

EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
FAKULTA HOSPODÁRSKEJ INFORMATIKY

Evidenčné číslo: 103005/I/2023/36122163741299460

POPULAČNÉ STARNUTIE NA SLOVENSKU A JEHO DOPADY NA
VYBRANÉ EKONOMICKÉ UKAZOVATELE

Diplomová práca

Bratislava 2023

Bc. Veronika Juhásová

EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
FAKULTA HOSPODÁRSKEJ INFORMATIKY

POPULAČNÉ STARNUTIE NA SLOVENSKU A JEHO DOPADY NA
VYBRANÉ EKONOMICKÉ UKAZOVATELE

Diplomová práca

Študijný program: Data science v ekonómii

Študijný odbor: Ekonómia a manažment

Školiace pracovisko: Katedra štatistiky

Vedúci záverečnej práce: Ing. Silvia Komara, PhD.

Bratislava 2023

Bc. Veronika Juhášová

Čestné vyhlásenie

Čestne vyhlasujem, že záverečnú prácu som vypracovala samostatne a že som uviedla všetku použitú literatúru.

Dátum:.....

PodĎakovanie

Chcela by som sa touto cestou veľmi pekne poďakovať svojej školiteľke za odborné vedenie a pripomienky, a mojej rodine a priateľom, ktorí ma podporovali a verili mi, aj v tých najťažších chvíľach.

ABSTARKT

Bc. JUHÁSOVÁ, Veronika: *Populačné starnutie na Slovensku a jeho dopady na vybrané ekonomické ukazovatele*. – Ekonomická univerzita v Bratislave. Fakulta hospodárskej informatiky; Katedra štatistiky. – Vedúci záverečnej práce: Ing. Silvia Komara, PhD. – Bratislava: FHI EU, 2023, 76 s.

Diplomová práca *Populačné starnutie na Slovensku a jeho dopady na vybrané ekonomické ukazovatele* s teoreticko-empirickým zameraním sa zaoberá otázkami populačného starnutia na území Slovenskej republiky a približuje problematiku teoretických i preukázateľných, najmä nepriaznivých dôsledkov na ekonomiku a systém štátu. Predmetom práce je poukázanie na aktuálne fungovanie kľúčových odvetví štátu a ich ekonomickú súvislosť spolu s predikovanou podobou pertraktovaných oblastí prihliadajúc na dôsledky neustále narastajúceho aspektu starnúceho obyvateľstva. Cieľom práce je dospieť k návrhom na užitočné riešenia, či preventívne opatrenia, ktoré by pomohli sústavne narastajúci problém obmedziť alebo mu sčasti zamedziť úplne. Po zohľadnení súčasného stavu problematiky v teoretickej časti práce, sa v praktickej časti venujeme predikcii stavu jednotlivých odvetví do roku 2051. Záver našej práce analyzuje výsledky nadobudnuté v procese realizácie vybraných vedeckých metód a hodnotí prínos záverečnej práce.

Kľúčové slová: dopady, ekonomika, obyvateľstvo, populácia, populačné starnutie, starnutie

ABSTRACT

Bc. JUHÁSOVÁ, Veronika: *Ageing in Slovakia and its impact on selected economic indicators*. – University of Economics in Bratislava. Faculty of Economic Informatics; Department of statistics. – Supervisor of the final thesis: Ing. Silvia Komara, PhD. – Bratislava: FHI EU, 2023, 76 pages.

Master's thesis *Ageing in Slovakia and its impact on selected economic indicators* with theoretical-empirical focus deals with questions of population ageing on the territory of Slovak republic and brings closer attention on theoretical and provable, mainly negative impact on the state's system and economics. Subject matter of our thesis focuses on pointing out the current workings of state's key branches and its economics as well as the relation to predicted condition of the above-mentioned areas, considering the impact of overgrowing aspect of population ageing. The main aim of the master's thesis is to conclude useful solutions, or preventative measures, that could aid to reduce or stop the increasing problem completely. After taking into consideration the current state of the issue in the theoretical part of our thesis, in the practical part we shift our focus on predicting the state of each sector up until the year of 2051. The closing empirical part analyses the outcome from data obtained in the process of scientific methods and research and evaluates the overall contribution of the final work.

Keywords: Impact, Economics, Population, Population ageing, Ageing

OBSAH

Úvod.....	12
1 Súčasný stav riešenia problematiky doma a v zahraničí	14
1.1 Demografia.....	14
1.1.1. Pojem populácia a obyvateľstvo.....	14
1.2 Pôrodnosť	16
1.3 Úmrtnosť	18
1.4 Populačné starnutie	20
1.5 Index starnutia	21
1.6 Populačné pyramídy	23
1.7 Ekonomické ukazovatele	25
1.7.1. Hrubý domáci produkt.....	25
1.7.2. Trh práce	27
1.7.3. Dôchodky a dôchodkový systém	29
1.7.4. Zdravotníctvo.....	34
2 Cieľ práce	37
3 Metódy a metodika práce	38
3.1 Kohortne-komponentná metóda.....	38
3.2 Extrapoláčna metóda ČR.....	41
4 Výsledky práce	43
4.1 Miera prežitia	43
4.2 Predikcia počtu živonarodených detí	44
4.3 Projekcia populácie do roku 2051	46
4.4 Porovnanie projekcie s Eurostatom.....	48
4.5 Ekonomické a sociálne dôsledky populačného starnutia	51
4.5.1. Vekové zloženie obyvateľstva na Slovensku	51
4.5.2. HDP.....	55
4.5.2.1. Porovnanie ČR HDP s OECD	58
4.5.3. Dôchodky.....	59
4.5.4. Zdravotníctvo.....	62
5 Diskusia	65
Záver	69
Zoznam použitej literatúry	71

Zoznam grafov, ilustrácií a tabuliek

Graf 1 - Vývoj počtu obyvateľov na Slovensku od roku 1990 - 2021	15
Graf 2 - Vývoj počtu obyvateľov na Slovensku podľa pohlavia od roku 1990 - 2021	16
Graf 3 - Vývoj indexu starnutia v SR v období 2011 – 2021	22
Graf 4 - Vývoj indexu starnutia v SR podľa pohlavia v období 2011 - 2021.....	22
Graf 5 - Populačná pyramída obyvateľstva podľa pohlavia za rok 2021	24
Graf 6 - Vývoj štvrtročného HDP na Slovensku v období 2002 - 2022	26
Graf 7 - Vývoj indexu závislosti starších osôb v SR medzi rokmi 2011 – 2022.....	28
Graf 8 - Index závislosti starších osôb v EÚ za obdobie 2022	29
Graf 9 - Vývoj výdavkov na dôchodkovom poistení v období 2011 – 2022.....	31
Graf 10 - Podiel poberateľov dôchodkov na celkovom obyvateľstve v EÚ v období 2008 – 2017	33
Graf 11 - Vývoj výdavkov na dôchodky v EÚ v období 2014 – 2020 (% HDP)	33
Graf 12 - Výdavky na zdravotníctvo v EÚ za rok 2019	35
Graf 13 - Vývoj počtu živonarodených detí podľa pohlavia do roku 2051	45
Graf 14 - Vývoj populácie do roku 2051	46
Graf 15 - Populačné pyramídy 2026 - 2046	47
Graf 16 - Porovnanie populačných pyramíd medzi rokmi 2021 a 2051	47
Graf 17 - Porovnanie populácie SR podľa pohlavia do roku 2051	49
Graf 18 - Percentuálna zmena populácie v jednotlivých krajinách EÚ medzi rokmi 2021 – 2051	50
Graf 19 - Vývoj priemerného veku obyvateľstva na Slovensku do roku 2051	52
Graf 20 - Vývoj počtu osôb v jednotlivých zložkách do roku 2051	53
Graf 21 - Reziduálny ACF a PACF	55
Graf 22 - Prognóza HDP Slovenskej republiky do roku 2051	57
Graf 23 - Vývoj HDP do roku 2060 podľa OECD	58
Graf 24 - Predikcia vývoju výdavkov na starobné dôchodky v mil. eur do roku 2051	61
Graf 25 - Prognóza celkových bežných výdavkov na zdravotnú starostlivosť (tis. eur).....	62
Graf 26 - Vývoj migrácie na Slovensku v období 2009 – 2022	66
 Tabuľka 1 - Miera prežitia podľa pohlavia.....	44
Tabuľka 2 - Miera pôrodnosti (AsFr) podľa jednotlivých vekových skupín.....	45
Tabuľka 3 - Počet živonarodených detí podľa pohlavia do roku 2051.....	45

Tabuľka 4 - Porovnanie prognózy celkovej populácie	48
Tabuľka 5 - Počet osôb vo vekovej skupine	53
Tabuľka 6 - Percentuálny počet osôb vo vekovej skupine	53
Tabuľka 7 - Index ekonomického zaťaženia	54
Tabuľka 8 - Prognóza HDP Slovenskej republiky do roku 2051	57
Tabuľka 9 - Výpočet valorizácie	60
Tabuľka 10 - Predikcia starobných dôchodkov a ich výdavkov do roku 2051	60
Tabuľka 11 - Prognóza bežných výdavkov na zdravotnú starostlivosť (v tis. eur)	63
Tabuľka 12 - Vývoj migrácie na Slovensku v období 2009 – 2022	66
 Obrázok 1 - Fertilita v EÚ v roku 2021	18
Obrázok 2 - Miera úmrtnosti v EÚ v roku 2021	19
Obrázok 3 - Tri hlavné tvary populačných pyramíd	23
Obrázok 4 - Demografické modely prechodu	24
 Výstup 1 - Box-Pierce test	55
Výstup 2 - Metriky hodnotenia predikovaného modelu RW s konštantou	56

Zoznam skratiek

SR – Slovenská republika

EÚ – Európska únia

ŠÚ SR – Štatistický úrad Slovenskej republiky

HDP – hrubý domáci produkt

ČR – časové rady

RW – model Random walk (náhodný les)

ACF – výberová autokorelačná funkcia rezíduí

PACF – parciálna autokorelačná funkcia rezíduí

RMSE – stredná hodnota štvorcovej chyby

MAE – priemerná absolútna chyba

MAPE – priemerná absolútna relatívna chyba

ME – priemerná chyba

MSE – priemerná štvorcová chyba

PAYG - pay as you go

Úvod

Diplomová práca *Populačné starnutie na Slovensku a jeho dopady na vybrané ekonomické ukazovatele* má teoreticko-empirický charakter. Tematicky sa sústreďuje na starnutie populácie a poukazuje na súvislosti spojené s danou problematikou, najmä aspekty, ktoré osobitne zasahujú do ekonomického fungovania štátu. Cieľom práce je poukázať nielen na aktuálny stav skúmanej problematiky, ale po zohľadnení súčasne stúpajúcej tendencie starnúceho obyvateľstva aj predikovať podobu fundamentálnych dopadov, vplyvujúcich na oblasti systému slovenského štátu a dospieť k návrhom, ktoré by mohli nežiadúce dôsledky vyššie spomenutého javu odvrátiť. Daný cieľ sme si zvolili z dôvodu, že riešenie problematiky starnúceho obyvateľstva predstavuje skutočnosť, ktorá má v súčasnosti značný význam, pretože priamo vplyva na chod štátu, ale i jednotlivcov, ktorí sú jeho bezprostrednou súčasťou.

Záverečná práca pozostáva z piatich nosných kapitol, akými je kapitola *Súčasný stav riešenia problematiky doma a v zahraničí*, kapitola *Cieľ práce*, kapitola *Metódy a metodika práce*, kapitola *Výsledky práce* a kapitola *Diskusia*.

V prvej časti sa zaoberáme skúmaním oblasti demografie, populácie a obyvateľstva, pričom vychádzame z teoretických poznatkov od domácich ale aj zahraničných autorov. Bližšie sa pozrieme na pojmy ako je pôrodnosť či úmrtnosť a zameriavame sa na danú problematiku populačného starnutia doma i v zahraničí. Pomocou populačných pyramíd a indexom starnutia sa snažíme poukázať na vekové zloženie obyvateľstva na Slovensku v súčasnosti, kde počiatočným rokom sledovaného obdobia je rok 2021. V poslednej kapitole teoretickej časti sa venujeme ekonomickým ukazovateľom ako je trh práce, dôchodky a dôchodkový systém, zdravotníctvo či hrubý domáci produkt.

Následne sme sa presunuli na zadefinovanie cieľa a metodických postupov, ktoré nás dovedli k výsledkom práce. V rámci metodiky sa okrem iného bližšie pozrieme na kohortne-komponentnú metódu a metódu extrapolácie časových radov.

V štvrtej kapitole sa zameriavame na praktické skúmanie problematiky predikcie populácie do roku 2051. Vypočítali sme jednotlivé časti pre prognózu populácie ako mieru prežitia či počet živonarodených detí a následne sme spracované výsledky porovnali už s dostupnými dátami predikcie zo stránky Eurostat. Pomocou extrapolačných časových

radov sme prognózovali výšku HDP a výdavkov na zdravotníctvo. Okrem toho sme sa pozreli aj na predikciu dôchodkov a zamerali sme sa predovšetkým na dopady populačného starnutia na dané ekonomické ukazovatele.

Prácu sme obohatili aj o diskusiu, v ktorej si zhrnieme výsledky a pokúsime sa nájsť vhodné riešenia na danú problematiku.

1 Súčasný stav riešenia problematiky doma a v zahraničí

Populačné starnutie je jedným z najväčších výziev 21. storočia, ktorým sa zaoberá takmer celý svet. Keďže výnimkou nie je ani Slovensko, považujeme za dôležité venovať sa v našej práci danej problematike a priblížiť pojmy, ktoré úzko súvisia s predkladanou témou.

1.1 Demografia

Demografia je štúdiom toho ako vitálne miery, ako je plodnosť a prežitie, ovplyvňujú populačné procesy. Hoci pôvodná teória demografie bola deterministická, všetky prirodzené populácie zažívajú stochastické variácie vitalít hodnôt. Stochastická demografia nám môže pomôcť predvídať ako vitálna miera variácie sama o sebe ovplyvní budúce populácie. Zameriava sa na všetky demografické udalosti a procesy súvisiace s reprodukciou ľudských populácií.

Demografiu môžeme teda špecifikovať ako spoločenskú vedu, ktorá študuje veľkosť, zloženie a rozloženie populácie a jej zmeny vyplývajúce z plodnosti, úmrtnosti a migrácie v určitom čase a na určitom mieste. Zaoberá sa tým, aké veľké alebo malé sú populácie, ako sa skladá obyvateľstvo podľa veku, pohlavia, rasy, rodinného stavu a iných charakteristík a ako sú rozmiestnené v priestore ako napr. mesto alebo dedina. Fertilita, mortalita a migrácia sa v demografii označujú ako demografické procesy. Ak sa populácia zmení vo veľkosti, zložení alebo v rozložení, je to spôsobené výlučne od jedného alebo viacerých z troch demografických procesov (Poston a Bouvier 2010)

Systém demografickej štatistiky v Slovenskej republike je založený na mesačnom spracovaní údajov o demografických udalostiach čerpaných z vyčerpávajúceho prieskumu obyvateľstva, pravidelne vykonávaných sčítaní obyvateľov, domov a bytov a doplnkových prieskumov obyvateľstva (mikrocenzia) poskytuje rozhodujúci objem informácií o populácii ako celku, o jej priestorovom rozložení, počte, štruktúre a charakteristike v určitom časovom období. Sčítanie obyvateľov, domov a bytov na Slovensku sa naposledy uskutočnilo v roku 2021 pri ktorom išlo o prvé plne elektronické sčítanie a prvé integrované sčítanie.

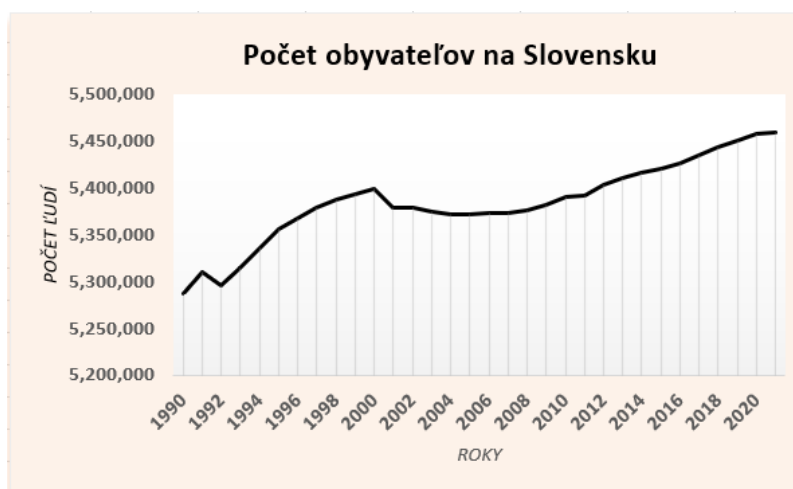
1.1.1. Pojem populácia a obyvateľstvo

Populácia – pojem populácia sa v literatúre používa rôznymi spôsobmi. Môžeme ju definovať ako skupina ľudí, ktorí sú navzájom prepojení z dôvodu ich genézy, tvoria reprodukčnú komunitu a zároveň žijú vo vymedzenej priestorovej oblasti. Rôzne populácie

sa odlišujú od seba určitými znakmi ako je reč, kultúra, vzdelanie a podobne. V štatistike je populácia súbor jednotlivcov, z ktorých sa odoberá štatistická vzorka pre štúdium. Akýkoľvek výber jedincov zoskupených podľa spoločného znaku teda možno považovať za populáciu. Táto vzorka sa teda môže vzťahovať nie len na celú populáciu, ale aj na nejakú štatisticky významnú časť populácie. Základné charakteristiky pre populáciu sú rozsah a hustota osídlenia, štruktúra pohlavia a veku a charakter demografickej reprodukcie. Týmito znakmi sa tento pojem výrazne odlišuje od pojmu obyvateľstvo.

Obyvateľstvo – predstavuje celkový počet obyvateľov v rámci politicky definovanej oblasti (napríklad štát, mesto). Je základným prvkom každej spoločnosti a jej štruktúra a vývoj sú úzko prepojené s ostatnými časťami sociálnej štruktúry. Tento pojem môže obsahovať rôzne populácie alebo národy a medzi jeho základné znaky patrí napríklad vzdelania, profesia, náboženstvo, štruktúra a hustota podľa pohlavia, veku alebo zdravotného stavu, rodinný stav, a podobne. Na Slovensku sa za obyvateľov považujú všetci študenti bez ohľadu na dĺžku pobytu mimo územia, námorníci, osoby, ktoré denne prekračujú hranice za prácou a iní. Aktuálne má Slovenská republika 5 431 235 obyvateľov k 30. júnu 2022. V druhom štvrtroku 2022 sa v SR narodilo 13 405 živonarodených detí a 13 601 ľudí zomrelo. Prirodzený úbytok teda dosiahol hodnotu 196 osôb. (Prirodzený prírastok/úbytok môžeme vypočítať ako rozdiel medzi živonarodenými deťmi a zomretými). Čo sa týka migrácie, prisťahovaných bolo 1 262 a vystáňovaných 1 151, čo znamená, že čisté migračné saldo predstavovalo 111 osôb. V druhom štvrtroku 2022 teda predstavoval celkový pokles 85 ľudí.

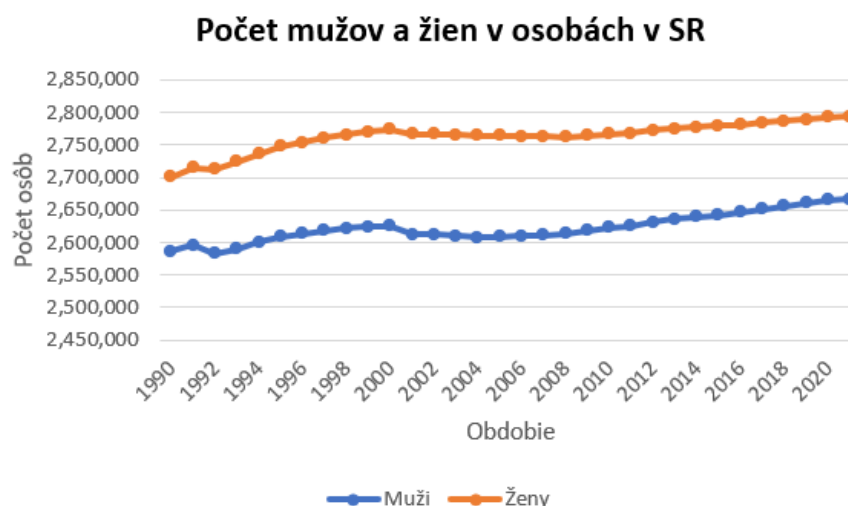
Graf 1 - Vývoj počtu obyvateľov na Slovensku od roku 1990 - 2021



Zdroj: vlastné spracovanie v MS Excel

Ak by sme sa pozreli na celkový vývoj obyvateľstva na Slovensku medzi rokmi 1990 a 2021, môžeme povedať, že vo všeobecnosti počet ľudí rástol. Tento trend bol spôsobený prirodzeným prírastkom, avšak najmä klesajúcim počtom zomretých a nižšou pôrodnosťou a migračným saldom. Môžeme pozorovať, že krivka začala prudšie rásť od roku 1992 až po rok 2000, kedy sa narastajúci počet obyvateľov zastavil a od roku 2001 v dôsledku záporného migračného salda a úbytku obyvateľstva začala stagnovať. Až od roku 2004 sa populácia mierne zvyšovala a narastala až po súčasnosť. Na začiatku sledovaného obdobia v roku 1990 predstavovalo obyvateľstvo Slovenska 5 287 663 ľudí a na konci v roku 2021 to bolo 5 459 781. To znamená, že populácia v SR sa zvýšila o 172 118 obyvateľov, čo je v prepočte približne nárast o 3,15 %.

Graf 2 - Vývoj počtu obyvateľov na Slovensku podľa pohlavia od roku 1990 - 2021



Zdroj: vlastné spracovanie v MS Excel

Ak by sme sa pozreli na obyvateľstvo v SR podľa pohlavia, môžeme vidieť z grafu, že v pomere mužov a žien je na Slovensku viac žien. Rozdiel medzi nimi v roku 2021 predstavoval 126 809, čo je približne 2,32 %. Najvyšší rozdiel počtu mužov a žien bol v roku 2004 a to o 155 613 žien a najmenší v roku 1990 114,673 žien.

1.2 Pôrodnosť

Pojem pôrodnosť (natalita) je všeobecný termín, ktorý vyjadruje význam narodenia a jeho vplyv na zmeny v populácii a ľudskej reprodukcii. S týmto pojmom sa najčastejšie spájajú ďalšie dva pojmy, a to plodnosť (fertilita) a narodenie. Obdobie, kedy sú ženy schopné rodiť a sú v plodnom veku označujeme ako reprodukčné obdobie. Tieto ženy sú vo

veku od 15 – 49 rokov a v demografii sa nazývajú aj ako rodivý kontingent. (Klufová a Poláková 2010)

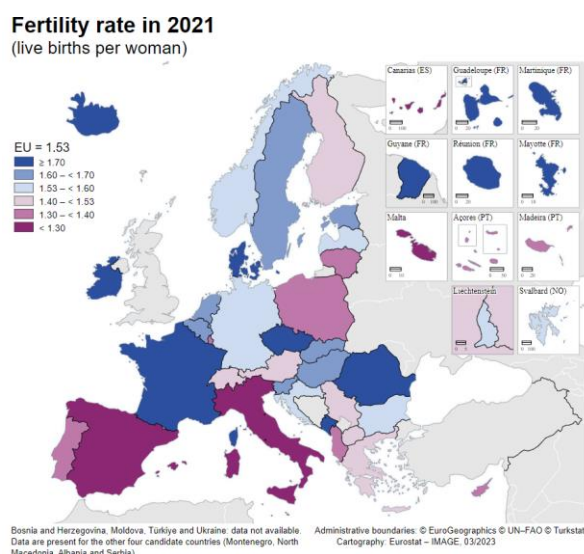
V praxi sa však využívajú rôzne ukazovatele, pomocou ktorých sa pôrodnosť a plodnosť merajú. Najčastejšie sa využívajú hrubé miery celkovej pôrodnosti, index plodnosti, špecifické miery plodnosti, úhrnná plodnosť, a iné.

Na Slovensku má celková intenzita generačnej plodnosti dlhodobý klesajúci trend. Vyplýva to aj zo štúdie, ktorú vypracoval demograf Branislav Šprocha vo vedeckom článku o plodnosti žien na Slovensku. Na základe výsledkov sčítania obyvateľov 2021 sa podľa Šprochu ženám narodených v rokoch 1940 – 1980 rodí čoraz menej detí. *„Kým u žien narodených na začiatku 40. rokov minulého storočia sa priemerný počet živonarodených detí pohyboval nad hranicou 2,5 dieťaťa, v generáciách zo začiatku 50. rokov to bolo už len približne 2,3 dieťaťa a u osôb narodených o desaťročie neskôr približne 2,2 dieťaťa“*. Ďalej uvádza, že generačná plodnosť žien narodených v 70. rokoch sa znížila pod hranicu dvoch detí, a to na necelých 1,84 dieťaťa a v 80. rokoch dokonca táto hranica by prekračovala len mierne hranicu 1,71 dieťaťa. Za následok tohto znižovania môže byť bezdetnosť a jednodetnosť. Predpokladá sa, že u žien v mladších kohortách bude bezdetnosť nad úrovňou 15 %, pričom ženám narodených v roku 1980 sa bezdetnosť vyšplhala na viac ako 17 %, uviedol Šprocha. (Šprocha a kol. 2022)

V roku 2002 sa na Slovensku narodilo menej ako 51 000 živonarodených detí, pričom v reprodukčnom veku sa nachádzal najväčší kontingent žien. V tomto roku klesla úhrnná plodnosť pod hranicu 1,2 dieťaťa. Nasledujúce roky sa však počet živonarodených začal zvyšovať až do roku 2017, kedy prekročil hranicu 58 000 a od tohto roku mal opäť klesajúcu tendenciu. Podľa demografov Blehu a Šprochu však tento trend nie je spôsobený výsledkom samotnej intenzity rodenia detí, ale výrazným zúžením reprodukčnej zložky populácie na Slovensku, nakoľko sa za obdobie od 2000 – 2021 znížil počet žien vo veku 15-49 rokov z 1,45 mil. na 1,25 mil. žien. Za posledný dostupný rok 2021 sa na Slovensku narodilo 56 565 živonarodených detí a celková úhrnná plodnosť bola 1,64 dieťaťa na ženu. (Klufová a Poláková 2022)

Problém klesajúcej pôrodnosti sa však netýka iba Slovenska, ale celej Európy. Tento trend sa začal v niektorých štátoch už v 60. rokoch, kedy pôrodnosť klesla pod hranicu 2,1, čo je hranica pre zachovanie reprodukcie a v súčasnosti nie je táto reprodukcia zachovaná v žiadnom štáte EÚ (Walker 2021).

Obrázok 1 - Fertilita v EÚ v roku 2021



Zdroj: Eurostat, Dostupné na: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/DDN-20230309-1>

Úhrnná plodnosť bola v roku 2021 v EÚ na úrovni 1,53 živonarodených detí na jednu ženu. Z obrázku 1 si môžeme všimnúť, že najvyššiu mieru pôrodnosti malo Francúzsko (1,84), Česko (1,83), Rumunsko (1,81) a Írsko (1,78). Naopak najnižšiu úhrnnú plodnosť mala Malta (s 1,13 narodených detí na ženu), Španielsko (1,19) a Taliansko (1,25). Môžeme vidieť, že Slovensko ešte nie je najhoršie v porovnaní s inými štátmi a sme 10. v poradí najvyššej pôrodnosti v rámci EÚ, avšak pri neustálej klesajúcej tendencii sa tento koeficient môže pravdepodobne ešte znižovať.

Podobný trend klesajúcej pôrodnosti zažívajú okrem Európy aj iné kontinenty, napr. ázijské štáty, ktoré sa vyznačujú vysokými príjmami, majú jednu z najnižších pôrodnosti na svete. Nízky počet živonarodených detí ovplyvňuje ekonomiku už takmer 100 rokov a pravdepodobne budeme jeho vplyv vnímať aj v budúcnosti, nakoľko nízka pôrodnosť spôsobí početné oslabenie aj v nadchádzajúcich generáciách (Walker, 2021).

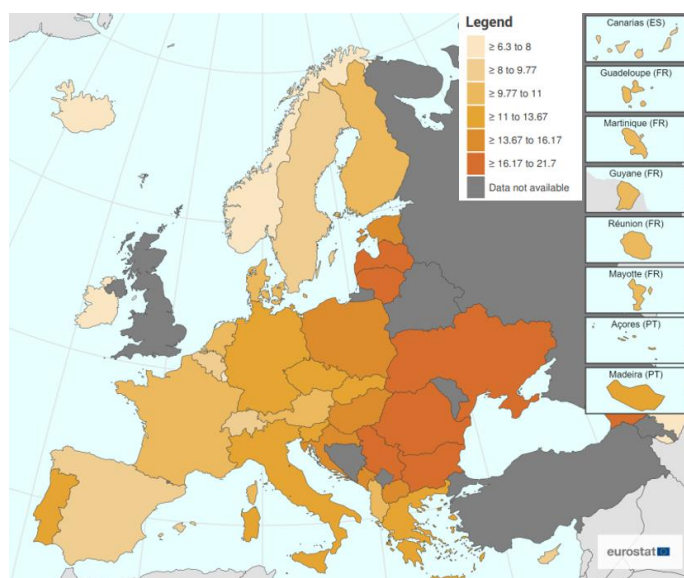
1.3 Úmrtnosť

Úmrtnosť je spolu s pôrodnosťou jedným z kľúčových demografických procesov. Tak ako uvádza Šprocha v *diele Zmeny v úmrtnostných pomeroch na Slovensku v časovej priestorovej perspektíve*, úmrtnosť má vplyv nielen na celkový počet obyvateľov, ale aj na štruktúrne zloženie populácie. Podobne ako pôrodnosť, aj úmrtnosť má dlhodobu klesajúcu trend. Od polovice 19. storočia do konca 20. storočia sa úmrtnosť znížila takmer o tretinu

z 30-35 ‰ na 9-11‰. Od roku 1950 sa znížila úmrtnosť vo všetkých kohortách u oboch pohlaví, a to vo všetkých populáciách sveta (Mládek 2006). Momentálne sa na Slovensku úmrtnosť pohybuje okolo 53 tisíc zomretých, pričom najčastejšie príčiny úmrtí sú rakovina pľúc a hrubého čreva.

Na obrázku 2 nižšie máme vyobrazenú mieru úmrtnosti v celej EÚ za dostupný rok 2021. Priemer hrubej miery úmrtnosti v EÚ dosahuje za tento rok 11,9 ‰. Najnižšiu mieru úmrtnosti majú Island (6,3 ‰), Írsko (6,8 ‰) a Luxembursko (7 ‰). Naopak najvyššia úmrtnosť je zaznamenaná v Bulharsko (21,7 ‰), Srbsku (20 ‰) a Litve (18,4‰).

Obrázok 2 - Miera úmrtnosti v EÚ v roku 2021



Zdroj: Eurostat, Dostupné na:

<https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tps00029/default/bar?lang=en>

Je však dôležité podotknúť, že miera úmrtnosti bola v posledných rokoch kvôli pandémie Covid-19 trochu vyššia. V roku 2020 pripadalo na Slovensku na 1000 obyvateľov približne 10,8 zomretých a v roku 2021 to bolo 13,5‰ (Šprocha a kol. 2022). Avšak podľa Eurostatu prvýkrát od vypuknutia pandémie v aktuálnom roku 2023 nedošlo v EÚ ako celku k nadmernej úmrtnosti.

Okrem celkovej úmrtnosti je dôležitá aj dojčenská úmrtnosť, ktorá ovplyvňuje strednú dĺžku života. Na Slovensku sa pohybuje dojčenská úmrtnosť okolo 5 ‰ a stredná dĺžka života sa za obdobie 2000 až 2020 síce predĺžila zo 73,3 roka na 76,9 roka, ale naďalej patrí k najkratším v rámci EÚ a v dôsledku pandémie Covid-19 sa v roku 2020 ešte skrátila takmer o 1 rok. Priemer EÚ dosahuje hodnotu 80,6 roka a krajiny s najvyššou strednou

dĺžkou života sú Nórsko (83,3), Island (83,1) a Írsko (82,8). Slovensku patrí 7. priečka najkratšej strednej dĺžky života a najhoršie je na tom Bulharsko so 73,6 rokov (OECD 2021).

1.4 Populačné starnutie

Starnutie obyvateľstva je jedným z najväčších problémov, s ktorými sa stretáva každá krajina sveta. Tento trend je ovplyvňovaný tromi hlavnými faktormi, a to zvyšujúcou sa dĺžkou života, klesajúcou pôrodnosťou a starnutím najväčšej kohorty detí narodených po druhej svetovej vojne. V posledných rokoch predstavuje proces populačného starnutia jednu z najviac preberaných, nie len demografických, ale aj ekonomických, sociálnych, zdravotníckych a kultúrnych tém. Vo všeobecnosti teda môžeme povedať, že populačné starnutie patrí medzi hlavné spoločenské a politické výzvy 21. storočia, keďže takmer každá krajina vo svete, vrátane Slovenska, sa stretáva s problémom staršieho obyvateľstva. Podľa viacerých autorov, či už domácich alebo zahraničných, sa Slovensko bude postupne radiť do nadpriemerne starých populácií, kvôli očividnému populačnému starnutiu, a to v európskom, ale aj v celosvetovom meradle. Ak by sme sa napríklad pozreli na strednú dĺžku života, tak človek, ktorý mal v 50 rokoch minulého storočia 40 rokov mal strednú dĺžku života 20 rokov. V súčasnosti by však mal túto strednú dĺžku života v 55 rokoch.

Vývoj vekovej štruktúry svetovej populácie je výrazne ovplyvnený nižšou mierou plodnosti a úmrtnosti, čo má za následok zvýšenie vekovej štruktúry obyvateľstva v porovnaní s minulosťou. Veková štruktúra v populáciách, kde je dlhodobá miera pôrodnosti vyššia, vykazuje mladšiu štruktúru obyvateľstva v porovnaní s krajinami, kde je miera pôrodnosti nižšia. Tento trend je sledovaný najmä v menej rozvinutých krajinách. Priemerný vek populácie sa začína zvyšovať v krajinách, kde miera pôrodnosti klesá. Vplyv druhého faktora ovplyvňujúceho demografiu krajiny, a to poklesu úmrtnosti je variabilnejší v závislosti od toho, či pokles úmrtnosti pôsobí na obyvateľov v mladšom veku alebo vo vyššom.

Predĺžená dĺžka života odráža množstvo rôznych faktorov ako je zníženie detskej úmrtnosti (napríklad na konci stredoveku bola v Európe bežná úmrtnosť približne 500 z 1000 živonarodených detí a dnes je kojenecká úmrtnosť pod jedno percento), pokroky v oblasti verejného zdravia a medicínskych technológií, zvýšené zdravie zdravým životným štýlom, prechod od ťažkej práce k vysokoškolským povolaniam a zlepšenie životných podmienok. Avšak dlhovekosť podľa niektorých analytikov bude znamenať, že starnutie populácie spôsobí znižovanie hospodárskeho rastu, zníženie ponuky pracovnej sily, povedie

k vyšším sociálnym nákladom a ovplyvní udržateľnosť verejných financií. Na druhej strane štúdie iných výskumníkov v danej oblasti naznačujú, že zvyšujúca sa dĺžka veku populácie nie je bariérou zvyšovania hospodárskeho rastu, ale naopak môže poskytnúť stimul pre rozvoj nových tovarov a služieb.

Demografi používajú rôzne ukazovatele na meranie starnutia populácie. Dva najbežnejšie ukazovatele sú index starnutia (Sauvyho index), ktorý si rozoberieme v ďalšej kapitole a index závislosti – ten dáva do pomeru vek a populáciu tých, ktorí zvyčajne nie sú v pracovnej sile a tých, ktorí v pracovnej sile sú.

1.5 Index starnutia

Index starnutia nám ukazuje koľkonásobne je viac alebo menej obyvateľov v produktívnom veku než obyvateľov v predproduktívnom veku, resp. koľko obyvateľov v poproduktívnom veku pripadá na jedného obyvateľa v predproduktívnom veku. Ak je hodnota výpočtu menšia ako 1, má to pozitívny vývoj z hľadiska budúcich pracovných zdrojov, populácia mladne, rastú potenciálne zdroje pracovných síl a bude mať kto nahradiť vymierajúce obyvateľstvo. Ak je hodnota výpočtu vyššia ako 1, tak to znamená, že populácia starne a klesajú potenciálne zdroje pracovných síl.

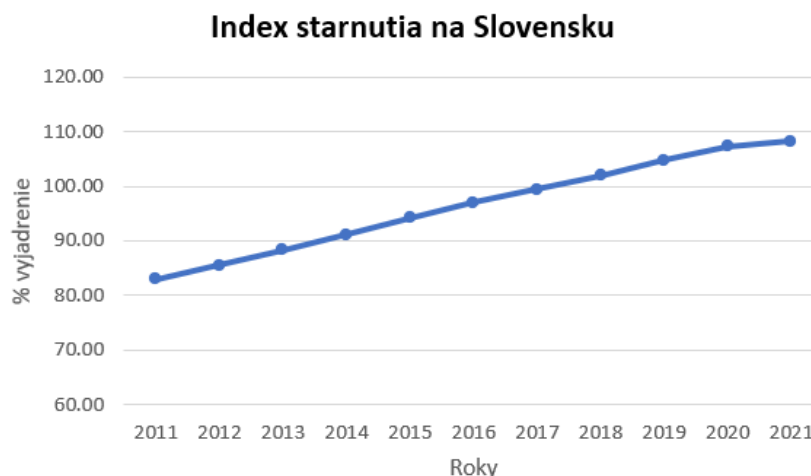
Do pomeru sa dáva počet osôb v poproduktívnom veku (ľudia s vekom 65+) a počet osôb v predproduktívnom veku (deti od 0 – 14 rokov) pripadajúcich na 100 osôb.

$$i_{ST} = \frac{\bar{P}_{65+}}{\bar{P}_{0-14}}$$

Tento index dáva do pomeru biologickú hranicu. Existuje aj ekonomická hranica pri ktorej sa berie do úvahy predproduktívna zložka vo veku od 0 po 19 rokov.

Podľa dostupných dát na stránke ŠÚ SR sme si zobrazili vývoj indexu starnutia na Slovensku celkového počtu obyvateľstva a vývoj indexu starnutia podľa pohlavia za obdobie 2011 až 2021.

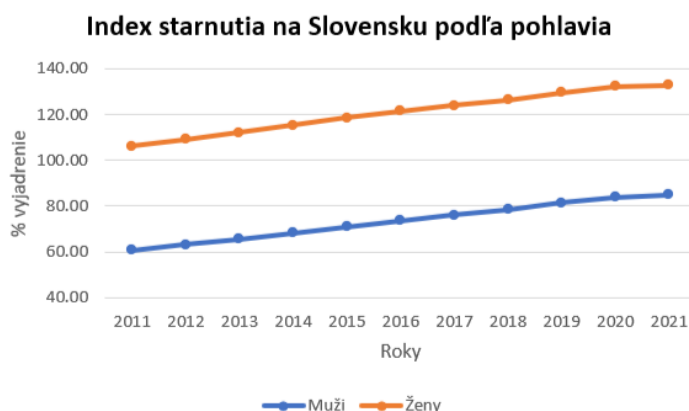
Graf 3 - Vývoj indexu starnutia v SR v období 2011 – 2021



Zdroj: vlastné spracovanie v MS Excel

Z grafu môžeme vidieť, že krivka indexu za sledované obdobie má lineárny trend. V povojnovom období populácia na Slovensku počas 50-tych až 70 rokov pomerne mladla. Do roku 2017 bola táto úroveň indexu pod 100 %, čo znamenalo, že detská zložka prevyšovala počet obyvateľov v poproduktívnom veku (staršiu zložku) a teda Slovensko malo stále viac detí ako seniorov. V roku 2018 táto hladina prekročila 100 %-nú úroveň, čiže poproduktívna zložka prevýšila predproduktívnu. Nakoľko index starnutia naďalej rastie, a pravdepodobne ešte rásť bude, tak za naše sledované obdobie dosiahol najvyšší bod indexu rok 2021, a to 108,27 %. To znamená, že na 100 obyvateľov predproduktívnom veku pripadalo 108 seniorov.

Graf 4 - Vývoj indexu starnutia v SR podľa pohlavia v období 2011 - 2021



Zdroj: vlastné spracovanie v MS Excel

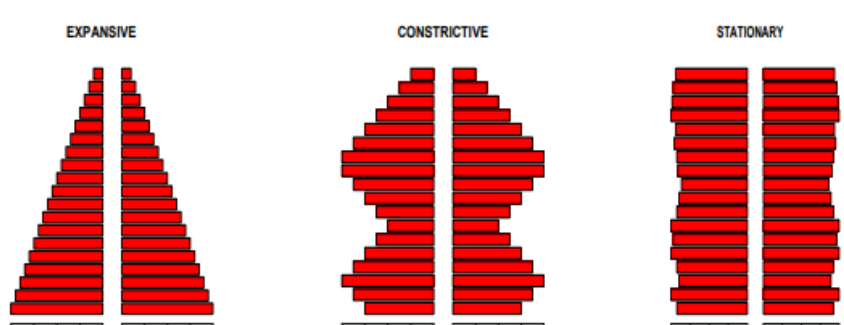
Ak by sme sa pozreli na vývoj indexu starnutia podľa pohlavia na Slovensku, môžeme vidieť, že pri mužskej zložke hladina indexu nepresiahla 100 % za sledované obdobie. Najvyšší index predstavoval 84,99 %, teda na 100 obyvateľov mužskej detskej zložky pripadá 85 mužských seniorov. Avšak pri vývoji ženského indexu už od roku 2011 presahuje hladina 100 % a za rok 2021 to bolo 133 seniorov ženskej zložky. Z uvedeného diagramu môžeme teda povedať, že na Slovensku máme viac starších žien ako dievčat.

Nakoľko sa však stredný vek obyvateľstva naďalej zvyšuje a pôrodnosť klesá, je zrejmé, že populácia mužskej zložky v budúcnosti prekročí túto hladinu tiež. Podľa ŠÚ SR by sa do roku 2060 celkový index starnutia mal zvýšiť až na hodnotu 220 %, čo znamená takmer trojnásobný nárast oproti východiskovému prognózovanému roku.

1.6 Populačné pyramídy

Populačné pyramídy sú veľmi populárne prezentácie vekovo-pohlavného rozloženia. Poskytujú ilustráciu toho, ako je celková populácia rozdelená medzi rôzne vekové skupiny. Každá pyramída zobrazuje rozdelenie obyvateľstva podľa pohlavia a podľa vekových skupín, pričom stĺpce zodpovedajú podielu daného pohlavia a vekovej skupiny na celkovej populácii. Percento vekových skupín mužov sa väčšinou zobrazuje na ľavej strane a ženská časť na pravej. Je to najmä kvôli prehľadnosti v rozdieloch v úmrtnostiach medzi ženami a mužmi. Pohlavie a veková štruktúra populácie určuje konečný tvar každej populačnej pyramídy a určujú určité štádia vývoja populácie. Vo všeobecnosti môžeme rozdeliť pyramíd do troch tvarov – expanzívny, stacionárny a zužujúcu. Varianty týchto tvarov môžeme vidieť na obrázku 3 nižšie.

Obrázok 3 - Tri hlavné tvary populačných pyramíd



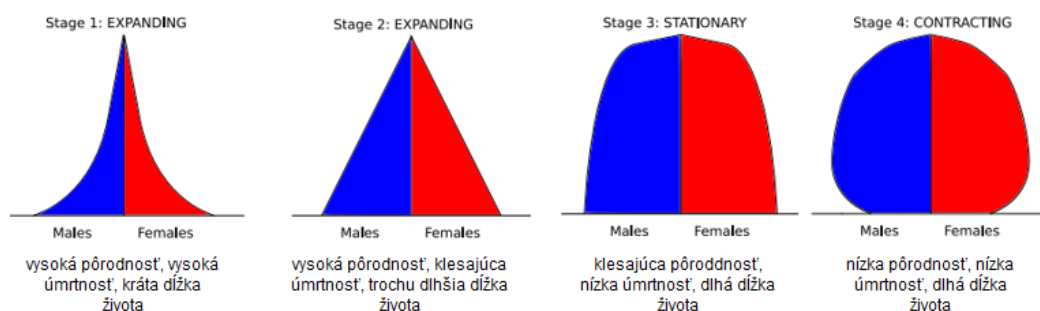
Zdroj: *Clustering of Population Pyramids*, Dostupné na:

<file:///C:/Users/ZZ0436693/Downloads/188-252-1-PB.pdf>

Expanzívny tvar je typický pre rýchlo rastúce populácie, kde každá kohorta narodených je väčšia ako tá predchádzajúca. Pri tomto type je miera úmrtnosti a miera pôrodnosti veľmi vysoká. Zuzujúci tvar zobrazuje nižšie percento mladšej populácie a pri stacionárnom sú všetky vekové skupiny takmer rovnaké.

Pyramídové tvary populácie sú často ovplyvňované najmä pôrodnosťou a úmrtnosťou, a teda súvisia s tzv. „Demografickým modelom prechodu“, ktorý popisuje zmeny populácie v priebehu času (obrázok 4). Okrem pôrodnosti a úmrtnosti majú silný vplyv na vekovo-pohlavnú štruktúru populácie aj napr. migrácia, vojny a iné faktory. Niektoré štúdie však rozdeľujú vekové pyramídy na viac foriem, ako je tzv. „tvar úľa“, „tvar zvončeka“, „tvar urny“ či „tvar jedle“ (Brachet-Schwarz 2011).

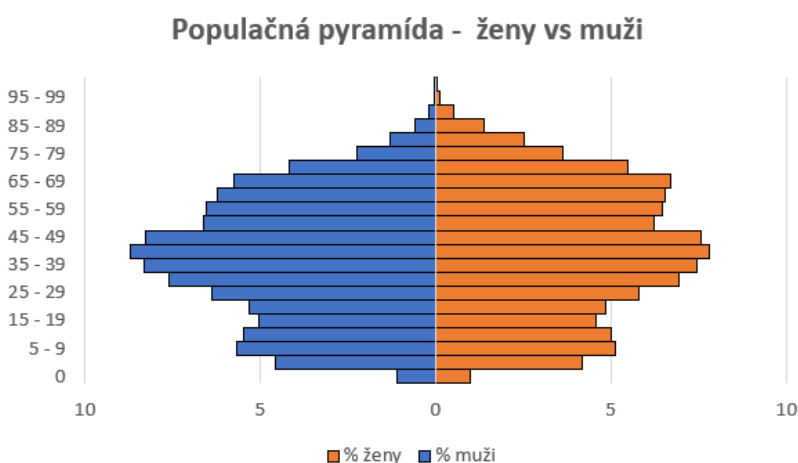
Obrázok 4 - Demografické modely prechodu



Zdroj: *Clustering of Population Pyramids*, Dostupné na:

<file:///C:/Users/ZZ0436693/Downloads/188-252-1-PB.pdf>

Graf 5 - Populačná pyramída obyvateľstva podľa pohlavia za rok 2021



Zdroj: *vlastné spracovanie v MS Excel*

Graf 5 nám ukazuje populačnú pyramídu obyvateľstva na Slovensku za rok 2021 pri vekovej kategórii od 0 po 100 + rokov. Na osi x máme vyobrazenú percentuálnu zmenu a na osi y jednotlivé skupiny vekov, ktoré sú zoskupené po štyroch rokoch.

Môžeme pozorovať, že najväčšiu časť predstavuje produktívna zložka obyvateľstva. To znamená, že populácia na Slovensku zatiaľ nie je prestarnutá. Avšak zároveň môžeme vidieť, že väčšia časť produktívneho obyvateľstva je skôr staršia ako mladšia. Pozorujeme trend, kedy sa nám predproduktívna časť obyvateľstva znižuje a poproduktívna postupne rozširuje. Z uvedeného vyplýva, že ak tento trend bude pokračovať aj v budúcnosti bude postupne naše obyvateľstvo na Slovensku starnúť, a teda v prípade platnosti tohto vývoja nastane posun v populačnej pyramíde smerom nahor. Tento trend je už pomerne bežným javom v západných civilizáciách a postupne sa mu pravdepodobne nevyhneme ani my.

1.7 Ekonomické ukazovatele

Populačné starnutie má mnoho dôsledkov na rozličné ekonomické ukazovatele, ako je trh práce, dôchodky, zdravotníctvo, sociálne služby, vzdelania a iné. V tejto podkapitole popíšeme ako sa vyvíjali vybrané ekonomické ukazovatele v SR, ale taktiež si povieme ako sa vyvíjal HDP SR, nakoľko existuje silná korelácia medzi týmto ukazovateľom a aktívnym starnutím populácie. Podľa Breineka a kol. vyššie HDP na hlavu vytvorí viac príležitostí pre aktívne starnutie alebo naopak, aktívne starnutie samo o sebe zvyšuje HDP (Rašticová a Bédiová a kol. 2018).

1.7.1. Hrubý domáci produkt

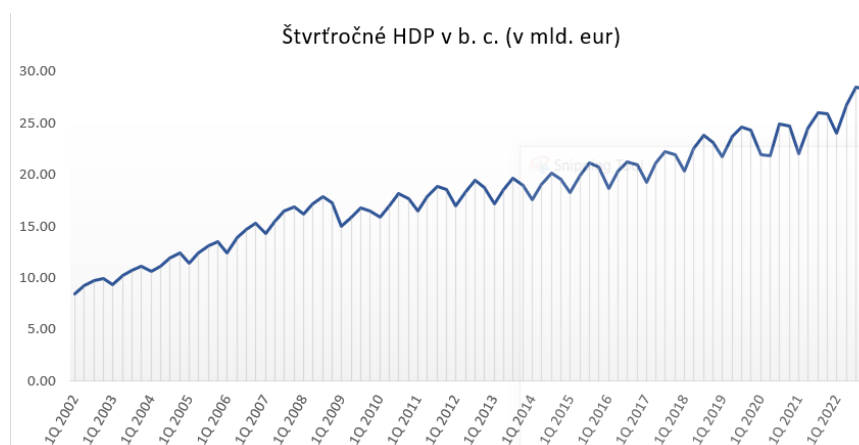
Hrubý domáci produkt (HDP) je *súhrn finálnych statkov a služieb vyrobených a poskytnutých za určité časové obdobie výrobnými faktormi na území danej krajiny, bez ohľadu na ich štátnu príslušnosť* (Lisý a kol. 2016). Na meranie ekonomickej výkonnosti má používanie HDP niekoľko výhod. Jednou z najvýznamnejších je fakt, že tento ukazovateľ sa používa v ekonomickej analýze a hodnotení v mnohých krajinách po celom svete, čo zjednodušuje medzinárodné porovnávanie ekonomických výsledkov rôznych krajín a umožňuje analytikom a ekonómom získať prehľad o tom, ako sa hospodárstva porovnaných krajín vyvíjajú. Výpočet HDP sa môže vykonávať tromi metódami, a to produkčnou, dôchodkovou a výdavkovou metódou. Každá z týchto metód poskytuje iný pohľad na výpočet HDP a zameriava sa na odlišné aspekty hospodárstva krajiny. HDP môže byť vyjadrené v bežných cenách (nominálny HDP) alebo v stálych cenách (reálne HDP).

Väčšinou sa však HDP počíta na jedného obyvateľa a to tak, že celkový objem HDP sa vydelením počtom obyvateľov. Tento ukazovateľ predstavuje objem produkcie akú by dostal každý obyvateľ, keby sa HDP rozdelil rovnomerne medzi všetkých obyvateľov. Výhodou tohto ukazovateľa je práve to, že umožňuje porovnávať úroveň ekonomickej výkonnosti krajín, aj napriek rozdielnym populáciám.

Populačné starnutie môže mať pozitívny, ale i negatívny vplyv na HDP. Keďže populácia starne, podiel ľudí v produktívnom veku klesá a podiel poproduktívnej zložky ľudí rastie. To môže mať negatívny vplyv na HDP, nakoľko starší ľudia majú tendenciu menej pracovať a viac spotrebovávať. To môže spôsobiť pokles produkcie a rast nákladov na sociálne dávky. Na druhej strane, starnutím populácie sa vyvíja väčší tlak na zdravotný sektor a iné služby, čo môže viesť k zvýšeniu dopytu po týchto službách, a tým aj zvýšenie zamestnanosti v daných oblastiach.

Na Slovensku sa meria HDP buď štvrťročne alebo ročne. V tejto podkapitole sa budeme venovať práve štvrťročnému HDP. Neskôr však na predikciu využijeme ročné dáta pre lepšie prognózovanie a porovnávanie výdavkov rozličných ekonomických ukazovateľov. Na grafe 6 máme vyobrazený vývoj štvrťročného HDP na Slovensku medzi obdobiami 2002 – 2022. Údaje sú uvedené v hodnotách bežných cien a sú vyjadrené v miliardách eur. Údaje sme čerpali zo stránky Eurostat.

Graf 6 - Vývoj štvrťročného HDP na Slovensku v období 2002 - 2022



Zdroj: vlastné spracovanie v MS Excel

Z grafu možno vyčítať, že hrubý domáci produkt sa vyvíjal pomerne rastúcim trendom. Môžeme pozorovať, že do roku 2008 ekonomika rástla dynamickým tempom, čo bolo spojené najmä so zvyšovaním zahraničných investícií a vstupom SR do EÚ. V prelome

rokov 2008 a 2009 postihla SR globálna hospodárska kríza a spôsobila prepadnutie HDP. Odvtedy sa rast ekonomiky spomalil. Medzi rokmi 2020 a 2021 môžeme sledovať vyššie výkyvy medzi štvrťrokmi a mierny pokles HDP, čo bolo zapríčinené pandémiou Covid-19. Na konci sledovaného obdobia dosahovalo HDP v 4. štvrťroku 2022 vyše 27 miliárd eur, čo je oproti 4. štvrťroku 2002 nárast o takmer 18 miliárd eur.

1.7.2. Trh práce

Trh práce predstavuje interakciu medzi ponukou práce a dopytom po nej. Je to teda miesto, kde sa stretávajú zamestnávateľia, ktorý hľadajú pracovníkov a záujemci o danú prácu. Na trhu práce môžeme rozdeliť osoby na:

- pracujúce osoby,
- nezamestnané osoby,
- ekonomicky neaktívne osoby,

pričom pracujúci a nezamestnaní sa nazývajú pracovná sila a do ekonomicky neaktívneho obyvateľstva sa zahŕňajú študenti, dôchodci alebo osoby, ktoré zostali doma z dôvodu starostlivosti o rodinu. Pracovnú silu na trhu práce tvoria prevažne obyvatelia v produktívnom veku od 15-64 rokov.

Na tento ukazovateľ majú zmeny demografickej štruktúry obyvateľstva veľmi výrazný vplyv. Pre pracovný trh je dôležitým faktorom, kedy osoby naň vstupujú a kedy z neho odchádzajú. Nakoľko sa predlžuje dĺžka života a dochádza k predlžovaniu obdobia štúdia a prípravy na povolanie, je možné, že sa vstup a výstup na trh práce postupne zmení. (Šprocha 2014).

Niektorí autori poukazujú na fakt, že starnutie populácie bude v ekonomike pravdepodobne vyvíjať tlak na znižovanie ekonomického rastu a ponuky pracovných síl. To tiež prinesie zmeny v potenciálnom dopyte, vyššie sociálne náklady a ovplyvní udržateľnosť verejných financií. Tieto názory sa opierajú o predpoklad, že pomer závislosti starších ľudí sa bude naďalej zvyšovať (Kaščáková 2021). Celosvetovo sa zatiaľ podiel starších ľudí nad 65 rokov zvýšil zo 6 % v roku 1990 na 9 % v roku 2021. Preto aj zamestnanosť starších osôb je momentálne relatívne vysoká, čo má za následok nedostatočná výška dôchodku a nutnosť pracovať čo najdlhšie (Walker 2021).

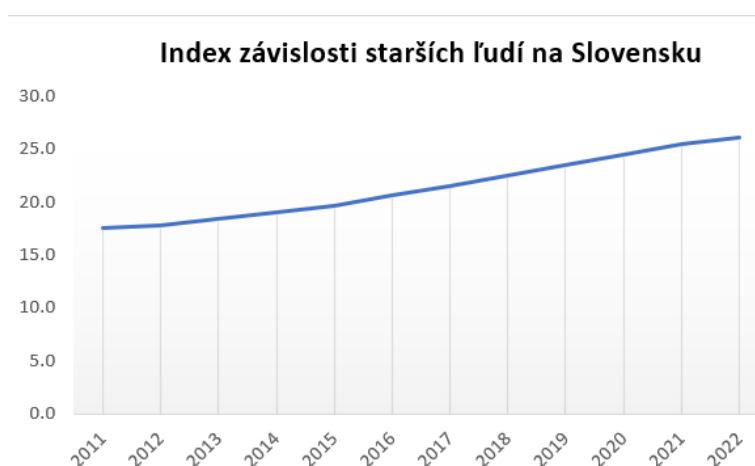
Je však dôležité podotknúť, že veľa firiem uprednostňuje mladších pracovníkov, nakoľko sa obávajú nižšej produktivity starších osôb. Nižšia výkonnosť môže preto

podnecovať zamestnávateľov k prepúšťaniu starších zamestnancov. Podľa Kubatovej sú *starší ľudia prezentovaný ako sociálna záťaž, pretože z ekonomiky viac odoberajú ako do nej prispievajú, čím narušajú sociálnu rovnováhu.*

Niektorí autori však starnutie populácie nepovažujú za problém, naopak sú názoru, že nemusí brániť hospodárskemu rastu a môže poskytnúť stimul pre rozvoj nových foriem zamestnávania, pre vývoj nových tovarov a služieb alebo ponúknuť rad nových služieb sociálnej starostlivosti. Taktiež bude mať účasť starších osôb na trhu práce prínos v oblasti odovzdávania odborných a pracovných skúseností mladšiemu obyvateľstvu (Kaščákova 2021).

Na Slovensku sa podiel starších osôb v spoločnosti každým rokom zvyšuje, čo môže viesť k vyššiemu ekonomickému zaťaženiu. Vývoj tohto indexu môžeme pozorovať na nižšie uvedenom grafe 7.

Graf 7 - Vývoj indexu závislosti starších osôb v SR medzi rokmi 2011 – 2022



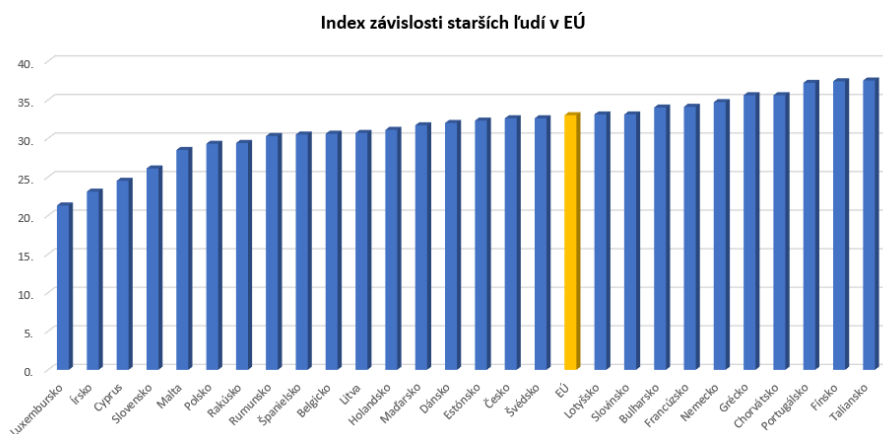
Zdroj: vlastné spracovanie v MS Excel

V roku 2011 index závislosti starších osôb¹ predstavoval 17,5 %. V priebehu 11 rokov sa tento podiel osôb zvýšil na hodnotu 26,1 % produktívnej zložky, čo je nárast o takmer 9 %. Už v súčasnej dobe je možné na Slovensku pozorovať rast staršej populácie od 45 rokov na trhu práce, a kým doposiaľ zamestnávatelia nemali motiváciu zamestnávať staršie osoby, je pravdepodobné, že v budúcnosti budú musieť tento prístup zmeniť.

¹ Index závislosti starších osôb dáva do pomeru osoby v poproduktívnom veku (65+) k osobám v produktívnom veku (15-64)

V porovnaní s EÚ (graf 8) je na Slovensku situácia ešte pomerne priaznivá. Priemerný index EÚ za rok 2022 predstavoval 33 % na produktívnej zložke obyvateľstva. Najstaršie obyvateľstvo má podľa dostupných údajov Taliansko (37,5 %) a Fínsko (37,4 %). Slovensko sa umiestnilo na 4. priečke najnižšieho indexu závislosti starších osôb. Pred nami je Cyprus (24,5 %), Írsko (23,1%) a Luxembursko (21,3 %).

Graf 8 - Index závislosti starších osôb v EÚ za obdobie 2022



Zdroj: vlastné spracovanie v MS Excel z údajov na Eurostate

Tak ako bolo spomenuté, situácia sa však na Slovensku v budúcnosti zmení, nakoľko sa do poproduktívneho veku dostanú generácie narodené v druhej polovici 40-tých a 50-tých rokov, čím výrazne narastie počet starších ľudí na trhu práce.

1.7.3. Dôchodky a dôchodkový systém

Pojmom dôchodok rozumieme dávku, ktorá má zabezpečiť poistencovi pravidelný príjem pri dosiahnutí určitého (dôchodkového) veku alebo pri splnení určitých podmienok vyplývajúcich z dôchodkového systému. Je to forma finančnej podpory, ktorá má zaistiť potrebné pokrytie nákladov na život. Najčastejšie rozoznávame tieto druhy dôchodkov:

- starobný dôchodok;
- predčasný starobný dôchodok;
- invalidný dôchodok;
- pozostalostný dôchodok – sirotsky, vdovský a vdovecký.

Dôchodky môžu byť poskytované štátnym orgánom alebo súkromnými spoločnosťami a jeho výška závisí od rôznych faktorov. Na Slovensku sú dôchodky

vyplácané Sociálnou poisťovňou, pričom v rámci dôchodkového poistenia existujú dva podsystemy:

1. starobné poistenie, ktoré zabezpečuje príjem v starobe a v prípade úmrtia;
2. invalidné poistenie, ktoré sa poskytuje v prípade práceneschopnosti poistenca.

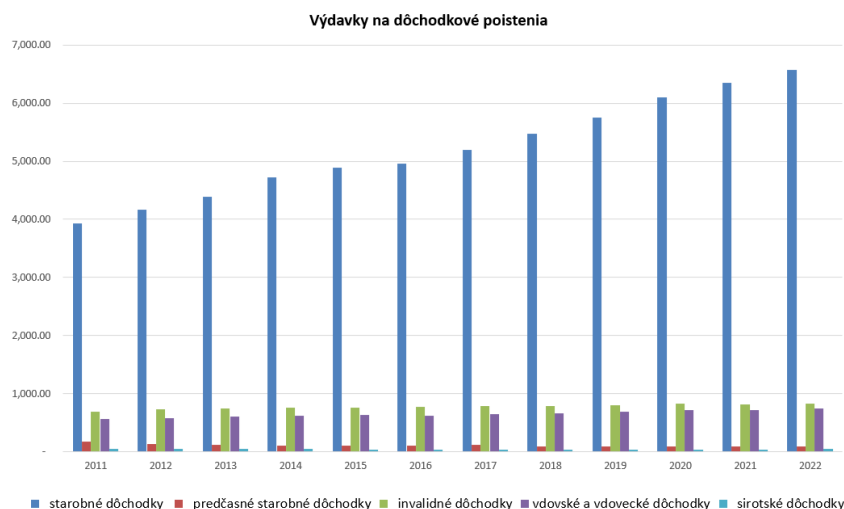
Na Slovensku je od roku 2005 postavený dôchodkový systém na troch pilieroch. I. pilier predstavuje povinné dôchodkové poistenie, ktoré je definované na základe pravidelných platieb a spravované Sociálnou poisťovňou. II. pilier je starobné dôchodkové sporenie financované prostredníctvom kapitalizácie a III. pilier môžeme definovať ako dobrovoľné dôchodkové sporenie, ktoré poskytujú rôzne finančné inštitúcie. Výdavkom štátneho rozpočtu sú iba dôchodky poskytnuté z I. piliera.

Súčasný dôchodkový systém sa viaže na zákon 461/2003 o sociálnom poistení v znení neskorších predpisov. Táto legislatívna novela bola doplnená a upravená neskoršími novelami o starobnom a doplnkovom dôchodkovom sporení a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov, ktoré priniesli v kontexte s procesom starnutia populácie niekoľko významných zmien.

S plánovaním na dôchodok je pozitívne spätá aj finančná gramotnosť obyvateľstva. Aby jednotlivci mohli rozhodnúť o tom, ako si zabezpečiť adekvátny dôchodok, potrebujú sa orientovať v dôchodkovom systéme svojej krajiny a mať vedomosti o svojich právach a možnostiach. Podľa Valkonena a Barslunda všeobecná znalosť dôchodkových systémov vo všetkých krajinách je veľmi malá a záujem o túto problematiku nízky, a to najmä u mladšieho obyvateľstva (Walker 2021)

Výdavky Sociálnej poisťovni na vyplácanie dôchodkových dávok predstavovali za rok 2022 približne 8,27 mld. eur, z toho najvyššia čiastka (takmer 6,57 mld. eur) išla práve na starobné dôchodky. Medziročne teda vzrástli starobné dôchodky oproti roku 2021 o 254 mil. eur. Vývoj výdavkov na dôchodkovom poistení Sociálnej poisťovni SR môžeme vidieť nižšie na grafe 9. Údaje sú zobrazené v mil. eur za obdobie 2011 až 2022.

Graf 9 - Vývoj výdavkov na dôchodkovom poistení v období 2011 – 2022



Zdroj: vlastné spracovanie v MS Excel

Medzi rokmi 2011 – 2022 sa celkové výdavky Sociálnej poisťovni zvýšili o 2,88 mld. eur, čo je približne 53 % nárast. Môžeme vidieť, že starobné dôchodky každoročne stúpali a za sledované obdobia sa zvýšili o 68 %. Okrem týchto dôchodkov sa zvyšovali aj vdovské dôchodky, a to o 33 %, a mierne invalidné s 18 % nárastom. Predčasné starobné a sirotské dôchodky mali skôr klesajúcu tendenciu a oproti ostatným dôchodkom tvorili iba veľmi mizivú čiastku.

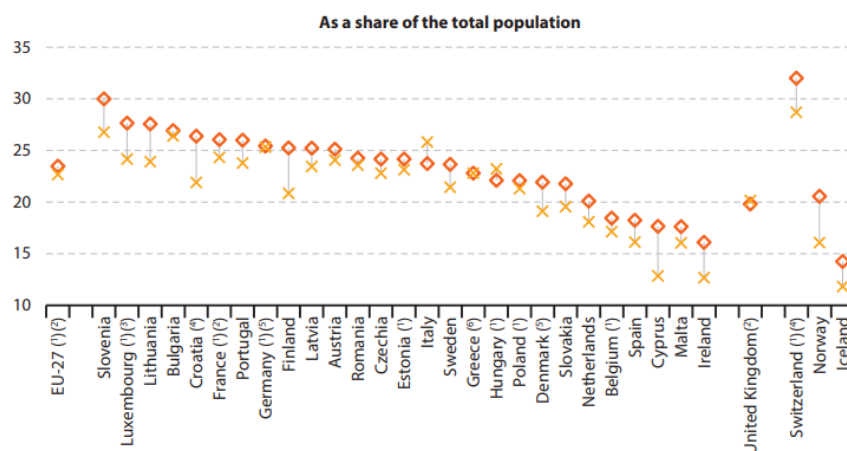
Súčasný, ale i budúci dôchodky sú na Slovensku založené na systéme priebežného financovania (PAYG). To znamená, že pracujúca časť obyvateľstva financuje svojimi odvodmi dôchodkové dávky ľudí, ktorí už pre svoj vek nepracujú. Tento systém je však z hľadiska populačného starnutia veľmi citlivý, nakoľko pri poklese počtu pracujúcich a náraste dôchodcov môže spôsobiť finančnú nestabilitu. Z tohto titulu je preto možné zaviesť nasledovné opatrenia:

- zvyšovanie odvodov, čo by spôsobilo zdražovanie ceny práce;
- zníženie dôchodkových dávok, ktoré sú už v súčasnosti dosť nízke;
- financovanie dôchodkov z iných zdrojov;
- zvýšenie veku do odchodu na starobný dôchodok.

Podľa demografa Baláža je jasné, že najväčšie vyhliadky má práve zvyšovanie dôchodcovského veku, ktorý sa zvyšuje, prípadne znižuje, na základe vypočítanej strednej dĺžky života pri narodení.

Z publikácie *Ageing Europe 2020* vyplýva, že v roku 2017 takmer jedna štvrtina (23,5 %) z celkovej populácie EÚ boli poberatelia starobného alebo pozostalostného dôchodku, pričom najvyšší podiel bol v Slovinsku (30 %) a najnižší v Írsku (16,1%), na Cypre a Malte (17,6 %). V rokoch 2008 až 2017 sa percentuálny podiel poberateľov dôchodkov na celkovom obyvateľstve zvýšil takmer vo všetkých členských štátoch EÚ. Výnimkou boli Maďarsko a Taliansko, kde sa naopak podiel poberateľov dôchodkov znížil. Vývoj máme ilustrovaný na grafe 10 nižšie.

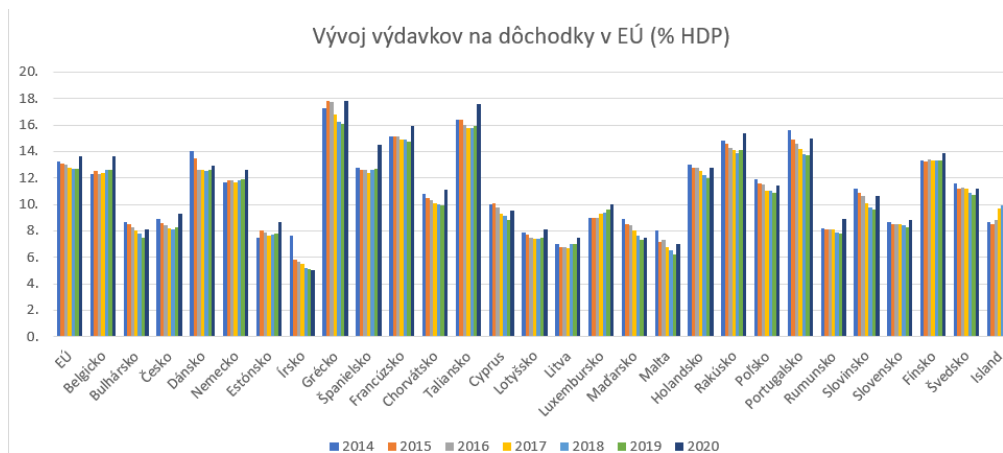
Graf 10 - Podiel poberateľov dôchodkov na celkovom obyvateľstve v EÚ v období 2008 – 2017



Zdroj: EUROSTAT, Ageing Europe 2020, Dostupné na:

<https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3217494/11478057/KS-02-20-655-EN-N.pdf/9b09606c-d4e8-4c33-63d2-3b20d5c19c91?t=1604055531000>

Graf 11 - Vývoj výdavkov na dôchodky v EÚ v období 2014 – 2020 (% HDP)



Zdroj: vlastné spracovanie v MS Excel z dostupných údajov na Eurostate

V spojitosti s HDP môžeme z dostupných údajov vidieť, že celkové výdavky EÚ mali do roku 2019 klesajúcu tendenciu, avšak v roku 2020 sa zvýšili na 13,6 % HDP. Najvyššie výdavky na dôchodky malo Grécko (17,8 % HDP) a Taliansko (17,6 % HDP). Naopak najnižšie malo Írsko, kde sa výdavky znížili zo 7,6 % HDP na 5 % HDP. Na Slovensku je možné sledovať podpriemerné hodnoty výdavkov, ktoré sa pohybujú na úrovni približne 8 % HDP, s mierne rastúcim trendom počas sledovaného obdobia.

1.7.4. Zdravotníctvo

Sektor zdravotníctva predstavuje širokú oblasť rôznych organizácií, zariadení, štátnych inštitúcií a zdravotných pracovníkov, pričom jeho hlavným cieľom je zlepšovanie a podpora zdravia jednotlivcov v rámci celej krajiny. Dôraz je kladený predovšetkým na zdravý vývoj budúcich generácií.

Zdravotná starostlivosť v Slovenskej republike vychádza zo systému so zásadou univerzálnej starostlivosti, čo znamená povinné zdravotné poistenie pre všetkých bez rozdielu. Poistenie obsahuje balík zdravotnej starostlivosti krytej prostredníctvom verejného poistenia. Zároveň tento model umožňuje selektívne uzatváranie zmlúv s partnermi, ktorí nemusia byť iba z verejného sektora, ale aj zo sektora súkromného, čo prináša príležitosť na väčší konkurenčný boj. Inovatívnosť a napredovanie je podmienené práve spomínaným konkurenčným bojom, ktorý je rozšírený naprieč celým sektorom. Odohráva sa taktiež prostredníctvom vytvárania cien, ktoré sú aj naďalej flexibilné a vyžadované za poskytované služby. Prevažná väčšina zdravotných služieb poskytovaných na našom území je poskytovaná poisteným osobám zadarmo, ktoré sú hradené treťou stranou.

Náklady na zdravotníctvo a dlhodobú starostlivosť je možno analyzovať dvoma spôsobmi. Pri jednoduchom skúmaní sa dávajú do súvislosti vek a náklady na hlavu (per capita) a pri komplexnejšom riešení, ktoré zahŕňajú rôzne faktory ovplyvňujúce potreby služieb, je potrebné zohľadniť nie len dosiahnutý vek, ale aj s dĺžku dožitia (Valkonen a Barslund 2021).

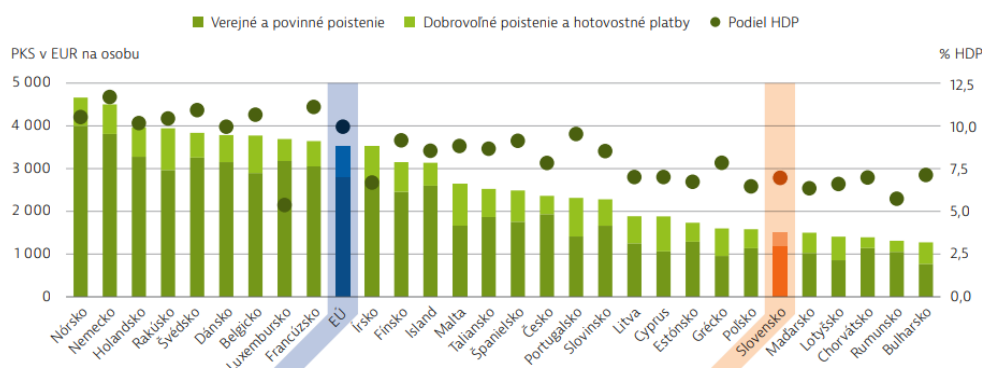
Neopomenuteľným problémom, ktorý vzniká na základe sústavne nerastúcej krivky starnúcej populácie, je okrem evidentného nedostatku finančných prostriedkov aj stúpajúci nedostatok samotných zdravotníkov, či poskytovateľov zdravotnej starostlivosti a ich postupné včleňovanie sa do skupiny starnúceho obyvateľstva, ktorá vo svojej podstate sa stáva priamym prijímateľom zvýšenej miery zdravotných a ambulantných služieb. Tento fenomén predstavuje zvýšené nároky na financovanie sektoru zdravotníctva, avšak náročnosť na zabezpečenie potrebných prostriedkov úmerne klesá dôsledkom nevyváženej kohorty medzi aktívne pracujúcou a činnou skupinou obyvateľstva v závislosti k starnúcej populácii v dôchodkovom veku, ktorej vzniká závislosť od štátu a verejných financií.

Podľa viacerých autorov bude na Slovensku, ale i v iných členských štátoch EÚ, v budúcnosti nedostatok zdravotných pracovníkov. Dôvodom je migrácia za lepšími peňažnými podmienkami, ale aj starnúca pracovná sila. Na Slovensku podľa Michala

Páleníka budú v budúcnosti tvoriť najmä lekári vo vyššom veku, ktorý budú musieť byť však nahradení novými lekármi, aby bolo možné nasýtiť dopyt z hľadiska starnúcej populácie a chorobnosti (Páleník 2021).

Z publikácie *State of Health in the EU* vyplýva, že celkové výdavky na zdravotníctvo zaostávajú za priemerom EÚ. Kým na Slovensku za rok 2019 dosahovali úroveň 7 % HDP, čo je na osobu 1513 eur, priemer EÚ bol na úrovni 9,9 %. Počas posledného desaťročia sa tieto výdavky na Slovensku výrazne nezmenili a zostali relatívne stabilné. Porovnanie výdavkov z EÚ môžeme vidieť na grafe 12 nižšie, ktorý zobrazuje údaje o verejnom a povinnom poistení, o dobrovoľnom poistení a hotovostných platbách a podiel celkových výdavkov na HDP.

Graf 12 - Výdavky na zdravotníctvo v EÚ za rok 2019



Zdroj: OECD/European Observatory on Health Systems and Policies (2021), Slovensko: Zdravotný profil krajiny 2021, State of Health in the EU, OECD Publishing, Paris/European Observatory on Health Systems and Policies, Brusel.

Z grafu možno vyčítať, že najvyšší podiel zdravotných výdavkov na HDP vynakladá Nemecko a následne Francúzsko. V roku 2019 predstavoval podiel výdavkov v daných krajinách hodnoty vyše 12 %. Naopak najnižšie hodnoty výdavkov vykazovali krajiny ako Luxembursko, Rumunsko či Poľsko, kde ich úroveň nedosiahla ani hodnotu 7 %.

Predikcie poukazujú na fakt, že v budúcnosti bude musieť EÚ okrem iného čeliť výzve rýchlo narastajúcemu podielu osôb vo veku nad 80 rokov, ktorí žijú v domácnosti sami. Pre túto skupinu obyvateľov je veľmi dôležité, aby boli ich špecifické potreby zabezpečené so zreteľom kladeným na zdravie počas priebehu starnutia a tiež zatraktívnenie tohto životného obdobia. Počet osôb vo veku 85+ sa podľa Walkera zvýši v nasledujúcich 25 rokoch dvojnásobne, čo znamená, že jednotlivci, ale aj celá spoločnosť musia byť

pripravení na vyššie ekonomické a sociálne riziká v jednočlennej domácnosti vo vyššom veku (Walker 2021).

2 Cieľ práce

Diplomová práca *Populačné starnutie na Slovensku a jeho dopady na vybrané ekonomické ukazovatele*, ktorá pozostáva z teoretickej a praktickej časti, približuje narastajúcu problematiku starnúceho obyvateľstva súčasnosti. Predmet práce považujeme za významný a relevantný, najmä pri zohľadnení aktuálneho trendu narastajúcej krivky. Tendencia populačného starnutia predstavuje stupňujúci sa problém, ktorý priamo i nepriamo ovplyvňuje fungovanie štátu ako ho poznáme a jeho ekonomické funkcie, predovšetkým z dôvodu narastajúcej ekonomickej krízy, ku ktorej sa tento jav explicitne pričíňuje.

Hlavným cieľom záverečnej práce je predikovať podobu stavu populačného starnutia a jeho dopadov na ekonomiku na Slovensku do roku 2051.

Pre celistvé spracovanie témy a dosiahnutie hlavného cieľu našej práce pokladáme za dôležité stanovenie čiastkových cieľov, ktoré môžeme rozdeliť do dvoch hlavných kategórii:

1. Teoretické:

- spracovanie teoretickej časti, v ktorej si vymedzíme súbor základných pojmov, úzko spojených s diskutovanou tematikou,
- vysvetlenie metód použitých na správnu predikciu očakávaného stavu.

2. Aplikačné:

- praktické aplikovanie vhodne zvolených metód kohortne-komponentnej analýzy a extrapolácie,
- predikovanie populácie na Slovensku pomocou populačných pyramíd a projekcií
- predikovanie budúcich výdavkov vybraných ekonomických ukazovateľov,
- porovnávanie nadobudnutých výsledkov s aktuálnymi ukazovateľmi súčasného stavu problematiky,
- formulácia prognóz a návrhov vyplývajúcich z procesu skúmanej problematiky záverečnej práce.

3 Metódy a metodika práce

Pre prognózu populácie do roku 2051 sme využili kohortne-komponentnú metódu, ktorú sme spracovali pomocou balíčku *MS Excel* od Microsoftu. Predikciu budúcich výdavkov na zdravotníctvo a HDP sme spracovali v štatistickom programe *Statgraphics Plus* pomocou extrapoláčnych metód časových radov.

3.1 Kohortne-komponentná metóda

Kohortne-komponentná metóda má v demografii dlhoročnú tradíciu a používa sa na populačné prognózy už viac ako storočie. Ide o veľmi populárnu a jednoduchú metódu, pretože dokáže poskytnúť silný a flexibilný proces projekcie a je založený na predpoklade, že populačná zmena v danom období je dôsledkom rozdielov v populačných kohortách a ich charakteristikách, ako sú pôrodnosť, úmrtnosť a migrácia.

Kohortne-komponentnú metódu populačnej projekcie predstavuje táto základná demografická rovnica:

$$P_{t+1} = P_t + B_t - D_t + M_t^{\text{in}} - M_t^{\text{out}}$$

P_{t+1} – celková populácia v čase $t+1$,

P_t – populácia v čase t ,

B_t – pôrodnosť v čase t ,

D_t – úmrtnosť v čase t ,

M_t^{in} – imigrácia v čase t ,

M_t^{out} – emigrácia v čase t .

Pre predikciu populácie do roku 2051 sme si museli vypočítať miery prežitia a počet živonarodených detí v čase $t+1$ zvlášť pre jednotlivé kohorty. Migráciu sme do našich výpočtov nezahrnuli, vzhľadom na to, že predstavuje na Slovensku zanedbateľnú časť.

Ako prvé sme si vypočítali mieru prežitia zvlášť pre mužov a zvlášť pre ženy, keďže tento koeficient sa u jednotlivých pohlaviach líši. Pomocou tohto tabuľkového koeficientu dokážeme posunúť súbor žijúcich v čase t do vyšších vekových kategórii pre nasledujúci rok v čase $t+1$. To znamená, že ak by sme uvažovali o posune populácie v jednoročných vekových skupinách, z 0-ročných by sa stali 1-roční, z 1-ročných 2-roční atď. až by sme sa dostali po $(\omega - 1)$ -ročných, kde ω je vek, ktorého sa nikto nedožije. Nakoľko však nie každý

x-ročný sa dožije veku $x+1$, a teda niektorí zomrú, je potrebné vypočítať koeficient (mieru) prežitia, ktorá vyjadruje šancu na prežitie (Klufová 2021).

Pre **výpočet miery prežitia** sme vychádzali z úmrtnostných tabuliek pre rok 2021 a použili nasledovný vzorec:

$$s_x = \frac{L_{x+1}}{L_x}, \text{ resp. } s_x = 1 - q_x, \text{ kde}$$

s_x – predstavuje koeficient prežitia,

L_x – predstavuje počet osôb, ktoré sa dožili veku x ,

q_x – predstavuje pravdepodobnosť úmrtia.

Pre **výpočet živonarodených detí** bolo potrebné stanoviť si viaceré kroky, ktoré slúžili ako nástroj k exekúcii správneho postupu k nadobudnutiu potrebných výsledkov. . Ako prvé bolo potrebné vypočítať fertilitu, resp. špecifické miery plodnosti, aby sme mohli odhadnúť počet živonarodených detí na nasledujúce obdobie. To znamená, že táto miera udáva počet živonarodených detí na 1000 žien určitej vekovej skupine za určité obdobie. Vo všeobecnosti do tejto kategórie môžeme zahrnúť ženy v reprodukčnom veku, čiže ženy od 15 do 49 rokov. Najväčšie percento tvorí kategória od 25 – 34 rokov, ktorá reprezentuje vekovú skupinu, ktorej sa rodí najviac detí, a naopak, najnižší počet živonarodených detí prislúcha ženám vo veku od 45 – 49 rokov a dievčatám od 15 – 19 rokov, z dôvodov, že staršie ženy majú nižšiu pravdepodobnosť otehotnenia a mladšie ženy sa v danom veku venujú predovšetkým štúdiu.

Tak ako pri koeficiente prežitia, aj pri špecifických mierach plodnosti budeme predpokladať, že sa tento trend nebude meniť a zostane stacionárny na nasledujúce budúce obdobia. Ako prvé sme pracovali s aritmetickým priemerom, aplikovaným na skupinu živonarodených detí x-ročným ženám v určitej vekovej skupine za predchádzajúce obdobie. Tento priemer sme na základe dostupných údajov na ŠÚ SR vypočítali z dvoch predošlých období a z aktuálneho obdobia, teda medzi rokmi 2019 – 2021. Následne sme vypočítali koľko detí sa narodilo všetkým ženám v reprodukčnom veku. V ďalšom kroku sme si vypočítali využitím spomínaného priemeru mieru fertility pre jednotlivé vekové skupiny nasledujúcim vzorcom:

$$f_{t,x} = \frac{B_n}{p_n^z}, \text{ kde}$$

$f_{t,x}$ – miera plodnosti žien vo veku x ,

B_n – počet živonarodených detí ženám vo veku x ,

p_n^z – počet žijúcich žien vo veku x .

Tento koeficient pôrodnosti sme použili pre výpočet ďalších budúcich období. Následne je potrebné rozdeliť počty živonarodených detí podľa pohlavia. Na to si musíme vypočítať koeficient, ktorý nám určí aké percento populácie tvoria ženy, a aké muži. To vypočítame ako podiel mužov, resp. žien na celkovej populácii. Následne týmito dvomi koeficientmi pre násobíme počet živonarodených detí v čase t a získame počty živonarodených dievčat a chlapcov. Po vypočítaní projekcií populácie po 5-ročných intervaloch opakujeme postup pre výpočet živonarodených až do nášho posledného sledovaného obdobia roku 2051.

Na **výpočet projekcie populácie do roku 2051** bolo, ako sme uviedli potrebné prvotne vypočítať mieru prežitia a mieru plodnosti. Využitím vzorky populácie z počiatočného roku (v našom prípade rok 2021), môžeme vypočítať predikciu populácie na nasledujúce roky. Keďže počítame s 5-ročnými vekovými kategóriami a v 5-ročných intervaloch, počet ľudí v danej kohorte jednoducho posunieme do ďalšej vekovej skupiny a toto číslo pre násobíme mierou prežitia, aby sme získali na nasledujúce obdobie $t+1$ počet žijúcich ľudí vo veku x a takto pokračujeme ďalej v každej kohorte od 5 do 99 rokov. Pre vekovú skupinu 0 – 4 ročných pridáme do výpočtu fertilitu nasledujúcim vzorcom:

$$B^{t+5} = \left(5 * \sum_{x=15}^{49} B^{k+1} \right) * s_x$$

kde,

B^{t+5} – počet živonarodených detí v dokončenom veku x po 5 rokoch,

B^{k+1} – počet živonarodených detí ženám vo veku x ,

s_x – koeficient prežitia.

Kohortu populácie 100+ ročných vypočítame ako súčet dožitých ľudí vekovej skupiny 95-99 rokov a dožitých ľudí vekovej skupiny starších ako 100 rokov.

3.2 Extrapoláčna metóda ČR

Extrapolácia je exaktná štatistická metóda, ktorá sa používa na predpovedania budúcich hodnôt časových radov. Predpokladá, že skúmané javy majú kvantifikovateľné zložky a vzájomné súvislosti, ktoré sú pri predpovedaní budúcnosti rozhodujúce.

Extrapoláčne metódy nazývame kvantitatívne odhady budúcich hodnôt ČR, ktoré prostredníctvom údajov z minulosti a prítomnosti vytvoria vývoj do budúcnosti s horizontom h za predpokladu, že sa tento vývoj nezmení.

Pri prognózovaní je veľmi dôležitá presnosť a analýza minimalizácie chýb. Chyby v prognózovaní zobrazujú rozdiel medzi skutočnou a predikovanou hodnotou, pričom model môže byť podhodnotený alebo nadhodnotený. Pre posúdenie správnosti hodnoty danej prognózy sa najčastejšie využívajú miery:

- priemerná chyba (Mean Error)

$$ME = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (y_t - \hat{y}_t)$$

- priemerná štvorcová chyba (Mean Squared Error)

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (y_t - \hat{y}_t)^2$$

- priemerná absolútna chyba (Mean Absolute Error)

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |y_t - \hat{y}_t|$$

- priemerná absolútna relatívna chyba (Mean Absolute Percentage Error)

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|y_t - \hat{y}_t|}{y_t}$$

- stredná hodnota štvorcovej chyby (Root Mean Square Error)

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (y_t - \hat{y}_t)^2}$$

Extrapoláčne predpovede môžeme rozdeliť na bodové a intervalové. Bodový odhad spočíva v použití jedného čísla (bodu) na reprezentáciu výberových charakteristík ako strednej hodnoty alebo smerodajnej odchýlky, pri odhade neznámych parametrov do horizontu h , teda do časového obdobia $t+h$. Tento odhad však nemusí byť vždy presný,

nakoľko je málo pravdepodobné, že práve konkrétny bod bude presným odhadom budúcnosti. Preto sa častejšie využívajú ako doplnok bodového odhadu práve intervalové prognózy. Tie predpovedajú horizont intervalu, v ktorom by sa mala nachádzať skutočná hodnota. Tento interval sa nazýva ako $(1 - \alpha) \cdot 100 \%$, ktorý môžeme zapísať ako:

$$\hat{y}_T(h) \pm t_{1-\alpha/2}(T-l-1) \hat{\sigma}_p.$$

Interval spoľahlivosti je zvyčajne na úrovni 95%, pričom α určuje hladinu významnosti. Čím sa spoľahlivosť zvyšuje, tým sa riziko odhadu znižuje a zväčšuje veľkosť intervalu spoľahlivosti.

Ako sme spomenuli na začiatku kapitoly, na predikciu HDP a budúcich výdavkov sme použili štatistický softvér Statgraphics Plus. Pre simuláciu sme využili ponuku dostupných nástrojov a zvolili sme na predikciu do roku 2051 nasledovné modely:

- ARIMA model
- Random Walk with constant (Náhodná prechádzka s konštantou)
- Brown's Linear Exp. Smoothing (Brownovo dvojité exponenciálne vyrovňovanie)
- Simple exp. Smoothing (Brownovo jednoduché exponenciálne vyrovňovanie)
- Exponential Trend (exponenciálny trend)

Po vyhodnotení presnosti pomocou vyššie uvedených mier sme dospeli k záveru, že najlepší výsledok pre predikciu dosiahneme pomocou modelu Random Walk s konštantnou. Tento model je charakteru stochastického trendu, čo znamená, že predpokladáme, že hodnoty sledovaného ukazovateľa budú v budúcnosti kolísať okolo určitej konštanty. V porovnaní s ostatnými modelmi sa ukázal ako najpresnejší, a preto sme sa ho rozhodli ďalej s ním pracovať.

4 Výsledky práce

V tejto časti sa budeme venovať samotnej predikcii populačného starnutia SR do prognózovaného roku 2051. Následne vykonáme predpoklad budúcich výdavkov jednotlivých ekonomických ukazovateľov a posúdime ich dopad na vzorke starnúcej populácie.

V našej projekcii budeme predpokladať stacionárne starnutie. To znamená, že jednotlivé výpočty pre koeficienty pôrodnosti a úmrtnosti zostanú nemenné. Taktiež využijeme kohortne-komponentnú metódu bez migrácie, nakoľko migračné saldo na Slovensku je zanedbateľné.

Pre populáciu potrebujeme detail populácie základnej populácie v čase t s podrobnými informáciami o veku a pohlaví. Vek sme zoskupili do 5-ročných vekových skupín od 0-ročných až po 100+ ročných a populáciu sme predikovali v 5-ročných intervaloch. Ako počiatočný rok (t) pre predikciu sme si zvolili rok 2021 a dostupné údaje sme získali zo Štatistického úradu SR.

4.1 Miera prežitia

Podľa vzťahu, ktorý sme uviedli v časti *Metódy a metodika práce* sme vypočítali mieru prežitia pre každý jeden rok života. Ale nakoľko sme našu štruktúru populácie rozdelili do 5-ročných vekových skupín, museli sme jednotlivé koeficienty prepočítať, aby sme mohli získať správnu mieru prežitia pre danú vekovú kohortu. Na tento účel sme použili jednoduchý aritmetický priemer a dané vypočítané koeficienty môžeme vidieť nižšie v tabuľke 1.

Tabuľka 1 - Miera prežitia podľa pohlavia

Vek	Miera prežitia - muži	Miera prežitia - ženy
0 - 4	0.9988	0.9990
5 - 9	0.9999	0.9999
10 - 14	0.9999	0.9999
15 - 19	0.9995	0.9998
20 - 24	0.9993	0.9997
25 - 29	0.9990	0.9996
30 - 34	0.9986	0.9995
35 - 39	0.9981	0.9991
40 - 44	0.9969	0.9987
45 - 49	0.9946	0.9978
50 - 54	0.9910	0.9960
55 - 59	0.9849	0.9935
60 - 64	0.9753	0.9893
65 - 69	0.9631	0.9832
70 - 74	0.9453	0.9713
75 - 79	0.9169	0.9496
80 - 84	0.8728	0.9115
85 - 89	0.8069	0.8447
90 - 94	0.7104	0.7355
95 - 99	0.5803	0.5700
100+	0.4031	0.3363

Zdroj: vlastné spracovanie v MS Excel

Za predpokladu, že sa tieto koeficienty nebudú meniť a zostanú stacionárne, môžeme predikciu obyvateľstva vypočítať vynásobením počtu osôb danej vekovej skupine s prislúchajúcim koeficientom prežitia.

4.2 Predikcia počtu živonarodených detí

Prostredníctvom vzorcov a následným výpočtom kľúčových údajov, ktorým sme venovali pozornosť v predchádzajúcej kapitole, sme dospeli k výsledkom reprezentujúcim mieru pôrodnosti podľa jednotlivých vekových skupín.

Tabuľka 2 - Miera pôrodnosti (AsFr) podľa jednotlivých vekových skupín

Vek	AsFr
15 - 19	0.0235
20 - 24	0.0615
25 - 29	0.0987
30 - 34	0.0927
35 - 39	0.0426
40 - 44	0.0080
45 - 49	0.0004

Zdroj: vlastné spracovanie v MS Excel

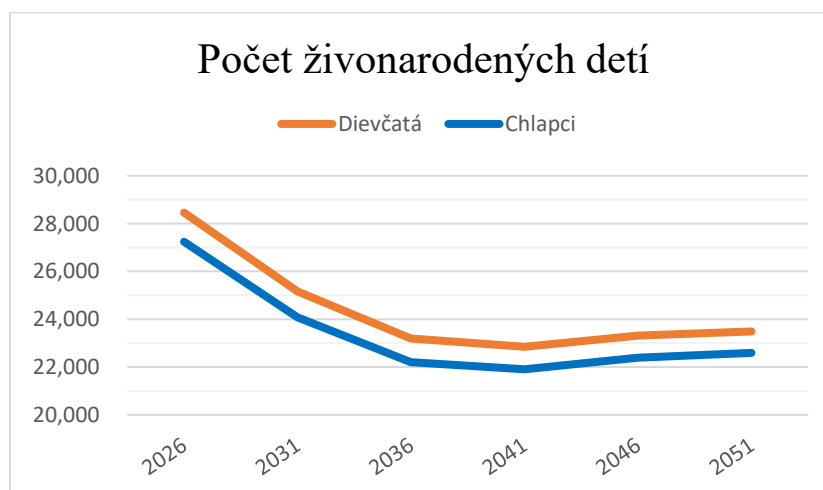
Tabuľka 2 uvádza, že najvyššou mierou pôrodnosti disponuje skupina žien vo veku 25–29 rokov, následne, s klesajúcou tendenciou skupina žien vo veku 30–34 rokov a skupinu s najnižšou mierou pôrodnosti reprezentujú ženy vo veku 45–49 rokov.

Tabuľka 3 - Počet živonarodených detí podľa pohlavia do roku 2051

Rok	Dievčatá	Chlapci
2026	28 460	27 241
2031	25 168	24 084
2036	23 190	22 205
2041	22 847	21 906
2046	23 315	22 392
2051	23 488	22 595

Zdroj: vlastné spracovanie v MS Excel

Graf 13 - Vývoj počtu živonarodených detí podľa pohlavia do roku 2051



Zdroj: vlastné spracovanie v MS Excel

Ako môžeme vidieť z grafu 13, vývoj počtu živonarodených detí má klesajúci trend. Taktiež si môžeme všimnúť, že vo všeobecnosti sa rodí viac dievčat ako chlapcov, avšak to

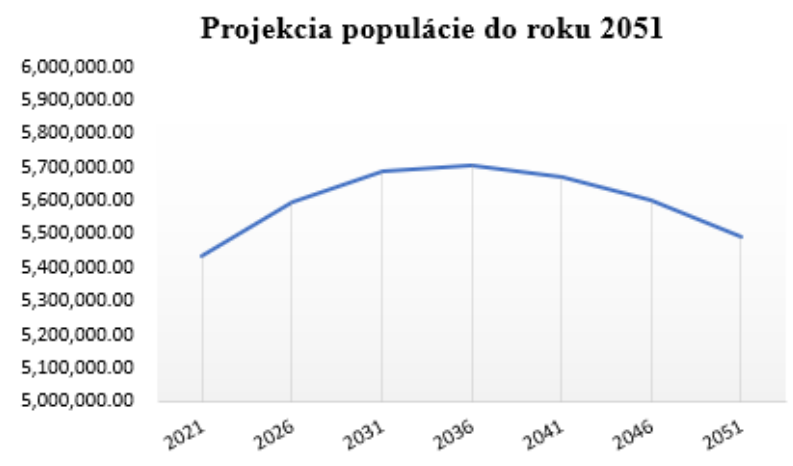
len priemerne okolo 2 %. Znižujúca sa tendencia narodených detí môže byť spôsobená najmä tým, že v dnešnej dobe sú ľudia zameraní skôr na kariéru ako na rodinný život. Kým v 90. rokoch sa ženy stávali prvorodičkami vo veku približne 22 rokov, teraz je to v priemere okolo 30 rokov. To znamená, že plodnosť mladších žien vo veku 20 – 24 rokov klesá a naopak u žien vo vekových skupinách 30 – 34 a 35 – 39 rokov oživa. Ďalší faktor, ktorý môže vplývať na počet živonarodených detí je aj odklad tehotenstva. Tento proces rodenia detí do vyššieho veku neovplyvní iba plodnosť prvého poradia, ale aj klesajúcu intenzitu rodenia druhých detí. To nám naznačuje, že v dnešnej dobe chcú mať ľudia, či už z kariérneho alebo finančného hľadiska, iba jedno dieťa, poprípade chcú byť bezdetní.

Podľa našich výpočtov sa narodí v roku 2051 približne 46 082 detí, z toho 23 488 dievčat a 22 595 chlapcov. Oproti roku 2021 je to pokles približne o 17 %. Na grafe môžeme pozorovať tiež menší výkyv od roku 2041, kedy sa nám mierne zvyšuje počet narodených detí, avšak z dlhodobého hľadiska tento trend bude naďalej stagnovať.

4.3 Projekcia populácie do roku 2051

Po dosadení údajov do vzorcov pre projekciu populácie, ktorému sme sa venovali v tretej kapitole našej práce, sme dospeli k výsledkom, ktoré reprezentujú projekciu populácie do roku 2051. Nadobudnuté dáta sú znázornené v grafe 14.

Graf 14 - Vývoj populácie do roku 2051



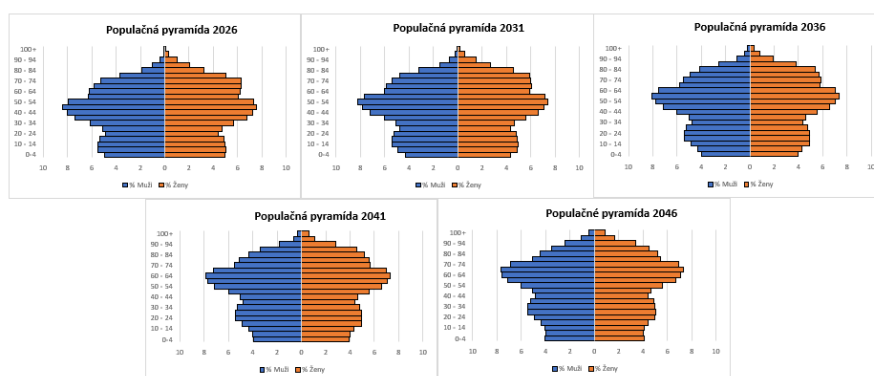
Zdroj: vlastné spracovanie v MS Excel

Graf 14 nám ukazuje vývoj populácie od roku 2021 – 2051 v 5-ročných intervaloch. Môžeme si všimnúť, že priamka má mierne konkávny tvar, to znamená že rast počtu obyvateľov sa od určitého bodu bude postupne spomaľovať. Populácia na Slovensku sa bude

naďalej zvyšovať do roku 2036, aj napriek klesajúcej pôrodnosti. Je to spôsobené najmä tým, že ľudia sa čím ďalej, tým viac dožívajú vyššieho veku, a teda obyvateľstvo SR starne. Počet ľudí bude narastať podľa našich výpočtov do roku 2036 a tento vrchol dosiahne hodnotu 5 704 158 ľudí, čo je priemerne 5 percentuálny nárast od roku 2021. Avšak od tohto obdobia bude počet obyvateľov postupne stagnovať a do roku 2051 bude na Slovensku približne 5 493 272 ľudí, čo je približne rovnako ako v roku 2021.

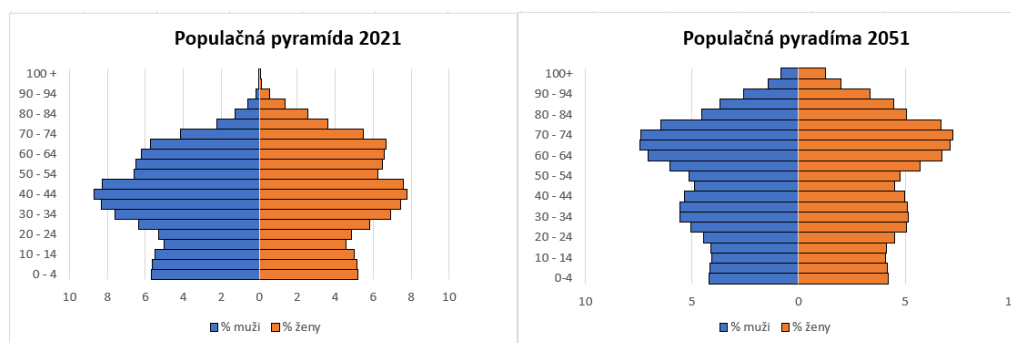
Aby sme videli ako sa nám jednotlivé kohorty posúvajú v budúcnosti, vytvorili sme populačné pyramídy, ktoré môžeme vidieť nižšie v grafoch 15 a 16.

Graf 15 - Populačné pyramídy 2026 - 2046



Zdroj: vlastné spracovanie v MS Exceli

Graf 16 - Porovnanie populačných pyramíd medzi rokmi 2021 a 2051



Zdroj: vlastné spracovanie v MS Exceli

Pri porovnaní populačných pyramíd medzi rokmi 2021 a 2051 môžeme pozorovať určité zmeny. Z grafického porovnania si môžeme všimnúť ako prvé, že počet obyvateľov, ktorý v produktívnom veku tvorili na začiatku sledovaného obdobia najväčšiu časť, v roku 2051 tvoria túto časť ľudia v poproduktívnom veku. To znamená, že nastal posun kohort smerom nahor, a teda vekové skupiny s najväčším počtom zástupcov postupne starnú a ich

počet sa takmer nemení. Ako ďalšie môžeme vidieť, tak ako sme spomínali vyššie, že počet narodených detí sa postupne znižuje a počet najstarších ľudí naopak rastie, čo je spôsobené najmä znižovaním úmrtnosti v týchto vekových skupinách. Signifikantná je najmä absolútna prevaha žien pri kohorte najstarších ľudí, ktorá je spôsobená prevažne biologickými, ale aj socioekonomickými faktormi.

4.4 Porovnanie projekcie s Eurostatom

V tejto podkapitole porovnáme našu výpočtovú projekciu s už vypočítanou projekciou, ktorá je dostupná na stránke Eurostatu. Získané údaje zo stránky obsahujú projekcie pre jednotlivé roky až do roku 2100. V našom prípade však budeme porovnávať prognózy len do roku 2051, a to v 5-ročnom intervale, aby sme zistili najpresnejšie prípadné rozdiely medzi našimi a dostupnými prognózami.

Tabuľka 4 - Porovnanie prognózy celkovej populácie

Rok	Eurostat	Naše výpočty
	Počet obyvateľov	Počet obyvateľov
2021	5,434,712	5,434,712
2026	5,507,802	5,596,848
2031	5,434,204	5,684,033
2036	5,354,716	5,704,158
2041	5,288,892	5,671,963
2046	5,228,487	5,598,711
2051	5,167,102	5,493,272

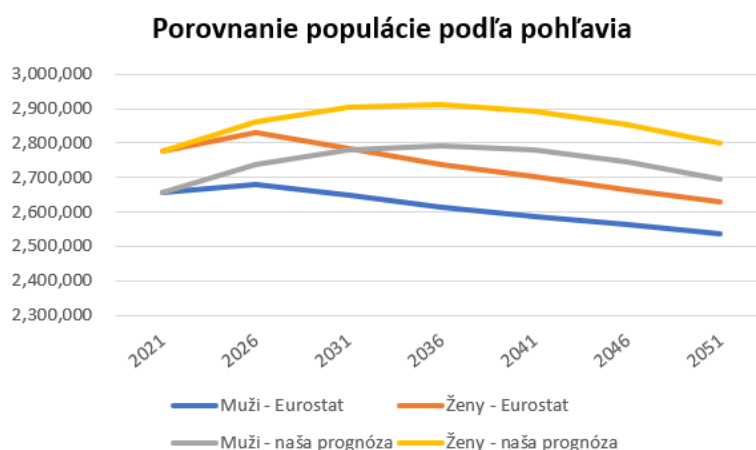
Zdroj: vlastné spracovanie v MS Excel

Tabuľka 4 zobrazuje výpočtové údaje zo štatistického zdroja Eurostat a naše vlastné výpočty. Môžeme pozorovať určité rozdiely medzi výsledkami. Podľa Eurostatu bude populácia narastať do roku 2026, kedy dosiahne najvyšší počet obyvateľov a to 5,507,802. Od tohto roku bude mať potom prognóza stagnujúcu tendenciu a v roku 2051 bude na Slovensku 5,167,102 ľudí, čo je 5,2 %-ný pokles oproti počiatočnému roku 2021 a 6,6 %-ný pokles od roku 2026, kedy populácia dosiahne svoj vrchol. V našom prípade, tak ako sme už uviedli v predchádzajúcom texte, populácia bude narastať do roku 2036, a od tohto roku sa bude vyvíjať podobne ako je prognózované na základe výpočtov Eurostatu, a teda s trendom postupného poklesu. Môžeme si všimnúť, že naše údaje sú oproti údajom z Eurostatu trochu nadhodnotené. Kým v roku 2051 sa populácia približuje k 5 miliónom, podľa našich výpočtov sa obyvateľstvo v roku 2051 približuje k 5,5 miliónom a vzniká nám približne 6 % rozdiel. Takýto rozdiel mohol vzniknúť z viacerých dôvodov. Naša prognóza

predpokladala stacionárnu mieru prežitia a mieru pôrodnosti. Pri výpočtoch z Eurostatu sa tieto koeficienty každý rok menili. Metodológia Eurostatu vychádzala z počiatočného roku 2019, pričom v našom prípade údajová vzorka bol rok 2021. Údaje z Eurostatu taktiež zohľadňovali migráciu, čo predstavuje ďalšiu zmenu oproti našej metodike, ktorá tento faktor nepovažovala za relevantný.

Ak by sme porovnali obyvateľstvo rozdelené na základe pohlavia, môžeme predpokladať, že počet mužov bude aj naďalej zaostávať za počtom žien. Tento trend môže byť ovplyvnený rôznymi faktormi, vrátane demografických a sociokultúrnych vplyvov, ktoré môžu mať vplyv na pomer mužov a žien v populácii. Na grafe 17 môžeme vidieť, že oba výpočty, aj naše, aj z Eurostatu, majú klesajúcu tendenciu do roku 2051, a v oboch prípadoch sú v každom období muži v nižšom počte ako ženy.

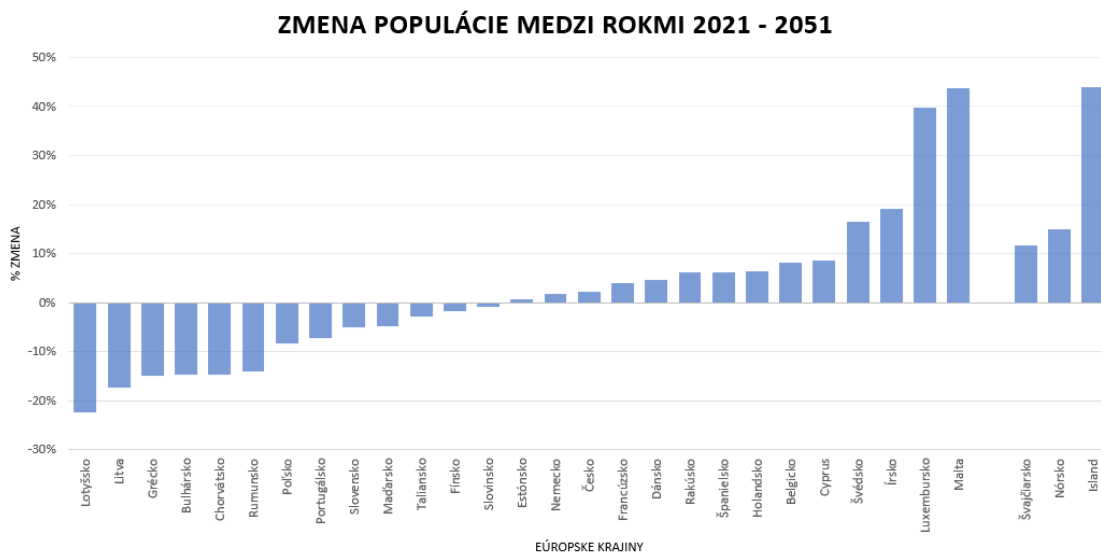
Graf 17 - Porovnanie populácie SR podľa pohlavia do roku 2051



Zdroj: vlastné spracovanie v MS Excel

Pri porovnaní s ostatnými štátmi v Európskej únii nie sme jedinou krajinou, ktorej populácia do roku 2051 klesá. Na grafe 18 nižšie je jasne viditeľná percentuálna zmena v populácii jednotlivých národov v EÚ v roku 2051 v porovnaní s počiatočným rokom 2021, čo nám umožňuje získať lepšiu predstavu o tom, ako sa tieto zmeny môžu odzrkadliť v budúcnosti.

Graf 18 - Percentuálna zmena populácie v jednotlivých krajinách EÚ medzi rokmi 2021 – 2051



Zdroj: vlastné spracovanie v MS Excel z dostupných údajov na Eurostate

Z grafu možno vyčítať, že Slovensko sa nachádza na deviatej pozícii medzi krajinami Európskej únie s najvýraznejším poklesom obyvateľstva. Celkovo 13 krajín eviduje úbytok obyvateľov, zatiaľ čo v 14 krajinách sa očakáva rast populácie do roku 2051 v porovnaní s počiatočným rokom 2021. V krajinách ako je napríklad Estónsko či Slovinsko sa populácia výrazne nezmení, naopak v Lotyšsku je predpokladaný pokles obyvateľstva takmer o 22 % v porovnaní so súčasnou populáciou. Najvýraznejší rast populácie v rámci celej EÚ je očakávaný na Malte, kde môžeme predpokladať prírastok obyvateľstva približne o 44 %. Ďalšie zistenie zo zobrazených dát je, že 17 krajín eviduje percentuálnu zmenu v intervale (-10;10) %, vrátane Slovenska, a v zvyšných desiatich sa naopak predpokladá vyšší rast, resp. pokles, ktorý prekračuje tento rozsah.

Na grafe si môžeme všimnúť aj prítomnosť troch ďalších krajín – Švajčiarska, Nórska a Islandu, ktoré síce nie sú členmi EÚ, ale patria do kontinentálnej Európy. Vo všetkých troch krajinách sa očakáva kladná percentuálna zmena vyššia ako 10 %, čo naznačuje predpokladaný nárast obyvateľstva v týchto štátoch.

Tak ako sme spomenuli, projekcie z Eurostatu sú do roku 2100 a podľa tejto prognózy očakávame, že celkový počet obyvateľstva sa na Slovensku zníži takmer o jeden milión, čo je približne 16 % pokles, ak berieme do úvahy počiatočný rok 2021. Počet obyvateľov vzrastie o viac ako 25 % v piatich krajinách a to na Malte (s najvyšším nárastom v celej EÚ o 39,7 %) v Írsku, vo Švédsku, na Cypre a v Luxembursku, tak ako aj v roku

2051. Rýchly nárast populácie na Malte je do značnej miery spôsobený najmä predpokladom vysokej migrácie, ktorá bola zaznamenaná počas posledného desaťročia a bude pokračovať aj v nasledujúcich rokoch. Medzi rokmi 2021 a 2100 klesne populácia pravdepodobne v 16 členských štátoch a najväčšie zníženie počtu obyvateľov bude naďalej v Lotyšsku, ktorej populácia klesne o 43,7 %. Vo všeobecnosti sa do tohto obdobia, napriek rastúcej populácii v niektorých krajinách, zníži celkový počet obyvateľov v celej EÚ približne o 6 %. Je však dôležité zdôrazniť, že tieto projekcie sú len odhady a môžu byť ovplyvnené rôznymi faktormi a neistotami, ktoré môžu mať vplyv na skutočný vývoj obyvateľstva v budúcnosti.

4.5 Ekonomické a sociálne dôsledky populačného starnutia

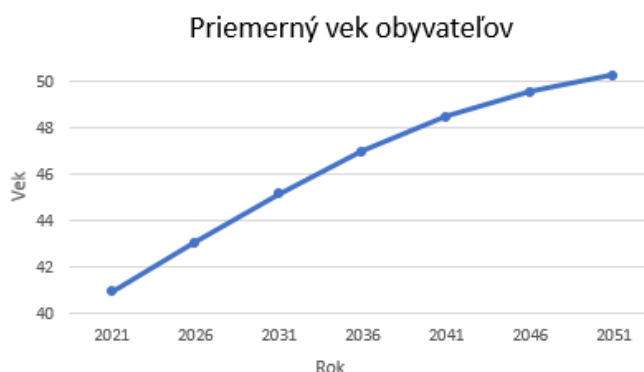
Populačné starnutie je dnes veľmi dôležitou a diskutovanou témou, ktorá so sebou prináša viaceré ekonomické a sociálne dopady. Medzi tie najdôležitejšie patrí veková štruktúra obyvateľstva danej krajiny, zmeny na trhu práce a jeho vývoj, hrubý domáci produkt obyvateľstva spojený s výdavkami na zdravotníctvo a dôchodky vo všeobecnosti s bližším zameraním na starobné dôchodky. Pre lepšie priblíženie dopadov na dané ukazovatele sa pozrieme na ich predikciu.

4.5.1. Vekové zloženie obyvateľstva na Slovensku

Priemerný vek obyvateľstva SR sa bude v najbližších desaťročiach výrazne zvyšovať, a preto, aby sme dokázali toto populačné starnutie použiť aj ďalšie demografické ukazovatele, a to konkrétne index ekonomického zaťaženia, index ekonomickej závislosti mladých ľudí a index ekonomickej závislosti starých ľudí.

Na to aby sme vypočítali priemerný vek obyvateľov na Slovensku, použijeme vypočítanú projekciu do konečného predikovaného roka podľa jednotlivých vekových skupín. Na výpočet sme použili vážený priemer, kde váhami sú počty obyvateľov v jednotlivých vekových skupinách. To znamená, že počet obyvateľov v určitej vekovej kohorte vynásobíme vekom tejto skupiny a pripočítame násobky ďalších vekových skupinách. Po výpočte vo všetkých kohortách predelíme výsledok s celkovým počtom obyvateľov v danom období.

Graf 19 - Vývoj priemerného veku obyvateľstva na Slovensku do roku 2051



Zdroj: vlastné spracovanie v MS Excel

Z grafu 19 vidieť, že priemerný vek na Slovensku sa bude stále zvyšovať. Najintenzívnejší rast bude do roku 2046 a po tomto období by sa tento vek mal stabilizovať a tento rast zmiernovať. Na začiatku obdobia priemerný vek obyvateľstva na Slovensku dosahoval priemerne 40,9 rokov. Na konci sledovaného horizontu sa zvýšil tento vek na 50,3 rokov, čo je nárast približne o 22,9 %. Je však dôležité si uvedomiť, že tento postup výpočtu predpokladá, že nedochádza k migrácii, zmene pôrodnosti, či úmrtnosti alebo k iným demografickým zmenám, ktoré by ovplyvnili presnosť výsledného priemeru, a preto musíme brať do úvahy, že tento vek by mohol byť reálne nižší ako sme predikovali.

Na to aby sme zistili demografické ukazovatele, musíme si najskôr zaradiť počet ľudí do jednotlivých vekových kategórii, a to do predproduktívnej zložky, kde sú deti od 0 po 14 rokov, do produktívnej zložky – ľudia od 15 do 64 rokov, a poproduktívnej zložky, ktorú tvoria obyvatelia starší ako 65 rokov. V niektorých štúdiách sa obyvateľstvo delí z hľadiska ekonomickej aktivity v produktívnom veku ako obyvateľstvo vo veku 20–60 rokov. Dôvodom je, že osoby do 19 rokov sa považujú niekedy za neaktívne obyvateľstvo, nakoľko ľudia medzi pätnástym a devätnástym rokom života môžu stále ešte študovať na stredných školách. My sme sa však rozhodli obyvateľstvo rozdeliť podľa obvyklej ekonomickej aktivity v demografickej štatistike, a teda ľudí v produktívnom veku nechať medzi 15–64 rokom.

Tabuľka 5 - Počet osôb vo vekovej skupine

	2021	2026	2031	2036	2041	2046	2051
Predproduktívny vek (0 - 14)	872,796	865,598	818,473	750,803	696,130	678,434	681,870
Produktívny vek (15 - 64)	3,616,958	3,537,360	3,465,925	3,402,591	3,248,079	3,046,932	2,848,119
Poproduktívny vek (65+)	944,958	1,193,889	1,399,635	1,550,764	1,727,755	1,873,346	1,963,283

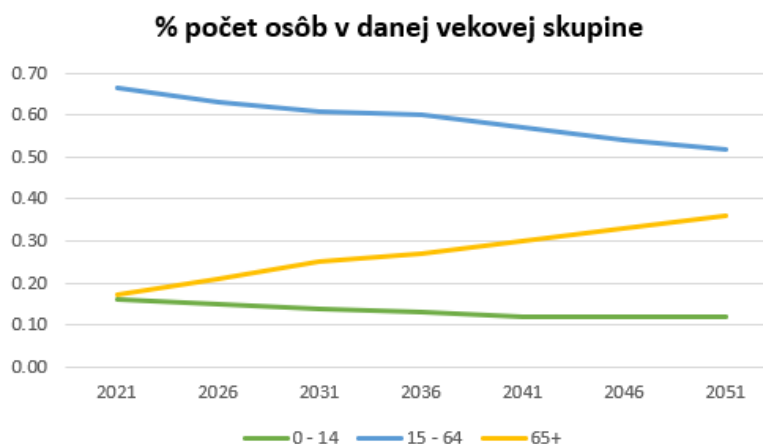
Zdroj: vlastné spracovanie v MS Excel

Tabuľka 6 - Percentuálny počet osôb vo vekovej skupine

	2021	2026	2031	2036	2041	2046	2051
Predproduktívny vek (0 - 14)	0.16	0.15	0.14	0.13	0.12	0.12	0.12
Produktívny vek (15 - 64)	0.67	0.63	0.61	0.6	0.57	0.54	0.52
Poproduktívny vek (65+)	0.17	0.21	0.25	0.27	0.30	0.33	0.36

Zdroj: vlastné spracovanie v MS Excel

Graf 20 - Vývoj počtu osôb v jednotlivých zložkách do roku 2051



Zdroj: vlastné spracovanie v MS Excel

V tabuľke 5 môžeme vidieť, koľko osôb pripadá do jednotlivých vekových skupín, počnúc rokom 2021 po konečný sledovaný rok 2051. V tabuľke 6 možno pozorovať percentuálnu zmenu tohto počtu osôb a graf 20 už vizualizuje jeho vývoj.

Deti v predproduktívnom veku vykazujú do roku 2051 relatívne statický vývoj, resp. môžeme pozorovať menší pokles a v konečnom sledovanom období sa táto zložka zmenila len o 4 % oproti súčasnému roku 2021. Je však pravdepodobné, že ak by sme analyzovali aj ďalšie roky táto zložka by mala z dlhodobého hľadiska väčší klesajúci trend. Ak si

všimneme, počet ľudí v poproduktívnom veku rastie. Od roku 2021 sa zvýšil počet obyvateľov tejto kategórie **vyše o 1 milión**, čo je nárast približne o 19 %. Populácia v produktívnom veku naopak stagnuje a v rámci 30 rokov sa zmenší jej počet o približne 750 tisíc, čo je o 15 %. Celkový vývoj počtu osôb v jednotlivých zložkách nám ukazuje graf 20, kde môžeme naozaj vidieť, že počty produktívneho a poproduktívneho obyvateľstva sú protichodné a u predproduktívnej zložky zaznamenávame miernu stagnáciu.

Tabuľka 7 - Index ekonomického zaťaženia

	2021	2026	2031	2036	2041	2046	2051
Pomer závislostí mladých osôb	0.2413	0.2447	0.2361	0.2207	0.2143	0.2227	0.2394
Pomer závislostí starších osôb	0.2613	0.3375	0.4038	0.4558	0.5319	0.6148	0.6893
Celkový pomer závislosti	0.5026	0.5822	0.6400	0.6764	0.7463	0.8375	0.9287

Zdroj: vlastné spracovanie v MS Excel

Tabuľka 7 nám zobrazuje vypočítané demografické ukazovatele pomeru závislostí mladých, resp. starších osôb a celkový pomer závislosti v percentuálnom vyjadrení. Pozorujeme, že do roku 2051 by sa mal celkový index ekonomického zaťaženia zvýšiť až na úroveň 93 %, oproti počiatočnému roku 2021, kedy celkový pomer závislosti predstavoval 50 %. Tento vývoj je spôsobený predovšetkým rastom obyvateľstva v poproduktívnej zložke. Index závislosti mladého obyvateľstva zostáva počas celého obdobia približne na rovnakej úrovni, zatiaľ čo ekonomická závislosť starších ľudí sa zvýšila z 26 % na takmer 69 %. To znamená, že kým v roku 2021 pripadali na jedného človeka staršieho ako 64 rokov takmer 3 osoby, v produktívnom veku, v roku 2051 to bude už len 1 človek. Je teda zjavné, že s poklesom obyvateľstva v produktívnom veku budú ľudia v budúcnosti v pracovnej sfére chýbať, čím sa celkové ekonomické systémy stanú finančne neudržateľnými.

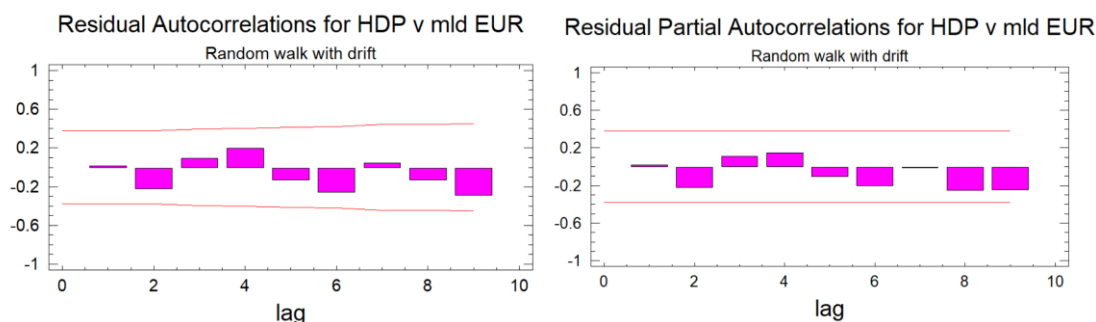
4.5.2. HDP

V tejto podkapitole si ukážeme ako sa bude vyvíjať hrubý domáci produkt na Slovensku do prognózovaného konečného roku 2051, nakoľko rast populačného starnutia má vplyv aj na tento ekonomický ukazovateľ.

Tak ako sme spomenuli v kapitole *Metódy a metodika práce*, na prognózovanie budeme využívať model Random Walk s konštantou, keďže predpokladáme stochastický trend a tento model nám oproti iným vyšiel najlepší na prognózovanie.

Na grafe 21 môžeme vidieť výberovú autokorelačnú funkciu rezíduí (ACF) a parciálnu autokorelačnú funkciu rezíduí (PACF). Pomocou týchto funkcií ČR a Box-Pierce testu (výstup 1) sme zistili, či sa v modeli pre prognózovanie HDP vyskytuje biely šum.

Graf 21 - Reziduálny ACF a PACF



Zdroj: vlastné spracovanie v programe Statgraphics

Výstup 1 - Box-Pierce test

```
Box-Pierce Test
-----
Test based on first 9 autocorrelations
Large sample test statistic = 7.92901
P-value = 0.541316
```

Zdroj: vlastné spracovanie v programe Statgraphics

Grafy reziduálnych ACF a PACF nám zobrazil, že všetky koeficienty autokorelácie rezíduí sú štatisticky nevýznamné, pretože ani jeden neprekračuje hodnotu 95 % intervalu spoľahlivosti, čo znamená, že náhodné premenné sú lineárne nezávislé, čiže prijímame nulovú hypotézu. H_0 v tomto prípade znamená, že náhodné premenné nie sú autokorelované. Pomocou Box-Pierceovho testu dokážeme tiež testovať nezávislosť náhodných premenných, avšak len pre všetky koeficienty naraz, nie oddelene. Preto:

H0: $\rho_1(at) = \rho_2(at) = \dots = \rho_{24}(at) = 0$

H1: non H0

Podľa výstupu 2 prijímame nulovú hypotézu H0, pretože p-hodnota je väčšia ako hladina významnosti 0,05 ($0,541316 > 0,05$), čo opäť potvrdzuje, že náhodné premenné sú lineárne nezávislé.

Na základe reziduálnych ACF a PACF a relatívne vysokej hodnoty „p-value“ v Boxov-Piercevho testu, je možné potvrdiť, že v danom modeli RW s konštantnou je prítomný proces bieleho šumu, t. j. neprítomnosť systémových vzorov alebo štruktúry v reziduách.

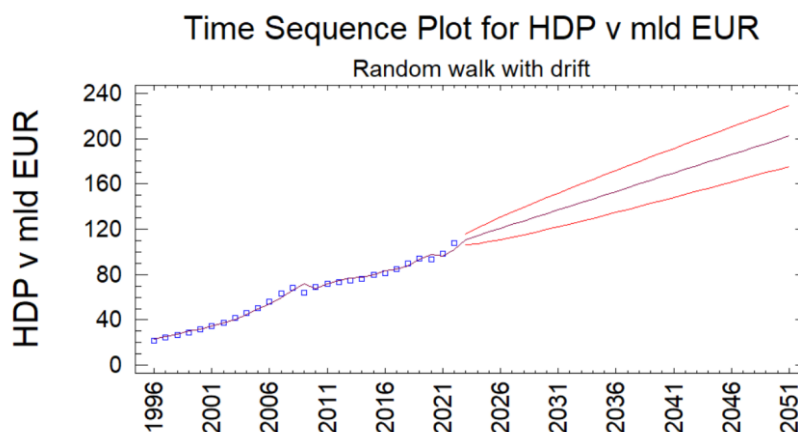
Výstup 2 - Metriky hodnotenia predikovaného modelu RW s konštantou

Model	RMSE	RUNS	RUNM	AUTO	MEAN	Statistic	Estimation Period
(A)	2.93484	OK	OK	OK	OK	RMSE	2.57516
(B)	2.57516	OK	OK	OK	OK	MAE	1.83992
(C)	3.01146	OK	OK	OK	OK	MAPE	2.98744
(D)	4.12321	OK	OK	OK	OK	ME	1.71057E-15
(E)	8.15822	***	***	***	OK	MPE	-0.425732

Zdroj: vlastné spracovanie v programe Statgraphics

Na výstupe 2 máme zobrazené všetky nami použité modely, vrátane nami zvoleného modelu RW s konštantou (B). Rozhodli sme sa pre tento model najmä pre najnižšie RMSE. Pri zvolenom modeli sa bude podľa výstupu 3 prognóza líšiť od skutočnosti v priemere o 2,58 miliardy eur s percentuálnou chybou 2,98 %. Rozdiely medzi RMSE a MAE nie sú veľmi vysoké, to znamená, že v modeli sa nenachádza nejaké extrémne pozorovanie. Nakoľko hodnota ME sa blíži k 0, model má malú systematickú chybu a prognóza bude systematicky nadhodnocovať skutočnosť, pretože priemerný percentuálny rozdiel medzi skutočnosťou a predpovedaným modelom je záporný. Výsledok prognózy HDP je zobrazený na grafe 22 a konkrétne hodnoty pre nami zvolené prognózované roky sú v tabuľke 8 nižšie.

Graf 22 - Prognóza HDP Slovenskej republiky do roku 2051



Zdroj: vlastné spracovanie v programe Statgraphics

Tabuľka 8 - Prognóza HDP Slovenskej republiky do roku 2051

Rok	Prognóza HDP v mld. eur modelom RW s konštantou
2022	107,730
2026	120,761
2031	137,050
2036	153,339
2041	169,628
2046	185,917
2051	202,206

Zdroj: vlastné spracovanie v MS Excel

Od roku 1995 mala výška HDP relatívne lineárny ročný trend. Môžeme však pozorovať určité odchýlky medzi rokmi 2008 a 2009. Veľká kríza, ktorá bola v roku 2008, spôsobila pokles HDP, ktorý sa následne odzrkadlil v nasledujúcom roku. Taktiež aktuálna situácia spôsobená pandemiou korona vírusu, vojny na Ukrajine a vysokej inflácie spôsobila silný ekonomický prepád na celom svete, avšak tento fakt nemôžeme ešte vidieť vo vývoji HDP vzhľadom na to, že nemáme dostupné dáta ku krízovú roku 2023. Napriek tomu, že už rok 2022 bol krízový, stagnácia prichádza v čase neskôr. Tento prepád v dátach nevidíme predovšetkým, z dôvodu zobrazenia HDP v bežných cenách.

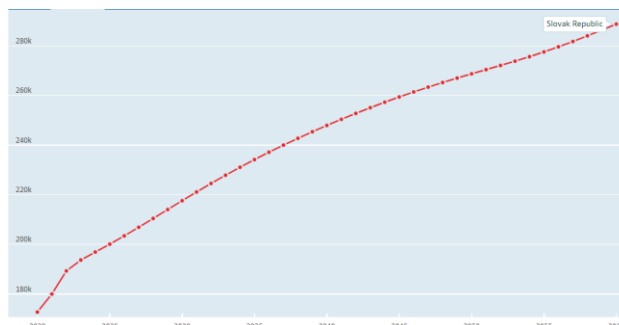
Na základe dostupného vývoja HDP môžeme však naďalej predpokladať pomerne lineárny a rastúci trend do budúcnosti. Do roku 2051 by mala výška HDP dosiahnuť hodnotu 202,21 miliárd eur v bežných cenách, čo je takmer dvojnásobok v priebehu 20 rokov.

Môžeme si však všimnúť z grafu, že toto rozpätie sa môže meniť. V roku 2051 sa môže táto hodnota, podľa našej predpovede na intervale spoľahlivosti 95 %, pohybovať v rozpätí medzi 175,53 – 228,88 mld. eur. Je však potrebné si uvedomiť, že spoľahlivosť tejto prognózy nie je veľmi vysoká, nakoľko sa jedná o dlhý časový horizont predikcie. Väčšinou sa výška HDP prognózuje z krátkodobého hľadiska, aby bol model čo najpresnejší. To je aj jeden z dôvodov, prečo sme nepoužili na prognózovanie model ARIMA, keďže tento model by mohol byť od určitého **bodu nekorektný na predpoveď** . Napriek tomu skúsime porovnať našu prognózu ČR HDP s už vypracovanou predpoveďou HDP do budúcnosti, ktorá je dostupná na stránke OECD.

4.5.2.1. Porovnanie ČR HDP s OECD

Predikcia ČR HDP na portáli OECD je vypočítaná po jednotlivých rokoch do roku 2060. V našom prípade budeme porovnávať prognózy opäť len do roku 2051, a to v 5-ročnom intervale, a skonštatujeme v čom sa tieto modely podobajú a líšia. Prognóza je na stránke vyjadrená v miliónoch USD v b. c., čo znamená, že musíme počítať aj s nejakými kurzovými rozdielmi.

Graf 23 - Vývoj HDP do roku 2060 podľa OECD



Zdroj: OECD (2023), Real GDP long-term forecast (indicator)

Podľa OECD bude HDP SR do roku 2051 dosahovať hodnotu 270 371 miliónov dolárov, čo je v prepočte približne 258,61 mld. eur. Podobne ako pri našej prognóze, trend časového radu rastie približne lineárne až do vypočítaného roku 2060. Pri porovnaní s našou prognózou sa výška HDP líši približne o 56,40 mld. eur, resp. o 41,49 mld. eur voči hornej hranici (optimistickému scenáru) našej prognózy. HDP sa podľa predikcie OECD zvýši do roku 2051 oproti roku 2022 takmer o 42,83 % v hodnote 81069 mil. USD.

Z krátkodobého hľadiska by sa podľa OECD v rámci roku 2023 mal znížiť HDP o 0,5 % (ročná miera rastu) a následne v rámci obdobia roku 2024 zvýšiť o 2,1 %.

Môžeme teda skonštatovať, že náš model je použiteľný na predikciu ČR očakávaného HDP s miernymi odchýlkami.

V spojitosti s populačným starnutím môžeme konštatovať, že môže mať pozitívny ale aj negatívny vplyv na HDP. K pozitívnemu účinku môžeme zahrnúť fakt, že starší občania môžu prostredníctvom úspor a investícií prispieť k hospodárskemu rastu. Negatívny vplyv starnutia populácie na HDP sa môžu prejaviť problémami nedostatku osôb na trhu práce, čo môže naopak znížiť hospodársky výkon. Je preto dôležité, aby sa nastavili správne politiky a inovácie, ktoré zabezpečia trvalý hospodársky rast a stabilitu.

4.5.3. *Dôchodky*

V tejto kapitole sa pozrieme ako sa budú vyvíjať starobné dôchodky vzhľadom na populačnú projekciu a aké budú výdavky na tento ekonomický ukazovateľ do roku 2051. Predikciu sme urobili pre priemerné dôchodky na základe ich historického vývoja a valorizáciu sme vypočítali pomocou priemeru percentuálnej zmeny medzi rokmi. Dostupné údaje pre priemerné dôchodky sme mali od roku 2009 (kedy sme prešli na euro) do roku 2022, avšak pre presnejší výpočet sme zahrnuli aj súčasnú valorizáciu pre rok 2023, ktorá by mala byť do výšky 11,80 %. Tu je dôležité spomenúť, že výška tejto valorizácie je mimoriadna kvôli nárastu cien energií, potravín a iných tovarov a služieb a cieľom je aby dokázala reagovať na mieru inflácie. Nepredpokladáme však, že do budúcnosti bude táto hodnota taká vysoká.

Dôchodková inflácia týmto výpočtom aritmetického priemeru vyšla približne 3,88 % a tento koeficient sme použili aj pre ďalšiu prognózu budúcej výšky starobných dôchodkov a ich budúcich výdavkov. To znamená, že sme pre predpoveď zachovali trend a počítali s rovnakou, statickou ročnou valorizáciou.

Výšku starobných dôchodkov sme prognózovali tak, že priemerný mesačný starobný dôchodok sme pre každé nasledujúce obdobie vynásobili o dôchodkovú infláciu. Následne sme pre naše sledované roky (v 5-ročnom intervale) vynásobili predikované starobné dôchodky s počtom osôb vo veku 65+ z projekcie a získali sme prognózované výdavky na tieto dôchodky.

Vypočítané hodnoty môžeme vidieť na tabuľkách 9 a 10 nižšie, kde tabuľka 9 ukazuje výpočet valorizácie a tabuľka 10 samotnú predikciu dôchodkov a ich výdavkov.

Tabuľka 9 - Výpočet valorizácie

Rok	priemerný mesačný starobný dôchodok	Percentuálny rozdiel
2009	339,73 eur	-
2010	352,54 eur	3.77%
2011	362,08 eur	2.71%
2012	375,89 eur	3.81%
2013	390,51 eur	3.89%
2014	400,18 eur	2.48%
2015	411,06 eur	2.72%
2016	417,46 eur	1.56%
2017	428,31 eur	2.60%
2018	444,26 eur	3.72%
2019	460,39 eur	3.63%
2020	487,37 eur	5.86%
2021	505,70 eur	3.76%
2022	515,65 eur	1.97%
2023	-	11.80%
Valorizácia	-	3.88%

Zdroj: vlastné spracovanie v MS Excel

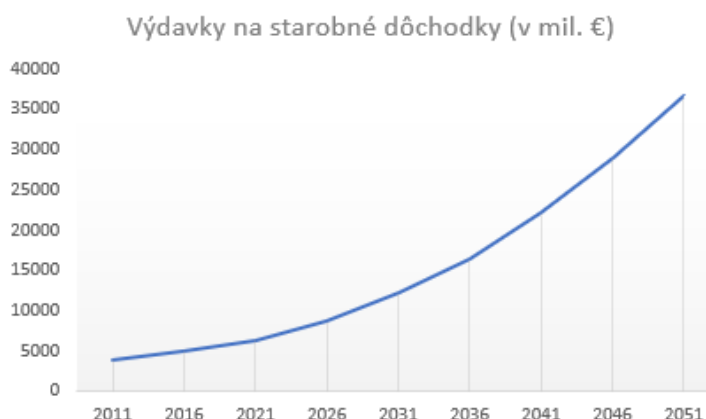
Tabuľka 10 - Predikcia starobných dôchodkov a ich výdavkov do roku 2051

Rok	Predikcia starobného dôchodku	Počet osôb vo veku 65+	Výdavky na starobné dôchodky (v mil. eur)
2026	600,38 eur	1 193 889	716,79
2031	726,14 eur	1 399 635	1016,33
2036	878,24 eur	1 550 764	1361,94
2041	1 062,20 eur	1 727 755	1835,22
2046	1 284,69 eur	1 873 346	2406,66
2051	1 553,78 eur	1 963 283	3050,51

Zdroj: vlastné spracovanie v MS Excel

Podľa tabuľky 10 starobné dôchodky budú v roku 2051 predstavovať priemerne 1553,78 eur mesačne. Po pridaní projekčnej vzorky sa výdavky na tieto dôchodky do sledovaného obdobia zvýšia na hodnotu 3050,51 mil. eur, čo je v prepočte ročne 36606,12 mil. eur. Vývoj týchto výdavkov môžeme vidieť zobrazený graficky nižšie.

Graf 24 - Predikcia vývoju výdavkov na starobné dôchodky v mil. eur do roku 2051



Zdroj: vlastné spracovanie v MS Excel

Tak ako pri tabuľke 10, aj na grafe môžeme pozorovať, že vývoj výdavkom do roku 2051 rapídne stúpane. Je to predovšetkým spôsobené rastúcim počtom seniorov, ktorým sa predlžuje stredná dĺžka života. Táto prognóza je však predikovaná len pri nezmenenej valorizácii a pri nezmenenom dôchodkovom veku. Je veľmi pravdepodobné, že tieto výdavky by sa mohli znížiť pri zmene rôznych indikátoroch, ale aj naopak zvýšiť. Napríklad, momentálny vek odchodu do dôchodku je v priemere 63 rokov. Tento vek sa však líši od rôznych faktorov, ako je pohlavie či počet vychovaných detí (každým dieťaťom sa dôchodkový vek znižuje).

Podľa všetkého sa vek do odchodu na dôchodok bude naďalej zvyšovať podľa strednej dĺžky života pri narodení. V roku 2019 bol dôchodkový vek zastropovaný na 64 rokov, čo podľa viacerých demografov a analytikov nebol správny krok, a v roku 2023 bol tento zákon zrušený. Je zjavné, že na základe predikcie výdavkov na starobné dôchodky by bol systém v budúcnosti finančne nestabilný, a zvyšovanie veku odchodu do dôchodkov je jednou z ciest, ako vysokým výdavkom predísť.

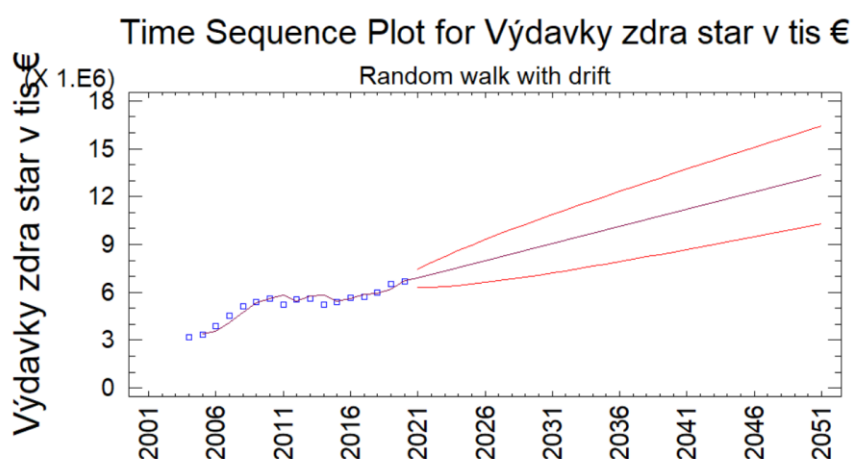
Keďže sme predikovali HDP Slovenska a aj výšku výdavkov na starobné dôchodky, máme možnosť získať podrobnejšie informácie o tom, aký podiel týchto dôchodkov sa očakáva vzhľadom na celkovú ekonomickú aktivitu krajiny. Táto informácia nám môže priblížiť udržateľnosť dôchodkového systému. Kým v roku 2021 podiel starobných dôchodkov na hrubom domácom produkte bol okolo 6 %, v roku 2051 by sa podľa prognózy mal vyšplhať na približne 18 %, čo je takmer trojnásobok. Avšak tak ako bolo už spomenuté vyššie, je pravdepodobné, že tak ako HDP aj predikcia dôchodkov sa môže zmeniť v dôsledku rôznych ekonomických, demografických a sociálnych vplyvov.

4.5.4. Zdravotníctvo

Tak ako pri sledovaných ekonomických ukazovateľov trhu práce, HDP či dôchodkov, populačné starnutie bude mať vplyv aj na zdravotníctvo a jeho zabezpečenie. Zvýšeným počtom starších ľudí sa zvýši aj dopyt po zdravotnej starostlivosti, čo naznačuje aj k vyššiemu finančnému zaťaženiu zdravotných systémov. Okrem toho, to môže mať vplyv aj na počet a vek lekárov, zdravotných sestier a ostatného personálu, nakoľko z predikcie sme zistili, že podiel starších ľudí bude vyšší a začne predbiehať produktívnu zložku obyvateľstva.

V tejto kapitole si ukážeme ako sa budú vyvíjať výdavky na zdravotnú starostlivosť. Podobne ako pri predikcii HDP budeme aj tieto výdavky prognózovať pomocou modelov, a to konkrétne modelom Random walk s konštantnou, nakoľko model dosahoval najnižšiu hodnotu RMSE a predpokladáme stochastický trend pre budúce výdavky. Dostupné údaje, ktoré sme použili sú za obdobie 2004 až 2020, čo znamená, že nemáme k dispozícii krízové roky 2021 a 2022, kedy sa pravdepodobne výdavky na zdravotný systém zvýšili kvôli už spomínanej pandémie Covid-19.

Graf 25 - Prognóza celkových bežných výdavkov na zdravotnú starostlivosť (tis. eur)



Zdroj: vlastné spracovanie v programe Statgraphics

Tabuľka 11 - Prognóza bežných výdavkov na zdravotnú starostlivosť (v tis. eur)

Rok	Celkové bežné výdavky na zdravotnú starostlivosť (v tis. eur)
2021	6 875 680
2026	7 957 630
2031	9 039 570
2036	10 121 500
2041	11 203 500
2046	12 285 400
2051	13 367 300

Zdroj: vlastné spracovanie v MS Excel

Vývoj prognózy celkových bežných výdavkov na zdravotnú starostlivosť môžeme vidieť vyššie na grafe 25 a v tabuľke 11. Údaje sú vyjadrené v tisíckach eur a model je predikovaný do sledovaného obdobia 2051. Pri použití modelu Random Walk s konštantou nám predikcia výdavkov vyšla na rok 2051 približne 13 miliárd eur. To znamená, že výška celkových výdavkov na zdravotníctvo by sa za obdobie 2020 – 2051 zvýšila dvojnásobne, čo je v prepočte 6708 miliónov eur. Podľa modelu by so spoľahlivosťou 95 % dosahovala horná hranica výdavkov hodnotu 16,4 miliárd eur a pri dolnej hranici by sa zvýšili výdavky len o takmer 50 %, čo predstavuje 10,3 miliárd eur.

Na základe tejto predikcie, podiel bežných výdavkov na zdravotnú starostlivosť poklesne na 6,6 % v roku 2051. Vieme však, že stredná dĺžka života sa bude postupne predlžovať, čo bude mať za následok vyšší počet seniorov v našej populácii, čo následne spôsobí dopad na vyššie výdavky na zdravotníctvo. Zároveň bude ubúdať produktívna zložka, a teda budeme mať pravdepodobne aj menej lekárov ako dnes. Výsledok nášho modelu je teda skreslený faktom, že počítame v bežných cenách, a to má za následok umelý pokles percentuálneho podielu daných výdavkov na HDP. Je však veľmi dôležité sa pozerieť nie len na výdavky, ale aj na príjmy zdravotného systému. Podľa MZ SR by príjmy v roku 2023 mali predstavovať 8,1 miliardy eur, teda o 27 % viac ako bolo v predchádzajúcom roku. Na zdravotnú starostlivosť by teda v prepočte malo ísť o 950 mil. eur viac oproti roku 2022. To by znamenalo, že príjmy budú prevyšovať výdavky. Avšak podľa niektorých štúdií by postupom času mali výdavky prevyšovať príjmy, čo by viedlo k deficitnosti zdravotného systému na HDP a z dlhodobého hľadiska by tento model bol finančne neudržateľný.

Okrem príjmov a výdavkov by narastajúce populačné starnutie malo vplyv aj na rôzne sociálne služby, ako sú napr. domovy dôchodcov. Tým že bude v populácii vyšší

podiel starších ľudí, nezvýšia sa iba výdavky na zdravotníctvo, ale aj záťaž na personál a kapacita lôžok a technológií.

5 Diskusia

V tejto podkapitole si zhrnieme všetky naše výsledky prognóz a predikcií, ktoré sme opisovali a počítali v praktickej časti do predikovaného roku 2051.

V prvej časti sme sa venovali samotnej predikcii populačného starnutia na Slovensku. Využili sme na prognózu kohortne-komponentnú metódu, ktorá je dlhodobo overená a široko využívaná pre svoju vysokú presnosť a spoľahlivosť. Za referenčné obdobie, z ktorého sme ďalej počítali, sme použili rok 2021. Tu je dôležité spomenúť, že v tomto období bola miera úmrtnosti vyššia kvôli vypuknutej pandémie Covid-19, a tým aj ovplyvnená miera prežitia. Pre tieto koeficienty sme napriek tomu predpokladali **stochastický vývoj**, čo znamená, že i to mohlo do určitej miery ovplyvniť našu predpoveď obyvateľstva do budúcnosti. Je teda otáznosť, ako by sa projekcia zmenila v prípade, žeby sme predikovali aj mieru prežitia pre nasledujúce roky. Vzhľadom na skreslenosť údajov už spomínanými udalosťami predpokladáme, žeby sme dospeli k iným záverom. V prípade, že by sme počítali s vyššou mierou prežitia do budúcnosti pravdepodobne by sme sa dostali na iné zloženie obyvateľstva.

Rovnako dôležité je aj spomenúť plodnosť, pričom v práci abstrahujeme od jej vývoja a postupnej zmeny spôsobenej aktuálnou dobou. Pracujeme s nemennou konštantou, ktorá je dnes okrem rýchleho spôsobu života ovplyvnená aj problémami v oblasti otehotnenia.

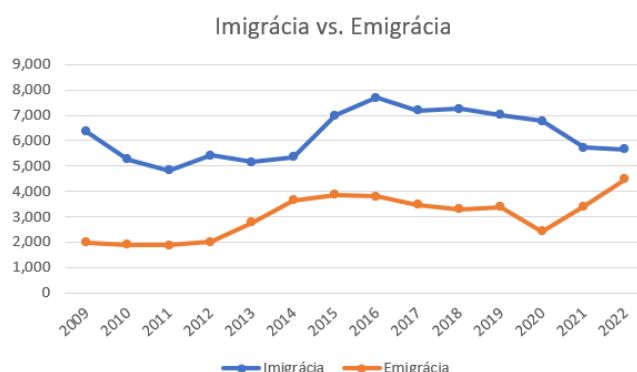
Okrem nezmenených mier a plodnosti sme do výpočtu nezahrnuli migráciu. Dôvodom pre toto rozhodnutie bolo, podľa nášho názoru, zanedbateľné percento voči celkovej populácii Slovenska. Vývoj migrácie môžeme vidieť nižšie v tabuľke 12 a na grafe 25.

Tabuľka 12 - Vývoj migrácie na Slovensku v období 2009 – 2022

Rok	Imigrácia	Emigrácia	Migrácia
2009	6,346	1,979	4,367
2010	5,272	1,889	3,383
2011	4,829	1,863	2,966
2012	5,419	2,003	3,416
2013	5,149	2,770	2,379
2014	5,357	3,644	1,713
2015	6,997	3,870	3,127
2016	7,686	3,801	3,885
2017	7,188	3,466	3,722
2018	7,253	3,298	3,955
2019	7,016	3,384	3,632
2020	6,775	2,428	4,347
2021	5,733	3,395	2,338
2022	5,646	4,469	1,177

Zdroj: vlastné spracovania v MS Excel

Graf 26 - Vývoj migrácie na Slovensku v období 2009 – 2022



Zdroj: vlastné spracovanie v MS Excel

Graf a tabuľka nám ilustrujú okrem celkovej migrácie, aj pohyb počtu imigrantov a emigrantov na Slovensku. Z ilustrácii možno vidieť, že počet vysťahovalcov sa za posledné obdobie zvýšilo. Predpokladáme, že tento jav je spôsobený lepšími podmienkami na život v zahraničí. Naopak počet prisťahovalcov sa medzi obdobiami 2018 – 2022 postupne znižoval. Vývoj emigrantov môže byť však do budúcnosti neistý, pretože situácia spojená s vojnou na Ukrajine ešte stále môže viesť k zvýšeniu počtu prisťahovaných na Slovensko. Ak by sa tak stalo, údaje o migrácii by sa mohli stať viac relevantnými pre doplnenie predikcie populačného starnutia. Otázne je však, aký prílev imigrantov by sa na

Slovensko dostal. Ak by sa zvýšila imigrácia mladých ľudí v produktívnom veku, malo by to na populačné starnutie našej krajiny pozitívny vplyv. Naopak prílev starších osôb by mohlo našu ekonomiku spomaliť a zhoršiť.

Predikciou sme zistili, že celková populácia na Slovensku bude rásť do roku 2036 a potom začne postupne stagnovať. Pre lepšie pochopenie a vizualizáciu sme vytvorili populačné pyramídy podľa kohort, kde sme mali príležitosť pozorovať, ako sa jednotlivé vekové skupiny budú meniť a vyvíjať v čase. Zistili sme, že pôrodnosť na Slovensku klesá, a teda detská zložka populácie sa znižuje. Naopak najširšie intervaly počtu osôb sa posunuli smerom nahor k staršiemu obyvateľstvu vo veku 65 až 74 rokov. To naznačuje, že táto časť obyvateľstva sa stáva čoraz početnejšou a populácia sa stáva staršou, čo môže mať vplyv na rôzne aspekty, ako je trh práce, verejné financie, zdravotníctvo či dôchodkový systém.

Z výpočtov sme zistili, že v prognózovanom roku 2051 sa očakáva zvýšenie indexu ekonomického zaťaženia až na úroveň 93 % a pomer závislosti starších osôb, teda počet osôb starších ako 64 rokov na počet produktívneho obyvateľstva sa zníži na hodnotu 1:1. To naznačuje, že na každého staršieho človeka bude pripadať už iba 1 produktívny človek.

Ako ďalšie sme pomocou ČR predikovali vývoj HDP na Slovensku. Použili sme model Random Walk s konštantou, ktorý mal podľa prognózy relatívne lineárny a stabilný trend, podobný tomu, ktorý bol prognózovaný aj na stránke OECD. Vyššie HDP by mohlo všeobecne viesť k zlepšeniu životných podmienok ako napríklad lepšie zdravotníctvo, školstvo a celkový životný štandard. Avšak tento model pracuje len na základe historického časového vývoja, preto je neisté, či rast HDP Slovenskej republiky bude do roku 2051 skutočne pokračovať, nakoľko momentálna situácia spojená s vojnou na Ukrajine a vysokou infláciou nie je v prognóze zohľadnená a v budúcnosti by sa mohla zmeniť. Pre spoľahlivejší odhad prognózy sme preto mohli využiť iné, komplexnejšie modely.

Pri predikcii výdavkov na dôchodky sme zistili, že predstavuje táto hodnota na podiely HDP veľmi vysoké percento. Ak sa tento vývoj potvrdí, a bude naďalej pokračovať, je veľmi pravdepodobné, že dôchodkový systém do budúcnosti nebude dlhodobo udržateľný a bude sa musieť dofinancovať z iných ako štátnych zdrojov. Od 1. júla 2019 bol dôchodkový vek ústavne zastropený na 64 rokov, čo znamenalo, že „vek potrebný na vznik nároku na primerané hmotné zabezpečenie v starobe nesmie presiahnuť 64 rokov“. Avšak od 1. januára 2023 sa toto zastropovanie zrušilo a momentálne sa zvyšuje podľa strednej

dĺžky života pri narodení, čo vychádza približne o 1,3 mesiaca každý rok. Zachované zostane skracovanie dôchodkového veku podľa počtu vychovaných detí.

Ak by sa znižovala stredná dĺžka života, znížil by sa aj penzijný vek. Avšak pri predpoklade, že by sa naďalej zvyšoval, myslíme si, že zvyšovanie veku do dôchodku nie je úplne riešením, nakoľko starší ľudia už nie sú schopní fyzickej práce do takej miery ako mladšie obyvateľstvo. Riešením by mohlo byť vyššie upovedomenie obyvateľstva na aktuálny problém a zamerať sa viac na zvýšenie finančnej gramotnosti, aby si ľudia dokázali viac odložiť na dôchodok a viac investovať alebo prípadne by sa mohli zaviesť určité daňové úľavy.

Čo sa týka zdravotného systému, tak ako bolo spomenuté, podľa niektorých autorov budú výdavky na zdravotnú starostlivosť v budúcnosti prevyšovať príjmy, čo opäť tak ako pri dôchodkovom systéme, bude ekonomicky neúnosne v prípade, že krajina neprijme potrebné reformy. Nárast výdavkov je spôsobený novými technológiami a najmä rastúcimi potrebami starnúcej populácie. Podľa nášho názoru by štát mal viac investovať do zdravotníctva, nakoľko sme jednou z krajín v EÚ, ktorá financuje svoje zdravotníctvo veľmi málo. Myslíme si, že by sa malo zlepšiť aj finančné ohodnotenie pre lekárov a zdravotné sestry, aby nám odborníci neodchádzali do zahraničia za lepšími pracovnými podmienkami.

Problematika populačného starnutia je na pretrase predovšetkým v krajinách „západného“ sveta a zaoberajú sa ním odborníci viacerých odvetví. Tento trend začíname postupne pociťovať aj na Slovensku a je podľa nás potrebné začať pracovať s myšlienkou, ako zvýšiť pôrodnosť. Na docielenie vyššej pôrodnosti, a teda zároveň na spomalenie populačného starnutia bude potrebné zabezpečiť lepšiu podporu tzv. „work-life-balance“, teda rovnováhy medzi časom stráveným v práci a v súkromí. S tým súvisí aj veľmi obľúbený flexibilný pracovný čas, ktorý je dnes pre mladých veľmi dôležitý, mnohokrát viac ako vyšší plat. Nemenej dôležité je popracovať na rovnosti medzi mužmi a ženami v kariérnej sfére, nakoľko kariérny rast je mnohokrát oveľa komplikovanejší pre ženy ako pre mužov, a to práve z dôvodu možného „rizika“, že žena otehotnie a odíde na materskú dovolenku. V tomto smere síce nastáva postupný pokrok, ktorý však zároveň spôsobuje to, že ženy uprednostňujú svoju kariéru pred budovaním rodinného života, a teda odkladajú materstvo na neskôr. Z veľkej časti je spôsobené faktom, že výška materskej či rodičovskej dávky na Slovensku je príliš nízka, rodič nie je schopný z tejto dávky vyžiť, a je teda odkázaný na svojho partnera.

Záver

Starnutie populácie predstavuje globálny fenomén, ktorý ovplyvňuje tak rozvinuté, ako aj rozvojové krajiny sveta. Cieľom práce bolo predikovať pomocou kohortne-komponentnej metódy populáciu na Slovensku do roku 2051. Na začiatku práce sme oboznámili čitateľa o teoretických poznatkoch danej problematiky a poukázali na súčasný stav starnutia na Slovensku spolu s porovnaním s ostatnými európskymi krajinami. Ďalej sme vysvetlili postup výpočtu pomocou kohortne-komponentnej metódy a extrapolačné metódy časových radov pre prognózovaný rok 2051 a pre budúce výdavky na skúmané ekonomické ukazovatele.

Z výsledkov sme zistili, že počet živonarodených detí sa do prognózovaného roku zníži takmer o 17 % oproti východiskovému stavu (rok 2021). Pomocou získaných dát sa nám podarilo zistiť, že priemerný vek prvorodičiek sa zvýši na 30 rokov a stredná dĺžka života obyvateľstva sa predĺži. Veľkosť populácie na Slovensku bude postupne rásť do roku 2036, kedy dosiahne svoj vrchol a začne postupne klesať, až kým v cielenom roku 2051 dosiahne približne úroveň súčasného stavu.

Výsledkom populačných pyramíd zobrazených v práci sme dospeli k jasnému záveru, že obyvateľstvo na Slovensku bude naďalej starnúť. Veková štruktúra súčasnej najväčšej kohorty ľudí sa posunie do vyššieho ročníka a podiel starších ľudí tým narastie. Priemerný vek obyvateľstva sa zvýši približne o 22,9 %, pričom v porovnaní s inými európskymi krajinami bude Slovensko patriť medzi tie najstaršie.

Jedným z dopadov starnutia na ekonomiku do predikovaného roku by bolo zníženie pracovnej sily na trhu práce. Pri nezmenenom súčasnom dôchodkovom systéme a nízkej pôrodnosti by vznikla diera na pracovnom trhu po kvalifikovaných pracovníkov, čo by viedlo k postupnému zníženiu produktivity a spomaleniu hospodárskeho rastu. Môžeme zároveň konštatovať, že starnutie obyvateľstva bude mať za následok aj prerozdelenie pomeru pracujúcich a nepracujúcich, pričom v cielenom roku bude na jedného dôchodcu pripadať už iba 1 aktívny pracujúci.

Spolu s prerozdelením pracovnej sily a postupným zvyšovaním priemerného veku dožitia, ako aj starnutia obyvateľstva budeme čeliť viacerým dopadom na celé národné hospodárstvo. Problému budeme čeliť my na Slovensku, ale aj krajiny v zahraničí. Dospeli sme k záveru, že predpokladané výdavky na dôchodky sa zvýšia až na 18 % HDP.

Záverom možno konštatovať, že starnutie obyvateľstva na Slovensku má významný vplyv na ekonomiku vrátane zvýšeného dopytu po zdravotnej starostlivosti a sociálnych službách, problémov na trhu práce a zaťaženia dôchodkového systému a verejných financií. Tieto výzvy bude potrebné riešiť zmenami v politike a zvýšením investícií do zdravotnej starostlivosti, sociálnych služieb a vzdelávania, aby sa zabezpečil ďalší hospodársky rast a stabilita.

Zoznam použitej literatúry

Knižné publikácie

1. LISÝ, J. et al. *Ekonomía*. Praha: Wolters Kluwer, 2016, 621 s. [38 AH]. ISBN 978-80-7552-275-7.
2. POSTON, D.L., BOUVIER, L.F. *Population and society: An introduction to demography*. Cambridge etc.: Cambridge University Press, 2017, 474 s. ISBN 978-0-521-87287-4.
3. HURBÁNKOVÁ, L., SIVAŠOVÁ, D. *Hospodárska štatistika I*. Bratislava: Vydavateľstvo EKONÓM, 2018, 140 s. [7,21 AH]. ISBN 978-80-225-4504-4.
4. ARLT, J., ARLTOVÁ M., RUBLÍKOVÁ, E. *Analýza ekonomických časových řad s příklady*. Praha: Vysoká škola ekonomická v Praze. Nakladatelství Oeconomica, 2002, 147 s.
5. WALKER, A., ed. *Budoucnost stárnutí v Evropě: dlouhověkost jako kapitál*. Středokluky: Zdeněk Susa, 2021, 338 s. ISBN 978-80-88084-31-0.
6. RAŠTICOVÁ, M., BÉDIOVÁ, M.. *Práce, nebo důchod?: senioři, trh práce a aktivní stárnutí*. Brno: B&P Publishing, 2018, 159 s. ISBN 978-80-7485-177-3.
7. *Demogeografická analýza Slovenska*. Bratislava: Univerzita Komenského v Bratislave, 2006, 222 s. ISBN 80-223-2191-5.
8. KAŠČÁKOVÁ, A. *Strieborná populácia a aktívne starnutie na Slovensku*. Banská Bystrica: BELIANUM, 2021, 145 s. ISBN 978-80-557-1904-7.
9. SIEGEL, J.S., SWANSON, D.A. *The Methods and Materials of Demography*. Elsevier Academic Press, 2004, 835 s. ISBN 0-12-641955-8. Dostupné na: https://demographybook.weebly.com/uploads/2/7/2/5/27251849/david_a._swanson_jacob_s._siegel_the_methods_and_materials_of_demography_second_edition__2004.pdf

10. KLUFOVÁ R., POLÁKOVÁ Z., *Demografické metody a analýzy: Demografie české a slovenské populace*. Praha: Wolters Kluwer Česká republika, 2010. 308 s. ISBN 9788073575465. Dostupné na internete: https://spu.fem.uniag.sk/cvicenia/ksov/polakova/Demograf_model/klufova_polakova_2.pdf
11. PÁLENÍK, M., KOHNOVÁ L., PÁLENÍK, V. *Vplyv starnutia na zdravotnícky systém Slovenska: prognóza dopytu a ponuky do roku 2030*. Bratislava: Univerzita Komenského v Bratislave, 2021, 248 s. ISBN 978-80-223-5149-2.

Internetové zdroje

1. ŠPROCHA, B., ĎURĚK, P. *Starnutie populácie Slovenska v čase a priestore*. Prognostický Ústav. Bratislava 2019. ISBN 978-92-76-09806-5. [cit. 2023-04-28]. Dostupné na internete: <https://www.prog.sav.sk/portfolio/starnutie-populacie-slovenska-v-case-a-priestore/>
2. INFOSTAT Výskumné demografické centrum. *Prognóza populačného vývoja Slovenskej republiky do roku 2060*. Bratislava 2013. [cit. 2023-04-28]. Dostupné na internete: <http://www.infostat.sk/vdc/pdf/Prognoza2060.pdf>
3. ŠPROCHA, B., VAŇO, B., BLEHA, B. *Kraje a okresy Slovenska v demografickej perspective. Populačná prognóza do roku 2040*. Bratislava 2019. ISBN 978-80-89398-42-3 [cit. 2023-04-28]. Dostupné na internete: <http://www.infostat.sk/vdc/pdf/Krajokrprog2040.pdf>
4. *Slovenská štatistika a demografia: recenzovaný vedecký časopis Slovak Statistics and Demography: Scientific Reviewed Journal*. Bratislava: Štatistický úrad Slovenskej republiky. ISSN 1339-6854. [cit. 2023-04-28]. Dostupné na internete: https://slovak.statistics.sk/wps/wcm/connect/c77ae1bb-c234-4fa3-bd37-b75800053a2d/Slovenska_statistika_a_demografia_3_2021.pdf?MOD=AJPERES&CVID=nGAuU5g
5. *Slovenská štatistika a demografia: vedecký časopis Slovak Statistics and Demography: Scientific Journal*. Bratislava: Štatistický úrad Slovenskej republiky, 2020. ISSN 1210-

1095. [cit. 2023-04-28]. Dostupné na internete: https://ssad.statistics.sk/SSaD/wp-content/files/1_2020/1_2020_clanok_2_Vano.pdf
6. AGE Platform Europe. *Ageing Europe - looking at the lives of older people in the EU - Eurostat 2019 report | AGE Platform* [online]. [cit. 2023-04-29]. Dostupné na internete: <https://www.age-platform.eu/publications/ageing-europe-looking-lives-older-people-eu-eurostat-2019-report>
7. POTANČKOVÁ, M. *Starnutie Populácie slovenska*. Infostat. [cit. 2023-04-29]. Dostupné na internete: <http://www.infostat.sk/vdc/pdf/StarnutieVDC.pdf>
8. ŠÚ SR. *Indikátory Aktívneho Starnutia Populácie*. [cit. 2023-04-29]. Dostupné na internete: https://slovak.statistics.sk/wps/portal/ext/themes/living/ageing/Metaudaje/!ut/p/z0/04_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfIjo8ziw3wCLJycDB0N_M0MDQwcg0x9TJ18zIwNXI31g4uz9QuyHRUBSynQaw!!/
9. ŠPROCHA, B., BLEHA, B., VAŇO, B., BUČEK, J., *Perspektívy, riziká a výzvy demografického vývoja najväčších miest Slovenska*. Bratislava 2017. [cit. 2023-04-28]. Dostupné na internete: http://www.humannageografia.sk/stiahnutie/demo_mesta_sprocha_kol.pdf
10. SIVAŠOVÁ, Daniela. Aplikácia demografických prognóz na analýzu pôrodnosti. *Ekonomika a informatika: vedecký časopis FHI EU v Bratislave a SSHI*. Bratislava: Ekonomická univerzita v Bratislave, 2021, **19**(2), 86-97. ISSN 1339-987X. Dostupné na internete: <https://sekarl.euba.sk/ar-leu/sk/csg/?repo=eurepo&key=57336579449>
11. WEIL, D. N., *Population aging*. National Bureau of Economic Research – NBER. 2006. [cit. 2023-04-29]. Dostupné na internete: <https://www.nber.org/papers/w12147>
12. HÖPFLINGER F., *Demografische Alterung – Trends und Perspektiven*. 2022. [cit. 2023-04-29]. Dostupné na internete: <http://www.hoepflinger.com/fhtop/Demografische-Alterung.pdf>
13. ŠPROCHA, B., *Slovenská štatistika a demografia: vedecký časopis Slovak Statistics and Demography: Scientific Journal*. Bratislava: Štatistický úrad Slovenskej republiky,

2023. ISSN 1339-6854. [cit. 2023-04-29]. Dostupné na internete: https://ssad.statistics.sk/SSaD/wp-content/files/1_2023/1_2023_clanok_2__Sprocha.pdf
14. GEIßLER, R., MEYER, T. *Struktur und Entwicklung der Bevölkerung. Die Sozialstruktur Deutschlands*, VS Verlag für Sozialwissenschaften. 2002. [cit. 2023-04-22]. Dostupné na internete: https://doi.org/10.1007/978-3-322-95667-5_3
15. 3 (nepríjemné) Fakty O Budúcnosti Slovenského Zdravotníctva. In *TREND* [online]. 2020. [cit. 2023-04-22]. Dostupné na internete: <https://www.trend.sk/blogy/3-neprijemne-fakty-buducnosti-slovenskeho-zdravotnictva>
16. ČILLÍKOVÁ, D. - TASR - NEUBAUER, P. *Dôchodky v roku 2023: Končí Strop, Vek Odchodu do Penzie Bude Vyšší. O koľko? (+ príklady)*. Pravda.sk. 2022. [cit. 2023-04-14]. Dostupné na internete: <https://ekonomika.pravda.sk/krajina/clanok/650542-dochodky-v-roku-2023-konci-strop-vek-odchodu-do-penzie-bude-vyssi-o-kolko-priklady/>
17. MIDUŠÍK, F. *Zruší sa zastropovanie dôchodkov? A ako sa zmenia vase penzie? (+aktuálna tabuľka veku odchodu do penzie)*. HNonline.sk. 2022. [cit. 2023-04-16]. Dostupné na internete: <https://hnonline.sk/prakticke-hn/poradenstvo/96044045-zrusi-sa-zastropovanie-dochodkov-a-ako-sa-zmenia-vase-penzie-aktualna-tabulka-veku-odchodu-do-penzie>
18. *Slovenská štatistika a demografia: vedecký časopis Slovak Statistics and Demography: Scientific Journal*. Bratislava: Štatistický úrad Slovenskej republiky, 2015. ISSN 1210-1095. [cit. 2023-04-16]. Dostupné na internete: http://www.humannageografia.sk/clanky/kacerova_ondackova.pdf
19. BLEHA, B., ŠPROCHA, B., VAŇO, B. *Prognóza obyvateľstva Slovenska do roku 2060 – Revízia poznatkov a predpokladov v kontexte pokračujúcej transformácie*. Infostat. Bratislava. 2018. [cit. 2023-04-29]. Dostupné na internete: http://www.infostat.sk/vdc/pdf/Progniza_SR_2060_DEF.pdf

20. Brachat-Schwarz, W. *Die Alterung der Bevölkerung in Baden-Württemberg: langfristige Trends und regionale Unterschiede*. Statistisches Monatsheft Baden-Württemberg, 9, 16-21. 2011. Dostupné na internete: <https://www.ssoar.info/ssoar/handle/document/41369>
21. JURČOVÁ, Danuša. *Slovník demografických pojmů*. Bratislava: INFOSTAT, 2005, 71 s. Akty. ISBN 80-85659-40-9. Dostupné na internete: http://www.infostat.sk/vdc/pdf/slovník_2verdd.pdf
22. ŠPROCHA, B. *Zmeny v úmrtnostných pomeroch na Slovensku v časovej a priestorovej perspective*. Infostat. Bratislava 2022. Dostupné na internete: http://www.infostat.sk/vdc/pdf/2022/Zmena_umrtnost_SR
23. EUROSTAT. *How many children were born in the EU in 2021?*. 2023. Dostupné na internete: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/DDN-20230309-1>
24. OECD/European Observatory on Health Systems and Policies. *Slovensko: Zdravotný profil krajiny 2021, State of Health in the EU*. OECD Publishing, Brusel 2021. Dostupné na internete: https://health.ec.europa.eu/system/files/2022-01/2021_chp_sk_slovak.pdf
25. ŠPROCHA, B. *Očakávaný populačný vývoj a jeho možné dopady na trh práce a dôchodkový systém na Slovensku*. Relík 2014. Dostupné na internete: <https://relik.vse.cz/2014/sbornik/download/pdf/35-Sprocha-Branislav-paper.pdf>
26. SOCIÁLNA POISTOVŇA. *Základná charakteristika*. In *Dôchodkové poistenie*. Dostupné na internete: <https://www.socpoist.sk/socialne-poistenie/dochodkove-poistenie/zakladna-charakteristika>
27. MPSVR SR. *Dôchodkový systém*. Dostupné na internete: <https://www.employment.gov.sk/sk/socialne-poistenie-dochodkovy-system/dochodkovy-system/>
28. MPSVR SR. *Do zdravotníctva v roku 2023 poputuje 8,1 miliardy eur*. 2023. Dostupné na internete: <https://www.health.gov.sk/Clanok?vyhlaska-zdravotnictvo-financie-prerозdelenie>

29. KORENJAK-CERNE, S., et al. *Clustering of population pyramids*. Informatica, vol.32, no.2, Gale Academic OneFile 2008 [cit. 2023-04-29]. Dostupné na internete: <https://go.gale.com/ps/i.do?id=GALE%7CA182467790&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=03505596&p=AONE&sw=w>
30. RICHMOND, M. *Population Pyramids*. [cit. 2023-04-29]. Dostupné na internete: <https://dokumen.tips/documents/population-pyramids-m-richmond-research-population-pyramids-of-1990-for-the-counties.html?page=1>
31. MZ SR. *Systémy zdravotníctva vo fáze prechodu – Organizácia a riadenie*. . [cit. 2023-04-29]. Dostupné na internete: https://www.health.gov.sk/Zdroje?/Sources/dokumenty/IZP/2017/HSiT_Slovensko_pr eklad2-3.pdf
32. EUROSTAT. *Population projections in the EU*. Dostupné na internete: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Population_projections_in_the_EU#Population_projections
33. EUROSTAT. *Ageing Europe - Looking at the lives of older people in the EU*. 2020. ISBN 978-92-76-21520-2. Dostupné na internete: <https://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-statistical-books/-/ks-02-20-655>
34. LUKÁČIK, M., PEKÁR, J., *Prognózovanie s využitím exaktných metód*. 2005. Dostupné na internete: <http://www.fhi.sk/files/katedry/kove/veda-vyskum/prace/2005/Lukacik-Pekar2005.pdf>
35. ŠPROCHA, Š., BLEHA, B., PILINSKÁ, V., VAŇO, B. *Populačný vývoj Slovenska v prierezovom a kohortnom pohľade*. Infostat. Bratislava 2022. Dostupné na internete: http://www.infostat.sk/vdc/pdf/2022/Populacny_vyvoj_Slovenska_prierezovy_kohortny_2000-2021.pdf