

UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE
FAKULTA MATEMATIKY, FYZIKY A INFORMATIKY



Mikrosimulačný model daňovo-odvodového a
sociálneho systému a elasticity ponuky práce
na Slovensku

DIZERTAČNÁ PRÁCA

2018

Mgr. Norbert Švarda

UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE
FAKULTA MATEMATIKY, FYZIKY A INFORMATIKY

Mikrosimulačný model daňovo-odvodového a
sociálneho systému a elasticity ponuky práce
na Slovensku

DIZERTAČNÁ PRÁCA

Študijný program: Aplikovaná matematika
Študijný odbor: 9.1.9 Aplikovaná matematika
Pracovisko: Katedra aplikovanej matematiky a štatistiky
Vedúci práce: RNDr. Viliam Páleník PhD., h. doc.

Bratislava 2018

Mgr. Norbert Švarda

Katedra aplikovanej matematiky, informatiky a štatistiky
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky
Univerzita Komenského v Bratislave
Mlynská dolina
842 48 Bratislava

©2018 Norbert Švarda



Univerzita Komenského v Bratislave
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky

ZADANIE ZÁVEREČNEJ PRÁCE

Meno a priezvisko študenta: Mgr. Norbert Švarda
Študijný program: aplikovaná matematika (Jednoodborové štúdium, doktorandské III. st., externá forma)
Študijný odbor: aplikovaná matematika
Typ záverečnej práce: dizertačná
Jazyk záverečnej práce: slovenský
Sekundárny jazyk: anglický

Názov: Mikrosimulačný model daňovo-odvodového a sociálneho systému a elasticity ponuky práce na Slovensku
A microsimulation model of the Slovak tax-benefit system and labour supply elasticities in Slovakia

Anotácia: Dane z práce a odvody tvoria významnú časť príjmov štátneho rozpočtu a spolu so sociálnymi dávkami výrazne ovplyvňujú motiváciu participovať na trhu práce. Preto presná kvantifikácia vplyvu legislatívnych zmien v uvedených oblastiach je kľúčová pri dôveryhodnej analýze štátneho rozpočtu. Cieľom dizertačnej práce je vyvinúť vlastný mikrosimulačný model slovenského daňovo-odvodového a sociálneho systému a odhadnúť model ponuky práce na Slovensku. Získané modely aplikovať v praxi pri analýze statických a behaviorálnych vplyvov nami navrhnutých alternatívnych reforiem v oblasti daní z práce, odvodov a dávok.

Školiteľ: doc. RNDr. Viliam Páleník, PhD.
Katedra: FMFI.KAMŠ - Katedra aplikovanej matematiky a štatistiky
Vedúci katedry: prof. RNDr. Daniel Ševčovič, DrSc.

Spôsob sprístupnenia elektronickej verzie práce: bez obmedzenia

Dátum zadania: 20.10.2010

Dátum schválenia: 25.04.2018

prof. RNDr. Daniel Ševčovič, DrSc.
garant študijného programu

študent

školiteľ

Abstrakt

ŠVARDA, Norbert: Mikrosimulačný model daňovo-odvodového a sociálneho systému a elasticity ponuky práce na Slovensku [dizertačná práca]. Univerzita Komenského, Fakulta matematiky, fyziky a informatiky, Katedra aplikovanej matematiky a štatistiky. Bratislava (2018). /118 strán/
Školiteľ: RNDr. Viliam Páleník PhD., h. doc.

V tejto dizertačnej práci predstavíme mikrosimulačné modely určené na analýzu vplyvov legislatívnych zmien v daňovo-odvodovom a sociálnom systéme na Slovensku. Najprv predstavíme statický mikrosimulačný model slovenského daňovo-odvodového a sociálneho systému, SIMTASK. Prekalibrovaním váh vstupnej databázy dosiahneme, aby príjmy lepšie reprezentovali skutočnú príjmovú distribúciu. Presnosť simulácií s novými váhami preukážeme porovnaním výsledkov s externými štatistikami. Následne odhadneme model ponuky práce a vyčíslíme príjmové elasticity samostatne pre mužov a ženy. Zistili sme, že zvýšenie čistých miezd o 1% zvýši pravdepodobnosť participácie u mužov o 0,04 percentuálnych bodov a u žien o 0,07 percentuálnych bodov. Ľudia s nižším príjmom, s nižším vzdelaním a ženy, najmä tie s deťmi vo veku do 3 rokov, boli identifikované ako skupiny, ktoré najviac reagujú na zmeny v daňovo-odvodovom a sociálnom systéme. Nakoniec sme analyzovali vplyv dvoch hypotetických reforiem daňovo-odvodového a sociálneho systému. Zistili sme, že reformy sociálneho systému krátkodobo výraznejšie znižujú príjmovú nerovnosť ale zároveň vo väčšej miere znižujú participáciu na trhu práce v porovnaní s reformou v daňovo-odvodovom systéme.

Kľúčové slová: mikrosimulačný model, elasticity ponuky práce, SILC, Heckmanova regresia, statické efekty, behaviorálne efekty

Abstract

ŠVARDA, Norbert: A microsimulation model of the Slovak tax-benefit system and labour supply elasticities in Slovakia [dissertation thesis]. Comenius University in Bratislava, Faculty of Mathematics, Physics and Informatics, Department of Applied Mathematics and Statistics. Bratislava, Slovakia (2018). /118 pages/
Supervisor: RNDr. Viliam Páleník PhD., h. doc.

In this thesis we introduce two microsimulation models suitable for evaluation the impact of selected tax and transfer system policies. First, we describe the static microsimulation model of the Slovak tax and transfer system, SIMTASK. We achieve better income distribution representation in the input database by recalibrating the sample weights. The improved fit is documented by validating the tax and transfer aggregates using the new sample weights against external data. Subsequently, we estimate a labour supply model at the extensive margin. Labour supply elasticities are estimated for males and females separately. We find that a one percent increase in net wage increases the probability of economic activity by 0.04 percentage points for males and 0.07 percentage points for females. Our results show that low-skilled, low income earners and women, especially those with children up to age of 3 are the most sensitive groups to changes in tax-benefit systems. Finally, we perform an analysis of two hypothetical scenarios of reforms in social system and in tax system. We find, that the reform of the social system significantly decreases income inequality in the short term but in the same time it substantially decreases the probability of being economically active.

Keywords: microsimulation model, labour supply elasticity, SILC, Heckman regression, static effects, behavioural effects

Predhovor

O koľko si prílepsi štátny rozpočet zavedením vyššej sadzby dane? Aké sú dlhodobé distribučné vplyvy zníženia odvodov? Ako sa zmení participácia na trhu práce po zvýšení dávky v hmotnej núdzi? Hľadanie odpovedí na tieto a im podobné otázky nás v Kancelárii Rady pre rozpočtovú zodpovednosť motivovalo k vývoju dynamického modelu všeobecnej rovnováhy (Horváth a spol. [23]). Model stojí na troch pilieroch: statický mikrosimulačný model, model ponuky práce a makro model dopytu po práci. Statický mikrosimulačný model je komplexné počítaadlo daní, odvodov a dávok na úrovni jednotlivcov. Model je statický, čiže nezohľadňuje reakcie ľudí na legislatívne zmeny. Model ponuky práce pomocou príjmových elasticít odhaduje zmenu v participácii ľudí na trhu práce v reakcii na zavádzané zmeny.

Práve vývoj týchto dvoch súvisiacich modelov pre Slovensko je témou tejto dizertačnej práce. Najprv predstavíme a validujeme výsledky unikátneho statického mikrosimulačného modelu pre Slovensko, SIMTASK. Následne odhadneme model ponuky práce a vypočítame príjmové elasticity. Uvedené modely nakoniec využijeme pri *ex ante* analýzach dvoch nami navrhnutých reforiem slovenského daňovo-odvodového a sociálneho systému.

Týmto by som sa chcel poďakovať môjmu školiťovi Viliamovi Páleníkovi za trpezlivosť, čas a ochotu. Ďakujem tiež svojim kolegom Zuzane Siebertovej, Matúšovi Senajovi a Jane Valachyovej za ich neustálu podporu a dobré rady, bez ktorých by táto práca nevznikla. Rád by som sa zároveň poďakoval aj svojmu zamestnávateľovi, Kancelárii Rady pre rozpočtovú zodpovednosť, za vytváranie jedinečného priestoru na výskum a za povolenie použiť v tejto práci výsledky dvoch modelov vytvorených na pôde KRRZ. V neposlednom rade ďakujem aj svojej rodine, ktorá ma celý čas podporovala a vytvárala vhodné podmienky nato, aby som úspešne odovzdal túto prácu.

Obsah

Predhovor	1
Zoznam skratiek a značiek	4
Úvod	5
1 Mikrosimulačný model daní z práce, odvodov a dávok - SIMTASK....	8
1.1 Prehľad mikrosimulačných modelov daní a odvodov.....	9
1.2 SIMTASK.....	12
1.2.1 Simulované premenné.....	14
1.2.2 Špecifiká a prijaté predpoklady.....	15
1.3 Podkladová databáza.....	18
1.3.1 Existujúce možnosti vstupnej databázy	18
1.3.2 SK-SILC	19
1.3.3 Úpravy databázy.....	21
1.4 Kalibrácia nových váh	22
1.4.1 Calif.....	23
1.4.2 Postup kalibrácie.....	26
1.5 Validácia nesimulovaných premenných databázy	29
1.6 Validácia simulovaných výsledkov modelu	35
1.6.1 Validácia individuálnych simulácií SIMTASK-u	35
1.6.2 Validácia ex post simulácií	37
1.6.3 Validácia ex ante simulácií.....	44
1.7 Zhrnutie.....	47
2 Elasticity ponuky práce	49
2.1 Trh práce na Slovensku.....	50
2.2 Prehľad existujúcich prístupov v literatúre	51
2.3 Metodológia	53

2.3.1	Špecifikácia modelu ponuky práce	54
2.3.2	Elasticity trhu práce.....	58
2.3.3	Heckmanova regresia	60
2.4	Databáza a mikrosimulačný model.....	61
2.4.1	Vstupná databáza	61
2.4.2	Definícia premenných modelu.....	61
2.4.3	SIMTASK	64
2.5	Výsledky odhadov	65
2.5.1	Heckmanova rovnica	65
2.5.2	Probit model	65
2.5.3	Semi-elasticity a elasticity	66
2.6	Zhrnutie.....	70
3	Mikrosimulácie v praxi	72
3.1	Príjmová nerovnosť	73
3.1.1	GINI index	74
3.1.2	Index S80/S20	76
3.2	Navrhované zmeny.....	77
3.2.1	Zmeny v sociálnom systéme.....	77
3.2.2	Zmeny v daňovo-odvodovom systéme	79
3.3	Simulácia	80
3.4	Výsledky simulácií	81
3.4.1	Analýza statických dopadov	81
3.4.2	Analýza behaviorálnych efektov	87
3.5	Zhrnutie.....	91
	Záver	92
	Literatúra.....	95
	Prílohy	100

Zoznam skratiek a značiek

Dohodár	Fyzická osoba, ktorá má so zamestnávateľom uzatvorený pracovný pomer na základe dohôd o prácach vykonávaných mimo pracovného pomeru
DPFO	daň z príjmu fyzických osôb
DPH	daň z pridanej hodnoty
EU-SILC	Zisťovanie o príjmoch a životných podmienkach domácností v EU (z angl. „EU statistics on income and living conditions“)
KRRZ	Kancelária Rady pre rozpočtovú zodpovednosť
NČZD	nezdaniteľná časť základu dane
OOP	odvodová odpočítateľná položka
SIMTASK	mikrosimulačný model slovenského daňovo-odvodového a sociálneho systému (z angl. “Simulation Model of Taxes and Transfers in Slovakia“) vyvinutý v KRRZ
SO	sociálne odvody
SP	Sociálna poisťovňa
SZČ	samostatná zárobková činnosť
SZČO	samostatne zárobkovo činná osoba
ŠÚ SR	Štatistický úrad Slovenskej republiky
ZO	zdravotné odvody

Úvod

Mikrosimuláciou sa označuje modelovanie určitého systému na úrovni individuálnych jednotiek. V závislosti od analyzovanej oblasti, individuálnymi jednotkami môžu byť osoby, rodiny, firmy, vozidlá, zvieratá atď. Podstatou mikrosimulačných modelov je odhad správania sa alebo stavu týchto individuálnych jednotiek v závislosti od vlastností systému, ktorého sú súčasťou. Spoľahlivé modely sa následne využívajú najmä v *ex ante* analýzach, tj. pri analýze vplyvu určitej zmeny systému na individuálnu jednotku ešte pred aplikovaním zmeny do systému.

Mikrosimulačné modely podľa Figariho [14] sa najčastejšie delia na statické, behaviorálne a dynamické. Statické mikrosimulačné modely abstrahujú od akejkoľvek reakcie jednotlivcov po zavedení zmeny do systému. Zachytávajú iba okamžité efekty navrhovaných zmien s predpokladom, že správanie a charakteristiky jednotlivcov ostávajú nezmenené. Behaviorálne modely zachytávajú zmenu v správaní sa jednotlivcov na základe ich osobných preferencií, napr. zmena v pravdepodobnosti zamestnať sa po reforme dávkového systému. Najkomplexnejšie, dynamické modely, uvažujú už aj so zmenou v demografických charakteristikách jednotlivcov. Tieto modely už zohľadňujú aj starnutie populácie či zmenu vo veľkosti vzorky (pôrod, úmrtie).

Cieľom dizertačnej práce je predstavenie dvoch mikrosimulačných modelov, statického a behaviorálneho, v oblasti analýzy rozpočtu verejnej správy. Medzi najväčšie položky príjmov rozpočtu patria dane z práce a odvody. Na druhej strane, výdavky na sociálne zabezpečenie a rodinné dávky tvoria nemenej dôležité položky výdavkov štátneho rozpočtu. Preto akákoľvek relatívne malá zmena vo výške daní z práce, odvodov či dávok signifikantne ovplyvní výsledné hospodárenie rozpočtu verejnej správy. Našou motiváciou teda bola snaha o čo najpresnejšiu kvantifikáciu vplyvu na štátny rozpočet navrhovaných vládnych opatrení v daňovo-odvodovom

a sociálnom systéme. Zaujímali nás aj distribučné efekty legislatívnych návrhov, zmeny v priemerných daňových sadzbách, disponibilných príjmoch či v motivácii pracovať na individuálnej úrovni.

Dizertačná práca je rozdelená do troch samostatných častí. Prvé dve časti detailne popisujú použitý modelový aparát pre mikrosimuláciu daňovo-odvodového a sociálneho systému na Slovensku a na odhad vplyvu týchto systémov na participáciu na trhu práce. Modely sú súčasťou výskumu na pôde Kancelárie Rady pre rozpočtovú zodpovednosť. Výsledky výskumu boli publikované v *International Journal of Microsimulation* (Siebertova a spol. [41]) resp. v *IZA Journal of European Labor Studies* (Senaj a spol. [37]). Výsledky prezentované v tejto práci nie sú totožné s tými, ktoré sú uvedené v publikáciách. Zvolili sme iný časový horizont, výsledky sme aktualizovali, modely sa časom vyvíjali. Navyše, táto práca obsahuje podrobnejšie vysvetlenia a vlastné pohľady na výsledky simulácií. V poslednej časti ukážeme praktickú aplikáciu našich mikrosimulačných modelov.

V prvej kapitole teda predstavíme nami vyvinutý statický mikrosimulačný model daňovo-odvodového a sociálneho systému na Slovensku s názvom SIMTASK. SIMTASK vychádza z existujúceho európskeho mikrosimulačného modelu EUROMOD (Sutherland a Figari [43]), ktorý sme rozšírili, spresnili a prispôbili vlastným potrebám.

Základom spoľahlivých výsledkov akéhokoľvek modelu sú kvalitné vstupné dáta. Podrobíme preto detailnej analýze aj vstupnú databázu SK-SILC. Následne popíšeme, ako sme pomocou kalibračného softvéru *Calif*, vyvinutý Štatistickým úradom Slovenskej republiky, vytvorili nové integrované váhy tak, aby príjmová distribúcia a demografia vo vstupnej databáze presnejšie kopírovala skutočnú príjmovú distribúciu resp. skutočné demografické charakteristiky populácie.

Výsledky simulácií nášho modelu napokon podrobíme dôkladnej analýze. Najprv otestujeme reprezentatívnosť nesimulovaných premenných v SIMTASK-u. Následne validujeme aj presnosť odhadov simulovaných premenných. Nakoniec otestujeme predikčnú schopnosť nášho modelu kvázi *ex ante* analýzou pre rok 2016.

V druhej kapitole predstavíme mikrosimulačný model na odhad elasticít ponuky práce. Nasledujúcu metodológiu Benczúra a spol. [5] najprv zadefinujeme koncept *výnosu zo zamestnania*. Následne použitím Heckmanovej regresie predikujeme hypotetické príjmy pre nezamestnaných a neaktívnych. Napokon odvodíme probit

model na odhad pravdepodobnosti participácie na trhu práce. Z odhadov modelu odvodíme elasticity ponuky práce samostatne pre mužov a ženy.

Posledná, tretia kapitola, spája predstavené mikrosimulačné modely do jednej aplikačnej časti. Uvedieme analýzu dopadov dvoch nami zadaných reforiem daňovo-odvodového a sociálneho systému na Slovensku s cieľom znížiť príjmovú nerovnosť.

1 Mikrosimulačný model daní z práce, odvodov a dávok - SIMTASK ¹

Každý z nás je priamo ovplyvnený daňovo-odvodovým ako aj sociálnym systémom štátu. Tieto systémy však zároveň patria medzi najčastejšie menené v závislosti od aktuálnej vlády alebo od hospodárskeho cyklu. Za posledných 15 rokov na Slovensku došlo k niekoľkým zásadným zmenám tak daňovo-odvodového ako aj sociálneho systému. Najdôležitejšou reformou bolo zavedenie rovnej dane z práce v roku 2004 vo výške 19%. Rovná daň sa však zrušila v roku 2013 zavedením zvýšenej sadzby vo výške 25%. Medzitým boli prijaté viaceré opatrenia ovplyvňujúce dane z práce, ako napr. určenie maximálnej výšky príjmu, od ktorej už nie je možné uplatniť plnú výšku nezdaniteľnej časti základu dane (tzv. miliónárska daň); dočasné zvýšenie nezdaniteľných častí základu dane, ako reakcia na krízové obdobie v rokoch 2009 a 2010 alebo zavedenie zdanenia príjmov z dohôd. V roku 2015 sa zaviedla odvodová odpočítateľná položka (OOP) ako podpora nízkopríjmových zamestnancov. V posledných rokoch však vplyv OOP klesá, naviac v roku 2018 bola úplne zrušená na strane zamestnávateľov. Výška maximálnych vymeriavacích základov pre zdravotné a sociálne odvody sa menili v roku 2013 ako aj v roku 2018. V sociálnom systéme dochádza podobne často ku zmenám. V roku 2009 dočasne zaviedli 2 úrovne rodičovského príspevku v závislosti od toho, či poberateľ rodičovského príspevku pracoval alebo nepracoval pred narodením dieťaťa. V roku 2011

¹ Táto kapitola vychádza zo spoločného výskumu s kolegami, Dr. Zuzanou Siebertovou a Ing. Janou Valachovou, PhD. z Kancelárie Rady pre rozpočtovú zodpovednosť (KRRZ). Staršie výsledky výskumu boli publikované ako diskusné štúdie KRRZ v rokoch 2014 a 2015 (Siebertová a spol. [39] a [40]) a s názvom *Improving the Validity of Microsimulation Results: Lessons from Slovakia* v časopise International Journal of Microsimulation (Siebertová a spol. [41]). Text prezentovaný v tejto kapitole je rozšírenejší a prináša aktuálnejšie výsledky zohľadňujúce mnohé vylepšenia modelu SIMTASK.

sa predlžoval čas poberania materskej. Samotná výška materskej sa v nepravidelných intervaloch zvyšuje, naposledy v roku 2017 sa zásadnejšie zmenila maximálna výška materskej. Zmeny pravidelne menia podmienky pre dávku v hmotnej núdzi. Podstatná zmena sa udiala v roku 2014, kedy sa zaviedla povinnosť odpracovať si aj základnú dávku v hmotnej núdzi.

Okrem spomínaných najzásadnejších zmien dochádza každoročne k menším zmenám legislatívy v oboch systémoch. Pri oznamovaní zmien verejnosti často prichádzajú vyjadrenia z jednotlivých politických táborov o pozitívnych resp. negatívnych vplyvoch daných opatrení. Neraz sa však opierajú iba o agregované čísla vplyvu opatrenia. Neuvádzajú dopad návrhu opatrenia na jednotlivé skupiny príjmovej distribúcie a už vôbec nevedia kvalifikovane kvantifikovať vplyv opatrenia v dlhodobom horizonte po behaviorálnych reakciách obyvateľstva na uvedené zmeny.

Vytvorili sme preto mikrosimulačný model s názvom SIMTASK, ktorého ambíciou je prispieť do diskusie kvalifikovanými odhadmi dopadov navrhovaných opatrení nielen na agregovanej úrovni ale aj na jednotlivé skupiny príjmovej distribúcie, prípadne na určité typy rodín či samotných jednotlivcov. SIMTASK je statický mikrosimulačný model daňovo-odvodového a sociálneho systému na Slovensku. V tejto kapitole predstavíme jeho verziu pre roky 2012 až 2016.

1.1 Prehľad mikrosimulačných modelov daní a odvodov

Snaha čo najpresnejšie vyhodnotiť dopady fiškálnych reforiem vyústila do vzniku prvých mikrosimulačných modelov daňovo-odvodového systému v druhej polovici 20. storočia.

V Spojených štátoch amerických v NBER² vyvinuli už v roku 1976 podľa Feenberg a Coutts [13] prvý mikrosimulačný model daňového systému s názvom TAXSIM. Ako vstup do modelu boli použité daňové priznania obyvateľov, vďaka čomu mali autori k dispozícii viac ako 200 premenných týkajúcich sa príjmu každého daňovníka. Na druhej strane však nemali informácie o demografických charakteristikách obyvateľov. TAXSIM v programovacom prostredí FORTRAN simuluje

² The National Bureau of Economic Research

dane na federálnej ako aj na štátnej úrovni. Hlavným výstupom sú elasticity daňových príjmov, ako aj priemerné a hraničné daňové sadzby pre rôzne skupiny populácie.

V NBER paralelne vyvíjali ďalší daňový simulačný model TAXCALC [49]. Na rozdiel od modelu TAXSIM je naprogramovaný v programoch SAS a STATA. Navyiac, zdrojové kódy sú voľne dostupné na internetovej stránke inštitúcie. Model dokáže simulovať iba dane na federálnej úrovni, nie na štátnej úrovni.

Najnovší simulačný model vyvinutý v Spojených štátoch je TaxBrain [47]. Jedná sa o „*open-source*“ simulačný model daňovo-odvodového systému Spojených štátov amerických naprogramovaný v jazyku Python. Zaujímavosťou je, že model je použiteľný prostredníctvom internetovej stránky. Záujemcovia o výpočet fiškálnych vplyvov vlastných návrhov zmien daňovo-odvodového systému nemusia vlastniť platené programy a ovládať rôzne druhy programovacích jazykov na spúšťanie modelu. Samotná stránka modelu im ponúka rozsiahle možnosti zmien v parametrických nastaveniach daňovo-odvodového systému. Výsledkom simulácií je vplyv navrhovanej zmeny systému na celkové výnosy z daní a odvodov, ako aj dopad na zaplatenú daň a odvody jednotlivcov v rámci príjmovej distribúcie. Vstupom do modelu nie je reálna databáza. Ako podkladová databáza slúži umelo vygenerovaná databáza na základe skutočnej príjmovej distribúcie z daňových priznaní ako aj na základe skutočnej demografickej štruktúry populácie.

Vo Veľkej Británii vznikol prvý mikrosimulačný model v roku 1983 s názvom TAXBEN (Giles, [18]). TAXBEN dokáže simulovať dane a odvody fyzických osôb, daň z pridanej hodnoty, rôzne spotrebné dane (daň z tabaku, z pohonných hmôt, z alkoholu) a na strane výdavkov väčšinu dôchodkov, rodinných príspevkov a sociálnych dávok. Zatiaľ sa pomocou tohto modelu nedajú simulovať dane z kapitálu, daň z príjmu právnických osôb ako ani celkové náklady na verejné služby. V modeli je spracovaná anglická legislatíva spätne až do roku 1975. TAXBEN spočiatku používal ako podkladovú databázu zisťovanie o výdavkoch rodín³ vo Veľkej Británii, v súčasnosti však využíva štatistiku rodinných zdrojov⁴ a anglické panelové dáta o starnutí⁵. Navyiac, TAXBEN bol implementovaný do modelu ponuky práce

³ Family Expenditure Survey

⁴ Family Resources Survey

⁵ English Longitudinal Study of Ageing

(SPAIN) pre odhad zmien v ochote jednotlivcov pracovať pri zmenách v legislatíve. V súčasnosti model beží na platforme Delphi.

Mikrosimulačné modely sa postupne objavovali aj v kontinentálnej Európe. Švédsky Štatistický úrad v spolupráci s Ministerstvom financií Švédska [46] vytvoril statický mikrosimulačný systém pre analýzu distribučných a príjmových efektov v dôsledku zmien v daňovo-odvodovom a sociálnom systéme (FASIT). Model je naprogramovaný v softvéri SAS a zvládne simuláciu daní a odvodov z pracovných príjmov, rodinných príspevkov ako aj dávok sociálneho systému. Model navyše dokáže simulovať všetky typy dôchodkov. Pomocou FASIT modelu následne vzniklo niekoľko ďalších modulov švédskeho mikrosimulačného programu. Ericson a spol. [12] vytvorili SWEtaxben, ktorý označili ako statický mikrosimulačný model s behaviorálnymi zmenami. Model dokáže meniť statusy zamestnanosti a zohľadňovať zmeny vekovej štruktúry populácie pri *ex ante* simuláciách.

Mikrosimulačný model s názvom TAXBEN vyvinuli v Českej republike Dušek a spol. [11]. Model dokáže simulovať daň z príjmu, všetky odvody z príjmu a na strane výdavkov rodinné dávky a pomoc v hmotnej núdzi. Ako podkladovú databázu používa zisťovanie o príjmoch a životných podmienkach domácností (SILC). Výstupom modelu sú priemerné a hraničné daňové sadzby, efekty zmeny po príjmových decilochoch a vplyv na celkové príjmy a výdavky rozpočtu. Model je naprogramovaný v programe STATA.

Od roku 1996 sa vyvíja jednotný európsky mikrosimulačný model s názvom EUROMOD. Model je schopný nasimulovať daňovo-odvodovú povinnosť na individuálnej úrovni ako aj na úrovni domácností v 28 krajinách Európskej únie. Okrem daní a odvodov sú simulované aj rodinné príspevky a sociálne dávky. EUROMOD umožňuje aj *ex ante* simuláciu daní a dávok tj. v rokoch, ku ktorým ešte neexistuje aktuálna podkladová databáza. Pomocou indexácie monetárnych premenných zohľadňuje rast príjmov medzi simulovaným rokom a rokom zberu údajov. Nevýhodou modelu je, že sa stále jedná iba o statický mikrosimulačný model. V simuláciách teda nie sú zohľadnené demografické zmeny populácie, zmeny v nezamestnanosti ako ani zmeny v príjmovej distribúcii medzi simulovaným rokom a rokom zberu údajov. Ako podkladová databáza modelu slúži výberové zisťovanie o príjmoch a životných podmienkach domácností (SILC), ktoré zbierajú štatistické úrady jednotlivých krajín koordinované EUROSTAT-om. Veľkou výhodou modelu

je, že vďaka harmonizácii vstupných údajov a jednotných výpočtov v rámci EU-ROMOD-u, výsledky sú ľahko porovnateľné medzi európskymi krajinami spracovávanými v modeli. Jednoducho sa dá aplikovať daňovo-odvodový systém jednej krajiny na inú krajinu a následne analyzovať dopady tejto zmeny. Model spočiatku pracoval na báze MS Excelu, v súčasnosti však funguje ako nezávislý program. Jeho implementácia do známych štatistických softvérov (R, STATA) síce je možný, ale veľmi komplikovaný. EUROMOD vyvinuli a naďalej spravujú na univerzite v anglickom Essex-e, na Inštitúte pre sociálny a ekonomický výskum⁶. Sutherland a Figari [43] poskytujú vo svojej štúdii vyčerpávajúci popis vlastností a možností použitia EUROMOD-u.

Podľa našich informácií doteraz neexistoval mikrosimulačný model daní, odvodov a dávok špecificky pre Slovensko. Slovenský daňovo-odvodový a sociálny systém je súčasťou už spomínaného EUROMOD-u. EUROMOD pre Slovensko obsahuje simulácie nasledovných premenných: daň z príjmov, všetky sociálne a zdravotné odvody platené zamestnancom, zamestnávateľom alebo samostatne zárobkovo činnými osobami (SZČO), rodičovský príspevok, príspevok pri narodení dieťaťa a príplatok k nemu, prídavok na dieťa a príplatok k nemu, dávka v nezamestnanosti a pomoc v hmotnej núdzi. Pomoc v hmotnej núdzi a dávka v nezamestnanosti sú simulované za veľmi zjednodušujúcich predpokladov. Ostatné dávky a príspevky, ako napr. materské, nemocenské v súčasnosti nie sú v EUROMOD-e simulované. Taktiež nie sú simulované jednotlivé dôchodky. Špecifiká slovenskej časti modelu detailnejšie opisujú národné reporty za Slovensko dostupné na stránke EUROMOD-u (pozri Gábik a Hagara [16]).

1.2 SIMTASK

EUROMOD má nespornú výhodu v konzistentnom a prehľadnom spracovaní legislatívy daňovo-odvodových a sociálnych systémov všetkých krajín EÚ. Vďaka tomu sú prierezové analýzy, zahŕňajúce viacero krajín, ľahko simulovateľné a interpretovateľné. Pre Slovensko však existujú špecifiká legislatívy, ktoré z dôvodu zachovania jednoduchosti a konzistentnosti modelu nemuseli byť úplne presne zapracované v simuláciách EUROMOD-u. V záujme KRRZ však bola snaha o čo

⁶ ISER - Institute for Social and Economic Research

najpresnejšiu simuláciu vplyvu navrhovaných legislatívnych zmien na rozpočet. Z tohto dôvodu vznikla potreba upresniť model pre naše účely.

Chceli sme mať zároveň k dispozícii model, ktorý by bol jednoducho použiteľný v nadväzujúcich komplexnejších modeloch. Napríklad, pri odhadoch elasticít ponuky práce (kapitola 2) alebo v behaviorálnom mikrosimulačnom modeli všeobecnej rovnováhy (pozri Horváth a spol. [23]). V oboch modeloch sme potrebovali statický mikrosimulačný model, ktorý by bolo možné spúšťať v iteračnom procese. V čase rozhodovania o výbere mikrosimulačného modelu EUROMOD pracoval na báze makier v Exceli. To nám komplikovalo prepojenie so štatistickým softvérom STATA, v ktorom boli naprogramované nadväzujúce modely. Uloženie vstupnej databázy v STATA formáte, následná konverzia do textového formátu, spustenie simulácií pomocou EUROMOD-u cez MS Excel, následné manuálne uloženie výstupnej databázy v textovom formáte a nakoniec spätný prevod na STATA formát spravili z použitia EUROMOD-u zdĺhavý a zložitý proces v iteračných modeloch.

Ďalším argumentom v prospech vývoja vlastného mikrosimulačného modelu bola snaha mať úplnú kontrolu nad celou simuláciou mikrosimulačného modelu. EUROMOD síce poskytuje voľnosť pri definícii jednotlivých pravidiel sociálneho či daňovo-odvodového systému, avšak samotné výpočty zostávali skryté v jadre programu. Rozhodli sme sa preto vyvinúť svoj vlastný mikrosimulačný model, ktorý by spresnil simuláciu daní a odvodov, poskytol by nám požadovanú voľnosť pri úpravách modelu a zároveň by zvýšil efektivitu a rýchlosť pri následnom použití.

Nový statický mikrosimulačný model daňovo-odvodového a sociálneho systému na Slovensku sme nazvali SIMTASK (skratka z anglického ***S**imulation **M**odel of **T**axes and **T**ransfers in **S**lovakia*). Štartovacím bodom SIMTASK-u bol EUROMOD, model však následne prešiel rozsiahlym vývojom. Opravili sa prípadné nepresnosti a pri simuláciách niektorých dávok sme sa rozhodli použiť úplne odlišný postup. Pre ľahšiu porovnateľnosť SIMTASK naďalej zachováva pôvodné názvy použitých premenných a pracuje s podobnými modulmi ako EUROMOD.

SIMTASK sme sa rozhodli napísať v štatistickom programe STATA⁷, keďže všetky nadväzujúce modely sú naprogramované v STATE. Ako podkladová databáza slúži slovenská mutácia Štatistiky o príjmoch a životných podmienkach do-

⁷ Stata verzia 13

mácností (SK-SILC). Jedná sa o výberové zisťovanie príjmov na úrovni jednotlivcov zaradených do domácností. Výsledky simulácií modelu sú aj z tohto dôvodu vypočítané na individuálnej úrovni. Pre každého jednotlivca sú uložené zaplatené dane, odvody, rodinné a sociálne dávky nasimulované z jeho reportovaných príjmov. Vďaka tomu dokážeme analyzovať vplyv navrhovaných zmien legislatívy tak na individuálnej úrovni ako aj na úrovni domácností a zároveň aj na agregovanej celoštátnej úrovni po prevážení výberovými váhami.

V súčasnosti je spracovaná a implementovaná legislatíva v SIMTASK-u za roky 2008 až 2018. Táto práca sa však zaoberá iba výsledkami simulácií za roky 2012 až 2016. Pre roky 2012 až 2015 existuje príslušná podkladová databáza, čo nám umožní *ex post* simulácie daní, odvodov a dávok. Pre rok 2016 si prispôbime databázu z roku 2015 a následne porovnáme výsledky simulácií s externými štatistikami za rok 2016. Táto validácia výsledkov bude dôležitá z pohľadu kapitoly 3, kde ukážeme reálnu aplikáciu modelu SIMTASK pre účely *ex ante* analýzy pre rok 2018.

1.2.1 Simulované premenné

Pomocou SIMTASK-u dokážeme simulovať všetky dôležité premenné daňovo-odvodového a sociálneho systému (Tab. 1). Sociálne odvody, zdravotné odvody a aj dane z príjmu fyzických osôb sú vypočítané na strane zamestnancov, dohodárov⁸, ich zamestnávateľov a aj SZČO. Dobrovoľné zdravotné odvody a zdravotné odvody poistencov štátu sú simulované za zjednodušujúcich predpokladov. Ostatné príjmy rozpočtu verejnej správy nie sú v SIMTASK-u simulované, ako napr. daň z príjmu právnických osôb, spotrebné dane, daň z pridanej hodnoty, daň z nehnuteľností, granty a transfery ako ani nedaňové príjmy.

Na strane výdavkov rozpočtu verejnej správy sú simulované najmä nemocenské dávky, rodinné a sociálne dávky. Z nemocenských dávok je simulovaná iba dávka v nezamestnanosti. Nesimuluje sa výška materskej, nemocenské, ošetrovné ani vyrovnávací dávka. Model nesimuluje ani žiadnu z úrazových dávok. Keďže podkladová databáza neobsahuje pracovnú históriu jednotlivcov, nie je možné simulovať ani jeden z dôchodkov. Z rodinných prídavkov a príspevkov sú simulované všetky podstatné, ako napr. rodičovský príspevok, prídavky na deti, príspevok pri narodení

⁸ Fyzické osoby, ktoré majú so zamestnávateľom uzatvorený pracovný pomer na základe dohôd o prácach vykonávaných mimo pracovného pomeru. Ďalej ich budeme označovať skrátené „dohodári“.

dieťaťa. Najdôležitejšia dávka sociálneho systému, pomoc v hmotnej núdzi, je tiež súčasťou simulácií. Ostatné príspevky sociálnej podpory, napríklad príspevok na pohreb, pre športovcov, náhradným rodičom, na úhradu potrieb dieťaťa, dotácie, štipendiá nie sú simulované.

Tab. 1: Simulované premenné v SIMTASK-u

Zdravotné odvody	ZO zamestnancov, zamestnávateľov, SZČO, dohodárov, poistencov štátu, dobrovoľné ZO
Sociálne odvody	SO zamestnancov, zamestnávateľov, SZČO, dohodárov
Dane	Daň z príjmu fyzických osôb
Nemocenské dávky	Dávka v nezamestnanosti Dĺžka poberania materskej (nie výška materskej)
Rodinné prídavky	Rodičovský príspevok Príspevok pri narodení dieťaťa a príplatok k nemu Prídavok na dieťa a príplatok k nemu
Sociálne dávky	Pomoc v hmotnej núdzi

V Prílohe A-1 sa nachádza podrobnejší opis spracovanej legislatívy týkajúcej sa daňovo-odvodového a dávkového systému na Slovensku v uvažovanom období 2012 až 2016. Príloha zároveň v skratke popisuje prístup k danej legislatíve v SIMTASK-u. Následne Príloha A-2 obsahuje kompletný prehľad použitých parametrov legislatívy v našom mikrosimulačnom modeli SIMTASK.

1.2.2 Špecifiká a prijaté predpoklady

Všetky uvedené odvody a dane v Tab. 1 sú pomerne presne simulované u zamestnancov aj zamestnávateľov. V prípade SZČO je situácia o čosi zložitejšia a výpočty si vyžiadali mnoho zjednodušujúcich predpokladov. Databáza SILC, ako neskôr ukážeme, zbiera údaje o zisku alebo stratách podnikateľov v príjmovom referenčnom roku. Tento údaj sa následne používa pri simulácii daní a odvodov jednotlivca - SZČO. Avšak podľa platnej legislatívy v SR, vymeriavací základ SZČO by mal byť súčet čiastkového základu dane a zaplatených odvodov v roku $t-1$. Čiastkový základ dane vychádza z príjmu SZČO a nie zo zisku, ktorý máme my k dispozícii. Príjmy SZČO však nie sú dostupné v databáze. Naviac, v našich simuláciách používame zisk resp. stratu z aktuálneho roku t , čím sme prijali predpoklad,

že rovnaký zisk. resp. stratu mal SZČO aj v roku $t-1$. Podkladová premenná na výpočet daní a odvodov je teda iba aproximáciou potrebnej premennej a dochádza k časovej aj obsahovej nepresnosti pri simuláciách daní a odvodov SZČO.

Nový modul pridaný do SIMTASK-u je simulácia materskej. Simulovaná je zatiaľ iba dĺžka poberania materskej na základe uvedeného mesiaca narodenia dieťaťa. Samotná výška materskej simulovaná nie je, nakoľko nie sú k dispozícii údaje o predchádzajúcich príjmoch osoby.

Simulácia dávky v nezamestnanosti si vyžiadalo zopár zjednodušujúcich predpokladov. Nárok na dávku v nezamestnanosti v súčasnosti má osoba, ktorá v posledných troch rokoch platila poistenie v nezamestnanosti najmenej dva roky. Túto informáciu však nemáme v databáze k dispozícii. Predpokladali sme teda, že tí, ktorí v databáze uviedli poberanie dávky v nezamestnanosti, splnili podmienku platenia poistenia v nezamestnanosti v predchádzajúcich rokoch. Tí, ktorí sa označili za aktuálne nezamestnaných v databáze, ale nedostávajú dávku v nezamestnanosti, nesplnili podmienku poistenia v nezamestnanosti. Pre tých, ktorí uviedli, že sú zamestnaní v súčasnosti, nevieme odvodiť ich nárok na dávku v nezamestnanosti. Prijali sme teda predpoklad, že pomer odpracovaných mesiacov k neodpracovaným mesiacom v aktuálnom roku sa nemenil ani v predchádzajúcich dvoch rokoch. To znamená, že napríklad o osobe, ktorá v aktuálnom roku pracovala 6 mesiacov, sme predpokladali, že za posledné 3 roky pracovala 18 mesiacov a nesplnila podmienku platenia poistenia v nezamestnanosti v dĺžke dva roky.

K najvýraznejším zmenám oproti EUROMOD-u došlo v dávke v hmotnej núdzi. Spresnil sa okruh posudzovaných osôb, posudzovaný príjem či výpočet jednotlivých nárokov. Zásadnou zmenou prešla najmä simulácia aktivačného príspevku. Jedná sa o príspevok na podporu zvýšenia vedomostí, odborných zručností alebo pracovných návykov. Získa ho teda osoba v hmotnej núdzi, ktorá sa vzdeláva alebo sa zúčastňuje na vykonávaní menších obecných služieb. Na jednej strane spomínané menšie obecné služby musia byť ponúknuté príslušnou obcou. Ak ponúknuté nie sú, osoba v hmotnej núdzi získa aktivačný príspevok aj bez vykonávania tejto činnosti. Na druhej strane, je to čisto subjektívne rozhodnutie každej osoby, či sa zapojí do aktivačných prác alebo nie. EUROMOD pristupoval k simulácii tejto dávky veľmi jednoducho. Všetci, ktorí nemali nárok na ochranný príspevok, mali automaticky nasimulovaný aktivačný príspevok. Spôsovalo to výrazné nadhodnotenie počtu

aktivačných príspevkov v porovnaní s externými štatistikami. SIMTASK zohľadňuje mieru neaktivity vo svojich simuláciách. Určili sme podiel počtu poberateľov aktivačných príspevkov voči všetkým poberateľom pomoci v hmotnej núdzi v danom roku z externých štatistík⁹. Tento podiel sme následne zobrali do úvahy v našich simuláciách. V prvom rade sme určili množinu potenciálnych poberateľov aktivačného príspevku. Vylúčili sme z nej osoby, ktoré už poberajú ochranný príspevok, sú neplnoleté, majú dosiahnuté vysokoškolské vzdelanie, pracujú v zamestnaní viac ako 37 hodín týždenne alebo vyhlásili o sebe, že sú neaktívne. Z tejto zúženej množiny sme následne náhodným výberom označili tolko potenciálnych poberateľov aktivačného príspevku v rámci skupiny osôb v hmotnej núdzi, aby zostal zachovaný podiel pochádzajúci z externých štatistík. Samozrejme, tento prístup na individuálnej úrovni obsahuje veľkú nepresnosť, keďže aktivačný príspevok priraďujeme náhodným výberom. Na agregovanej úrovni však údaje lepšie odrážajú skutočnosť. Do budúcnosti uvažujeme o vylepšení simulácie aktivačného príspevku odhadom probit modelu na určenie pravdepodobnosti účasti na aktivačných prácach v závislosti od demografických charakteristík jednotlivcov.

Ďalším podstatným vylepšením simulácií pomoci v hmotnej núdzi je simulácia na mesačnej báze. Ak totiž osoba počas roka poberala príjmy, ktoré sa vzájomne vylučujú (rodičovský príspevok, materské a príspevok v nezamestnanosti), EURO-MOD spočítal všetky príjmy na agregovanej ročnej báze a na základe toho počítal nárok na pomoc v hmotnej núdzi. Následne platil predpoklad, že hmotnú núdzu vo vypočítanej výške osoba poberala počas celého roka. V skutočnosti sa však mohlo stať, že daná osoba počas poberania rodičovského príspevku padla do hmotnej núdze, avšak počas poberania príspevku v nezamestnanosti už nie. SIMTASK preto pristupuje k vzájomne sa vylučujúcim príjmom osobitne. Do posudzovaného príjmu ich nezahrnie naraz, ale pre každý príjem oddelene nasimuluje nárok na hmotnú núdzu. Vypočítanú pomoc v hmotnej núdzi následne uvažuje iba počas mesiacov poberania toho daného príjmu, kedy osoba padla do hmotnej núdze.

⁹ Údaje nám poskytlo Analytické centrum na Ministerstve práce, sociálnych vecí a rodiny.

1.3 Podkladová databáza

1.3.1 Existujúce možnosti vstupnej databázy

Základným predpokladom vývoja mikrosimulačného modelu a hlavne spoľahlivých výsledkov z modelu je dostupnosť vhodnej databázy. Databáza by mala obsahovať demografické charakteristiky, rodinné väzby a najmä čo najpodrobnejšie informácie o príjmoch na individuálnej úrovni, ktoré nám umožnia presnú simuláciu daní, odvodov a dávok. Na Slovensku existuje niekoľko databáz na individuálnej úrovni, ktoré prichádzali do úvahy.

Databáza Sociálnej poisťovne obsahuje kompletne informácie o všetkých osobách platiacich sociálne odvody na Slovensku. Je možné z nej získať údaje o hrubých mesačných mzdách ako aj základné demografické štatistiky. Nie sú však k dispozícii informácie o nepeňažných príjmoch osôb, ako ani o rodinných vzťahoch medzi osobami v databáze. Detailné údaje o rodinách a domácnostiach v nich taktiež absentujú.

Zdravotné poisťovne evidujú databázu poistencov. Databáza obsahuje informáciu o zaplatených zdravotných odvodoch, z ktorých sa dajú spätne dopočítať hrubé mzdy. Nakoľko však zdravotné odvody mali v minulosti maximálny strop vymeriavacieho základu, problém nastáva pri osobách, ktoré zarábali viac ako maximálny vymeriavací základ. Príjmová distribúcia získaná z tejto databázy by bola značne skresaná na hornom chvoste.

Ústredie práce, sociálnych vecí a rodiny má k dispozícii databázu ohľadom sociálnych dávok. Databáza obsahuje podrobnú štruktúru poberaných sociálnych dávok ako aj informácie o štruktúre rodiny. Nevýhodou tejto databázy, pre naše účely, sú chýbajúce informácie ohľadom miezd.

Zisťovanie o cene práce (ISCP)¹⁰ je štvrtročné štatistické zisťovanie o hrubých mzdách. Databáza zachytáva hrubé príjmy viac ako 1 milióna zamestnancov, ako aj základné demografické štatistiky, vrátane vzdelania. Opäť však chýbajú rodinné väzby medzi jednotlivcami a podrobnejšie informácie o domácnostiach. Navyše,

¹⁰ Štatistické zisťovanie o cene práce patrí pod Ministerstvo práce, sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky a technicky ju zabezpečuje spoločnosť Trexima Bratislava, spol. s r.o.

táto databáza eviduje iba zamestnancov z veľkých firiem. Informácie o zamestnancoch malých firiem ako aj údaje o samostatne zárobkovo činných osobách nie sú k dispozícii.

Pod záštitou Národnej banky Slovenska prebieha Zisťovanie finančnej situácie a spotreby domácností na Slovensku (HFCS). Otázky zisťovania zachytávajú hrubý ročný príjem jednotlivcov ako aj demografiu. Ďalej sú k dispozícii informácie o aktivitách, pôžičkách, spotrebe a status zamestnania na individuálnej úrovni. Chýba však podrobnejšie členenie príjmov ako aj informácia o dĺžke zamestnania v referenčnom roku. Nevýhodou je aj nízka frekvencia zbierania údajov (1. vlna HFCS sprístupnená v roku 2012, 2. vlna HFCS sprístupnená v roku 2015).

Štatistický úrad zbiera Štatistiku rodinných účtov (HBS). Jedná sa o výberové zisťovanie, predmetom ktorého je získanie informácií o výške, štruktúre a vývoji peňažných a nepeňažných príjmov a výdavkov fyzických osôb v rôznych typoch domácností. Databáza obsahuje podrobné demografické charakteristiky o zhruba 5000 domácnostiach, nevýhodou však je opäť absencia rodinných väzieb (identifikovaná je iba hlava domácnosti). Navyše príjmové premenné sú k dispozícii iba na úrovni celej domácnosti. Nevýhodou je aj nízka frekvencia úplného zberu údajov (zhruba každé 3 roky).

Zisťovanie o príjmoch a životných podmienkach domácností (SILC) je ďalšou databázou Štatistického úradu SR. Poskytuje detailné informácie o základných údajoch domácností a osôb, ich vzájomných väzbách a o detailnej štruktúre pracovných aj nepracovných príjmov na individuálnej úrovni počas celého roka. Nakoľko táto databáza obsahuje väčšinu potrebných informácií pre účely mikrosimulačného modelu, rozhodli sme sa použiť práve túto databázu.

1.3.2 SK-SILC

EU-SILC je každoročné výberové zisťovanie o príjmoch a životných podmienkach domácností. Otázky zisťovania sú zamerané na pracovné aj nepracovné príjmy, životné podmienky, demografické charakteristiky, vzdelanie, zdravotný stav, status zamestnania či aktivity, podmienky bývania ako aj životné podmienky jednotlivcov. SK-SILC je označenie slovenskej verzie EU-SILC, ktorá obsahuje viac špecifických premenných a z tohto dôvodu používame ako vstup do mikrosimulačného modelu práve SK-SILC.

Databáza obsahuje prierezoové dáta o jednotlivcoch ako aj o domácnostiach. Používa sa tzv. štvorročný rotačný model, v ktorom sa výberová vzorka rozdelí na štyri rotačné skupiny. Každý rok sa jedna skupina vyradí a nahradí sa novými domácnosťami. Pre tieto domácnosti je opätovne použitý náhodný výber. Pri výberovom zisťovaní sa náhodný výber vykonáva použitím dvojstupňovej stratifikácie na základe geografických kritérií (8 krajov a 7 stupňov urbanizácie). V rámci každej straty sa následne náhodným výberom vyberie proporcionálny počet domácností. Celková miera návratnosti dotazníkov sa dlhodobo udržiava okolo 90% (EU-SILC 2010: 88.6%, EU-SILC 2014: 91.3%). V prípade EU-SILC je k dispozícii panelová databáza na viacročnom horizonte, nami používaná verzia SK-SILC však zatiaľ neposkytuje panelovú konštrukciu dát a z tohto dôvodu používame iba prierezoový rozmer databázy. Pre podrobnejšie informácie o konštrukcii a vlastnostiach tejto databázy odporúčame publikáciu Štatistického úradu SR o chudobe podľa posledných piatich databáz EU-SILC-u [44].

Zisťovanie SK-SILC je uskutočňovaný každoročne od roku 2005. V čase písania tejto práce je najaktuálnejšou dostupnou databázou SK-SILC 2016. Oficiálne značenie databázy vyjadruje rok zbierania údajov, avšak údaje sa vzťahujú k predchádzajúcemu roku (tzv. príjmový referenčný rok). Tj. značenie SILC 2016 znamená, že údaje boli zbierané v roku 2016, ale príjmy sú aktuálne za rok 2015. Aby nedochádzalo k nedorozumeniam, v tejto práci ďalej budeme používať označenie príjmovým referenčným rokom, teda rokom ku ktorému sa vzťahujú nahlásené príjmy ako aj príslušná legislatíva daňovo-odvodového a sociálneho systému mikrosimulačného modelu. V tejto práci používame databázy za roky 2012 až 2015, tj. s označením SK-SILC 2013 až SK-SILC 2016 [45].

Do databázy je zaradených každoročne viac ako 15 000 osôb z viac ako 5000 domácností. V Tab. 2 je uvedená celková populácia a počet domácností, ktoré databáza každý rok reprezentuje. Viditeľný pokles v celkovej populácii reprezentovanej databázou v roku 2013 je spôsobený zmenou metodiky ŠÚ SR. Pri kalibrácii váh databázy prestali zahŕňať osoby žijúce v kolektívnych domácnostiach, ako napr. detské domovy, domovy dôchodcov či väzenia.

Tab. 2: Základné údaje o SK-SILC

Príjmový ref. rok	2012	2013	2014	2015
Počet osôb	15 426	15 681	16 150	16 480
Počet domácností	5 402	5 490	5 637	5 738
Reprezentovaná populácia	5 404 664	5 206 106	5 223 966	5 236 612
Reprezentované domácnosti	1 852 059	1 851 669	1 852 059	1 852 059

Zdroj: vlastné výpočty, SK-SILC.

Nevýhodou SILC-u, ako si neskôr ukážeme, je podhodnotenie dolného a horného chvosta príjmovej distribúcie. Databáza taktiež dostatočne nezachytáva ani početnú skupinu sociálne vylúčených osôb a minoritných skupín. Nie sú taktiež zachytené osoby, ktoré pracujú v zahraničí. Tieto skutočnosti treba mať na pamäti najmä pri implikáciách vyplývajúcich z modelu ponuky práce, keďže spomínané skupiny by mohli mať nezanedbateľný vplyv na ponuku práce.

1.3.3 Úpravy databázy

Počet zásahov do databáz sme sa snažili minimalizovať. Napriek tomu, niektoré nezrovnalosti boli upravené tak, aby sme zvýšili presnosť výpočtov nášho mikrosimulačného modelu. Pri kontrole konzistentnosti rodinných väzieb sme v niektorých prípadoch zistili nelogické označenie vzťahov v rodine. Napríklad otcom bol označený novorodenec alebo rodič mal zaznačené, že je synom vlastného dieťaťa. Tieto údaje sme korigovali na základe ostatných premenných tak, aby nevznikali nelogické vzťahy v rodinných väzbách. Citlivo sme pristupovali k prípadom, kedy vekový rozdiel medzi rodičom a dieťaťom bol menší ako 13 rokov. Predpokladáme, že tieto prípady mohli nastať, keď si jeden z partnerov našiel mladšieho partnera a tým pádom vekový rozdiel medzi ním a dieťaťom druhého partnera môže byť nereálne malý. Každý takýto prípad sme individuálne analyzovali a údaj sme zmenili až v prípade iných indikácií o nepresnosti rodinných vzťahov. Najviac opravených údajov bolo takých, kedy boli nahlásené hodnoty mesačnej materskej vyššie ako bolo legislatívne mesačné maximum v danom roku. Tieto hodnoty sme zmenili presne na úroveň legislatívneho maxima. Podobne v prípadoch, keď sa v databáze nachádzali údaje o dĺžke poberania rodičovského príspevku a materskej vyššie ako bolo legislatívne maximum v danom roku s ohľadom na počet detí v danej rodine.

Počet mesiacov sme znížili presne na legislatívne maximum v príslušnom roku. Detailný zoznam zmien vykonaných v databáze sa nachádza v Prílohe A-3.

1.4 Kalibrácia nových váh

Hlavným prínosom mikrosimulačných modelov je možnosť vykonať *ex post*, ale najmä *ex ante* analýzy zmien v daňovo-odvodovom alebo sociálnom systéme. Z tohto dôvodu by vstupná databáza mala spoľahlivo reprezentovať aktuálne demografické aj hospodárske štatistiky krajiny. SK-SILC je však zverejňovaný s dvojročným oneskorením, čo v skutočnosti znamená, že aktuálne legislatívne zmeny sa simulujú na minimálne 2-3 roky starých premenných. Najbežnejším postupom vysporiadania sa s týmto problémom, podľa O'Donoghue a Loughrey [33], je indexácia monetárnych premenných na aktuálny rok podľa oficiálnych prognóz rastov jednotlivých premenných. Táto transformácia však nezachytáva zmeny v demografii a príjmovej distribúcii medzi rokmi. Figari a spol. [14] preto navrhujú, že pre zachytenie zmien v demografických a sociálnych podmienkach spoločnosti je najideálnejšie prekalibrovať váhy databázy. V tejto práci sme využili oba prístupy. Databázu na rok 2016, pre ktorý neexistovala podkladová databáza, sme vytvorili v dvoch krokoch. Vychádzali sme z poslednej dostupnej databázy pre rok 2015. Najprv sme monetárne premenné indexovali pomocou koeficientov uvedených v Prílohe A-4. Následne sme prekalibrovaním pôvodných váh databázy vytvorili nové váhy a tak sme zohľadnili zmeny v demografii a v príjmovej distribúcii medzi rokmi.

Čo sa týka nových váh, treba dodať, že váhy sme prekalibrovali pre všetky použité databázy, čiže aj pre *ex post* analýzy v rokoch 2012 až 2015. Ako sa totiž často stáva pri výberových zisťovaniach, ani SK-SILC nereprezentuje úplne presne celú distribúciu pracovných príjmov. V porovnaní s príjmovou distribúciou získanou z databázy poisťencov zo Sociálnej poisťovne, príjmová distribúcia zo SILC databázy (vážená pôvodnými váhami) podhodnocuje nízkopríjmové ako aj vysokopríjmové skupiny (pozri Tab. 5 na strane 29). Naopak v strede príjmovej distribúcie databáza SK-SILC mierne nadhodnocuje počet ľudí. Dôvodom môže byť, že v súčasnosti nepoužíva Štatistický úrad SR príjmovú distribúciu pri kalibrácii pôvodných váh v SILC-u.

V prípade mikrosimulačných modelov práve príjmová distribúcia hrá kľúčovú úlohu pri simuláciách daní a odvodov. Pri nepresnej reprezentácii príjmovej distribúcie budú našim modelom simulované dane a odvody skreslené a nebudú v súlade s oficiálnymi štatistikami, čo môže značne spochybniť ďalšie využitie nášho modelu. Rozhodli sme sa teda použiť kalibračný program *Calif* a prekalibrovať váhy vstupnej databázy so zohľadnením aj príjmovej distribúcie vo všetkých databázach.

1.4.1 Calif

Calif je voľne dostupný program¹¹ vyvinutý na Štatistickom úrade Slovenskej republiky v štatistickom softvéri R. Program umožňuje užívateľom nadefinovať ľubovoľnú kalibračnú kategóriu a dokáže pracovať aj s integrovanými váhami databázy. Na výber ponúka niekoľko optimalizačných metód a medzi jeho najväčšie prednosti patrí schopnosť nájsť aj približné riešenia. Podrobnejšie informácie o *Calif*e sú dostupné v článkoch od autora programu Frankoviča [15] a Vlačuhu a Frankoviča [51].

Cieľom kalibrácie váh je upraviť pôvodné váhy takým spôsobom, aby agregované sumy vo vybraných kategóriách boli čo najbližšie agregovaným hodnotám pochádzajúcim z administratívnych zdrojov pri minimalizovaní vzdialenosti nových váh od pôvodných váh.

Predpokladajme, že výberová vzorka S má n pozorovaní, ktorá reprezentuje populáciu U o veľkosti N . Každý člen výberovej vzorky $k = 1, \dots, n$ má priradenú nejakú dizajnovú váhu d_k , ktorá je definovaná ako invertovaná pravdepodobnosť výberu

$$d_k = \frac{1}{\pi_k} \quad (1.1)$$

kde π_k je pravdepodobnosť výberu člena výberovej vzorky. Označme nové hľadané váhy ako w_k . Zároveň označme distančnú funkciu, ktorá nám zmeria vzdialenosť medzi novými a pôvodnými váhami, ako $D(r_k)$, kde podľa Frankoviča [15]

$$r_k = \frac{w_k}{d_k} . \quad (1.2)$$

¹¹ Dostupné na: <http://slovak.statistics.sk/wps/portal/ext/products/software.tools/>

V prípade, že vzdialenosť medzi váhami je nulová ($w_k = d_k$), tak distančná funkcia musí nadobúdať hodnotu 0 a v tomto bode by mala nadobúdať minimum. Funkcia by zároveň mala byť kladná a konvexná. Podmienky vieme formálne zadefinovať ako

$$D(1) = 0, \quad \frac{\partial D(1)}{\partial w_k} = 0, \quad \frac{\partial^2 D(1)}{\partial w_k^2} > 0. \quad (1.3)$$

Vytvorme si teraz sledované kategórie $j = 1, \dots, J$, ktoré použijeme pri hľadaní optimálneho riešenia. Chceme, aby pomocou nových váh agregátne sumy pochádzajúce z databázy boli rovnaké ako agregátne sumy pochádzajúce z externých zdrojov. Označme ako $X = (X_1, \dots, X_J)^T$ vektor agregátnych súm z externých zdrojov pre jednotlivé kategórie j . V ideálnom prípade teda, pre každé $j = 1, \dots, J$, by malo platiť, že

$$X_j = \sum_{k=1}^n w_k x_{jk}, \quad (1.4)$$

kde x_{jk} je hodnota premennej v sledovanej kategórii j pre člena vzorky $k = 1, \dots, n$. Označme si teda ako $x_k = (x_{1k}, \dots, x_{Jk})^T$ vektor premenných v kategóriách $j = 1, \dots, J$ pre člena vzorky k . Pre výpočet nových váh teda, podľa Frankoviča [15], je potrebné nájsť minimum Lagrangeovej funkcie vzhľadom na r_k

$$\begin{aligned} L &= \sum_{k=1}^n d_k D(r_k) - \lambda^T \left(\sum_{k=1}^n w_k x_k - X \right) = \\ &= \sum_{k=1}^n d_k D(r_k) - \lambda^T \left(\sum_{k=1}^n r_k d_k x_k - X \right), \end{aligned} \quad (1.5)$$

kde λ^T je vektor Lagrangeových multiplikátorov, X je vektor agregátnych súm z externých štatistík sledovaných kategórií $j = 1, \dots, J$ a x_k vektor premenných v sledovaných kategóriách $j = 1, \dots, J$ pre člena vzorky $k = 1, \dots, n$.

Po derivácii Lagrangeovej funkcie podľa r_k dostaneme podmienku optimality prvého rádu

$$\frac{\partial L}{\partial r_k} = d_k \frac{\partial D}{\partial r_k} - \lambda^T d_k x_k = 0, \quad (1.6)$$

z čoho sa dá priamo odvodiť

$$\begin{aligned} d_k \frac{\partial D}{\partial r_k} &= \lambda^T d_k x_k \\ \frac{\partial D}{\partial r_k} &= \lambda^T x_k \\ r_k &= \left(\frac{\partial D}{\partial r_k} \right)^{-1} (\lambda^T x_k) = F(\lambda^T x_k) \end{aligned} \quad (1.7)$$

kde $F(\cdot)$ je inverzná funkcia k derivácii distančnej funkcie $D(\cdot)$. Po dosadení vzťahu (1.2) dostaneme

$$w_k = d_k F(\lambda^T x_k) \quad (1.8)$$

kde musí byť splnené ohraničenie z (1.3). Vieme to teda prepísať ako

$$\sum_{k=1}^n d_k F(\lambda^T x_k) x_{kj} = X_j . \quad (1.9)$$

Tento systém rovníc sa dá riešiť Newtonovou aproximačnou metódou, kde za štartovacie hodnoty sa nastaví $(w_1^0, \dots, w_n^0, \lambda_1^0, \dots, \lambda_J^0) = (d_1, \dots, d_n, 0, \dots, 0)$.

Kľúčovou úlohou optimalizácie zostáva výber distančnej funkcie $D(r_k)$. Podľa Frankoviča [15] existuje niekoľko rozumných možností:

Lineárna distančná funkcia definovaná ako

$$D(r) = 0,5(r-1)^2 \Rightarrow F(u) = 1+u . \quad (1.10)$$

Funkcia spĺňa podmienky zadané vo vzťahu (1.3). Jej výhodou je, že väčšinou nájde presné riešenie rovnice (1.9). Naopak, jej nevýhodou je, že výsledkom môžu byť aj negatívne riešenia, čo však nie je akceptovateľné pre prierezové váhy databázy.

Ďalšou alternatívou distančnej funkcie je **raking ratio**. Jedná sa o nelineárnu distančnú funkciu zadanú ako

$$D(r) = r \ln(r) - r + 1 \Rightarrow F(u) = e^u . \quad (1.11)$$

Výhodou je, že táto distančná funkcia už nedáva záporné hodnoty, avšak váhy stále môžu nadobudnúť hodnoty menšie ako 1. Takéto váhy taktiež nie sú prijateľné pre databázu výberového zisťovania, keďže by to znamenalo, že pozorovanie vo výberovej vzorke nereprezentuje plnohodnotne ani samého seba.

Logit distančná funkcia je vlastne ohraničenou verziou raking ratio funkcie. Je zadefinovaná podobne ako (1.11), s možnosťou nastaviť horné a dolné ohraničenie pre $r_k = \frac{w_k}{d_k}$. Týmto sa dokážeme vyhnúť výsledným váham menším ako 1.

Poslednou uvažovanou distančnou funkciou je **lineárna ohraničená** distančná funkcia zadefinovaná ako

$$D(r) = \begin{cases} 0,5(r-1)^2, & L \leq r \leq U \\ +\infty, & \text{inak} \end{cases}. \quad (1.12)$$

Aj v tomto prípade je výhodou možnosť nastavenia ohraničení pre r_k a tým sa vyhnúť neželane vysokým alebo nízkym váham.

1.4.2 Postup kalibrácie

Dizajnové váhy definované vo vzorci (1.1) nie sú žiaľ štandardnou súčasťou databázy SILC poskytovanej Štatistickým úradom SR. Museli sme teda za štartovacie váhy zvoliť existujúce váhy, ktoré sú k dispozícii v databáze. Tieto váhy však už boli raz kalibrované Štatistickým úradom pri finalizácii databázy, čo nám môže do istej miery sťažiť optimalizáciu.

V Tab. 3 sú uvedené rozdiely medzi kalibračnými kategóriami používanými ŠÚ SR a našimi novými navrhnutými kategóriami. Najvýznamnejšou zmenou je pridanie štyroch príjmových kalibračných kategórií. Pri ich vytváraní sme rozdelili na decily distribúciu príjmov zo zamestnania z databázy poistencov zo Sociálnej poisťovne. Prvá kalibračná kategória príjmovej distribúcie, kam sme zaradili 1. a 2. decil, má charakterizovať nízkopríjmové skupiny. Naopak, posledná kategória príjmovej distribúcie, kam sme zaradili 9. a 10. decil, má charakterizovať vysokopríjmové skupiny populácie.

Tab. 3: Porovnanie kalibračných kategórií

Typ kategórie	Pôvodné kategórie ŠÚ SR	Nové kategórie	Zdroj externých štatistík
Počet členov domácnosti	1-členná	1-členná	Sčítanie obyvateľov, domov a bytov 2011 (ŠÚ SR)
	2-členná	2-členná	
	3-členná	3-členná	
	4-členná	4-členná	
	5 a viacčlenná	5 a viacčlenná	
Vekové kohorty v kombinácii s pohlavím*	0 - 15 (M/Ž)	< 1	Demografické bilancie obyvateľstva (DATAcube - ŠÚ SR)
	16 - 25 (M/Ž)	1 - 3	
	26 - 45 (M/Ž)	4 - 16	
	46 - 55 (M/Ž)	17 - 24 (M/Ž)	
	56 - 65 (M/Ž)	25 - 45 (M/Ž)	
	> 66 (M/Ž)	46 - dôch. vek (M/Ž) > dôch. vek (M/Ž)	
Status na trhu práce	zamestnaní	zamestnaní	Výberové zisťovanie pracovných síl (DATAcube - ŠÚ SR)
	nezamestnaní	nezamestnaní	
	SZČO	SZČO	
	dôchodcovia		
Príjmové kategórie (na základe príjmových decilov)	-	1 - 2	Databáza poisťencov Sociálnej poisťovne
		3 - 5	
		6 - 8	
		9 - 10	
Spolu kategórií	21	23	

Pozn: M/Ž označuje, že veková kohorta je delená podľa pohlavia.

Inak veková kohorta nie je delená podľa pohlavia.

Zdroj: ŠÚ SR (2. stĺpec)

Pre účely presnejšej simulácie dávok týkajúcich sa novorodencov (materské resp. príspevok pri narodení) a detí vo veku do 3 rokov (rodičovský príspevok) sme vytvorili príslušné vekové kategórie. Nedelili sme ich však podľa pohlavia, keďže pre účely rodinných dávok ako aj z pohľadu daňovo-odvodového systému, pohlavie nie je dôležitým údajom a tým sme nevytvárali zbytočne veľké množstvo kategórií. Rovnako sme nedelili podľa pohlavia ani vekovú kategóriu do 16 rokov. Nakoniec, hranice posledných dvoch vekových kategórií sme prispôbili podľa priemerného dovŕšenia dôchodkového veku v závislosti od kalibrovaného roku. Tento postup nám umožnil vynechať kategóriu s počtom dôchodcov v hospodárstve, keďže vykazovala vysokú koreláciu s nami vytvorenou vekovou kategóriou dôchodcov. Tento postup je v súlade so zisteniami Kump a Navicke [28], ktorí taktiež vynechali kategóriu dôchodcov pri vhodnom nastavení hraníc vekových skupín.

Rozhodli sme sa pre kalibráciu zaradením početnosti ľudí do jednotlivých kalibračných kategórií¹². Hranice jednotlivých decilov pre príjmové kategórie v pôvodnej databáze SK-SILC sme nastavili podľa hraníc decilov príjmovej distribúcie z databázy poistencov Sociálnej poisťovne. Kalibrovali sme každý kraj samostatne a použili sme lineárnu ohraničenú distančnú funkcia definovanú v (1.12). Pri nastavovaní maximálnych a minimálnych násobkov váh v kalibračnom softvéri Calif, sme sa opäť inšpirovali prácou Kump a Navicke [28]. Najširší prípustný interval podielu starých a nových váh podľa vzorca (1.12), bol

$$\langle L, U \rangle = \langle 0, 1, 10 \rangle .$$

Tento interval sme postupne zužovali. Cieľom kalibrácie bolo dosiahnuť 100%-nú priliehavosť agregovaných súm z databázy k externým štatistikám, tj. dosiahnuť rovnosť z (1.4). Dokonalé pokrytie sme chceli dosiahnuť pri najužšom možnom ohraničení prípustných násobkov pôvodných váh a najnižšej možnej štandardnej odchýlke nových váh od pôvodných váh.

Výstupom boli nové integrované váhy, ktorých základné charakteristiky v porovnaní s pôvodnými váhami databázy sú uvedené v Tab. 4.

Tab. 4: Základné charakteristiky pôvodných a nových váh

Príjmový ref. rok	2012		2013		2014		2015	
	<i>pôv.</i>	<i>nové</i>	<i>pôv.</i>	<i>nové</i>	<i>pôv.</i>	<i>nové</i>	<i>pôv.</i>	<i>nové</i>
Priemer	350,4	350,9	332,0	345,4	323,5	335,7	317,8	329,3
Št. odchýlka	132,0	509,8	197,1	575,8	248,9	626,7	241,5	525,4
Minimum	119,9	12,0	99,2	10,0	24,3	16,8	21,9	13,3
Maximum	1 083,9	6 720,8	1 282,2	7 499,8	1 896,7	7 752,1	2 102,2	7 570,9

Zdroj: vlastné prepočty, SK-SILC.

Maximálne a minimálne hodnoty nových váh sa od tých pôvodných výrazne líšia. Dôvodom je široký povolený interval až po 10-násobok pôvodných váh. Vysoké štandardné odchýlky nových váh od starých sú zrejme spôsobené tým, že sme nevychádzali z dizajnových váh ale z už raz nakalibrovaných váh. Na druhej strane,

¹² Alternatívou boli agregované sumy v prípade príjmových kategórií. V demografických kategóriách samozrejme iná možnosť nebola.

priemer nových váh ostal zhruba zachovaný v každom roku v porovnaní s priemerom pôvodných váh databázy.

V Tab. 5 je zobrazený vplyv kalibrácie na reprezentatívnosť príjmovej distribúcie. Príjmová distribúcia sa týka len príjmov zo zamestnania. Obsahom tabuľky je podiel počtu osôb v jednotlivých príjmových kategóriách v SILC databáze k počtu osôb získanej z databázy Sociálnej poisťovne. Príjmy vážené pôvodnými váhami zo SILC-u sú na dolnom a hornom chvoste príjmovej distribúcie značne podhodnotené oproti príjmovej distribúcii získanej z databázy poisťencov Sociálnej poisťovne. V strede príjmovej distribúcie sú naopak príjmy každoročne nadhodnotené s pôvodnými váhami. Je viditeľné, že v každom roku príjmová distribúcia prevážaná novými váhami presnejšie reprezentuje príjmovú distribúciu zamestnancov získanú zo Sociálnej poisťovne.

Tab. 5: Porovnanie príjmovej distribúcie z databázy Sociálnej poisťovne a z databázy SILC s pôvodnými váhami resp. s novými váhami

Príjmový ref. rok	2012		2013		2014		2015	
Váhy	pôv.	nové	pôv.	nové	pôv.	nové	pôv.	nové
D1+D2	48,0%	100,4%	44,6%	100,3%	38,0%	101,2%	54,7%	104,0%
D3+D4+D5	152,1%	100,9%	159,4%	100,2%	191,4%	100,9%	158,6%	102,6%
D6+D7+D8	151,7%	101,0%	148,1%	100,2%	160,9%	101,0%	137,4%	102,8%
D9+D10	79,2%	102,0%	85,9%	100,5%	58,6%	102,8%	51,6%	100,1%

Pozn: Percentá vyjadrujú podiel váženého počtu osôb zo SILC-u k počtu osôb z databázy Sociálnej poisťovne v danej príjmovej kategórii. Označenie D1 - 1. decil, D2 - 2. decil, atď.

Zdroj: vlastné prepočty, SK-SILC.

1.5 Validácia nesimulovaných premenných databázy

Predstavili sme používanú databázu a zároveň sme ukázali kalibráciu nových váh a ich vplyv na distribúciu príjmov zo zamestnania. Pre mikrosimulačný model sú však nemenej dôležité aj demografické charakteristiky jednotlivcov a iné typy príjmov a nesimulovaných premenných. Nesimulovanými premennými myslíme tie premenné, ktoré nie sú výstupom z modelu SIMTASK. Je dôležité, aby sa novými váhami zachovala alebo dokonca vylepšila reprezentatívnosť aj týchto premenných.

V tejto časti teda otestujeme kvalitu nových váh z pohľadu demografických premenných a nesimulovaných monetárnych premenných.

Validácia premenných sa uskutočňuje dvoma spôsobmi: porovnaním počtosti jednotlivcov a porovnaním agregovaných súm. Na úrovni jednotlivcov pre každú analyzovanú premennú vypočítame podiel definovaný ako

$$R^j = \frac{\sum_{k=1}^n w_k I(x_k^j)}{N^j} \approx 1, \quad (1.13)$$

kde n je veľkosť výberovej vzorky v databáze, j označuje sledovanú premennú (kategóriu), w_k je prierezová váha osoby, N^j je údaj z externých štatistík o počte osôb v sledovanej kategórii j , x_k^j je hodnota sledovanej premennej a $I(x_k^j)$ je charakteristická funkcia definovaná ako

$$I(x_k^j) = \begin{cases} 1, & \text{pre } x_k^j \in X^j \\ 0, & \text{pre } x_k^j \notin X^j \end{cases}. \quad (1.14)$$

Inými slovami, vyrátame podiel váženého počtu ľudí v databáze SILC so sledovanou premennou k počtu ľudí patriacich do sledovanej kategórie získanou z externých štatistík. Čím je pomer bližší k 1, tým presnejšie prevážená databáza reprezentuje danú premennú v populácii. Číslo menšie ako 1 vyjadruje podhodnotenie kategórie v SK-SILC databáze, číslo nad 1 naopak značí nadhodnotenie kategórie v SK-SILC databáze voči externým štatistikám.

Validácia na úrovni agregovaných súm prebieha iba pri peňažných premenných. Podiel v tomto prípade vyjadruje presnosť váženého súčtu hodnôt sledovaných premenných k sume sledovanej premennej získanej z externých štatistík. Podiel je definovaný ako

$$R^j = \frac{\sum_{k=1}^n w_k x_k^j}{T^j} \approx 1 \quad (1.15)$$

kde n je veľkosť vzorky v databáze, j označuje analyzovanú premennú, w_k je prierezová váha osoby, T^j je agregovaná suma sledovanej premennej j pochádzajúca z externých štatistík a x_k^j je hodnota sledovanej premennej. Opäť platí, že podiel bližší k 1 vyjadruje dokonalú reprezentatívnosť sledovanej premennej v databáze SILC na agregovanej úrovni v porovnaní s externými štatistikami.

Začneme s validáciou demografických kategórií. Na základe vzorca (1.13) sú v Tab. 6 vypočítané podiely váženého počtu osôb v databáze SILC v demografických kategóriách voči údajom získaným z oficiálnych štatistík. Je zrejmé, že vo všetkých rokoch databáza SK-SILC s pôvodnými váhami počet novorodencov významne podhodnocovala (0,72 až 0,82).

Tab. 6: Reprezentatívnosť databázy SK-SILC na základe delenia podľa veku a pohlavia, s novými a pôvodnými váhami

	Pôvodné váhy				Nové váhy			
	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015
Ženy	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Muži	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
<i>Vekové kohorty (# rokov)</i>								
0	0,78	0,82	0,72	0,73	1,04	1,00	1,00	1,00
0 - 3	0,84	0,81	0,78	0,73	1,01	1,00	1,00	1,00
0 - 16	0,96	0,94	0,94	0,96	1,00	1,00	1,00	1,00
0 - 26	1,04	0,91	0,96	0,96	1,00	1,01	1,02	1,01
Produktívny vek (15-64)	1,01	0,95	0,97	0,97	1,00	0,99	1,01	1,00
Dôchodkový vek *	1,04	1,00	0,99	0,98	1,02	1,00	1,02	0,99
Celková populácia	1,00	0,96	0,96	0,97	1,00	1,00	1,00	1,00

Zdroj: vlastné prepočty, SK-SILC, ŠÚ SR

* Dôchodkový vek: muži 62+ , ženy 59+ do roku 2013 a 60+ od roku 2014.

Podhodnotená s pôvodnými váhami bola aj skupina detí vo veku do 3 rokov (0,73 až 0,84). Rovnako počet ľudí v produktívnom veku, ktorí sú pre účely mikrosimulačného modelu najpodstatnejší, bol každý rok s výnimkou roku 2012, mierne podhodnotený s pôvodnými váhami. Je zrejmé, že s novými váhami sme dosiahli takmer 100%-né pokrytie vo všetkých vekových kategóriách. Z pohľadu delenia podľa pohlavia databáza bola reprezentatívna aj pri použití pôvodných váh, nové váhy túto vlastnosť zachovali.

Validácia databázy z pohľadu ekonomickej aktivity je uvedená v Tab. 7. Väčšina kategórií je dostatočne reprezentovaná, či už s pôvodnými alebo s novými váhami. Významnejší rozdiel vidíme iba u skupiny zamestnancov, kde s pôvodnými váhami dochádzalo k nadhodnoteniu (o 10% až 14%). Pomocou nových váh sme túto odchýlku korigovali na prijateľnejšie hodnoty (-8% až 4%). Rovnako počet SZČO je nepresný v porovnaní s externými štatistikami najmä s pôvodnými váhami

(v roku 2015 odchýlka až 25%). Použitím nových váh sme reprezentatívnosť SZČO mierne zlepšili (najväčšia odchýlka iba 11% v roku 2015).

Tab. 7: Reprezentatívnosť databázy SK-SILC na základe delenia podľa ekonomickej aktivity, s novými a pôvodnými váhami

	Pôvodné váhy				Nové váhy			
	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015
Pracujúci	0,98	1,01	1,00	1,01	0,96	0,99	0,98	0,98
Zamestnanci	1,14	1,13	1,14	1,10	1,04	1,01	0,92	0,99
SZČO	1,05	1,09	1,15	1,25	1,08	1,08	1,08	1,11
Nezamestnaní	0,94	0,98	0,99	0,99	0,98	0,99	0,99	0,99
Ekonomicky aktívne obyv.	0,97	1,00	1,00	1,01	0,97	0,99	0,98	0,98

Pozn: Status osoby na trhu práce je určený podľa toho ako definoval sám seba v databáze SILC.

Zdroj: vlastné prepočty, SK-SILC, LFS

V Tab. 8 sú uvedené výsledky validácie databázy z pohľadu typu príjmu. Keďže sa jedná o príjmovú premennú, validáciu sme uskutočnili na individuálnej úrovni (rovnica (1.13)) ako aj na úrovni agregovaných súm (rovnica (1.15)). Vo vrchnej časti tabuľky sú vyrátané podiely agregovaných súm jednotlivých typov príjmov voči štatistikám z databázy poisťencov Sociálnej poisťovne. V dolnej časti sú porovnané počty jednotlivcov poberajúcich uvedené príjmy v daných rokoch.

Výsledky sa významne nelíšia medzi dvoma alternatívami porovnania. Agregované príjmy zo zamestnania sú s pôvodnými váhami mierne nadhodnotené voči externým štatistikám (1,02 až 1,10). S použitím nových váh došlo k zlepšeniu pokrytia tejto kategórie v rokoch 2013 a 2014. V ostatných rokoch sme si novými váhami mierne pohoršili. Čo sa počtu osôb s príjmom zo zamestnania týka, s pôvodnými váhami bol počet nadhodnotený, s novými váhami sa ich počet mierne podhodnotil. V každom roku však došlo k zlepšeniu reprezentatívnosti.

Početnosť osôb s príjmom z dohôd v databáze SK-SILC je značne podhodnotená, čo nevylepšilo ani použitie nových váh. Na druhej strane, počet jednotlivcov s príjmom zo SZČ a najmä reprezentatívnosť samotných príjmov so SZČ je značne nadhodnotená v databáze či už použitím nových alebo starých váh. Tu však treba poznamenať, že porovnanie je iba indikatívne. SK-SILC totiž zbiera údaje o zisku a strate podnikateľov v danom roku. Na druhej strane, Sociálna poisťovňa eviduje

iba vymeriavacie základy pre platenie sociálnych odvodov, ktoré by podľa legislatívy mali byť počítané z obratu v roku $t-2$. Indikatívne je aj porovnanie počtu podnikateľov s externými údajmi. V databáze Sociálnej poisťovne sú uvedení iba tí podnikatelia, ktorí zaplatili sociálne odvody. Táto skupina je však menšia ako počet všetkých registrovaných podnikateľov. Z tohto dôvodu môže dochádzať k nadhodnoteniu počtu osôb s príjmom zo SZČ.

Tab. 8: Reprezentatívnosť databázy SK-SILC na základe delenia podľa typu príjmu, s novými a s pôvodnými váhami

Príjem z ...	Agregované sumy							
	Pôvodné váhy				Nové váhy			
	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015
zamestnania	1,02	1,10	1,08	1,01	0,95	0,97	0,96	0,97
dohôd	0,34	0,48	0,51	0,49	0,34	0,63	0,42	0,55
SZČ	2,73	2,54	2,77	2,85	2,77	2,55	2,38	2,37
zamestnania a dohôd	0,99	1,08	1,07	1,00	0,92	0,96	0,95	0,96

Príjem z ...	Počet jednotlivcov							
	Pôvodné váhy				Nové váhy			
	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015
zamestnania	1,05	1,08	1,20	1,09	0,95	0,94	0,97	0,97
dohôd	0,38	0,39	0,51	0,34	0,36	0,41	0,27	0,34
SZČ	1,25	1,25	1,41	1,53	1,31	1,27	1,25	1,29
zamestnania a dohôd	0,94	0,99	1,03	0,92	0,94	0,99	1,03	0,82

Zdroj: vlastné prepočty, SK-SILC, Sociálna poisťovňa (databáza poistencov)

Zistené nedostatky reprezentatívnosti týchto príjmových skupín nie sú zanedbateľné, ale spôsobia relatívne malé problémy pri simuláciách daní a odvodov. Podiel podnikateľov v celej populácii dosahuje zhruba 7% a suma príjmov zo SZČ tvorí do 10% zo všetkých pracovných príjmov v hospodárstve SR. Príjmy z dohôd dokonca ešte menej. Je to viditeľné aj v poslednom riadku vrchnej časti Tab. 8, kde v zlúčenej kategórii príjmov zo zamestnania a dohôd, podiely nie sú výrazne odlišné od podielov uvedených len pri príjmoch zo zamestnania.

Najdôležitejšie nepracovné príjmy (dávky a dôchodky), ktoré nie sú simulované v našom mikrosimulačnom modeli a slúžia len ako vstup do výpočtov, sú validované voči externým štatistikám v Tab. 9.

Tab. 9: Reprezentatívnosť nesimulovaných nepracovných príjmov, s novými a pôvodnými váhami

Príjem z ...	Agregované sumy							
	Pôvodné váhy				Nové váhy			
	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015
Materská	0,63	0,71	0,62	0,52	1,33	1,02	1,11	0,86
Nemocenské	0,34	0,28	0,32	0,26	0,57	0,50	0,47	0,48
Starobný dôch.	1,09	1,03	1,01	1,01	1,08	1,04	1,02	1,00
Invalidný dôch.	0,88	0,72	0,67	0,57	1,13	1,01	1,14	1,00
Vdovský/-ecký dôch.	1,05	0,84	0,78	0,76	1,07	0,83	0,85	0,78
Sirotský dôch.	0,82	0,57	0,53	0,53	0,60	0,47	0,92	0,86

Príjem z ...	Počet jednotlivcov							
	Pôvodné váhy				Nové váhy			
	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015
Materská	0,63	0,75	0,66	0,51	1,32	0,95	1,03	0,92
Nemocenské	-	-	-	-	-	-	-	-
Starobný dôch.	1,04	1,00	1,00	0,99	1,03	1,01	1,01	0,99
Invalidný dôch.	0,86	0,70	0,66	0,57	1,13	1,02	1,09	1,00
Vdovský/-ecký dôch.	0,99	0,94	0,89	0,88	0,98	0,93	0,97	0,92
Sirotský dôch.	0,68	0,49	0,50	0,53	0,54	0,37	0,78	0,83

Zdroj: vlastné prepočty, SK-SILC, Sociálna poisťovňa (databáza poistencov)

Počet poberateľov materskej (aj z pohľadu agregovaných súm) v databázach SK-SILC je pri použití pôvodných váh značne podhodnotený (0,52 až 0,71). Tento výsledok je v súlade s Tab. 6, ktorá ukázala, že počet novorodencov v databáze váženej s pôvodnými váhami je menší ako vykazujú externé štatistiky. Ukázalo sa, že zahrnutie tejto vekovej kohorty do kalibrácie nám vylepšilo pokrytie nielen počtu novorodencov v databáze ale zároveň aj počet poberateľov materskej. Síce v roku 2012 s novými váhami došlo k nadhodnoteniu počtu poberateľov materskej (1,32) ako aj agregovanej sumy materskej (1,33), vo všetkých ostatných rokoch je odchýlka od externých štatistík výrazne menšia ako pri použití pôvodných váh.

Výrazne podhodnotené pri použití pôvodných váh sú aj sumy vyplatených nemocenských (0,26 až 0,34). S novými váhami sa podarilo podiely zvýšiť na 0,47 až 0,57. V prípade sirotských dôchodkov sú agregované sumy, aj počet poberateľov značne podhodnotené voči externých štatistikám. V kalibrácii sme uvedené kategórie priamo nekontrolovali, preto aj výsledky s novými váhami sú rôznorodé.

Čo sa týka ostatných nesimulovaných nepracovných príjmov, pri použití nových váh zväčša došlo k zlepšeniu reprezentatívnosti voči oficiálnym štatistikám.

Po validácii najrelevantnejších nesimulovaných premenných môžeme povedať, že zatiaľ sa nové váhy javia lepšie v porovnaní s pôvodnými váhami. Výraznejšie nezrovnalosti nastali iba pri reprezentatívnosti príjmov SZČO a príjmov z dohôd. Tieto skupiny však tvoria relatívne malú časť zo všetkých pracovných príjmov. Navyiac, pri týchto skupinách zlé výsledky prinieslo aj použitie starých váh. Dôležitejšie však budú simulované výsledky a ich validácia s externými štatistikami.

1.6 Validácia simulovaných výsledkov modelu

Po analýze efektu nových váh na nesimulované premenné sa dostávame k najdôležitejšej časti našej práce. V tejto časti otestujeme spoľahlivosť samotného mikrosimulačného modelu SIMTASK. Najprv sa pozrieme na samotnú presnosť našich simulácií porovnaním simulovaných dávok so vstupnou databázou SK-SILC. Následne postupne porovnáme všetky simulované premenné s externými štatistikami. Model overíme analýzou výsledkov *ex post* simulácií, tj. analýza, kde použijeme aktuálne existujúce databázy. Taktiež si overíme schopnosť modelu simulovať *ex ante*, čiže simulovať daňovo-odvodový a sociálny systém v čase, kedy nie je dostupná aktuálna databáza.

1.6.1 Validácia individuálnych simulácií SIMTASK-u

Najprv sa pozrieme na samotnú presnosť simulácií nášho modelu na individuálnej úrovni poberania dávok a príspevkov bez ohľadu na váhy. Očakávame, že ak je náš model dobre nadefinovaný, mal by simulovať jednotlivé dávky práve tým osobám, ktoré tie dávky v skutočnosti poberali a následne nahlásili v databáze. V tomto prípade teda ešte nebudeme validovať voči externým štatistikám, ale voči vstupnej databáze SK-SILC.

Miera presnosti simulácií nášho modelu voči vstupnej databáze SILC je uvedená v Tab. 10. V prvom stĺpci tabuľky sa nachádza nevážený počet osôb v databáze, ktorí nahlásili poberanie uvedenej dávky alebo príspevku. V druhom stĺpci je celkový počet ľudí, ktorým SIMTASK nasimuloval danú dávku či príspevok. Tretí stĺpec vyjadruje počet osôb, pre ktoré SIMTASK nasimuloval dávku či príspevok

a oni v skutočnosti aj nahlásili poberanie danej dávky. Je to akýsi prienik medzi prvým a druhým stĺpcom, tzv. úspešné simulácie na individuálnej neváženej úrovni. Napokon, v poslednom stĺpci tabuľky sa nachádza podiel úspešných simulácií na celkovom počte osôb v databáze poberajúce danú dávku či príspevok.

Tab. 10: Miera presnosti simulácií adresnosti dávok a príspevkov v SIMTASK-u

	SILC (I)	SIMTASK spolu (II)	SIMTASK zhoda (III)	Úspešnosť (III)/(II)	Zhoda (III)/(I)
2012					
Dávka v nezamestnanosti	157	157	157	100%	100%
Rodičovský príspevok	362	417	340	82%	94%
Prídavky na dieťa	2230	2221	2134	96%	96%
Príspevok pri narodení	100	111	95	86%	95%
Pomoc v hmotnej núdzi	241	442	131	30%	54%
2013					
Dávka v nezamestnanosti	138	136	136	100%	99%
Rodičovský príspevok	397	439	355	81%	89%
Prídavky na dieťa	2203	2198	2103	96%	95%
Príspevok pri narodení	105	114	99	87%	94%
Pomoc v hmotnej núdzi	281	571	175	31%	62%
2014					
Dávka v nezamestnanosti	128	128	128	100%	100%
Rodičovský príspevok	400	453	367	81%	92%
Prídavky na dieťa	2195	2248	2134	95%	97%
Príspevok pri narodení	92	101	82	81%	89%
Pomoc v hmotnej núdzi	278	459	131	29%	47%
2015					
Dávka v nezamestnanosti	127	126	126	100%	99%
Rodičovský príspevok	381	419	341	81%	90%
Prídavky na dieťa	2176	2231	2118	95%	97%
Príspevok pri narodení	91	112	87	78%	96%
Pomoc v hmotnej núdzi	283	501	105	21%	37%

Zdroj: vlastné prepočty, SK-SILC

Pre ľahšiu predstavu, pozrime sa nato ako na streľbu na terč. V prvom stĺpci uvádzame počet terčov, ktoré je potrebné trafiť. V druhom stĺpci máme počet výstrelov. Tretí stĺpec vyjadruje úspešnosť, koľko krát sme terč trafili. Štvrtý stĺpec následne ukazuje akú sme mali presnú mušku, aký bol podiel úspešných striel zo

všetkých našich pokusov. Posledný stĺpec nám zase hovorí, koľko percent zo všetkých terčov sme trafili. Práve tento údaj považujeme za najdôležitejší.

Pri väčšine dávok dosahujeme zhodu nad 90%, čo považujeme za úspech vzhľadom na nie práve jednoduchý legislatívny rámec jednotlivých dávok. Simulácia pomoci v hmotnej núdzi je však značne nepresný. SIMTASK v každom roku určil 442 až 571 poberateľov pomoci v hmotnej núdzi, avšak v databáze uviedlo poberevanie pomoci iba 241 (v roku 2012) až 283 (v roku 2015) osôb. Napriek evidentnému nadhodnoteniu počtu poberateľov tejto dávky sme skutočných poberateľov našli iba v 37% (v roku 2015) až 62% (v roku 2013) prípadov. Takúto úspešnosť nemôžeme považovať za úspech. Dôvodom môže byť vysoká miera nepoberania pomoci v hmotnej núdzi v skutočnosti napriek tomu, že dané osoby majú nárok na dávku. Na druhej strane, nepresnosti určite spôsobuje aj spôsob simulácie aktivačného príspevku popísaný v časti 1.2.2, kde aktivačný príspevok priradujeme ľuďom v hmotnej núdzi náhodným výberom. V budúcnosti by sa dalo uvažovať o probit modeli, pomocou ktorého by sa na základe socio-demografických charakteristík dalo odhadnúť, či sa daná osoba zúčastní na aktivačných prácach.

1.6.2 Validácia *ex post* simulácií

Okrem vysokej úspešnosti nášho modelu je dôležité, aby simulované výsledky dávali zmysel aj na agregovanej úrovni a vážené na celú populáciu. Nasleduje teda porovnanie vážených výsledkov všetkých simulovaných premenných pomocou SIMTASK-u s externými štatistikami. V každej tabuľke uvedieme výsledok simulácie s našim mikrosimulačným modelom, ako aj s EUROMOD-om¹³, aby bolo viditeľné v ktorých oblastiach sme dosiahli lepšie výsledky a v ktorých naopak horšie. Zároveň uvedieme aj porovnanie výsledkov pomocou pôvodných a nových váh, čím dokážeme odizolovať efekt nových váh od efektu spresnenia simulácií našim modelom voči EUROMOD-u. V oboch mikrosimulačných modeloch sme použili rovnakú vstupnú databázu, aby sme zabezpečili porovnateľnosť výsledkov.

V Tab. 11 sú uvedené podiely agregovaných súm dávok a príspevkov zo SIMTASK-u aj z EUROMOD-u voči oficiálnym štatistikám (vypočítané na základe rovnice (1.15)). Je vidno, že pri použití pôvodných váh boli simulácie rodinných

¹³ EUROMOD G2.0

dávok pomocou SIMTASK-u, okrem prídavkov na dieťa, v každom roku podhodnotené. S novými váhami sa vo väčšine uvedených kategórií zlepšila presnosť simulácií, či už v prípade EUROMOD-u alebo v prípade SIMTASK-u. Najväčšie zlepšenie sme dosiahli pri rodičovskom príspevku (napr. so SIMTASK-om 0,72 v roku 2015 s pôvodnými váhami, 1,01 s novými váhami) a pri simulácii príspevku pri narodení (napr. so SIMTASK-om 0,78 v roku 2014 s pôvodnými váhami, 1,01 s novými váhami). Dosiahli sme to vďaka zahrnutiu kategórie novorodencov a detí vo veku do 3 rokov do kalibrácie váh.

Tab. 11: Podiely agregovaných súm dávok a príspevkov voči externým štat.

Model	EUROMOD		SIMTASK	
	Pôvodné váhy	Nové váhy	Pôvodné váhy	Nové váhy
2012				
Dávka v nezamestnanosti	0,38	0,37	0,40	0,39
Rodičovský príspevok	1,09	1,07	0,87	0,94
Prídavky na dieťa	0,97	0,98	1,16	1,12
Príspevok pri narodení	0,80	1,08	0,81	1,08
Pomoc v hmotnej núdzi	1,46	1,92	0,95	1,21
2013				
Dávka v nezamestnanosti	0,39	0,38	0,41	0,23
Rodičovský príspevok	1,07	1,09	0,85	1,08
Prídavky na dieťa	0,91	0,97	1,01	1,11
Príspevok pri narodení	0,82	0,88	0,80	0,97
Pomoc v hmotnej núdzi	1,56	1,67	1,23	1,58
2014				
Dávka v nezamestnanosti	0,39	0,37	0,43	0,37
Rodičovský príspevok	1,05	1,04	0,80	1,02
Prídavky na dieťa	0,92	1,04	1,04	1,13
Príspevok pri narodení	0,79	1,04	0,78	1,01
Pomoc v hmotnej núdzi	1,63	1,89	0,91	1,45
2015				
Dávka v nezamestnanosti	0,33	0,35	0,38	0,30
Rodičovský príspevok	1,02	1,04	0,72	1,01
Prídavky na dieťa	0,94	0,98	1,05	1,16
Príspevok pri narodení	0,81	1,07	0,80	1,06
Pomoc v hmotnej núdzi	1,53	1,83	1,16	1,57

Zdroj: vlastné prepočty, Sociálna poisťovňa (dávka v nezam.), ÚPSVaR (ostatné dávky)

Simulácie prídavkov na dieťa pomocou SIMTASK-u sú mierne nadhodnotené pri použití pôvodných váh (o 1% v roku 2013, až o 16% v roku 2012). Túto nepresnosť

sa nepodarilo odstrániť ani s novými váhami, dokonca sme ju mierne zhoršili (1,11 v roku 2013 až 1,16 v roku 2015). Dôvodom je definícia nároku na prídavok na dieťa v našom mikrosimulačnom modeli. Nárok na prídavok na dieťa podľa legislatívy nevzniká rodičom tých vysokoškolských študentov, ktorí študujú externou formou. V našom mikrosimulačnom modeli však nedokážeme rozlíšiť medzi externou a internou formou štúdia kvôli nedostupnosti tejto informácie v databáze, a priznávame nárok na prídavok na dieťa za každého študenta na vysokej škole. Keby sme zohľadnili v našich výsledkoch zhruba 30% vysokoškolských študentov študujúcich externou formou, výsledok validácie by bol oveľa bližší k 1.

Výsledky simulácií pomoci v hmotnej núdzi nie sú vôbec lepšie s novými váhami. Pri použití pôvodných váh agregované sumy relatívne dobre priliehali voči externým štatistikám (v prípade SIMTASK-u 0,91 v roku 2014 až 1,23 v roku 2013). Ako sme však v Tab. 5 na strane 29 ukázali, nízkopříjmové skupiny populácie boli výrazne podhodnotené v databáze. Pomoc v hmotnej núdzi sa však týka práve týchto skupín, ktorým sme novými váhami zvýšili váhu v populácii. Pri pohľade na Tab. 11 je však zrejmé, že SIMTASK, po vylepšení simulácie pomoci v hmotnej núdzi popísané v časti 1.2.2, sa javí jednoznačne lepšie v porovnaní s EUROMOD-om. EUROMOD pomoc v hmotnej núdzi s novými váhami nadhodnocuje o 67% až 92%, so SIMTASK-om nadhodnocujeme o zhruba 21% (2012) až 58% (2013).

Rozdiel medzi SIMTASK-om a EUROMOD-om je ešte viditeľnejší pri pohľade na Tab. 12, v ktorej uvádzame podiel počtu poberateľov pomoci v hmotnej núdzi a jej jednotlivých častí k externým štatistikám. Počet poberateľov príspevku na bývanie, ochranného príspevku ale najmä aktivačného príspevku bol veľmi výrazne nadhodnotený v simuláciách EUROMOD-om už aj pri použití pôvodných váh. Nové váhy zvýšením dôležitosti dolného chvostu príjmovej distribúcie ešte viac zvýraznili túto odchýlku. Najextrémnejším prípadom je podiel 7,23 v prípade poberateľov aktivačného príspevku v roku 2012.

Tab. 12: Podiely počtu poberateľov prídavkov a príspevkov voči externým štat.

Model	EUROMOD		SIMTASK	
	Pôvodné váhy	Nové váhy	Pôvodné váhy	Nové váhy
2012				
Dávka v nezamestnanosti	0,38	0,39	0,40	0,45
Rodičovský príspevok	0,88	0,92	0,86	0,98
Prídavky na dieťa	0,96	0,94	1,13	1,05
Príspevok pri narodení	0,75	1,29	0,75	1,02
Pomoc v hmotnej núdzi	1,07	1,44	0,79	1,01
Príspevok na bývanie	2,12	2,81	0,79	1,03
Aktivačný príspevok	5,25	6,99	0,81	1,03
Ochranný príspevok	2,06	2,78	0,71	0,91
2013				
Dávka v nezamestnanosti	0,44	0,42	0,37	0,25
Rodičovský príspevok	0,86	0,92	0,83	1,04
Prídavky na dieťa	0,93	0,95	1,02	1,06
Príspevok pri narodení	0,77	1,27	0,77	0,94
Pomoc v hmotnej núdzi	1,09	1,49	0,97	1,24
Príspevok na bývanie	2,54	2,93	0,95	1,29
Aktivačný príspevok	5,65	7,23	1,20	1,24
Ochranný príspevok	2,34	3,31	0,88	1,19
2014				
Dávka v nezamestnanosti	0,39	0,46	0,36	0,39
Rodičovský príspevok	0,86	0,92	0,81	1,06
Prídavky na dieťa	0,97	0,96	1,08	1,06
Príspevok pri narodení	0,87	1,47	0,78	1,09
Pomoc v hmotnej núdzi	1,12	1,59	0,76	1,23
Príspevok na bývanie	2,34	3,18	0,85	1,34
Aktivačný príspevok	5,02	6,57	0,75	1,22
Ochranný príspevok	1,98	3,17	0,63	1,09
2015				
Dávka v nezamestnanosti	0,41	0,42	0,35	0,35
Rodičovský príspevok	0,85	0,87	0,73	1,01
Prídavky na dieťa	0,93	0,94	1,09	1,12
Príspevok pri narodení	0,89	1,23	0,79	1,08
Pomoc v hmotnej núdzi	1,10	1,44	0,98	1,33
Príspevok na bývanie	2,10	2,79	1,02	1,36
Aktivačný príspevok	5,43	6,85	1,09	1,36
Ochranný príspevok	2,03	2,83	0,68	1,06

Zdroj: vlastné prepočty, Sociálna poisťovňa (dávka v nezam.), ÚPSVaR (ostatné dávky)

Pri simuláciách SIMTASKU je podiel poberateľov aktivačného príspevku k externým štatistikám s novými váhami 1,03 (2012) až 1,36 (2015). Čo sa týka celkovo

pomoci v hmotnej núdzi, tak simulácie pomocou SIMTASK-u sa odchyľujú od externých štatistík o maximálne 33% v roku 2013 a sú viditeľne lepšie ako simulácie EUROMOD-u. Avšak presnosť simulácie dávky v hmotnej núdzi má klesajúcu tendenciu v čase aj so SIMTASK-om. Spôsobené to môže byť zmenou legislatívy o hmotnej núdzi v roku 2014, kedy sa zaviedla povinnosť poberateľov odpracovať si už aj základnú dávku v hmotnej núdzi. Rozhodnutie pracovať je však často subjektívne a veľmi ťažko simulovateľné. Z tohto dôvodu je pravdepodobné, že v našich simuláciách priradujeme pomoc v hmotnej núdzi aj osobe, ktorá ju odmietne odpracovať. V porovnaní s Tab. 11 je ďalej vidno, že presnosť simulácií počtu poberateľov v hmotnej núdzi je vyššia ako simulácia samotnej výšky dávky. Simulácie výšky dávky sú výraznejšie nadhodnotené ako počet poberateľov. Môže to byť spôsobené komplexnosťou systému pomoci v hmotnej núdzi, ktorú nie je možné dokonale zachytiť mikrosimulačným modelom.

Dávka v nezamestnanosti je v oboch tabuľkách (Tab. 11 a Tab. 12) veľmi výrazne podhodnotená voči externým štatistikám. Simulácia tejto dávky je však značne zjednodušená kvôli nedostupnosti potrebných informácií. Dávka v nezamestnanosti závisí od dĺžky obdobia počas ktorého osoba platila sociálne odvody za posledné dva roky, ako aj od výšky platených odvodov (čiže od príjmu). Databáza SK-SILC však neobsahuje informácie o minulých príjmoch, iba o príjmoch týkajúcich sa príjmového referenčného obdobia. Z tohto dôvodu, simulácia dávky v nezamestnanosti len kopíruje informácie v databáze. Ak teda počet poberateľov bol nízky v databáze, tak bude nízky aj po simuláciách SIMTASK-u. Pre ilustráciu uvádzame Tab. 13, ktorá ukazuje, že podiel poberateľov dávky v nezamestnanosti v databáze k oficiálnym štatistikám z databázy ÚPSVaR je naozaj podhodnotený. Reprezentatívnosť dávky v nezamestnanosti vzhľadom k externým štatistikám počas rokov kolíše od 0,26 po 0,45. Tabuľka uvádza výsledky s novými váhami, ale táto nepresnosť databázy bola prítomná aj pri simuláciách so starými váhami.

Tab. 13: Podiel počtu poberateľov dávky v nezamestnanosti k oficiálnym štatistikám - nové váhy (v tis. osôb)

	Oficiálne štatistiky				SK-SILC				Podiel (SILC/ofic.štat.)			
	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015
Poberateľov dávky	143,9	137,8	122,2	120,7	64,5	36,3	47,2	42,3	0,45	0,26	0,39	0,35

Zdroj: vlastné prepočty, SK-SILC, ÚPSVaR

V Tab. 14 uvádzame porovnanie agregovaných súm daní a odvodov voči externým štatistikám. Externé štatistiky ohľadom dane z príjmov fyzických osôb, zdravotných a sociálnych odvodov bežne reportuje Ministerstvo financií SR. Nevýhodou týchto štatistík je evidencia iba platieb uskutočnených v danom referenčnom roku, čím nezohľadňujú zúčtovanie daní a odvodov v nasledujúcom roku ale iba týkajúcich sa aktuálneho roku. Z tohto dôvodu sme externé štatistiky pri uvedených položkách priamo vypočítali z databázy poistencov Sociálnej poisťovne. Keďže sa jedná o kompletnú databázu ľudí platiacich sociálne odvody, na základe mesačných údajov o vymeriavacích základoch pre platenie poistného sa nasimulovala výška daní a odvodov. Po prepojení s databázou dôchodkov sa zohľadnilo nižšie daňovo-odvodové zaťaženie poberateľov dôchodkov. Odvody sú uvádzané na akru-
alizovanej báze. Táto štatistika je viac porovnateľná so simulovanými hodnotami, keďže SIMTASK simuluje všetky dane a odvody, ktoré by mali byť zaplatené z hrubých ročných príjmov zarobených počas roka vrátane zúčtovania v nasledujúcom roku.

Daň z príjmu simulovaná SIMTASK-om pri použití nových váh má nejednoznačné výsledky. V roku 2012 je daň z príjmu podhodnotená voči externým štatistikám (0,95), v ostatných rokoch nadhodnotená po simuláciách so SIMTASK-om pri použití nových váh. Navyše, vo všetkých rokoch EUROMOD vykazuje mierne vyššiu presnosť. Na druhej strane nové váhy sa pozitívne prejavili pri simuláciách sociálnych odvodov ako aj zdravotných odvodov platených zamestnávateľom a zamestnancami. Rovnako to platí aj pre zdravotné odvody. Ich simulácia sa blíži v každom prípade k 1,00. Dá sa teda usúdiť, že nové váhy výrazným spôsobom prispeli k presnej simulácii sociálnych a zdravotných odvodov. Navyše, pri týchto simuláciách je SIMTASK mierne presnejší ako EUROMOD.

Tab. 14: Podiely agregovaných daní a odvodov k externým štatistikám

Model	EUROMOD		SIMTASK	
	Pôvodné váhy	Nové váhy	Pôvodné váhy	Nové váhy
2012				
Daň z príjmu	0,91	0,96	0,91	0,95
Sociálne odvody (SO)				
SO - zamestnávateľ	1,09	1,01	1,09	1,01
SO - zamestnanec	1,11	1,02	1,11	1,02
SO - SZČO	1,63	1,69	1,36	1,39
Zdravotné odvody (ZO)				
ZO - zamestnanec	1,05	0,97	1,08	1,00
ZO - zamestnávateľ	1,05	0,97	1,08	1,00
ZO - SZČO	1,58	1,68	1,70	1,75
2013				
Daň z príjmu	0,91	0,93	1,09	1,14
Sociálne odvody (SO)				
SO - zamestnávateľ	0,97	0,96	1,12	0,99
SO - zamestnanec	0,97	0,96	1,12	0,99
SO - SZČO	2,74	2,54	1,42	1,44
Zdravotné odvody (ZO)				
ZO - zamestnanec	0,95	0,93	1,13	0,99
ZO - zamestnávateľ	1,08	1,07	1,13	0,99
ZO - SZČO	1,69	1,62	1,83	1,83
2014				
Daň z príjmu	0,86	0,88	0,99	1,14
Sociálne odvody (SO)				
SO - zamestnávateľ	0,96	0,95	1,12	0,99
SO - zamestnanec	0,96	0,95	1,12	0,99
SO - SZČO	2,92	2,83	1,75	1,50
Zdravotné odvody (ZO)				
ZO - zamestnanec	0,99	0,95	1,13	1,00
ZO - zamestnávateľ	1,03	1,02	1,13	1,00
ZO - SZČO	2,04	1,98	2,20	2,02
2015				
Daň z príjmu	0,89	0,94	0,92	1,08
Sociálne odvody (SO)				
SO - zamestnávateľ	0,99	0,97	1,04	1,00
SO - zamestnanec	0,99	0,97	1,04	1,00
SO - SZČO	2,43	2,31	1,90	1,54
Zdravotné odvody (ZO)				
ZO - zamestnanec	0,98	0,96	0,99	0,91
ZO - zamestnávateľ	1,01	0,99	0,98	0,91
ZO - SZČO	1,87	1,66	2,29	1,97

Zdroj: vlastné prepočty, Ministerstvo financií SR (DPFO a ZO), Sociálna poisťovňa (SO)

Výsledky simulácií sociálnych a zdravotných odvodov SZČO treba interpretovať s veľkou dávkou opatrnosti. Ako sme písali nad Tab. 8 na strane 33, Sociálna poisťovňa eviduje vymeriavací základ pre platenie sociálnych odvodov počítané z obratu v roku $t-2$, zatiaľ čo my máme dáta pre rok t . Naša databáza navyše nemá k dispozícii obrat ale iba zisk/stratu podnikateľov. Porovnávacíu báza je teda časovo aj obsahovo nekonzistentná s našimi výsledkami.

1.6.3 Validácia *ex ante* simulácií

Jednou z motivácií vývoja mikrosimulačného modelu SIMTASK bola okrem *ex post* analýz už zavedených reforiem aj možnosť analyzovať vplyv návrhov legislatívnych zmien v daňovo-odvodovom alebo sociálnom systéme. Preto je potrebné, aby aj predikčná schopnosť modelu bola otestovaná na reálnych dátach.

V predchádzajúcej časti sme *ex post* analýzou ukázali, že SIMTASK v porovnaní s EUROMOD-om vo väčšine prípadov presnejšie simuluje jednotlivé dávky a príspevky, ako aj daňovo-odvodový systém. Zároveň sme potvrdili, že pomocou našich nových váh sú výsledky simulácií viac porovnateľné s externými štatistikami ako výsledky simulácií s pôvodnými váhami. Tieto poznatky sú veľmi dôležité pre účely *ex ante* analýz, ktoré predstavíme v tejto časti.

Ex ante analýzu vykonáme spätne pre rok 2016. Znamená to, že sa budeme tváriť, že sa nachádzame v roku 2016, nemáme k dispozícii databázu z roku 2016 a chceli by sme nasimulovať daňovo-odvodový a sociálny systém v roku 2016. Rok 2016 sme si vybrali z toho dôvodu, aby sme vedeli porovnať výsledky simulácií s už existujúcimi externými štatistikami. Princíp je však ten istý ako keby sme vykonali *ex ante* analýzu pre rok 2018. V našom prípade je však výhoda, že vieme porovnať výsledky predikcie so skutočnou situáciou, ktorá už nastala.

Aby sme vedeli otestovať presnosť simulácií nášho mikrosimulačného modelu, vytvorili sme príslušnú databázu k danému roku, 2016. V čase písania tejto práce bola najaktuálnejšou databázou tá s označením SILC 2016, čiže s príjmovým referenčným rokom 2015. Pri vytváraní databázy pre rok 2016 sme použili dvojkrokovú metódu. V prvom kroku sme pre násobili všetky monetárne premenné príslušným rastovým indexom. Hodnoty a zdroje použitých indexov sú uvedené v Prílohe A-4. Následne sme zohľadnili demografické zmeny, zmeny na trhu práce a v príjmovej distribúcii kalibráciou nových váh, tak ako sme popísali v časti 1.4. Tieto váhy

budú použité pri simuláciách a následne pri validácii nášho mikrosimulačného modelu. V Tab. 15 sa nachádzajú popisné štatistiky novovytvorenej databázy pre rok 2016. Pre porovnanie uvádzame ešte raz aj popisné charakteristiky váh z roku 2015. Je zrejmé, že váhy pre rok 2016 sú porovnateľné s tými z roku 2015 a nedošlo k žiadnym extrémnym výkyvom. Maximálne váhy sa mierne zvýšili podľa očakávania, keďže príjmová distribúcia sa medzi rokmi posunula doprava, dostanúc viac osôb do horných decilov a tým pádom kalibrácia musela priradiť vyššiu váhu existujúcim pozorovaniam v databáze v daných decilochoch.

Tab. 15: Základné štatistiky váh v generovanej databáze pre rok 2016

Príjmový ref. rok	2015	2016*
<i>Váhy</i>	<i>nové</i>	<i>nové</i>
Priemer	329,3	329,8
Št. odchýlka	525,4	560,9
Minimum	13,3	25,4
Maximum	7 570,9	8 176,5

Zdroj: vlastné prepočty

* Indexovaná databáza z roku 2015

V predchádzajúcich častiach sme ukázali, že SIMTASK dáva vo väčšine prípadov porovnateľné, často lepšie výsledky ako EUROMOD. Tak isto sme usúdili, že nové váhy prispievajú k presnejším simuláciám dávok, daní a odvodov. V nasledujúcich tabuľkách preto uvádzame už iba výsledky simulácií pomocou SIMTASK-u a s použitím nových váh.

Tab. 16 v hornej časti zobrazuje podiel agregovaných súm jednotlivých prídavkov a príspevkov nasimulovaných SIMTASK-om voči agregátom z externých štatistík. V jej dolnej časti ukazujeme podiely počtu poberateľov k externým štatistikám. Výsledky sú v súlade s výsledkami za roky 2012 až 2015 uvádzanými v časti 1.6.2. Dávka v nezamestnanosti je naďalej podhodnotená (0,26 resp. 0,33), keďže sme vychádzali z rovnakej databázy v ktorej je podhodnotený počet pozorovaní s uvedenou dávkou v nezamestnanosti. Rodičovský príspevok a príspevok pri narodení sú naopak relatívne presne nasimulované, keďže nové váhy zohľadňujú vekové kategórie novorodencov a detí vo veku do 3 rokov. Prídavky na dieťa sú naďalej nadhodnotené kvôli nemožnosti vyselektovať externých študentov v databáze.

Napokon, pomoc v hmotnej núdzi, a najmä aktivačný príspevok, zostávajú najmenej presnými simuláciami pomocou nášho modelu SIMTASK. Opäť sa ukazuje trend zvyšovania nepresnosti simulácie pomoci v hmotnej núdzi. Oproti roku 2015, kde sme nadhodnotili počet poberateľov v hmotnej núdzi o 33% (Tab. 12) a v agregovaných sumách dokonca o 57% (Tab. 11), v roku 2016 sme počet poberateľov nadhodnotili o 46% a v agregovaných sumách až o 75%. Vysvetľujeme si to zavedením už spomínanej povinnosti odpracovať si už aj základnú dávku v hmotnej núdzi, ktorá nám do simulácií vnáša veľkú mieru subjektivity.

Tab. 16: Podiely agr. súm a počtu poberateľov sociálnych dávok v SIMTASK-u k externým štatistikám

Agregované sumy			
	2016		2016
Dávka v nezamestnanosti	0,26	Príspevok pri narodení	1,02
Rodičovský príspevok	1,02	Pomoc v hmotnej núdzi	1,75
Prídavky na dieťa	1,16		
Počet poberateľov			
	2016		2016
Dávka v nezamestnanosti	0,33	Pomoc v hmotnej núdzi	1,46
Rodičovský príspevok	1,01	Príspevok na bývanie	1,46
Prídavky na dieťa	1,11	Aktivačný príspevok	1,49
Príspevok pri narodení	1,06	Ochranný príspevok	1,11

Zdroj: vlastné prepočty, Sociálna poisťovňa (dávka v nezam.), ÚPSVaR (ostatné dávky)

V Tab. 17 sa nachádzajú podiely agregovaných súm daní a odvodov zo SIMTASK-u voči oficiálnym štatistikám. Daň z príjmu takmer ideálne prilieha externým zdrojom (1,02). Sociálne a zdravotné odvody zamestnancov a zamestnávateľov sú taktiež relatívne presne nasimulované. A napokon, v súlade s výsledkami za predchádzajúce roky, sociálne a zdravotné odvody SZČO sú aj v roku 2016 značne nadhodnotené (1,57 resp. 2,05). Treba však opäť pripomenúť, že porovnanie sociálnych odvodov SZČO je iba indikatívne kvôli nekonzistentnosti simulácií s externými údajmi, ako obsahovo tak aj časovo.

Tab. 17: Podiely daní a odvodov v SIMTASK-u k externým štatistikám

	2016		2016
Daň z príjmu	1,02	SO - zamestnávateľ	0,95
ZO - zamestnanec	0,94	SO - zamestnanec	0,95
ZO - zamestnávateľ	0,93	SO - SZČO	1,57
ZO - SZČO	2,05		

Zdroj: vlastné prepočty, Ministerstvo financií SR (DPFO a ZO), Sociálna poisťovňa (SO)

1.7 Zhrnutie

V tejto kapitole sme predstavili slovenský mikrosimulačný model daní, odvodov a dávok, s názvom SIMTASK. Model slúži na analýzu statických efektov legislatívnych zmien daňovo-odvodového alebo sociálneho systému na Slovensku.

Najprv sme sa zamerali na kvalitu vstupnej databázy SK-SILC. Porovnaním s externými štatistikami sme zistili, že pôvodné váhy dodávané s databázou nezohľadňujú aktuálnu príjmovú distribúciu v hospodárstve SR. Tento nedostatok sme sa snažili odstrániť prekalibrovaním váh. Proces kalibrácie sme vylepšili zahrnutím príjmových premenných ako aj ďalších vekových kategórií (novorodencov a deti vo veku do 3 rokov), ktoré sa nám javili nedostatočne reprezentované.

Výsledky simulácií sme validovali s externými štatistikami. Ukázalo sa, že SIMTASK v porovnaní s EUROMOD-om je mierne presnejší model. Najmä pri pomoci v hmotnej núdzi nastalo výrazné skvalitnenie simulácií. Treba však dodať, že v tejto oblasti ostáva ešte priestor na zlepšenie aj v prípade SIMTASK-u. Rodinné dávky, dane a odvody SIMTASK simuluje dostatočne presne.

Ďalej sme ukázali, že použitie nových váh malo tiež svoje opodstatnenie. Korekcia príjmovej distribúcie, kde sme identifikovali problém, spôsobila výrazné zlepšenie najmä v simuláciách dane z príjmu, zdravotných a sociálnych odvodov. Tak isto zahrnutie ďalších vekových skupín priamo do kalibrácie vylepšilo presnosť simulácií príslušných rodinných dávok (príspevok pri narodení, rodičovský príspevok). Nové váhy však majú aj svoje nedostatky. V kalibrácii nekontrolované kategórie, ako napr. sirotsky dôchodok, invalidný dôchodok, materské alebo minoritné skupiny obyvateľstva, sú v databáze naďalej nedostatočne reprezentované. Dávky pre tieto skupiny však tvoria malé objemy zo všetkých príjmov rozpočtu verejnej správy.

Z tohto dôvodu sme boli ochotní akceptovať túto nepresnosť. Pri simuláciách legislatívnych zmien týkajúcich sa práve týchto skupín však treba mať na pamäti ich nedostatočnú reprezentatívnosť v databáze.

Ukázali sme, že SIMTASK je vhodný mikrosimulačný nástroj na vyhodnotenie statických dopadov navrhovaných zmien v legislatíve daňovo-odvodového alebo sociálneho systému na Slovensku. Jeho výhoda spočíva najmä v jednoduchej použiteľnosti pre komplexnejšie modely, kde sa vyžaduje výpočet čistých miezd alebo disponibilných príjmov na úrovni jednotlivcov. Využitie nášho mikrosimulačného modelu ukážeme v nasledujúcej kapitole pri odhade elasticít ponuky práce ako aj v tretej kapitole pri aplikovanej *ex ante* analýze statických efektov navrhovaných opatrení na zníženie príjmovej nerovnosti.

2 Elasticity ponuky práce¹⁴

Motivácia pracovať každého jednotlivca je ovplyvnená, okrem dostupnosti voľných pracovných miest, najmä výškou daňovo-odvodového zaťaženia príjmov. Chut pracovať zároveň výrazne ovplyvňuje aj štedrosť sociálneho systému v krajine. Inými slovami, vyššie mzdy a nízke dávky by, podľa našich predpokladov, mali ľudí motivovať k aktivácii na trhu práce. Viac pracujúcich ľudí znamená pre štátny rozpočet viac daní a odvodov ako aj menšie výdavky na sociálne dávky. Na druhej strane nízke príjmy a relatívne vysoké dávky by mali znižovať chuť zapojiť sa do pracovného procesu. Pre rozpočet štátu by to prinieslo menšie príjmy z daní a odvodov a zároveň vyššie výdavky na starostlivosť o neaktívnych obyvateľov vo forme sociálnych príspevkov. Ako však uvádza Meghir a Phillips [31], vplyv daňového zaťaženia na motiváciu pracovať je zároveň aj jedným zo zdrojov neefektivity v daňovom systéme. Z týchto dôvodov kľúčovým prvkom k vyhodnoteniu dlhodobých vplyvov akejkoľvek reformy daňovo-odvodového alebo sociálneho systému je odhad reakcie ponuky práce. Ak spoznáme behaviorálne reakcie jednotlivcov vyvolané danými zmenami, pomôže nám to presnejšie odhadnúť dlhodobý vplyv týchto zmien na štátny rozpočet, zamestnanosť alebo na distribúciu disponibilných príjmov v krajine.

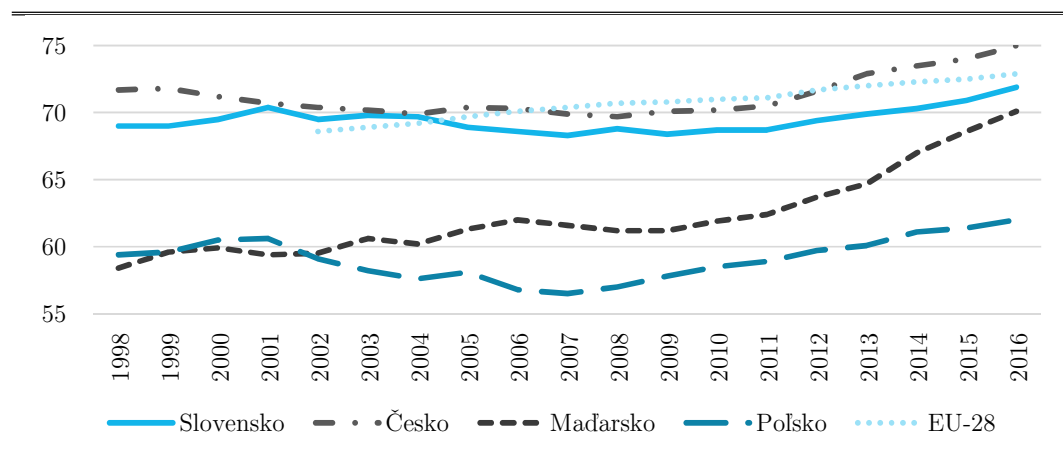
¹⁴ Kapitola opisuje výsledky spoločného výskumu s kolegami Mgr. Matúšom Senajom, PhD., Dr. Zuzanou Siebertovou a Ing. Janou Valachyovou, PhD. na pôde Kancelárie Rady pre rozpočtovú zodpovednosť. Staršie výsledky boli publikované s názvom *To Work or Not to Work? Updated Estimates of Labour Supply Elasticities*, ako diskusná štúdia KRRZ (Siebertová a spol. [38]) a v časopise *IZA Journal of European Labor Studies* s názvom *Labour force participation elasticities and the move away from a flat tax: the case of Slovakia* (Senaj a spol. [37]). Od poslednej publikácie sa vývoj tohto modelu posunul ďalej a preto sa výsledky prezentované v tejto práci líšia od tých uvedených v publikácii. Text prezentovaný v tejto kapitole je rozšírenejší a prináša aktuálnejšie výsledky zohľadňujúce mnohé vylepšenia modelu SIMTASK.

Cieľom tejto kapitoly je predstaviť mikrosimulačný model, kde použitím parametrického modelu dokážeme identifikovať ako vplýva slovenský daňovo-odvodový a sociálny systém na participáciu ľudí na trhu práce na dolnom chvoste príjmovej distribúcie (tzv. *extensive margin*). Odhad ponuky práce na hornom chvoste príjmovej distribúcie (tzv. *intensive margin*) nie je predmetom nášho výskumu. Výsledky považujeme za dôležité pri objasnení vplyvu daní, odvodov a systému dávok na motiváciu pracovať a mohli by slúžiť ako jeden z nástrojov pri snahách o nájdienie rovnováhy medzi štedrosťou sociálneho systému a spravodlivosťou daňovo-odvodového systému, tak aby sa pritom maximalizovala miera participácie obyvateľov.

2.1 Trh práce na Slovensku

Z historického pohľadu malo Slovensko pred rokom 1989, podobne ako ostatné komunistické krajiny, takmer maximálnu mieru participácie z dôvodu povinného vstupu na trh práce. Po zmene režimu došlo k skokovému úbytku ekonomicky aktívneho obyvateľstva a začala sa zvyšovať miera inaktivity. Z dlhodobého hľadiska sa miera participácie na Slovensku pohybuje okolo 70%. Toto číslo je síce relatívne vysoké v porovnaní s okolitými krajinami, avšak dlhodobo stále mierne zaostávame za priemerom EU 28 (Obr. 1). Najviac neaktívnych ľudí na Slovensku bolo v rokoch 2006 až 2011. Od roku 2012 dochádza k oživeniu trhu práce a miera participácie sa v roku 2016 blížila k hranici 72%.

Obr. 1: Miera participácie v krajinách V4 v rokoch 1998-2016

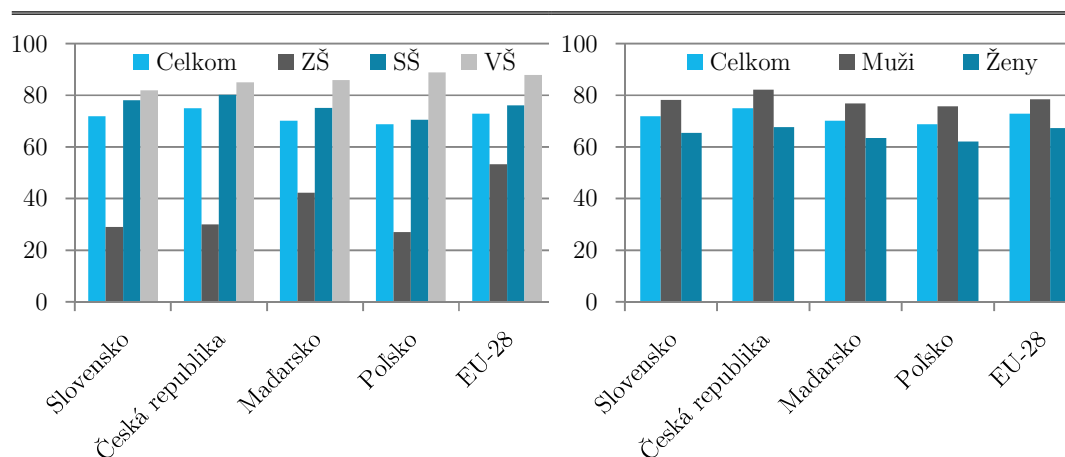


Pozn: populácia vo veku 15 až 64 rokov

Zdroj: Eurostat

Naviac, ako potvrdili aj Lubyová a Štefánik [29], Slovensko neustále trápí vysoká nezamestnanosť ľudí s nižším vzdelaním. Miera participácie ľudí so základoskol'ským vzdelaním patrila v roku 2016 medzi najnižšie v regióne V4 a výrazne zaostávala za európskym priemerom EU 28 (Obr. 2). Pri pohľade na participáciu žien sme na tom porovnateľne so susednými krajinami, avšak európsky priemer participácie bol opäť mierne vyšší.

Obr. 2: Miera participácie na základe vzdelania (vľavo) a podľa pohlavia (vpravo) v roku 2016 na Slovensku



Poznámka: populácia vo veku 15 až 64 rokov

Zdroj: Eurostat

Z uvedeného je zrejmé, že miera neaktivity na Slovensku je relatívne vysoká. Obzvlášť ohrozenými skupinami sú ľudia s nižším vzdelaním a ženy. Odhad vplyvu zmien v daňovo-odvodovom resp. sociálnom systéme na participáciu na trhu práce je teda dôležitý preto, aby sa vedeli správne kvantifikovať dopady navrhovaných legislatívnych zmien na motiváciu participácie jednotlivých skupín obyvateľstva.

2.2 Prehľad existujúcich prístupov v literatúre

Literatúra z oblasti mikroekonómie je bohatá na odhady elasticít ponuky práce. Autori publikácií často zdôrazňujú vo svojich výsledkoch, že elasticity na dolnom chvoste príjmovej distribúcie (*extensive margin*) sú dôležitejšie ako elasticity na

hornom chvoste príjmovej distribúcie (*intensive margin*). Výsledky sú zvyčajne odhadnuté len na určitých demografických skupinách ako napr. osamelí jednotlivci, vydaté ženy, dvojice. Ich výsledkom je vo väčšine prípadov pozorovanie, že ženy majú vyššie elasticity ako muži.

Chetty a spol. [10] podrobne spracovali viacero publikácií ohľadom elasticít ponuky práce v Spojených štátoch amerických v zaujímavej metaanalýze. Priemerná odhadnutá hodnota elasticity ponuky práce pre USA im vyšla 0,25. Ďalší a aktuálnejší detailný prehľad o modeloch na odhad elasticít ponuky práce ponúka McLelland a Mok [30] vo svojej štúdii. Výsledky sa však opäť týkajú iba Spojených štátov amerických.

Bargain a spol. [3] vo svojej štúdii odhadli elasticity ponuky práce pre Európu ako aj pre USA. Na výpočty daňovo-odvodového a sociálneho systému použili mikrosimulačný model EUROMOD. Autori používajú *discrete choice* model ponuky práce a poukazujú nato, že reakcie na zmeny v systéme sú na dolnom chvoste príjmovej distribúcie (*extensive margin*) silnejšie ako reakcie na hornom chvoste príjmovej distribúcie (*intensive margin*). Nimi odhadnuté príjmové elasticity sú však relatívne malé, veľmi blízke 0.

Napriek existencii veľkého množstva štúdií ohľadom metodológií alebo odhadov samotných elasticít ponuky práce, len veľmi málo z nich sa zaoberá krajinami strednej a východnej Európy. Pre samotné Slovensko odhadli elasticity ponuky práce doteraz iba v jedinej štúdii. Chase [9] sleduje zmenu v participácii na trhu práce a v príjmových elasticitách po skončení komunizmu v Česku aj na Slovensku. Zistil, že miera participácie žien na trhu práce bola vyššia počas komunizmu. Zároveň došiel k pozorovaniu, že mzdové elasticity boli po páde režimu nižšie na Slovensku ako v Českej republike. Pripisoval to nižšej miere transformácie slovenskej ekonomiky.

V našej práci použijeme metodológiu navrhnutú Benczúrom a spol. [5]. Predmetom ich výskumu bola participácia na trhu práce v Maďarsku. Ako prví zahrnuli do existujúcich modelov ponuky práce aj mikrosimulačný model daňovo-odvodového a sociálneho systému. Príjmovú elasticitu čistej mzdy odhadli vo výške 0,4 a elasticitu dávok a príspevkov vo výške -0,13. Zistili, že na participáciu na trhu práce majú čisté mzdy a prídavky a príspevky väčší vplyv v prípade menej vzdelaných ľudí, vydatých žien, matiek s malými deťmi a starších ľudí.

Metodológiu navrhnutú Benczúrom a spol. adaptovali aj Galuščák a Kátay [17] pri odhadovaní príjmových elasticít pre Česko. Ich odhady sú veľmi podobné ako v prípade Maďarska. Elasticita čistej mzdy bola vyčíslená na 0,37 a elasticita prijatých dávok a príspevkov na -0,12.

Bičáková a spol. [6] sa taktiež zamerali na Českú republiku. Ich prístup je viacmenej porovnateľný s našim prístupom. Príjmové elasticity odhadli oddelene pre mužov a ženy. Zistili, že probit model pre odhad príjmových elasticít je štatisticky významnejší pri použití efektívnych čistých miezd. Efektívnymi čistými mzdami označili čisté mzdy znížené o stratené dávky v prípade zamestnania sa, čo je v podstate rovnaký princíp ako náš koncept výnosu zo zamestnania, ktorý uvedieme neskôr v tejto kapitole. Taktiež zistili, že príjmové elasticity ponuky práce žien sú vyššie ako tie pre mužov. Ich výsledky sú však veľmi blízke 0. V prípade mužov reportujú elasticitu 0,01 a pre ženy 0,06.

Štefánik vo svojej práci [47] odhadoval prognózovací mikrosimulačný model VZAM_microsim_1 pre potreby trhu práce v kategóriách povolania a vzdelania. Používa dáta z Výberového zisťovania pracovných síl. Model obsahuje nielen stranu ponuky práce ale aj stranu dopytu po práci.

Pre úplnosť treba dodať, že na Slovensku existujú aj nástroje, ktoré odhadujú motiváciu pracovať pre vybrané podskupiny populácie. Mzdová kalkulačka Inštitútu zamestnanosti [25] má za cieľ pomôcť nezamestnaným v hmotnej núdzi zorientovať sa v spleti zákonov a vypočítať disponibilný príjem osoby v prípade ak si nájde zamestnanie a začne pracovať. Tento nástroj nemá za ambíciu odhadovať elasticitu a prognózovať ponuku práce, skôr na individuálnej báze vyčíslí užívateľom, po zadaní vlastných charakteristík, jeho výnos zo zamestnania sa a ukázať mu teda, či sa mu oplatí zamestnať sa, alebo nie.

2.3 Metodológia

Naším cieľom je odhad vplyvu daňovo-odvodového a sociálneho systému na rozhodovanie jednotlivca o participácii na trhu práce použitím metodológie Benczúra a spol. [5].

2.3.1 Špecifikácia modelu ponuky práce

Model vychádza zo štandardnej teórie o maximalizácii úžitkovej funkcie jednotlivcom pri rozhodovaní sa o participácii na trhu práce. Funkcia užitočnosti, ktorú jednotlivec maximalizuje, je definovaná ako

$$\max_{c,l} u(c, 1 - l). \quad (2.1)$$

Zároveň musí platiť rozpočtové ohraničenie v podobe

$$c + w(1 - l) = w + NY, \quad (2.2)$$

kde c označuje spotrebu, w značí mzdu, l označuje prácu a NY označuje nepracovný príjem jednotlivca. Nepracovný príjem zahŕňa okrem vlastných príjmov nepochádzajúcich zo zamestnania, aj štátne dávky a príspevky ako aj pracovné či nepracovné príjmy ostatných členov rodiny. Tým, že rozpočtové obmedzenie jednotlivca zahŕňa aj disponibilné príjmy ostatných členov rodiny, je zrejmé, že jeho rozhodnutie o participácii na trhu práce je ovplyvnené zarobenými príjmami ostatných členov jeho vlastnej domácnosti. Celkový využiteľný čas jednotlivca je normovaný na 1, z čoho priamo vyplýva, že čas $(1 - l)$ je voľný čas. Pri takto zadefinovanej funkcii užitočnosti je evidentné, že dane a odvody ovplyvňujú rozhodovanie jednotlivca o participácii priamo cez jeho vlastnú mzdu, ako aj cez jeho nepracovný príjem, v ktorom sú započítané aj pracovné príjmy ostatných členov rodiny.

Predpokladajme teraz, že nami zadefinovaná funkcia užitočnosti má tvar aditívne oddeliteľnej CES funkcie vo všeobecnom tvare

$$\frac{c^{1-\psi} - 1}{1 - \psi} + \chi \frac{(1 - l)^{1-\Phi} - 1}{1 - \Phi}. \quad (2.3)$$

Takto definovaná funkcia užitočnosti má vlastnosť striktne kladných marginálnych užitočností. Po prijatí predpokladu o tvare funkcie užitočnosti môžeme odvodiť podmienku optimality prvého rádu funkcie (2.1) v tvare

$$wu'_c(c, 1 - l) = u'_{1-l}(c, 1 - l). \quad (2.4)$$

Z uvedenej rovnice vyplýva, že jednotlivec vstúpi na trh práce v momente keď jeho úžitok z práce prevýši úžitok z voľného času. V prípade, ak jednotlivec nevstúpi

na trh práce, jeho optimálna spotreba je $c = NY$ a $1 - l = 1$. Po dosadení do rovnice (2.4) vieme zadefinovať tzv. rezervačnú mzdu. Je to najnižšia možná mzda, za ktorú by jednotlivec nastúpil do zamestnania, tj. vstúpil na trh práce. Vieme ho zapísať ako

$$w_{res} = \frac{u'_{1-l}(NY, 1)}{u'_c(NY, 1)} = NY^\psi \chi. \quad (2.5)$$

Rozhodnutie o vstupe na trh práce jednotlivec spraví vtedy, ak ponúknutá mzda je vyššia ako jeho rezervačná mzda

$$w \geq w_{res}. \quad (2.6)$$

Po dosadení rovnice (2.5) do uvedenej nerovnosti a následne po logaritmizácii, dostávame

$$\log w \geq \psi \log NY + \log \chi. \quad (2.7)$$

Predpokladajme teraz, že jednotlivci majú rôzne preferencie s tým, že platí

$$\log \chi_i = Z'_i \alpha + \varepsilon_i, \quad (2.8)$$

kde Z_i je vektor pozorovaných preferencií jednotlivca, ktoré priamo ovplyvňujú jeho rozhodovanie o participácii a $\varepsilon_i \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2)$. Za splnenia predpokladu normálneho rozdelenia chybovej zložky vieme formálne zapísať pravdepodobnosť participácie jednotlivca ako

$$P(\text{aktivita}_i = 1) = \Phi(\gamma \log w_i + Z'_i \alpha - \psi \log NY_i), \quad (2.9)$$

kde $\Phi(\bullet)$ označuje štandardnú distribučnú funkciu normálneho rozdelenia.

Počiatkové verzie statického modelu ponuky práce, reprezentované prístupom Hausmana [20], boli schopné iba čiastočne zachytiť vplyv daní a odvodov na rozhodovanie o participácii na trhu práce. Hausmanov model bol totiž obmedzený iba na lineárne a konvexné rozpočtové ohraničenia. Benczúr a spol. [5] však poukázali nato, že tento predpoklad sa javí byť príliš obmedzujúci v prípade, keď jednotlivec môže prísť o niektoré dávky a príspevky akonáhle sa zamestná. Tento diskrétny skok v dávkach nebol zohľadnený v jeho rezervačnej mzde.

V odvádzaní nášho modelu preto ďalej nasledujeme Benczúra a spol. [5]. Zahrnutím daní, odvodov a dávok do modelu sa zmení definícia rezervačnej mzdy. Navyše, prináša to obmedzenie v tom, že jednotlivec sa rozhoduje medzi zamestnaním sa na plný úväzok alebo nepracovaním vôbec. Jeho rozhodnutie o participácii na trhu práce je teda určené porovnaním úžitku z práce na plný úväzok s úžitkom z neaktivity a poberania sociálnych dávok. Po zohľadnení rozpočtových ohraňení, odhad pravdepodobnosti participácie môžeme uskutočniť probit modelom.

Modelovať participáciu na trhu práce probit modelom môže byť v niektorých krajinách výrazne obmedzujúce. Na Slovensku je však práca na čiastočný úväzok stále veľmi zriedkavá. Podľa údajov Eurostatu má Slovensko jeden z najnižších podielov čiastočných úväzkov v EU. Podiel zamestnancov s čiastočným úväzkom zo všetkých zamestnaných síce časom pozvoľna rastie, avšak v roku 2017 bol tento podiel stále menej ako 6%. Priemer EU-28 dosahoval v tom istom roku takmer až 19%. Nevidíme preto nateraz problém v modelovaní participácie na trhu práce na Slovensku probit modelom.

Predtým, než uvedieme samotný model, zadefinujeme koncept výnosu zo zamestnania. Výnos so zamestnania (GTW_i) pre jednotlivca i je definovaný ako rozdiel medzi čistou mzdou jednotlivca a rozdielom v prijatých sociálnych dávkach v prípade, keď pracuje a v prijatých sociálnych dávkach v prípade, keď nepracuje. Formálne môžeme tento vzťah zapísať ako

$$GTW_i = \widehat{w}_i - (SB_i|_{ZAM=0} - SB_i|_{ZAM=1}) = \widehat{w}_i - \Delta SB, \quad (2.10)$$

kde $\widehat{w}_i$ je ročná čistá mzda vypočítaná z predikovanej hrubej mzdy, $SB_i|_{ZAM=0}$ sú sociálne dávky, ktoré jednotlivec dostáva za predpokladu, že nepracuje a $SB_i|_{ZAM=1}$ sú prijaté sociálne dávky toho istého jednotlivca za predpokladu, že pracuje. Inými slovami, výnos zo zamestnania aplikuje princíp tzv. ceny stratenej príležitosti. V prípade, keď sa osoba zamestná tak od jeho čistej mzdy odrátame aj tie príjmy o ktoré príde, keď nastúpi do zamestnania. Vo väčšine prípadov sa jedná o sociálne dávky na ktoré stratí nárok tým, že dostáva mzdu.

Rozdiel ΔSB_i by mal byť spravidla kladný, keďže očakávame, že pri správnom nastavení sociálneho systému neaktívni jednotlivci dostanú viac dávok ako aktívni. Do SB_i zahrnieme tie dávky a príspevky, ktorých nárokovateľnosť je ovplyvnený

zmenou statusu z pracujúceho na nepracujúceho a naopak. Zároveň, dané premenné by mali byť simulované v našom mikrosimulačnom modeli, aby sme vedeli nasimulovať ich hodnotu v prípade keď jednotlivec pracuje ($SB_i|_{ZAM=1}$) alebo nepracuje ($SB_i|_{ZAM=0}$). V našom prípade do SB_i sme zahrnuli pomoc v hmotnej núdzi. Do úvahy ešte prichádzala dávka v nezamestnanosti. Usúdili sme však, že dávka v nezamestnanosti sa poskytuje iba obmedzenú dobu a nepredpokladáme, že jej výška zohráva úlohu pri rozhodovaní o participácii na trhu práce v dlhodobom horizonte.

Príjmová premenná $\widehat{w}_i$ je vypočítaná z predikovanej hrubej mzdy. Z dôvodu, že príjem z práce nie je pre neaktívnych a nezamestnaných pozorovaný, na predikciu ich potenciálneho príjmu sme použili Heckmanovu selekčnú rovnicu¹⁵. Následne sme však použili predikovanú mzdu pre každého jednotlivca, aj pre zamestnaných, z dôvodu, aby sme dostali konzistentný vektor hrubých miezd. Ako uvádza aj Bargain a spol. [3] alebo Breunig a Mercante [8], jedná sa o bežný postup v literatúre.

Vyššie uvedený prístup sa mierne odlišuje od postupu Benczura a spol. [5]. Oni najprv vypočítali GTW_i pre zamestnaných a následne pomocou Heckmanovej selekčnej rovnice napredikovali samotné GTW_i pre neaktívnych a nezamestnaných.

Druhá dôležitá premenná vstupujúca do odhadu pravdepodobnosti participácie je nepracovný príjem jednotlivca (NY_i). Patria sem sociálne dávky, na ktoré má jednotlivec nárok, ak nepracuje. Nepracovné príjmy všetkých členov domácnosti, vrátane jeho samotného. A napokon všetky pracovné príjmy ostatných členov domácnosti, v ktorej daná osoba žije.

Po zadefinovaní najdôležitejších premenných, môžeme odvodiť probit model na odhad pravdepodobnosti participácie na trhu práce. Rozpočtové ohraňenie neaktívneho jednotlivca, vychádzajúc z rovnice (2.2), môže byť zapísané ako

$$c = NY \text{ a } 1 - l = 1. \quad (2.11)$$

Zároveň jeho funkcia užitočnosti je daná ako

$$u(NY, 1). \quad (2.12)$$

¹⁵ Heckmanova selekčná rovnica je podrobnejšie vysvetlená v časti 2.3.3.

Na druhej strane, rozpočtové ohraňenie jednotlivca pracujúceho na plný úväzok (l^*) môžeme zapísať ako

$$c = wl^* - \Delta SB + NY \text{ a } 1 - l = 1 - l^*, \quad (2.13)$$

a jeho funkcia užitočnosti nadobúda tvar

$$u(GTW + NY, 1 - l^*). \quad (2.14)$$

Jednotlivec s uvedenou funkciou užitočnosti sa rozhodne vstúpiť na trh práce v prípade ak sa splní podmienka

$$u(GTW + NY, 1 - l^*) \geq u(NY, 1). \quad (2.15)$$

Na základe Benczúra a spol. [5], linearizáciou ľavej strany nerovnosti (2.15) dostávame

$$GTW \geq \frac{u(NY, 1) - u(NY, 1 - l^*)}{u'_c(NY, 1 - l^*)}. \quad (2.16)$$

Po opätovnom využití vlastností aditívne oddeliteľnej funkcie užitočnosti a zlogaritmovaní predchádzajúceho výrazu sa dostaneme k nerovnosti, ktorá popisuje rozhodovanie jednotlivca o participácii ako

$$\log GTW - \psi \log NY - \log \chi \geq \varepsilon. \quad (2.17)$$

Za predpokladu, že chybová zložka ε pochádza z normálneho rozdelenia, tak pravdepodobnosť participácie jednotlivca na plný úväzok sa dá vyjadriť ako modifikácia modelu (2.9)

$$P(\text{aktivita}_i = 1) = \Phi(\gamma \log GTW_i + Z'_i \alpha - \psi \log NY_i). \quad (2.18)$$

2.3.2 Elasticity trhu práce

Príjmové elasticity trhu práce môžeme poľahky analyticky odvodiť. Keďže sa jedná o nelineárny model, bodové odhady koeficientov probit modelu (2.18) nemožno interpretovať ako zmena v pravdepodobnosti pri jednotkovej zmene niekto-

rej z vysvetľujúcich premenných. Pre odvodenie percentuálnej zmeny pravdepodobnosti participácie pri jednotkovej zmene vysvetľujúcich premenných, model musí byť vyčíslený v určitých daných hodnotách premenných Z'_i , $\log NY_i$ a $\log GTW_i$.

Keďže naše premenné, výnos zo zamestnania a nepracovné príjmy, sú v modeli (2.18) použité v logaritmickej forme, hovoríme o semi-elasticitách (η), definované ako

$$\eta = \frac{\partial P(aktivita) = 1}{\partial GTW} \times GTW. \quad (2.19)$$

Marginálny vplyv výnosu zo zamestnania sa dá odvodiť nasledovným spôsobom

$$MFX = \frac{\partial P(aktivita = 1)}{\partial \log GTW} = \gamma \varphi(\gamma \log GTW - \psi \log NY + Z' \alpha), \quad (2.20)$$

kde $\varphi(\cdot)$ je funkcia hustoty normálneho rozdelenia. Výsledok sa dá interpretovať tak, že percentuálny rast vo výnose zo zamestnania spôsobí zvýšenie pravdepodobnosti participácie o $0,01 \times MFX$.

Príjmové elasticity v štandardnej podobe sú definované ako

$$\varepsilon = \frac{\partial P(aktivita = 1)}{\partial GTW} \times \frac{GTW}{Pr(aktivita = 1)}. \quad (2.21)$$

Za predpokladu, že poznáme hodnotu semi-elasticít (2.19) a pravdepodobnosti participácie, tak dosadením rovnice (2.21) dostaneme príjmové elasticity ako podiel semi-elasticít a predikovanej pravdepodobnosti ekonomickej aktivity

$$\varepsilon = \frac{\eta}{P(aktivita = 1)}. \quad (2.22)$$

Ak chceme zistiť priamy vplyv čistého príjmu na pravdepodobnosť participácie, musíme odvodiť elasticitu čistého príjmu nasledovným spôsobom

$$\begin{aligned} \frac{\partial \log GTW}{\partial \log w} &= \frac{\partial \log(w - \Delta SB)}{\partial \log w} = \frac{\partial \log(e^{\log(w - \Delta SB)})}{\partial \log w} = \\ &= \frac{e^{\log w}}{e^{\log w} - \Delta SB} = \frac{w}{w - \Delta SB}. \end{aligned} \quad (2.23)$$

Pre odvodenie semi-elasticity čistého príjmu použijeme predchádzajúci výsledok a dostaneme

$$\begin{aligned} \frac{\partial P(\text{aktivita} = 1)}{\partial \log w} &= \frac{\partial \Phi}{\partial \log w} = \frac{\partial \Phi(\cdot)}{\partial \log GTW} \frac{\partial \log GTW}{\partial \log w} = \\ &= \hat{\gamma} \varphi(\cdot) \frac{w}{w - \Delta SB}. \end{aligned} \quad (2.24)$$

2.3.3 Heckmanova regresia

Heckmanova regresia sa využíva v prípade, keď nejaká premenná má veľké množstvo nepozorovateľných premenných (pozri Heckman [21]). Napríklad, v našom prípade pracovný príjem pre nezamestnaných nie je pozorovateľná premenná. Nakoľko nepozorované charakteristiky nezamestnaných môžu byť systematicky iné ako nepozorované charakteristiky zamestnaných, obyčajná regresia metódou najmenších štvorcov by nám poskytovala vychýlené odhady. V takýchto prípadoch aplikujeme Heckmanovu selekčnú metódu na predikciu hrubých miezd pre nezamestnaných.

Heckmanov prístup pozostáva z dvoch rovníc: zo selekčnej rovnice a regresnej rovnice miezd. Selektčná rovnica, ktorá odhaduje pravdepodobnosť jednotlivca, že je zamestnaný, vyzerá nasledovne

$$P(\text{zam}_i) = \Phi(X_i' \beta + Z_i' \alpha + \psi \log NY_i). \quad (2.25)$$

X_i je vektor premenných s charakteristikami osoby, ktoré ovplyvňujú dopyt po práci danej osoby. Odhadnuté pravdepodobnosti sa následne použijú v druhej regresii pri predikcii hrubých miezd. Regresia miezd vyzerá nasledovne

$$\log W_i = X_i' \beta + \rho \lambda (X_i' \beta + Z_i' \alpha + \psi \log NY_i) + u_i. \quad (2.26)$$

kde X_i je vektor premenných s charakteristikami osoby, ktoré ovplyvňujú dopyt po práci danej osoby, u_i je chybový člen a λ označuje tzv. Millsov pomer. Inverzný Millsov pomer je definovaný ako podiel funkcie hustoty ku kumulatívnej distribučnej funkcii. Predpokladáme, že chybový člen má nezávislé rozdelenie pri jednotlivých pozorovaniach a pochádza zo združeného normálneho rozdelenia s koreláciou ρ . Model je odhadnutý metódou maximálnej vierohodnosti.

Heckmanova regresia sa dá označiť ako odhad probit regresie s inštrumentálnymi premennými, kde prvým krokom odhadu je Heckmanova selekčná rovnica. Kľúčom

k správnej identifikácii regresie je existencia takých premenných ovplyvňujúcich dopyt po práci, ktoré majú priamy vplyv na hrubú mzdu, ale ich vplyv na ponuku práce je iba nepriamy.

Odhady hrubých miezd $\widehat{\log W_i} = X_i' \hat{\beta}$ sú odhadnuté ako nepodmienené lineárne predikcie z Heckmanovej regresie. Odhady hrubých miezd následne vstupujú do výpočtu GTW_i (2.10). Aby sme zachovali konzistentnosť hrubých miezd v skupine zamestnaných aj nezamestnaných, predikované hrubé mzdy sme použili pre obe skupiny ľudí.

2.4 Databáza a mikrosimulačný model

2.4.1 Vstupná databáza

Ako vstupnú databázu pre odhad elasticít ponuky práce sme použili databázu SK-SILC. Databázu sme použili v identickej podobe, ako sme ju popísali v prvej kapitole. To znamená, že všetky úpravy ako aj nové váhy sú súčasťou databázy používanej na odhad elasticít ponuky práce. Pre odhad sme si zvolili obdobie 2012 až 2015. Štvorročný časový horizont sme vybrali z dôvodu, že sme sa chceli vyhnúť krátkodobým výkyvom v elasticitách, ktoré by mohli byť spôsobené napríklad možnými nepresnosťami v databáze pre posledný rok 2015. Na druhej strane, nechceli sme odhadované obdobie príliš predlžovať do minulosti, keďže predpokladáme, že reakcia jednotlivcov na zmeny v daniach a odvodoch sa časom môže meniť. Elasticity nebudeme odhadovať pre každý rok samostatne. Z jednotlivých SILC databáz s referenčným rokom 2012 až 2015 vytvoríme panelové dáta. Do databázy zavedieme binárne premenné pre každý zahrnutý rok, tak aby sme vedeli identifikovať referenčný rok pri všetkých pozorovaniach. Vzniknutá panelová databáza obsahuje zhruba 64 tisíc pozorovaní zaradených do viac ako 22 tisíc domácností. Na tejto spojenej databáze sme následne odhadli elasticity ponuky práce.

2.4.2 Definícia premenných modelu

V tejto časti zadefinujeme premenné, ktoré nám slúžia ako vstup do regresí, či už do probitu (2.18) alebo do Heckmanovej regresie (2.26).

Závislou premennou nášho probit modelu je ekonomická aktivita. Premenná je definovaná na základe ILO definície ekonomickej aktivity. Vychádzali sme zo SILC

premennej s názvom prevažná ekonomická aktivita v príjmovom referenčnom období. Za aktívnych sme označili tých, ktorí boli zamestnaní alebo nezamestnaní. Dôchodcov, deti a inak neaktívnych sme zaradili do skupiny ekonomicky neaktívnych. Avšak dôchodcovia a študenti s uvedeným pracovným príjmom boli považovaní taktiež za aktívnych v našej definícii. Ich vplyv na mieru participácie sa následne kontroloval binárnou premennou.

Jednou z najdôležitejších vysvetľujúcich premenných nášho modelu je výnos zo zamestnania (GTW_i). Postup pri jeho výpočte bol nasledovný.

Pre zamestnaného jednotlivca sme spočítali všetky jeho hrubé pracovné príjmy od ktorých sme odpočítali dane a odvody nasimulované v SIMTASK-u. Výsledkom boli čisté pracovné príjmy (w_i). Pri týchto príjmoch sme nasimulovali sociálne dávky $SB_i|_{ZAM=1}$. Následne sme vytvorili hypotetickú situáciu a pracujúcim sme vynulovali ich príjmy zo zamestnania. Zároveň sme predpokladali, že boli celý rok nezamestnaní. V tejto hypotetickej situácii sme im opäť nasimulovali prijaté sociálne dávky $SB_i|_{ZAM=0}$. Pracovný príjem sme zamestnaným nulovali postupne, nie všetkým naraz, keďže pomoc v hmotnej núdzi je ovplyvnený aj príjmami ostatných členov rodiny. Nebolo by teda rozumné nulovať príjem všetkým pracujúcim naraz. Z tohto dôvodu sme pracovné príjmy odoberali jednotlivo a postupne sme simulovali aj ich prijaté sociálne dávky. Na konci, pre každú zamestnanú osobu sme mali vypočítané $SB_i|_{ZAM=1}$ aj $SB_i|_{ZAM=0}$ a po dosadení do vzorca (2.10) sme vedeli pre každého jednotlivca vypočítať výnos so zamestnania.

Skupina nezamestnaných a neaktívnych, vyplývajúc z ich statusu, nemá žiadne pracovné príjmy. Pri nich sme zvolili opačný postup. Najprv sme pri daných nulových pracovných príjmoch nasimulovali sociálne dávky pre každú osobu ($SB_i|_{ZAM=0}$). Následne sme pre nich pomocou Heckmanovej regresie predikovali hrubé mzdy a vypočítali pomocou SIMTASK-u ich čisté mzdy ($\widehat{w}_i$). Tieto mzdy sme im postupne priradzovali, opäť nie naraz, aby sme odizolovali zmenu v sociálnych dávkach iba pre danú osobu. Takto sme pri každej osobe vypočítali prijaté sociálne dávky ($SB_i|_{ZAM=1}$). Na konci týchto výpočtov sme opäť pre každú osobu v skupine mali nasimulované $SB_i|_{ZAM=0}$ aj $SB_i|_{ZAM=0}$ a teda s pomocou vzorca (2.10) sme vedeli pre každého neaktívneho vypočítať jeho výnos so zamestnania.

Druhá dôležitá premenná vstupujúca do probit modelu (2.18) je nepracovný príjem (NY_i). Patria sem sociálne dávky, na ktoré má jednotlivec nárok, ak nepracuje. Ďalej nepracovné príjmy všetkých členov domácnosti, vrátane daného jednotlivca.

A napokon všetky pracovné príjmy ostatných členov domácnosti, v ktorom daná osoba žije. Medzi nepracovné príjmy jednotlivca patria všetky príjmy, ktoré priamo nepochádzajú z pracovnej činnosti, ako napríklad príjmy z kapitálu, z dividend, úroky, dôchodky, rodinné dávky a dávka v nezamestnanosti. Príjmy ostatných členov domácnosti obsahujú všetky pracovné aj nepracovné príjmy tých ľudí, ktorí žijú v jednej domácnosti.

Do samotného odhadu probit modelu pravdepodobnosti participácie na trhu práce vstupujú okrem výnosu zo zamestnania a nepracovných príjmov aj premenné, o ktorých predpokladáme, žeby mohli mať výrazný vplyv na rozhodovanie o participácii. Uvažovali sme s binárnymi premennými označujúce stupeň najvyššieho dosiahnutého vzdelania jednotlivca (ZŠ, SŠ, VŠ). Ďalej sme zahrnuli premenné ohľadom zdravotného stavu osoby, či je osoba rodičom dieťaťa vo veku do 3 rokov alebo staršieho ako 3 roky. Napokon do regresie sme zahrnuli aj dve binárne premenné pre rodinný stav osoby (vydatá/ženatý, rozvedený) a ďalšie dve binárne premenné ohľadom toho, či je osoba študentom alebo dôchodcom. Napokon, do regresie vstupuje aj premenná obsahujúca informáciu, či daný jednotlivec má pracujúceho partnera v domácnosti. Podrobnejší prehľad o vysvetľujúcich premenných participácie na trhu práce sa nachádza v Prílohe B-1.

Heckmanova selekčná metóda v rovnici (2.26) obsahuje dve skupiny premenných. Jedna ovplyvňuje dopyt po práci (X_i) a druhá ovplyvňuje ponuku práce (Z_i). Na základe literatúry (Kimmel a Kniesner [27], resp. Benczur a spol. [5]) dopyt po práci je vysvetľovaný premennými, ktoré ovplyvňujú hrubú mzdu a premenné ovplyvňujúce ponuku práce sú zväčša demografické a rodinné charakteristiky. Na základe týchto odporúčaní sme do skupiny premenných ovplyvňujúcich dopyt po práci (X_i) vybrali nasledujúce premenné: stupeň urbanizácie obydli (vysoká, stredná, nízka), binárne premenné s jednotlivými krajmi a binárne premenné označujúce stupeň najvyššieho dosiahnutého vzdelania jednotlivca (ZŠ, SŠ, VŠ). Zahrnuli sme aj premennú, ktorá má vyjadrovať aproximáciu pracovnej skúsenosti. Definovali sme ju ako pomer reálne odpracovaných rokov voči maximálnym možným odpracovaným rokom. Za reálne odpracovaný čas považujeme údaj, ktorú jednotlivec uviedol v databáze. Potenciálne odpracované roky sú vypočítané ako rozdiel medzi aktuálnym vekom a vekom dosiahnutia najvyššieho stupňa vzdelania. Premenná pracovnej skúsenosti je zahrnutá aj v kvadratickej forme.

Skupina premenných ovplyvňujúca ponuku práce (Z_i) zahŕňa vekovú premennú (opäť sme predpokladali kvadratickú formu vplyvu veku). Ďalej tu uvažujeme s binárnymi premennými ohľadom zdravotného stavu osoby, či je osoba rodičom dieťaťa vo veku do 3 rokov alebo staršieho ako 3 roky, či je osoba vydatá/ženatý, alebo rozvedená. Do regresie sme zahrnuli aj dve binárne premenné s informáciou či je osoba študentom alebo dôchodcom. Napokon, do regresie vstupuje aj premenná obsahujúca informáciu, či daný jednotlivec má pracujúceho partnera v domácnosti.

2.4.3 SIMTASK

Jednou z výhod našich odhadov elasticít ponuky práce je možnosť využitia vlastného mikrosimulačného modelu SIMTASK na výpočet daní, odvodov a dávok. SIMTASK sme detailne popísali v časti 1.2 tejto práce. Pri odhadoch elasticít využijeme SIMTASK pre celé odhadované obdobie, teda pre roky 2012 až 2015.

Okrem špecifik a vlastností SIMTASK-u popísaných v predchádzajúcej kapitole, pre účely odhadov elasticít sme zaviedli ďalšie upresnenie výpočtu dávky v nezamestnanosti. Ako sme písali predtým, dávka v nezamestnanosti je simulovaná za značne zjednodušujúcich predpokladov. Pre aktuálne zamestnaných predpokladáme, že pomer odpracovaných mesiacov v aktuálnom roku sa nemenil ani v predchádzajúcich rokoch. Teda ten, kto uviedol pracovný príjem v príjmovom referenčnom období počas minimálne 8 mesiacov, automaticky splňal požiadavku pre splnenie nároku na dávku v nezamestnanosti (platiť odvody 24 mesiacov za posledných 36 mesiacov). Táto podmienka bola splnená pre drvivú väčšinu zamestnaných v databáze. Znamená to, že pri výpočte hypotetických dávok, kedy sme zo zamestnaných spravili nezamestnaných, takmer všetci mali nasimulovanú dávku v nezamestnanosti. V skutočnosti však nastáva situácia, kedy ľudia, ktorí majú nárok na dávku v nezamestnanosti, si ju neuplatnia (tzv. *non-take up*). Podľa štatistík Úradu práce, sociálnych vecí a rodiny podiel poberateľov dávky v nezamestnanosti ku všetkým nezamestnaným v dĺžke 0 až 6 mesiacov, sa dlhodobo udržiava okolo 30%. Tento podiel sme zohľadnili aj my v našich simuláciách. Ak podiel poberateľov dávky v nezamestnanosti bol v simuláciách vyšší, náhodným výberom sme dávky v nezamestnanosti jednotlivcom uberali tak, aby sme dostali želaný podiel.

2.5 Výsledky odhadov

2.5.1 Heckmanova rovnica

Keďže príjem zo zamestnania je nepozorovaný pre aktuálne nezamestnaných alebo neaktívnych, použili sme Heckmanovu selekčnú metódu na predikciu ich potenciálnych hrubých miezd popísanú v časti 2.3.3. Heckmanova selekčná metóda pozostáva z dvoch rovníc: zo selekčnej rovnice a samotnej predikcie miezd.

Výsledky odhadov Heckmanovej rovnice pre jednotlivé roky sa nachádzajú v Prílohe B-2 pre ženy a v Prílohe B-3 pre mužov. Selekcia bola vo väčšine prípadov signifikantne potvrdená likelihood ratio testom. Jedine regresia za rok 2014 vykazuje známky slabšieho odhadu. Selekcia nie je potvrdená a tak isto aj jednotlivé premenné nie sú signifikantné v takej miere ako v ostatných rokoch. Predpokladáme, že problém mohol nastať v databáze pre rok 2014.

Odhadnuté koeficienty regresíí majú očakávané znamienka. Kvadratický člen vekovej premennej je v každej selekčnej rovnici signifikantný, a potvrdzuje to kvadratický vplyv veku. Taktiež sa nám potvrdilo, že existuje kladná závislosť medzi vzdelaním a výškou hrubého príjmu. Podľa predpokladov, aj bývanie v hustejšie obývaných sídlach má výraznejší kladný vplyv na hrubý príjem ako bývanie v riedko obývaných sídlach. Selečná rovnica nám ďalej ukazuje, že vplyv nepracovných príjmov, vrátane dávok a príspevkov, má záporný vplyv na selekciu. Podobne sme našli signifikantnú zápornú závislosť pravdepodobnosti zamestnania sa, ak jednotliviec mal zlý zdravotný stav, bol študentom alebo dôchodcom. Veľmi silný negatívny vplyv na pravdepodobnosť zamestnania sme zaznamenali v prípade žien s deťmi vo veku do 3 rokov. Naopak, pri deťoch starších ako 3 roky sa preukázal kladný vplyv na pravdepodobnosť zamestnania sa. Napokon, mať pracujúceho partnera má signifikantne pozitívny vplyv na pravdepodobnosť zamestnania sa jednotlivca.

2.5.2 Probit model

Pri odhadoch elasticít sme postupovali nasledovne. Najprv sme pomocou mikrosimulačného modelu SIMTASK vypočítali kľúčové premenné, výnos zo zamestnania ($\log GTW$) a nepracovný príjem ($\log NY$). Následne sme odhadli probit model pravdepodobnosti participácie, uvedený v rovnici (2.18). Ako sme videli v Obr. 2, miera

participácie v závislosti od pohlavia sa výrazne líši. Z tohto dôvodu sme probit model odhadli samostatne pre ženy a mužov. Odhady sme vykonali na panelových dátach obsahujúce roky 2012 až 2015. Pre jednotlivé roky sme vytvorili dummy premenné a za referenčný rok (tj. ten, ktorý sme vynechali z regresie) sme zvolili rok 2012. Detailné výsledky bodových odhadov probit modelu uvádzame v Prílohe B-4.

Dá sa povedať, že výsledky odhadov sú v súlade s našimi očakávaniami, čo sa týka smeru vplyvu na pravdepodobnosť participácie. Výnos zo zamestnania má signifikantne pozitívny vplyv na pravdepodobnosť. Naopak, nepracovné príjmy majú signifikantne negatívny vplyv na pravdepodobnosť participácie. Ďalej platí, že čím vyššie vzdelanie dosiahol daný jednotlivec, tým je jeho pravdepodobnosť ekonomickej aktivity vyššia. Tak isto aj zarábajúci partner v domácnosti zvyšuje pravdepodobnosť participácie jednotlivca. V zhode s očakávaniami sú výsledky ohľadom rodičov s deťmi v domácnosti. Kým u žien platí, že ak majú dieťa vo veku do 3 rokov, tak ich pravdepodobnosť participácie na trhu práce sa znižuje. Ak však majú dieťa staršie ako 3 roky, ich pravdepodobnosť aktivácie sa mierne zvyšuje. Na druhej strane, u mužov dieťa v domácnosti v akomkoľvek veku pravdepodobnosť participácie signifikantne zvyšuje. Je to zrejme dané tým, že na Slovensku stále obvykle odchádzajú na materskú a následne na rodičovskú dovolenku ženy, muži iba v menšej miere. Ďalej z odhadov vyplýva, že jednotlivec so zlým zdravotným stavom má nižšiu pravdepodobnosť participácie. Výsledky v zhode s ekonomickou intuíciou platia aj pre študentov a dôchodcov.

2.5.3 Semi-elasticity a elasticity

Pri výpočte marginálnych efektov sme zúžili vzorku na osoby vo veku medzi 15 až 74 rokov (vrátane) s cieľom vynechať ľudí, ktorí s určitosťou nie sú ekonomicky aktívni. Tak isto sme vylúčili z databázy osoby, ktoré uviedli, že sú zamestnaní, ale zároveň uviedli mesačný príjem menší ako minimálna mzda v danom roku pri ekvivalente plného úväzku. Napokon, vynechané boli aj tie osoby, pri ktorých sa nedala jednoznačne určiť ich ekonomická aktivita počas príjmového referenčného obdobia. Treba však poznamenať, že vzorka je upravená výlučne pre účely výpočtu marginálnych efektov. Pri simulácii ostatných premenných, ako *výnos zo zamest-*

nania či *nepracovný príjem*, sa používala úplná databáza. Nedochádzalo tak k narušeniu rodinných väzieb a následne ku skresleným simuláciám jednotlivých daní a dávok.

Naše hlavné výsledky sú uvedené v Tab. 18. V tabuľke uvádzame semi-elasticity ponuky práce. Podľa našich očakávaní, výnos zo zamestnania má kladný vplyv na pravdepodobnosť participácie. Nepracovný príjem má, naopak, záporný vplyv pre mužov aj ženy. Inými slovami, zvýšenie čistého príjmu jednotlivca pôsobí motivujúco čo sa týka participácie na trhu práce. Na druhej strane, zvýšenie dávok, čiže zvýšenie nepracovného príjmu, znižuje pravdepodobnosť participácie na trhu práce a skôr zvyšuje pravdepodobnosť, že jednotlivec dá prednosť kratochvíľam pred prácou.

Tab. 18: Priemerné marginálne efekty - hlavné kategórie

	Ženy		Muži	
	dy/dx	št. odch.	dy/dx	št. odch.
Výnos zo zam. ($\log GTW$)	0,060	0,007	0,035	0,007
Nepracovný príjem ($\log NY$)	-0,039	0,003	-0,024	0,003
Čistý príjem (w)	0,066	0,008	0,038	0,007

Pozn: Štandardné odchýlky sú bootstrapované s 5000 opakovaniami.

Z výsledkov vyplýva, že zvýšenie výnosu zo zamestnania o 1% zvýši pravdepodobnosť participácie o 0,06 percentuálnych bodov pre ženy a o 0,04 percentuálnych bodov pre mužov. Rozdiel medzi mužmi a ženami je mierne výraznejší pri semi-elasticitách čistých príjmov. Zvýšením čistých príjmov o 1% sa zvýši pravdepodobnosť aktivácie žien o 0,07 percentuálnych bodov, kým u mužov iba o 0,04 percentuálnych bodov. Príslušné príjmové elasticity, ktoré by boli porovnateľné s výsledkami ostatných publikácií, vypočítame ako podiel semi-elasticít a predikovanej pravdepodobnosti ekonomickej aktivity na základe vzorca (2.22). Výsledkom sú príjmové elasticity ponuky práce 0,11 pre ženy a 0,05 pre mužov.

Na druhej strane, zvýšenie nepracovného príjmu o 1% by znížilo pravdepodobnosť aktivity na trhu práce o 0,04 percentuálnych bodov u žien, a o 0,02 percentuálneho bodu participáciu mužov.

V Tab. 19 sa zameriame na semi-elasticity ponuky práce vybraných skupín populácie rozdelených podľa najvyššieho dosiahnutého vzdelania. Populáciu v produktívnom veku (25 až 50 rokov) sme rozdelili na 3 skupiny. Prvá skupina zahŕňala osoby maximálne so základ školským vzdelaním, druhá skupina zahŕňala osoby so stredoškolským vzdelaním a napokon posledná skupina obsahovala všetky osoby s vysokoškolským vzdelaním.

Tab. 19: Priemerné marginálne efekty podľa vzdelania pre populáciu v produktívnom veku

	Ženy		Muži	
	dy/dx	št. odch.	dy/dx	št. odch.
Základ školské vzdelanie, vek 25-50				
Výnos zo zam. ($\log GTW$)	0,103	0,013	0,064	0,013
Nepracovný príjem ($\log NY$)	-0,066	0,006	-0,045	0,006
Stredoškolské vzdelanie, vek 25-50				
Výnos zo zam. ($\log GTW$)	0,058	0,007	0,024	0,004
Nepracovný príjem ($\log NY$)	-0,037	0,003	-0,016	0,002
Vysokoškolské vzdelanie, vek 25-50				
Výnos zo zam. ($\log GTW$)	0,054	0,007	0,018	0,004
Nepracovný príjem ($\log NY$)	-0,034	0,003	-0,013	0,002

Pozn: Probit je odhadnutý na celej vzorke, následne priemerné marginálne efekty v rámci zafinovaných skupín. Štandardné odchýlky sú bootstrapované s 5000 opakovaniami.

Výsledky sa v jednotlivých skupinách už na prvý pohľad líšia. Najcitlivejšie na zmeny vo výnose zo zamestnania reagujú osoby s nižším vzdelaním. Pokles vo výnose zo zamestnania o 1% u žien spôsobí pokles pravdepodobnosti participácie o 0,1 percentuálneho bodu, u mužov o 0,06 percentuálneho bodu. Marginálne efekty u žien s vyšším vzdelaním sú polovičné, kým u mužov dokonca iba tretinové. Vysvetľujeme si to tým, že práve nízkopríjmové skupiny sú najčastejšie poberateľmi sociálnych dávok a teda najcitlivejšie reagujú na zmenu v ich výške. Pri porovnaní výsledkov medzi pohlaviami je opäť viditeľná výraznejšia reakcia na zmeny u žien. Naopak muži v produktívnom veku s vysokoškolským vzdelaním vykazujú veľmi malú citlivosť na zmeny v daňovo-odvodovom resp. sociálnom systéme.

Tab. 20: Priemerné marginálne efekty vo vybraných kategóriách

	dy/dx	št. odch.		dy/dx	št. odch.
Ženy, vek 25-50			Muži, vek 25-50		
Výnos zo zam. (<i>logGTW</i>)	0,059	0,007	Výnos zo zam. (<i>logGTW</i>)	0,024	0,005
Nepracovný príjem (<i>logNY</i>)	-0,038	0,003	Nepracovný príjem (<i>logNY</i>)	-0,017	0,002
Single ženy, vek 25-50			Single muži, vek 25-50		
Výnos zo zam. (<i>logGTW</i>)	0,060	0,007	Výnos zo zam. (<i>logGTW</i>)	0,035	0,007
Nepracovný príjem (<i>logNY</i>)	-0,039	0,003	Nepracovný príjem (<i>logNY</i>)	-0,024	0,003
Ženy s dieťaťom do 3r., vek 25-50			Muži s dieťaťom do 3r., vek 25-50		
Výnos zo zam. (<i>logGTW</i>)	0,115	0,014	Výnos zo zam. (<i>logGTW</i>)	0,011	0,003
Nepracovný príjem (<i>logNY</i>)	-0,074	0,006	Nepracovný príjem (<i>logNY</i>)	-0,007	0,001
Ženy, vek 50+			Males, vek 50+		
Výnos zo zam. (<i>logGTW</i>)	0,054	0,007	Výnos zo zam. (<i>logGTW</i>)	0,036	0,007
Nepracovný príjem (<i>logNY</i>)	-0,035	0,003	Nepracovný príjem (<i>logNY</i>)	-0,025	0,003

Pozn: Probit je odhadnutý na celej vzorke, následne priemerné marginálne efekty v rámci zafinovaných skupín. Štandardné odchýlky sú bootstrapované s 5000 opakovaniami.

Marginálne efekty na základe pohlavia, veku a prítomnosti dieťaťa v domácnosti sa nachádzajú v Tab. 20. Opäť je viditeľný rozdiel v semi-elasticitách v každej skupine medzi ženami a mužmi. Najväčšie semi-elasticity pozorujeme v skupine žien s dieťaťom vo veku do 3 rokov. Reakcia ich pravdepodobnosti participácie na percentuálny rast výnosu zo zamestnania je 0,12 percentuálnych bodov. Na druhej strane, reakcia mužov s dieťaťom vo veku do 3 rokov je jedna z najnižších. V porovnaní so ženami je semi-elasticita mužov až 10-krát menšia.

Tab. 21: Priemerné marginálne efekty podľa príjmových kategórií, zamestnaní vo veku 25 až 50 rokov

	Ženy		Muži	
	dy/dx	št. odch.	dy/dx	št. odch.
Q1	(do 412 eur)		(do 523 eur)	
Výnos zo zam. ($\log GTW$)	0,065	0,008	0,032	0,006
Nepracovný príjem ($\log NY$)	-0,042	0,004	-0,022	0,003
Q2	(do 556 eur)		(do 689 eur)	
Výnos zo zam. ($\log GTW$)	0,051	0,006	0,024	0,005
Nepracovný príjem ($\log NY$)	-0,033	0,003	-0,017	0,002
Q3	(do 680 eur)		(do 829 eur)	
Výnos zo zam. ($\log GTW$)	0,047	0,006	0,020	0,004
Nepracovný príjem ($\log NY$)	-0,030	0,003	-0,014	0,002
Q4	(do 830 eur)		(do 1059 eur)	
Výnos zo zam. ($\log GTW$)	0,044	0,005	0,017	0,003
Nepracovný príjem ($\log NY$)	-0,028	0,002	-0,012	0,001
Q5	(nad 830 eur)		(nad 1059 eur)	
Výnos zo zam. ($\log GTW$)	0,039	0,005	0,014	0,003
Nepracovný príjem ($\log NY$)	-0,025	0,002	-0,010	0,001

Pozn: Probit je odhadnutý na celej vzorke, následne priemerné marginálne efekty v rámci zadefinovaných skupín. Štandardné odchýlky sú bootstrapované s 5000 opakovaniami.

Napokon, v Tab. 21 uvádzame semi-elasticity pre skupiny rozdelené do príjmových kvantilov na základe ich mesačných pracovných príjmov. Príjmovú distribúciu, do ktorej sme zahrnuli zamestnanú časť populácie vo veku 15 až 74 rokov, sme rozdelili na 5 rovnako početných skupín. Najvyššiu mieru citlivosti prejavuje najmenej zarábajúca skupina. Zvýšenie výnosu zo zamestnania o 1% zvýši pravdepodobnosť ich participácie o 0,07 percentuálneho bodu u žien a o 0,03 percentuálneho bodu u mužov. S rastúcim príjmom, podľa očakávaní, sa znižuje aj citlivosť na zmeny v daňovo-odvodovom resp. sociálnom systéme štátu.

2.6 Zhrnutie

Použitím parametrického modelu sme identifikovali akým spôsobom vplýva slovenský daňovo-odvodový a sociálny systém na pravdepodobnosť ekonomickej aktivity na Slovensku. Ukázali sme, že pravdepodobnosť participácie na trhu práce signifikantne závisí od výšky čistej mzdy ako aj od prijatých dávok a príspevkov.

Zistili sme, že zvýšenie čistej mzdy o 1% spôsobí zvýšenie pravdepodobnosti ekonomickej aktivity o 0,04 percentuálnych bodov pre mužov a o 0,07 percentuálnych bodov pre ženy. Zvýšenie dávok a príspevkov o 1% naopak zníži pravdepodobnosť participácie na trhu práce o 0,02 percentuálnych bodov pre mužov a 0,04 percentuálnych bodov pre ženy.

V porovnaní so staršími výsledkami našich modelov (Siebertová a spol. [38]) sú naše odhady nižšie. Predchádzajúce výsledky však boli odhadnuté na obdobie 2010 až 2013. V tejto práci elasticity odhadujeme na rokoch 2012 až 2015, čo mohlo spôsobiť pokles v príjmových elasticitách. Aktuálne výsledky sú však plne v súlade so zisteniami Bicakova a spol. [6], ktorí pre Česko odhadli príjmové elasticity podobne veľmi blízke nule.

Z uvedených výsledkov je zrejmé, že reformy trhu práce s cieľom zvýšenia výnosov zo zamestnania by mali mať za následok zvýšenie participácie na trhu práce. Ako najcitlivejšie skupiny na zmeny v daňovo-odvodovom alebo sociálnom systéme sme identifikovali ženy, špeciálne ženy s dieťaťom vo veku do 3 rokov a osoby s nízkym vzdelaním.

Pri prípadných politických implikáciách vyplývajúcich z výsledkov však treba byť obozretný. V prvom rade, odhadnutý model ponuky práce je len čiastkový pohľad na trh práce. Neodhadujeme ponuku práce pre hornú časť príjmovej distribúcie, teda o rozhodovaní sa o tom, koľko hodín človek odpracuje. A v druhom rade, nemodelujeme stranu dopytu po práci. Výsledkom modelu nie je teda rovnováha medzi ponukou a dopytom, ale iba čiastková reakcia ponuky práce.

Nedá sa teda všeobecne vyhlásiť, že zmeny v daňovo-odvodovom a dávkovom systéme by mali byť zamerané iba na skupiny, ktoré reagujú najcitlivejšie na základe nášho modelu. Zväčša sa jedná o špecifické skupiny, pri ktorých treba brať do úvahy aj sociálno-rodinné aspekty. Napríklad, je na diskusiu či má väčší prospech pre spoločnosť, ak matka dieťaťa vo veku do 3 rokov si nájde zamestnanie a dieťa zatiaľ navštevuje jasličky, alebo ak sa o dieťa bude starať doma do jeho veku 3 rokov.

Dá sa zároveň polemizovať, či bežné zmeny v daňovo-odvodovom a dávkovom systéme by prinútili dlhodobo nezamestnaného nájsť si zamestnanie. Táto skupina je charakteristická nízkym vzdelaním, nízkou produktivitou práce a je oveľa ťažšie zamestnateľná ako iné skupiny. Páleník a kol. [36] navrhujú pre sociálnu skupinu dlhodobo nezamestnaných osobitný prístup vo forme inkluzívneho trhu práce.

3 Mikrosimulácie v praxi¹⁶

Praktické využívanie mikrosimulačných modelov je čoraz populárnejšie. So zvyšujúcim sa výkonom počítačov a stále presnejšími výberovými databázami sa dajú za krátky čas odhadnúť krátkodobé aj dlhodobé dopady legislatívnych zmien či už na štátny rozpočet alebo na disponibilný príjem ľudí na individuálnej úrovni.

V tejto kapitole si aj my ukážeme praktické využitie modelov z prvých dvoch častí tejto práce. Navrhujeme dve sady legislatívnych zmien v daňovo-odvodovom a sociálnom systéme na Slovensku. Predmetom našich simulácií bude rok 2018 s aktuálne platnou legislatívou.

Pri stanovovaní našich cieľov, ktoré chceme dosiahnuť navrhovanými scenármi, sme sa inšpirovali skutočnými udalosťami. Vláda Slovenskej republiky od roku 2015 už predstavila tri tzv. sociálne balíčky. Sociálny balíček je podľa definície aktuálnej vlády SR súhrn legislatívnych opatrení „na podporu všetkých sociálnych skupín“ obyvateľstva na Slovensku. Zväčša sa zameriavajú na dôchodcov, študentov, matky s malými deťmi alebo ľudí s najnižšími platmi. Prijaté opatrenia by sa v zásade dali vnímať ako redistribúcia bohatstva, kedy štát zo svojich daňových a odvodových príjmov rozdá v určitej forme svoje zdroje najchudobnejším skupinám. Znižuje sa tým príjmová nerovnosť na Slovensku. Na jar 2018 vláda ohlásila ďalší sociálny balíček, ktorého vplyv na štátny rozpočet sa v súčasnosti odhaduje na 500 až 600 miliónov eur¹⁷. Vyplýva z toho, že v štátnom rozpočte sa nachádza priestor pre výdavky v tejto výške pre najzraniteľnejšie skupiny obyvateľstva. Rozhodli sme sa teda, že naše scenáre nastavíme tak, aby ich okamžitý efekt na rozpočet bol

¹⁶ Táto kapitola je autorova samostatná tvorba.

¹⁷ Denník N, 9.4.2018: *Fico chce svoj pád zbrzdiť najväčším balíčkom v histórii, môže minúť viac ako pol miliardy* <<https://dennikn.sk/1089716/fico-chce-svoj-pad-zbrzdit-najvacsim-balickom-v-historii/>>

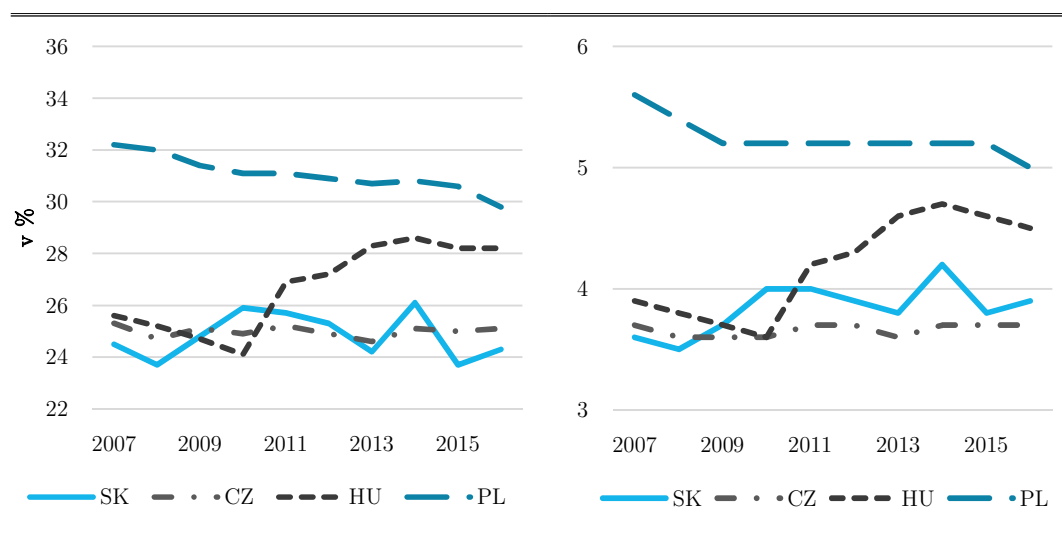
zhruaba na úrovni -500 miliónov eur. A taktiež, aby sme našimi návrhmi zmien docielili zníženie príjmovej nerovnosti na Slovensku.

3.1 Príjmová nerovnosť

Keby v hospodárstve mal každý rovnaký príjem, hovorili by sme o absolútnej príjmovej rovnosti. Akonáhle aspoň jedna osoba zarába viac či menej ako ostatní, nastáva príjmová nerovnosť (Atkinson [1]). Príjmová nerovnosť je prirodzenou súčasťou našej spoločnosti a objavuje sa z viacerých dôvodov. Najdôležitejším faktorom sú rozdielne schopnosti a preferencie jednotlivcov. Ďalej, určitý druh príjmovej nerovnosti môže vzniknúť hneď pri narodení jednotlivca. Výšku budúcich príjmov ovplyvňuje miesto či krajina narodenia, výchova rodiny, prostredie, finančné možnosti rodiny poskytnúť kvalitné vzdelanie, atď. V závislosti od veku, pohlavia, národnosti či vierovyznania môže taktiež dochádzať k platovej diskriminácii, ktorá vytvára príjmovú nerovnosť. Napokon, príjmovú nerovnosť môže vytvárať samotný majetok jednotlivca a jeho imputovaný príjem pochádzajúci z tohto majetku. Príjmy z kapitálu sú výrazne ovplyvnené už naakumulovaným alebo zdedeným bohatstvom. Vyšší majetok sa prejaví vo vyšších príjmoch z dividend, úrokov, čo opäť zvyšuje príjmovú nerovnosť.

Príjmová nerovnosť na Slovensku je dlhodobá bez výraznejšieho trendu (pozri Obr. 3). V roku 2016 zaznamenal Eurostat na Slovensku Giniho index 24,3 a index S80/S20 vyčíslil na 3,9. V porovnaní so susednými krajinami, ale aj s európskym priemerom, je v súčasnosti na Slovensku relatívne malá miera príjmovej nerovnosti. Zrejme v dôsledku podobného daňovo-odvodového a sociálneho systému v Česku a na Slovensku, aj indexy príjmovej nerovnosti sú na porovnateľnej úrovni. V Českej republike však vidíme ešte nižšiu mieru príjmovej nerovnosti pri pohľade na index S80/S20. Z okolitých krajín stojí za zmienku výrazné zníženie príjmovej nerovnosti v Poľsku od roku 2007. Na Slovensku sa teda v poslednom období neprijali žiadne štrukturálne opatrenia, ktoré by mali za cieľ systematicky znížiť príjmovú nerovnosť. Navyše, na základe ukazovateľa S80/S20 je viditeľný mierny trend zhoršovania príjmovej nerovnosti od roku 2008.

Obr. 3: Giniho index (vľavo) a index S80/S20 (vpravo) krajín V4, 2007 - 2016



Zdroj: Eurostat

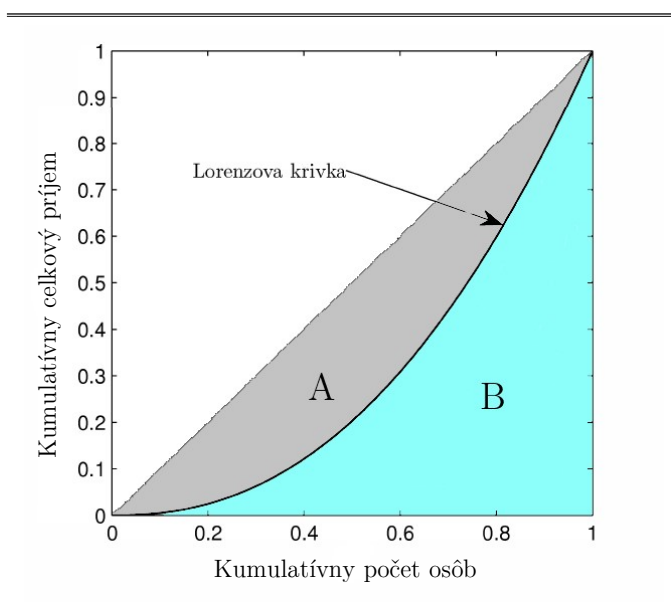
Ako už bolo spomínané, samotná príjmová nerovnosť je prirodzenou súčasťou našej spoločnosti. Jej existencia môže pôsobiť motivačne na jednotlivcov. Na druhej strane, podľa OECD [34] dlhodobo vysoká príjmová nerovnosť môže spôsobiť, že bohatší sa stanú ešte bohatšími a chudobní sa nebudú vedieť vymaniť zo svojej situácie. Preto odporúčajú ešte včas zaviesť opatrenia na zníženie príjmovej nerovnosti, čo by v konečnom dôsledku viedlo k udržateľnému rastu v dlhodobom horizonte.

3.1.1 GINI index

Najpopulárnejším indikátorom príjmovej nerovnosti je Giniho index. Taliansky štatistik Gini [19] už v roku 1912 uviedol výpočet, ktorý zachytáva mieru odchýlky v početnosti jednotlivých hodnôt príjmovej distribúcie. Index vychádza z Lorenzovej krivky. Lorenzova krivka je grafické znázornenie samotnej príjmovej distribúcie (Obr. 4). Ide v podstate o kumulatívne zobrazenie príjmov (y-ová os) pre dané percento populácie (x-ová os). Čiže Lorenzova krivka v obrázku vyjadruje, že 60% populácie dostáva zhruba 30% všetkých príjmov. Úsečka spájajúca dva počiatočné body je čiara absolútnej príjmovej rovnosti, kde každý jednotlivec populácie má rovnaký príjem. Je zrejmé, že čím je bližšie Lorenzova krivka k tejto úsečke, tým

je menšia príjmová nerovnosť. Na druhej strane, čím je Lorenzova krivka hranatejšia a posúva sa k stranám trojuholníka, tým je vyššia príjmová nerovnosť.

Obr. 4: Lorenzova krivka



Zdroj: autor

Plochu A v Obr. 4 môžeme označiť ako odchýlku skutočnej príjmovej distribúcie od absolútnej príjmovej rovnosti. Giniho koeficient je následne definovaný ako podiel tejto odchýlky od celkovej plochy trojuholníka, v tvare

$$G_C = \frac{A}{A + B}. \quad (3.1)$$

Keďže obsah plochy trojuholníka ($A + B$) je presne $1/2$ jednotkového štvorca, platí

$$G_C = 2A, \quad (3.2)$$

resp.

$$G_C = 1 - 2B. \quad (3.3)$$

Z podielu (3.1) vyplýva, že Giniho koeficient môže nadobúdať hodnoty 0 až 1. Pre $G_C = 0$ platí, že neexistuje príjmová nerovnosť a každý jednotlivec zarába rovnakú

sumu. Naopak, $G_C = 1$ označuje absolútnu nerovnosť, kedy jeden jednotlivец zarába všetky príjmy spoločnosti. V praxi sa občas rozlišuje medzi Giniho indexom a Giniho koeficientom. V skutočnosti sa jedná o rovnaký indikátor s tým rozdielom, že index vyjadruje Giniho koeficient v percentách, tj. prenasobený 100.

Ak poznáme funkčný tvar Lorenzovej krivky $L(X)$, tak Giniho koeficient vieme na základe (3.3) vypočítať ako

$$G_C = 1 - 2 \int_0^1 L(X) dX. \quad (3.4)$$

Pri používaní Giniho indexu treba mať na pamäti, že pri rôznych tvaroch Lorenzovej krivky môže index nadobúdať rovnakú hodnotu. Giniho index taktiež vo výpočtoch ignoruje efektivitu využívania príjmov jednotlivých skupín obyvateľstva. V praxi to znamená, že napriek vysokej príjmovej nerovnosti môže byť v krajine relatívne nízka nerovnosť bohatstva, ak chudobnejšie skupiny sú oveľa efektívnejšie pri narábaní s príjmom. V neposlednom rade treba myslieť aj nato, že Giniho index vychádza vyšší pre veľké populácie ako pre tie menšie. To znamená, že Giniho index vypočítaný pre veľké krajiny bude spravidla vyšší ako pre menšie krajiny.

3.1.2 Index S80/S20

Indikátor príjmovej nerovnosti S80/S20 nezohľadňuje celú príjmovú distribúciu. Je definovaný ako podiel agregovaných príjmov horných 20% populácie (5. kvantil) a agregovaných príjmov dolných 20% populácie (1. kvantil) v tvare

$$S80/S20 = \frac{\sum_{i \in Q_5} Y_i}{\sum_{j \in Q_1} Y_j}. \quad (3.5)$$

Y_i označuje disponibilný príjem jednotlivca i . Tento koeficient nemá horné ohraňenie v obore hodnôt, dolné ohraňenie je zo samotnej definície 1. Vyšší koeficient znamená vyššiu príjmovú nerovnosť. Naopak, koeficient 1 by znamenal absolútnu príjmovú rovnosť. Nevýhodou tohto indikátora je, že je citlivý na extrémne hodnoty vyskytujúce sa v prvom alebo piatom kvantile príjmovej distribúcie.

3.2 Navrhované zmeny

Množina prípustných simulovaných zmien je určená našim mikrosimulačným modelom SIMTASK. Ten nám umožňuje navrhovať zmeny v daňovo-odvodovom ako aj v sociálnom systéme na Slovensku. Za jediné obmedzenie sa dá považovať skupina simulovaných premenných (ich popis v časti 1.2.1). Ak nejakú časť daňovo-odvodového systému nedokážeme simulovať našim modelom, potom nie je možné kvantifikovať vplyv zmeny na túto časť systému pomocou nášho modelu. Avšak v rámci simulovaných premenných nám SIMTASK poskytuje širokú škálu možností na zmenu. Zmeny môžu byť parametrického ako aj štrukturálneho charakteru. V prvom prípade sa zmení nejaký aktuálny parameter slovenského daňovo-odvodového alebo sociálneho systému. Zoznam použitých parametrov v SIMTASK-u sa nachádza v Prílohe A-2. Pri štrukturálnych zmenách je možné navrhnúť aj zmeny vo fungovaní celého systému pridaním alebo upravením jednotlivých programových modulov v SIMTASK-u.

V tejto kapitole uvedieme dva scenáre, ktorých vplyv budeme analyzovať. Jeden bude obsahovať zmeny sociálneho systému, druhý sa bude zaoberať zmenami daňovo-odvodového systému na Slovensku. Scenáre nastavíme tak, aby ich okamžitý vplyv na štátny rozpočet bol približne rovnaký. Robíme to z dôvodu konzistentnosti a porovnateľnosti výsledkov medzi dvoma scenármi. Ako sme už spomínali vyššie, scenáre sme nastavili tak, aby ich okamžitý efekt na štátny rozpočet bol zhruba na úrovni -500 mil. € a zároveň, aby v konečnom dôsledku prispeli k zníženiu príjmovej nerovnosti na Slovensku.

3.2.1 Zmeny v sociálnom systéme

V prvom našom návrhu sa zameriame na sociálny systém. V rámci sociálneho systému sa poskytujú sociálne dávky a dávka v hmotnej núdzi. Medzi sociálne dávky sa radia príspevok pri narodení, rodičovský príspevok, prídavok na dieťa a príplatok k nemu a ďalšie menej podstatné, ktoré však už nevieme simulovať pomocou SIMTASK-u. V Tab. 22 uvádzame súhrn zmien, ktoré sme uskutočnili v našom scenári.

Tab. 22: Zoznam simulovaných zmien sociálneho systému

Pôvodná legislatíva	Navrhovaná zmena
Prídavok na dieťa: 23,69 € Príplatok k prídavku na dieťa 11,10 €	Prídavok na dieťa: 60 € Príplatok k prídavku na dieťa: 25 €
Rodičovský príspevok - mesačná suma: 214,70€ Štand. dĺžka poberania: 36 mesiacov	Mesačná suma: 300 € Štand. dĺžka poberania: 24 mesiacov
Príspevok pri narodení dieťaťa: 151,37+678,49€ Rodinné dávky (prídavky na dieťa, rodičov. prís., prís. pri narodení) sú poskytované bez ohľadu na jeho príjem	Zvýšenie o 50%. Zhruba 227,01+1017,8 € Testovanie dávok a príspevkov na príjem rodiny. Ak rodina má vyšší príjem ako 4*ŽM pre rodinu, dávky začnú lineárne vyklesať. Rodiny s príjmom nad 8*ŽM nemajú nárok na uvedené rodinné dávky.
Dávka v hmotnej núdzi a príspevky k nemu	Zvýšenie všetkých dávok a príspevkov o 50%.
Povinnosť odpracovať na aktivačných prácach už aj základnú dávku v hmotnej núdzi.	Zrušenie povinnosti odpracovať základnú dávku. Na základnú dávku v hmotnej núdzi majú nárok všetci, ktorí sa ocitnú v hmotnej núdzi.

ŽM - životné minimum

Cieľom zvýšenia rodinných dávok bola snaha priblížiť sa k európskym hodnotám jednotlivých dávok. Príspevok pri narodení a rodičovský príspevok sme zvýšili takmer o polovicu. Na druhej strane, dĺžku poberania rodičovského príspevku sme skresali na maximálne 2 roky, keďže dĺžka rodičovskej dovolenky na Slovensku je nadštandardná v porovnaní s ostatnými európskymi krajinami mimo strednej Európy. Výšku prídavkov na dieťa sme zvýšili výraznejšie, keďže v zahraničí je práve táto položka často vo výške stoviek eur. Je však pravdou, že podpora detí cez prídavky je poskytovaná často iba do veku 18 rokov. Na Slovensku sa však prídavky na deti poskytujú až do veku 26 rokov. Keďže sme túto hodnotu nemenili, tak sme sa snažili nezvýšiť prídavky na dieťa na extrémnu úroveň.

Po zvýšení uvedených rodinných dávok sme chceli zabrániť tomu, aby ich pobe-rali aj lepšie zarábajúce domácnosti. Zaviedli sme preto testovanie dávok voči pracovným príjmom domácnosti. Ak súčet pracovných príjmov domácnosti presahoval

4-násobok súčtu životného minima domácnosti, jednotlivé dávky sme lineárne znižovali až do hranice 8-násobku súčtu životného minima domácnosti. Nad touto hranicou príjmu domácnosť už nemala nárok na uvedené rodinné dávky.¹⁸

Pri dávke v hmotnej núdzi sme zvýšili každú jednu dávku a príspevok o polovicu. Zároveň sme zrušili povinnosť odpracovať si na aktivačných prácach základnú dávku. Očakávame, že práve zmena v dávke v hmotnej núdzi najviac prispeje k zníženiu príjmovej nerovnosti.

3.2.2 Zmeny v daňovo-odvodovom systéme

Zmeny v daňovo-odvodovom systéme sa môžu týkať nielen jednotlivých sadzieb, ale aj rôznych odpočítateľných položiek či hraníc uplatňovaní jednotlivých pravidiel. Tab. 23 obsahuje zoznam nami navrhovaných zmien. Pri zmenách daňovo-odvodového systému sme sa snažili zamerať na zníženie daňového zaťaženia dolného konca príjmovej distribúcie. Výpadky príjmov sme následne kompenzovali zvýšením daňového zaťaženia osôb na hornom chvoste príjmovej distribúcie.

V prvom rade sme zvýšili nezdaniteľnú časť základu dane na daňovníka ako aj na manželku na úroveň 5300 €, čo je takmer ročný úhrn minimálneho zárobku vo výške mesačnej minimálnej mzdy. Naším cieľom bolo dosiahnuť, aby jednotlivец bol oslobodený od daní a odvodov pri minimálnej mzde. Z tohto dôvodu sme na rovnakú úroveň zjednotili aj odvodovú odpočítateľnú položku pre zdravotné odvody. Výrazne znížené príjmy štátneho rozpočtu sme kompenzovali znížením hranice uplatnenia celej sumy NČZD zo 100-násobku ŽM na 50-násobok. Napokon, zvýšili sme sadzbu druhého pásma dane z príjmov fyzických osôb na 35% a zároveň sme znížili hranicu, od kedy sa táto sadzba uplatňuje.

¹⁸ Životné minimum v roku 2018 pre jednotlivca s jedným dieťaťom je 290,54 €. 4-násobok je teda 1162 € a 8-násobok je 2324 €. Pre 4-člennú domácnosť s dvomi deťmi je súčet životného minima 520,76 €. 4-násobok je teda 2083 € a 8-násobok je 4166 €.

Tab. 23: Zoznam simulovaných zmien daňovo-odvodového systému

Pôvodná legislatíva	Navrhovaná zmena
Sadzba 2. pásma dane z príjmu fyzických osôb: 25%	Sadzba 2. pásma dane z príjmu fyzických osôb: 35%
Hranica pásma pre uplatnenie sadzby 2. pásma DPFO: 176,8-násobok ŽM	Hranica pásma pre uplatnenie sadzby 2. pásma DPFO: 150-násobok ŽM
Nezdaniteľné časti základu dane (na daňovníka, aj na partnera/ku): 19,2-násobok ŽM (cca. 3830 €)	Nezdaniteľné časti základu dane (na daňovníka, aj na partnera/ku): 5300 €
Hranica pásma pre uplatnenie celej NČZD : 100-násobok ŽM	Hranica pásma pre uplatnenie celej NČZD: 50-násobok ŽM
Odvodová odpočítateľná položka : ročná suma 4560 €	Odvodová odpočítateľná položka: ročná suma 5300 €

ŽM - životné minimum, DPFO - daň z príjmu fyzických osôb,

NČZD - nezdaniteľné časti základu dane

3.3 Simulácia

Pri simuláciách použijeme modely podrobne popísané v prvých dvoch kapitolách. Na odhad statických efektov použijeme mikrosimulačný model SIMTASK. Nakoľko predmetom našej analýzy je rok 2018, použijeme SIMTASK s platnou legislatívou v roku 2018. Na odhad čiastočných behaviorálnych efektov našich navrhovaných zmien použijeme model ponuky práce odhadnutý v druhej kapitole.

Ako vstupná databáza nám opäť posluží SK-SILC, ktorú si však musíme pripraviť pre túto simuláciu. V čase písania tejto práce bola najnovšou verziou SILC 2016, t.j. s príjmovým referenčným rokom 2015. My sme však potrebovali databázu aktuálnu pre rok 2018. Všetky monetárne premenné v databáze sme teda prispôbili na rok 2018 prenasobením rastovými indexmi. Použité prognózované rastové indexy sa nachádzajú v Prílohe A-4. Následne sme sa pokúsili zohľadniť v maximálnej možnej miere aj zmenu v demografii a v príjmovej distribúcii. Opäť pomocou kalibračného softvéru Calif sme prevážili databázu s rovnakými kalibračnými kategoriami, ako sme popísali v časti 1.4.2. Najaktuálnejšie dostupné externé štatistiky, ohľadom demografie a trhu práce pochádzali z roku 2016.

Samotná simulácia prebiehala v dvoch krokoch. V prvom kroku sme so SIM-TASK-om s legislatívou platnou v roku 2018 vypočítali dane, odvody a dávky a pravdepodobnosti participácie s modelom ponuky práce pre každého jednotlivca a každú domácnosť. Nazývame ho základný scenár, ktorý nám posluží ako porovnávací základ pri vyhodnocovaní vplyvov. V druhom kroku sme vypočítali dane, odvody, dávky a pravdepodobnosť participácie pre systém, ktorý zahŕňa nami navrhované zmeny. Rozdiel medzi dvomi scenármi je samotný odhad vplyvu navrhovaných legislatívnych opatrení.

3.4 Výsledky simulácií

V tejto časti uvedieme statické a behaviorálne efekty nami navrhovaných zmien. Ukážeme vplyv uvedených reforiem na agregovanej úrovni na štátny rozpočet, na úrovni domácností na ich disponibilný príjem a napokon na úrovni jednotlivcov vplyv na ich marginálne daňové zaťaženie, priemerné daňové zaťaženie ako aj na ich pravdepodobnosť participácie na trhu práce.

3.4.1 Analýza statických dopadov

Okamžitý vplyv (statické dopady alebo aj tiež „deň po“ efekt) popisuje priame dopady legislatívy na jednotlivcov za predpokladu, že sa ľudia novej legislatíve ešte neprispôbali. Výsledky nereflektujú ani zmenu v správaní sa jednotlivcov po zvýšení rodinných dávok, napr. po zvýšení príspevku pri narodení model neuvažuje s vplyvom na zvýšenú pôrodnosť.

V Tab. 24 uvádzame fiškálne efekty jednotlivých reforiem. Celkový fiškálny efekt je v oboch prípadoch blízky -500 mil. €, čo bolo našim cieľom. Je však vidno, že daný cieľ sa dosiahol cez odlišný kanál. V prvom scenári sme zvyšovali rodinné a sociálne dávky, čo viedlo k zvýšeniu výdavkov štátneho rozpočtu. Tento výpadok bol čiastočne kompenzovaný vyšším výberom DPH, vďaka vyšším disponibilným príjmom domácností. V scenári zmien daňovo-odvodového systému bol celkový fiškálny efekt ovplyvnený najmä nižším výberom daní z príjmu a mierne nižším odvodom, kvôli OOP.

Tab. 24: Okamžité fiškálne efekty

v mil. €	Fiš- kálny efekt	Fiškálne príjmy ¹⁹	Soc. a zdrav. odv. platené					Fiškálne výdavky
			DPFO	zamest- nanci	zamest- návatelia	SZČO	DPH	
Základný scenár, 2018	10686	19868	2829	2822	7465	1195	5393	9182
Zmeny v soc. sys.	-499	97	0	0	0	1	99	596
Zmeny v daň-odv. sys.	-523	-523	-424	-41	-102	0	44	0

Pozn: Prvý riadok obsahuje hodnoty základného scenára v mil. €. Ostatné riadky vyjadrujú zmenu v eurách oproti základnému scenáru.

Príjmová nerovnosť v oboch scenároch klesla (viď Tab. 25). Vidíme však, že scenár zmien v sociálnom systéme mal výraznejší vplyv na pokles príjmovej nerovnosti v porovnaní so zmenami v daňovo-odvodovom systéme. Spôsobuje to pravdepodobne dávka v hmotnej núdzi, ktorá je adresovaná naozaj len tým najchudobnejším v ľavej časti príjmovej distribúcie. Zvýšením tejto dávky o 50% sme výrazným spôsobom znížili príjmovú nerovnosť. Naše pozorovania sú v súlade so zisteniami v Českej republike, kde Janský a spol. [26] zistili, že najefektívnejším nástrojom na zníženie príjmovej nerovnosti je dávka v hmotnej núdzi. Na druhej strane, pomocou daňovo-odvodového systému nedokážeme presne adresovať tie najzraniteľnejšie skupiny. Odpočítateľné položky sa v nejakej miere týkajú aj iných častí príjmovej distribúcie. Preto aj ten vplyv na príjmovú nerovnosť je rádovo menší. K tomuto záveru dospeli podobne aj Janský a spol. [26], ktorí zistili, že český daňovo-odvodový systém nemá veľmi vplyv na príjmovú nerovnosť v Česku.

Tab. 25: Zmeny v indexoch príjmovej nerovnosti

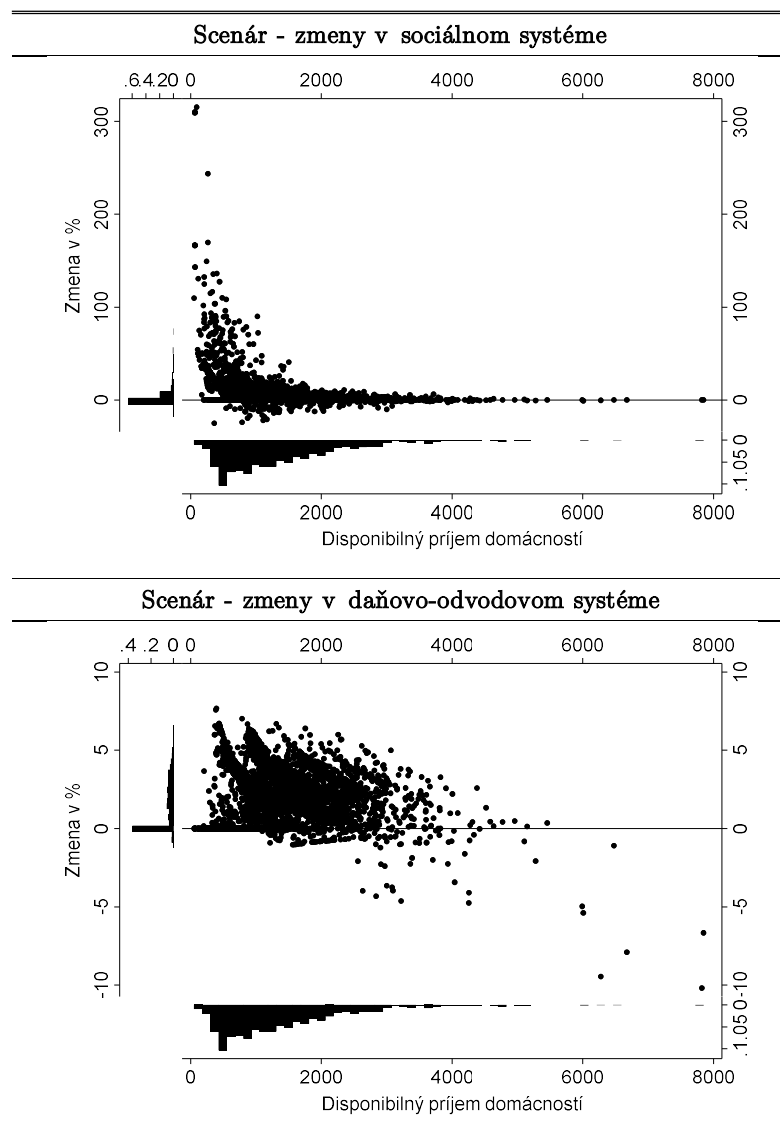
	GINI	S80/S20
Základný scenár, 2018	27,4	4,2
Zmeny v soc. sys.	-2,41	-0,72
Zmeny v daň-odv. sys.	-0,28	-0,06

Pozn: Prvý riadok obsahuje hodnoty základného scenára. Ostatné riadky vyjadrujú zmenu oproti základnému scenáru.

¹⁹ Rôzne daňové úľavy a odpočítateľné položky sú v tomto výpočte zahrnuté na strane príjmov a nie výdavkov štátneho rozpočtu.

Vplyv nami navrhovaných zmien na disponibilný príjem domácností zobrazuje Obr. 5. Na x -ovej osi sa nachádza hrubý disponibilný príjem domácností. Každá bodka v obrázku reprezentuje jednu domácnosť v databáze.

Obr. 5: Okamžitý vplyv na disponibilný príjem domácností



Zdroj: vlastné výpočty

Je evidentné, že zmeny v sociálnom systéme sú opäť výraznejšie najmä pre dolný chvost príjmovej distribúcie. Pre niektoré domácnosti sa ich disponibilný príjem takmer až zdvojnásobil zvýšením sociálnych a rodinných dávok. Domácnosti, ktoré

vykázali pokles disponibilného príjmu, pravdepodobne prišli o rodičovský príspevok skrátením rodičovskej dovolenky.

V druhom scenári sú výsledky rôznorodejšie. Zvýšením sadzby druhého pásma a posúvaním hraníc uplatnenia NČZD nižšie sme spôsobili bohatším domácnostiam pokles disponibilného príjmu vo väčšine prípadov o maximálne 5%. Na dolnom konci príjmovej distribúcie došlo zväčša k nárastu disponibilného príjmu do 7%. Obrázok potvrdzuje našu predchádzajúcu hypotézu, že prvým scenárom sme viac ovplyvnili najmä tie najchudobnejšie rodiny, kým so scenárom daní a odvodov sme pomohli širšej časti populácie.

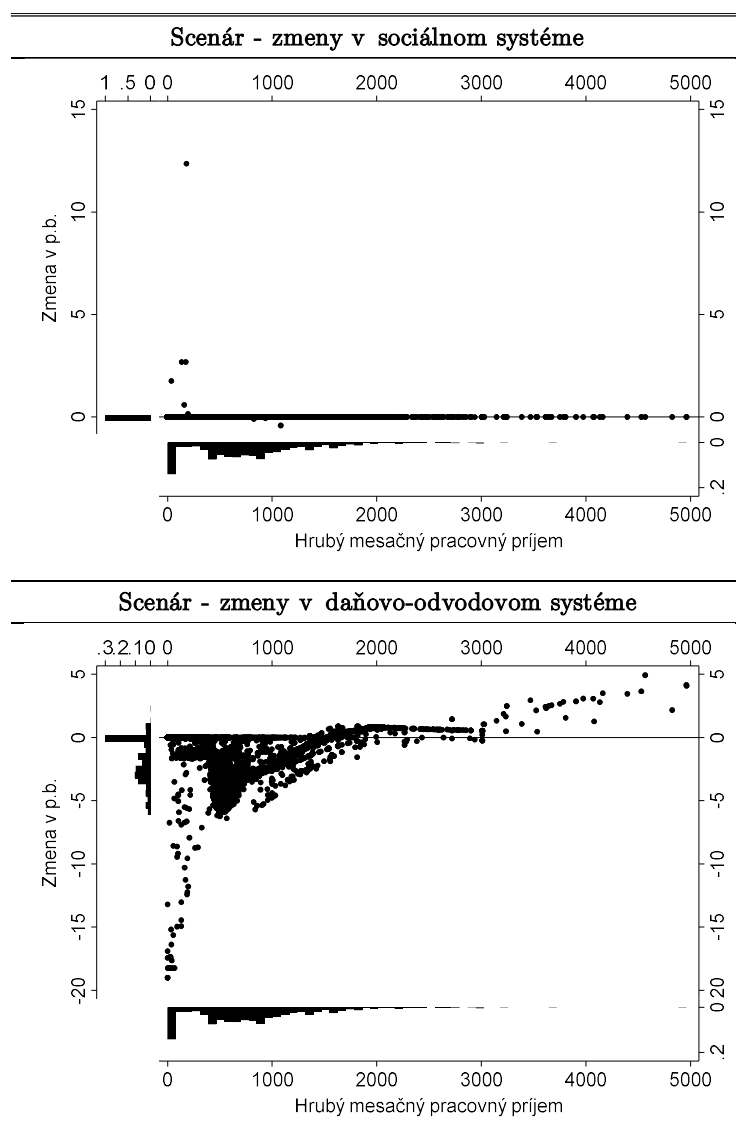
Priemerné daňové zaťaženie jednotlivcov je užitočná pomôcka pre zobrazenie progresivity systému. Vyjadruje podiel zaplatených daní (T_i) jednotlivca i k jeho hrubým pracovným príjmom (Y_i) ako

$$AETR = \frac{T_i}{Y_i}. \quad (3.6)$$

Vplyv prvého scenára na priemerné daňové zaťaženie jednotlivcov je podľa očakávania zväčša nulový (pozri Obr. 6). Keďže sme v tomto scenári menili iba dávky a príspevky, výška zaplatených daní nebola ovplyvnená. Tých zopár pozorovaní s nenulovou zmenou priemernej daňovej sadzby sú pozorovania, ktoré po zvýšení niektorej z dávok vypadli z hmotnej núdze. Z toho vyplýva, že prestali byť poisťencami štátu a museli sa stať samoplatcami v prípade zdravotných odvodov.

V scenári zmien daňovo-odvodového systému je vidno, že znížením NČZD sme znížili priemerné daňové zaťaženie hlavne nízkopríjmovým jednotlivcom až do 20 percentuálnych bodov. V prípade horného chvosta príjmovej distribúcie došlo k zvýšeniu priemerného daňového zaťaženia o maximálne 5 percentuálnych bodov.

Obr. 6: Okamžitý vplyv na priemernú daňovú sadzbu jednotlivcov



Zdroj: vlastné výpočty

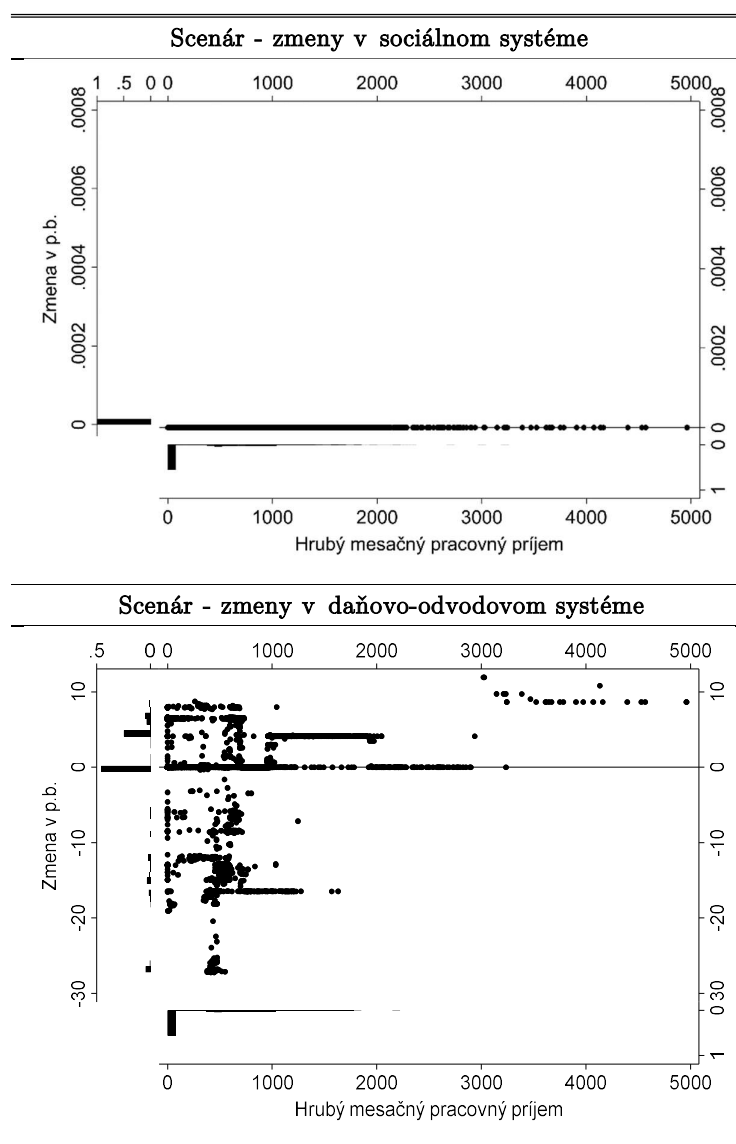
Marginálne daňové zaťaženie vyjadruje podiel nárastu zaplatených daní a odvodov k nárastu hrubých pracovných príjmov. Je definovaný ako

$$METR = \frac{\Delta T_i}{\Delta Y_i}. \quad (3.7)$$

Inými slovami, marginálna daňová sadzba vyjadruje koľko percent daní a odvodov jednotlivec zaplatí z ďalšieho zarobeného jedného eura. Na Obr. 7 opäť vidno, že

scenár zmien v sociálnom systéme nemá žiadny vplyv na marginálnu daňovú sadzbu. Pri druhom scenári sú jasne identifikovateľné zavedené opatrenia. Na pravom chvoste príjmovej distribúcie sme zvýšili sadzbu druhého pásma z 25% na 35%, čo sa prejavilo zvýšením marginálnej sadzby o 10 percentuálnych bodov. Taktiež zvýšením NČZD sme spôsobili, že ľuďom, ktorí po novom neplatia žiadnu daň, sa znížila marginálna sadzba o 19 p.b.

Obr. 7: Okamžitý vplyv na marginálnu daňovú sadzbu



Zdroj: vlastné výpočty

3.4.2 Analýza behaviorálnych efektov

Po istom čase od zavedenia legislatívnych opatrení dochádza k reakcii ľudí na zavedené zmeny. Tento jav nazývame behaviorálnym efektom. V tejto časti ukážeme behaviorálne efekty nami navrhnutých opatrení. Vypočítame ich ako rozdiel individuálnych pravdepodobností participácie na trhu práce pred a po zavedení legislatívnych zmien. Na odhad pravdepodobnosti participácie je použitý pravdepodobnostný model ponuky práce popísaný v Kapitole 2.

Prvý riadok v Tab. 26 a v Tab. 27 zobrazuje priemernú predikovanú pravdepodobnosť participácie v jednotlivých kategóriách. Následne zobrazujeme zmenu priemernej pravdepodobnosti v percentuálnych bodoch. Ako je vidno, jednotlivé scenáre majú úplne odlišné efekty.

Tab. 26: Zmena priemernej pravdepodobnosti participácie vo vybraných kategóriách populácie

	Všetci	Vek				Rodič s dieťaťom vo veku do 3 r.	
		15-24	25-50, ženy	25-50, muži	50+	ženy	muži
<i>Základný scenár, 2018</i>	64,06	35,13	74,69	92,88	50,17	26,56	97,24
Zmeny v soc. sys.	-0,69	-0,78	-1,10	-0,56	-0,48	-1,12	-0,49
Zmeny v daň-odv. sys.	0,10	0,21	0,12	0,05	0,09	0,16	0,02

Pozn: Prvý riadok zobrazuje priemerné pravdepodobnosti v danej kategórii v základnom scenári.

Ostatné riadky vyjadrujú zmenu v percentuálnych bodoch oproti základnému scenáru.

Tab. 27: Zmena priemernej pravdepodobnosti participácie vo vybraných kategóriách populácie

	Vzdelanie (vek 25-50)			Kvantily príjmovej distribúcie				
	ZŠ	SŠ	VŠ	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
<i>Základný scenár, 2018</i>	69,48	85,77	83,84	81,34	87,99	92,45	95,84	96,63
Zmeny v soc. sys.	-3,34	-0,73	-0,39	-1,32	-0,92	-0,35	-0,27	-0,16
Zmeny v daň-odv. sys.	0,03	0,09	0,07	0,14	0,19	0,09	0,04	-0,01

Pozn: Prvý riadok zobrazuje priemerné pravdepodobnosti v danej kategórii v základnom scenári.

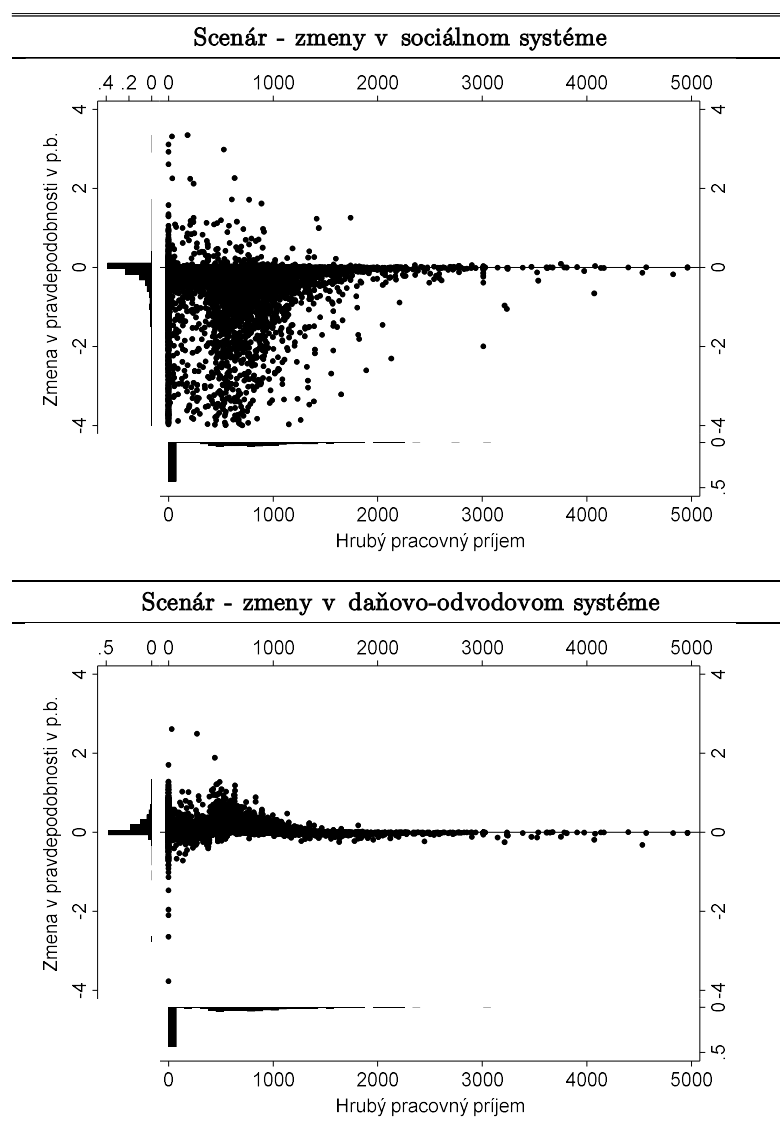
Ostatné riadky vyjadrujú zmenu v percentuálnych bodoch oproti základnému scenáru

Zmeny v sociálnom systéme spôsobili pokles priemernej pravdepodobnosti participácie. Najsilnejšiu reakciu na navrhované zmeny prejavili ľudia s nižším vzdelaním. Ich pravdepodobnosť participácie klesla až o 3,34 percentuálneho bodu. Výrazne zareagovali taktiež ľudia s nízkymi príjmami ako aj ženy v produktívnom veku a matky s dieťaťom vo veku do 3 rokov. Je zrejmé, že signifikantné zvýšenie dávok bez zásahu do ostatných častí systému výrazne demotivuje najcitlivejšie skupiny od participácie na trhu práce. Naopak, zmeny v daňovo-odvodovom systéme celkovo zvýšili motiváciu participovať na trhu práce. Jedinou skupinou s poklesom pravdepodobnosti participácie boli bohatí patriaci do 5. kvantilu (-0,01). Všetky ostatné skupiny boli pozitívne ovplyvnené zmenami v daňovo-odvodovom systéme. Najvýraznejšia reakcia sa prejavila v kategórii 2. kvantilu. Opäť sa nám tým potvrdilo, že zavedené opatrenia nemajú najväčší vplyv na tých najmenej zarábajúcich. Tí totiž ani pred zvýšením odpočítateľných položiek neplatili dane a odvody a ich čistý príjem teda nebol ovplyvnený.

Dekompozíciu výsledkov z predchádzajúcich tabuliek na úrovni jednotlivcov môžeme vidieť na Obr. 8. Je zrejmé, že výrazným zvýšením rodinných dávok a dávky v hmotnej núdzi došlo k signifikantnému poklesu motivácie pracovať až do výšky 4 p.b. Naviac, k poklesu pravdepodobnosti nedochádzalo iba na úplne ľavom kraji príjmovej distribúcie, ale aj pri vyšších príjmoch. Zrejme to spôsobilo zvýšenie prídavkov na dieťa či rodičovského príspevku, ktoré nie sú viazané na nízky príjem.

Na druhej strane, scenár so zmenami v daňovo-odvodovom systéme motivoval k participácii najmä nízkopríjmových. Ich reakcia však zďaleka nebola taká výrazná, až na pár výnimiek, maximálne do výšky 1 p.b.

Obr. 8: Zmena pravdepodobnosti participácie jednotlivcov



Zdroj: vlastné výpočty

Po zohľadnení reakcie ponuky práce vieme opäť vyčíslieť fiškálne dopady našich scenárov. Treba podotknúť, uvedené čísla nevyjadrujú dlhodobú rovnováhu v ekonomike. Chýba nám totiž strana dopytu po práci, t.j. reakcia firiem. Uvedené tabuľky preto treba čítať iba ako parciálnu rovnováhu.

Je zrejmé z Tab. 28, že po reakcii ponuky práce sa celkový fiškálny efekt výrazne zhoršil najmä v scenári so zmenami v sociálnom systéme. Prvotný celkový fiškálny efekt sa prehĺbil o ďalších 188 mil. €. Ľudia po strate motivácie participovať na

trhu práce prestali pracovať, čo vyústilo do nižších výnosov z daní a odvodov a naopak k ďalšiemu zvyšovaniu výdavkov na sociálnu pomoc. V druhom scenári sa celkový fiškálny efekt po reakcii ponuky práce zhoršil iba mierne.

Tab. 28: Behaviorálne fiškálne efekty

v mil. €	Fiškálny efekt	Fiškálne príjmy	Soc. a zdrav. odv. platené					Fiškálne výdavky
			DPFO	zamestnanci	zamestnávateľia	SZČO	DPH	
Základný scenár, 2018	10686	19868	2829	2822	7465	1195	5393	9182
Zmeny v soc. sys.	-687	-23	-3	-22	-58	-21	84	664
Zmeny v daň-odv. sys.	-570	-581	-454	-48	-120	0	41	-11

Pozn: Prvý riadok obsahuje hodnoty základného scenára v mil. €.

Ostatné riadky vyjadrujú zmenu v eurách oproti základnému scenáru.

Po zohľadnení behaviorálnych efektov, opätovne uvádzame indikátory príjmovej nerovnosti (Tab. 29). Pokles príjmovej nerovnosti v prípade reformy sociálneho systému je aj po behaviorálnych reakciách výraznejší v porovnaní so zmenami v daňovo-odvodovom systéme. Avšak, kým v porovnaní s okamžitými efektmi v Tab. 25, pri zmenách daňovo-odvodového systému príjmová nerovnosť naďalej klesala, tak v prípade zmien sociálneho systému sa po behaviorálnych vplyvoch príjmová nerovnosť mierne zvýšila. Pokles príjmovej nerovnosti teda v tomto prípade preukazuje skôr krátkodobejší charakter v porovnaní s reformou daňovo-odvodového systému.

Tab. 29: Zmeny v indexoch príjmovej nerovnosti - behaviorálne efekty

	GINI	S80/S20
Základný scenár, 2018	27,4	4,2
Zmeny v soc. sys.	-2,15	-0,61
Zmeny v daň-odv. sys.	-0,52	-0,11

Pozn: Prvý riadok obsahuje hodnoty základného scenára. Ostatné riadky vyjadrujú zmenu oproti základnému scenáru.

3.5 Zhrnutie

Pomocou modelov predstavených v prvej a druhej časti tejto dizertačnej práce sme odhadli vplyv dvoch nami navrhovaných teoretických scenárov. Jeden zo scenárov zahŕňal zmeny v sociálnom systéme a druhý zmeny v daňovo-odvodovom systéme. Zmeny boli nastavené tak, aby ich okamžitý celkový fiškálny vplyv bol rovnaký, vo výške 500 mil. €. Naším cieľom bolo pomocou uvedených reforiem znížiť príjmovú nerovnosť na Slovensku.

Ukázalo sa, že reformy sociálneho systému staticky výraznejšie znižujú príjmovú nerovnosť ako zmeny v daniach a odvodoch. Tieto výsledky sú plne v súlade so zisteniami z Českej republiky (Janský a spol. [26]). Na druhej strane, zvýšenie sociálnych dávok má za následok rapidný pokles v motivácii pracovať. Dochádza tak k poklesu ponuky práce a ďalšiemu zvyšovaniu výdavkov štátu na sociálne dávky.

Aj keď okamžitý vplyv oboch scenárov bol rovnaký, behaviorálny vplyv bol výrazne negatívnejší v prípade zmien v sociálnom systéme. Navyiac, už po reakcii ponuky práce dochádza ku korekcii v poklese príjmovej nerovnosti. Giniho koeficient po behaviorálnych zmenách v prípade reformy sociálneho systému mierne stúpol.

Treba dodať, že naše výsledky nevyjadrujú konečnú rovnováhu systému. Na reakciu ponuky práce sa očakáva reakcia dopytu po práci. Avšak, naše čiastkové výsledky naznačujú, že pre zníženie príjmovej nerovnosti sa treba zamerať viac na daňovo-odvodový systém ako na sociálny systém. Iba zvýšenie dávok síce krátkodobo zníži príjmovú nerovnosť, v dlhodobom horizonte sa títo ľudia môžu dostať do sociálnej pasce, keď zostanú príliš dlho v sociálnom systéme bez zamestnania, stanú sa ťažko zamestnateľnými a nebudú profitovať z následných rastov miezd v hospodárstve SR. Čo koniec koncov povedie k zvýšeniu príjmovej nerovnosti.

Záver

V tejto práci sme sa rozhodli venovať téme mikrosimulačných modelov v oblasti analýzy rozpočtu verejnej správy, konkrétne čo sa týka daní z práce, odvodov a sociálnych dávok. Dane z práce a odvody tvoria významnú časť príjmov štátneho rozpočtu a spolu so sociálnymi dávkami výrazne ovplyvňujú pravdepodobnosť participácie na trhu práce. Preto presná kvantifikácia vplyvu legislatívnych zmien v uvedených oblastiach je kľúčom k dôveryhodnej analýze štátneho rozpočtu.

Cieľom práce bolo vyvinúť statický mikrosimulačný model na čo najpresnejšiu simuláciu daňovo-odvodového a sociálneho systému na Slovensku. Následne, chceli sme odhadnúť model ponuky práce, ktorý by bol schopný zachytiť behaviorálne reakcie ľudí po zmenách legislatívy v oblasti daní, odvodov a dávok. Využitie uvedených modelov sme chceli predstaviť ich aplikovaním v praxi odhadom statických a behaviorálnych vplyvov nami navrhnutých reforiem.

Dizertačná práca bola rozdelená do troch samostatných častí. V prvej časti sme predstavili vlastný mikrosimulačný model daní, odvodov a dávok s názvom SIMTASK. Model slúži na simuláciu daňovo-odvodového a sociálneho systému na Slovensku. SIMTASK sme vyvinuli v štatistickom softvéri STATA, aby sa uľahčila jeho implementácia do nadväzujúcich komplexnejších modelov. Model bol postavený na základoch existujúceho európskeho mikrosimulačného modelu, EUROMOD, následne však bol významne rozšírený a modifikovaný. Oproti EUROMOD-u sme najzásadnejšie zmenili najmä simuláciu dávky v hmotnej núdzi. Medzi významné zmeny patrí aj simulácia dĺžky poberania materskej a upresnenie simulácie dávky v nezamestnanosti pre účely modelu ponuky práce.

Najprv sme sa zamerali na kvalitu vstupnej databázy SK-SILC. Porovnaním s externými štatistikami sme zistili, že pôvodné váhy dodávané s databázou nerep-

rezentujú dostatočne skutočnú príjmovú distribúciu v SR. Použili sme preto kalibračný softvér *Calif*, pomocou ktorého sme vytvorili nové integrované váhy databázy. Proces kalibrácie sme vylepšili zahrnutím príjmových premenných ako aj ďalších vekových kategórií (novorodencov a deti vo veku do 3 rokov), ktoré sa nám javili nedostatočne reprezentované.

Výsledky simulácií modelu SIMTASK sme validovali s externými štatistikami. Ukázali sme, že SIMTASK v porovnaní s EUROMOD-om sa vo všeobecnosti javí ako model s porovnateľnou a v niektorých prípadoch s väčšou presnosťou simulácií. Najmä pri pomoci v hmotnej núdzi nastalo výrazné skvalitnenie simulácií. Treba však dodať, že v tejto oblasti ostáva ešte priestor na zlepšenie aj v našom modeli. Rodinné dávky, dane a odvody SIMTASK simuluje dostatočne presne. Ďalej sa ukázalo, že použitie nových váh malo svoje opodstatnenie. Korekcia príjmovej distribúcie mala za následok výrazné zlepšenie najmä v simuláciách dane z príjmu, zdravotných a sociálnych odvodov. Tak isto zahrnutie ďalších vekových skupín priamo do kalibrácie vylepšilo presnosť simulácií príslušných rodinných dávok (príspevok pri narodení, rodičovský príspevok). Nové váhy však majú aj svoje nedostatky. V kalibrácii nekontrolované kategórie, ako napr. sirotsky dôchodok alebo invalidný dôchodok, sú v databáze naďalej nedostatočne reprezentované. Tieto dávky však tvoria malé objemy zo všetkých príjmov. Z tohto dôvodu sme boli ochotní akceptovať túto nepresnosť. Pri simuláciách legislatívnych zmien týkajúcich sa práve týchto skupín však treba mať na pamäti ich nedostatočnú reprezentatívnosť v databáze.

Ukázali sme teda, že SIMTASK je vhodný mikrosimulačný nástroj určený na vyhodnocovanie statických dopadov navrhovaných zmien v legislatíve daňovo-odvodového alebo sociálneho systému na Slovensku. Jeho výhoda spočíva najmä v jednoduchšej použiteľnosti pre komplexnejšie modely, kde sa vyžaduje výpočet čistých miezd alebo disponibilných príjmov na úrovni jednotlivcov.

V druhej časti tejto práce sme sa venovali odhadom elasticít ponuky práce. Použitím probit modelu sme identifikovali vplyv slovenského daňovo-odvodového a sociálneho systému na motiváciu hľadania si práce. Ukázali sme, že pravdepodobnosť participácie jednotlivca na trhu práce závisí od výšky čistej mzdy ako aj od prijatých dávok a príspevkov. Zistili sme, že zvýšenie čistej mzdy o 1% spôsobí zvýšenie pravdepodobnosti ekonomickej aktivity o 0,04 percentuálnych bodov pre mužov a o 0,07 percentuálnych bodov pre ženy. Samotné príjmové elasticity sme

vyčíslili vo výške 0,11 pre ženy a 0,05 pre mužov. Na druhej strane, zvýšenie dávok a príspevkov o 1% zníži pravdepodobnosť participácie na trhu práce o 0,02 percentuálnych bodov pre mužov a 0,04 percentuálnych bodov pre ženy.

Ako najcitlivejšie skupiny na zmeny v daňovo-odvodovom alebo sociálnom systéme sme identifikovali ženy, špeciálne ženy s dieťaťom vo veku do 3 rokov a osoby s nízkym vzdelaním. Všetky uvedené zistenia sú v súlade s výsledkami uvádzanými v literatúre a sú porovnateľné s reakciami obyvateľov krajín V4.

V poslednej časti tejto práce sme ukázali praktické využitie našich mikrosimulačných modelov. Predstavili sme dve hypotetické reformy sociálneho systému a daňovo-odvodového systému s cieľom znížiť príjmovú nerovnosť a s okamžitým efektom na rozpočet vo výške -500 mil. eur. Ukázalo sa, že reformy sociálneho systému výraznejšie znižujú príjmovú nerovnosť ako zmeny v daniach a odvodoch. Na druhej strane, zvýšenie sociálnych dávok má za následok rapídny pokles v motivácii pracovať. Dochádza tak k poklesu ponuky práce a ďalšiemu zvyšovaniu výdavkov štátu na sociálne dávky. Aj keď okamžitý fiškálny vplyv oboch scenárov bol rovnaký, celkový fiškálny vplyv po behaviorálnych zmenách bol výrazne negatívnejší v prípade zmien v sociálnom systéme. Navyše, už po reakcii ponuky práce došlo ku korekcii v poklese príjmovej nerovnosti. Giniho koeficient po behaviorálnych zmenách v prípade reformy sociálneho systému mierne stúpol.

Literatúra

- [1] Atkinson A. B. (2015): *Inequality, What Can Be Done?*, Harvard University Press, ISBN 9780674504769.
- [2] Atkinson A. B. a Bourguignon F. (2000): *Handbook of Income Distribution*, North-Holland, 1st edition, ISBN: 9780444816313.
- [3] Bargain O., Orsini K. and Peichl A. (2012): *Comparing Labor Supply Elasticities in Europe and the US: New Results*, IZA Discussion Paper 6735, Institute for the Study of Labor, Bonn, Germany.
- [4] Baroni E., Richiardi M. (2007): *Orcutt's Vision, 50 years on*, LABORatorio R. Revelli Working Papers Series 65, LABORatorio R. Revelli, Centre for Employment Studies.
- [5] Benczur P., Katay G., Kiss A. and Racz O. (2014): *Income Taxation, Transfers and Labour Supply at the Extensive Margin*, Working Papers 487, Banque de France.
- [6] Bicakova A., Slacalek J. and Slavik M. (2011): *Labor Supply after Transition: Evidence from the Czech Republic*, Czech Journal of Economics and Finance (Finance a úvěr), 61(4) 327-347.
- [7] Blundell R., MaCurdy T. (1999): *Labor supply: A review of alternative approaches*, *Handbook of Labor Economics*, v knihe O. Ashenfelter & D. Card (ed.), Handbook of Labor Economics, edition 1, vol. 3, chapter 27, pp. 1559-1695 Elsevier.
- [8] Breunig R. a Mercante J. (2010): *The Accuracy of Predicted Wages of the Non Employed and Implications for Policy Simulations from Structural Labour Supply Models*, The Economic Record, The Economic Society of Australia, vol. 86(272), pages 49-70, 03.
- [9] Chase, R., S. (1995): *Women's Labor Force Participation During and After Communism: A Case Study of the Czech Republic and Slovakia*. Yale Economic Growth Center Working Paper No. 768.
- [10] Chetty R., Guren A., Manoli D. S. a Weber A. (2013): *Does Indivisible Labor Explain the Difference Between Micro and Macro Elasticities? A Meta-Analysis of Extensive Margin Elasticities*, v Acemoglu D., Parker J. a Woodford M. (eds.): The NBER Macroeconomics Annual, 27, 1-56.

-
- [11] Dušek L., Kalíšková K. a Münich D. (2013): *Model TAXBEN pro hodnocení dopadů daňových změn*, Certifikovaná metodika, Národohospodářský ústav AVČR, v.v.i.
- [12] Ericson P., Flood L. a Wahlberg R. (2009): *SWETaxben: A Swedish Tax/Benefit Micro Simulation Model and an Evaluation of a Swedish Tax Reform*, IZA Discussion Paper No. 4106.
- [13] Feenberg D. a Coutts E. (1993): *An Introduction to the TAXSIM Model*, Journal of Policy Analysis and Management Vol. 12 no. 1 (Winter, 1993).
- [14] Figari F., Paulus A. a Sutherland H. (2015): *Micro-simulation and Policy Analysis*, v A.B. Atkinson and F.Bourguignon (Eds.) Handbook of Income Distribution, Vol. 2B Amsterdam: Elsevier, s. 2141–2221.
- [15] Frankovič B. (2013): *Kalibrácia váh štatistických zisťovaní v jazyku R*. Bratislava: Forum Statisticum Slovaca, s. 19-37.
- [16] Gabik R. a Hagara E. (2015): *EUROMOD Country Report - Slovak Republic (2011-2015)*, Institute for Social & Economic Research, University of Essex.
- [17] Galuscak K. and Katay G. (2014): *Labour Force Participation and Tax-Benefit Systems: A Cross-Country Comparative Perspective*, Working Papers 2014/10, Czech National Bank.
- [18] Giles Ch. a McCrae J. (1995): *TAXBEN: The IFS Microsimulation Tax and Benefit Model*, IFS Working Paper W95/19, ISSN 1742-0415.
- [19] Gini C. (1921): *Measurement of Inequality of Incomes*. The Economic Journal. Blackwell Publishing. 31 (121): 124–126.
- [20] Hausman J.A. (1981): *Labor Supply. How Taxes Affect Economic Behavior*, v knihe H. Aaron and J.Pechman (eds.), The Brookings Institution, Washington D.C., 27-72.
- [21] Heckman J.J. (1979): *Sample Selection Bias as a Specification Error*. Econometrica, 47(1), pp 153–161.
- [22] Heckman, J.J. (1993): *What Has Been Learned About Labor Supply in the Past Twenty Years?*, The American Economic Review, 83(2) 116-121.
- [23] Horváth M., Senaj M., Siebertová Z., Švarda N. a Valachyová J. (2018): *Evaluating the Aggregate Effects of Tax and Benefit Reforms*, Working Papers Working Paper No. 1/2018, Council for Budget Responsibility.
<<https://ideas.repec.org/p/cbe/wpaper/201801.html>>

- [24] Horváth M., Senaj M., Siebertová Z. a Švarda N. (2015): *The End of the Flat Tax Experiment in Slovakia*, Working Paper č. 4/2015, Kancelária Rady pre rozpočtovú zodpovednosť.
<<https://ideas.repec.org/p/cbe/wpaper/201504.html>>
- [25] Inštitút zamestnanosti: Mzdová kalkulačka.
<<https://www.iz.sk/kalkulacka/o-kalkulacke>>
- [26] Janský P., Kalíšková K. a Münich D. (2016): *Does the Czech Tax and Benefit System Contribute to One of Europe's Lowest Levels of Relative Income Poverty and Inequality?*, Eastern European Economics, Taylor & Francis Journals, vol. 54(3), strany 191-207, Máj.
- [27] Kimmel J. and Kniesner T., J. (1998): *New evidence on labor supply: Employment versus hours elasticities by sex and marital status*, Journal of Monetary Economics, Elsevier, vol. 42(2), 289-301.
- [28] Kump N. a Navicke J. (2014): *Re-weighting EUROMOD for demographic change: an application on Slovenian and Lithuanian data*, EUROMOD Working Paper, EM13/14, Institute for Social & Economic Research, University of Essex.
- [29] Lubyová M., Štefánik M. et al. (2016): *Labour Market in Slovakia 2017+*, Center of Social and Psychological Sciences, Slovak Academy of Sciences, Bratislava. ISBN 978-80-970850-4-9
- [30] McClelland R. and Mok S. (2012): *A Review of Recent Research on Labor Supply Elasticities*, Congressional Budget Office.
- [31] Meghir C. a Phillips D. (2010): *Labour Supply and Taxes*, v knihe Dimensions of Tax Design: The Mirrlees Review, edited by James Mirrlees, Stuart Adam, Tim Besley, Richard Blundell, Steve Bond, Robert Chote, Malcolm Gammie, Paul Johnson, Gareth Myles, and James Poterba. Oxford University Press for Institute for Fiscal Studies.
- [32] O'Donoghue C. (ed.) (2014): *Handbook of Microsimulation Modelling, Contributions to Economic Analysis*, vol. 293, Emerald Group Publishing Limited.
- [33] O'Donoghue C. a Loughrey J. (2014): *Nowcasting in Microsimulation Models: A Methodological Survey*, Journal of Artificial Societies and Social Simulation, vol. 17(4), p. 1-12.
- [34] OECD (2015): *In It Together: Why Less Inequality Benefits All*, OECD Publishing, Paris.
<<http://dx.doi.org/10.1787/9789264235120-en>>

- [35] Orcutt G. H. (1957): *A new type of socio-economic system*. The Review of Economics and Statistics 39(2), 116–123.
- [36] Páleník V. a kolektív (2015): *Inkluzívny rast v stratégii Európa 2020, Naivita alebo genialita?*, Ekonomický ústav Slovenskej akadémie vied, Bratislava. ISBN 978-80-7144-251-6
- [37] Senaj M., Siebertová Z., Švarda N. a Valachyová J. (2016): *Labour force participation elasticities and the move away from a flat tax: the case of Slovakia*, IZA Journal of European Labor Studies 2016 5:19, DOI: 10.1186/s40174-016-0069-y.
<<http://izajoels.springeropen.com/articles/10.1186/s40174-016-0069-y>>
- [38] Siebertová Z., Senaj M., Švarda N. a Valachyová J. (2015): *To Work or Not to Work? Updated Estimates of Labour Supply Elasticities*, Working Paper č. 3/2015, Kancelária rady pre rozpočtovú zodpovednosť.
<<https://ideas.repec.org/p/cbe/wpaper/201503.html>>
- [39] Siebertová Z., Švarda N. a Valachyová J. (2014): *A Microsimulation model of the Slovak Tax-Benefit System*, Diskusná štúdia č. 4/2014, Kancelária Rady pre rozpočtovú zodpovednosť.
<<https://ideas.repec.org/p/cbe/dpaper/201404.html>>
- [40] Siebertová Z., Švarda N. a Valachyová J. (2015): *SIMTASK: A Microsimulation model of the Slovak Tax-Benefit System*, Diskusná štúdia č. 5/2015, Kancelária Rady pre rozpočtovú zodpovednosť.
<<https://ideas.repec.org/p/cbe/dpaper/201503.html>>
- [41] Siebertová Z., Švarda N. a Valachyová J. (2016): *Improving the Validity of Microsimulation Results: Lessons from Slovakia*, International Journal of Microsimulation, International Microsimulation Association, vol. 9(2), p. 77-105.
<http://www.microsimulation.org/IJM/V9_2/IJM_9_2_2016_Siebertova.pdf>
- [42] Siebertová Z., Valachyová J., Švarda N. a Senaj M. (2018): *SIMTASK: Expenditure imputation and microsimulation of VAT*, Diskusná štúdia č. 1/2018, Kancelária Rady pre rozpočtovú zodpovednosť.
<<https://ideas.repec.org/p/cbe/dpaper/201503.html>>
- [43] Sutherland H. a Figari F. (2013): *EUROMOD: the European Union tax-benefit microsimulation model*, International Journal of Microsimulation 6(1), 4-26.

-
- [44] Štatistický úrad Slovenskej republiky (2015): *EU SILC Vývoj chudoby a životných podmienok v SR 2009-2014*, dostupné online na www.statistics.sk.
- [45] Štatistický úrad Slovenskej republiky: (*databázy*) *EU SILC 2013 SR UDB verzia 23/07/2014*, *EU SILC 2014 SR UDB verzia 28/08/2015*, *EU SILC 2015 SR UDB verzia 26/09/2016*, *EU SILC 2016 UDB verzia 27/04/2017*.
- [46] Štatistický úrad Švédska (2011): *FASIT, a Swedish tax-benefit simulation model*, dostupné online
<http://www.scb.se/Grupp/Produkter_Tjanster/Kurser/_Dokument/IMA/FASIT%20a%20Swedish%20tax-benefit%20simulation%20model.pdf>
- [47] Štefánik M. (2016): *VZAM_microsim_1 - the EU-LFS based microsimulation model to estimate the Slovak labour market skills needs* v knihe *Applications of microsimulation modelling*, Tarsadalombiztosítási könyvtár, Budapest. ISBN 978 963 693 766 9
- [48] TaxBrain: *Open-source economic model*.
<<https://www.ospc.org/taxbrain>>
- [49] TAXCALC: *Income tax calculator for SOI-IRS individual Data*.
<<https://www.nber.org/taxcalc>>
- [50] Van Soest, A. (1995): *Structural Models of Family Labor Supply: a Discrete Choice Approach*, *Journal of Human Resources*, 30, 63-88.
- [51] Vlačuha R. a Frankovič B. (2015): *The Calibration of Weights by Calif Tool in the Practice of the Statistical Office of the Slovak Republic*, *Romanian Statistical Review* 2.

Prílohy

Príloha A - 1: Daňovo-odvodový a dávkový systém na Slovensku a v SIMTASK-u

V súčasnosti sú na Slovensku najdôležitejšie dane a odvody slovenského daňovo-odvodového systému nastavené na celoštátnej úrovni. Príjmy fyzických osôb sa zdaňujú na individuálnej úrovni, nie je umožnené spoločné zdaňovanie príjmov manželov. Z hrubého príjmu sa najprv zaplatia zdravotné a sociálne odvody. Následne sa z neho zaplatí daň z príjmu, zostatkom je čistá mzda jednotlivca.

Zdravotné odvody

Zdravotné odvody povinne odvádzajú zamestnanci, zamestnávateľa aj SZČO. V Tab. 30 sú uvedené zákonom určené percentá, ktoré každá skupina platí zo svojej hrubej mzdy (to je tzv. vymeriavací základ). Medzi rokmi 2012 až 2016 zdravotné odvody zamestnancov prešli výraznejšou zmenou iba raz. Reforma odvodového systému v roku 2013 sa dotkla aj zdravotných odvodov. Pre všetkých platiteľov zdravotných odvodov sa zvýšil maximálny vymeriavací základ z 3 na 5-násobok priemernej mzdy. Pre SZČO sa zvýšil aj minimálny vymeriavací základ zo 44,2-násobku priemernej mzdy na 50-násobok. Posledná zmena sa udiala v roku 2015, kedy sa zaviedla odpočítateľná odvodová položka, ktorá znižuje vymeriavací základ pre výpočet zdravotných odvodov pre nízkopríjmové skupiny. Každý s mesačným hrubým príjmom 380€ si môže znížiť vymeriavací základ o 380€. Suma odvodovej odpočítateľnej položky klesá o 2€ pri raste príjmu o 1€. Všetky uvedené parametre a ich zmeny sú zachytené v SIMTASK-u.

Sociálne odvody

Každý zamestnanec zo svojho príjmu odvádza zákonom stanovený podiel do jednotlivých poisťných fondov (nemocenské, starobné, invalidné poistenie a poistenie v nezamestnanosti). Zároveň aj zamestnávateľ platí svoj podiel sociálnych odvodov za zamestnanca. Okrem vyššie uvedených poisťných fondov zamestnávateľ navyše platí odvody aj do rezervného fondu solidarity, garančné poistenie a úrazové poistenie. Sociálne odvody sa v prípade zamestnancov a zamestnávateľov platia z toho istého vymeriavacieho základu. SZČO platia povinne nemocenské poistenie, starobné poistenie, poistenie v invalidite a do rezervného fondu solidarity. Na poistenie v nezamestnanosti si SZČO môžu prispievať dobrovoľne. Sadzby jednotlivých typov poistení sú uvedené v Tab. 30.

Tab. 30: Sadzby sociálnych a zdravotných odvodov v rokoch 2012 - 2016

	Odvody za zamestnanca		Odvody za SZČO
	Zamestnanec	Zamestnávateľ	SZČO
Zdravotné odvody	4,00	10,00	14,00
Sociálne odvody	9,40	25,20	33,15
Nemocenské p.	1,40	1,40	4,40
Starobné p.	4,00	14,00	18,00
Invalidné p.	3,00	3,00	6,00
P. v nezamestnanosti	1,00	1,00	2,00*
Rezervný f. solidarity	-	4,75	4,75
Úrazové p.	-	0,80	-
Garančné p.	-	0,25	-
	13,40	35,20	47,15
Spolu odvody	48,60		47,15

Zdroj: Sociálna poisťovňa, Všeobecná zdravotná poisťovňa

* dobrovoľný odvod, nesimulované SIMTASK-om

Jednotlivé typy poistenia zamestnancov, zamestnávateľov a SZČO mali do roku 2013 každý samostatne minimálny a maximálny vymeriavací základ. Napríklad zamestnanci a zamestnávatelia mali maximálny vymeriavací základ pre platenie nemocenského a garančného poistenia vo výške 1,5 násobku priemernej mzdy. Avšak maximálny vymeriavací základ pre platenie ostatných typov poistení bol vo výške 4-násobku priemernej mzdy. V roku 2013 došlo k zjednoteniu maximálnych vymeriavacích základov pre všetky skupiny na 5-násobok priemernej mzdy z roku $t-2$. Zároveň sa zaviedla odvodová povinnosť aj pre príjem z dohôd. Všetky uvedené odvody dokážeme simulovať v našom mikrosimulačnom modeli SIMTASK. Nesimulujeme jedine dobrovoľné príspevky sociálneho poistenia u SZČO.

Daň z príjmu fyzických osôb

Na Slovensku bola do roku 2012 jednotná daň z príjmu vo výške 19%. V roku 2013 bolo zavedené druhé pásmo pre daň z príjmu. Zo zdaniteľného príjmu, ktorý presahuje 176,8-násobok platného životného minima sa platí 25%-ná daň, zvyšok sa zdaní štandardnou sadzbou 19%.

Zdaneniu podliehajú všetky hrubé príjmy zo zamestnania, príjmy z podnikania, sociálne výhody, príjmy z kapitálu okrem dividend, úroky či výnosy z prenájmu. Daňovú povinnosť je možné znížiť pomocou odpočítateľných položiek. V nasledujúcom zozname uvedieme tie najdôležitejšie, ktoré zároveň dokážeme simulovať v našom mikrosimulačnom modeli SIMTASK.

- **Nezdaniteľná časť základu dane na daňovníka (NČZD)** - Ak osoba dosiahne základ dane najviac vo výške 100-násobku platného životného minima, môže si

znížiť svoju daňovú povinnosť o celú nezdanielnú sumu vo výške 19,2-násobku životného minima. Pri vyššom daňovom základe sa nezdanielná suma postupne znižuje a vypočíta sa ako rozdiel 44,2-násobku životného minima a jednej štvrtiny základu dane (tzv. miliónárska daň, zavedená v roku 2007). Ak daňovník dosiahne základ dane, ktorý je vyšší ako 100-násobok životného minima, nemôže si uplatniť nezdanielnú časť základu dane. Uvedené koeficienty boli platné v celom období 2012-2016.

- **Nezdanielná časť základu dane na manželku/manžela** - Ak manželka daňovníka nepracuje, alebo zarába menej ako je zákonom stanovené maximum (19,2-násobok životného minima), daňovník si môže zo základu dane odrátať odpočítateľnú položku na manželku. Zároveň však aj žiadateľ musí zarábať menej ako 176,8-násobok životného minima. Výška odpočítateľnej položky je rozdiel medzi príjmom manželky a 19,2-násobkom životného minima. Od roku 2013 sa sprísnila podmienka uplatnenia tejto položky. Od tohto roku sa manželka musela starať o dieťa do 3 rokov, bola zdravotne postihnutá alebo si aktívne hľadala prácu.
- **Zamestnanecká prémie** - nárokovať si ju môžu tí zamestnanci, ktorých príjem sa pohybuje okolo minimálnej mzdy a zároveň odpracovali na Slovensku aspoň šesť mesiacov v danom roku. V praxi na zamestnaneckú prémii v súčasnosti nikto nemá nárok.
- **Daňový bonus na dieťa** - nárok na daňový bonus má rodič v prípade, že vyživuje dieťa do 26 rokov a jeho zdaniteľný príjem za rok dosiahne aspoň 6-násobok minimálnej mzdy. Daňový bonus je fixná mesačná suma a požiadať o ňu môže iba jeden rodič.

Všetky vyššie uvedené odvody a dane sú pomerne presne simulované u zamestnancov aj zamestnávateľov. V prípade SZČO je situácia o čosi zložitejšia a výpočty si vyžiadali mnoho zjednodušujúcich predpokladov. Databáza SILC totiž obsahuje údaje o zisku alebo stratách podnikateľov v príjmovom referenčnom roku. Tento údaj sa následne použil pri simulácii daní a odvodov jednotlivca - SZČO. Avšak podľa legislatívy vymeriavací základ SZČO by mal byť vypočítaný ako suma čiastkového základu dane a zaplatených odvodov v roku $t-1$. Čiastkový základ dane vychádza z príjmu SZČO a nie zo zisku. Tieto údaje však nie sú k dispozícii. V našich simuláciách sme teda používali zisk resp. stratu z aktuálneho roku t , čím sme zároveň prijali predpoklad, že rovnaký zisk resp. stratu mal SZČO aj v roku $t-1$.

Sociálny a dávkový systém

Sociálny systém na Slovensku stojí na troch základných pilieroch: dávky sociálneho poistenia, sociálna podpora a sociálna pomoc.

Sociálne poistenie chráni a zabezpečuje obyvateľov pred rizikami straty pracovného príjmu z rôznych dôvodov (napr. odchod do dôchodku, materstvo, invalidita, choroba alebo strata práce). Systém funguje na zásluhovom princípe, čo znamená, že výška dávky priamo závisí od výšky zaplatených sociálnych odvodov.

Sociálna podpora zahŕňa rodinné dávky, ktoré majú podporiť obyvateľov v určitých životných situáciách (napr. pri narodení dieťaťa a starostlivosti o dieťa, úmrtie...). Na rodinné dávky má nárok každý a nie sú podmienené predchádzajúcim odvodom z príjmu.

A napokon, úlohou sociálnej pomoci je ochrana najzraniteľnejších skupín obyvateľov nachádzajúcich sa pod úrovňou životného minima poskytovaním pomoci v hmotnej núdzi.

Materské

Nárok na materské vzniká osobe, ktorá platila nemocenské poistenie určitú dobu za posledné dva roky a je tesne pred pôrodom alebo sa stará o malé dieťa. Výška materskej závisí od výšky predchádzajúceho príjmu. Na materskú dovolenku môže ísť osoba 6 až 8 týždňov pred pôrodom a celková dĺžka poberania materskej nemôže presiahnuť 34 týždňov. Pre osamelé matky a matky dvojčiek je umožnené poberať materskú o pár týždňov dlhšie.

Simulácia materskej je nový modul pridaný do SIMTASK-u, nenachádzajúci sa v EUROMOD-e. Simulovaná je zatiaľ iba dĺžka poberania materskej. Samotná výška materskej simulovaná nie je, nakoľko nie sú k dispozícii údaje o predchádzajúcich príjmoch osoby. Dĺžka poberania materskej bola prepočítaná na celé mesiace, nakoľko SIMTASK pracuje na mesačnej báze. Materská sa zväčša priradí matke, ak je prítomná v domácnosti. V súčasnosti model nepredpokladá poberanie materskej otcom na dieťa, na ktoré si už predtým uplatnila materskú matka, nakoľko takýchto prípadov je zatiaľ málo.

Dávka v nezamestnanosti

Dávka v nezamestnanosti sa poskytuje osobe, ktorá stratila prácu a v posledných 3 rokoch platila poistenie v nezamestnanosti aspoň 2 roky. Suma dávky závisí od výšky predchádzajúceho príjmu a je zákonom obmedzená na určitú maximálnu výšku. Poberať sa môže najdlhšie 6 mesiacov.

V SIMTASK-u sú simulované výška dávky aj dĺžka poberania. Simulácia dávky v nezamestnanosti si však opäť vyžiadalo zopár zjednodušujúcich predpokladov.

Predpokladali sme, že tí, ktorí aktuálne poberajú dávku v nezamestnanosti, splnili podmienku platenia poistenia v nezamestnanosti v predchádzajúcich rokoch. Tí, ktorí sú aktuálne nezamestnaní, ale nedostávajú dávku, nesplnili podmienky poistenia v nezamestnanosti. Pre aktuálne zamestnaných sa predpokladá, že pomer odpracovaných mesiacov v aktuálnom roku sa nemenil ani v predchádzajúcich rokoch. To znamená, že napríklad o osobe, ktorá v aktuálnom roku pracovala 6 mesiacov, sme predpokladali, že za posledné 3 roky pracovala 18 mesiacov (ak nebola študentom).

Pridanou hodnotou SIMTASK-u je najmä korekcia počtu poberateľov dávky v nezamestnanosti pre krátkodobo nezamestnaných. Podľa štatistík Úradu práce, sociálnych vecí a rodiny podiel poberateľov dávky ku všetkým krátkodobo nezamestnaným (0 až 6 mesiacov) sa dlhodobo udržiava okolo 30%. Ak podiel poberateľov je v simuláciách vyšší, uberieme náhodným výberom dávky v nezamestnanosti tak, aby sme dostali želaný podiel. Táto vlastnosť modelu sa prejaví najmä v Kapitole 2 pri odhadoch elasticít ponuky práce, kedy meníme zamestnanecký status osôb. V prípade, keď zo zamestnaných osôb spravíme nezamestnaných, podiel poberateľov dávky v nezamestnanosti sa blíži k 90% zo všetkých krátkodobo nezamestnaných. Uvedenou korekciou podiel upravíme na skutočnú hodnotu.

Rodičovský príspevok

Rodičovský príspevok je štátna sociálna dávka, na ktorú majú nárok všetci s malým dieťaťom bez ohľadu na výšku predchádzajúceho príjmu. Zvyčajne nárok na rodičovský príspevok vzniká po uplynutí nároku na materskú. V prípade ak nárok na materskú nevznikol, nárok na rodičovský príspevok vzniká od narodenia dieťaťa. Nárok trvá štandardne do veku 3 rokov dieťaťa, v prípade nepriaznivého zdravotného stavu dieťaťa až do jeho 6 rokov. Výška rodičovského príspevku sa každoročne prehodnocuje. V súčasnosti existuje jedna úroveň rodičovského príspevku. Rodičovský príspevok sa od roku 2011 zvyšuje o 25% pre každé súčasne narodené dieťa.

V SIMTASK-u sa simuluje dĺžka nároku na mesiace presne. Zohľadnené sú aj zmeny legislatívy medzi rokmi. Rodičia, ktorí začali poberať rodičovský príspevok ešte pred aktuálnym rokom za výhodnejších podmienok, mali nasimulovaný rodičovský príspevok ešte podľa predchádzajúcej legislatívy. Toto sa týka napríklad aj roku 2011, kedy niektoré matky poberali vyšší rodičovský príspevok, ktorý pochádzal z legislatívy z roku 2010, kedy boli dve úrovne. Tento predpoklad sa neuplatnil v prípade, keď sa legislatíva zmenila k lepšiemu a povolila rodičom prepočítat si rodičovský príspevok podľa nového, výhodnejšieho zákonného ustanovenia.

SIMTASK je schopný nasimulovať rodičovský príspevok iba do veku 3 rokov dieťaťa. Nie sú totiž k dispozícii informácie o zdravotnom stave dieťaťa, a z tohto dôvodu nie je možné odhadnúť, ktorí rodičia poberajú dlhšie rodičovský príspevok.

Príspevok pri narodení dieťaťa a príplatok k príspevku

Príspevok pri narodení dieťaťa a príplatok k príspevku sú jednorazové sociálne dávky, na ktoré má každý nárok bez ohľadu na predchádzajúci príjem. Jediným obmedzením je počet detí. Pri štvrtom a ďalšom dieťati sa príplatok k príspevku nevypláca. Podmienkou vyplácania príspevku je dožitie dieťaťa aspoň 28 dní. Túto podmienku náš mikrosimulačný model nie je schopný zachytiť. Vychádza z databázy, ktorá eviduje osoby v domácnosti ku dňu zberu údajov. O prípadných úmrtiach počas roka nie sú dostupné informácie. Výška príspevku pri narodení (151,37 €) resp. príplatku k nemu (678,49 €) sa medzi rokmi 2012 až 2016 ani raz nezmenila.

Prídavky na dieťa

Prídavok na dieťa a príplatok k prídavku je štátna sociálna dávka poskytovaná mesačne. Nárok na prídavok vzniká na nezaopatrené dieťa najviac do dovŕšenia veku 25 rokov. V modeli SIMTASK sa prijal predpoklad, že nárok na prídavok na dieťa vzniká, keď má najviac 16 rokov, prípadne keď má najviac 18 rokov a zároveň je zdravotne postihnuté alebo má najviac 25 rokov a študuje a nepoberá invalidný dôchodok. Nárok na prídavok na dieťa podľa legislatívy nevzniká rodičom tých študentov, ktorí študujú externou formou. Túto podmienku v našom modeli nesimulujeme, keďže nemáme k dispozícii informáciu, či študent študuje v internej alebo externej forme. Prídavky na dieťa sú simulované na mesačnej báze, nie na ročnej, zohľadnením mesiaca dovŕšenia 25 rokov, prípadne predpokladaného mesiaca ukončenia štúdia.

Pomoc v hmotnej núdzi

Pomoc v hmotnej núdzi pozostáva zo základnej dávky, aktivačného príspevku, ochranného príspevku, príspevku na bývanie a príspevku na nezaopatrené dieťa. Výška základnej dávky závisí od štruktúry rodiny, čím väčšia je rodina v hmotnej núdzi, tým vyššia je aj základná dávka. Ochranný príspevok a aktivačný príspevok sú dopĺňajúce sa príspevky. Ochranný príspevok vo výške 63,07 eura patrí automaticky tehotným ženám, matkám s malým dieťaťom, dôchodcom, zdravotne postihnutým, študentom alebo ľuďom na absolventskej praxi. Všetci ostatní si musia túto sumu odpracovať na aktivačných prácach, aby si mohli nárokovať aktivačný príspevok vo výške 63,07 eura. Samotná pomoc v hmotnej núdzi sa určí ako rozdiel

medzi sumou nárokov a sumou posudzovaného príjmu v rámci daného okruhu osôb. Nároky sú všetky vyššie uvedené príspevky.

V roku 2014 prešiel systém podpory v hmotnej núdzi rozsiahlejšou zmenou. Pracou na malých obecných službách začala byť podmieňovaná aj základná dávka v hmotnej núdzi. V opačnom prípade sa základná dávka znížila o 61,60 eura, čo v prípade jednotlivca znamená celú základnú dávku. Taktiež sa v rámci hmotnej núdze zaviedol osobitný príspevok. Na tento príspevok po dobu jedného roka mali nárok osoby, ktoré začali pracovať a ktoré boli predtým dlhodobo nezamestnané a zároveň boli v hmotnej núdzi.

Z uvedených dávok a príspevkov dokáže SIMTASK nasimulovať všetky okrem osobitného príspevku. Oproti EUROMOD-u práve v tejto dávke došlo k najvýraznejším zmenám. Spresnil sa okruh posudzovaných osôb, posudzovaný príjem či výpočet jednotlivých nárokov.

Zásadnou zmenou prešla najmä simulácia aktivačného príspevku. Jedná sa o príspevok, ktorý osoba v hmotnej núdzi získa vykonávaním určitého počtu hodín malých obecných služieb. Na jednej strane spomínané malé obecné služby musia byť ponúknuté príslušnou obcou. Ak ponúknuté nie sú, osoba v hmotnej núdzi získa aktivačný príspevok aj bez vykonávania pracovnej činnosti. Na druhej strane, je to čisto subjektívne rozhodnutie každej osoby, či sa zapojí do aktivačných prác alebo nie. EUROMOD pristupoval k simulácii tejto dávky veľmi jednoducho. Všetci, ktorí nemali nárok na ochranný príspevok automaticky mali nasimulovaný aktivačný príspevok. Spôsobovalo to výrazné nadhodnotenie aktivačných príspevkov v porovnaní s externými štatistikami. SIMTASK zohľadňuje túto mieru neaktivity vo svojich simuláciách. Z údajov poskytnutých Analytickým centrom na Ministerstve práce, sociálnych vecí a rodiny sme získali jedinečný počet osôb počas roka, ktorí sa zúčastnili na aktivačných prácach ako aj počet všetkých poberateľov pomoci v hmotnej núdzi. Určil sa podiel aktivačný príspevkov voči všetkým poberateľom pomoci v hmotnej núdzi v danom roku z externých štatistík. Tento podiel sa následne zobral do úvahy aj v našom modeli. Najprv sme zúžili množinu potenciálnych poberateľov aktivačného príspevku na základe určitých vylučovacích kritérií (napr. osoba už poberá ochranný príspevok, osoba je nepľnoletá, osoba má vysokoškolské vzdelanie, osoba pracuje v zamestnaní viac ako 37 hodín týždenne alebo osoba vyhlásila o sebe, že je neaktívna). Napokon sme z tejto zúženej množiny náhodným výberom označili toľko potenciálnych poberateľov aktivačného príspevku v rámci skupiny osôb v hmotnej núdzi, aby zostal zachovaný pomer pochádzajúci z externých štatistík. Týmto sa nám výrazne podarilo znížiť celkové výdavky na pomoc v hmotnej núdzi a priblížiť sa k externým štatistikám. Samo-

zrejme, tento prístup na individuálnej úrovni obsahuje veľkú nepresnosť, keďže aktivačný príspevok simulujeme náhodným výberom. Na agregovanej úrovni však údaje lepšie reflektujú realitu. Za jednu z možností vylepšenia simulácie aktivačného príspevku v budúcnosti považujeme odhad probit modelu na určenie pravdepodobnosti účasti na aktivačných prácach v závislosti od demografických charakteristík jednotlivcov.

Ďalším podstatným vylepšením simulácií pomoci v hmotnej núdzi je simulácia na mesačnej báze. Ak totiž osoba počas roka poberala príjmy, ktoré sa vzájomne vylučujú (rodičovský príspevok, materské a príspevok v nezamestnanosti), EURO-MOD zobral do úvahy všetky príjmy na agregovanej ročnej báze a na základe toho počítal nárok na pomoc v hmotnej núdzi. Následne platil predpoklad, že túto hmotnú núdzu osoba poberala počas celého roka. V realite sa však mohlo stať, že daná osoba počas poberania rodičovského príspevku padla do hmotnej núdze, avšak počas poberania príspevku v nezamestnanosti už nie. SIMTASK preto pristupuje k vzájomne sa vylučujúcim príjmom osobitne. Do posudzovaného príjmu ich nezahrnie naraz, ale pre každý príjem oddelene nasimuluje nárok na hmotnú núdzu. Vypočítanú pomoc v hmotnej núdzi následne uvažuje iba počas mesiacov poberania toho daného príjmu, kedy osoba padla do hmotnej núdze.

Simulácia po mesiacoch vo všeobecnosti pri rodinných dávkach, nielen pri pomoci v hmotnej núdzi, je jednou z veľkých výhod SIMTASK-u. Model v určitom poradí postupne vyhodnocuje nárok na dávky a príspevky a zohľadňuje pritom dĺžku nároku na danú dávku v počte mesiacov. Napríklad rodič, ktorý má nárok na materskú, nemá nárok na rodičovský príspevok. Na ten vzniká nárok až po skončení materskej. Pomocou premennej o mesiaci narodenia dieťaťa presne vieme určiť v ktorom mesiaci zanikol nárok na materskú a zároveň vznikol nárok na rodičovský príspevok. Po skončení rodičovského príspevku mohol vzniknúť nárok aj na dávku v nezamestnanosti. Informácia o mesiaci narodenia dieťaťa v domácnosti výrazne pomáha v spresnení simulácií viacerých rodinných dávok.

Príloha A - 2: Parametre mikrosimulačného modelu SIMTASK

	2012	2013	2014	2015	2016	2018
Všeobecné parametre systému						
Priemerná mzda spred dvoch rokov	769	786	805	824	858	912
Minimálna mesačná mzda	327,2	337,7	352	380	405	480
Minimálna hodinová mzda	1,88	1,941	2,023	2,184	2,328	2,759
Vek odchodu do dôchodku - muži	62	62	62	62	62	62
Vek odchodu do dôchodku - ženy	59	59	60	60	61	61
Životné minimum						
Jedná plnoletá osoba	189,83	194,58	198,09	198,09	198,09	199,48
Ďalšia spoločne posudz. plnoletá osoba	132,42	135,74	138,19	138,19	138,19	139,16
Dieťa	86,65	88,82	90,42	90,42	90,42	91,06
Materské						
Štandard. dĺžka poberania v mesiacoch	8	8	8	8	8	8
Dĺžka poberania pre osamelú matku v mesiacoch	9	9	9	9	9	9
Dĺžka poberania pre matku dvojčiek v mesiacoch	10	10	10	10	10	10
Dĺžka poberania materskej pred pôrodom v mesiacoch	2	2	2	2	2	2
Rodičovský príspevok						
Štandard. dĺžka poberania v mesiacoch	36	36	36	36	36	36
Výška rodičovského príspevku	194,7	199,6	203,2	203,2	203,2	214,7
Zvýšenie (%) pre každé súčasne narodené dieťa	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Zamestnanec - soc, odvody						
Nemocenské poistenie - sadzba	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014
Max. VZ pre nemocenské poistenie	1,5*PM	5*PM	5*PM	5*PM	5*PM	7*PM
Starobné poistenie - sadzba	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Max. VZ pre starobné poistenie	4*PM	5*PM	5*PM	5*PM	5*PM	7*PM
Invalidné poistenie - sadzba	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Poistenie v nezamestnanosti - sadzba	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Dávka v nezamestnanosti						
Počet mesiacov povinného poistenia v nezamestnanosti	24	24	24	24	24	24
Sledované obdobie povinného poistenia v nezamestnanosti	36	36	36	36	36	36
Podiel poberateľov dávky v nezam. ku všetkým nezamestnaným 0 až 6 mesiacov	0,3227	0,3188	0,3117	0,3178	0,3421	0,4
Dĺžka poberania dávky v nezamestnanosti v mesiacoch	6	6	6	6	6	6
Max. VZ pre výpočet dávky v nezamestnanosti	3*PM	2*PM	2*PM	2*PM	2*PM	2*PM
Podiel z VZ pre výpočet dávky v nezamestnanosti	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Zamestnávateľ - soc, odvody						
Nemocenské poistenie - sadzba	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014
Max. VZ pre nemocenské poistenie	1,5*PM	5*PM	5*PM	5*PM	5*PM	7*PM
Garančné poistenie - sadzba	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025

	2012	2013	2014	2015	2016	2018
Starobné poistenie - sadzba	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
Maximálny VZ pre starobné poistenie	4*PM	5*PM	5*PM	5*PM	5*PM	7*PM
Invalidné poistenie - sadzba	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Poistenie v nezamestnanosti - sadzba	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Rezervný fond solidarity - sadzba	0,0475	0,0475	0,0475	0,0475	0,0475	0,0475
Úrazové poistenie - sadzba	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
SZČO - soc. odvody						
Koeficient úpravy VZ pre soc. odvody	2,14	1,9	1,6	1,486	1,486	1,486
Nemocenské poistenie - sadzba	0,044	0,044	0,044	0,044	0,044	0,044
Max. VZ pre nemocenské poistenie	1,5*PM	5*PM	5*PM	5*PM	5*PM	7*PM
Min. VZ pre nemocenské poistenie	0,442* PM	0,5*PM	0,5*PM	0,5*PM	0,5*PM	0,5*PM
Starobné poistenie - sadzba	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
Max. VZ pre starobné poistenie	4*PM	5*PM	5*PM	5*PM	5*PM	7*PM
Min. VZ pre starobné poistenie	0,442* PM	0,5*PM	0,5*PM	0,5*PM	0,5*PM	0,5*PM
Rezervný fond solidarity - sadzba	0,0475	0,0475	0,0475	0,0475	0,0475	0,0475
Invalidné poistenie - sadzba	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Zdravotné odvody						
Ročná výška OOP	-	-	-	12*380	12*380	12*380
Znižovanie OOP pri zvýšení príjmu o 1€	-	-	-	2	2	2
ZO zamestnanca - sadzba	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Max. VZ zamestnanca pre zdrav odv.	3*PM	5*PM	5*PM	5*PM	5*PM	-
ZO dohodára	-	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
Max. VZ dohodára pre zdravot. odvody	-	10*PM	5*PM	5*PM	5*PM	-
ZO SZČO - sadzba	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
Max. VZ SZČO pre zdravotné odvody	3*PM	5*PM	5*PM	5*PM	5*PM	-
ZO zamestnávateľa - sadzba	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Maximálny VZ zamestnávateľa pre zdravotné odvody	3*PM	5*PM	5*PM	5*PM	5*PM	-
ZO poistencov štátu - sadzba	0,04	0,0425	0,04	0,0413	0,043	0,0371
VZ pre poistencov štátu	PM	PM	PM	PM	PM	PM
Min. VZ pre dobrovoľne poistené osoby	0,442* PM	0,5*PM	0,5*PM	0,5*PM	0,5*PM	0,5*PM
ZO dobrovoľne poistené osoby - sadzba	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
Dohodári						
Hranica príjmu pod 18r.	-	66	66	-	-	-
Hranica príjmu nad 18r.	-	155	155	200	200	200
Daň z príjmu						
Základná sadzba DPFO	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
Vyššia sadzba DPFO	-	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Daň z dividend	-	-	-	-	-	0,07
Hranica vyššej sadzby DPFO	-	176,8*ŽM	176,8*ŽM	176,8*ŽM	176,8*ŽM	176,8*ŽM
Hranica pre NČZD na daňovníka	100*ŽM	100*ŽM	100*ŽM	100*ŽM	100*ŽM	100*ŽM
NČZD na daňovníka	19,2*ŽM	19,2*ŽM	19,2*ŽM	19,2*ŽM	19,2*ŽM	19,2*ŽM
Hranica pre NČZD na manželku	176,8*ŽM	176,8*ŽM	176,8*ŽM	176,8*ŽM	176,8*ŽM	176,8*ŽM
NČZD na manželku	19,2*ŽM	19,2*ŽM	19,2*ŽM	19,2*ŽM	19,2*ŽM	19,2*ŽM
Daňový bonus na dieťa	20,51	21,03	21,41	21,41	21,41	21,56
Rodinné dávky						
Príspevok pri narodení dieťaťa	151,37	151,37	151,37	151,37	151,37	151,37
Zvýšenie (%) príspevku pri narodení viac detí naraz	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Príplatok k prís. pri narodení dieťaťa	678,49	678,49	678,49	678,49	678,49	678,49

	2012	2013	2014	2015	2016	2018
Maximálny počet detí na ktoré vzniká nárok na príspevok pri narodení	3	3	3	3	3	3
Prídavok na dieťa	22,54	23,1	23,52	23,52	23,52	23,68
Príplatok k prídavku na dieťa	10,57	10,83	11,02	11,02	11,02	11,10
Pomoc v hmotnej núdzi						
Dávka v HN - jednotlivec bez detí	60,5	60,5	61,6	61,6	61,6	61,6
Dávka v HN - jednotlivec s najviac 4 deťmi	115,1	115,1	117,2	117,2	117,2	117,2
Dávka v HN - dvojica s najviac 4 deťmi	168,2	168,2	171,2	171,2	171,2	171,2
Dávka v HN - dvojica bez detí	105,2	105,2	107,1	107,1	107,1	107,1
Dávka v HN - jednotlivec s viac ako 4 deťmi	157,6	157,6	160,4	160,4	160,4	160,4
Dávka v HN - dvojica s viac ako 4 deťmi	212,3	212,3	216,1	216,1	216,1	216,1
Príspevok pre tehotnú ženu alebo rodiča malého dieťaťa	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
Príspevok na zdravotnú starostlivosť	2	2	0	0	0	0
Príspevok na bývanie - jednotlivec	55,8	55,8	55,8	55,8	55,8	55,8
Príspevok na bývanie - viac členov	89,2	89,2	89,2	89,2	89,2	89,2
Ochranný príspevok	63,07	63,07	63,07	63,07	63,07	63,07
Znížený ochranný príspevok	34,69	34,69	34,69	34,69	34,69	34,69
Aktivačný príspevok	63,07	63,07	63,07	63,07	63,07	63,07
Príspevok na nezaopatrené dieťa	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2
Penalizácia za neodpracovanie základnej dávky v HN	-	-	61,60*	61,60*	61,60*	61,60*
Podiel poberateľov aktivač. prisp. z celkového počtu poberateľov pomoci v HN	0,385	0,385	0,459	0,497	0,5306	0,5306
Príspevky do II. piliera starobného poistenia						
Sadzba príspevku do II. piliera	0,09	0,04	0,04	0,04	0,04	0,045
VZ pre poistencov štátu, ktorí sa starajú o dieťa	0,6*PM	0,6*PM	0,6*PM	0,6*PM	0,6*PM	0,6*PM
VZ pre poistencov štátu, ktorí poberajú príspevok na opatrovanie	0,5*PM	0,5*PM	0,5*PM	0,5*PM	0,5*PM	0,5*PM

PM - priemerná mzda v hospodárstve v roku $t-2$

OOP - odvodová odpočítateľná položka

VZ - vymeriavací základ

HN - hmotná núdza

Príloha A - 3: Korekcie v databázach SK-SILC

SIL C rok	Premenná	osoba (pb030)	Problém	Naša úprava
2012	<i>sphy0509</i>	25201, 54002, 128102, 344302, 468102	Maximálna mesačná výška materskej v roku 2012 je cca. 765 eur. Pomer sphy0509/sphy0510 je vyšší.	Prepísané na legislatívne maximum: sphy0510*765
2012	<i>sphy05051</i>	337002	Počet mesiacov poberania rodičovského príspevku presahuje 12 mesiacov.	Prepísané na 12.
2012	<i>sphy0505</i>	240805	Maximálna mesačná výška rodičovského príspevku v roku 2012 je 195 eur. Pomer sphy0505/sphy05051 je vyšší. V rodine sa však nachádza novorodenec. Pravdepodobne ide o zámenu s materskou, tá nie je uvedená.	Nahradenie rodičovskej materskou. sphy0509=sphy0505 sphy0510=sphy05051 sphy0505=0 & sphy05051=0
2012	<i>sphy0505</i>	497802		Nahradenie rodičovskej materskou. sphy0510=sphy05051 sphy0509=min(sphy0505, sphy05051*765) sphy0505=0 & sphy05051=0
2013	<i>sphy0510</i>	498202, 500302, 510402, 544702	Legislatívne maximum dĺžky poberania materskej: 9 V rodinách nie sú dvojčičky.	Prepísané na legislatívne maximum.
2013	<i>sphy0510</i>	509502, 511302, 544302, 559502, 567202, 558802, 568601, 568704	Legislatívne maximum dĺžky poberania materskej: 9 V rodinách nie sú dvojčičky. Zároveň nie je uvedené poberanie rodičovského príspevku (sphy0505). Podľa výšky priemernej mesačnej výšky materskej (sphy0509/sphy0510) sa pravdepodobne jedná o zámenu s rodičovským príspevkom.	Nahradenie materskej rodičovskou. sphy0505=sphy0509 sphy05051=sphy0510 sphy0509=0 & sphy0510=0
2013	<i>sphy0509</i>	38004, 109004, 149102, 253801, 369402, 488202, 533302, 510402	Maximálna mesačná výška materskej v roku 2013 je cca. 782 eur. Pomer sphy0509/sphy0510 je vyšší.	Prepísané na legislatívne maximum: sphy0510*782
2013	<i>sphy0505</i>	231802	Max. mesačná výška rodičovského príspevku v roku 2013 je 199.60 eur. Pomer sphy0505/sphy05051 je vyšší. V rodine sa nachádza novorodenec. Zrejme ide o zámenu s materskou, tá nie je uvedená.	Nahradenie rodičovskej materskou. sphy0509=sphy0505 sphy0510=sphy05051 sphy0505=0 & sphy05051=0
2013	<i>sphy0505</i>	243402, 532602, 544302	Maximálna mesačná výška rodičovského príspevku v roku 2013 je 199.60 eur. Pomer sphy0505/sphy05051 je vyšší.	Prepísané na legislatívne maximum: sphy05051*199,60
2014	<i>sphy0510</i>	53240002, 55830004, 94820002, 94980002	Legislatívne maximum dĺžky poberania materskej: 9 V rodinách nie sú dvojčičky. Zároveň nie je uvedené poberanie rodičovského príspevku (sphy0505). Podľa výšky priemernej mesačnej výšky materskej (sphy0509/sphy0510)	Nahradenie materskej rodičovskou. sphy0505=sphy0509 sphy05051=sphy0510 sphy0509=0 & sphy0510=0

SIL C rok	Premenná	osoba (pb030)	Problém	Naša úprava
			sa pravdepodobne jedná o zámenu s rodičovským príspevkom.	
2014	<i>sphy0509</i>	30130002, 48250004	Maximálna mesačná výška materskej v roku 2014 je cca. 800 eur. Pomer <i>sphy0509/sphy0510</i> je vyšší.	Prepísané na legislatívne maximum: <i>sphy0510*800</i>
2015	<i>sphy0509</i>	98770003	Maximálna dosiahnuteľná výška materskej v roku 2015 je cca. 819 eur. Pomer <i>sphy0509/sphy0510</i> je vyšší.	Prepísané na legislatívne maximum: <i>sphy0510*819</i>
2015	<i>sphy0505</i>	12050002	Maximálna mesačná výška rodičovského príspevku v roku 2015 je 203.20 eur. Pomer <i>sphy0505/sphy05051</i> je vyšší, avšak presne 4 mesiace.	<i>sphy05051</i> prepísané na 4 mesiace
2015	<i>sphy0505</i>	38410002 38780002 54590002 87550002 87870002	Maximálna mesačná výška rodičovského príspevku v roku 2015 je 203.20 eur. Pomer <i>sphy0505/sphy05051</i> je vyšší.	Prepísané na legislatívne maximum: <i>sphy05051*203.20</i>
2015	<i>sphy0505</i>	57170002	V rodine sú dvojčičky. Maximálna mesačná výška rodičovského príspevku v roku 2015 pre dvojčičky je 254 eur. Pomer <i>sphy0505/sphy05051</i> je vyšší.	Prepísané na legislatívne maximum: <i>sphy05051*254</i>
2015	<i>rb220</i> , <i>pb160</i>	11740003	Osoba vo veku 0 rokov označená ako otec.	<i>rb220</i> =11740006 <i>pb160</i> =11740006
2015	<i>rb220</i> , <i>pb160</i>	86730001	Jedna osoba označená ako brat a otec zároveň.	Vymazaný údaj o otcovi: <i>rb220</i> =0 <i>pb160</i> =0

Príloha A - 4: Použité koeficienty na indexáciu premenných z referenčného roku 2015

Premenná	2015-2016	2015-2018	zdroj
Príspevky na bývanie	0,9948	1,0245	rast CPI
Príspevky na vzdelanie	0,9948	1,0245	rast CPI
Dôchodok z individuálnych súkr. dôchodkových fondov	0,9948	1,0245	rast CPI
Príjem osôb mladších ako 16 rokov	0,9948	1,0245	rast CPI
Príspevok na opatrovanie	0,9948	1,0245	rast CPI
Iné peňažné dávky v invalidite	0,9948	1,0245	rast CPI
Iné peňažné starobné dávky	0,9948	1,0245	rast CPI
Odchodné	0,9948	1,0245	rast CPI
Iné peňažné pozostalostné dávky	0,9948	1,0245	rast CPI
Iné peňažné dávky v nezamestnanosti	0,9948	1,0245	rast CPI
Iné rodinné dávky a príspevky vyplácané rodinám s deťmi	0,9948	1,0245	rast CPI
Nepeňažný príjem zo zamestnania okrem stravných lístkov	0,9948	1,0245	rast CPI
Stravné lístky	0,9948	1,0245	rast CPI
Pravidelné dane z majetku	0,9948	1,0245	rast CPI
Pravidelné platené peňažné transfery medzi domácnosťami	0,9948	1,0245	rast CPI
Príspevky do individuálnych súkromných dôchodkových fondov	0,9948	1,0245	rast CPI
Úroky platené z hypotéky	0,9948	1,0245	rast CPI
Hodinová mzda - simulovaná	1,0328	1,1189	rast nomin. mzdy
Hrubá mzda z hlavného a vedľajšieho zamestnania	1,0328	1,1189	rast nomin. mzdy
Príjmy zo zahraničia	1,0328	1,1189	rast nomin. mzdy
Pravidelné prijaté peňažné transfery medzi domácnosťami	1,0328	1,1189	rast nomin. mzdy
Peňažné zisky alebo straty zo samostatnej zárobkovej činnosti	1,0328	1,1189	rast nomin. mzdy
DPFO a príspevky sociálneho poistenia zo SILC-u	1,0328	1,1189	rast nomin. mzdy
Dávka v nezamestnanosti (spy0901)	1,0291	1,1014	rast nomin. mzdy v roku $t-1$
Predchádzajúci príjem - simulovaný	1,0291	1,1014	rast nomin. mzdy v roku $t-1$
Nemocenské dávky	1,0291	1,1014	rast nomin. mzdy v roku $t-1$
Príjem z prenájmu majetku alebo pozemku	1,0289	1,1384	rast HDP
Ekvivalentný disponibilný príjem domácnosti - SILC	1,0286	1,1145	rast disp. príjmov

Premenná	2015-2016	2015-2018	zdroj
Celkový disponibilný príjem domácnosti - SILC	1,0286	1,1145	rast disp. príjmov
Starobný dôchodok	1,0156	1,0474	rast. starob. dôch.
Predčasný starobný dôchodok	0,9902	0,9709	rast. predč. starob. dôch.
Invalidný dôchodok	0,9904	0,9714	rast invalidných dôch.
Vdovský dôchodok	0,9959	0,9876	rast vdovského dôch.
Vdovecký dôchodok	1,0002	1,0006	rast vdoveckého dôch.
Sirotský dôchodok	0,9859	0,9582	rast sirotských dôch.
Materské	1,0688	1,1957	rast priem. materskej
Dávka v hmotnej núdzi	1,0000	1,0070	rast život. minima
Iné peňažné sociálne dávky	1,0000	1,0000	rast život. minima
Rodičovský príspevok	1,0000	1,0000	rast rodič. príspevku
Prídavok na dieťa	1,0000	1,0000	rast prídavku na dieťa
Príplatok k prídavku na dieťa	1,0000	1,0000	rast príspevku k príd. na dieťa
Príspevok pri narodení	1,0000	1,0000	rast prís. pri narodení
Iné peňažné platby od zamestnávateľa	1,0328	1,1189	rast odmien zamestnancov
Odstupné	0,9118	0,8824	rast odstupných
Úroky, zisk z kapitálových investícií	0,6452	0,9677	rast úrokov na vkladoch
Dividendy, podiely na zisku tichého spoločníka	0,6452	0,9677	rast úrokov na vkladoch
Výsluhový dôchodok	1,0050	1,0250	rast výsl. dôch.
Príjmy z dohôd	1,0328	1,1189	rast príjmov z dohôd

Príloha B - 1: Zoznam premenných v modeli ponuky práce

Aktívny	Binárna premenná (1-aktívny, 0-neaktívny)
Výnos zo zamestnania ($\log GTW$)	Rozdiel medzi ročným čistým príjmom a rozdielom v sociálnych dávkach, ktoré by jednotlivec získal, keby prestal pracovať.
Nepracovný príjem ($\log NY$)	Suma dvoch zložiek: - Nepracovných príjmov všetkých členov rodiny (dôchodky, kapitálové príjmy, rodičovský príspevok, dávka v nezamestnanosti, dividendy, atď.) - Pracovné príjmy ostatných členov rodiny, vynímajúc pracovné príjmy daného pozorovania/jednotlivca.
Binárne premenné ohľadom vzdelania	3 binárne premenné sú vytvorené na základe najvyššieho stupňa dosiahnutého vzdelania jednotlivca: ZŠ [referenčná kategória] (1- základ školské, 0-inak) SŠ (1-stredoškolské, 0-inak) VŠ (1-vysokoškolské, 0-inak).
Zlý zdravotný stav	Binárna premenná (1-jednotlivec so zlým zdravotným stavom, 0-inak)
Rodič s dieťaťom vo veku do 3 rokov	Binárna premenná (1-rodič s dieťaťom vo veku do 3 rokov, 0-inak)
Rodič s dieťaťom starším ako 3 roky	Binárna premenná (1-rodič s dieťaťom starším ako 3 roky, 0-inak)
Študent	Binárna premenná (1-študent, 0-inak)
Dôchodca	Binárna premenná (1-dôchodca, 0-inak)
Pracujúci partner	Osoba má pracujúceho partnera
Ženatý/vydatá	Binárna premenná (1-ženatý/vydatá, 0-inak)
Rozvedený, oddelený, ovdovený	Binárna premenná (1-rozvedený, oddelený, ovdovený, 0-inak)

Pozn: Tučným písmom sú označené samotné vytvorené premenné

Príloha B - 2: Odhad Heckmanovej regresie - ženy

Regresná rovnica	2012			2013			2014			2015		
Región: Trnava	-0,086	***	(0,030)	-0,143	***	(0,032)	-0,042		(0,050)	-0,144	***	(0,027)
Región: Trenčín	-0,108	***	(0,027)	-0,189	***	(0,031)	-0,155	***	(0,046)	-0,185	***	(0,026)
Región: Nitra	-0,064	**	(0,029)	-0,154	***	(0,032)	-0,082	*	(0,048)	-0,18	***	(0,026)
Región: Žilina	-0,099	***	(0,027)	-0,177	***	(0,030)	-0,057		(0,047)	-0,244	***	(0,026)
Región: Banská Bystrica	-0,055	*	(0,029)	-0,158	***	(0,032)	-0,069		(0,048)	-0,136	***	(0,027)
Región: Prešov	-0,12	***	(0,028)	-0,21	***	(0,031)	-0,028		(0,047)	-0,16	***	(0,027)
Región: Košice	-0,111	***	(0,028)	-0,2	***	(0,030)	-0,059		(0,044)	-0,145	***	(0,025)
Hustota sídla - priem.	-0,052	***	(0,018)	-0,08	***	(0,021)	-0,049		(0,032)	-0,071	***	(0,019)
Hustota sídla - nízka	-0,088	***	(0,017)	-0,095	***	(0,021)	0,004		(0,032)	-0,077	***	(0,018)
EDU: SŠ	0,195	***	(0,045)	0,089	*	(0,048)	-0,229	***	(0,064)	0,072	*	(0,040)
EDU: VŠ	0,475	***	(0,047)	0,399	***	(0,049)	0,016		(0,067)	0,349	***	(0,041)
Prac. skús.	0,011	***	(0,002)	0,011	***	(0,002)	0,033	***	(0,003)	0,012	***	(0,002)
Prac. skús. ²	0	***	(0,000)	0	***	(0,000)	-0,001	***	(0,000)	0	***	(0,000)
konštant	6,202	***	(0,053)	6,366	***	(0,056)	6,56	***	(0,076)	6,427	***	(0,047)
Selekčná rovnica												
log (iný príjem)	-0,181	***	(0,014)	-0,198	***	(0,014)	-0,135	***	(0,011)	-0,193	***	(0,014)
Rodič s dieťaťom do 3r.	-1,312	***	(0,101)	-1,248	***	(0,102)	-1,063	***	(0,082)	-1,186	***	(0,101)
Rodič s dieťaťom nad 3r.	0,147	**	(0,071)	0,205	***	(0,071)	0,141	**	(0,057)	0,268	***	(0,074)
Vydatá/ženatý	-0,033		(0,100)	-0,167	*	(0,097)	-0,169	**	(0,072)	-0,128		(0,095)
Rozvedený/ovdovený	0,219	**	(0,103)	0,141		(0,108)	0,018		(0,080)	0,016		(0,106)
Pracujúci partner	0,14	*	(0,080)	0,183	**	(0,078)	0,119	**	(0,057)	-0,053		(0,077)
vek	0,061	**	(0,027)	0,054	**	(0,027)	0,002		(0,016)	0,02		(0,025)
vek ² / 100	-0,172	***	(0,033)	-0,169	***	(0,034)	-0,078	***	(0,018)	-0,132	***	(0,030)
Zlý zdravotný stav	-0,504	***	(0,062)	-0,392	***	(0,066)	-0,255	***	(0,047)	-0,625	***	(0,066)
Študent	-2,801	***	(0,181)	-2,801	***	(0,179)	-1,304	***	(0,083)	-2,747	***	(0,158)
Dôchodca	-2,355	***	(0,175)	-2,857	***	(0,299)	-1,401	***	(0,093)	-2,651	***	(0,198)
Región: Trnava	-0,19		(0,123)	-0,288	**	(0,121)	-0,042		(0,095)	-0,209	*	(0,126)
Región: Trenčín	-0,283	**	(0,117)	-0,209	*	(0,120)	0,053		(0,088)	-0,289	**	(0,123)
Región: Nitra	-0,386	***	(0,121)	-0,238	*	(0,122)	-0,043		(0,091)	-0,25	**	(0,121)
Región: Žilina	-0,133		(0,116)	-0,345	***	(0,115)	-0,093		(0,088)	-0,251	**	(0,118)
Región: Banská Bystrica	-0,307	**	(0,121)	-0,307	***	(0,119)	-0,014		(0,090)	-0,4	***	(0,123)
Región: Prešov	-0,419	***	(0,116)	-0,355	***	(0,117)	-0,187	**	(0,087)	-0,529	***	(0,117)
Región: Košice	-0,431	***	(0,116)	-0,465	***	(0,113)	-0,09		(0,083)	-0,452	***	(0,111)
Hustota sídla - priem.	0,11		(0,075)	0,019		(0,074)	0,054		(0,059)	-0,085		(0,081)
Hustota sídla - nízka	-0,083		(0,069)	-0,082		(0,075)	-0,164	***	(0,060)	-0,188	**	(0,080)
EDU: SŠ	0,657	***	(0,119)	0,802	***	(0,117)	0,855	***	(0,079)	0,782	***	(0,107)
EDU: VŠ	1,281	***	(0,129)	1,447	***	(0,126)	1,311	***	(0,089)	1,381	***	(0,117)
Prac. skús.	0,109	***	(0,012)	0,113	***	(0,012)	0,091	***	(0,009)	0,136	***	(0,012)
Prac. skús. ²	0		(0,000)	0		(0,000)	0		(0,000)	0		(0,000)
konštant	-0,55		(0,488)	-0,489		(0,496)	0,074		(0,295)	0,383		(0,450)
N	6 131			6 204			6 555			6 335		
N censored	3 282			3 382			3 427			3 435		
LR test nezáv. rovníc (rho = 0): chi2(1)	141,61	***		132,78	***		67,85			104,25	***	
inverz. Mills ratio (lambda)	-0,174			-0,104			-0,51			-0,178		

Pozn: V zátvorkách št. chyby, *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$. Referenčné kategórie binárnych premenných: Región (ref. Bratislava), Hustota sídla (ref. vysoká), Vzdelanie (ref. ZŠ), Rodinný status (ref. jednotlivec).

Príloha B - 3: Odhad Heckmanovej regresie - muži

Regresná rovnica	2012			2013			2014			2015		
Región: Trnava	-0,107	***	(0,036)	-0,17	***	(0,035)	-0,024		(0,048)	-0,083	***	(0,030)
Región: Trenčín	-0,121	***	(0,033)	-0,173	***	(0,033)	-0,121	***	(0,045)	-0,12	***	(0,028)
Región: Nitra	-0,132	***	(0,036)	-0,141	***	(0,035)	-0,052		(0,048)	-0,141	***	(0,029)
Región: Žilina	-0,137	***	(0,033)	-0,207	***	(0,033)	-0,165	***	(0,045)	-0,126	***	(0,028)
Región: Banská Bystrica	-0,153	***	(0,035)	-0,204	***	(0,035)	-0,11	**	(0,048)	-0,146	***	(0,030)
Región: Prešov	-0,163	***	(0,033)	-0,18	***	(0,034)	-0,062		(0,045)	-0,195	***	(0,029)
Región: Košice	-0,136	***	(0,033)	-0,213	***	(0,032)	-0,076	*	(0,043)	-0,145	***	(0,027)
Hustota sídla - priem.	-0,05	**	(0,021)	-0,031		(0,022)	-0,049		(0,031)	-0,09	***	(0,020)
Hustota sídla - nízka	-0,065	***	(0,021)	-0,065	***	(0,022)	-0,041		(0,031)	-0,089	***	(0,020)
EDU: SŠ	0,087	*	(0,048)	0,077	*	(0,043)	-0,127	**	(0,054)	0,134	***	(0,038)
EDU: VŠ	0,356	***	(0,050)	0,381	***	(0,046)	0,06		(0,057)	0,427	***	(0,040)
Prac. skús.	0,023	***	(0,002)	0,025	***	(0,002)	0,033	***	(0,003)	0,03	***	(0,002)
Prac. skús. ²	-0,001	***	(0,000)	-0,001	***	(0,000)	-0,001	***	(0,000)	-0,001	***	(0,000)
konštanta	6,516	***	(0,059)	6,578	***	(0,054)	6,671	***	(0,064)	6,454	***	(0,046)
Selekčná rovnica												
log (iný príjem)	-0,158	***	(0,015)	-0,158	***	(0,016)	-0,111	***	(0,012)	-0,145	***	(0,016)
Rodič s dieťaťom do 3r.	0,529	***	(0,122)	0,416	***	(0,126)	0,468	***	(0,101)	0,531	***	(0,128)
Rodič s dieťaťom nad 3r.	0,191	**	(0,085)	0,274	***	(0,086)	0,291	***	(0,071)	0,362	***	(0,088)
Vydatá/ženatý	0,338	***	(0,104)	0,272	***	(0,102)	0,027		(0,082)	0,081		(0,102)
Rozvedený/ovdovený	0,036		(0,136)	0,308	**	(0,141)	-0,051		(0,106)	-0,213		(0,134)
Pracujúci partner	0,26	***	(0,075)	0,314	***	(0,079)	0,228	***	(0,061)	0,165	**	(0,079)
vek	0,063	**	(0,027)	0,052	**	(0,025)	-0,002		(0,017)	-0,033		(0,024)
vek ² / 100	-0,178	***	(0,032)	-0,174	***	(0,031)	-0,077	***	(0,020)	-0,09	***	(0,029)
Zlý zdravotný stav	-0,63	***	(0,069)	-0,713	***	(0,071)	-0,43	***	(0,052)	-0,773	***	(0,072)
Študent	-2,969	***	(0,197)	-2,542	***	(0,147)	-1,431	***	(0,079)	-2,857	***	(0,156)
Dôchodca	-2,32	***	(0,193)	-2,342	***	(0,191)	-1,95	***	(0,108)	-2,948	***	(0,203)
Región: Trnava	-0,208		(0,149)	0,084		(0,136)	-0,046		(0,106)	0,16		(0,137)
Región: Trenčín	-0,226		(0,143)	0,063		(0,133)	-0,024		(0,097)	-0,038		(0,128)
Región: Nitra	-0,396	***	(0,146)	-0,157		(0,134)	-0,06		(0,103)	0,23	*	(0,136)
Región: Žilina	-0,148		(0,144)	-0,083		(0,131)	-0,017		(0,099)	0,025		(0,130)
Región: Banská Bystrica	-0,311	**	(0,144)	-0,306	**	(0,129)	-0,181	*	(0,100)	-0,266	**	(0,128)
Región: Prešov	-0,484	***	(0,137)	-0,365	***	(0,125)	-0,301	***	(0,095)	-0,334	***	(0,121)
Región: Košice	-0,401	***	(0,140)	-0,236	*	(0,123)	-0,172	*	(0,092)	-0,295	**	(0,118)
Hustota sídla - priem.	-0,169	**	(0,083)	-0,045		(0,082)	-0,099		(0,067)	-0,162	*	(0,089)
Hustota sídla - nízka	-0,228	***	(0,078)	-0,156	*	(0,082)	-0,207	***	(0,067)	-0,309	***	(0,087)
EDU: SŠ	0,735	***	(0,116)	0,786	***	(0,103)	0,764	***	(0,076)	0,764	***	(0,098)
EDU: VŠ	1,362	***	(0,133)	1,616	***	(0,122)	1,431	***	(0,092)	1,692	***	(0,120)
Prac. skús.	0,084	***	(0,014)	0,098	***	(0,013)	0,062	***	(0,011)	0,135	***	(0,014)
Prac. skús. ²	0		(0,000)	0		(0,000)	0	**	(0,000)	0		(0,000)
konštanta	-0,36		(0,482)	-0,489		(0,454)	0,468		(0,298)	1,253	***	(0,425)
N	5 042			5 115			5 533			5 407		
N censored	2 165			2 217			2 354			2 375		
LR test nezáv. rovníc (rho = 0): chi2(1)	134,58	***		125,85	***		45,25			95,87	***	
inverz. Mills ratio (lambda)	-0,251			-0,215			-0,54			-0,218		

Pozn: V zátvorkách št. chyby, *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$. Referenčné kategórie binárnych premenných: Región (ref. Bratislava), Hustota sídla (ref. vysoká), Vzdelanie (ref. ZŠ), Rodinný status (ref. jednotlivec).

Príloha B - 4: Odhad probit modelu ponuky práce

Závislá premenná AKTIVITA	Ženy	Muži
logGTW	0,349 *** (0,043)	0,287 *** (0,055)
logNY	-0,223 *** (0,019)	-0,200 *** (0,024)
EDU: SŠ	0,583 *** (0,033)	0,622 *** (0,039)
EDU: VŠ	0,748 *** (0,042)	0,831 *** (0,052)
Rodič s dieťaťom do 3r.	-2,159 *** (0,038)	0,441 *** (0,088)
Rodič s dieťaťom nad 3r.	0,074 ** (0,029)	0,410 *** (0,044)
Vydatá/ženatý	-0,070 * (0,036)	-0,077 * (0,045)
Rozvedený/ovdovený	0,114 *** (0,04)	-0,010 (0,066)
Pracujúci partner	0,227 *** (0,034)	0,287 *** (0,042)
Zlý zdravotný stav	-0,731 *** (0,025)	-1,164 *** (0,032)
Študent	-2,037 *** (0,038)	-2,235 *** (0,04)
Dôchodca	-2,466 *** (0,034)	-2,868 *** (0,047)
Rok 2013	-0,072 ** (0,03)	0,054 (0,038)
Rok 2014	-0,103 *** (0,03)	0,051 (0,038)
Rok 2015	-0,107 *** (0,03)	0,037 (0,038)
konštanta	-0,003 (0,379)	0,410 (0,501)
N	27 680	24 055
R ² pseudo	0,539	0,639

Pozn: V zátvorkách sú št. chyby, *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$. Referenčné kategórie binárnych premenných: Rok (ref. 2012), Hustota sídla (ref. Vysoká), Vzdelanie (ref. ZŠ), Rodinný status (ref. jednotlivec).

Ďakujem V.!