

## Simulácie dopadov zmien plodnosti a migrácie na budúci demografický vývoj na Slovensku a v jeho okresoch

Boris Vaňo<sup>1</sup>, Branislav Bleha<sup>2\*</sup> 

<sup>1</sup> Demographic Research Centre, Institute of Informatics, Bratislava, Slovakia, vano@infostat.sk

<sup>2</sup> Department of Economic and Social Geography, Demography and Territorial Development, Faculty of Natural Sciences, Comenius University in Bratislava, Bratislava, Slovakia, branislav.bleha@uniba.sk

\* Corresponding author

### Abstract

#### Simulations of changes in fertility and migration on future demographic developments in Slovakia and its regions

*Although the concept of so-called replacement migration has been well known for several decades, it is not often applied at the subnational level. This study is conducted at both the national and district levels in Slovakia. In addition to migration, theoretical fertility scenarios are also modelled. Mortality is used in only one scenario. The aim of the simulations is to contribute to the understanding and quantification of the future population size and age composition depending on different variants of fertility and migration. We seek fertility and migration scenarios that ensure the stable development of population size and age composition, thereby maintaining the current number and mean age of the population. We demonstrate that these scenarios, with a few exceptions, are theoretical, as a decrease in population size and an increase in the mean age of the population are irreversible. The strong influence of population momentum is evident. High population dynamics before 1989 caused large cohorts to move into senior age, and even extremely high migration and fertility rates cannot reverse the trend. Only a few districts in some scenarios represent an exception.*

#### Key words:

population development,  
population size, mean age,  
replacement migration,  
fertility, Slovakia, districts

### 1 ÚVOD

Aj keď na vývoj počtu a vekovo-pohlavného zloženia obyvateľov vplyva mnoho faktorov, ide väčšinou o vplyv sprostredkovaný. Priamy vplyv majú len pôrodnosť, úmrtnosť a migrácia. Úmrtnosť má dlhodobu stabilnú a pomerne ľahko predvídateľnú trend. Výnimkou bola za posledné desaťročia iba pandémia COVID 19. Podstatne viac neurčitosti má v sebe vývoj plodnosti a predovšetkým migrácie (Bijak, 2016). Nejednoznačnosť vo vývoji plodnosti a migrácie spôsobuje nejednoznačnosť vo vývoji počtu a štruktúry obyvateľov.

Cieľom nasledujúcich simulácií v tejto štúdii je prispieť k poznaniu vývoja počtu a štruktúry obyvateľov v závislosti od rôznych variantov vývoja plodnosti a migrácie, to znamená aký môže byť vývoj počtu a štruktúry obyvateľov pri rôznych variantoch plodnosti a migrácie. Budeme hľadať také scenáre plodnosti a migrácie, ktoré by zabezpečili stabilný vývoj počtu a vekového zloženia obyvateľov, to znamená zachovanie aspoň súčasného počtu a priemerného veku obyvateľov. Ukážeme, že ide do značnej miery o teoretické scenáre, nakoľko pravdepodobný je pokles počtu obyvateľov a zvyšovanie priemerného veku obyvateľov.

Takýto typ simulácií prispieva, okrem iného, k lepšiemu poznaniu vzťahu medzi demografickými procesmi (plodnosť, úmrtnosť a migrácia) na jednej

strane a počtom, prírastkom a štruktúrou obyvateľov na strane druhej. Takáto znalosť je potrebná pri hodnotení populačného vývoja, pri tvorbe projekčných scenárov a hlavne pri koncipovaní opatrení v rámci populačnej, migračnej a rodinnej politiky.

Očakávame, že simulácie potvrdia alebo vyvrátia základné hypotézy, ktoré sme sformulovali na niekoľkých výskumných otázkach: Je pokles počtu obyvateľov na Slovensku najpravdepodobnejší a zároveň nezvratný trend pre najbližšie desaťročia? Potvrdzujú simulácie nezvratnosť a regionálnu univerzálnosť procesu starnutia obyvateľov? Majú jednotlivé demografické procesy rozdielny vplyv na vývoj počtu obyvateľov a vekového zloženia obyvateľov? Je možné vymedziť na Slovensku kompaktné regióny čo sa týka možného vývoja počtu a vekového zloženia obyvateľov? Odpovede na položené výskumné otázky budú súčasťou diskusie a záveru štúdie.

Simulácie prezentované v tomto článku vychádzajú z konceptu kompenzačnej migrácie (replacement migration) prezentovaného v kapitole 2. V našom prípade bol koncept kompenzačnej migrácie rozšírený o koncept kompenzačnej plodnosti a časť simulácií je založená aj na kombinácii fertilitných a migračných scenárov. Kompenzačná migrácia je koncept, ktorý sa

zaoberá migráciou v zmysle vyrovnávania negatívnych dopadov demografického vývoja na počet, prírastok a vekovú štruktúru obyvateľov. Rovnakým spôsobom treba vnímať aj kompenzačnú plodnosť. To znamená, že nás primárne zaujíma, aký by musel byť migračný prírastok alebo intenzita plodnosti, aby sa neznížoval počet obyvateľov, resp. aby sa nezvyšoval priemerný vek obyvateľov. Na regionálnej úrovni ide o originálnu štúdiu, s akou sme sa zatiaľ v literatúre nestretli. Na regionálnej úrovni pre Európsku úniu sú pravidelne publikované regionálne (subnational) projekcie, hoci posledná je z roku 2019. Sú spracúvané pre úroveň NUTS (EUROSTAT, 2019).

## 2 TEORETICKO-METODOLOGICKÉ POZNÁMKY

### Kompenzačná migrácia ako teoretický koncept

Koncept kompenzačnej migrácie sa dostal do povedomia odbornej verejnosti v roku 2000. Vtedy Populačná divízia OSN zverejnila štúdiu Kompenzačná migrácia, s podtitulom: Je to riešenie pre znížovanie počtu obyvateľov a populačné starnutie? Štúdia obsahuje komplexný úvod do problematiky kompenzačnej migrácie, vrátane definícií, terminológie, metodológie a prehľadu literatúry. Štúdia obsahuje tiež praktickú aplikáciu tohto konceptu na viaceré európske krajiny s nízkou plodnosťou.

Avšak už skôr, v 80. a 90. rokoch minulého storočia, sa začali v krajinách s nízkou plodnosťou objavovať projekcie, ktoré sa zaoberali vplyvom plodnosti a hlavne migrácie na vývoj počtu a vekového zloženia obyvateľov. Lesthaeghe et al. (1988) vypracoval projekcie za vybrané európske krajiny s predpokladom zachovania aktuálnej úrovne plodnosti a nulovej migrácie. Obdobne zamerané projekcie spracovali viacerí autori, napríklad koncom 90. rokov Ulrich (1998) za Nemecko a Wanner (2000) za Švajčiarsko. Vplyv migrácie na prírastok a vekové zloženie obyvateľov v tradičných imigračných krajinách analyzovali Espenshade (1986) a Wattelar a Roumans (1991). Bijak et al. (2008) skúmali vplyv migrácie nie len na zmeny v celej populácii ale aj v jej produktívnej zložke. Analýzy vekového zloženia migrantov potvrdili relatívne malý vplyv migrácie na vekové zloženie obyvateľov v krajine príchodu. Tejto problematike sa v 90. rokoch venovali napríklad Le Bras (1991) a Coleman (1995). V kontexte obmedzených možností migrácie kompenzovať úbytok a starnutie obyvateľstva formulovali McDonald a Kippen (1999) sériu opatrení týkajúcich sa manažovania migrácie. Z novších prác zameraných na kompenzačnú migráciu spomeňme prepojenie konceptu kompenzačnej migrácie s konceptom prospektívneho veku od portugalských demografov.

Po roku 2000 vzniklo niekoľko prác zameraných na kompenzačnú migráciu aj v česko-slovenskom priestore. V Česku sa tejto problematike venovali hlavne Burcin et al. (2007a, 2008), na Slovensku Vaňo spolu s českými kolegami (Burcin et al., 2007b).

### Metodický postup a dáta

Kompenzačná migrácia je modelovým riešením. Jadrom modelu je kohortne-komponentný prognostický model, v ktorom je na reálnu populáciu aplikovaný súbor predikovaných parametrov, konkrétne mier špecifickej plodnosti, pravdepodobnosti prežitia a vekovo-špecifických hodnôt migračného salda. Na výpočet sa používa iteratívna procedúra, ktorá sa opakuje pre každý rok prognózovaného obdobia (Burcin et al., 2007a). Každá aplikácia modelu je postavená na špecifických vnútorných a vonkajších modelových predpokladoch.

V našom prípade sa predpoklady týkajú rozloženia demografických udalostí, zmeny parametrov prognostického modelu, demografického správania obyvateľov a migrantov, rozdelenia kompenzačnej plodnosti a migrácie podľa pohlavia a veku ako aj vstupných parametrov prognózy.

Jednotlivé simulácie sú založené na kombinácii variantov plodnosti, úmrtnosti a migrácie. Úmrtnosť je vždy len jeden (najpravdepodobnejší) variant. Vzhľadom na očakávaný vývoj počtu a vekového zloženia obyvateľov (znížovanie počtu obyvateľov a zvyšovanie priemerného veku obyvateľov), sú varianty plodnosti a migrácie nastavené tak, aby simulácie plnili svoj cieľ, to znamená, aby mali tendenciu kompenzovať úbytok počtu obyvateľov a zvyšovanie priemerného veku. V desiatich variantoch fertility sa hodnoty úhrnnej miery plodnosti pohybujú od 1,5 po 2,4 dieťaťa na 1 ženu. To znamená od súčasne reálnych hodnôt až po nereálne vysoké hodnoty. Pre zjednodušenie sme nezahrnuli extrémne nízke hodnoty plodnosti (v intervale 1 až 1,3 dieťaťa na 1 ženu), ktoré však v kontexte aktuálneho vývoja v krajinách OECD nie sú úplne vylúčené, nakoľko dochádza k prepadu na rekordne nízke hodnoty vo viacerých krajinách (Matsuura, 2024; Sobotka, 2025). Rovnako je to aj v prípade desiatich migračných variantov. Hodnoty hrubej miery migračného salda sa v jednotlivých variantoch pohybujú od 0 po 3,8 osoby na 1000 obyvateľov. Hodnoty úhrnnej plodnosti aj hrubej miery migračného salda zostávajú v jednotlivých scenároch rovnaké počas celého simulačného obdobia. Týka sa to nie len úrovne plodnosti a migračného prírastku ale aj ich štruktúry podľa veku, ktorá zodpovedá celoslovenským hodnotám z roku 2023<sup>1</sup>.

Okrem desiatich fertilitných a desiatich migračných scenárov sa pre každé územie spracovali aj dva kombinované scenáre – priemerný a maximálny<sup>2</sup>. V kombinovaných scenároch sa spolu s najpravdepodobnejším vývojom úmrtnosti použil priemerný a najvyšší variant plodnosti a migrácie (úhrnná plodnosť 1,9, resp. 2,4 dieťaťa na 1 ženu a hrubá miera migračného salda 1,65, resp. 3,8 osoby na 1000 obyvateľov).

Najpravdepodobnejšie hodnoty úmrtnosti, plodnosti a migrácie, ktoré sa použili v simulačných scenároch, zodpovedajú strednému scenáru najnovšej prognózy obyvateľov SR (Bleha et al., 2024). Na rozdiel od simulačných hodnôt plodnosti a migrácie nie sú počas simulačného obdobia konštantné ale menia sa v čase. V strednom scenári prognózy obyvateľov Slovenska z roku 2022, ktorý vstupuje do simulácií ako najpravdepodobnejší scenár, sa počíta so zvýšením plodnosti, znížením úmrtnosti a zvýšením migračného prírastku obyvateľov. Za obdobie 2022 – 2050 sa predpokladá zvýšenie úhrnnej miery plodnosti z 1,65 dieťaťa na ženu na 1,77 dieťaťa na ženu. V prípade strednej dĺžky života pri narodení sa za rovnaké obdobie očakáva zvýšenie zo 73,8 roka na 79,7 roka u mužov a z 80,2 roka na 84,1 roka u žien. Ročné migračné saldo sa v tomto prognostickom scenári zvýšilo z 3250 osôb na 4760 osôb.

Východiskový rok simulácií bol rok 2023, simulácie sú spracované do roku 2050 a to za SR a každý okres, pričom simulačné scenáre sú za všetky územné celky rovnaké. Za SR vzniklo 23 simulácií, za každý okres 22 simulácií (za jednotlivé okresy sa nespracoval scenár 23, ktorý by musel byť pre každý okres rozdielny). Prehľad jednotlivých scenárov je uvedený v Tab. 1. Primárne nás budú zaujímať také simulačné scenáre, ktoré v príslušnom územnom celku zabezpečia zachovanie počtu

Tab. 1. Prehľad simulačných scenárov

| Číslo                | Plodnosť            | Migrácia            | Úmrtosť             |
|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Fertilné scenérie    |                     |                     |                     |
| 1                    | 1,5                 | najpravdepodobnejší | najpravdepodobnejší |
| 2                    | 1,6                 | najpravdepodobnejší | najpravdepodobnejší |
| 3                    | 1,7                 | najpravdepodobnejší | najpravdepodobnejší |
| 4                    | 1,8                 | najpravdepodobnejší | najpravdepodobnejší |
| 5                    | 1,9                 | najpravdepodobnejší | najpravdepodobnejší |
| 6                    | 2,0                 | najpravdepodobnejší | najpravdepodobnejší |
| 7                    | 2,1                 | najpravdepodobnejší | najpravdepodobnejší |
| 8                    | 2,2                 | najpravdepodobnejší | najpravdepodobnejší |
| 9                    | 2,3                 | najpravdepodobnejší | najpravdepodobnejší |
| 10                   | 2,4                 | najpravdepodobnejší | najpravdepodobnejší |
| Migračné scenérie    |                     |                     |                     |
| 11                   | najpravdepodobnejší | 0,00                | najpravdepodobnejší |
| 12                   | najpravdepodobnejší | 0,40                | najpravdepodobnejší |
| 13                   | najpravdepodobnejší | 0,85                | najpravdepodobnejší |
| 14                   | najpravdepodobnejší | 1,25                | najpravdepodobnejší |
| 15                   | najpravdepodobnejší | 1,65                | najpravdepodobnejší |
| 16                   | najpravdepodobnejší | 2,10                | najpravdepodobnejší |
| 17                   | najpravdepodobnejší | 2,50                | najpravdepodobnejší |
| 18                   | najpravdepodobnejší | 2,90                | najpravdepodobnejší |
| 19                   | najpravdepodobnejší | 3,35                | najpravdepodobnejší |
| 20                   | najpravdepodobnejší | 3,80                | najpravdepodobnejší |
| Kombinované scenérie |                     |                     |                     |
| 21                   | 1,9                 | 1,65                | najpravdepodobnejší |
| 22                   | 2,4                 | 3,80                | najpravdepodobnejší |
| 23                   | najpravdepodobnejší | najpravdepodobnejší | najpravdepodobnejší |

obyvateľov a priemerného veku obyvateľov na úrovni východiskového roku (rok 2023).

V štúdiu využívame oficiálne údaje Štatistického úradu SR z vitálnej štatistiky a údaje za trvalý pobyt. Neriešime otázky nepresnosti evidencie (najmä v surbánných zónach miest), ktoré presahujú rámec cieľov tejto práce. Navyše, demografické procesy vieme najpresnejšie, resp. výlučne vypočítať iba na základe trvalého pobytu obyvateľstva. Taktiež, posledné sčítanie obyvateľov, domov a bytov z roku 2021 prinieslo isté spresnenie údajov o reálne bývajúcich obyvateľoch (znížila sa vo všeobecnosti disproporcja medzi obyvateľstvom na trvalý pobyt a prítomným obyvateľstvom).

### 3 VÝSLEDKY

#### Počet obyvateľov za Slovensko

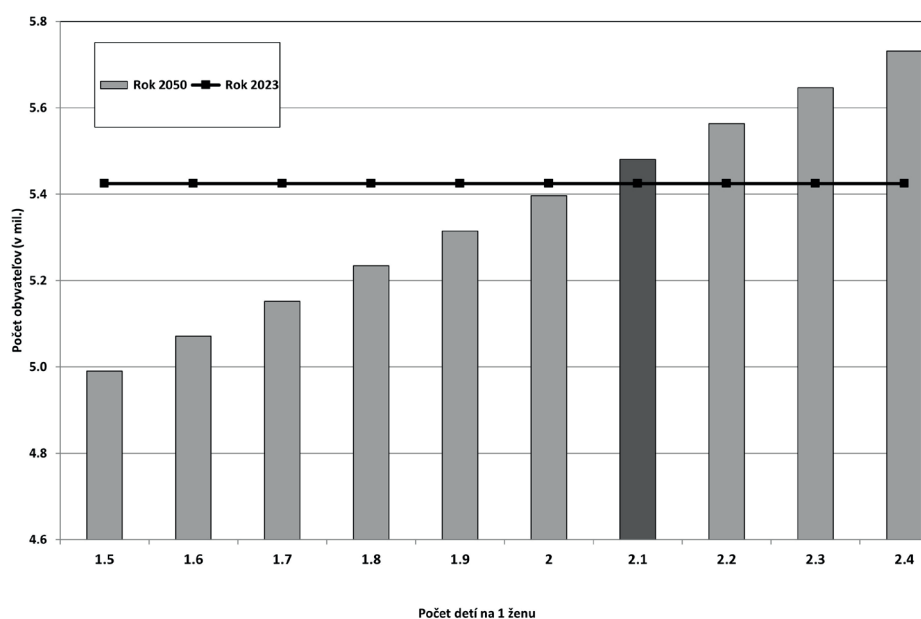
Ak by sa na Slovensku zachoval najpravdepodobnejší vývoj úmrtnosti aj migrácie, na zachovanie súčasného počtu obyvateľov do roku 2050 by bola potrebná plodnosť tesne nad hranicou 2 deti na 1 ženu počas celého simulačného obdobia, teda zhodou okolností takzvaná záchovná hodnota miery plodnosti. Táto hodnota musí byť v teoretickej populácii dosahovaná dlhodobo (aby sa „vyhladila“ veková pyramída) a nepočíta sa s vplyvom migrácie. V takom prípade bez ohľadu na intenzitu úmrtnosti (tá však musí byť tiež stabilná) populácia nebude klesať, a bude stacionárna (špeciálny typ stabilnej populácie). V reálnych populáciách sa hodnoty procesov v čase menia, navyše vekové zloženie národných i okresných populácií je značne nevyrovnané a do rôznej miery postihnuté demografickým starnutím. Ak by bola plodnosť na úrovni 2 deti na ženu, znížil by sa počet obyvateľov Slovenska do roku 2050 približne o 28 tisíc osôb, resp. 0,5 %. Pri hodnotách plodnosti, ktoré sa v súčasnosti zdajú byť pre najbližšie desaťročia reálne (1,5 až 1,7 dieťaťa na ženu počas celého simulačného

obdobia) by sa úbytok počtu obyvateľov do roku 2050 pohyboval v intervale od 270 tisíc do 435 tisíc osôb, resp. 5 až 8 %. Ak by sa pri najpravdepodobnejšom vývoji úmrtnosti a migrácie mal počet obyvateľov Slovenska zvýšiť, musela by plodnosť dosiahnuť najmenej 2,1 dieťaťa na ženu počas celého obdobia od súčasnosti až po rok 2050, čo sú z dnešného pohľadu nereálne vysoké hodnoty. Pokiaľ by plodnosť dosiahla hodnotu 2,1 dieťaťa na ženu, počet obyvateľov Slovenska by sa do roku 2050 zvýšil o 56 tisíc osôb, resp. 1 %. Na väčšie prírastky obyvateľov by boli potrebné extrémne vysoké hodnoty plodnosti. Napríklad, ak by mal prírastok počtu obyvateľov presiahnuť 300 tisíc osôb, musela by sa plodnosť pohybovať počas celého obdobia až do roku 2050 na úrovni 2,4 dieťaťa na ženu (Obr. 1).

V prípade nižšieho migračného prírastku ako 2,2 osoby na 1000 obyvateľov, by sa počet obyvateľov Slovenska do roku 2050 znížil. Pokiaľ by bolo migračné saldo počas celého simulačného obdobia nulové, dosiahol by úbytok počtu obyvateľov do roku 2050 hodnotu 330 tisíc osôb, resp. 6,1 %. Ak by sa ročný migračný prírastok obyvateľov priblížil k hodnote 4 osoby na 1000 obyvateľov, počet obyvateľov na Slovenku by sa do roku 2050 zvýšil o viac ako 265-tisíc, resp. takmer 5 % (Obr. 2).

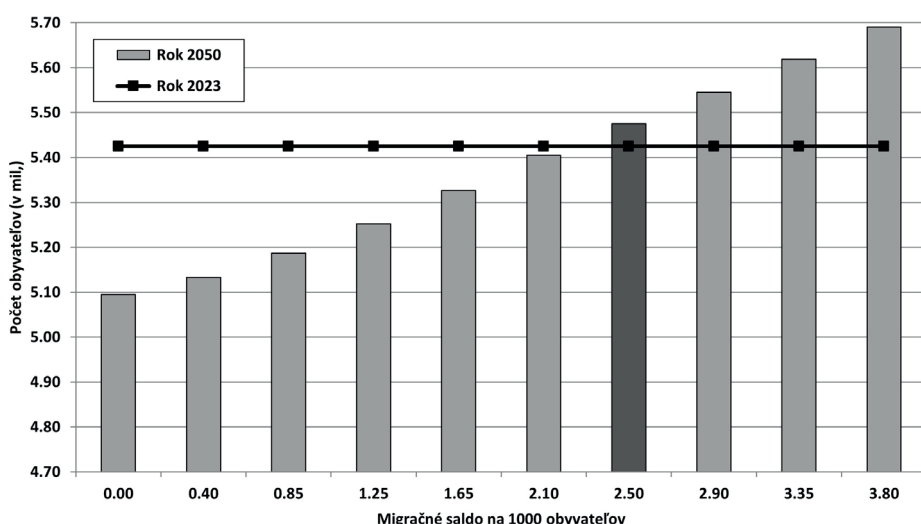
#### Starnutie populácie Slovenska

Ak v prípade počtu obyvateľov možno aspoň v teoretickej rovine hovoriť o zachovaní počtu obyvateľov alebo jeho nie príliš výraznom poklese, v prípade demografického starnutia je situácia odlišná. Ani extrémne vysoké hodnoty plodnosti blížiac sa k úrovni 2,5 dieťaťa na ženu by na Slovensku nestačili na zastavenie procesu starnutia obyvateľstva pred rokom 2050<sup>3</sup>. Ak by sa do roku 2050 zachoval z dnešného pohľadu najpravdepodobnejší vývoj úmrtnosti a migrácie a úhrnná plodnosť by dosahovala každoročne hodnotu 2,4 deti na ženu, priemerný



Obr. 1 Počet obyvateľov SR v roku 2050 vo fertilných scenároch

Zdroj: Výpočty autorov



Obr. 2. Počet obyvateľov SR v roku 2050 v migračných scenároch

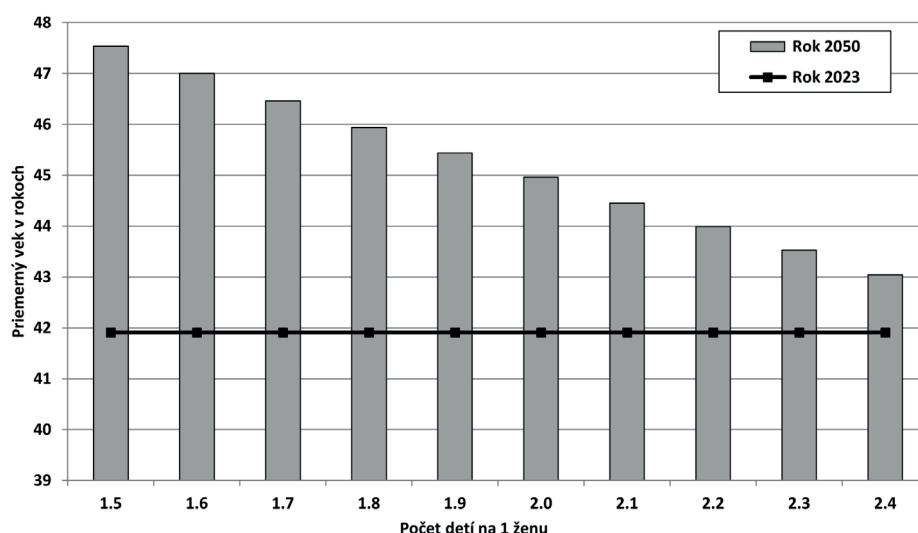
Zdroj: Výpočty autorov

vek obyvateľov by sa počas simulačného obdobia zvýšil o 1,1 roka. V prípade najnižších simulačných scenárov, ktoré sú však pomerne reálne, by zvýšenie priemerného veku do roku 2050 presiahlo 5 rokov. Napríklad v prípade, že by úhrnná plodnosť každý rok počas celého obdobia simulácie dosiahla hodnotu 1,5 dieťaťa na ženu a vývoj úmrtnosti a migrácie by bol z dnešného pohľadu najpravdepodobnejší, priemerný vek obyvateľov by v roku 2050 dosiahol hodnotu 47,5 roka, čo by oproti súčasnosti znamenalo zvýšenie približne o 5,6 roka (Obr. 3).

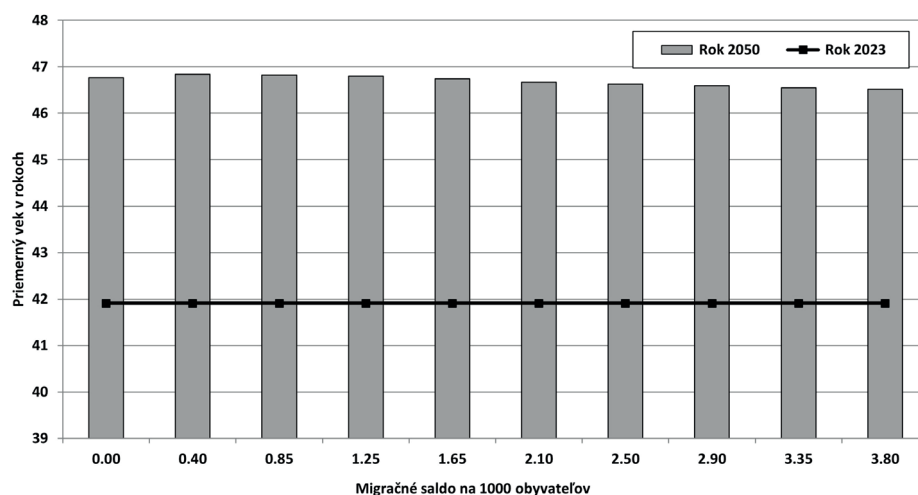
V žiadnom z migračných simulačných scenárov sa na Slovensku nezastavil proces starnutia obyvateľov. Zvýšenie priemerného veku obyvateľov do roku 2050 sa v jednotlivých scenároch pohybuje vo veľmi úzkom intervale od 4,6 roka do 4,9 roka. To znamená, že pri ročných hodnotách migračného salda od 0 osôb na 1000 obyvateľov až po takmer 4 osoby na 1000 obyvateľov a pri najpravdepodobnejšom vývoji plodnosti a úmrtnosti, je starnutie obyvateľov takmer rovnako intenzívne. Tým sa potvrdzuje malý vplyv migrácie na zmenu priemerného veku obyvateľov (Obr. 4). Toto potvrdzujú aj predchádzajúce štúdie. Imigranti majú

iba o niečo nižší priemerný vek a starnú rovnako ako pôvodná populácia. V simuláciách s týmto malým rozdielom počítame, čiže pracujeme s konštantným vekovo-pohlavným zložením migračného salda. Nie je predpoklad, že dôjde k zmladzovaniu vekového zloženia migračného salda.

Ak pri najpravdepodobnejšom vývoji úmrtnosti počas celého simulačného obdobia skombinujeme simulačné varianty plodnosti a migrácie, tak na zachovanie súčasného počtu obyvateľov až do roku 2050 je potrebné spojenie priemerného variantu plodnosti a priemerného variantu migrácie. To znamená, že počas celého simulačného obdobia by úhrnná miera plodnosti musela dosahovať hodnotu 1,9 dieťaťa na ženu a migračný prírastok 1,65 osoby na 1000 obyvateľov. Tieto hodnoty nemožno sice označiť za nereálne ale vzhľadom na súčasný stav a očakávaný demografický vývoj počas najbližších desaťročí sú veľmi nepravdepodobné. Pri kombinácii nadpriemerných variantov plodnosti a migrácie by sa počet obyvateľov Slovenska do roku 2050 zvyšoval, to by však plodnosť a migračné saldo museli dosahovať hodnoty, ktoré sú z dnešného pohľadu nereálne. V reálnom simulačnom



Obr. 3 Priemerný vek obyvateľov SR v roku 2050 vo fertilných scenároch  
Zdroj: Výpočty autorov



Obr. 4. Priemerný vek obyvateľov SR v roku 2050 v migračných scenároch  
Zdroj: Výpočty autorov

scenári, ktorý spája najvyššie hodnoty plodnosti a migrácie, ktoré je z dnešného pohľadu ešte možné označiť za reálne (úhrnnú plodnosť 1,7 dieťaťa na ženu a migračný prírastok 1,2 osoby na 1000 obyvateľov) by sa počet obyvateľov Slovenska znížil do roku 2050 o 225 tisíc osôb, resp. 4,1 %. Na základe uvedeného možno skonštatovať, že nás do roku 2050 čaká s veľmi veľkou pravdepodobnosťou úbytok počtu obyvateľov, ktorý pravdepodobne presiahne 300 tisíc, čo znamená, že sa bude pohybovať v blízkosti hranice 6 % (Obr. 5).

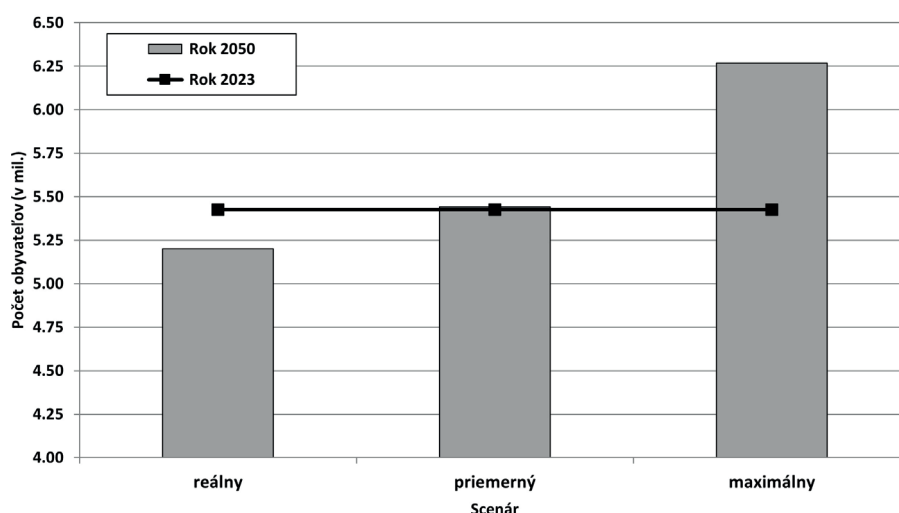
Ani kombinácia na dnešné pomery už skutočne extrémne vysokej plodnosti a extrémne vysokej migrácie nezabezpečí do roku 2050 zastavenie starnutia obyvateľov. To znamená, že aj v prípade, že by sa počas celého simulačného obdobia úhrnná miera plodnosti pohybovala na úrovni 2,4 dieťaťa na ženu a ročné migračné saldo by dosahovalo hodnotu 3,8 osoby na 1000 obyvateľov, priemerný vek obyvateľov by sa aj tak ďalej zvyšoval. Do roku 2050 by bol v porovnaní sa súčasnosťou vyšší o 1,5 roka. V reálnom scenári, ktorý znamená hornú hranicu v súčasnosti predstaviteľnej úrovne plodnosti a migrácie, by zvýšenie priemerného veku obyvateľov predstavovalo 5,3 roka. To znamená, že zvýšenie priemerného veku obyvateľov do roku 2050 sa bude s najväčšou pravdepodobnosťou pohybovať na úrovni približne 6 rokov (Obr. 6).

### Výsledky simulácií za okresy SR

#### Počet obyvateľov v okresoch: scenáre fertility

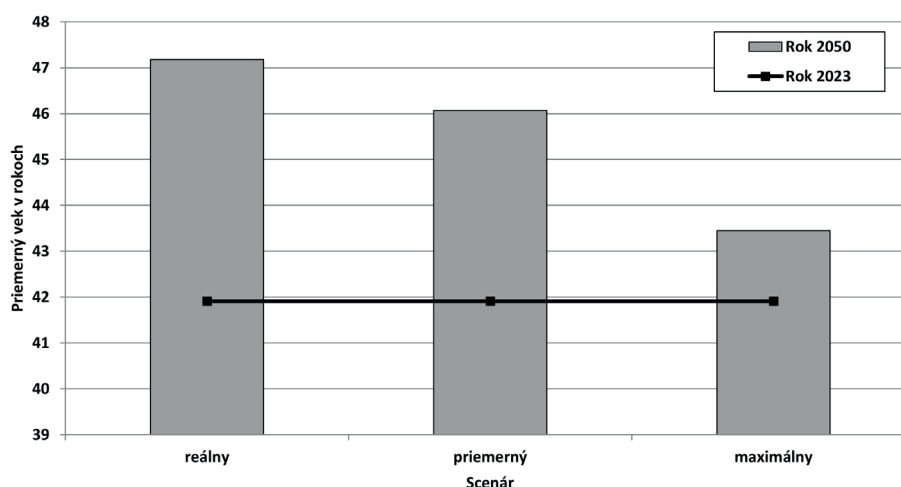
Vo fertilných scenároch predpokladáme rôzne varianty vývoja plodnosti v kombinácii s najpravdepodobnejším vývojom úmrtnosti a migrácie do roku 2050. Na Slovensku je necelá tretina okresov (23), v ktorých aspoň na udržanie počtu obyvateľov na súčasnej úrovni až do roku 2050 budú stačiť reálne, resp. veľmi pravdepodobné hodnoty plodnosti. Vo väčšine okresov však takýto vývoj nie je reálny, ba ani pravdepodobný. To znamená, že počet obyvateľov by mohol zostať na súčasnej úrovni len pri nereálne vysokých hodnotách plodnosti (56 okresov).

V 12 okresoch by na zachovanie súčasného počtu obyvateľov až do konca simulačného obdobia dokonca stačila plodnosť na úrovni 1,6 dieťaťa na ženu. V štyroch okresoch (Bratislava III, Senec, Kežmarok a Košice okolie) by dokonca postačovala aj plodnosť nižšia ako 1,5 dieťaťa na ženu. V okresoch Bratislava I, Malacky, Pezinok, Námestovo a Sabinov plodnosť 1,5 dieťaťa na ženu a v Okresoch Bratislava II, Bratislava IV a Dunajská Streda 1,6 dieťaťa na ženu. Tu sa prejavuje vplyv predpokladaných migračných prírastkov a/alebo mladšieho vekového zloženia obyvateľov. V celej tejto skupine okresov je pravdepodobné, že počet obyvateľov sa nielen že zachová na súčasnej úrovni, ale do roku 2050 sa aj zvýši.



Obr. 5. Počet obyvateľov SR v roku 2050 v kombinovaných scenároch

Zdroj: Výpočty autorov



Obr. 6. Priemerný vek obyvateľov SR v roku 2050 v kombinovaných scenároch

Zdroj: Výpočty autorov

Nasleduje skupina okresov, v ktorej zachovanie počtu obyvateľov do roku 2050 na súčasnej úrovni nie je celkom nereálne, ale je viac alebo menej nepravdepodobné. Ide o skupinu okresov, v ktorých by na zachovanie súčasného počtu obyvateľov do roku 2050 bola potrebná plodnosť v intervale od 1,8 do 2,0 detí na ženu. Za málo pravdepodobnú môžeme označiť situáciu v okresoch Bytča, Levoča, Stará Ľubovňa a Michalovce, v ktorých by na zachovanie súčasného počtu obyvateľov do roku 2050 musela plodnosť dosahovať každoročne aspoň 1,8 dieťaťa na ženu a v okresoch Vranov nad Topľou a Spišská Nová Ves 1,9. Veľmi málo pravdepodobné hodnoty plodnosti (2,0 detí na ženu) by boli potrebné v okresoch Tvrdošín, Žilina a Košice II.

V podstatnej väčšine, teda v 56 okresoch, by na zachovanie počtu obyvateľov na súčasnej úrovni do roku 2050 bola potrebná vyššia plodnosť ako 2 detí na ženu, čo sú hodnoty z dnešného pohľadu nereálne. V podstate žiadne relevantné prognózy v EÚ resp. OECD krajinách s takýmito hodnotami už nepočítajú. Ba práve naopak, v posledných približne desiatich rokoch sa začína diskutovať o tom, či hranica najnižšej nízkej plodnosti (lowest-low fertility) 1,3 (Billari & Kohler, 2004) nebude skôr akýmsi štandardom, zatiaľ čo pred 20 rokmi bola skôr niečím výnimočným.

V 24 okresoch sa plodnosť potrebná na zachovanie počtu obyvateľov na súčasnej úrovni nachádza v intervale od 2,1 do 2,4 dieťaťa na ženu. V tejto

skupine okresov nie je žiaden okres z Bratislavského kraja, jeden okres z Nitrianskeho kraja, dva okresy z Trenčianskeho kraja, 5 okresov z Banskobystrického kraja a po 4 okresy zo zvyšných 4 krajov.

No a napokon v 32 okresoch by nestačila na zachovanie počtu obyvateľov na súčasnej úrovni ani plodnosť 2,4 dieťaťa na ženu počas celého simulačného obdobia (čo bola najvyššia hodnota plodnosti vo fertilných simulačných scenároch). V týchto okresoch by sa aj v prípade tejto extrémne vysokej plodnosti počet obyvateľov do roku 2050 znížil. V 11 okresoch je toto zníženie viac ako 3 %, pričom 6 z nich je v Nitrianskom kraji. Ide o okresy Nové Zámky (7,4 %), Komárno (6,2 %), Topoľčany (5,0 %), Martin (4,7 %) a ďalšie (Príloha 1).

#### Počet obyvateľov v okresoch: migračné scenáre

Ak by sa zachoval z dnešného pohľadu najpravdepodobnejší vývoj plodnosti a úmrtnosti, tak by sa do roku 2050 v 13 okresoch neznižil počet obyvateľov ani v prípade nulového migračného salda. To znamená, že v týchto okresoch je kladný prirodzený prírastok obyvateľstva a nie je potrebný migračný prírastok na jeho kompenzáciu. Ide o okresy Senec, Námestovo, Revúca, Rimavská Sobota, Bardejov, Kežmarok, Levoča, Prešov, Sabinov, Stará Ľubovňa, Vranov nad Topľou, Gelnica a Spišská Nová Ves. Nízke hodnoty migračného prírastku (do 1 osoby na 1000 obyvateľov) by boli potrebné na zachovanie

súčasného počtu obyvateľov až do roku 2050 v okresoch Tvrdosin, Rožňava, Bratislava III a Bytča. Vo zvyšných okresoch by bol potrebný na zachovanie súčasného počtu obyvateľov migračný prírastok viac ako 1,25 osoby na 1000 obyvateľov. Takéto hodnoty sú reálne v okresoch Bratislava II, Malacky a Pezinok. Vo zvyšných 59 okresoch platí, že migračné saldo, ktoré je potrebné na zachovanie počtu obyvateľov okresu (pri najpravdepodobnejšom vývoji plodnosti a migrácie) je veľmi málo pravdepodobné alebo nereálne.

Až v 40 okresoch by nestačil na zachovanie počtu obyvateľov na súčasnej úrovni ani ročný migračný prírastok vo výške 3,8 osoby na 1000 obyvateľov, čo bola najvyššia hodnota migračného salda použitá v migračných simulačných scenároch. Ide hlavne o okresy zo západného a južného Slovenska. V tejto skupine sú len 4 okresy zo severu stredného a východného Slovenska, t.j. zo Žilinského alebo Prešovského kraja (okresy Martin, Turčianske Teplice, Medzilaborce a Snina). Pri maximálnom simulovanom migračnom salde (3,8 osoby na 1000 obyvateľov) by sa počet obyvateľov znížil o viac ako 5 % v 9 okresoch. Najväčšie zníženie (o 8,8 % počas simulačného obdobia) by nastalo v okrese Medzilaborce, ďalej by do tejto skupiny patrili okresy Myjava, Partizánske, Turčianske Teplice, Žiar nad Hronom, Nové Zámky, Zlaté Moravce, Prievidza a Komárno (Príloha 1).

#### *Starnutie okresných populácií vplyvom rôznej fertility a migrácie*

Medzi fertílnymi ani migračnými simulačnými scenármi nie je ani jeden, v ktorom by sa zastavil proces starnutia obyvateľstva. A to v najvyšších scenároch sú nastavené extrémne vysoké hodnoty plodnosti aj migrácie.

V prípade fertílnych simulačných scenárov to znamená, že aj pri ročnej hodnote plodnosti 2,4 dieťaťa na ženu, sa hodnota priemerného veku obyvateľov zvyšuje až do roku 2050<sup>4</sup>. Čím je hodnota úhrnnej plodnosti nižšia, tým je zvýšenie priemerného veku obyvateľov väčšie. Zároveň platí, že do hry vstupuje aj potenciál pre ďalšiu rast priemerného veku, ktorý je väčší v okresoch s mladším obyvateľstvom. Ak by bola úhrnná miera plodnosti na úrovni 2,4 dieťaťa na ženu počas celého simulačného obdobia, priemerný vek obyvateľov by sa do roku 2050 zvýšil v jednotlivých okresoch oproti súčasnosti v intervale od 0,7 % v okrese Poltár až po 10,8 % v okrese Senec. V priemernom okrese by sa v tomto najvyššom fertílnom scenári priemerný vek obyvateľov zvýšil o 4,4 %. Okrem okresu Poltár by sa v žiadnom ďalšom okrese na Slovensku nezvýšil priemerný vek obyvateľov do roku 2050 o menej ako 1 %. V okresoch Myjava, Detva, Žiar nad Hronom, Medzilaborce Košice IV by bolo zvýšenie priemerného veku obyvateľov menšie ako 2 %. V ďalších 13 okresoch by sa priemerný vek obyvateľov zvýšil do roku 2050 o menej ako 3 %. Ide všetko o okresy s pomerne vysokým priemerným vekom obyvateľov, situované väčšinou na západnom Slovensku a juhu stredného Slovenska. Do tejto skupiny okresov patrí aj okres Snina a okresy Ružomberok a Turčianske Teplice. V rozpätí od 3 do 6 % sa nachádza 48 okresov s priemerným vekom obyvateľov, ktorý nie je výrazne vzdialený od priemernej hodnoty za SR. Najbližšie k priemernému rastu priemerného veku obyvateľov sú okresy Ilava, Nitra a Košice I. V 12 okresoch by sa priemerný vek obyvateľov zvýšil do roku 2050 pri úhrnnej plodnosti na úrovni 2,4 dieťaťa na ženu o viac ako 6 %. Ide všetko buď o okresy z východného a severu stredného Slovenska alebo okresy z hlavného mesta a jeho zázemia. V rozpätí od 6 do 8 % by sa

zvýšenie pohybovalo v okresoch Vranov nad Topľou, Dunajská Streda, Malacky, Bratislava II, Bytča, Košice okolie a Stará Ľubovňa. V okrese Bratislava III by to bolo 8,3 %, v okrese Sabinov 9,3 % a v okresoch Kežmarok, Námestovo a Senec takmer 11 % (Príloha 1).

Ani v prípade migračných scenárov sa nenašiel žiadny, pri ktorom by sa v niektorom z okresov zastavil proces starnutia obyvateľstva. Naopak, prejavuje sa malý vplyv migrácie na vekovú štruktúru obyvateľov a zvýšenie priemerného veku obyvateľov počas simulačného obdobia je výraznejšie ako v prípade fertílnych scenárov.

Aj v prípade, že by ročné migračné saldo dosahovalo počas celého obdobia simulácie hodnotu 3,8 osoby na 1000 obyvateľov, čo bola maximálna hodnota migračného salda v migračných simulačných scenároch, nenašiel by sa ani jeden okres, v ktorom by bol priemerný vek obyvateľov v roku 2050 nižší ako vo východiskovom roku simulácií.

Zvýšenie priemerného veku počas obdobia simulácie by sa pri migračnom salde 3,8 osoby na 1000 obyvateľov pohybovalo od 1,2 % v okrese Gelnica až po takmer 20 % v okrese Námestovo. V priemere na jeden okres pripadá navýšenie priemerného veku obyvateľov v najvyššom migračnom scenári o 11,5 %. Aj v prípade migračných simulačných scenárov platí, že potenciál zvyšovania priemerného veku obyvateľov počas najbližších desaťročí je do značnej miery ovplyvnený priebehom procesu starnutia obyvateľstva do súčasnosti.

Navýšenie priemerného veku obyvateľov v okrese Gelnica je s odstupom najnižšie zo všetkých okresov na Slovensku. Za okresom Gelnica nasleduje okres Sabinov, v ktorom dosiahol rast priemerného veku obyvateľov viac ako 6 % a okresy Rožňava a Bratislava II s nárastom takmer 8 %. Menej ako 9-percentné zvýšenie priemerného veku obyvateľov by sa týkalo ešte okresov Kežmarok, Krupina a Bardejov. V ďalších 12 okresoch by zvýšenie priemerného veku obyvateľov do roku 2050 nepresiahlo 10 %. Rozsahom veľká je skupina okresov, v ktorej sa rast priemerného veku obyvateľov do roku 2050 neliší výraznejšie od celoslovenského priemeru. Ide o 45 okresov, v ktorých sa zvýšenie priemerného veku obyvateľov pohybuje od 10 % so 13 %. Najbližšie k celoštátnemu priemeru je rast priemerného veku obyvateľov v okresoch Medzilaborce, Liptovský Mikuláš, Košice okolie, Detva, Banská Bystrica a Levice. V 15 okresoch presahuje rast priemerného veku obyvateľov 13 %. V 10 okresoch sa nárast pohybuje v intervale od 13 % do 14 %. Ide o okresy Snina, Senica, Michalovce, Bytča, Žilina, Košice II, Svidník, Banská Štiavnica, Púchov a Galanta. Skupinu okresov s najvyšším rastom priemerného veku obyvateľov tvoria v najvyššom migračnom scenári okresy Skalica (zvýšenie o 14,2 %), Čadca (14,7 %), Dunajská Streda (15,2 %), Senec (17,7 %) a Námestovo (19,9 %) (Príloha 1).

#### **Kombinované (semikomplexné) simulačné scenáre**

Na ilustráciu veľmi pravdepodobného zníženia počtu obyvateľov a nezvratnosti populačného starnutia v najbližších desaťročiach na Slovensku možno využiť aj kombinované simulačné scenáre, v ktorých sa spájajú rôzne varianty vývoja plodnosti a migrácie, pri zachovaní najpravdepodobnejšieho vývoja úmrtnosti. Vzhľadom na rovnakú úroveň úmrtnosti vo všetkých z nich, ich označujeme ako semikomplexné.

Ak spojíme do jedného simulačného scenára priemerný variant plodnosti (1,9 dieťaťa na ženu) a priemerný migračný variant (migračný prírastok 1,65 osoby na 1000 obyvateľov), dostaneme vysoký

simulačný scenár, ktorý je síce málo pravdepodobný avšak nie celkom nereálny (Obr. 7). Vo väčšine okresov by sa počet obyvateľov v tomto priemernom scenári zásadnejšie nezmenil, v 41 okresoch by prírastok alebo úbytok obyvateľov do roku 2050 nepresiahol 5 %, pričom v 26 okresoch by to bolo menej ako 3 %. Viac okresov by zaznamenalo úbytok obyvateľov, prírastkových okresov by bolo len 27. To znamená, že prírastky obyvateľov by boli v priemere vyššie ako úbytky. Bolo by to kvôli okresom s vysokou plodnosťou a nepriaznivou migračnou situáciou, pre ktoré je priemerný simulačný variant migrácie výraznejším zlepšením oproti súčasnému stavu (okresy Kežmarok, Námestovo, Sabinov, Stará Ľubovňa, Spišská Nová Ves, Košice okolie, Gelnica, Levoča, Vranov nad Topľou by zaznamenali prírastok počtu obyvateľov viac ako 10 %). Prírastok viac ako 10 % by bol aj v okrese Senec a to napriek tomu, že priemerný migračný variant je výrazne nižší ako očakávaná realita v tomto okrese.

Na druhej strane len v 8 okresoch by bol pokles počtu obyvateľov väčší ako 7 % (v okresoch Piešťany, Bratislava V, Poltár, Detva, Turčianske Teplice, Partizánske a Košice III by sa pohyboval v intervale od 7 do 8 %) a v okrese Myjava by išlo o zníženie o 12 %.

O nezvratnosti starnutia obyvateľov najlepšie vypovedajú výsledky maximálneho simulačného scenára, ktorý zahŕňa najvyšší simulačný variant plodnosti (2,4 dieťaťa na ženu) a najvyšší simulačný variant migrácie (migračný prírastok 3,8 osoby na 1000 obyvateľov). Ani pri týchto extrémne vysokých hodnotách nenájdeme ani jeden okres, v ktorom by sa do roku 2050 zastavil proces starnutia obyvateľov (Obr. 8).

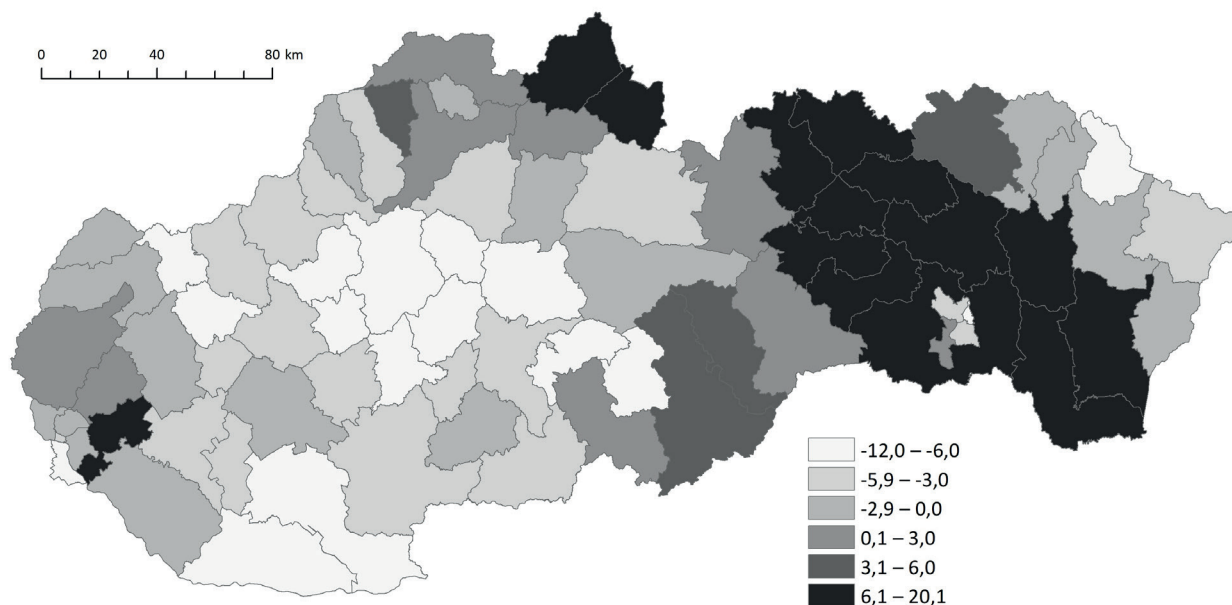
V priemere na 1 okres pripadá v tomto scenári zvýšenie priemerného veku o 3,8 %. Presne na priemernej úrovni je zvýšenie v okresoch Krupina a Veľký Krtíš. V štyroch okresoch by zvýšenie priemerného veku nepresiahlo 1 % (okresy Košice IV, Piešťany, Myjava a Nové Mesto nad Váhom). Naopak o viac ako 10 % by sa do roku 2050 zvýšil priemerný vek

v okresoch Senec, Námestovo a Kežmarok. Nakoľko skutočný vývoj plodnosti a migrácie bude s určitou výrazne nižší v porovnaní s maximálnym simulačným scenárom, bude starnutie obyvateľov výrazne intenzívnejšie ako ukazuje maximálny scenár. Zvýšenie priemerného veku do roku 2050, ktoré bude pripadať na 1 okres, s určitou prevýšou 10 %, čo je v porovnaní s maximálnym simulačným scenárom hodnota takmer trojnásobná.

#### 4 DISKUSIA

Otázkou do diskusie je vplyv plodnosti a migrácie na vývoj počtu obyvateľov a priebeh procesu populačného starnutia. Výsledky simulácií potvrdili, že zatiaľ čo vývoj počtu obyvateľov výrazne ovplyvňuje vývoj plodnosti aj migrácie, na vývoj vekového zloženia má rozhodujúci vplyv plodnosť. Aj vo výrazne rozdielnych migračných simulačných scenároch sú totiž hodnoty priemerného veku obyvateľov veľmi podobné. Naopak v prípade meniacej sa úrovne plodnosti sa výrazne mení aj priemerný vek obyvateľov.

V demografickej obci nepanuje celkom zhoda na tom, do akej miery môžu byť úspešné opatrenia na zvýšenie plodnosti. Avšak o tom, že ich účinnosť je limitovaná, je všeobecne prijímané. Napriek tomu považujeme diskusiu o potenciálnych opatreniach za dôležitú (pozri napríklad Bleha & Vaňo, 2007). Zvýšenie plodnosti by malo na spomalenie starnutia nezanedbateľný vplyv, hoci, ako vyplynulo z výsledkov, zvrátenie je fakticky nemožné. Existujúce výskumy vplyvu populačných a rodinných politík prinášajú niekedy rozporuplné výsledky a niekedy sú dokonca zmeny v trendoch interpretované rôzne. Preukázať, do akej miery ide o priamy vplyv politík na zmenu trendov vo fertilite nie je celkom jednoduché (Gauthier, 2007; Neyer & Andresson, 2008 a ďalší). Ak sa bavíme o regionálnej úrovni, štúdií je úplné minimum. Ukazuje sa, že predovšetkým priame finančné príspevky majú vplyv na nižšie príjmové skupiny (Boccuzzo et al., 2008), takže celkový vplyv by mohol byť vyšší



Obr. 7. Zmena počtu obyvateľov v okresoch SR do roku 2050 v priemernom scenári (v %)

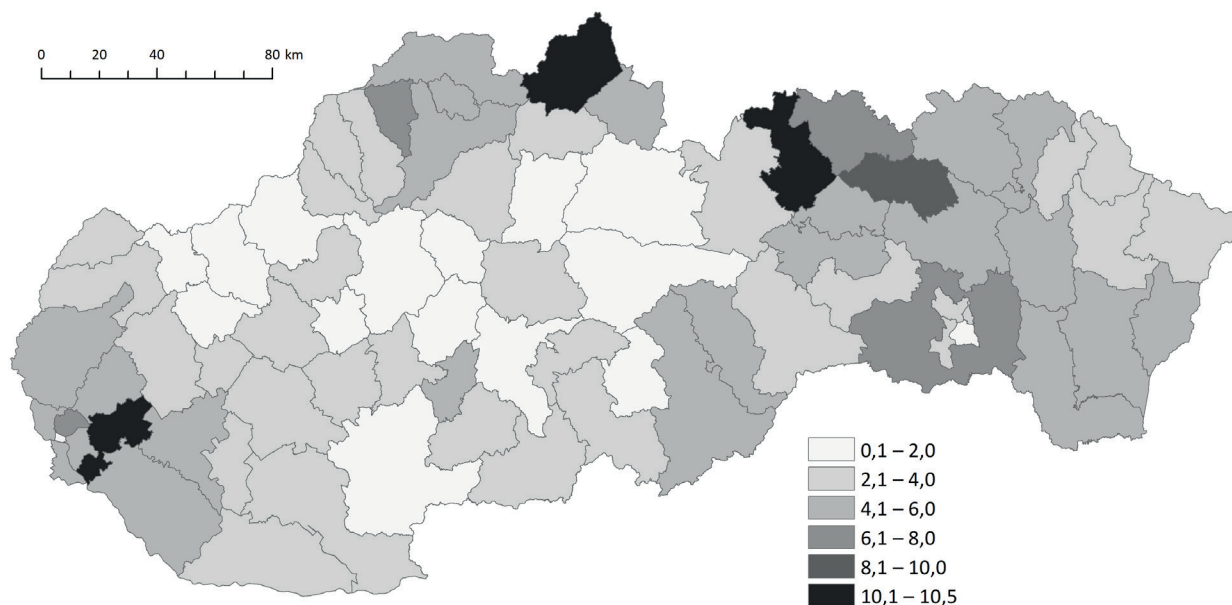
Zdroj: Výpočty autorov

v menej rozvinutých regiónoch. Každopádne, hodnoty vyššej plodnosti v našich simuláciách sú tak či onak výrazne vyššie ako potenciálny vplyv akokoľvek dobre nastavených politik.

Z hľadiska humánnej geografie je dôležitá diskusia ohľadom migrácie, ktorá výraznejšie ovplyvňuje vývoj na okresnej úrovni. Jej predikovateľnosť je veľmi nízka. Týka sa to zahraničnej migrácie i vnútornej migrácie. V kontexte vnútornej migrácie, kedy súbor okres chápeme ako systém spojených nádob, môžeme uvažovať dva krajné mantinely vývoja. Prvým by bolo výrazné zníženie regionálnych rozdielov v súbore okresov, posilnenie ekonomickej bázy v slabších, ekonomicky menej výkonných okresoch, zníženie mzdových disparít, celkového posilnenia kvality života vo väčšine jeho dimenzií (aj neekonomických) v okresoch, kde je doposiaľ nižšia, a pod. Toto by bezpochyby indukovalo zníženie objemu vnútornej migrácie a intenzity čistých migračných tokov, i zníženie východno-západného gradientu migrácie. Naopak, zachovanie súčasných rozdielov bude indukovať ďalšiu migráciu a dlhé medziregionálne migrácie, keďže vzdialenosť a hierarchia je dôležitý faktor migrácií (Bezák, 2008; Kakaš, 2017). Realita bude vysoko pravdepodobne medzi týmito dvoma extrémami. Neexistujú však prognózy, ktoré by najpravdepodobnejšie scenáre budúceho vývoja regionálnych rozdielov jasne postulovali, čo aj demografickým prognostikom sťažuje úlohu. Každopádne, ukazuje sa, že z hľadiska kvantity (tu neriešime kvalitu ľudských zdrojov, vzdelanie) nedokáže migrácia výraznejšie ovplyvniť demografický vývoj, najmä starnutie. K predikovateľnosti migrácie ako takej existuje pomerne bohatá literatúra vo svetovej literatúre, na Slovensku i v rámci českej proveniencie je takýchto štúdií málo, tobôž v prípade regionálnej a lokálnej úrovne (Bleha & Popjaková, 2008). V prípade zahraničnej migrácie je predikovateľnosť postulovaná ako veľmi nízka. Bleha a Divinský (2019) považujú väčšinu základných komponentov zahraničnej migrácie v horizonte viac ako 5 rokov

za viac-menej nepredikovateľné. V prípade okresov Slovenska podľa nášho názoru situácia nie je o nič jednoduchšia a ide o mimoriadne náročnú prognostickú výzvu.

Okrem samotnej možnosti prognózovať migráciu v dlhodobom horizonte predstavuje samostatný problém na národnej, regionálnej i lokálnej úrovni neevidovaná migrácia a jej odhady. Na lokálnej úrovni existujú na Slovensku štúdie vychádzajúce z dát mobilných operátorov, ktoré nepriamym spôsobom odhadujú disproporciu medzi trvalým a faktickým obyvateľstvom (napríklad Šveda et al., 2020). V prípade zahraničnej migrácie existuje niekoľko výskumov dokladujúcich (resp. odhadujúcich) nepresnosť evidencie, predovšetkým na strane emigračného komponentu. Jedným z prvých je Divinský (2004), ktorý poukázal na disproporcie medzi oficiálnym počtom odhlásení z trvalého pobytu do vybraných krajín a internými údajmi zo sprostredkovateľských agentúr, ktoré mal k dispozícii. Poukázal na to, že už pred vstupom do EÚ bolo kladné migračné saldo iba iluzórne. Aj Haluš et al. (2017) na príklad údajov z registrácii a deregistrácii do/zo zdravotných poisťovní dokladovali, že v skutočnosti Slovensko migráciou obyvateľstvo strácalo, samozrejme v rôznych obdobiach v rôznej miere, napríklad krízová návratová migrácia disproporcie medzi realitou a oficiálnymi dátami dočasne znížila. Jurčová a Pilinská (2014) odhadli podstatne vyššie hodnoty emigrácie pre obdobie 2001 – 2010. Spomeňme aj metodickú zmenu evidencie detí narodených matkám v zahraničí, prihlásených na trvalý pobyt. Tie sú od roku 2012, započítavané do sťahovania, čo ovplyvňuje ako spojené nádoby počet ale aj vekovú štruktúru prisťahovaných a počet narodených na strane druhej. Od tohto roka sa počet a podiel prisťahovaných detí v najnižších vekoch výrazne zvýšil. Napriek zjavným nedostatkom vyplývajúcim z evidencie migrácie prostredníctvom trvalého pobytu, tento zostáva kľúčovým pre evidenciu trendov a pre prognostické účely je aktuálne nenahraditeľný.



Obr. 8. Zmena priemerného veku obyvateľov v okresoch SR do roku 2050 v maximálnom scenári (v %)  
Zdroj: Výpočty autorov

## 5 ZÁVER

Štúdia predstavuje pomerne vyčerpávajúci modelový pohľad na demografickú budúcnosť Slovenska a jeho okresov. Jej význam možno vidieť v dvoch rovinách. Po prvé, poskytuje plastický mnohovýrobný obraz viacerých možných viac alebo menej reálnych trajektórií vývoja okresov. Po druhé, štúdia prezentuje na národnej aj okresnej úrovni hlavné trendy vývoja počtu obyvateľov a vekového zloženia obyvateľov vrátane ich pravdepodobnosti.

Na základe výsledkov simulácií možno spraviť jednoznačné závery o budúcom vývoji počtu obyvateľov aj vekového zloženia obyvateľov na celoštátnej úrovni aj v jednotlivých okresoch Slovenska.

Zníženie počtu obyvateľov počas najbližších troch desaťročí je na národnej úrovni aj vo väčšine okresov veľmi pravdepodobné, v mnohých okresoch dokonca nezvratné. Len v malom počte okresov by mal počet obyvateľov do roku 2050 stagnovať, resp. mierne rásť.

Z výsledkov simulácií jednoznačne vyplýva, že obyvateľstvo bude starnúť vo všetkých okresoch Slovenska a tento proces je minimálne do roku 2050 nezvratný. S veľkou pravdepodobnosťou však, až na malé výnimky, bude starnutie obyvateľov pokračovať aj po roku 2050, intenzita starnutia by sa však mala znižovať. Dlhšie trvanie procesu populačného starnutia a jeho intenzívny priebeh potvrdzuje aj fakt, že starnutie je do roku 2050 nezastaviteľné aj v prípade nereálne vysokých hodnôt migrácie a plodnosti. Ide o dôležitý odkaz pre rozhodovacie sféry na národnej, regionálnej a v podstate aj na lokálnej úrovni.

Prostredníctvom simulácií sme sa snažili získať aj odpoveď na otázku, či existujú na Slovensku kompaktné regióny v ktorých sa nebude znižovať počet obyvateľov a v ktorých bude obyvateľstvo starnúť menej intenzívne. Identifikovali sme niekoľko takých regiónov. Ide o hlavné mesto Bratislava a jeho širšie zázemie, ďalej o sever stredného a východného Slovenska a zázemie mesta Košice.

Pre ďalší výskum sa ako vhodné ukazujú nasledovné prístupy: aplikácia stochastických modelov na migráciu a vyjadrenie pravdepodobnosti vývoja regionálnych populácií. Taktiež, pre spresnenie predikcií vnútornej migrácie by bolo vhodné generovať aspoň hrubé hodnoty vzájomných pravdepodobností vysťahovania aspoň na medzikrajskej úrovni. Veľkou výzvou by bolo aplikovanie číreho multiregionálneho prístupu.

## Poznámky pod čiarou

<sup>1</sup> Pre lepšie pochopenie simulačných variantov fertility a migrácie, uvádzame najnovšie skutočné hodnoty úhrnnej plodnosti a hrubej miery migračného salda (rok 2024). Úhrnná plodnosť na celoštátnej úrovni bola nižšia ako 1,5 dieťaťa na ženu a ani v okresoch s najvyššou plodnosťou nepresiahla hodnotu 1,9 dieťaťa na ženu. Priemerný migračný prírastok na Slovensku bol nižší ako 0,5 osoby na 1000 obyvateľov a s výnimkou niektorých okresov v zázemí Bratislavy a Košíc nedosiahol hodnotu 3 osoby na 1000 obyvateľov, pričom väčšina okresov SR zaznamenala migračný úbytok.

<sup>2</sup> Na úrovni SR sa spracovali tri kombinované scenáre. Okrem priemerného a maximálneho ešte reálny scenár, v ktorom sa využil z dnešného pohľadu najpravdepodobnejší vývoj úmrtnosti, plodnosti aj migrácie.

<sup>3</sup> Niekedy okolo roku 2055-2060 sa predpokladá zmiernenie intenzity starnutia v súvislosti s vymieraním početnejších generácií zo 70. a začiatku 80. rokov minulého storočia, to je však už za horizontom týchto simulácií.

<sup>4</sup> V súčasnosti (rok 2024) sa v okresoch s najvyššou plodnosťou pohybuje úhrnná miera plodnosti na úrovni 1,8 dieťaťa na ženu

## Podakovanie

Táto práca bola podporená Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-23-0062.

## LITERATÚRA

- Bezák, A. (2008). Dištančne vážené miery a ich aplikácia pri analýze interregionálnych migrácií na Slovensku. *Geografická revue*, 4(2), 19-29.
- Bijak, J. (2016). Migration forecasting: Beyond the limits of uncertainty. *Global Migration Data Analysis Centre: Data Briefing Series*, No. 6. International Organization for Migration (IOM). [https://publications.iom.int/system/files/pdf/gmdac\\_data\\_briefing\\_series\\_issue\\_6.pdf](https://publications.iom.int/system/files/pdf/gmdac_data_briefing_series_issue_6.pdf)
- Bijak, J., Kupiszewska, D., & Kupiszewski, M. (2008). Replacement migration revisited: Simulations of the effects of selected population and labor market strategies for the aging Europe, 2002-2052. *Population Research and Policy Review*, 27, 321-342. <https://doi.org/10.1007/s11113-007-9065-2>
- Billari, F. C., & Kohler, H. P. (2004). Patterns of low and lowest-lowfertility in Europe. *Population Studies*, 58(2), 61-76. <https://doi.org/10.1080/0032472042000213695>
- Bleha, B., & Popjaková, D. (2007). Migrácia ako dôležitý determinant budúceho vývoja na lokálnej úrovni-príklad Petržalky. *Geografický časopis*, 59(3), 265-291.
- Bleha, B., & Divinský, B. (2019). Faktory neurčitosti v predikciách vývoja zahraničnej migrácie v Slovenskej republike. *Slovenská štatistika a demografia*, 29, 37-47.
- Bleha, B., Šprocha, B., & Vaňo, B. (2024). Kmeňová populačná prognóza Slovenska (2022-2080). INFOSTAT. [https://www.infostat.sk/vdc/pdf/2024/Kmenova\\_populacna\\_progniza\\_Slovenska\\_2022-2080.pdf](https://www.infostat.sk/vdc/pdf/2024/Kmenova_populacna_progniza_Slovenska_2022-2080.pdf)
- Bleha, B., & Vaňo, B. (2007). Niektoré teoretické a metodologické aspekty populačnej politiky a náčrt jej koncepcie pre Slovenskú republiku. *Sociológia - Slovak Sociological Review*, 39(1), 62-80.
- Boccuzzo, B., Caltabiano, M., Dalla Zuanna, G., & Loghi, M. (2008). The impact of the bonus at birth on reproductive behaviour in a lowest-low fertility context: Friuli-Venezia Giulia (Italy) from 1989 2005. *Vienna Yearbook of Population Research*, 21, 125-147. <https://doi.org/10.1553/populationyearbook2008s125>
- Burcin, B., Drbohlav, D., & Kučera, T. (2007a). Koncept náhradové migrace a jeho aplikace v podmínkách České republiky. *Demografie*, 49(4), 170-181.
- Burcin, B., Drbohlav, D., & Kučera, T. (2008). Možnosti migračního řešení perspektivního úbytku a demografického stárnutí obyvatelstva České republiky. *Sociologický časopis / Czech Sociological Review*, 44(4), 653-682. <https://doi.org/10.13060/00380288.2008.44.4.03>
- Burcin, B., Drbohlav, D., Kučera, T., & Vaňo, B. (2007b). Kompenzačná migrácia v Česku a na Slovensku. *Forum Statisticum Slovaca*, 3(3), 38-43.
- Coleman, D. A. (1995). International migration: demographic and socioeconomic consequences in the United Kingdom and Europe. *International Migration Review*, 29(1), 155-206. <https://doi.org/10.1177/019791839502900108>
- Craveiro, D., de Oliveira, I. T., Gomes, M. C. S.,

- Malheiros, J., Moreira, M. J. G. & Peixoto, J. (2019). Back to the replacement migration: A new European perspective applying the prospective-age concept. *Demographic Research*, 40, 1323-1344. <https://doi.org/10.4054/DemRes.2019.40.45>
- Divinský, B. (2004). *Zahraničná migrácia v Slovenskej republike – Stav, trendy, spoločenské súvislosti*. Friedrich Ebert Stiftung.
- Espenshade, T. (1986). Population Dynamics with immigration and low fertility. *Population and Development Review*, 12 (supplement), 248-261. <https://doi.org/10.2307/2807908>
- EUROSTAT (2019). EUROPOP 2019. Population projections at regional level 2019-2100. [Data set]. [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Population\\_projections\\_at\\_regional\\_level](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Population_projections_at_regional_level)
- Gauthier, A. H. (2007). The impact of family policies on fertility in industrialized countries: a review of the literature. *Population Research and Policy Review*, 26, 232-346. <https://doi.org/10.1007/s11113-007-9044-8>
- Haluš, M., Hlaváč, M., Harvan, P., & Hidas, S. (2017). Odliv mozgov po slovensky. Analýza odchodov Slovákov do zahraničia od roku 2000. Komentár 2017/1. Inštitút finančnej politiky MFSR. [https://www.mfsr.sk/files/archiv/priloha-stranky/4938/60/2017\\_1\\_Odliv-mozgov-po-slovensky\\_20170109.pdf](https://www.mfsr.sk/files/archiv/priloha-stranky/4938/60/2017_1_Odliv-mozgov-po-slovensky_20170109.pdf)
- Jurčová, D., & Pilinská V. (2014). Obvyklý pobyt občanov SR a odhad nevidovanej migrácie. Infostat. [https://www.infostat.sk/vdc/pdf/Neevidovana\\_migracia.pdf](https://www.infostat.sk/vdc/pdf/Neevidovana_migracia.pdf)
- Kakaš, A. (2017). Vzdialenosť ako faktor výskumu vnútornej migrácie Slovenska. *Geografický časopis*, 69 (1), 41-60.
- Le Bras, H. (1991). Demographic Impact of Post-war Migration in Selected OECD Countries. OECD report. Migration: The Demographic Impact, Organization for Economic Cooperation and Development.
- Lesthaeghe, R. H., Page, H., & Surkyn, J. (1988). Are immigrants substitutes for births? IPD Working Paper 1988-3, Brussels: Interuniversity Programme in Demography. <https://brispo.research.vub.be/sites/default/files/2024-02/WP-IPD-1988-3.pdf>
- Matsuura, H. (2024). Further acceleration in fertility decline in 2023: deviation of recently published provisional fertility estimates in selected OECD countries from those in the 2022 revision of the world population prospects. *Biodemography and Social Biology*, 69(2), 55-56. <https://doi.org/10.1080/19485565.2024.2367861>
- McDonald, P., & Kippen, R. (1999). The impacts of immigration on the ageing of Australia's population. Discussion pape. Australia. Dept. of Immigration and Multicultural Affairs. <https://openresearch-repository.anu.edu.au/server/api/core/bitstreams/7b281808-532c-42e0-a3e4-67b75883dba6/content>
- Neyer, G., & Andersson, G. (2008). Consequences of family policies on childbearing behavior: Effects or artifacts? *Population and Development Review*, 34(4), 699-724. <https://doi.org/10.1111/j.1728-4457.2008.00246.x>
- Sobotka, T. (2025, June 1). Changing reproductive behaviours and infertility [Conference presentation]. *Human Reproduction*, 40(Suppl. 1). <https://doi.org/10.1093/humrep/deaf097.166>
- Šveda, M., Sládeková Madajová, M., Barlik, P., & Bago, M. (2020). Kam siaha Bratislava?: metropolitný región Bratislavy z pohľadu lokalizačných údajov mobilnej siete. In M. Šveda, & P. Šuška (Eds.), *Suburbanizácia 2 : sondy do premien zázemia Bratislavy* (pp. 51-79). Geografický ústav SAV. <https://geography.sav.sk/veda-a-vyskum/monografie/monografie-o-suburbanizacii/>
- Ulrich, R. (1998). Grau oder bunt? Zuwanderungen und Deutschlandsbevölkerung im Jahre 2030. *Migration und Gesundheit*, 17-27.
- United Nations (2000). Replacement migration: Is it a solution to Declining and ageing populations? Population Division, Department of Economic and Social Affairs. United Nations. [https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/unpd-egm\\_200010\\_un\\_2001\\_replacementmigration.pdf](https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/unpd-egm_200010_un_2001_replacementmigration.pdf)
- Wanner, P. (2000). *Lepoids démographique de l'immigration avec l'étranger*. Mimeographed. Forum Suisse pour l'étude des migrations. Neuschâtel.
- Wattelar, Ch. & Roumans, Q. (1991). Simulations of demographic objectives and migration. In *Migration. The demographic aspects*. Paris. Organisation for Economic Co/operation an Development, pp. 57-66.



Article first received: 28 July 2025  
Article accepted: 28 October 2025

Príloha 1. Plodnosť a migrácia potrebné na udržanie počtu a priemerného veku obyvateľov na súčasnej úrovni do roku 2050  
< znamená, že na zachovanie postačuje aj nižšia hodnota ako najnižšia simulačná hodnota  
> znamená, že ani daná hodnota nepostačuje na zachovanie

| Okres           | Zachovanie počtu obyvateľov | Zachovanie priemerného veku |                 |               |
|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|---------------|
|                 | Úhrnná plodnosť             | MS/1000 obyv.               | Úhrnná plodnosť | MS/1000 obyv. |
| Bratislava I    | 1,5                         | > 3,8                       | > 2,4           | > 3,8         |
| Bratislava II   | 1,6                         | 1,25                        | > 2,4           | > 3,8         |
| Bratislava III  | < 1,5                       | 0,85                        | > 2,4           | > 3,8         |
| Bratislava IV   | 1,6                         | 2,5                         | > 2,4           | > 3,8         |
| Bratislava V    | > 2,4                       | > 3,8                       | > 2,4           | > 3,8         |
| Malacky         | 1,5                         | 1,25                        | > 2,4           | > 3,8         |
| Pezinok         | 1,5                         | 1,65                        | > 2,4           | > 3,8         |
| Senec           | < 1,5                       | 0,0                         | > 2,4           | > 3,8         |
| Dunajská Streda | 1,6                         | > 3,8                       | > 2,4           | > 3,8         |
| Galanta         | 2,3                         | > 3,8                       | > 2,4           | > 3,8         |
| Hlohovec        | > 2,4                       | > 3,8                       | > 2,4           | > 3,8         |
| Piešťany        | > 2,4                       | > 3,8                       | > 2,4           | > 3,8         |

|                      |       |       |       |       |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|
| Senica               | 2,2   | 2,5   | > 2,4 | > 3,8 |
| Skalica              | 2,2   | > 3,8 | > 2,4 | > 3,8 |
| Trnava               | 2,1   | 2,9   | > 2,4 | > 3,8 |
| Bánovce nad Bebravou | > 2,4 | > 3,8 | > 2,4 | > 3,8 |
| Ilava                | > 2,4 | > 3,8 | > 2,4 | > 3,8 |
| Myjava               | > 2,4 | > 3,8 | > 2,4 | > 3,8 |
| Nové Mesto nad Váhom | > 2,4 | > 3,8 | > 2,4 | > 3,8 |
| Partizánske          | > 2,4 | > 3,8 | > 2,4 | > 3,8 |
| Považská Bystrica    | > 2,4 | > 3,8 | > 2,4 | > 3,8 |
| Prievidza            | > 2,4 | > 3,8 | > 2,4 | > 3,8 |
| Púchov               | 2,4   | > 3,8 | > 2,4 | > 3,8 |
| Trenčín              | 2,3   | > 3,8 | > 2,4 | > 3,8 |
| Komárno              | > 2,4 | > 3,8 | > 2,4 | > 3,8 |
| Levice               | > 2,4 | > 3,8 | > 2,4 | > 3,8 |
| Nitra                | 2,2   | > 3,8 | > 2,4 | > 3,8 |
| Nové Zámky           | > 2,4 | > 3,8 | > 2,4 | > 3,8 |
| Šaľa                 | > 2,4 | > 3,8 | > 2,4 | > 3,8 |
| Topoľčany            | > 2,4 | > 3,8 | > 2,4 | > 3,8 |
| Zlaté Moravce        | > 2,4 | > 3,8 | > 2,4 | > 3,8 |
| Bytča                | 1,8   | 0,85  | > 2,4 | > 3,8 |
| Čadca                | 2,3   | 2,90  | > 2,4 | > 3,8 |
| Dolný Kubín          | 2,2   | 1,65  | > 2,4 | > 3,8 |
| Kysucké Nové Mesto   | 2,3   | 2,1   | > 2,4 | > 3,8 |
| Liptovský Mikuláš    | > 2,4 | > 3,8 | > 2,4 | > 3,8 |
| Martin               | > 2,4 | > 3,8 | > 2,4 | > 3,8 |
| Námestovo            | 1,5   | 0,0   | > 2,4 | > 3,8 |
| Ružomberok           | 2,4   | 3,8   | > 2,4 | > 3,8 |
| Turčianske Teplice   | > 2,4 | > 3,8 | > 2,4 | > 3,8 |
| Tvrdošín             | 2,0   | 0,4   | > 2,4 | > 3,8 |
| Žilina               | 2,0   | 3,35  | > 2,4 | > 3,8 |
| Banská Bystrica      | > 2,4 | > 3,8 | > 2,4 | > 3,8 |
| Banská Štiavnica     | 2,4   | > 3,8 | > 2,4 | > 3,8 |
| Brezno               | > 2,4 | 3,8   | > 2,4 | > 3,8 |
| Detva                | > 2,4 | > 3,8 | > 2,4 | > 3,8 |
| Krupina              | 2,3   | 2,5   | > 2,4 | > 3,8 |
| Lučenec              | 2,1   | 2,9   | > 2,4 | > 3,8 |
| Poltár               | > 2,4 | > 3,8 | > 2,4 | > 3,8 |
| Revúca               | 2,1   | 0,0   | > 2,4 | > 3,8 |
| Rimavská Sobota      | 2,1   | 0,0   | > 2,4 | > 3,8 |
| Veľký Krtíš          | > 2,4 | > 3,8 | > 2,4 | > 3,8 |
| Zvolen               | > 2,4 | > 3,8 | > 2,4 | > 3,8 |
| Žarnovica            | > 2,4 | > 3,8 | > 2,4 | > 3,8 |
| Žiar nad Hronom      | > 2,4 | > 3,8 | > 2,4 | > 3,8 |
| Bardejov             | 2,2   | 0,0   | > 2,4 | > 3,8 |
| Humenné              | > 2,4 | > 3,8 | > 2,4 | > 3,8 |
| Kežmarok             | < 1,5 | 0,0   | > 2,4 | > 3,8 |
| Levoča               | 1,8   | 0,0   | > 2,4 | > 3,8 |
| Medzilaborce         | > 2,4 | > 3,8 | > 2,4 | > 3,8 |
| Poprad               | 2,3   | 2,1   | > 2,4 | > 3,8 |
| Prešov               | 1,7   | 0,0   | > 2,4 | > 3,8 |
| Sabinov              | 1,5   | 0,0   | > 2,4 | > 3,8 |
| Snina                | > 2,4 | > 3,8 | > 2,4 | > 3,8 |
| Stará Ľubovňa        | 1,8   | 0,0   | > 2,4 | > 3,8 |
| Stropkov             | 2,3   | 2,9   | > 2,4 | > 3,8 |
| Svidník              | 2,2   | 2,1   | > 2,4 | > 3,8 |
| Vranov nad Topľou    | 1,9   | 0,0   | > 2,4 | > 3,8 |
| Gelnica              | 1,7   | 0,0   | > 2,4 | > 3,8 |
| Košice I             | 2,3   | > 3,8 | > 2,4 | > 3,8 |
| Košice II            | 2,0   | 3,35  | > 2,4 | > 3,8 |
| Košice III           | > 2,4 | > 3,8 | > 2,4 | > 3,8 |
| Košice IV            | > 2,4 | > 3,8 | > 2,4 | > 3,8 |
| Košice okolie        | < 1,5 | > 3,8 | > 2,4 | > 3,8 |
| Michalovce           | 1,8   | 1,25  | > 2,4 | > 3,8 |
| Rožňava              | 2,3   | 0,4   | > 2,4 | > 3,8 |
| Sobrance             | 2,2   | 2,9   | > 2,4 | > 3,8 |
| Spišská Nová Ves     | 1,9   | 0,0   | > 2,4 | > 3,8 |
| Trebišov             | 2,1   | > 3,8 | > 2,4 | > 3,8 |