

# Poistno-matematická neutralita predčasného dôchodku v podmienkach slovenského priebežne financovaného a kapitalizačného dôchodkového systému

Autori:

Ján ŠEBO, Daniel BOBOVNÍK

Úrad Vlady Slovenskej republiky

Sekcia plánu obnovy

Inštitút pre stratégie a analýzy

SEPTEMBER 2023



# Obsah

Netechnické zhrnutie .....	3
Cieľ štúdie a výskumné otázky .....	4
Teoretické koncepty aktuárskej neutrality a spravodlivosti v dôchodkovom systéme.....	5
Metodika výpočtu aktuársky neutrálnej miery krátenia predčasného dôchodku zo základného systému dôchodkového zabezpečenia .....	8
Podmienky stanovenia pokuty z dôchodkovej dávky pri predčasnom starobnom dôchodku po 40 odpracovaných rokoch v podmienkach slovenskej právnej úpravy .....	15
Vstupné údaje a výsledky .....	18
Voľba vstupných parametrov modelu .....	18
Výsledky testovania aktuársky neutrálnej sadzby krátenia predčasného dôchodku z priebežne financovanej dôchodkovej schémy (I. pilier) pri fixovaných vstupných parametroch - scenáre .....	23
Výsledky testovania aktuársky neutrálnej sadzby krátenia predčasného dôchodku z priebežne financovanej dôchodkovej schémy (I. pilier) pri náhodných hodnotách vstupných parametrov.....	26
Porovnanie výsledkov modelovania aktuárskej neutrality krátenia dôchodku z I. piliera s výsledkami štúdie OECD.....	33
Výsledky testovania aktuársky neutrálnej sadzby dôchodku z II. piliera (DC schéma) .....	34
Diskusia a odporúčania .....	37
Použitá literatúra.....	41
Prílohy.....	43

## Netechnické zhrnutie

Štúdia sleduje dva ciele. Prvým je preskúmanie rôznych prístupov a metód k vyjadreniu aktuársky neutrálnej sadzby krátenia (pokuty) pri skoršom odchode do dôchodku. Druhým cieľom štúdie je posúdiť, či zákonná sadzba krátenia (pokuty) pri predčasnom starobnom dôchodku po 40 odpracovaných rokoch je aktuársky neutrálna a podľa ktorých prístupov.

**Aktuársky neutrálnu sadzbu krátenia dôchodkovej dávky pri predčasnom čerpaní vo všeobecnosti chápeme ako pokutu za skoršie čerpanie, ktorá by zároveň nemala vytvárať dodatočnú ekonomickú výhodu/nevýhodu ani pohnútky v prospech/neprospech skoršieho čerpania dávky.** V štúdiu prezentujeme základný koncept všeobecnej aktuárskej neutrality, ktorý berie do úvahy strednú dĺžku dožitia osôb v rôznom veku. Zároveň formujeme aj spôsoby vyjadrenia individuálnej aktuárskej neutrality, ktorá preskúmava faktory dôchodkovej politiky vplyvajúce na rozhodovanie jednotlivca o predčasnom (neskoršom) čerpaní dôchodkových dávok.

Pre potreby štúdie sme zostavili model rôznych prístupov aktuárskej neutrality, ktorý pracuje s kľúčovými faktormi ovplyvňujúcimi výpočet aktuársky neutrálnej sadzby, t.j. diskontnú sadzbu, intenzitu úmrtnosti, rast reálnej mzdy a valorizáciu priznaných dávok. Model pracuje s úmrtnosťnými tabuľkami a pravdepodobnosťou úmrtia vekových skupín. V základnom nastavení pracuje s údajmi Eurostatu (EUROPOP2019 a EUROPOP2023), čo umožňuje preskúmavať dopady rozdielnej úmrtnosti (pred pandémiou a počas nej) na aktuársku neutralitu. V metodike štúdia nastavuje kľúčové parametre diskontnej sadzby (reálnej úrokovej sadzby, resp. reálnej miery zhodnotenia úspor), reálnu mieru valorizácie priznaných dôchodkových dávok, reálnu mieru rastu mzdovej úrovne ovplyvňujúcej zhodnocovanie dôchodkových nárokov a korekčný faktor rastu aktuálnej dôchodkovej hodnoty.

V štúdiu predstavujeme **model pracujúci so statickým nastavením vstupných parametrov (základný scenár)**. Ten umožňuje preskúmavať zmenu jedného parametra na zmenu aktuársky neutrálnej sadzby krátenia. Model však umožňuje aj **prácu s náhodným vývojom vstupných parametrov na základe definovaného rozdelenia (variantné scenáre)**, čo umožňuje preskúmavať očakávané rozdelenie vývoja výstupu, t.j. očakávanú hodnotu aktuársky neutrálnej sadzby krátenia pri náhodnom vývoji vstupných premenných súčasne.

V analytickej časti sme odhadli, že pri dnes platných podmienkach a predpokladoch o vyššie uvedení faktoroch by mala byť **všeobecná aktuársky neutrálna sadzba** na úrovni **3,08% ročne** (3,04% pre ženy a 3,13% pre mužov). Všeobecná aktuársky neutrálna sadzba odráža požadovanú pokutu pre o 1 rok mladšiu osobu odchádzajúcu do predčasného dôchodku oproti osobe odchádzajúcej do dôchodku v zákonomnom dôchodkovom veku v tom istom roku. Všeobecná aktuársky neutrálna sadzba pokuty tak zohľadňuje len rozdiel v strednej dĺžke dožitia dvoch osôb v rozdielnom veku. Naproti tomu, ak zohľadníme individuálne pohnútky jednotlivca, ktorý zvažuje, či odísť do dôchodku o 1 rok skôr dnes alebo o rok neskôr, čo vyjadruje **individuálna aktuársky neutrálna sadzba**, potom je odhadnutá pokuta na úrovni **4,42% ročne** (3,85% pre ženy a 4,96% pre mužov). Individuálna aktuársky neutrálna sadzba pokuty je tak mierne vyššia ako zákonná sadzba pokuty pre predčasný starobných dôchodok po 40 odpracovaných rokoch, ktorá je stanovená na úrovni 3,9% za prvý rok a 3,6% za každý ďalší rok (0,3% za každých 30 dní do dovŕšenia zákonného dôchodkového veku). Preukázali

sme však, že v čase klesá tak všeobecná ako aj individuálna aktuársky neutrálna sadzba pokuty. Na základe nastavenia vstupných predpokladov môžeme očakávať, že **po roku 2040 bude aktuársky neutrálna sadzba nižšia ako zákonná sadzba krátenia**. To znamená, že v čase bude zákonná sadzba krátenia viac demotivovať k predčasnému čerpaniu dôchodku.

V štúdiu sme preukázali, že **aktuársky neutrálna sadzba klesá s počtom rokov skoršieho odchodu do dôchodku**. Ak by jednotlivec v roku 2023 odišiel 6 rokov pred dovŕšením dôchodkového veku do predčasného dôchodku (vo veku 57 rokov po odpracovaní 40 rokov), aktuársky neutrálna individuálna sadzba krátenia by za dané obdobie mala byť na úrovni 21,61%, čo je pokuta vo výške 0,3% za každých začatých 30 dní skoršieho odchodu do dôchodku. Môžeme tak tvrdiť, že zákonná sadzba pokuty sa približuje k aktuársky neutrálnej sadzbe aj s rastom počtu rokov skoršieho odchodu do dôchodku.

V štúdiu sme preukázali, že **výška aktuársky neutrálnej sadzby je silne závislá na dvoch parametroch**, ktoré pôsobia opačným smerom. Rast **reálnej mzdy** sa prejavuje ako penalizačný faktor, ktorý spôsobuje znižovanie aktuársky neutrálnej sadzby. Naopak, rast **diskontnej sadzby** spôsobuje rast aktuársky neutrálnej sadzby krátenia. Ostatné parametre majú menší vplyv na zmenu aktuársky neutrálnej sadzby krátenia predčasného dôchodku.

Pri náhodnom vývoji vstupných parametrov môžeme tvrdiť, že v 90% prípadov by sa mala aktuársky neutrálna individuálna sadzba pokuty za každých začatých 30 dní skoršieho poberania dôchodkovej dávky pohybovať v rozmedzí hodnôt 0,05% až 0,7%. Stanovenie zákonnej sadzby pokuty je tak závislé od voľby vstupných predpokladov a očakávaní o ich vývoji do budúcnosti. Optimistickejšie odhady o rýchlejšom raste reálnych miezd, nižšej reálnej úrokovej sadzbe alebo rýchlejšom raste strednej dĺžky dožitia tlačia aktuársky neutrálnu sadzbu blízko k hodnote 0. Naopak, pesimistickejší scenár počítajúci s vysokou reálnou úrokovou sadzbou, reálnou valorizáciou priznaných dôchodkov, či nízkym tempom rastu reálnych miezd a klesajúca stredná dĺžka dožitia spôsobujú rast pokuty až k hranici 0,7% za každých začatých 30 dní skoršieho poberania dôchodkovej dávky.

## Cieľ štúdie a výskumné otázky

Dôchodková reforma v podmienkach SR je začlenená do ambiciózneho reformne ladeného Plánu obnovy a odolnosti v komponente 18. Dôchodková reforma má okrem iného zabezpečiť, aby odchod do predčasného dôchodku mal parametre, ktoré zabezpečujú jeho poistno-matematickú (aktuársku) neutralitu. Chápanie tohto pojmu je však dosť široké, čo môže spôsobovať nesprávnu interpretáciu parametrov ako súčasť konceptu aktuárskej neutrality.

V štúdiu sledujeme dva ciele a k nim formulujeme výskumné otázky. Prvou výskumnou otázkou je, aké prístupy a metódy vyjadrenie aktuárskej neutrality v dôchodkovom systéme existujú? Cieľom je prezentovať prístupy a metódy stanovenia aktuárskej neutrality pre základný systém dôchodkového zabezpečenia, t.j. preskúmavame aktuársku neutralitu pre priebežne financovanú dôchodkovú schému (I. pilier) a osobitne pre fondovú schému založenú na definovaných príspevkoch (II. pilier). Posudzujeme rôzne prístupy k vyjadreniu

aktuárskej neutrality. Vytvárame tak model odhadujúci systémovú aktuársku neutralitu z pohľadu rôznych vekových kohort a zároveň aj individuálnu aktuársku neutralitu, ktorá berie do úvahy rozhodovanie jednotlivca o odchode do predčasného dôchodku pri plne racionálnom rozhodovaní. Posudzujeme pohnútky k odchodu do predčasného dôchodku voči starobnému dôchodku. Aktuárska neutralita dáva odpoveď na to, aká by mala byť výška pokuty (zníženia predčasného dôchodku oproti starobnému dôchodku) pri skoršom odchode do dôchodku. Neposudzujeme spôsob výpočtu starobného dôchodku ani faktory, ktoré vplývajú na jeho výšku.

Druhou výskumnou otázkou je, či zákonná sadzba krátenia pri predčasnom dôchodku po 40 odpracovaných rokov v podmienkach slovenského dôchodkového systému sa dá alebo nedá považovať za aktuársky neutrálnu sadzbu? Druhým cieľom štúdie je tak porovnať odhadnuté hodnoty aktuársky neutrálnych sadzieb krátenia predčasného dôchodku v podmienkach dôchodkového systému SR so zapracovaním parametrov dôchodkovej politiky pri predčasnom odchode do dôchodku v priebežne financovanej schéme (I. pilier) aj vo fondovej schéme (II. pilier) so zákonnou sadzbou krátenia. Štúdia tak naznačuje výšku aktuársky neutrálnej pokuty v konkrétnych podmienkach priebežne financovanej dôchodkovej schémy na Slovensku a objasňuje citlivosť parametrov, ktoré vplývajú na aktuársku neutralitu krátenia predčasných starobných dôchodkov. V štúdiu preskúmavame, či zákonná sadzba nie je výrazne vyššia/nížšia ako aktuársky neutrálne sadzby krátenia podľa rôznych prístupov a či zákonná sadzba krátenia odrádza/motivuje k predčasnemu odchodu do dôchodku.

Štúdia by mala slúžiť ako odborný vedecký podklad do diskusie o aktuárskej neutralite krátenia predčasných starobných dôchodkov pri plnení podmienky úspešnej implementácie dôchodkovej reformy na Slovensku.

## Teoretické koncepty aktuárskej neutrality a spravodlivosti v dôchodkovom systéme

Tvorcovia politik a ekonómovia odlišujú rôzne poistno-matematické pojmy v oblasti dôchodkového systému. Podľa (Börsch-Supan, 2004) a (Queisser & Whitehouse, 2006), rozlišujeme dva kľúčové koncepty: poistno-matematickú (aktuársku) spravodlivosť a poistno-matematickú (aktuársku) neutralitu. Na rozdiel od poistno-matematickej spravodlivosti, poistno-matematická neutralita sa týka rozhodnutia o dôchodku v danom časovom okamihu.

Poistno-matematická neutralita je pojem, ktorý sa týka výlučne dôchodkového systému. Systém je poistno-matematicky neutrálny, ak jeho rozpočet nie je ovplyvnený rozhodnutím jednotlivcov o odchode do dôchodku.

Pri objasnení pojmu poistno-matematickej (aktuárskej) neutrality sa však častokrát miešajú dva pojmy, ktoré musíme objasniť pred tým, než detailnejšie preskúmame spôsob vyjadrenia aktuárskej neutrality v podmienkach slovenského predčasných starobných dôchodkov.

V prácach zameraných na dizajn aktuársky neutrálnych dôchodkových alebo aj širšie sociálnych programov a systémov rozoznávame dva hlavné koncepty:

1. **poistno-matematická (aktuárska) spravodlivosť (férovosť),**

## 2. poistno-matematická (aktuárska) neutralita.

**Aktuárska spravodlivosť (férovosť)** dáva do kontrastu zaplatené príspevky a prijaté dávky počas celého pracovného života jednotlivca, resp. jeho odchodu do dôchodku. V poistno-matematickom spravodlivom dôchodkovom systéme nedochádza k prerozdeleniu smerom k jednotlivcovi a od jednotlivca, pričom očakávaná výška vyplatených dôchodkov sa rovná celoživotným príspevkom (Vidal-Meliá, Boado-Penas a Settergren, 2009). Poistno-matematickú spravodlivosť môžeme označiť aj ako ekvivalentnosť (rovnosť) príspevkov a dávok pri zohľadnení očakávanej strednej dĺžky dožitia jednotlivca. Niekedy sa však mieša koncept aktuárskej férovosti s konceptom aktuárskej neutrality najmä v tom, že sa skúma rovnosť medzi marginálnymi príspevkami a marginálnou dôchodkovou dávkou v dôsledku zotrvania dodatočného roku na trhu práce. V tomto smere zastávame v tejto štúdii názor, že deliacou líniou medzi konceptom aktuárskej férovosti a aktuárskej neutrality je v posudzovaní výlučne výšky dôchodkovej dávky ľudí v rôznom veku bez toho, aby sa do vzťahu zapracovali dodatočne získané dôchodkové nároky v dôsledku dodatočne zaplateného poistného vyplývajúceho z dodatočného roku strávenom na trhu práce. I keď aktuárska spravodlivosť nie je objektom tejto štúdie, skúmanie vzťahu medzi objemom zaplatených príspevkov a objemom vyplatených dávok dáva priestor pre formovanie konceptov finančnej stability priebežne financovaných dôchodkových systémov cez nefinančne príspevkovo definované dôchodkové schémy nazývané aj ako NDC schémy (Holzmann, 2017). Podstatou NDC schémy je prepojiť príjmovú a výdavkovú časť bilancie dôchodkového systému pre každého účastníka individuálne (Auerbach a Lee, 2009). NDC schéma využíva aktuársky prístup k celoživotnej príjmovej funkcii jednotlivca a objemu zaplatených príspevkov, pričom výška dôchodkových dávok je takmer plne závislá od objemu zaplatených príspevkov (Blake, 2006). Každý jednotlivec počas pracovnej kariéry formuje svoje dôchodkové bohatstvo ( $PW_t$ ), ktoré je v momente rozhodnutia o odchode do dôchodku premenené na dôchodkové dávky a rozložené na očakávanú strednú dĺžku dožitia (Alonso-García, Boado-Penas a Devolder, 2018).

Keďže cieľom štúdie je posúdiť koncept aktuárskej neutrality a porovnať zákonnú pokutu predčasného dôchodku v podmienkach slovenského dôchodkového systému s hodnotami aktuársky neutrálnej sadzby pokuty, budeme sa v ďalšom texte zaoberať výlučne druhým konceptom – aktuárskou neutralitou.

**Aktuárska neutralita** znamená rovnosť medzi čistou súčasnou hodnotou toku dôchodkových dávok pri odchode do dôchodku dnes a čistou súčasnou hodnotou toku dôchodkových dávok pri odchode do dôchodku o rok neskôr. Aktuárska neutralita je marginálnym konceptom, ktorý počíta s účinkom predĺženia pracovného života o ďalší rok (Belloni a Maccheroni, 2013). V poistno-matematickom neutrálnom dôchodkovom systéme je dôchodkové bohatstvo jednotlivcov odchádzajúcich do dôchodku v rôznom veku rovnaké, t. j. z hľadiska dôchodkového systému je dôchodkové bohatstvo pri odchode do dôchodku o rok neskôr rovné dôchodkovému bohatstvu pri odchode do dôchodku v súčasnosti upravené o dodatočný nárok na dôchodok získaný v danom roku (Oksanen, 2005).

Pri definovaní poistno-matematickej (aktuárskej) neutrality v dôchodkovom systéme z pohľadu správcu systému sa za podmienky ceteris paribus pozeráme na zabezpečenie



rovnosti medzi očakávanou čistou súčasnou hodnotou budúcich dávok zo systému pre poberateľov vo veku  $X$  a čistou súčasnou hodnotou budúcich dávok poberateľov vo veku  $X-1$ , t.j. preskúmavame rovnosť čistej súčasnej hodnoty vyplatených platieb u dvoch ľudí, ktorí odchádzajú do dôchodku v rovnakom čase, ale v rozdielnom veku.

Aktuárska neutralita je konštrukt teórie hraničnej (marginal) hodnoty, ktorý preskúmava účinok zotrvania na trhu práce o rok navyše na očakávané benefity (dávky). Aktuárska neutralita tak vyžaduje, aby súčasná hodnota naakumulovaných dôchodkových nárokov (očakávaných vyplatených dávok) za dodatočný odpracovaný rok bola rovnaká ako za predchádzajúci rok. To znamená, že dôchodková dávka by sa mala zvyšovať len v dôsledku získania dodatočného nároku za dodatočne odpracovaný rok. Naopak, odchod do dôchodku o rok skôr by mal znížiť dôchodkovú dávku o nárok, ktorý by človek získal v priebehu roka a o sumu, ktorá odráža dlhšiu dobu, počas ktorej sa mu bude dôchodok (Alonso-García, Boado-Penas a Devolder, 2018).

Hoci dôchodkový systém môže byť z pohľadu celkového nastavenia výšky dôchodkových dávok a dĺžky poberania indiferentný (neutrálny vplyv na finančnú stabilitu), stále nemusí byť indiferentný k preferenciám jednotlivcov týkajúcich sa časovania odchodu do dôchodku (Gustman a Steinmeier, 2005). Systém tak môže vyvolávať pohnútky na úrovni jednotlivca odísť do dôchodku o rok skôr alebo naopak, zostať na trhu práce o rok navyše. Preto finančné stimuly (úroková miera, daňový systém, preferencie) zohrávajú rozhodujúcu úlohu pri rozhodovaní jednotlivca o odchode do dôchodku.

Pri definovaní poistno-matematickej (aktuárskej) neutrality v dôchodkovom systéme z pohľadu jednotlivca sa za podmienky *ceteris paribus* pozeráme na preskúvanie ekonomickej pohnútky poistenca k preferovaniu skoršieho odchodu z trhu práce v dôsledku vyššej čistej súčasnej hodnoty očakávaných budúcich platieb z dôchodkového systému v porovnaní s čistou súčasnou hodnotou očakávaných budúcich platieb pri neskoršom odchode z trhu práce. Preto sa koncept aktuárskej neutrality musí rozšíriť o preskúvanie individuálnych pohnútok jednotlivca. Je to práve jednotlivec, ktorý robí rozhodnutie o predčasnom (neskoršom) odchode do dôchodku a parametre dôchodkovej politiky tak zohrávajú silnú úlohu pri rozhodovaní. Systém pokút (bonifikácií) za predčasný (neskorší) odchod do dôchodku tak otvárajú oblasť skúmania motívácií (pohnútok) jednotlivca. Hovoríme o individuálnej motivačnej neutralite, ktorá je tiež marginálnym konceptom, ktorý skúma rozhodnutie o odchode do dôchodku z pohľadu jednotlivca (Bravo, Ayuso, Holzmann a Palmer, 2021). V motivačne neutrálnom dôchodkovom systéme by jednotlivci s rôznym vekom a históriou prispievania mali byť pri rozhodovaní o odchode do dôchodku indiferentní k odchodu do dôchodku alebo k práci o rok navyše. Myšlienkou motivačne neutrálnych pokút z teoretického hľadiska sa zaoberali vo svojich prácach Börsch-Supan (2004), ktorý uviedol, že je v oku pozorovateľa, či zrážky sú tie „správne“ alebo Freudenberg, Laub a Sutor (2018), ktorí porovnávali aktuársky neutrálne sadzby v rámci rôznych dôchodkových systémov.

Pri preskúvaní poistno-matematickej neutrality nastavenia dôchodkovej politiky v parametroch predčasného dôchodku tak treba preskúmať nielen vplyv dodatočnej jednotky (roku) zotrvania na trhu práce z pohľadu pravdepodobnosti úmrtia, čím sa

ovplyvňuje jedna časť čistej súčasnej hodnoty budúcich dávok z dôchodkového systému, ale aj dodatočné parametre ovplyvňujúce hodnotu dodatočne získaného nároku za jeden dodatočný rok zotrvania na trhu práce. Tento poznatok je o to dôležitejší, o čo viac sa odkláňame od schém definovaných dávok (DB) a uplatňujeme prvky schém definovaných príspevkov (DC), ktoré v sebe zahŕňajú bonifikačné prvky v podobe nefinančne definovanej schémy (notional). Parametre dodatočne bonifikujúce zotrvanie na trhu práce sú charakteristické pre bodové (point) schémy, ktoré hodnotu bodu (hodnotu naakumulovaného dôchodkového nároku) menia iným parametrom, aký sa používa pri diskontovaní budúcich dôchodkových dávok. Rozdiel v hodnote parametrov pre určenie hodnoty dodatočného dôchodkového nároku za dodatočne odpracovaný rok a hodnote parametra používaného na diskontovanie budúcich dôchodkových nárokov na čistú súčasnú hodnotu sa tak musí prejaviť vo vzorci pre stanovenie poistno-matematickej neutrality dôchodkového nároku v rôznom veku poistenca.

## Metodika výpočtu aktuársky neutrálnej miery krátenia predčasného dôchodku zo základného systému dôchodkového zabezpečenia

Aby sme do konceptu aktuárskej neutrality nemiešali aktuársku férovosť, ktorá posudzuje ekvivalentnosť medzi zaplatenými príspevkami a vyplatenými dávkami, v štúdiu abstrahujeme od posudzovania vzťahu výšky dôchodkovej dávky a objemom zaplatených príspevkov. Posúdenie tohto konceptu v podmienkach slovenského dôchodkového systému nechávame na budúce štúdie. V štúdiu posudzujeme výlučne vzťah medzi čistou súčasnou hodnotou vyplatených dávok pri rôznom veku odchodu do dôchodku a ďalšie parametre dôchodkovej politiky ovplyvňujúce výšku pokuty pri predčasnom odchode do dôchodku .

Koncept poistno-matematickej (aktuárskej) neutrality je založený na porovnaní nárokov závislých od rôzneho veku začiatku poberania dôchodkových dávok. Aktuárska neutralita je ústredným konceptom spravodlivosti medzi poistencami, ktorí odchádzajú do dôchodku v rôznom veku, ako aj pohnútok pre odchod do dôchodku v skoršom veku.

**Aktuárska neutralita vyžaduje, aby dôchodkové bohatstvo pri odchode do dôchodku o rok neskôr bolo rovnaké ako dôchodkové bohatstvo pri odchode do dôchodku dnes plus akýkoľvek dôchodkový nárok, ktorý sa naakumuluje počas ďalšieho roka práce** (Queisser a Whitehouse, 2006). Toto pravidlo definuje metodiku výpočtu aktuársky neutrálnej sadzby krátenia predčasného dôchodku v podmienkach slovenského dôchodkového systému. V tejto kapitole postupne predstavujeme metodiku a vzťahy na výpočet aktuárskej neutrality krátenia predčasného dôchodku.

Na výpočet aktuársky neutrálnej pokuty pri predčasnom odchode do dôchodku tak z vyššie uvedenej logiky môžeme podľa štúdií (Börsch-Supan, 2004; Gustman a Steinmeier, 2005;



Queisser a Whitehouse, 2006; Belloni a Maccheroni, 2013; Freudenberg, Laub a Sutor, 2018; Bravo, Ayuso, Holzmann a Palmer, 2021 a iní) odvodiť množstvo alternatívnych prístupov, ktoré sa pozerajú na aktuársku neutralitu zo systémového alebo individuálneho pohľadu a berú do úvahy viac alebo menej konkrétne špecifiká dôchodkovej politiky. Pre posúdenie aktuárskej neutrality sme do štúdie formulovali **4 alternatívy výpočtu aktuársky neutrálnej sadzby pokuty**:

1. **Systémová aktuársky neutrálna sadzba,**
2. **Všeobecná aktuársky neutrálna sadzba,**
3. **Individuálna aktuársky neutrálna sadzba,**
4. **Individuálna neutralita pohnútok.**

Ich názvy nezodpovedajú žiadnej oficiálnej kategorizácii. Vychádzajú z pochopenia prístupov vyššie uvedených autorov, pričom sa snažíme voľbou alternatív výpočtu o systematickej prístup k skúmaniu aktuársky neutrálnej sadzby tým, že do každej ďalšej alternatívy postupne zapracovávame dodatočné parametre na úrovni jednotlivca tak, aby sme sa na konci čo najviac priblížili k rozhodovaniu jednotlivca. Každá alternatíva má svoje výhody (najmä jednoduchosť aplikácie pri medzinárodnom porovnaní v prípade systémovej alebo všeobecnej aktuársky neutrálnej sadzby) aj nevýhody (zjednodušenie predpokladov a nezpracovanie dodatočných parametrov dôchodkových politik, ktoré reálne formujú individuálne pohnútky a rozhodnutia jednotlivcov pri odchode do predčasného dôchodku). Všetky alternatívy je však možné aplikovať v prípade nášho cieľa – porovnania so zákonnou pokutou za predčasný odchod do dôchodku a následne posúdiť, do akej miery zodpovedá zákonná sadzba aktuársky neutrálnej sadzbe pokuty podľa zvolených alternatív výpočtu.

Prvou alternatívou je **systémová aktuárska neutralita**, pri ktorej posudzujeme v tom istom čase (roku) dvoch poistencov s rozdielnym vekom, ktorí odchádzajú do dôchodku. Posudzujeme tak, do akej miery (a či vôbec) rozdielne výšky priznaných dôchodkových dávok odrážajú aktuársku neutralitu z pohľadu očakávanej dĺžky poberania dávky. To znamená, či pokuta pre mladšieho poistenca sa rovná rozdielu doby poberania dávky. Tento prístup je veľmi jednoduchý na interpretáciu, keďže berie do úvahy výlučne očakávanú dĺžku poberania dávky rovnajúcu sa strednej dĺžke dožitia dvoch jednotlivcov s rozdielnym vekom.

Druhou alternatívou je prístup, ktorý do posudzovania aktuárskej neutrality vkladá diskontovanie budúcich dávok a teda v čase mení ich hodnotu. Tento prístup môžeme nazvať **všeobecná aktuárska neutralita**, ktorá posudzuje rozdiel v čistých súčasných hodnotách budúcich dávok pre dvoch jednotlivcov odchádzajúcich do dôchodku v tom istom roku ale rôznom veku. Posudzujeme tak objem vyplatených dávok diskontovaných na súčasnú hodnotu počas očakávanej strednej dĺžky dožitia dvoch osôb v rôznych vekoch v tom istom roku.

Tretou alternatívou je **individuálna aktuárska neutralita** na úrovni jednotlivca. Posudzuje toho istého jednotlivca, ktorý sa rozhoduje o odchode do dôchodku dnes a o rok neskôr za predpokladu, že nezíska dodatočný dôchodkový nárok za dodatočný rok zotrvania mimo dôchodku, t.j. za ďalší odpracovaný rok. Predpokladáme tak, že posledný rok nebude dôchodkovo poistený a teda nezíska dodatočný dôchodkový nárok. Inak povedané, rozhodovanie je založené na predpoklade, že neexistuje dodatočne získaný dôchodkový

nárok za dodatočný rok práce a neskoršieho odchodu do dôchodku. Posudzujeme tak očakávanú strednú dĺžku dožitia a pravdepodobnosť úmrtia tej istej osoby v dvoch rôznych vekoch, a teda v dvoch rôznych rokoch.

Štvrtou alternatívou, ktorú predpokladá koncept **individuálnej neutrality pohnútok**, je, že posudzujeme toho istého poistenca v dvoch rôznych vekoch za predpokladu, že dôchodková politika obsahuje dodatočné dôchodkové práva za dodatočne odpracovaný rok a zároveň existuje politika, ktorá pre jednotlivca vytvára dodatočné náklady zo straty valorizácie priznaného dôchodkového nároku dnes. Táto alternatíva tak posudzuje špecifické parametre dôchodkovej politiky na úrovni toho istého poistenca a teda dáva komplexnejší obraz o aktuárskej neutralite z pohľadu pohnútok k rozhodovaniu jednotlivca. Do vzťahu tak zabudováva dodatočné parametre, ktoré jednotlivci zvažujú, a predstavuje tak reálnejší obraz o výške pokuty. Touto alternatívou sa snažíme doplniť špecifické podmienky a parametre dôchodkovej politiky ovplyvňujúce jednotlivca. Ak by sme pri formovaní vzťahu na výpočet aktuársky neutrálnej sadzby nebrali do úvahy dodatočné faktory a zohľadňovali by sme výlučne vek jednotlivca pri odchode do dôchodku (zúženie len na pravdepodobnosť úmrtia a strednú dĺžku dožitia rôznych vekových kohort), vystavili by sme sa chybnému úsudku o schopnosti dôchodkovej schémy odolávať pohnútkam jednotlivcov ku skoršiemu odchodu z trhu práce v dôsledku chybné nastavených ekonomických parametrov politiky, ktoré vyvolávajú zmeny v správaní jednotlivcov (behaviorálne prvky politiky).

Pri výpočte aktuársky neutrálnej sadzby krátenia dôchodkového nároku (pokuty) uvažujeme s konceptom dôchodkového bohatstva ( $PW_t$  – z angl. pension wealth) vyjadrujúceho naakumulované dôchodkové nároky. Dôchodkové bohatstvo je vyjadrené sumou predstavujúcou očakávanú súčasnú hodnotu budúcich tokov dôchodkových dávok počas života jednotlivca na dôchodku. Ak má pri preskúmaní aktuárskej neutrality podľa vyššie citovaných autorov platiť rovnosť dôchodkového bohatstva vyplácaného dnes a dôchodkového bohatstva vyplácaného v budúcnosti za predpokladu, že neexistuje dodatočný dôchodkový nárok za zotrvanie na trhu práce o rok dlhšie, rovnosť vzťahu je zachovaná tým, že bude existovať faktor pokuty/bonusu za predčasný/neskorší odchod z trhu práce a čerpanie naakumulovaného dôchodkového bohatstva (dôchodkových nárokov).

Nižšie uvedené vzťahy pracujú s očakávanou súčasnou hodnotou, pretože aj reálne nastavenie politiky pri určovaní výšky „pokuty“ vychádza z odhadov očakávanej strednej dĺžky dožitia a ostatných odhadov parametrov diskontnej sadzby, ktorá sa spätne určite bude líšiť od empirických hodnôt. Spätne nastavovanie parametrov „pokuty“ je však právne problematické a v rozpore s pravidlom neodobrania raz získaných dôchodkových nárokov. Zároveň by spätne nastavovanie parametrov pokuty podľa empirických hodnôt nameraných v minulosti nemalo vplyv na rozhodovanie jednotlivcov, čím by sa „pokuta“ míňala zamýšľaným účinkom.

Spôsob výpočtu dôchodkového bohatstva v čase  $t$  ( $PW_t$ ) pre jednotlivca odchádzajúceho do dôchodku predstavuje súčin anuitného faktora ( $A_t$ ) a výšky dôchodkovej dávky ( $B_t$ ). Dôchodkové bohatstvo tak môžeme formálne vyjadriť nasledovne:

$$PW_t = B_t \times A_t \quad (1)$$

Anuitný faktor ( $A_t$ ) vypočítame ako súčet súčasnej hodnoty jednej jednotky budúcich peňažných tokov z priznaného dôchodku ( $PVPF_t$ ) od veku vstupu do (predčasného) dôchodku ( $R$ ) až po koniec úmrtnostných tabuliek ( $T$ ), t.j.:

$$A_t = \sum_{t=R}^T PVPF_t \quad (2)$$

Čistá súčasná hodnota jednej jednotky peňažnej dávky (benefitu) v roku  $t$  ( $PVPF_t$ ) tak odráža očakávanú pravdepodobnosť poberania dávky vo veku  $t$  meranú cez kumulatívnu pravdepodobnosť zotrvania nažive počas obdobia od začiatku poberania dávky ( $t = R$ ) až do veku  $T$  ( $s_t$ ), diskontný faktor ( $\zeta$ ) a mieru reálneho zhodnotenia výšky dávky počas poberania ( $i$ ). Formálny zápis pre zistenie čistej súčasnej hodnoty budúcej peňažnej dávky má tvar:

$$PVPF_t = s_t \times (1 + \zeta)^{-t} \times (1 + i)^t \quad (3)$$

Čistá súčasná hodnota budúcich peňažných tokov tak v čase klesá s rastom diskontnej sadzby ( $\zeta$ ) a poklesom premennej ( $s_t$ ), ktorá vyjadruje pravdepodobnosť dožitia sa veku  $t$  jednotlivca vo veku  $R$ , kde  $R$  je vek jednotlivca pri odchode do dôchodku. Naopak rastie za predpokladu, že reálna valorizácia ( $i$ ) je vyššia ako inflácia. Ak je valorizácia vyplácaných dôchodkových dávok rovná inflácii, potom hodnota ukazovateľa  $i$  sa rovná 0.

Ukazovateľ  $s_t$  vo vzorci (3) predstavuje pravdepodobnosť dožitia určitého počtu rokov. Vypočítame ho ako súčin rozdielu hodnoty 1 a pravdepodobnosti úmrtia v danom veku ( $q_t$ ), t.j.:

$$s_t = \prod_{t=R}^T 1 - q_t \quad (4)$$

Zaujímavosťou premennej ( $s_t$ ) je, že súčet hodnôt ( $s_t$ ) od veku jednotlivca  $R$  až po koniec úmrtnostných tabuliek ( $T$ ) poskytne informáciu o očakávanej strednej dĺžke dožitia ( $LE$ ). Tento parametre je tak kľúčový pre stanovenie systémovej aktuárskej neutrálnej sadzby krátenia.

**Systémová aktuárska neutralita** sa pozerá na stanovenie pokuty cez správcu systému, ktorý sa snaží zabezpečiť, aby objem vyplatených dávok dvom jednotlivcom s rozdielnym vekom, ale s rovnakými naakumulovanými dôchodkovými právami, bol rovnaký. Správca systému tak posudzuje očakávanú strednú dĺžku dožitia dvoch jednotlivcov v rôznom veku a pokutu ( $F$ ) stanoví aktuársky neutrálne podľa nasledovného vzťahu:

$$F = \frac{s_R}{s_{R-n}} - 1 \quad (5)$$

Pomerom očakávanej strednej dĺžky dožitia osoby vo veku ( $R$ ) a osoby vo veku ( $R - n$ ) a odpočítaní hodnoty 1 vyjadríme rozdiel v očakávanej strednej dĺžke dožitia, ktorá predstavuje požadovanú pokutu na to, aby sa dôchodkové bohatstvo oboch jednotlivcov počas života na dôchodku a poberania dôchodkových dávok. Tento prístup je veľmi jednoduchý na interpretáciu a predpokladá, že neexistujú faktory, ktoré by z ekonomického

hľadiska mali ovplyvňovať čistú súčasnú hodnotu vyplatených dávok. Predpokladáme tak, že neexistuje reálna indexácia priznaných dávok (v čase sa ich nominálna ani reálna hodnota nemení) ani diskontná sadzba a neexistujú žiadne dodatočné faktory, ktoré by menili hodnotu dávky v čase alebo preferencie jednotlivca v čase.

V druhej alternatíve zapracujeme do vzorca aj časovú hodnotu peňazí. Ak stanovíme hodnotu dôchodkovej dávky priznanú v čase dovŕšenia zákonného dôchodkového veku ( $B_R$ ) vo výške 1 a zároveň vieme, že dôchodkové bohatstvo má byť rovnaké aj pre jednotlivca, ktorý odíde do dôchodku o  $n$  rokov skôr ( $PW_{R-n}$ ), potom bude anuitný faktor ( $A_{R-n}$ ) vyšší a výška dôchodkovej dávky ( $B_{R-n}$ ) musí klesnúť. Tento vzťah pre vyjadrenie rovnice **všeobecnej aktuárskej neutrality** môžeme zapísať nasledovne:

$$B_R \times A_R = (1 + F) \times B_R \times A_{R-n} \quad (6)$$

Z uvedeného vzťahu môžeme odvodiť nasledovné praktické aplikácie. Ak o dôchodok požiadajú dvaja jednotlivci s rovnakým naakumulovaným dôchodkovým bohatstvom ( $PW$ ) a rozdielnym vekom ( $R$ ) a ( $R-n$ ), spôsob výpočtu dôchodkovej dávky ( $B_R$ ) bude považovaný za všeobecne aktuársky neutrálny za predpokladu, že jednotlivcovi s nižším vekom ( $R-n$ ) prizná nižší dôchodok o aktuársky neutrálnu sadzbu ( $F$ ). To znamená, že pokuta ( $F$ ) nadobúda záporné hodnoty pre  $R-n$  a kladné hodnoty pre  $R+n$ . Zároveň to za predpokladu nelineárnosti vývoja pravdepodobností úmrtia pre rôzne veku naznačuje, že pokuta ( $F$ ) nemusí byť konštantná pre všetky alternatívy  $R-n$  a  $R+n$ . Tento predpoklad tak umožňuje skúmať nielen marginálne prípady ( $n = 1$ ), ale aj prípady, kedy  $n$  nadobúda hodnoty vyššie ako 1. Všeobecná aktuárska neutralita tak odráža predovšetkým zmenu v očakávanej strednej dĺžke dožitia osôb s rôznym vekom v danom roku a súčasne nastavenie dôchodkového systému v časti reálnej valorizácie (indexácie) priznaných dávok počas poberania ( $i$ ) a uvažovanej diskontnej sadzby ( $\zeta$ ).

Po zjednodušení predchádzajúceho vzťahu bude mať rovnica pre **všeobecnú aktuársky neutrálnu** sadzbu krátenia dôchodkovej dávky (pokuta  $- F$ ) pre osoby odchádzajúce do predčasného dôchodku o  $n$  rokov skôr ako je zákonný dôchodkový vek ( $R$ ) tvar:

$$F = \frac{A_R}{A_{R-n}} - 1 \quad (7)$$

Vzťah tak dáva do pomeru faktory ( $A_t$ ) zohľadňujúce rozdielne stredné dĺžky dožitia dvoch jednotlivcov vo veku  $R$  a  $R-n$ , diskontnú sadzbu ( $\zeta$ ) a mieru valorizácie dôchodkov ( $i$ ) v čase, čo sa premietne do výšky pokuty ( $F$ ) pre osobu, ktorá odchádza začne čerpať dôchodkové bohatstvo v nižšom veku.

Do predchádzajúceho vzťahu môžeme následne zapracovať dodatočný individualizačný faktor, ktorý sa nebude pozerať na dvoch jednotlivcov v rôznom veku, ktorí sa dnes rozhodujú o čerpaní dôchodkového bohatstva, ale bude posudzovať tú istú osobu, ktorá sa rozhoduje o čerpaní dôchodkového bohatstva dnes a v budúcnosti. Aktuárska neutralita sa tak dá vyjadriť na úrovni jednotlivca. Predpokladajme, že jednotlivec sa dnes rozhoduje o tom, či začne okamžite čerpať dôchodkové bohatstvo alebo odloží čerpanie o  $n$  rokov za

predpokladu, že o  $n$  rokov bude stále nažive. Ide tak o rozhodovanie o odloženej dôchodkovej dávke (z angl. „deferred annuity“). Musíme tak uvažovať o dvoch dodatočných faktoroch – pravdepodobnosti dožitia sa čerpania dávky a nižšej hodnote budúcich platieb oproti okamžitému čerpaniu. V tomto prípade by musela rovnica (6) zohľadniť dodatočne pravdepodobnosť, že jednotlivec umrie počas obdobia  $n$  rokov a nebude čerpať dôchodok (strach zo straty dôchodkového bohatstva) a zároveň diskontovať budúce platby dôchodku (budúca platba má pre jednotlivca nižšiu hodnotu ako okamžitá platba dnes). Oba tieto faktory tak budú zvyšovať pokutu oproti predchádzajúcej alternatíve vyjadrenej vo vzorci (7), keďže odrážajú vyššiu preferenciu požiadať o dôchodok dnes. Tento vzťah je možné nájsť aj v štúdiu Queisser a Whitehouse (2006) alebo aplikovane v dokumente OECD (2017). V oboch spomenutých dokumentoch však autori do vzťahu doplnili len diskontovanie a vynechali pravdepodobnosť dožitia sa veku  $R$ , keďže predpokladali, že jednotlivec sa čerpania určite dožije. Ak doplníme aj pravdepodobnosť dožitia sa veku  $R$  do vzťahu, vyjadríme tak **individuálnu aktuársky neutrálnu sadzbu pokuty**, ktorá zohľadňuje pohnútky jednotlivca k predčasnému odchodu z trhu práce a skoršiemu čerpaniu dôchodku. Do vzťahu (6) tak zavedieme dodatočnú premennú ( $s_{R-n;R}$ ), ktorá vyjadruje kumulatívnu pravdepodobnosť dožitia sa dôchodkového veku  $R$  vo veku  $R-n$ . Zároveň zavedieme dodatočný diskont odloženého čerpania dávok ( $PVPF$ ) o  $n$  rokov. Jednotlivec tak vo veku  $R-n$  posudzuje pravdepodobnosť dožitia sa zákonného dôchodkového veku ( $R$ ), kedy by mohol začať čerpať dôchodkovú dávku ( $B_R$ ) bez pokuty, t.j. začať čerpať dôchodkové bohatstvo ( $PW_R$ ), a zároveň posudzuje, akú hodnotu majú dnes pre neho budúce platby ( $PVPF_R$ ), ktoré sa začnú vyplácať až o  $n$  rokov. Vzťah pre vyjadrenie pokuty ( $F$ ), ktorá by bola aktuársky neutrálna na individuálnej úrovni a zohľadňovala pohnútku ku skoršiemu čerpaniu dôchodku zapracovaním faktora pravdepodobnosti dožitia sa dôchodkového veku (behaviorálny aspekt vyhnutiu sa straty dôchodkového bohatstva v dôsledku úmrtia), má tvar:

$$F = \frac{A_R}{A_{R-n}} \times s_{R-n;R} \times PVPF_R - 1 \quad (8)$$

Vzťah (8) tak do pokuty ( $F$ ) zavádza dodatočný parameter pravdepodobnosti dožitia sa čerpania dávok o  $n$  rokov neskôr ( $s_{R-n;R}$ ), ktorý presnejšie odzrkadľuje strach zo straty dôchodkového bohatstva v dôsledku úmrtia počas obdobia  $n$  rokov. Zároveň vo vzťahu (8) hodnota parametra  $PVPF_R$  vyjadruje diskontovanú (nižšiu) hodnotu budúcich platieb. Vzťah (8) tak cez pokutu zachytáva skutočnosť, že čerpanie dôchodku dnes má pre jednotlivca subjektívne vyššiu hodnotu oproti čerpaniu dôchodku v budúcnosti práve o pravdepodobnosť, že sa budúceho dôchodku dožije a zároveň, že hodnota budúcich platieb je nižšia ako hodnota platby dnes.

Pre komplexnejšie posúdenie individuálnych pohnútok jednotlivcov k predčasnemu/neskoršiemu čerpaniu dôchodku však musíme zohľadniť aj existenciu straty zhodnotenia naakumulovaných práv pri predčasnom čerpaní. Nemyslíme tým stratu nových práv v dôsledku zotrvania na trhu práce a prispievania dodatočných príspevkov. Túto oblasť v štúdiu nepokrývame a je predmetom konceptu aktuárskej férovosti. Máme na mysli mechanizmus, ktorý pravidelne zhodnocuje (nefinančne) získané dôchodkové nároky bez vplyvu dodatočného odpracovaného roka a/alebo zaplateného poistného (príspevkov). Zohľadňujeme tak existenciu mechanizmu, ktorý nečerpané dôchodkové práva zhodnocuje

až do momentu požiadania o dôchodok. V prípade bodového systému sa naakumulované dôchodkové nároky zhodnocujú o stanovenú mieru, ktorá môže byť naviazaná na jeden alebo ak kombináciu viacerých faktorov (tempo rastu nominálnej/reálnej mzdy, inflácia, vnútorné výnosové percento zachytávajúce finančnú bilanciu dôchodkového systému, zmena počtu prispievajúcich/poberajúcich, zmena celkového mzdového fondu, tempo rastu priemernej mzdy v ekonomike a podobne). V prípade predčasného starobného dôchodku v podmienkach slovenského dôchodkového systému poistenec pri nečerpaní dôchodkových nárokov získava zhodnotenie nárokov o tempo rastu priemernej nominálnej mzdy ( $r$ ), ktoré sa po priznaní dávky zastaví. Naopak, po začatí čerpania dávok získava valorizáciu dávok o infláciu ( $i$ ). Zároveň však musíme indexovať dôchodkovú dávku z predčasného starobného dôchodku vyplácaného pred dovŕšením dôchodkového veku ( $B_x$ ) o reálnu úrokovú sadzbu ( $\zeta$ ) až do dovŕšenia dôchodkového veku  $R$ . Z formálneho hľadiska tak môžeme vplyv faktora zhodnotenia ( $r$ ), diskontnej sadzby ( $\zeta$ ) a valorizácie ( $i$ ) na výšku dôchodkovej dávky čerpanej predčasne o  $n$  rokov zapísať nasledovne:

$$B_{R-n} = B_R \left( \frac{1+i+\zeta}{1+r} \right)^n \quad (9)$$

Dostávame sa tak na úroveň jednotlivca, ktorý zvažuje potenciálnu stratu nárastu hodnoty dôchodkového bohatstva faktorom zhodnotenia ( $r$ ) z dôvodu čerpania dôchodku skôr. Zároveň zvažuje nárast v hodnote dôchodkovej dávky v dôsledku valorizácie ( $i$ ). Pri existencii reálnej úrokovej miery ( $\zeta$ ), ktorá odráža vnútornú úžitkovú funkciu jednotlivca ku skoršiemu čerpaniu dôchodku, tak zapracovávame aj časovú preferenciu skoršieho čerpania dávky. Zároveň však musíme zohľadniť aj individuálne riziko nedožitia sa čerpania starobného dôchodku v zákonnom dôchodkovom veku ( $R$ ), čo môžeme vyjadriť zapracovaním individuálnej pravdepodobnosti dožitia sa veku  $R$  vo veku  $R-n$  ( $s_{R-n;R}$ ).

Sadzbu pokuty, ktorá by vyjadřila **individuálnu neutralitu pohnútok** ku skoršiemu odchodu do dôchodku pri okamžitom čerpaní predčasného dôchodku vo veku ( $R-n$ ) zohľadňujúcu kumulatívnu pravdepodobnosť dožitia sa zákonného dôchodkového veku ( $s_{R-n;R}$ ), reálnu valorizáciu priznaného dôchodku ( $i$ ) a stratu zhodnotenia dôchodkových nárokov ( $r$ ) v dôsledku skoršieho čerpania dôchodku o  $n$  rokov môžeme zapísať nasledovne:

$$F = \frac{A_R \times (1+r)^n}{A_{R-n}} \times s_{R-n;R} \times PVPF_R - 1 \quad (10)$$

Model predstavený vo vzorci (10) tak reaguje na tri základné parametre:

1. Pravdepodobnosť dožitia sa dôchodkového veku o  $n$  rokov ( $s_{R-n;R}$ );
2. Nárast dôchodkového bohatstva za  $n$  rokov vplyvom rastu aktuálnej dôchodkovej hodnoty ( $r$ );
3. Diskontnú sadzbu ( $\zeta$ ) ovplyvňujúcu číстую súčasnú hodnotu budúcej platby  $PVPF_R$  so začiatkom poberania o  $n$  rokov.

Pre modelovanie aktuársky neutrálnej sadzby krátenia pre fondové schémy založené na definovaných príspevkoch (DC schéma) je situácia jednoduchšia. V tomto prípade jednotlivec čerpá naakumulovaný kapitál ( $K$ ) postupne v čase. Ak predpokladáme, že dvaja jednotlivci



majú naakumulovaný rovnaký kapitál ( $K$ ) v rovnakom roku, ale majú rozdielny vek, kedy začnú čerpať kapitál, potom kľúčovým faktorom na posúdenie pokuty ( $F$ ) je práve dĺžka poberania dávky od momentu rozhodnutia o začiatku čerpania úspor. Preto na vyjadrenie pokuty je podstatný anuitný faktor za predpokladu, že úspory sa čerpajú ako férová anuita zohľadňujúca strednú dĺžku dožitia jednotlivcov v rôznom veku. Model na výpočet všeobecnej aktuárskej neutrálnej sadzby tak zohľadňuje práve pomer anuitných faktorov ( $A_t$ ) v rôznom veku čerpania dávky. Všeobecnú aktuársku neutrálnu sadzbu tak bude definovať práve pomer anuitných faktorov pri začiatku poberania v dôchodkovom veku a vo veku nižšom o  $n$  rokov. Formálne tak vyjadrenie všeobecnej aktuárskej neutrálnej sadzby krátenia z DC schémy môžeme zapísať nasledovne:

$$F = 1 - \frac{A_R}{A_{R-n}} \quad (11)$$

Ak sa však chceme pozrieť na individuálnu aktuársku neutrálnu sadzbu krátenia, musíme zohľadniť aj dodatočnú stratu na zhodnotení kapitálu. Do modelu tak zapracovávame premennú vo forme straty na zhodnotení v prípade, že jednotlivec sa rozhodne čerpať úspory, resp. ich vyberie jednorazovo v skoršom ako zákonom dôchodkovom veku. Predpokladáme, že tak príde o reálne zhodnotenie úspor, ktoré môžeme vyjadriť reálnou diskontnou sadzbou ( $\zeta$ ), respektíve reálnou úrokovou sadzbou. Z tejto logiky tak môžeme formulovať aktuársku neutrálnu sadzbu krátenia pri predčasnom výbere dôchodkového kapitálu z fondovej schémy založenej na definovaných príspevkoch (DC schéma):

$$F = (1 + \zeta)^n - \frac{A_R}{A_{R-n}} \quad (12)$$

Pri individuálnej aktuárskej neutrálnej sadzbe tak zvažujeme dodatočnú pohnútku, ktorou je zhodnotenie úspor, resp. kapitálu. Môžeme tak predpokladať, že individuálna sadzba bude vyššia ako všeobecná aktuárska neutrálna sadzba krátenia.

Nasledujúca kapitola predstavuje právny rámec na stanovenie pokuty ukotvenej v zákone o sociálnom poistení pre žiadateľa o predčasný starobný dôchodok, ktorý splnil podmienku 40 odpracovaných rokov. Voči tejto pokute je vhodné porovnať výsledky testovania aktuárskej neutrálnej sadzby podľa vzťahov uvedených v tejto podkapitole.

## Podmienky stanovenia pokuty z dôchodkovej dávky pri predčasnom starobnom dôchodku po 40 odpracovaných rokoch v podmienkach slovenskej právnej úpravy

V roku 2022 v rámci reformy priebežne financovaného dôchodkového systému (PAYG schéma) bol novelou č. 352/2022 (<https://www.slov-lex.sk/pravne->

[predpisy/SK/ZZ/2022/352/20230201.html](https://www.zbierka.sk/predpisy/SK/ZZ/2022/352/20230201.html)) zákona č. 461/2003 Z.z. o sociálnom poistení do právneho poriadku zavedený inštitút predčasného starobného dôchodku po 40 odpracovaných rokoch.

Právny rámec a parametre inštitútu sú upravené v §67 ods. 1, písmeno b, ktorý znie:

*„(1) Poistenec má nárok na predčasný starobný dôchodok, ak ku dňu, od ktorého žiada o jeho priznanie,*

*a) bol dôchodkovo poistený najmenej 15 rokov,*

*b) chýbajú mu najviac dva roky do dovŕšenia dôchodkového veku  
**alebo získal najmenej 40 odpracovaných rokov a***

*c) suma predčasného starobného dôchodku je vyššia ako 1,6-násobku sumy životného minima pre jednu plnoletú fyzickú osobu podľa osobitného predpisu.“*

Inštitút predčasného starobného dôchodku po 40 odpracovaných rokoch (ďalej len „PSD40“) tak ustanovuje nové možnosti pre poistencov ku skoršiemu odchodu do dôchodku ako je existujúci inštitút predčasného starobného dôchodku, o ktorý mohol poistenec požiadať najviac 2 roky pred dovŕšením zákonného dôchodkového veku.

PSD40 zároveň otvoril potrebu nastavenia penalizačných parametrov tak, aby nevytváral dodatočné pohnútky pre poistencov ku skoršiemu odchodu z trhu práce práve vyššou hodnotou vyplatených dávok počas obdobia na dôchodku oproti poistencom, ktorí do dôchodku odídu v zákonnom dôchodkovom veku. Otvorila sa tak otázka riešenia poistno-matematickej neutrality výšky dávky zohľadňujúcej dlhšiu dobu poberania dôchodkovej dávky.

Zákon o sociálnom poistení v §68 do zavedenia PSD40 uplatňoval krátenie dôchodkovej dávky za každých začatých 30 dní chýbajúcich do dovŕšenia zákonného dôchodkového veku žiadateľa o predčasný starobný dôchodok ( $F_{30}$ ). Dovtedajšia úprava predčasného starobného dôchodku tak umožňovala požiadať o predčasný starobný dôchodok maximálne 2 roky pred dovŕšením zákonného dôchodkového veku, pričom sa uplatňovala pokuta ( $F_{30}$ ) vo výške 0,5% z hodnoty vypočítaného starobného dôchodku ( $B_R$ ) za každých začatých 30 dní chýbajúcich do dovŕšenia zákonného dôchodkového veku. V tomto prípade tak pokuta bola maximálne vo výške 12,5% z výšky vypočítaného starobného dôchodku. Pre odstránenie pochybností uvádzame, že v prvý rok sa pokuta uplatní 13 krát, keďže rok má 365 dní, t.j. 13 začatých 30 dní, t.j. výška pokuty sa stanovila nasledovne:

$$F = F_{30} \times [12(n) + 1] \quad (13)$$

Novelou zákona o sociálnom poistení sa v roku 2022 zaviedol inštitút PSD40, kde môže teoreticky poistenec požiadať o predčasný starobný dôchodok aj vo veku 56 rokov, čo je 7 rokov pred dovŕšením zákonného dôchodkového veku platného v roku 2023. Ak mal odpracovaných 40 rokov, novela zavádza nižšiu mieru krátenia dôchodkovej dávky ( $F_{30}$ ) za skorší odchod z trhu práce, a to vo výške 0,3% za každých začatých 30 dní odo dňa vzniku nároku na PSD40 do dovŕšenia zákonného dôchodkového veku.

Novelizované znenie príslušného ustanovenia § 68 odseku 1, ktorým sa zavádza nový inštitút predčasného starobného dôchodku PSD40 znie:

*„(1) Suma predčasného starobného dôchodku sa určí ako súčin priemerného osobného mzdového bodu, obdobia dôchodkového poistenia získaného ku dňu vzniku nároku na predčasný starobný dôchodok a aktuálnej dôchodkovej hodnoty znížený o*

*a) 0,5 % za každých začatých 30 dní odo dňa vzniku nároku na predčasný starobný dôchodok do dovŕšenia dôchodkového veku, ak ide o poistenca, ktorý nezískal najmenej 40 odpracovaných rokov; § 63 ods. 1 tretia veta a štvrtá veta platia rovnako,*

*b) 0,3 % za každých začatých 30 dní odo dňa vzniku nároku na predčasný starobný dôchodok do dovŕšenia dôchodkového veku, ak ide o poistenca, ktorý získal najmenej 40 odpracovaných rokov; § 63 ods. 1 tretia veta a štvrtá veta platia rovnako; ak dôchodkový vek poistenca nie je známy, za dôchodkový vek tohto poistenca sa na účely určenia sumy predčasného starobného dôchodku považuje posledný určený všeobecný dôchodkový vek znížený za výchovu detí a zvýšený o dva mesiace za každý kalendárny rok rozdielu roku narodenia tohto poistenca a príslušného ročníku, pre ktorý bol určený posledný všeobecný dôchodkový vek.“*

V porovnaní s dovtedajším predčasným starobným dôchodkom tak poistenec pri splnení podmienky 40 odpracovaných rokov mohol pri PSD40 získať vyššiu dôchodkovú dávku, keďže v prípade skoršieho odchodu do dôchodku 2 roky pred dovŕšením zákonného dôchodkového veku ( $R - 2$ ) by nebola pokuta z výšky priznanej dôchodkovej dávky 12,5% ale 7,5%. Výška dôchodkovej dávky ( $B_x$ ) pri PSD40 je tak o 5 percentuálnych bodov vyššia oproti klasickému predčasnému starobnému dôchodku poistenca, ktorý nedosiahol 40 odpracovaných rokov.

Novela zároveň sprísnila a obmedzila získanie nároku na predčasný starobný dôchodok vo forme minimálnej výšky predčasného starobného dôchodku. Do novely musela byť minimálna výška predčasného starobného dôchodku vo výške 1,2 násobku životného minima<sup>1</sup>. Novela zvýšila túto požiadavku na 1,6 násobok životného minima, čo je zvýšenie o 33%. Ak berieme do úvahy, že o PSD40 môžu požiadať predovšetkým poistenci, ktorí pracovali od nízkeho veku, môžeme predpokladať, že mali nižšie dosiahnuté vzdelanie a teda nižšie zárobky a častejšie výpadky z trhu práce v dôsledku vyššieho rizika nezamestnanosti, čo obmedzuje využitie tohto inštitútu širším kohortám poistencov.

Otázkou pre posúdenie tak zostáva, či pokuta vo výške 3,9% za prvý rok a 3,6% za každý ďalší rok skoršieho odchodu z trhu práce sa dá v kontexte poistno-matematickej neutrality považovať za pokutu, ktorá je aktuársky neutrálna z pohľadu dôchodkového systému a individuálne neutrálna z pohľadu pohnútky odchádzať z trhu práce skôr v dôsledku vyššej čistej súčasnej hodnoty priznaných dôchodkových dávok PSD40 ( $B_x$ ) oproti dávkam

<sup>1</sup> K januáru 2023 bola výška životného minima 234,42 Eur pre jednu plnoletú fyzickú osobu

starobného dôchodku pri odchode z trhu práce po dovŕšení zákonného dôchodkového veku ( $B_R$ ).

V prípade výpočtu pokuty za každých začatých 30 dní odo dňa priznania predčasného starobného dôchodku ( $R$ ) do dovŕšenia zákonného dôchodkového veku ( $P$ ) je možné rovnice na výpočet systémovej aktuársky neutrálnej sadzby (5), všeobecnej aktuársky neutrálnej sadzby pokuty (7), individuálnej aktuársky neutrálnej sadzby pokuty (8) a pokuty zohľadňujúcej individuálne neutrálne pohnútky (10) upraviť s využitím vzťahu uvedeného vo vzorci (13). Rovnica (14) nižšie vyjadruje výšku pokuty za každých začatých 30 dní skoršieho čerpania dôchodkových dávok oproti zákonnému dôchodkovému veku ( $R$ ). Vzorec odráža skutočnosť, že počas prvého roka sa uplatní 13 krátení, keďže 365 dní predstavuje 13 začatých 30-dňových období. Vzorec na vyjadrenie 30-dňovej (mesačnej) aktuársky neutrálnej individuálnej sadzby pokuty ( $F_{30}$ ) za predčasný odchod do dôchodku má tvar:

$$F_{30} = \frac{F}{12 \times (n) + 1} \quad (14)$$

Vzorec (14) tak vyjadruje individuálnu aktuársky neutrálnu mieru (mesačnú), voči ktorej by sa mala posúdiť hodnota pokuty uvedená v zákone o sociálnom poistení pre určenie krátenia vypočítaného starobného dôchodku pri odchode do predčasného starobného dôchodku so splnenou podmienkou 40 odpracovaných rokov uvedenej v predchádzajúcej kapitole.

## Vstupné údaje a výsledky

### Voľba vstupných parametrov modelu

Kľúčovým parametrom pre výpočet aktuársky neutrálnej sadzby krátenia je práve úmrtnosť. Viaceré výskumné štúdie modelujú úmrtnosť s využitím existujúcich modelov. Dobrý prehľad všeobecne používaných stochastických modelov úmrtnosti prezentovali vo svojej práci (Bravo, Ayuso, Holzmann a Palmer, 2021).

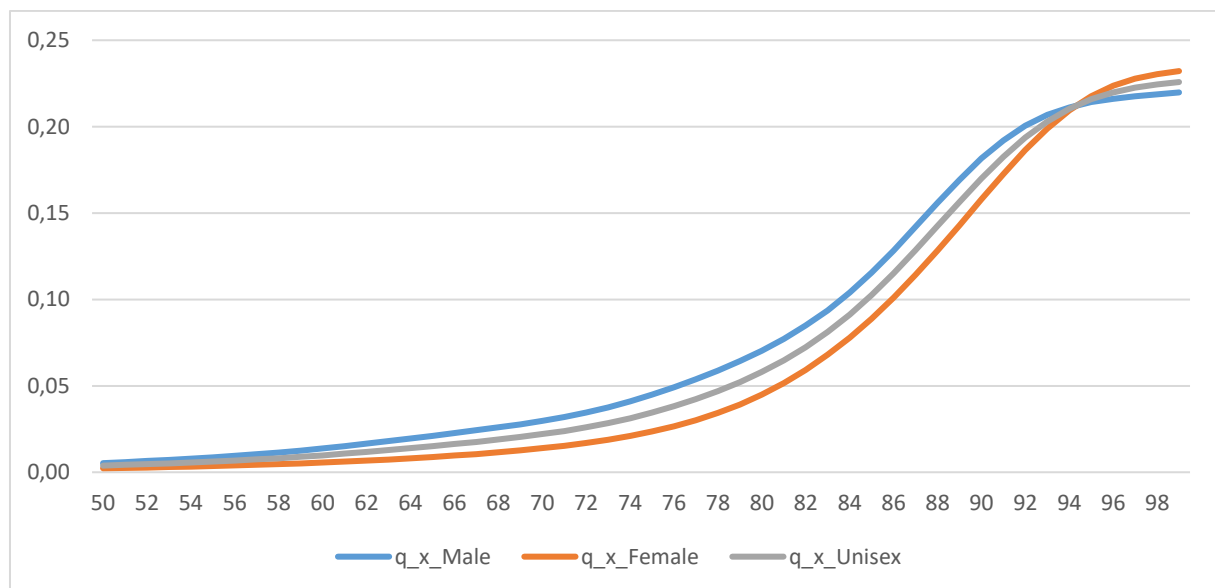
Pre potreby štúdie pracujeme s existujúcimi odhadmi a projekciami úmrtnosti Eurostatu. Pre výpočet individuálnej aktuársky neutrálnej miery sme použili údaje Eurostatu o projekcii populácie z roku 2019 (*EUROPOP2019*), ktoré boli použité aj Radou pre rozpočtovú zodpovednosť. Zároveň sme prepočty aktualizovali aj s použitím údajov Eurostatu o projekcii populácie za rok 2023 (*EUROPOP2023*). Využitie aktualizovaných dát tak umožňuje zachytiť zmeny v úmrtnosti počas pandemických rokov, čo môže zmeniť pohľad na aktuársky neutrálnu sadzbu krátenia predčasného dôchodku. Pracovali sme so základnými projekciami úmrtnosti ( $q_x$ ), ktoré sú dostupné pri zadaní online kódu „proj\_19naasmr“, resp. „proj\_23naasmr“. Databáza obsahuje projekcie pre jednotlivé vekové kohorty podľa pohlavia a roky.

Pre potreby výpočtov sme v oboch prípadoch použili projekčný rok 2023, pričom sme testovali výsledky osobitne pre každé pohlavie (muž/žena) a tiež spoločne pre zlúčené

tabuľky. V prípade zlúčených tabuliek sme využili dva scenáre. V prvom scenári sme na zlúčenie oboch pohlaví použili pomer z Prílohy č. 2 (časť C) k Opatreniu MPSVaR č. 140/2020 Z. z., ktorým sa ustanovujú pravidlá na určenie prognóz dôchodku zo starobného dôchodkového sporenia v časti výpočtu doživotného dôchodku (anuity). Pomer medzi mužmi a ženami vychádza z celkovej populácie a je stanovený na 0,5134 (muži) a 0,4866 (ženy). V druhom scenári sme využili dáta Štatistického úradu SR o zložení populácie podľa veku a pohlavia za obdobia od roku 1945 po rok 2022 (online kód: *om2024rs*), kde sme pomer stanovili na základe priemeru podielu jednotlivých pohlaví vo vekovej skupine 56 a starších za roky 1945 až 2022. V tomto scenári je tak podiel žien na populácii obyvateľstva vo veku 56 a viac na úrovni 56,85% a podiel mužov na celkovej populácii vo vekovej kategórii 56 a viac rokov na úrovni 43,15%. Tento pomer kolíše v jednotlivých rokoch v rozpätí 1,5 percentuálneho bodu bez zjavného trendu, čo umožňuje pracovať s týmto predpokladom podielu zastúpenia mužov a žien vo vekovej kategórii 56 a viac rokov aj do budúcnosti.

Pre potreby zostavenia modelu sme pracovali len s časťou úmrtnostných tabuliek a pravdepodobnosti úmrtia sme brali len pre osoby staršie ako 50 rokov v roku 2023, resp. 50 ročných v nasledujúcich rokoch. Prognózy pravdepodobnosti úmrtia podľa veku a pohlavia v roku 2023 na základe údajov Eurostatu *EUROPOP20219* prezentujeme na grafe nižšie.

Obrázok 1 Pravdepodobnosť úmrtia ( $q_x$ ) pre osoby v príslušnej vekovej kohorte podľa pohlavia podľa údajov EUROPOP2019



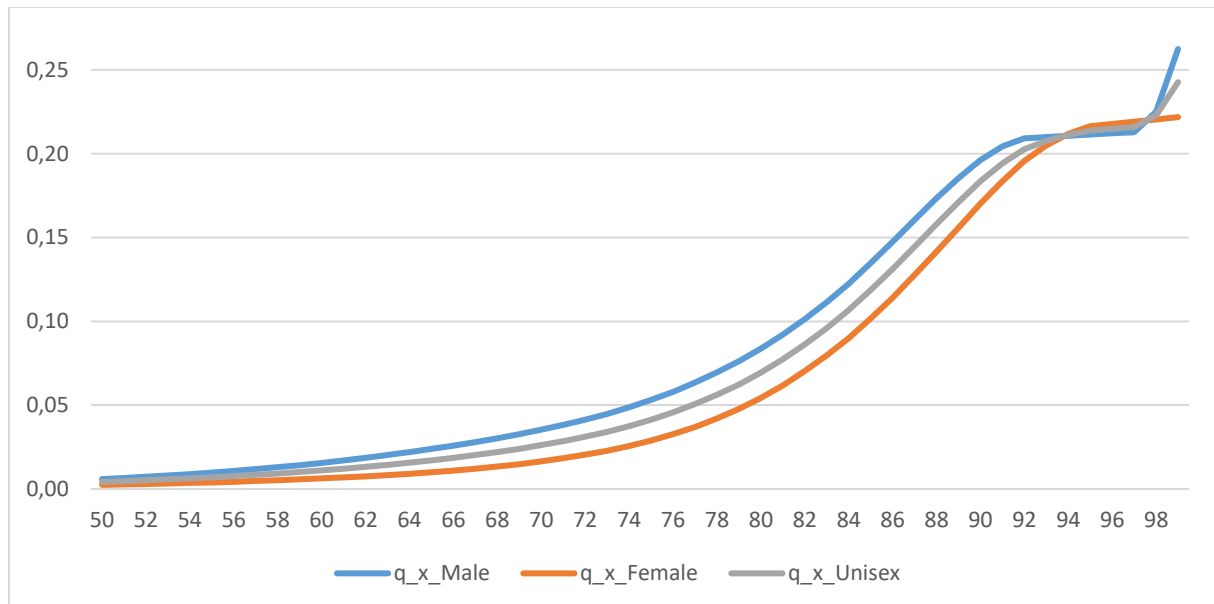
Zdroj: Eurostat, 2023

Pravdepodobnosti úmrtia sú vyššie u mužov, čo intuitívne naznačuje, že pokuta by mala byť vyššia u mužov. Naopak, pri raste strednej dĺžky dožitia, a teda nižšej intenzity úmrtia v čase, by mala pokuta klesať, keďže sa rozloží na dlhšie obdobie poberania na štandardnom dôchodku.

Pre potreby posúdenia reakcie modelu na odlišné predpoklady v úmrtnosti sme pracovali aj s projekciami Eurostatu *EUROPOP2023*, kde sme identifikovali vyššie pravdepodobnosti úmrtia, čo môže indikovať potrebu vyššej aktuársky neutrálnej sadzby krátenia (pokuty).

Prognózy pravdepodobnosti úmrtia podľa veku a pohlavia v roku 2023 na základe údajov Eurostatu *EUROPOP2023* prezentujeme na grafe nižšie.

Obrázok 2 Pravdepodobnosť úmrtia ( $q_x$ ) pre osoby v príslušnej vekovej kohorte podľa pohlavia podľa údajov *EUROPOP2023*



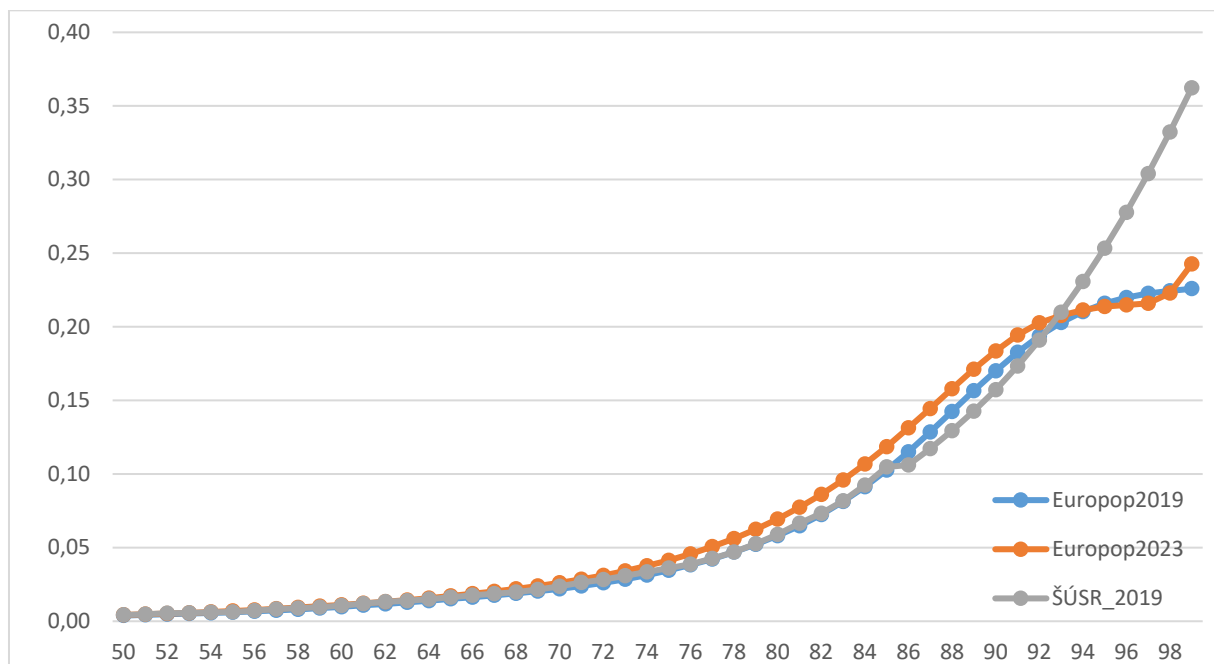
Zdroj: Eurostat, 2023

Pri porovnaní oboch projekcií môžeme pozorovať vyššie miery pravdepodobnosti úmrtia v nižších vekoch v prípade *EUROPOP2023*. Detailnejšie porovnanie a rozdiely v pravdepodobnostiach úmrtia prezentujeme v tabuľke v prílohe 1.

Zároveň sme porovnali vývoj pravdepodobnosti úmrtia pre obe pohlavia (unisex) použitých pri odhadoch aktuársky neutrálnej sadzby zo štúdie Rady pre rozpočtovú zodpovednosť (2022), ktorá vychádza z úmrtnostných tabuliek Štatistického úradu SR. Výsledky prezentujeme na grafe nižšie.



Obrázok 3 Porovnanie vývoja pravdepodobnosti úmrtia pre obe pohlavia (unisex) Eurostatu (2019 a 2023) a úmrtnostných tabuliek Štatistického úradu SR (2019)



Zdroj: Vlastné spracovanie, 2023

Porovnaním vstupných parametrov týkajúcich sa pravdepodobnosti úmrtia z rôznych zdrojov dokážeme indikovať očakávané výstupy. Čím nižšia pravdepodobnosť úmrtia naprieč vekmi, tým nižšia očakávaná aktuársky neutrálna miera krátenia je potrebná na zníženie motivácie odchádzať do predčasného dôchodku. Naopak, zvyšujúcou sa pravdepodobnosťou úmrtia je nutná vyššia aktuársky neutrálna sadzba pokuty za predčasný dôchodok. Porovnaním odhadov pravdepodobnosti úmrtia v roku 2023 (*EUROPOP2023*) oproti roku 2019 (*EUROPOP2019*, *ŠÚSR\_2019*) zisťujeme, že pre rok 2023 (aj pod vplyvom pandemických rokov, kedy sa zvýšila úmrtnosť vo vyšších vekových kohortách) sú očakávané vyššie pravdepodobnosti úmrtia oproti odhadom z roku 2019. Zároveň môžeme pozorovať odlišný vývoj krivky pre odhad pravdepodobnosti úmrtia zo zdrojov ŠÚSR použitých v modeli Rady pre rozpočtovú zodpovednosť, kde najmä po dožití veku 90 rokov sa výrazne zvyšujú pravdepodobnosti úmrtia. To v modeli bude indikovať vyššie miery aktuársky neutrálneho krátenia (pokuty).

Do modelu vstupujú aj ďalšie kľúčové premenné, ktorými je najmä reálna úroková miera ( $\zeta$ ), reálna miera valorizácie dôchodkov ( $i$ ) a rast reálnej mzdy ( $r$ ) používaný na indexáciu odložených (nečerpaných) dôchodkových nárokov.

V prípade reálnej miery valorizácie dôchodkov ( $i$ ), o ktorú sa pravidelne zvyšujú priznané a vyplácané dôchodkové dávky počas ich poberania, môžeme pracovať s relatívne stabilným predpokladom o nulovej reálnej miery valorizácie, keďže priznané a vyplácané dôchodkové dávky sa valorizujú (indexujú) práve o mieru inflácie.

Reálna úroková miera (diskontná sadzba) je po pravdepodobnosti úmrtia kľúčovým parametrom, ktorý ovplyvňuje aktuársky neutrálnu mieru krátenia (pokuty) v prípade

predčasného odchodu do dôchodku. Čím vyššia diskontná sadzba, tým vyššia aktuársky neutrálna sadzba krátenia (pokuty) predčasného dôchodku.

Dôležitým parametrom je aj rast reálnej mzdy ( $r$ ), ktorý ovplyvňuje motiváciu jednotlivca odísť skôr do dôchodku, keďže týmto parametrom sa indexujú nečerpané dôchodkové nároky do momentu odchodu do dôchodku. Čím vyšší rast reálnej mzdy, tým menšia pohnútkou odísť do predčasného dôchodku, keďže jednotlivec stráca na budúcom dôchodku. Vyššia reálna mzda tak znižuje aktuársky neutrálnu sadzbu krátenia.

Aby sme preskúmali kombinovaný vplyv premenných na aktuársky neutrálnu sadzbu krátenia, v modeli sme nastavili iníciaľne hodnoty premenných podľa tabuľky nižšie. Zároveň sme odhadli rozdelenia pre jednotlivé premenné, aby sme model podrobili stochastickému vplyvu vývoja premenných a zistili tak rozdelenie skúmanej premennej (aktuársky neutrálna sadzba) pri náhodnom vývoji vstupných premenných.

Tabuľka 1 Iníciaľne hodnoty vstupných premenných modelu individuálnej aktuársky neutrálny miery krátenia predčasného dôchodku PSD40

Vstupy	Hodnota parametra
Zákonný dôchodkový vek (R)	63
Predčasný dôchodkový vek ( $R-n$ )	62
diskontná sadzba p.a. ( $\zeta$ )	2,00%
Reálna miera valorizácie dôchodkov p.a. ( $i$ )	0,00%
Rast reálnej mzdy p.a. ( $r$ )	2,00%
Koeficient korekcie rastu reálnej mzdy (korekcia ADH)	0,95

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2023

Iníciaľnu hodnotu rastu reálnej mzdy sme stanovili na úrovni 2% ročne, ktorá vychádza z predpokladov o raste produktivity práce na období 2019 až 2070 z *EUROPOP2019* demografických a makroekonomických predpokladov. Predpoklad rastu produktivity práce je v makroekonomických predpokladoch *EUROPOP2019* stanovený na úrovni 2,06% ročne. Pre porovnanie uvádzame, že od roku 1993 do 2023 bolo priemerné ročné tempo rastu reálnej mzdy v SR na úrovni 2,44%. Dlhodobé prognózy Európskej komisie zároveň predpokladajú spomaľovanie tempa rastu reálnej mzdy z odhadovaných 2,5% ročne na úroveň 1,5% ročne.

Iníciaľna diskontná sadzba bola stanovená na základe dlhodobej rovnovážnej úrokovej sadzby ECB na úrovni 2,00% ročne.

Priznané dôchodky sa každoročne valorizujú o hodnotu inflácie, čo z dlhodobého hľadiska zakladá nulové reálne zvyšovanie/znižovanie kúpnej sily a teda reálnu mieru valorizácie stanovujeme na 0%.

Zároveň sme do modelu pridali parameter korekcie rastu aktuálnej dôchodkovej hodnoty (ADH), ktorým sa upravuje reálny rast mzdy pre potreby zvyšovania získaných dôchodkových práv pri neskoršom odchode do dôchodku.

Pre výpočty používame odhady pravdepodobnosti úmrtia *EUROPOP2019* v základnom scenári a podiel mužov a žien na úrovni celej populácie. V alternatívnom scenári pracujeme

so vstupným parametrom podielu mužov a žien stanoveným na základe ich podielu vo vekovej kategórii 56 a viac rokov.

## Výsledky testovania aktuársky neutrálnej sadzby krátenia predčasného dôchodku z priebežne financovanej dôchodkovej schémy (I. pilier) pri fixovaných vstupných parametroch – scenáre

Pri základnom scenári, ktorý pracuje s úmrtnostnými tabuľkami *EUROPOP2019* a pomerom žien a mužov stanoveným z celkovej populácie, postupne prezentujeme výsledky modelovania:

1. systémovej aktuársky neutrálnej sadzby – vzorec (5)
2. všeobecnej aktuársky neutrálnej sadzby – vzorec (7)
3. individuálnej aktuársky neutrálnej sadzby – vzorec (8)
4. sadzby individuálnej neutrality pohnútok – vzorec (10)

Pre porovnanie do výsledkov zahrňame aj pokutu v dôsledku uplatnenia zákonnej sadzby pokuty ( $F^Z$ ) za každých začatých 30 dní prezentovaných v predchádzajúcej podkapitole.

Zároveň vyjadrujeme aj ekonomickú stratu ( $L$ ) na výške dôchodku, ktorá vyjadruje zníženie očakávanej výšky dôchodku poberaného po dovŕšení dôchodkového veku ( $B_R$ ). Ekonomická strata na výške dôchodku jednotlivca v dôsledku predčasného odchodu do dôchodku má nasledovný tvar:

$$L = F^Z \times (12 \times n + 1) + (1 + r)^n \quad (15)$$

Vzorec (15) pre výpočet ekonomickej straty ( $L$ ) tak zahrňa zákonnú pokutu za predčasný odchod do dôchodku ( $F^Z$ ) a stratu na zhodnotení dôchodkových nárokov ( $r$ ).

Výsledky odhadnutej výšky pokuty a ekonomickú stratu na dôchodku prezentujeme tak pre celkovú mieru, ročnú sadzbu aj sadzbu za každých začatých 30 dní (mesačnú).

Tabuľka 2 Výsledky modelovania alternatív aktuársky neutrálnej sadzby pokuty z priebežne financovanej dôchodkovej schémy (I. pilier) pri rôznom veku odchodu do dôchodku

		Počet rokov (n) skoršieho odchodu do dôchodku v porovnaní so zákonným dôchodkovým vekom (R)					
		6	5	4	3	2	1
<b>Systémová aktuársky neutrálna sadzba</b>	Celkom	-20,41%	-17,51%	-14,42%	-11,15%	-7,67%	-3,96%
	Ročne	-3,14%	-3,28%	-3,43%	-3,59%	-3,76%	-3,96%
	<b>Mesačne</b>	<b>-0,28%</b>	<b>-0,29%</b>	<b>-0,29%</b>	<b>-0,30%</b>	<b>-0,31%</b>	<b>-0,30%</b>
<b>Všeobecná aktuársky neutrálna sadzba</b>	Celkom	-15,99%	-13,69%	-11,26%	-8,69%	-5,96%	-3,07%
	Ročne	-2,50%	-2,60%	-2,70%	-2,82%	-2,94%	-3,07%
	<b>Mesačne</b>	<b>-0,22%</b>	<b>-0,22%</b>	<b>-0,23%</b>	<b>-0,23%</b>	<b>-0,24%</b>	<b>-0,24%</b>
	Celkom	-33,61%	-29,36%	-24,67%	-19,47%	-13,69%	-7,23%

Individuálna aktuársky neutrálna sadzba	Ročne	-4,95%	-5,28%	-5,67%	-6,11%	-6,62%	-7,23%
	Mesačne	<b>-0,46%</b>	<b>-0,48%</b>	<b>-0,50%</b>	<b>-0,53%</b>	<b>-0,55%</b>	<b>-0,56%</b>
Individuálna neutralita pohnútok	Celkom	-25,67%	-22,39%	-18,78%	-14,79%	-10,38%	-5,47%
	Ročne	-3,88%	-4,12%	-4,40%	-4,71%	-5,06%	-5,47%
	Mesačne	<b>-0,35%</b>	<b>-0,37%</b>	<b>-0,38%</b>	<b>-0,40%</b>	<b>-0,42%</b>	<b>-0,42%</b>
Zákonná sadzba krátenia	Celkom	-21,90%	-18,30%	-14,70%	-11,10%	-7,50%	-3,90%
	Ročne	-4,04%	-3,96%	-3,90%	-3,85%	-3,82%	-3,90%
	Mesačne	<b>-0,30%</b>	<b>-0,30%</b>	<b>-0,30%</b>	<b>-0,30%</b>	<b>-0,30%</b>	<b>-0,30%</b>
Ekonomická strata na dôchodku	Celkom	-33,32%	-27,91%	-22,46%	-16,98%	-11,46%	-5,90%
	Ročne	-6,53%	-6,33%	-6,16%	-6,01%	-5,90%	-5,90%
	Mesačne	<b>-0,46%</b>	<b>-0,47%</b>	<b>-0,47%</b>	<b>-0,47%</b>	<b>-0,48%</b>	<b>-0,49%</b>

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2023

**Systémová aktuárska neutralita**, ktorá posudzuje rozdielne očakávané stredné dĺžky dožitia dvoch osôb v rozdielnom veku odchádzajúcich do dôchodku v ten istý rok naznačuje, že zákonná sadzba pokuty je veľmi blízko systémovo aktuárskej neutralite. Hodnoty sú veľmi blízko 0,3% za každých začatých 30 dní. To znamená, že zákonná sadzba pokuty ekonomicky nepreferuje žiadnu vekovú kohortu z pohľadu skoršieho odchodu do dôchodku.

**Všeobecná aktuárska neutralita**, ktorá posudzuje anuitný faktor dvoch osôb v rôznom veku, vypočítaná podľa vzorca (7) pri odchode do dôchodku 6 rokov až 1 rok pred dovŕšením dôchodkového veku ( $n$ ) vyšla na priemernej úrovni **-2,77% ročne** (-3,07% až -2,50%), čo je v prepočte **-0,23%** za každých začatých 30 dní skoršieho odchodu do dôchodku. Nastavená zákonná pokuta vo výške 0,3% za každých začatých 30 dní pri PSD40 by tak mala spĺňať kritérium všeobecne aktuársky neutrálnej sadzby.

**Individuálna aktuársky neutrálna sadzba**, ktorá berie do úvahy rozhodovanie jednotlivca o časovaní odchodu do dôchodku od 6 rokov až po 1 rok pred dovŕšením dôchodkového veku ( $n$ ) pri existencii pravdepodobnosti dožitia sa dôchodkového veku podľa vzorca (8), by mala byť okolo úrovne **-5,98% ročne** (-7,23% až -4,95%), čo je v prepočte **-0,51%** za každých začatých 30 dní skoršieho odchodu do dôchodku. Nastavená zákonná pokuta vo výške 0,3% za každých začatých 30 dní pri PSD40 je tak nižšia ako individuálna aktuársky neutrálna sadzba. Takto nastavená sadzba by tak bez ďalších penalizačných parametrov mohla motivovať jednotlivcov ku skoršiemu odchodu do dôchodku.

**Individuálna neutralita pohnútok**, ktorá berie do úvahy rozhodovanie jednotlivca o časovaní odchodu do dôchodku od 6 rokov až po 1 rok pred dovŕšením dôchodkového veku ( $n$ ) pri existencii pravdepodobnosti dožitia sa dôchodkového veku a tiež dodatočné penalizačné faktory v podobe straty zhodnotenia dôchodkových nárokov vyjadrená vzorcom (10), je modelom odhadnutá na úrovni **-4,61% ročne** (-5,47% až -3,88%), čo je v prepočte **-0,39%** za každých začatých 30 dní skoršieho odchodu do dôchodku. Nastavená zákonná pokuta vo výške 0,3% za každých začatých 30 dní pri PSD40 je tak nižšia ako individuálna neutralita pohnútok. Takto nastavená sadzba by tak bez ďalších penalizačných parametrov mohla jednotlivcom poskytovať miernu motiváciu ku skoršiemu odchodu do dôchodku.

Výsledky testovania výšky sadzby **individuálnej neutrality pohnútok**, ktorá berie do úvahy komplexnejšie nastavenie parametrov predčasného dôchodku pri PSD40, kde už posudzujeme aj dodatočné pohnútky, najmä stratu na raste aktuálnej dôchodkovej hodnoty

v dôsledku rastu reálnej mzdy, uvádzame v tabuľkách nižšie osobitne pre mužov, ženy a unisex. Zároveň je možné sledovať aktuársky neutrálne miery pri rôznych parametroch diskontnej sadzby a reálneho rastu dôchodkových práv (*reálny rast miezd x koeficient korekcie ADH*).

Tabuľka 3 Individuálna neutralita pohnútok – sadzba pokuty za každých 30 dní skoršieho odchodu do dôchodku u mužov

		Muž - 1 rok						
Individuálna neutralita pohnútok pokuta (mesačne)		Diskontná sadzba						
		0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%
Rast ADH (reálna mzda x koeficient korekcie ADH)	0%	-0,53%	-0,60%	-0,68%	-0,76%	-0,83%	-0,91%	-0,99%
	1%	-0,44%	-0,52%	-0,60%	-0,67%	-0,75%	-0,83%	-0,90%
	2%	-0,36%	-0,44%	<b>-0,51%</b>	-0,59%	-0,67%	-0,74%	-0,82%
	3%	-0,28%	-0,35%	-0,43%	-0,51%	-0,58%	-0,66%	-0,74%
	4%	-0,19%	-0,27%	-0,35%	-0,42%	-0,50%	-0,58%	-0,65%
	5%	-0,11%	-0,19%	-0,26%	-0,34%	-0,42%	-0,49%	-0,57%
	6%	-0,03%	-0,10%	-0,18%	-0,26%	-0,33%	-0,41%	-0,49%

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2023

Pri stanovených predpokladoch vychádza individuálna aktuársky neutrálna miera za každých začatých 30 dní predčasného odchodu do dôchodku na úrovni 0,51%. S rastom diskontnej sadzby sa aktuársky neutrálna pokuta zvyšuje. Naopak s rastom parametra *ADH*, o ktorý sa indexujú nečerpané dôchodkové nároky, sa aktuársky neutrálna pokuta znižuje. Strata v dôsledku čerpania dôchodkových nárokov tak pôsobí ako kompenzačný faktor. Pri diskontnej sadzbe na úrovni 0% a raste parametra *ADH* na úrovni 6% by aktuársky neutrálna miera bola blízko hodnoty 0. Naopak, ak sa v budúcnosti výrazne spomalí rast reálnych miezd a zároveň bude dlhodobo reálna úroková miera blízka 6% ročne, aktuársky neutrálna miera u mužov sa priblíži hodnote 1%, čo je viac ako 12% ročne.

Tabuľka 4 Individuálna neutralita pohnútok – sadzba pokuty za každých 30 dní skoršieho odchodu do dôchodku u žien

		Žena - 1 rok						
Aktuársky neutrálna sadzba krátenia (mesačne)		Diskontná sadzba						
		0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%
Rast ADH (reálna mzda x koeficient korekcie ADH)	0%	-0,36%	-0,44%	-0,52%	-0,59%	-0,67%	-0,75%	-0,83%
	1%	-0,28%	-0,36%	-0,43%	-0,51%	-0,59%	-0,66%	-0,74%
	2%	-0,20%	-0,27%	<b>-0,35%</b>	-0,43%	-0,50%	-0,58%	-0,66%
	3%	-0,11%	-0,19%	-0,27%	-0,34%	-0,42%	-0,50%	-0,58%
	4%	-0,03%	-0,11%	-0,18%	-0,26%	-0,34%	-0,41%	-0,49%
	5%	0,05%	-0,02%	-0,10%	-0,18%	-0,25%	-0,33%	-0,41%
	6%	0,14%	0,06%	-0,02%	-0,09%	-0,17%	-0,25%	-0,33%

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2023

V prípade použitia úmrtnostných tabuliek pre ženy je možné predpokladať, že aktuársky neutrálne sadzby pokuty budú nižšie v dôsledku vyššej strednej dĺžky dožitia a teda rozloženia kompenzácie za skorší odchod do dôchodku na dlhšie obdobie. V prípade žien pri diskontnej sadzbe na úrovni 1% a rastu ADH na úrovni 5% by aktuársky neutrálna miera bola blízko hodnoty 0. Naopak, ak sa v budúcnosti výrazne spomalí rast reálnych miezd a zároveň bude dlhodobá reálna úroková miera blízka 6% ročne, aktuársky neutrálna miera u žien sa priblíži hodnote 0,83%, čo je takmer 10% ročne a zároveň o 2 percentuálny bod nižšie ako u mužov.

Tabuľka 5 Individuálna neutralita pohnútok – sadzba pokuty za každých 30 dní skoršieho odchodu do dôchodku - unisex

Aktuársky neutrálna sadzba krátenia (mesačne)		Unisex - 1 rok						
		Diskontná sadzba						
		0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%
Rast ADH (reálna mzda x koeficient korekcie ADH)	0%	-0,43%	-0,51%	-0,59%	-0,66%	-0,74%	-0,82%	-0,90%
	1%	-0,35%	-0,43%	-0,50%	-0,58%	-0,66%	-0,73%	-0,81%
	2%	-0,27%	-0,34%	<b>-0,42%</b>	-0,50%	-0,57%	-0,65%	-0,73%
	3%	-0,18%	-0,26%	-0,34%	-0,41%	-0,49%	-0,57%	-0,65%
	4%	-0,10%	-0,18%	-0,25%	-0,33%	-0,41%	-0,48%	-0,56%
	5%	-0,02%	-0,09%	-0,17%	-0,25%	-0,32%	-0,40%	-0,48%
	6%	0,07%	-0,01%	-0,09%	-0,16%	-0,24%	-0,32%	-0,40%

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2023

V prípade použitia unisex úmrtnostných tabuliek a makroekonomických predpokladov o raste reálnych miezd a diskontnej sadzbe na úrovni 2% ročne vychádza individuálna aktuársky neutrálna miera na úrovni 0,42% za každých začatých 30 dní skoršieho odchodu do dôchodku.

## Výsledky testovania aktuársky neutrálnej sadzby krátenia predčasného dôchodku z priebežne financovanej dôchodkovej schémy (I. pilier) pri náhodných hodnotách vstupných parametrov

Pre potreby zachytenia náhodnosti vývoja premenných (stochastický prístup) v čase, ktoré predstavujú mieru neistoty modelovania, sme stanovili rozdelenie pre jednotlivé premenné nasledovne.

Počet rokov skoršieho odchodu do dôchodku ( $n$ ) používa diskkrétne uniformné rozdelenie, ktorého účelom je preskúmať, či aktuársky neutrálna sadzba reaguje na faktor počtu rokov predčasného dôchodku. Je racionálne očakávať, že určitá skupina poistencov môže teoreticky odísť do dôchodku aj o 8 rokov skôr oproti zákonnému dôchodkovému veku (63



rokov) v prípade, že na trhu práce strávili nepretržite od veku 15 rokov (minimálny vek na ukončenie povinnej školskej dochádzky v minulosti).

Reálna úroková sadzba ( $\zeta$ ) používa log-normálne rozdelenie s priemernou hodnotou nastavenou na spomínané 2% ročne a štandardnou odchýlkou 2%. Pri log-normálnom rozdelení tak limitujeme hodnoty pod hodnotou 0 (záporná reálna úroková sadzba) a naopak, umožňujeme modelu, aby pracoval aj s vyššími úrokovými sadzbami a extrémnymi hodnotami na pravej strane rozdelenia. V 1% prípadov tak model predpokladá reálnu úrokovú sadzbu vyššiu ako 10%.

Reálna valorizácia vyplácaných dôchodkov by mala byť výlučne statická a rovná hodnote 0, čo rešpektuje zákonné nastavenie valorizácie o infláciu. Avšak vzhľadom na existenciu dodatočných dávok, ekonomický cyklus s oneskorením valorizácie alebo mierne vyššej dôchodcovej inflácii oproti všeobecnej inflácii (rozdiel v spotrebných košoch domácnosti dôchodcov a domácností celej populácie), na ktoré môže mať poberateľ dôchodku nárok, dovoľujeme modelu odchyliť sa od statickej hodnoty. Nastavujeme normálne rozdelenie so strednou hodnotou na úrovni 0% a štandardnou odchýlkou 0,5%. Takéto nastavenie zabezpečuje, že reálne sú vyplácané dôchodkové dávky valorizované (indexované) minimálne na úrovni inflácie s pravdepodobnosťou, že reálna valorizácia alebo aj strata na kúpnej sile môže v 1% prípadov dosiahnuť hodnotu vyššiu ako 1,16% a naopak, reálna valorizácia môže dosiahnuť v 1% prípadov hodnotu vyššiu ako 1,16% ročne.

Rast reálnej mzdy má normálne rozdelenie so strednou hodnotou (priemerom) na úrovni 2% a štandardnou odchýlkou 2,5%. Takéto nastavenie parametrov zodpovedá očakávanému rastu celkovej produktivity faktorov s odhadov Európskej komisie a zároveň štandardná odchýlka umožňuje modelu pracovať aj s poklesom reálnej mzdy (v 1% prípadov pokles reálnej mzdy viac ako 3,8%) a výraznejšími reálnymi rastmi miezd (v 1% prípadov rast reálnej mzdy viac ako 7,8%).

Koeficient korekcie aktuálnej dôchodkovej hodnoty má uniformné rozdelenie s hodnotami medzi 0,9 a 1, čím sa sleduje najmä to, či prípadné korekcie v aktuálnej dôchodkovej hodnote majú významnejší vplyv na aktuársky neutrálnu sadzbu.

Detailnejšie údaje o type rozdelenia premenných použitých v modeli prezentujeme v tabuľke nižšie.

Tabuľka 6 Deskripcia rozdelenia vstupných parametrov modelu aktuársky neutrálnu sadzby krátenia

Premenná	Skorší odchod do dôchodku cez PSD40 o "n" rokov - n	reálna úroková miera (diskontná sadzba) - $\zeta$	reálna miera valorizácie dôchodkov (inflácia) - i	rast reálnej mzdy - r	Koeficient korekcie rastu reálnej mzdy (korekcia ADH)
<b>Funkcia rozdelenia</b>	uniformné	log-normálne	normálne	normálne	uniformné
<b>Minimum</b>	1,0000	1,86%	-1,89%	-7,45%	0,90
<b>Maximum</b>	8,0000	5,46%	2,01%	11,41%	1,00
<b>Mean</b>	4,5	2,06%	0,0000%	2,00%	0,95
<b>Std. Deviation</b>	2,2914	0,19950%	0,5000%	2,500%	0,03163
<b>Variance</b>	5,250525053	0,000003980	0,000025002	0,000624897	0,001000220
<b>Skewness</b>	0,0000	3,7943	0,0009	-0,0003	0,0000
<b>Kurtosis</b>	1,7619	31,5696	2,9990	2,9936	1,7800

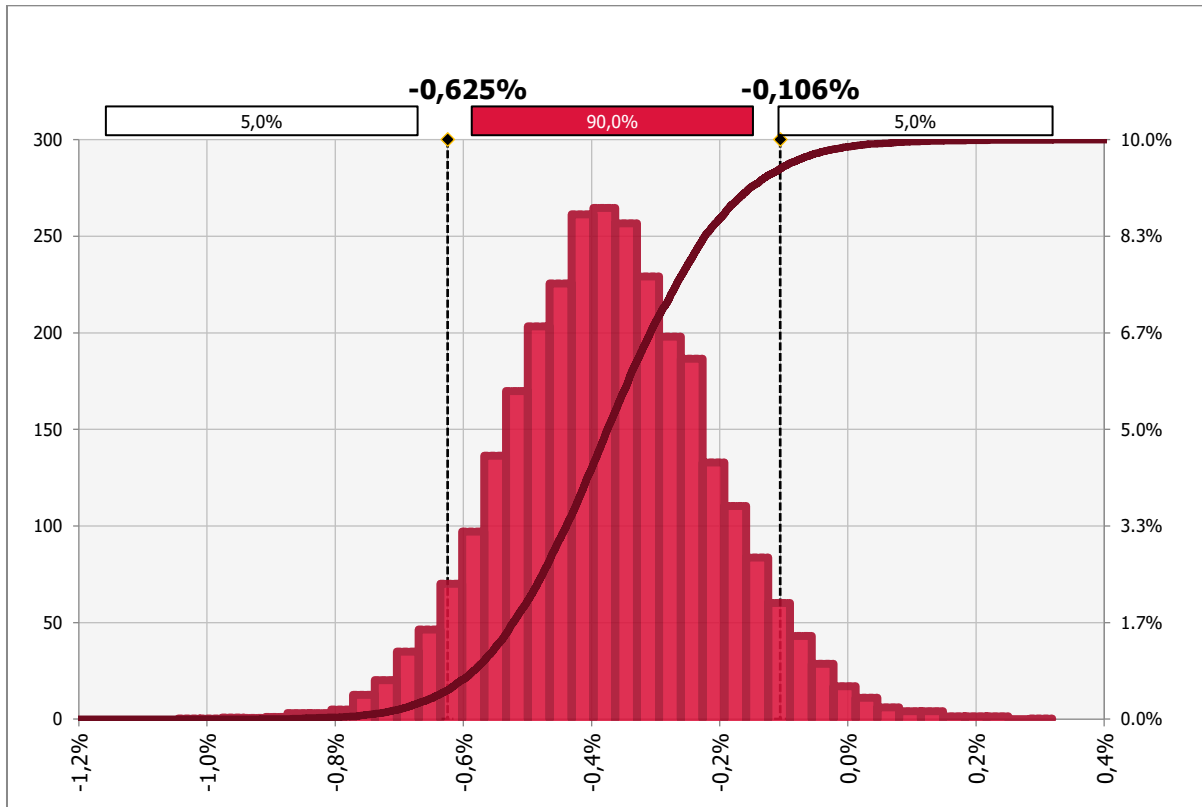
Median	4,00	2,00%	0,00%	2,00%	0,95
Mode	1,00	1,93%	0,01%	2,03%	0,90
1%	1,00	1,88%	-1,16%	-3,82%	0,90
3%	1,00	1,89%	-0,98%	-2,90%	0,90
5%	1,00	1,89%	-0,82%	-2,11%	0,90
10%	1,00	1,91%	-0,64%	-1,20%	0,91
20%	2,00	1,93%	-0,42%	-0,10%	0,92
25%	2,00	1,94%	-0,34%	0,31%	0,92
50%	4,00	2,00%	0,00%	2,00%	0,95
75%	6,00	2,11%	0,34%	3,69%	0,98
80%	7,00	2,14%	0,42%	4,10%	0,98
90%	8,00	2,27%	0,64%	5,20%	0,99
95%	8,00	2,41%	0,82%	6,11%	1,00
98%	8,00	2,58%	0,98%	6,90%	1,00
99%	8,00	2,84%	1,16%	7,82%	1,00

Zdroj: Vlastné spracovanie s využitím nástroja Palisade @RISK, 2023

Na spracovanie modelu a výpočtov sme využili nástroj Palisade @RISK umožňujúci stochastickú simuláciu priamo v prostredí programu MS Excel s použitím rozdelenia a iníciaľných hodnôt parametrov uvedených v Tabuľke 1 a 2.

Uvádzame, že model je citlivý na vstupné predpoklady o diskontnej sadzbe a tempe rastu miezd ovplyvňujúcich dodatočnú stratu vo výške predčasného dôchodku. Z toho dôvodu sme podrobili výpočet stochastickému modelovaniu, kde aktuársky neutrálna sadzba nie je definovaná diskrečne stanovenými premennými, ale podlieha náhodnému vývoju vstupných parametrov podľa zvoleného typu rozdelenia uvedeného v Tabuľke 2. Výsledky stochastického modelovania a rozdelenia výstupu (individuálna aktuársky neutrálna sadzba) prezentujeme na obrázku nižšie.

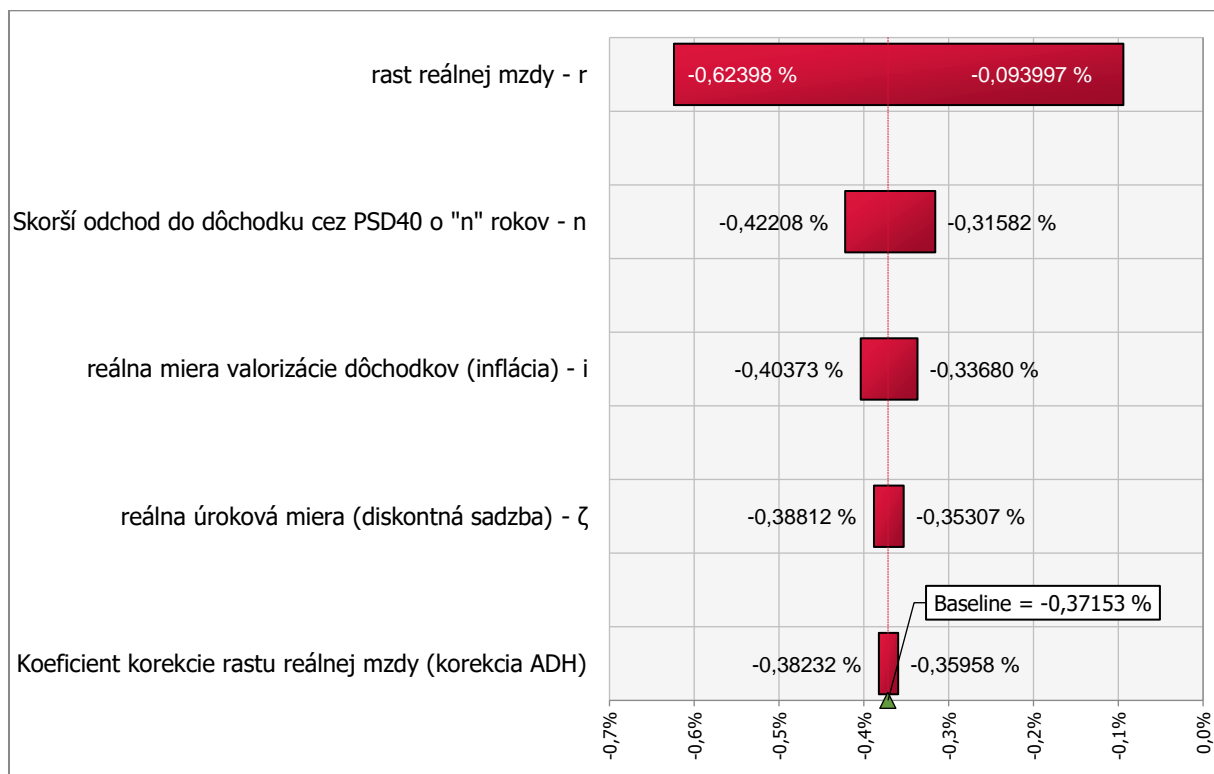
Obrázok 4 Individuálna neutralita pohnútok – mesačná výška pokuty (výsledky stochastického modelu)



Zdroj: Vlastné spracovanie s využitím nástroja Palisade @RISK, 2023

Definovaním rozdelenia vstupov a využitím náhody v modeli môžeme pozorovať, že priemerná individuálna aktuársky neutrálna sadzba krátenia predčasného dôchodku za každých začatých 30 dní by sa mala pohybovať na úrovni -0,371%, pričom v 90% prípadov by sa sadzba mala pohybovať medzi -0,625% až -0,106%. Kľúčový vplyv na sadzbu má práve tempo rastu reálnej mzdy a počet rokov skoršieho odchodu do dôchodku. Detailnejšie preskúmanie vplyvu vstupných parametrov na aktuársky neutrálnu sadzbu prezentujeme na obrázku nižšie.

Obrázok 5 Vplyv zmeny vstupných parametrov na výstup (individuálna neutralita pohnútok – mesačná sadzba pokuty pri predčasnom odchode od dôchodku)



Zdroj: Vlastné spracovanie s využitím nástroja Palisade @RISK, 2023

Rast reálnej mzdy je hlavnou zložkou vysvetľujúcou zmeny v sadzbe pokuty pri individuálnej neutralite pohnútok. Budúce korekcie v sadzbe by tak mali reflektovať očakávaný reálny rast miezd v ekonomike. Predpoklad o poklese počtu pracujúcich a teda zvyšujúcej sa produktivite práce, ktorá bude tlačiť na mzdovú úroveň tak bude znamenať, že by sa mala znižovať aktuársky neutrálna sadzba. Inak povedané, práve rýchlejší rast reálnych miezd bude dodatočným penalizačným faktorom, ktorý bude pôsobiť na znižovanie motivácie predčasne odchádzať do dôchodku cez stratu zhodnotenia dôchodkových nárokov (rast ADH).

Silným faktorom vplývajúcim na aktuársky neutrálnu sadzbu pokuty je počet rokov skoršieho odchodu do dôchodku ( $n$ ). Čím menší je počet rokov skoršieho odchodu do dôchodku, tým vyššia sadzba pokuty a opačne. Preto je vhodné preskúmať rozhodovanie jednotlivcov a ich zamýšľaný vek odchodu do predčasného dôchodku cez PSD40.

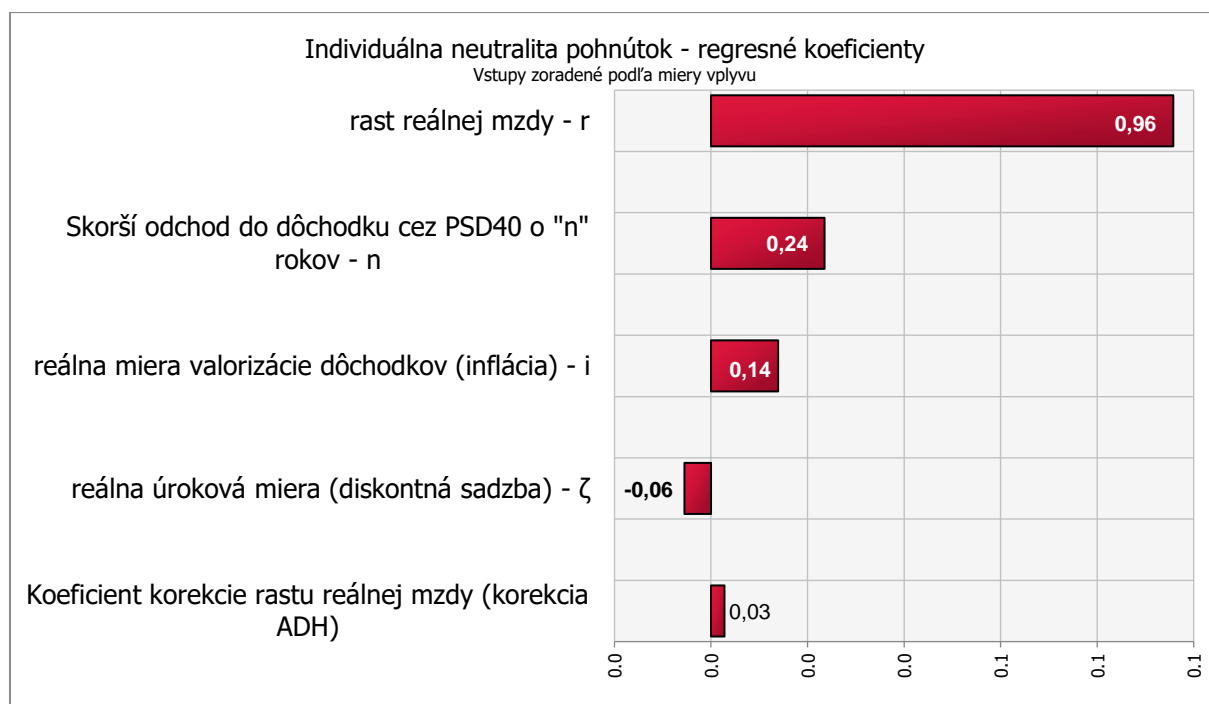
Vplyv na aktuársky neutrálnu sadzbu má aj reálna miera valorizácie dôchodkov. Ak by dlhodobo dochádzalo k reálnej valorizácii dôchodkov, aktuársky neutrálna sadzba pokuty sa zvyšuje, čo by mal byť signál na prehodnotenie zákonnej sadzby pokuty tak, aby zohľadňovala tieto pohnútky ku skoršiemu odchodu do dôchodku. Veľmi dôležité pre pochopenie pohnútok k predčasnému odchodu do dôchodku je najmä vzájomný vzťah reálnej valorizácie dôchodkov ( $i$ ) a rastu reálnej mzdy ( $r$ ) v danom roku, čo môže spúšťať rozhodovania o predčasnom odchode do dôchodku najmä v prípadoch, kedy je ( $i$ ) výrazne vyššie ako ( $r$ ). Práve takéto scenáre nás motivovali v diskusnej časti prezentovať kumulatívny

objem vyplatených dávok priemernému jednotlivcovi, ktorý by sa rozhodol odísť do predčasného dôchodku v roku 2023, kedy nominálna valorizácia dôchodkov dosiahla úroveň 23,65% a medziročný nominálny rast miezd je očakávaný na úrovni 9,2%, t.j. rozdiel vo výške 14,45%.

Menej významným faktorom je diskontná sadzba, ktorej rast zároveň zvyšuje požadovanú aktuársky neutrálnu sadzbu krátenia predčasného dôchodku. Keďže diskontná sadzba v modeli nepôsobí ako priama pohnútko na rozhodovanie jednotlivca, mala by byť zohľadnená v základnej všeobecnej aktuársky neutrálnej sadzbe. To znamená, že diskontná sadzba na úrovni 2% ročne je obsiahnutá vo všeobecnej aktuársky neutrálnej sadzbe a dodatočná penalizácia nad túto úroveň by mala byť nastavovaná vzhľadom na ostatné faktory, najmä však reálny rast miezd a skutočnú reálnu indexáciu dôchodkov, do ktorých by sa mali započítavať aj ostatné benefity spojené s poberaním (predčasného) starobného dôchodku. Dodatočná penalizácia by tak mala byť do výšky 0,15% ročne.

Mieru vplyvu vstupných parametrov môžeme vyjadriť aj prostredníctvom regresných koeficientov, čím naznačíme nielen významnosť, ale aj smer vplyvu.

Obrázok 6 Regresné koeficienty vstupných parametrov



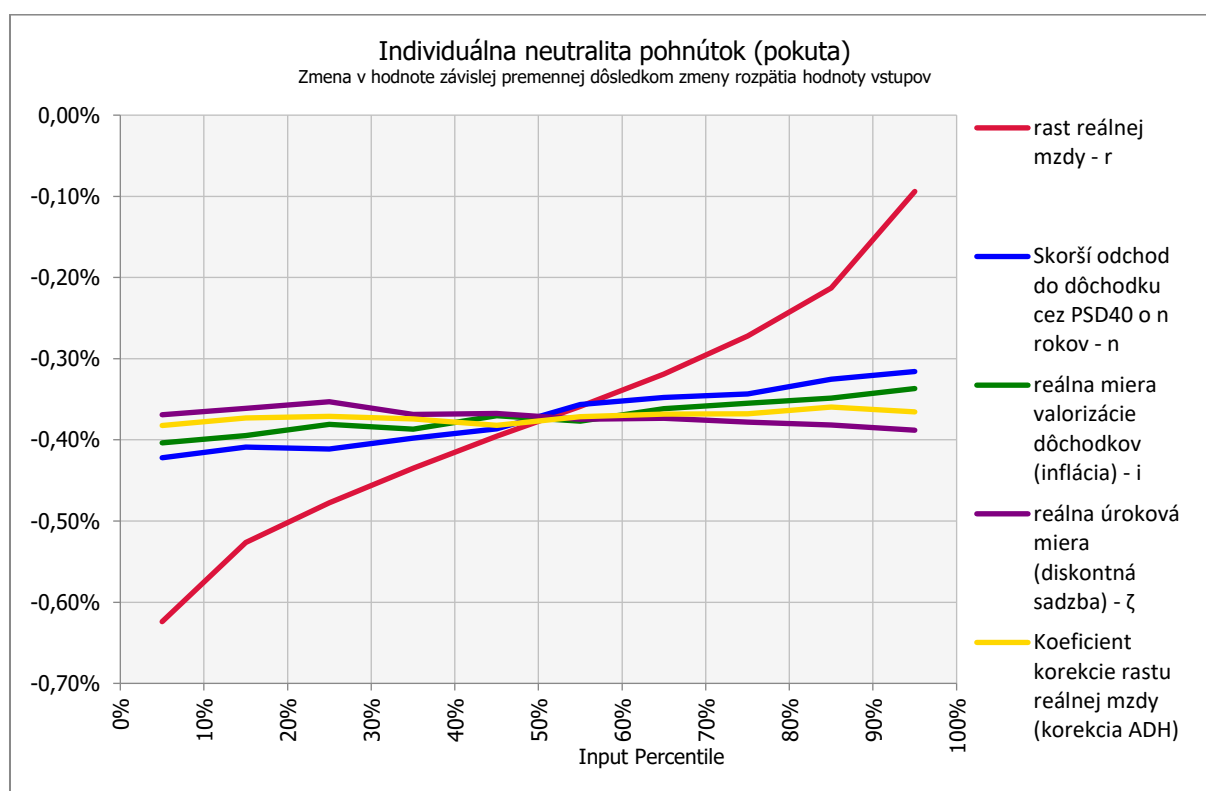
Zdroj: Vlastné spracovanie s využitím nástroja Palisade @RISK, 2023

Významnosť vplyvu rastu reálnej mzdy potvrdzuje aj odhad regresného koeficientu na úrovni 0,86, čo môžeme interpretovať nasledovne: „S rastom reálnej mzdy o jednotku (1%) môžeme očakávať zníženie sadzby krátenia o 0,96 násobok jednotky (0,96%).“ Menší vplyv by mala prípadná reálna valorizácia dôchodkov (regresný koeficient 0,14). Naopak, regresný koeficient diskontnej sadzby na úrovni -0,06 naznačuje, že rast diskontnej sadzby znižuje aktuársky neutrálnu sadzbu krátenia mierou 0,06-násobne. Naopak, pozitívny vplyv na znižovanie aktuársky neutrálnej sadzby má vyšší počet rokov skoršieho odchodu do

dôchodku (regresný koeficient 0,24). To naznačuje, že čím skôr (v porovnaní so štandardným dôchodkovým vekom) odíde jednotlivec do predčasného dôchodku, tým nižšia by mala byť aktuársky neutrálna sadzba krátenia. Zmena korekcie aktuálnej dôchodkovej hodnoty má len zanedbateľný vplyv na zmenu aktuársky neutrálnej sadzby krátenia.

Preskúvanie vplyvu vstupných parametrov je možné aj prostredníctvom pavúkového grafu, kde je možné sledovať vplyvu percentilu hodnôt vstupných premenných prezentovaných v Tabuľke 2 na zmenu výstupu (individuálnej aktuársky neutrálnej sadzby). Výsledky prezentujeme na grafe nižšie.

Obrázok 7 Pavúkový graf vplyvu vstupov na výstup (percentily)



Zdroj: Vlastné spracovanie s využitím nástroja Palisade @RISK, 2023

Pavúkový graf jasne prezentuje vzťah najvýznamnejšej premennej (*rast reálnej mzdy - r*) a jej priebeh s vplyvom na výstup. Interpretáčne je možné vplyv premennej „*rast reálnej mzdy - r*“ prezentovať nasledovne: „Spodný kvartil stavov v premennej *rast reálnej mzdy* spôsobí, že pri ostatných parametroch nezmenených, by sa aktuársky neutrálna sadzba posunula až k hranici -0,5%. Naopak, horný kvartil rastu reálnej mzdy by spôsobil, že aktuársky neutrálna sadzba by z hodnoty -0,371% vzrástla na -0,25%.“ Graf zároveň naznačuje, že reálna úroková sadzba (diskontná sadzba) a reálna miera valorizácie (indexácie) dôchodkov svojim rastom spôsobuje potrebu zvyšovať pokutu.



## Porovnanie výsledkov modelovania aktuárskej neutrality krátenia dôchodku z I. piliera s výsledkami štúdie OECD

Odhady OECD (2017) pre 20 ročného človeka narodeného v roku 1996 predpokladajú priemernú aktuársky neutrálnu sadzbu na úrovni 6,8% ročne v čase odchodu do dôchodku. Pracujú však so zjednodušeným modelom, kde aktuársky neutrálna sadzba sa rovná podielu hodnoty 1 a rozdielu anuitného faktora pre príslušný vek a čísla 1. Formalizovane, štúdia OECD<sup>2</sup> (2017, s. 75) prezentuje v prílohe vzorec pre výpočet všeobecnej aktuársky neutrálnej sadzby úpravy dôchodkovej dávky pri odložení odchodu do dôchodku o 1 rok nasledovne:

$$F = \frac{1}{A_R - 1} \quad (14)$$

Vzorec je postavený na predpoklade zvažovania diskontnej sadzby a pravdepodobnosti úmrtia, čo sa prejavuje v anuitnom faktore. Neberie však do úvahy dodatočné faktory dôchodkovej politiky, ktoré môžu ovplyvniť rozhodovania jednotlivca (napríklad reálny rast mzdy ovplyvňujúci zvyšovanie hodnoty dôchodkového bohatstva v čase pri nečerpaní dôchodku) o zotrvaní na trhu práce. Pracuje sa tak len so strednou dĺžkou dožitia a diskontným faktorom pri predpoklade, že reálna indexácia dôchodku sa rovná hodnote 0. Na takto vypočítanú aktuársky neutrálnu sadzbu sa odvoláva aj Rada pre rozpočtovú zodpovednosť vo svojej štúdii (RRZ, 2021).

Logicky, ak vzorec (14) pracuje s bonifikáciou za 1 rok odkladu odchodu do dôchodku, pri výpočte pokuty za predčasný odchod do dôchodku o 1 rok musíme v menovateli zmeniť znamienko zo záporného na kladné, t.j.:

$$F = \frac{1}{A_R + 1} \quad (15)$$

Pre porovnanie metód sme model upravili tak, aby zohľadňoval vstupné parametre z predpokladu štúdie OECD a prepočtov RRZ tak, že osoba, ktorá mala v roku 2016 práve 20 rokov, odchádza do predčasného dôchodku vo veku 61 rokov v roku 2058. Ostatné parametre boli nastavené nasledovne:

Tabuľka 7 Hodnoty vstupných parametrov modelu pre porovnanie aktuársky neutrálnej sadzby so štúdiou OECD Pension at Glance 2017

Vstupy	Hodnota
Zákonný dôchodkový vek (Standard) - R	62
Predčasný dôchodkový vek (Early) - x	61
reálna úroková miera (diskontná sadzba) - $\zeta$	2,00%
reálna miera valorizácie dôchodkov (inflácia) - i	0,00%
rast reálnej mzdy - r	1,50%
Koeficient korekcie rastu reálnej mzdy (korekcia ADH)	0,95

<sup>2</sup> [https://www.oecd-ilibrary.org/flexible-retirement-in-oecd-countries\\_5jfjdfvtg7zx.pdf?itemId=%2Fcontent%2Fcomponent%2Fpension\\_glance-2017-5-en&mimeType=pdf](https://www.oecd-ilibrary.org/flexible-retirement-in-oecd-countries_5jfjdfvtg7zx.pdf?itemId=%2Fcontent%2Fcomponent%2Fpension_glance-2017-5-en&mimeType=pdf)

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2023

Porovnaním prístupu zo štúdie OECD (2017) s prístupmi k výpočtu aktuársky neutrálnej sadzby prezentované v kapitole venovanej metodike dostávame nasledovné výsledky pre krátenie dôchodku za každých začatých 30 dní skoršieho odchodu do dôchodku (viď tabuľka nižšie).

Tabuľka 8 Aktuársky neutrálna sadzba pokuty pri predčasnom odchode do dôchodku o 1 rok - model vs. štúdia OECD Pension at Glance 2017

Zákonná sadzba pokuty	-0,30%
<b>Individuálna neutralita pohnútok</b>	<b>-0,42%</b>
Individuálna aktuársky neutrálna	-0,56%
<b>Všeobecná aktuárska neutralita</b>	<b>-0,24%</b>
Systémová aktuárska neutralita	-0,30%
<b>OECD PaG (2017) - všeobecná aktuársky neutrálna sadzba</b>	<b>-0,46%</b>

Zdroj: Vlastné spracovanie, 2023

Prístup uplatnený v štúdiu OECD (2017) odhaduje vyššie hodnoty aktuársky neutrálnej sadzby krátenia v porovnaní s detailnejšími prístupmi prezentovanými v tejto štúdiu. Rozdiel medzi OECD prístupom a všeobecnou aktuársky neutrálnou sadzbou je takmer 0,22 percentuálneho bodu. Ak však posúdime individuálnu neutralitu pohnútok, ktoré berie do úvahy aj ostatné parametre ako je strata na náraste dôchodkových práv počas 1 roka v dôsledku rastu reálnych miezd, potom rozdiel v pokute je menší a to na úrovni 0,04 percentuálneho bodu.

Usudzujeme tak, že využitie vzorca zo štúdie OECD (2017) je vhodné pre komparatívnu analýzu aktuársky neutrálnych sadzieb medzi krajinami, kde jediným relevantným faktorom je intenzita úmrtnosti, resp. stredná dĺžka dožitia populácie v príslušnej vekovej kohorte v skúmanej krajine.

## Výsledky testovania aktuársky neutrálnej sadzby dôchodku z II. piliera (DC schéma)

Aktuársky neutrálna sadzba vo fondových schémach založených na definovaných príspevkoch (DC schéma) je vo všeobecnosti dynamicky stanovovaná, keďže tieto schémy sa vyznačujú schopnosťou reagovať na dané vstupné parametre automaticky. Neexistuje vo väčšine prípadov zákonom alebo inou právnou normou definovaná úroveň pokuty / krátenia. To umožňuje prezentovať aktuársky neutrálnu sadzbu ako informačný nástroj pre jednotlivca, ktorý zvažuje predčasný odchod do dôchodku v tom, akú veľkú mieru pokuty, resp. zníženia dôchodku v dôsledku predčasného odchodu z trhu práce môže očakávať. Výpočet všeobecnej aj individuálnej aktuársky neutrálnej sadzby tak môže slúžiť sporiteľom na posúdenie akceptácie pokuty za predčasné čerpanie úspor v II. pilieri.

Pri testovaní výšky aktuársky neutrálnej sadzby sme po vzore z predchádzajúcich podkapitol najskôr posúdili výšku pokuty pri rozdielnom veku odchodu do dôchodku a fixovaných vstupných parametroch uvedených v Tabuľke 1. Výsledky uvádzame v tabuľke nižšie.

Tabuľka 9 Výsledky modelovania typov aktuársky neutrálnej sadzby dôchodku z fondovej schémy založenej na definovaných príspevkoch (II. pilier) pri rôznom veku odchodu do dôchodku

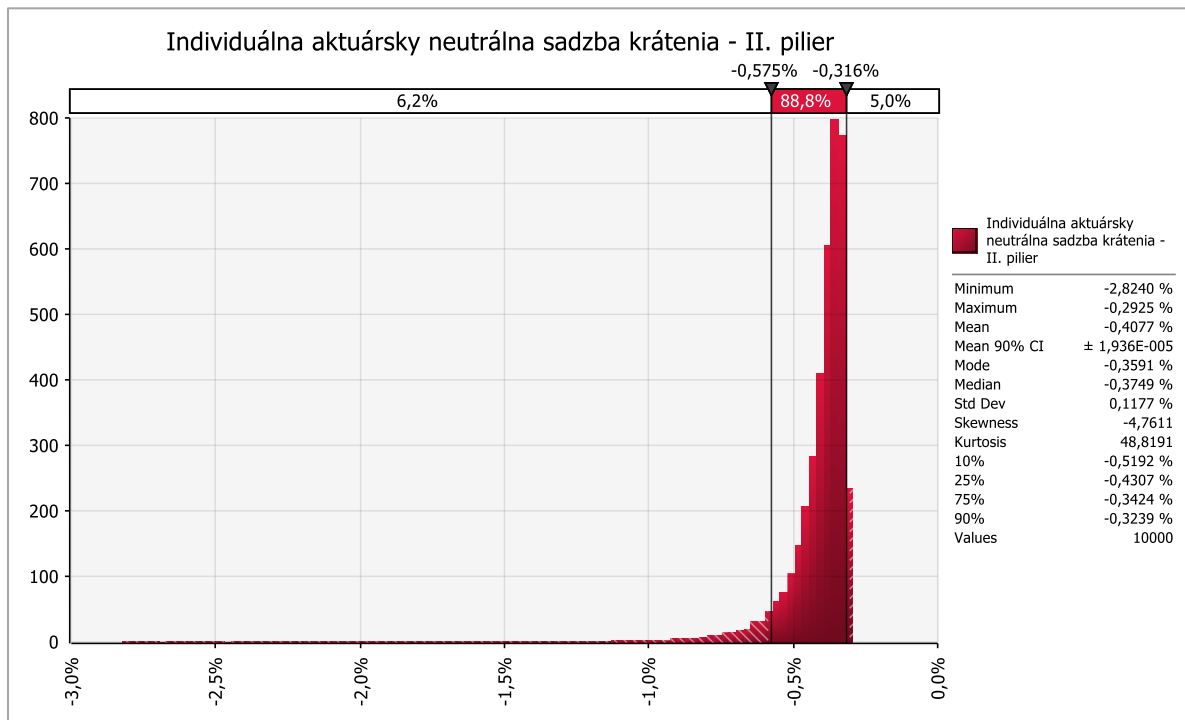
		Počet rokov (n) skoršieho (+) a neskoršieho (-) odchodu do dôchodku v porovnaní so štandardným dôchodkovým vekom (R)													
		8	7	6	5	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4	-5
<b>Všeobecná aktuársky neutrálna sadzba</b>	Celkom	-20,95%	-18,82%	-16,58%	-14,22%	-11,71%	-9,06%	-6,23%	-3,22%	0,00%	3,44%	7,13%	11,09%	15,34%	19,91%
	Ročne	-2,41%	-2,49%	-2,59%	-2,69%	-2,81%	-2,93%	-3,07%	-3,22%	0,00%	3,44%	3,63%	3,84%	4,08%	4,34%
	Mesačne	-0,22%	-0,22%	-0,23%	-0,23%	-0,24%	-0,24%	-0,25%	-0,25%	0,00%	0,26%	0,29%	0,30%	0,31%	0,33%
<b>Individuálna aktuársky neutrálna sadzba</b>	Celkom	-37,50%	-33,13%	-28,68%	-24,16%	-19,55%	-14,84%	-10,02%	-5,08%	0,00%	5,24%	10,66%	16,29%	22,16%	28,31%
	Ročne	-4,06%	-4,17%	-4,29%	-4,42%	-4,56%	-4,72%	-4,89%	-5,08%	0,00%	5,24%	5,48%	5,75%	6,07%	6,44%
	Mesačne	-0,39%	-0,39%	-0,39%	-0,40%	-0,40%	-0,40%	-0,40%	-0,39%	0,00%	0,40%	0,43%	0,44%	0,45%	0,46%

Zdroj: Vlastné spracovanie a prepočty, 2023

Porovnaním všeobecnej a individuálnej aktuárskej neutrality môžeme potvrdiť, že v prípade individuálnej aktuárskej neutrality sú sadzby vyššie. Je to najmä z dôvodu započítania straty zo zhodnotenia naakumulovaného kapitálu pri jeho predčasnom čerpaní. Zároveň je možné očakávať, že pokuta pri predčasnom čerpaní sa bude pohybovať na úrovni 4% až 5% ročne, čo približne zodpovedá strate na reálnom zhodnotení úspor a zmene strednej dĺžky dožitia vstupujúcej do anuitného faktora.

Stochastický model, ktorý pracuje s náhodným vývojom premenných (viď Tabuľka 6), umožňuje preskúmať rozdelenie hodnôt výstupu, t.j. aktuársky neutrálnej miere krátenia dôchodku z II. piliera. Výsledky simulácií prezentujeme na obrázku nižšie.

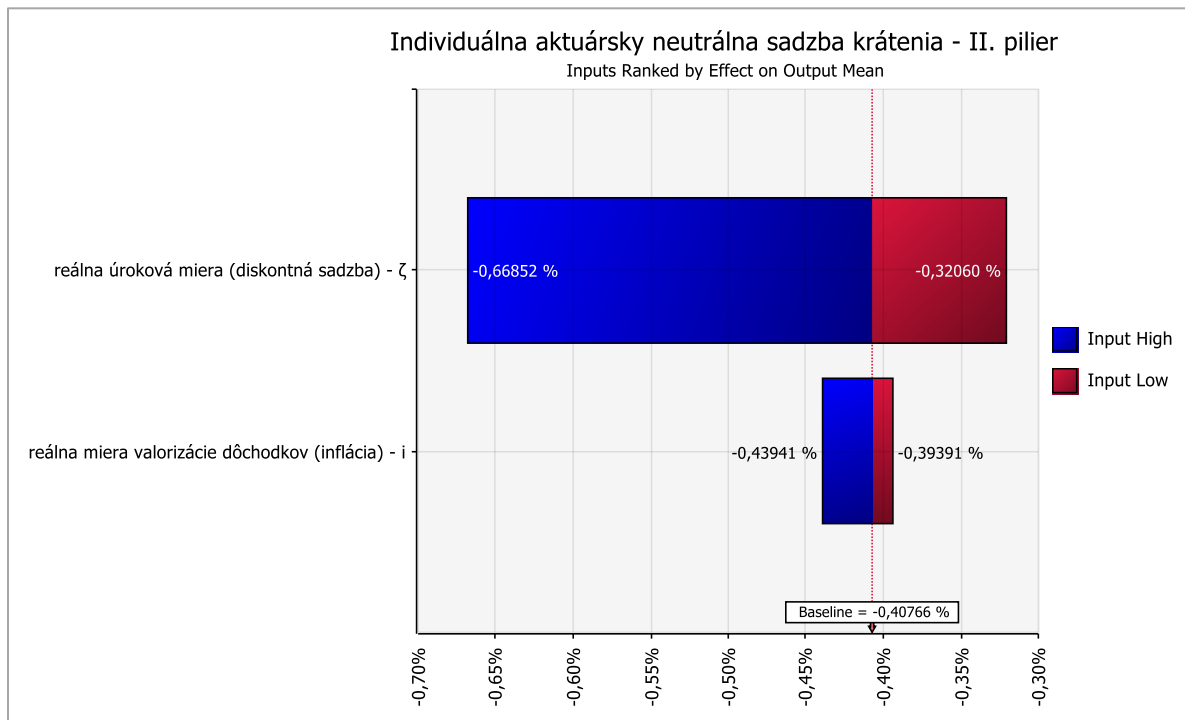
Obrázok 8 Individuálna aktuársky neutrálna sadzba krátenia II. piliera pri skoršom odchode do dôchodku o 1 rok - výsledky stochastického modelu



Zdroj: Vlastné spracovanie s využitím nástroja Palisade @RISK, 2023

Kľúčovým parametrom, ktorý spôsobuje až 99% zmeny hodnôt vo výstupnej premennej (aktuársky neutrálnej sadzbe krátenia dôchodku z II. piliera pri skoršom odchode do dôchodku o 1 rok), je práve hodnota diskontnej sadzby, ktorá v modeli predstavuje očakávané reálne zhodnotenie úspor. Výsledky vplyvu zmeny dvoch premenných (reálna úroková miera a reálna valorizácia dôchodku) prezentujeme na tornádo grafe nižšie.

Obrázok 9 Vplyv zmeny vstupných parametrov na výstup (individuálna aktuársky neutrálna sadzba krátenia z II. piliera pri predčasnom odchode od dôchodku)



Zdroj: Vlastné spracovanie s využitím nástroja Palisade @RISK, 2023

S rastom reálneho zhodnotenia úspor rastie aj výška neutrálnej sadzby krátenia. Inak povedané, fondové schémy majú zabudovaný automatický mechanizmus, ktorý spôsobuje, že s rastom očakávaného reálneho zhodnotenia úspor sa zvyšuje aj pokuta, čo má silnejší demotivačný efekt na skoršie čerpanie úspor. Naopak, ak úspory dosahujú nízke reálne zhodnotenie, klesá pokuta a zvyšuje sa motivácia jednotlivca skôr siahnúť na úspory v kapitalizačnej schéme.

## Diskusia a odporúčania

V štúdiu sme sa snažili poukázať na možnosti vyjadrenia aktuárskej neutrality v dôchodkových schémach. Zamerali sme sa prioritne na priebežne financované schémy s prvkami definovaných dávok (typický I. pilier) a príspevkovo definované kapitalizačné schémy. Našou snahou bolo posúdiť, aká sadzba pokuty, resp. krátenia, je aktuársky neutrálna, a teda nespôsobuje dodatočné pohnútky k skoršiemu odchodu do dôchodku a nečerpaniu dôchodkových nárokov.

Výsledky modelovania sme porovnali so zákonnou sadzbou krátenia dôchodku pri špecifickej dôchodkovej politike – predčasný starobný dôchodok po 40 odpracovaných rokoch (PSD40). V tomto prípade je zákonná pokuta nastavená na 0,3% za každých začatých 30 dní skoršieho odchodu do dôchodku.

Naše výsledky pri stanovených predpokladoch o hodnote vstupných parametrov naznačujú, že výška **zákonnej sadzba pokuty pri skoršom odchode do dôchodku cez PSD40** je:

- **zhodná so systémovou aktuársky neutrálnou sadzbou** posudzujúcou výlučne strednú dĺžku dožitia,
- **mierne vyššia ako všeobecná aktuársky neutrálna sadzba** posudzujúca rozdiely v anuitnom faktore berúcom do úvahy diskontnú sadzbu,
- **nižšia ako individuálna aktuársky neutrálna sadzba** posudzujúca rozhodovanie jednotlivca v čase, kde do modelu zapracováva averziu k strate dávok cez pravdepodobnosť úmrtia a
- **mierne nižšia ako sadzba pre individuálnu neutralitu pohnútok**, ktorá berie do úvahy navyše stratu na zhodnotení dôchodkových nárokov.

Môžeme predpokladať, že **výška pokuty za predčasný odchod do dôchodku a skoršie čerpanie úspor z kapitalizačnej schémy (II. pilier) je automaticky odvodzovaná od parametrov reálnej úrokovej miery (dosahovaného reálneho výnosu z úspor v II. pilieri) a je vyššia ako zákonná sadzba pokuty a približuje sa individuálnej aktuársky neutrálnej sadzbe**. Tento fakt by pri racionálnom uvažovaní jednotlivca mal pôsobiť demotivačne, a teda by mal účastníkov dvojpilierového dôchodkového systému odrádzať od predčasného odchodu do dôchodku a čerpania úspor. Avšak proti tomuto všeobecnému racionálnemu predpokladu môžu pôsobiť dodatočné behaviorálne faktory, ktoré vo svojej štúdii preskúmavali Shu a Payne (2023). Vo svojej štúdii preukázali, že okrem racionálnych predpokladov účastníkov výskumu o individuálnej očakávanej strednej dĺžke dožitia a výške kapitalizačných úspor, ktorých vyššie hodnoty vplyvajú na neskorší odchod do dôchodku, majú opačnú tendenciu tri dodatočné faktory: psychologické vlastníctvo dôchodkového bohatstva, averzia k riziku a tiež manipulácia s informáciami ohľadom finančného zabezpečenia na dôchodku (projekcie vývoja výšky dôchodku) prostredníctvom prezentovania kumulatívneho objemu poberaných dôchodkových dávok počas života na dôchodku. Všetky tri faktory pôsobili na respondentov negatívne a znižovali zamýšľaný vek odchodu do dôchodku. Navyše, kumulatívny negatívny efekt na skoršie čerpanie dávok sa prejavil u tých respondentov, ktorí boli menej tolerantní k riziku a zároveň im bola prezentovaná informácia o kumulatívnej sume očakávaných dávok na dôchodku.

Aj na základe výsledkov viacerých behaviorálnych výskumov o vplyve rôznych faktorov na rozhodovanie o skoršom odchode do dôchodku **odporúčame pravidelne vyhodnocovať mieru žiadostí o predčasný starobný dôchodok po 40 odpracovaných rokoch** z úrovne regulátora systému z dôvodu, aby bolo možné **vyhodnocovať, do akej miery sa aktuársky neutrálna sadzba krátenia odlišuje od zákonnej sadzby krátenia**.

Pravidelné prieskumy medzi poistencami ohľadom ich pohnútok k predčasnému čerpaniu dôchodkových nárokov umožní preskúmať ostatné faktory, ktoré vplyvajú na rozhodovanie jednotlivca k predčasnému alebo naopak neskoršiemu čerpaniu dôchodkových dávok. Je možné očakávať, že pohnútky k predčasnému alebo neskoršiemu čerpaniu dôchodkových dávok budú motivované aj endogénnymi faktormi nastavenia dôchodkovej politiky (výška priznaného dôchodku odchyľujúca sa od výšky zaplatených príspevkov, bonifikácia nižších dôchodkov, znižovanie vyšších dôchodkov o solidárne prvky,



možnosť/nemožnosť spätného doplatenia poistného za určené doby, tempo rastu dôchodkových nárokov v čase, tempo valorizácie priznaných dôchodkov). Tieto je možné v čase postupne identifikovať a z pohľadu zlepšenia funkčnosti dôchodkového systému z pohľadu pohnútok vyriešiť. Zároveň odporúčame realizovať pravidelný prieskum medzi osobami vo veku 50 a viac rokov o ich pohnútkach a očakávaniach ohľadom skoršieho odchodu do dôchodku s použitím prístupu uvedeného v štúdii Shu a Payne (2023).

Odporúčame preskúmať exogénne faktory, ktoré sú individuálne pre každého jednotlivca a môžu spôsobovať výrazné odchýlky od racionality. Výsledkom tak môžu byť zjavne neracionálne rozhodnutia o predčasnom čerpaní dôchodkových nárokov, ktoré z dlhodobého hľadiska vytvoria dodatočné finančné tlaky na dôchodkový systém.

**Odporúčame preskúmať najmä pohnútky k predčasnému čerpaniu dôchodku pre skupiny poistencov, ktoré stratia prácu a majú nízku pravdepodobnosť zamestnania sa do dovŕšenia dôchodkového veku.** Neefektívne a neúčinné nástroje politiky trhu práce tak môžu byť nahradzované práve využívaním nástrojov dôchodkovej politiky, kde sa rozhodnutie o zabezpečení likvidity presmeruje z trhu práce na dôchodkový systém vo forme čerpania dôchodkových dávok. Umožní to regulátorovi lepšie chápať pohnútky jednotlivcov a nastavovať informačnú kampaň.

Pri formovaní finančných rozhodnutí a nastavovaní informačných kampaní na zvýšenie povedomia o finančných dôsledkoch voľby predčasného dôchodku **odporúčame jednotlivcom zvažovať najmä dlhodobé dôsledky pokuty** a posúdiť nielen krátkodobé pohnútky, ale porovnať rozhodnutia z dlhodobého hľadiska. Práve možnosť predčasného čerpania dôchodkových dávok a nižšia zákonná pokuta po odpracovaní 40 rokov môže motivovať časť poistencov k predčasnemu odchodu do dôchodku. Aj keď počas tohto obdobia neexistuje zákonná možnosť súbehu pracovaného príjmu a dôchodkovej dávky, existujú iné možnosti zvyšovania príjmu. Zároveň sa obdobie predčasného dôchodku môže využiť na preklopenie dočasného výpadku pracovného príjmu, pričom po dovŕšení dôchodkového veku existuje legálna možnosť súbehu pracovného príjmu a dávky. Tento systémový nesúlad tak vytvára dodatočnú motiváciu ku skoršiemu odchodu z trhu práce.

Pre účely preukázania dlhodobých finančných dôsledkov rozhodnutia o predčasnom starobnom dôchodku sme posúdili kumulatívnu stratu na objeme vyplatených dávok v prípade, kedy jednotlivec odíde do PSD40 vo veku 58 rokov (5 rokov pred dovŕšením zákonného dôchodkového veku) v roku 2023. Zároveň sme modelovali očakávaný vývoj makroekonomických parametrov na najbližšie 4 rokov (2023 – 2026) na základe prognózy Ministerstva financií SR z 30.6.2023 s cieľom zachytiť extrémny rozdiel medzi valorizáciou dôchodkov a rastom priemernej mzdy v roku 2023. Ostatné vstupné parametre modelu prezentujeme v *Prílohe 2*. Formulovali sme 3 scenáre rozhodovania jednotlivca (1. odísť do predčasného starobného dôchodku okamžite; 2. pracovať do dovŕšenia zákonného dôchodkového veku za priemernú mzdu v ekonomike a následne požiadať o starobný dôchodok bez pokuty; 3. nepracovať do dovŕšenia dôchodkového veku a následne požiadať o starobný dôchodok bez pokuty). V prípade scenára 1 a scenára 3 by sa kumulatívny objem vyplatených dávok vyrovnal vo veku 71 rokov. Inak povedané, ak jednotlivec subjektívne očakáva dĺžku dožitia nižšiu ako 71 rokov, má silnú pohnútku k skoršiemu odchodu do

dôchodku a poberaniu dávok aj za cenu kumulatívnej pokuty vo výške 30% z nominálnej hodnoty dôchodkovej dávky. Počas očakávanej strednej dĺžky dožitia (82 rokov) tak môže jednotlivec v scenári 1 oproti scenáru 3 očakávať kumulatívnu stratu vo výške až 50 000 Eur (24% z kumulatívnej sumy vyplatených dávok v scenári 1). Kumulatívna strata v prípade scenára 1 oproti scenáru 2 je až vo výške 115 000 Eur (51% z kumulatívnej sumy vyplatených dávok v scenári 1). Prezентovanie dlhodobých dôsledkov rozhodnutia by tak malo byť súčasťou informačných kampaní a nástrojov informovania o dôchodkových nárokoch a očakávanej výške dôchodkov.

Odporúčame prehodnotiť možnosti predčasne čerpať dôchodkové dávky z oboch pilierov. V súčasnosti je regulácia nastavená tak, že jednotlivec môže čerpať predčasný dôchodok len z I. piliera a nečerpať dávku z II. piliera, čo znižuje efekt vyššej aktuársky neutrálnej sadzby v kapitalizačnom pilieri. V tomto smere by bolo vhodné, aby boli oba piliere prepojené aj v prípade čerpania, pričom **pri predčasnom čerpaní dôchodkových dávok z kapitalizačného piliera by nemala existovať možnosť predčasného výberu celých úspor jednorazovým spôsobom**, ale len postupným čerpaním minimálne počas očakávanej strednej dĺžky dožitia na dôchodku pre príslušnú vekovú kohortu s aktualizáciou strednej dĺžky dožitia každoročne počas doby poberania predčasného dôchodku.

Zdôrazňujeme, že v štúdiu nepracujeme s konceptom aktuárskej férovosti a neporovnávame, či čistá súčasná hodnota budúcich dôchodkových dávok sa rovná čistej súčasnej hodnote zaplatených príspevkov na starobné poistenie. Z viacerých štúdií však môžeme predpokladať, že tomu tak nie je ani pri použití sadzby rastu miezd pre potreby teoretického zhodnotenia (úročenia) zaplateného poistného (príspevkov) na starobné poistenie v priebežne financovanom dôchodkovom pilieri. **Pri stanovovaní aktuársky neutrálnej sadzby krátenia by tak mala byť posúdená aj aktuársky férová sadzba**, čím by sa prezentoval lepší obraz o miere poistno-matematickej rovnosti v systéme predčasných starobných dôchodkov i výpočtu starobných dôchodkov. Túto úlohu však nechávame na ďalšiu štúdiu, pretože vyžaduje komplexnejší prístup. O ten sa vo svojom výskume v podmienkach Slovenského dôchodkového systému ešte pred jeho reformou v roku 2022 pokúsili Šebo, Králik a Danková (2019), kde porovnávali ekvivalentnosť dôchodkovej schémy z pohľadu celoživotných príspevkov a dávok pri zmene systému z bodového na nefinančne príspevkovo definovanú schému v I. pilieri.

Vzhľadom na očakávanú neekvivalentnosť objemu zaplateného poistného a objemu vyplatených dôchodkových dávok **odporúčame zvážiť zavedenie dodatočných prvkov pre zníženie motivácie k predčasnému odchodu z trhu práce formou neupravovania, resp. miernejšieho upravovania vypočítaného predčasného starobného dôchodku o prvky solidarity cez navýšenie priemerného osobného mzdového bodu**. Zároveň je možné zvážiť aj možnosť, že **v prípade predčasného starobného dôchodku by sa výška dôchodku vypočítavala aktuársky férovo**, čo by do systému vnieslo dodatočný de/motivačný prvok.

## Použitá literatúra

- Alonso-García, J., Boado-Penas, M. C., & Devolder, P. (2018). Adequacy, fairness and sustainability of Pay-As-You-Go-Pension-Systems: Defined benefit versus defined contribution. *The European Journal of Finance*, 24(13), 1100-1122.
- Auerbach, A., Lee, R. (2006). Notional Defined Contribution Pension Systems in a Stochastic Context: Design And Stability. *NBER Working Paper No. 12805*. 2006. (<http://www.nber.org/papers/w12805.pdf>)
- Belloni, M., Maccheroni, C. 2013. Actuarial fairness when longevity increases: An evaluation of the Italian pension system. *The Geneva Papers on Risk and Insurance – Issues and Practice*, Vol. 38, No. 4.
- Blake, D. (2006). *Pension Economics*. Chichester : John Wiley & Sons. 2006. ISBN 0-470-05844-7.
- Börsch-Supan, A. (2004). Faire Abschlüsse in der gesetzlichen Rentenversicherung. *Sozialer Fortschritt*, 258-261.
- Bozio, A., Laroque, G., O’Dea, C. (2017). Discount rate heterogeneity among older households: a puzzle? *Journal of Population Economics*, 647–680. doi:<https://doi.org/10.1007/s00148-016-0623-y>
- Freudenberg, Ch., Laub, N., Sutor, T. (2018). Pension decrement rates across Europe – Are they too low? *The Journal of the Economics of Ageing*, 35-45. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jeoa.2017.12.001>
- Gustman, A.L., Steinmeier, T.L. (2005). The social security early entitlement age in a structural model of retirement and wealth. *Journal of Public Economics*, 441-463. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2004.03.007>
- Bravo, J. M., Ayuso, M., Holzmann, R., Palmer, E. (2021). Intergenerational Actuarial Fairness When Longevity Increases: Amending the Retirement Age. 1 - 44. doi:10.2139/ssrn.3961911
- Queisser, M., Whitehouse, E. (2006). *Neutral or fair? actuarial concepts and pension-system design*. Paris: OECD Social, Employment and Migration Working Papers (40).
- OECD. (2017), “Flexible retirement in OECD countries”, in *Pensions at a Glance 2017: OECD and G20 Indicators*, OECD Publishing, Paris. DOI: [https://doi.org/10.1787/pension\\_glance-2017-5-en](https://doi.org/10.1787/pension_glance-2017-5-en)
- Oksanen, H. (2005). Actuarial neutrality across generations applied to public pensions under population ageing: Effects on government finances and national saving (Economic paper, No. 230). Brussels, European Commission – Directorate-General for Economic and Financial Affairs.
- RRZ. (2021). Kvantifikácia vplyvu opatrení - Novela zákona o sociálnom poistení – dôchodková reforma 2021. Rada pre rozpočtovú zodpovednosť. 2021/03. 1. október 2021. Dostupné na: [https://www.rrz.sk/wp-content/uploads/2021/10/KO\\_2021\\_03\\_doch\\_reforma\\_2021\\_FINAL\\_.pdf](https://www.rrz.sk/wp-content/uploads/2021/10/KO_2021_03_doch_reforma_2021_FINAL_.pdf)

- Shu, S., Payne, W. (2023). Social Security Claiming Intentions: Psychological Ownership, Loss Aversion, and Information Displays. NBER Working Paper No. 31499. July 2023 (<http://www.nber.org/papers/w31499>)
- Šebo, J., Králik, I., Danková, D. (2019). Redistribučné dôsledky zavedenia nefinančne príspevkovo definovanej schémy a korekčného faktora v PAYG schéme v SR. In Ekonomické rozhľady : vedecký časopis Ekonomickej univerzity v Bratislave. Ekonomická univerzita v Bratislave. - Bratislava : Ekonomická univerzita, 2019. - ISSN 0323-262X. - Roč. 48, č. 1 (2019), s. 24-40.
- Vidal-Meliá, C., Boado-Penas, M. C., Settergren, O. (2009). "Automatic balance mechanisms in pay-as-you-go pension systems", in The Geneva Papers on Risk and Insurance: Issues and Practice, Vol. 34, No. 2.

## Príloha 1 Porovnanie pravdepodobností úmrtia podľa projekcií Eurostatu EUROPOP2019 vs. 2023

Vek	EUROPOP2019			EUROPOP2023			Rozdiel		
	q_x_Male	q_x_Female	q_x_Unisex	q_x_Male	q_x_Female	q_x_Unisex	q_x_Male	q_x_Female	q_x_Unisex
50	0,00527	0,00230	0,00382	0,00591	0,00245	0,00423	12,144%	6,522%	10,499%
51	0,00588	0,00253	0,00425	0,00656	0,00269	0,00468	11,565%	6,324%	10,047%
52	0,00651	0,00276	0,00469	0,00727	0,00297	0,00518	11,674%	7,609%	10,509%
53	0,00717	0,00301	0,00515	0,00804	0,00327	0,00572	12,134%	8,638%	11,139%
54	0,00786	0,00328	0,00563	0,00888	0,00360	0,00631	12,977%	9,756%	12,064%
55	0,00862	0,00357	0,00616	0,00978	0,00396	0,00695	13,457%	10,924%	12,743%
56	0,00944	0,00390	0,00674	0,01077	0,00434	0,00764	14,089%	11,282%	13,299%
57	0,01037	0,00426	0,00740	0,01184	0,00476	0,00839	14,176%	11,737%	13,492%
58	0,01139	0,00467	0,00812	0,01301	0,00522	0,00922	14,223%	11,777%	13,539%
59	0,01252	0,00513	0,00892	0,01426	0,00573	0,01011	13,898%	11,696%	13,282%
60	0,01375	0,00563	0,00980	0,01560	0,00628	0,01106	13,455%	11,545%	12,921%
61	0,01508	0,00617	0,01074	0,01704	0,00690	0,01211	12,997%	11,831%	12,672%
62	0,01649	0,00676	0,01176	0,01858	0,00757	0,01322	12,674%	11,982%	12,481%
63	0,01798	0,00739	0,01283	0,02022	0,00830	0,01442	12,458%	12,314%	12,418%
64	0,01951	0,00807	0,01394	0,02197	0,00909	0,01570	12,609%	12,639%	12,618%
65	0,02108	0,00881	0,01511	0,02384	0,00997	0,01709	13,093%	13,167%	13,114%
66	0,02267	0,00962	0,01632	0,02583	0,01095	0,01859	13,939%	13,825%	13,906%
67	0,02429	0,01051	0,01758	0,02797	0,01208	0,02024	15,150%	14,938%	15,089%
68	0,02596	0,01151	0,01893	0,03025	0,01335	0,02203	16,525%	15,986%	16,366%
69	0,02775	0,01264	0,02040	0,03269	0,01480	0,02398	17,802%	17,089%	17,587%
70	0,02973	0,01391	0,02203	0,03532	0,01644	0,02613	18,803%	18,188%	18,614%
71	0,03197	0,01535	0,02388	0,03818	0,01831	0,02851	19,424%	19,283%	19,380%
72	0,03455	0,01699	0,02601	0,04133	0,02043	0,03116	19,624%	20,247%	19,822%
73	0,03753	0,01888	0,02845	0,04483	0,02286	0,03414	19,451%	21,081%	19,977%
74	0,04096	0,02107	0,03128	0,04873	0,02566	0,03750	18,970%	21,785%	19,892%
75	0,04482	0,02362	0,03450	0,05310	0,02891	0,04133	18,474%	22,396%	19,780%
76	0,04909	0,02662	0,03816	0,05800	0,03267	0,04567	18,150%	22,727%	19,704%
77	0,05376	0,03014	0,04227	0,06347	0,03701	0,05059	18,062%	22,794%	19,704%
78	0,05882	0,03430	0,04689	0,06956	0,04200	0,05615	18,259%	22,449%	19,751%
79	0,06432	0,03920	0,05210	0,07630	0,04773	0,06240	18,626%	21,760%	19,773%
80	0,07036	0,04493	0,05799	0,08377	0,05432	0,06944	19,059%	20,899%	19,753%
81	0,07713	0,05159	0,06470	0,09203	0,06181	0,07732	19,318%	19,810%	19,509%
82	0,08484	0,05925	0,07239	0,10120	0,07024	0,08613	19,283%	18,549%	18,991%
83	0,09371	0,06800	0,08120	0,11137	0,07965	0,09594	18,845%	17,132%	18,147%
84	0,10393	0,07787	0,09125	0,12253	0,09009	0,10674	17,897%	15,693%	16,982%
85	0,11551	0,08889	0,10256	0,13465	0,10160	0,11857	16,570%	14,299%	15,612%
86	0,12832	0,10103	0,11504	0,14743	0,11413	0,13123	14,892%	12,966%	14,069%
87	0,14198	0,11423	0,12848	0,16051	0,12753	0,14446	13,051%	11,643%	12,442%
88	0,15588	0,12833	0,14247	0,17343	0,14156	0,15792	11,259%	10,309%	10,843%
89	0,16928	0,14292	0,15645	0,18556	0,15590	0,17113	9,617%	9,082%	9,379%
90	0,18156	0,15788	0,17004	0,19614	0,17011	0,18347	8,030%	7,746%	7,902%
91	0,19207	0,17259	0,18259	0,20438	0,18361	0,19427	6,409%	6,385%	6,398%
92	0,20048	0,18645	0,19365	0,20923	0,19560	0,20260	4,365%	4,907%	4,619%
93	0,20677	0,19887	0,20293	0,20995	0,20499	0,20754	1,538%	3,077%	2,272%
94	0,21119	0,20936	0,21030	0,21068	0,21191	0,21128	-0,241%	1,218%	0,466%
95	0,21418	0,21763	0,21586	0,21141	0,21632	0,21380	-1,293%	-0,602%	-0,954%
96	0,21618	0,22369	0,21983	0,21214	0,21769	0,21484	-1,869%	-2,682%	-2,272%
97	0,21762	0,22780	0,22257	0,21287	0,21907	0,21589	-2,183%	-3,832%	-3,004%
98	0,21877	0,23044	0,22445	0,22505	0,22044	0,22281	2,871%	-4,340%	-0,732%
99	0,21981	0,23216	0,22582	0,26243	0,22182	0,24267	19,389%	-4,454%	7,462%

## Príloha 2 Prehľad kumulatívnej hodnoty vyplatených dávok starobného a predčasného dôchodku vzorového jednotlivca

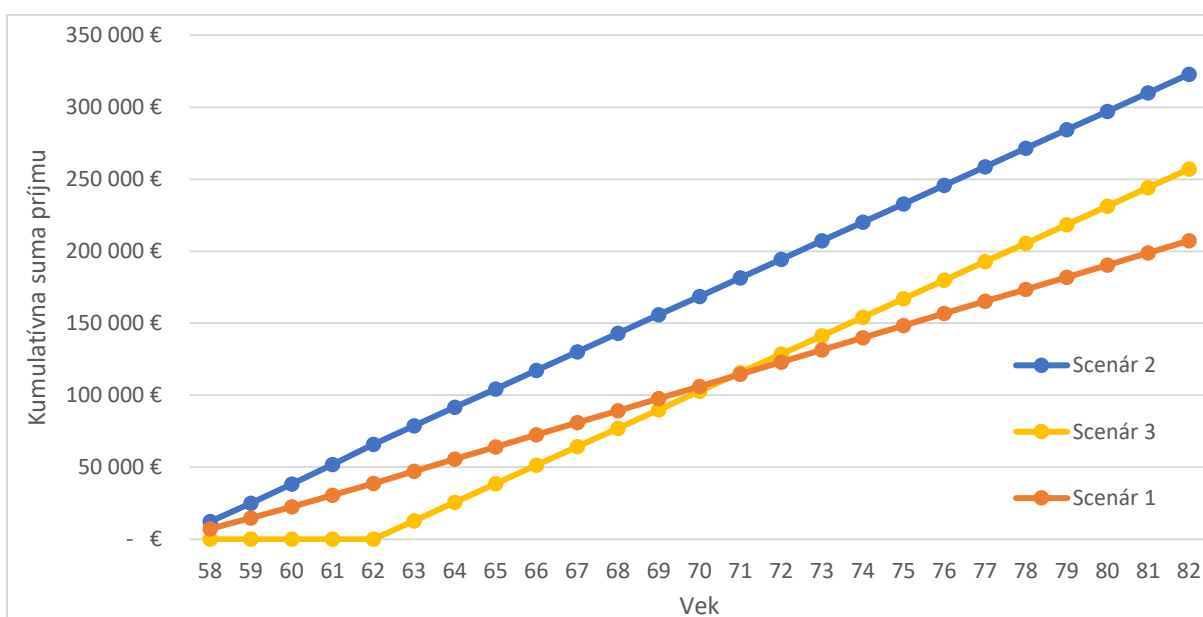
### Nastavenie vstupných parametrov modelu

Rok odchodu do dôchodku	2023
Makroekonomický scenár vývoja inflácie a nominálnych miezd	Prognóza MFSR z 30.6.2023 do roku 2026 a následne iníciaľne hodnoty modelu
Pokuta PSD40 za každých začatých 30 dní	0,30%
Vek poistenca v roku 2023	58,00
N - skutočne zaplatené poistné do roku 2023	40
POMB	1,0000
Upravený POMB	1,0000
ADH_2023	16,4764
n - Počet rokov skoršieho odchodu do dôchodku	5
Korekcia ADH	0,95
Priemerná mzda v ekonomike v roku 2022	1 304 €
Zákonný dôchodkový vek (v rokoch)	63,00
Priemerná výška starobného dôchodku v roku 2022	521,30 €
Stredná dĺžka dožitia osoby vo veku 58 rokov (EUROPOP2019)	24

### Scenáre rozhodovania jednotlivca

<b>Scenár 1</b>	V roku 2023 požiadať o predčasný starobný dôchodok (PSD40)
<b>Scenár 2</b>	Pracovať za priemernú mzdu do dovŕšenia zákonného dôchodkového veku (mzda sa zvyšuje o infláciu) a následne požiadať o starobný dôchodok (SD)
<b>Scenár 3</b>	Do dovŕšenia zákonného dôchodkového veku nepracovať (nezískať dodatočné dôchodkové nároky) a následne požiadať o starobný dôchodok (SD)

### Graf kumulatívnej hodnoty príjmu (čistý príjem z práce po odpočítaní odvodov a daní) jednotlivca vo veku 58 rokov



Zdroj: Vlastné spracovanie, 2023