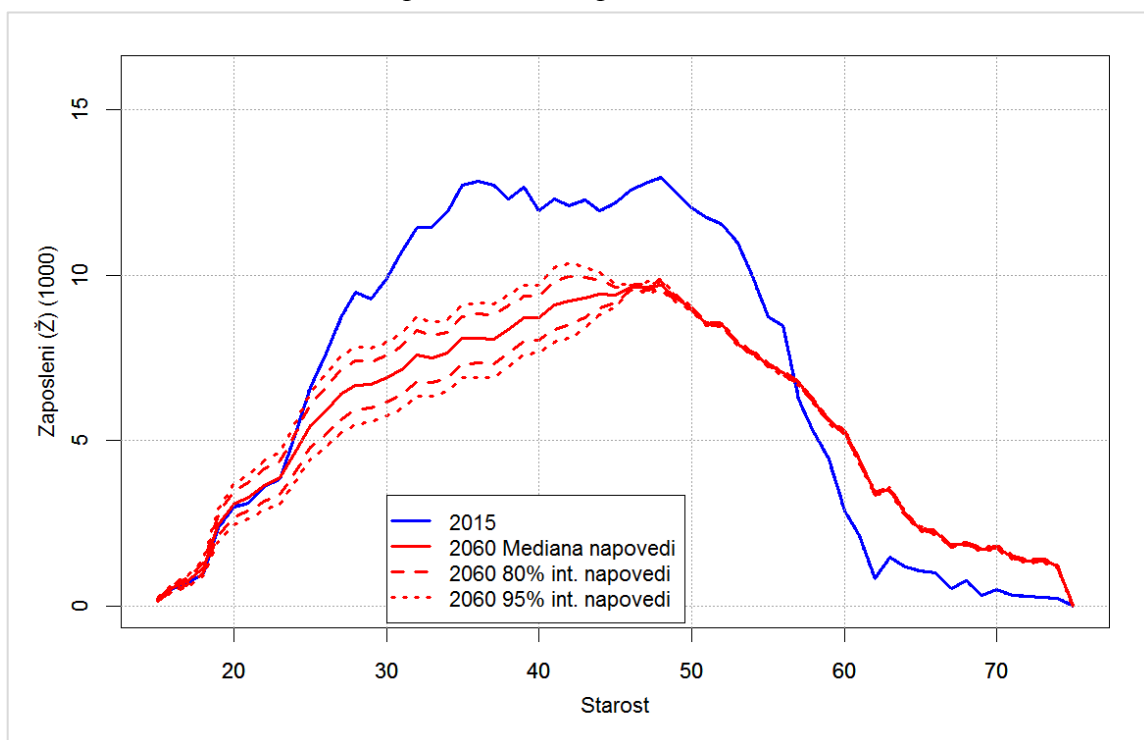
Skladno z gibanjem starejšega prebivalstva bo raslo tudi število upokojencev (Slika 43). Do leta 2050 bo naraščalo, nato pa bo začelo upadati, ko se bodo začele upokojevati manj številčne generacije.



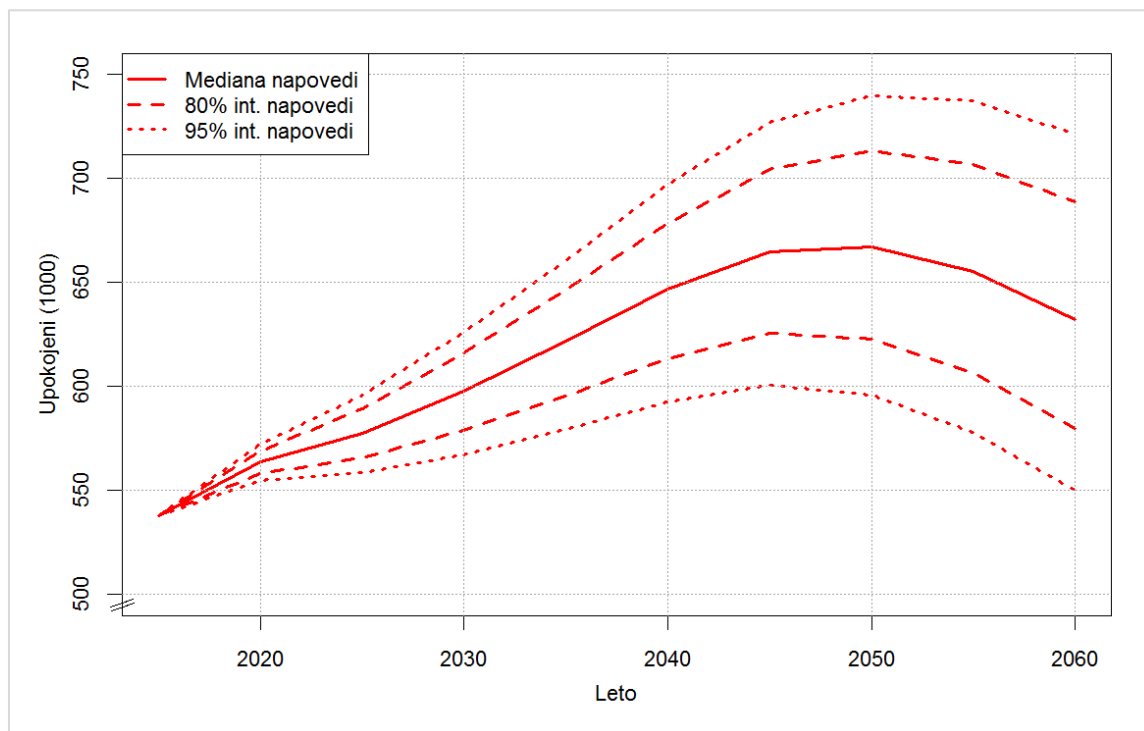
Slika 41: Število zaposlenih moških po starosti v letih 2015 in 2060



Slika 42: Število zaposlenih žensk po starosti v letih 2015 in 2060



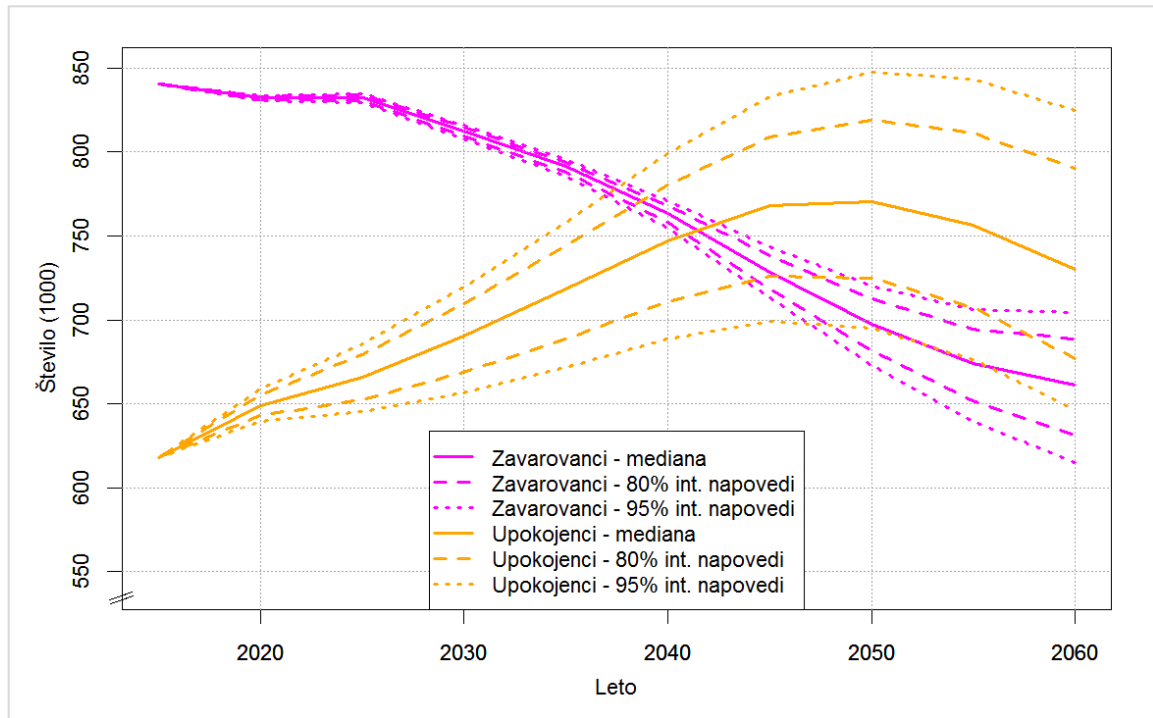
Slika 43: Število upokojenih (v 1000)



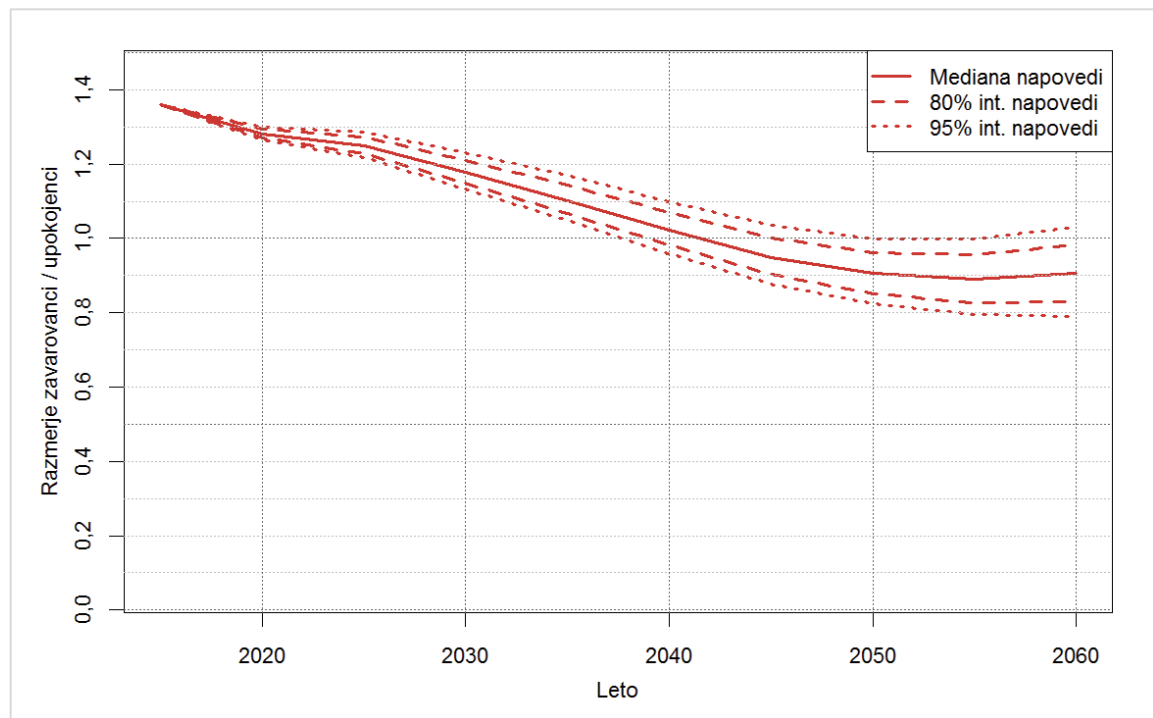
Slika 44 prikazuje število zavarovancev in upokojencev pri ZPIZ. Leta 2015 je bilo po podatkih ZPIZ povprečno 841 tisoč zavarovancev in 612 tisoč upokojencev (ZPIZ, 2016a, str. 23). Te vrednosti so nekoliko razlikujejo od zgoraj prikazanega števila zaposlenih in upokojenih v Sloveniji. Vsi, ki delajo, namreč niso pokojninsko zavarovani pri ZPIZ. Pri upokojencih prihaja do razlik zato, ker ZPIZ izplačuje pokojnine tudi takim, ki živijo v tujini (v letu 2015 jih je bilo 83 tisoč), na drugi strani pa določen del upokojencev, ki živijo v Sloveniji, prejema pokojnine iz tujine. Kot kaže slika, lahko pričakujemo, da bo v obdobju 2040–2045 število upokojencev pri ZPIZ preseglo število zavarovancev (seveda ob predpostavki, da se pokojninski sistem do tedaj ne bi spremenjal).

V času, ko bo število upokojencev raslo, število zaposlenih pa padalo, se bo precej poslabšalo razmerje med zavarovanci in upokojenci (Slika 45). Po podatkih ZPIZ je to razmerje v letu 2015 znašalo 1,37. Glede na projekcije naj bi se njegova vrednost do leta 2030 znižala na 1,18. Najnižjo točko naj bi dosegla okrog leta 2055 (0,89), potem pa naj bi se trend obrnil, saj se bo število upokojencev začelo zmanjševati. Leta 2060 naj bi vrednost razmerja med zavarovanci in upokojenci znašala 0,91. Dobljena vrednost je zelo podobna tisti, ki jo napovedujejo v Beli knjigi o pokojninah; po njihovih projekcijah naj bi vrednost leta 2060 znašala 0,92 (MDDSZ, 2016, str. 22–23).

Slika 44: Število zavarovancev in upokojencev pri ZPIZ (v 1000)



Slika 45: Razmerje med zavarovanci in upokojenci pri ZPIZ



Kot kažejo projekcije, bodo demografske spremembe predstavljale vse večji pritisk na slovenski pokojninski sistem, saj bo zavarovancev vse manj, upokojencev pa vse več. Pokojninski sistem, ki temelji na sprotne pokrivanju pokojnin (*pay as you go*), je namreč zelo občutljiv na nastanek večjih demografskih nesorazmerij. Spremembe starostnih struktur ogrožajo vzdržnost takih sistemov (Malačič, 2008, str. 797). Ko se razmerje med

zaposlenimi in upokojenimi znižuje, je treba bodisi povečati obremenitve zaposlenih bodisi zmanjšati pokojnine, možna pa je tudi kombinacija obeh (Majcen et al., 2005b, str. 46). Organizacija za gospodarsko sodelovanje in razvoj (2015, str. 111) za zniževanje demografskega pritiska na slovenski pokojninski sistem priporoča nadaljnje povečevanje relativno nizke upokojitvene starosti, kar bi razbremenilo aktivno prebivalstvo. Prav tako bi bilo treba odstraniti ugodnosti, ki omogočajo zgodnejše upokojevanje. Avtorji Bele knjige o pokojninah predlagajo razširitev zavarovalnih osnov, od katerih se plačujejo prispevki, kar bi povečalo število zavarovancev (MDDSZ, 2016, str. 87). Hkrati predlagajo tudi dvig upokojitvene starosti in podaljševanje zavarovalne dobe (MDDSZ, 2016, str. 115). Pripravili so različne variante predlogov za dvig upokojitvene starosti in zavarovalne dobe, vendar pa so njihove projekcije pokazale, da bi ti ukrepi le kratkoročno pozitivno vplivali na vzdržnost pokojninskega zavarovanja. Težave bi se le preložile na kasnejši čas, dolgoročni trend naraščanja odhodkov za pokojnine pa se ne bi spremenil. Samo zviševanje upokojitvenih pogojev po njihovih ugotovitvah ne more zagotoviti vzdržnosti pokojninske blagajne na dolgi rok. Hkrati bo treba spremeniti še način odmere pravic in usklajevanja pokojnin prihodnjih generacij upokojencev (MDDSZ, 2016, str. 103–105). Zato predlagajo, da se pokojnine v prihodnje ne bi več usklajevale z rastjo povprečne plače, ampak le še z rastjo cen življenjskih stroškov (MDDSZ, 2016, str. 136–142). S tem ukrepom bi se razlike med pokojninami in plačami še povečale.

Staranje prebivalstva pa ne vpliva negativno le na pokojninski sistem. Zaradi vse večjega števila starih se bodo povečevali izdatki za zdravstveno varstvo in dolgoročno oskrbo starejših, zato bodo tudi na teh področjih potrebne temeljite reforme v smeri zmanjševanja pravic, saj bo le na ta način mogoče doseči potrebno zniževanje stroškov (Malačič, 2008, str. 797).

Napovedane demografske spremembe pa vendarle ne prinašajo samo težav, ampak ponujajo tudi koristi in priložnosti. Starejši ljudje so ponavadi manj nagnjeni h kriminalu, zato bi se stopnja kriminala lahko znižala. Prav tako so bolj okoljsko ozaveščeni in bolj varčujejo z energijo, kar bo pozitivno vplivalo na okolje, v katerem živimo (Organizacija za gospodarsko sodelovanje in razvoj, 2015, str. 134). Vse več starih prebivalcev predstavlja priložnost za storitve in izdelke, namenjene starejšim. Upokojenci imajo več prostega časa, zato lahko potujejo in dopustujejo, in sicer skozi vse leto in ne samo na vrhuncu turistične sezone. To lahko pozitivno vpliva na turizem, še posebej v segmentih, primernih za starejše, npr. zdraviliški ali velneški turizem (Organizacija za gospodarsko sodelovanje in razvoj, 2015, str. 134).

## **SKLEP**

V magistrskem delu sem podrobneje predstavil verjetnostne demografske projekcije. Eden izmed ciljev je bil prikazati podrobnejše rezultate verjetnostnih demografskih projekcij za Slovenijo, čemur v strokovni literaturi doslej ni bilo namenjene veliko pozornosti. S

pomočjo prikazanih intervalov napovedi bralec dobi občutek, koliko lahko rezultati odstopajo od napovedi (mediane). Teh informacij pri tradicionalnih projekcijah z variantami ni mogoče dobiti. S primerjavo projekcij z Eurostatovimi projekcijami sem pokazal, da se projekcije, ki jih pripravljajo različni viri, precej razlikujejo. Razlika je takšna, da Eurostatova srednja varianta v določenem obdobju sega izven 95 % intervala napovedi verjetnostnih projekcij, kar sem pokazal tako za Evropsko unijo (EU-28) kot tudi za Slovenijo. Daleč največji delež razlike lahko pripišemo projekcijam mednarodnih migracij. Migracije so precej manj toge od rodnosti in smrtnosti in jih je veliko težje napovedovati, vseeno pa bistveno vplivajo na rezultate. Ugotavljam, da se bo področje demografskih projekcij v prihodnje moralo bolj osredotočiti na mednarodne migracije in jih poskušati čim bolje razumeti ter pripraviti modele, ki bodo bolj zanesljivi od obstoječih. Prav tako bo potrebno pripraviti še verjetnostne modele za napovedovanje prihodnjih migracij in jih priključiti k verjetnostnim modelom rodnosti in smrtnosti. S tem bomo dobili projekcije, kjer bodo vse tri osnovne komponente rasti prebivalstva (rodnost, smrtnost in migracije) obravnavane na verjetnostni način. Vendar pa se glede na negotovost napovedovanja migracij lahko zgodi, da bodo intervali napovedi za daljše obdobje v tem primeru zelo široki. Velika negotovost pa lahko pomeni manjšo uporabno vrednost projekcij (slednje seveda ne velja le za verjetnostne projekcije, ampak za projekcije nasploh). Dodatna slabost verjetnostnih metod je odvisnost rezultatov od predpostavk modela. Rezultati (napoved in intervali napovedi) držijo pod pogojem, da držijo predpostavke modela, te pa določijo njegovi avtorji. Pri tem obstaja tveganje, da so modeli in predpostavke lahko neustrezni ali celo napačni, posledično pa so napačni tudi rezultati takih projekcij (napoved in intervali).

Verjetnostni model različnim variantam tradicionalnih projekcij pripisuje precej različne verjetnosti, da se njihove predpostavke uresničijo, prav tako pa pripisuje različne verjetnosti tudi enakim variantam, ko jih primerjamo med različnimi državami ali širšimi območji. Pri tem se postavlja vprašanje uporabne vrednosti tako določenih variant. Pristop, ki so ga ubrali pri OZN, se zdi dober, saj so poleg verjetnostnih projekcij izdelali še več različnih variant po tradicionalni metodi. Primerjava rezultata neke variante z verjetnostno projekcijo pa uporabniku daje občutek o tem, s kolikšno verjetnostjo bo izbrana varianta uresničena ali presežena.

Verjetnostne metode projekcij postajajo vse bolj uveljavljene in bodo imele pomembno vlogo tudi v prihodnje. Kot je ugotovil že Malačič (2006, str. 303), razvoj računalnikov omogoča razvoj računsko intenzivnih demografskih modelov, ki zmorejo obdelati veliko število kvantitativnih podatkov. Število podatkov se iz dneva v dan veča, prav tako se povečujejo zmogljivosti sodobnih računalnikov. Smith et al. (2002, str. 364) spominjajo, da že sedaj obstajajo kompleksni računalniški modeli za napovedovanje prihodnosti, ki obdelujejo izjemno velike količine podatkov (npr. pri napovedovanju vremena). Tudi razvoj demografskih projekcij bo morda šel v to smer.

V zadnjem poglavju sem pokazal, kako se lahko verjetnostne demografske projekcije vključi tudi v druge izpeljane projekcije. Na podlagi kohortnega simulacijskega modela Evropske komisije sem naredil verjetnostne projekcije aktivnega, zaposlenega, brezposelnega in upokojenega prebivalstva. Rezultati projekcij so pokazali, da se prebivalstvo stara, intervali napovedi pa ne napovedujejo praktično nobene možnosti, da bi se trend staranja v prihodnjih desetletjih zaustavil ali obrnil. Število starejših se povečuje, število delovno sposobnih pa zmanjšuje. Vse manj delovno sposobnih in vse več starejših na trgu dela bo zahtevalo reforme trga dela. Pomanjkanje delavcev bo mogoče delno nadomestiti z ustrezno migracijsko politiko, obenem pa bo potrebno trg dela napraviti prijaznejši starejšim zaposlenim. Vse večje število starejših bo pomembno povečevalo tudi prihodnje izdatke za pokojnine, zdravstveno varstvo in dolgoročno oskrbo. Da bodo ti sistemi dolgoročno vzdržni, bodo potrebne resne in politično nepopularne reforme, ki bodo zmanjševale pravice in tako zniževale stroške (Malačič, 2008, str. 797). Poleg nujnih in nepriljubljenih ukrepov na področju javnih financ pa bomo morali izkoristiti tudi koristi in priložnosti, ki se zaradi spremenjenih demografskih sprememb ponujajo.

## LITERATURA IN VIRI

1. Alkema, L., Raftery, A. E., Gerland, P., Clark, S. J., Pelletier, F., Buettner, T., & Heilig, G. K. (2011). Probabilistic Projections of the Total Fertility Rate for All Countries. *Demography*, 48(3), 815–839.
2. Armstrong, J. S. (1985). *Long-range Forecasting From Crystal Ball to Computer*. New York: John Wiley & Sons.
3. Azose, J. J., & Raftery, A. E. (2015). Bayesian Probabilistic Projection of International Migration. *Demography*, 52(5), 1627–1650.
4. Berk Skok, A., Košak, M., Čok, M., & Sambt, J. (2008). Long-term sustainability of the Slovenian pension system. *Economic and business review*, 10(4), 271–288.
5. Bongaarts, J. (2005). Long-Range Trends in Adult Mortality: Models and Projection Methods. *Demography*, 42(1), 23–49.
6. Bongaarts, J., & Feeney, G. (1998). On the Quantum and Tempo of Fertility. *Population and Development Review*, 24(2), 271–291.
7. Bongaarts, J., & Sobotka, T. (2012). A Demographic Explanation for the Recent Rise in European Fertility. *Population and Development Review*, 38(1), 83–120.
8. Calot, G., & Sardon, J. P. (2004). Methodology for the calculation of Eurostat's demographic indicators. *Population and social conditions 3/2003/F/No 26*. Luksemburg: Office for Official Publications of the European Communities. Najdeno 24. marca 2016 na spletnem naslovu <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/5890113/KS-CC-04-004-EN.PDF/693fee3b-09e1-44fd-8bdb-98c3c6ac1e44>
9. Cohen, J. (1986). Population Forecasts and Confidence Intervals for Sweden: A Comparison of Model-Based and Empirical Approaches. *Demography*, 23(1), 105–126.
10. Državna volilna komisija. (b.l.). *Referendum o zakonu o pokojninskem in invalidskem zavarovanju – 5. junij 2011*. Najdeno 14. maja 2016 na spletnem naslovu <http://www.dvk-rs.si/index.php/si/arhiv-referendumi/referendum-o-zakonu-o-pokojninskem-in-invalidskem-zavarovanju-5-junij-2011>
11. Ehrenberg, R. G., & Smith, R. S. (2000). *Modern Labor Economics: Theory and Public Policy*. Boston: Addison Wesley Longman, Inc.
12. Eurostat. (2011). *Fertility (demo\_fer) – Reference Metadata in Euro SDMX Metadata Structure (ESMS)*. Najdeno 11. maja 2016 na spletnem naslovu [http://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/demo\\_fer\\_esms.htm](http://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/demo_fer_esms.htm)
13. Eurostat. (2013). *Immigration (migr\_immi) – Reference Metadata in Euro SDMX Metadata Structure (ESMS)*. Najdeno 13. maja 2016 na spletnem naslovu [http://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/migr\\_immi\\_esms.htm](http://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/migr_immi_esms.htm)
14. Eurostat. (2014a). *Population projections – EUROPOP2013 – Higher life expectancy variant – Life expectancy by age and sex (proj\_13nalexphlv)*. Najdeno 20. marca 2016 na spletnem naslovu [http://ec.europa.eu/eurostat/data/database?node\\_code=proj\\_13nalexphlv](http://ec.europa.eu/eurostat/data/database?node_code=proj_13nalexphlv)
15. Eurostat. (2014b). *Population projections – EUROPOP2013 – Higher life expectancy variant – Population on 1st January by age and sex (tabela proj\_13nphlv)*. Najdeno 20.

- marca 2016 na spletnem naslovu  
[http://ec.europa.eu/eurostat/data/database?node\\_code=proj\\_13nphlv](http://ec.europa.eu/eurostat/data/database?node_code=proj_13nphlv)
16. Eurostat. (2014c). *Population projections – EUROPOP2013 – Lower fertility variant – Age specific fertility rates (tabela proj\_13naasfrlv)*. Najdeno 20. marca 2016 na spletnem naslovu [http://ec.europa.eu/eurostat/data/database?node\\_code=proj\\_13naasfrlv](http://ec.europa.eu/eurostat/data/database?node_code=proj_13naasfrlv)
17. Eurostat. (2014d). *Population projections – EUROPOP2013 – Lower fertility variant – Population on 1st January by age and sex (tabela proj\_13nplfv)*. Najdeno 20. marca 2016 na spletnem naslovu [http://ec.europa.eu/eurostat/data/database?node\\_code=proj\\_13nplfv](http://ec.europa.eu/eurostat/data/database?node_code=proj_13nplfv)
18. Eurostat. (2014e). *Population projections – EUROPOP2013 – Main scenario – Age specific fertility rates (tabela proj\_13naasfr)*. Najdeno 20. marca 2016 na spletnem naslovu [http://ec.europa.eu/eurostat/data/database?node\\_code=proj\\_13naasfr](http://ec.europa.eu/eurostat/data/database?node_code=proj_13naasfr)
19. Eurostat. (2014f). *Population projections – EUROPOP2013 – Main scenario – International net migration by age and sex (proj\_13nanmig)*. Najdeno 3. junija 2016 na spletnem naslovu [http://ec.europa.eu/eurostat/data/database?node\\_code=proj\\_13nanmig](http://ec.europa.eu/eurostat/data/database?node_code=proj_13nanmig)
20. Eurostat. (2014g). *Population projections – EUROPOP2013 – Main scenario – Life expectancy by age and sex (tabela proj\_13nalexp)*. Najdeno 20. marca 2016 na spletnem naslovu [http://ec.europa.eu/eurostat/data/database?node\\_code=proj\\_13nalexp](http://ec.europa.eu/eurostat/data/database?node_code=proj_13nalexp)
21. Eurostat. (2014h). *Population projections – EUROPOP2013 – Main scenario – Population on 1st January by age and sex (tabela proj\_13npms)*. Najdeno 20. marca 2016 na spletnem naslovu [http://ec.europa.eu/eurostat/data/database?node\\_code=proj\\_13npms](http://ec.europa.eu/eurostat/data/database?node_code=proj_13npms)
22. Eurostat. (2014i). *Population projections – EUROPOP2013 – No migration variant – Population on 1st January by age and sex (tabela proj\_13npzms)*. Najdeno 3. junija 2016 na spletnem naslovu [http://ec.europa.eu/eurostat/data/database?node\\_code=proj\\_13npzms](http://ec.europa.eu/eurostat/data/database?node_code=proj_13npzms)
23. Eurostat. (2014j). *Population projections – EUROPOP2013 – Reduced migration variant – International net migration by age and sex (tabela proj\_13nanmiglv)*. Najdeno 3. junija 2016 na spletnem naslovu [http://ec.europa.eu/eurostat/data/database?node\\_code=proj\\_13nanmiglv](http://ec.europa.eu/eurostat/data/database?node_code=proj_13nanmiglv)
24. Eurostat. (2014k). *Population projections – EUROPOP2013 – Reduced migration variant – Population on 1st January by age and sex (tabela proj\_13nplmv)*. Najdeno 20. marca 2016 na spletnem naslovu [http://ec.europa.eu/eurostat/data/database?node\\_code=proj\\_13nplmv](http://ec.europa.eu/eurostat/data/database?node_code=proj_13nplmv)
25. Eurostat. (2014l). *Total fertility rate (tsdde220) – Indicator Profile (ESMS)*. Najdeno 11. maja 2016 na spletnem naslovu [http://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/tsdde220\\_esmsip.htm](http://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/tsdde220_esmsip.htm)
26. Eurostat. (2015a). *Mortality and life expectancy statistics*. Najdeno 12. maja 2016 na spletnem naslovu [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Mortality\\_and\\_life\\_expectancy\\_statistics](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Mortality_and_life_expectancy_statistics)



27. Eurostat. (2015b). *Population (demo\_pop) – Reference Metadata in Euro SDMX Metadata Structure (ESMS)*. Najdeno 10. maja 2016 na spletnem naslovu [http://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/demo\\_pop\\_esms.htm](http://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/demo_pop_esms.htm)
28. Eurostat. (2015c). *Population structure and ageing*. Najdeno 10. maja 2016 na spletnem naslovu [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Population\\_structure\\_and\\_ageing](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Population_structure_and_ageing)
29. Eurostat. (2016a). *Demography and Migration – Fertility indicators (tabela demo\_find)*. Najdeno 12. maja 2016 na spletnem naslovu [http://ec.europa.eu/eurostat/data/database?node\\_code=demo\\_find](http://ec.europa.eu/eurostat/data/database?node_code=demo_find)
30. Eurostat. (2016b). *Demography and Migration – Life expectancy by age and sex (tabela demo\_mlexpec)*. Najdeno 13. maja 2016 na spletnem naslovu [http://ec.europa.eu/eurostat/data/database?node\\_code=demo\\_mlexpec](http://ec.europa.eu/eurostat/data/database?node_code=demo_mlexpec)
31. Eurostat. (2016c). *Demography and Migration – Population on 1 January by age and sex (tabela demo\_pjan)*. Najdeno 13. maja 2016 na spletnem naslovu
32. Eurostat. (2016d). *Labour market – Activity rates by sex, age and citizenship (%) (tabela lfsa\_argan)*. Najdeno 17. maja 2016 na spletnem naslovu [http://ec.europa.eu/eurostat/data/database?node\\_code=lfsa\\_argan](http://ec.europa.eu/eurostat/data/database?node_code=lfsa_argan)
33. Eurostat. (2016e). *Labour market – Employment rates by sex, age and citizenship (%) (tabela lfsa\_ergan)*. Najdeno 17. maja 2016 na spletnem naslovu [http://ec.europa.eu/eurostat/data/database?node\\_code=lfsa\\_ergan](http://ec.europa.eu/eurostat/data/database?node_code=lfsa_ergan)
34. Eurostat. (2016f). *Labour market – Population by sex, age, citizenship and labour status (1 000) (tabela lfsa\_pganws)*. Najdeno 17. maja 2016 na spletnem naslovu [http://ec.europa.eu/eurostat/data/database?node\\_code=lfsa\\_pganws](http://ec.europa.eu/eurostat/data/database?node_code=lfsa_pganws)
35. Eurostat. (2016g). *Labour market – Unemployment rates by sex, age and nationality (%) (tabela lfsa\_urgan)*. Najdeno 17. maja 2016 na spletnem naslovu [http://ec.europa.eu/eurostat/data/database?node\\_code=lfsa\\_urgan](http://ec.europa.eu/eurostat/data/database?node_code=lfsa_urgan)
36. Eurostat. (2016h). *Population projections (proj) - Reference Metadata in Euro SDMX Metadata Structure (ESMS)*. Najdeno 24. marca 2016 na spletnem naslovu [http://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/proj\\_esms.htm](http://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/proj_esms.htm)
37. Evropska komisija. (2014). *The 2015 Ageing Report - Underlying Assumptions and Projection Methodologies. European Economy (št. 8, 2014)*. Bruselj: Evropska komisija. Najdeno 22. marca 2016 na spletnem naslovu [http://ec.europa.eu/economy\\_finance/publications/european\\_economy/2014/pdf/ee8\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/economy_finance/publications/european_economy/2014/pdf/ee8_en.pdf)
38. Gelfand, A. E., & Clark, J. S. (2006). *Hierarchical Modelling for the Environmental Sciences: Statistical Methods and Applications*. Oxford: OUP Oxford.
39. Gelman, A., Carlin, J. B., Stern, H. S., Dunson, D. B., Vehtari, A., & Rubin, D. B. (2014). *Bayesian Data Analysis*. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group.
40. Gerland, P., Raftery, A. E., Sevčiková, H., Li, N., Gu, D., Spoorenberg, T., & ... Wilmoth, J. (2014). World population stabilization unlikely this century. *Science (New York, N.Y.)*, 346(6206), 234–237.

41. Kajzer, A. (2006). Spremembe na trgu dela v Sloveniji v obdobju 1995–2005. *Delovni zvezek UMAR 5/2006*. Ljubljana: Urad RS za makroekonomske analize in razvoj.
42. Keyfitz, N. (1981). The Limits of Population Forecasting. *Population & Development Review*, 7(4), 579–593.
43. Komljenovič, J., & Marjetič, E. (2010). Drzna Slovenija: na poti v družbo znanja (publikacija 2/3) – statistični podatki o visokem šolstvu. Najdeno 18. maja 2016 na spletnem naslovu [http://www.arhiv.mvzt.gov.si/fileadmin/mvzt.gov.si/pageuploads/pdf/visoko\\_solstvo/statistika\\_visokega\\_solstva\\_07072010.pdf](http://www.arhiv.mvzt.gov.si/fileadmin/mvzt.gov.si/pageuploads/pdf/visoko_solstvo/statistika_visokega_solstva_07072010.pdf)
44. Kraigher, T. (1998). Projekcije prebivalstva Slovenije. *Delovni zvezek št. 2/letnik VII/1998*. Ljubljana: Urad Republike Slovenije za makroekonomske analize in razvoj.
45. Kraigher, T., & Ferik, B. (2013). Delovna projekcija prebivalstva Slovenije. *Delovni zvezek UMAR 3/2013*. Najdeno 22. maja 2016 na spletnem naslovu [http://www.umar.gov.si/fileadmin/user\\_upload/publikacije/dz/2013/dz03-13.pdf](http://www.umar.gov.si/fileadmin/user_upload/publikacije/dz/2013/dz03-13.pdf)
46. Lee, R. D. (1998). Probabilistic Approaches to Population Forecasting. *Population and Development Review*, 24, 156–190.
47. Lee, R. D., & Carter, L. R. (1992). Modeling and Forecasting U.S. Mortality. *Journal of the American Statistical Association*, 87(419), 659–671.
48. Lee, R. D., & Miller, T. (2001). Evaluating the Performance of the Lee-Carter Method for Forecasting Mortality. *Demography*, 38(4), 537–549.
49. Lee, R. D., & Tuljapurkar, S. (1994). Stochastic Population Forecasts for the United States: Beyond High, Medium, and Low. *Journal of the American Statistical Association*, 89(428), 1175–1189.
50. Li, N., Lee, R., & Gerland, P. (2013). Extending the Lee-Carter Method to Model the Rotation of Age Patterns of Mortality Decline for Long-Term Projections. *Demography*, 50(6), 2037–2051.
51. Lutz, W., Sanderson, W. C., & Scherbov, S. (1998). Expert-Based Probabilistic Population Projections. *Population and Development Review*, 24, 139–155.
52. Majcen, B., Nieuwkoop, R. P., Sambt, J., & Verbič, M. (2005a). Analiza prihodnjih trendov slovenskega pokojninskega sistema z dinamičnim modelom splošnega ravnovesja. *IB revija*, 39(3), 54–70.
53. Majcen, B., Nieuwkoop, R., Verbič, M., Müller, A., Stanovnik, T., Sambt, J., Čok, M., & Kuzmin, F. (2005b). *Ekonomske posledice spreminjanja demografske strukture slovenskega prebivalstva*. Ljubljana: Inštitut za ekonomska raziskovanja.
54. Malačič, J. (2006). *Demografija. Teorija, analiza, metode in modeli* (6. izdaja). Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
55. Malačič, J. (2008). Socialnoekonomske posledice staranja prebivalstva. *Zdravniški vestnik*, 77(12), 793–798.
56. Mason, A. (1996). Population and housing. *Population Research & Policy Review*, 15(5/6), 419–435.
57. Ministrstvo za delo, družino, socialne zadeve in enake možnosti. (b.l.). *Modernizacija pokojninskega sistema 2012*. Najdeno 14. maja 2016 na spletnem naslovu

- [http://www.mddsz.gov.si/si/delovna\\_podrocja/delovna\\_razmerja\\_in\\_pravice\\_iz\\_dela/pokojninsko\\_in\\_invalidsko\\_zavarovanje/modernizacija\\_pokojninskega\\_sistema\\_2012/](http://www.mddsz.gov.si/si/delovna_podrocja/delovna_razmerja_in_pravice_iz_dela/pokojninsko_in_invalidsko_zavarovanje/modernizacija_pokojninskega_sistema_2012/)
58. Ministrstvo za delo, družino, socialne zadeve in enake možnosti. (2016). *Bela knjiga o pokojninah*. Najdeno 14. maja 2016 na spletnem naslovu [http://www.mddsz.gov.si/fileadmin/mddsz.gov.si/pageuploads/dokumenti\\_\\_pdf/dpd/Bela\\_knjiga\\_o\\_pokojninah.pdf](http://www.mddsz.gov.si/fileadmin/mddsz.gov.si/pageuploads/dokumenti__pdf/dpd/Bela_knjiga_o_pokojninah.pdf)
59. National Research Council. (2000). *Beyond Six Billion: Forecasting the World's Population*. Washington, D.C.: National Academy Press.
60. Organizacija za gospodarsko sodelovanje in razvoj. (2015). *OECD Economic Surveys: Slovenia 2015*. Pariz: OECD Publishing.
61. Organizacija združenih narodov, oddelek za ekonomska in socialna vprašanja, divizija za prebivalstvo. (2015a). *World Population Prospects: The 2015 Revision - File FERT/4: Total fertility by major area, region and country, 1950–2100 (children per woman)*. Najdeno 26. maja 2016 na spletnem naslovu [http://esa.un.org/unpd/wpp/DVD/Files/1\\_Indicators%20\(Standard\)/EXCEL\\_FILES/2\\_Fertility/WPP2015\\_FERT\\_F04\\_TOTAL\\_FERTILITY.XLS](http://esa.un.org/unpd/wpp/DVD/Files/1_Indicators%20(Standard)/EXCEL_FILES/2_Fertility/WPP2015_FERT_F04_TOTAL_FERTILITY.XLS)
62. Organizacija združenih narodov, oddelek za ekonomska in socialna vprašanja, divizija za prebivalstvo. (2015b). *World Population Prospects: The 2015 Revision - File MIGR/2: Net number of migrants (both sexes combined) by major area, region and country, 1950-2100 (thousands)*. Najdeno 3. junija 2016 na spletnem naslovu [http://esa.un.org/unpd/wpp/DVD/Files/1\\_Indicators%20\(Standard\)/EXCEL\\_FILES/4\\_Migration/WPP2015\\_MIGR\\_F02\\_NET\\_NUMBER\\_OF\\_MIGRANTS.XLS](http://esa.un.org/unpd/wpp/DVD/Files/1_Indicators%20(Standard)/EXCEL_FILES/4_Migration/WPP2015_MIGR_F02_NET_NUMBER_OF_MIGRANTS.XLS)
63. Organizacija združenih narodov, oddelek za ekonomska in socialna vprašanja, divizija za prebivalstvo. (2015c). *World Population Prospects: The 2015 Revision - File POP/1-1: Total population (both sexes combined) by major area, region and country, annually for 1950–2100 (thousands)*. Najdeno 22. aprila 2016 na spletnem naslovu [http://esa.un.org/unpd/wpp/DVD/Files/1\\_Indicators%20\(Standard\)/EXCEL\\_FILES/1\\_Population/WPP2015\\_POP\\_F01\\_1\\_TOTAL\\_POPULATION\\_BOTH\\_SEXES.XLS](http://esa.un.org/unpd/wpp/DVD/Files/1_Indicators%20(Standard)/EXCEL_FILES/1_Population/WPP2015_POP_F01_1_TOTAL_POPULATION_BOTH_SEXES.XLS)
64. Organizacija združenih narodov, oddelek za ekonomska in socialna vprašanja, divizija za prebivalstvo. (2015d). *World Population Prospects: The 2015 Revision, Methodology of the United Nations Population Estimates and Projections*. Najdeno 24. marca 2016 na spletnem naslovu [http://esa.un.org/unpd/wpp/Publications/Files/WPP2015\\_Methodology.pdf](http://esa.un.org/unpd/wpp/Publications/Files/WPP2015_Methodology.pdf)
65. Organizacija združenih narodov, oddelek za ekonomska in socialna vprašanja, divizija za prebivalstvo. (2016). *International Migration Report 2015 - Highlights*. New York, N.Y.: United Nations Publications. Najdeno 8. maja 2016 na spletnem naslovu [http://www.un.org/en/development/desa/population/migration/publications/migrationreport/docs/MigrationReport2015\\_Highlights.pdf](http://www.un.org/en/development/desa/population/migration/publications/migrationreport/docs/MigrationReport2015_Highlights.pdf)
66. Organizacija združenih narodov, oddelek za ekonomska in socialna vprašanja, divizija za statistiko. (1998). *Recommendations on Statistics of International Migration*. Najdeno 13. maja 2016 na spletnem naslovu [http://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesM/seriesm\\_58rev1e.pdf](http://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesM/seriesm_58rev1e.pdf)

67. Organizacija združenih narodov, oddelek za ekonomska in socialna vprašanja, divizija za statistiko. (2006). *World Population Prospects: The 2004 Revision, Volume III: Analytical Report*. Najdeno 27. maja 2016 na spletnem naslovu [http://www.un.org/esa/population/publications/WPP2004/WPP2004\\_Vol3\\_Final/WPP2004\\_Analytical\\_Report.pdf](http://www.un.org/esa/population/publications/WPP2004/WPP2004_Vol3_Final/WPP2004_Analytical_Report.pdf)
68. Organizacija združenih narodov, oddelek za ekonomska in socialna vprašanja, divizija za statistiko. (2011). *World Population Prospects: The 2010 Revision, Volume I: Comprehensive Tables*. Najdeno 26. maja 2016 na spletnem naslovu [http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/trends/WPP2010/WPP2010\\_Volume-I\\_Comprehensive-Tables.pdf](http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/trends/WPP2010/WPP2010_Volume-I_Comprehensive-Tables.pdf)
69. O'Neill, B. C., Balk, D., Brickman, M., & Ezra, M. (2001). A guide to global population projections. *Demographic Research*, 4, 203–288. Najdeno 24. marca 2016 na spletnem naslovu <http://www.demographic-research.org/volumes/vol4/8/4-8.pdf>
70. Philipov, D., & Sobotka, T. (2006). Estimated tempo effect and adjusted TFR. Dunaj: Vienna Institute of Demography, Austrian Academy of Sciences. Najdeno 13. maja 2016 na spletnem naslovu [http://www.oeaw.ac.at/vid/popeurope/download/tempo\\_effect.pdf](http://www.oeaw.ac.at/vid/popeurope/download/tempo_effect.pdf)
71. Raftery, A. E., Alkema, L., & Gerland, P. (2014). Bayesian Population Projections for the United Nations. *Statistical Science* 2014, 29(1), 58–68.
72. Raftery, A. E., Chunn, J., Gerland, P., & Ševčíková, H. (2013). Bayesian Probabilistic Projections of Life Expectancy for All Countries. *Demography*, 50(3), 777–801.
73. Raftery, A. E., Lalic, N., & Gerland, P. (2014). Joint Probabilistic Projection of Female and Male Life Expectancy. *Demographic Research*, 30, 795–822.
74. Raftery, A. E., & Lewis, S. M. (1992). How many iterations in the Gibbs sampler? *Bayesian statistics* 4, 763–773.
75. Raftery, A. E., Li, N., Ševčíková, H., Gerland, P., & Heilig, G. K. (2012). Bayesian probabilistic population projections for all countries. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, (35), 13915–13921.
76. Razpotnik, B. (2016). Prebivalstvo, Slovenija – metodološko pojasnilo. Najdeno 10. maja 2016 na spletnem naslovu <http://www.stat.si/StatWeb/Common/PrikaziDokument.aspx?IdDatoteke=7808>
77. Sambt, J. (2009). *National Transfer Accounts for Slovenia* (doktorska disertacija). Ekonomska Fakulteta, Ljubljana.
78. Scherbov, S., Mamolo, M., & Lutz, W. (2008). Probabilistic Population Projections for the 27 EU Member Countries Based on Eurostat Projections. *European Demographic Research Papers* 2. Dunaj: Vienna Institute of Demography of the Austrian Academy of Sciences. Najdeno 23. maja 2016 na spletnem naslovu [http://www.oeaw.ac.at/vid/download/edrp\\_2\\_08.pdf](http://www.oeaw.ac.at/vid/download/edrp_2_08.pdf)
79. Smith, S. K., Tayman, J., & Swanson, D. A. (2002). *State and Local Population Projections: Methodology and Analysis*. New York: Kluwer Academic Publishers.
80. Statistični urad Republike Slovenije. (b.l.). *Prebivalstvena piramida, Slovenija, 1971 – 1980*. Najdeno 18. maja 2016 na spletnem naslovu <http://www.stat.si/PopPiramida/Piramida2.asp>

81. Statistični urad Republike Slovenije. (2011). *Selitveno gibanje, Slovenija, 2010 – končni podatki*. Najdeno 14. maja 2016 na spletnem naslovu <http://www.stat.si/StatWeb/glavnanavigacija/podatki/prikazistaronovico?IdNovice=4064>
82. Statistični urad Republike Slovenije. (2015a). *Meddržavne selitve po državi državljanstva in spolu, Slovenija, letno*. Najdeno 14. maja 2016 na spletnem naslovu [http://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=05N1008S&ti=&path=../Database/Dem\\_soc/05\\_prebivalstvo/40\\_selitve/05\\_05N10\\_meddrzavne/&lang=2](http://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=05N1008S&ti=&path=../Database/Dem_soc/05_prebivalstvo/40_selitve/05_05N10_meddrzavne/&lang=2)
83. Statistični urad Republike Slovenije. (2015b). *Meddržavne selitve po spolu, Slovenija, letno*. Najdeno 14. maja 2016 na spletnem naslovu [http://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=05N1002S&ti=&path=../Database/Dem\\_soc/05\\_prebivalstvo/40\\_selitve/05\\_05N10\\_meddrzavne/&lang=2](http://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=05N1002S&ti=&path=../Database/Dem_soc/05_prebivalstvo/40_selitve/05_05N10_meddrzavne/&lang=2)
84. Statistični urad Republike Slovenije. (2015c). *Osnovni podatki o rojenih, Slovenija, letno*. Najdeno 12. maja 2016 na spletnem naslovu [http://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=05J1002S&ti=&path=../Database/Dem\\_soc/05\\_prebivalstvo/30\\_Rodnost/05\\_05J10\\_rojeni\\_SL/&lang=2](http://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=05J1002S&ti=&path=../Database/Dem_soc/05_prebivalstvo/30_Rodnost/05_05J10_rojeni_SL/&lang=2)
85. Statistični urad Republike Slovenije. (2015d). *Osnovni podatki o sklenitvah zakonskih zvez, Slovenija, letno*. Najdeno 12. maja 2016 na spletnem naslovu [http://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=05M1002S&ti=&path=../Database/Dem\\_soc/05\\_prebivalstvo/34\\_Poroke/05\\_05M10\\_poroke-SL/&lang=2](http://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=05M1002S&ti=&path=../Database/Dem_soc/05_prebivalstvo/34_Poroke/05_05M10_poroke-SL/&lang=2)
86. Statistični urad Republike Slovenije. (2015e). *Prebivalstvo po velikih in petletnih starostnih skupinah in spolu, statistične regije, Slovenija, letno*. Najdeno 18. maja 2016 na spletnem naslovu [http://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=05C2002S&ti=&path=../Database/Dem\\_soc/05\\_prebivalstvo/10\\_stevilo\\_preb/10\\_05C20\\_prebivalstvo\\_stat\\_regije/&lang=2](http://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=05C2002S&ti=&path=../Database/Dem_soc/05_prebivalstvo/10_stevilo_preb/10_05C20_prebivalstvo_stat_regije/&lang=2)
87. Statistični urad Republike Slovenije. (2015f). *Število prebivalcev in naravno gibanje prebivalstva, Slovenija, letno*. Najdeno 17. maja 2016 na spletnem naslovu [http://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=05A2010S&ti=&path=../Database/Dem\\_soc/05\\_prebivalstvo/05\\_osnovni\\_podatki\\_preb/10\\_05A20\\_prebivalstvo\\_letno/&lang=2](http://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=05A2010S&ti=&path=../Database/Dem_soc/05_prebivalstvo/05_osnovni_podatki_preb/10_05A20_prebivalstvo_letno/&lang=2)
88. Statistični urad Republike Slovenije. (2015g). *Živorojeni, rojeni v zakonski zvezi ali zunaj zakonske zveze, po starosti matere in vrstnem redu rojstva, Slovenija, letno*. Najdeno 12. maja 2016 na spletnem naslovu [http://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=05J1018S&ti=&path=../Database/Dem\\_soc/05\\_prebivalstvo/30\\_Rodnost/05\\_05J10\\_rojeni\\_SL/&lang=2](http://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=05J1018S&ti=&path=../Database/Dem_soc/05_prebivalstvo/30_Rodnost/05_05J10_rojeni_SL/&lang=2)
89. Statistični urad Republike Slovenije. (2016a). *Bruto domači proizvod, Slovenija, letno*. Najdeno 17. maja 2016 na spletnem naslovu [http://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=0301910S&ti=&path=../Database/Ekonomsko/03\\_nacionalni\\_racuni/05\\_03019\\_BDP\\_letni/&lang=2](http://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=0301910S&ti=&path=../Database/Ekonomsko/03_nacionalni_racuni/05_03019_BDP_letni/&lang=2)
90. Statistični urad Republike Slovenije. (2016b). *Delovno aktivno prebivalstvo, registrirane brezposelne osebe in stopnje registrirane brezposelnosti po občinah prebivališča in spolu, Slovenija, letno*. Najdeno 17. maja 2016 na spletnem naslovu

[http://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=0775360S&ti=&path=../Database/Dem\\_soc/07\\_trg\\_dela/05\\_akt\\_preb\\_po\\_regis\\_virih/01\\_07753\\_aktivno\\_preb\\_letno\\_povp/&lang=2](http://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=0775360S&ti=&path=../Database/Dem_soc/07_trg_dela/05_akt_preb_po_regis_virih/01_07753_aktivno_preb_letno_povp/&lang=2)

91. Statistični urad Republike Slovenije. (2016c). *Prebivalstvo, staro 15 ali več let, po statusu aktivnosti, spolu in starosti, Slovenija, letno*. Najdeno 13. junija 2016 na spletnem naslovu  
[http://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=05G3002S&ti=&path=../Database/Dem\\_soc/05\\_prebivalstvo/20\\_soc\\_ekon\\_preb/03\\_05G30\\_aktivnost/&lang=2](http://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=05G3002S&ti=&path=../Database/Dem_soc/05_prebivalstvo/20_soc_ekon_preb/03_05G30_aktivnost/&lang=2)
92. Statistični urad Republike Slovenije. (2016d). *Študentje terciarnega izobraževanja po vrsti izobraževanja in načinu študija, Slovenija, letno*. Najdeno 18. maja 2016 na spletnem naslovu  
[http://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=0955001S&ti=&path=../Database/Dem\\_soc/09\\_izobrazevanje/08\\_terciarno\\_izobraz/01\\_09550\\_vpisani\\_splosno/&lang=2](http://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=0955001S&ti=&path=../Database/Dem_soc/09_izobrazevanje/08_terciarno_izobraz/01_09550_vpisani_splosno/&lang=2)
93. Svetovna banka. (b.l.). *Population Estimates and Projections technical notes*. Najdeno 22. maja 2016 na spletnem naslovu  
[http://datatopics.worldbank.org/hnp/files/dp\\_notes.docx](http://datatopics.worldbank.org/hnp/files/dp_notes.docx)
94. Swanson, D., & Siegel, J. S. (2004). *The Methods and Materials of Demography*. San Diego, CA: Elsevier Academic Press.
95. Ševčíková, H., Li, N., Kantorová, V., Gerland, P., & Raftery, A. E. (2015). Age-Specific Mortality and Fertility Rates for Probabilistic Population Projections. *Working Paper no. 150*. Najdeno 29. maja 2016 na spletnem naslovu  
<https://www.csss.washington.edu/Papers/2015/wp150.pdf>
96. Ševčíková, H., Raftery, A.E., & Gerland, P. (2014). Bayesian Probabilistic Population Projections: Do It Yourself. *Annual meeting of Population Association of America, 2014*, Boston, MA. Najdeno 30. maja 2016 na spletnem naslovu  
<http://paa2014.princeton.edu/papers/141301>
97. Uredba (EU) št. 1260/2013 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 20. novembra 2013 o evropski demografski statistiki. *Uradni list Evropske unije, L 330*. Najdeno 14. maja 2016 na spletnem naslovu <http://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2013/1260/oj>
98. Ustavno sodišče Republike Slovenije. (2011). *Odl. US: U-II-1/11-46*. Najdeno 14. maja 2016 na spletnem naslovu <http://odlocitve.us-rs.si/documents/7a/cc/u-ii-1-11-odlocba2.pdf>
99. Vertot, N. (2009). *Prebivalstvo Slovenije danes in jutri, 2008–2060 : projekcije prebivalstva EUROPOP2008 za Slovenijo*. Ljubljana: Statistični urad Republike Slovenije.
100. Wilson, T., & Rees, P. (2005). Recent developments in population projection methodology: A review. *Population, Space and Place, 11(5)*, 337-360.
101. Zakon o pokojninskem in invalidskem zavarovanju. *Uradni list RS*, št. 12/92, 56/92 – odl. US, 43/93 – odl. US, 67/93 – odl. US, 5/94, 7/96, 29/97 – odl. US, 54/98 in 106/99 – ZPIZ-1. Najdeno 14. maja 2016 na spletnem naslovu  
<http://pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ZAKO200>

102. Zakon o pokojninskem in invalidskem zavarovanju (ZPIZ-1). *Uradni list RS*, št. 109/06 – uradno prečiščeno besedilo, 114/06 – ZUTPG, 10/08 – ZVarDod, 98/09 – ZIUZGK, 38/10 – ZUKN, 61/10 – ZSVarPre, 79/10 – ZPKDPIZ, 94/10 – ZIU, 94/11 – odl. US, 105/11 – odl. US, 110/11 – ZDIU12, 40/12 – ZUJF in 96/12 – ZPIZ-2. Najdeno 14. maja 2016 na spletnem naslovu <http://pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ZAKO1431>
103. Zakon o pokojninskem in invalidskem zavarovanju (ZPIZ-2). *Uradni list RS*, št. 96/12, 39/13, 99/13 – ZSVarPre-C, 101/13 – ZIPRS1415, 44/14 – ORZPIZ206, 85/14 – ZUJF-B, 95/14 – ZUJF-C, 90/15 – ZIUPTD in 102/15. Najdeno 28. marca 2016 na spletnem naslovu <http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ZAKO6280>
104. Zavod RS za zaposlovanje. (2015). *Dolgotrajno brezposelne osebe*. Najdeno 17. maja 2016 na spletnem naslovu [http://www.ess.gov.si/\\_files/7100/Analiza\\_DBO.pdf](http://www.ess.gov.si/_files/7100/Analiza_DBO.pdf)
105. Zavod za pokojninsko in invalidsko zavarovanje Slovenije. (2006). *Letno poročilo 2005*. Ljubljana: Zavod za pokojninsko in invalidsko zavarovanje Slovenije. Najdeno 15. maja 2016 na spletnem naslovu <http://www.zpiz.si/cms/?id=2&inf=166>
106. Zavod za pokojninsko in invalidsko zavarovanje Slovenije. (2008). *Letno poročilo 2007*. Ljubljana: Zavod za pokojninsko in invalidsko zavarovanje Slovenije. Najdeno 15. maja 2016 na spletnem naslovu <http://www.zpiz.si/cms/?id=2&inf=164>
107. Zavod za pokojninsko in invalidsko zavarovanje Slovenije. (2012). *Letno poročilo 2011*. Ljubljana: Zavod za pokojninsko in invalidsko zavarovanje Slovenije. Najdeno 15. maja 2016 na spletnem naslovu <http://www.zpiz.si/cms/?id=2&inf=160>
108. Zavod za pokojninsko in invalidsko zavarovanje Slovenije. (2016a). *Letno poročilo 2015*. Ljubljana: Zavod za pokojninsko in invalidsko zavarovanje Slovenije. Najdeno 15. maja 2016 na spletnem naslovu <http://www.zpiz.si/cms/?id=2&inf=703>
109. Zavod za pokojninsko in invalidsko zavarovanje Slovenije. (2016b). *Mesečni statistični pregled – januar 2016*. Ljubljana: Zavod za pokojninsko in invalidsko zavarovanje Slovenije. Najdeno 15. maja 2016 na spletnem naslovu <http://www.zpiz.si/cms/?id=2&inf=697>





## **PRILOGE**



## KAZALO PRILOG

Priloga 1: Starost in pokojninska doba, ki sta pogoj za pridobitev pravice do starostne pokojnine v Sloveniji.....	1
Priloga 2: Program za R za zagon izračuna verjetnostnih demografskih projekcij.....	4
Priloga 3: Rezultati verjetnostnih projekcij za Slovenijo .....	5



**Priloga 1: Starost in pokojninska doba, ki sta pogoj za pridobitev pravice do starostne pokojnine v Sloveniji**

*Tabela 1-1: Starost in pokojninska doba, ki sta pogoj za pridobitev pravice do starostne pokojnine od 1.4.1992 naprej ob dopolnjenih najmanj 35–40 letih pokojninske dobe*

	Leto	Moški				Ženske			
		Starostna meja		Pokojninska doba		Starostna meja		Pokojninska doba	
		Leta	Meseci	Leta	Meseci	Leta	Meseci	Leta	Meseci
<b>ZPIZ</b>	od 1.4.1992	-	-	40	0	-	-	35	0
	1993	55	6	40	0	50	6	35	0
	1994	56	0	40	0	51	0	35	0
	1995	56	6	40	0	51	6	35	0
	1996	57	0	40	0	52	0	35	0
	1997	57	6	40	0	52	6	35	0
	1998	58	0	40	0	53	0	35	0
	1999	58	0	40	0	53	6	35	0
<b>ZPIZ-1</b>	2000	58	0	40	0	53	4	35	0
	2001	58	0	40	0	53	8	35	0
	2002	58	0	40	0	54	0	35	3
	2003	58	0	40	0	54	4	35	6
	2004	58	0	40	0	54	8	35	9
	2005	58	0	40	0	55	0	36	0
	2006	58	0	40	0	55	4	36	3
	2007	58	0	40	0	55	8	36	6
	2008	58	0	40	0	56	0	36	9
	2009	58	0	40	0	56	4	37	0
	2010	58	0	40	0	56	8	37	3
	2011	58	0	40	0	57	0	37	6
	2012	58	0	40	0	57	4	37	9
<b>ZPIZ-2</b>	2013	58	4	40	0	58	0	38	4
	2014	58	8	40	0	58	4	38	8
	2015	59	0	40	0	58	8	39	0
	2016	59	4	40	0	59	0	39	4
	2017	59	8	40	0	59	4	39	8
	2018	60	0	40	0	59	8	40	0
	2019 in naprej	60	0	40	0	60	0	40	0

Vir: Zakon o pokojninskem in invalidskem zavarovanju, Ur. l. RS, št. 12/92, 56/92 – odl. US, 43/93 – odl. US, 67/93 – odl. US, 5/94, 7/96, 29/97 – odl. US, 54/98 in 106/99 – ZPIZ-1; Zakon o pokojninskem in invalidskem zavarovanju (ZPIZ-1), Ur. l. RS, št. 109/06 – uradno prečiščeno besedilo, 114/06 – ZUTPG, 10/08 – ZVarDod, 98/09 – ZIUZGK, 38/10 – ZUKN, 61/10 – ZSVarPre, 79/10 – ZPKDPIZ, 94/10 – ZIU, 94/11 – odl. US, 105/11 – odl. US, 110/11 – ZDIU12, 40/12 – ZUJF in 96/12 – ZPIZ-2; Zakon o pokojninskem in invalidskem zavarovanju (ZPIZ-2), Ur. l. RS, št. 96/12, 39/13, 99/13 – ZSVarPre-C, 101/13 – ZIPRS1415, 44/14 – ORZPIZ206, 85/14 – ZUJF-B, 95/14 – ZUJF-C, 90/15 – ZIUPTD in 102/15.

Tabela 1-2: Starost in pokojninska doba, ki sta pogoj za pridobitev pravice do starostne pokojnine od 1.4.1992 naprej ob dopolnjenih najmanj 15 letih zavarovalne dobe

Leto	Moški				Ženske				
	Starostna meja		Zavarovalna doba		Starostna meja		Zavarovalna doba		
	Leta	Meseci	Leta	Meseci	Leta	Meseci	Leta	Meseci	
ZPIZ	od 1.4.1992	65	0	15	0	60	0	15	0
	1993	65	0	15	0	60	0	15	0
	1994	65	0	15	0	60	0	15	0
	1995	65	0	15	0	60	0	15	0
	1996	65	0	15	0	60	0	15	0
	1997	65	0	15	0	60	0	15	0
	1998	65	0	15	0	60	0	15	0
	1999	65	0	15	0	60	0	15	0
ZPIZ-1	2000	65	0	15	0	60	4	15	0
	2001	65	0	15	0	60	8	15	0
	2002	65	0	15	0	61	0	15	3
	2003	65	0	15	0	61	4	15	6
	2004	65	0	15	0	61	8	15	9
	2005	65	0	15	0	62	0	15	0
	2006	65	0	15	0	62	4	15	3
	2007	65	0	15	0	62	8	15	6
	2008	65	0	15	0	63	0	15	9
	2009	65	0	15	0	63	0	15	0
	2010	65	0	15	0	63	0	15	3
	2011	65	0	15	0	63	0	15	6
	2012	65	0	15	0	63	0	15	9
	ZPIZ-2	2013	65	0	15	0	63	6	15
2014		65	0	15	0	64	0	15	8
2015		65	0	15	0	64	6	15	0
2016		65	0	15	0	65	0	15	4
2017		65	0	15	0	65	0	15	8
2018		65	0	15	0	65	0	15	0
2019 in naprej		65	0	15	0	65	0	15	0

Vir: Zakon o pokojninskem in invalidskem zavarovanju, Ur. l. RS, št. 12/92, 56/92 – odl. US, 43/93 – odl. US, 67/93 – odl. US, 5/94, 7/96, 29/97 – odl. US, 54/98 in 106/99 – ZPIZ-1; Zakon o pokojninskem in invalidskem zavarovanju (ZPIZ-1), Ur. l. RS, št. 109/06 – uradno prečiščeno besedilo, 114/06 – ZUTPG, 10/08 – ZVarDod, 98/09 – ZIUZGK, 38/10 – ZUKN, 61/10 – ZSVarPre, 79/10 – ZPKDPIZ, 94/10 – ZIU, 94/11 – odl. US, 105/11 – odl. US, 110/11 – ZDIU12, 40/12 – ZUJF in 96/12 – ZPIZ-2; Zakon o pokojninskem in invalidskem zavarovanju (ZPIZ-2), Ur. l. RS, št. 96/12, 39/13, 99/13 – ZSVarPre-C, 101/13 – ZIPRS1415, 44/14 – ORZPIZ206, 85/14 – ZUJF-B, 95/14 – ZUJF-C, 90/15 – ZIUPTD in 102/15.

*Tabela 1-3: Starost in pokojninska doba, ki sta pogoj za pridobitev pravice do starostne pokojnine v obdobju od 1.4.1992 do 2015 ob dopolnjenih najmanj 20 letih pokojninske dobe*

	Leto	Moški				Ženske			
		Starostna meja		Pokojninska doba		Starostna meja		Pokojninska doba	
		Leta	Meseci	Leta	Meseci	Leta	Meseci	Leta	Meseci
<b>ZPIZ</b>	od 1.4.1992	60	6	20	0	55	6	20	0
	1993	61	0	20	0	56	0	20	0
	1994	61	6	20	0	56	6	20	0
	1995	62	0	20	0	57	0	20	0
	1996	62	6	20	0	57	6	20	0
	1997	63	0	20	0	58	0	20	0
	1998	63	0	20	0	58	0	20	0
	1999	63	0	20	0	58	0	20	0
<b>ZPIZ-1</b>	2000	63	0	20	0	58	4	20	0
	2001	63	0	20	0	58	8	20	0
	2002	63	0	20	0	59	0	20	0
	2003	63	0	20	0	59	4	20	0
	2004	63	0	20	0	59	8	20	0
	2005	63	0	20	0	60	0	20	0
	2006	63	0	20	0	60	4	20	0
	2007	63	0	20	0	60	8	20	0
	2008	63	0	20	0	61	0	20	0
	2009	63	0	20	0	61	0	20	0
	2010	63	0	20	0	61	0	20	0
	2011	63	0	20	0	61	0	20	0
<b>ZPIZ-2</b>	2012	63	0	20	0	61	0	20	0
	2013	63	6	20	0	61	6	20	0
	2014	64	0	20	0	62	0	20	0
	2015	64	6	20	0	62	6	20	0

Vir: Zakon o pokojninskem in invalidskem zavarovanju, Ur. l. RS, št. 12/92, 56/92 – odl. US, 43/93 – odl. US, 67/93 – odl. US, 5/94, 7/96, 29/97 – odl. US, 54/98 in 106/99 – ZPIZ-1; Zakon o pokojninskem in invalidskem zavarovanju (ZPIZ-1), Ur. l. RS, št. 109/06 – uradno prečiščeno besedilo, 114/06 – ZUTPG, 10/08 – ZVarDod, 98/09 – ZIUZGK, 38/10 – ZUKN, 61/10 – ZSVarPre, 79/10 – ZPKDPIZ, 94/10 – ZIU, 94/11 – odl. US, 105/11 – odl. US, 110/11 – ZDIU12, 40/12 – ZUJF in 96/12 – ZPIZ-2; Zakon o pokojninskem in invalidskem zavarovanju (ZPIZ-2), Ur. l. RS, št. 96/12, 39/13, 99/13 – ZSVarPre-C, 101/13 – ZIPRS1415, 44/14 – ORZPIZ206, 85/14 – ZUJF-B, 95/14 – ZUJF-C, 90/15 – ZIUPTD in 102/15.

## Priloga 2: Program za R za zagon izračuna verjetnostnih demografskih projekcij

```
# Program za zagon verjetnostnih projekcij TFR,
# zivljenjskega pricakovanja in prebivalstva

# vkljucimo potrebne knjiznice:
library(bayesTFR)
library(bayesLife)
library(bayesPop)

# nastavimo direktorije, kamor se shranjujejo izracuni:
sim.dir.tfr <- 'F:/bayes/simTFR'
sim.dir.e0 <- 'F:/bayes/simEXP'
sim.dir.pop <- 'F:/bayes/simPOP'

# ocenjevanje parametrov za model TFR (faza II):
run.tfr.mcmc(iter=100000, output.dir=sim.dir.tfr, parallel=TRUE)

# ocenjevanje parametrov za model TFR (faza III):
run.tfr3.mcmc(sim.dir=sim.dir.tfr, nr.chains=3, iter=100000, thin=1,
parallel=TRUE)

# projekcije TFR:
tfr.predict(sim.dir=sim.dir.tfr, nr.traj=100000, burnin=2000,
burnin3=2000, thin=1, save.as.ascii=5000, replace.output=TRUE,
low.memory=TRUE)

# ocenjevanje parametrov za model zivljenjskega pricakovanja ob rojstvu
# (zenske):
run.e0.mcmc(nr.chains=3, thin=1, sex='F', iter=100000,
output.dir=sim.dir.e0, parallel=TRUE)

# projekcije zivljenjskega pricakovanja ob rojstvu za zenske in moske
# (upostevamo max.e0.eq1.pred = 86, kot je v projekcijah OZN
# iz leta 2015):
e0.predict(sim.dir=sim.dir.e0, nr.traj=100000, burnin=10000,
max.e0.eq1.pred = 86)

# projekcije prebivalstva:
pred <- pop.predict(output.dir=sim.dir.pop, nr.traj=200000, verbose=TRUE,
inputs = list(tfr.sim.dir=sim.dir.tfr, e0F.sim.dir=sim.dir.e0,
e0M.sim.dir='joint_'))
```



### Priloga 3: Rezultati verjetnostnih projekcij za Slovenijo

Tabela 3-1: Stopnje totalne rodnosti za Slovenijo

Obdobje	Mediana	95 % interval napovedi	80 % interval napovedi
2015 – 2020	1,65	1,46 – 1,83	1,53 – 1,76
2020 – 2025	1,70	1,45 – 1,94	1,54 – 1,86
2025 – 2030	1,74	1,45 – 2,02	1,55 – 1,92
2030 – 2035	1,77	1,45 – 2,08	1,56 – 1,97
2035 – 2040	1,79	1,45 – 2,12	1,58 – 2,00
2040 – 2045	1,81	1,45 – 2,16	1,59 – 2,03
2045 – 2050	1,83	1,46 – 2,19	1,60 – 2,05
2050 – 2055	1,84	1,46 – 2,21	1,60 – 2,07
2055 – 2060	1,85	1,46 – 2,23	1,61 – 2,09
2060 – 2065	1,86	1,47 – 2,25	1,62 – 2,10
2065 – 2070	1,86	1,47 – 2,26	1,62 – 2,11
2070 – 2075	1,87	1,47 – 2,27	1,62 – 2,12
2075 – 2080	1,87	1,48 – 2,28	1,63 – 2,13
2080 – 2085	1,88	1,48 – 2,29	1,63 – 2,13
2085 – 2090	1,88	1,48 – 2,30	1,64 – 2,14
2090 – 2095	1,88	1,48 – 2,31	1,64 – 2,15
2095 – 2100	1,88	1,48 – 2,32	1,64 – 2,15

Tabela 3-2: Življenjsko pričakovanje ob rojstvu za ženske v Sloveniji (v letih)

Obdobje	Mediana	95 % interval napovedi	80 % interval napovedi
2015 – 2020	83,9	82,8 – 85,0	83,1 – 84,6
2020 – 2025	84,6	83,0 – 86,2	83,5 – 85,6
2025 – 2030	85,2	83,3 – 87,2	84,0 – 86,5
2030 – 2035	85,9	83,6 – 88,3	84,4 – 87,4
2035 – 2040	86,6	83,9 – 89,2	84,9 – 88,3
2040 – 2045	87,2	84,3 – 90,1	85,3 – 89,1
2045 – 2050	87,8	84,7 – 91,0	85,8 – 89,9
2050 – 2055	88,4	85,0 – 91,9	86,2 – 90,7
2055 – 2060	89,1	85,4 – 92,8	86,7 – 91,5
2060 – 2065	89,7	85,8 – 93,6	87,1 – 92,2
2065 – 2070	90,3	86,1 – 94,4	87,6 – 93,0
2070 – 2075	90,9	86,5 – 95,2	88,0 – 93,7
2075 – 2080	91,4	86,9 – 96,0	88,5 – 94,4
2080 – 2085	92,0	87,2 – 96,8	88,9 – 95,1
2085 – 2090	92,6	87,6 – 97,5	89,4 – 95,8
2090 – 2095	93,2	88,0 – 98,3	89,8 – 96,5
2095 – 2100	93,8	88,4 – 99,0	90,3 – 97,2

*Tabela 3-3: Življenjsko pričakovanje ob rojstvu za moške v Sloveniji (v letih)*

<b>Obdobje</b>	<b>Mediana</b>	<b>95 % interval napovedi</b>	<b>80 % interval napovedi</b>
2015 – 2020	78,1	76,5 – 79,7	77,1 – 79,1
2020 – 2025	79,3	76,9 – 81,4	77,8 – 80,7
2025 – 2030	80,4	77,5 – 82,8	78,6 – 81,9
2030 – 2035	81,3	78,1 – 84,0	79,4 – 83,0
2035 – 2040	82,1	78,8 – 85,0	80,2 – 83,9
2040 – 2045	82,8	79,4 – 86,0	80,8 – 84,8
2045 – 2050	83,5	79,9 – 87,0	81,3 – 85,7
2050 – 2055	84,1	80,4 – 87,9	81,8 – 86,5
2055 – 2060	84,7	80,8 – 88,8	82,3 – 87,4
2060 – 2065	85,3	81,1 – 89,7	82,7 – 88,1
2065 – 2070	85,9	81,5 – 90,6	83,1 – 88,9
2070 – 2075	86,5	81,8 – 91,4	83,5 – 89,7
2075 – 2080	87,1	82,2 – 92,2	84,0 – 90,4
2080 – 2085	87,7	82,5 – 93,0	84,4 – 91,2
2085 – 2090	88,3	82,8 – 93,8	84,8 – 91,9
2090 – 2095	88,9	83,2 – 94,6	85,2 – 92,6
2095 – 2100	89,4	83,5 – 95,4	85,6 – 93,3

*Tabela 3-4: Prebivalstvo v Sloveniji (v 1000)*

<b>Leto</b>	<b>Mediana</b>	<b>95 % interval napovedi</b>	<b>80 % interval napovedi</b>
2015	2067,5	2067,5 – 2067,5	2067,5 – 2067,5
2020	2073,3	2057,9 – 2088,5	2063,4 – 2083,2
2025	2066,8	2035,1 – 2096,7	2046,4 – 2086,6
2030	2050,0	2000,8 – 2094,8	2018,6 – 2079,3
2035	2026,6	1959,4 – 2087,1	1983,8 – 2066,1
2040	2000,2	1914,6 – 2078,9	1945,9 – 2051,3
2045	1971,4	1867,4 – 2069,9	1905,2 – 2034,8
2050	1939,1	1816,8 – 2058,0	1861,1 – 2015,5
2055	1902,6	1761,6 – 2043,8	1812,2 – 1992,3
2060	1862,3	1700,6 – 2027,0	1759,0 – 1966,5
2065	1821,9	1637,7 – 2012,8	1704,6 – 1941,3
2070	1784,5	1576,9 – 2003,0	1652,6 – 1920,4
2075	1753,6	1521,5 – 2002,8	1606,6 – 1907,1
2080	1730,2	1472,7 – 2011,5	1567,5 – 1902,3
2085	1715,1	1432,4 – 2031,0	1537,1 – 1906,2
2090	1705,9	1396,9 – 2058,5	1511,7 – 1917,9
2095	1698,1	1361,3 – 2090,9	1486,3 – 1932,9
2100	1690,2	1323,4 – 2127,1	1459,1 – 1950,1