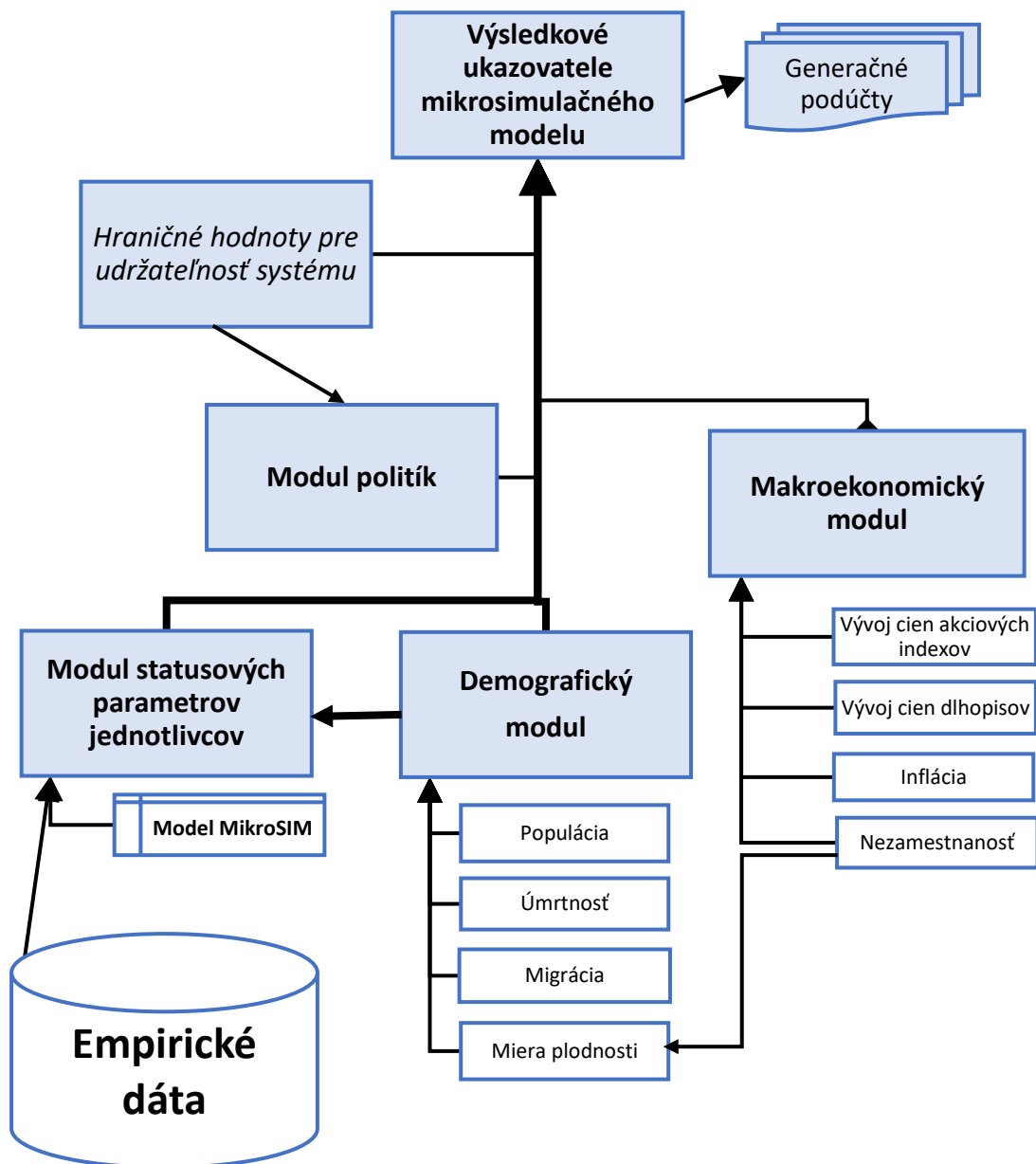


Simulačný model „Oranžová obálka“

Zostavený model je vo svojej charakteristike otvorený dynamický mikrosimulačný model s dynamicky starnúcou populáciou. To znamená, že sleduje jednotlivcov s podobnými statusmi v čase a podrobuje ich starnutiu, rizikám trhu práce, náhodnému vývoju ekonomiky a nastaveným pravidlám danej politiky (dôchodkovej). Vo svojej štruktúre sa skladá zo štyroch kľúčových modulov: Modul statusových parametrov (MikroSIM modul), demografický modul, makroekonomický modul a modul politik (najmä dôchodkovej).

Simulačný model „Oranžovej obálky“ je vytvorený na základe „cross-sectional“ dát, ktorý v danom čase identifikuje žijúcich jednotlivcov spoločnosti v podmienkach Slovenskej republiky a priraďujem im statusové parametre (vlastnosti).



Modul statusových parametrov jednotlivcov

Stochastický mikrosimulačný model pri formovaní iniciálnej populácie na základe empirických prierezoých („cross-sectional“) dát od Štatistického úradu SR vytvorí práve jeden „simulačný“ účet pre každého jednotlivca v danej kohorte, ktorá je určená nasledovnými statusmi:

- a) vek (od 0 po 100 rokov);
- b) vzdelanie:
 - Základné a bez vzdelania;
 - Stredné odborné bez maturity;
 - Stredné odborné s maturitou;
 - Stredné odborné s nadstavbou;
 - Bakalárske;
 - Magisterské;
 - Doktorské;
- c) typ ekonomickej aktivity:
 - Zamestnanci, u ktorých predpokladáme, že počas ich príjem počas kariéry dosahuje priemernú mzdu pre ich vek a vzdelanie a taktiež čelia riziku nezamestnanosti danému ich veku a vzdelania.
 - Poberatelia rodičovského príspevku, ktorých vymeriavací základ pre starobné dôchodkové poistenie je 60 % z priemernej mzdy v národnom hospodárstve.
 - Samostatne zárobkovo činné osoby (SZČO), u ktorých predpokladáme, že sa počas svojej kariéry snažia minimalizovať svoje daňovo-odvodové zaťaženie tým, že svoj príjem nastavujú na úroveň minimálnej mzdy a príspevky na starobné dôchodkové poistenie platia z minimálneho vymeriavacieho základu. Pri SZČO ďalej predpokladáme, že nečelia žiadnemu riziku nezamestnanosti, t.j. počas svojej kariéry majú plnú zamestnanosť.
 - Zamestnanci ozbrojených zložiek, ktorí sú započítaní v tabuľkách počtu pracujúcich obyvateľov, avšak nie sú súčasťou systému sociálneho poistenia, ktorý v tejto práci skúmame. Preto budeme predpokladať, že hoci sú započítaní medzi pracujúce obyvateľstvo, do PAYG piliera ani do systému SDS neprispievajú ani z neho nepoberajú dávky.
 - Ostatní, ktorí sú započítaní v počte obyvateľov, ale nie sú započítaní ani ako pracujúci, ani ako nezamestnaní a teda nie sú súčasťou dôchodkového systému skúmaného v tejto práci. Do systému neprispievajú, ani z neho nepoberajú dávky;
- d) príznak, či sa jedná o poberateľa starobného dôchodku,
- e) počet rokov odkladu odchodu do dôchodku od vzniku nároku na dôchodok,
- f) počet rokov poberania rodičovského príspevku,
- g) príznak, či sa jedná o účastníka systému starobného dôchodkového sporenia (sporiteľ),
- h) počet rokov odkladu začiatku sporenia od nástupu na trh práce,
- i) sporivá stratégia (rozloženie úspor medzi indexový vs. dlhopisový fond).

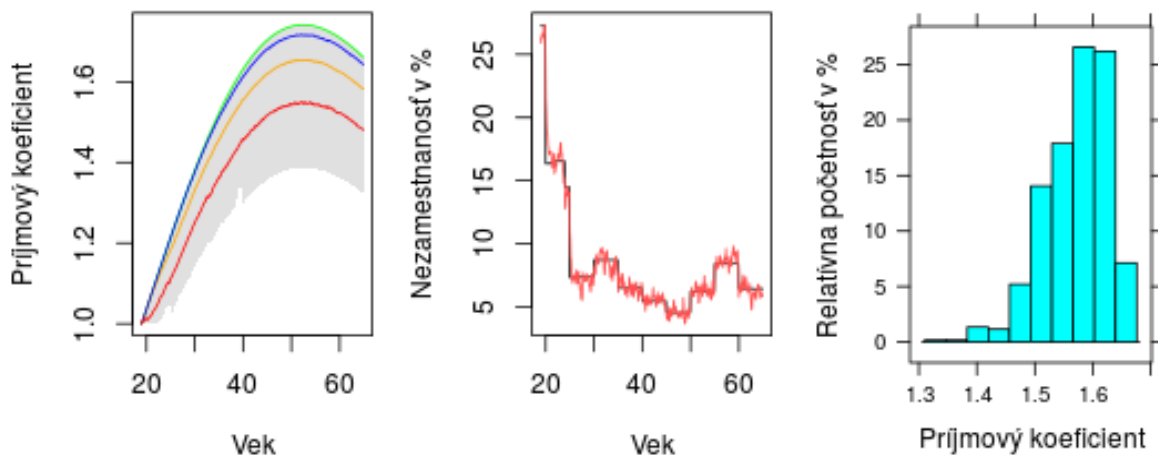
Pri každej kohorte sa jednotlivcovi v rámci modulu priraduje hodnota za každý časový úsek (deň, mesiac, rok) v rámci týchto ukazovateľov:

- a) počet jednotlivcov v kohorte,
- b) priemerná hrubá mesačná mzda jednotlivca v kohorte,
- c) priemerná ročná miera nezamestnanosti podľa veku a vzdelania,
- d) priemerný objem zaplateného poistného do jednotlivých fondov sociálneho poistenia,
- e) priemerný objem zaplatených príspevkov na starobné dôchodkové sporenie,
- f) priemerný počet odpracovaných rokov,

- g) priemerný osobný mzdový bod (POMB) pre starobné dôchodkové poistenie,
- h) upravený POMB pre starobné dôchodkové poistenie,
- i) koeficient krátenia starobného dôchodku z PAYG piliera z dôvodu účasti na starobnom dôchodkovom sporení,
- j) priemerná výška mesačného dôchodku z PAYG piliera,
- k) priemerná hodnota úspor v systéme starobného dôchodkového sporenia,
- l) priemerná výška mesačného dôchodku zo systému starobného dôchodkového sporenia.

Kľúčovou otázkou je vyriešenie odhadu celoživotnej príjmovej funkcie jednotlivca. Model pracuje so sústavou regresných rovníc na odhad koeficientov nárastu mzdy pre každého jednotlivca podľa jeho veku a dosiahnutého vzdelania, pričom sa do úvahy berie aj riziko nezamestnanosti, ktoré je tiež vekovo-vzdelanostne špecifické. Obrázok nižšie je ukážka simulácie príjmu jednotlivca so stredoškolským vzdelaním a vekom 19 rokov počas jeho celej kariéry.

Obrázok 1 Odhad celoživotnej príjmovej funkcie a rizika nezamestnanosti pre 19-ročného jednotlivca so stredoškolským vzdelaním



Zdroj: Oranžová obálka, 2019

Každý jednotlivec, ktorý v modeli tečie v čase tak získava rozdielne hodnoty a stáva sa unikátnym (jedinečným). Preto je každému jednotlivcovi na začiatku pridelený jedinečný identifikačný kód (ID), podľa ktorého je možné sledovať vývoj individuálnych statusových parametrov tohto jednotlivca od narodenia až po smrť.

Demografický modul

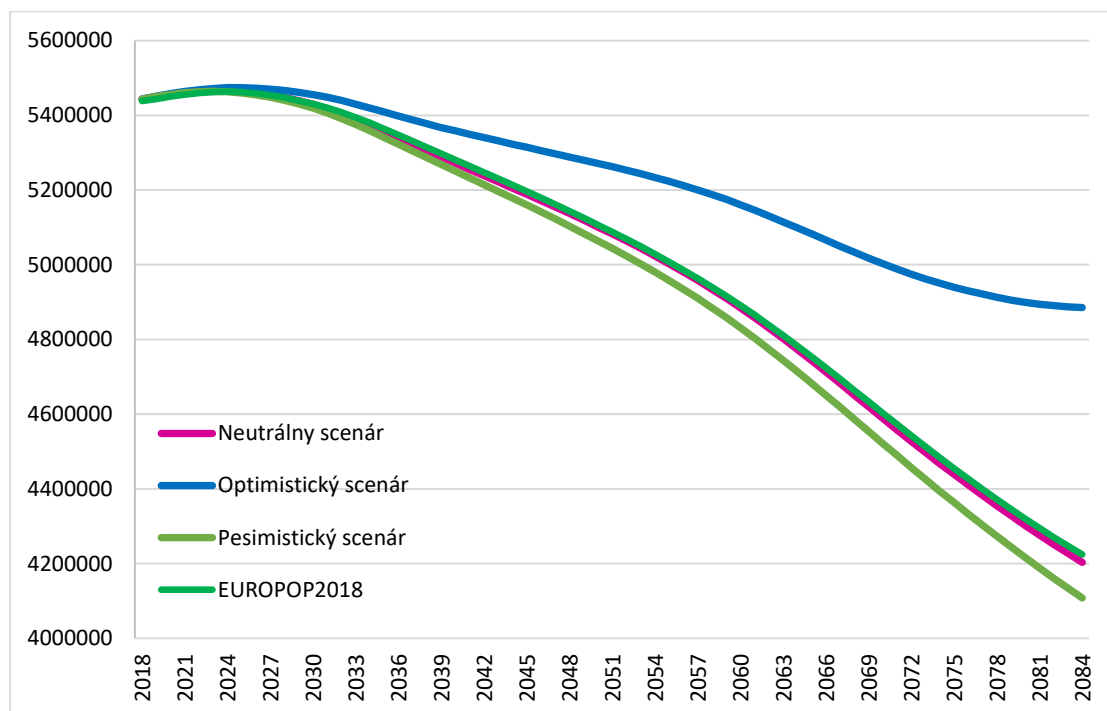
Demografický modul je základom pre posun populácie v čase. Iničiálna populácia je zostavená na základe údajov Štatistického úradu SR a základná projekcia vychádza z projekcie Európskej komisie (EUROPOP2018).

Vo svojej štruktúre tak demografický modul určuje veľkosť a vekové zloženie populácie v čase a pri posune populácie v čase odovzdáva informácie o „živosti“ jednotlivca modulu statusových parametrov, ktorý im priraduje dodatočné „vlastnosti“ (statusy).

Demografický modul však počíta s dynamikou vývoja populácie najmä pod vplyvom vývoja životných podmienok domácností. Má v sebe zapracovaný vzťah, podľa ktorého zvyšovaním životnej úrovne

a znižovaním nezamestnanosti rastie plodnosť a tak sa zvyšuje počet novonarodených detí v čase oproti základnému nastaveniu a projekcii EUROPOP2018. Scenáre vývoja populácie podľa vývoja ekonomiky v modeli znázorňuje nasledovný obrázok.

Obrázok 2 Scenáre vývoja populácie SR



Zdroj: Vlastné spracovanie, výstupy modelu „Oranžová obálka“ a Európska komisia, 2019

Demografický modul tak vo svojej podstate ovplyvňuje početnosť odhadovanej populácie SR, čo spätne vplýva na celkovú produktivitu práce, nezamestnanosť a z pohľadu dôchodkového systému na jeho finančnú stabilitu.

Demografický modul zároveň určuje početnosť projektovaného počtu poberateľov dôchodkov a pracujúcich, čo spätne vytvára možnosti odhadovať parametre udržateľnosti systému.

Makroekonomický modul

Makroekonomický modul v sebe obsahuje odhady (projekcie) vývoja kľúčových makroekonomických ukazovateľov tak, aby medzi nimi boli zachované vzťahy, ktoré vznikli v minulosti a majú ekonomickú logiku. Modelovanie scenárov ekonomického vývoja, ktorý súčasne zachováva vzťahy medzi jednotlivými premennými, je realizované prostredníctvom metódy viacblokového bootstrapu (resamplingu).

Model pracuje so simulovaním časových radov 4 makroekonomických ukazovateľov na základe jedno a viacblokového bootstrapu s cieľom zachovania vzťahu medzi „makro“ premennými. Tým dokážeme logicky aj ekonomicky zdôvodňovať určitý vývoj makroekonomiky. Model na základe simulácií časových radov posúva celú populáciu po mesiacoch a do modelu zapracováva nasledovné „makro“ veličiny:

- 1) vývoj cien akciových indexov,
- 2) vývoj cien dlhopisov (potrebné aj pre určenie annuity rate zo systému SDS a identifikovanie „férovej“ ceny dôchodku z I. aj II. piliera),
- 3) vývoj inflácie,
- 4) vývoj nezamestnanosti;
- 5) odhad vývoja produktivity práce (reziduálna zložka na základe demografického modulu).

Ostatné parametre sú odhadované na úrovni jednotlivca pomocou regresných modelov s náhodnou zložkou (definovanie distribučnej funkcie pre simulácie na úrovni jednotlivca). To znamená, že vplyv makro veličín má vždy iný a v rámci definovanej distribučnej funkcie náhodný dopad na jednotlivca v rámci tej istej kohorty definovanej jedným alebo viacerými statusmi jednotlivca.

Makroekonomický modul tak s využitím viacblokového pohyblivého bootstrapu (resamplingu) vytvára nové scenáre vývoja ekonomiky a tým zvyšuje celkovú početnosť simulácií o nové, pseudonáhodne generované scenáre vývoja nielen ekonomiky ale aj populácie pri súčasnom zachovaní vzťahov makroekonomických veličín.

Modul politik

Modul politik je kľúčovým modulom, kde sú zavedené pravidlá a parametre dôchodkovej politiky, v ktorej sa jednotlivci v čase pohybujú. Model prostredníctvom nastavených politik umožňuje nastaviť podmienky a sledovať nasledovné parametre:

1. Výška odvodov pre každý fond spravovaný Sociálnou poisťovňou (možnosť zapojiť do modelu aj ostatné typy odvodov, zdravotné poistenie a daň z príjmov fyzických osôb),
2. Možnosť nastaviť odvodovú sadzbu podľa príjmu alebo typu ekonomickej aktivity jednotlivca,
3. Možnosť meniť súčasnú úpravu POMB o solidárnu zložku (so zapracovanou zmenou novely zákona o sociálnom poistení z roku 2017, ktorou sa zvýšili stropy na výpočet odvodov a zároveň sa zafixovala existujúca miera redistribučných koeficientov),
4. Zmena pomeru odvodov do systému starobného dôchodkového sporenia (zvyšovanie o 0,25 p.b. do roku 2024),
5. Započítavanie doby poistenia aj príspevkov do II. piliera pri poberaní rodičovského príspevku,
6. Dynamická zmena dôchodkového veku (v závislosti od scenára vývoja populácie) a statický dôchodkový vek s bonifikáciou za vychované dieťa pre ženy (platné od 1.1.2020),
7. Spôsob krátenia dôchodku z dôvodu účasti v SDS (v súčasnosti nastavený na „N“ rokov poistenia podľa súčasne platného zákona o sociálnom poistení so zapracovanou zmenou od 1.1.2020),
8. Obmedzenie pre účasť v SDS (do 35. roku veku jednotlivca),
9. Obmedzenia pre voľbu sporivej stratégie (podľa §92 ods. 1 a 2 zákona o starobnom dôchodkovom sporení),
10. Indexácia dôchodkov na základe pevnej sumy a inflácie (možnosť zmeny na švajčiarsku indexáciu alebo indexáciu podľa rastu priemernej mzdy),
11. Výpočet minimálneho dôchodku pre každého jednotlivca s podmienkami platnými od 1.1.2020 (základný minimálny dôchodok po odpracovaní 30 rokov je 33% priemernej mzdy v ekonomike platnej pred 2 rokmi);
12. Možnosť nastavenia výšky anuitného výnosu (annuity rate) podľa empiricky nameraných hodnôt alebo na základe vzorca pre výpočet doživotného dôchodku (Szücz, 2015).

Modul politik tak vytvára podklady pre výpočet udržateľných hodnôt bilancie základného fondu starobného poistenia spravovaného Sociálnou poisťovňou. Z týchto hodnôt sú stanovené 3 scenáre vývoja dôchodkových nárokov pre populáciu odchádzajúcu do dôchodku v budúcnosti.

Optimistický scenár predpokladá, že do budúcnosti vydrží súčasný spôsob priznávania starobného dôchodku bez ohľadu na tvorbu deficitov. Tento scenár neberie do úvahy nároky na zvýšenie financovanie starobných dôchodkov a teda neberie do úvahy finančnú udržateľnosť systému.

Neutrálny scenár pracuje so zvýšeným počtom poberateľov a nižším počtom prispievateľov, pričom tento fakt zapracováva do výšky priznávaných dôchodkov tak, že 50% nárastu počtu poberateľov starobného dôchodku zapracováva cez korekčný mechanizmus do výšky nárokov. Výsledkom je udržiavanie dlhodobého deficitu na stabilných úrovniach, avšak za cenu, že priebežný pilier bude vždy deficitný.

Pesimistický scenár zapracováva finančné tlaky na výplatu starobných dôchodkov v plnom rozsahu cez korekčný mechanizmus, pričom základnou ekonomickou premisou tohto scenára je, aby v budúcnosti sa nezvyšovala odvodová sadzba pre pracujúcich a objem vyplatených starobných dôchodkov sa musel rovnať výške zaplateného poistného na starobné dôchodkové poistenie.

Posun populácie v čase v celom modeli

Model pracuje na báze otvoreného systému s diskretným časom a pohybom populácie po rokoch (alternatívne po mesiacoch alebo dokonca dňoch).

Pri posune populácie sa využívajú nasledovné pravidlá a menia sa nasledovné statusové parametre:

- Sekvencia posunu populácie v čase (max 65 rokov), t.j. projekcie maximálne do roku 2085;
- Starnutie populácie sa realizuje vždy posunom populácie o 1 mesiac, avšak kohorty sú vždy ročné (0 až 100 rokov);
- Pravdepodobnosť úmrtia podľa veku a vzdelania jednotlivca na základe dát zo Štatistického úradu SR a dát Výskumného demografického centra (s využitím Lee-Carter metódy);
- Zmena vzdelania v rámci 7 vzdelanostných kohort je realizovaná maticami prechodu medzi vzdelaniami s predpokladom konštantnej štruktúry vzdelania podľa dát ŠÚ SR od roku 1998 do 2016;
- Odchod do dôchodku ako presun EAO do statusu „dôchodca“ sa realizuje podľa nastavenej politiky dôchodkového veku (strop 64 rokov s bonifikáciou pre ženy podľa počtu vychovaných detí) pri základnej ekonomickej premise: „každý po dovŕšení dôchodkového veku poberá dôchodok“;
- Definovanie ekonomického statusu sa realizuje podľa matice prechodov medzi stavmi EAO, ENO, nezamestnaný, poberateľ RP, invalid + „šum“ pre zvýšenie variability vo fluktuácii zamestnancov => konštantne nastavená na 2%;
- Rodičovský príspevok je možný len pri statuse „pracujúci“ na základe matice prechodov (pravdepodobnosti narodenia dieťaťa jednotlivcovi v rámci kohorty z demografického modulu);
- odhad počtu živnostníkov je realizovaný podľa matice prechodu do stavu SZČO len z pracujúcich a nepoberajúcich rodičovský príspevok;

- odhad počtu zamestnancov je realizovaný podľa matica prechodu pre rozdelenie zamestnancov medzi ozbrojené zložky a „ostatní“;
- odhad počtu nových sporiteľov v II. pilieri je realizovaný podľa matice prechodov pre vstup do II. piliera na základe veku, vzdelania, príjmu a výnosu trhov za posledné 2 roky (behaviorálny aspekt) s využitím dát z IFP, MPSVaR SR a DSS.