

Modelování strukturálních změn v ekonomice způsobených stárnutím populace

Karel Šafr, Jaroslav Sixta

*University of Economics in Prague
Czech Statistical Office*

Úvod a cíle

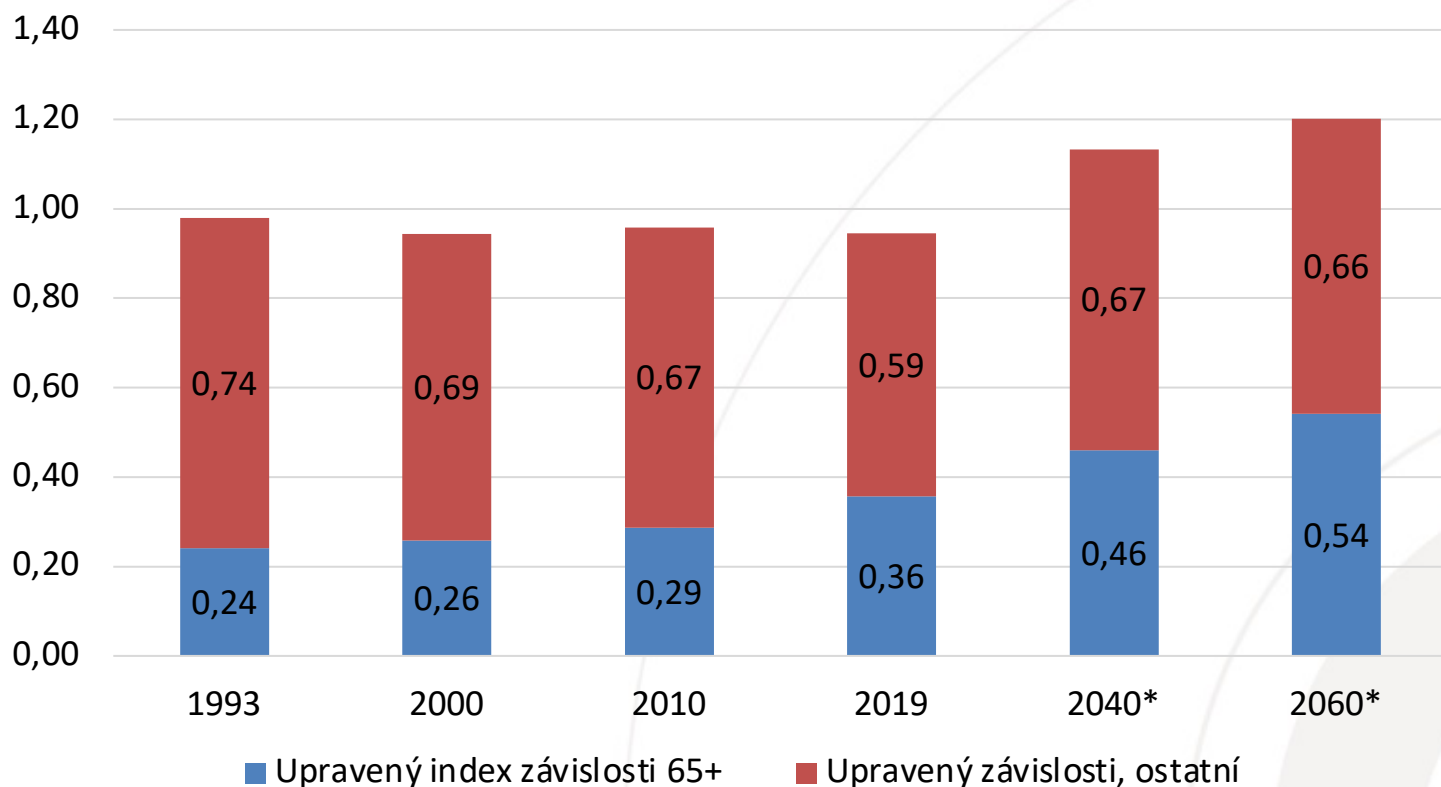
- Stárnutí populace je komplexní proces a veškeré jeho důsledky se velmi těžko odhadují
- Za problém považujeme to, že se ke stárnutí nepřistupuje příliš komplexně, ale přetrvávají vybraná témata. Zejména jde o starobní důchody, dostupnost sociální péče apod.
- Stárnutí populace má však svůj odraz na nabídkové i poptávkové straně ekonomiky
- Na straně nabídky jde o omezení dostupné (stárnoucí) pracovní síly, případně i specifické dopady ve školství, jako je například dostatek specialistů, lékařů apod.
- Na poptávkové straně jde o měnící se potřeby stárnoucí populace vyžadující dostupnou zdravotní a sociální péči či i změny ve spotřebitelském chování
- Náš model je založený na obecném CGE modelu, kde je reflektován vývoj na straně nabídky i poptávky

Metodika

- K populaci přistupujeme jednak jako ke spotřebiteli a jednak jako k zásobárně ekonomického vstupu práce.
- Proto nepoužíváme standardní indexy závislosti, ale počítáme zatížení ekonomicky aktivního jedince ekonomicky neaktivními → **upravený index (poměr) závislosti**.
- Odhady ekonomické aktivity jsou velmi konzervativní, jsou založeny na specifických mírách ekonomické aktivity.
- V modelu je pak dále zohledněn i posun věku odchodu do důchodu na 70 let, neb věková hranice 65 let se ukazuje jako neudržitelná.

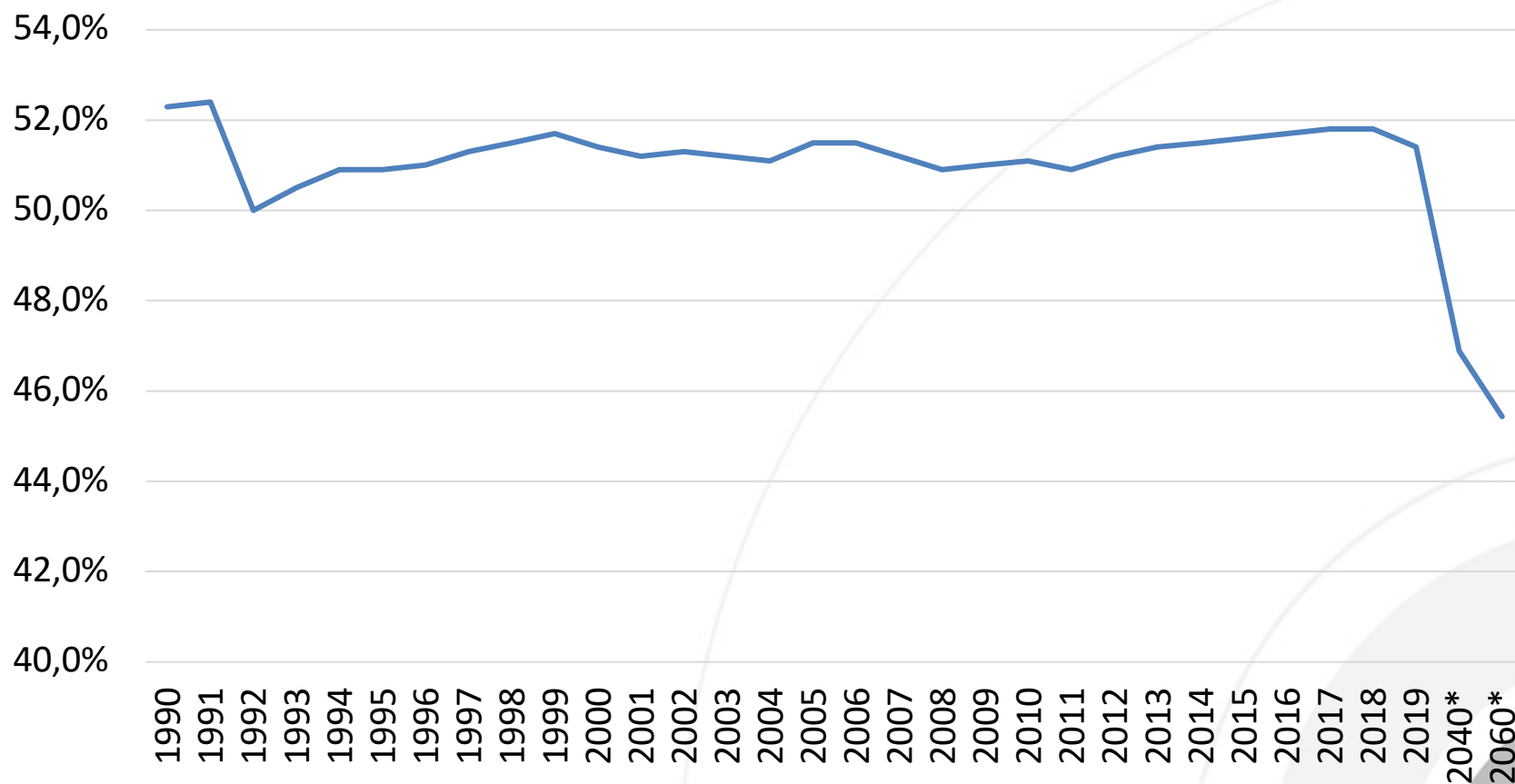
Výchozí stav

Od 90.let 20. století dochází k poměrně malým změnám v **upraveném indexu (poměr) závislosti**, mění se však jeho struktura. Bude docházet k ubývání produktivní části populace (20–64 let) → nevyužitá příležitost na strukturální změny v současné době?



Míra ekonomické aktivity

- Míra ekonomické aktivity by se při zachování současných specifických měr aktivity významně snížila (bez posunu věkové hranice odchodu do důchodu)



Ekonomické modelování

- Standardně používané ekonomické modely obvykle neberou efekt demografických změn v potaz
 - Prediktivní modely → horizont predikce
 - ST: ekonometrické modely časových řad (BVAR, FVAR, atd.)
 - LT: DSGE (obvykle bez strukturálních parametrů)
 - Hodnocení dopadů → analýza za jinak nezměněných okolností
 - Obvykle CGE a IO based modely
- Co očekáváme tedy od modelu, který je schopen brát v potaz demografický „modul“?
 - bude vhodným modelem pro dlouhodobé modelování
 - poskytuje praktický rámec pro strukturní modelování (pro strukturní data po odvětvích)
 - výsledky budou snadno interpretovatelné

Potencionální modely (1)

- Modely časových řad
 - obvykle pro dlouhodobé predikce nepoužívají – buď jsou moc rigidní a nebo moc volatilní v dlouhém období. Častým dalším problémem je interpretovatelnost stálého stavu v dlouhém období.
 - Výjimku představuje například BVAR který ale konverguje předem stanoveným parametrům DSGE modelu (exogenně dané SS)
- DSGE modely
 - Ideální z pohledu modelování dlouhodobé predikce (CB)
 - Pro strukturní modely nepraktické
 - Vede k velkým počtům rovnic a proměnných (až desítky milionů), problematické je též identifikovat to jaké proměnné způsobili jaký dopad (problém endogenních vztahů aj) v praxi se pak používají deterministické formulace – což je ale CGE

Potencionální modely (2)

- Input – Output modely
 - Vhodné pro strukturální modelování, vysoká podrobnost (dané datovou základnou) a jsou jednoduché z pohledu interpretace
 - Rámec modelu je sám o sobě velmi prostý ale mají limitované použití analýz → jsou vhodné pro modelování exogenních dopadů do konečného užití (investiční projekty / stavební projekty aj.)
- CGE modely
 - Obvykle využívají výhody strukturálních I-O modelů a jsou často položené i na jejím základě. Již vycházejí z více ekonomické teorie a poskytují i tak snadno interpretovatelné výsledky.
 - Nevýhodou je zanedbání stochastických prvků DSGE modelů a dále to že ceny jsou stanované jako numeraire (vázané relativně k nějaké jiné veličině, např. zboží)

Náš model

- Námi použitý model pak vychází z kombinace I-O a CGE modelů a obsahuje všechny základní prvky:
 - užitková funkce a její maximalizace,
 - ceny vyjádřené jako numeraire (vztažené k spotřebnímu koši),
 - Vláda je modelovaná endogenně - rozděleno na fixní, variabilní k příjmu a struktuře domácností.
 - Uvažujeme dlouhodobě stabilní technologický pokrok (dále tato proměnná je součástí scénářů)
 - Modelujeme na úrovni základních 18 odvětví
 - Parametry modelu jsou kalibrované na roku 2020

Demografický "modul" modelu

- Napojení demografických dat má tři hlavní roviny:
 - Změna trhu práce
 - "Trh práce" = $f(\text{Práce schopné obyvatelstvo, zdravotní stav, produktivita a vzdělání})$ – dle věku
 - Přejchod mezi odvětvími je determinován exogenně stanovenou maticí maximální možné fluktuace mezi odvětvími
 - Změna spotřebních preferencí užitkové funkce domácností
 - Spotřeba domácností (obyvatel) podle věkových kategorií 15-49, 50-64, 65+
 - S tím jak se mění struktura domácností se mění i spotřební preference – toto se projevuje v užitkové funkci, která představuje maximalizační úlohu domácností
 - Změna výdajů vládních institucí
 - Změna struktury obyvatel se projeví i ve výdajích vládních institucí (zdravotní péče, sociální péče, důchody)

Seznam vstupních dat pro kalibraci modelu

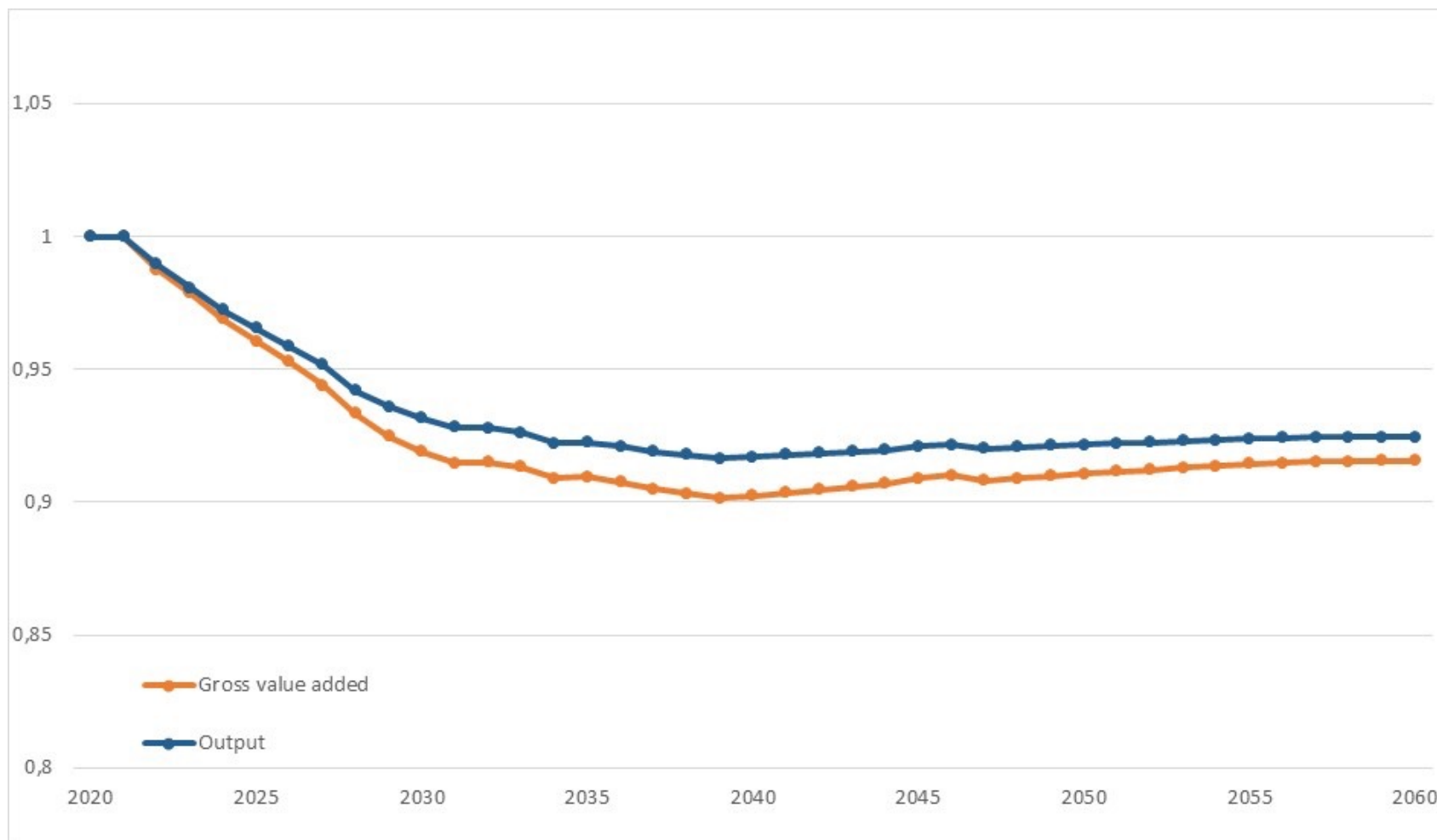
Nb.	Item	Description
1	Symmetric Input-Output Tables	Standard tool for modelling
2	Labour productivity by industries	Estimates by 2070 with continual increase based on IMF and MoF predictions
3	Population projections by age groups and education level	Estimates based on the CZSO data
4	Rate of workers fluctuation by industries	Estimates based on past data reflecting the possibility of workers' willingness to change work
5	Household consumption by products and age groups	Own estimates based on national accounts
6	Health status indices by age and education groups	Estimates derived from EHIS survey
7	Technological progress indices	Estimates by 2070 with continual increase based on IMF and MoF predictions
8	Division of government expenditures between mandatory and non-mandatory	Own estimates based on national accounts
9	Rate of economic activity by age groups and education	Estimates based on the CZSO data

Jak interpretovat výsledky

- Výsledky modelu nelze interpretovat oznámením “tak to bude”
- Jedná se o hodnocení dopadů – za jinak nezměněných okolností oproti roku 2020.
- V modelu je poměrně dost problematických zcela neznámých veličin:
 - zadlužení vlády, daňové sazby a obdobné veličiny jsou branné jako fixní (a i úrok).
 - technologický pokrok je jednou z nejproblematictějších veličin, používáme poměrně konzervativní míru technologického pokroku
- Model konverguje do nového stálého stavu, který odráží dané demografické parametry

!! Pokud by nedocházelo k exogenním změnám, tak model nebude predikovat žádný růst ani pokles !!!

Hrubá přidaná hodnota a produkce, bazické indexy (2020 = 1)



Závěr

- Výsledky působí dramaticky, ale na druhou se jedná o bazické indexy vztažené k roku 2020! V **průměru za jeden rok** vůči bázi dochází k následujícím poklesům v důsledku demografických změn:

průměrný roční pokles:

průměr 2001-2020

- | | |
|-------------------------|------------|
| ➤ - 0.18 p. b. Produkce | 3.27 p. b. |
| ➤ - 0.20 p. b. HDP | 2.80 p. b. |
| ➤ - 1.25 p. b. Spotřeba | 2.24 p. b. |

- V modelu dochází k dvěma nezanedbatelným jevům. A to je:
 1. spotřeba vlády vytěsňuje spotřebu domácností (zde je růst)
 2. užitek domácností sice klesá (-1 p. b.; ale jen ten z vlastní spotřeby) - není zde započítání „užitek“ z výdajů vlády
 3. skoky („zuby“) v ekonomickém vývoji vytváří dost rigidity na trhu práce a matice přechodů která i limituje v dlouhém období změnu produkce → nedostatek zaměstnanců v konkrétních odvětví a nadbytek v jiných.

Thank you for your attention!

ACKNOWLEDGEMENT

This paper was prepared under the support of the “Economy of Successful Ageing” project of the Czech Science Foundation project No. 19-03984S.

karel.safr@vse.cz
sixta@vse.cz