

MODELOVANIE REGIONÁLNEHO VÝVOJA V SR
A
HODNOTENIE ÚČINNOSTI REGIONÁLNYCH POLITÍK

MAREK RADVANSKÝ A KOLEKTÍV

Bratislava 2019

VEDÚCI AUTORSKÉHO KOLEKTÍVU:

Ing. Marek Radvanský, PhD.

AUTORI:

Ing. Karol Frank, PhD.

Ing. Miroslava Jánošová, PhD.

Ing. Ivan Lichner, PhD.

Mgr. Tomáš Miklošovič, PhD.

Ing. Filip Ostrihoň, PhD.

Ing. Marek Radvanský, PhD.

Mgr. Miroslav Štefánik, PhD.

Jakub Zachar

Autori sú pracovníkmi Ekonomického ústavu SAV.

RECENZENTI:

Ing. Ján Haluška, PhD.

doc. Ing. Mária Vojtková, PhD.

TECHNICKÉ SPRACOVANIE: Hajnalka Maršovská

Monografia neprešla jazykovou úpravou.

Vedecká monografia je súčasťou riešenia projektu APVV č. 16 – 0630 *Prognózovanie regionálneho vývoja SR a hodnotenie účinnosti regionálnych politík pomocou štruktúrneho makroekonomického modelu HERMIN* a VEGA č. 2/0135/17 *Modelovanie a analýza možností znižovania regionálnych rozdielov v SR prostredníctvom verejných politík*.

TLAČ: BOOST AGENCY s.r.o.

© Ekonomický ústav Slovenskej akadémie vied
Bratislava 2019

ISBN 978-80-7144-307-0

e-ISBN 978-80-7144-308-7

O B S A H

ÚVOD.....	5
1. ANALÝZA UPLATŇOVANEJ REGIONÁLNEJ POLITIKY V SLOVENSKÝCH REGIÓNOCH.....	7
1.1. Úvod	7
1.2. VÝVOJ ZÁKLADNÝCH EKONOMICKÝCH UKAZOVATEĽOV NA REGIONÁLNEJ ÚROVNI.....	8
1.3. PRÁVNÝ A INŠTITUCIONÁLNY RÁMEC REGIONÁLNEHO ROZVOJA NA SLOVENSKU	19
1.4. POLITIKA SÚDRŽNOSTI AKO NÁSTROJ ODSTRÁNŔOVANIA REGIONÁLNYCH DISPARÍT	23
1.5. EMPIRICKÉ SKÚMANIE DOPADOV ČERPANIA POLITIKY SÚDRŽNOSTI.....	28
1.6. PODPORA ROZVOJA NAJMEŇ ROZVINUTÝCH REGIÓNOV A OKRESOV.....	29
1.7. ZÁVER.....	32
2. INTEGROVANÝ EKONOMETRICKÝ INPUT-OUTPUT MODEL SLOVENSKA	34
2.1. INTEGROVANÝ EC IO MODEL NA NÁRODNEJ ÚROVNI (SLAMM – EC-IO)	34
2.2. SYSTÉM REGIONÁLNYCH MODELOV SR	65
2.3. TVORBA REGIONÁLNYCH INPUT-OUTPUT TABULIEK.....	78
3. SLAMM_MICROSIM – OPIS ŠTRUKTÚRY MODELU S PRÍKLADOM APLIKÁCIE.....	91
3.1. VÝCHODISKÁ TVORBY MODELU.....	91
3.2. VSTUPNÉ DÁTA.....	94
3.3. ŠTRUKTÚRA MODELU SLAMM_MICROSIM (PROCESY)	96
3.4. ŠTRUKTÚRA MOŽNÝCH VÝSLEDKOV	107
4. ANALÝZA SENZITÍVNOSTI REGIONÁLNEHO MODELU HERMIN.....	109
4.1. EKONOMETRICKÉ MODELY	109
4.2. MODEL HERMIN	111
4.3. PREDPOKLADY MODELU.....	113
4.4. PREDPOKLADY BASELINE SCENÁRA.....	116
4.5. VÝSLEDKY BASELINE SCENÁRA	118
4.6. PARAMETRE MODELU	121
4.7. ANALÝZA SENZITÍVNOSTI	126
4.8. DISKUSIA A ZÁVER	128

5. TRH PRÁCE V DYNAMICKOM DLHODOBOM MAKROEKONOMICKOM MODELI SLOVENSKA	130
5.1. DYNAMICKÝ DLHODOBÝ MAKROEKONOMICKÝ MODEL SLOVENSKA	131
5.2. BLOK TRHU PRÁCE A SÚVISIACE PREMENNÉ	133
5.3. GENEROVANÉ PROJEKCIE	137
5.4. ZÁVER.....	149
PRÍLOHA K 4. KAPITOLE	151
LITERATÚRA	162

Úvod

Slovensko sa radí medzi krajiny Európy s najvyššou mierou regionálnych disparít, pričom ich zmierňovanie patrilo k prioritám všetkých vlád SR od jej vzniku. Napriek tomu hospodárska politika SR zvykne špecifický vplyv opatrení na regionálnej úrovni skôr podceňovať. Relatívne malá pozornosť sa venuje aj analytickej podpore rozhodovania a prognózam vývoja na regionálnej úrovni. Predložená publikácia sa venuje otázke aktuálneho vývoja regionálnej politiky a vhodným kvantitatívnym nástrojom na analyzovanie a prognózovanie regionálneho vývoja vyvíjaným na Ekonomickom ústave SAV.

Úvodná kapitola tejto monografie analyzuje právny a inštitucionálny rámec regionálneho rozvoja, poskytuje prehľad o vývoji základných ekonomických a sociálnych ukazovateľov rozvoja slovenských regiónov ako aj úlohu politiky súdržnosti v regionálnom rozvoji.

Druhá kapitola predstavuje metodiku najnovšieho štruktúrneho integrovaného ekonometrického input-output (EC-IO) modelu vyvinutého na Ekonomickom ústave SAV. Tento model vychádza z potreby rozšírenia dlhodobovo vyvíjaného regionálneho modelu HERMIN na detailnejší počet sektorov ako na národnej, tak aj regionálnej úrovni. Potreba analýz detailnejšieho prognózovania a analyzovania možného vývoja trhu práce si vyžiadala výrazne zmeniť metodický prístup a nahradiť produkčnú stranu modelu vhodnou alternatívou. Pôvodne boli limitácie modelu HERMIN kompenzované využitím dodatočného modelu všeobecnej vypočítateľnej rovnováhy. Avšak tento stav bol z hľadiska dlhodobej udržateľnosti vyhodnotený ako nevhodný a bolo potrebné hľadať iné metodologické riešenie.

Logicky je druhá kapitola rozdelená na tri nadväzujúce časti. Prvá je venovaná tvorbe štruktúrneho EC-IO modelu na národnej úrovni a identifikuje hlavné metodické prvky a prístupy. Druhá časť je venovaná tvorbe regionálneho modelu, ktorý je úzko previazaný s výsledkami národného modelu, pričom ako kľúčový prvok zostrojenia tohto modelu je identifikovanie medziregionálnych tokov tovarov a služieb v ekonomike prostredníctvom tvorby multiregionálnych input-output tabuliek. Práve aplikovanej metodike tvorby týchto tabuliek je venovaná tretia časť kapitoly.

Tretia kapitola metodicky dopĺňa modelový aparát s predchádzajúcej kapitoly o identifikáciu štruktúry ponuky práce pomocou mikrosimulačného

modelu, pričom prepojenie oboch modelov umožňuje ponúknuť kvalitatívne lepšie informácie o očakávanom vývoji na trhu práce hlavne z pohľadu expanzného a nahradzovacieho dopytu, zároveň s informáciami o vývoji súladu ponuky a dopytu po práci na regionálnej a sektorovej úrovni. Prepojením makroekonomického modelu EC-IO a mikrosimulačného modelu ponukovej strany trhu práce vzniká komplexný model prognózujúci vývoj štruktúry slovenského trhu práce – SLAMM.

Štvrtá kapitola je venovaná najnovšiemu vývoju a aplikovaniu regionálneho modelu HERMIN v podmienkach SR. Napriek limitácií počtu sektorov v modeli HERMIN a vývoji nového EC-IO modelu zostáva najvhodnejším modelom na identifikáciu vplyvu Európskych štrukturálnych a investičných fondov (EŠIF) na Slovenskú ekonomiku a jej regióny.

Piata kapitola popisuje alternatívu modelovania trhu práce v dynamickom dlhodobom makroekonomickom modeli Slovenska. Popísaný prístup metodicky dopĺňa tvorbu komplexného modelu z kapitoly 2 o detailnejšie vysvetlenie príčin alternatívneho prístupu k modelovaniu vývoja na trhu práce v EC-IO modeli, hlavne z pohľadu stredno- a dlhodobej prognózy.

Štruktúra predloženej publikácie jednoznačne určuje jej využitie hlavne z pohľadu metodického rozvoja regionálnych modelov vhodných na modelovanie regionálnych a kohéznych politík nielen na Slovensku a poukazuje na metodický posun v tejto problematike počas poslednej dekády. Popísané modely sú dlhodobo empiricky testované v praxi. Kolektív autorov aplikoval model HERMIN napríklad v podmienkach SR, ČR a Macedónska. Model EC-IO je v súčasnosti aplikovaný v SR, ČR a na Malte.

Kolektív autorov by chcel poďakovať za spoluprácu a užitočné pripomienky kolegom z Ekonomického ústavu SAV, Národného vzdelávacieho fondu, Výskumnému ústavu práce a sociálnych vecí ČR, Ministerstvu práce a sociálnych vecí ČR, Ministerstvu práce a školstva Maltskej republiky, Medzinárodnej mikrosimulačnej spoločnosti a Wroclawskej regionálnej rozvojovej agentúre. Zároveň ďakujeme za podporu agentúram VEGA a APVV pri riešení výskumných projektov.

1. ANALÝZA UPLATŇOVANEJ REGIONÁLNEJ POLITIKY V SLOVENSKÝCH REGIÓNOCH

1.1. Úvod

Význam regionálnej politiky v Slovenskej republike (SR) sa dostal do popredia v prístupových rokovaníach s Európskou úniou (EÚ). Vyvážený rozvoj regiónov je dôležitou súčasťou politiky EÚ, ktorá na tento účel vyčleňuje z rozpočtu EÚ významný podiel finančných zdrojov prostredníctvom štrukturálnych fondov (ŠF), Kohézneho fondu (KF) a Fondu pre rozvoj vidieka.

Regionálne rozdiely možno pozorovať vo všetkých krajinách EÚ. Pri skúmaní regionálnych rozdielov je dôležité zohľadniť minulé vývoj v jednotlivých regiónoch, existujúcu administratívnu štruktúru, geografickú lokalizáciu regiónov, úroveň, na ktorej skúmame ekonomické a sociálne charakteristiky regiónov, inštitucionálne prostredie a kvalitu verejnej správy (t.j. územná samospráva). Odstránenie regionálnych rozdielov je vzhľadom na uvedené faktory náročný proces aj v dlhodobom horizonte. Od svojho vzniku prešla Slovenská republika rozsiahlymi reformami, ktoré ovplyvnili takmer všetky aspekty jej hospodárskeho a sociálneho rozvoja. Transformácia z centrálne plánovanej ekonomiky na trhovú ekonomiku priniesla zásadné zmeny v chápaní hospodárskej politiky a samozrejme regionálnej politiky ako jej neoddeliteľnej súčasti. Samotná transformácia úplne odhalila zásadné štrukturálne nedostatky slovenskej ekonomiky, ktoré sa časom čiastočne eliminovali. Slovenská ekonomika je súčasťou jednotného trhu EÚ, súčasťou eurozóny a je intenzívne zapojená do medzinárodnej del'by práce, ale bezprecedentný rast, ktorý dosiahol v posledných rokoch, sa prirodzene prejavuje v nerovnomernom rozvoji jej regiónov. Je preto zrejmé, že existujúce štrukturálne rozdiely majú svoj prirodzený pôvod na regionálnej a miestnej úrovni.

Nasledujúce podkapitoly budú analyzovať právny a inštitucionálny rámec regionálneho rozvoja, prehľad o vývoji základných ekonomických a sociálnych ukazovateľov rozvoja slovenských regiónov ako aj úlohu politiky súdržnosti v regionálnom rozvoji.

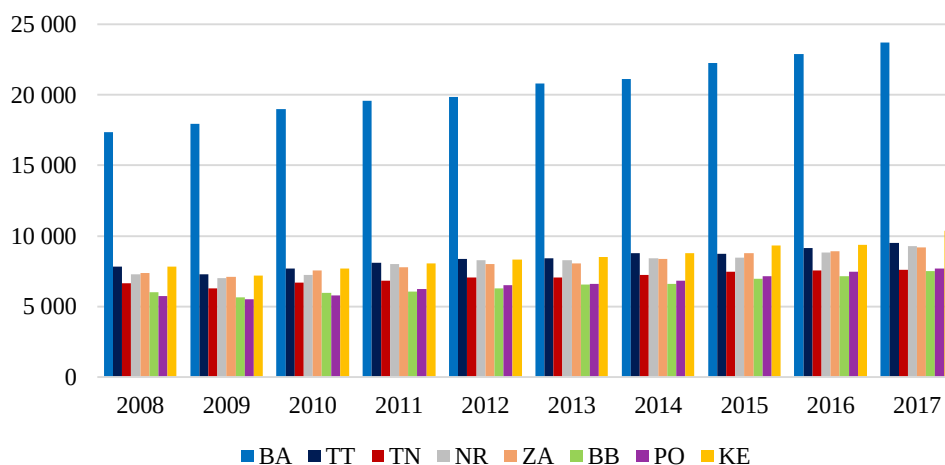
1.2. Vývoj základných ekonomických ukazovateľov na regionálnej úrovni

Hrubý domáci produkt

Od vzniku samostatnej slovenskej republiky môžeme pozorovať pomerne jasný vzor pri pohľade na vývoj regionálneho hrubého domáceho produktu. Z vývoja je v nižšie uvedených grafov je zrejmé dominantné postavenie Bratislavského kraja ako najvýkonnejšieho regiónu v tvorbe regionálneho HDP. Úroveň ostatných krajov je pod úrovňou Bratislavského, čo je však čiastočne spôsobené aj metodikou vykazovania regionálneho HDP. Napriek tejto skutočnosti je nepochybné, že všetky základné hospodárske a sociálne ukazovatele ostatných krajov viac menej zaostávajú za Bratislavským krajom.

Graf 1.1

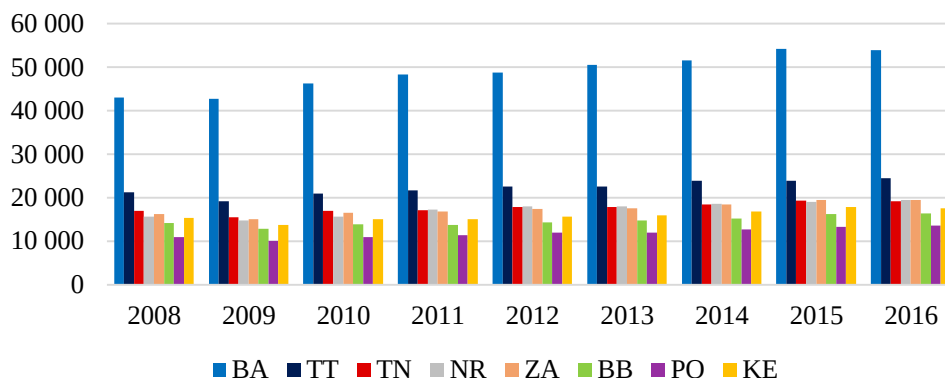
HDP v bežných cenách na úrovni NUTS 3 v mil. eur



Zdroj: Eurostat.

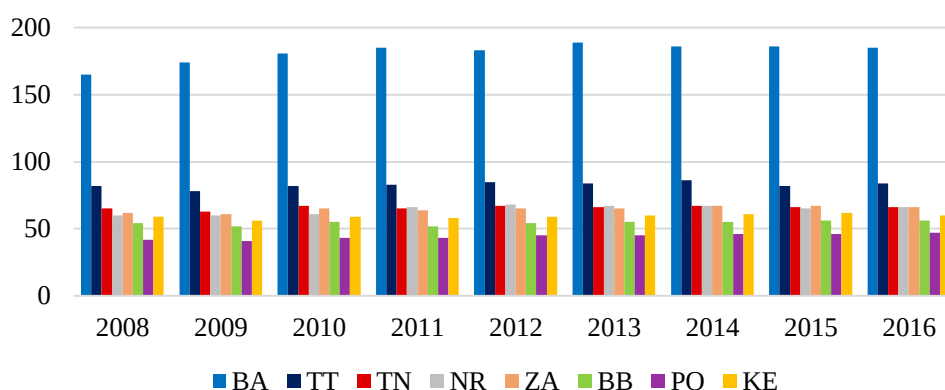
Poznámka: BA – Bratislava, TT – Trnava, TN – Trenčín, NR – Nitra, ZA – Žilina, BB – Banská Bystrica, PO – Prešov, KE – Košice.

Graf 1.2

HDP v parite kúpnej sily na obyvateľa v eur

Zdroj: Eurostat.

Graf 1.3

HDP v parite kúpnej sily na obyvateľa ako percento priemeru EÚ

Zdroj: Eurostat.

Ekonomická úroveň Bratislavského kraja meraného HDP v parite kúpnej sily na obyvateľa dosiahla v roku 2017 v celoeurópskom porovnaní ôsmu pozíciu. Jeho posun v tomto rebríčku sa však od roku 2013, keď jeho hodnota dosiahla 189% priemeru EÚ, zastavil a klesol o 10 percentných bodov. Ekonomická výkonnosť Bratislavského kraja je v porovnaní s ostatnými regiónmi vyššia vzhľadom na lokalizáciu veľkých podnikov v tomto kraji ako aj dôsledku vysokej migrácie z ostatných regiónov. Bez výkonnosti Bratislavského kraja by však nedochádzalo k celkovému procesu konvergenie

Slovenska k priemeru EÚ. Stagnácia Bratislavského kraja v posledných rokoch tak odzrkadľuje aj istú stagnáciu národnej konvergenzie, čo nasvedčuje, že aktuálny hospodársky model rozvoja Slovenska sa postupne vyčerpal a je dôležité zamerať sa na kvalitatívne faktory rozvoja Slovenska podporou vedy, výskumu, inovácií, kreatívneho priemyslu a iných duševne náročných odvetví. Úroveň výdavkov na výskum a vývoj dosahuje dlhodobo tak na celonárodnej ako aj regionálnej úrovni v porovnaní s väčšinou krajín EÚ nízke hodnoty.

Tradične najvyššie výdavky na VaV boli dosiahnuté ku koncu programového obdobia v roku 2015, keď bolo nevyhnutné dočerpať zostávajúce zdroje alokované na obdobie rokov 2007 – 2015. Na úrovni SR dosiahli výdavky 1,17 % percenta HDP, čím dosiahli svoje maximálne hodnoty za ostatné dekády. Ani začiatok nového programového obdobia v roku 2014, a jeho implementácia počas dvoch rokov, však nedokázala zabrániť poklesu výdavkov do VaV v roku 2016, ktorý dosiahol na celonárodnej úrovni len 0,79 % HDP.

Tabuľka 1.1

Výdavky na výskum a vývoj v % HDP

Rok	BA	TT	TN	NR	ZA	BB	PO	KE	SR
2008	0,88	0,22	0,69	0,28	0,27	0,24	0,13	0,36	0,46
2014	0,55	0,77	0,63	0,93	0,53	0,35	0,74	0,88	0,88
2015	1,12	0,7	1,04	1,53	0,64	0,32	1,1	1,17	1,17
2016	0,45	0,76	0,42	0,67	0,53	0,34	0,67	0,79	0,79
2017	0,42	1,26	0,4	0,65	0,5	0,26	0,73	0,88	0,88

Prameň: ŠÚSR.

Oneskorenie čerpania a pomalé čerpanie v Operačnom programe výskum a inovácie, zrušenie vyhlásených výziev, kontrola zo strany EK zameraná na nastavenie systému čerpania spôsobila časové oneskorenie a vyústilo do zrušenia záväzku (dekomitmentu) a došlo tak nevyčerpaniu približne 130 mil. eur, ktoré mohli byť použité na investície do vedecko-výskumnej infraštruktúry ako aj vedeckých a výskumných projektov.

Tabuľka 1.2

Počet fakúlt v rokoch 2010 – 2018

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Bratislavský kraj	29	29	31	31	29	29	29	29	31
Trnavský kraj	8	8	9	9	9	9	9	9	9
Trenčiansky kraj	5	4	4	4	4	4	4	4	4
Nitriansky kraj	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Žilinský kraj	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Banskobystrický kraj	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Prešovský kraj	9	9	8	8	9	9	9	9	8
Košický kraj	16	16	15	15	16	16	16	16	15

Prameň: ŠÚ SR.

Počet vysokých škôl a fakúlt zostáva od roku 2010 pomerne stabilný (tabuľka 1.2). Mierny nárast bol zaznamenaný v Bratislavskom kraji a Trnavskom kraji. Celkovo je na území SR zriadených 105 vysokých škôl a fakúlt na dvadsiatich univerzitách a vysokých školách, ktorých počet v rámci SR od roku 2010 zostáva stabilný.

Hrubá pridaná hodnota

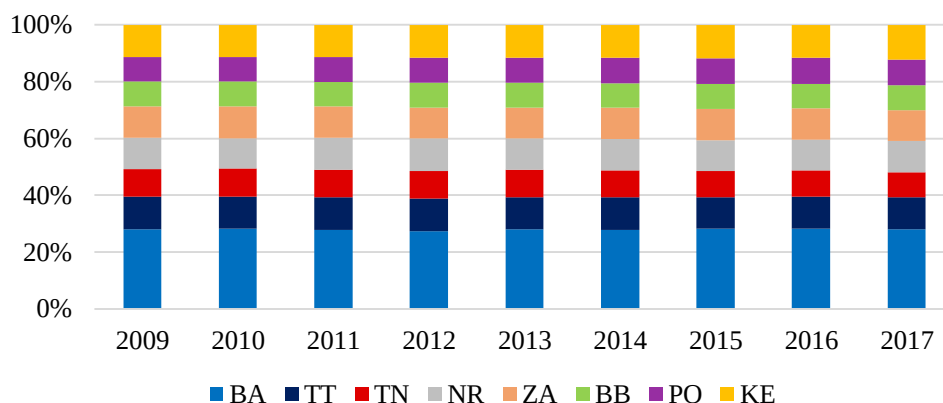
Bratislavský kraj sa podieľa zásadným podielom na tvorbe hrubej pridanej hodnoty v SR a to najmä v sektore finančných služieb, činností v oblasti nehnuteľností, informačných a telekomunikačných činností, teda sektorov s vyššou pridanou hodnotou. Vzhľadom na podiel a štruktúru tvorby hrubej pridanej hodnoty má Bratislavský kraj do veľkej miery zastúpené odvetvia najmä s vyššou pridanou hodnotou. Bratislavský kraj je taktiež sídlom vzdelávacích a výskumných inštitúcií. Medzi hlavné bariéry jeho rozvoja patrí predovšetkým dopravná infraštruktúra, ktorá je nepostačujúca vzhľadom na pozíciu kraja ako regionálneho atraktora a tranzitného regiónu.

Podiel Košického kraja na tvorbe hrubej pridanej hodnoty dosahuje síce len 11 % ale jeho štruktúra pridanej hodnoty vykazuje podobné charakteristiky ako Bratislavský kraj. Hlavne vysoký podiel tvorby hrubej pridanej hodnoty v sektore informačných a telekomunikačných technológií nasvedčuje, že v tomto regióne dochádza k postupnému štruktúrnemu posunu smerom k sektorom s vyššou pridanou hodnotou. Tieto aktivity sú

sústredené predovšetkým v meste Košice. Nitriansky, Banskobystrický a Prešovský predstavujú regióny s vysokým podielom poľnohospodárstva na hrubej pridanej hodnote SR.

Graf 1.4

Podiel hrubej pridanej hodnoty krajov na celkovej hrubej pridanej hodnote SR

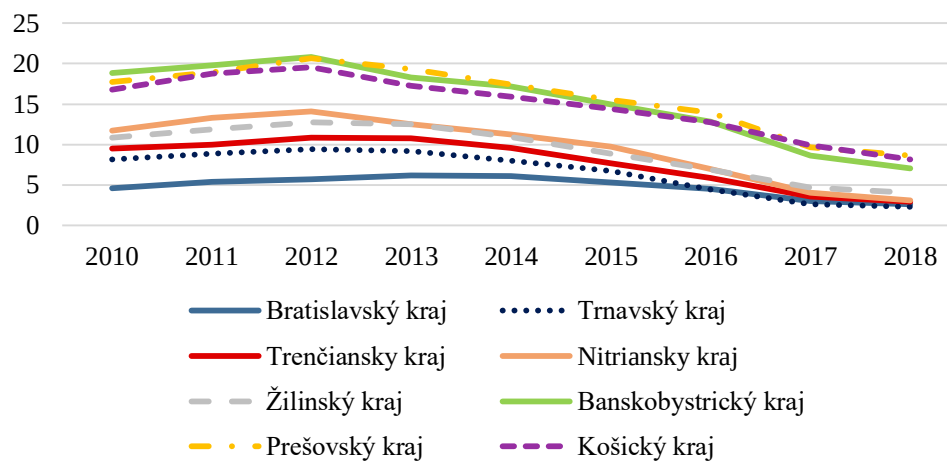


Prameň: ŠÚSR, vlastné výpočty.

Trh práce

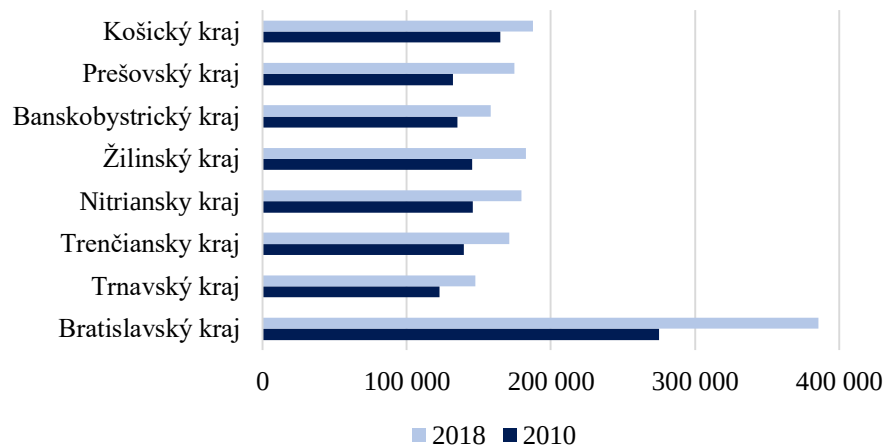
Priaznivé externé prostredie spolu s rastom hrubého domáceho produktu na národnej úrovni vytvorilo predpoklady pre postupný pokles miery evidovanej nezamestnanosti v regiónoch. Od roku 2010 klesla najvyššia miera evidovanej zamestnanosti, ktorá bola v Banskobystrickom kraji, z 18,9 % na 7 %. Podobný vývoj môžeme pozorovať aj v ostatných krajoch Slovenska. Ku koncu roka 2018 dosiahla najvyššia miera evidovanej zamestnanosti v Košickom kraji mieru 8,17 % a najnižšia v Trnavskom kraji 2,31 % a Bratislavskom kraji 2,62 % (Graf 1.5).

Graf 1.5

Miera evidovanej miery nezamestnanosti

Prameň: ŠÚSR.

Graf 1.6

Zmena priemerného evidenčného počtu zamestnancov v rokoch 2018 – 2010

Prameň: ŠÚSR, vlastné výpočty.

Za ostatných osem rokov môžeme pozorovať v oblasti vývoja zamestnanosti nasledovné zmeny:

- Bratislavský kraj zaznamenal v sledovanom období najvyšší nárast zamestnanosti spomedzi všetkých krajov SR. Najvyšší nárast bol v odvetví veľkoobchodu a maloobchodu, opravy motorových vozidiel

a motocyklov a to o 30465 zamestnancov. Naopak najvyšší pokles zamestnanosti v tomto kraji o 4159 zaznamenal sektor verejnej správy, obrany a povinného sociálneho zabezpečenia.

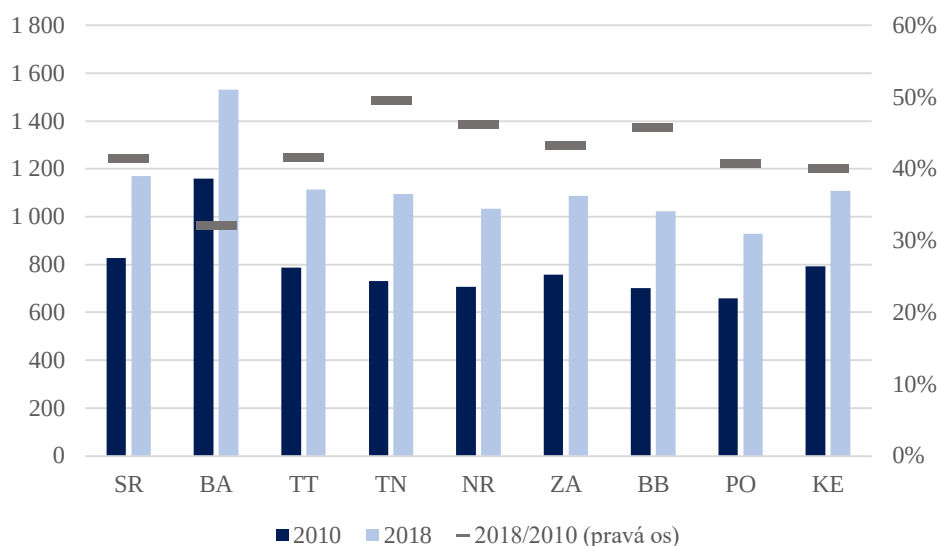
- V Trnavskom kraji vzrástla zamestnanosť v sledovanom období o 24981 osôb. Najvyšší nárast o 8218 osôb bol v sektore priemyselnej výroby, naopak najviac zamestnancov opustilo sektor verejnej správy, obrany a sociálneho zabezpečenia (2199 osôb).
- Trenčiansky kraj zaznamenal podobný vývoj ako Trnavský kraj, teda rast zamestnanosti v priemyselnej výrobe a pokles v sektore verejnej správy. Celkovo sa priemerný počet zamestnancov zvýšil o 31589 osôb. Najnižší nárast zamestnanosti bol zaznamenaný v Košickom kraji (o 22498 osôb) a Banskobystrickom kraji (o 23358 osôb) a Trnavskom kraji (o 24981 osôb).

Pokles miery nezamestnanosti bol sprevádzaný aj rastom priemernej nominálnej mzdy vo všetkých krajoch. Rast priemernej nominálnej mzdy dosiahol na celonárodnej úrovni v danom období 41,4 %, pričom najvyšší nárast bol zaznamenaný v Trenčianskom kraji (49,5 %), Nitrianskom kraji (46,3 %) a Banskobystrickom kraji (45,7 %). Najnižší rast bol zaznamenaný v Bratislavskom kraji (32,1 %) avšak v absolútnom vyjadrení bol úroveň priemernej nominálnej mzdy najvyššia práve v tomto kraji a dosiahla ku koncu roka 2018 výšku 1532 eur (Graf 1.7). Najnižšia priemerná nominálna mzda na úrovni 928 eur bola zaznamenaná v Prešovskom kraji a Banskobystrickom kraji (1023 eur).

Môžeme konštatovať, že za ostatné roky došlo k pomerne rýchlemu rastu priemernej nominálnej mzdy vo všetkých regiónoch, avšak v rámci jednotlivých regiónov je stále pozorovateľný značný rozdiel v jej výške. Samotná výška priemernej nominálnej mzdy však nevyjadruje aj reálnu kúpyschopnosť, nakoľko v jednotlivých regiónoch sú značné rozdiely v životných nákladoch ako aj v štruktúre zamestnanosti podľa jednotlivých odvetví. Z tohto pohľadu je výška priemernej nominálnej mzdy v Bratislavskom kraji opticky vysoká, avšak úroveň životných nákladov je v rámci Slovenska najvyššia.

Graf 1.7

Priemerná nominálna mzda v rokoch 2010 a 2018 a tempo rastu priemernej nominálnej mzdy

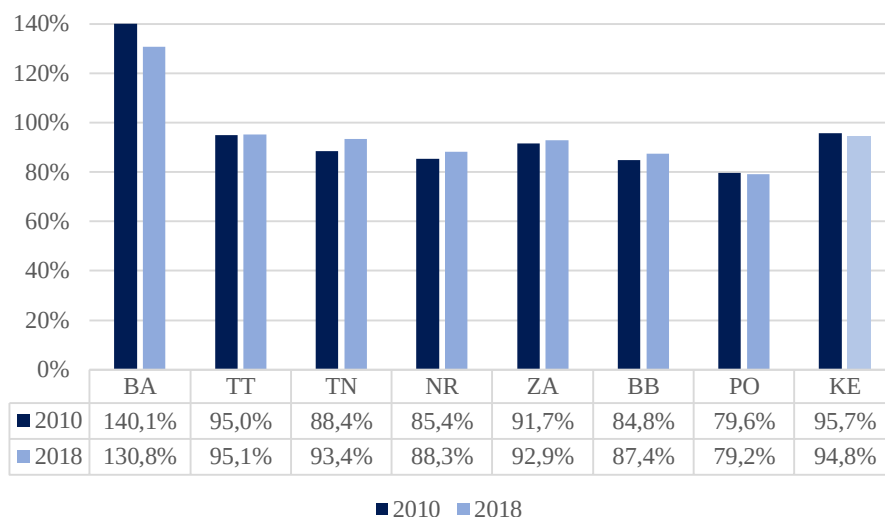


Prameň: ŠÚ SR, vlastné výpočty.

V porovnaní s celonárodným priemerom dosiahla priemerná nominálna mzda v Bratislavskom kraji 140,1 % priemeru SR čím výrazne prekonala všetky ostatné regióny avšak v sledovanom období dosiahla pokles o 10 percentných bodov oproti roku 2010 (Graf 1.8). Vývoj v ostatných regiónoch bol rozdielny. Pomer priemernej mzdy k celonárodnému priemeru vzrástol vo všetkých krajoch (aj keď v niektorých prípadoch iba minimálne) s výnimkou Prešovského a Košického kraja, kde došlo k miernemu poklesu v prípade Prešovského kraja (0,4 p.b.) a poklesu o 0,9 percentného bodu v prípade Košického kraja. Žiadny z krajov, okrem Bratislavského, však nedosiahol priemernú celonárodnú úroveň priemernej nominálnej mzdy.

Graf 1.8

Pomer priemernej nominálnej mzdy k celonárodnému priemeru v roku 2010 a 2018



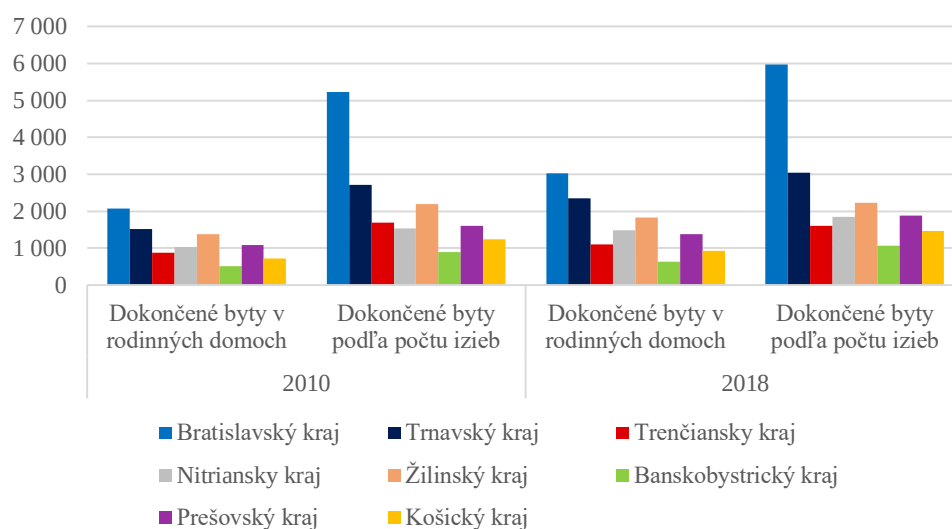
Prameň: ŠÚ SR, vlastné výpočty.

Bytová výstavba

Dôležitým aspektom regionálneho rozvoja je dostatočný počet nehnuteľností na bývanie. Samotná výstavba je však stále nedostatočná a nedokáže uspokojiť rastúci dopyt po bývaní, čo spolu s rastom nákladov na ich výstavbu, spôsobuje tlak na rast cien nehnuteľností predovšetkým v krajoch, ktoré sú cieľovými destináciami pre migráciu pracovnej sily. Taktiež výstavba nájomných bytov je napriek snahám samospráv pomerne marginálnou záležitosťou a väčšina nehnuteľností je v osobnom vlastníctve obyvateľstva, v prípade novostavieb financovaná hypotékami a inými formami úverov.

Graf 1.9

Dokončené byty v rodinných domoch a bytových domoch v rokoch 2010 a 2018

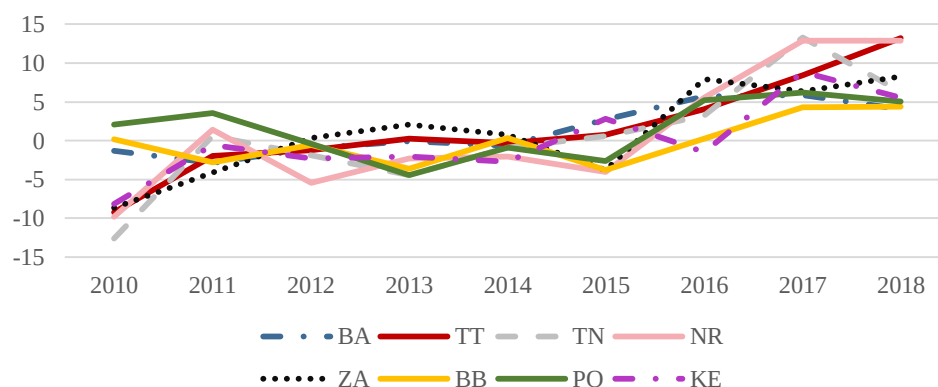


Prameň: Makroekonomická databáza NBS.

Graf 1.9 ilustruje počet dokončených bytov v rodinných domoch ako aj bytových domoch v rokoch 2010 a 2018. Bratislavský kraj je tradične miestom, kde je každoročne dokončených najviac bytov, avšak pri neustále rastúcich cenách za meter štvorcový. Najmenej bytov bolo v roku 2010 ako aj v roku 2018 postavených v Banskobystrickom kraji a to 888 a 1067.

Graf 1.10

Medziročný rast cien nehnuteľností na bývanie

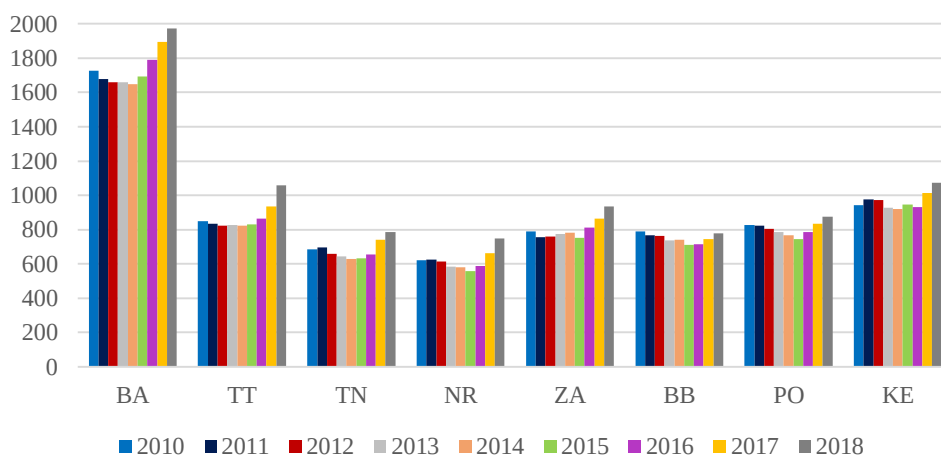


Prameň: Makroekonomická databáza NBS.

Vývoj cien nehnuteľností ilustruje graf 1.10, ktorý zachytáva medziročný rast cien nehnuteľností na bývanie od roku 2010 do roku 2018. Po korekcii cien od prasknutia realitnej bubliny v roku 2008 – 2009 môžeme pozorovať postupný medziročný rast cien vo všetkých krajoch od roku 2017. Do roku 2017 je tento vývoj značne regionálne diferencovaný. Pokým pokles cien vplyvom korekcie trhu s nehnuteľnosťami po roku 2009 sa len mierne dotkol Bratislavského kraja, všetky ostatné kraje znamenali výrazný medziročný pokles cien. V ďalších rokoch bola situácia pomerne volatilná a avšak pokles alebo rast sa udržal v intervale okolo piatich percent poklesu alebo rastu cien. Oživenie nastáva v roku 2015, keď začína rásť predovšetkým cenová úroveň v Bratislavskom a Košickom kraji. V ďalších rokoch môžeme pozorovať rast prakticky vo všetkých krajoch.

Graf 1.11

Cena nehnuteľností na bývanie za meter štvorcový



Prameň: Makroekonomická databáza NBS.

Priemerná cena nehnuteľností na bývanie dosiahla v roku 2018 rekordné hodnoty, predovšetkým v Bratislavskom kraji, kde dosiahla 1973 eur za meter štvorcový, nasledovaná Trnavským, Košickým a Žilinským krajom s cenou oscilujúcou okolo 1000 eur za meter štvorcový. Najnižšia priemerná cena na úrovni 748 eur bola zaznamenaná v Nitrianskom kraji. Je dôležité poznamenať, že tieto ceny predstavujú priemerné ceny a v rámci jednotlivých regiónov je cenová úroveň jednotlivých nehnuteľností závislá od ich konkrétnej lokalizácie v danom okrese, meste alebo mestskej časti.

Uvoľnená menová politika ECB spolu s legislatívnymi opatreniami spôsobili výraznú konkurenciu na trhu s úvermi na financovanie nehnuteľností, čo vyústilo do postupného poklesu úrokových sadzieb na úvery na rekordne nízke hodnoty okolo jedného percenta per annum. Tento efekt spojený s poklesom nezamestnanosti a rastom príjmov spolu s potrebou zabezpečiť si bývanie silných ročníkov narodených v osemdesiatych a čiastočne v deväťdesiatych rokoch vytvoril na trhu vyšší dopyt ako ponuku, ktorá sa odrazila v raste cien nehnuteľností.

Nedostatok cenovo dostupného bývania (v dôsledku vyššie spomínaných príčin), prípadne nájomného bývania je jedným z dôležitých faktorov nižšej mobility pracovnej sily. Rastúce zadlžovanie obyvateľstva kvôli kúpe nehnuteľností vytvára do budúcnosti potenciálne riziko zvýšeného podielu domácností, ktoré nebudú schopné po zmene ich sociálno-ekonomickej situácie alebo prípadného rastu úrokových sadzieb na čerpané úvery tieto splácať. Národná banka Slovenska preto pristúpila v ostatných rokoch k sprísňovaniu pravidiel ich poskytovania, čím značne obmedzila značnej časti populácie dostupnosť bývania predovšetkým v regiónoch s vysokými cenami nehnuteľností. Na druhej strane sa tak NBS snaží zabezpečiť stabilitu finančného trhu, aby v budúcnosti nedochádzalo k vyššie spomenutému riziku nesplácania čerpaných úverov.

1.3. Právny a inštitucionálny rámec regionálneho rozvoja na Slovensku

Základným legislatívnym aktom upravujúcim regionálny rozvoj je zákon č. 503/2001, ktorým sa mení a dopĺňa nariadenie (ES) o podpore regionálneho rozvoja, čím sa vytvoril rámec pre čerpanie z rozpočtu EÚ na podporu regionálneho rozvoja. Následne bol prijatý zákon č. 539/2008 o podpore regionálneho rozvoja, ktorý bol základom pre vypracovanie základných strategických dokumentov zameraných na regionálny rozvoj. Na národnej úrovni sú hlavnými dokumentmi Národná stratégia regionálneho rozvoja Slovenskej republiky a Národný strategický referenčný rámec (v programovom období 2007 – 2013) a Partnerská dohoda (na programové obdobie 2014 – 2020). Národná stratégia vychádza z Koncepcie územného rozvoja Slovenskej republiky (KURS), cieľov Lisabonskej stratégie, Stratégie Európa 2020 a ďalších strategických dokumentov zameraných na rozvoj slovenskej ekonomiky. Národná stratégia formuluje ciele, priority a rozvojové aktivity, ktoré bude potrebné implementovať s cieľom

zabezpečiť trvalo udržateľný regionálny rozvoj v SR, založený najmä na raste ekonomickej výkonnosti a sociálnej súdržnosti (MH SR, 2014).

Napĺňanie strategického cieľa národnej stratégie je monitorované prostredníctvom nasledujúcich ukazovateľov, ktoré boli definované v siedmej kapitole Aktualizovanej národnej stratégie regionálneho rozvoja SR:

- HDP na obyvateľa v PKS;
- tempo rastu HDP (v stálych cenách);
- tvorba hrubého fixného kapitálu za súkromný sektor ako % z HDP;
- podiel čistých disponibilných dôchodkov domácností na obyvateľa;
- produktivita práce v PKS na zamestnanca;
- emisie skleníkových plynov;
- podiel obnoviteľných zdrojov energie na celkovej spotrebe energie.

Tabuľka 1.3

Hlavné ciele národnej stratégie v nadväznosti na stratégiu Európa 2020

Hlavné ciele	Indikátory
Zvýšiť mieru zamestnanosti obyvateľstva vo veku 20-64 rokov zo súčasných 67,7 % na minimálne 72 % (rok 2015)	Miera zamestnanosti obyvateľov vo veku 20-64 rokov
Dosiahnuť cieľ investovať do výskumu a vývoja 1,2 % HDP najmä zlepšovaním podmienok pre investície súkromného sektoru do výskumu a vývoja a vytvoriť nový ukazovateľ na sledovanie inovácie	Hrubé domáce výdavky na vedu a výskum (GERD)
Znížiť emisie skleníkových plynov o minimálne 13 % v porovnaní s úrovňami z roku 2005; zvýšiť podiel obnoviteľných zdrojov energie na konečnej spotrebe energie o 14 % a zvýšiť energetickú účinnosť o 11 %	Emisie skleníkových plynov
	Podiel obnoviteľných zdrojov energie na konečnej spotrebe energie
	Energetická efektívnosť vo využívaní energie
Znížiť mieru predčasného ukončenia školskej dochádzky pod 6 % a zvýšiť podiel obyvateľstva vo veku 30-34 rokov, ktorí majú ukončené vysokoškolské vzdelanie, zo súčasných 27 % na minimálne 40 %	Počet ľudí, ktorí predčasne ukončili školskú dochádzku
	Miera populácie s terciárnym vzdelaním (podiel vo vekovej skupine 30 až 34 rokov)
Znížiť podiel obyvateľov, ktorí sú ohrození chudobou a sociálnym vylúčením na 17,2 %	Podiel ľudí žijúcich pod hranicou chudoby alebo sociálne vylúčených osôb
	Podiel ľudí žijúcich v domácnostiach s veľmi nízkym príjmom
	Miera rizika príjmovej chudoby
	Miera závažnej materiálnej deprivácie
	Miera veľmi nízkej pracovnej intenzity
	Mimoriadne ohrozené skupiny
	Ľudia žijúci vo veľmi ťažkých podmienkach

Prameň: Úrad Vlády SR (2015).

Na regionálnej úrovni, ktorá je v Slovenskej republike definovaná na úrovni vyšších územných celkov (NUTS 3), vypracúvajú jednotlivé samosprávne kraje programy hospodárskeho a sociálneho rozvoja (PHSR). PHSR sa vytvárajú na sedemročné obdobie, ktoré je totožné s programovacím obdobím. Medzi ďalšie strategické dokumenty regionálneho rozvoja patrí inovačná stratégia a stratégia rozvoja vidieka.

Podľa zákona č. 539/2008 o podpore financovania regionálneho sú zdroje na jeho financovanie nasledovné:

- štátny rozpočet a jeho príslušné rozpočtové kapitoly,
- štátne účelové fondy,
- rozpočty vyšších územných celkov (VÚC),
- z rozpočtu obcí,
- fyzické osoby,
- právnické osoby,
- pôžičky a príspevky od medzinárodných organizácií;
- prostriedky vyplývajúce z medzinárodných grantových dohôd medzi Slovenskou republikou a ostatnými štátmi,
- z iných prostriedkov, ak to ustanovuje osobitný predpis.

Vláda zriadila v roku 2015 Radu pre rozvoj najmenej rozvinutých okresov (RRNRO). Rada je poradným orgánom vlády Slovenskej republiky pre otázky týkajúce sa podpory najmenej rozvinutých okresov. Rada sa zriaďuje podľa § 5 zákona č. 336/2015 Z. z. o podpore najmenej rozvinutých okresov.

Predsedom (RRNRO) je podpredseda vlády pre investície a informatizáciu. Ďalšími členmi rady sú zástupcovia ministerstiev a príslušných zainteresovaných strán v zmysle štatútu Rady.

Najmenej rozvinutý okres je zaradený do zoznamu, keď okres, v ktorom bola miera evidovanej nezamestnanosti vypočítaná z dostupného počtu hlásených uchádzačov o zamestnanie vyššia ako 1,6-násobok priemernej miery evidovanej nezamestnanosti v Slovenskej republike počas najmenej deviatich kalendárnych štvrtrokov počas predchádzajúcich dvanásť po sebe nasledujúcich kalendárnych štvrtrokov toho istého obdobia.¹ Každý najmenej rozvinutý región musí vytvoriť akčný plán na nasledujúcich päť rokov. Akčný plán je záväzný dokument schválený vládou Slovenskej republiky zameraný na odstránenie zaostávania najmenej rozvinutého okresu. Akčný plán obsahuje

¹ Aktuálne patria medzi najmenej rozvinuté regióny Kežmarok, Lučenec, Poltár, Revúca, Rimavská Sobota, Veľký Krtíš, Sabinov, Svidník, Vranov nad Topľou, Rožňava, Sobrance, Trebišov, Gelnica, Bardejov, Medzilaborce, Košice-okolie, Snina, Levoča, Michalovce a Stropkov.

analýzu nepriaznivej hospodárskej, sociálnej a environmentálnej situácie najmenej rozvinutého okresu, posúdenie jeho rozvojového potenciálu, návrh opatrení a úloh na zabezpečenie vykonávania akčného plánu, časový harmonogram, spôsoby a zdroje financovania. Akčný plán zároveň integruje existujúce sektorové programy, prierezové programy a zahŕňa opatrenia na odstránenie existujúcich prekážok súvisiacich s jeho vykonávaním. Akčný plán ďalej obsahuje odporúčania pre monitorovacie výbory pre operačné programy financované z EŠIF v súvislosti s poskytovaním pomoci najmenej rozvinutým okresom. Úrad vlády predkladá akčný plán vláde na schválenie do deviatich mesiacov od zaradenia okresu do zoznamu najmenej rozvinutých okresov. Práve analýza najmenej rozvinutých regiónov bude v ďalších kapitolách slúžiť ako istý model fungovania regionálnej politiky na Slovensku.

V roku 2017 bola schválená aj Schéma na podporu lokálnej zamestnanosti v rámci podpory de minimis. Cieľom schémy je poskytnutie nenávratnej finančnej pomoci alebo regionálneho príspevku zo štátneho rozpočtu na zmierňovanie regionálnych rozdielov a podporu sociálno-ekonomického rozvoja regiónov. V rámci tejto schémy sa podpora špecificky orientuje na zamestnávanie znevýhodnených uchádzačov o prácu.

Okrem už spomínanej orientácie na špecifické potreby najmenej rozvinutých regiónov, vláda prijala v apríli 2017 návrh metodiky a inštitucionálneho rámca pre tvorbu verejnej stratégie. Cieľom návrhu je zabezpečiť vhodný systém, ktorý povedie a zjednotí proces prípravy, tvorby a implementácie strategických dokumentov v Slovenskej republike a zároveň môže byť inšpiratívnym modelom pre rozvoj strategických dokumentov na regionálnej úrovni a na miestnej úrovni.²

V roku 2019 bola vládou schválená Vízia a stratégia rozvoja Slovenska do roku 2030, ktorá slúži ako základný materiál pre podporu regionálneho rozvoja v nasledujúcich rokoch. Stratégia definuje štyri základné integrované rozvojové programy, menovite:

- Ochrana a rozvoj prírodných, ľudských a kultúrnych zdrojov;
- Inovačné a udržateľné hospodárstvo;
- Kvalita života pre všetkých;
- Viacúrovňové riadenie bližšie k občanom.

Regionálny rozvoj je zahrnutý do posledného rozvojového programu a v rámci stratégie je rozpracovaný aj model alokácie zdrojov na regionálnej úrovni. Kľúčovou zmenou, ktorú chce stratégia docieľiť je „vytvorenie

² <https://www.nro.vicepremier.gov.sk/regionalny-rozvoj/index.html>

vzájomne zosúladeného systému riadenia verejných politík na zabezpečenie spoločnej intervencie všetkých úrovní verejnej správy (od obcí, cez VÚC až po národnú úroveň) na území strategicko-plánovacích regiónov, ktoré predstavujú novú úroveň riadenia hospodárskeho a sociálneho rozvoja medzi regionálnou a miestnou úrovňou za účasti všetkých zainteresovaných aktérov.“ (ÚPVII, 2019a).

Vízia a stratégia rozvoja Slovenska do roku 2030 určuje aj spôsob akým to vykonať, a síce integrovaným prístupom ústrednej, regionálnej a miestnej úrovne pri programovaní, tvorbe a realizácii projektov a pri financovaní. Spoločnou intervenciou všetkých zložiek verejnej správy je možné zabezpečiť nadrezortnú koordináciu na úrovni ústredných orgánov štátnej správy vrátane riadenia nového programového obdobia 2021 – 2027 ako aj vytvorením strategicko-analytických útvarov na regionálnej úrovni, ktoré budú partnermi nadrezortného orgánu a analytických jednotiek na jednotlivých rezor-toch. (ÚPVPII, 2019a).

1.4. Politika súdržnosti ako nástroj odstraňovania regionálnych disparít

Hlavným nástrojom riešenia regionálnych rozdielov je od vstupu do EÚ predovšetkým politika súdržnosti. Podiel zdrojov politiky súdržnosti za ostatné programovacie obdobia na celkových verejných výdavkoch predstavoval pomerne značnú časť výdavkov. Podľa Stratégie rozvoja Slovenska do 2030 predstavovali tieto 70 percent v aktívnych opatreniach na trhu práce, 48 percent v dopravnej infraštruktúre, takmer 25 percent v ochrane životného prostredia, 22 percent vo výskume a vývoji. (ÚPVPII, 2019).

V tejto kapitole sa zameriame na minulé programové obdobie 2007 – 2013, nakoľko v ňom už boli vyčerpané všetky zdroje a súčasné programové obdobie 2014 – 2020, je napriek pomerne pokročilému obdobiu jeho implementácie, stále na relatívne nízkej úrovni čerpania. Prostriedky tohto obdobia sa budú čerpať až do konca roku 2023 a práve s blížiacim sa záverom programového obdobia očakávame, podobne ako v minulom programovom období, zvýšené tempo čerpania. Problematická je taktiež dostupnosť údajov za aktuálne programové obdobie, ktoré na rozdiel od predchádzajúceho obdobia nie je verejne dostupné v štruktúre, ktorá by umožňovala podrobne analyzovať jeho priebeh na regionálnej úrovni.

V programovom období 2007 – 2013, ktoré sa však reálne čerpalo do roku 2015, bolo celkovo vyčerpaných a investovaných 15,4 mld. eur. Tabuľka 1.3 poskytuje prehľad o čerpaní za operačné programy a jednotlivé NUTS2 regióny, spolu s čerpaním na národnej úrovni – tzv. národných projektov, ktorú sú označené ako SR. Tabuľka 1.4 zachytáva celkové čerpanie, teda všetky zdroje poskytnuté z EÚ spolu so spolufinancovaním so štátneho rozpočtu a vlastných zdrojov prijímateľov.

Tabuľka 1.4

Čerpanie ŠF a KF v programovom období 2007 – 2013 k 1.1.2017 (EÚ zdroj + štátny rozpočet + vlastné zdroje) v mil. eur na úrovni NUTS 2

	Bratislavský kraj	Stredné Slovensko	Východné Slovensko	Západné Slovensko	SR
OPIS	136,17	11,18	14,80	13,39	1012,27
OP KaHR	33,46	586,19	522,94	627,40	207,05
OP RH	1,88	4,93	11,98	6,78	0,91
OP VaV	415,36	255,68	282,68	273,02	333,51
OP V	19,83	63,89	90,63	60,42	386,69
OP ŽP	144,03	601,39	642,23	629,07	274,47
OP BK	119,85	0,00	0,00	0,00	0,00
Doprava	335,85	1265,82	790,68	1124,16	680,39
TP	0,00	0,00	0,00	0,00	120,62
OP ZaSI	21,15	42,12	67,55	39,73	970,37
OP Z	8,62	101,04	117,65	73,43	7,26
PCS	0,00	1,34	0,00	2,65	1,74
ROP	20,17	432,31	641,89	537,69	187,51

Prameň: Databáza Centrálného koordinačného orgánu pri UVPII, vlastné výpočty.

Poznámka: OPIS-OP Informatizácia spoločnosti, OP KaHR-OP Konkurencieschopnosť a Hospodársky rast, OP RH-OP Rybné hospodárstvo SR 2007 – 2013, OP VaV-OP Výskum a vývoj, OP V-OP Vzdelávanie, OP ŽP-OP Životné prostredie, OP BK-Operačný program Bratislavský kraj, Doprava-Operačný program Doprava, TP-Operačný program Technická pomoc, OP ZaSI-Operačný program Zamestnanosť a sociálna inklúzia, OP Z-Operačný program Zdravotníctvo, PCS-Program cezhraničnej spolupráce Slovenská republika, ROP-Regionálny operačný program.

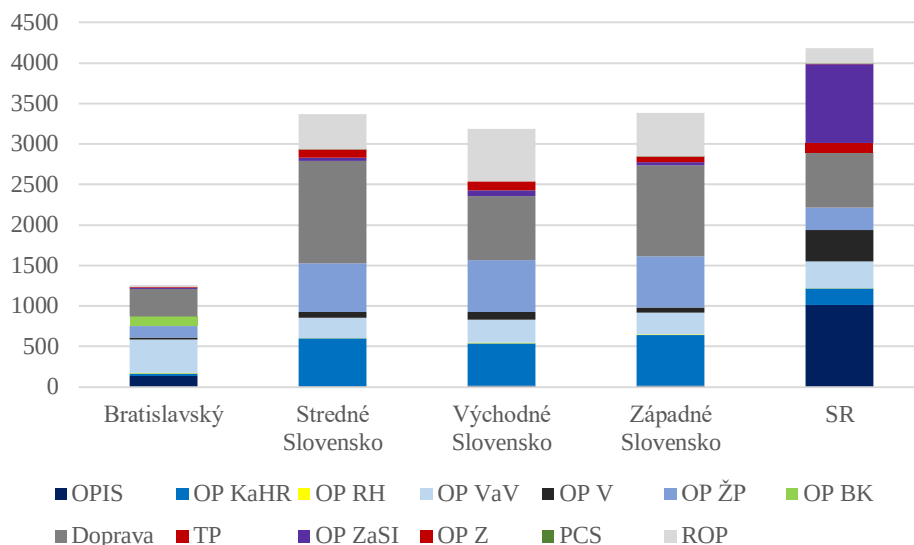
Tabuľka 1.4 a graf 1.12 zobrazujú čerpanie v programovom období 2007 – 2013 na úrovni NUTS 2. Údaje zahŕňajú kumulatívne čerpanie k 1.1.2017. Členenie údajov na úrovni NUTS 2 zahŕňa všetky zdroje, teda zdroje EÚ, štátneho rozpočtu a vlastných zdrojov prijímateľov, tak ako boli vykázané v systéme ITMS.³ Okrem údajov členených na úroveň NUTS 2 je v tabuľke osobitne vyčlenená kategória čerpania SR, ktorá zahŕňa výdavky, ktoré zahŕňajú projekty (tzv. národné projekty) implementované na celom území, alebo nemajú jasnú geografickú lokalizáciu. Ide predovšetkým o projekty financované z operačného programu informatizácia spoločnosti (OPIS), kde výška celkových výdavkov dosiahla jednu miliardu eur. Významnú časť výdavkov na národnej úrovni predstavovalo čerpanie OP Zamestnanosť a sociálna inklúzia (970,33 mil. eur) a OP Doprava (680,3 mil. eur). Taktiež väčšina z OP Technická pomoc bola vykázaná ako čerpanie na národnej úrovni.

V Bratislavskom regióne dosiahli celkové výdavky 1,2 mld. eur. Najvyššie čerpanie bolo dosiahnuté v OP výskum a vývoj (OP VaV), OP Doprava a OPIS. V Západoslovenskom regióne dosiahli celkové výdavky 3,387 mld. eur, pričom najvyššie čerpanie bolo z OP Doprava na úrovni 1,1 mld. eur. Stredné Slovensko dosiahlo čerpanie na úrovni 3,365 mld. eur a podobne ako v Západoslovenskom regióne bolo najvyššie čerpanie v OP Doprava na úrovni 1,265 mld. eur nasledované OP Životné prostredie (OP ŽP) na úrovni 604 mil. eur, a OP Konkurencieschopnosť a hospodársky rast (KaHR) na úrovni 586,1 mil. eur.

³ ITMS je centrálny informačný systém, ktorý eviduje a spracováva a monitoruje údaje o programovaní, projektovom a finančnom riadení, kontrole a audite pre programové obdobia 2004 – 2006 a 2007 – 2013 (ITMS II) a pre programové obdobie 2014 – 2020 (ITMS2014+).

Graf 1.12

Čerpanie ŠF a KF v programovom období 2007 – 2013 k 1.1.2017 (EÚ zdroj + štátny rozpočet + vlastné zdroje) v mil. eur na úrovni NUTS 2



Prameň: Databáza Centrálného koordinačného orgánu pri UVPII, vlastné výpočty.

Východoslovenský región vyčerpal 3,183 mld. eur z čoho najviac z OP Doprava vo výške 790,6 mil. eur, nasledovaný OP ŽP vo výške 642,2 mil. eur a Regionálneho operačného programu vo výške 641,8 mil. eur.

S výnimkou Bratislavského kraja, ktorý nie je oprávnený čerpať viac zdrojov politiky súdržnosti vzhľadom na jeho ekonomickú výkonnosť, je regionálna distribúcia implementovaných finančných zdrojov politiky súdržnosti na úrovni NUTS 2 pomerne rovnomerná.

Tabuľka 1.5 a Graf 1.13 zobrazujú čerpanie v programovom období 2007 – 2013 na úrovni NUTS 2. Údaje zachytávajú použitie len takzvaných vlastných zdrojov, ktoré predstavujú spolufinancovanie projektov v rámci jednotlivých operačných programov.

Tabuľka 1.5

Čerpanie ŠF a KF v programovom období 2007 – 2013 k 1.1.2017 (vlastné zdroje lokálne a regionálne) v tis. Eur na úrovni NUTS 2

	Bratislavský NUTS 2	Stredné Slovensko	Východné Slovensko	Západné Slovensko	SR
OPIS	169,3	558,5	605,6	669,6	2 471,2
OP KaHR	-	264 203,6	227 590,0	325 126,1	41,3
OP RH	494,9	2 353,8	5 700,4	3 050,4	362,8
OP VaV	16 772,8	13 111,5	13 782,0	16 688,6	16 115,8
OP V	275,0	2 891,5	4 221,1	2 934,4	922,3
OP ŽP	4 001,1	69 465,6	93 924,0	48 998,0	832,7
OP BK	6 470,9	-	-	-	-
Doprava	14 181,9	-	8 403,3	-	22 914,4
TP	-	-	-	-	40,8
OP ZaSI	590,9	6 329,5	10 074,7	7 376,8	4 280,9
OP Z	-	1 929,4	2 207,7	1 943,5	-
PCS	-	104,4	-	182,7	10,4
ROP	-	20 492,4	30 362,5	25 580,7	-
Spolu	42 956,7	381 440,3	396 871,1	432 550,9	47 992,7

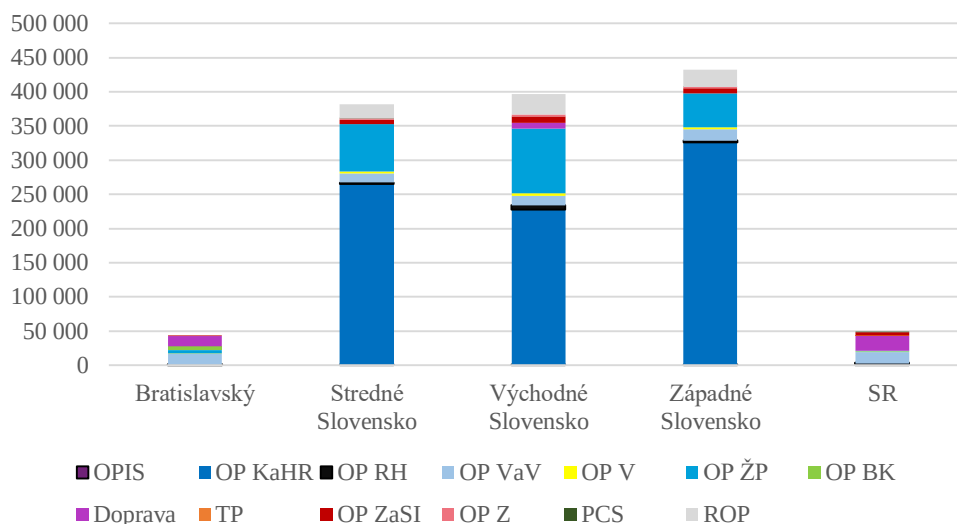
Prameň: Databáza Centrálného koordinačného orgánu pri UVPII, vlastné výpočty.

Najvyšší objem vlastných zdrojov bol investovaný v regióne Západného Slovenska a to 432 mil. eur nasledovaný Východným Slovenskom v hodnote 396,8 mil. eur a Stredným Slovenskom na úrovni 381,4 mil. eur. V rámci Východného a Západného Slovenska dosiahli najvyššie výdavky na spolufinancovanie v OP Konkurencieschopnosť a hospodársky rast prostredie hodnotu 227,5 mil. eur a 325,1 mil. eur.

Celkovo boli v rámci vlastných zdrojov v programovom období 2007 – 2013 vynaložené vlastné zdroje v hodnote 1309 mil. eur, pričom z regionálneho hľadiska dominuje Západné Slovensko nasledované Východným a Stredným Slovenskom. Graf 1.13 zachytáva aj čerpanie označené ako Slovenská republika, tento údaj zahŕňa predovšetkým výdavky, ktoré nebolo možné jasne rozdeliť na jednotlivé regionálne úrovne.

Graf 1.13

Čerpanie ŠF a KF v programovom období 2007 – 2013 k 1.1.2017 (vlastné zdroje lokálne a regionálne) v tis. Eur na úrovni NUTS 2



Prameň: Databáza Centrálného koordinačného orgánu pri UVPII, vlastné výpočty.

1.5. Empirické skúmanie dopadov čerpania politiky súdržnosti

Prvá analýza dopadov implementácie politiky súdržnosti na slovenské regióny využitím ekonometrického modelu sa uskutočnila v roku 2015. Na účely hodnotenia dopadov sa vplyv implementácie štrukturálnych fondov (ŠF) a Kohézneho fondu (KF) na slovenskú ekonomiku hodnotil vhodným ekonometrickým modelom (Radvanský, Domonkos, Frank, Lichner, Miklošovič, 2016). V rámci hodnotenia pripraveného pre Centrálny koordinačný orgán (CKO) sa prvýkrát v podmienkach SR odhadli dopady čerpania na regionálnej úrovni. Autori analyzovali príspevok ŠF a KF na konvergenciu na národnej a regionálnej úrovni, rast zamestnanosti, tvorbu hrubej pridanej hodnoty, konkurencieschopnosť a ďalšie dôležité ukazovatele. Regionálny model HERMIN sa použil na odhad vplyvu zásahov v politike súdržnosti. Na základe odhadov modelu autori konštatovali, že čerpanie ŠF a KF vo vzťahu ku konvergencii pozitívne koreluje s pomerom výdavkov k HDP regiónu. Tento faktor však môže byť mierne nadhodnotený najmä vysokým objemom investícií do infraštruktúry v niektorých regiónoch, čo môže mať výraznejší vplyv na okolité regióny, ktoré tento model nedokázal zachytiť. Bratislavský

kraj môže vďaka svojmu silnému a demografickému vývoju výrazne rásť aj bez ŠF a KF. Napriek tomu je podpora Bratislavského kraja dôležitá pre jeho špecifickú pozíciu a dôležitosť pre podporu hospodárskeho rastu ostatných regiónov. Väčšina vedeckých, výskumných a vzdelávacích kapacít je lokalizovaná v regióne. Je tiež potrebné investovať rozsiahle investície do dopravnej infraštruktúry pre jej budúci rast (podpora týchto investícií je však vzhľadom na pravidlá EÚ obmedzená). Zaujímavou otázkou je aj vplyv implementácie ŠF a KF na rast regionálnej konkurencieschopnosti. Autori uvádzajú, že z hľadiska konkurencieschopnosti využitie ŠF a KF prispelo k rastu produktivity práce vo všetkých krajoch, s najvyšším dopadom v Trenčianskom a najnižšom v Bratislavskom kraji, v ktorom boli ŠF a KF implementované v obmedzenom objeme. Využívanie fondov ŠF a KF malo v zásade neutrálny vplyv na konkurencieschopnosť na vnútroštátnej úrovni, pokiaľ ide o jednotkové náklady práce. Faktormi ovplyvňujúcimi negatívne postavenie Slovenska v poradí konkurencieschopnosti sú najmä oblasti, ktoré sú iba čiastočne ovplyvnené intervenciami kohéznej politiky. Závisia preto od najmä od národnej hospodárskej politiky, ako aj od opatrení na úrovni územnej samosprávy. Proces reálnej konvergenzie Slovenska k priemeru EÚ-28 bol výrazne podporený implementáciou ŠF a KF, bez ŠF a KF by sa proces konvergenzie zastavil v šiestich z ôsmich regiónov SR. Najvýkonnejší Bratislavský kraj má však výrazný vplyv na udržanie tejto úrovne, bez ktorého by proces konvergenzie slovenskej ekonomiky prebiehal výrazne pomalšie.

1.6. Podpora rozvoja najmenej rozvinutých regiónov a okresov

Od roku 2015 sa legislatívne vymedzili najmenej rozvinuté regióny a vláda na ich podporu vyčlenila finančné zdroje zo štátneho rozpočtu. Finančná podpora regiónov sa koncentruje najmä v Banskobystrickom, Prešovskom a Košickom kraji a je konkrétne zameraná na jednotlivé okresy. V roku 2017 dosiahla výška podpory v Banskobystrickom kraji 2,7 mil. eur, v Prešovskom kraji 2,5 mil. eur a Košickom kraji 1,1 mil. eur. V nasledujúcom roku sa počet okresov rozšíril o okres Michalovce a aj celkový objem podpory narástol vo všetkých regiónoch.

Tabuľka 1.6
Poskytnutý regionálny príspevok za rok 2017

	Okres	Dátum zápisu okresu do zoznamu najmenej rozvinutých okresov	Zazmluvnená suma
Banskobystrický kraj	Poltár	31.12.2015	595 236
	Revúca	31.12.2015	756 480
	Lučenec	31.12.2015	96 110
	Rimavská Sobota	31.12.2015	1 080 469
	Veľký Krtíš	31.12.2015	208 960
Spolu za kraj	-	-	2 734 282
Košický kraj	Trebišov	31.12.2015	664 561
	Gelnica	20.7.2017 (nový okres v zozname NRO)	0
	Rožňava	31.12.2015	161 940
	Sobrance	31.12.2015	313 967
	Košice – okolie	22.1.2018 (po roku 2017)	0
Spolu za kraj	-	-	1 140 468
Prešovský kraj	Kežmarok	31.12.2015	327 238
	Svidník	31.12.2015	707 632
	Vranov nad Topľou	31.12.2015	1 084 388
	Sabinov	31.12.2015	399 080
	Bardejov	20.10.2017 (nový okres v zozname NRO)	0
	Medzilaborce	20.10.2017 (nový okres v zozname NRO)	0
	Levoča	25.4.2018 (po roku 2017)	0
	Snina	25.4.2018 (po roku 2017)	0
Spolu za kraj	-	-	2 518 338
Celkovo za SR	-	-	6 393 088

Prameň: Úrad Vlády SR (2018).

V Banskobystrickom kraji dosiahla zazmluvnená suma výšku 5,1 mil. eur, pričom najvyššia bola v okrese Lučenec (2 mil. eur). V Prešovskom kraji dosiahla celková výška zazmluvnenej podpory 6 miliónov pričom najvyššie boli v okrese Vranov nad Topľou a okrese Sabinov. V Košickom kraji dosiahla výška zazmluvnenej podpory 4,1 mil. eur, najvyššia podpora smerovala do okresov Rožňava (1,6 mil. eur) a Trebišov (1,3 mil. eur).

Tabuľka 1.7
Poskytnutý regionálny príspevok za rok 2018

Územie kraja	Okres	Dátum zápisu okresu do zoznamu najmenej rozvinutých okresov	Zazmluvnená suma
Banskobystrický	Poltár	31.12.2015	270 801,44
	Revúca	31.12.2015	721 451,74
	Lučenec	31.12.2015	2 008 618
	Rimavská Sobota	31.12.2015	1 544 779
	Veľký Krtíš	31.12.2015	576 761
Spolu za kraj	-	-	5 122 411,18
Košický kraj	Trebišov	31.12.2015	1 315 654
	Gelnica	20.07.2017	426 345
	Rožňava	31.12.2015	1 622 884,13
	Sobrance	31.12.2015	665 000
	Košice – okolie	22.01.2018	130 294
	Michalovce	19.10.2018	
Spolu za kraj	-	-	4 160 177,13
Prešovský kraj	Kežmarok	31.12.2015	1 807 903
	Svidník	31.12.2015	1 204 499
	Vranov nad Topľou	31.12.2015	1 301 265,70
	Sabinov	31.12.2015	1 186 145,76
	Bardejov	20.10.2017	563 851,40
	Medzilaborce	20.10.2017	29 358
	Levoča	25.04.2018	0
	Snina	25.04.2018	0
	Stropkov	19.10.2018	0
Spolu za kraj	-	-	6 093 022,86
Celkovo za SR	-	-	15 375 611,17

Prameň: Úrad podpredsedu vlády SR pre investície a informatizáciu (2019b).

Podpora menej rozvinutých regiónov je aktivita, ktorá predstavuje v podmienkach SR cielenú a najmä zdrojmi podloženú aktivitu, ktorá môžeme výrazným spôsobom a to najmä v dlhodobom horizonte pomôcť stabilizovať a neskôr iniciovať zlepšenie sociálno-ekonomickej situácie v týchto regiónoch. Sú to práve tieto regióny, resp. okresy, ktoré si v rámci regionálnej politiky zaslúžia osobitnú pozornosť zo strany národných ako aj regionálnych inštitúcií. Práve cielená pomoc v dlhodobom horizonte, môže priniesť týmto regiónom potrebné finančné zdroje pre ich budúci rozvoj, je však dôležité, aby táto pomoc bola kontinuálna a cielila na najdôležitejšie oblasti v týchto okresoch a vytvárala potenciál pre ich stabilizáciu a budúci rast.

1.7. Záver

V ostatných rokoch môžeme vplyvom ekonomického rastu, ktorý nastal po zotavení slovenskej ekonomiky po hospodárskej a finančnej kríze v roku 2008, pozorovať zlepšovanie základných ekonomických a sociálnych ukazovateľov na národnej ako aj regionálnej úrovni. V sledovanom období došlo k pomerne stabilnému rastu HDP, ktorý sa spolu s priaznivým vývojom v externom prostredí prejavil poklese nezamestnanosti, ktorá práve po vypuknutí hospodárskej krízy jedným hlavných problémov slovenskej ekonomiky. Okrem spomínaných faktorov, prispelo k poklesu miery nezamestnanosti za ostatné roky, aj postupný odchod silných ročníkov mimo trh práce (dosiahnutím veku odchodu do dôchodku). Miera nezamestnanosti, tak vo všetkých krajoch klesla pod dvojciferné hodnoty.

Pri pohľade na vývoj HDP v bežných cenách dochádzalo v absolútnom vyjadrení k rastu regionálneho HDP vo všetkých slovenských regiónoch. V porovnaní s priemerom EÚ môžeme od roku 2010 pozorovať len veľmi mierny rast tohto ukazovateľa, čo svedčí do istej miery, že proces konverencie Slovenska a slovenských regiónov k priemeru EÚ výrazne spomalil resp. zastavil. Z uvedeného môžeme konštatovať, že sa postupne vyčerpáva rastový model slovenskej ekonomiky (t.j. orientácia na výroby s nízkou cenou práce, investičné stimuly do výrobných sektorov ekonomiky, slabá podpora vedy výskumu a inovácií atď.), ktorý zabezpečil jej doterajší rast.

Výraznou podporou v udržaní ekonomického rastu ako aj zmierňovaní regionálnych rozdielov v ostatných rokoch bola implementácia finančných zdrojov politiky súdržnosti EÚ v rámci troch programovacích období. Celkový objem zdrojov politiky súdržnosti dosiahol ku koncu roka približne 20 miliárd eur. Počas tohto obdobia sa čerpaniu týchto zdrojov, ktoré predstavovali väčšinu dostupných zdrojov na regionálnu politiku, prispôbovali aj legislatívne a inštitucionálne podmienky. Prijaté stratégie na národnej ako aj regionálnej úrovni mali za cieľ identifikovať problematické oblasti v jednotlivých regiónoch, identifikovať ich rozvojový potenciál a zacieliť podporu práve do týchto oblastí. Rozvoj však bol do veľkej miery limitovaný možnosťami daných regiónov absorbovať túto pomoc v dôsledku veľkej fragmentácie územnosprávneho členenia Slovenska, nedostatku administratívnych kapacít, administratívnej náročnosti celého procesu a iných faktorov, ktoré

negatívne ovplyvňovali rovnomerné čerpanie zdrojov politiky súdržnosti, ktoré by zabezpečilo väčšie kumulatívne ekonomické efekty v regiónoch. V reakcii na tieto nedostatky v prístupe k regionálnemu rozvoju bola venovaná vo Vízii a stratégii rozvoja Slovenska do roku 2030 osobitná pozornosť práve lepšej koordinácii medzi jednotlivými stupňami verejnej správy a územnej samosprávy, ktorá by pri jej úspešnej implementácii zlepšila tieto procesy. Osobitná pozornosť sa začala venovať najmenej rozvinutým regiónom Slovenska v Banskobystrickom, Prešovskom a Košickom kraji, kde dochádza k cieľenej finančnej podpore z prostriedkov štátneho rozpočtu.

V najbližších rokoch bude dôležité nastaviť mechanizmy podpory z európskych zdrojov tak, aby dochádzalo k efektívnemu dokončeniu končiacего programového obdobia 2014 – 2020, ale hlavne nastaviť nové programové obdobia 2021 – 2027, tak aby sa do veľkej miery eliminovali nedostatky, ktoré sprevádzali čerpanie v ostatných dvoch programovacích obdobiach. Vzhľadom na nižšie finančné alokácie v novom programovom období v porovnaní s tým súčasným, ako aj užšie zameranými rozvojovými prioritami, bude dôležité prihliadať na skutočne efektívnu alokáciu zdrojov v jednotlivých regiónoch. Kľúčovou oblasťou je dobudovanie novej dopravnej infraštruktúry ale aj rekonštrukcia a udržiavanie súčasnej dopravnej infraštruktúry, ktorá je dôležitým faktorom rozvoja a dostupnosti regiónov. Nemenej dôležitou oblasťou sú investície do ľudského kapitálu a vedy, výskumu a inovácií, ktoré sú v súčasnom dynamicky sa rozvíjajúcom svetovom hospodárstve nevyhnutným predpokladom udržania zvyšovania kvality života a hospodárskeho a sociálneho rozvoja krajiny.

2. INTEGROVANÝ EKONOMETRICKÝ INPUT-OUTPUT MODEL SLOVENSKA

Modelovanie dopytu a ponuky trhu práce na Slovensku bolo na Ekonomickom ústave SAV dlhodobo realizované prostredníctvom modelu VZAM, ktorý bol kombináciou makroekonomického modelu typu ECM, CGE modelu a mikrosimulačného modelu (Štefánik et al., 2018). Práve časť model dopytu po práci identifikujúca sektorový vývoj ukázala pri predchádzajúcej tvorbe prognózy a očakávaných štruktúrnych zmenách pri nízkej miere nezamestnanosti svoje limity. Statická matica spoločenského účtovníctva (SAM) neumožňovala identifikovať dlhodobé zmeny v dodávateľsko-odberateľských vzťahoch medzi jednotlivými sektormi. Alternatívnym prístupom na modelovanie sektorových a ekonomických procesov v ekonomike bol model HERMIN (pozri kapitolu 4). Napriek jeho vhodnosti a praktickej aplikácii na regionálnej úrovni smerom k dopadu EŠIF (pozri napr. Radvanský et al., 2016) bolo zrejmé, že aplikovanie produkčných funkcií na vyšší počet subsektorov naráža na ekonomické a štatistické limity. Ako vhodnou alternatívou modelu vhodného na identifikovanie strednodobého sektorového vývoja v podmienkach SR sa javí Integrovaný ekonometrický input-output prístup (EC-IO) (S.J.Rey, 1999), ktorý je možné za určitých podmienok implementovať aj na regionálnej úrovni.

2.1. Integrovaný EC IO model na národnej úrovni (SLAMM – EC-IO)

Zostrojený model je prevažne dopytovo orientovaný a z ponukového hľadiska je možné pri jeho tvorbe uplatňovať podobný princíp tvorby ponuky pomocou mikrosimulačného modelu, obdobne ako v prípade predchádzajúceho modelu VZAM. Aplikácia metodiky EC-IO zároveň umožňuje plne zakomponovať medzisektorové efekty reakcie na zmenu v objeme a štruktúre dopytu (cielené dopytové šoky). Cieľom vyvíjaného modelu je poskytnúť dlhodobú projekciu zamestnanosti (dopytu po práci) na národnej úrovni v členení na čo najväčší počet vybraných sub-sektorov. Napriek predchádzajúcim aplikáciám CGE modelu na Slovensku až na 64 subsektorov (Miklošovič,

2016), z hľadiska dostupnosti dát a homogénosti subsektorov je možné identifikovať 31 subsektorov.

Aplikovaný ECIO model je dopytovo orientovaný a založený na ročných dátach prevažne od roku 1995. Rovnako ako model HERMIN je založený na ročných dátach, pričom blok prerozdelenia je významne inšpirovaný na tejto metodike. Hlavným zdrojom dát sú databázy ŠÚSR a Eurostat-u. Input-output model využíva dáta z publikovaných národných symetrických tabuliek za roky 1995, 2000, 2005, 2010 a 2015 pravidelne publikovaných ŠÚSR. Na základe týchto údajov je v modeli vytvorená jednoduchá dynamizácia IO modelov prostredníctvom logaritmickej extrapolácie. Týmto tento model na rozdiel od typicky aplikovaných statických modelov čiastočne (implicitne) obsahuje očakávania o vplyvu technologického pokroku na štruktúru ekonomiky, stále však nejde o plnú implementáciu technologických šokov (investícií). Model je vzhľadom na potrebu poskytnúť hlavne dlhodobé prognózy vývoja zamestnanosti a fiškálnych vplyvov na ekonomiku nominálny a samostatne neuvažuje s blokom cien. Z dôvodu zamerania modelu na strednodobé a dlhodobé prognózy a dostupný počet pozorovaní sú v stochastických rovniciach používané len dlhodobé vzťahy. V prípade počtu parametrov v jednotlivých rovniciach môžu mať niektoré stochastické rovnice viac vysvetľujúcich premenných, pokiaľ sú v súlade s očakávaniami.⁴ Zároveň sú pri niektorých rovniciach štatistické parametre modelu podriadené čo najlepšej vypovedacej a prognostickej schopnosti modelu.

Vzhľadom na štruktúrne zmeny v ekonomike, vplyv transformácie a krízy bolo nutné niektoré parametre modelu kalibrovať. V niektorých častiach modelu, kde bol problém s aplikovaním klasických prístupov (hlavne v bloku trhu práce) boli využité inovatívne riešenia inšpirované modelom dlhodobého rastu, prípadne alternatívne vyvinutým riešením (odhad zamestnanosti na sektorovej úrovni inšpirovaný dlhodobým modelom ilustrovaným v kapitole 5).

V krátkodobom horizonte sa projekcia čiastočne drží vývoja predikovaného pravidelne publikovanou (in-house) prognózou Ekonomického modelu SAV (IER_ECM_18q4, kde 18q4 je označenie obdobia posledného pozorovania aktuálneho modelu). V stredno- a dlhodobom horizonte sa pridŕža vývoja HDP indikovaného v dlhodobej prognóze pravidelne publikovanej v Eastern Europe Consensus Forecast, respektíve konzervatívnym expertným výhľadom v dlhodobom horizonte. Model je tvorený tak, aby poskytoval

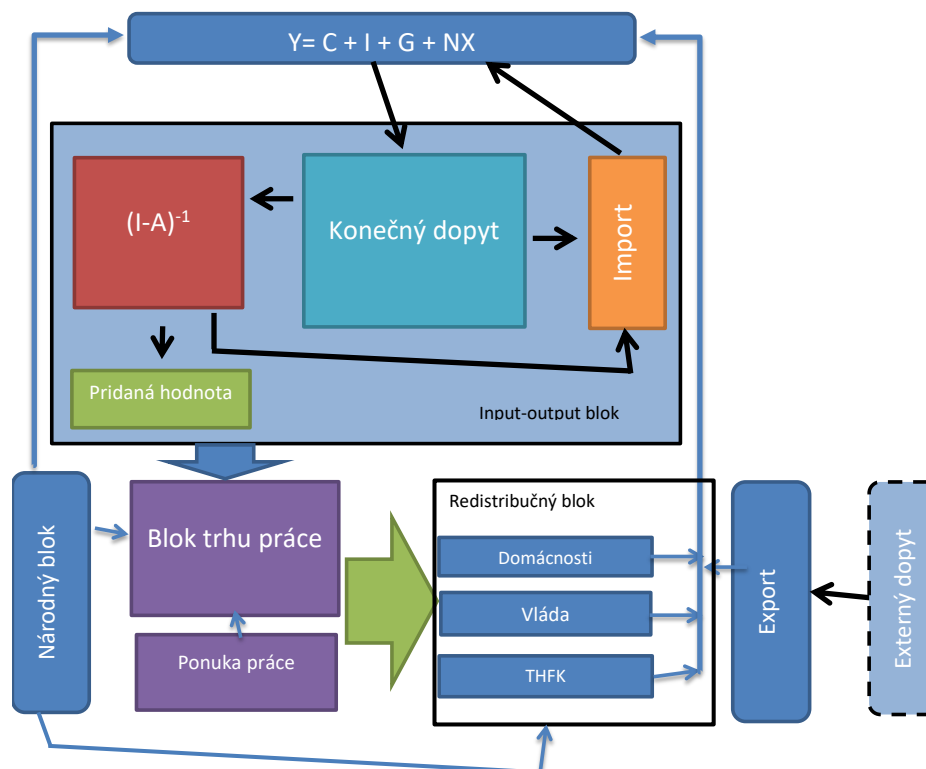
⁴ V prípade odhadu ekonometrických rovníc sa typicky uplatňuje tzv. zlaté pravidlo, že na jednu vysvetľujúcu premennú pripadá aspoň 10 pozorovaní.

relevantnú prognózu štruktúry dopytu po práci minimálne na obdobie 5 rokov, pričom poskytuje aj výhľad na 10-ročné obdobie na overenie stability aplikovaných vzťahov. Keď nie je uvedené inak, všetky hodnoty zamestnanosti v modeli sa vzťahujú na údaje zamestnanosti publikované na základe metodiky národných účtov ESA.

Na zabezpečenie stability modelu sú výsledky niektorých kľúčových rovníc po odhade ex-post upravené o pozorované chyby odhadu pochádzajúce z danej rovnice. Tento prístup má napomôcť udržať stabilitu modelu v období pred aktuálnym pozorovaním (aktuálne 2018) tak, aby začiatok prognózy reflektoval pozorované dáta. Úlohou tejto korekcie však nie je docieľiť „presný fit“ modelu v období ex-post, ale vychádza z potreby korigovať vyššiu variabilitu dát pri vyššej detailnosti sektorov.

Schéma 2.1

Základná štruktúra modelu



Zdroj: Autori.

Základná štruktúra modelu (Schéma 2.1) pozostáva z nasledovných vzájomne prepojených 4 blokov:

- Národný blok;
- Input-output blok;
- Blok trhu práce;
- Redistribučný blok.

Dopytová časť modelu je založená na hlavných dopytových determinantoch HDP vychádzajúca zo základnej makroekonomickej identity ($Y=C+I+G+Ex-Im$). Všetky prvky finálneho dopytu sú v modeli endogénne a samostatne odhadované.

Vývoj celkového dopytu je hlavným dynamizujúcim faktorom modelu. Spôsob odhadu jednotlivých prvkov dopytu je detailne popísaná v nasledujúcej časti. Spotreba domácností primárne závisí na príjmoch domácností podmienených celkovými príjmami. Tieto sú závislé od príjmov z práce (podmienených zamestnanosťou a mzdami) a transferov, znížené o dane a odvody. Tvorba hrubého fixného kapitálu je riešená zdola nahor a závislá od vývoja pridanej hodnoty jednotlivých sektorov. Vládne výdavky reagujú na vývoj hlavných daňových a nedaňových príjmov pri fixných exogénnych daňových sadzbách, ako aj vývoja celkového dlhu krajiny. Export je podmienený vonkajším dopytom a vývojom konkurencieschopnosti.

Produkčná stránka modelu je založená na IO prístupe a reaguje na zmenu štruktúry finálneho dopytu. Časť finálneho dopytu jednotlivých výdavkových agregátov HDP tvorí import. Dodatočná časť importu je identifikovaná pri modelovaní medzis potreby. Výsledkom IO časti je odhad hrubého produktu, medzis potreby a následne pridanej hodnoty. Tá vstupuje do bloku trhu práce, kde je následne identifikovaný vývoj miezd a zamestnanosti na sektorovej a národnej úrovni. Prepojenie jednotlivých blokov modelu je následne ukončené cez viaceré kanály tvorby prvkov finálnej spotreby na úrovni domácností, vlády a produkčnej časti modelu definované v redistribučnom bloku modelu.

Aktuálna verzia modelu je v porovnaní s aplikovaným prístupom postavenom na CGE modeli, ktorý do značnej miery vychádza z teoretických predpokladov a kalibrácie, je výrazne viac prepojená s empirickými informáciami zachytenými v časových radoch. Makroekonomický submodel zohľadňuje správanie sa jednotlivých sektorov v minulosti a nepredpokladá optimálne správanie sa. Vytvorený model je v prevažnej miere ťahaný dopytom pri aplikácii predpokladu, že ponuka (produkčná stránka ekonomiky) sa prispôbuje pri definovaných ohraničeniach.

Národný blok

Tento blok definuje základný rámec celkového vývoja makroekonomického submodelu slovenského hospodárstva. Hodnoty ukazovateľov na národnej úrovni slúžia ako ohraničenia vývoja získaného na sektorovej úrovni. Potreba vytvorenia týchto ohraničení vyplynula z aplikovaných predpokladov input-output prístupu, ktorý je vhodný na analyzovanie reakcie na dopytové šoky (bez časového vymedzenia).

Hrubý domáci produkt je v modeli definovaný ako klasická identita spotrebnej metódy jeho výpočtu:

$$y_t = c_t + i_t + g_t + ex_t - im_t \quad (2.1)$$

kde y_t predstavuje nominálne HDP, c_t je konečná spotreba domácností, i_t predstavuje hrubú tvorbu kapitálu (investície), g_t je konečná spotreba vlády, ex_t tvorí export a im_t predstavuje import. Export znížený o import predstavuje čistý export s značením nx_t .

Spotreba domácností je modelovaná ako funkcia disponibilného príjmu

$$\log(c_t) = \beta_1 + \beta_2 * \log(oz_t) + \beta_3 * \log(transfer_t) - \beta_4 * \log(soccont_t) + \varepsilon_t \quad (2.2)$$

kde oz_t predstavujú odmeny zamestnancov, $transfer_t$ predstavujú vládne transfery domácnostiam a $soccont_t$ predstavujú odvody zamestnancov. Výpočet odhadu disponibilného príjmu domácností je detailne opísaný v časti redistribučný blok.

Tvorba hrubého fixného kapitálu (THFK / GFCF) je modelovaná ako súčet investícií v jednotlivých subsektoroch cez proces postupného približovania sa aktuálneho podielu investícií v jednotlivých sektoroch na hrubej pridanej hodnote jeho dlhodobému priemeru:

$$gfcf_t = \sum_{i=1}^{31} shr_{thfkva,i,t} * va_{i,t}$$

$$shr_{thfkva,i,t} = \beta_1 * alfa_{inv,i} + (1 - \beta_1) * shr_{thfkva,i,t-1} + \varepsilon_t \quad (2.3)$$

kde $\text{shr}_{thfkva,i,t}$ je podiel tvorby hrubého fixného kapitálu na hrubej pridanej hodnote odvetvia, $\alpha_{inv,i}$ predstavuje hodnotu dlhodobému priemeru podielu THFK na hrubej pridanej hodnote (HPH) odvetvia.

Tvorba hrubého kapitálu i_t (teda objem investícií) je dopočítaný ako súčet THFK a zmeny stavu zásob (inven_t). Vývoj zmeny stavu zásob do budúcnosti je exogénny.

Spotreba vlády (g_t) je v národnom bloku modelovaná ako funkcia celkových výdavkov vlády odhadnutých v redistribučnom bloku na základe rovnice

$$\log(g_t) = \beta_1 + \beta_2 * \log(\text{exptotal}_t) + \varepsilon_t \quad (2.4)$$

Export je v aktuálnej verzii modelu funkciou externého dopytu⁵ a 6 popísaný v rovnici (2.6):

$$\log(\text{ex}_t) = \beta_1 + \beta_2 * \log(\text{imp}_t^{\text{top5}}) + \beta_3 * \log(\text{compet}_t) + \varepsilon_t \quad (2.5)$$

kde exp_t predstavuje import top 5 najväčších obchodných partnerov (krajín) SR v roku 2018 a compet predstavuje ukazovateľ medzinárodnej konkurencieschopnosti produkcie Slovenska.

Medzinárodná konkurencieschopnosť je v modeli definovaná ako porovnanie cenového vývoja exportovanej produkcie zo SR a cien importov piatich najväčších obchodných partnerov SR:

$$\text{compet}_t = \frac{\frac{\text{exp}_t}{\text{exp}_t^r}}{\frac{\text{imp}_t^{\text{top5}}}{\text{imp}_t^{\text{top5},r}}} \quad (2.6)$$

kde exp_t predstavuje export v nominálnom vyjadrení, exp_t^r predstavuje export v reálnom vyjadrení, $\text{imp}_t^{\text{top5}}$ predstavuje import päť najväčších obchodných partnerov v nominálnom vyjadrení a $\text{imp}_t^{\text{top5},r}$ predstavuje import päť najväčších obchodných partnerov v reálnom vyjadrení. Z dôvodu absencie cenového bloku boli pre prognózované obdobie ako aproximácia vývoja ukazovateľa medzinárodnej konkurencieschopnosti využitý vývoj podielu celkových

⁵ Definovaného ako celkový import 5 najväčších importných partnerov SR v roku 2018, ktorý v prognózovanom období predstavuje exogénnu premennú.

náhrad zamestnancov na celkovom exporte. Uvedený indikátor predstavuje proxy pre mzdovú náročnosť exportovanej produkcie.

Import je definovaný ako podiel importovanej produkcie na medzispotrebe a sektoroch konečnej spotreby a výpočet je detailnejšie opísaný v časti Input-output blok.

Hrubá pridaná hodnota je modelovaná ako funkcia HDP:

$$\log(va_t) = \beta_1 + \beta_2 * \log(y_t) + \varepsilon_t \quad (2.7)$$

kde va_t predstavuje hrubú pridanú hodnotu, y_t predstavuje nominálne HDP.

Produktivita práce je definovaná ako funkcia hrubej pridanej hodnoty VA a oneskorenej produktivity pričom nasleduje aplikáciu tejto formulácie odhadu využitej v Masouman (2013):

$$\log(prod_t) = \beta_1 + \beta_2 * \log(va_t) + \beta_3 * \log(prod_{t-1}) + \varepsilon_t \quad (2.8)$$

kde $prod_t$ predstavuje produktivitu práce vypočítanú ako objem pridanej hodnoty na jedného zamestnanca.

Celková zamestnanosť je následne dopočítaná ako podiel pridanej hodnoty a produktivity práce:

$$emp_t = \frac{va_t}{prod_t} \quad (2.9)$$

kde emp_t je celková zamestnanosť.

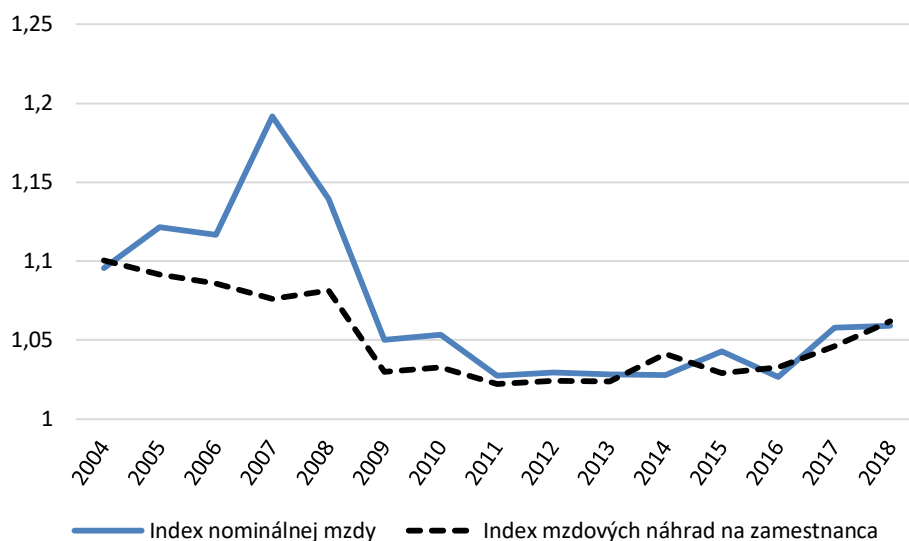
Priemerné náhrady zamestnancov w_t vypočítané ako celkové náhrady zamestnancov vydelené počtom zamestnancov, predstavujú v modeli premennú vyjadrujúcu mzdový vývoj, sú funkciou produktivity práce v danom roku:

$$\log(wage_t) = \beta_1 + \beta_2 * \log(prod_t) + \varepsilon_t \quad (2.10)$$

kde w_t predstavuje priemerné náhrady zamestnancov na národnej úrovni. Pri porovnaní vývoja priemernej nominálnej mzdy a priemerných náhrad zamestnancov je ich dynamika od roku 2009 výrazne podobná.

Graf 2.1

Vývoj indexu nominálnej mesačnej priemernej mzdy a nominálnych priemerných mesačných náhrad zamestnancov



Zdroj: Autori.

Celkové náhrady zamestnancov oz_t sa vypočítajú ako súčin priemernej náhrady na zamestnanca ($wage_t$) a zamestnanosti emp_t :

$$oz_t = wage_t * emp_t \quad (2.11)$$

Input-output blok

V rámci tejto časti modelu sú využité dostupné údaje v podobe symetrických input-output tabuliek na národnej úrovni pre Slovenskú republiku. Uvedené tabuľky boli v čase tvorby modelu dostupné pre roky 1995, 2000, 2005, 2010 a 2015. Vzhľadom na v rámci riešenia projektu definované sektorové členenie odvetví v ktorých bola prognózovaná zamestnanosť (31 odvetví), boli input-output tabuľky v detailnom členení agregované na nižšiu úroveň granularitu. Na základe takto agregovaných tabuliek boli odhadnuté nasledovné koeficienty:

- Technické koeficienty (domácej produkcie, importovanej produkcie).
- Podiely jednotlivých sektorov na konečnom dopyte (pre domácu produkciu).
- Efektívna sadzba čistých daní na výrobky.

Pre výpočet **technických koeficientov** bol aplikovaný klasický vzťah definovaný napr. v práci Leontiefa (1966):

$$a_{i,j} = \frac{x_{i,j}}{x_j} \quad \text{pre } i = 1, 2, \dots, 31 \text{ a } j = 1, 2, \dots, 31 \quad (2.12)$$

kde $a_{i,j}$ predstavuje technický koeficient spotreby produkcie sektoru i potrebnej na výrobu produkcie odvetvia j , $x_{i,j}$ je medzispotreba produkcie sektoru i výrobe produkcie v sektore j pri a x_j predstavuje hrubú produkciu v sektore j .

V ďalšom texte bude pre rozlíšenie technických koeficientov domácej produkcie a importovanej produkcie využívaný horný index nasledovne: $a_{i,j}^d$ pre domácu produkciu a $a_{i,j}^i$ pre importovanú produkciu. Analogicky aj v prípade ďalších ukazovateľov.

Podiely jednotlivých sektorov na konečnom dopyte boli dopočítané na základe dostupných údajov input-output tabuľkách. Konkrétne v ich druhom kvadrante. Pričom za zložky konečného dopytu sme v tomto prípade považovali: konečnú spotrebu domácností, tvorbu hrubého kapitálu, konečnú spotrebu vlády a export. Tieto zložky konečného dopytu sme ďalej delili podľa zdroja výrobkov alebo služieb slúžiacich na ich uspokojenie na domáce a importované.

$$fd_i^d = c_i^d + i_i^d + g_i^d + ex_i^d \quad (2.13)$$

kde fd_i^d predstavuje konečný dopyt po domácej produkcii odvetvia i , c_i^d spotreba domácností, g_i^d konečná spotreba vlády a ex_i^d export produkcie odvetvia i .

$$shr_{i,s}^d = \frac{s_i^d}{fd_i^d} \quad \text{kde } s = c, i, g, \text{ alebo } ex \quad (2.14)$$

kde $shr_{i,s}^d$ je podiel spotreby domácností, vlády, zahraničia alebo investičného dopytu na celkovom konečnom dopyte po domácej produkcii odvetvia i a s_i^d predstavuje spotrebu domácej produkcie odvetvia i domácnosťami, vládou, zahraničím alebo ako investície.

Podielové ukazovatele odvetvovej štruktúry importovanej produkcie neboli z dostupných údajov počítané vzhľadom na skutočnosť, že takáto detailnosť nie je pre potreby a zameranie vytvoreného modelu kľúčová.

Kalibrácia hodnôt modelových koeficientov

Vzhľadom na dostupnosť tabuliek iba v rokoch v ktorých boli štatistickým úradom publikované input-output tabuľky bolo pre potreby úlohy riešenej makroekonomickým submodelom zamestnanosti na národnej úrovni nutné doplniť jednotlivé kľúčové koeficienty aj pre zvyšné roky.

V prvom kroku boli pre jednotlivé roky doplnené hodnoty prostredníctvom lineárnej intrapolácie jednotlivých koeficientov medzi rokmi 1995 a 2015: technických koeficientov a koeficientov konečného dopytu.

V druhom kroku v prípade technických koeficientov (domácich a importovaných) pre intrapolované hodnoty (ako aj tie v rokoch v ktorých boli publikované input-output tabuľky) v období rokov 1995 – 2015 sú výsledky odhadov technických koeficientov konfrontované s dostupnými údajmi na úrovni odvetví o hrubej pridanej hodnote a hrubej produkcii. Vychádzame zo základnej identity v ktorej suma medzispotreby (domácej (vrátane daňového zaťaženia) a importovanej) a hrubej pridanej hodnoty sa rovná hrubej produkcii v danom sektore:

$$go_{j,t} = \left(\left(\sum_{i=1}^{31} a_{i,j,t}^d \right) * \left(1 + tax_{a_{j,t}^d} \right) + \left(\sum_{i=1}^{31} a_{i,j,t}^i \right) \right) * go_{j,t} + va_{j,t} \quad (2.15)$$

Čo po úprave je možné vyjadriť aj nasledovne:

$$1 = \left(\left(\sum_{i=1}^{31} a_{i,j,t}^d \right) * \left(1 + tax_{a_{j,t}^d} \right) + \left(\sum_{i=1}^{31} a_{i,j,t}^i \right) \right) + \frac{va_{j,t}}{go_{j,t}} \quad (2.16)$$

kde $tax_{a_j^d}$ predstavuje efektívnu daňovú sadzbu čistých daní na produkciiu.

Na koľko uvedená rovnosť v rokoch intrapolácie neplatí, bolo potrebné vypočítať korekčný koeficient ($k_{j,t}$) na základe nasledovného vzťahu:

$$1 - \frac{va_{j,t}}{go_{j,t}} = \left(\left(\sum_{i=1}^{31} a_{i,j,t}^d \right) * \left(1 + tax_{a_{j,t}^d} \right) + \left(\sum_{i=1}^{31} a_{i,j,t}^i \right) \right) * k_{j,t} \quad (2.17)$$

V rokoch v ktorý boli publikované input-output tabuľky je hodnota korekčného koeficientu rovná 1. V následnom kroku sú hodnoty technických koeficientov upravené o korekčný koeficient. Na základe tejto transformácie sú aproximované technické koeficienty konzistentné s dostupnými oficiálnymi štatistickými údajmi o hrubej produkcii a hrubej pridanej hodnote.

Efektívna daňová sadzba čistých daní na produkciu $tax_{a_{j,t}^d}$ je určená ako podiel čistých daní na produkciu na hodnote medzispotreby domácej produkcie. Hodnoty pre roky v ktorých neboli publikované input-output tabuľky bola hodnota efektívnej daňovej sadzby intrapolovaná a od roku 2015 je jej úroveň fixná.

V ďalšom kroku je potrebné aproximovať vývoj technických koeficientov na roky 2016 až 2018 za ktoré sú štatistické údaje o hrubej produkcii a hrubej pridanej hodnote taktiež známe. Táto informácia je využitá na korekciu projekcie vývoja technických koeficientov do budúcnosti. Vývoj technických koeficientov (domácej aj importovanej produkcie) na roky 2016 až 2018 je realizovaná na základe odhadnutých koeficientov nasledovnej rovnice:

$$a_{i,j,t} = \beta_1 + \beta_2 * \log(trend) + \varepsilon_t \quad (2.18)$$

kde $a_{i,j,t}$ predstavuje hodnoty technických koeficientov (domácej aj importovanej produkcie). Chyba projekcie vývoja technických koeficientov (v roku 2015) na základe uvedeného vzorca je pripočítaná k ďalším rokom projekcie. Získaný odhad hodnôt technických koeficientov je následne korigovaný obdobným spôsobom ako v prípade intrapolovaných hodnôt týchto koeficientov popísanom detailne vyššie v texte tejto metodiky. Na základe takto ex-post aproximovaných hodnôt technických koeficientov (transformovaných na Leontiefovskú maticu) v kombinácii s dostupnými údajmi o hrubej produkcii bolo možné vypočítať hodnotami konečnej spotreby uspokojenej domácou produkcie. Na uvedený výpočet bol aplikovaný nasledovný prístup:

$$\overline{df\overline{d_t}} = (I - A) \overline{go_t} \quad (2.19)$$

V prípade doplnenia údajov o odvetvovej štruktúre konečnej spotreby domácej produkcie vyjadrenej podielovými ukazovateľmi bol využitý podobný prístup, ako v prípade technických koeficientov. V prvom kroku bola

využitá pre príslušné roky v období 1990 až 2015 metóda lineárnej intrapolácie. Následne pre hodnoty týchto koeficientov bol aplikovaný prístup lineárnej extrapolácie príslušných podielov pre ich hodnoty v rokoch 2016 až 2018, čo možno zapísať nasledovne:

$$shr_{i,s}^d = \beta_1 + \beta_2 * trend + \varepsilon_t \quad (2.20)$$

Takto získané ex-post aproximované údaje boli následne v kombinácii s odhadnutými hodnotami konečnej spotreby uspokojenej domácou produkciou využité pre aproximáciu historických hodnôt štruktúry konečnej spotreby. Na základe týchto údajov boli následne prepočítané štruktúrne ukazovatele, ktoré boli po ich extrapolácii do budúcnosti následne využité pre modelové prepočty:

$$shr_{i,s,t}^{d2} = \frac{s_{i,t}^d}{s_t^d} \quad kde s = c, i, g, alebo ex \quad (2.21)$$

kde $shr_{i,s}^{d2}$ je podiel spotreby domácej produkcie odvetvia i na celkovej spotrebe domácej produkcie domácností, vlády, zahraničia alebo investičného dopytu a s_t^d predstavuje celkovú spotrebu domácností, vlády, zahraničia alebo investičného dopytu domácej produkcie.

$$shr_{s^d,s,t}^d = \frac{s_t^d}{s_t} \quad kde s = c, i, g, alebo ex \quad (2.22)$$

kde s_t^d predstavuje celkovú spotrebu domácej produkcie domácnosťami, vládou, zahraničím alebo ako investície, s_t predstavuje hodnotu konečného dopytu domácností, vlády, zahraničia a investičného dopytu a je $shr_{s^d,s,t}^d$ podiel domácej produkcie s_t^d na prvkoch konečného dopytu.

Hodnota podielov domácej produkcie na uspokojení príslušnej zložky konečného dopytu je pre budúce obdobia zafixovaná na úrovni za rok 2018.

Projekcia hodnôt modelových koeficientov

Na obdobie projekcie sú hodnoty technických koeficientov a štruktúrnych ukazovateľov v podobe podielov jednotlivých sektorov na konečnom dopyte extrapolované prostredníctvom nasledovných vzťahov:

$$a_{i,j,t}^d = \beta_1 + \beta_2 * \log(trend) + \varepsilon_t \quad (2.23)$$

$$a_{i,j,t}^i = \beta_1 + \beta_2 * \log(trend) + \varepsilon_t \quad (2.24)$$

$$shr_{i,s,t}^{d2} = \beta_1 + \beta_2 * \log(trend) + \varepsilon_t \quad (2.25)$$

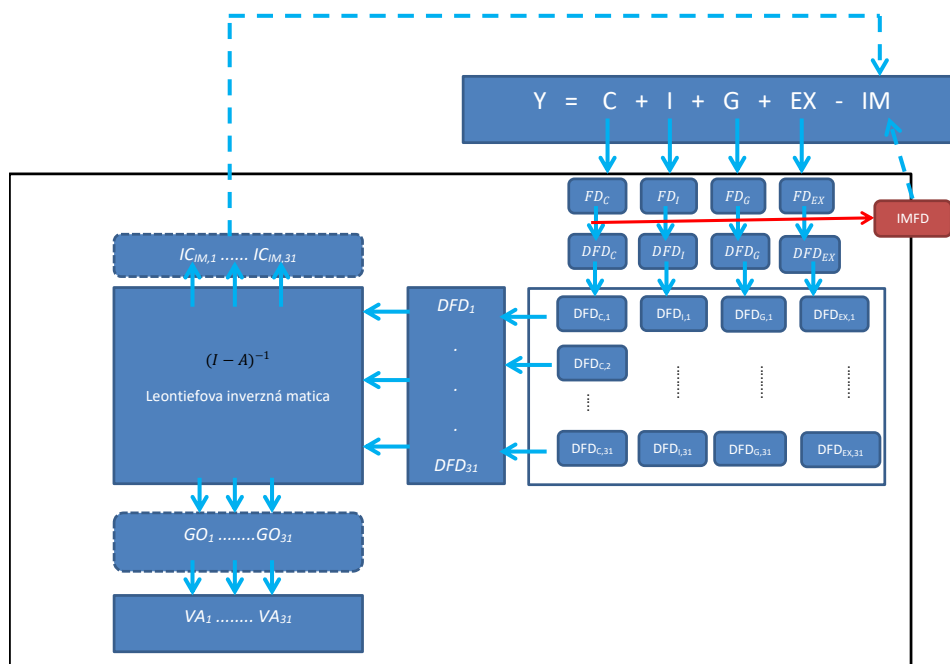
Takto získané hodnoty koeficientov sú následne spolu s ich ex-post aproximovanými hodnotami využité v aplikovanom modeli.

Modelová časť

V tejto časti metodiky je popísaná logika a nadväznosti jednotlivých vzťahov popísaných v input-output bloku modelu, ktorý transformuje informáciu o vývoji jednotlivých zložiek HDP modelovaných v národnom bloku na hodnoty hrubej pridanej hodnoty v sektorovej štruktúre. Základná logika prenosu informácie medzi jednotlivými prvkami bloku je prezentovaná na nasledujúcej schéme.

Schéma 2.2

Input output blok



Zdroj: Autori.

V prvom kroku modelového prepočtu v input-output bloku sú hodnoty celkových prvkov konečnej spotreby (domácností, vlády, zahraničia a investičného dopytu) prerozdelené na časť uspokojenú domácou produkciou a importovanou produkciou. Primárne je vypočítaná hodnota podielu domácej produkcie s_t^d na prvkoch konečného dopytu, ktorá je modelovaná nasledovne:

$$s_t^d = s_t * shr_{s^d,t} \text{ kde } s = c, i, g, \text{ alebo } ex \quad (2.26)$$

kde s_t^d predstavuje celkovú spotrebu domácej produkcie domácnosťami, vládou, zahraničím alebo ako investície, s_t predstavuje hodnotu konečného dopytu domácností, vlády, zahraničia a investičného dopytu a je $shr_{s^d,t}$ podiel domácej produkcie s_t^d na prvkoch konečného dopytu.

Podiel importovanej produkcie na prvkoch konečného dopytu s_t^i je následne dopočítaný, ako doplnok domáceho podielu upravený o dane $tax_{s^d,t}$ so spotreby (v prevažnej miere ide o daň z pridanej hodnoty):

$$s_t^i = s_t - s_t^d * (1 + tax_{s^d,t}) \text{ kde } s = c, i, g, \text{ alebo } ex \quad (2.27)$$

kde s_t^i predstavuje celkovú spotrebu importovanej produkcie domácnosťami, vládou, zahraničím alebo ako investície, s_t^d predstavuje celkovú spotrebu domácej produkcie domácnosťami, vládou, zahraničím alebo ako investície, s_t predstavuje hodnotu konečného dopytu domácností, vlády, zahraničia a investičného dopytu, a $tax_{s^d,t}$ je efektívna daňová sadzba s konečnej spotreby domácej produkcie.

Uvedený spôsobom získaná hodnota dopytu po domácej produkcii $s_{i,t}^d$ je následne prerozdelená medzi jednotlivé typy produktov (odvetví):

$$s_{i,t}^d = shr_{i,s}^{d2} * s_t^d \text{ kde } s = c, i, g, \text{ alebo } ex \quad (2.28)$$

kde $shr_{i,s}^{d2}$ je podiel spotreby domácej produkcie odvetvia i na celkovej spotrebe domácej produkcie domácností, vlády, zahraničia alebo investičného dopytu a s_t^d predstavuje celkovú spotrebu domácností, vlády, zahraničia alebo investičného dopytu domácej produkcie.

V následnom kroku modelového toku informácie je sumáciou jednotlivých zložiek konečného dopytu $s_{i,t}^d$ ($c_{i,t}^d$, $g_{i,t}^d$, $i_{i,t}^d$, $ex_{i,t}^d$) odhadnutá hodnota celkového konečného dopytu po domácej produkcii príslušného odvetvia $dfd_{i,t}$

$$dfd_{i,t} = c_{i,t}^d + i_{i,t}^d + g_{i,t}^d + ex_{i,t}^d \quad (2.29)$$

kde $dfd_{i,t}$ celkový konečný dopyt po domácej produkcii odvetvia i , $c_{i,t}^d$ predstavuje dopyt domácností po domácej produkcii odvetvia, $i_{i,t}^d$ predstavuje hodnotu hrubej tvorby fixného kapitálu uspokojenej domácou produkcii odvetvia, $g_{i,t}^d$ predstavuje dopyt vlády po domácej produkcii odvetvia a $ex_{i,t}^d$ je zahraničný dopyt po domácej produkcii odvetvia.

Na základe takto získaného vektora finálneho dopytu po domácej produkcii $\overline{dfd}_t$ s využitím Leontiefovej inverznej matice $(I - A)_t^{-1}$ je následne odhadnutý vektor hrubej produkcie $\overline{go}_t$

$$\overline{go}_t = (I - A)_t^{-1} \overline{dfd}_t \quad (2.30)$$

Na základe odhadu hrubej produkcie je prostredníctvom informácie obsiahnutej v Leontiefovej matici technických koeficientov a technických koeficientov medzispotreby importovanej produkcie určená výška hrubej pridanej hodnoty podľa jednotlivých odvetví $va_{j,t}$

$$va_{j,t} = \left(1 - \left(\left(\sum_{i=1}^{31} a_{i,j}^d \right) * \left(1 + tax_{a_j^d} \right) + \left(\sum_{i=1}^{31} a_{i,j}^i \right) \right) \right) * go_{j,t} \quad (2.31)$$

kde $tax_{a_j^d}$ predstavuje efektívnu daňovú sadzbu čistých daní na produkciu odvetvia j , $va_{j,t}$ je hrubá pridaná hodnota odvetvia a $go_{j,t}$ je hodnota hrubej produkcie odvetvia.

Ohraničenie zabezpečujúce konzistentnosť odhadov hrubej pridanej hodnoty získaných v input-output bloku s hodnotou získanou v národnom bloku modelu je zabezpečená využitím nasledovného ohraničenia:

$$va_t = \sum_{i=1}^{31} va_{i,t} \quad (2.32)$$

kde va_t predstavuje hodnotu celkovej hrubej pridanej hodnoty vyprodukovej v národnom hospodárstve a $va_{i,t}$ je hrubá pridaná hodnota odvetvia i .

Na záver je ako doplnkový výstup input-output bloku určená hodnota importov potrebných na vygenerovanie príslušnej úrovne HDP v modelom odhadovanej štruktúre. Najprv je na základe nasledovného vzťahu prepočítaná hodnota importovanej produkcie $ic_{j,t}^i$ potrebnej ako vstup do medzispotreby v odvetví j :

$$ic_{j,t}^i = \left(\sum_{i=1}^{31} a_{i,j,t}^i \right) * go_{j,t} \quad (2.33)$$

kde $go_{j,t}$ je hodnota hrubej produkcie odvetvia a $a_{i,j,t}^i$ sú technické koeficienty medzispotreby uspokojenej importovanou produkciou.

Celkový objem importovanej produkcie za príslušný rok (imp_t) je dopočítaný nasledovne:

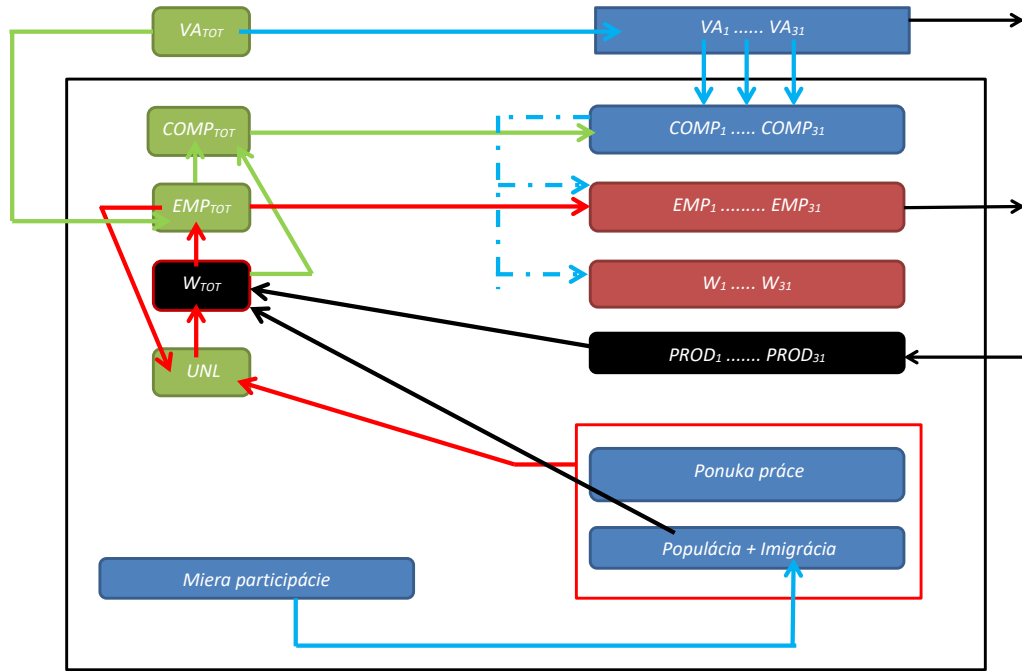
$$imp_t = \sum_{j=1}^{31} ic_{j,t}^i + hcp_t^i + gcfp_t^i + gp_t^i + exp_t^i \quad (2.34)$$

kde imp_t predstavuje celkový objem importovanej produkcie, $ic_{j,t}^i$ predstavuje hodnotu importovanej produkcie potrebnej ako vstup do medzispotreby, hcp_t^i predstavuje dopyt domácností uspokojený importovanou produkciou, $gcfp_t^i$ predstavuje hodnotu hrubej tvorby fixného kapitálu uspokojenej importovanou produkciou, gp_t^i predstavuje dopyt vlády uspokojený importovanou produkciou a exp_t^i predstavuje zahraničný dopyt uspokojený importovanou produkciou (tzv. re-export).

Blok trhu práce

Tento blok je kľúčovým z hľadiska sektorových prognóz dopytu po práci. Odhad jednotlivých parametrov modelu prebieha na dvoch úrovniach (mix prístupu zhora-nadol a zdola-nahor). Celkový vývoj na trhu práce je ohraničený celkovým ekonomickým vývojom ekonomiky a ponukou na trhu práce.

Schéma 2.3
Ilustrácia bloku trhu práce



Zdroj: Autori.

Ponuka trhu práce je daná exogénnym vývojom založeným na prognóze populácie v ekonomicky aktívnom veku založenej na demografickej prognóze VDC (Bleha et al., 2018) a odhadovaného objemu pracovnej migrácie. Miera participácie je v aplikovanom modeli exogénna. Ekonomicky aktívne obyvateľstvo ea_o môžeme teda vyjadriť ako identitu

$$ea_o_t = part_{rate,t}(pop_{15-64,t} + immig_t), \quad (2.35)$$

kde pop_{15-64} je domáca populácia vo veku 15 až 64 rokov, $part_{rate}$ je miera participácie a $immig$ je počet migrantov v ekonomicky aktívnom veku.

Zo štatistického hľadiska model využíva viacero informácií o trhu práce. Základná informácia o miere ekonomickej aktivity, miera nezamestnanosti a zamestnanosti na národnej úrovni vychádza z metodiky výberového zisťovania pracovných síl (VZPS), keďže informácia o miere a stave nezamestnanosti nie je vykazovaná metodikou národných účtov (ESA).

Základná prognóza národnej zamestnanosti ja zamestnanosti na úrovni sektorov vychádza zo štatistiky národných účtov ESA. Je to podmienené prepojením zamestnanosti s kompenzáciami zamestnancov na sektorovej úrovni a pridanej hodnoty je vykazované práve v tejto metodike, ktorá je založená na štatistickom výkazníctve podnikov.

Národná úroveň

Trh práce primárne reaguje na odhadovaný vývoj pridanej hodnoty ako výstupu Input-output časti aplikovaného modelu. Z pohľadu odhadu vývoja zamestnanosti na národnej úrovni bolo testovaných viacero prístupov. Vzhľadom na dlhodobý charakter modelu sme využili prístup k odhadu dopytu po práci aplikovaný v modeloch dlhodobého rastu (Baumgartner et al., 2004). Tento prístup je ilustrovaný v kapitole 5 a je založený na predpoklade čiastočného prispôsobenia trhu práce optimálnej miere zamestnanosti, pretože firmám trvá istý čas prispôbiť sa optimálnej zamestnanosti (LD^*):

$$\left(\frac{LD_t}{LD_{t-1}}\right) = \left(\frac{LD_t^*}{LD_{t-1}}\right)^{ALD}, \text{ kde } 0 < ALD < 1 \quad (2.36)$$

pričom ALD predstavuje rýchlosť prispôsobenia. Po úpravách predchádzajúceho výrazu, kde LD predstavuje zamestnanosť – emp_t , môže byť dopyt po práci vyjadrený ako

$$emp_t = \left(\frac{\alpha * va_t}{wage_t}\right)^{ALD} + (emp_{t-1})^{(1-ALD)} \quad (2.37)$$

čo môžeme upraviť na tvar rovnice vhodný na ekonometrický odhad parametru ALD, ako

$$\log(emp_t) = ALD * \log\left(\frac{\alpha * va_t}{wage_t}\right) + (1 - ALD) * \log(emp_{t-1}) + \varepsilon_t \quad (2.38)$$

Z hľadiska štatistickej korektnosti je priemerná ročná mzda podľa národných účtov $wage_t$ za existujúce obdobie analyticky vyjadrená ako podiel počtu zamestnancov emp_t na mzdových kompenzáciách zamestnancov oz_t .

$$wage_t = \frac{comp_t}{emp_t}. \quad (2.39)$$

Parameter alfa (α) rovnici odhadu zamestnanosti môže byť odvodený z Cobb-Douglasovej produkčnej funkcie vyjadrenej ako

$$\log(va) = const + TFP * @trend + \alpha * \log(emp) + (1 - \alpha) * \log(cap) \quad (2.40)$$

Z tejto rovnice vyjadrený parameter $(1 - \alpha)$ predstavuje produkčnú elasticitu kapitálu a α predstavuje dlhodobú (čiastočnú) produkčnú elasticitu práce. Alternatívnou možnosťou odhadu je predpoklad, že hodnota α je rovná priemernému podielu mzdových kompenzácií na pridanej hodnote, teda

$$\alpha = \left(\frac{comp_t}{va_t} \right), \text{ pre } t \in \langle 1995, 2018 \rangle \quad (2.41)$$

Parameter α na národnej úrovni bol odhadnutý na úrovni 0,43 pre elasticitu práce, čo korešponduje s typicky uvádzanými hodnotami elasticity kapitálu $(1 - \alpha)$ v odbornej literatúre pre C-D funkciu (hodnoty blízke 0,6). Ekonometrický odhad parametru čiastočného prispôsobenia práce bol na úrovni 0,40. Aplikácia tohto prístupu však pri testovaní výrazne podhodnocovala predpokladané hodnoty zamestnanosti pre SR.

Alternatívnym prístupom, ktorý bol nakoniec využitý v modeli bolo vyčíslenie zmeny zamestnanosti cez zmenu produktivity práce (Masouman, 2013), ako

$$\log\left(\frac{va_t}{emp_t}\right) = \beta_0 + \beta_1 * va_t + \beta_2 * \log\left(\frac{va_{t-1}}{emp_{t-1}}\right) + \varepsilon_t. \quad (2.42)$$

Podiel zamestnanosti na produkcii (outpute) predstavuje produktivitu práce (prod), ktorá je následne využitá pri odhade národnej zamestnanosti

$$emp_t = \frac{va_t}{prod_t}. \quad (2.43)$$

Odhad mzdy na národnej úrovni je založený na vývoji produktivity a negatívne od miery nezamestnanosti (url):

$$\log(wage_t) = \beta_1 + \beta_2 * \log(prod_t) - \beta_3 * \log(url_t) + \varepsilon_t \quad (2.44)$$

Na uzavretie národného bloku zamestnanosti je potrebné vyčíslieť mieru nezamestnanosti. Miera nezamestnanosti url_t je podiel počtu nezamestnaných a ekonomicky aktívneho obyvateľstva.

$$url_{LFS,t} = \frac{unl_{LFS,t}}{eao_{LFS,t}}, \quad (2.45)$$

Počet nezamestnaných je vyjadrený jednoduchým rozdielom počtu ekonomicky aktívneho obyvateľstva a zamestnanosti

$$unl_{LFS,t} = eao_{LFS,t} - emp_{LFS,t} \quad (2.46)$$

Celková zamestnanosť podľa VŠPS je definovaná jednoduchým prevodníkom

$$emp_{LFS,t} = emp_{LFS,t-1} + d(emp_{ESA,t}) \quad (2.47)$$

Z odhadu národnej zamestnanosti a miezd je ešte potrebné vyjadriť celkové kompenzácie zamestnancom ako

$$comp_t = emp_t * wage_t. \quad (2.48)$$

Sektorová úroveň

Napriek tomu že národný odhad zamestnanosti a miezd tvorí relatívne silné ohraničenie, odhady sektorovej nezamestnanosti tvoria nezávislý subsystém tvorený odhadmi zdola nahor. Najprv treba pripomenúť, že sektorové odhady pridanej hodnoty pre všetkých 31 sektorov na národnej úrovni sú založené na výsledkoch input-output modelu. V prvom kroku pre každý sektor odhadujeme vývoj podielu mzdových kompenzácií zamestnancov $oz_{i,t}$ na pridanej hodnote $va_{i,t}$. Keďže v dlhodobom horizonte predpokladáme pre minimalizáciu chýb odhadu relatívne stabilnú štruktúru jednotlivých zložiek pridanej hodnoty (mzdy, investície, zisk), odhadujeme vývoj tohto podielu extrapoláciou logaritmickým trendom ako

$$\frac{oz_{i,t}}{va_{i,t}} = \beta_1 + \beta_2 * \log(\text{trend}) + \varepsilon_t. \quad (2.49)$$

Odhadovaný vývoj tohto podielu je ďalej upravený o hodnotu chyby (reziduálu) v poslednom období tak, aby sa eliminoval prípadný jednorazový skokový posun v prognózovanom období. Nasledne je konzistentnosť s národným odhadom je zabezpečená úpravou kompenzácií v jednotlivých sektorov vážením tak, aby bolo splnené ohraničenie

$$oz_t = \sum_{i=1}^{31} oz_{i,t}. \quad (2.50)$$

Napriek tomu, že váhy mzdových náhrad na pridanej hodnote sú v jednotlivých sektoroch výrazne odlišné od úrovne hlboko pod 10 % v sektore nehnuteľností po viac ako 70 % vo verejnom sektore, ich vývoj je relatívne stabilný. Vzhľadom na technologický pokrok a ďalšie faktory (zmena vlastnickej štruktúry, významné investície) je možno pozorovať v sektoroch mierne trendy vo vývoji, avšak výraznejšie zmeny sú vzhľadom na charakter indikátora pozorovateľné prevažne v období krízy a transformácie jednotlivých sektorov.

Zmena zamestnanosti je v štruktúrnych modeloch (napr. CGE) zvyčajne odhadovaná cez produkčné funkcie. Vzhľadom na problematický odhad produkčných funkcií na sektorovej úrovni a absenciu informácie o (produktívnom) kapitáli, ako aj zásadnú závislosť na kalibračnom procese bolo potrebné zvoliť alternatívny prístup. Po relatívne extenzívnom testovaní sme ustúpili od využitia kapitálu pre potreby odhadu zamestnanosti. Hlavným cieľom bolo sektorového outputu vychádzajúcej z Input-output časti a následnej informácie o kompenzáciách zamestnancov popísanej vyššie.

Na odhad rastu zamestnanosti sme aplikovali inovatívny prístup dekompozície kompenzácií zamestnancov medzi príspevok k zamestnanosti a mzdám. Tento prístup bol inšpirovaný dekompozíciou pridanej hodnoty ilustrovanou v práci (World Bank, 2011 & Guide). Metóda dekompozície vychádza z definície celkových kompenzácií zamestnancov vyčíslenej identitou

$$Comp_{i,t} = Emp_t * Wage_t. \quad (2.51)$$

Keď uvažujeme zmenu objemu kompenzácií v čase (stock-flow), môžeme tento výraz rozšíriť na

$$Comp_{t-1} + \Delta Comp_t = (Emp_{t-1} + \Delta Emp_t) * (Wage_{t-1} + \Delta Wage_t) \quad (2.52)$$

Hlavnou úlohou je identifikovať efekt zmeny kompenzácií a ich vplyv na rast zamestnanosti a miezd. Z predchádzajúceho vzťahu je možné relatívne jednoducho odvodiť, že

$$\Delta Comp_t = (\Delta Wage_t * Emp_{t-1}) + (\Delta Wage_t * \Delta Emp_t) + (Wage_{t-1} * \Delta Emp_t) \quad (2.53)$$

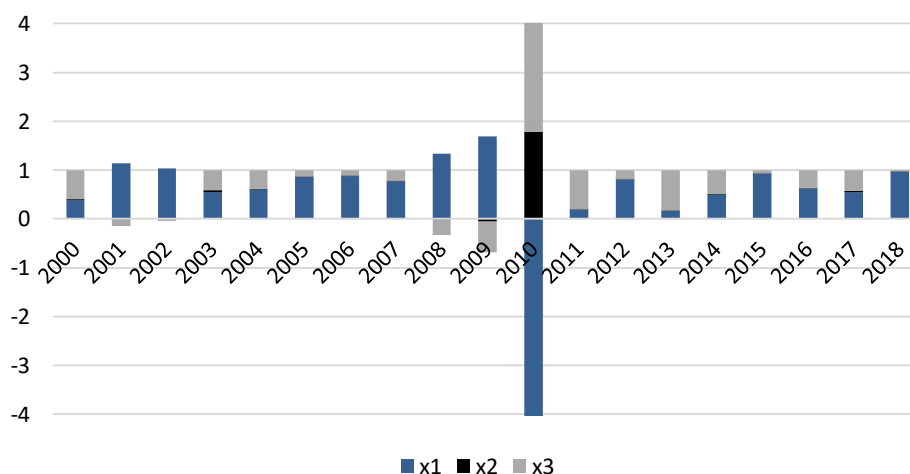
Z tohto vzťahu je pomerne zreteľné, že zmenu v kompenzáciách je možné rozložiť na priamy mzdový efekt, priamy efekt na zamestnanosť a zmiešaný (spoločný) efekt oboch zmien. Predpokladáme, že podobne ako pri produkčných funkciách existuje pre každý sektor dlhodobý vzťah pre jednotlivé efekty, ktorý môže byť kalibrovaný. Napríklad predpokladajme, že v prípade pracovne náročných odvetví bude pri zmene kompenzácií pravdepodobne prevládať efekt zamestnanosti, a z pohľadu vplyvu indikovanej dodatočnej pridanej hodnoty a následne rastu kompenzácií môžeme v týchto sektoroch predpokladať vyšší dodatočný rast zamestnanosti ako miezd pri porovnaní z ostatnými sektormi. Pre empirický odhad (kalibráciu) týchto parametrov potrebujeme upraviť predchádzajúci vzťah na

$$1 = \underbrace{\frac{(\Delta Wage_t * Emp_{t-1})}{\Delta Comp_t}}_{x_1} + \underbrace{\frac{(\Delta Wage_t * \Delta Emp_t)}{\Delta Comp_t}}_{x_2} + \underbrace{\frac{(Wage_{t-1} * \Delta Emp_t)}{\Delta Comp_t}}_{x_3} \quad (2.54)$$

V tomto prípade môžeme jasne vidieť rozdelenie medzi mzdový efekt (x_1), zmiešaný efekt (x_2) a efekt zamestnanosti (x_3). Pre každý rok je možné pre každý sektor identifikovať jednotlivé hodnoty x . Vzhľadom na relatívne veľké zmeny komponentov v rokoch, kedy došlo k relatívne nízkej zmene celkových kompenzácií, pri kalibrácii používame vážený priemer (weighted mean) alebo upravený priemer (trimmed mean), prípadne medián týchto hodnôt na vylúčenie extrémnych pozorovaní (napr. horný a dolný kvintil). Rozdiel medzi hodnoty upraveného priemeru a mediánu nie je pre väčšinu sektorov výrazný. Zároveň môžeme pozorovať, že spoločný efekt je marginálny.

Graf 2.2

Príklad dekompozície zmien kompenzácií v sektore 28 – Vzdelávanie



Zdroj: Autori.

Hodnoty kalibrovaných parametrov pre jednotlivé sektory boli empiricky odvodené a testované ex-post. Vzhľadom na úvodnú analýzu môžeme tvrdiť, že prognózy založené na tejto metóde môžu byť kvalitatívne porovnateľné z odhadmi získanými z produkčných funkcií. Je zrejmé, že aj v tomto prípade existujú sektory, ktoré môžu byť z hľadiska empirickej kalibrácie problematické, pričom hodnoty týchto koeficientov môžu byť arbitrárne upravené tak, aby poskytovali čo najlepší odhad vzhľadom na expertný predpoklad (prior). Je zrejmé, že pri výraznej zmene ekonomického vývoja (kríza, transformácia sektoru) môže dôjsť k dlhodobej zmene týchto parametrov. Z tohto dôvodu sme uvažovali s kalibráciou na skrátenom, najnovšom a relatívne stabilnom období v rozmedzí rokov 2012 až 2018. Hodnoty kalibrovaných parametrov pre jednotlivé sektory sú uvedené v nasledovnej tabuľke.

Tabuľka 2.1

Kalibrované hodnoty parametrov dekompozície pre jednotlivé sektory

	Vážený priemer			Trimmed mean		
	Mzdový efekt	Zmiešaný efekt	Efekt zam.	Mzdový efekt	Zmiešaný efekt	Efekt zam.
Priemer	0,66	0,01	0,34	0,70	0,01	0,30
Poľnohospodárstvo	0,63	0,01	0,58	0,29	0,02	0,82
Ťažba a dobývanie	0,65	0,01	0,35	1,02	-0,02	-0,04
Výroba potravín, nápojov a tabak	0,70	0,01	0,29	0,78	0,00	0,21
Výroba textilu, odevov	0,84	0,01	0,16	0,82	0,01	0,18
Spracovanie dreva, výroba papiera, tlač	0,54	0,02	0,44	0,96	0,01	0,04
Chemický, farmaceutický priemysel	1,02	-0,01	-0,01	1,00	0,00	0,00
Výroba výrobkov z gumy a plastu	0,57	0,02	0,41	0,61	0,02	0,38
Výroba a spracovanie kovov	0,61	0,02	0,37	0,60	0,02	0,38
Výroba elektrických a optických výrobkov	0,61	0,02	0,36	0,67	0,02	0,31
Výroba strojov a zariadení i. n.	0,59	0,02	0,39	0,58	0,02	0,40
Výroba motorových vozidiel	0,56	0,03	0,41	0,56	0,02	0,41
Výroba nábytku, iná výroba..	1,20	-0,01	-0,19	1,32	0,00	-0,30
Dodávka elektriny, plynu, ...	0,96	0,00	0,04	1,53	-0,04	-0,49
Dodávka vody, čistenie a ...	0,58	0,01	0,41	0,56	0,01	0,43
Stavebníctvo	0,47	0,01	0,52	0,17	0,01	0,82
Veľkoobchod a maloobchod ...	0,77	0,01	0,23	0,66	0,00	0,33
Doprava	0,73	0,01	0,25	0,91	0,00	0,09
Skladové a poštové služby	0,60	0,01	0,39	0,62	0,01	0,37
Ubytovacie a stravovacie služby	0,48	0,01	0,51	0,32	0,00	0,67
Nakladateľské a mediálne činnosti	0,48	0,00	0,52	0,65	0,00	0,35
Telekomunikačné a informačné služby	0,32	0,01	0,66	0,28	0,01	0,71
Finančné a poisťovacie činnosti	0,66	0,01	0,33	0,57	0,01	0,42
Činnosti v oblasti nehnuteľností	0,44	0,02	0,54	0,43	0,01	0,56
Právne a účtovnícke činnosti	0,44	0,00	0,56	0,51	0,01	0,49
Vedecké a technické činnosti	0,65	0,00	0,35	0,66	0,00	0,34
Administratívne a podporné služby	0,51	0,02	0,48	0,51	0,02	0,48
Verejná správa a obrana	0,82	0,01	0,17	0,82	0,01	0,17
Vzdelávanie	0,92	0,00	0,08	0,96	0,00	0,04
Zdravotníctvo a sociálna pomoc	0,71	0,01	0,28	0,85	0,00	0,14
Umenie, zábava a rekreácia	0,64	0,01	0,35	0,75	0,01	0,24
Ostatné činnosti	0,67	0,03	0,31	0,69	0,02	0,29

Zdroj: Autori.

Využitím kalibrovaných koeficientov pre každý sektor i môžeme identifikovať zmenu miezd na zamestnanosti odvodeným vzťahom

$$\Delta Emp_{i,t} = \frac{\Delta Comp_t * (1 - x_2 - x_1)}{Wage_{i,t-1}} = \frac{\Delta Comp_t * (x_3)}{Wage_{i,t-1}}. \quad (2.55)$$

A následne vyjadriť celkovú zamestnanosť ako

$$Emp_{i,t} = Emp_{i,t-1} + \Delta Emp_{i,t} \quad (2.56)$$

Analogicky je možné indikovať zmenu sektorovej mzdy ako

$$\Delta Wage_{i,t} = \frac{\Delta Comp_t * (1 - x_2 - x_3)}{Emp_{i,t-1}} = \frac{\Delta Comp_t * (x_1)}{Emp_{i,t-1}} \quad (2.57)$$

Keďže vieme, že aplikovaním upraveného priemeru, resp. mediánu bude priemer reziduí pri spätnom odhade nenulový, aplikujeme na získané hodnoty upravený koeficient Emp_mresid , ktorý tvorí priemernú odchýlku reziduí za minulé obdobia (využívame rovnaký časový horizont od roku 2010). Teda

$$emp_{resid} = \overline{emp_{i,t} - \widehat{emp}_{i,t}} \quad (2.58)$$

a následne aplikujeme v modeli na odhade zamestnanosti ako identitu

$$emp_{i,t} = emp_{i,t-1} + \frac{\Delta Comp_t * (x_3)}{Wage_{i,t-1}} + emp_{resid}. \quad (2.59)$$

Celková zamestnanosť získaná týmto odhadom predstavuje neohraničený (unrestricted) dopyt po práci, teda očakávanú mieru zamestnanosti pri odhadovaných kompenzáciách zamestnancov v sektoroch a vplyvu parametrov uvedenej dekompozície (teda s neobmedzenou ponukou práce a nulovým mzdovým tlakom). Z tohto dôvodu je potrebné aplikovať bilancujúci mechanizmus, ktorý upraví sektorové zamestnanosti váženými hodnotami tak, aby bola splnená podmienka zamestnanosti na národnej úrovni

$$emp_t = \sum_{i=1}^{31} emp_{i,t}, \quad (2.60)$$

Čím dochádza k vyrovnaniu hodnôt na národnej a regionálnej úrovni. Z tohto dôvodu dochádza k úpravám sektorovej mzdy, ktorá je vyčíslená identitou

$$wage_{i,t} = \frac{comp_{i,t}}{emp_{i,t}}. \quad (2.61)$$

Obdobne vyčísľujeme hodnoty produktivity v jednotlivých sektoroch.

$$prod_{i,t} = \frac{va_{i,t}}{emp_{i,t}}. \quad (2.62)$$

Redistribučný blok

Redistribučný blok, ktorý zahrňuje aj blok vlády, uzatvára aplikovaný makroekonomický model. Predstavuje zjednodušený popis fungovania distribučných tokov v ekonomike. Odhady HDP komponentov z výdavkového prístupu boli popísané v predchádzajúcich častiach v agregovanej podobe. V tejto časti sú popísané zvyšné rovnice, ktoré model uzatvárajú.

Disponibilný príjem $income_t$ je modelovaný ako rozdiel medzi príjmami domácností a ich daňovo-odvodovými výdavkami. Medzi príjmami domácností zahrňujeme náhrady zamestnancom, ktoré dostávajú z práce a transfery, ktoré im smerujú od vlády. Medzi výdavky zahrňujeme zaplatené dane fyzických osôb a odvody sociálneho zabezpečenia. Rovnica popisujúca disponibilný príjem je

$$income_t = comp_t + transfer_t - pit_t - soccont_t, \quad (2.63)$$

kde $transfer_t$ sú transfery, pit_t je daň fyzických osôb a $soccont_t$ sú odvody na sociálne príspevky.

Odhad tvorby hrubého fixného kapitálu (THFK) je zvyčajne jedna z najproblematickejších častí makroekonomického modelu. Tvorba hrubého fixného kapitálu na odvetvovej úrovni $gfcfp_{i,t}$ je modelovaný ako podiel THFK $shr_{thfk,va,i,t}$ na pridanej hodnote daného sektora. Tento podiel závisí od dlhodobého priemeru THFK na VA daného sektora $\alpha_{inv,i}$ a predchádzajúcej úrovne tohto podielu $shr_{thfk,va,i,t-1}$, tak ako to bolo spomenuté vyššie.

$$gfcfp_{i,t} = shr_{thfk,va,i,t} * va_{i,t} \quad (2.64)$$

$$shr_{thfk,va,i,t} = \beta_1 * \alpha_{inv,i} + (1 - \beta_1) * shr_{thfk,va,i,t-1} + \varepsilon_t \quad (2.65)$$

Celkové dôchodky $pensions_t$ sú funkciou predchádzajúcich dôchodkov $pensions_{t-1}$, populácie vo veku 65+ pop_{65+} a priemernej mzdy $wage_t$. Tento vzťah zahrňuje ako prípadné demografické zmeny (nárast staršej populácie), tak aj zmenu životnej úrovne (aproximovanú cez rast miezd).

$$\log(pensions_t) = \beta_1 * \log(pensions_{t-1}) + \beta_2 * \log(pop_{65+} * wage_t) + \varepsilon_t \quad (2.66)$$

Transfery od vlády k domácnostiam $transfer_t$ sú funkciou odvodov na sociálne príspevky $soccont_t$, populácie vo veku 65+ pop_{65+} , priemernej mzdy, počtu nezamestnaných osôb unl_t . Tento vzťah zahŕňa základné sociálne transfery, narastajúce transfery pre staršiu populáciu a transfery pre nezamestnaných.

$$\log(transfer_t) = \beta_1 + \beta_2 * \log(soccont_t) + \beta_3 * \log(pop_{65+} * wage_t) + \beta_4 * \log(unl_t * wage_t) + \varepsilon_t \quad (2.67)$$

Daň z príjmu fyzických osôb (DPFO) pit_t je funkciou efektívnej daňovej sadzby z príjmu pre fyzické osoby a rozdiel náhrad zamestnancov a odvodov na sociálne príspevky, resp. rozdiel hrubých miezd a sociálnych odvodov.

$$pit_t = pit_{rate,t} * (oz_t - soccont_t) \quad (2.68)$$

Daň z príjmu právnických osôb (DPPO) cit_t je funkciou efektívnej daňovej sadzby z príjmu pre právnické osoby $cit_{rate,t}$ a ziskom právnických osôb $profit_t$.

$$cit_t = cit_{rate,t} * profit_t \quad (2.69)$$

Zisk pre právnické osoby je v modeli identifikovaný prostredníctvom rozdielu medzi hrubou pridanou hodnotou, náhradami zamestnancov a tvorbou hrubého fixného kapitálu. Týmto odhadom zisku dokážeme aproximovať výber dane z príjmu právnických osôb.

$$profit_t = va_t - oz_t - gfcfp_t \quad (2.70)$$

Odvody na sociálne príspevky $soccont_t$ sú funkciou efektívnej odvodovej sadzby $soccont_{rate,t}$ a náhrad zamestnancov.

$$soccont_t = soccont_{rate,t} * oz_t \quad (2.71)$$

Daň z pridanej hodnoty (DPH) vat_t je funkciou efektívnej daňovej sadzby na pridanú hodnotu $vat_{rate,t}$ a celkovej konečnej spotreby. Celková konečná spotreba je tvorená konečnou spotrebou domácností, investíciami a konečnou spotrebou vlády.

$$vat_t = vat_{rate,t} * (c_t + i_t + g_t) \quad (2.72)$$

Spotrebné dane $exct_t$ sú funkciou efektívnej spotrebnej dane $exct_{rate,t}$ a konečnej spotreby bez spotreby vlády (súčet konečnej spotreby domácností a investície).

$$exct_t = exct_{rate,t} * (c_t + i_t) \quad (2.73)$$

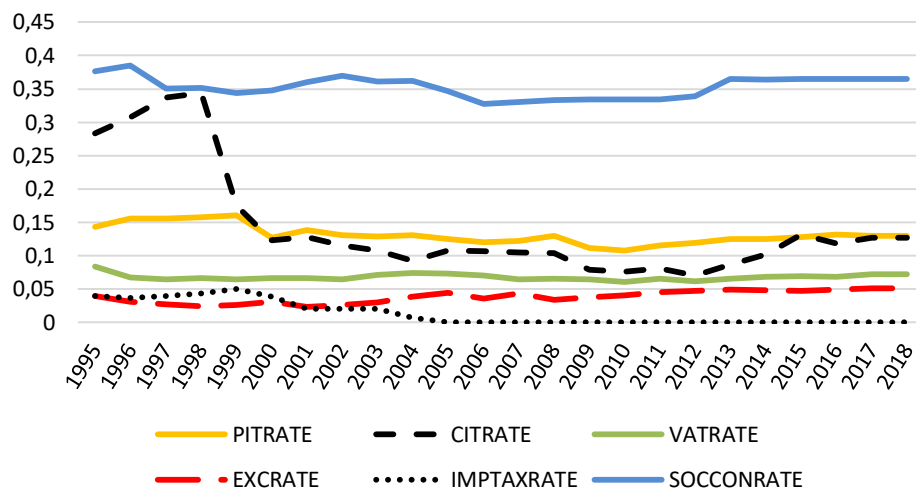
Dane na import $impt_t$ sú funkciou efektívnej importnej dane $impt_{rate,t}$ a importom

$$impt_t = impt_{rate,t} * imp_t \quad (2.74)$$

Efektívne daňové sadzby sú v prognózovanom období fixné a založené na poslednej pozorovanej hodnote.

Graf 2.3

Efektívne sadzby pre zdaňovanie

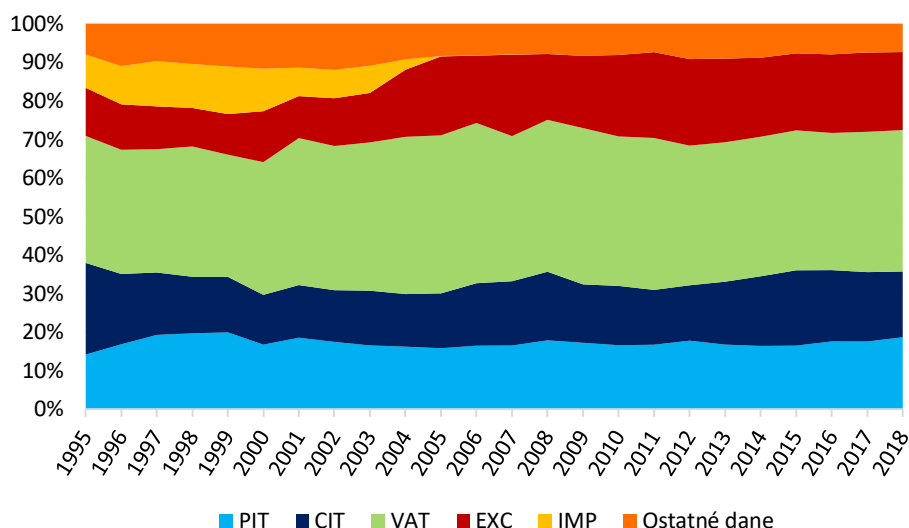


Zdroj: Autori.

Celkové daňové príjmy vlády $taxes_t$ sú funkciou daní právnických osôb, fyzických osôb, pridanej hodnoty, spotrebnej dane a importnej dane.

$$\log(taxes_t) = \beta_1 + \beta_2 * \log(pit_t) + \beta_3 * \log(cit_t) + \beta_4 * \log(vat_t) + \beta_5 * \log(exct_t) + \beta_6 * \log(impt_t) + \varepsilon_t \quad (2.75)$$

Graf 2.4
Skladba daňových príjmov



Zdroj: Autori.

Ostatné príjmy vlády $revother_t$ sú funkciou HDP a trendovej zložky. Vhodnosť využitia umelých premenných možno vidieť aj na nasledujúcom grafe.

$$\log(revother_t) = \beta_1 + \beta_2 * \log(yp_t) + \varepsilon_t \quad (2.76)$$

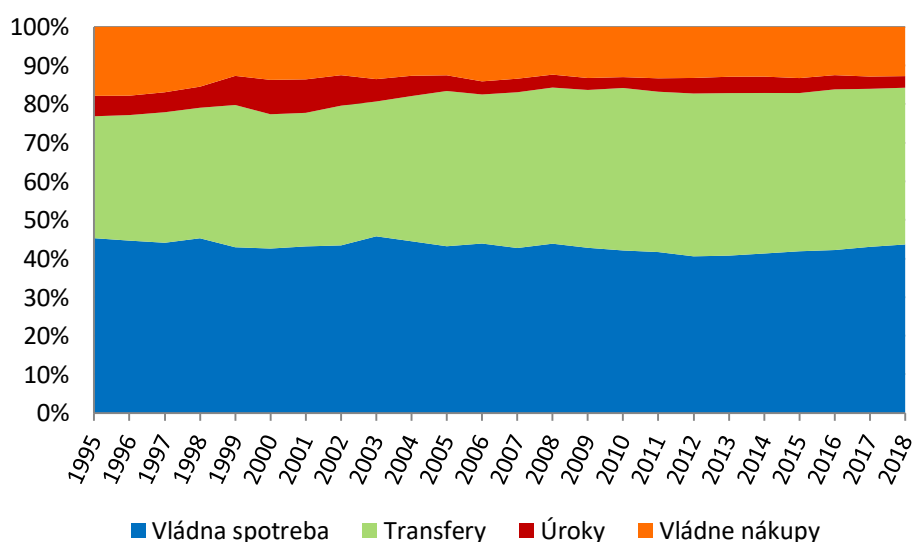
Celkové vládne príjmy $revtotal_t$ sú súčtom celkových daňových príjmov, odvodov na sociálne príspevky a ostatných vládnych príjmov.

$$revtotal_t = taxes_t + soccont_t + revother_t \quad (2.77)$$

Celkové verejné výdavky $exptotal_t$ sú funkciou konečnej spotreby vlády, transferov, platieb úrokov dlhu $interest_t$ a vládnych nákupov $govpurch_t$.

$$\log(exptotal_t) = \beta_1 + \beta_2 * \log(gp_t + transfer_t + interest_t + govpurch_t) + \varepsilon_t \quad (2.78)$$

Graf 2.5
Štruktúra celkových verejných výdavkov



Zdroj: Autori.

Platby úrokov dlhu $interest_t$ sú funkciou úrokovej miery na obsluhu dlhu $interest_{rate,t}$ a celkového dlhu vlády $debt_t$.

$$interest_t = interest_{rate,t} * debt_t \quad (2.79)$$

Dlh vlády $debt_t$ (na začiatku roka) je funkciou minulého vládneho dlhu a deficitu vlády predchádzajúceho roka $balance_{t-1}$.

$$debt_t = debt_{t-1} - balance_{t-1} \quad (2.80)$$

Deficit vlády $balance_t$ je rozdiel medzi celkovými vládnyimi príjmami a výdavkami vlády.

$$balance_t = revtotal_t - exptotal_t \quad (2.81)$$

Vládne nákupy $govpurch_t$ sú funkciou miery vládnych nákupov $govpurch_{rate,t}$ a celkových príjmov vlády.

$$govpurch_t = govpurch_{rate,t} * revtotal_t \quad (2.82)$$

Diskusia

V podkapitole sme metodicky popísali integrovaný ekonometrický input-output model vyvíjaný na Ekonomickom ústave SAV od roku 2017. Štruktúra modelu poskytuje možnosť relatívne detailného prognózovania sektorového vývoja na základe identifikovaných trendov v štruktúre dopytu. Z produkčného hľadiska je model založený na dynamizovanom input-output modeli. Identifikovaná zmena sektorovej produkcie je kľúčovým determinantom vývoja očakávaného dopytu po práci (zamestnanosti). Vzhľadom na problém empirického odhadu sektorových produkčných funkcií je v modeli navrhnutý inovatívny prístup dekompozície očakávaného vývoja odmiern zamestnancov (ako podielu na pridanej hodnote) medzi rast zamestnanosti a rast miezd. Časť prerozdelenia a tvorby finálneho dopytu je inšpirovaná modelom HERMIN.

Model bol v priebehu vývoja empiricky testovaný pri viacerých aplikáciách na dátach Slovenskej, Českej a Maltskej ekonomiky.⁶

Na základe praktickej aplikácie a testovania modelu na reálnych dátach môžeme identifikovať niekoľko všeobecných záverov. Predložený model je schopný poskytnúť detailnú strednodobú prognózu zamestnanosti, ktorá je limitovaná detailnosťou použitej input-output tabuľky a dát z národných účtov o zamestnanosti, investíciách a odmenách zamestnancov. Z krátkodobého hľadiska je model možné kalibrovat' na základe výsledkov relevantných prognóz rastu HDP a zamestnanosti a tým spresniť krátkodobé štruktúrne projekcie. Z hľadiska celkového rastu zamestnanosti je model limitovaný exogénnou ponukou práce, ktorá je v prípade aplikovaného modelu produkovaná mikrosimulačným prístupom.

Samotná zmena rastu a zamestnanosti nemá zásadný vplyv na štruktúrne zmeny v ekonomike a zamestnanosti, nakoľko tieto vyplývajú s relatívne malých očakávaných zmien technických koeficientov input-output tabuliek. Samotná dynamizácia koeficientov môže byť založená na intrapolovaní vývoja s oficiálne publikovaných I-O tabuliek publikovaných na základe metodických pokynov Eurostatu minimálne každých 5 rokov. Ako alternatívu dynamizácie autorský kolektív testoval ročné tabuľky publikované projektom WIOD (World Input-Output Database). Kalibrácia technologických

⁶ Autori sa podieľajú na tvorbe metodicky podobných modelov implementovaných vo viacerých krajinách. Cieľom je vyvinúť všeobecnú metodiku modelu dopytu po práci všeobecne aplikovateľnú v rôznych podmienkach.

koeficientov a aktualizácia tabuliek môže priniesť zmeny v očakávaniach vývoja niektorých subsektorov (hlavne vplyvom zmien dodávateľsko-odberateľských a produkčných vzťahov v ekonomike).

Veľkou prednosťou predloženého modelu je možnosť tvorby scenárov, hlavne dopytových šokov v konkrétnych sektoroch. Tieto šoky dokážu relatívne detailne identifikovať možné strednodobé zmeny v štruktúre zamestnanosti.

Z hľadiska teoretického posunu pri tvorbe regionálnych input-output tabuliek je tento model možné ďalej regionalizovať. Možnosti regionalizácie a sektorovej detailnosti regionálneho integrovaného ekonometrického input-output modelu sa venuje nasledujúca časť tejto kapitoly.

2.2. Systém regionálnych modelov SR

V tejto časti kapitoly je detailne opísaná metodika systému regionálnych modelov (SLAMM_ECIO_reg), ktorý vznikol v rámci riešenia projektu a predstavuje odklon od pôvodnej HERMIN metodiky definovanej v návrhu projektu. Táto metodika predstavuje metodický posun v regionálnom modelovaní v porovnaní s pôvodnou, a to predovšetkým v explicitnom vyjadrení priamych prepojení medzi jednotlivými produkčnými odvetviami regionálnych ekonomík. Taktiež je prostredníctvom tejto metodiky možné modelovať vývoj väčšieho počtu odvetví v porovnaní s metodikou regionálneho HERMIN modelu. Regionálny systém modelov predstavuje 8 satelitných submodelov na regionálnej úrovni v členení na samosprávne kraje (VÚC), ktoré sú priamo prepojené na výsledky modelu SLAMM_ECIO, ktorý je detailnejšie opísaný v predchádzajúcej časti tejto kapitoly. Aplikovaný metodický prístup systému regionálnych modelov vychádza z metodiky modelu na národnej úrovni, ktorý je založený na integrovanom ekonometrickom input-output prístupe (EC-IO) (S.J.Rey, 1999) a je prevažne dopytovo orientovaný. Využitie rovnakej modelovej logiky pre obe úrovne modelovania (národnú a regionálnu) zvyšuje očakávanú robustnosť výsledkov. Systém regionálnych modelov primárne stavia na výsledkoch generovaných národným submodelom a následne ich transformuje na regionálne členenie. Aplikácia systému regionálnych modelov taktiež využíva informáciu o previazanosti jednotlivých sektorov a zohľadňuje medzisektorové reakcie na zmenu v objeme a štruktúre dopytu. Cieľom vyvíjaného modelu je poskytnúť nástroj na dlhodobú projekciu vybraných makroekonomických ukazovateľov a indikátorov

trhu práce na regionálnej úrovni v sektorovom členení a umožniť kvantifikovanie efektov definovaných scenárov. V tomto smere však vyvíjaný model naráža na dostupnosť regionálnych štatistických údajov v metodike národných účtov publikovaných Štatistickým úradom SR (ŠÚ SR), keď kľúčové údaje hrubej pridanej hodnoty, tvorbe hrubého fixného kapitálu, zamestnanosti a náhradách zamestnancov sú dostupné iba v členení na 11 odvetví.⁷

Rovnako, ako v prípade národného modelu je metodika systému regionálnych modelov dopytovo orientovaná a založená na ročných dátach prevažne od roku 1995. Hlavným zdrojom údajov boli databázy ŠÚ SR a to regionálne národné účty, tabuľky dodávok a použitia, a symetrické input-output tabuľky. Regionálne input-output tabuľky využité v prípade jednotlivých regionálnych modelov boli skonštruované v rámci riešenia projektu. Tieto tabuľky boli vytvorené prostredníctvom metodiky detailne popísanej v kapitole 2.3 pre roky 1995, 2000, 2005, 2010 a 2015. Na základe údajov obsiahnutých v týchto tabuľkách je v modeli vytvorená jednoduchá dynamizácia input-output koeficientov prostredníctvom ich logaritmickej extrapolácie (do budúcnosti). Týmto tento model na rozdiel od klasických statických input-output modelov čiastočne obsahuje predpoklad o vývoji vplyvu technologického pokroku na štruktúru ekonomiky na regionálnej úrovni, stále však nejde o plnú implementáciu technologických zmien (investícií). Systém regionálnych modelov v jeho súčasnej podobe vzhľadom na jeho priamu previazanosť a ohraničenie výsledkami národného modelu neobsahuje blok redistribúcie, ako tomu je v prípade národného modelu.

Systém regionálnych modelov je tvorený tak, aby poskytoval relevantnú prognózu makroekonomických indikátorov na regionálnej úrovni do roku 2025, pričom poskytuje aj výhľad do roku 2030 na overenie stability aplikovaných vzťahov.

Metodika systému regionálnych modelov SR

Základná štruktúra systému regionálnych modelov (Schéma 1) pozostáva z nasledovných vzájomne na seba nadväzujúcich blokov:

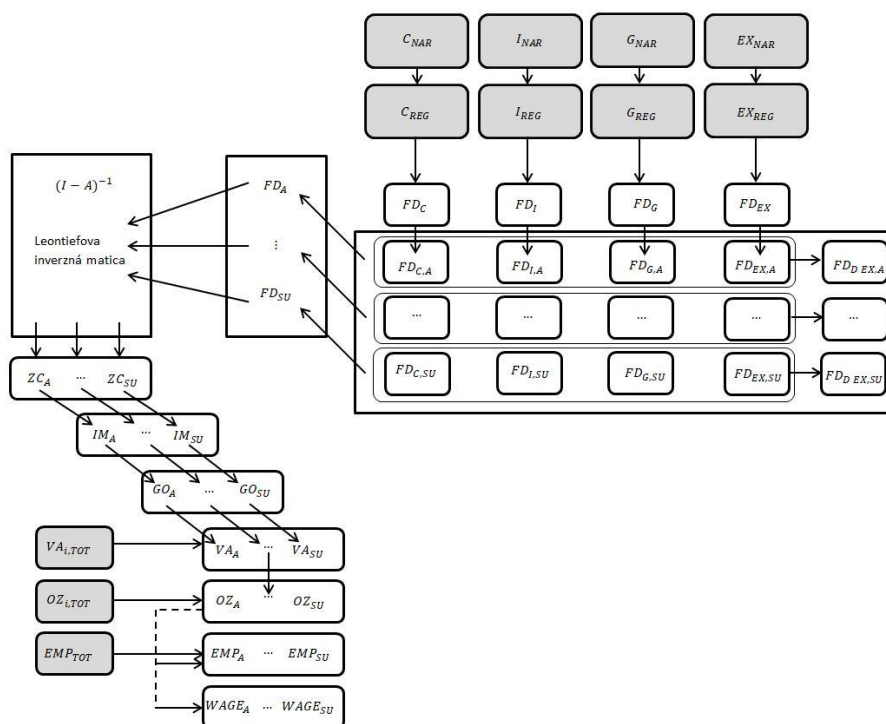
- Dopytový blok;
- Produkčný blok;
- Blok trhu práce.

⁷ Tieto údaje predstavujú základné indikátory potrebné pre regionalizáciu národných symetrických input-output tabuliek, ktorá je detailnejšie opísaná v kapitole 2.3.

Dopytová časť modelu je založená na hlavných dopytových determinantoch HDP vychádzajúcich z klasickej Keynesovskej identity – hrubého národného produktu ($Y=C+I+G+Ex-Im$)⁸ aplikovanej na regionálnej úrovni. Všetky prvky konečného dopytu na regionálnej úrovni predstavujú ich aproximáciu na základe výsledkov národného EIO modelu. Pričom spill-over efekty medzi jednotlivými regiónmi sú v aktuálnej verzii modelu zahrnuté len nepriamo prostredníctvom ohraničenia zhora-nadol na základe previazania na výsledky národného modelu. Vývoj celkového dopytu na regionálnej úrovni predstavuje hlavný dynamizujúci faktor systému regionálnych modelov. Spôsob výpočtu jednotlivých prvkov dopytu na regionálnej úrovni je detailne popísaný v ďalšom texte tejto podkapitoly.

Schéma 2.4

Základný metodický rámec modelu SLAMM_ECIO_reg



Prameň: Autori.

⁸ Kde Y – HDP, C – spotreba domácností, I – investície, G – spotreba vlády, Ex – export tovarov a služieb a Im – import tovarov a služieb.

Produkčná stránka systému regionálnych modelov je primárne založená na IO prístupe a reaguje na vývoj štruktúry konečného dopytu. Výsledkom tejto systému modelov je odhad zdrojov celkom, importu, hrubej produkcie, medzispotreby a následne hrubej pridanej hodnoty na regionálnej úrovni v sektorovom členení. Výsledné hodnoty o štruktúre hrubej pridanej hodnoty na regionálnej úrovni predstavujú po ich vybilancovaní podľa ohraničenia definovaného výsledkami národného submodelu vstup do bloku popisujúceho trh práce. V rámci tohto bloku sú následne identifikované očakávané hodnoty vývoja náhrad zamestnancov, zamestnanosti a miezd na sektorovej úrovni v jednotlivých regiónoch v sektorovom členení. Systémom regionálnych modelov odhadované primárne výsledky indikátorov náhrad zamestnancov a zamestnanosti sú následne bilancované na základe výsledkov národného modelu.

Dopytový blok

Tento blok definuje základný rámec celkového vývoja systému regionálnych modelov SR. V rámci tohto bloku sú hodnoty ukazovateľov prvkov finálneho dopytu na národnej úrovni prostredníctvom podielov rozčlenené na regionálne elementy, ktoré následne slúžia ako determinanty vývoja na sektorovej úrovni v jednotlivých regionálnych modeloch.

$$c_t^r = shr_c_t^r * c_t \quad (2.83)$$

$$i_t^r = shr_i_t^r * i_t \quad (2.84)$$

$$g_t^r = shr_g_t^r * g_t \quad (2.85)$$

$$ex_t^r = shr_ex_t^r * ex_t \quad (2.86)$$

kde $c_{i,t}^r$ spotreba domácností v regióne r , $i_{i,t}^r$ hrubá tvorba fixného kapitálu v regióne r , $g_{i,t}^r$ konečná spotreba vlády v regióne r a $ex_{i,t}^r$ predstavuje export produkcie v regióne r , $shr_c_t^r$ predstavuje podiel spotreby domácností regiónu r na celkovej spotrebe domácností na národnej úrovni, $shr_i_t^r$ predstavuje podiel investičného dopytu regiónu r na celkovom národnom investičnom dopyte, $shr_g_t^r$ predstavuje podiel spotreby verejnej správy regiónu r na celkovej spotrebe verejnej správy a $shr_ex_t^r$ predstavuje podiel exportu regiónu r na celkovom exporte SR do zahraničia.

Následne sú hodnoty regionálnych prvkov konečného dopytu desagregované do detailnejšej odvetvovej štruktúry na 11 odvetví ($i = 1, 2, \dots, 11$):

$$c_{i,t}^r = shr_c_{i,t}^r * c_t^r \quad (2.87)$$

$$i_{i,t}^r = shr_i_{i,t}^r * i_t^r \quad (2.88)$$

$$g_{i,t}^r = shr_g_{i,t}^r * g_t^r \quad (2.89)$$

$$ex_{i,t}^r = shr_ex_{i,t}^r * ex_t^r \quad (2.90)$$

kde $c_{i,t}^r$ spotreba domácností produkcie odvetvia i v regióne r , $i_{i,t}^r$ je hrubá tvorba fixného kapitálu odvetvia i v regióne r , $g_{i,t}^r$ je konečná spotreba vlády produkcie odvetvia i v regióne r a $ex_{i,t}^r$ export produkcie odvetvia i v regióne r , $shr_c_{i,t}^r$ predstavuje podiel produkcie odvetvia i v regióne r na celkovej spotrebe domácností regiónu r , $shr_i_{i,t}^r$ predstavuje podiel produkcie odvetvia i v regióne r na celkovom investičnom dopyte regiónu r , $shr_g_{i,t}^r$ predstavuje podiel produkcie odvetvia i v regióne r na celkovej spotrebe verejnej správy regiónu r a $shr_ex_{i,t}^r$ predstavuje podiel produkcie odvetvia i v regióne r na celkovom exporte regiónu r .

Na základe informácie o podiele exportu do ostatných krajov na celkovom konečnom dopyte po produkcii daného odvetvia v príslušnom regióne (shr_dex_fd) je možné dopočítať hodnotu exportu do ostatných krajov:

$$dex_{i,t}^r = (c_{i,t}^r + i_{i,t}^r + g_{i,t}^r + ex_{i,t}^r) / (1 - shr_dex_fd_{i,t}^r) - (c_{i,t}^r + i_{i,t}^r + g_{i,t}^r + ex_{i,t}^r) \quad (2.91)$$

kde $dexp_{i,t}^r$ je export produkcie odvetvia i z regiónu r do ostatných krajov SR a $shr_dexp_fd_{i,t}^r$ predstavuje podiel exportu produkcie odvetvia i v regióne r do ostatných krajov SR na celkovom konečnom dopyte po produkcii odvetvia i v regióne r .

Sumáciou jednotlivých prvkov regionálneho finálneho dopytu získame odhad celkového konečného dopytu v sektorovom členení:

$$fd_{i,t}^r = c_{i,t}^r + i_{i,t}^r + g_{i,t}^r + ex_{i,t}^r + dex_{i,t}^r \quad (2.92)$$

Hrubý regionálny domáci produkt je v submodeli definovaný ako klasická identita spotrebnej metódy jeho výpočtu:

$$y_t^r = c_t^r + i_t^r + g_t^r + ex_t^r + dex_t^r - imp_t^r \quad (2.93)$$

kde y_t^r predstavuje regionálne HDP, c_t^r je regionálna konečná spotreba domácností, i_t^r predstavuje regionálnu hrubú tvorbu fixného kapitálu, g_t^r je regionálna konečná spotreba vlády, ex_t^r je regionálny zahraničný export, $dexp_t^r$ predstavuje export do ostatných regiónov SR a im_t^r predstavuje celkový regionálny import.

Produkčný blok

V tomto bloku systému regionálnych modelov sú využité dostupné údaje v podobe vytvorených regionálnych input-output tabuliek pre 8 samosprávnych krajov vytvorených aplikáciou metodiky detailne popísanej v nasledujúcej podkapitole. Regionálne input-output tabuľky vychádzajú z údajov symetrických input-output tabuliek a tabuliek dodávok a použitia na národnej úrovni pre SR za roky 1995, 2000, 2005, 2010, a 2015 a údajov regionálnych národných účtov za roky 1995 až 2017.⁹ Vzhľadom na skutočnosť, že verejne dostupné údaje regionálnych národných účtov sú publikované v členení na 11 odvetví je potrebné podotknúť, že aj aktuálna verzia systému regionálnych modelov musela rešpektovať uvedené obmedzenie. S ohľadom na dostupnosť regionálnych dát aj vytvorené regionálne input-output tabuľky sa delia na 11 odvetví,¹⁰ na základe týchto tabuliek boli odhadnuté nasledovné koeficienty:

- technické koeficienty (celkové);
- podiely jednotlivých sektorov na konečnom dopyte;
- efektívna sadzba čistých daní na výroby a konečný dopyt;
- podiel importovanej produkcie na zdrojoch celkom.

Pre výpočet **technických koeficientov (celkových)** bol aplikovaný klasický vzťah definovaný napr. v práci Leontiefa (1966):

$$a_{i,j,t}^r = \frac{x_{i,j,t}^r}{zc_{j,t}^r} \quad \text{pre } i = 1, 2, \dots, 11 \text{ a } j = 1, 2, \dots, 11 \quad (2.94)$$

kde $a_{i,j}^r$ predstavuje technický koeficient spotreby produkcie sektoru i potrebnej na výrobu produkcie odvetvia j v regióne r , $x_{i,j}^r$ je medzis potreba

⁹ Údaje za roky 2016 a 2017 obsiahnuté v podkladových tabuľkách sú predbežné.

¹⁰ Detailnejšie sú tieto odvetvia špecifikované v kapitole 2.3.

produkcie sektoru i výrobe produkcie v sektore j v regióne r a zc_j^r predstavuje zdroje celkom sektora j v regióne r .

Podiely jednotlivých sektorov na konečnom dopyte boli dopočítané na základe informácie obsiahnutej vo vytvorených regionálnych input-output tabuľkách. Konkrétne v ich druhom kvadrante. Pričom za zložky konečného dopytu sme v tomto prípade považovali: konečnú spotrebu domácností, tvorbu hrubého kapitálu, konečnú spotrebu vlády, export a export do ostatných krajov SR (medziregionálne toky tovarov a služieb).

$$fd_{i,t}^r = c_{i,t}^r + i_{i,t}^r + g_{i,t}^r + ex_{i,t}^r + dex_{i,t}^r \quad (2.95)$$

kde $fd_{i,t}^r$ predstavuje konečný dopyt po domácej produkcii odvetvia i v regióne r , $c_{i,t}^r$ je spotreba domácností produkcie odvetvia i v regióne r , $i_{i,t}^r$ je hrubá tvorba fixného kapitálu odvetvia i v regióne r , $g_{i,t}^r$ je konečná spotreba vlády produkcie odvetvia i v regióne r , $ex_{i,t}^r$ predstavuje export produkcie odvetvia i z regiónu r do zahraničia a $dex_{i,t}^r$ predstavuje export produkcie odvetvia i z regiónu r do ostatných krajov SR.

$$shr_s_fd_{i,t}^r = \frac{s_{i,t}^r}{fd_{i,t}^r} \quad \text{kde } s = c, i, g, ex \text{ alebo } dex \quad (2.96)$$

kde $shr_s_fd_{i,t}^r$ je podiel spotreby domácností, vlády, zahraničia, investičného dopytu alebo ostatných regiónov na celkovom konečnom dopyte produkcie odvetvia i v regióne r a $s_{i,t}^r$ predstavuje spotrebu produkcie odvetvia i domácnosťami, vládou, zahraničím, ostatnými regiónmi alebo ako investície.

Pre odhad koeficientov sektorovej štruktúry konečného dopytu aplikovaných v rovniciach (2.87) – (2.90), spolu so štruktúrou medziregionálnych tokov tovarov a služieb bol aplikovaný nasledovný vzťah:

$$shr_s_{i,t}^r = \frac{s_{i,t}^r}{s_t^r} \quad \text{kde } s = c, i, g, ex \text{ alebo } dex \quad (2.97)$$

kde $shr_s_{i,t}^r$ predstavuje podiel produkcie odvetvia i v regióne r na celkovej spotrebe domácností, investičnom dopyte, spotrebe verejnej správy a exporte regiónu r do zahraničia a ostatných regiónov SR. Hodnoty sektorovej

štruktúry konečného dopytu sú pre obdobie projekcie fixné na úrovni poslednej známej hodnoty z roku 2015.

Kalibrácia hodnôt modelových koeficientov

Vzhľadom na dostupnosť vytvorených regionálnych input-output tabuliek iba v rokoch v ktorých boli ŠÚ SR publikované národné symetrické input-output tabuľky bolo pre potreby systému regionálnych modelov potrebné doplniť jednotlivé kľúčové koeficienty aj pre zvyšné roky.

V prvom kroku boli pre jednotlivé roky doplnené hodnoty prostredníctvom lineárnej interpolácie jednotlivých odhadnutých koeficientov medzi rokmi 1990 a 2015: technických koeficientov, koeficientov konečného dopytu, sadzieb daní (čisté dane na medzispotrebu) a podiel importu na zdrojoch celkom.

V druhom kroku v prípade technických koeficientov pre intrapolované hodnoty (ako aj tie v rokoch v ktorých boli publikované input-output tabuľky) v období rokov 1990 – 2015 sú výsledky odhadov technických koeficientov konfrontované s dostupnými údajmi na úrovni odvetví o hrubej pridanej hodnote. Vychádzame zo základnej identity v ktorej suma medzispotreby (vrátane daňového zaťaženia) a hrubej pridanej hodnoty sa rovná hrubej produkcii v danom sektore:

$$go^r_{j,t} = \left(\left(\sum_{i=1}^{11} a^r_{i,j,t} \right) * \left(1 + ds_{ms^r_{j,t}} \right) \right) * zc^r_{j,t} + va^r_{j,t} \quad (2.98)$$

Čo po úprave je možné vyjadriť aj nasledovne:

$$1 = \left(\left(\sum_{i=1}^{11} a^r_{i,j,t} \right) * \left(1 + ds_{ms^r_{j,t}} \right) \right) + \frac{va^r_{j,t}}{go^r_{j,t}} \quad (2.99)$$

kde $ds_{ms^r_{j,t}}$ predstavuje efektívnu daňovú sadzbu čistých daní na medzispotrebu.

$$ds_{ms^r_{j,t}} = \frac{dane_{ms^r_{j,t}}}{\left(\sum_{i=1}^{11} x^r_{i,j,t} \right)} \quad (2.100)$$

kde $dane_{ms^r_{j,t}}$ predstavuje čisté dane na medzispotrebu. Efektívna daňová sadzba čistých daní na medzispotrebu $ds_{ms^r_{j,t}}$. Hodnoty pre roky v ktorých

neboli publikované input-output tabuľky boli hodnoty efektívnych daňových sadzieb intrapolované a od roku 2015 sú na fixnej úrovni.

Odhad vývoja technických koeficientov na roky 2016 až 2030 je realizovaný na základe odhadnutých koeficientov podľa nasledovnej rovnice:

$$a_{i,j,t}^r = \beta_1 + \beta_2 * \log(trend) + \varepsilon_t \quad (2.101)$$

kde $a_{i,j,t}^r$ predstavuje hodnoty technických koeficientov. Na základe takto ex-post aproximovaných hodnôt regionálnych technických koeficientov (transformovaných do podoby Leontievskej matice) v kombinácii s aproximovanými údajmi o konečnom dopyte na základe národných údajov bolo možné odhadnúť sektorovú štruktúru zdrojov celkom ($\overline{zc}_t^r$). Na uvedený odhad bol aplikovaný nasledovný prístup:

$$\overline{zc}_t^r = (I - A^r)_t^{-1} \overline{fd}_t^r \quad (2.102)$$

Na základe takto odhadnutých hodnôt zdrojov celkom v kombinácii so známou informáciou o pridanej hodnote v odvetvovom členení na regionálnej úrovni bolo možné dopočítať aproximované hodnoty hrubej produkcie, podľa nasledovného vzťahu:

$$\overline{go}_j^r = va_j^r + \left(\left(\sum_{i=1}^{11} a_{i,j,t}^r \right) * \left(1 + tax_{icrate}_{j,t}^r \right) \right) \overline{zc}_j^r \quad (2.103)$$

kde va_j^r predstavuje hrubú pridanú hodnotu v odvetví j v regióne r .

Následne sú dopočítané hodnoty podielov importovanej produkcie na zdrojoch celkom ponuke v odvetvovom členení, podľa nasledovného vzťahu:

$$shr_im_{j,t}^r = \frac{im_{j,t}^r}{zc_{j,t}^r} \quad (2.104)$$

kde $shr_im_{i,t}^r$ predstavuje podiel importovanej produkcie odvetvia i na zdrojoch celkom v regióne r a $im_{i,t}^r$ je objem importu produkcie odvetvia i v regióne r . Pre obdobie projekcie predpokladáme konštantný podiel importu na zdrojoch celkom v odvetvovej štruktúre na úrovni poslednej známej hodnoty z roku 2015.

Projekcia hodnôt modelových koeficientov

Na obdobie projekcie sú hodnoty technických koeficientov a štrukturálnych ukazovateľov v podobe podielov jednotlivých sektorov na konečnom dopyte extrapolované prostredníctvom nasledovných vzťahov:

$$a_{i,j,t}^r = \beta_1 + \beta_2 * \log(trend) + \varepsilon_t \quad (2.105)$$

$$shr_s_fd_{i,t}^r = \beta_1 + \beta_2 * \log(trend) + \varepsilon_t \quad \text{kde } s = c, i, g, ex \text{ alebo } dex \quad (2.106)$$

Takto získané hodnoty koeficientov sú následne spolu s ich ex-post aproximovanými hodnotami využité v aplikovanom modeli.

Modelová časť

V tejto časti metodiky je popísaná logika a nadväznosti jednotlivých vzťahov popísaných v produkčnom bloku modelu, ktorý transformuje informáciu o vývoji konečného dopytu ako výsledku dopytového bloku na hodnoty celkovej ponuky v sektorovej štruktúre.

V prvom kroku modelového prepočtu v produkčného bloku sú hodnoty celkového konečného dopytu s využitím Leontiefovej inverznej matice $(I - A^r)^{-1}$ je následne odhadnutý vektor zdrojov celkom $\overline{zc}_t^r$

$$\overline{zc}_t^r = (I - A^r)^{-1} \overline{fd}_t^r \quad (2.107)$$

Na základe odhadu zdrojov celkom je prostredníctvom informácie o podiele importovanej produkcie dopočítaný objem importov v odvetvovej štruktúre:

$$im_{j,t}^r = shr_im_{j,t}^r * \overline{zc}_{j,t}^r \quad (2.108)$$

Následne je možné prostredníctvom rozdielu zdrojov celkom a importovanej produkcie určiť objem hrubej produkcie v sektorovom členení:

$$go_{j,t}^r = \overline{zc}_{j,t}^r - im_{j,t}^r \quad (2.109)$$

Na základe informácie obsiahnutej v regionálnych Leontiefovských maticiach technických koeficientov a efektívnej sadzby čistých daní na medzispotrebu je možné odhadnúť výšku hrubej pridanej hodnoty podľa jednotlivých odvetví $va_{j,t}^r$

$$va_{j,t}^r = go_{j,t}^r - \left(\left(\sum_{i=1}^{11} a_{i,j,t}^r \right) * \left(1 + ds_{ms_{j,t}}^r \right) \right) zc_j^r \quad (2.110)$$

kde $ds_{ms_{j,t}}^r$ predstavuje efektívnu daňovú sadzbu čistých daní na medzi-spotrebe odvetvia j v regióne r , $va_{j,t}^r$ je hrubá pridaná hodnota odvetvia j v regióne r a $go_{j,t}^r$ je hodnota hrubej produkcie odvetvia j v regióne r . Výsledné hodnoty sektorovej hrubej pridanej hodnoty pre jednotlivé regióny sú následne bilancované tak aby boli v súlade s výsledkami národného modelu, ktorý tvorí ohraničenie zhora-nadol v rámci navrhnutého systému regionálnych modelov. Vybilancované odhady hrubej pridanej hodnoty v sektorovom členení vstupujú do následného bloku systému regionálnych modelov.

Na záver je ako doplnkový výstup produkčného bloku určená celková hodnota regionálnych importov:

$$im_t^r = \sum_{j=1}^{11} im_{j,t}^r \quad (2.111)$$

kde im_t^r je hodnota celkových importov do regiónu r .

Blok trhu práce

Tento blok predstavuje doplnkovú časť systému regionálnych modelov poskytujúcu detailnejší pohľad na dopyt po pracovnej sile. Logika aplikovanej metodiky primárne vychádza z prístupu aplikovaného v prípade národného makroekonomického modelu. V prvom kroku je pre každý sektor odhadnuté vývoj podielu odmien zamestnancov $oz_{i,t}^r$ na pridanej hodnote $va_{i,t}^r$. Keďže v dlhodobom horizonte predpokladáme pre minimalizáciu chýb odhadu relatívne stabilnú štruktúru jednotlivých zložiek pridanej hodnoty (mzdy, investície, zisk), odhadujeme vývoj tohto podielu prostredníctvom extrapolácie logaritmickým trendom nasledovne

$$\frac{oz_{i,t}^r}{va_{i,t}^r} = \beta_1 + \beta_2 * \log(\text{trend}) + \varepsilon_t \quad (2.112)$$

Následne je konzistentnosť s národným odhadom zabezpečená úpravou odmien zamestnancov v jednotlivých sektoroch ich vážením tak, aby bolo splnené ohraničenie

$$oz_{i,t} = \sum_{r=1}^8 oz_{i,t}^r \quad (2.113)$$

Keďže však týmto dôjde k narušeniu platnosti nasledovnej rovnosti:

$$oz_t^r = \sum_{i=1}^{11} oz_{i,t}^r \quad (2.114)$$

Je potrebné realizovať iteratívny proces postupnej eliminácie chýb vyplývajúcich z neplatnosti rovností definovaných ohraňčeniami 2.113 a 2.114.

Po ukončení iteratívneho procesu korekcie neplatnosti rovností 2.113 a 2.114 bol pre odhad rastu zamestnanosti aplikovali inovatívny prístup dekompozície vývoja odmien zamestnancov medzi príspevkov zmeny zamestnanosti a rast miezd. Tento prístup bol inšpirovaný dekompozíciou pridanej hodnoty ilustrovanou v práci (World Bank, 2011 & Guide). Metóda dekompozície vychádza z definície celkových odmien zamestnancov vyčíslennej identitou

$$oz_{i,t}^r = emp_{i,t}^r * wage_{i,t}^r. \quad (2.115)$$

Keď uvažujeme zmenu objemu odmien zamestnancov v čase (stock-flow), môžeme tento výraz rozšíriť na

$$oz_{i,t-1}^r + \Delta oz_{i,t}^r = (emp_{i,t-1}^r + \Delta emp_{i,t}^r) * (wage_{i,t-1}^r + \Delta wage_{i,t}^r) \quad (2.116)$$

Hlavnou úlohou je identifikovať efekt zmeny odmien zamestnancov a ich vplyv na rast zamestnanosti a miezd. Z predchádzajúceho vzťahu je možné relatívne jednoducho odvodiť, že

$$\Delta oz_{i,t}^r = (\Delta wage_{i,t}^r * emp_{i,t-1}^r) + (wage_{i,t-1}^r * \Delta emp_{i,t}^r) + (\Delta wage_{i,t}^r * \Delta emp_{i,t}^r) \quad (2.117)$$

Z tohto vzťahu je pomerne zreteľné, že zmenu v odmenách zamestnancov je možné rozložiť na priamy mzdový efekt, priamy efekt na zamestnanosť a zmiešaný (spoločný) efekt oboch zmien. Predpokladáme, že podobne ako pri produkčných funkciách existuje pre každý sektor dlhodobý vzťah pre jednotlivé efekty, ktorý môže byť kalibrovaný. Napríklad predpokladajme, že v prípade pracovne náročných odvetví bude pri zmene odmien zamestnancov

pravdepodobne prevládať efekt zamestnanosti, a z pohľadu vplyvu indikovanej dodatočnej pridanej hodnoty a príslušného vývoja odmien zamestnancov v týchto sektoroch predpokladať vyšší dodatočný rast zamestnanosti ako miezd pri porovnaní s ostatnými sektormi. Pre empirický odhad (kalibráciu) týchto parametrov potrebujeme upraviť predchádzajúci vzťah (2.117) na

$$1 = \underbrace{\frac{(\Delta wage^r_{i,t} * emp^r_{i,t-1})}{\Delta oz^r_{i,t}}}_{x^r_{1,i}} + \underbrace{\frac{(\Delta wage^r_{i,t} * \Delta emp^r_{i,t})}{\Delta oz^r_{i,t}}}_{x^r_{2,i}} + \underbrace{\frac{(wage^r_{i,t-1} * \Delta emp^r_{i,t})}{\Delta oz^r_{i,t}}}_{x^r_{3,i}} \quad (2.118)$$

V tomto prípade je možné jednoznačne identifikovať rozdelenie medzi mzdovým efektom ($x^r_{1,i}$), zmiešaným efektom ($x^r_{2,i}$) a efektom zamestnanosti ($x^r_{3,i}$). Pre každý rok je možné pre každý sektor v danom regióne identifikovať jednotlivé hodnoty x . Vzhľadom na relatívne veľké zmeny týchto komponentov v prípade rokov, kedy došlo k relatívne nízkej zmene celkových odmien zamestnancov, pri kalibrácii modelových parametrov používame vážený priemer.

Využitím kalibrovaných koeficientov pre každý sektor i v danom regióne je možné identifikovať zmenu odmien zamestnancov na zamestnanosti nasledovným odvodeným vzťahom:

$$\Delta emp^r_{i,t} = \frac{\Delta oz^r_{i,t} * (1 - x^r_{2,1} - x^r_{1,i})}{wage^r_{i,t-1}} = \frac{\Delta oz^r_{i,t} * (x^r_{3,i})}{wage^r_{i,t-1}} \quad (2.119)$$

A následne vyjadriť celkovú zamestnanosť ako

$$emp^r_{i,t} = emp^r_{i,t-1} + \Delta emp^r_{i,t} \quad (2.120)$$

Analogicky je možné indikovať zmenu sektorovej mzdy ako

$$\Delta wage^r_{i,t} = \frac{\Delta oz^r_{i,t} * (1 - x^r_{2,t} - x^r_{3,i})}{emp^r_{i,t-1}} = \frac{\Delta oz^r_{i,t} * (x^r_{1,i})}{emp^r_{i,t-1}} \quad (2.121)$$

Celková zamestnanosť získaná týmto odhadom predstavuje neohraničený (unrestricted) dopyt po práci, teda očakávanú mieru zamestnanosti pri odhadovanom vývoji odmien zamestnancov v sektoroch v jednotlivých regiónoch a vplyvu parametrov uvedenej dekompozície (teda s neobmedzenou ponukou

práce a nulovým mzdovým tlakom). Z tohto dôvodu a z dôvodu zabezpečenia konzistentnosti s národnou projekciou bolo potrebné aplikovať bilancujúci mechanizmus, ktorý upraví sektorové zamestnanosti váženými hodnotami tak, aby bola splnená podmienka zamestnanosti na národnej úrovni

$$emp_{i,t} = \sum_{r=1}^8 emp_{i,t}^r \quad (2.122)$$

Obdobne však ako v prípade vzťahov 2.113 a 2.114 je potrebné bilancovať aj hodnoty celkovej zamestnanosti v jednotlivých regiónoch:

$$emp_t^r = \sum_{i=1}^{11} emp_{i,t}^r \quad (2.123)$$

Následne bolo potrebné realizovať iteratívny proces postupnej eliminácie chýb vyplývajúcich z neplatnosti rovností definovaných rovnicami 2.122 a 2.123.

Na základe uvedeného metodického prístupu poskytuje systém regionálnych modelov odhady zamestnanosti na regionálnej úrovni pre 11 odvetví v metodike národných účtov. Tieto odhady predstavujú doplnkovú informáciu k odhadom makroekonomických ukazovateľov jednotlivých regiónov sektorovej štruktúre, ktoré tvoria výstupy produkčného bloku systému regionálnych modelov.

2.3. Tvorba regionálnych input-output tabuliek

Dostupnosť regionálnych input-output tabuliek oficiálne publikovaných národnými štatistickými úradmi je vo všeobecnosti relatívne nízka a to najmä z dôvodu obmedzení spojených s dostupnosťou regionálnych údajov, vysokou prácnosťou ich tvorby a nárokmi na ochranu osobných údajov a ich anonymizáciu. Niektoré výnimky tvoria krajiny ako Japonsko a Fínsko, pričom v prípade Japonska sú dostupné tabuľky od 60-tych rokov 20-teho storočia do roku 20005 a v prípade Fínska boli zatiaľ regionálne tabuľky publikované v rokoch 2000 a 2006. V období posledných 10 rokov je však možné pozorovať nárast výskytu tvorby regionálnych input-output (RIO) tabuliek s využitím analytických prístupov najmä v dôsledku zvýšeného dopytu po regionálnych analýzach. Z analytického hľadiska existujú dve hlavné metódy, ktoré sú aplikovateľné na ich tvorbu: prvú predstavuje prístup využívajúci regionálne dotazníkové prieskumy a druhá metóda nevyužíva regionálne prieskumy, ale snaží sa vytážiť maximum s dostupných štatistických údajov.

Metóda založená na prieskumoch je neúmerne finančne nákladná (Többen, Kronenberg (2015)), a preto bola reálne aplikovaná len v prípade niektorých krajín vrátane Dánska, Holandska, Talianska, Fínska a Kanady.

Aj napriek súčasnému metodologickému vývoju druhého typu metód (napr. Bonfoglio a Chelli, 2008; Flegg a Tohmo, 2013; Lehtonen a Tykkylainen, 2014), zostáva najväčším problémom tvorby RIO tabuliek významnosť medziregionálnych tokov tovarov a služieb. Existujú dva hlavné ideové prúdy neprieskumových metód, pomocou ktorých je možné tento problém vyriešiť. Prvá metóda využíva tzv. Fleggove lokačné kvocienty (Flegg location quotients) (FLQ) (Flegg a Weber, 1997; Flegg a Tohmo, 2013, Kowalewski, 2015). Druhou metódou je metodologické rozšírenie tohto prístupu nazývané CHARM – Cross-Hauling Adjusted Regionalization Method (Kronenberg, 2009, Kronenberg a Tobben, 2011; Flegg et al., 2015). Obe metódy sa využívajú na odhad obchodných tokov medzi konkrétnym regiónom a ostatnými regiónmi v skúmanej krajine (vnútorné toky) a taktiež zahraničného obchodu. Pre detailnejšie analýzy sú tieto prístupy doplnené o aplikáciu metódy RAS,¹¹ ktorá odhaduje bilaterálne toky medzi všetkými párami regiónov v danej krajine.

V tejto kapitole je detailne popísaná metodika na základe ktorej je možné vytvoriť regionálne input-output (RIO) tabuľky pre Slovenskú republiku pomocou neprieskumovej metódy CHARM (Kronenberg a Tobben, 2011 a Tobben and Kronenberg, 2015) s niekoľkými metodologickými úpravami. Aplikovaná metóda využíva verejne dostupné regionálne údaje, a teda umožňuje vytvoriť RIO tabuľky bez potreby vynaloženia vysokých finančných nákladov. Údaje potrebné na tvorbu regionálnych input-output tabuliek zahŕňujú národnú symetrickú input-output tabuľku, národné tabuľky dodávok a použitia, regionálne údaje o trhu práce, údaje z regionálnych národných účtov a údaje o zahraničnom obchode. Štruktúra dostupných informácií taktiež obmedzuje počet odvetví na 11 jednomiestnych NACE 2 odvetví. Aplikáciou v tejto časti kapitoly popisovanej metodiky vznikli regionálne input-output tabuľky¹² tvoriace základnú kostru systému regionálnych modelov opísaného v predchádzajúcom texte.

¹¹ Pre bližšie informácie pozri napr. Trinh a Phong (2013).

¹² Príklad regionálnych input-output tabuliek SR za rok 2010 je dostupný online na nasledovnom linku: <http://ekonom.sav.sk/sk/projekty/prognozovanie-regionalneho-vyvoja-sr-a-hodnotenie-ucinnosti-regionalnych-politik-pomocou-strukturneho-makroekonomickeho-modelu-hermin-p163> v časti Výstupy.

Metodika tvorby regionálnych input-output tabuliek

Proces tvorby regionálnych input-output tabuliek, ktorý je detailne prezentovaný v ďalšom texte tejto kapitoly, je založený na aplikácii rozšírenej metódy CHARM, ktorá bola podrobne opísaná Kronenbergom a Tobbenom v ich prácach z rokov 2011 a 2015. Pre potreby ďalšieho regionálneho výskumu realizovaného v rámci riešenia projektu APVV „SHERM – Prognóza regionálneho vývoja SR a hodnotenie účinnosti regionálnych politík pomocou štruktúrneho makroekonomického modelu HERMIN“ bola opísaná metodika pilotne testovaná pri tvorbe multi-regionálnej input-output (MRIO) tabuľky pre 8 slovenských regiónov na úrovni NUTS 3 a 5 základných ekonomických sektorov (poľnohospodárstvo, priemysel, stavebníctvo, trhové a netrhové služby). Pre tvorbu pilotnej MRIO tabuľky bola využitá národná symetrická input-output tabuľka rozdelená podľa CPA (produkt x produkt), tabuľka dodávok (produkt x produkt) a údaje z regionálnych národných účtov za rok 2010. Pričom pomocou týchto údajov bola vytvorená multi-regionálna input-output tabuľka typu E.

Tabuľka 2.2

Input-output tabuľka typu E

		Región r			Región s			Konečný dopyt	Vývoz			Celkové použitie
		1	...	n	1	...	n		r	s	riadok	
Región r	1	z_{11}^r	...	z_{1n}^r				d_1^r	t_1^{rs}	0	e_1^r	u_1^r
	⋮	⋮	⋮	⋮				⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	m	z_{m1}^r	...	z_{mn}^r				d_m^r	t_m^{rs}	0	e_m^r	u_m^r
Región s	1				z_{11}^s	...	z_{1n}^s	d_1^s	0	t_1^{sr}	e_1^s	u_1^s
	⋮				⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	m				z_{m1}^s	...	z_{mn}^s	d_m^s	0	t_m^{sr}	e_m^s	u_m^s
Pridaná hodnota		v_1^r	...	v_n^r	v_1^s	...	v_n^s					
Produkcia		x_1^r	...	x_n^r	x_1^s	...	x_n^s					
Dovoz	r	0	...	0	t_1^{rs}	...	t_n^{rs}					
	s	t_1^{sr}	...	t_n^{sr}	0	...	0					
	riadok	m_1^r	...	m_n^r	m_1^s	...	m_n^s					
Celkové dodávky		s_1^r	...	s_n^r	s_1^s	...	s_n^s					

Prameň: Tobben – Kronenberg (2015).

Regionálne dáta podľa metodiky národných účtov verejne prístupné a publikované Štatistickým úradom Slovenskej republiky predstavujú hlavný limitujúci faktor detailnosti vytváraných MRIO tabuliek, nakoľko na ich základe je možná agregácia podrobných národných dát (symetrické input-output tabuľky a tabuľky dodávok a použitia) na štruktúru v členení na 11 produkčných odvetví. Národné podkladové údaje, ktorú sú následne regionalizované pozostávajú z tabuľky dodávok a národnej symetrickej input-output tabuľky. Obe tabuľky sú rozdelené na 88 ekonomických odvetví v členení podľa produktov/odvetví. V súčasnej dobe dostupná odvetvová detailnosť vytváraných tabuliek je uvedená v nasledovnej tabuľke.

Tabuľka 2.3

Agregácia produkčných odvetví

NACE Rev. 2	
<i>A</i>	Poľnohospodárstvo
<i>B+D+E</i>	Ťažba, dobývanie a energie
<i>C</i>	Priemyselná výroba
<i>F</i>	Stavebníctvo
<i>G+H+I</i>	Skladovanie, preprava a ubytovanie
<i>J</i>	Telekomunikácie a IT
<i>K</i>	Finančné služby
<i>L</i>	Oblasť nehnuteľností
<i>M+N</i>	Iné trhové služby
<i>O+P+Q</i>	Verejné služby
<i>R+S+T+U</i>	Iné službách

Prameň: Autori.

Metodické kroky tvorby regionálnych input-output tabuliek opísané v nasledujúcej časti kapitoly do značnej miery vychádzajú z práce Kronenberga a Tobbena (2011). V bodoch v ktorých sú zo strany autorov navrhnuté modifikácie v aplikovaných predpokladoch pre potreby reflektovania slovenských reálií sú zdôraznené. V prvom kroku tvorby MRIO tabuliek pre Slovenskú republiku pomocou metódy CHARM, boli národné údaje produkcie, ktoré sú rozdelené podľa odvetví a pochádzajú z tabuliek dodávok, transformované na regionálne údaje produkcie podľa odvetví na základe regionálnych odmien zamestnancom podľa odvetví (ako ich podiel na národnej sume) (2.124). Tieto údaje poskytujú relatívne spoľahlivú aproximáciu celkovej produktivity faktorov dostupnú na regionálnej úrovni. Inými slovami

bol aplikovaný predpoklad, že regionálne rozdiely v odmenách zamestnancov predstavujú primeranú aproximáciu produktivity daného odvetvia v jednotlivých regiónoch.

$$r_{i,j}^r = \frac{w_j^r}{w_j^n} r_{i,j}^n \quad (2.124)$$

kde $r_{i,j}^r$ predstavuje produkciu produktu i odvetvím j v regióne r , w_j^r je hodnota vyplatených odmien zamestnancom v odvetví j v regióne r , w_j^n predstavuje hodnotu vyplatených odmien v odvetví j na národnej úrovni a $r_{i,j}^n$ označuje celkový objem výroby produktu i odvetvím j na národnej úrovni (z národnej tabuľky dodávok). Dôsledkom toho môžeme zaviesť odhadovanú regionálnu produkciu podľa produktov (CPA) označenú $\bar{x}_i$, ktorá predstavuje celkovú produkciu produktu i v celej ekonomike.

Tabuľka 2.4

Štruktúra tabuľky dodávok

		Odvetvie (NACE)				Celková produkcia
		1	2	...	j	podľa produktov (CPA)
Produkty (CPA)	1	$r_{1,1}$	$r_{1,2}$	...	$r_{1,j}$	$\bar{x}_1$
	2	$r_{2,1}$	...	...	...	$\bar{x}_2$
	...	...	...	...	...	...
	i	$r_{i,1}$	...	...	$r_{i,j}$	$\bar{x}_i$
Celková produkcia		r_1	r_2		r_j	

Prameň: Autori.

Na rozdiel od prístupu popísaného v práci Kronenberg a Tobben (2011), odhadnuté hodnoty regionálnej produkcie $\bar{x}_i$ už obsahujú hodnotu produkcie použitej na vlastné potreby (položka P.12 ESA metodológie), a teda nebolo potrebné robiť ďalšie úpravy uvádzané autormi v originálnej metodike. Z uvedeného dôvodu bolo odhadované hodnoty produkcie z regionalizovaných tabuliek dodávok možno aplikovať priamo v regionálnych input-output tabuľkách.

Podobný prístup bol aplikovaný v prípade odhadu hrubej pridanej hodnoty. V tomto kroku sa údaje regionálnej hrubej pridanej hodnoty podľa klasifikácie NACE upravujú tak, aby ich agregáciou bolo možné získať hodnoty z národnej input-output tabuľky podľa klasifikácie CPA (2.125).

$$\tilde{v}_j^{r,CPA} = v_j^n \frac{v_j^{r,NACE}}{v_j^{n,NACE}} \quad (2.125)$$

kde $\tilde{v}_j^{r,CPA}$ je aproximovaná hrubá pridaná hodnota pre odvetvie j v regióne r , v_j^n predstavuje národnú hrubú pridanú hodnotu odvetvia j podľa produktov, $v_j^{r,NACE}$ je hrubá pridaná hodnota odvetvia j v regióne r a $v_j^{n,NACE}$ označuje hrubú pridanú hodnotu odvetvia j na národnej úrovni.

Regionalizácia odmien zamestnancov (označená w) bola realizovaná využitím rovnakého princípu, vrátane transformácie z klasifikácie NACE na klasifikáciu CPA (2.126). Hodnotu hrubých miezd (ws) (2.127) a sociálnych príspevkov (soc) (2.128) sme taktiež vypočítali rovnakým princípom s využitím podielu regionálnych odmien zamestnancov podľa odvetvia na národných odmenách zamestnancov podľa odvetvia.

$$\tilde{w}_j^{r,CPA} = w_j^{n,CPA} \frac{w_j^{r,NACE}}{w_j^{n,NACE}} \quad (2.126)$$

$$\tilde{ws}_j^{r,CPA} = ws_j^{n,CPA} \frac{w_j^{r,NACE}}{w_j^{n,NACE}} \quad (2.127)$$

$$\tilde{soc}_j^{r,CPA} = soc_j^{n,CPA} \frac{\tilde{w}_j^{r,CPA}}{w_j^{n,CPA}} \quad (2.128)$$

Ostatné časti hrubej pridanej hodnoty (čistý prevádzkový prebytok (π), ostatné dane na produkciu (t), ostatné subvencie na produkciu (sub) a spotreba hrubého fixného kapitálu (α)) boli vypočítané ako fixný podiel¹³ na zvyšnej časti hrubej pridanej hodnoty redukovanej o skôr odhadnutú sumu náhrad zamestnancov podľa jednotlivých odvetví.

$$\pi_j^r = (v_j^r - w_j^r) * \frac{\pi_j^n}{(v_j^n - w_j^n)} \quad (2.129)$$

$$t_j^r = (v_j^r - w_j^r) * \frac{t_j^n}{(v_j^n - w_j^n)} \quad (2.130)$$

$$\alpha_j^r = (v_j^r - w_j^r) * \frac{\alpha_j^n}{(v_j^n - w_j^n)} \quad (2.131)$$

¹³ Na základe hodnoty týchto podielov na národnej úrovni.

$$sub_j^r = (v_j^r - w_j^r) * \frac{sub_j^n}{(v_j^n - w_j^n)} \quad (2.132)$$

Celková medzispotreba (za) v kúpnych cenách bola v ďalšom kroku vypočítaná ako rozdiel medzi hrubou produkciou a hrubou pridanou hodnotou.

$$za_j^r = x_j^r - v_j^r \quad (2.133)$$

Na výpočet medzispotreby v základných cenách je potrebné najprv dopočítať hodnoty daní (tp) a subvencií na produkty ($subp$) (kde je zarátaná aj príslušná hodnota dane z pridanej hodnoty a ciel). Tieto hodnoty získame pomocou odvetvovo špecifického národného podielu týchto položiek na medzispotrebe v kúpnych cenách.

$$tp_j^r = za_j^r \frac{tp_j^n}{za_j^n} \quad (2.134)$$

$$subp_j^r = za_j^r \frac{subp_j^n}{za_j^n} \quad (2.135)$$

a teda výpočet medzispotreby v základných cenách je možné realizovať nasledovne

$$z_j^r = za_j^r - tp_j^r - subp_j^r \quad (2.136)$$

V ďalšom kroku, sa hodnoty jednotlivých prvkov medzispotreby (z) z medziodvetvovej matice odhadnú na základe nasledovného vzorca:

$$z_{i,j}^r = z_{i,j}^n * \frac{z_j^r}{z_j^n} \quad (2.137)$$

kde $z_{i,j}^r$ predstavuje hodnotu medzispotreby odvetvia i produkovanú odvetvím j v regióne r , $z_{i,j}^n$ je národná hodnota medzispotreby odvetvia i produkovaná odvetvím j , z_j^r je hodnota celkovej medzispotreby (v základných cenách) odvetvia j v regióne r a z_j^n predstavuje hodnotu celkovej medzispotreby (v základných cenách) odvetvia j na národnej úrovni. Využitie tohto prístupu spôsobuje rozdiely medzi regionálnymi a národnými input-output koeficientami, avšak zároveň aplikovaný predpoklad znamená, že podiel jednotlivých výrobných vstupov (i) na celkovej medzispotrebe

odvetvia j je konštantný – čo predstavuje „slabú“ verziu predpokladu rovnakej technológie (Kronenberg a Tobben, 2011).

Odhad regionálneho konečného použitia

Pri tvorbe regionálnych input-output tabuliek po skonštruovaní ich prvého a časti tretieho kvadrantu (hrubá pridaná hodnota) sa v ďalšom kroku vypočítajú prvky konečného dopytu. Na rozdiel od (Kronenberg a Tobben, 2011) sme využili zjednodušený prístup, pričom na aproximáciu konečnej spotreby domácností boli využité údaje o celkovom regionálnom príjme domácností nasledujúcim spôsobom:¹⁴

$$hc_i^r = hc_i^n * \frac{hi^r}{hi^n} \quad (2.138)$$

kde hc_i^r predstavuje konečnú spotrebu produktov odvetvia i v regióne r domácnosťami, hc_i^n je národná hodnota konečnej spotreby produktov odvetvia i domácnosťami, hi^r je celkový disponibilný dôchodok v regióne r a hi^n predstavuje celkový národný disponibilný dôchodok. Využitie tejto rovnice udržiava proporcionálnu štruktúru spotreby naprieč regiónmi, čo v skutočnosti predstavuje silný predpoklad keďže významné medziregionálne rozdiely sú pravdepodobnejšie, čo potvrdzuje napr. Gozora (2010), Kramulova – Musil (2013). Štruktúra spotreby neziskových inštitúcií slúžiacich domácnostiam vychádza z podielu jej hodnoty pre príslušné odvetvie na spotrebe domácností na národnej úrovni v kombinácii s regionalizovanou spotrebou domácností vyplývajúcej z predošlého kroku.

$$npish_j^r = hc_j^r \frac{npish_j^n}{hc_j^n} \quad (2.139)$$

Odhad regionálnych údajov za konečnú spotrebu vlády (gc) v sektorovom členení predstavuje metodický odklon od originálnej metodiky, pričom v tomto kroku boli využité podiely medzispotreby príslušných odvetví vo verejnej správe (NACE – O), vzdelávaní (NACE – P) a zdravotníctve

¹⁴ Existujú však údaje rodinných účtov o spotrebe domácností v delení podľa štruktúry použitia na 12 skupín výdavkov COICOP, ktoré možno ďalej regionálne desagregovať na úrovni NUTS 3 (8 samosprávnych krajov). Ďalší výskum s využitím týchto individuálnych údajov môže poskytnúť presnejšie odhady štruktúry regionálnej spotreby domácností.

(NACE – Q) v danom regióne na celkovej medzispotrebe príslušných odvetví v kombinácii s hodnotou konečnej spotreby vlády produkcie príslušného odvetvia na národnej úrovni.

$$gc_i^r = gc_i^n * \frac{z_{i,j=o}^r + z_{i,j=p}^r + z_{i,j=q}^r}{z_{i,j=o}^n + z_{i,j=p}^n + z_{i,j=q}^n} = gc_i^n * \frac{\sum_{i,j=\{o,p,q\}} z_{i,j}^r}{\sum_{i,j=\{o,p,q\}} z_{i,j}^n} \quad (2.140)$$

a konečná spotreba je súčtom príslušných prvkov podľa riadkov

$$fc_i^r = hc_i^r + npish_i^r + gc_i^r \quad (2.141)$$

Na odhad regionálnej tvorby hrubého fixného kapitálu podľa kvalifikácie CPA boli dostupné regionálne údaje podľa kvalifikácie NACE upravené podobným spôsobom ako v prípade hrubej pridanej hodnoty v rovnici (2.125).

$$gfcf_i^{r,CPA} = \frac{gfcf_i^{r,NACE}}{gfcf_i^{n,NACE}} * gfcf_i^{n,CPA} \quad (2.142)$$

Regionalizácia údajov o hrubej tvorbe zásob (*inv*) a hrubej tvorbe cenností (*val*) je úmerná ich príslušným podielom na regionálnej tvorbe hrubého fixného kapitálu.

$$inv_i^r = gfcf_i^r * \frac{inv_i^n}{gfcf_i^n} \quad (2.143)$$

$$val_i^r = gfcf_i^r * \frac{val_i^n}{gfcf_i^n} \quad (2.144)$$

Následne je možné vypočítať hrubú tvorbu kapitálu (*gcf*) ako súčet tvorby hrubého fixného kapitálu, zásob a cenností.

$$gcf_i^r = gfcf_i^r + inv_i^r + val_i^r \quad (2.145)$$

Na základe vyššie odhadnutých údajov je možné dopočítať hodnotu indikátora konečné domáce použitie (*fdu*) v regionálnom členení na základe nasledovného vzorca:

$$fdu_i^r = fc_i^r + gcf_i^r \quad (2.146)$$

Odhad obchodných tokov

V tejto časti kapitoly sú popísané kroky potrebné pre odhad regionálnych ukazovateľov dovozu a vývozu, pričom na regionálnej úrovni je potrebné zohľadniť tak medzinárodné, ako aj medziregionálne obchodné toky tovarov a služieb. Na výpočet medzinárodných obchodných tokov boli využité dostupné dáta o medzinárodnom dovoze a vývoze, ktoré boli regionalizované.¹⁵ V prípade vývozu bol aplikovaný predpoklad rovnosti podielu zahraničného vývozu daného regiónu (ef_i^r) na celkovom zahraničnom exporte (ef_i^n) príslušného sektoru s podielom regionálnej produkcie daného sektoru na celkovej národnej produkcii tohto odvetvia

$$ef_i^r = \frac{x_i^r}{x_i^n} * ef_i^n \quad (2.147)$$

V prípade medzinárodného importu tovarov a služieb bol aplikovaný predpoklad rovnosti podielu regionálneho zahraničného dovozu ($Impshr$) na celkovom medzinárodnom importe s pomerom konečného domáceho použitia a medzispotreby daného regiónu na národnej úrovni:

$$Impsh_i^r = \frac{fdu_i^r + z_i^r}{fdu_i^n + z_i^n} \quad (2.148)$$

Na základe takto určeného podielu regionálneho zahraničného dovozu je možné odhadnúť hodnoty regionálneho medzinárodného importu (mf_j^r) prostredníctvom nasledovného vzťahu na základe údajov o celkovom medzinárodnom importe (mf_j^n):

$$mf_j^r = Impsh_i^r * mf_j^n \quad \text{pre všetky } i=j \quad (2.149)$$

¹⁵ V niektorých krajinách sú regionálne obchodné toky so zahraničím pokryté národnými štatistikami. Avšak, kvôli metodologickým rozdielom poskytujú obchodné štatistiky mierne odlišné informácie v súvislosti s obchodnými tokmi. Taktiež môžu byť využité alternatívne odhady medziregionálnych obchodných tokov, ako napríklad prostredníctvom prepravnej štatistiky.

Pre odhad medziregionálneho obchodu bola využitá metóda cross-haulingu navrhnutá a opísaná v Tobben – Kronenberg (2015), ktorá predstavuje kľúčový krok regionalizácie národnej symetrickej input-output tabuľky. Medziregionálne obchodné toky aplikovaná metodika odhaduje na základe určenia hodnoty tzv. cross-haulingového (CH) potenciálu (z *angl.* cross-hauling potential). Na určenie hodnoty národného CH potenciálu, je najprv potrebné dopočítať hodnotu národného cross-haulingu pre príslušné odvetvie, ktorý sa určí na základe nasledovného vzorca:

$$q_j^n = (ef_j + mf_j) - |ef_j - mf_j| = tv_j - |b_j| \quad (2.150)$$

kde q_j^n predstavuje národný cross-hauling odvetvia j , ef_j je celkový medzinárodný vývoz odvetvia j , mf_j predstavuje celkovú hodnotu medzinárodného dovozu v odvetví j , tv_j označuje objem obchodu odvetvia j a b_j predstavuje obchodnú bilanciu odvetvia j na národnej úrovni. V nasledujúcom kroku sa cross-haulingový potenciál na národnej úrovni dopočíta nasledovne:

$$\tilde{h}_j^n = \frac{q_j^n}{2 * \min(x_j^n, z_j^n + fdu_j^n)} \quad (2.151)$$

kde $\tilde{h}_i^n$ označuje cross-haulingový potenciál na národnej úrovni v odvetví j , x_j^n predstavuje produkciu odvetvia j na národnej úrovni, z_j^n je medzispotreba odvetvia j na národnej úrovni a fdu_j^n predstavuje konečné domáce použitie produkcie odvetvia j .

Na základe národného cross-haulingového potenciálu sa prostredníctvom nasledovného vzorca odhadne hodnota regionálneho cross-haulingu:

$$\tilde{q}_j^r = 2 * \tilde{h}_j^n * \min(x_j^r - ef_j^r, fdu_j^r - mf_j^r, x_j^{roc} - ef_j^{roc}, fdu_j^{roc} - mf_j^{roc}) \quad (2.152)$$

kde index n predstavuje národnú hodnotu ukazovateľa, index r označuje regionálnu úroveň a roc predstavuje sčítané hodnoty ostatných regiónov (zbytok krajiny). Minimalizačná podmienka slúži na nájdenie prijateľného riešenia, preto sú využité vzťahy medzi produkciou a vývozom do zahraničia, a domácim použitím a zahraničným dovozom.

V ďalšom kroku sa štandardným spôsobom dopočíta komoditná rovnováha na regionálnej úrovni:

$$b_i^r \equiv e_i^r - m_i^r = x_i^r - z_i^r - d_i^r \quad (2.153)^{16}$$

Následne je na základe predošlých krokov možné odhadnúť medziregionálny vývoz (ei_i^r) a dovoz (mi_i^r) podľa odvetví pomocou nasledovných vzorcov:

$$ei_i^r = \frac{tv_i^r + b_i^r}{2} = \frac{q_i^r + |b_i^r| + b_i^r}{2} \quad (2.154)$$

$$mi_i^r = \frac{tv_i^r - b_i^r}{2} = \frac{q_i^r + |b_i^r| - b_i^r}{2} \quad (2.155)$$

Finalizácia

V posledných krokoch tvorby MRIO tabuliek môžeme vypočítať celkový vývoz (e_i^r) regiónu ako súčet zahraničného a medziregionálneho vývozu. Rovnako môžeme postupovať aj v prípade celkového dovozu (m_i^r)

$$e_i^r = ei_i^r + ef_i^r \quad (2.156)$$

$$m_i^r = mi_i^r + mf_i^r \quad (2.157)$$

Na základe vyššie dopočítaných ukazovateľov je možné finalizovať regionálne input-output tabuľky a doplniť do nich zvyšné údaje, a to regionálne konečné použitie

$$fu_i^r = fdu_i^r + e_i^r \quad (2.158)$$

a pridaním sumy medzispotreby aj celkové regionálne použitie

$$tu_i^r = fdu_i^r + te_i^r + z_i^r \quad (2.159)$$

¹⁶ V tomto aplikovanom prístupe bola využitá upravená metóda CHARM, ktorá čiastočne koriguje problém spojený s re-exportom rôznych komodít medzi regiónmi v rámci krajiny. Niektoré obavy v tomto smere však zostávajú, detailnejšie o nich pojednáva práca (Tobben a Kronenberg 2015). Avšak v prípade re-exportu je potrebné spomenúť, že jeho jediný efekt spojený s veľkosťou regionálneho obchodu, nakoľko re-export postihuje podobne vývoz aj dovoz daného regiónu, a teda v značnej miere neovplyvňuje regionálnu obchodnú bilanciu.

Ako posledný krok tvorby regionálnych input-output tabuliek realizujeme dohad celkovej regionálnej ponuky ($tsup_j^r$), ako súčet produkcie a dovozu príslušného odvetvia

$$tsup_j^r = x_j^r + i_j^r \quad (2.160)$$

V prípade, že výsledné input-output tabuľky jednotlivých regiónov sú na základe aplikácie vyššie uvedeného postupu vybilancované je možné ich skombinovať do multi-regionálnej input-output tabuľky. MRIO predstavuje diagonálnu transformáciu jednotlivých regionálnych IO tabuliek do podoby ucelenej tabuľky popisujúcej celú slovenskú ekonomiku.

Záver

V tejto kapitole bol detailne popísaný prístup k tvorbe národného štruktúrneho integrovaného ekonometrického input-output modelu, systému regionálnych modelov a tvorbe regionálnych input-output tabuliek. Uvedené metodiky patria v slovenských podmienkach k unikátnym a inovatívnym počínom, pričom v takejto ucelenej štruktúre neboli dosiaľ prezentované. Možné aplikácie spolu s hlavnými limitáciami národného modelu SLAMM_ECIO boli detailne diskutované v podkapitole 2.1. Prezentované modely sú stále v štádiu vývoja a ich aplikovanie v analýzach vo viacerých krajinách umožňuje identifikovať ich úzke miesta a pracovať na zlepšení ich predikčnej a analytickej schopnosti.

V čase tvorby regionálnej nadstavby národného modelu, patrila medzi jeho hlavné limitácie dostupnosť údajov na regionálnej úrovni v odvetvovom členení. Toto obmedzenie umožnilo vytvorenie podkladových regionálnych input-output tabuliek v maximálnej štruktúrnej detailnosti na 11 produkčných sektorov. V porovnateľných krajinách sú bežne dostupné údaje na regionálnej úrovni pre 21 sektorov (prvá úroveň NACE). Je však potrebné pripomenúť, že už 11 sektorové členenie predstavuje výrazný posun v oblasti regionálnych modelov, napr. pri porovnaní s regionálnym modelom HERMIN opísaný v kapitole 4 ide o viac ako zdvojnásobenie počtu modelovo opísaných sektorov. Zároveň vytvorený regionálny systém modelov obsahuje dvojdimenzionálne zapracovanie spill-over efektov a to tak medzi sektormi, ako i medzi jednotlivými regiónmi navzájom.

Tento modelový aparát je možné efektívne aplikovať na analyzovanie dopadov rôznych opatrení regionálnych politík, efektívnosti čerpania prostriedkov európskych štrukturálnych a investičných fondov a trhu práce v doteraz nedostupnej detailnosti.

3. SLAMM_MICROSIM – OPIS ŠTRUKTÚRY MODELU S PRÍKLADOM APLIKÁCIE

Cieľom tejto kapitoly je poskytnúť opis štruktúry modelu SLAMM_microsim. Ide o dynamický mikrosimulačný model slovenskej populácie naviazaný na makroekonomický model SLAMM_ECIO. Spolu tak tvoria model slovenského trhu práce – SLAMM.¹⁷ Model SLAMM je vyvíjaný na Ekonomickom ústave Slovenskej akadémie vied. Predchádzajúce verzie modelu SLAMM_microsim boli v publikovanej dokumentácii označované ako model VZAM (Štefánik, 2016) (Štefánik a Miklošovič, 2016).

Táto kapitola je štruktúrovaná do štyroch častí. V prvej opisujeme východiská tvorby modelu a porovnávame ho s podobnými modelmi vyvíjanými vo svete. V druhej časti poskytujeme opis vstupných dát, ktorých štruktúra do veľkej miery determinuje aj štruktúru výstupov modelu. V tretej časti čitateľ nájde samotný opis modelu s jeho jednotlivými modulmi a aplikovanými funkciami. V záverečnej sekcii poskytujeme konkrétnejšie opisy možných výstupov modelu s krátkou metodickou diskusiou.

3.1. Východiská tvorby modelu

Aj keď makroekonómovia na to niekedy zabúdajú, ekonomické činnosti sú vykonávané ľuďmi; vývoj makroekonomických premenných je tak do veľkej miery ovplyvňovaný demografiou. Záujem makroekonomického modelovania o populačné procesy sa často mení s ekonomickým cyklom. V čase ekonomickej expanzie sa zvyčajne smerom k ponuke práce venuje viac pozornosti. V určitých vlnách sa tak vracali aj iniciatívy modelovania ponuky práce neskôr pretransformované do modelovania potrieb trhu práce v kategóriách zručností, či dosiahnutého vzdelania. V období po druhej svetovej vojne bola prvá vlna záujmu reprezentovaná modelom z dielne OECD (Parnes, 1962) a Holandskou školou okolo Jana Tinbergena (Correa & Tinbergen, 1962). Modely z tohto obdobia kombinujú informáciu z modelu makroekonomickej rovnováhy, využívajúceho informáciu z Tabuliek dodávok a použitia, s odhadmi demografického vývoja. Po entuziastických šesťdesiatych rokoch s jasnou tendenciou k plánovaniu pracovnej sily záujem postupne

¹⁷ Z anglického: Slovak Labour Market Model.

opadával. Kritika tohto prístupu formulovaná Psacharopoulosom (1991) významne prispela k posunu od prognózovania potrieb trhu práce k detailnejšiemu analyzovaniu existujúcich nerovnováh. Napriek nestabilnému záujmu o prognózovanie potrieb trhu práce, táto téma stále prežíva.¹⁸ Relatívne nedávne oživenie záujmu sprevádzalo iniciatívy Európskej komisie venované novým zručnostiam.¹⁹

Model SLAMM_microsim je pokusom využiť dizajn dynamického mikrosimulačného modelu pre účely modelovania potrieb trhu práce. V tomto kontexte sa radí k mikrosimulačným modelom vyvinutým za účelom prognózovania vývoja ponuky práce, spolu s jej štruktúrou v kategóriách vzdelania či zručností, podobne ako modely vyvinuté pre Nemecko (Peichl et al., 2010), či Nórsko (Bjørnstad et al., 2010). Od modelov tejto generácie sa však SLAMM_microsim odlišuje vyššou mierou dynamizácie. Podobne ako IZAΨMOD (Peich et al., 2010) je integrovaný s modelom makroekonomickej rovnováhy, vďaka čomu je schopný zachytiť zmenu participácie populácie pri zmenách mzdy. Dynamika SLAMM_microsim spočíva navyše aj v starnutí jednotlivcov, ktorí tvoria entity v modeli. Vek do veľkej miery determinuje rozhodnutia jednotlivcov týkajúce sa ich ekonomickej aktivity. SLAMM_microsim ho sleduje na individuálnej úrovni a vďaka dynamickému starnutiu umožňuje zohľadniť aj individuálnu históriu v pravdepodobnostných funkciách priradujúcich jednotlivcom ekonomické statusy, ktoré sa môžu v čase meniť.²⁰

Prepojenie dopytovej a ponukovej strany modelu SLAMM

V duchu tradície starších modelov prognózujúcich potreby trhu práce, aj SLAMM_microsim je prepojený s ekonometrickým modelom makroekonomickej rovnováhy. Makroekonomický model SLAMM_macroIO prognózuje vývoj dopytovej strany trhu práce, pričom zohľadňuje prepojenia a očakávaný vývoj makroekonomického prostredia; tvorí tak dopytovú stranu modelu SLAMM. SLAMM_microsim prognózuje vývoj ponukovej strany slovenského

¹⁸ Prehľad modelov zameraných na prognózovanie potrieb trhu práce je možné nájsť napríklad v: Hughes (1993), Heijke (1994), OECD (1994), Heijke et al. (1998) and Neugat, M. – Schömann, K. (Eds), (2002).

¹⁹ Aktuálne: Nový program v oblasti zručností pre Európu, <https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=1223&langId=sk>.

²⁰ V súlade s definíciou dynamického mikrosimulačného modelu aplikovanou napríklad v prehľade toho typu modelov od Li a O'Donoghue (2013).

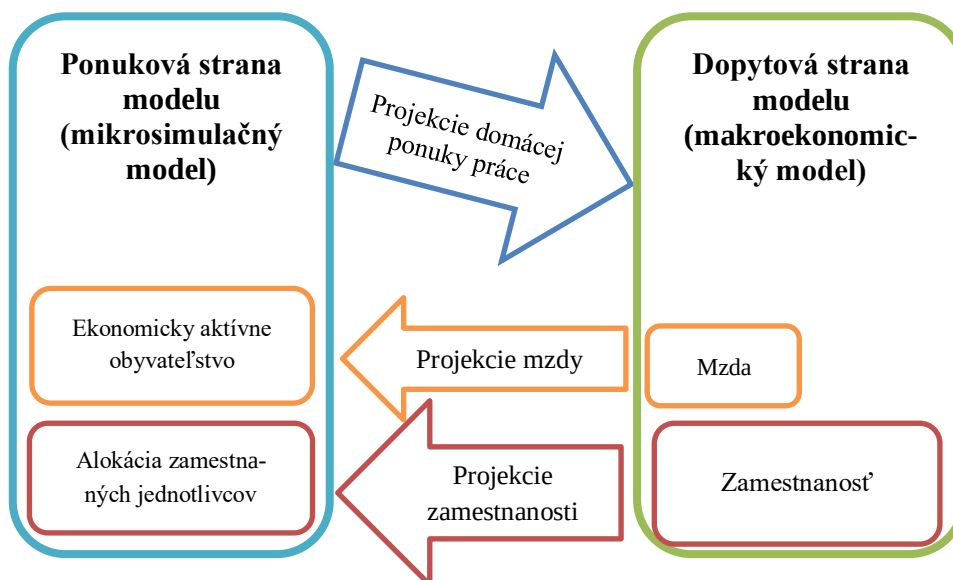
trhu práce, pričom zohľadňuje najmä očakávaný demografický vývoj a správanie sa populácie pokiaľ ide o dosiahnutú úroveň vzdelania a ekonomickú aktivitu.

Ponuková (SLAMM_microsim) a dopytová (SLAMM_macroIO) strana modelu SLAMM sú vzájomne prepojené v troch kanáloch. Prvým sú projekcie domácej ponuky práce, teda ekonomicky aktívneho obyvateľstva slovenského pôvodu, bez očakávaní týkajúcich sa prichádzajúcej či odchádzajúcej pracovnej migrácie. Tieto projekcie sú, na národnej úrovni, vygenerované ponukovou stranou modelu (SLAMM_microsim) a následne vstupujú do dopytovej strany modelu. V rámci makroekonomického modelu domáca ponuka práce predstavuje obmedzenie v rovnici prognózujúcej vývoj mzdy.

Druhým kanálom prepájajúcim dopytovú a ponukovú stranu modelu sú projekcie mzdového vývoja na národnej úrovni. Tieto sú výstupom dopytovej strany modelu (SLAMM_macroIO), do ponukovej strany (SLAMM_microsim) vstupujú ako globálna premenná, s rovnakou hodnotou pre všetkých jednotlivcov. Pravdepodobnosť zaradenia do skupiny ekonomicky neaktívneho obyvateľstva sa v ponukovej strane modelu zníži v prípade dynamického rastu mzdy. Celkový počet ekonomicky aktívneho obyvateľstva, teda ponuka práce, tak v prípade zvýšenia priemernej mzdy vzrastie.

Schéma 3.1

Prepojenie ponukovej a dopytovej strany modelu SLAMM



Zdroj: Autori.

Tretím kanálom prepájajúcim dopytovú a ponukovú stranu modelu sú tabuľky počtu zamestnaných osôb v ekonomických sektoroch podľa kvalifikačného stupňa; teda finálny odhad dopytu po práci. Makroekonomický model produkuje tieto predikcie, ktoré predstavujú ohraničenie pre ponukovú stranu modelu SLAMM_microsim. Jednotlivci v populácii sú mikrosimulačným modelom alokovaní do zamestnanosti v jednotlivých sektoroch a kvalifikačných stupňoch na základe ich pracovných skúseností z predchádzajúcich období a dosiahnutého vzdelania. Alokácia prebieha do úrovne celkovej zamestnanosti prognózovanej dopytovou stranou modelu. V prípade nedostatku pracovníkov vhodných pre daný sektor a kvalifikačný stupeň, sú noví zamestnanci náhodne klonovaní²¹ z radov zahraničných pracovníkov, už zamestnaných v danom sektore a kvalifikačnom stupni.

Aktuálna architektúra modelu SLAMM tak umožňuje hľadanie rovnováhy ponukovej a dopytovej strany trhu práce v iteráciách zmien ponuky práce a mzdy na národnej – makro úrovni. Súčasná verzia modelu umožňuje robiť takéto iterácie manuálne. Technické riešenie automatizovania tohto iteračného procesu zostáva výzvou pre ďalší vývoj modelu.

3.2. Vstupné dáta

Väčšina, v súčasnosti dostupných, dynamických mikrosimulačných modelov bola vyvinutá pre tvorbu projekcií udržateľnosti a adekvátnosti dôchodkových alebo daňovo odvodových systémov (Li & O'Donoghue, 2013). Ich dátová základňa preto vyžaduje informáciu o príjmoch jednotlivcov. V európskom kontexte, po roku 2005, tento typ modelov preto využíva údaje zo Zisťovania o príjmoch a životných podmienkach jednotlivcov (EU-SILC).²² Potenciálnou nevýhodou údajov zisťovania EU-SILC je relatívne menšia výberová vzorka, ktorej obmedzenia sa stávajú citelnejšie pri detailnejšej analýze štruktúry trhu práce v kategóriách povolání, či vzdelania. V tomto smere relatívne menej obmedzujúcim je celoeurópske výberové zisťovanie s najpočetnejšou vzorkou – Výberové zisťovanie pracovných síl (EU-LFS), ktoré však neobsahuje spoľahlivú informáciu o príjme jednotlivcov.

²¹ Pridanie jednotlivca do populácie pri skopírovaní znakov už existujúceho jednotlivca.

²² Medzi statickými mikrosimulačnými modelmi ide predovšetkým o celoeurópsky model EUROMOD (Sutherland and Figari, 2013), v prípade dynamických mikrosimulačných modelov napríklad model MIDAS (Dekkers et al., 2010) s mutáciami napríklad pre Taliansko, Portugalsko, či Maďarsko.

Pretože našim primárnym cieľom je prognózovanie vývoja štruktúry trhu práce SLAMM_microsim využíva ako dátovú základňu zisťovanie EU-LFS.

EU-LFS poskytuje obraz populácie krajín EÚ reprezentatívny na úrovni regiónov NUTS 2,²³ jeho primárnym účelom je zisťovanie ekonomického statusu populácie (Eurostat 2019) v súlade s celosvetovo aplikovanou definíciou zamestnaného, nezamestnaného a neaktívneho obyvateľstva.²⁴

Ekonomický status predstavuje centrálnu premennú modelu, ktorá viaže väčšinu funkcií modelu. Spolu s touto informáciou sú z individuálnych údajov EU-LFS sledované aj ďalšie premenné. Tieto sú načítané zo vstupných dát v modelom definovanej štruktúre, tak aby model následne vedel simulovať prípadné zmeny týchto premenných v jednotlivých rokoch simulačného obdobia. Prehľad premenných – individuálnych atribútov – načítaných do modelu zo vstupných údajov zobrazuje nasledujúca Tabuľka.

Tabuľka 3.1

Zoznam premenných použitých v modeli (atribútov jednotlivcov)

Názov premennej (atribútu)	Hodnoty premennej (atribútu)
Pohlavie	Muž/Žena
Vek	5-ročné vekové skupiny v zdrojových dátach
Stupeň vzdelania	Základné/Stredoškolské bez a s maturitou/Post sekundárne/Vysokoškolské
Odbor vzdelania	11 základných odborov klasifikácie ISCED-F 2013
Status	Zamestnaný/Nezamestnaný/Študent/Dôchodca/Invalid/Ekonomicky neaktívny (iný dôvod)
Status v minulom roku	Zamestnaný/Nezamestnaný/Študent/Dôchodca/Invalid/Ekonomicky neaktívny (iný dôvod)
Sektor ekonomickej činnosti zamestnávateľa	10 sektorov agregovaných z klasifikácie NACE 2.0 (pre kódovanie pozri Tabuľku 3.4)
Sektor ekonomickej činnosti zamestnávateľa v minulom roku	10 sektorov agregovaných z klasifikácie NACE 2.0 (pre kódovanie pozri Tabuľku 3.4)
Povolanie v aktuálnom zamestnaní	4 kvalifikačné stupne kódované z klasifikácie povolání ISCO (ISCO 1-3/ISCO 4-5/ISCO 6-8/ISCO 9)
Povolanie v zamestnaní v minulom roku	4 kvalifikačné stupne kódované z klasifikácie povolání ISCO (ISCO 1-3/ISCO 4-5/ISCO 6-8/ISCO 9)
Krajina narodenia	SK/EU/Non-EU

Zdroj: Autori.

²³ Štyri regióny v prípade Slovenska: Bratislava, Západné, Stredné a Východné Slovensko.

²⁴ <https://www.ilo.org/ilostat-files/Documents/Statistical%20Glossary.pdf>

SLAMM_microsim využíva informáciu na týchto premenných na úrovni jednotlivcov. Pre potreby modelu je posledná dostupná vzorka EU-LFS znásobená populačnými váhami, výsledkom čoho dostávame súbor zodpovedajúci populácii Slovenska s približne 5,5 miliónom pozorovaní v jednom roku.

Alternatívne vstupné dáta

Údaje zo zisťovania EU-LFS sú pre potreby modelu využívané pretože v medzicenzovom období poskytujú aktuálnu informáciu o štruktúre ponuky práce zbieranú na najpočetnejšej vzorke, čo umožňuje detailnejšie triedenie informácie v kategóriách vzdelania, povolania, či sektoru ekonomickej činnosti. Údaje EU-LFS ale nepredstavujú jediný možný, ani využívaný zdroj údajov pre model SLAMM_microsim.

Sčítanie obyvateľov, domov a bytov 2011 (Cenzus 2011) umožňuje detailnejšie triedenie na znakoch populácie, jeho nevýhodou je nízka dostupnosť v čase. Vo všetkých variantoch modelu je využívaná informácia z Cenzu 2011 v agregovanej podobe, takzvaných tabuliek ohraničenia, ktoré definujú maximálny, alebo žiadaný podiel populácie v danej (najčastejšie vekovej) podskupine. Vo vybraných variantoch modelu SLAMM_microsim, boli použité údaje z Cenzu 2011 na individuálnej úrovni aj ako vstupný súbor. Tieto bolo potrebné upraviť tak, aby zoznam a hodnoty premenných sledovaných na individuálnej úrovni súhlasili s premennými modelu (v Tabuľke 3.1).

Rovnako ako údaje z Cenzu 2011, môžu byť pre potreby tvorby vstupného súboru upravené akékoľvek údaje reprezentujúce populáciu Slovenska, ako napríklad individuálne údaje zo zisťovania EU-SILC, či iných reprezentatívnych zisťovaní; ale aj individuálne údaje z registrov či administratívnych zdrojov dát.

3.3. Štruktúra modelu SLAMM_microsim (procesy)

Samotný model SLAMM_microsim je súborom deterministických a stochastických funkcií (procesov), ktoré vyhodnocujú každého jednotlivca v populácii, každoročne počas simulačného obdobia. Procesy na základe atribútov jednotlivcov priradujú (prípadne menia) iné atribúty jednotlivcov. Príkladom deterministického procesu je starnutie, ktoré každému jednotlivcovi

v populácii, nezávisle od jeho atribútov, zvýši každý rok vek rovnako o jeden rok.²⁵ Príkladom stochastického procesu je napríklad proces pripisujúci status invalida, ktorý je „re-distribúovaný“ v každom roku simulácie na základe pravdepodobnostného skóre (logit). Pre výpočet tohto skóre má najvyššiu váhu informácia o statuse invalidity z minulého obdobia. Medzi ďalšie premenné vstupujúce do výpočtu pravdepodobnostného skóre pre zaradenie medzi invalidov je napríklad vek, pohlavie, vzdelanie, či sektor ekonomickej činnosti a povolanie počas predchádzajúceho obdobia simulácie.

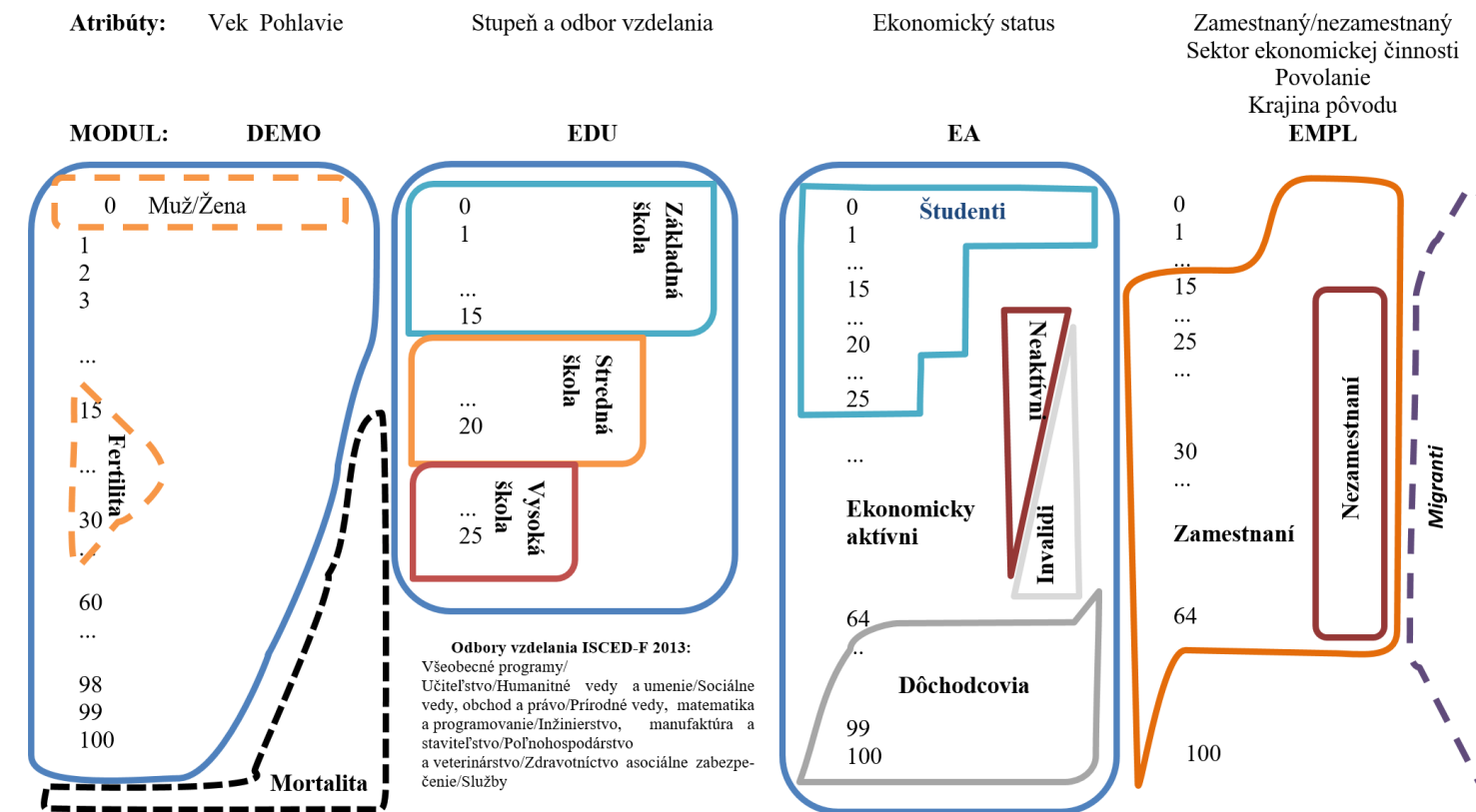
Jednotlivé procesy modelu SLAMM_microsim sú koncentrované do takzvaných modulov. Tieto zbiehajú v každom období simulácie v následnom poradí. Najskôr sú rozhodnuté procesy týkajúce sa demografických procesov v module DEMO; následne procesy týkajúce sa nadobúdania vzdelania v module EDU; procesy týkajúce sa rozhodnutí ohľadne ekonomickej aktivity v module EA; a v poslednom kroku je v rámci modulu EMPL ekonomicky aktívnym pridelený status zamestnaný/nezamestnaný, zamestnaným je pridelený kvalifikačný stupeň povolania a sektor ekonomickej činnosti zamestnávateľa.

Následnosť jednotlivých modulov ovplyvňuje výsledok simulácie. Jednotlivci zostarnú, alebo sa narodia ako výsledok procesov modulu DEMO. Vek je atribútom na ktorý je naviazaná väčšina následných procesov. Schéma 3.2, v zjednodušenej forme, zobrazuje štruktúru modelu SLAMM_microsim. Podrobnejší opis procesov v jednotlivých moduloch je možné nájsť v nasledujúcich častiach tejto podkapitoly.

²⁵ ageing: $\text{age} = \text{age} + 1$.

Schéma 3.2

Štruktúra modelu SLAMM_microsim



Zdroj: Autori.

Modul DEMO

Modul DEMO zastrešuje funkcie simulujúce hlavné demografické procesy, tak aby sa vstupný súbor vyvíjal v súlade s predpokladmi dostupnej demografickej prognózy. Model SLAMM microsim adaptuje predpoklady platnej demografickej prognózy Eurostatu²⁶ EUROPOP.

V rámci modulu DEMO sú vstupné údaje najskôr roztriedené z päťročných vekových skupín do jednoročných. Tento úkon je potrebné vykonať, iba jeden krát, pred začiatkom samotnej simulácie, pretože individuálne údaje EU-LFS sú (z dôvodu anonymizácie) distribuované s informáciou na úrovni príslušnosti k päťročnej vekovej skupine. Dezagregácia prebieha metódou náhodného roztriedenia do jednoročných vekových skupín pri dodržaní presných podielov²⁷ pozorovaných v rámci demografickej štatistiky.²⁸

Ďalším procesom, ktorý zbíha iba jednorázovo, pred začiatkom simulačného obdobia je náhodné priradenie rokov strávených na Slovensku pre jednotlivcov narodených mimo Slovenska. Roky sú priradené náhodne pri dodržaní celkového rozdelenia rokov strávených na Slovensku podľa administratívnych údajov Ústredia práce sociálnych vecí a rodiny o pracujúcich príslušníkoch tretích krajín (nie členských štátov EÚ).

Nasledujú procesy, ktoré zbiehajú v každom roku simulačného obdobia opakovane. Najjednoduchší z nich je starnutie, ktoré pridá jeden rok k veku každého z jednotlivcov v populácii, hneď na začiatku každoročného simulačného cyklu.

Pôrodnosť náhodne identifikuje ženy vo veku od 15 do 50 rokov, ktorým sa narodí dieťa. Podiel identifikovaných žien vo vekovej kohorte zodpovedá hodnote vekovo špecifickej pôrodnosti prognózovanej v rámci prognózy EUROPOP.²⁹ Dieťa je pridané do simulovanej populácie, ako nový jednotlivec s vekom 0, bez vzdelania, povolania, či ekonomického sektora zamestnania, so statusom študent. Pohlavie je novorodencovi pridelené náhodne.

Úmrtnosť je distribuovaná náhodne, pre mužov aj ženy vo všetkých vekových kohortách. Finálny podiel zosnulých na vekovej kohorte zodpovedá hodnote vekovo špecifickej úmrtnosti prognózovanej v rámci prognózy

²⁶ Tabuľky pôrodnosti [proj_18naasfr] a úmrtnosti [proj_18naasmr].

²⁷ jednoročných vekových skupín v rámci päťročnej.

²⁸ Dostupnej aj v databáze Eurostatu, tabuľka: [demo_pjan].

²⁹ [proj_18naasfr].

EUROPOP.³⁰ Jednotlivec označený ako zosnulý je hneď na začiatku každoročného simulačného cyklu odstránený z populácie, takže už nevystupuje v nasledujúcich procesoch týkajúcich sa napríklad ekonomickej aktivity, či zamestnania.

Aktuálne nastavenie modelu SLAMM_microsim nereprodukuje predpoklady demografickej prognózy EUROPOP ohľadom imigrácie. Simulovanie čistej imigrácie by mohlo prebehnúť analogicky procesom pôrodnosti a úmrtnosti. Zameraním modelu však je prognózovať nerovnováhy na trhu práce a pracovná migrácia predstavuje jeden z kľúčových procesov ovplyvňujúcich tieto nerovnováhy. Z tohto dôvodu model SLAMM_microsim prijíma dodatočný predpoklad, že na Slovensko sa prisťahuje toľko zamestnancov, koľko bude vytvorených pracovných miest. Tento predpoklad potvrdzuje vývoj posledných rokov, kedy sme pozorovali exponenciálny nárast pracovníkov z tretích krajín na Slovenskom trhu práce. Aj do budúcnosti sa (ešte stále) javí ako realistický, najmä vo kontexte nepriaznivej ekonomickej situácie na Ukrajine a veľkostného rozdielu Slovenska voči Ukrajine.

Modul EDU

V rámci modulu EDU najskôr prebehne proces dokončovania vzdelania jednotlivcami stále vo vzdelávaní. Týmto musí model priradiť stupeň a odbor ich najvyššieho dosiahnutého vzdelania. To sa deje pre kohorty 16 až 25 ročných, jendorázovo, pred začiatkom simulačného obdobia, tak aby výsledné podiely jednotlivých vzdelanostných podskupín kopírovali podiely pozorované vo vekovej skupine 30-34 ročných vstupného súboru.

Kohorta 30-34 ročných predstavuje najmladšiu päťročnú vekovú kohortu s ukončeným pred-kariérnym vzdelaním. Poskytuje nám tak najaktuálnejšie pozorovanie o štruktúre absolventov škôl voči zvyšku kohorty. Model je nastavený tak, aby všetkým ďalším kohortám, počas celého simulačného obdobia, pripisoval stupeň a odbor vzdelania v podieloch tohto najaktuálnejšieho pozorovania. Identifikovaných je 5 stupňov vzdelania: základné; stredoškolské bez maturity; stredoškolské s maturitou; post- sekundárne a vysokoškolské. S výnimkou jednotlivcov so základným vzdelaním, ktorým je automaticky priradený odbor 0, teda Všeobecné zameranie, sú podiely jednotlivých odborov reprodukované v rámci daného stupňa vzdelania. 11 základných

³⁰ [proj_18naasmr].

odborov medzinárodnej klasifikácie ISCED-F 2013 je zastúpených špecificky na úrovni stredoškolského vzdelania bez maturity, stredoškolského vzdelania s maturitou, post-sekundárneho vzdelania aj vysokoškolského vzdelania.

Tabuľka 3.2

Zoznam identifikovaných odborov vzdelania

Kód ISCED-F 2013	Názov odboru
0	Všeobecné programy
1	Pedagogika
2	Umenia a humanitné odbory
3	Spoločenské vedy, žurnalistika a informácie
4	Podnikanie, administratíva/správa/riadenie a právo
5	Prírodné vedy, matematika a štatistika
6	Informačné a komunikačné technológie (IKT)
7	Inžinierstvo/strojárstvo, výroba a výstavba
8	Poľnohospodárstvo, lesníctvo, rybárstvo a veterinárstvo
9	Zdravie asociálne zabezpečenie
10	Služby

Zdroj: Národná klasifikácia vzdelania_versia V18z 20. 01. 2018, <https://www.minedu.sk/data/files/3772.pdf>.

Proces pridelenia stupňa vzdelania, logicky, prebieha pred pridelením odboru vzdelania. Stupeň aj odbor sú pridelované vekovej kohorte zodpovedajúcej absolventskému ročníku zodpovedajúcemu nadobudnutému stupňu vzdelania.

Tabuľka 3.3

Vek pridelenia vzdelania podľa identifikovaného stupňa

Stupeň vzdelania	Vek absolventského ročníka/pridelenia vzdelania
Základné	16
Stredoškolské bez maturity	18
Stredoškolské s maturitou	20
Post-sekundárne (nadstavbové)	21
Vysokoškolské	25

Zdroj: Autori.

Modul EA

Modul EA zastrešuje procesy triediace jednotlivcov v populácii do jednotlivých statusov ekonomickej činnosti. Logika simulovania rozhodnutí jednotlivcov o ekonomickej aktivite je v prípade modelu SLAMM_microsim inverzná zvyčajnému prístupu aplikovanému v makroekonomických, aj

mikro-simulačných modeloch. Zatiaľ čo tradične je rozhodovanie o ekonomickej aktivite naviazané na vývoj mzdy, keď pri náraste mzdy podiel ekonomicky aktívnych v populácii vzrastie, tento moment je v prípade SLAMM_microsim prítomný až takmer na konci simulačných procesov v module EA. Naopak najskôr sú identifikované ekonomicky neaktívne skupiny obyvateľstva. Pri ich identifikácii, ako hlavný znak slúži vek jednotlivcov.

V prvom kroku sú identifikovaní študenti. Identifikácia študentov je deterministický proces. Všetci jednotlivci mladší ako 16 rokov sú považovaní za študentov. Ďalej jednotlivci pokračujú v štúdiu v závislosti od simuláciou prideleného stupňa ukončeného vzdelania až do dovŕšenia veku typického pre ich absolventský ročník (viď Tabuľka 3.3). Po dovŕšení tohto veku sa zo študentov stávajú ekonomicky aktívni, ktorí však ešte môžu zmeniť status v prípade ak budú označení v niektorom z ďalších, následne simulovaných procesov.³¹

Po študentoch sú identifikovaní dôchodcovia. Ich identifikácia prebieha v troch krokoch. V prvom kroku sú identifikovaní jednotlivci, ktorí dosiahli aktuálne platný dôchodkový vek.³² V druhom kroku sú identifikovaní predčasný dôchodcovia, keď dodržiavame podiely predčasných dôchodcov vo vekovej kohorte definovanej relatívne k dôchodkovému veku. Z údajov z CENZU 2011 sme extrahovali tieto podiely a relativizovali sme ich voči aktuálne platnému veku odchodu do dôchodku. To nám umožňuje kalibrovať model na celkový počet predčasných dôchodcov podľa informácie zverejňovanej Sociálnou poisťovňou. V treťom kroku identifikujeme pracujúcich dôchodcov. Týchto vyberáme spomedzi pracujúcich osôb starších ako aktuálny dôchodkový vek. Títo jednotlivci sú označení ako ekonomicky aktívni, aj napriek tomu že dovŕšili aktuálne platný vek odchodu do dôchodku. Pre zjednodušenie, model neumožňuje návrat zo statusu dôchodcu späť do zamestnania. Podiely pracujúcich dôchodcov sú, podobne ako pri predčasných dôchodcoch extrahované z CENZU 2011. Výber jednotlivcov medzi predčasných, ako aj pracujúcich dôchodcov nie je náhodný (ako napríklad pri úmrtnosti) jednotlivci sú vyberaní na základe pravdepodobnostného skóre, ktoré je výsledkom odhadu logit modelu pri závislej premennej predčasný

³¹ Najmä invalidita, či iný druh neaktivity.

³² Aktuálne platný dôchodkový vek je do modelu nahrávaný, špecificky pre mužov a ženy, môže sa medzi rokmi meniť. Umožňuje tak tvorbu scenárov zmien veku odchodu do dôchodku.

dôchodca/pracujúci dôchodca na vstupných dátach EU-LFS modelu. Ako vysvetľujúce premenné sú použité prakticky všetky premenné vstupného súboru. Pre povolanie a sektor ekonomickej činnosti zamestnávateľa využijeme v logit modeloch pozorovania za minulé obdobie. Skóre vypočítané odhadnutím nasledujúcej rovnice na vstupnom súbore.

$$\text{logit}(\text{Pr } Y) = \beta_0 + \beta_{1...n} X_{1...n} + \mu \quad (3.1)$$

Kde Y je premenná, ktorá indikuje, či jednotlivec patrí k danej skupine (napr. predčasný alebo pracujúci dôchodca). X je vektor n vysvetľujúcich premenných medzi ktoré patrí: pohlavie, vek, stupeň a odbor vzdelania, povolanie a sektor ekonomickej činnosti v minulom roku, ako aj príslušnosť k danému statusu v minulom období. Na základe tohto skóre sú jednotlivci v populácii zoradení a vyberaní do danej skupiny až kým nie je dosiahnutý podiel danej skupiny extrahovaný z údajov CENZU 2011. Takto sú identifikovaní predčasní dôchodcovia, ako aj pracujúci dôchodcovia. Každý, kto dosiahol dôchodkový vek a nebol označený ako pracujúci dôchodca je počas zvyšku simulácie považovaný za dôchodcu. Predčasní dôchodcovia sú považovaní za dôchodcov, aj pred dosiahnutím dôchodkového veku.

Ďalšou identifikovanou podskupinou ekonomicky neaktívneho obyvateľstva sú invalidi. Ich identifikácia prebieha analogicky identifikovaniu predčasných dôchodcov. V prvom kroku je odhadnuté skóre, postupom opísaným rovnicou 1. V druhom kroku sú vyberaní jednotlivci z populácie, kým nebude dosiahnutý celkový podiel invalidov v danej vekovej kohorte, zvlášť pre mužov a ženy. Podiely invalidov na vekovej kohorte sú extrahované z CENZU 2011 a základný scenár predpokladá že zostávajú počas simulačného obdobia konštantné.

Poslednou podskupinou ekonomicky neaktívneho obyvateľstva sú iné druhy ekonomickej neaktivity. Tieto zastrešujú jednak osoby v domácnosti, na rodičovskej a materskej dovolenke, ale aj odradených nezamestnaných a podobne. Príslušnosť k týmto skupinám je pozorovaná vo vstupných dátach, bez možnosti podrobnejšieho zatriedenia. V údajoch EU-LFS ide o pozorovania, ktoré podľa definície ILO nie sú ani zamestnaní, ani nezamestnaní; zároveň sme ich nevedeli zaradiť ani do jedného z doteraz identifikovaných podskupín ekonomicky neaktívneho obyvateľstva: študenti, dôchodcovia, invalidi. Výber jednotlivcov do tejto, doplnkovej, skupiny ekonomicky neaktívneho obyvateľstva prebieha analogicky výberu skupiny

invalidov, či predčasných dôchodcov. Jediným rozdielom, voči identifikovaniu invalidov je, že podiely tejto skupiny na vekových kohortách, extrahované z CENZU 2011 sa počas simulačného obdobia dynamicky menia v reakcii na zmenu mzdy v prognózovanú makroekonomickým modelom. Elasticita ponuky práce tejto podskupiny na zmenu mzdy vstupuje do modelu ako exogénna tabuľka. V základnom scenári je model očakáva pri jednopercentnom náraste mzdy približne 4,7³³ percentné zníženie celkového počtu jednotlivcov v tejto podskupine.

Záverečným procesom modulu EA je identifikovanie ekonomicky aktívneho obyvateľstva. Všetci jednotlivci v populácii, ktorí neboli zaradení do žiadnej z identifikovaných ekonomicky neaktívnych skupín sú modelom považovaní za ekonomicky aktívnych. Ekonomicky aktívni jednotlivci sú v následnom module EMPL rozdelení medzi zamestnaných a nezamestnaných.

Modul EMPL

V module EMPL sa kombinuje informácia o ponuke práce (ekonomicky aktívnom obyvateľstve) s informáciou o dopyte po práci (projekcie zamestnanosti vstupujúce z makroekonomického modelu – dopytovej strany modelu SLAMM). Vďaka procesom v predchádzajúcich moduloch, máme pre daný rok simulácie individuálnu informáciu o ekonomicky aktívnom obyvateľstve so znakmi jednotlivcov simulovanými modelom počas doterajšej simulácie (vek, pohlavie, stupeň a odbor vzdelania). Tieto sú využité pri alokovaní jednotlivcov do kombinácie ekonomického sektora zamestnávateľa a kvalifikačného stupňa vykonávaného povolania. SLAMM_microsim rozlišuje 10 sektorov ekonomickej činnosti a 4 kvalifikačné stupne kódované na základe vykonávaného povolania.

³³ Táto hodnota nie je priamo porovnateľná s empiricky odhadnutými elasticitami (napr. Siebertová a kol. 2014), nakoľko tu ide o elasticitu ponuky práce špecifickej podskupiny populácie.

Tabuľka 3.4

Agregovanie ekonomických sektorov použitých v modeli SLAMM, zo základných skupín klasifikácie NACE 2.0

Názov ekonomického sektoru	Kód v modeli	Označenie skupiny podľa NACE 2.0
Poľnohospodárstvo	1	A
Ťažba	2	B
Priemysel	3	C
Energetika	4	D, E
Stavebníctvo	5	F
Trhové služby 1	6	G, H, I
Trhové služby 2	7	J, K, L
Profesionálne a administratívne služby	8	M, N
Verejné služby	9	O, P, Q
Iné služby	10	R, S, T, U

Zdroj: Autori.

Tabuľka 3.5

Agregovanie kvalifikačných stupňov použitých v modeli SLAMM, zo základných skupín klasifikácie ISCO 08

Kvalifikačný stupeň v modeli	Kód skupiny podľa ISCO 08
1	1-3
2	4-5
3	6-8
4	9

Zdroj: Autori.

Segmentom trhu práce rozumieme kombináciu sektoru ekonomickej činnosti zamestnávateľa a kvalifikačný stupeň vykonávaného povolania. Makro-ekonomický model generuje projekcie zamestnanosti v 40³⁴ segmentoch trhu práce.

³⁴ 10 sektorov ekonomickej činnosti, krát 4 kvalifikačné stupne.

Ekonomicky aktívny jednotlivci sú v každom roku simulácie znova-alokovaní do zamestnanosti v jednotlivých segmentoch, kým počet alokovaných (zamestnaných) nedosiahne úroveň zamestnanosti prognózovanú pre daný segment. Alokácia ekonomicky aktívnych jednotlivcov prebieha podľa nasledujúcich pravidiel:

- i. Segmenty trhu práce sú napĺňané pracovníkmi v poradí podľa priemernej mzdy v danom segmente, začínajúc od segmentu s najvyššou priemernou mzdou.
- ii. Pracovníci, ktorí pracovali v danom segmente počas predchádzajúceho obdobia sú preferovaní pri výbere zamestnancov do daného segmentu v ďalších obdobiach. Zamestnanci tak „dedia“ svoju alokáciu z predchádzajúcich období.
- iii. Strata zamestnania, prípadne zmena segmentu, sú možné iba v prípade, že sa zamestnanosť v segmente medziročne znižuje o rozdiel väčší ako je počet zamestnancov odchádzajúcich z daného segmentu do neaktivity (nahrádzací dopyt po práci).
- iv. Zo znižujúcich sa segmentov sú nadbytoční zamestnaní jednotlivci presunutí do zásoby pracovnej sily, kde sa títo „nezamestnaní“ stretnú s absolventmi škôl z predchádzajúceho simulačného obdobia.
- v. Zo zásoby pracovnej sily môžu byť jednotlivci umiestnení do jedného zo segmentov trhu práce s nedostatkom disponibilných pracovníkov so skúsenosťami z predchádzajúcich období. Táto alokácia je však podmienená tým, že jednotlivec dosiahol typ vzdelania (kombináciu stupňa a odboru), ktoré už bolo prítomné medzi zamestnanými v danom segmente.³⁵
- vi. V prípade, že na konci simulačného obdobia, po zbehnutí všetkých procesov alokujúcich domácu ponuku práce do zamestnanosti, zostávajú segmenty trhu práce s nedostatočným počtom pracovníkov, sú na doplnenie pracovníkov generovaní zahraniční pracovníci. Generovanie zahraničných pracovníkov prebieha náhodným klonovaním (duplikovaním) existujúcich zahraničných pracovníkov v danom segmente pozorovaných vo vstupnom súbore.

³⁵ Aspoň jeden zo zamestnaných v danom segmente, podľa vstupných dát má danú kombináciu stupňa a odboru vzdelania.

Migrácia na Slovensko, je simulovaná až v úplnom závere simulačného cyklu. Predpokladom modelu je, že neobsadené pracovné miesto pritiahne zahraničného pracovníka. Keď poznáme počet pracovných migrantov, môžeme simulovať aj počet ekonomicky neaktívnych členov domácnosti pracujúcich imigrantov. Toto sa v modeli deje pomocou koeficientov ekonomicky neaktívnych migrantov, špecifických pre pracovníkov z EÚ a tretích krajín, ako aj jednotlivé podskupiny neaktívneho obyvateľstva. Tieto koeficienty nám napríklad hovoria, že traja pracovníci z tretích krajín prinesú na Slovensko jedného študenta a šiesti jedného dôchodcu. V závislosti od nich model generuje obyvateľov Slovenska so zahraničným pôvodom, bez priameho kontaktu s trhom práce.

Definovanie koeficientov ekonomicky neaktívnych migrantov poskytuje možnosť definovania scenárov, nakoľko ide o premennú, relatívne ľahko ovplyvniteľnú aplikovanými politikami. Ďalšími takýmito premennými je vek prichádzajúcich migrantov, ako aj dĺžka ich zotrvania v krajine. SLAMM_microsim umožňuje vkladať predpoklady týkajúce sa vekového rozdelenia prichádzajúcich migrantov, ako aj dĺžky ich zotrvania.

3.4. Štruktúra možných výsledkov

V najúplnejšej forme je výstupom SLAMM_microsim individuálna informácia o populácii Slovenska, s premennými vstupujúcimi do modelu (Tabuľka 3.1), v každom z rokov simulácie. Túto informáciu je možné agregovať do rôznych typov výstupov. Analyticky zaujímavá je aj možnosť sledovať zmeny statusov v čase, medzi rokmi simulačného obdobia. Táto je bežne využívaná pri kvantifikácii takzvaného dopytu po práci v dôsledku odchodu z trhu práce. Tento druh dopytu po práci dopĺňa informáciu o takzvanom expanznom dopyte po práci spôsobenom medzoročnou zmenou stavu zamestnanosti, ktorá je viditeľná už na projekciách zamestnanosti generovaných makroekonomickým modelom. Dopyt po práci v dôsledku potreby nahrádzania odchádzajúcich pracovníkov zvyčajne predstavuje dominantnú časť dopytu po práci a s postupným starnutím populácie je možné očakávať jeho zvyšovanie sa. Výstupy modelu SLAMM kvantifikujúce expanzný a nahrádzací dopyt po práci EÚ SAV publikuje v dvojročnej periodicite (Lichner a kol. 2018).

Model SLAMM umožňuje definovanie širokej palety scenárov na mikro-makro úrovni. Príkladom, môžu byť scenáre zachytávajúce zmenu ponuky práce v reakcii na zmenu priemernej mzdy v hospodárstve. Prípadne naopak scenáre zmeny mzdy v reakcii na zníženú ponuku práce v dôsledku napríklad zmeny dôchodkového systému.

Detailná informácia o vekovom zložení pracovníkov v segmentoch trhu práce, umožňuje napríklad kvantifikovať očakávanú potrebu doplnenia pracovníkov vy vybraných sektoroch, ako sú napríklad zdravotníctvo, či školstvo.³⁶

Špecificky na mikrosimulačnej úrovni sú potenciálne zaujímavé scenáre týkajúce sa pracovnej migrácie, veku a dĺžky zotrvania migrantov v krajine. Výstupy z týchto simulácií môžu poskytnúť informáciu zaujímavú pre nastavenie daňovo-odvodových systémov, či dôchodkového systému. Príkladom môže byť zmena počtu pracovníkov zo zahraničia v dôsledku nedávneho zastropovania veku odchodu do dôchodku (Štefánik a Miklošovič, 2020).

Tým, že SLAMM_microsim poskytuje informáciu o populácii na individuálnej úrovni umožňuje tiež tvorbu špecializovaných demografických scenárov; napríklad zmena pôrodnosti v súvislosti so zvýšenou participáciou vo vysokoškolskom vzdelávaní.

³⁶ Model bol napríklad využitý na kvantifikáciu potreby nahrádzania pracovníkov vo verejnej správe na žiadosť Útvaru hodnoty za peniaze Ministerstva financií SR. Online: <https://www.mfsr.sk/sk/financie/hodnota-za-peniaze/revizia-vydavkov/zamestnanost-mzdy-vo-verejnej-sprave/>

4. ANALÝZA SENZITÍVNOSTI REGIONÁLNEHO MODELU HERMIN

Na analýzu vplyvov politiky súdržnosti sa používajú viaceré kvalitatívne a kvantitatívne metódy, ktorých súčasťou sú aj modelové simulácie a hodnotenia založené na ekonometrických modeloch. Základnou motiváciou analýz dopadov ŠF a KF je získanie odpovedí na otázky, ktoré sú priamo prepojené na efektívnosť politiky súdržnosti v redukovaní regionálnych disparít, efektívnosti distribúcie finančných prostriedkov a zistenia potenciálu implementácie týchto zdrojov. Pri využívaní jednotlivých ekonometrických modelov častokrát ide do úzadia citlivosť samotných aparátov na výsledky, ak sa nastaví odlišné predpoklady a parametre modelu. V rámci tejto kapitole uvedieme analýzu senzitivnosti modelu HERMIN, ktorý je najčastejšie využívaný pri analýze vplyvov politiky súdržnosti na Slovensku. Zameriame sa na jeho regionálnu aplikáciu, ktorá bola využitá pri ex post analýze politiky súdržnosti v programovom období 2007 – 2013 (Radvanský a kol., 2016).

4.1. Ekonometrické modely

Prvými snahami o evaluáciu politiky súdržnosti pomocou ekonometrického modelu boli modelové simulácie využívajúce model HERMES. Tento model však bol použitý iba pre Írsko. Nasledovníkom modelu HERMES bol model HERMIN, ktorý už pokryl väčší geografický priestor v rámci EÚ. Začiatkom deväťdesiatych rokov bol model HERMIN použitý na evaluáciu vplyvov ŠF a KF v Írsku a Portugalsku, neskôr pribudli Grécko a Španielsko. V priebehu prvej dekády nového milénia bol Európskou Komisiou (EK) vytvorený model HERMIN pre všetky krajiny EÚ 27. Okrem modelu HERMIN využila EK na analýzu politiky súdržnosti napríklad aj model QUEST (Varga a in't Veld, 2009), ktorý predstavuje dopytovo orientovaný typ modelu. V súčasnosti sa zvyšuje snaha o nájdenie nasledovníka týchto modelov a vznikajú rôzne alternatívne typy modelových prístupov (MASST, EuImpactMod, RHOMOLO, GMR-EUROPE a pod.), ktoré sa však zatiaľ potýkajú s problematikou ich reálnej aplikovateľnosti.

Generálne riaditeľstvo pre regionálnu a mestskú politiku Európskej komisie (DG REGIO) už niekoľko desaťročí používa makroekonomické modely na vyhodnocovanie efektov politiky súdržnosti na štáty a regióny EÚ. Najčastejšie využívanými boli hlavne model HERMIN a model QUEST III.

HERMIN bol vyvinutý v osemdesiatich rokoch minulého storočia a bol pravidelne používaný a aktualizovaný. Je to makroekonomický štruktúrny model, pričom parametre modelu sú zväčša ekonometricky odhadované a kalibrované. Model QUEST III bol vyvinutý a používaný Generálnym riaditeľstvom pre hospodárske a finančné záležitosti (DG ECFIN). Je to model typu DSGE (Dynamic stochastic general equilibrium), ktorý je založený na mikroekonomických základoch. Oba vyššie spomínané modely boli úspešne používané niekoľko desaťročí, avšak mali jednu nevýhodu, a to, že poskytovali výsledky iba na makroúrovni. DG REGIO však malo potrebu preskúmať aj vplyvy na regionálnej úrovni. Na tento účel boli analyzované možnosti rozšírenia už existujúcich modelov. Európska komisia dospela k záveru, že žiadny z existujúcich modelov nebude schopný pokryť všetky úlohy, ktoré si stanovila, a preto bude potrebné vyvinúť nový regionálny model. Za týmto účelom je Komisiou a Joint Research Centre (JRC) v Seville vyvíjaný model RHOMOLO (JRC, 2013) ako komplexný nástupca predchádzajúcich modelov. Tento model je dynamický, regionálny, viac sektorový priestorový model všeobecnej rovnováhy. Hlavná výhoda tohto modelu je jeho komplexnosť a schopnosť zachytiť tzv. priestorové spill-over efekty a vzájomné závislosti medzi regiónmi. Jeho hlavná nevýhoda je však vysoká náročnosť na vstupné údaje, ktoré národné štatistiky často ani nesledujú alebo nevykazujú v potrebnej štruktúre. Ďalšou nevýhodou modelu RHOMOLO je aj softvérová náročnosť samotného modelu, ktorý nie je poskytovaný ani národným inštitúciám. Ako reakcia na túto situáciu bol v Poľsku vyvinutý regionálny model založený na princípoch HERMIN modelu. Hlavná výhoda tohto regionálneho ekonometrického modelu spočíva v relatívne jednoduchšej štruktúre, pričom umožňuje analyzovanie vplyvov politiky súdržnosti na regionálnej úrovni. Je úspešne aplikovateľný pre malé otvorené ekonomiky a aj v podmienkach obmedzenej údajovej základne. Jeho hlavná nevýhoda je momentálna neschopnosť zohľadniť vyššie spomínané spill-over efekty medzi jednotlivými regiónmi.

Medzi ďalšie modely, ktoré boli využité pri modelovaní vplyvov kohéznej politiky patria napríklad EUImpactMod alebo model MASST. EuImpactMod bol špeciálne vyvinutý pre krajiny V4 poľským inštitútom IBS (Instytut Badań Strukturalnych) ako alternatíva k modelu HERMIN. Ide o DSGE model, ktorý bol kalibrovaný na mikro a makro údajoch. Jeho hlavnou motiváciou bolo preskúmať vplyv kohéznej pomoci pre krajiny V4 na krajiny EÚ15. Analýza ukázala, že vplyv politiky súdržnosti v krajinách V4 sa premieta do významného zvýšenia ich výkonu, a tým pádom aj do nárastu spotreby,

investícií a dopytu, ktorý sa do značnej miery týka tovarov a služieb z krajín EÚ15.

Zložitejšiu alternatívu modelu predstavuje model MASST (skratka z Macroeconomic Sectoral, Social and Territorial), ktorý je kombináciou ekonometrického modelu rastu na národnej a regionálnej NUTS2 úrovni a simulačného algoritmu. Prvoradým cieľom modelu je prognózovanie strednodobého a dlhodobého trendu reálneho ekonomického rastu a vybraných demografických premenných ako populácia alebo migrácia pre každú krajinu EÚ27 a každého jedného z 259 regiónov európskych krajín. Tento model je jedinečný z dôvodu, že je založený na princípe top-down, čo znamená, že regionálny rast je závislý na národnom raste a následne vďaka integrovanému mechanizmu spätnej väzby a bottom-up prístupu je národný ekonomický rast závislý od regionálneho rastu s určitým omeškaním (jeden rok). Rovnice na makroúrovni sú odhadnuté štandardným ekonometrickým prístupom a rovnice na regionálnej úrovni zahŕňajú priestorový efekt. Nevýhodou tohto typu modelu je vysoká náročnosť na dátovú základňu ako na národnej, tak aj na regionálnej úrovni.

V podmienkach nových členských krajín sa práve model HERMIN stal priekopníkom vo využívaní makro modelov na analýzu vplyvov politiky súdržnosti (Bradley a kol., 1995; Bradley, 2000; Barry a kol., 2003; Zaleski a kol., 2004; Bradley a kol., 2005). Z prostredia Slovenska to boli predovšetkým autori Kvetan a kol. (2006), Radvanský a Frank (2010) a Radvanský a kol. (2013).

4.2. Model HERMIN

Ako najvhodnejší na skúmanie vplyvu politiky súdržnosti v podmienkach malej otvorenej ekonomiky, akou Slovensko je, sa javí model typu HERMIN. Je to najmä z dôvodu, že bol navrhnutý tak, aby ho bolo možné aplikovať na malé otvorené ekonomiky s limitovanou údajovou základňou. Hoci modely QUEST III a RHOMOLO používajú pokročilejší modelový aparát a sú podstatne komplexnejšie, ich aplikácia v podmienkach Slovenska môže byť značne skomplikovaná, resp. znemožnená práve z dôvodu už spomínaných problémov s dostupnosťou regionálnych údajov v komplexnej podobe.

Limitácia regionálneho modelovania bola sčasti eliminovaná vývojom aparátu v Poľsku, kde navrhli model typu HERMIN, ktorý už má regionálny rozmer. Predpokladá sa ďalšia úprava navrhnutého aparátu za účelom odstránenia niektorých silnejších predpokladov (napr. pridaním spill-over efektov). Výhodou je vhodná stavba modelu s menšou náročnosťou na komplexnosť

vstupných dát a zrozumiteľná interpretácia výsledkov. Otáznou je možnosť zahrnutia niektorých prvkov modelu QUEST (napr. mikroekonomického rozhodovania aktérov na trhu). Táto možnosť musí byť overená v empirickej fáze jeho aplikácie na regionálnej úrovni. Ďalšou možnosťou je prebrať kombináciu top-down a bottom-up prístupu z modelu MASST. Rovnako aj táto možnosť musí byť overená v empirickej fáze jeho aplikácie na regionálnej a národnej úrovni.

Počiatky modelu HERMIN možno hľadať v komplexnom, viac sektorovom modeli HERMES, ktorý bol vyvinutý Európskou komisiou na začiatku roka 1980 (D'Alcantara a Italianer, 1982). HERMIN bol pôvodne navrhnutý ako menšia verzia modelu HERMES, aby bol aplikovateľný v podmienkach, kde je problém s dostupnosťou údajov, napr. v chudobnejších, menej rozvinutých členských štátoch a regiónoch EÚ na západnej a južnej periférii (Írsko, Severné Írsko, Portugalsko, Španielsko, talianskej Mezzogiorno, a Grécko). Dôsledkom nedostatku podrobných údajov a dostatočne dlhých časových radov, bez štrukturálnych zmien bolo, že modelový rámec musel byť založený na pomerne jednoduchom teoretickom rámci. Táto relatívna jednoduchosť je práve jednou z hlavných výhod modelu HERMIN.

Tabuľka 4.1

Prehľad funkcionalít a technických špecifikácií ekonometrických modelov

Vlastnosť	RHOMOLO	QUEST III	MASST	EUImpacMod	HERMIN
Typ modelu	DSGE	DSGE	Ekonometrický	DSGE	Ekonometrický
Obsahuje sektory	Áno	Áno	Áno	Áno	Áno
Dop. a ponuková strana	Áno	Áno	Áno	Áno	Áno
Dátová náročnosť	Extrémna	Vysoká	Vysoká	Stredná	Stredná
Regionalizácia	Áno	Nie	Áno	Nie	Áno
Spill-over efekty	Áno	Áno	Áno	Áno	Nie
Použitie	Aplikovaný	Aplikovaný	Aplikovaný	Aplikovaný	Aplikovaný
Aplikácia pre 1 krajinu	Nie	Áno	Áno	Áno	Áno
Komplexnosť	Vysoká	Stredná	Vysoká	Stredná	Stredná
Časová náročnosť	Extrémna	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Stredná
Vhodnosť na použitie v SR	Nie	Nízka	Nízka	Stredná	Vysoká

Zdroj: Autori.

4.3. Predpoklady modelu

Jednou zo základných charakteristík všeobecného modelu HERMIN je to, že ide o model malej otvorenej ekonomiky. Základný teoretický model zároveň zohľadňuje štruktúru nástrojov politiky súdržnosti. Tvorba a štruktúra tohto modelu musí spĺňať niekoľko základných predpokladov.

Ekonomika musí byť agregovaná na malý počet sektorov, ktoré umožňujú identifikovať kľúčové štruktúrne zmeny v ekonomike počas skúmaného obdobia.

Musí mať vyšpecifikovaný mechanizmus, pomocou ktorého je ekonomika prepojená s „vonkajším svetom“, a ktorý by mal zachytávať: medzinárodnú výmenu tovarov a služieb, inflačné prenosy, migráciu pracovnej sily, ako aj priame zahraničné investície. Vonkajšia (alebo svetová) ekonomika je veľmi dôležitým priamym aj nepriamym faktorom, ovplyvňujúcim ekonomický rast a konvergenciu krajiny k rozvinutým krajinám EÚ.

Produkcia jednotlivých hospodárskych sektorov zahrnutých v modeli je vyjadrená pomocou produkčných funkcií v špecifickom tvare CES³⁷ (Constant Elasticity Substitution) a C-D (Cobb-Douglas) funkcie.

Tvorca a používateľ modelu musí rozpoznať možný konflikt medzi súčasným stavom ekonomiky, ktorý na základe historických dát popisuje model HERMIN, a budúcim očakávaným stavom ekonomiky približujúcej sa prostrediu dominovanému jednotným spoločným trhom EÚ.

Na naplnenie týchto predpokladov sa najčastejšie používa teoretická modelová štruktúra všeobecného modelu HERMIN, ktorá sa skladá z piatich sektorov: sektor priemyslu, obsahujúci predovšetkým sektory ekonomiky obchodujúce so zahraničím, sektor trhových služieb, ktorý pozostáva zo sektorov ekonomiky neobchodujúcich so zahraničím a tvoriacich predovšetkým domácu ponuku, sektor stavebníctva, pôdohospodársky sektor a verejný sektor (nazývaný aj sektor netrhových služieb).

Z hľadiska tvorby a použitia produkcie model pozostáva z troch blokov, a to bloku ponuky, bloku absorpcie (dopytu) a bloku rozdelenia príjmov v ekonomike. Model je skonštruovaný ako integrovaný systém rovníc s prepojeniami medzi jednotlivými blokmi a sektormi a je postavený na keynesovských predpokladoch a mechanizmoch, ktoré tvoria jadro modelu. V opodstatnených prípadoch obsahuje aj prvky postavené na neoklasickej

³⁷ Produkčná funkcia s konštantnou elasticitou substitúcie.

ekonomickej teórii, predovšetkým v bloku ponuky. Napríklad výstupy sektora priemyslu nie sú iba jednoducho determinované dopytom, ale model zohľadňuje aj potenciálne vplyvy cenovej a nákladovej konkurencie. Odráža tak predpoklad, že firmy hľadajú miesta alebo krajiny minimalizujúce náklady produkcie. Dopyt po výrobných faktoroch v odvetviach priemyslu a trhových služieb je odvodený na základe nákladovej minimalizácie produkčnej funkcie CES.

V bloku ponuky všeobecného modelu HERMIN je modelovaná agregátna ponuka (výstup jednotlivých sektorov), cena výstupu, index nominálnej mzdy, mzdová inflácia, konkurencie schopnosť, dopyt po práci a dopyt po investíciách. Blok taktiež obsahuje rovnice agregátnej ponuky práce, nezamestnanosti a migrácie pracovnej sily. Blok absorpcie (dopytu) obsahuje rovnice na modelovanie domácej spotreby, domáceho dopytu a saldo zahraničného obchodu. Blok rozdelenia príjmov obsahuje rovnice na výpočet cien výdavkov verejného sektora, príjmu, disponibilného príjmu domácností, verejného deficitu, verejného dlhu a salda bežného účtu.

Väčšina funkčných regionálnych modelov v Európe používa regionálne členenie na úrovni NUTS II. Aplikácia regionálneho modelu HERMIN na regionálnej úrovni bola vyvinutá v Poľsku (Zaleski, 2009), pričom región (v prípade Poľska NUTS II) je odhadovaný ako samostatný satelitný model s previazanosťou na národné údaje. Vzhľadom na decentralizáciu, ktorá na Slovensku prebehla v roku 1996 však ako funkčné regióny môžeme označiť úroveň NUTS III, t. j. samosprávne kraje. Z tohto dôvodu bola aplikácia regionálneho modelu v prípade Slovenska vykonaná na úrovni NUTS III regiónov.

V rámci modelového aparátu HERMIN sú dôležité jednotlivé zdroje financovania. Samotný zdroj financovania má vplyv na efektívnosť vynaložených prostriedkov a v rámci modelu rozdeľujeme finančné zdroje, ktoré sú implementované, do troch kategórií:

- prostriedky Európskej únie,
- prostriedky verejného sektora,
- prostriedky z vlastných zdrojov.

V rámci vytvárania jednotlivých scenárov pri analýze vplyvov politiky súdržnosti sme brali do úvahy len implementované prostriedky z EÚ. Predpokladáme, že ostatné zdroje financovania by v rámci ekonomiky boli využité bez ohľadu na rôznorodé implementácie politiky súdržnosti. Veľmi dôležitým atribútom modelu je cieľ (účel) implementácie finančných prostriedkov.

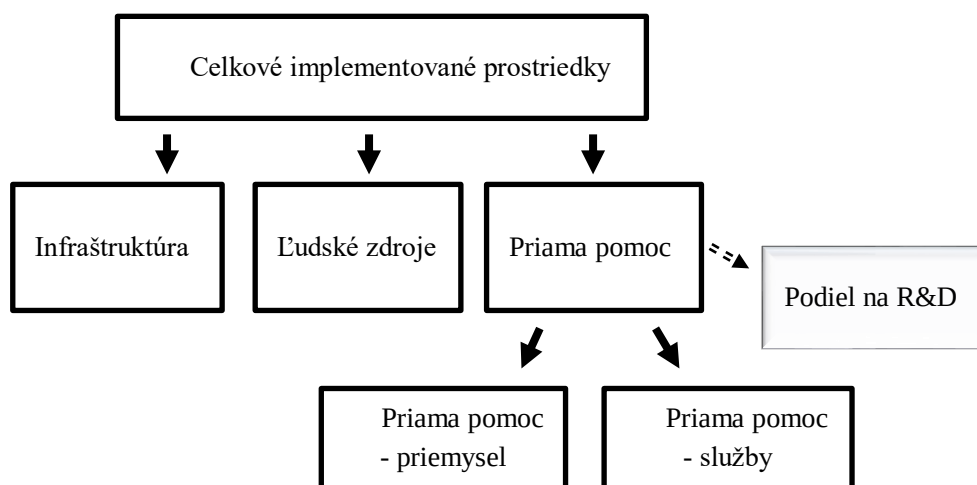
Pri konštrukcii scenárov musí byť zadaný objem finančných prostriedkov, ktoré smerujú (smerovali) na konkrétny účel implementácie. Modelovaný prístup definuje nasledujúce účely implementácie:

- Infraštruktúra
- Ľudské zdroje
- Priama podpora výrobným sektorom
 - Priama podpora priemyslu
 - Priama podpora služieb

Ďalšia premenná, ktorá vstupuje do modelu, je podiel výdavkov z priamej podpory výrobným sektorom na vedu a výskum. Delenie opísané vyššie je znázornené na nasledujúcom obrázku 4.1:

Obrázok 4.1

Diagram popisujúci definovanie účelu implementovaných prostriedkov



Zdroj: Autori.

Pri analyzovaní vplyvov politiky súdržnosti môžeme typy scenárov rozdeliť na dve kategórie, ex post (minulosť) a ex ante (budúcnosť). Pri tvorbe ex post scenárov určujeme objem implementovaných finančných prostriedkov do jednotlivých cieľov implementácie na základe pozorovaných dát (použitého typu účtu pri platbách). Tieto typy scenárov vytvárame odčítaním implementovaných finančných prostriedkov od základného (baseline) scenára. Inak povedané snažíme sa odpovedať na otázku, aká by bola reakcia ekonomiky, ak by tieto finančné prostriedky neboli implementované v ekonomike.

Pri tvorbe ex ante scenárov zohľadňujeme históriu implementácie, nastavenia nových prioritných osí implementácie alebo odporúčania pre programové obdobie. V tomto prípade vytvárame všetky alternatívne scenáre ako dodatočný nárast finančných prostriedkov do ekonomiky. Snažíme sa teda odpovedať na otázku, na akú trajektóriu sa ekonomika posunie, ak do nej implementujeme dodatočné finančné zdroje v rámci politiky súdržnosti.

Výrazný limitujúci faktor pri regionálnom modelovaní je oneskorenie publikovania oficiálnych štatistických údajov pre jednotlivé regióny s dvojročným oneskorením pre prípad Slovenska. Preto je vhodné využiť vhodné metódy na odhad aktuálnych regionálnych ukazovateľov z národných hodnôt, ktoré toto oneskorenie nemajú. Na druhej strane, pri kalibrácii parametrov modelu pre jednotlivé regióny sa využíva aj tento odhad, ktorý môže trajektóriu vývoja regiónu významne ovplyvniť.

4.4. Predpoklady baseline scenára

Pri tvorbe analýzy senzitivnosti modelu budeme postupovať nasledovne. Vytvoríme si baseline scenár, ktorý bude predstavovať implementovanie finančných prostriedkov v programovom období 2021 – 2027 (ex ante) a analyzujeme si dosiahnuté makroekonomické výsledky. Následne sa zameriame na vybraté parametrické rovnice modelu a tieto parametre podrobíme analýze senzitivnosti. Porovnáme hlavné ekonomické premenné (rozdiel HDP a kumulatívny multiplikátor³⁸) pre baseline scenár a scenár so zmeneným parametrom. Takto budeme vedieť vypočítať citlivosť modelu na zmenu daného parametra. Následne si definujeme intervaly citlivosti a podľa dosiahnutého výsledku zaradíme tento parameter do náležitej kategórie.

V programom období 2021 – 2027 očakávame, že v rámci pridelených prostriedkov určených na politiku súdržnosti bude Slovensko môcť vyčerpať takmer 13 280 mil. EUR.³⁹ Definujeme si v rámci časového horizontu postupné zvyšovanie implementácie od roku 2021 až do roku 2025. Následne očakávame ustálenie implementácie do roku 2027 a postupné znižovanie až do vyčerpania pridelených prostriedkov v rámci politiky súdržnosti.⁴⁰ Pri

³⁸ Kumulatívny multiplikátor je definovaný ako súčet zmien HDP v reakcii na zmenu čerpania finančných prostriedkov v určitom časovom horizonte.

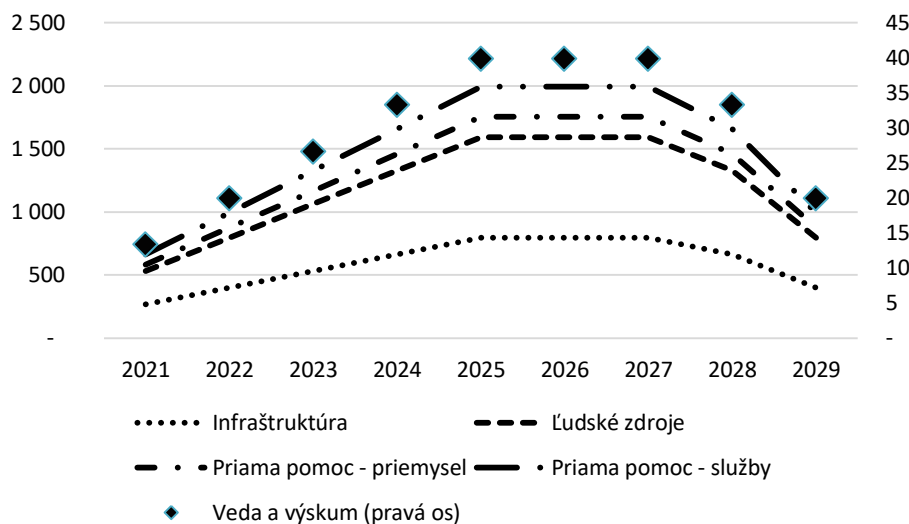
³⁹ Predbežný odhad autorov založený na terajších platných pravidlách Komisie v rámci politiky súdržnosti.

⁴⁰ Očakávame zachovania pravidla N+2 pri čerpaní finančných prostriedkov v rámci politiky súdržnosti.

rozdelení účelu implementácie predpokladáme vynaloženie 40 % celkových prostriedkov ako na infraštruktúru, tak aj na ľudské zdroje. Pre účely priamej pomoci predpokladáme výdavky vo výške 20 %. Z tejto implementácie tvorí priama pomoc pre sektor priemyslu 40 % a priama pomoc pre sektor trhových služieb vo výške 60 %. Výdavky na vedu a výskum sú v celkovej výške 10 % z prostriedkov priamej pomoci. Celková ročná implementácia v rámci politiky súdržnosti sa pohybuje od 664 mil. EUR (rok 2021) až do výšky takmer 2 mld. EUR (roky 2025 – 2027). Maximálne výdavky na vedu a výskum v rámci politiky súdržnosti sú vo výške 40 mil. EUR ročne. Pri regionalizácii finančných prostriedkov v rámci implementácie sme vychádzali z historických dát (Radvanský, 2016). Odhad implementácie v jednotlivých regiónoch je na úrovni 20 % z ich HDP v roku 2017 pre všetky regióny s výnimkou Bratislavského kraja. Pre ten odhadujeme celkovú implementáciu v programovom období 2021 – 2027 na úrovni 4,5 % HDP v roku 2017 (viac ako 1 mld. EUR). Časová implementácia a cieľ použitia finančných prostriedkov zostáva rovnaká pre všetky regióny Slovenska. Očakávaná implementácia v programovom období 2021 – 2027, ktorú využijeme v rámci analýzy citlivosti je znázornená na grafe 4.1.

Graf 4.1

Baseline scenár časovej implementácie pre jednotlivé implementačné ciele v mil. EUR



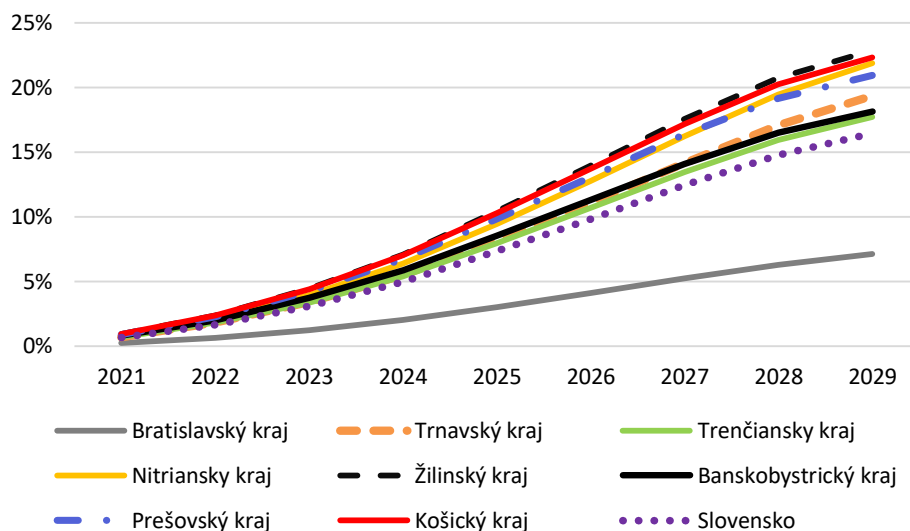
Zdroj: Autori.

4.5. Výsledky baseline scenára

Výsledky baseline scenára naznačujú, že využitím všetkých finančných prostriedkov v rámci politiky súdržnosti v programovom období 2021 – 2027, by kumulatívny rozdiel HDP Slovenska v roku 2029 bol na úrovni 16,5 % HDP v tomto roku. Najnižší kumulatívny rast zaznamenal Bratislavský kraj, ktorý by bol na úrovni 7 % HDP v roku 2029. Ostatné regióny Slovenska zaznamenali kumulatívny rast HDP od 18 % (Banskobystrický kraj) do 22 % (Košický kraj) HDP daného regiónu v roku 2029.

Graf 4.2

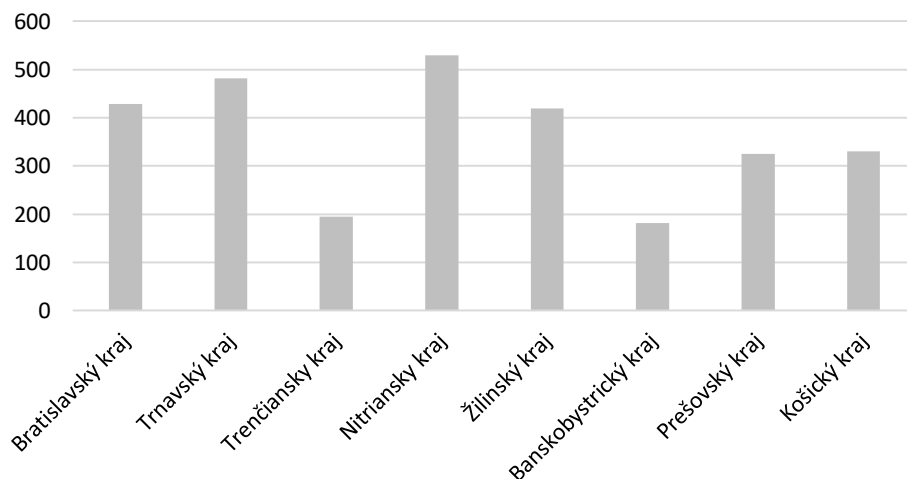
Kumulatívne rozdiely HDP ako % HDP



Zdroj: Model HERMIN.

Samotný rozdiel HDP v roku 2029 je od 181 mil. EUR (Banskobystrický kraj) po 530 mil. EUR (Nitriansky kraj). Nízky rozdiel HDP zaznamenal aj Trenčiansky kraj. Rozdiel HDP nad 400 mil. EUR dosiahol v roku 2029 aj Bratislavský kraj, Trnavský kraj a Žilinský kraj.

Graf 4.3

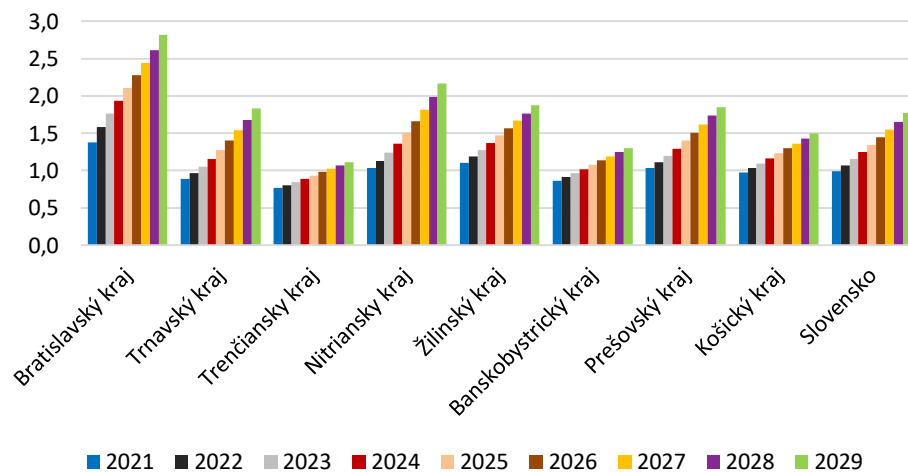
Rozdiel HDP v regiónoch ako výsledok baseline scenára v roku 2029 (v mil. EUR)

Zdroj: Model HERMIN.

Pri pohľade na kumulatívny multiplikátor zisťujeme, že najvyššiu hodnotu dosiahol Bratislavský kraj, a to 2.8 v roku 2029. Najmenšiu hodnotu kumulatívneho multiplikátora dosiahol Trenčiansky kraj, a to 1.1 v roku 2029. Rýchlejší nárast tohto indikátora dosiahli Bratislavský kraj, Nitriansky kraj a Prešovský kraj. Miernejšie rasty boli zaznamenané v Trenčianskom, Banskobystrickom a Košickom kraji.

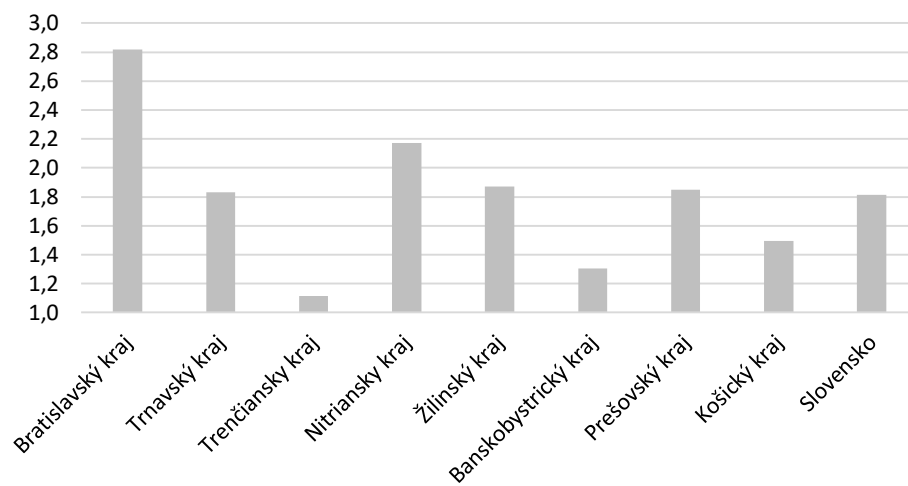
Slovensko ako celok dosiahlo v roku 2029 hodnotu kumulatívneho multiplikátora 1.8, čo bolo na úrovni Trnavského kraja, Žilinského kraja a Prešovského kraja. Menšiu hodnotu dosiahli Trenčiansky kraj, Banskobystrický kraj a Košický kraj. Najvyššiu hodnotu kumulatívneho multiplikátora dosiahli Nitriansky kraj a Bratislavský kraj, ktorý vysokú hodnotu dosiahol predovšetkým kvôli lepšej absorpčnej schopnosti regiónu a nižšej implementácie finančných prostriedkov.

Graf 4.4

Kumulatívny multiplikátor v jednotlivých rokoch

Zdroj: Model HERMIN.

Graf 4.5

Hodnota kumulatívneho multiplikátora v roku 2029 v jednotlivých regiónoch

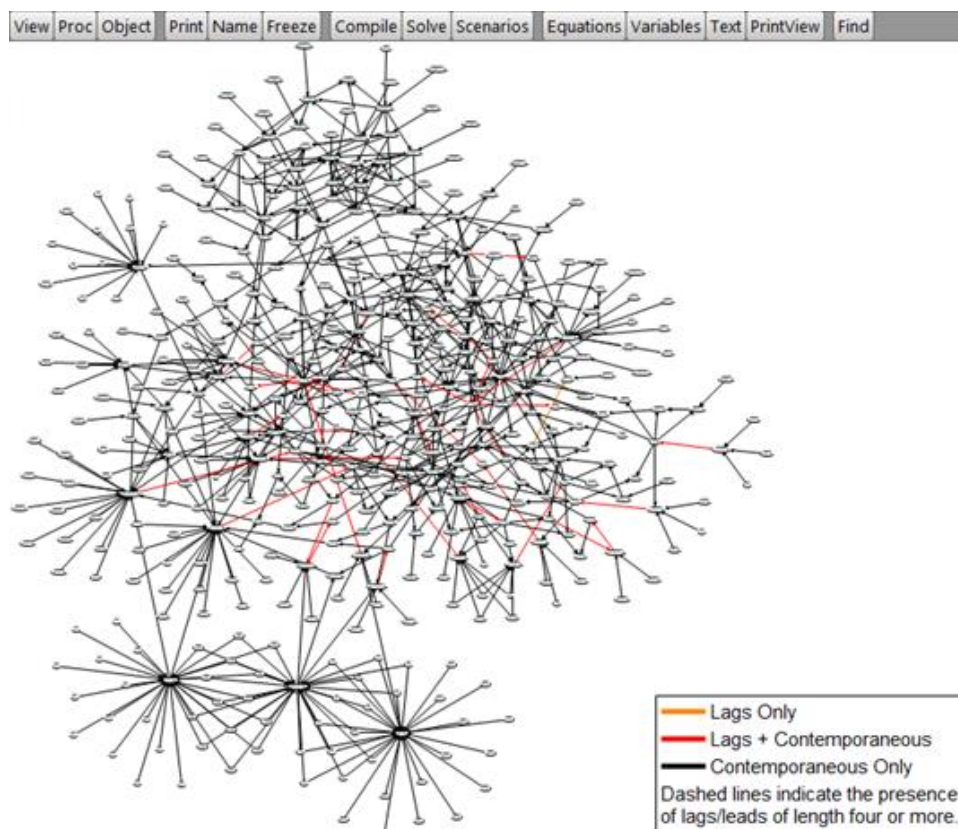
Zdroj: Model HERMIN.

4.6. Parametre modelu

Základný regionálny model HERMIN, ktorý zahŕňa vzťahy pre jeden región, pozostáva zo 78 lineárnych rovníc a 145 nelineárnych rovníc. Regionálny model pozostáva z 223 rovníc (endogénnych premenných) a 226 exogénnych premenných. Model možno rozdeliť na tri nezávislé bloky, z čoho dva bloky využívajú pri riešení len rekurzívne vzťahy, zatiaľ čo tretí blok je riešený simultánnymi rovnicami. Jednotlivé regionálne modely nie sú navzájom prepojené, existujú len na satelitnej báze. Z toho vyplýva už vyššie spomenuté obmedzenie chýbajúcich spill-over regionálnych efektov. Regionálny model pre Slovensko pozostáva z ôsmich samostatných modelov, ktoré patria jednotlivým krajom a nie sú previazané. Aplikácia modelu je vytvorená v programovacom jazyku EViews a vzťahový diagram medzi premennými pre jeden región je znázornený na nasledujúcom obrázku.

Obrázok 4.2

Vzťahový diagram medzi jednotlivými premennými v programe EViews



Zdroj: EViews.

Aplikácia modelu pozostáva z dvoch základných krokov. Kalibrácia jednotlivých parametrov je prvý krok, zatiaľ čo výpočet hodnôt premenných pomocou simulačnej aplikácie modelu je druhý krok. Samotná kalibrácia modelu obsahuje odhadnutie 18 rovníc pre každý región, ktoré sú buď sektovo špecifické, alebo tvoria celkové ekonomické prostredie regiónu. Pri kalibrácii hodnôt jednotlivých parametrov autori postupovali buď na základe odporúčaní odbornej literatúry, alebo ekonomickej teórie (napríklad v prípade CES funkcií). V prípade zahrnutia málo využívaných premenných sa pristúpilo k expertnému odhadu hodnoty.

Najvýznamnejší sektor modelu je sektor priemyslu, ktorý pozostáva celkovo z piatich parametrických rovníc, ktoré sa odhadujú. Do odhadu HDP vyprodukovaného v priemysle (OT , rovnica 4.1) vstupujú premenné svetový dopyt (OW), reálne jednotkové náklady práce ($RULCT$), relatívna cenová úroveň voči svetu ($PCOMPT$) a časový trend ($Trend$).

$$\log OT = AOT_1 + AOT_2 * \log OW + AOT_3 * \log RULCT + AOT_4 * \log PCOMPT + AOT_5 * Trend \quad (4.1)$$

Do odhadu rovnice priemerného reálneho ročného príjmu v priemysle (WT , rovnica 4.2) vstupujú index spotrebiteľskej ceny ($PCONS$), miera nezamestnanosti ($URBAR$) a produktivita práce ($LPRT$). Teoretické východiská týkajúce sa vyjednávania o mzdách pochádzajú z práce Layard, Nickell a Jackman (1991). Do rovnice 4.3, ktorá odhaduje cenový deflátor výstupu v priemysle (POT) vstupujú jednotkové náklady práce ($ULCT$) a svetová cena ($PWORLD$).

$$\log(WT/PCONS) = AWT_1 + AWT_2 * \log LPRT + AWT_3 * URBAR \quad (4.2)$$

$$\log POT = APOT_1 + APOT_2 * \log PWORLD + (1 - APOT_2) * \log ULCT \quad (4.3)$$

Investičný dopyt (IT) a dopyt po pracovnej sile (LT) v priemysle sa odvodzujú minimalizáciou nákladov pomocou výrobnjej CES funkcie s konštantnými výnosmi z rozsahu (rovnice 4.4, 4.5), kde $ERFPT$ je očakávaný pomer relatívnej ceny faktora. Predpokladá sa, že technický pokrok je Hicksov neutrálny. $SIGT$ je elasticita substitúcie medzi výrobnými faktormi v priemysle, ktorá je definovaná exogénne, $DELT$ je udržateľnosť kapitálu a $RHOT$ je

parameter substitúcie v tomto sektore. Rovnica 4.5 nepočíta HDP v priemysle, ale je využívaná na výpočet investičného dopytu, resp. dopytu po pracovnej sile v priemysle.⁴¹

$$\log(IT/LT) = CEST_1 + SIGT * \log ERFPPT \quad (4.4)$$

$$\begin{aligned} \log(OT) = & CEST_2 + CEST_3 * \log \left(\exp \left(\left(-\frac{1}{RHOT} \right) * \log(DELTA * \right. \right. \\ & \left. \left. \exp(-RHOT * \log LT) + (1 - DELTA) * \exp(-RHOT * \log IT) \right) \right) \right) + \\ & CEST_4 * Trend \end{aligned} \quad (4.5)$$

$$RHOT = (1 - SIGT)/SIGT \quad (4.6)$$

$$DELTA = 1/(1 + \exp(CEST_1/SIGT)) \quad (4.7)$$

V prípade odhadu HDP vyprodukovaného v trhových službách (*OM*) vstupuje do rovnice 4.8 vážený domáci dopyt (*FDOM*) a trend. Cenový deflátor výstupu v trhových službách (*POM*, rovnica 4.9) je odhadnutý pomocou jednotkových nákladov prác a svetovej ceny.

$$\log OM = AOM_1 + AOM_2 * \log FDOM + AOM_3 * Trend \quad (4.8)$$

$$\begin{aligned} \log POM = & APOM_1 + APOM_2 * \log ULCM + (1 - APOM_2 - APOM_3) * \\ & \log ULCM_{t-1} + APOM_3 * \log PWORLD \end{aligned} \quad (4.9)$$

Podobne, ako v priemysle, aj v sektore trhových služieb je odhadnutý investičný dopyt (*IM*) a dopyt po pracovnej sile (*LM*) pomocou minimalizáciou nákladov a CES produkčnej funkcie s konštantnými výnosmi z rozsahu. *ERFPM* je očakávaný pomer relatívnej ceny faktora v tomto sektore, *SIGM* je elasticita substitúcie medzi výrobnými faktormi v trhových službách, ktorá je definovaná exogénne, *DELM* je udržateľnosť kapitálu a *RHOM* je parameter substitúcie v trhových službách. Rovnica 4.11 nepočíta HDP v trhových službách, ale je využívaná na výpočet investičného dopytu, resp. dopytu po pracovnej sile v trhových službách.

⁴¹ Odvodenie vzťahu pre IT, resp. LT by pôsobilo neprehľadne.

$$\log(IM/LM) = CESM_1 + SIGM * \log ERFPM \quad (4.10)$$

$$\begin{aligned} \log(OM) = & CESM_2 + CESM_3 * \log \left(\exp \left((-1/RHOM) * \log(DELM * \right. \right. \\ & \left. \left. \exp(-RHOM * \log LM) + (1 - DELM) * \exp(-RHOTM * \log IM)) \right) \right) + \\ & CESM_4 * Trend \end{aligned} \quad (4.11)$$

$$RHOM = (1 - SIGM)/SIGM \quad (4.12)$$

$$DELM = 1/(1 + \exp(CESM_1/SIGM)) \quad (4.13)$$

HDP vyprodukovaný v stavebníctve (*OB*) je odhadnutý pomocou stavebných investícií (*IBC*) a časového trendu. Tento odhad je opísaný v rovnici 4.14. Rovnica 4.15, ktorá opisuje cenový deflátor výstupu v stavebníctve (*POB*), obsahuje jednotkové náklady práce.

$$\log OB = AOB_1 + AOB_2 * \log IBC + AOB_3 * Trend \quad (4.14)$$

$$\log POB = APOB_1 + APOB_2 * \log ULCB + (1 - APOB_2) * \log ULCB_{t-1} \quad (4.15)$$

Investičný dopyt (*IB*) a dopyt po pracovnej sile (*LB*) v stavebníctve sa odvodzujú minimalizáciou nákladov pomocou výrobnjej CES funkcie s konštantnými výnosmi z rozsahu (rovnice 4.16, 4.17). Predpokladá sa, že technický pokrok je Hicksov neutrálny. *ERFPB* je očakávaný pomer relatívnej ceny faktora v stavebníctve. *SIGB* je elasticita substitúcie medzi výrobnými faktormi, ktorá je definovaná exogénne, *DELB* je udržateľnosť kapitálu a *RHOB* je parameter substitúcie v tomto sektore. Rovnica 4.17 sa nevyužíva na výpočet HDP v stavebníctve, ale je využívaná na výpočet investičného dopytu, resp. dopytu po pracovnej sile v stavebníctve.

$$\log(IB/LB) = CESB_1 + SIGB * \log ERFPB \quad (4.16)$$

$$\begin{aligned} \log(OB) = & CESB_2 + CESB_3 * \log \left(\exp \left((-1/RHOB) * \log(DELB * \right. \right. \\ & \left. \left. \exp(-RHOB * \log LB) + (1 - DELB) * \exp(-RHOTB * \log IB)) \right) \right) + \\ & CESB_4 * Trend \end{aligned} \quad (4.17)$$

$$RHOB = (1 - SIGB)/SIGB \quad (4.18)$$

$$DELB = 1/(1 + \exp(CESB_1/SIGB)) \quad (4.19)$$

HDP vyprodukované v poľnohospodárstve (OA) je určený vzťahom produktivity práce v čase. Na rozdiel od odhadov v priemysle a trhových službách, do odhadu nevstupuje žiadna výrobná funkcia. Predpokladáme, že nízka produktivita v sektore poľnohospodárstva je čiastočne spôsobená nedostatočnou zamestnanosťou. S rastom investícií a mechanizácie v ekonomike sa ľudia rozhodujú pracovať v nepoľnohospodárskych odvetviach, a tým sa zvyšuje produktivita. Dopyt po pracovnej sile v poľnohospodárstve (LA) je modelovaný ako trend exponenciálneho času (rovnica 4.21). Zachytáva to post liberalizačnú fázu nových členských štátov EÚ. Kapitálová náročnosť poľnohospodárskej výroby (KA/OA) je modelovaný ako exponenciálny časový trend.

$$\log OA = \log(LA) + AOA_1 + AOA_2 * Trend \quad (4.20)$$

$$\log LA = ALA_1 + ALA_2 * Trend \quad (4.21)$$

$$\log KA = \log(OA) + AKA_1 + AKA_2 * Trend \quad (4.22)$$

V absorpčnom bloku modelu sa odhaduje celkový cenový deflátor pre ekonomiku, v ktorom sa odhad domácej absorpčnej ceny (PI_{SK}) určuje na základe dvoch deflátorov: HDP v nákladoch na výrobné faktory ($PGDPFC$) a cenového deflátoru importu (PM).

$$\log PI_{SK} = API_1 + API_2 * \log PGDPFC + (1 - API_2) * \log PM \quad (4.23)$$

Poslednou odhadovanou rovnicou je spotreba domácností ($CONS$), v ktorej ako jediná závislá premenná vystupuje reálny disponibilný príjem domácností ($YRPERD$).

$$CONS = ACONS_1 + ACONS_2 * YRPERD \quad (4.24)$$

Jednou z nevýhod regionálneho modelovania pozostáva fakt, že regionálne štruktúra a detailnosť dát nie je na optimálnej úrovni pre potreby modelovania.

Tento záver je podčiarknutý hlavne v prípade porovnávania výsledkov regionálneho modelovania nielen v jednej krajine, ale naprieč regiónmi vo viacerých krajinách. Preto sa častokrát pristupuje k parametrizácii odhadovaných koeficientov. V nasledujúcej tabuľke sú uvedené všetky exogénne parametre modelu, ktoré sa nachádzajú vo vyššie popísaných rovniciach.

Tabuľka 4.2

Nastavenie parametrov v regionálnom modeli HERMIN pre všetky regióny

Rovnica	Parameter	Premenná	Hodnota
HDP vyprodukované v priemysle	AOT_2	Svetový dopyt	1,0
	AOT_3	Reálne jednotkové náklady práce	-0,2
	AOT_4	Relatívne ceny (svetové /domáce)	-0,2
Priemerné ročné mzdy v priemysle	AWT_2	Produktivita	0,5
	AWT_3	Miera nezamestnanosti	-0,005
Cenový deflátor outputu v priemysle	$APOT_2$	Svetová cena	0,8
CES produkčná funkcia v priemysle	$SIGT$	Elasticita substitúcie	0,5
HDP vyprodukované v trhových službách	AOM_2	Vážený domáci dopyt	0,7
Cenový deflátor outputu v trhových službách	$APOM_2$	Jednotkové náklady práce	0,5
	$APOM_3$	Svetová cena	0,3
CES produkčná funkcia v trhových službách	$SIGM$	Elasticita substitúcie	0,5
HDP vyprodukované v stavebníctve	AOB_2	Stavebné investície	1,0
Cenový deflátor outputu v stavebníctve	$APOB_2$	Jednotkové náklady práce	0,5
CES produkčná funkcia v stavebníctve	$SIGB$	Elasticita substitúcie	0,5
Spotreba domácností	$ACONS_2$	Reálny disponibilný príjem	0,8
Deflátor celkových investícií	API_2	Cenový deflátor importu	0,5

Zdroj: Autori.

4.7. Analýza senzitivnosti

Za účelom tvorby analýzy senzitivnosti sme následne jednotlivé parametre modelu menili v rámci teoreticky prístupných hodnôt. Napr. v prípade elasticity substitúcie v CES produkčnej funkcii v priemysle ($SIGT$), sme použili interval od 0,1 až do hodnoty 0,9. Pri vyhodnocovaní rozptylu výsledkov sme

sa zamerali predovšetkým na dva indikátory. Prvým indikátorom je percentuálna zmena HDP v danom regióne v roku 2029 vzhľadom na krajné hodnoty parametra. Druhým indikátorom je percentuálna zmena kumulatívneho multiplikátora v roku 2029 vzhľadom na krajné hodnoty daného parametra. Výsledky pre jednotlivé regióny a hodnoty sú znázornené v prílohe tejto kapitoly. Následne sme zatriedili veľkosť zmeny predmetného indikátora do troch kategórií. V prípade, ak priemerná regionálna percentuálna zmena rozdielov HDP (kumulatívneho multiplikátora) bola pod úrovňou 10 %, označili sme túto senzitivitu za slabú. Ak bola táto zmena väčšia ako 10 %, ale menšia ako 25 %, označili sme túto senzitivitu za strednú. Vysokú senzitivitu dosiahol daný parameter v prípade, ak priemerná regionálna percentuálna zmena rozdielu HDP alebo kumulatívneho multiplikátora bola väčšia ako 25 %. Sumárne výsledky senzitivity rozdielov sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 4.3

Senzitivita rozdielov indikátorov pri zmene vybraných parametrov ako regionálny priemer

Rovnica	Parameter	Senzitivita rozdielov HDP	Senzitivita kumulatívneho multiplikátora
HDP vyprodukované v priemysle	Svetový dopyt	Stredná	Stredná
	Reálne jednotkové náklady práce	Stredná	Stredná
	Relatívne ceny (svetové /domáce)	Stredná	Nízka
Priemerné ročné mzdy v priemysle	Miera nezamestnanosti	Vysoká	Vysoká
	Produktivita	Vysoká	Vysoká
Cenový deflátor outputu v priemysle	Svetová cena	Nízka	Nízka
CES produkčná funkcia v priemysle	Elasticita substitúcie	Stredná	Nízka
HDP vyprodukované v trhových službách	Vážený domáci dopyt	Vysoká	Vysoká
Cenový deflátor outputu v trhových službách	Jednotkové náklady práce	Nízka	Nízka
	Svetová cena	Vysoká	Stredná
CES produkčná funkcia v trhových službách	Elasticita substitúcie	Vysoká	Vysoká
HDP vyprodukované v stavebníctve	Stavebné investície	Nízka	Nízka
Cenový deflátor outputu v stavebníctve	Jednotkové náklady práce	Nízka	Nízka
CES produkčná funkcia v stavebníctve	Elasticita substitúcie	Nízka	Nízka
Spotreba domácností	Reálny disponibilný príjem	Vysoká	Vysoká
Deflátor celkových investícií	Cenový deflátor importu	Vysoká	Stredná

Zdroj: Model HERMIN a autori.

V prípade zmeny parametrov dosahujú priemerné percentuálne rozdiely HDP vysoké hodnoty senzitivity predovšetkým: miera nezamestnanosti a produktivita (rovnica priemerné ročné mzdy v priemysle); vážený domáci dopyt (rovnica HDP vyprodukované v trhových službách); svetová cena (cenový deflátor outputu v trhových službách); elasticita substitúcie (CES produkčná funkcia v trhových službách); reálny disponibilný príjem (spotreba domácností) a cenový deflátor importu (deflátor celkových investícií). Na druhej strane nízku hodnotu senzitivity dosiahli: svetová cena (cenový deflátor outputu v priemysle); jednotkové náklady práce (cenový deflátor outputu v trhových službách); stavebné investície (HDP vyprodukované v stavebníctve); jednotkové náklady práce (cenový deflátor v stavebníctve) a elasticita substitúcie (CES produkčná funkcia v stavebníctve).

Zmena parametrov na priemerný percentuálny rozdiel kumulatívneho multiplikátora je nižšia ako na percentuálny rozdiel HDP. Efektivita implementovaných prostriedkov je stabilnejšia ako vývoj HDP v jednotlivých regiónoch. Vysokú senzitivitu na zmenu parametrov dosiahli: miera nezamestnanosti a produktivita (rovnica priemerné ročné mzdy v priemysle); vážený domáci dopyt (rovnica HDP vyprodukované v trhových službách); elasticita substitúcie (CES produkčná funkcia v trhových službách) a reálny disponibilný príjem (spotreba domácností). Nízku hodnotu senzitivity na zmenu parametrov dosiahli: relatívne ceny (HDP vyprodukované v priemysle); svetová cena (cenový deflátor outputu v priemysle); elasticita substitúcie (CES produkčná cena v priemysle); jednotkové náklady práce (cenový deflátor outputu v trhových službách); stavebné investície (HDP vyprodukované v stavebníctve); jednotkové náklady práce (cenový deflátor v stavebníctve) a elasticita substitúcie (CES produkčná funkcia v stavebníctve).

4.8. Diskusia a záver

Regionálny model HERMIN sa využíva predovšetkým na analýzu vplyvov dopadov politiky súdržnosti v regionálnom kontexte. Dôkladné analýzy s využitím tohto modelu boli doteraz vykonané v Poľsku, kde bol daný model aj vytvorený, a na Slovensku. Výhodou tohto modelu je jeho dátová nenáročnosť, ktorá si však vyžaduje pracovať s vyšším počtom zjednodušujúcich predpokladov a výraznejšími obmedzeniami. Jedným z týchto obmedzení je

aj parametrizácia premenných v niektorých odhadov modelu. V tejto kapitole bola predstavená analýza senzitivity zmien týchto parametrov.

Vysokú senzitivnosť na sledované výsledky indikátorov boli dosiahnuté v zmene parametrov v odhade priemernej ročnej mzdy v priemysle, keďže výsledný odhad vstupuje do ďalších blokov a rovníc, a priamo ovplyvňuje výstupy ostatných sektorov. Vysoká senzitivnosť bola dosiahnutá aj v prípade parametrov vstupujúcich do odhadov rovníc sektora trhových služieb, keďže tento sektor je najväčší z hľadiska dezagregácie. Ide predovšetkým o premenné vážený domáci dopyt, elasticita substitúcie v CES produkčnej funkcie a svetovú cenu. Taktiež veľká senzitivnosť bola zaznamenaná v odhade spotreby domácností a deflátoe celkových investícií. Je nutné podotknúť, že v rámci vykonanej analýzy senzitivity sa nastavenie parametrov pohybovalo už od teoreticky potenciálnych hodnôt, čo však nie je vždy ekonomicky možné. Napríklad v prípade CES produkčnej funkcie v trhových službách sme skúmali dopady implementácie pri nastavení parametru elasticity substitúcie od 0,1 až po 0,9. Následne bola dosiahnutá vysoká citlivosť pre oba sledované indikátory. Avšak v medzinárodných empirických štúdiách sa často krát udáva hodnota tohto parametra v rozmedzí od 0,4 po 0,6. Pri aplikovaní týchto teoretických krajných hodnôt by výsledná citlivosť na oba sledované indikátory bola nízka (9,6 % resp. 6,7 % v prípade kumulatívneho multiplikátora). Je nevyhnutné vykonať dodatočné vedecké bádanie, či nastavenie týchto parametrov v regionálnom kontexte je na požadovanej hodnote. Inak budú výsledky dosiahnuté pomocou regionálneho modelu HERMIN skreslené. Na druhej strane treba zdôrazniť, že aj pri zmene parametrov je modelovaný nástroj vhodný na komparáciu vplyvov politiky súdržnosti v regionálnom kontexte.

5. TRH PRÁCE V DYNAMICKOM DLHODOBOM MAKROEKONOMICKOM MODELI SLOVENSKA

S ohľadom na kľúčovú úlohu výrobného faktora práce z pohľadu ekonomickej teórie, je len ťažko predstaviteľné, že by bolo možné skonštruovať regionálny alebo národný makroekonomický model, ktorý by nezohľadňoval základné aspekty trhu práce akými sú ponuka práce, dopyt po práci a cena na trhu práce (mzda). Výnimkou v tomto smere nie je ani dynamický dlhodobý makroekonomický model Slovenska, ktorého cieľom je generovanie dlhodobých projekcií vývoja Slovenska. Posledná verzia tohto modelu bola aplikovaná na analýzu dôchodkového systému Slovenska (Ostrihoň a König, 2019) vykonanej v rámci riešenia projektu APVV-14-0787 „Zladenie verejných financií a starobného dôchodkového zabezpečenia (Návrh udržateľného a rast podporujúceho dôchodkového systému pre starnúcu slovenskú ekonomiku)“, ktorý bol zameraný na možnosti nastavenia dôchodkového systému v podmienkach demografických zmien. Niektoré prvky tohto prístupu sú z konceptného hľadiska tiež využívané aj pri tvorbe Integrovaného regionálneho ekonometrického input-output modelu Slovenska popísaného v kapitole 2.

Uvedená analýza (Ostrihoň a König, 2019) preskúmala 17 variantných scenárov alternatívneho vývoja dynamického dlhodobého makroekonomického modelu Slovenska do roku 2100. Značná časť týchto scenárov bola orientovaná na zmeny v štruktúre a veľkosti populácie, ktoré boli spôsobené rozdielnymi predpokladmi o plodnosti, úmrtnosti a prílive migrantov. Taktiež boli analyzované rozdielne úpravy veku odchodu do dôchodku, ako aj vplyv druhého dôchodkového piliera, jeho výnosnosť, pravidlá vstupu, ako aj alternatívne nastavenie odvodov medzi prvým a druhým dôchodkovým pilierom. Dodatočne bol tiež demonštrovaný potenciál alternatívnej formy financovania dôchodkového systému prostredníctvom dane právnických osôb. S dôrazom na trh práce, sa táto kapitola hlbšie sústreďuje len na skupiny scenárov uvedenej analýzy, ktoré sa zaoberali vplyvmi demografických zmien, úpravou veku odchodu do dôchodku, a dodatočným zdanením právnických osôb. Uvedené scenáre nie sú v rámci kapitoly detailnejšie popisované a v prípade potreby ďalších informácií o nastaveniach jednotlivých scenárov je vhodné pozrieť pôvodný dokument Ostrihoňa a Königa (2019).

Táto kapitola taktiež hlbšie popisuje spôsob akým je zakomponovaný trh práce do dynamického dlhodobého makroekonomického modelu Slovenska a zároveň prezentuje indikátory trhu práce pre vyššie uvedené variantné projekcie generované týmto modelom. Nasledujúca podkapitola preto ponúka krátky popis dynamického dlhodobého makroekonomického modelu Slovenska. Ďalšia podkapitola následne hlbšie rozoberá vzťahy, prostredníctvom ktorých je modelovaný trh práce v rámci celkového modelu a aká je ich úloha pri generovaní projekcií. Tretia podkapitola popisuje variantné scenáre, pre ktoré sú generované projekcie, ich predpoklady, spôsob akým sú generované, ako aj jednotlivé projekcie. Štvrtá podkapitola uzatvára príspevok a ponúka záverečné postrehy ohľadom dynamického dlhodobého makroekonomického modelu Slovenska v rámci tejto kapitoly.

5.1. Dynamický dlhodobý makroekonomický model Slovenska

Uvedený model je založený na predchádzajúcej práci Baumgartnera a kol. (2004), ktorí skonštruovali obdobný model pre Rakúsko, so zámerom preskúmať potenciálne dopady starnutia populácie a variantných nastavení sociálneho systému. Slovenský model, ktorý vychádza z práce týchto autorov je do veľkej miery analogický k svojmu rakúskemu protažsku. Podobne ako rakúsky model aj model Slovenska je systémom rovníc, ktoré opisujú vývoj ekonomických indikátorov Slovenska. Ich štruktúra ako aj forma je v prevažnej väčšine prípadov totožná.

Analogicky k rakúskemu modelu je dynamický dlhodobý makroekonomický model Slovenska ponukovo orientovaný, pričom sa predovšetkým opiera o neoklasickú ekonomickú teóriu. Vychádza teda z pomerne striktných predpokladov ako napr. že agenti plne optimalizujú svoje správanie, produkčná technológia zachováva konštantné výnosy z rozsahu, hraničný produkt je klesajúci, vedecko-technický pokrok je exogénne daný, a pod. Optimalizácia správania agentov je tiež vykonávaná naprieč časom a to prostredníctvom tzv. výhľadových premenných ako priemerného Tobinovho-Q v prípade investícií a ľudského bohatstva domácností a finančného bohatstva domácností v prípade konečnej spotreby. Nasledujúc Baumgartnera a kol. (2004) slovenský model podobne ako rakúsky implementuje niektoré nedokonalosti a rigidity s cieľom priblížiť sa viac realite ako napr. čiastočné

prispôsobovanie sa dopytu po práci a istý podiel ne-Ricardianských⁴² domácnosti.

Pre prehľadnejšiu prezentáciu modelu sú jednotlivé rovnice so štruktúrneho hľadiska členené na 7 navzájom previazaných blokov. Ako je uvedené v správe o projekciách generovaných Slovenským modelom (Ostrihoň a König, 2019), týmito blokmi sú po vzore Baumgartnera a kol. (2004):

- 1) Blok správania firiem
- 2) Blok správania domácnosti
- 3) Blok trhu práce
- 4) Blok finančného účtu domácností
- 5) Blok verejného sektora
- 6) Blok sociálneho systému
- 7) Blok zahraničia

V rámci jednotlivých blokov je rozdistribuovaných celkovo 165 rovníc, ktoré opisujú 165 ekonomických indikátorov na základe vývoja 397 exogénnych premenných. Podstatnú časť z uvedených exogénnych premenných predstavujú „kalibračné konštanty“, čo sú premenné s úlohou vyladiť diskrepancie v modeli, ktoré vznikli v dôsledku abstrakcie v rámci procesu modelovania a / alebo štatistických chýb. Ich hodnoty sú nastavené na základe historických dát pre Slovensko tak aby bol model schopný replikovať reálne dáta v čo najväčšej možnej miere. Najdlhšie časové rady historických dát boli dostupné pre obdobie 1995 – 2017 a najkratšie pre obdobie 2000 – 2013. Ich zdrojom sú Štatistický úrad SR, Sociálna poisťovňa, Zdravotná poisťovňa, Infostat, Národná banka Slovenska, Inštitút finančnej politiky, Inštitút zdravotnej politiky a Eurostat, pričom dáta boli sprístupnené prostredníctvom verejne dostupných databáz alebo na základe konkrétnej žiadosti pre výskumné účely.

Pre projektované obdobie 2003 – 2100 boli kalibračné konštanty totožné k resp. zafixované na posledných známych hodnotách vypočítaných na základe historických údajov pre obdobie 2000-2013 alebo boli nastavené tak aby bola zabezpečená celková stabilita modelu. Podobne boli fixované indikátory, ktoré neboli v rámci modelu priamo modelované ako napr. úroková miera, miera opotrebenia, miera rastu technologického pokroku, miera časovej

⁴² V Baumgartnerovi a kol. (2004) nazývaný ako tzv. „rule-of-thumb consumers“ sú spotrebitelia, ktorý neoptimalizujú svoje súčasné výdavky s ohľadom na potenciálne príjmy z dnešných úspor a budúcu spotrebu, a teda spotrebúvajú celý svoj disponibilný dôchodok. Viac informácií o tomto pojme je možné nájsť napríklad v práci Zemana a Senaja (2009).

preferencie, implicitné miery zdanenia. Taktiež bol zavedený predpoklad o konštantnom tempe rastu niektorých exogénnych premenných, akými sú cenové indexy a reálne HDP obchodných partnerov SR. V prípade niektorých premenných, však bolo nutné predpokladať ich postupnú zmenu v čase, najmä v dôsledku dlhodobého časového horizontu. Časť uvedených exogénnych premenných (napr. veľkosť vekových kohort, pravdepodobnosť úmrtia, dôchodkový vek) vychádza z predpokladov a výsledkov demografických projekcií⁴³ opisujúcich vývoj a štruktúru populácie počas obdobia 2015 – 2200. Model taktiež pracuje s predpokladmi o vývoji druhého a tretieho dôchodkového piliera SR, ktoré boli založené na výpočtoch a predpokladoch mikrosimulačného modelu DYNREG.⁴⁴

5.2. Blok trhu práce a súvisiace premenné

V rámci bloku trhu práce je determinovaná ponuka práce, dopyt po práci, úroveň nezamestnanosti, a cena práce – mzda. Ponuka po práci je identicky s dlhodobým modelom Rakúska (Baumgartner a kol., 2004) funkciou pracovnej sily.

$$LS_t = QLS_t LF_t \quad (5.1)$$

Vo vzťahu (5.1) predstavuje LS počet ľudí uchádzajúcich sa o prácu zo závislej činnosti, LF počet ľudí uchádzajúcich sa o prácu (teda ktorí sú súčasťou pracovnej sily) a QLS kalibračnú konštantu, ktorú je možné vypočítať ako jedna mínus podiel samostatne zárobkovo činných osôb na celkovú pracovnú silu a jej hodnota je pre obdobie projekcií zafixovaná približne na 86 %. Pracovná sila LF predstavuje celkové ekonomicky aktívne obyvateľstvo EA :

$$LF_t = QDLF_t \sum_{X=1}^2 \sum_{i=0-14}^{75+} EA_{X;i,t} \quad (5.2)$$

⁴³ Uvedené demografické projekcie boli vytvorené Borisom Vaňom v rámci jeho činnosti na projekte APVV-14-0787 a v súlade s riešením projektu boli distribuované ďalším riešiteľom.

⁴⁴ Uvedené vstupné informácie boli sprístupnené Jánom Šebom za účelom riešenia projektu APVV-14-0787, pričom model DYNREG je bližšie popísaný v publikácii Šeba, Králik a Dankovej (2019).

Na základe vzťahu (5.2), je pracovná sila LF sumou ekonomicky aktívneho obyvateľstva EA, mužov a žien⁴⁵ vo všetkých 5-ročných vekových kohortách.⁴⁶ Uvedená suma je následne upraveného o kalibračnú konštantu QDLF, ktorá rieši prípadne diskrepancie spôsobené abstrakciou modelovania, pričom jej hodnota je približne rovná 1. Dezagregácia ekonomicky aktívneho obyvateľstva umožňuje aby boli v modeli zohľadnené špecifiká pre jednotlivé vekové kohorty, adresné zásahy sociálnej a dôchodkovej politiky, ako aj rozdiely v ekonomickej aktivite medzi mužmi a ženami. Ekonomicky aktívne obyvateľstvo EA pre príslušné pohlavie a vekovú kohortu je následne určené populáciou kohorty POP a mierou jej participácie PR:

$$EA_{X;i,t} = PR_{X;i,t} POP_{X;i,t} \quad (5.3)$$

Veľkosť populácie danej kohorty POP je pre model daná exogénne a bola čerpaná z projekcií⁴⁷ pre obdobie 2015 – 2200. Izolované zvýšenie veľkosti populácie, teda spôsobí zväčšenie objemu ekonomicky aktívneho obyvateľstva. Úroveň participácie vo vzťahu (5.3) je naopak v modeli generovaná endogénne prostredníctvom nasledujúcej funkcie:

$$PR_{X;i,t} = ELW_{X;i} * \ln \left[\frac{W_t(1-UR_t)}{W_{WA}(1-UR_{WA})(1+g_{WA})^t} \left(\frac{SEO_t}{POP_t P_t} \right)^{\frac{ELOI_{X;i}}{ELW_{X;i}}} \right] + ELAGE_{X;i} * \bar{i} + ELERA_{X;i} (ERA_{X;i,t} - \bar{i}) + ELPEN_{X;i} PENS_{X;i,t} + CONPR_{X;i,t} \quad (5.4)$$

Vo vzťahu (5.4) predstavuje W reálne hodinové náklady práce v cenách roku 2010, UR mieru nezamestnanosti, W_{WA} reálne hodinové náklady práce zafixované na hodnote z roku 2000, UR_{WA} mieru nezamestnanosti zafixovanú na hodnote 0,05, g_{WA} mieru požadovaného rastu miezd zafixovanú na úrovni 0,001, SEO ostatné náklady (vypočítané ako rozdiel medzi celkovými sociálnymi výdavkami a sociálnymi výdavkami na zdravotné, nemocenské, invalidné a dôchodkové poistenie, POP je veľkosť populácie, P je deflátor HDP, i predstavuje stredný vek vekovej kohorty, ERA je efektívny vek odchodu do dôchodku, $PENS$ je podiel ľudí starších ako je efektívny

⁴⁵ Sumácia podľa X .

⁴⁶ Sumácia podľa i pre vekové kohorty 0-14, 15-19, 20-24, 25-29, 30-34, 35-39, 40-44, 45-49, 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, a 75+.

⁴⁷ Viď poznámku pod čiarou číslo 2.

dôchodkový vek na danej vekovej kohorte a CONPR je kalibračná konštanta. Príslušné elasticity ELW, ELOI, ELAGE, ELERA a ELPEN bol kalibrované na základe predbežných výsledkov Ostrihoňa (rukopis), a menia sa v závislosti od veku a pohlavia. Elasticita ELW je štandardne pozitívna pre mužov aj ženy a teda nárast mzdy priláka väčšiu časť populácie k aktivite na trhu práce. ELOI je pozitívna alebo negatívna v závislosti od veku v prípade žien a negatívna prípadne nulová pre mužov. ELAGE je pozitívna alebo negatívna v prípade žien a nulová respektíve negatívna v závislosti od veku v prípade mužov. ELERA je pozitívna v prípade žien a nulová alebo negatívna v závislosti od veku v prípade mužov. ELPEN je štandardne negatívna tak v prípade mužov ako aj žien a teda ak sa zvýši podiel dôchodcov na danej vekovej kohorte tak participácia tejto kohorty na trhu práce je nižšia.

Dopyt po práci je funkciou celkového počtu odpracovaných hodín ako vstupu práce do celkovej produkcie, ktorý je určený cenou práce a jej produktivitou za predpokladu len čiastočného prispôsobenia sa trhu práce:

$$\ln(LD_t) = ALD * [\ln(1 - \alpha) - \ln(W_t) + \ln(Y_t)] + (1 - ALD) * \ln(LD_{t-1}) \quad (5.5)$$

Vo vzťahu (5.5) predstavuje LD počet odpracovaných hodín v hospodárstve, W je reálna hodinová mzda v cenách roku 2010, Y je reálne HDP v cenách roku 2010, α je elasticita kapitálu z Cobbovej-Douglasovej produkčnej funkcie s konštantnými výnosmi z rozsahu, ALD je parameter čiastočného prispôsobenia, ktorý je pre obdobie projekcií zafixovaný na hodnote 0,28. Súčasná úroveň dopytu po práci je teda determinovaná celkovou produkciou a mzdou, pričom do veľkej miery sa do súčasnosti prenáša predchádzajúca úroveň dopytu po práci.

Na základe odpracovaných hodín je následne určený počet zamestnaných osôb v hospodárstve, za predpokladu konštantného úväzku jedného zamestnanca, ako aj jeho efektívneho odpracovaného času:

$$LE_t = \frac{QLDS_t LD_t}{QLD_t QWT_t} \quad (5.6)$$

Vo vzťahu (5.6) predstavuje LE počet zamestnancov v hospodárstve v osobách, LD je celkový počet odpracovaných hodín v hospodárstve, QLDS je kalibračná konštanta, ktorá zohľadňuje počet hodín, ktoré boli odpracované samostatne zárobkovo-činnými osobami pričom jej hodnota je pre obdobie projekcií zafixovaná približne na úrovni 0,8, QWT je štatutárne stanovený

počet hodín odpracovaných jedným zamestnancom zamestnaným na plný pracovný úväzok za rok (2080), a QLD je kalibračná konštanta, ktorá upravuje túto hodnotu na základe reálne odpracovaných hodín a je pre obdobie projekcií zafixovaná na hodnote 0,7.

Počet nezamestnaných je následne determinovaný ako rozdiel medzi ponukou práce LS a počtom zamestnancov LE:

$$LU_t = LS_t - LE_t \quad (5.7)$$

kde vo vzťahu (5.7) LU predstavuje počet nezamestnaných v osobách, prostredníctvom, ktorých je determinovaná miera nezamestnanosti v hospodárstve,

$$UR_t = \frac{LU_t}{LF_t} \quad (5.8)$$

ktorá je vo vzťahu (5.8) označená ako UR, pričom LF je vyššie uvedená pracovná sila.

Zároveň je v rámci modelu determinovaná mzda, teda cena práce, ktorá je funkciou nezamestnanosti a hraničnej produktivity práce:

$$\ln(W_t) = ELUR * \ln(UR_t) + ELMPL * \ln(MPL_t) + CONW_t \quad (5.9)$$

Vo vzťahu (5.9) sú W reálne hodinové náklady práce v cenách roku 2010, UR miera nezamestnanosti, MPL hraničná produktivita jednej hodiny práce v stálych cenách roku 2010, $CONW$ je kalibračná konštanta. Parametre elasticity boli kalibrované za účelom dosiahnutia stability modelu na hodnoty $ELUR = -0,05$ a $ELMPL = 1$. V dôsledku tohto nastavenia rastú reálne náklady práce proporcionálne s reálnym HDP a súčasne v prípade zvýšenia nezamestnanosti dôjde ako reakcia na lepšiu vyjednávaciu pozíciu zamestnávatel'ov k zníženiu reálnych nákladov práce. Tento prvok je zároveň stabilizačným elementom celého modelu, keďže v prípade rastu, ktorý by spôsobil zamestnanie celej pracovnej sily dôjde k nárastu ceny práce a podniky budú v dôsledku vysokých nákladov prirodzene znižovať svoje investície a tým pádom aj samotný rast. Inými slovami negatívna hodnota parametra $ELUR$ zabráňuje tomu aby nastal stav, že $UR = 0$ a vedie model po takej dráhe aby sa dopyt po práci prispôboval ponuke práce.

Hraničná produktivita práce je určená celkovým produktom a množstvom vynaloženej práce:

$$\ln(MPL_t) = \ln(1 - \alpha) + \ln(Y_t) - \ln(LD_t) \quad (5.10)$$

Pričom vo vzťahu (5.10) je MPL hraničná produktivita jednej hodiny práce v stálych cenách roku 2010, Y je reálny HDP v stálych cenách roku 2010, LD celkový počet odpracovaných hodín v hospodárstve a α je elasticita kapitálu z Cobbovej-Douglasovej produkčnej funkcie s konštantnými výnosmi z rozsahu. Na základe uvedenej podoby funkcie (5.10) je elasticita hraničnej produktivity práce voči reálnemu HDP rovná 1 a voči počtu odpracovaných hodín rovná -1. Inými slovami, relatívna zmena hraničného produktu práce bude kopírovať relatívnu zmenu celkového produktu ak celkové odpracované hodiny zostanú nezmenené.

5.3. Generované projekcie

Projekcie pre obdobie 2003 – 2100 sú generované využitím programového prostredia EVIEWS (IHS Markit, 2017) prostredníctvom Gaussovho-Siedelovho iteratívneho algoritmu, ktorý rieši sústavu simultánnych rovníc. Pri riešení bola pre štartovacie hodnoty endogénnych premenných použitá skutočnosť, konečné podmienky boli nastavené na konštantné tempá rastu endogénnych premenných, maximálny počet iterácií na 100 000 a konvergenca na úroveň 0,01.

Výsledné projekcie by však nemali byť stotožňované s prognózou pre skúmané obdobie, keďže model pracuje s veľkou mierou abstrakcie, adekvátnosť aplikovaných teoretických predpokladov nebola overovaná na vstupných dátach, a časový horizont je pomerne rozsiahly, obzvlášť vo vzťahu k pomerne krátkemu obdobiu, pre ktoré sú dostupné dáta použité pre kalibráciu modelu. Výsledky by preto mali byť interpretované čisto vo vzťahu k abstrakcii, ktorú model predstavuje než k očakávanému reálnemu vývoju slovenskej ekonomiky, pričom ich pridaná hodnota spočíva v možnosti ilustrovať a porovnať hypotetické scenáre, ktoré zohľadňujú alternatívny vývoj kľúčových premenných alebo implementáciu rôznych politických nástrojov.

Demografické efekty

Z hľadiska alternatívnych scenárov, ktoré boli preskúvané využitím dynamického dlhodobého makroekonomického modelu Slovenska a mali značný vplyv na vývoj trhu práce sú jednoznačne efekty spôsobené zmenou vo veľkosti a štruktúre obyvateľstva. Spomedzi všetkých scenárov sú to veľmi nízky demografický scenár (v grafoch označený ako „Very low population

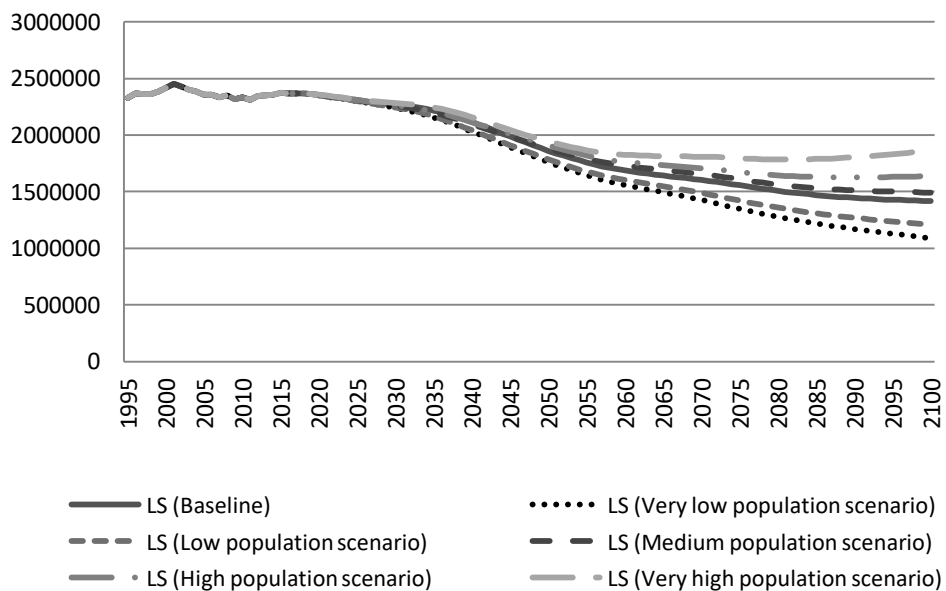
scenario“), nízky demografický scenár (v grafoch označený ako „Low population scenario“), stredný demografický scenár (v grafoch označený ako „Medium population scenario“), vysoký demografický scenár (v grafoch označený ako „High population scenario“), a veľmi vysoký demografický scenár (v grafoch označený ako „Very high population scenario“), ktoré boli porovnané k základnému scenáru (v grafoch označený ako „Baseline“). Pre detailnejší popis predpokladov jednotlivých scenárov ako aj rozdielov medzi nimi je vhodné pozrieť Ostrihoňa a Königa (2019).

Vývoj počtu ľudí, ktorí sa budú uchádzať o prácu zo závislej činnosti (LS), ktorý je znázornený na grafe 5.1, je výrazne ovplyvnený demografickým vývojom. Daný ukazovateľ je rovnako odzrkadlením aj pracovnej sily, ktorá v sebe nesie informáciu o ekonomicky aktívnom obyvateľstve – mužov aj žien pre 14 vekových kohort. Priebeh vývoja počtu ľudí uchádzajúcich sa o prácu zo závislej činnosti je na základe získaných výsledkov možné označiť ako klesajúci a daný trend je možné pozorovať pre celé projektované obdobie základného scenára, ako aj pre skúmané variantné scenáre (výnimku v tomto smere predstavujú vysoký demografický scenár a veľmi vysoký demografický scenár, pre ktoré sú zaznamenané zmeny kedy klesajúci trend sa mení v posledných projektovaných rokoch na rastúci). Keďže, ponuka práce je prevažne hnaná veľkosťou populácie, ako vyplýva zo vzťahu (5.3), tak v prípade že v porovnaní so základným scenárom dôjde k zväčšeniu objemu celkovej populácie (ako v prípade vysokého demografického scenára a veľmi vysokého demografického scenára) bude zaznamenaný aj zvýšený počet ľudí, ktorí sa budú uchádzať o prácu zo závislej činnosti. Obdobne v prípade menšej celkovej populácie v porovnaní so základným scenárom (prípady nízkeho demografického scenára a veľmi nízkeho demografického scenára) je celková ponuka práce nižšia ako v prípade základného scenára.

Na grafe 5.2 vidíme priebeh vývoja počtu zamestnancov (LE) v hospodárstve v osobách v jednotlivých skúmaných scenároch, pričom priebeh skúmanej premennej vykazuje veľmi obdobný priebeh ako premenná LS. Rovnako aj v tomto prípade je premenná výrazne ovplyvnená demografickým vývojom, a teda v prípade vyššieho objemu populácie v porovnaní so základným scenárom (vysoký demografický scenár a veľmi vysoký demografický scenár) je celkový dopyt po práci relatívne vyšší. Analogický záver je možné urobiť o prípade kedy je v porovnaní so základným scenárom objem populácie nižší.

Graf 5.1

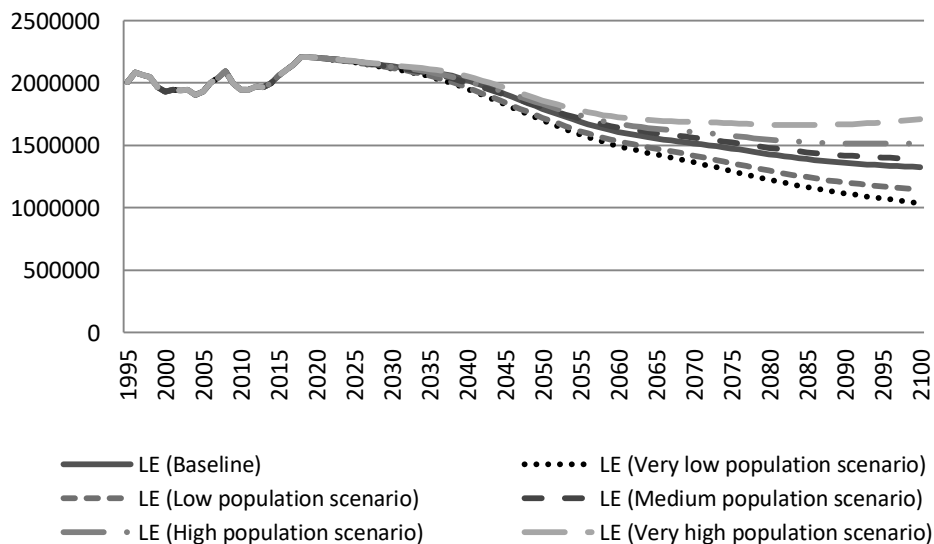
Projekcie ponuky práce (LS) pre obdobie 2003 – 2100 v osobách



Prameň: Výpočty autorov.

Graf 5.2

Projekcie počtu zamestnancov (LE) pre obdobie 2003 – 2100 v osobách

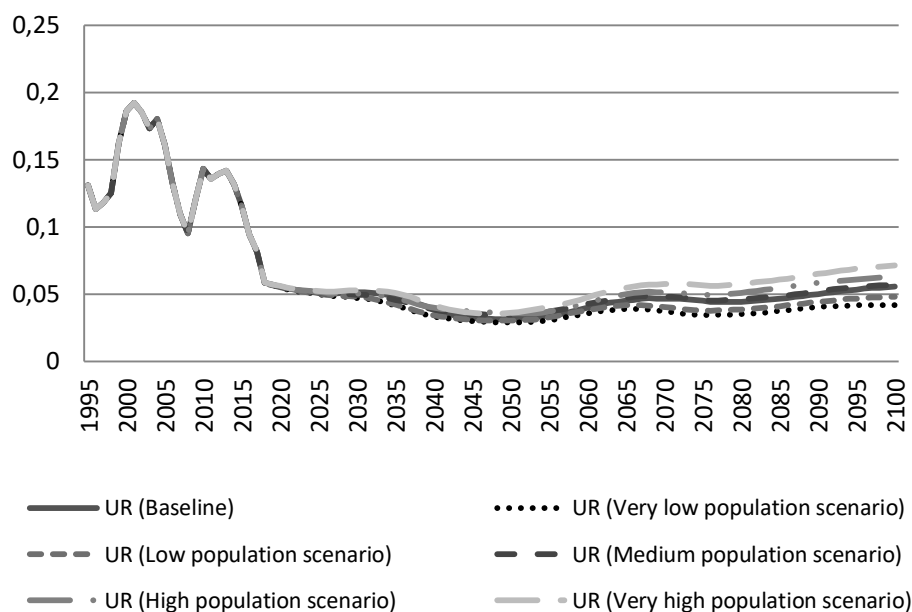


Prameň: Výpočty autorov.

Graf 5.3 zachytáva mieru nezamestnanosti (UR) kde pre základný scenár projektovaného obdobia klesá avšak okolo roku 2050 zaznamenáva stabilizáciu a následne postupný nárast. Tento nárast je možné pripísať demografickému vývoju. Je nutné upozorniť na fakt, že variantné scenáre pomerne blízko kopírujú základný scenár. Výrazné zvýšenie alebo zníženie populácie teda v modeli nespôsobí dosiahnutie diametrálne odlišnej novej rovnováhy na trhu práce. Každopádne je možné sledovať tendenciu, že ak sa zvýši populácia v porovnaní so základným scenárom tak aj nezamestnanosť vo variantom scenári je relatívne vyššia. Najväčší rozdiel medzi veľmi nízkym demografickým scenárom a veľmi vysokým demografickým scenárom je dosahovaný v roku 2100 a predstavuje len necelé 3 percentuálne body.

Graf 5.3

Projekcie nezamestnanosti (UR) pre obdobie 2003 – 2100 ako podielu na pracovnej sile



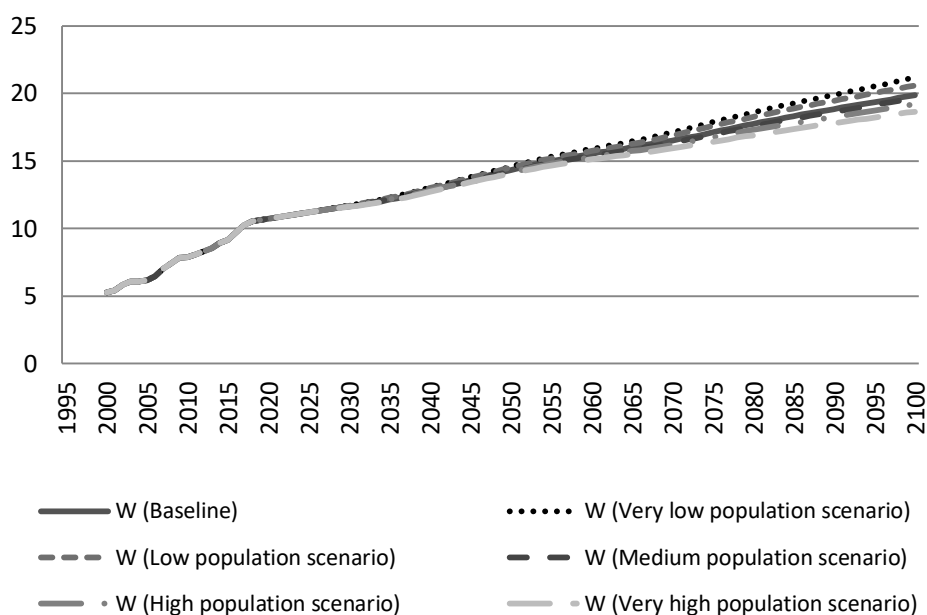
Prameň: Výpočty autorov.

Graf 5.4 zachytáva vývoj mzdy (W) v podobe reálnych hodinových nákladov práce vyjadrených v stálych cenách roku 2010. Jednotlivé variantné scenáre kopírujú priebeh vývoja základného scenára. Avšak v prípade daného ukazovateľa môžeme vidieť vplyv demografických efektov a teda vplyv zmeny vo veľkosti ako aj v štruktúry populácie. V prípade nižších demografických

scenárov je hodinová mzda na vyššej úrovni. Naopak v prípade vyšších scenárov je hodinová mzda na nižšej úrovni. Tento jav je v modeli spôsobený vyšším tlakom na mzdy v prípade nižších demografických scenárov, keďže nezamestnanosť je nižšia a teda v súlade so vzťahom (5.9), majú nezamestnaní vyššiu vyjednávaciu silu.

Graf 5.4

Projekcie hodinových nákladov práce (W) pre obdobie 2003 – 2100 v Eurách roku 2010



Prameň: Výpočty autorov.

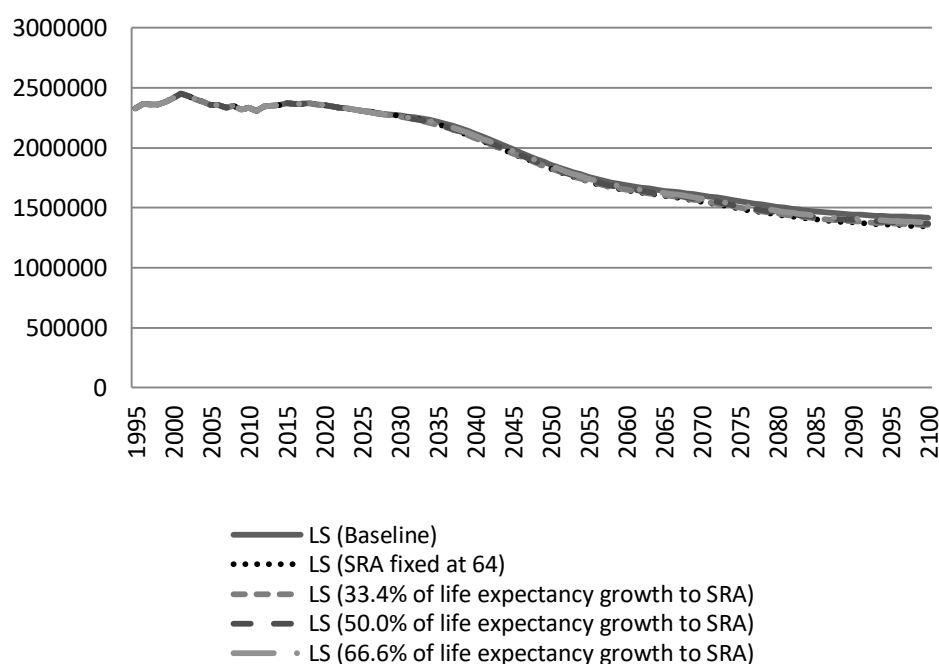
Efekty zmeny veku odchodu do dôchodku

V nasledujúcej časti budeme prezentovať výsledky projekcií pre scenár fixácie štatutárneho veku odchodu do dôchodku na vek 64 rokov, ktorý bude označený v grafoch ako „SRA fixed at 64“, scenár pre úpravu štatutárneho veku odchodu do dôchodku pri zohľadnení iba 33,4 % nárastu dĺžky dožitia, ktorý bude označený v grafoch ako „33,4 % of life expectancy growth to SRA“, scenár pre úpravu štatutárneho veku odchodu do dôchodku pri zohľadnení iba 50 % nárastu dĺžky dožitia, ktorý je označený v grafoch ako „50,0 % of life expectancy growth to SRA“ a posledný scenár pre úpravu štatutárneho veku odchodu do dôchodku pri zohľadnení iba 66,6 % nárastu

dĺžky dožitia, označený v grafoch ako „66,6 % of life expectancy growth to SRA“ pričom tieto scenáre budú porovnávané vo vzťahu k základnému scenáru označenému v grafoch ako „Baseline“.

Graf 5.5

Projekcie ponuky práce (LS) pre obdobie 2003 – 2100 v osobách

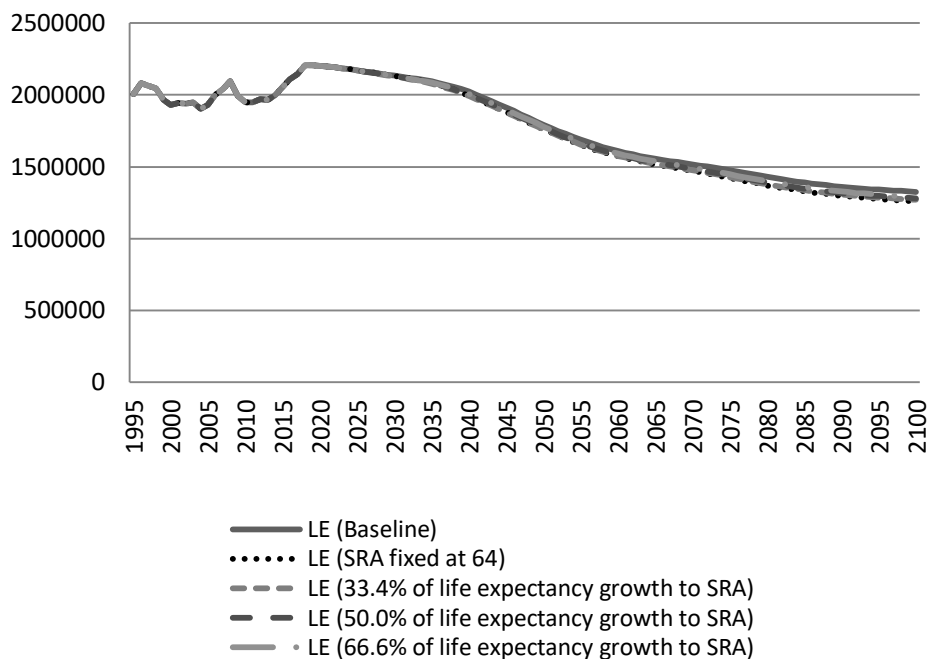


Prameň: Výpočty autorov.

Pre vývoj počtu ľudí, ktorí sa budú uchádzať o prácu zo závislej činnosti (LS), ktorý je znázornený na grafe 5.5, rovnako ako aj pri demografických efektoch môžeme aj v súvislosti so zmenou veku odchodu do dôchodku pozorovať klesajúci trend tak pre základný scenár ako aj pre všetky variantné scenáre. Z projekcie môžeme vidieť, že všetky variantné scenáre sa nachádzajú pod úrovňou základného scenára. Najnižšie hodnoty sú projektované pre scenár fixácie veku odchodu do dôchodku čo je do značnej miery spôsobené skutočnosťou, že vo vzťahu (5.4) je v prípade tohto scenára podiel vekových kohort dôchodcov najvyšší, a teda zníženie úrovne participácie je najvyššie v porovnaní so všetkými ostatnými alternatívnymi scenármi.

Graf 5.6

Projekcie počtu zamestnancov (LE) pre obdobie 2003 – 2100 v osobách

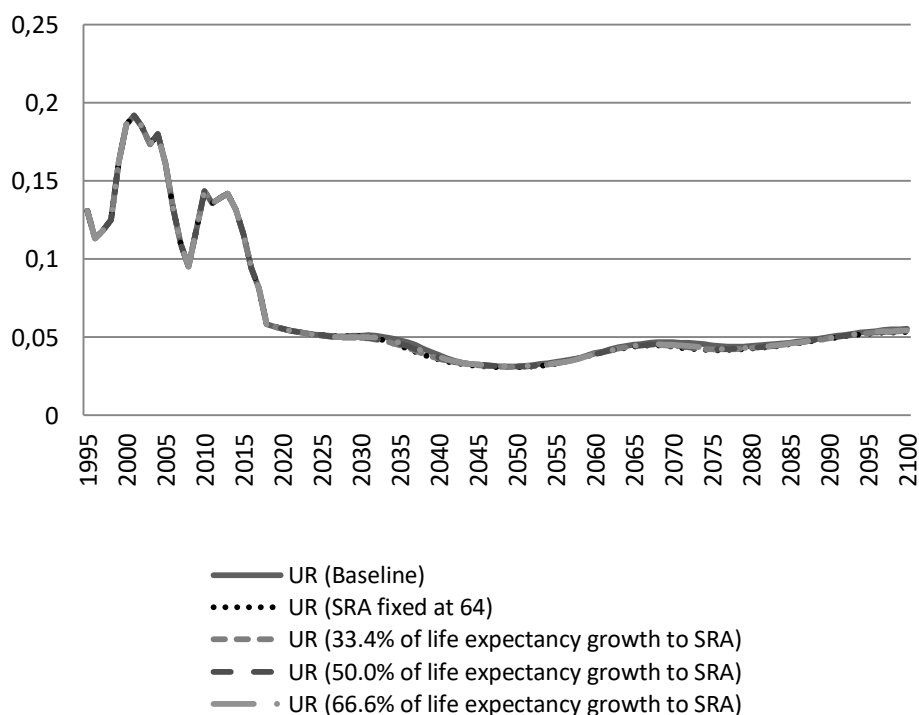


Prameň: Výpočty autorov.

Graf 5.6 reprezentuje priebeh vývoja počtu zamestnancov v hospodárstve v osobách (LE) v jednotlivých skúmaných scenároch, pričom priebeh skúmanej premennej vykazuje aj v tomto prípade veľmi obdobný priebeh ako premenná LS, kde rovnako najvyššie hodnoty sú dosahované pre základný scenár a najnižšie pre scenár fixácie veku odchodu do dôchodku. Na celom projektovanom období je klesajúci trend a hodnoty v roku 2100 sa približujú k hodnote 1 200 000. Napriek tomu je však možné badať tendenciu, že čím viac je možné predlžovať vek odchodu do dôchodku tým je nižší objem zamestnancov v hospodárstve, čo vyplýva z charakteru modelu a jeho predpokladov.

Graf 5.7

Projekcie nezamestnanosti (UR) pre obdobie 2003 – 2100 ako podielu na pracovnej sile



Prameň: Výpočty autorov.

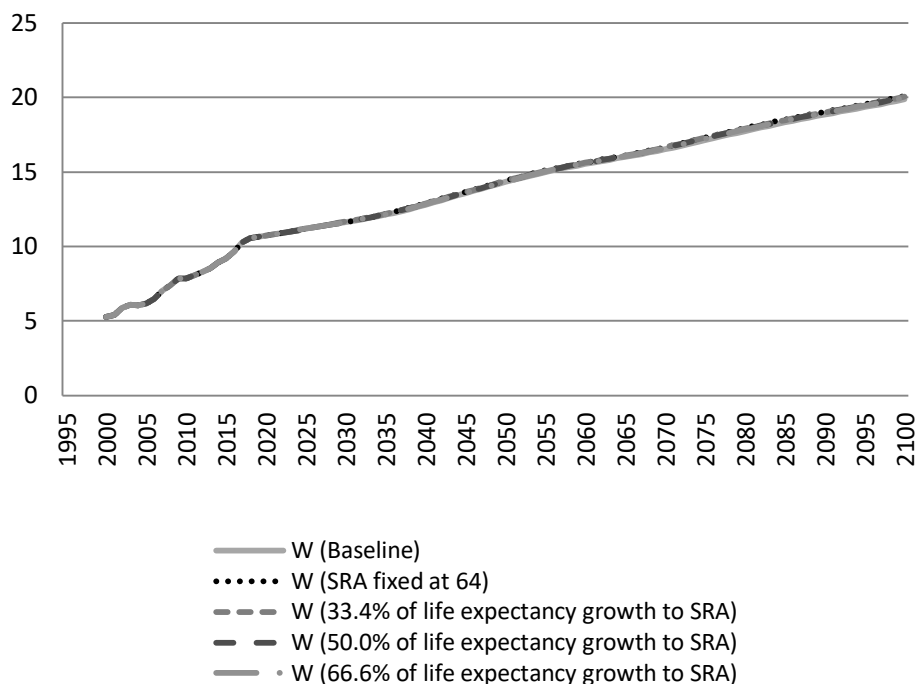
V prípade miery nezamestnanosti (UR) prezentovanej na grafe 5.7 sú rozdiely medzi základným scenárom a variantnými scenármi minimálne a jeho priebeh úplne kopírujú. Miera nezamestnanosti v projekcii vykazuje klesanie približne do roku 2050 a potom postupný nárast tak ako tomu bolo aj v prípade demografických efektov. Aj napriek veľmi minimálnym rozdielom medzi projektovanými scenármi môžeme pozorovať, že najnižšia miera nezamestnanosti je zaznamenaná v prípade scenára fixácie veku odchodu do dôchodku.

Vývoj mzdy a teda reálnych hodinových nákladov práce vyjadrených v stálych cenách roku 2010 (W) zobrazených na grafe 5.8 majú pre všetky skúmané scenáre rastúcu tendenciu. Vidíme však, že v prípade, že aj napriek naozaj minimálnym rozdielom medzi jednotlivými scenármi pre základný scenár sú tieto hodinové náklady práce na najnižšej úrovni, naopak najvyššie hodnoty hodinových nákladov práce sú pre scenár fixácie veku odchodu do dôchodku. Vzhľadom k tomu je možné pozorovať tendenciu, že čím je

výraznejšie predlžovanie dôchodkového veku, tým sa dosahujú nižšie hodinové náklady práce.

Graf 5.8

Projekcie hodinových nákladov práce (W) pre obdobie 2003 – 2100 v Eurách roku 2010



Prameň: Výpočty autorov.

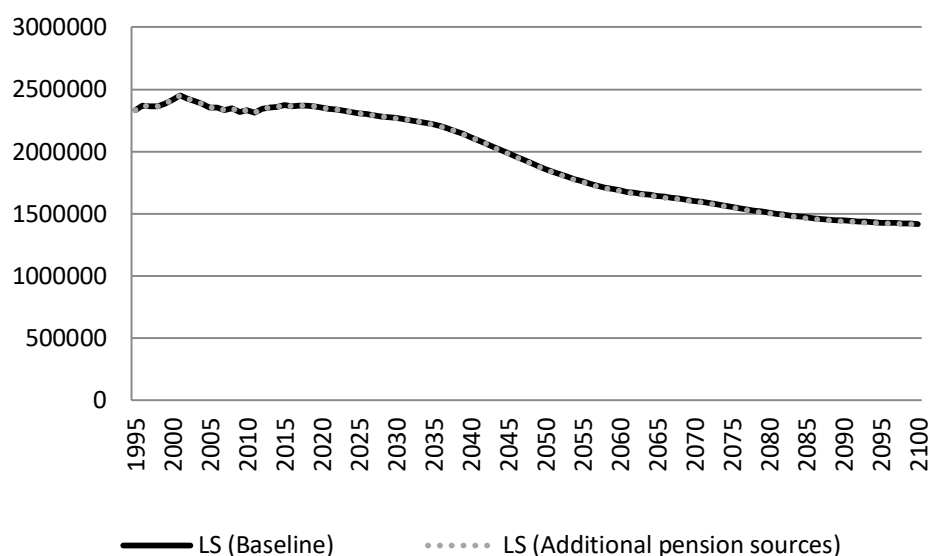
Efekty alternatívnej formy financovania

Ďalším z preskúmaných opatrení, ktoré v istej miere ovplyvnilo vývoj na trhu práce je zavedenie dodatočného zdanenia príjmu právnických osôb, ktorého úlohou bolo financovať schodok dôchodkového systému Slovenska. V rámci dynamického dlhodobého makroekonomického modelu Slovenska bol variantný scenár, ktorý zohľadňoval uvedené opatrenie pomenovaný ako scenár alternatívnej formy financovania dôchodkového systému (v grafoch označovaný ako „Additional pension sources“), pričom bol v grafoch následne porovnaný so základným scenárom (v grafoch označovaný ako „Baseline“). Vzhľadom k tomu, že sa jedná o zvýšenie zdanenia kapitálu, bolo by možné očakávať, že toto opatrenie ovplyvní trh práce minimálne. Napriek tomu, že uvedené opatrenie nadobudlo v rámci skúmaného scenára účinnosť

až v roku 2020, tak firmy reagovali na tento zásah v predstihu, keďže v modeli boli použité tzv. výhľadové premenné, ktoré napr. v prípade stanovenia výšky investícií umožňujú firmám zohľadniť budúci zisk až o 30 rokov vopred (predpoklady scenára sú detailnejšie popísané v analýze Ostrihoň a König, 2019).

Graf 5.9

Projekcie hodinových nákladov práce (W) pre obdobie 2003 – 2100 v Eurách roku 2010

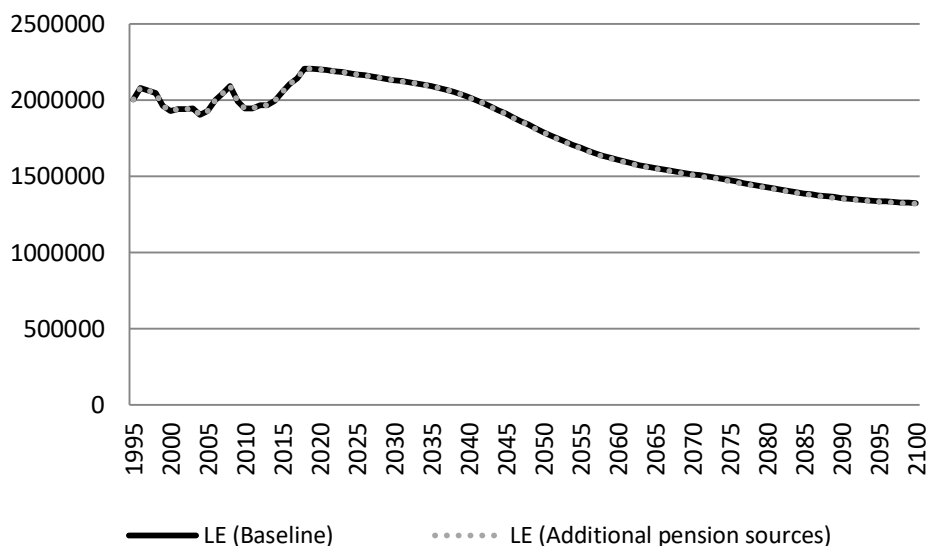


Prameň: Výpočty autorov.

Ako dôsledok vyššieho zdanenia kapitálu a nižšej výnosnosti investícií, firmy znížia svoje celkové investície, čo spôsobí zníženie úrovne kapitálu v roku 2100 na úroveň približne 90 % hodnoty, ktorá bola zaznamenaná v základnom scenári. Tento efekt sa primárne prejaví na znížení reálneho HDP, ktorého hodnota je v roku 2100 približne 95 % úrovne v základnom scenári k tomu istému roku (pre úplný priebeh pozri Ostrihoň a König, 2019). Vzhľadom k funkcii mzdy (5.9), je priamym efektom zníženia výnosnosti kapitálu na trh práce zníženie výšky hodinovej mzdy (W) taktiež približne na 95 % hodnoty v základnom scenári, čo je možné sledovať na grafe 5.9, keďže marginálna produktivita práce klesla v približne rovnakej miere.

Graf 5.10

Projekcie nezamestnanosti (UR) pre obdobie 2003 – 2100 ako podielu na pracovnej sile

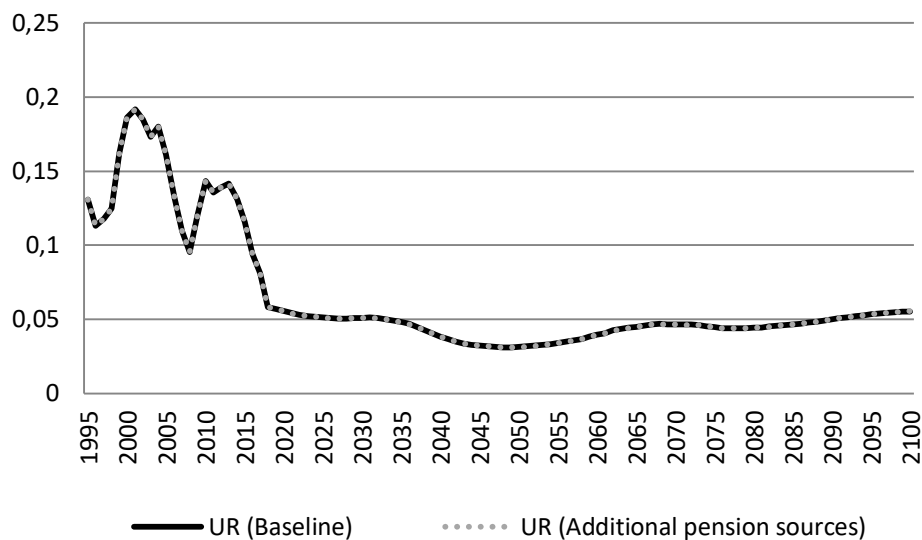


Prameň: Výpočty autorov.

Iný priamy efekt, nie je možné pozorovať, keďže dopyt po práci (LE) a teda aj počet zamestnancov, je v modeli určený na základe celkovej produkcie a mzdy s rovnakou elasticitou, a teda zásah, ktorého dopadom je primárne zmena celkovej produkcie zásadne neovplyvní zamestnanosť v modeli, čo je možné pozorovať aj na vývoji nezamestnanosti (UR), ktorá ako je možné vidieť na grafe 5.10 sa prakticky nezmenila oproti základnému scenáru. Nepriamy efekt tohto zásahu, ktorý sa prostredníctvom zmeny mzdy prenesie do zmeny celkovej ponuky práce (LS) a celkového dopytu po práci je ale možné pozorovať. Ako je možné vidieť na grafe 5.11, mierna zmena ponuky práce LS je vyvolaná zmenou celkovej úrovne participácie, ktorá na základe vzťahu (5.4) reaguje na zmenu mzdy W . Zníženie mzdy W teda v rámci modelu v roku 2100 spôsobí mierne zníženie ponuky práce LS o necelého 0,5 % v porovnaní so základným scenárom, na ktorú následne reaguje dopyt po práci LE, taktiež miernym poklesom o necelého 0,5 % v porovnaní so základným scenárom, čo je možné pozorovať na grafe 5.12.

Graf 5.11

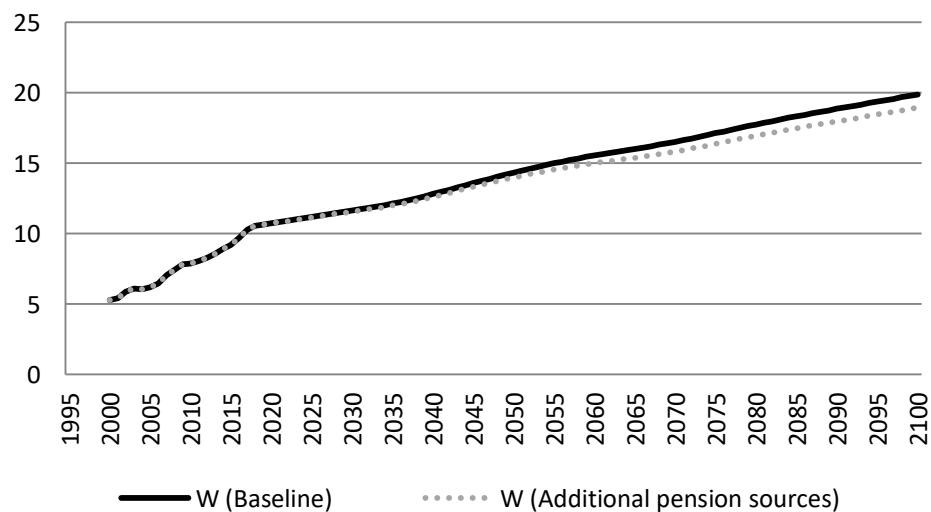
Projekcie ponuky práce (LS) pre obdobie 2003 – 2100 v osobách



Prameň: Výpočty autorov.

Graf 5.12

Projekcie počtu zamestnancov (LE) pre obdobie 2003 – 2100 v osobách



Prameň: Výpočty autorov.

Vzhľadom na preskúmaný variantný scenár alternatívnej formy financovania dôchodkového systému v porovnaní so základným scenárom, je možné konštatovať, že v prípade abstrakcie reality konštruovanej dlhodobým modelom má preskúmané zavedenie zdanenia kapitálu iba drobný dopad na rovnováhu na trhu práce, (vzťah ponuky a dopytu po práci) no pomerne značne ovplyvní konečnú cenu práce (mzdu).

5.4. Záver

V rámci príspevku boli popísané teoretické východiská pre trh práce v takom rozsahu ako je zachytený v dynamickom dlhodobom makroekonomickom modeli Slovenska. Zároveň boli prezentované výsledky projekcií indikátorov trhu práce pre variantné scenáre zaoberajúce sa efektmi zmien v demografickom vývoji, úpravou veku odchodu do dôchodku, a zavedením zdanenia právnických osôb pre dodatočné financovanie dôchodkového systému Slovenska. Zásahy v uvedených scenároch ovplyvnili projektovaný vývoj na trhu práce v dynamickom dlhodobom makroekonomickom modeli Slovenska do roku 2100 v porovnaní so základným scenárom.

Jedným zo záverov, ktoré je možné vyvodiť na základe prezentovaných výsledkov, je že reakcia trhu práce môže byť veľmi odlišná v závislosti od zmien implementovaných v konkrétnom scenári ako aj od podoby a konštrukcie modelu samotného. V dôsledku toho je možné pozorovať, že niektoré opatrenia ovplyvnia veľkosť ponuky a dopytu po práci no majú takmer zanedbateľný vplyv na mzdu ako v prípade zmeny veku odchodu do dôchodku kým v prípade dodatočného zdanenia právnických osôb dôjde k výraznej zmene vo vývoji reálnej mzdy, no ostatné premenné trhu práce zostanú takmer nemenné. Zásahy do ekonomického systému, ktoré sú izolované v jednotlivých scenároch teda môžu vyvolať reakciu všetkých, iba niektorých, alebo ani jedného z prezentovaných indikátorov trhu práce.

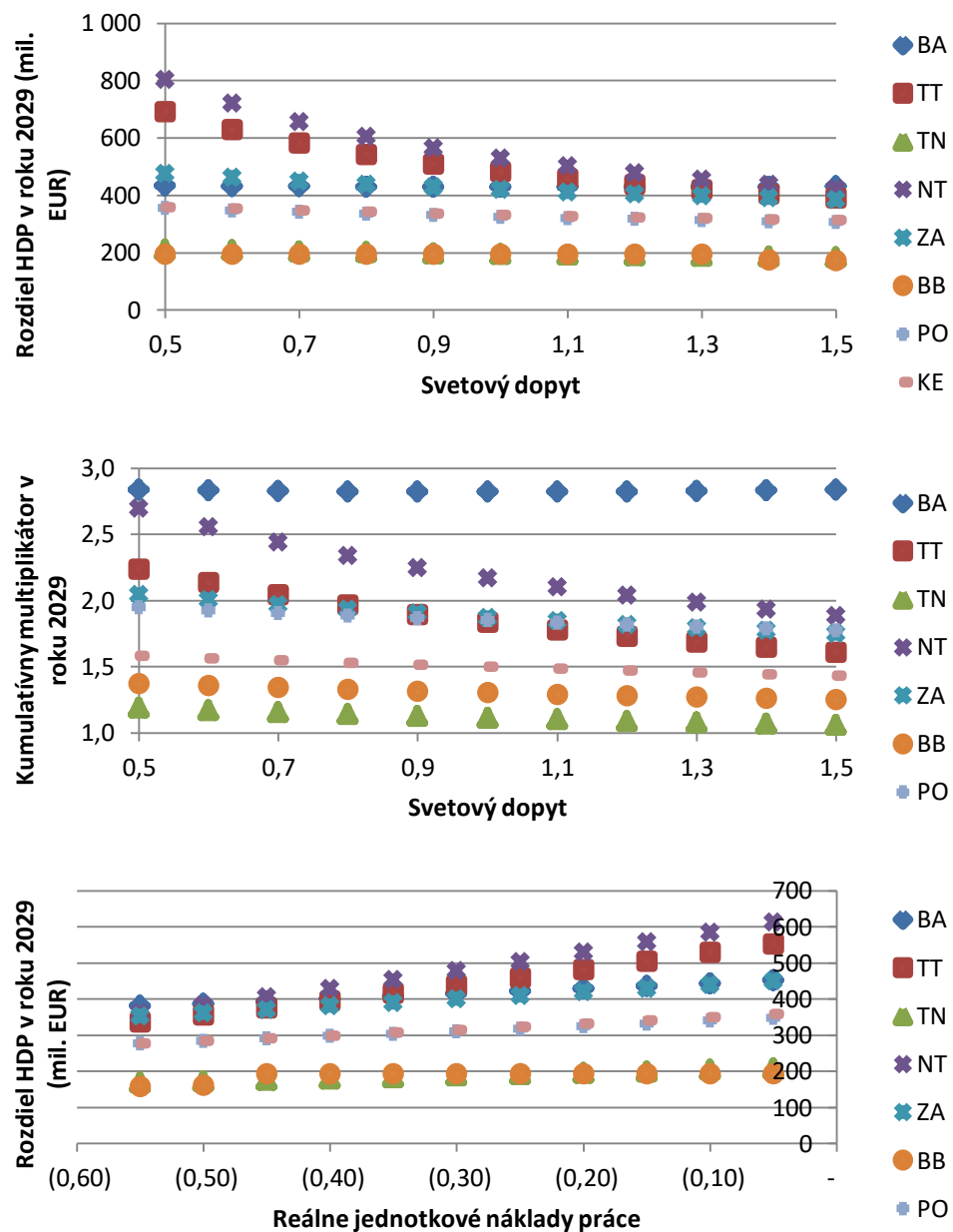
Dynamický dlhodobý makroekonomický model Slovenska nám tak umožňuje získať predstavu o tom aká je miera komplexnosti trhu práce a teda aj slovenskej ekonomiky, ako aj o citlivosti systému na jednotlivé zásahy preskúmané v rámci variantných scenárov. Je nutné však upozorniť na skutočnosť, že dosiahnuté výsledky sú výrazne závislé od charakteru a konštrukcie modelu, množstva predpokladov o vzťahoch, parametroch a jednotlivých scenároch, a preto je možné, že iný model s inými teoretickými východiskami

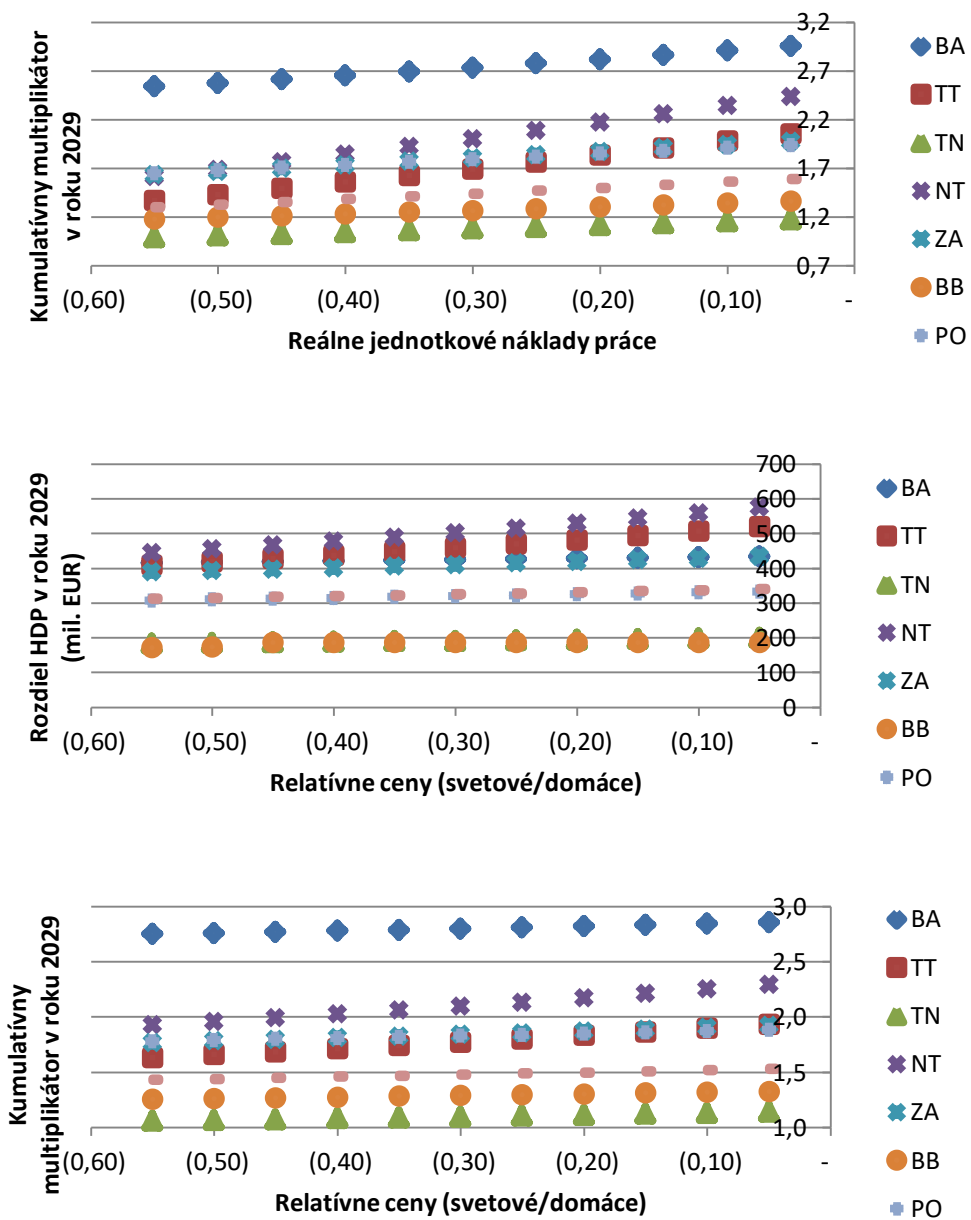
a nastaveniami, by poskytol diametrálne odlišné výsledky ako tie čo boli prezentované v príspevku. Prezentované výsledky by preto mali byť interpretované len vo vzťahu k dynamickému dlhodobému makroekonomickému modelu Slovenska samotnému, a nemali by byť teda zovšeobecňované, najmä bez zohľadnenia miery a povahy abstrakcie vykonanej v procese modelovania.

PRÍLOHA K 4. KAPITOLE

Graf 1

Výsledky analýzy senzitivity pre rovnicu HDP vyprodukované v priemysle

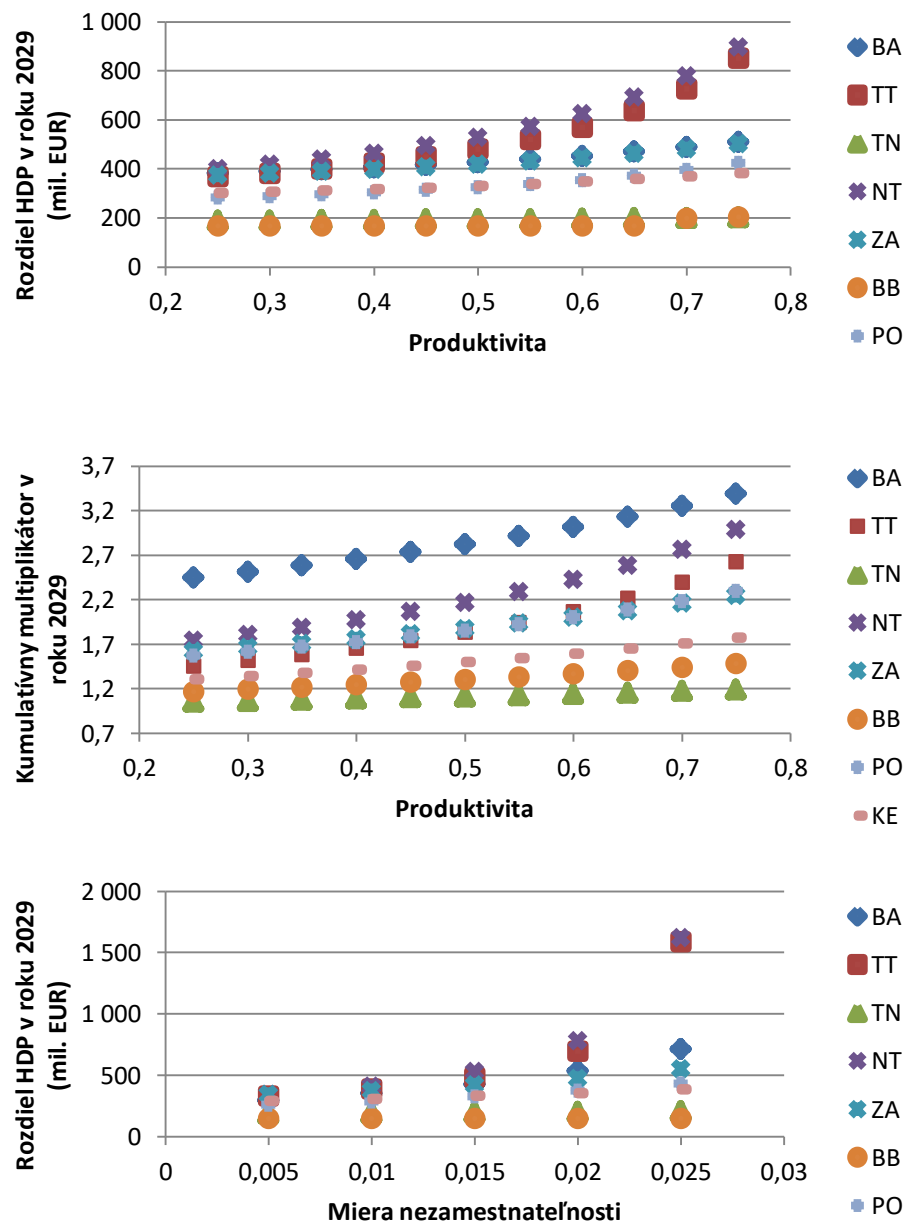


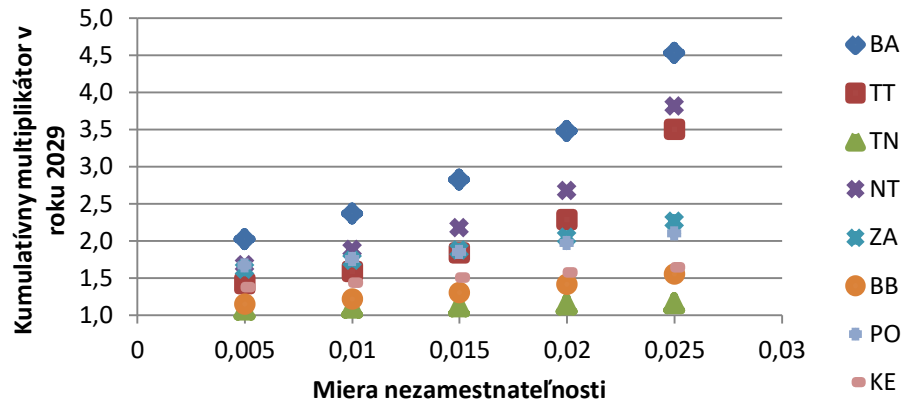


Zdroj: HERMIN.

Graf 2

Výsledky analýzy senzitivnosti pre rovnicu priemerných ročných miezd v priemysle

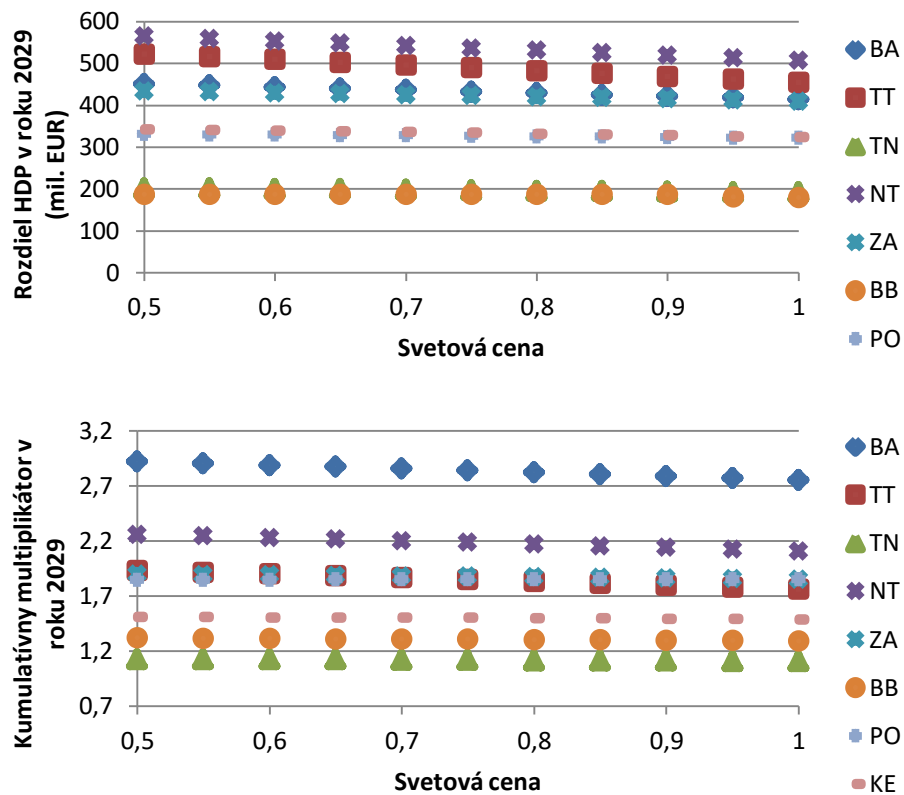




Zdroj: HERMIN.

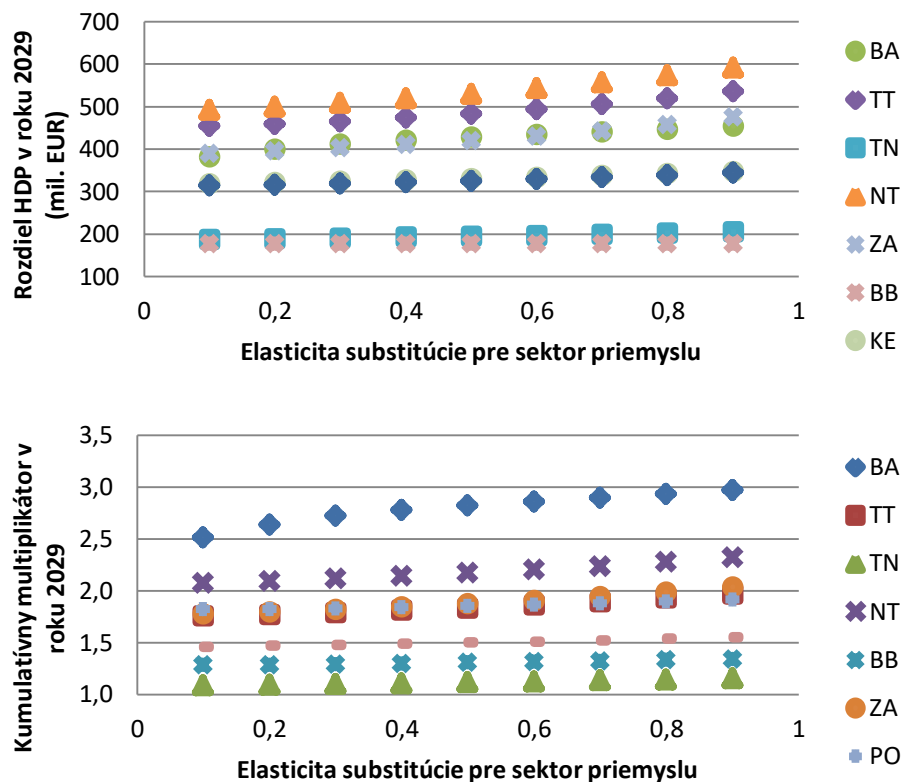
Graf 3

Výsledky analýzy senzitivity pre rovnicu cenového deflátoru outputu v priemysle



Graf 4

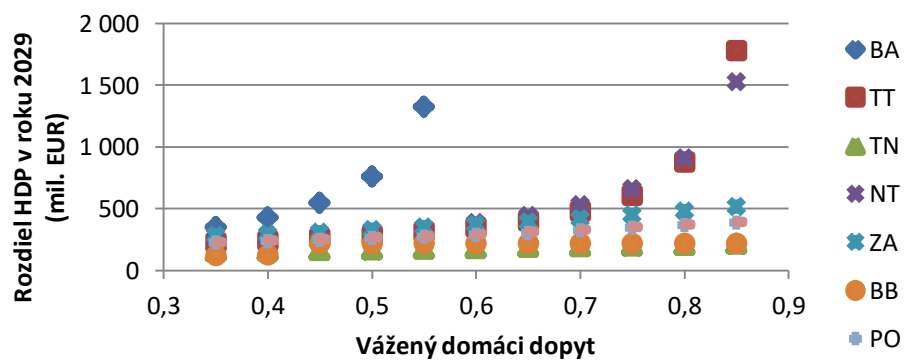
Výsledky analýzy senzitivnosti pre produkčnú rovnicu CES v sektore priemysel

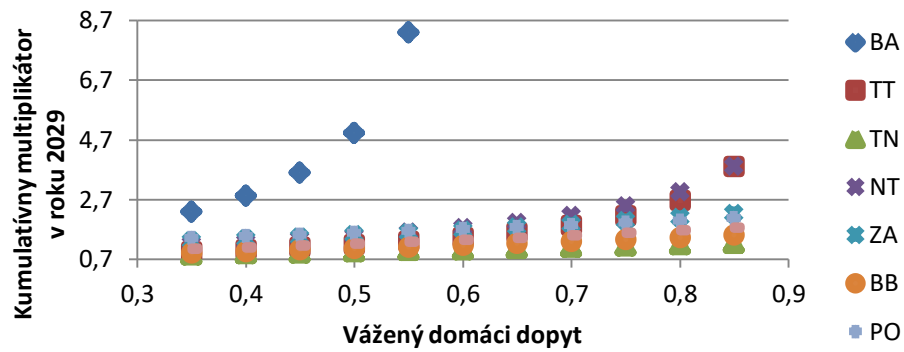


Zdroj: HERMIN.

Graf 5

Výsledky analýzy senzitivnosti pre rovnicu HDP vyprodukované v trhových službách

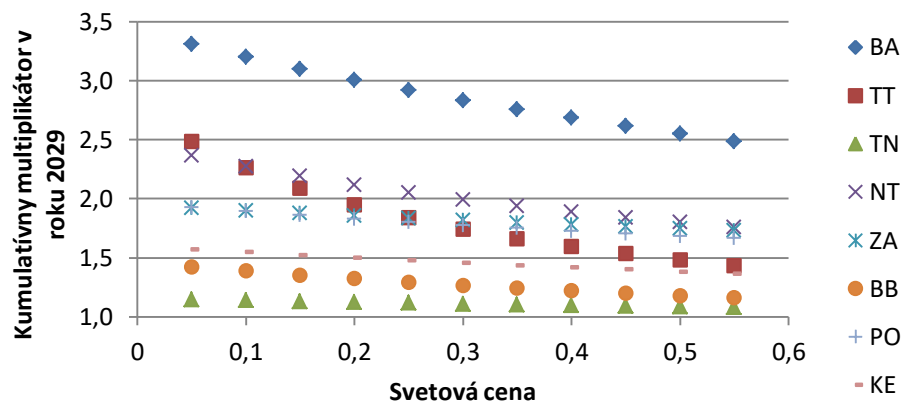
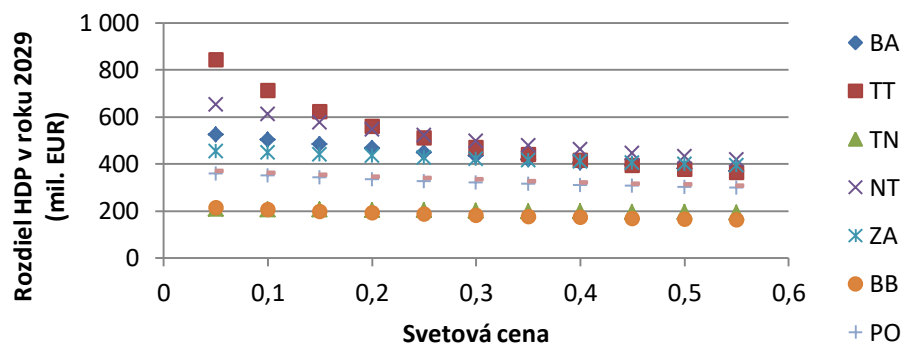


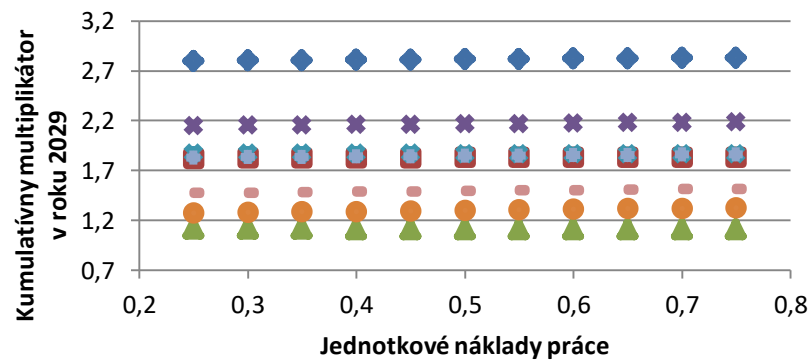
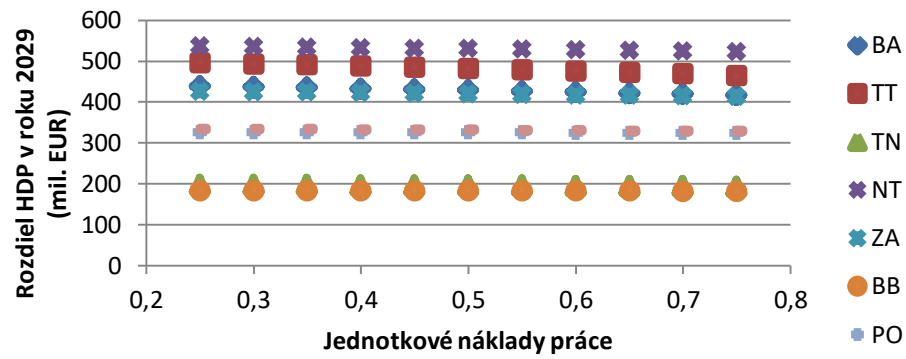


Zdroj: HERMIN.

Graf 6

Výsledky analýzy senzitivity pre rovnicu cenového deflátoru outputu v trhových službách

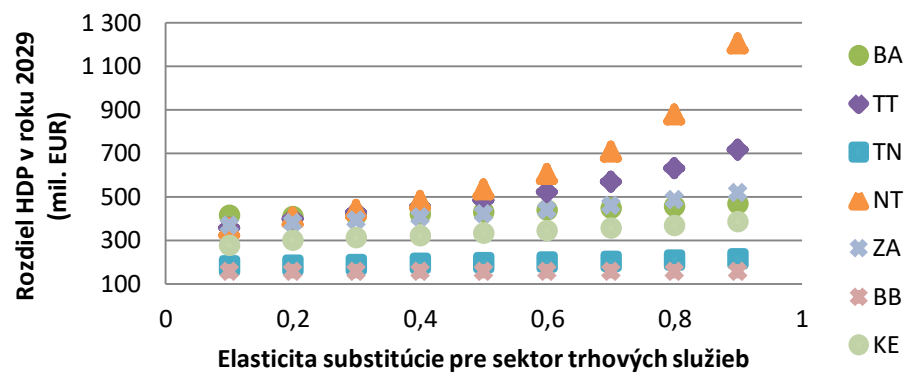


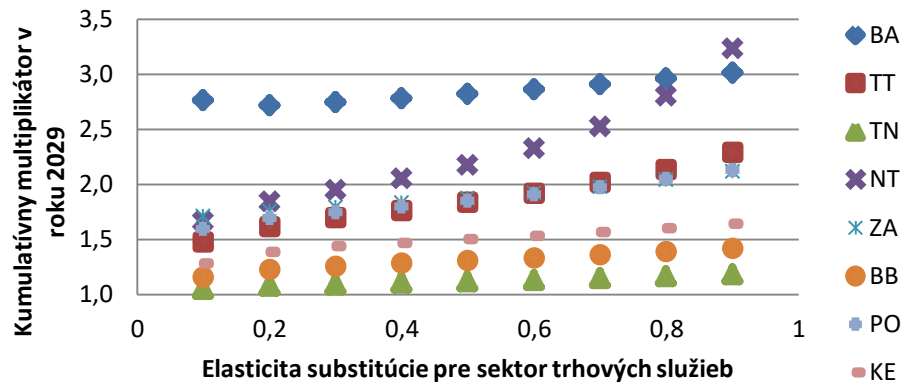


Zdroj: HERMIN.

Graf 7

Výsledky analýzy senzitivity pre produkčnú rovnicu CES v sektore trhových služieb

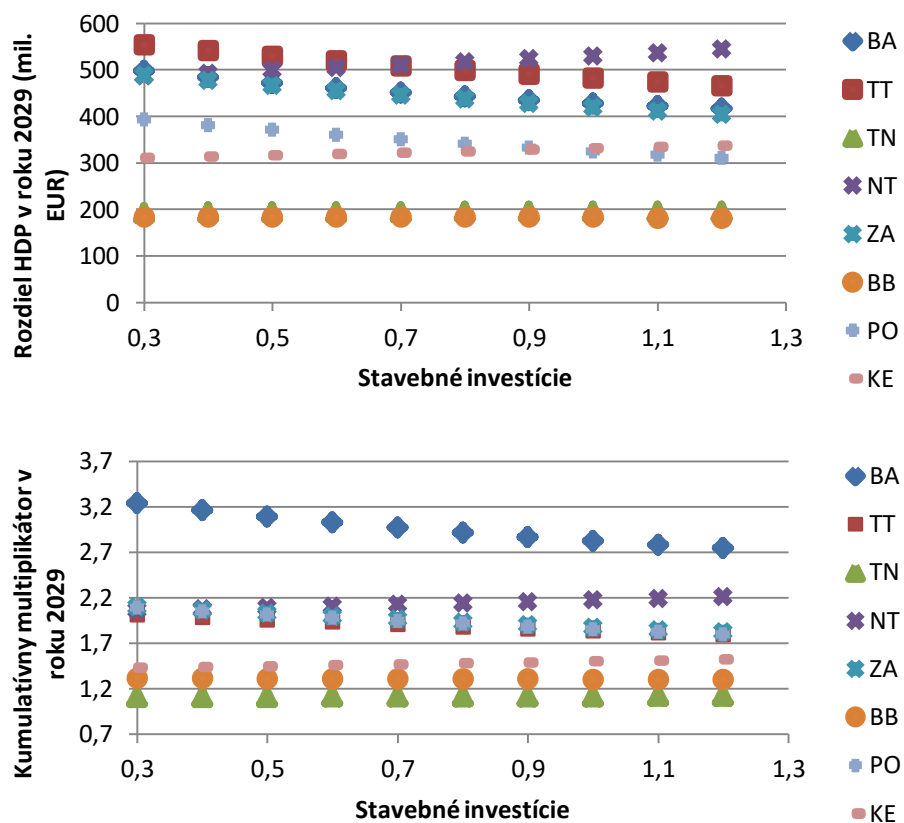




Zdroj: HERMIN.

Graf 8

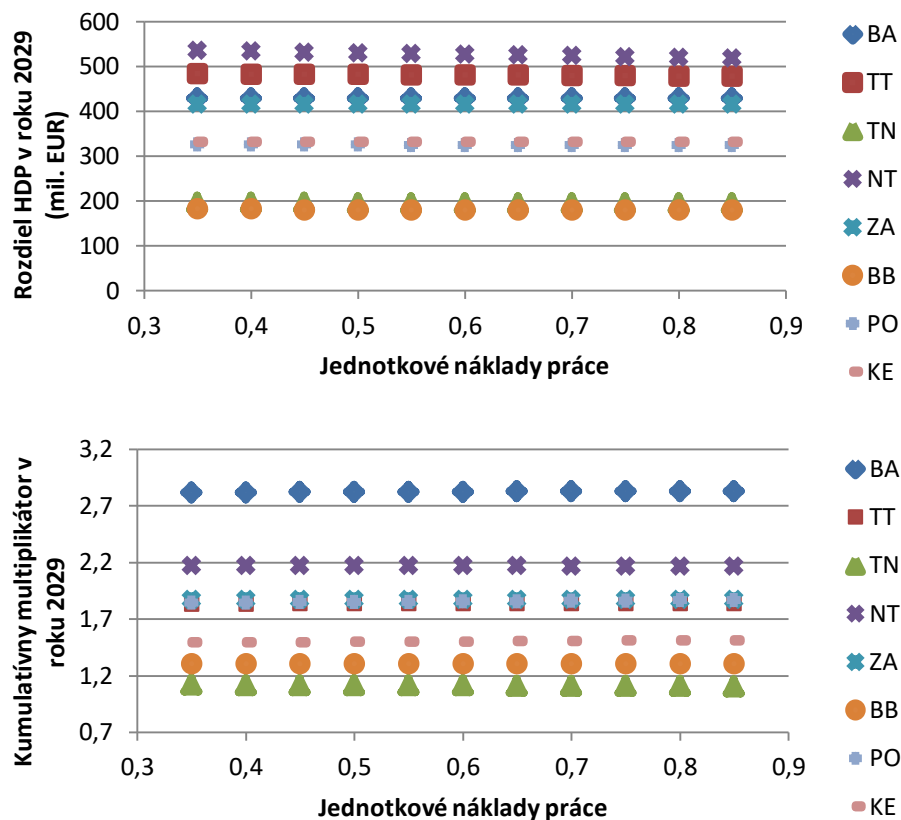
Výsledky analýzy senzitivity pre rovnicu HDP vyprodukované v stavebníctve



Zdroj: HERMIN.

Graf 9

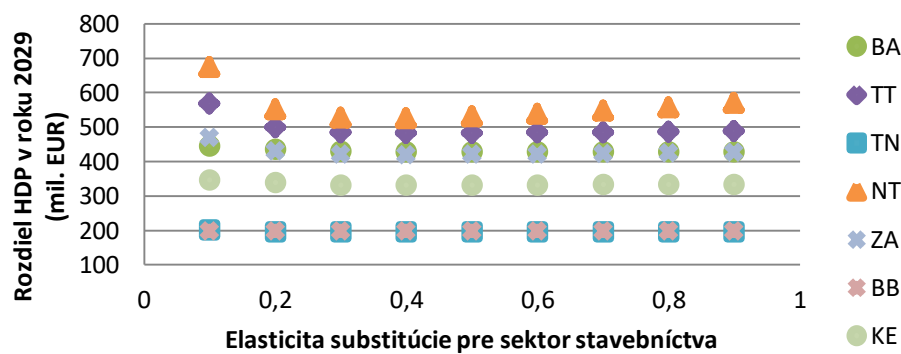
Výsledky analýzy senzitivity pre rovnicu cenového deflátoru outputu v stavebníctve

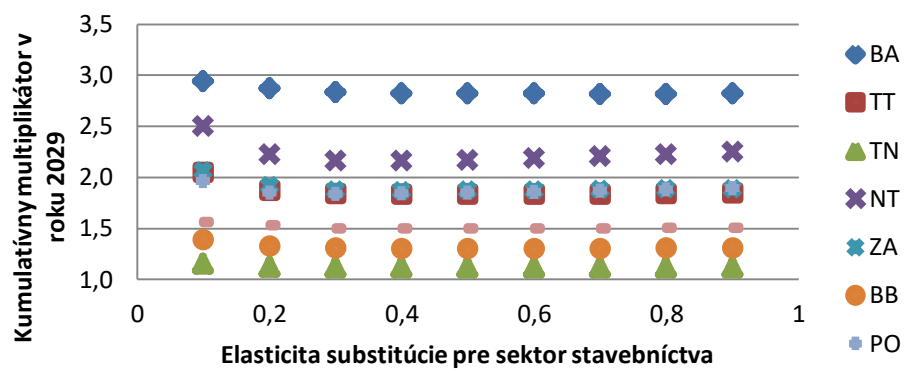


Zdroj: HERMIN.

Graf 10

Výsledky analýzy senzitivity pre produkčnú rovnicu CES v stavebníctve

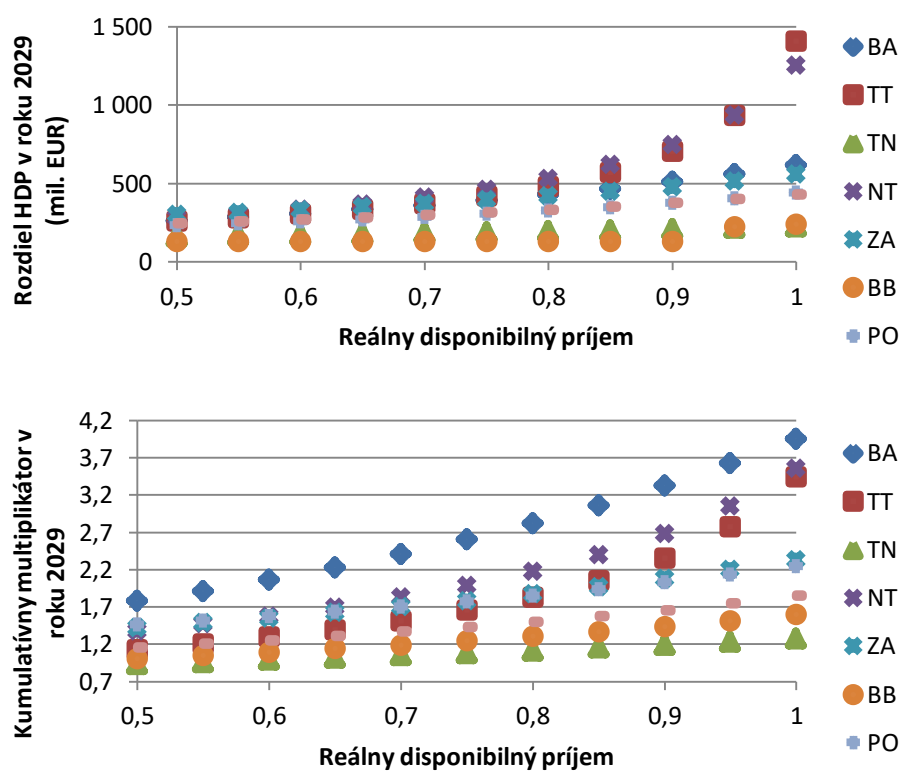




Zdroj: HERMIN.

Graf 11

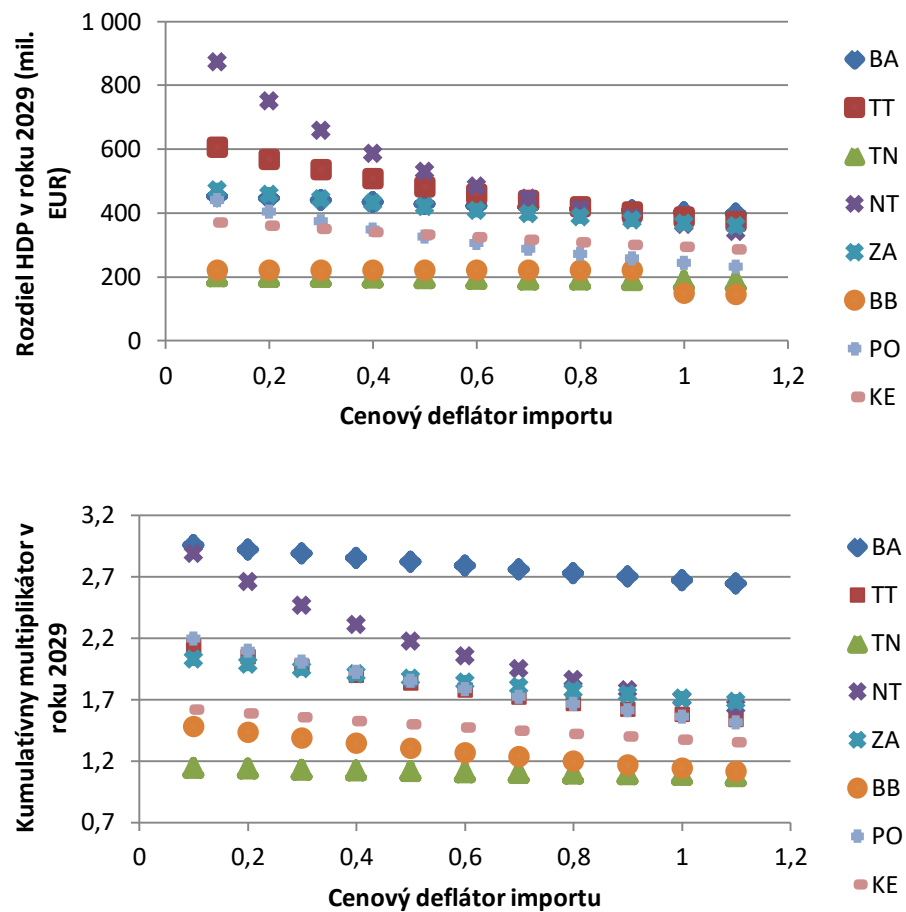
Výsledky analýzy senzitivnosti pre rovnicu spotreby domácností



Zdroj: HERMIN.

Graf 12

Výsledky analýzy senzitivity pre rovnicu deflátoru celkových investícií



Zdroj: HERMIN.

LITERATÚRA

Literatúra k 1. kapitole

Ministerstvo hospodárstva SR (2014): Národná stratégia regionálneho rozvoja. Dostupné na: <<http://www.telecom.gov.sk/index/index.php?ids=93254>>.

RADVANSKÝ, M. – FRANK, K. – LICHNER, I. – MIKLOŠOVIČ, T. (2016): Impact of Cohesion Policy on Regional Development of Slovakia, Bratislava. ISBN 978-80-7144-258-5. Dostupné na: <<http://ekonom.sav.sk/sk/publikacie/-p334>>.

Úrad Vlády SR (2015): Aktualizácia národnej stratégie regionálneho rozvoja Slovenskej republiky (pôvodná aktualizácia strategického dokumentu na roky 2014 až 2020). Dostupné na: <https://www.vlada.gov.sk/data/files/6951_narodna_strategia_.pdf>.

Úrad Vlády SR (2018): Správa o realizácii priorít a cieľov Aktualizovanej Národnej stratégie regionálneho rozvoja Slovenskej republiky za rok 2017.

ÚPVII (2019a): Vízia a stratégia rozvoja Slovenska do roku 2030. Dostupné na: <<https://www.vicpremier.gov.sk/wp-content/uploads/2019/06/03-Vizia-a-strategia-2019-06-18.docx>>.

ÚPVII (2019b): Správa o realizácii priorít a cieľov Aktualizovanej Národnej stratégie regionálneho rozvoja Slovenskej republiky za rok 2018.

Literatúra k 2. kapitole

BAUMGARTNER, J. – HOFER, H. – KANIOVSKI, S. – SCHUH, U. – URL, T. (2004): A Long-run Macroeconomic Model of the Austrian Economy (A-LMM) Model Documentation and Simulations.

BLEHA, B. – ŠPROCHA, B. – VAŇO, B. (2018): Prognóza obyvateľov Slovenska do roku 2060. INFOSTAT Bratislava – VDC. ISBN 978-80-89398-37-9.

BONFIGLIO, A. – CHELLI, F. (2008): Assessing the behaviour of non-survey methods for constructing regional input-output tables through a Monte Carlo simulation. *Economic Systems Research*, 20, č. 3, s. 243 – 258.

BRADLEY, J. – UNTIEDT, G. (2008): The Cohesion System of Hermin Country and Regional Models: Description and operating manual–Version 3. Miinster: GEF-RA, Dublin: EMDS.

Cambridge Econometrics (2014): E3ME Technical Manual, Version 6.0.

FLEGG, A. T. – HUANG, Y. – TOHMO, T. (2015): Using CHARM to adjust for cross-hauling: The case of the province of Hubei, China. *Economic Systems Research*, 27, č. 3, s. 391 – 413.

- FLEGG, A. T. – TOHMO, T. (2013a): Regional input-output tables and the FLQ formula: A case study of Finland. *Regional Studies*, 47, č. 5, s. 703 – 721.
- FLEGG, A. T. – TOHMO, T. (2013b): A comment on Tobias Kronenberg's Construction of regional input-output tables using nonsurvey methods: The role of cross-hauling. *International Regional Science Review*, 36, č. 2, s. 235 – 257.
- FLEGG, A. T. – WEBBER, C. D. (1997): On the appropriate use of location quotients in generating regional input-output tables: Reply. *Regional Studies* 31, č. 8, s. 795 – 805.
- GOZORA, V. (2010): Regionálne disparity v ekonomickom a sociálnom prostredí Slovenskej republiky. Zborník referátov a diskusných príspevkov z vedeckej rozpravy 37. valného zhromaždenia členov Slovenskej akadémie pôdohospodárskych vied, konaného 7.decembra 2010 v Nitre, 69, s. 7 – 16.
- KOWALEWSKI, J. (2015): Regionalization of national input-output tables: Empirical evidence on the use of the FLQ formula. *Regional Studies*, 49, č. 2, s. 240 – 250.
- KRAMULOVÁ, J. – MUSIL, P. (2013): Experimentální odhad složek výdajové metody regionálního HDP v ČR. *Politická ekonomie*, 61, č. 6, s. 814 – 833.
- KRONENBERG, T. – TÖBBEN, J. (2011): Regional input-output modelling in Germany: The case of North Rhine-Westphalia. MPRA Paper 35494, University Library of Munich, Germany.
- KRONENBERG, T. (2009): Construction of regional input-output tables using non-survey methods. *International Regional Science Review*, 32, č. 1, s. 40 – 64.
- LEHTONEN, O. – TYKKYLÄINEN, M. (2014): Estimating regional input coefficients and multipliers: Is the choice of a non-survey technique a gamble? *Regional Studies*, 48, č. 2, s. 382 – 399.
- LEONTIEF, W. (1966): *Input-Output Economics*, New York: Oxford University.
- MASOUMAN, A. (2013): Application of an Input-Output Econometric Model to Investigate the Illawarra Economy.
- MIKLOŠOVIČ, T. – RADVANSKÝ, M. (2016): Estimating long-term structural and educational changes of labour demand using CGE model – case of Slovakia. In *EcoMod2016: International Conference on Economic Modeling*. Lisbon, Portugal, 6-8 July 2016 [online]. 1. ed. Lisbon: Lisbon School of Economics & Management Universidade de Lisboa, p. 16.
- MILLER, R. E. – BLAIR, P. D. (2009): *Input-output analysis. Foundations and extensions*. Cambridge: Cambridge University Press.
- RADVANSKÝ, M. – LICHNER, I. (2018): Regional Input-Output Tables of Czech Republic-reviewing the CHARM method. *EcoMod2018: International Conference on Economic Modeling* [elektronický zdroj]. Venice: Fondazione Università Ca' Foscari Venezia Dostupné na: https://www.researchgate.net/publication/326804632_Regional_Input-Output_Tables_of_Czech_Republic-reviewing_the_CHARM_method

- RADVANSKÝ, M. (2017): Creating (multi)regional input-output table for Carinthia (and other Austrian regions). University of Klagenfurt, working paper – unpublished
- REY, S. J. (1999): Integrated regional econometric and input-output modeling. San Diego State University, Department of Geography.
- SIXTA, J. – VLTAVSKÁ, K. (2016): Regional input-output tables: Practical aspects of its compilation for the regions of the Czech Republic. *Ekonomický časopis*, 64, č. 1, s. 56 – 69.
- TÖBBEN, J. – KRONENBERG, T. (2015): Construction of multi-regional input-output tables using the CHARM method. *Economic Systems Research*, 27, č. 4, s. 487 – 507.
- TRINH, B. – PHONG, N. V. (2013): A short note on RAS method. *Advances in Management and Applied Economics*, 3, s. 133 – 137.
- VLTAVSKÁ, K. – SIXTA, J. (2017): Input-output tables for regions of the Czech Republic. *Statistika*, 97, č. 2, s. 4 – 14.
- World bank (2010): JoGGs Decomposition Tool.

Literatúra k 3. kapitole

- BJØRNSTAD, R. – GJELSVIK, M.L. – GODØY, A. – HOLM, I. – N. M. STØLEN (2010): Demand and supply of labor by education towards 2030 – Linking demographic and macroeconomic models for Norway, Reports 39/2010, Statistics Norway.
- CORRE, H. – TINBERGEN, J. (1962): Quantitative adaptation of education to accelerated growth. *Kyklos*, 15: 776-786. doi:10.1111/j.1467-6435.1962.tb00092.x
- DEKKERS, G. – DESMET, R. – DE VIL, G. (2010): The long-term adequacy of the Belgian public pension system: An analysis based on the MIDAS model, Federal Planning Bureau. Working paper 10-10.
- EUROSTAT (2019): EU Labour Force Survey Database User Guide, EUROSTAT, November 2019. Dostupné na: <<https://ec.europa.eu/eurostat/documents/1978984/6037342/EULFS-Database-UserGuide.pdf>>.
- HEIJKE, H. (ed.) (1994): Forecasting the labour market by occupation and education. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- HEIJKE, H. – BORGHANS, L. (eds) (1998): Towards a transparent labour market for educational decisions. Aldershot: Ashgate.
- HUGHES, G. (1993): Projecting the occupational structure of employment in OECD countries. Paris: OECD, (OECD Labour Market and Social Policy Occasional Papers No 10).
- LI, J. – O'DONOGHUE, CH. (2013): A survey of dynamic microsimulation models: uses, model structure and methodology. *International Journal of Microsimulation* 6(2) 3-55.

LICHNER, I. – MIKLOŠOVIČ, T. – RADVANSKÝ, M. – ŠTEFÁNIK, M. (2018): From High Unemployment to Dependency on Foreign Workers – Midterm Prediction of Skills Shortage in the Slovak Labour Market. In *Labour market in Slovakia 2019+*. Bratislava, pp. 22 – 38. ISBN 978-80-7144-296-7.

NEUGART, M. – SCHÖMANN, K. (eds). (2002): *Forecasting labour markets in OECD countries; Measuring and tackling mismatches*. Cheltenham: Edward Elgar.

OECD (1994): *Employment outlook*. Paris: OECD.

PARNES, H.S. (1962): *Forecasting educational needs for economic and social development*. Paris: OECD.

PEICHL, A. – SCHNEIDER, H. – SIEGLOCH, S. (2010): Documentation IZAΨMOD: The IZA policy simulation model, Discussion paper series – Forschungsinstitut zur Zukunft der Arbeit, No. 4865.

PSACHAROPOULOS, G. (1991): From manpower planning to labour market analysis. *Int'l Lab. Rev.* 130, 459.

SIEBERTOVÁ, Z. – SENAJ, M. – ŠVARDA, N. – VALACHYOVÁ, J. (2014): To Work or Not to Work? Estimates of Labour Supply Elasticities, Working Paper No. 1/2014, Council for Budget Responsibility. Dostupné na: <https://www.rozpocetvarada.sk/download2/WP_1_2014_To_Work_or_Not_to_Work_01.pdf>.

ŠTEFÁNIK, M. (2016): VZAM_microsim_1 – the EU-LFS based microsimulation model to estimate the Slovak labour market skills needs. In *Applications of microsimulation modelling: a selection of papers presented during the 2016 European meeting of the International Microsimulation Association in Budapest*. Edited by Gijs Dekkers and József Mészáros. Budapest: [s. n.], pp. 65 – 94. ISBN 978-963-693-766-9.

ŠTEFÁNIK, M. – MIKLOŠOVIČ, T. (2016): VZAM_microsim_1.1 – results from a nowcasting variant of the model with assessment of the predictions: 7. chapter. In LUBYOVÁ, M. – ŠTEFÁNIK, M. *Labour market in Slovakia 2017+*. Bratislava: Center of Social and Psychological Sciences of the Slovak Academy of Sciences; Institute of Economic Research of the Slovak Academy of Sciences; Faculty of Arts Comenius University in Bratislava, pp. 169 – 192, 210-212, 223-226. ISBN 978-80-970850-4-9.

ŠTEFÁNIK, M. – MIKLOŠOVIČ, T. (2020): Modelling foreign labour inflows using a microsimulation model of an ageing country – Slovakia. *International Journal of Microsimulation* (V tlači).

SUTHERLAND, H. – FIGARI, F. (2013): EUROMOD: the European Union tax-benefit microsimulation model, *International journal of microsimulation* 6(1) 4-26.

Literatúra k 4. kapitole

BARRY, F. – BRADLEY, J. – KEJAK, M. – VAVRA, D. (2003): The Czech economic transition: exploring options using a macrosectoral model, *The Economics of Transition*, vol. 11(3), pp. 539 – 567.

BRADLEY, J. (2000): Policy Design and Evaluation: EU Structural Funds and Cohesion in the European Periphery. In *Empirical Models and Policy-Making: Interaction and Institutions*, F. den Butter and M. Morgan (eds.), London: Routledge.

BRADLEY, J. – GÁCS, J. KANGUR, A. – LUBENETS, N. (2005): HERMIN: A Macro Model Framework for the Study of Cohesion and Transition. In Bradley J, Petrakos G. and Traistaru I. (eds) *Integration, Growth and Cohesion in an Enlarged European Union*, Springer, Berlin, pp. 207 – 243.

BRADLEY, J. – HERCE, J. A. – MODESTO, L. (1995): Modelling in the EU periphery: The HERMIN project. *Economic Modelling*, Elsevier, vol. 12(3), pp. 219 – 220, July.

D'ALCANTARA, G. – ITALIANER, A. (1982): A European Project for a Multinational Macrosectoral Model", Document MS 11, DG XII, European Commission, 1982, Brussels.

KVETAN, V. – MLÝNEK, M. – RADVANSKÝ, M. (2006): Model HERMIN. *Ekonomický časopis/Journal of Economics*, vol. 54 (10), pp. 994 – 1008.

LAYARD, R. – NICKELL, S, JACKMAN, R. (1991): *Unemployment, macroeconomic performance and the labour market*. Oxford University Press, Oxford, Great Britain.

RADVANSKÝ, M. – DOMONKOS, T. – HALUŠKA, J. – LICHNER, I. – ŠTEFÁNIK, M. – WEYERSTRASS, K. (2013): Labour market analysis and long-term forecast up to 2025. Forecasting report,, results of the Twinning Project "Support to the National Employment Policy" MK2007/IB/SO/02, MSLP, Skopje.

RADVANSKÝ, M. – FRANK, K. (2010): Modelling the impact of postponed implementation of EU structural funds – the case Slovakia. In: *EcoMod2010: international conference on economic modeling* [online]. Istanbul: Istanbul Bilgi University, 2010, 11 p. Dostupné na: <<http://www.ecomod.org/files/papers/1371.pdf>>.

RADVANSKÝ, M. – FRANK, K. – LICHNER, I. – MIKLOŠOVIČ, T. (2016): Impact of Cohesion Policy on Regional Development of Slovakia. *ExPost Assessment of National Strategic Reference Framework 2007-2013*. Bratislava: Institute of Economic Research.

JRC (2013): *Rhomolo: A Dynamic Spatial General Equilibrium Model for Assessing the Impact of Cohesion Policy*. JRC Technical Report.

VARGA, J. – IN'T VELD, J. (2009): A Model-based Analysis of the Impact of Cohesion Policy Expenditure 2000-06: Simulations with the QUEST III endogenous R&D model. European Commission, Brussels.

ZALESKI, J. – TOMASZEWSKI, P. – WOJTASIAK, A. – BRADLEY, J. (2004): Revision of the Polish HERMIN model using the new national accounts: 1995-2002”, Wroclaw Regional Development Agency Working paper, Wroclaw.

ZALESKI, J. (2009): Regionalization of HERMIN macro-economic modeling framework in Poland. Wroclaw Regional Development Agency Working paper, Wroclaw.

Literatúra k 5. kapitole

BAUMGARTNER, J. a kol. (2004): A Long-run Macroeconomic Model of the Austrian Economy (A-LMM): Model Documentation and Simulations. [Online.] Dostupné na: <https://www.oenb.at/dam/jcr:4114b5da-f171-4402-9cf9-71cdbbb5f56a/a_longrun_macro-economic_model_tcm16-27703.pdf>.

IHS Markit (2017): EViews 10 User’s Guide I (2nd Edition). [Online.] Dostupné na: <https://www3.nd.edu/~nmark/FinancialEconometrics/EViews10_Manuals/EViews%2010%20Users%20Guide%20I.pdf>.

OSTRIHOŇ, F. – KÖNIG, B. (2019): Projekcie generované dynamickým dlhodobým makroekonomickým modelom Slovenska. [Online.] Dostupné na: <https://www.penage.sav.sk/wp-content/uploads/dlhodoby_model_.pdf>.

OSTRIHOŇ, F. (rukopis): Asymptotic Variance Adjustment of k-Step M-Estimator and the Sample Selection While Modeling Labor Supply with Emphasis on Aging and Retirement Using EU-SILC Data.

ŠEBO, J. – KRÁLIK, I. – DANKOVÁ, D. (2019): Dôchodková politika Redistribučné a fiškálne súvislosti formovania alternatív. Bratislava: Ekonomický ústav SAV, ISBN: 978-80-7144-302-5.

ZEMAN, J. – SENAJ, M. (2009): DSGE Model – Slovakia. In NBS Working paper 3/2009, ISSN: 1337-5830.

Výber publikácií Ekonomického ústavu SAV

List of Publications of the Institute of Economic Research of SAS

OBADI, S. M. a kol.: Vývoj a perspektívy svetovej ekonomiky: Spomalenie rastu vplyvom obchodnej vojny. [*The Development and Perspectives of the World Economy: Growth Slowdown Due to Trade Tensions.*] 2019. 346 s. ISBN 978-80-7144-305-6

MORVAY, K. et al.: Economic Development of Slovakia in 2018 and Outlook up to 2020. Focused on: Interrupted Convergence. 2019. 117 p. e-ISBN 978-80-7144-304-9

MORVAY, K. a kol.: Hospodársky vývoj Slovenska v roku 2018 a výhľad do roku 2020. Zaostreňné na: prerušenie konvergenzie. [*Economic Development of Slovakia in 2018 and Outlook up to 2020. Focused on: Interrupted Convergence.*] 2019. 117 s. ISBN 978-80-7144-300-1

HVOZDÍKOVÁ, V. – LICHNER, I. a kol.: Kontradikcie vo vývoji zamestnanosti v SR na pozadí demografických a štrukturálnych zmien. [*Contradictions in Employment Development in Light of Anticipated Demographic and Structural Changes in Slovakia.*] 2018. 136 s. ISBN 978-80-7144-298-1

ŠTEFÁNIK, M. et al.: Labour Market in Slovakia 2019+. 2018. 167 p. ISBN 978-80-7144-296-7

OBADI, S. M. a kol.: Vývoj a perspektívy svetovej ekonomiky: Pozitívny výhľad a hroziaca obchodná vojna. [*The Development and Perspectives of the World Economy: Positive Economic Outlook and Impending Trade War.*] 2018. 324 s. ISBN 978-80-7144-294-3

HOŠOFF, B. a kol.: Inštitucionálna pripravenosť na digitalizáciu a zmeny vonkajšieho prostredia. [*Institutional Preparedness for Digitalization and Changes in the External Environment.*] 2018. 238 s. ISBN 978-80-7144-292-9

PAUHOFOVÁ, I. a kol.: Súvislosti príjmovej polarizácie na Slovensku III. [*The Context of Income Polarization in Slovakia III.*] 2018. 158 s. e-ISBN 978-80-7144-291-2

MORVAY, K. et al.: Economic Development of Slovakia in 2017 and Outlook up to 2019. 2018. 115 p. e-ISBN 978-80-7144-289-9

MORVAY, K. a kol.: Hospodársky vývoj Slovenska v roku 2017 a výhľad do roku 2019. [*Economic Development of Slovakia in 2017 and Outlook up to 2019.*] 2018. 114 s. ISBN 978-80-7144-287-5

ONDROVIČ, A.: Inštitucionálne príčiny globálnej ekonomickej krízy. [*Institutional Causes of the Global Economic Crisis.*] 2017. 112 s. ISBN 978-80-7144-286-8

BRZICA, D. – KAČÍRKOVÁ, M. – VOKOUN, J.: Vytváranie a zhodnocovanie potenciálu znalostnej spoločnosti. [*Creation and Evaluation of Potential of Knowledge Society.*] 2017. 135 s. ISBN 978-80-7144-283-7

PAUHOFOVÁ, I. (ed.): Paradigmy zmien v 21. storočí: externé a interné determinanty polarizácie spoločnosti. Zborník statí. [*Paradigms of the Changes in the 21st Century: External and Internal Determinants of Society Polarization.*] 2017. 287 s. ISBN 978-80-7144-281-3

OBADI, S. M. a kol.: Vývoj a perspektívy svetovej ekonomiky: Krehký posun z oblasti rizika do rastovej trajektórie. [*The Development and Perspectives of the World Economy: Fragile Shift from Areas of Risk to Growth Trajectory.*] 2017. 382 s. ISBN 978-80-7144-279-0

MORVAY, K. et al.: Economic Development of Slovakia in 2016 and Outlook up to 2018. 2017. 160 p. e-ISBN 978-80-7144-278-3

PETRÍK, B.: Lexikón slovenských ekonómov. [*Lexicon of Slovak Economists.*] 2017. 135 s. ISBN 978-80-7144-277-6

- MORVAY, K. a kol.: Hospodársky vývoj Slovenska v roku 2016 a výhľad do roku 2018. [*Economic Development of Slovakia in 2016 and Outlook up to 2018.*] 2017. 155 s. ISBN 978-80-7144-275-2
- PAUHOFOVÁ, I. a kol.: Súvislosti príjmovej polarizácie na Slovensku II. [*The Context of Income Polarization in Slovakia II.*] 2017. 230 s. ISBN 978-80-7144-273-8
- LUBYOVÁ, M. – ŠTEFÁNIK, M. et al.: Labour Market in Slovakia 2017+. 2016. 226 p. ISBN 978-80-970850-4-9
- OBADI, S. M. a kol.: Vývoj a perspektívy svetovej ekonomiky: Vysoké riziká a väčšie neistoty. [*The Development and Perspectives of the World Economy: High Risks and Larger Uncertainties.*] 2016. 344 s. ISBN 978-80-7144-271-4
- MORVAY, K. et al.: Economic Development of Slovakia in 2015 and Outlook up to 2017. 2016. 140 p. ISBN 978-80-7144-270-7
- PAUHOFOVÁ, I. – STANĚK, P.: Adaptačné procesy a pulzujúca ekonomika: v cykle Paradigmy zmien v 21. storočí. [*Adaptation Processes and Pulsating Economy: Paradigms in the Cycle of Changes in the 21st Century.*] 2016. 160 s. ISBN 978-80-7144-267-7
- PAUHOFOVÁ, I. (ed.): Paradigmy zmien v 21. storočí: adaptačné procesy a pulzujúca ekonomika. Zborník statí. [*Paradigms of the Changes in the 21st Century: Adaptation Processes and Pulsating Economy.*] 2016. 373 s. ISBN 978-80-7144-265-3
- MORVAY, K. a kol.: Hospodársky vývoj Slovenska v roku 2015 a výhľad do roku 2017. [*Economic Development of Slovakia in 2015 and Outlook up to 2017.*] 2016. 129 s. ISBN 978-80-7144-261-5
- PAUHOFOVÁ, I. a kol.: Súvislosti príjmovej polarizácie na Slovensku. [*The Context of Income Polarization in Slovakia.*] 2016. 229 s. ISBN 978-80-7144-259-2
- RADVANSKÝ, M. et al.: Impact of Cohesion Policy on Regional Development of Slovakia. Ex-post Assessment of National Strategic Reference Framework 2007 – 2013. 2016. 107 p. ISBN 978-80-7144-257-8
- LUBYOVÁ, M. – ŠTEFÁNIK, M. a kol.: Trh práce na Slovensku 2016+. 2015. 239 s. ISBN 978-80-7144-255-4
- PÁLENÍK, V. et al.: Potential of the Silver Economy: in an Ageing Europe Dealing with an Ongoing Debt Crisis and Problems in the Labour Market. Bački Petrovac, 2015. 135 p. ISBN 978-86-80394-00-8
- MORVAY, K. a kol.: Pohľady na štruktúrne problémy slovenskej ekonomiky III. [*Insights into the Structural Problems of the Slovak Economy III.*] 2015. 199 s. ISBN 978-80-7144-253-0
- DOMONKOS, T. (ed.): Inclusive Growth and Employment in Europe. Peer reviewed international conference proceedings Bratislava, Slovakia 3rd – 4th November 2015. 2015. 158 p. ISBN 978-80-7144-252-3
- PÁLENÍK, V. a kol.: Inkluzívny rast v stratégii Európa 2020 – Naivita alebo genialita? [*Inclusive Growth in the Europe 2020 Strategy – Naivety or Geniality?*] 2015. 341 s. ISBN 978-80-7144-250-9
- PAUHOFOVÁ, I. (ed.): Paradigmy budúcich zmien v 21. storočí: adaptačné procesy – budúcnosť Európy a Slovenska. Zborník statí. [*Paradigms of the Future Changes in the 21st Century: Adaptation Processes – the Future of Europe and Slovakia.*] 2015. 320 s. ISBN 978-80-7144-248-6
- OBADI, S. M. a kol.: Vývoj a perspektívy svetovej ekonomiky: krehké oživenie globálnej ekonomiky v čase relatívne nízkych cien ropy a pretrvávajúcich geopolitických rizík. [*The Development and Perspectives of the World Economy: Fragile Recovery of the Global Economy in the Time of Relatively Low Crude Oil Prices and the Persisting Geopolitical Risks.*] 2015. 336 s. ISBN 978-80-7144-245-5

PAUHOFOVÁ, I. – SVOCÁKOVÁ, S.: Investičné stratégie Číny v podmienkach krízy. [*China's Investment Strategies in Terms of Crisis.*] 2015. 131 s. ISBN 978-80-7144-243-1

MORVAY, K. a kol.: Hospodársky vývoj Slovenska v roku 2014 a výhľad do roku 2016. [*Economic Development of Slovakia in 2014 and Outlook up to 2016.*] 2015. 130 s. ISBN 978-80-7144-241-7

HOŠOFF, B. a kol.: Determinanty dlhovej krízy a jej vplyv na ekonomiku a spoločnosť. [*Determinants of the debt crisis and its influence on economy and society.*] 2015. 148 s. ISBN 978-80-89608-25-6

BRZICA, D. a kol.: Motivácia aktérov pri smerovaní k znalostnej spoločnosti. [*Motivation of Actors in Transition Towards Knowledge-Based Society.*] 2014. 282 s. ISBN 978-80-7144-240-0

HOŠOFF, B. (ed.): Finančné a sociálne aspekty dlhovej krízy z pohľadu ekonómie a práva. [*Financial and Social Aspects of Debt Crisis from the Perspective of Economics and Law.*] 2014. 258 s. ISBN 978-80-89608-18-8

KOŠTA, J. a kol.: Aktuálne problémy (ne)zamestnanosti nízkokvalifikovaných pracovných síl. [*Actual Problems of (Un)employment of Low-skilled Labour Force.*] 2014. 150 s. ISBN 978-80-89608-16-4

OBADI, S. M. (ed.): Vývoj a perspektívy svetovej ekonomiky. Oživenie globálnej ekonomiky: reálne trendy a rizikové faktory. [Zborník z konferencie.] [*The Development and Perspectives of the World Economy. Recovery of Global Economy: Real Trends and Risks.*] 2014. 141 s. ISBN 978-80-7144-238-7

PÁLENÍK, V. a kol.: Strieborná ekonomika – potenciál na Slovensku. [*Silver Economy – Potential in Slovakia.*] 2014. 359 s. ISBN 978-80-7144-234-9

WORKIE TIRUNEH, M. – ŠTEFÁNIK, M. a kol.: Trh práce na Slovensku: Analýzy a prognózy. [*Slovak Labour Market: Analyses and Prognoses.*] 2014. 222 s. ISBN 978-80-7144-232-5

RADIČOVÁ, I. – NAVRÁTILOVÁ, E.: Vývoj riešenia hmotnej núdze medzi rokmi 2004 až 2014. [*Development of Solutions of Material Need between 2004 – 2014.*] 2014. 174 s. ISBN 978-80-7144-230-1

ŠIKULOVÁ, I. a kol.: Slovenská ekonomika: desať rokov členstva v Európskej únii. Vybrané témy a problémy. [*The Slovak Economy: Ten Years in the European Union. Selected Topics and Issues.*] 2014. 242 s. ISBN 978-80-7144-228-8

OBADI, S. M. – KORČEK, M.: Energetická bezpečnosť Európskej únie so zameraním na ropu a zemný plyn: teoretické pohľady a empirické dôkazy. [*Energy Security of the European Union with Focus on Crude Oil and Natural Gas: Theoretical Views and Empirical Evidence.*] 2014. 268 s. ISBN 978-80-7144-225-7

MORVAY, K. a kol.: Hospodársky vývoj Slovenska v roku 2013 a výhľad do roku 2015. [*Economic Development of Slovakia in 2013 and Outlook up to 2015.*] 2014. 128 s. ISBN 978-80-7144-224-0

PAUHOFOVÁ, I. – ŽELINSKÝ, T. (eds): Paradigmy budúcich zmien v 21. storočí. Globálny svet – spolupráca alebo konfrontácia? [*Paradigms of the Future Changes in the 21st Century. Global World – Cooperation or Confrontation?*] 2014. 295 s. ISBN 978-80-7144-220-2

RADVANSKÝ, M.: Možnosti analyzovania vplyvu kohéznej politiky na regióny a trh práce SR: ekonometrický prístup. [*Possibilities of Analysing the Influence of Cohesion Policy to Slovak Regions and Labour Market: Econometric approach.*] 2014. 147 s. (Nepredajné.) ISBN 978-80-7144-218-9

MORVAY, K. (ed.): Pohľady na štruktúrne problémy slovenskej ekonomiky. [*Views on Structural Aspects of the Slovak Economy.*] 2013. 209 s. ISBN 978-80-7144-217-2. ISBN 978-80-7144-216-5

ŠIKULA, M. (ed.): Krízová a pokrízová adaptácia: nové výzvy pre ekonomickú vedu. Zborník príspevkov. [*Crisis and Post-Crisis Adaptation: New Challenges for Economic Science.*] 2013. 258 s. ISBN 978-80-7144-215-8

ŠIKULA, M.: 60 rokov výskumu v Ekonomickom ústave Slovenskej akadémie vied. 2013. 254 s. ISBN 978-80-224-1317-6

OBADI, S. M. a kol.: Vývoj a perspektívy svetovej ekonomiky: hľadanie možných ciest oživenia v čase pretrvávajúcej krízy dôvery. [*The Development and Perspectives of the World Economy: Finding Possible Ways of Economic Recovery at the Time of the Persisted Crisis of Trust.*] 2013. 396 s. ISBN 978-80-224-1311-4

MORVAY, K. a kol.: Hospodársky vývoj Slovenska v roku 2012 a výhľad do roku 2014. [*Economic Development of Slovakia in 2012 and Outlook up to 2014.*] 2013. 127 s. ISBN 978-80-7144-207-3

PAUHOFOVÁ, I. (ed.): Paradigmy budúcich zmien v 21. storočí. Európa, Slovensko – súvislosti globálneho ekonomického a mierového potenciálu. Zborník statí. [*Paradigms of the Future Changes in the 21st Century III. Europe, Slovakia – Connections between the Global Economic and Peace Potential. Scientific Conference Proceedings.*] 2013. 283 s. ISBN 978-80-7144-212-7

PAUHOFOVÁ, I. – ŽELINSKÝ, T. (eds): Paradigmy budúcich zmien v 21. storočí. Infraštruktúra spoločnosti, infraštruktúra človeka, kontrolovaná spoločnosť. Zborník statí. [*Paradigms of the Future Changes in the 21st Century. Infrastructure of Society – Infrastructure of Man – Controlled Society. Scientific Conference Proceedings.*] 2012. 268 s. ISBN 978-80-7144-198-4

OBADI, S. M. a kol.: Vývoj a perspektívy svetovej ekonomiky. Medzi stagnáciou a oživením. [*The Development and Perspectives of the World Economy. Between Stagnation and Recovery.*] 2012. 354 s. ISBN 978-80-7144-197-7

MORVAY, K. a kol.: Hospodársky vývoj Slovenska v roku 2011 a výhľad do roku 2013. [*Economic Development of Slovakia in 2011 and Outlook up to 2013.*] 2012. 145 s. ISBN 978-80-7144-196-0

PAUHOFOVÁ, I. a kol.: Paradigmy zmien v 21. storočí. Hľadanie kontúr v mozaike. [*Paradigms of Changes in the 21st Century – Quest for Configurations in Mosaic.*] 2012. 314 s. ISBN 978-80-7144-195-3

PÁLENÍK, V. a kol.: Možnosti modelovania zmien ekonomiky Slovenskej republiky so zreteľom na fungovanie v Európskej menovej únii. [*Modeling Possibilities of Economic Changes in Slovak Republic with Respect to European Monetary Union Membership.*] 2011. 277 s. ISBN 978-80-7144-192-2

BRZICA, D. a kol.: Spolupráca aktérov v technologickom a inovačnom rozvoji. [*Cooperation of Actors in Technological and Innovation Development.*] 2011. 227 s. ISBN 978-80-7144-189-2

WORKIE TIRUNEH, M. a kol.: Determinanty ekonomického rastu a konkurencieschopnosti: výzvy a príležitosti. [*Determinants of Economic Growth and Competitiveness: Challenges and Opportunities.*] 2011. 258 s. ISBN 978-80-7144-187-8

Publikácie, ako aj jednotlivé čísla Ekonomického časopisu, ktorý vydáva Ekonomický ústav, si možno objednať alebo kúpiť v knižnici EÚ SAV a v kníhkupectvách PARTNER TECHNIC, spol. s r. o., Námestie slobody 17, 811 06 Bratislava; a VEDA, vydavateľstvo SAV, Štefánikova 3, 811 06 Bratislava; ako aj v internetovom kníhkupectve Martinus, s. r. o., www.martinus.sk.

**MODELOVANIE REGIONÁLNEHO VÝVOJA V SR
A HODNOTENIE ÚČINNOSTI REGIONÁLNYCH POLITÍK**

**MODELLING OF REGIONAL DEVELOPMENT IN SR
AND EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF REGIONAL POLICIES**

MAREK RADVANSKÝ A KOLEKTÍV

1. vydanie

Náklad: 100 ks

Tlač: BOOST AGENCY s.r.o.

© Ekonomický ústav Slovenskej akadémie vied
Šancová 56, 811 05 Bratislava 1

Telefón: 00 421 2 52 49 82 14, Fax: 00 421 2 52 49 51 06

URL: <http://www.ekonom.sav.sk>

E-mail: marek.radvansky@savba.sk

ISBN 978-80-7144-307-0

e-ISBN 978-80-7144-308-7