MOHOU BÝT STRNULOSTI NOMINÁLNÍCH MEZD PROBLÉMEM V SITUACI DEFLACE ZPŮSOBENÉ HOSPODÁŘSKÝM RŮSTEM?

Tomáš Frömmel[a], Pavel Potužák[a]

Abstract

Is Nominal Wage Rigidity a Problem in the Case of Deflation Driven by Economic Growth?

This paper explores whether downward rigidity in nominal wages has negative impacts on the economy in the case of deflation caused by economic growth. In this situation, growth of real wages may be delivered by a fall in the price level even if nominal wages are constant. Hayek's proposal to stabilize MV is studied in detail. The nominal GDP is stabilized within this framework, and when potential output is growing, the price level might decrease. It is derived that this Hayekian rule would lead to a fall in nominal wages in an economy with positive population growth, which restricts the space for deflation. Friedman's proposal to stabilize prices of factors of production is also examined. It results in weaker deflation than Hayek's proposal and no need for decrease in nominal wages. The next part of the article demonstrates that the Hayekian framework may not require a fall in nominal wages in a converging economy if the labour share of income is gradually increasing, even if population growth is positive.

Keywords: deflation, nominal wages, wage rigidities, economic growth, technological progress, population growth, monetary policy, stabilization of nominal GDP, stabilization of prices of factors of production

JEL Classification: E24, E31, E52

Úvod

Mezi mnoha ekonomy (kupř. Eichengreen a Sachs, 1985; Akerlof, Dickens a Perry, 1996; Bernanke a Carey, 1996; či Bordo, Erceg a Evans, 2000) panuje široce rozšířená obava z deflace, která je často zdůvodňována strnulostmi nominálních mezd. Jsou-li nominální mzdy strnulé směrem dolů, pak pokles cenové hladiny zvyšuje reálné mzdy a tím vede k poklesu poptávky po práci a ke vzniku či zvýšení nedobrovolné nezaměstnanosti. Tento argument platí pro situaci deflace způsobené kontrakcí agregátní poptávky, je však otázkou, zda mzdové strnulosti představují problém i v případě druhého typu deflace, který je způsoben technologickým pokrokem a růstem potenciálního produktu ekonomiky.

a Vysoká škola ekonomická v Praze, Národohospodářská fakulta, Praha, Česká republika
E-mail: tomas.frommel@vse.cz, pavel.potuzak@vse.cz.

* Autoři děkují anonymním recenzentům za komentáře, které přispěly ke zvýšení kvality a srozumitelnosti tohoto článku. Článek vznikl za finanční podpory Interní grantové agentury VŠE, IGS VŠE F5/28/2018.

Skutečnost, že nominální mzdy jsou strnulé směrem dolů, je podpořena mnoha studiemi (kupř. Yates, 1998; či Dickens *et al*., 2007). Strnulosti nominálních mezd jsou také častým předpokladem makroekonomických modelů (kupř. Akerlof a Yellen, 1985; či Christiano, Eichenbaum a Evans, 2005). Tobin (1972) uvádí, že v situaci, kdy jsou nominální mzdy strnulé směrem dolů, umožňuje vyšší míra inflace snazší přizpůsobení reálných mezd, pokud je tržní reálná mzda příliš vysoká oproti mzdě rovnovážné. Akerlof *et al*. (1996) argumentují, že jsou-li nominální mzdy strnulé směrem dolů, pak deflace zvyšuje reálné mzdy a tím snižuje ziskovost firem a zvyšuje nezaměstnanost. Jak dále uvádějí, toto může ještě prohloubit a prodloužit sestupnou fázi hospodářského cyklu a tím snížit ekonomický blahobyt. Řada autorů (kupř. Eichengreen a Sachs, 1985; Bernanke a Carey, 1996; či Bordo *et al*., 2000) pak jmenuje strnulosti nominálních mezd jako jeden z faktorů, který prohloubil Velkou hospodářskou krizi třicátých let minulého století.

Fagan a Messina (2009) uvádějí, že s ohledem na mzdové strnulosti je optimální míra inflace v ekonomice kladná, v případě americké ekonomiky navrhují hodnotu až 5 %. S podobnou hodnotou pro Evropskou centrální banku přichází Wyplosz (2001). Kvůli strnulostem nominálních mezd obhajují pozitivní inflační cíl i Benigno a Ricci (2011). Ball (2013) pak navrhuje zvýšení inflačních cílů centrálních bank a jako jeden z důvodů zmiňuje právě mzdové strnulosti.

Jiní autoři však upozorňují, že deflace nutně nemusí znamenat hrozbu pro ekonomický růst. Borio a Filardo (2004), Bordo, Lane a Redish (2004), Bordo a Filardo (2005) či Beckworth (2007) uvádějí, že kromě deflace „špatné“ (bad), která je způsobena kontrakcí agregátní poptávky, existuje i deflace „dobrá“ (good), která je přirozenou reakcí ekonomiky na technologický pokrok a růst produktivity práce a z toho plynoucí růst potenciálního produktu ekonomiky. Hayek (1928 a 1935), Selgin (1997), Šíma (2002), Salerno (2003) či Potužák (2018) pak tvrdí, že v rostoucí ekonomice je klesající cenová hladina projevem zdravého ekonomického vývoje a deflace je slučitelná s hospodářským růstem. De Soto (2015) obhajuje deflaci vyvolanou růstem produktivity práce, který zvyšuje reálné mzdy a ekonomický blahobyt. Atkeson a Kehoe (2004), Bordo, Lane a Redish (2004), Bordo a Filardo (2005), Borio, Erdem, Filardo a Hofmann (2015) či Ryska (2017) pak ukazují, že s výjimkou období Velké hospodářské krize nelze prokázat statisticky významný vztah mezi deflací a poklesem HDP, tedy že deflace nemusí znamenat hrozbu pro hospodářský růst.

Hayek (1935), Friedman (1969), Selgin (1997) či Potužák (2015, 2016) navrhují měnově-politická pravidla, která by v ekonomice s rostoucím potenciálním produktem vedla k dlouhodobému poklesu cenové hladiny. Častou námitkou vůči těmto návrhům jsou právě obavy ze strnulostí nominálních mezd.

Cílem tohoto článku je posoudit, zda strnulosti nominálních mezd mohou být problémem v případě deflace způsobené růstem potenciálního produktu. Podrobně bude

prozkoumán Hayekův návrh stabilizace (MV) v rovnici směny (tedy návrh stabilizace nominálního HDP) a Friedmanův návrh stabilizace cen výrobních faktorů, které oba vedou v rostoucí ekonomice k poklesu cenové hladiny.

V článku ukazujeme, že při deflaci způsobené hospodářským růstem může docházet k růstu reálných mezd, který je zajištěn poklesem cenové hladiny i při strnulých nominálních mzdách. Odvozujeme, že strnulosti nominálních mezd směrem dolů nepředstavují problém pro zdravý vývoj ekonomiky v případě, kdy míra deflace nepřesáhne tempo růstu technologií. V článku dále dokazujeme, že Hayekův návrh zaměřený na stabilizaci nominálního HDP vede v ekonomice s kladným populačním růstem k takové míře deflace, která v prostředí strnulých nominálních mezd implikuje příliš vysoké tempo růstu reálných mezd ve srovnání s tempem „přirozeným". Friedmanův návrh stabilizace cen výrobních faktorů (nominálních mezd) vyvolává nižší míru deflace než Hayekův návrh a k tomuto problému nevede. Dále ukazujeme, že v případě konvergující ekonomiky Hayekův přístup nemusí způsobovat pokles hladiny nominálních mezd, pokud podíl mzdových důchodů na HDP postupně roste. Rovněž naznačujeme, že v situaci dlouhodobého očekávaného poklesu cenové hladiny by mohli zaměstnanci akceptovat i mírný pokles svých nominálních mezd.

Struktura článku je následující. První kapitola ukazuje s pomocí jednoduchého grafického modelu dopady „špatné" a „dobré" deflace na reálný produkt a na trh práce. Druhá kapitola matematicky odvozuje v ekonomice s rostoucím potenciálním produktem, jaká je nejvyšší možná míra deflace, při které nemusejí klesat nominální mzdy. Tato kapitola dále zkoumá, jak by se vyvíjely nominální a reálné mzdy v ekonomice na cestě vyváženého růstu (BGP; balanced growth path) v případě Hayekova návrhu na stabilizaci nominálního HDP a Friedmanova návrhu na stabilizaci cen výrobních faktorů. Třetí kapitola analyzuje konvergující ekonomiku a dopad Hayekova návrhu na vývoj nominálních mezd. Čtvrtá kapitola diskutuje, zda mohou být mzdové strnulosti posíleny inflační měnovou politikou. Poslední část představuje směry pro další výzkum.

1. Analýza dopadů deflace na ekonomiku v grafickém modelu

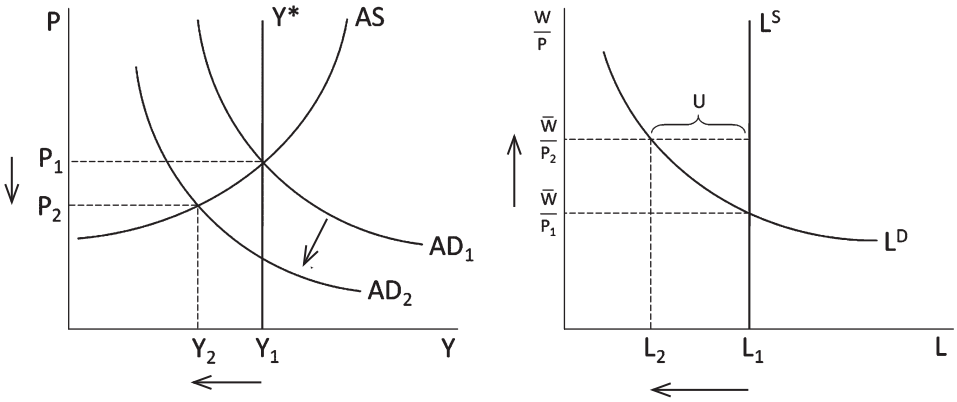
K analýze dopadů strnulostí nominálních mezd na reálnou ekonomiku nejprve využijeme jednoduchý statický grafický model podobný přístupu, který představuje Selgin (1997). První částí je model agregátní nabídky a poptávky, ukazující vztah mezi reálným produktem Y a cenovou hladinou P. Model je tvořen klesající křivkou agregátní poptávky AD, rostoucí křivkou krátkodobé agregátní nabídky AS a vertikální křivkou dlouhodobé agregátní nabídky Y^*, která je na úrovni potenciálního produktu. Krátkodobá rovnováha ekonomiky je určena průsečíkem křivek AD a AS.

Druhým grafem je pak neoklasický model trhu práce, ukazující vztah mezi zaměstnaností L a reálnou mzdou W/P, kde W značí nominální mzdu a P cenovou hladinu. Model

tvoří křivka poptávky po práci L^D, která s růstem reálné mzdy klesá kvůli klesajícímu meznímu produktu práce, a křivka nabídky práce L^S. Zatímco Selgin (1997) uvažuje nabídku práce jako rostoucí funkci reálné mzdy, v našem případě je nabídka práce pro zjednodušení vertikální, a tedy na reálné mzdě nezávislá. Průsečík křivky poptávky po práci a nabídky práce pak určuje rovnováhu trhu práce, ve které neexistuje nedobrovolná nezaměstnanost. Předpokládejme, že nominální mzdy jsou v krátkém období strnulé zejména směrem dolů.

Obrázek 1 znázorňuje dopady „špatné" deflace způsobené kontrakcí agregátní poptávky. Negativní poptávkový šok posouvá křivku agregátní poptávky vlevo. Není-li tento šok kompenzován expanzivní monetární či fiskální politikou, rovnovážný produkt klesá pod potenciální (přirozený) produkt[1] a ekonomika se propadá do recese. Zároveň dochází k poklesu cenové hladiny, který v situaci, kdy jsou nominální mzdy strnulé směrem dolů, vede na trhu práce k růstu reálné mzdy. Vzniká stav, kdy je domácnostmi nabízeno více práce, než je firmami poptáváno. Původní rovnováha trhu práce je tedy narušena a dochází ke vzniku nedobrovolné nezaměstnanosti *U*. Ta bude snížena až v dlouhém období po prolomení mzdových strnulostí.

Obrázek 1 | Mzdové strnulosti v situaci deflace způsobené kontrakcí agregátní poptávky



Zdroj: vlastní zpracování

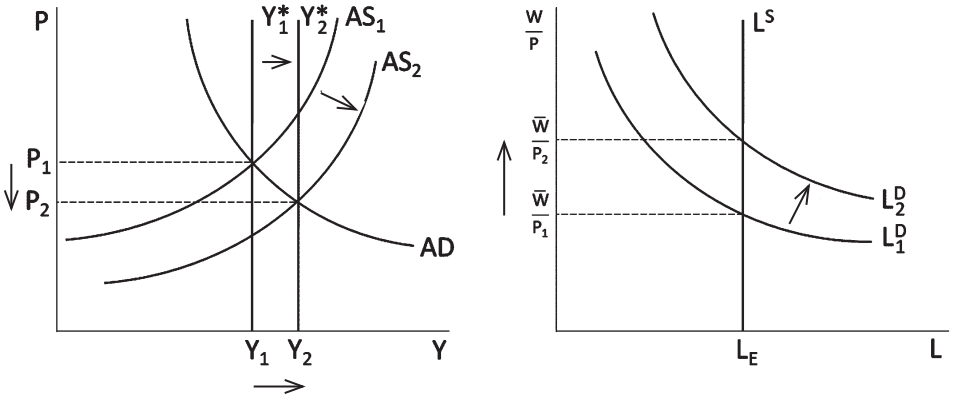
Je tedy zřejmé, že strnulosti nominálních mezd směrem dolů mají v případě kontrakce agregátní poptávky negativní dopad na reálnou ekonomiku, jak uvádějí Tobin (1972) a Akerlof *et al*. (1996). Tato situace by také mohla odpovídat situaci Velké

1 V tomto článku se pro zjednodušení používají ekvivalentně pojmy potenciální a přirozený produkt.

hospodářské krize, kterou popisují Eichengreen a Sachs (1985), Bernanke a Carey (1996) či Bordo *et al*. (2000). Z tohoto pohledu je tedy obava z deflace pochopitelná, protože pokles agregátní poptávky, který vede ke snížení cenové hladiny, vychyluje trh práce z rovnováhy a způsobuje vznik nedobrovolné nezaměstnanosti.

Aby bylo těmto negativním dopadům negativního poptávkového šoku zabráněno, může hospodářská politika šok neutralizovat expanzivní politikou, která vrátí křivku *AD* zpět do původní polohy.[2] Takováto politika vede k růstu cenové hladiny, který při strnulých nominálních mzdách způsobuje pokles reálné mzdy potřebný k obnovení rovnováhy na trhu práce. Zaměstnanost roste, nedobrovolná nezaměstnanost klesá a ekonomika se navrací zpět na svůj potenciál.

Obrázek 2 | Mzdové strnulosti v situaci deflace způsobené technologickým pokrokem



Zdroj: vlastní zpracování

Situaci „dobré“ deflace způsobené technologickým pokrokem ve stejném modelu znázorňuje obrázek 2. Uvažujme, že centrální banka drží stabilní množství peněz v oběhu a potenciální produkt ekonomiky roste tempem práci rozšiřujícího technologického pokroku.[3] Z kvantitativní teorie peněz a rovnice směny pak lze odvodit, že za

2 Ve skutečnosti by neutralizace šoku expanzivní politikou spíše znamenala ex ante předcházet poklesu křivky *AD* a preventivně zamezovat deflaci, než na deflaci ex post reagovat.

3 Neoklasický model hospodářského růstu (Solowův model, případně Ramseyův-Cassův-Koopmansův model) predikuje, že tempo růstu produktu ekonomiky na BGP je součtem tempa růstu technologií a populace (respektive pracovní síly). V tuto chvíli předpokládáme, že populační růst je nulový, a tedy jediným zdrojem hospodářského růstu je technologický pokrok.

předpokladu stabilní rychlosti obratu peněz[4] bude cenová hladina v této ekonomice klesat, a to stejným tempem, jakým roste produkt, tedy tempem technologického pokroku.

Postupný růst produktivity práce zvyšuje potenciální produkt ekonomiky a tím posouvá křivku dlouhodobé i krátkodobé agregátní nabídky vpravo. To vede k růstu produktu a poklesu cenové hladiny. Oproti situaci deflace vzniklé v důsledku kontrakce agregátní poptávky nedochází v tomto případě k odchylce produktu od potenciálu.[5] Ekonomika se tedy nachází nejen v krátkodobé, ale i v dlouhodobé rovnováze.

Technologický pokrok zároveň zvyšuje produktivitu práce, což vede k posunu křivky poptávky firem po práci. Křivka nabídky práce zůstává nezměněna, a trh práce se tak posouvá do nové rovnováhy, přičemž rovnovážná reálná mzda roste. V situaci strnulé nominální mzdy $\overline{W}$ je tohoto růstu reálné mzdy W/P dosaženo poklesem cenové hladiny P při nezměněné nominální mzdě.[6]

V tomto případě tak může být obava z negativních dopadů deflace na trh práce a reálný HDP neopodstatněná, protože se ekonomika v důsledku technologického pokroku jen přesunula z jedné dlouhodobé rovnováhy do nové. Pokud by se v této situaci pokusila centrální banka stabilizovat cenovou hladinu na původní úrovni, pak by monetární expanze snažící se zabránit poklesu cenové hladiny mohla vést k růstu produktu nad potenciální produkt, čímž by ekonomiku vychýlila z dlouhodobé rovnováhy (Hayek, 1928 a 1935; Selgin, 1997; Potužák, 2018). Jinými slovy, dle Hayekovy teorie může politika stabilizace cenové hladiny v ekonomice s rostoucím potenciálním produktem zažehnout hospodářský cyklus.

Z tohoto důvodu formuloval Hayek (1935) podmínku pro stav, kdy by peníze mohly být neutrální vůči reálné ekonomice. Nejedná se o situaci stabilní cenové hladiny, ale o stabilizaci „proudu peněz“ (money stream) v ekonomice. Hayek z této myšlenky odvodil, že danou politikou by mohla být stabilizace výrazu MV v rovnici směny. Při

---

4 Předpoklad stabilního množství peněz v oběhu při stabilní rychlosti obratu peněz lze nahradit předpokladem stabilizace nominálního HDP, který odpovídá Hayekovu návrhu na stabilizaci MV v rovnici směny MV = PY (Hayek, 1935; Potužák, 2016). Při stabilní rychlosti obratu peněz lze tuto situaci připodobnit ke světu, kde by byl jedinou měnou již plně „vytěžený“ bitcoin.

5 Potužák (2018) uvádí, že v modelu nové keynesovské ekonomie při technologickém pokroku dochází k menšímu růstu křivky krátkodobé agregátní nabídky, než jak je uvedeno v obrázku 2. Ekonomika pak končí pod svým potenciálem a je nutná měnová expanze, která posune ekonomiku až na potenciál. Potužák (2018) toto blíže nezdůvodňuje. Důvodem rozdílu v obou grafech jsou očekávání spotřebitelů o cenové hladině. Noví keynesovci předpokládají, že lidé očekávají stabilizaci cenové hladiny, a implicitně tedy predikují přizpůsobení měnové zásoby ze strany centrální banky, zatímco v našem grafickém modelu předpokládáme, že lidé očekávají pokles cenové hladiny, na který nebude měnová politika reagovat.

6 K tomuto závěru dospívá i Beckworth (2008).

jistém zjednodušení lze tento přístup ztotožnit se stabilizací nominálního HDP, která implikuje pokles cenové hladiny při růstu potenciálního produktu (Potužák, 2015; Potužák, 2016).[7]

Je tedy možné tvrdit, že „dobrá“ deflace nemusí narušovat přirozený vývoj ekonomiky. Snaha zabránit poklesu cenové hladiny může být v tomto případě naopak kontraproduktivní.[8] Z výše uvedené analýzy vyplývá, že v situaci dobré deflace by strnulosti nominálních mezd neměly představovat závažnou hrozbu pro přirozený vývoj ekonomiky.

2. Vývoj reálné a nominální mzdy v ekonomice na BGP

V minulé kapitole jsme ukázali, že v ekonomice, jejíž potenciální produkt dlouhodobě roste tempem technologického pokroku, může probíhat „dobrá“ deflace, aniž by docházelo ke vzniku nedobrovolné nezaměstnanosti. Nyní prokážeme matematicky, zda může nastat situace „dobré“ deflace, při které by nominální mzdy již musely klesat, aby bylo zachováno tempo růstu rovnovážné reálné mzdy. Pokud jsou však nominální mzdy strnulé směrem dolů, skutečná reálná mzda by rostla rychleji než ta, která udržuje trh práce v rovnováze, což by vyvolalo tlak na růst nezaměstnanosti.

Nominální mzdu W_N vyjádřeme jako součin reálné mzdy W_R a cenové hladiny P:

$$W_N(t) = W_R(t) \cdot P(t) \,. \tag{1}$$

Úpravou rovnice (1) na tempový tvar lze získat vztah, že tempo růstu nominální mzdy je součtem tempa růstu reálné mzdy a tempa růstu cenové hladiny (tedy míry inflace π):

$$\frac{\dot{W}_N(t)}{W_N(t)} = \frac{\dot{W}_R(t)}{W_R(t)} + \pi(t), \tag{2}$$

V situaci, kdy jsou nominální mzdy strnulé směrem dolů, je nutné, aby jejich tempo růstu bylo nezáporné:

$$\frac{\dot{W}_N(t)}{W_N(t)} \geq 0 \,. \tag{3}$$

Spojením rovnice (2) a podmínky (3) dostáváme podmínku (4), která předpokládá, že reálné mzdy rostou „přirozeným“ tempem dle standardního růstového modelu:

7 V pozdějších letech Hayek (1990) sám usoudil, že pro praktickou realizaci měnové politiky může být vhodnější stabilizace cenové hladiny. Zdánlivou nekonzistenci mezi těmito dvěma přístupy, jednoho jako teoretického kritéria, druhého pro praktickou realizaci, zkoumají Komrska a Hudík (2016).

8 Ke stejnému závěru dospívají i Hayek (1928 a 1935), Selgin (1997) či Potužák (2018).

$$-\pi(t) \leq \frac{\dot{W}_R^*(t)}{W_R^*(t)}. \tag{4}$$

Podmínka (4) vyjadřuje, že nominální mzda pracovníků nebude muset klesat, pokud bude přirozený růst reálné mzdy, který je způsoben rostoucí produktivitou práce, vyšší než opačná hodnota míry inflace. Jsou-li nominální mzdy strnulé směrem dolů, pak by příliš vysoká míra deflace v ekonomice vedla k tomu, že skutečná reálná mzda pracovníků poroste rychleji, než odpovídá jejímu přirozenému růstu. Pokud by skutečné tempo růstu reálné mzdy bylo vyšší než tempo přirozené, docházelo by ke vzniku nedobrovolné nezaměstnanosti.

Existuje tedy určitá míra deflace, která již představuje problém z hlediska zachování rovnováhy ekonomiky. Aby v situaci „dobré" deflace nedocházelo ke vzniku nerovnováhy na trhu práce, musí být deflace relativně slabá, konkrétně nesmí být vyšší než přirozené tempo růstu reálné mzdy. V této situaci pak strnulosti nominálních mezd směrem dolů nepředstavují problém z hlediska přirozeného vývoje ekonomiky.

Nyní prozkoumáme, za jakých podmínek bude deflace v ekonomice vyšší než odvozená v podmínce (4) a jaké bude v dané situaci skutečné tempo růstu reálné mzdy pracovníků. Předpokládejme, že centrální banka dle Hayekova (1935) návrhu stabilizuje výraz MV,[9] a tedy nominální HDP = PY (Potužák, 2016). Dále předpokládejme, že ekonomika se v dlouhém období nachází na svém potenciálu a roste tempem růstu potenciálního (přirozeného) produktu Y^*:

$$\frac{\dot{Y}(t)}{Y(t)} = \frac{\dot{Y}^*(t)}{Y^*(t)}. \tag{5}$$

S využitím rovnice směny:

$$M(t) \cdot V(t) = P(t) \cdot Y(t), \tag{6}$$

kde M značí nabídku peněz, V rychlost obratu peněz, P cenovou hladinu a Y reálný produkt, lze za výše uvedených předpokladů odvodit míru inflace π^H dle Hayekova návrhu stabilizace MV:

$$\pi^H(t) = -\frac{\dot{Y}^*(t)}{Y^*(t)}. \tag{7}$$

9 Návrh na stabilizaci MV může být přímo realizován za předpokladu exogenní nabídky peněz. Potužák (2017) a Frömmel (2019) nicméně uvádějí, že míra inflace odvozená za předpokladu stabilizace MV může být vložena do Taylorova pravidla, podle kterého centrální banka stanovuje nominální úrokovou míru, a peníze jsou endogenní. Náš další výklad tedy platí bez ohledu na to, zda jsou peníze exogenní či endogenní.

Míra inflace v této ekonomice je tedy záporná a cenová hladina klesá tempem růstu potenciálního reálného produktu. Neoklasický model hospodářského růstu (Solowův, příp. Ramseyův-Cassův-Koopmansův model)[10] predikuje, že pro ekonomiku na BGP (balanced growth path) platí, že tempo růstu produktu je dáno součtem exogenního tempa růstu (práci-rozšiřujících) technologií g a tempa růstu populace (respektive pracovní síly) n:

$$\frac{\dot{Y}^*(t)}{Y^*(t)} = n + g. \tag{8}$$

Dosazením rovnice (8) do rovnice (7) pak můžeme vyjádřit vztah pro míru inflace plynoucí z Hayekova návrhu:

$$\pi^H(t) = -(n + g). \tag{9}$$

Neoklasický model hospodářského růstu dále ukazuje, že pro ekonomiku na BGP je přirozené tempo růstu reálné mzdy dáno tempem růstu technologií g:

$$\frac{\dot{W}_R^*(t)}{W_R^*(t)} = g\,. \tag{10}$$

Prozkoumejme nyní, zda je v situaci, kdy centrální banka stabilizuje nominální HDP, splněna podmínka v rovnici (4), která ukazuje takovou míru deflace, při které nemusí nominální mzda klesat. Na levou stranu rovnice (4) dosadíme míru deflace, která je dle rovnice (9) dána součtem tempa růstu technologií a tempa růstu populace (pracovní síly), na pravou stranu rovnice (4) pak přirozené tempo růstu reálné mzdy, které je dle rovnice (10) dáno tempem růstu technologií:

$$-\pi^H(t) \le \frac{\dot{W}_R^*(t)}{W_R^*(t)} \rightarrow n + g \le g \rightarrow n \le 0\,. \tag{11}$$

Je zřejmé, že podmínka v rovnici (4) může být splněna jen v ekonomice se záporným, resp. nulovým populačním růstem. Je-li populační růst kladný, pak je míra deflace dle Hayekova návrhu vyšší než přirozené tempo růstu reálné mzdy.

Návrh na stabilizaci nominálního HDP by tedy v ekonomice s kladným populačním růstem vedl k nutnosti poklesu nominální mzdy pracovníků. Dokažme, jakým tempem by nominální mzda v tomto případě musela klesat. Tempo růstu nominální mzdy je

10 Základní neoklasické modely hospodářského růstu předpokládají uzavřenou ekonomiku. Je ale pravděpodobné, že tento předpoklad není pro další výklad nutný a že naše závěry by platily i v otevřené ekonomice.

vyjádřeno v rovnici (2). Dosadíme-li do ní vztah pro přirozené tempo růstu reálné mzdy pracovníků z rovnice (10) a míru inflace dle Hayeka z rovnice (9), po jednoduché úpravě získáme hledané tempo růstu nominální mzdy W_H^N za předpokladu stabilizace nominálního HDP:

$$\frac{\dot{W}_N^H(t)}{W_N^H(t)} = \frac{\dot{W}_R^*(t)}{W_R^*(t)} + \pi^H(t) = g - (n+g) = -n. \tag{12}$$

Klíčový závěr z (12) tedy je, že pokud by byl dle Hayekova návrhu stabilizován výraz MV (nominální HDP), pak by nominální mzda pracovníků na BGP musela klesat tempem růstu populace (pracovní síly).[11]

Nemohou-li nominální mzdy klesat z důvodu mzdových strnulostí, pak Hayekův návrh povede k tomu, že skutečné tempo růstu reálné mzdy bude vyšší než přirozené. Níže uvedený postup ukáže, jakým tempem by v případě stabilizace nominálního HDP rostla reálná mzda, pokud by nominální mzdy byly strnulé směrem dolů.

Skutečná nominální mzda v Hayekově návrhu $W_N^{H,S}$ by namísto nutného poklesu byla stabilní:

$$\frac{\dot{W}_N^{H,S}(t)}{W_N^{H,S}(t)} = 0. \tag{13}$$

Z rovnice (2) vyjádřeme definiční tempo růstu reálné mzdy:

$$\frac{\dot{W}_R(t)}{W_R(t)} = \frac{\dot{W}_N(t)}{W_N(t)} - \pi(t). \tag{14}$$

Dosazením rovnic (9) a (13) do rovnice (14) získáme skutečné tempo růstu reálné mzdy $W_R^{H,S}$ v Hayekově návrhu pro případ strnulých nominálních mezd:

$$\frac{\dot{W}_R^{H,S}(t)}{W_R^{H,S}(t)} = 0 - \left[-(n+g)\right] = n + g. \tag{15}$$

Porovnáním rovnice (10), která ukazuje přirozené tempo růstu reálné mzdy, s rovnicí (15), která vyjadřuje skutečné tempo růstu reálné mzdy v situaci mzdových strnulostí, je zřejmé, že skutečné tempo růstu reálné mzdy je vyšší než přirozené tehdy, když je populační růst kladný:

$$\frac{\dot{W}_R^{H,S}(t)}{W_R^{H,S}(t)} - \frac{\dot{W}_R^*(t)}{W_R^*(t)} = n. \tag{16}$$

11 V ekonomice s nulovým populačním růstem by nominální mzda byla stabilní, v ekonomice se záporným populačním růstem by dokonce rostla.

V tomto případě tedy dochází ke vzniku nedobrovolné nezaměstnanosti. Tento výsledek lze interpretovat tak, že všichni nově příchozí na trh práce budou nezaměstnaní. Stabilizace nominálního HDP, respektive MV (Hayek, 1935; Potužák, 2016), by tedy v ekonomice na BGP s kladným populačním růstem znamenala trvale vyšší skutečné tempo růstu reálných mezd, než odpovídá tempu přirozenému.[12]

Z tohoto důvodu se jako vhodnější jeví požadavek na stabilizaci cen výrobních faktorů (Friedman, 1969),[13,14] který explicitně stanovuje nulové tempo růstu nominální mzdy pracovníků W_N^F:

$$\frac{\dot{W}_N^F(t)}{W_N^F(t)} = 0. \tag{17}$$

Roste-li reálná mzda pracovníků přirozeným tempem, pak dosazením rovnice (17) do rovnice (2) lze vyjádřit míru inflace π^F pro Friedmanův návrh stabilizace cen výrobních faktorů, respektive nominální mzdy:

$$\pi^F(t) = -\frac{\dot{W}_R^*(t)}{W_R^*(t)}. \tag{18}$$

Dosadíme-li do rovnice (18) za přirozené tempo růstu reálné mzdy rovnici (10), získáme, že Friedmanův návrh na stabilizaci cen výrobních faktorů implicitně na BGP předpokládá deflaci ve výši tempa růstu technologií:

$$\pi^F(t) = -g. \tag{19}$$

Toto měnověpolitické pravidlo tedy vede v ekonomice s kladným populačním růstem k nižší míře deflace než Hayekův návrh na stabilizaci nominálního HDP. Zároveň

12 Hayekův návrh při strnulých nominálních mzdách povede nejspíše k paradoxní situaci. Noví pracovníci nenajdou uplatnění na trhu práce a potenciální produkt tak neporoste tempem $n + g$, ale pouze tempem g. Tím pádem bude „hayekovská“ deflace pouze $\pi^H = -g$. Jelikož reálné mzdy rostou tempem g, pak budou nominální mzdy konstantní. Hayekův návrh tak neumožní plně realizovat potenciální růst ekonomiky.

13 Samotný Hayek (1933) taktéž uvádí, že pro praktické účely by měnová politika měla spíše stabilizovat ceny výrobních faktorů. Podrobněji se tomuto tématu věnuje Selgin (1999).

14 Friedmanův (1969) návrh stabilizace cen výrobních faktorů není totožný s tzv. Friedmanovým pravidlem pro optimální držbu peněz, v němž se negativní míra inflace rovná reálné úrokové míře, čímž jsou oportunitní náklady držby peněz v podobě nominální úrokové míry stlačeny na nulu. Návrh stabilizace cen výrobních faktorů není totožný ani s Friedmanovým pravidlem stálého měnového růstu. Stejně jako výše uvedená Friedmanova pravidla se návrh na stabilizaci cen výrobních faktorů může jevit jako vzdálený současné praxi měnové politiky. Je však možné tvrdit, že tato skutečnost nediskvalifikuje teoretické zkoumání daných návrhů, jak ostatně plyne z mnoha komentářů o vhodnosti Friedmanova pravidla v moderní literatuře (Galí, 2015).

v případě Friedmanova návrhu je podmínka v rovnici (4) ukazující nejvyšší možnou míru deflace, při které nominální mzdy nemusejí klesat, splněna bez ohledu na velikost tempa růstu populace (pracovní síly):

$$\frac{\dot{W}_R^F(t)}{W_R^F(t)} = \frac{\dot{W}_R^*(t)}{W_R^*(t)} = g. \tag{20}$$

Aplikací tohoto pravidla by cenová hladina klesala právě přirozeným tempem růstu reálné mzdy, a nominální mzda pracovníků by tak byla stabilní. Rovnováha trhu práce by i přes klesající cenovou hladinu nebyla narušena.

3. Vývoj reálné a nominální mzdy v konvergující ekonomice

Předchozí kapitola uvažovala ekonomiku ve stálém stavu (na BGP). Tato sekce bude analyzovat vývoj reálné a nominální mzdy pracovníků dle Hayekova návrhu v konvergující ekonomice, popsané standardním neoklasickým růstovým modelem.

Obrázek 3 ukazuje vývoj tempa růstu reálné mzdy v konvergující ekonomice. Simulace využívá v Apendixu odvozených obecných vztahů (A26) a (A24), a dále vztahů (A27) a (A31), které platí specificky pro Cobbovu-Douglasovu produkční funkci. Graf znázorňuje i tempo růstu nominální mzdy odvozené z Hayekova návrhu stabilizovat MV, který popisuje první část předpisu (12) výše či (25) níže.[15]

Z obrázku 3 lze odečíst klíčový závěr této sekce. Tempo růstu nominální mzdy pro Cobbovu-Douglasovu produkční funkci (CDPF) je rovno ($-n$) i pro ekonomiku konvergující k BGP. Hayekův návrh tak trpí stejnými problémy, jaké byly představeny v kapitole 2.

Hlavní důvod spočívá v tom, že pro CDPF je podíl mzdových důchodů na HDP konstantní ($1 - \alpha$) bez ohledu na pozici ekonomiky v konvergenčním procesu:

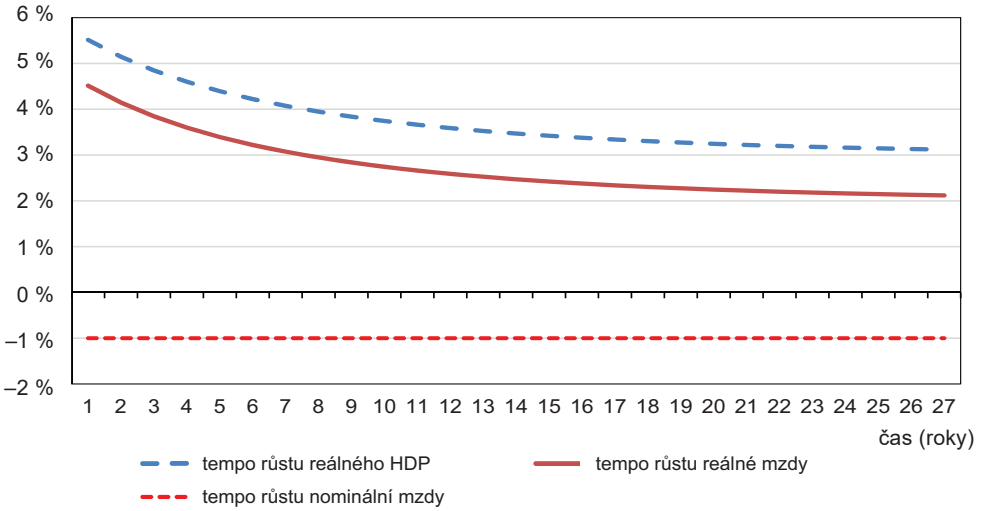
$$\frac{W_R(t)L(t)}{Y(t)} = \left(1-\alpha_K\right) = \left(1-\alpha\right). \tag{21}$$

Převedením vztahu (21) na nominální veličiny lze snadno odečíst, že stabilizace nominálního HDP (= PY) při konstantní ($1 - \alpha$) vyžaduje v situaci kladného růstu pracovní síly L pokles nominální mzdy W_N:

$$\frac{P(t)W_R(t)L(t)}{P(t)Y(t)} \equiv \frac{W_N(t)L(t)}{P(t)Y(t)} = (1-\alpha_K) = (1-\alpha). \tag{22}$$

15 Pro zjednodušení zápisu jsou všechny níže uvedené reálné veličiny veličinami přirozenými. Veličiny s hvězdičkou označují stálý stav (BGP). V předchozí kapitole byla hvězdička užita pro veličiny přirozené (které byly zároveň na své BGP).

Obrázek 3 | Tempo růstu reálné a nominální mzdy v konvergující ekonomice dle Hayekova návrhu



Poznámka: $\alpha = 40\,\%$, $\rho = 4\,\%$, $\theta = 1$, $\delta = 5\,\%$, $n = 1\,\%$, $g = 2\,\%$. Ekonomika začíná 20 % pod svým stálým stavem, $y(0)/y^* = 80\,\%$.

Zdroj: vlastní zpracování

Je sice pravda, že vyšší tempo růstu reálné mzdy v konvergenčním procesu tlačí nominální mzdu pracovníků vzhůru, avšak tento tlak na nominální mzdu je plně (více než) kompenzován poklesem cen způsobeným vyšším tempem růstu potenciálního produktu. Jak ukazuje obrázek 4, pro vyšší mezičasovou elasticitu substituce ve spotřebě IES = $1/\theta$ je tempo růstu reálné mzdy v prvních letech vyšší a konvergence je obecně rychlejší. Avšak v případě CDPF se závěr o tempu růstu nominální mzdy nemění a zůstává pro Hayekův návrh ($-n$) pro jakoukoliv velikost θ.

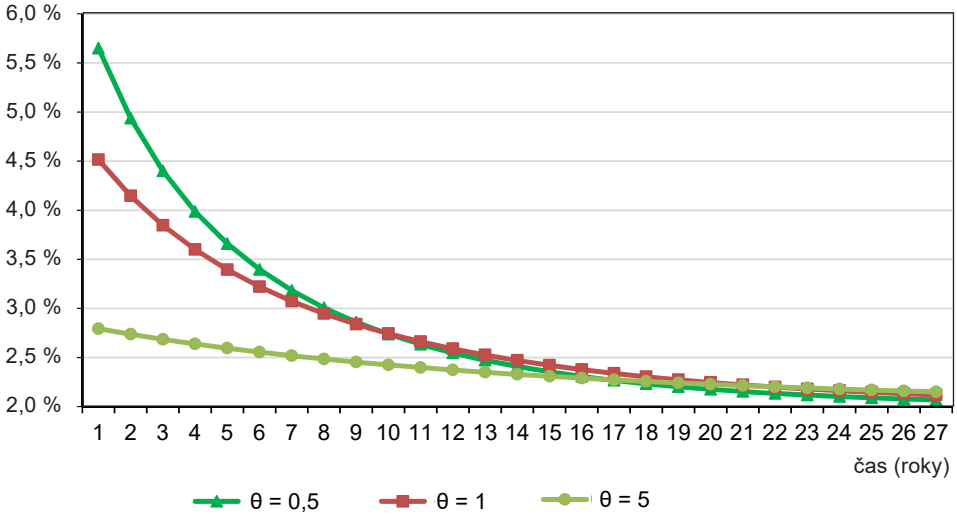
Z (21) plyne, že (přirozené) tempo růstu reálné mzdy pro obecnější produkční funkci je:

$$\frac{\dot{W}_R(t)}{W_R(t)} = \frac{\dot{Y}(t)}{Y(t)} - \frac{\dot{L}(t)}{L(t)} + \frac{\frac{d\left(1-\alpha_K(t)\right)}{dt}}{\left(1-\alpha_K(t)\right)}. \tag{23}$$

Tempo růstu nominální mzdy (24) odvozené z (23) a (2) v sekci 2 vychází jako:

$$\frac{\dot{W}_N(t)}{W_N(t)} = \frac{\dot{W}_R(t)}{W_R(t)} + \pi(t) = \frac{\dot{Y}(t)}{Y(t)} - \frac{\dot{L}(t)}{L(t)} + \frac{\left(1-\dot{\alpha}_K(t)\right)}{\left(1-\alpha_K(t)\right)} + \pi(t). \tag{24}$$

Obrázek 4 | Tempo růstu reálné mzdy v konvergující ekonomice pro různou mezičasovou elasticitu substituce (IES = 1/*θ*)



Poznámka: $\alpha = 40\,\%$, $\rho = 4\,\%$, $\delta = 5\,\%$, $n = 1\,\%$, $g = 2\,\%$.

Zdroj: vlastní zpracování

Hayekův návrh, při němž je míra inflace rovna záporné hodnotě tempa růstu reálného potenciálního HDP, pak implikuje následující tempo růstu nominální mzdy v konvergující ekonomice:

$$\frac{\dot{W}_N^H(t)}{W_N^H(t)} = \frac{\dot{W}_R(t)}{W_R(t)} + \pi^H(t) = \frac{\dot{W}_R(t)}{W_R(t)} - \frac{\dot{Y}(t)}{Y(t)} = \tag{25}$$

$$= \frac{\dot{Y}(t)}{Y(t)} - \frac{\dot{L}(t)}{L(t)} + \frac{\left(1-\dot{\alpha}_K(t)\right)}{\left(1-\alpha_K(t)\right)} - \frac{\dot{Y}(t)}{Y(t)} = -n + \frac{\left(1-\dot{\alpha}_K(t)\right)}{\left(1-\alpha_K(t)\right)}.$$

Analýza v sekci 2 předpokládala BGP, kde je podíl mzdových důchodů na HDP konstantní. Tutéž vlastnost vykazuje CDPF, ať je ekonomika na BGP, či k ní konverguje. Z (25) pak plyne, že v takovém případě je tempo růstu nominální mzdy pro Hayekův návrh rovno ($-n$).

Pokud však produkční funkce vykazuje odlišné vlastnosti, může být v Hayekově přístupu tempo růstu nominální mzdy v konvergující ekonomice nezáporné, pokud

dostatečně rychle roste podíl mzdových důchodů na HDP ($1 - \alpha_K$).[16] Jinými slovy z (25) plyne, že stabilizace MV nebude tlačit na pokles nominální mzdy pracovníků, pokud v konvergující ekonomice poroste reálná mzda rychleji než reálné HDP.

Z dat vyplývá, že v některých zemích podíl mzdových důchodů na HDP roste s tím, jak se chudší ekonomika přibližuje k úrovni ekonomik bohatších (Bentolila a Saint-Paul, 2003). Pro mnohé vyspělé země je v posledních dekádách naopak viditelný pokles objemu mezd na HDP (Zuleta, 2015). Na druhou stranu, až ekonomika dospěje do svého stálého stavu (BGP), Hayekův návrh jednoznačně implikuje negativní tempo růstu nominální mzdy, pokud je tempo růstu pracovní síly (a populace) kladné.

4. Kladný inflační cíl jako možná příčina mzdových strnulostí

Nakonec budeme stručně diskutovat fenomén, jehož podrobná analýza by vyžadovala samostatný článek, ale který není možné v souvislosti s Hayekovým přístupem alespoň stručně nezmínit. Doposud jsme strnulosti nominálních mezd směrem dolů přijímali jako daný fakt, aniž bychom blíže zkoumali jeho příčiny. Hayek (1990) kritizuje skutečnost, že mzdové strnulosti jsou brány jako nezměnitelný fenomén, a tvrdí, že strnulost mezd směrem dolů je umocněna prostředím s pozitivní inflací. Inflační politika tak podle Hayeka způsobuje nejenom hospodářský cyklus, ale může i posilovat rigidity nominálních mezd (směrem dolů), což dále prohlubuje hospodářské krize a prodlužuje dobu, po kterou jsou lidé v recesích nezaměstnaní.[17]

V situaci dlouhodobého, a tedy očekávaného, poklesu cenové hladiny si nicméně lze představit, že zaměstnanci nejenže nebudou trvat na růstu svých nominálních mezd, ale mohou být ochotni akceptovat i mírný pokles svých nominálních mezd, pokud by nebyl vyšší než pokles cenové hladiny. De Soto (2012) k tomu uvádí, že přechod k dlouhodobě deflačnímu prostředí a přijetí skutečnosti, že ceny dlouhodobě klesají, by nakonec mohl pomoci mzdové strnulosti zmírnit. Lze si proto představit, že při dlouhodobé stabilní deflaci, kterou subjekty zabudují do svých inflačních, resp. deflačních očekávání, bude možný mírný pokles nominálních mezd. V takovéto ekonomice by pak mohla být udržitelná i vyšší míra deflace než odvozená v rovnici (4). Proto ani měnově-politické pravidlo,

16 Lze ukázat, že podíl mzdových důchodů na HDP v konvergující ekonomice poroste, pokud je elasticita substituce mezi prací a kapitálem menší než jedna (Elsby, Hobijn a Sahin, 2013). Kapitál se v takovém případě postupně stává relativně k práci méně vzácným výrobním faktorem, což při nízké elasticitě substituce tlačí na vysoký růst reálné mzdy. Pro CDPF je tato elasticita přesně jedna, proto zůstává podíl mzdových důchodů na HDP konstantní.

17 Selgin (1997) v této souvislosti zdůrazňuje, že podobný negativní efekt na strnulost nominálních mezd může mít i politika stabilizace cen finálních spotřebních statků. Pokud totiž rostou reálné mzdy díky technologickému pokroku, musí v situaci stabilní cenové hladiny růst nominální mzdy. Tím se vytváří prostředí, které omezuje flexibilitu nominálních mezd směrem dolů.

při kterém by nominální mzdy měly klesat, by nemuselo nutně znamenat problém pro trh práce. Tato hypotéza nicméně vyžaduje další, zejména empirický či experimentální výzkum, který může být možným rozšířením tohoto článku.

Závěr

Práce zkoumala dopady strnulostí nominálních mezd směrem dolů na trh práce. Dopady deflace způsobené kontrakcí agregátní poptávky jsou v literatuře často zmiňované; v situaci strnulých nominálních mezd vede tato deflace k růstu reálné mzdy pracovníků nad rovnovážnou úroveň a tím ke vzniku nedobrovolné nezaměstnanosti. Tento článek zkoumal, zda podobné negativní efekty platí i pro „dobrou" deflaci způsobenou růstem potenciálního produktu ekonomiky.

V článku jsme ukázali, že pokles cen způsobený růstem potenciálního produktu může generovat růst reálné mzdy, který je v souladu s růstem produktivity práce, a to i při strnulých nominálních mzdách. Matematicky jsme odvodili, jaká je nejvyšší možná míra deflace v rostoucí ekonomice, při které nemusejí nominální mzdy klesat. Diskutován byl Hayekův návrh na stabilizaci nominálního HDP, resp. výrazu MV v rovnici směny. Matematicky jsme ukázali, že v ekonomice s kladným populačním růstem by tento návrh implikoval nutnost poklesu nominální mzdy pracovníků. V případě strnulých nominálních mezd by Hayekův návrh vedl k vyššímu skutečnému tempu růstu reálné mzdy, než je přirozené tempo, a ke vzniku nedobrovolné nezaměstnanosti. Hayekův návrh ale nemusí znamenat problém pro trh práce v situaci konvergující ekonomiky, pokud roste reálná mzda pracovníků rychleji než reálný HDP. Diskutován byl i Friedmanův návrh stabilizace cen výrobních faktorů, který v ekonomice s kladným populačním růstem implikuje nižší míru deflace než Hayekův návrh, a ke vzniku nedobrovolné nezaměstnanosti tak nevede.

Nakonec jsme zmínili, že v situaci dlouhodobé a očekávané deflace by zaměstnanci mohli akceptovat i mírný pokles svých nominálních mezd. Tím by se mohly mzdové strnulosti částečně zmírnit. Přirozeným rozšířením tohoto článku je tak analýza vztahu průměrné míry inflace (deflace) a síly mzdových strnulostí, která by mohla dále přispět k diskuzi o měnově-politických návrzích, které doporučují klesající cenovou hladinu v dlouhodobě rostoucí ekonomice.

Apendix

Odvození tempa růstu reálné mzdy v konvergující ekonomice

Apendix využívá standardní strukturu neoklasického růstového modelu. Intenzivní forma produkční funkce (A1), odvozená z extenzivní formy $Y = F(K,AL)$ s konstantními výnosy z rozsahu a práci rozšiřujícími technologiemi A, rostoucími exogenním tempem

g, ukazuje vztah mezi produktem $y \equiv Y/(AL)$ a kapitálem $k \equiv K/(AL)$ na tzv. efektivnostního pracovníka (Romer, 2006):[18]

$$y(t) = f\left(k(t)\right). \tag{A1}$$

Zákon pohybu kapitálu v intenzivní formě má tvar:

$$\dot{k}(t) = sf\left(k(t)\right) - \left(n+g+\delta\right)k(t) = f\left(k(t)\right) - c(t) - \left(n+g+\delta\right)k(t), \tag{A2}$$

kde $c(t)$ je spotřeba na efektivnostního pracovníka (*e. p.*), s je míra úspor a δ je míra opotřebení kapitálu.

Nekonečně dlouho žijící dynastie ve standardním Ramseyově-Cassově-Koopmansově modelu, jejichž počet v ekonomice je fixní H, maximalizuje celoživotní užitkovou funkci (A3), kde ρ je subjektivní diskontní míra a $1/\theta$ je mezičasová elasticita substituce ve spotřebě (IES):

$$U = \int_0^\infty e^{-\rho t} \frac{C(t)^{1-\theta}}{1-\theta} \frac{L(t)}{H} dt. \tag{A3}$$

$L(t)$ představuje velikost pracovní síly (a populace) v čase t, rostoucí exogenním tempem n. Počet členů domácnosti $L(t)/H$ tedy roste také tempem n. $C(t)$ je spotřeba jednoho pracovníka, přičemž platí $c(t) \equiv C(t)/A(t)$. Transformace celoživotní funkce užitku (A3) vede na:

$$U = \int_0^\infty e^{-\rho t} \frac{\left[A(t)c(t)\right]^{1-\theta}}{1-\theta} \frac{L(t)}{H} dt = \int_0^\infty e^{-\rho t} \frac{\left[A(0)e^{gt}c(t)\right]^{1-\theta}}{1-\theta} \frac{L(0)e^{nt}}{H} dt =$$

$$= \frac{A(0)^{1-\theta}L(0)}{H} \int_0^\infty e^{-\left[\rho-n-(1-\theta)g\right]t} \frac{c(t)^{1-\theta}}{1-\theta} dt\,. \tag{A4}$$

Konvergence celoživotní funkce užitku (A4) vyžaduje, aby $\beta \equiv \rho - n - (1-\theta)g > 0$.

Model lze řešit jako úlohu centrálního plánovače, který maximalizuje (A4) vzhledem k (A2):

$$\mathcal{H}\left(k(t), c(t), \lambda(t)\right) = \frac{A(0)^{1-\theta}L(0)}{H} e^{-\left[\rho-n-(1-\theta)g\right]t} \frac{c(t)^{1-\theta}}{1-\theta} +$$

$$+\lambda(t)\left[f\left(k(t)\right) - c(t) - \left(n+g+\delta\right)k(t)\right]. \tag{A5}$$

18 Všechny níže uvedené reálné veličiny jsou veličinami přirozenými. Veličiny s hvězdičkou označují stálý stav (BGP). V kapitole 2 byla hvězdička užita pro veličiny přirozené (které byly zároveň na své BGP).

Podmínky prvního řádu pro tento hamiltonián jsou:

$$\frac{\partial \mathcal{H}}{\partial c(t)} = \frac{A(0)^{1-\theta} L(0)}{H} e^{-[\rho - n - (1-\theta)g]t} c(t)^{-\theta} - \lambda(t) = 0 . \tag{A6}$$

$$\frac{\partial \mathcal{H}}{\partial k(t)} = \lambda(t)\left[f'\left(k(t)\right) - \left(n + g + \delta\right)\right] = -\dot{\lambda}(t). \tag{A7}$$

$$\lim_{t \to \infty} \left[\lambda(t) k(t)\right] = 0. \tag{A8}$$

Derivace logaritmované (A6) podle času vede na (A9), podmínka (A7) pak na (A10):

$$-\left[\rho - n - \left(1-\theta\right) g\right] - \theta \frac{\dot{c}(t)}{c(t)} = \frac{\dot{\lambda}(t)}{\lambda(t)}. \tag{A9}$$

$$\frac{-\dot{\lambda}(t)}{\lambda(t)} = \left[f'\left(k(t)\right) - \left(n + g + \delta\right)\right]. \tag{A10}$$

Eulerova spotřební rovnice, ukazující optimální tok spotřeby v čase, je odvozena z (A9) a (A10):

$$\frac{\dot{c}(t)}{c(t)} = \frac{f'\left(k(t)\right) - \delta - \rho - \theta g}{\theta}. \tag{A11}$$

Stálý stav je definován nulovým tempem růstu spotřeby na *e. p.* a vede na podmínku:

$$f'(k^*) - \delta = \rho + \theta g. \tag{A12}$$

Levá strana rovnice (A12) se v rovnováze firem rovná reálné úrokové míře r^*. (A12) dále implicitně definuje kapitál ve stálém stavu k^*. Ve stálém stavu je kapitál na *e. p.* konstantní a s pomocí (A2) a (A12) lze získat velikost spotřeby na *e. p.* ve stálém stavu:

$$c^* = f(k^*) - \left(n + g + \delta\right) k^*. \tag{A13}$$

Linearizací soustavy diferenciálních rovnic (A2) a (A11) kolem stálého stavu (k^*, c^*) lze odvodit předpis pro chování kapitálu a následně rovnici pro vývoj reálné mzdy v konvergující ekonomice.

$$\dot{k}(t) \approx \dot{k}(t)\Big|_{k=k^*,\ c=c^*} + \left[\frac{\partial \dot{k}(t)}{\partial k(t)}\Big|_{k=k^*,\ c=c^*}\right]\left(k(t) - k^*\right) + \left[\frac{\partial \dot{k}(t)}{\partial c(t)}\Big|_{k=k^*,\ c=c^*}\right]\left(c(t) - c^*\right). \tag{A14}$$

$$\dot{c}(t) \approx \dot{c}(t)\Big|_{k=k^*,\ c=c^*} + \left[\frac{\partial \dot{c}(t)}{\partial k(t)}\Big|_{k=k^*,\ c=c^*}\right]\left(k(t)-k^*\right) + \left[\frac{\partial \dot{c}(t)}{\partial c(t)}\Big|_{k=k^*,\ c=c^*}\right]\left(c(t)-c^*\right). \quad \text{(A15)}$$

(A14) přechází na (A16), rovnice (A15) pak na (A17):

$$\dot{k}(t) = 0 + \left[f'(k^*) - \left(n+g+\delta\right)\right]\left(k(t)-k^*\right) + (-1)\left(c(t)-c^*\right). \quad \text{(A16)}$$

$$\dot{c}(t) = 0 + \frac{f''(k^*)}{\theta}c^*\left(k(t)-k^*\right) + \frac{f'(k^*)-\delta-\rho-\theta g}{\theta}\left(c(t)-c^*\right). \quad \text{(A17)}$$

S využitím (A12) vede (A16) na (A18), respektive na (A19), jelikož definujeme $\beta \equiv \rho - n - (1-\theta)g$:

$$\dot{k}(t) = 0 + \left[\rho + \theta g - \left(n+g\right)\right]\left(k(t)-k^*\right) - \left(c(t)-c^*\right). \quad \text{(A18)}$$

$$\dot{k}(t) = \beta\left(k(t)-k^*\right) - \left(c(t)-c^*\right). \quad \text{(A19)}$$

Z (A12) dále plyne, že (A17) přechází na:

$$\dot{c}(t) = \frac{f''(k^*)}{\theta}c^*\left(k(t)-k^*\right). \quad \text{(A20)}$$

Soustavu diferenciálních rovnic (A19) a (A20) lze vyřešit nalezením charakteristických čísel λ_1, λ_2:

$$det\begin{pmatrix} \beta-\lambda & -1 \\ \dfrac{f''(k^*)c^*}{\theta} & 0-\lambda \end{pmatrix} = \lambda^2 - \beta\lambda + \frac{f''(k^*)c^*}{\theta} = 0. \quad \text{(A21)}$$

Jeden kořen rovnice (A21) je pozitivní, druhý je negativní. Řešení má tedy formu sedlového bodu (a sedlové cesty), a proto bude kladný kořen vynulován a ignorován (Barro a Sala-i-Martin, 2004):

$$\lambda = \frac{\beta - \sqrt{\beta^2 - 4\dfrac{f''(k^*)c^*}{\theta}}}{2} < 0. \quad \text{(A22)}$$

Dosazením počáteční podmínky $k(0)$ pro $t = 0$ do obecného řešení (A23) pro vyjádření arbitrární konstanty b_2 a vynulováním kladného kořenu λ_1 lze získat konečné řešení (A24) pro evoluci kapitálu v konvergující ekonomice, kde $(-\lambda) \equiv (-\lambda_2)$ je rychlost konvergence:

$$k(t) = b_1 e^{\lambda_1 t} + b_2 e^{\lambda_2 t} + k^*. \quad \text{(A23)}$$

$$k(t) = \left[k(0) - k^*\right]e^{\lambda t} + k^*. \tag{A24}$$

Reálnou mzdu lze vyjádřit jako funkci kapitálu:

$$W_R = MPL = \frac{\partial F(K, AL)}{\partial L} = \frac{\partial\left[f(k)AL\right]}{\partial L} = A\left[f(k) - f'(k)\frac{K}{L^2 A}L\right] = \tag{A25}$$

$$= A\left[f(k) - f'(k)k\right].$$

V konvergující ekonomice je tak možné získat tempo růstu reálné mzdy:

$$\frac{\dot{W}_R(t)}{W_R(t)} = \frac{\dot{A}(t)}{A(t)} + \left[\frac{f'\left(k(t)\right)\dot{k}(t) - f''\left(k(t)\right)\dot{k}(t)k(t) - f'\left(k(t)\right)\dot{k}(t)}{f\left(k(t)\right) - f'\left(k(t)\right)k(t)}\right] =$$

$$= g + \frac{-f''\left(k(t)\right)\dot{k}(t)k(t)}{f\left(k(t)\right) - f'\left(k(t)\right)k(t)}. \tag{A26}$$

Druhý výraz za g v (A26) je kladný, pokud ekonomika konverguje na svou BGP z počáteční úrovně $k(0) < k^*$. Tempo růstu reálné mzdy je pak vyšší než tempo růstu technologií g.

Zvolením konkrétní produkční funkce (v intenzivním tvaru), například Cobbovy-Douglasovy $y = k^\alpha$, lze získat přesné chování reálné mzdy v konvergující ekonomice. Dosazením této funkce do (A12) a (A13) vyplývá vzorec pro kapitál na *e. p.* (A27) a spotřebu na *e. p.* (A28) ve stálém stavu:

$$k^* = \left(\frac{\alpha}{\rho + \delta + \theta g}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}. \tag{A27}$$

$$c^* = \left(\frac{\alpha}{\rho + \delta + \theta g}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} - \left(n + g + \delta\right)\left(\frac{\alpha}{\rho + \delta + \theta g}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}. \tag{A28}$$

Výraz $f''(k^*)c^*$ ve vzorci (A22) má poté tvar:

$$f''(k^*)c^* = \alpha\left(\alpha - 1\right)\left(\frac{\alpha}{\rho + \delta + \theta g}\right)^{\frac{\alpha-2}{1-\alpha}}.$$

$$\cdot\left[\left(\frac{\alpha}{\rho + \delta + \theta g}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} - \left(n + g + \delta\right)\left(\frac{\alpha}{\rho + \delta + \theta g}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}\right] =$$

$$= \alpha(\alpha-1)\left(\frac{\alpha}{\rho+\delta+\theta g}\right)^{-2} - \alpha(\alpha-1)(n+g+\delta)\left(\frac{\alpha}{\rho+\delta+\theta g}\right)^{\frac{\alpha-1}{1-\alpha}} =$$

$$= (\alpha-1)\frac{(\rho+\delta+\theta g)^2}{\alpha} - (\alpha-1)(n+g+\delta)(\rho+\delta+\theta g) =$$

$$= (\alpha-1)(\rho+\delta+\theta g)\left[\frac{\rho+\delta+\theta g}{\alpha} - (n+g+\delta)\right]. \tag{A29}$$

Rychlost konvergence ($-\lambda$) s využitím (A22) a (A29) pak nabývá hodnoty:

$$\lambda = \frac{\beta - \sqrt{\beta^2 - 4\frac{(\alpha-1)(\rho+\delta+\theta g)}{\theta}\left[\frac{\rho+\delta+\theta g}{\alpha} - (n+g+\delta)\right]}}{2} < 0. \tag{A30}$$

$$\lambda = \frac{\beta - \sqrt{\beta^2 + 4\frac{1-\alpha}{\alpha}\frac{\rho+\delta+\theta g}{\theta}\left[\rho+\delta+\theta g - \alpha(n+g+\delta)\right]}}{2} < 0. \tag{A31}$$

Literatura

Akerlof, G. A., Yellen, J. L. (1985). A Near-Rational Model of the Business Cycle, With Wage and Price Inertia. *The Quarterly Journal of Economics*, 100(5), 823–838, https://doi.org/10.2307/1882925

Akerlof, G. A., Dickens, W., Perry, G. (1996). The Macroeconomics of Low Inflation. *Brookings Papers on Economic Activity*, (1), 1–59, https://doi.org/10.2307/2534646

Atkeson, A., Kehoe, P. J. (2004). Deflation and Depression: Is There an Empirical Link? *The American Economic Review*, 94(2), 99–103, https://doi.org/10.1257/0002828041301588

Ball, L. M. (2013). The Case for Four Percent Inflation. *Central Bank Review*, 13(2), 17–31, https://doi.org/10.5089/9781498395601.001

Barro, R. J., Sala-i-Martin, X. (2004). *Economic Growth*. 2. vyd. Cambridge: MIT Press. ISBN 0-262-02553-1.

Beckworth, D. (2007). The Postbellum Deflation and Its Lessons for Today. *The North American Journal of Economics and Finance*, 18(2), 195–214, https://doi.org/10.1016/j.najef.2006.12.003

Beckworth, D. (2008). Aggregate Supply-driven Deflation and its Implications for Macroeconomic Stability. *The Cato Journal*, 28(3), 363–384.

Benigno, P., Ricci, L. A. (2011). The Inflation-Output Trade-Off with Downward Wage Rigidities. *The American Economic Review*, 101(4), 1436–1466, https://doi.org/10.1257/aer.101.4.1436

Bentolilaz, S., Saint-Paul, G. (2003). Explaining Movements in the Labor Share. *The B.E. Journal of Macroeconomics*, 3(1), 1–33, https://doi.org/10.2202/1534-6005.1103

Bernanke, B., Carey, K. (1996). Nominal Wage Stickiness and Aggregate Supply in the Great Depression. *Quarterly Journal of Economics*, 111(3), 853–883, https://doi.org/10.2307/2946674

Bordo, M., Erceg, C., Evans, C. (2000). Money, Sticky Wages and the Great Depression. *American Economic Review*, 90(5), 1447–1463, https://doi.org/10.1257/aer.90.5.1447

Bordo, M., Filardo, A. J. (2005). Deflation and Monetary Policy in a Historical Perspective: Remembering the Past or Being Condemned to Repeat It? *Economic Policy*, 20(44), 799–844, https://doi.org/10.1111/j.1468-0327.2005.00151.x

Bordo, M., Lane, J., Redish, A. (2004). *Good versus Bad Deflation: Lessons from the Gold Standard Era*. National Bureau of Economic Research. Cambridge, MA Working Paper No. 10329, https://doi.org/10.3386/w10329

Borio, C., Erdem, M., Filardo A. J., et al. (2015). The Costs of Deflations: a Historical Perspective. *BIS Quarterly Review* .

Borio, C., Filardo, A. J. (2004). Looking Back at the International Deflation Record. *The North American Journal of Economics and Finance*, 15(3), 287–311, https://doi.org/10.1016/j.najef.2004.08.001

Christiano, L. R., Eichenbaum, M., Evans, Ch. L. (2005). Nominal Rigidities and the Dynamic Effects of a Shock to Monetary Policy. *Journal of Political Economy*, 113(1), 1–45, https://doi.org/10.1086/426038

De Soto, J. H. (2012). *Money, Bank Credit, and Economic Cycles*. Auburn: Ludwig von Mises Institute. ISBN 978-0-945466-39-0.

De Soto, J. H. (2015). An Austrian Defense of the Euro and the Current Antideflationist Paranoia. *Atlantic Economic Journal*, 43(1), 5–20, https://doi.org/10.1007/s11293-014-9438-y

Dickens, W. T., Goette, L., Groshen, E. L., et al. (2007). How Wages Change: Micro Evidence from the International Wage Flexibility Project. *Journal of Economic Perspectives*, 21(2), 195–214, https://doi.org/10.1257/jep.21.2.195

Eichengreen, B., Sachs, J. (1985): Exchange Rates and Economic Recovery in the 1930s. *The Journal of Economic History*, 45(4), 925–946, https://doi.org/10.1017/s0022050700035178

Elsby, M., Hobijn, B., Sahin, A. (2013). The Decline of the U.S. Labor Share. *Brookings Papers on Economic Activity*, 44(2), 1–63, https://doi.org/10.1353/eca.2013.0016

Fagan, G., Messina, J. (2009). *Downward Wage Rigidity and Optimal Steady State Inflation*. European Central Bank. Working Paper No. 1048.

Friedman, M. (1969). *Optimum Quantity of Money*. Chicago: Aldine. ISBN 978-1412804776.

Frömmel, T. (2019). Negative Inflation Target: Proposal of Non-Distortionary Monetary Policy. *Quarterly Journal of Austrian Economics*, 22(3), 336–356, https://doi.org/10.35297/qjae.010025

Galí, J. (2015). *Monetary Policy, Inflation, and the Business Cycle: An Introduction to the New Keynesian Framework*. 2. vyd. New Jersey: Princeton University Press. ISBN 978-0691164786.

Hayek, F. A. (1928). *Intertemporal Price Equilibrium and Movements in the Value of Money*. In Hayek, F. A., Kresge, S. (1999). *Good Money. Part I, The New World*. Chicago: University of Chicago, pp. 186–227. ISBN 0-226-32095-2 .

Hayek, F. A. (1933) [1929]. *Monetary Theory and the Trade Cycle*. London: Jonathan Cape.

Hayek, F. A. (1935) [1931]. *Prices and Production*. 2. vyd. New York: Augustus M. Kelly Publishers.

Hayek, F. A. (1990) [1976]. *The Denationalization of Money*. London: The Institute of Economic Affairs.

Komrska, M., Hudik, M. (2016). Hayek's Monetary Theory and Policy: A Note on Alleged Inconsistency. *Review of Austrian Economics*, 229(1), 85–92, https://doi.org/10.1007/s11138-015-0300-5

Potužák, P. (2015). *Capital and the Monetary Business Cycle Theory: Essays on the Austrian Theory of Capital, Interest, and Business Cycle* (Dizertační práce). Praha: Vysoká škola ekonomická.

Potužák, P. (2016). *Hayek MV-rule*. Working Paper, https://doi.org/10.2139/ssrn.2857719

Potužák, P. (2017). *The Hayek-Taylor Rule*. Working Paper, https://doi.org/10.2139/ssrn.2972121

Potužák, P. (2018). Price Level Stabilization: Hayek Contra Mainstream Economics. *Prague Economic Papers*, 27(4), 449–478, https://doi.org/10.18267/j.pep.668

Romer, D. (2006). *Advanced Macroeconomics*. 3. vyd. New York: McGraw-Hill. ISBN 0-07-287730-8.

Ryska, P. (2017). Deflation and Economic Growth: The Great Depression as the Great Outlier. *The Quarterly Journal of Austrian Economics*, 20(2), 113–145.

Salerno, J. (2003). An Austrian Taxonomy of Deflation With Applications to the U.S. *The Quarterly Journal of Austrian Economics*, 6(4), 81–109, https://doi.org/10.1007/s12113-003-1007-1

Selgin, G. (1997). *Less than Zero: the Case for a Falling Price Level in a Growing Economy*. London: The Institute of Economic Affairs. ISBN 0-255 36402-4.

Selgin, G. (1999). Hayek versus Keynes on How the Price Level Ought to Behave. *History of Political Economy*, 31(4), 699–721, https://doi.org/10.1215/00182702-31-4-699

Šíma, J. (2002). Deflace – definiční znak zdravé ekonomiky. *Finance a úvěr*, 52(10), 539–549.

Tobin, J. (1972). Inflation and Unemployment. *The American Economic Review*, 62(1), 1–18.

Wyplosz, Ch. (2001). *Do We Know How Low Inflation Should Be*? CEPR. Discussion Paper No. 2722.

Yates, A. (1998). *Downward Nominal Rigidity and Monetary Policy*. Bank of England. Working Paper No. 82, https://doi.org/10.2139/ssrn.125828

Zuleta, H. (2015). Factor Shares, Inequality, and Capital Flows. *Southern Economic Journal*, 82(2), 647–667, https://doi.org/10.1002/soej.12035