MŮŽE BÝT PŘIROZENÁ ÚROKOVÁ MÍRA NULOVÁ? NEOKLASICKÝ PŘÍSTUP

DOI: 10.18267/j.polek.1056

Pavel Potužák*

Abstract

Can the Natural Rate of Interest Be Zero? A Neoclassical Approach

Very low real rates of interest observed in modern economies might be caused by the fact that the natural rate of interest declined to a zero level. This article shows that a zero or a negative natural interest can be explained by the Böhm-Bawerkian and neoclassical theory. Firstly, two senses of time preference are introduced in a discounted utility model, and key determinants of the zero interest rate on the side of time preference are discussed in detail. Secondly, a simple general equilibrium model with fixed intertemporal endowment is presented. Within this model, a decreasing shape of the income stream is identified as a major source of zero interest along with a low intertemporal elasticity of substitution in consumption. Even in the world of zero or negative natural interest, it might be optimal to be a lender. The last section focuses on the role of marginal productivity of capital in the model, stressing the role of this phenomenon on one side and time preference on the other in lowering the natural rate of interest to a zero level.

Keywords: natural rate of interest, time preference, intertemporal elasticity of substitution in consumption

JEL Classification: B13, B21, B22, E43, B53

Úvod

Politika nulových úrokových sazeb uskutečňovaná nejvýznamnějšími světovými centrálními bankami se zdá být plně v souladu se soudobou ekonomickou teorií a jejími poznatky. Pravidlo měnové politiky Taylorova typu (Taylor, 1993), které je součástí moderních modelů nové keynesovské ekonomie, indikuje nutnost velice nízkých nominálních i reálných úrokových sazeb v situaci, kdy tempo růstu cen v ekonomice zaostává za inflačním cílem centrální banky, úroveň HDP nedosahuje své dlouhodobé rovnováhy spojené s potenciálním produktem, nebo kdy přirozená úroková míra klesá k nulovým hodnotám.

Moderní ekonomiky nejspíše čelí, či v nedávné minulosti čelily všem třem zmíněným fenoménům. Všechny tři mohou mít zároveň jednu společnou příčinu – tlak dlouhé ekonomické recese, vyvolávající propad míry inflace, HDP i přirozené úrokové míry. I když podle standardních modelů nemají centrální banky v dlouhém období kontrolu nad

* Pavel Potužák (pavel.potuzak@vse.cz), Vysoká škola ekonomická v Praze

reálnými veličinami a mohou v nejlepším případě ovlivňovat pouze veličiny nominální, dnešní velice nízké nominální úrokové míry jsou doprovázeny sice zanedbatelnou, avšak pozitivní mírou inflace. Aktuální reálné úrokové míry jsou tak velice nízké, v některých zemích nulové či dokonce záporné, a to již po velmi dlouhou dobu.[2] Jelikož nepozorujeme zvyšující se míru inflace, je možné, že samotná přirozená úroková míra je v dnešních ekonomikách nulová, záporná, či přinejlepším mírně pozitivní. Jinými slovy, pohledem Wicksellovy ([1898] 1936) teorie centrální banky rozhodně nestlačily tržní úrokové míry pod přirozenou úroveň. Deflační tlaky naopak naznačují, že je nebyly schopny snížit na hladinu míry přirozené.

Je tedy možné, že nynější dekáda bude zapsána jako období nulové či dokonce záporné přirozené úrokové míry. Ekonomové tak mají jedinečnou příležitost zkoumat v reálném čase tento fascinující fenomén, který nebyl připraven uměle v „laboratorních podmínkách“, avšak byl vědcům nabídnut samotnými ekonomickými silami reálného světa. Minimálně od dob vydání díla Böhm-Bawerka ([1888] 1891) se může zdát, že ekonomická teorie předpovídá existenci a priori pozitivní úrokové míry, a to zejména díky inherentní vlastnosti člověka přikládat větší váhu přítomnosti před budoucností. Tuto velice silnou behaviorální tendenci ekonomové později nazvali pozitivní časovou preferencí.

Článek si klade za cíl dokázat, že nulovou přirozenou úrokovou míru je možné vysvětlit pomocí standardní ekonomické teorie a že nynější dekáda neboří základní pilíře ekonomické vědy. Jinými slovy, předkládaná studie ukáže, že nulová či dokonce záporná časová preference může existovat ve všeobecné rovnováze. V ekonomické literatuře je možné vystopovat mnohá zmatení o tomto fenoménu, která lze přičíst nejednoznačnému definování samotného pojmu časová preference. Článek naznačuje rozřešení této hádanky, jež je postavené na dvou pojetích časové preference, které nejsou v soudobé literatuře dostatečně akcentovány.

Studie je organizována následujícím způsobem: Část 1 představuje pohledy zakladatelů moderní (tj. rakousko-neoklasické) teorie úrokové míry o možnosti jejího poklesu na nulu. Pilířem jsou díla Böhm-Bawerka (1891) a Fishera (1930). V sekci 1.1 je základní Fisherova teorie dvou period rozšířena o matematický Samuelsonův model diskontovaného užitku (Samuelson 1937), v moderní verzi interpretovaný Olsonem a Baileyem (1981). Tento model ukazuje příčiny nulové přirozené úrokové míry na straně „časové preference“, přičemž řešení spočívá v explicitním rozlišení dvou pojetí tohoto fenoménu. Blok 1.2 toto rozlišení využívá pro detekci nekonzistence v konkrétním příkladu z české odborné literatury. Sekce 2 představuje heterogenní agenty s odlišnými měrami netrpělivosti a časovým tvarem toku důchodu. Je prokázáno, že věřitelé mohou existovat i ve světě s nulovou či negativní přirozenou úrokovou mírou. Sekce 3 rozšiřuje analýzu o prvek produktivity, který posiluje závěry o možnosti existence nulového úroku. Poslední sekce studie naznačuje směry pro další výzkum.

2 Dle údajů České národní banky (www.cnb.cz) z května 2015 se nominální výnos českého desetiletého státního dluhopisu reportovaný pro maastrichtské kritérium pohyboval kolem 0,5 %. Predikce inflace v příštím roce se postupně zvyšuje z jednoho na dvě procenta, inflační očekávání finančních trhů jsou obdobná. Vzhledem ke kredibilitě inflačního cíle 2 % je zřejmé, že finanční trhy akceptují negativní reálnou úrokovou míru z velice dlouhých vládních cenných papírů.

1. Nulová časová preference

V první řadě je třeba zdůraznit, že tato studie pojednává o možnosti nulové či záporné reálné úrokové míry v přirozené ekonomice, nikoliv míry nominální. Jádrem analýzy je otázka, zda je možné, aby 100 dnešních jednotek určitého statku bylo ve všeobecné rovnováze dobrovolně směňováno za 100 či méně jednotek téhož statku v budoucnu. Tento článek se tedy nezaměřuje na otázku, proč vzniká tzv. nulová bariéra nominální úrokové míry a zda je možné ji prolomit. I když je představitelná situace, ve které je 100 dnešních peněžních jednotek dobrovolně směňováno za 100 či méně budoucích peněžních jednotek, analýza chování nominálních veličin dle standardní teorie není možná bez uspokojivého pochopení pohybu veličin reálných, přestože je zřejmé, že ty první zcela jistě ovlivňují ty druhé, a to pravděpodobně nejenom v tzv. krátkém období. Je to právě prostředí nulové bariéry nominální úrokové míry, ve kterém mohou nominální veličiny dominovat nad silami reálnými. Existence peněz jako všeobecného prostředku směny pak povede k tomu, že daná ekvilibria ekonomiky se liší od rovnováh dosahovaných v hypotetické čisté barterové ekonomice. Na druhou stranu, pohyby nominální úrokové míry by měly být v nízkoinflačních ekonomikách ve velmi dlouhém období determinovány zejména reálnou úrokovou mírou. Proto se tento článek zaměřuje na možnost existence nulové přirozené úrokové míry, kterou je možné ztotožnit s reálnou úrokovou mírou dlouhého či velmi dlouhého období.

O možnosti nulové úrokové míry se zmiňují nejvýznamnější postavy ekonomické vědy. Ricardo ([1817] 2001) prezentoval stav ekonomiky, ve kterém velmi nízká míra zisku vyčerpá motivace k akumulaci kapitálu, a ekonomika tak ztratí impulzy k růstu. Schumpeter ([1912] 1961) představil opačnou kauzalitu. Ve stacionární ekonomice bez ziskových příležitostí a inovací by úroková míra měla směřovat k nule. Pro Keynese (1936) byla nulová úroková míra ideálem měnové politiky v budoucím světě, kdy kapitál nebude vzácný a kdy zbytečné tlaky ze strany preference likvidity nebudou bránit tomu, aby úspory byly hladce přeměňovány v investice.

Pilíře moderní teorie úrokové míry však byly postaveny v dílech Jevonse ([1871] 1957) a Böhm-Bawerka (1891), který představil komplexní teorii kapitálu a úroku. na ni poté navázali Wicksell ([1901] 1977a), Fetter ([1915] 1928) a Fisher (1907, 1930), i když každý zdůrazňoval a rozpracoval jiný aspekt této teorie. V jádru Böhm-Bawerkovy ([1884] 1890, s. 171) analýzy stojí otázka, proč hodnota kapitálových statků vždy zaostává za hodnotou konečných spotřebních statků a proč není tento rozdíl postupně eliminován konkurenčním bojem mezi firmami.

Böhm-Bawerk (1891) vysvětloval tento hodnotový rozdíl, který také nazýval přirozeným úrokem (1891, s. 299), skutečností, že současné statky jsou obecně lidmi hodnoceny výše než statky budoucí. Jinými slovy, lidé jsou ochotni vzdát se daného množství současných statků pouze za větší množství statků budoucích, což vytváří fenomén úroku v moderní ekonomice. Představil tři slavné důvody pro tento rozdíl v hodnocení: **1.** odlišné vybavení statky v současnosti a budoucnosti. Dle Böhm-Bawerka jsou lidé v převažující míře lépe vybaveni statky budoucími, jelikož jejich (reálné) důchody většinou v čase rostou. Mezní užitek z dodatečné jednotky současného statku tak převyšuje mezní užitek ze statku budoucího (Böhm-Bawerk, 1891, s. 249). **2.** Druhý důvod je odvozen z vrozené podstaty člověka podceňovat budoucí potřeby oproti potřebám současným (1891, s. 253). Jelikož to jsou budoucí statky, které uspokojí potřeby budoucí, a naopak současné statky, které mohou uspokojit potřeby současné, disponují ty druhé prémií oproti prvním v intertemporálním hodnocení lidí. Druhý důvod pro existenci pozitivního přirozeného úroku Böhm-Bawerk rozpracoval podrobněji a nalezl jeho tři možné podmnožiny. První spočívá v nekompletní představivosti, kterou si člověk utváří o budoucnosti. Druhý je spojen s nedostatkem vůle, kdy jedinec inklinuje přeceňovat současné uspokojení i na úkor budoucího strádání a nepříjemností. Třetí podmnožinou je pak nejistota ohledně budoucího vývoje (Böhm-Bawerk, 1891, s. 254–255). Je však třeba zdůraznit, že následující analýza předpokládá absenci nejistoty a rizika, a diskutuje tak možnost nulové či záporné bezrizikové přirozené úrokové míry.

První dva důvody představené Böhm-Bawerkem shrnují subjektivní složku v teorii úrokové míry. Tuto později nazval Fetter (1928) časovou preferencí a Fisher (1930) netrpělivostí. Třetí důvod, podrobně analyzovaný Böhm-Bawerkem, vnesl do jeho teorie aspekt produktivity. Tzv. oklikové metody, spojené s tvorbou kapitálových statků, vytvářejí po „dozrání“ vyšší output spotřebních statků než metody přímé. Z tohoto poznatku dle Böhm-Bawerka (1891, s. 260) plyne, že současné statky jsou technicky superiorní ke statkům budoucím. Ekonomický důvod spočívá ve skutečnosti, že disponování současnými statky umožňuje přesměrování výrobních faktorů (práce, půdy a jiných kapitálových statků) z kratších metod výroby, které by poskytly statky v blízké budoucnosti, či dokonce v přítomnosti do delších metod výroby, jež vedou k vyššímu outputu spotřebních statků v budoucnosti (Böhm-Bawerk, 1891, s. 271). Vybavení budoucími statky tento přesun neumožňuje. Disponování současnými spotřebními statky tak nepřímo znamená možnost vyššího outputu statků spotřebních v budoucnosti. Pokud člověk preferuje „více“ před „méně“, pak fenomén vyšší produktivity oklikových metod dává statkům současným výhodu před statky budoucími.

Böhm-Bawerk představil některé výjimky ze své teorie kladného „ážia“, které by mohly naznačovat nulovou, či dokonce zápornou úrokovou míru. První výjimka může nastat u prvního důvodu existence pozitivního úroku. Disponuje-li člověk větším objemem současných statků oproti statkům budoucím, působí první důvod v opačném směru. Böhm-Bawerk (1891, s. 251) však zdůrazňoval, že převrácené působení vyžaduje, aby současné statky byly těžko skladovatelné, a tím pádem nesnadno přenositelné do budoucnosti. V opačném případě by současné statky byly hodnoceny dle svého budoucího užití a možný paradox prémie na statky budoucí by se tím rozplynul spolu s důvodem pro existenci negativního přirozeného úroku. Druhou výjimku, pouze Böhm-Bawerkem stručně nastíněnou (1891, s. 257), představují „fanatici“, kteří místo podcenění budoucnost přeceňují. Je tedy představitelné, že by i druhý Böhm-Bawerkův důvod působil v opačném směru.

Böhm-Bawerk (1891, s. 268) však uzavřel svou analýzu tvrzením, že pozitivní úrok může existovat výlučně díky vyšší produktivitě oklikových metod při absenci prvních dvou, tj. subjektivních důvodů. Toto tvrzení se stalo terčem kritiky ze strany ekonomů, kteří na Böhm-Bawerkovu teorii navázali. Fetter (1902) explicitně odmítl argument vyšší produktivity oklikových metod a vytvořil tzv. čistou teorii časové preference, podle které existuje pozitivní úrok pouze díky rozdílu v subjektivním intertemporálním hodnocení mezi současnými a budoucími statky. Fetter (1928, s. 236) nazval tento fenomén časovou preferencí.

Dle Fettera však časová preference nemusí působit pouze ve prospěch současných statků, ale může vytvářet i prémii pro statky budoucí. V zimním období může být led v létě (tj. budoucí led) preferován před ledem v zimě (tj. současným ledem). Fetter také představil příklad pro neexistenci časové preference. Pokud by lidské potřeby byly permanentně a navždy uspokojovány externí agenturou, časová preference by dle Fettera (1928, s. 236) vymizela.

Na čistou teorii časové preference Franka Fettera navázal Böhm-Bawerkův žák Ludwig von Mises ([1949] 1996). Odmítl, stejně jako Fetter, produktivitu kapitálu jako jednu z determinant přirozené úrokové míry. Na rozdíl od Fettera však nepřijal myšlenku opačného působení časové preference a zpochybnil Böhm-Bawerkovy psychologické důvody pro existenci úroku. Ve svém díle představil unikátní teorii jednajícího člověka, který vždy preferuje současné uspokojení dané potřeby před uspokojením budoucím. Tato preference vyvstává ze dvou fundamentálních důvodů. Prvním je vzácnost času jako faktoru, se kterým musí jednající člověk ekonomicky hospodařit, a tak dosažení daného cíle je preferováno dříve než později. Druhým je moment oceňování současných a budoucích statků, které vždy probíhá v současnosti. Mises (1996) proto postuloval nutnost existence a priori pozitivní časové preference a v důsledku toho i pozitivní přirozené úrokové míry.[3]

Moderní představitelé rakouské školy kráčejí téměř bez výjimky ve šlépějích svého mistra. Jejich čistá teorie časové preference se však v dnešní době nulové reálné úrokové míry může jevit jako empiricky vyvrácená. Vedlejším produktem analýzy v dalších sekcích této studie bude možné teoretické vyvrácení čisté teorie časové preference.

Fisher (1907) ukázal, že Böhm-Bawerkovo schéma dokazující výlučnost technické superiority oklikových metod (tj. třetí důvod existence úroku) se neobejde bez spolupůsobení prvních dvou důvodů. Dále lze konstatovat, že Fisher (1930) přeložil Böhm-Bawerkovu teorii do běžného jazyka neoklasické indiferenční analýzy a produkčních funkcí, precizoval třetí Böhm-Bawerkův důvod pro existenci úroku a místo fenoménu oklikovosti pracoval s křivkou investičních příležitostí. Fetterův termín „časová preference“ pak nahradil termínem „netrpělivost“. Tato studie je postavena na fisherovském jádru, jelikož většinu podstatných fenoménů spojených s existencí nulové přirozené úrokové míry je možné analyzovat právě v tomto paradigmatu.

Pojem „přirozená úroková míra“ popularizoval Wicksell (1936). Tento švédský ekonom rozpracoval zejména aspekt produktivity v Böhm-Bawerkově teorii úroku a rozvinul jeho teorii kapitálu (Wicksell, 1977a). Avšak sám představil minimálně dvě definice pro přirozený úrok. První se objevila v jeho *Interest and Prices*:

> „Existuje určitá úroková míra, která je neutrální vzhledem k cenám komodit a která nevyvolává ani jejich růst ani jejich pokles. Tato je nutně stejná jako úroková míra, která by byla determinována nabídkou a poptávkou, pokud by nebylo užíváno peněz a veškeré půjčování by mělo formu reálných kapitálových statků. Bylo by tak možné ji popsat i jako přítomnou hodnotu přirozené úrokové míry z kapitálu.“ (Wicksell, 1936, s. 102)

3 Špecián (2012) pojednává o Misesově apriorismu a jeho problémech detailněji. Hudík (2011) zpochybňuje nutnost existence a priori klesající poptávkové křivky, jež je základním kamenem misesovské větve rakouské školy.

Druhou definici je možné nalézt ve druhém díle *Lectures on Political Economy*:

> „Úroková míra, při které se poptávka po zápůjčním kapitálu a nabídka úspor přesně shodují a která více či méně koresponduje s očekávaným výnosem nově vytvořeného kapitálu, je normální či přirozenou reálnou mírou.“ (Wicksell, [1906] 1977b, s. 193)

Přirozenou úrokovou mírou se tak v této práci rozumí úroková míra, která by vyvstala v „přirozené“ ekonomice bez vlivu peněz. Je determinována výlučně reálnými silami, které zkoumali již zakladatelé této teorie – Böhm-Bawerk, Fisher a další. Fisherovu teorii intertemporální volby, která bude základem následující analýzy, je možné zachytit jednoduchým modelem diskontovaného užitku vyvinutým Samuelsonem (1937). Verze modelu v diskrétním čase snadno objasní základní důvody pro existenci nulové přirozené úrokové míry na straně časové preference.

1.1 Dvě pojetí časové preference

Uvažujme jedince, jehož preference reprezentuje následující aditivně separabilní celoživotní užitková funkce (Olson a Bailey, 1981; Loewenstein, 1992):

$$U = \sum_{t=0}^{T} \frac{u(C_t)}{(1+\rho)^t} = u(C_0) + \frac{u(C_1)}{1+\rho} + \frac{u(C_2)}{(1+\rho)^2} + \ldots + \frac{u(C_T)}{(1+\rho)^T} . \tag{1}$$

C_t zachycuje spotřebu (tj. množství spotřebovaných statků) jedince v čase t. U reprezentuje celoživotní užitkovou funkci. u(·) je známá jako okamžiková užitková funkce (Strotz, 1956), u níž se předpokládá, že je rostoucí a striktně konkávní pro všechny úrovně spotřeby: $u'(C) > 0$, $u''(C) < 0$. Mezní užitek ze spotřeby je tak kladný, avšak klesající, což plně reflektuje Böhm-Bawerkovy předpoklady o tom, že „více“ je preferováno před „méně“, avšak každá dodatečná jednotka spotřebního statku znamená vždy nižší přírůstek uspokojení. Pro jednoduchost se uvažuje, že forma okamžikové užitkové funkce se v čase nemění.

Klíčovým parametrem v tomto modelu je subjektivní diskontní míra ρ. Její hlavní rolí je diskontování budoucích užitků, a proto by měla být kladná. Zachycuje tak Böhm-Bawerkův druhý důvod pro existenci úroku (Loewenstein, 1992). Zároveň může reflektovat sílu misesovské preference současného uspokojení před budoucím. Myšlenku diskontování budoucího uspokojení je totiž možné nalézt i v dílech Misesových následovníků (Rothbard, [1962] 2004, s. 63). Zvyšující se exponent ve jmenovatelích zlomků zohledňuje stále nižší váhu přikládanou z dnešního pohledu budoucímu uspokojení ze spotřebních statků.

Subjektivní diskontní míru lze chápat jako čistou časovou preferenci (Olson a Bailey, 1981; Becker a Mulligan, 1997; Frederick *et al.*, 2002), neboť vyjadřuje preferenci současného užitku před budoucím. Toto pojetí časové preference je však nutné odlišit od pojetí preference současných statků před budoucími (Murphy, 2003). Murphy nazývá subjektivní diskontní míru „druhým pojetím časové preference“, jelikož odráží pouze druhý Böhm-Bawerkův důvod pro existenci úroku.

První pojetí časové preference identifikuje Murphy se všemi třemi Böhm-Bawerkovými důvody existence úroku (lepší vybavenost statky v budoucnosti, podcenění budoucích potřeb, technická výhoda oklikových metod), které dohromady vedou k superioritě současných statků nad budoucími. Analýza v této studii se však od Murphyho odchýlí a za první pojetí časové preference bude považovat spolupůsobení pouze prvních dvou Böhm-Bawerkových důvodů. Tyto jsou zodpovědné za subjektivní intertemporální hodnocení současných a budoucích statků a lze je nejlépe popsat mezní mírou substituce (MRS). Stopy rozlišení dvou pojetí časové preference, tj. rozdíl mezi ρ a *MRS*, je možné nalézt v moderní literatuře zabývající se neoklasickou teorií úroku (Olson a Bailey, 1981; Becker a Mulligan, 1997; Frederick *et al*., 2002).

První pojetí časové preference v této studii tak bude reflektovat subjektivní směnný poměr mezi současnými a budoucími statky. Druhé pojetí pak inherentní tendenci člověka preferovat uspokojení dané potřeby dříve než později, což lze v neoklasickém modelu zachytit diskontováním budoucích užitků. Toto rozlišení se stane klíčovým pro pochopení na první pohled nevysvětlitelného fenoménu nulové či negativní přirozené úrokové míry.

Ochotu spotřebitele substituovat současné statky budoucími zachycuje mezní míra substituce MRS. Olson a Bailey (1981, s. 4) uvažují rozhodování člověka mezi periodou 0 a 1 a předpokládají fixní tok spotřeby ve všech ostatních obdobích. Model celoživotní užitkové funkce (1) tak transformují na jednoduchý model dvou období. Mezní míru substituce mezi spotřebou v periodách 0 a 1 je možné získat totálním diferencováním výrazu (1) a položením dC_2, dC_3 až dC_T rovno nule.

$$dU = u'(C_0)dC_0 + \frac{u'(C_1)dC_1}{1+\rho}. \tag{2}$$

Jedinec je indiferentní k přesunu spotřeby mezi časy, pokud je změna jeho celoživotního užitku rovna nule, $dU = 0$:

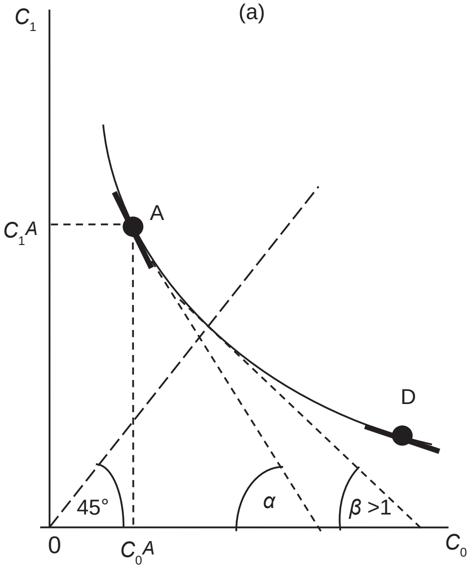
$$-\left.\frac{dC_1}{dC_0}\right|_{Uconst} = \frac{u'(C_0)}{u'(C_1)}(1+\rho). \tag{3}$$

Pravá strana rovnice (3) vyjadřuje mezní míru substituce mezi současnou a budoucí spotřebou MRS. Definuje tak subjektivní směnný poměr mezi současnými a budoucími statky. Nachází-li se jedinec v bodě A na obrázku 1(a), je zřejmé, že jeho MRS^A je větší než jedna. Jedinec je „na mezi“ ochoten vyměnit více budoucích spotřebních statků za dané množství současných statků. Jeho časová preference v prvním pojetí je kladná. Graficky je toto pojetí časové preference reprezentováno sklonem indiferenční křivky v daném bodě.[4]

Pozitivní časová preference v bodě A má dvě příčiny. Jedinec je lépe vybaven statky v budoucnosti, $C_1^A > C_0^A$, a tak poměr $u'(C_0^A)/u'(C_1^A)$ v rovnici (3) je větší než jedna, jelikož mezní užitek ze současné i budoucí spotřeby je klesající. Tento poměr reprezentuje první Böhm-Bawerkův důvod pro existenci úroku. Druhá příčina pro prémii současných statků existuje díky výrazu $(1 + \rho) > 1$, který odpovídá druhému Böhm-Bawerkově důvodu. Oba důvody v bodě A působí stejným směrem a vytvářejí prémii (mezních) současných statků nad statky budoucími. V následující analýze bude prokázáno, že pokud je pozici bodu A, představující rostoucí tok důchodu v čase, možné zobecnit pro celou ekonomiku, je velmi nepravděpodobné, že by přirozená úroková míra mohla klesnout k nule.

4 Indiferenční křivky jsou konvexní, pokud je užitková funkce kvazikonkávní. To nemusí být zajištěno klesajícím mezním užitkem v obou obdobích, pokud je interakce mezi mezním užitkem v současnosti a spotřebou v budoucnosti příliš negativní (a naopak). Pro aditivně separabilní funkci celoživotního užitku je však tato „křížová“ reakce nulová, a tak klesající mezní užitek ve všech periodách implikuje kvazikonkávnost celoživotní užitkové funkce.

Obrázek 1 | Grafická reprezentace časové preference v prvním pojetí (a) a druhém pojetí (b)



Zdroj: vlastní zpracování

Druhé pojetí časové preference, ρ > 0, je možné izolovat pro konstantní tok důchodu v čase:

$$-\frac{dC_1^E}{dC_0^E}\bigg|_{Uconst} = \frac{u'(C_0^E)}{u'(C_1^E)}(1+\rho) = (1+\rho) = MRS^E . \tag{4}$$

V bodě E v obrázku 1(b) je první Böhm-Bawerkův důvod pro existenci úroku neaktivní, protože jedinec je vybaven identickým množstvím současných a budoucích statků. Ochota vyměňovat dané množství současných statků za větší množství budoucích statků, tj. časová preference v prvním pojetí ($MRS > 1$), je zde dána pouze časovou preferencí v druhém pojetí, tj. diskontem budoucího uspokojení ($\rho > 0$). Graficky je tak možné druhé pojetí časové preference (a druhý Böhm-Bawerkův důvod pro existenci úroku) identifikovat se sklonem indiferenční křivky na linii 45 stupňů. Tento sklon je větší než jedna, pokud je subjektivní diskontní míra pozitivní. Naopak první důvod pro existenci úroku nemá tak snadné grafické znázornění. Na obrázku 1(a) ho lze odečíst jako rozdíl mezi α a β.

Na druhou stranu, v bodě D v obrázku 1(a) dosahuje *MRS* hodnoty menší než jedna. Spotřebitel je zde lépe vybaven současnými statky. Je tak ochoten vyměnit dané množství současných statků za menší množství budoucích statků, i když diskontuje budoucí užitky ($1+\rho>1$). Důvod spočívá v tom, že první Böhm-Bawerkův důvod působí opačným směrem ($u'(C_0^D)/ u'(C_1^D) < 1$). První důvod s opačným znaménkem zde dokonce dominuje důvod druhý. Spotřebitel v bodě D tak vykazuje negativní časovou preferenci v prvním pojetí (subjektivně dává „na mezi“ přednost budoucím statkům), i když je v jeho mysli zabudována pozitivní časová preference v druhém pojetí (preferuje uspokojení dané potřeby dříve než později, respektive diskontuje budoucí uspokojení). Jako příklad této situace uvádí Böhm-Bawerk (1891, s. 252) člověka před nástupem do věznice. Dnešní hojnost statků, které uspokojují potřeby nízké důležitosti, je ochoten vyměnit za méně statků v budoucnosti, které budou schopny uspokojovat potřeby vyšší důležitosti z důvodu prostého vybavení statky ve vězení. Bod D tak představuje kandidáta pro existenci negativní přirozené úrokové míry ze strany časové preference.

Nulovou časovou preferenci v prvním pojetí ($MRS = 1$), tj. situaci, kdy je člověk indiferentní, zda dodatečná jednotka statku bude poskytnuta v současnosti či v budoucnosti, je možné nalézt sestrojením kolmice k linii 45 stupňů, která tečuje indiferenční křivku. Na obrázku 1(b) je $MRS = 1$ naznačena v bodě H:

$$-\left.\frac{dC_1^H}{dC_0^H}\right|_{Uconst} = MRS^H = 1 = \frac{u'(C_0^H)}{u'(C_1^H)}(1+\rho) \tag{5a}$$

$$\frac{u'(C_0^H)}{u'(C_1^H)} = \frac{1}{(1+\rho)}\,. \tag{5b}$$

Z rovnice (5b) je zřejmé, že C_0^H musí dostatečně přesahovat C_1^H, aby byla časová preference v prvním pojetí stlačena k nule ($MRS - 1 = 0$), a překonala se tak síla časové preference ve druhém pojetí ($\rho > 0$). Bod H je zřejmým kandidátem pro existenci nulové přirozené úrokové míry, pokud se většina jedinců v ekonomice nachází v blízkosti tohoto bodu. Rovnice (5b) pozici tohoto bodu definuje implicitně. Pro jeho explicitní zachycení je nutné doplnit předpis pro okamžikovou užitkovou funkci $u(\cdot)$.

Velice jednoduchá užitková funkce, využívaná zejména v teorii ekonomického růstu, je funkce s konstantní relativní averzí k riziku CRRA (Romer, 2006):

$$u(C) = \frac{C^{1-\theta}}{1-\theta}\,. \tag{6}$$

Parametr θ, určující „zakřivenost" užitkové funkce i indiferenčních křivek, determinuje averzi k riziku. Jeho vyšší numerická hodnota ukazuje na vyšší averzi k riziku. Jelikož však v tomto modelu riziko není přítomno (budoucí veličiny jsou známy s jistotou), je vhodnější funkci (6) reinterpretovat jako užitkovou funkci s konstantní intertemporální elasticitou substituce ve spotřebě CIES (Barro a Sala-i-Martin, 2004, s. 105). Je možné ukázat, že elasticita substituce σ je v tomto případě rovna $1/\theta$. Čím vyšší je θ, tím zakřivenější jsou indiferenční křivky (pro $\theta \to \infty$ se blíží tvaru dokonalých komplementů), a tím nižší je tedy elasticita substituce – ochota substituovat spotřebu v čase. V takovém případě pak spotřebitel preferuje hladký průběh spotřeby v čase. Jinými slovy, jeho preference k vyhlazování spotřeby je velmi silná.

Mezní míra substituce z rovnice (3) má potom tvar:[5]

$$MRS = \left(\frac{\quad}{\quad}\right)\ (1+\quad)\,. \tag{7}$$

Nulová časová preference ve smyslu MRS, implicitně ukázaná v (5b), je pak dosažena pro následující tok spotřeby v čase:

5 $u'(C)$ je $C^{-\theta}$, tudíž $u'(C_0)/u'(C_1) = C_0^{-\theta}/C_1^{-\theta} = (C_1/C_0)^{\theta}$.

$$\frac{C_1^H}{C_0^H} = \left(\frac{1}{1+\rho}\right)^{\frac{1}{\theta}}. \quad (8)$$

Z rovnice (7) je zřejmé, že pro vymizení prémie současných statků nad budoucími ($MRS = 1$) současné vybavení musí být oproti budoucímu tím vyšší, čím vyšší je subjektivní diskontní míra ρ a čím vyšší je elasticita substituce (nízké θ). Rovnice (7) a (8) také naznačují, že možnost nulové přirozené úrokové míry díky silám časové preference může nastat zejména pro klesající tok důchodu v čase (chudnoucí ekonomika), pro trpělivé obyvatelstvo (nízké ρ) a pro vysokou preferenci pro vyhlazování spotřeby v čase (vysoké θ). Poslední bod je snadné vysvětlit intuitivně. Pokud lidé očekávají propad důchodu v budoucnosti a pokud je jejich preference k vyhlazování spotřeby vysoká (elasticita substituce nízká), potom se budou snažit relativně vyšší dnešní důchod přesunout do budoucnosti skrze vysoké úspory, což může přitlačit přirozenou úrokovou míru k nule, či ji dokonce snížit pod nulu.

1.2 Zmatení dvou pojetí časové preference

Klaus a Tříska (2007) využívají obdobný model v diskusi o intertemporálním hodnocení globálních, například klimatických problémů. Avšak dvě pojetí časové preference explicitně nerozlišují. To u nich vede k tomu, že rostoucí důchod v čase nakonec vtělují do diskontní míry (Klaus a Tříska, 2007, s. 743), což nemusí být konzistentní. Jinými slovy, zaměňují mezní míru substituce a subjektivní diskontní míru. Důkaz této nekonzistence je následující. *MRS* v rovnici (7) je odvozena pro okamžikovou užitkovou funkci (6) a celoživotní užitkovou funkci (1) pro dvě období, přičemž parametr ρ (časová preference ve druhém pojetí) diskontuje budoucí užitek. Časovou preferenci v prvním pojetí (*MRS*) je možné redefinovat jako $\varepsilon \equiv MRS - 1$. Její kladná hodnota, tj. prémie současných statků, odpovídá například bodu A v obrázku 1 ($MRS^A > 1$) a plyne z vyšší spotřeby v budoucnu ($C_1 > C_0$) a z pozitivní subjektivní diskontní míry $\rho > 0$. Logaritmováním (7) je možné získat:

$$\ln (MRS) = \theta . \ln (C_1/C_0) + \ln (1 + \rho), \quad (7b)$$

což pro nízké ε, g a ρ vede přibližně na:

$$\varepsilon = \theta g + \rho, \quad (7c)$$

kde g je tempo růstu spotřeby v čase. Rovnice (7c) přesně odpovídá rovnici pro „rozšířenou" diskontní sazbu v článku Klause a Třísky (2007, s. 743). A zde nacházíme zmíněnou nekonzistenci. Endogenní mezní míru substituce *MRS* (resp. ε), která se mění s relativní velikostí C_1 a C_0 v užitkové funkci (1) a která je odvozena z této užitkové funkce obsahující fixní exogenní parametr ρ, není možné zpětně dosadit do téže užitkové funkce jako subjektivní diskont za exogenní parametr ρ. Jinými slovy, ρ je v modelu exogenní a nezávisí na relativní velikosti C_1 a C_0. Buď tedy hovoříme o tom, že „lidstvo" diskontuje budoucí uspokojení – slovy Olsona a Baileyho (1981) lidstvo si cení přítomného užitku více než budoucího – a do modelu užitkové funkce vkládáme $\rho > 0$. Anebo hovoříme o tom, že „lidstvo" je ochotno vzdát se dnešních statků pouze za vyšší objem statků budoucích, tzn. $\varepsilon > 0$ (respektive $MRS > 1$), protože $\varepsilon = \theta g + \rho$, kde $\rho > 0$ (lidstvo je netrpělivé) a $g > 0$ (lidstvo bohatne).

V literatuře existují možnosti, kdy ρ negativně závisí na průměrné výši důchodu – idea původně z díla Fishera (1930) diskutovaná Blanchardem a Fischerem (1989). Lze nalézt i myšlenku, že ρ závisí pozitivně na budoucí průměrné úrovni spotřeby (Epstein a Hynes, 1983), přičemž tento závěr je generován ve zcela jiném a velmi komplikovaném modelu, v němž není explicitně odlišena okamžiková užitková funkce a diskontní míra.

Na druhou stranu, rostoucí tok spotřeby v čase, $g > 0$ (Böhm-Bawerkův první důvod), je v literatuře obvykle odlišen od pozitivní subjektivní diskontní míry, $\rho > 0$ (Böhm-Bawerkův druhý důvod), a není tedy možné první vkládat do druhého (g vkládat do ρ). Jak ukazuje (7c), *MRS* (resp. ε) – měnící se subjektivní směnný poměr mezi současnými a budoucími statky v závislosti na jejich relativním objemu a udávající sklon indiferenční křivky v jakémkoliv bodě je konceptuálně odlišný fenomén od subjektivní diskontní míry ρ – fixním parametru v užitkové funkci, která determinuje sklon indiferenční křivky pouze na linii 45º.

Klaus a Tříska (2007) se tedy dopouštějí jisté nekonzistence, když efekt růstu spotřeby v čase $g > 0$ ($x^{\beta} > x^{\alpha}$ v jejich rovnici (2), která odpovídá rovnici (1) v tomto textu), vkládají do exogenní diskontní míry ρ v téže rovnici (2007, s. 742). Když poté hovoří o naději zbohatnutí v budoucnu, je třeba rovnici (1) modifikovat a připojit operátor očekávání: $E[U] = \mathrm{u}(C_0) + E[u(C_1)]/(1 + \rho)$, přičemž pouze budoucí spotřeba je nejistá. Na výše uvedené námitce to nic nemění, existence nejistoty ohledně budoucnosti může naopak vést k opatrnostním úsporám v současnosti (Leland, 1968), mající opačný efekt než vyšší „zobecněné“ ρ, jak postulují Klaus a Tříska (2007).

Záměna dvou verzí časové preference je v literatuře častá a může vést k chybám, jak upozorňují Olson a Bailey (1981). Konzistentní argumentace v díle Klause a Třísky (2007) by tedy mohla znít takto: Dnešní lidstvo α může cítit neochotu omezovat svou současnou spotřebu (např. ropy) ve prospěch budoucího lidstva β, protože si cení jeho uspokojení méně ($\rho > 0$) a je od něj vzdálené (vysoké T v rovnici (1)), přičemž tyto vedou k nízkému diskontnímu faktoru $1/(1 + \rho)^{T}$ a k vysokému sklonu indiferenční křivky na linii 45°. Neochota omezit dnešní spotřebu může dále pramenit z toho, že α je chudší než β ($x^{\alpha} < x^{\beta}$), a tak se daný „subjekt“ nachází na indiferenční křivce spíše v bodě A než v bodě E v obrázku 1 (srov. s Broome, 1994), přičemž tento efekt může zesílit vysoká preference pro vyhlazování spotřeby v čase reflektovaná vysokým θ. Tyto tři vlivy (dva vlivy diskontního faktoru a jeden vliv nerovnoměrného vybavení, posíleného velkou zakřiveností indiferenčních křivek) nakonec vedou k tomu, že $MRS(x^{\beta}, x^{\alpha})$ nejspíše převyšuje jedna, respektive pro obecné T: $\varepsilon = \theta g + T\rho > 0$.

2. Ekonomika bez investičních příležitostí a s daným tokem důchodu

V této sekci představíme jednoduchý model všeobecné rovnováhy, kde lidé nemají přístup k investičním příležitostem. Bude se jednat o ekonomiku s daným vybavením spotřebními statky (endowment economy). Fisher (1930) uvažoval ekonomiku ztroskotaných námořníků na pustém ostrově. Předpokládejme, že námořníci žijí ve dvou obdobích a dostávají určitý příděl spotřebních statků v období 0 (v přítomnosti) a 1 (v budoucnosti). Tyto statky se rychle kazí, a nelze je tak přesunout do dalšího období. Jedinci v tomto modelu nejsou plně vybaveni danými statky už od počátku ztroskotání, a čelí tedy „pomalosti přírody“ (Fisher, 1907, s. 185), což může vést k „vyvolání úroku v této ekonomice“, díky „netrpělivosti námořníků přírodu využít“. Situace agentů, kteří mají k dispozici celé vybavení nekazících se „sucharů“ už od počátku, bude analyzována v sekci 3.

Uvažujme reprezentativního agenta A, který získává od externí agentury Y_0^A kazících se spotřebních statků v současnosti a Y_1^A kazících se spotřebních statků v budoucnosti. Kombinace Y_0^A, Y_1^A tak představuje tok jeho reálného důchodu v čase (income stream). Y_0^A může jedinec využít na současnou spotřebu C_0^A, či může část uspořit S_0^A a půjčit toto množství jiným agentům za reálnou úrokovou míru r. Jedinec A může spotřebovat v současnosti více, než má k dispozici ($C_0^A > Y_0^A$), a svůj dluh ($S_0^A < 0$) splatit spolu s úrokem ze zdrojů v budoucnosti. Předpokládáme, že každý jedinec v této ekonomice je čestný a v druhém období, kdy umírá, nezanechá žádné dluhy. Je na něj tedy uvalen tzv. zákaz Ponziho hry – zákaz „rolování" dluhů donekonečna. Zároveň žádný racionální agent s monotónně rostoucí užitkovou funkcí (tj. při absenci bodu nasycení) nezanechá v periodě 1 pozitivní aktiva. Zákaz Ponziho hry, absence bodu nasycení, ukončení života v periodě 1 a žádná starost o potomky implikují, že aktiva na konci periody 1 (v době „smrti") budou nulová. Z uvedených předpokladů pak plyne daná konkrétní forma rozpočtového omezení v současnosti (rovnice 9) a v budoucnosti (rovnice 10). Rovnice (10) uvádí, že zdrojem spotřeby v budoucnu C_1^A je příděl v budoucnu Y_1^A a úspory generované v současnosti navýšené o případný úrok $S_0^A(1 + r)$. Je zřejmé, že model předpokládá identickou úrokovou míru pro věřitele i dlužníky. Mezičasové rozpočtové omezení IBC (rovnice 11) je možné získat prostým dosazením (9) do (10) a přeskupením výrazů. IBC implikuje, že současná hodnota toku spotřeby v čase se rovná současné hodnotě toku důchodu.

$$Y_0^A = C_0^A + S_0^A \tag{9}$$

$$C_1^A = Y_1^A + S_0^A(1+r) \tag{10}$$

$$C_0^A + \frac{1}{1+r}C_1^A = Y_0^A + \frac{1}{1+r}Y_1^A . \tag{11}$$

Pro zjednodušení dalších výpočtů uvažujme, že preference jedince je možné reprezentovat užitkovou funkcí s jednotkovou elasticitou substituce $\sigma = 1/\theta = 1$. Lze ukázat, že pro $\theta = 1$ přechází CRRA užitková funkce (6) na logaritmickou užitkovou funkci, a celoživotní funkce užitku má tudíž tvar:

$$U^A = \ln C_0^A + \frac{1}{1+\rho_A}\ln C_1^A . \tag{12}$$

Cílem agenta je najít optimální tok spotřeby v čase, tj. maximalizovat (12) vzhledem k (11). Jelikož je celoživotní užitková funkce striktně kvazikonkávní a přípustná množina (ohraničená rovnicí (11) a podmínkami nezápornosti, které jsou však díky splnění Inadových podmínek pro logaritmickou užitkovou funkci neaktivním omezením) je konvexní množinou, tzv. podmínky prvního řádu (FOC) vedou přímo k nalezení maxima v této úloze hledání vázaného extrému a podmínky druhého řádu (SOC) není třeba vyšetřovat. Stejně tak je dané maximum jediné:

$$L = \ln C_0^A + \frac{1}{1+\rho_A}\ln C_1^A + \lambda\left(Y_0^A + \frac{1}{1+r}Y_1^A - C_0^A - \frac{1}{1+r}C_1^A\right) \tag{13}$$

$$\text{FOC: } \frac{\partial L}{\partial C_0^A} = \frac{1}{C_0^{A*}} - \lambda = 0 \tag{14}$$

$$\frac{\partial L}{\partial C_1^A} = \frac{1}{1+\rho_A} \frac{1}{C_1^{A*}} - \lambda \frac{1}{1+r} = 0 \tag{15}$$

$$\frac{C_1^{A*}}{C_0^{A*}} = \frac{1+r}{1+\rho_A} . \tag{16}$$

Podmínky prvního řádu (14) a (15) Lagrangeovy funkce (13) vedou k Eulerově rovnici (16), popisující optimální tok spotřeby v čase. Substitucí Eulerovy rovnice (16) zpět do mezičasového rozpočtového omezení (11) je možné získat optimální současnou a budoucí spotřebu:

$$C_0^A * = \frac{(1+r)Y_0^A + Y_1^A}{1+r} \frac{1+\rho_A}{2+\rho_A} \tag{17}$$

$$C_1^A * = \frac{(1+r)Y_0^A + Y_1^A}{2+\rho_A} . \tag{18}$$

Obdobně lze v této ekonomice nalézt optima ostatních jedinců. Pro jednoduchost předpokládejme, že existují pouze dva agenti A a B, respektive dvě odlišné skupiny s homogenními agenty. Jedinci uvnitř skupiny mají stejný tok důchodu v čase a identickou subjektivní diskontní míru. Jednoduchý model všeobecné rovnováhy pro dva agenty poskytne důležitý vhled do problematiky přirozené úrokové míry.

Optimum jedince B je možné popsat obdobnými rovnicemi jako (17) a (18). Je zřejmé, že celková spotřeba obou agentů v daných periodách nemůže přesáhnout celkový příděl, jelikož současné kazící se statky není možné přesunout do budoucího období. Alternativní interpretací systému (19) a (20) je, že pozitivní/negativní úspory agenta A se musejí rovnat negativním/pozitivním úsporám jedince B. V uzavřené ekonomice bez investičních příležitostí (a kde není možné spotřební statky ani skladovat) musí být agregátní úspory rovny nule:

$$C_0^A * + C_0^B * = Y_0^A + Y_0^B \tag{19}$$

$$C_1^A * + C_1^B * = Y_1^A + Y_1^B . \tag{20}$$

Systém obsahuje 5 neznámých (C_0^{A*}, C_1^{A*}, C_0^{B*}, C_1^{B*}, r) v šesti rovnicích (rovnice 17 a 18 pro jedince A i B, rovnice 19 a 20). Jedna rovnice tak není nezávislá. Dosazením rovnice (18) pro oba agenty do (20) lze získat rovnovážnou úrokovou míru v ekonomice:

$$\frac{Y_0^A + rY_0^A + Y_1^A}{2+\rho_A} + \frac{Y_0^B + rY_0^B + Y_1^B}{2+\rho_B} = Y_1^A + Y_1^B \tag{21a}$$

$$(Y_0^A + rY_0^A + Y_1^A)(2+\rho_B) + (Y_0^B + rY_0^B + Y_1^B)(2+\rho_A) = (Y_1^A + Y_1^B)(2+\rho_A)(2+\rho_B) \tag{21b}$$

$$r\left[Y_0^A(2+\rho_B) + Y_0^B(2+\rho_A)\right] = (Y_1^A + Y_1^B)(2+\rho_A)(2+\rho_B) - (Y_0^A + Y_1^A)(2+\rho_B) - (Y_0^B + Y_1^B)(2+\rho_A) \tag{21c}$$

$$r = \frac{(Y_1^A + Y_1^B)(2+\rho_A)(2+\rho_B) - Y_1^A(2+\rho_B) - Y_1^B(2+\rho_A) - Y_0^A(2+\rho_B) - Y_0^B(2+\rho_A)}{Y_0^A(2+\rho_B) + Y_0^B(2+\rho_A)} \quad (21d)$$

$$r = \frac{(Y_1^A + Y_1^B)(2+\rho_A)(2+\rho_B) - Y_1^A(2+\rho_B) - Y_1^B(2+\rho_A)}{Y_0^A(2+\rho_B) + Y_0^B(2+\rho_A)} - 1 \quad (21e)$$

$$r = \frac{Y_1^A(2+2\rho_A+\rho_B+\rho_A\rho_B) + Y_1^B(2+\rho_A+2\rho_B+\rho_A\rho_B)}{Y_0^A(2+\rho_B) + Y_0^B(2+\rho_A)} - 1 \quad (21f)$$

Rovnice (21f) ukazuje, že rovnovážná úroková míra r roste s vyšším budoucím důchodem (Y_1^A nebo Y_1^B), nižším současným důchodem (Y_0^A nebo Y_0^B) a vyšší subjektivní diskontní mírou (ρ_A nebo ρ_B). Dosazením (21f) do optima (17) a porovnáním se současným důchodem jedince Y_0^A je možné určit, zda je daný jedinec dlužník nebo věřitel. Obecně však platí, že v tomto modelu je věřitelem ten, jehož optimální tempo růstu spotřeby ($C_1^{A*}/C_0^{A*} - 1$) je vyšší než tempo růstu jeho důchodu ($Y_1^A/Y_0^A - 1$).

Pro zcela homogenní agenty s identickou subjektivní diskontní mírou ($\rho_A = \rho_B = \rho$) a pro identický a konstantní tok důchodu v čase ($Y_0^A = Y_1^A = Y_0^B = Y_1^B = Y$) je úroková míra plynoucí z (21f) následující:

$$r = \frac{Y(2+2\rho+\rho+\rho^2) + Y(2+2\rho+\rho+\rho^2)}{Y(2+\rho) + Y(2+\rho)} - 1 \quad (22a)$$

$$r = \frac{2(2+3\rho+\rho^2)}{2(2+\rho)} - 1 \quad (22b)$$

$$r = \frac{2+3\rho+\rho^2-2-\rho}{2+\rho} \quad (22c)$$

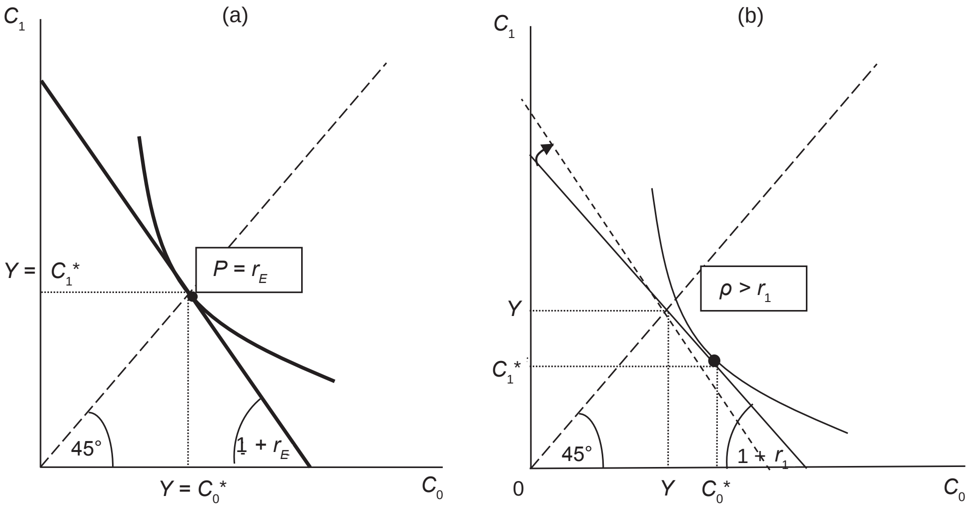
$$r = \frac{\rho(2+\rho)}{2+\rho} \quad (22d)$$

$$r = \rho \; . \quad (22e)$$

Přirozená úroková míra v takovéto ekonomice je determinována pouze subjektivní diskontní mírou (tj. časovou preferencí v druhém pojetí). Je tedy zřejmé, že Misesova čistá teorie časové preference může být validní pro tento specifický typ stacionární ekonomiky. Z podmínky (22e) také plyne, že přirozená úroková míra nemůže v této ekonomice klesnout na nulu, pokud jsou lidé netrpěliví ($\rho > 0$), tj. pokud preferují uspokojení dané potřeby dříve než později. Ramsey (1928, s. 543), Knight (1934, s. 272) či Friedman (1969, s. 23) nejspíše po vzoru Schumpetera (1961) zpochybňovali existenci tohoto prvku v lidském chování. Dle Misese (1996) je však přítomen v lidském jednání a priori.

Klesne-li úroková míra pod úroveň subjektivní diskontní míry ($r_1 < \rho = r_E$), objeví se přebytek poptávky po současných statcích nad jejich nabídkou ($N \times C_0^* > N \times Y$, kde N je počet zcela identických jedinců), který vyvolá tlak na růst úrokové míry směrem k $r_E = \rho$. Tento proces dokumentuje obrázek 2.

Obrázek 2 | Přirozená úroková míra a konstantní tok důchodu v čase



Zdroj: vlastní zpracování

Identita velikosti důchodů pro všechny námořníky není nutným předpokladem pro dominanci časové preference. Plně postačuje jeho konstantnost v čase ($Y_0^A = Y_1^A = Y^A \neq Y_0^B = Y_1^B = Y^B$), jak naznačuje (23a) až (23d). V takovéto ekonomice, stejně jako v obrázku 2, nebudou žádní věřitelé ani dlužníci ($C_0^{A*} = Y_0^A$; $C_0^{B*} = Y_0^B$), i když se lidé liší ve velikosti konstantního důchodu, který získávají. Oproti standardním představám bohatší jedinci nebudou půjčovat jedincům chudším.

$$r = \frac{Y^A(2+2\rho+\rho+\rho^2)+Y^B(2+2\rho+\rho+\rho^2)}{Y^A(2+\rho)+Y^B(2+\rho)} - 1 \tag{23a}$$

$$r = \frac{(Y^A+Y^B)(2+3\rho+\rho^2)-(Y^A+Y^B)(2+\rho)}{(Y^A+Y^B)(2+\rho)} \tag{23b}$$

$$r = \frac{\rho(2+\rho)}{(2+\rho)} \tag{23c}$$

$$r = \rho. \tag{23d}$$

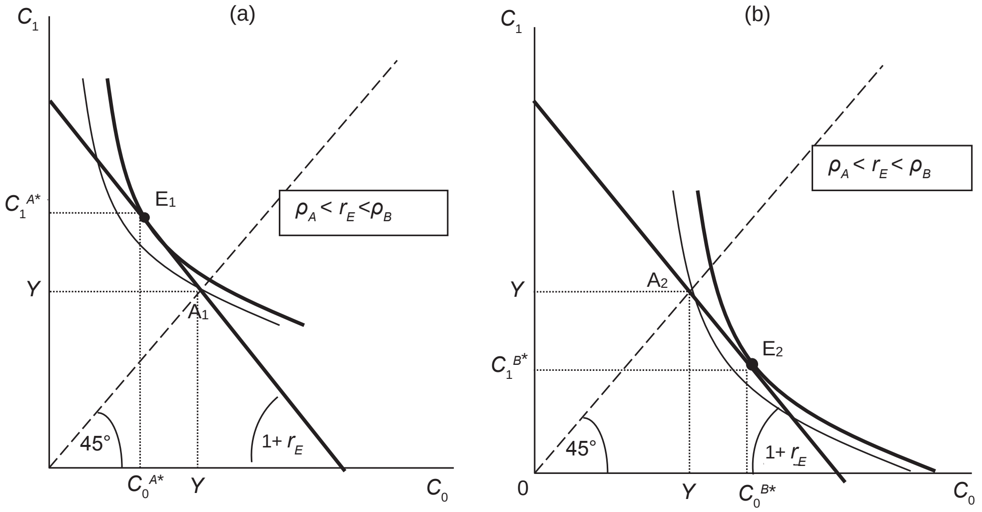
Liší-li se jedinci v subjektivní diskontní míře, avšak mají-li stále konstantní a identický tok důchodu v čase, přechází rovnice (21f) na:

$$r = \frac{Y(2+2\rho_A+\rho_B+\rho_A\rho_B)+Y(2+\rho_A+2\rho_B+\rho_A\rho_B)}{Y(2+\rho_B)+Y(2+\rho_A)} - 1 \tag{24a}$$

$$r = \frac{4+3\rho_A+3\rho_B+2\rho_A\rho_B}{4+\rho_A+\rho_B} - 1 \tag{24b}$$

$$r = \frac{2\rho_A + 2\rho_B + 2\rho_A\rho_B}{4 + \rho_A + \rho_B}. \tag{24c}$$

Obrázek 3 | Přirozená úroková míra, konstantní tok důchodu v čase a odlišné míry netrpělivosti



Zdroj: vlastní zpracování

Přirozená úroková míra se bude pohybovat v intervalu (ρ_A; ρ_B) pro $\rho_A < \rho_B$, přičemž trpělivější agenti budou věřitelé ($C_0^{A*} < Y$) a méně trpěliví budou dlužníci ($C_0^{B*} > Y$), jak naznačuje obrázek 3. Trpělivější jedinci se vyznačují nižším sklonem indiferenční křivky na linii 45 stupňů. Z Eulerovy rovnice (16) a obrázku 3 je také zřejmé, že pro jedince, u něhož je subjektivní diskontní míra nižší než úroková míra ($\rho_i < r_E$) a který je tedy trpělivější než „trh“, je tempo růstu optimální spotřeby v čase kladné ($C_1^* > C_0^*$) a naopak.

Odlišná velikost toku konstantních důchodů mezi agenty ($Y_0^A = Y_1^A = Y^A \neq Y_0^B = Y_1^B = Y^B$) by pouze změnila váhu jednotlivých kladných subjektivních diskontních měr v determinaci přirozené úrokové míry, avšak nemohla by ji stlačit k nule:

$$r = \frac{Y^A(2 + 2\rho_A + \rho_B + \rho_A\rho_B) + Y^B(2 + \rho_A + 2\rho_B + \rho_A\rho_B)}{Y^A(2 + \rho_B) + Y^B(2 + \rho_A)} - 1 \tag{25a}$$

$$r = \frac{Y^A(2 + 2\rho_A + \rho_B + \rho_A\rho_B) + Y^B(2 + \rho_A + 2\rho_B + \rho_A\rho_B) - Y^A(2 + \rho_B) - Y^B(2 + \rho_A)}{Y^A(2 + \rho_B) + Y^B(2 + \rho_A)} \tag{25b}$$

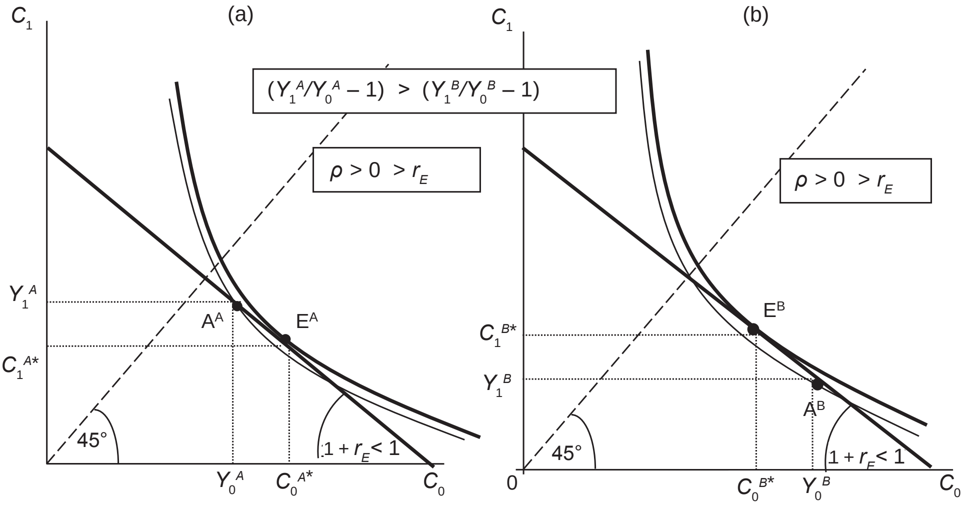
$$r = \frac{2\rho_A Y^A + 2\rho_B Y^B + \rho_A\rho_B Y^A + \rho_A\rho_B Y^B}{Y^A(2 + \rho_B) + Y^B(2 + \rho_A)} \tag{25c}$$

$$r = \frac{\rho_A Y^A(2 + \rho_B) + \rho_B Y^B(2 + \rho_A)}{Y^A(2 + \rho_B) + Y^B(2 + \rho_A)}. \tag{25d}$$

Z obecné rovnice (21f) plyne, že přirozená úroková míra prolomí magickou nulovou hranici, pouze pokud jsou budoucí důchody příliš nízké oproti současným důchodům:

$$Y_1^A(2+2\rho_A+\rho_B+\rho_A\rho_B)+Y_1^B(2+\rho_A+2\rho_B+\rho_A\rho_B)<Y_0^A(2+\rho_B)+Y_0^B(2+\rho_A). \quad (26)$$

Obrázek 4 | Věřitelé (panel b) a dlužníci (panel a) ve světě negativní přirozené úrokové míry



Zdroj: vlastní zpracování

Obrázek 4 však jasně ukazuje, že i v ekonomice s negativní úrokovou mírou mohou existovat věřitelé (jedinci typu B). Tito se vyznačují tím, že tempo růstu jejich důchodu je nižší než zbytku populace ($Y_1^A/Y_0^A - 1 > Y_1^B/Y_0^B - 1$), respektive chudnou v čase rychleji než ostatní. Jejich příděl kazících se statků klesá v čase více než ostatním, proto jsou ochotni půjčovat i za negativní úrokovou míru. Splátka dluhu, kterou získají od agentů typu A ($C_1^{B*} - Y_1^B = Y_1^A - C_1^{A*}$), je tedy nižší než původní jistina ($Y_0^B - C_0^{B*} = C_0^{A*} - Y_0^A$).

Obrázek 4 pro jednoduchost předpokládá identickou subjektivní diskontní míru u všech agentů ($\rho_A = \rho_B = \rho$). Tento předpoklad také zjednoduší podmínku (26) pro negativní úrokovou míru. Rovnováha (21f) přechází na:

$$r=\frac{Y_1^A(2+2\rho+\rho+\rho^2)+Y_1^B(2+2\rho+\rho+\rho^2)}{Y_0^A(2+\rho)+Y_0^B(2+\rho)}-1 \quad (27a)$$

$$r=\frac{(Y_1^A+Y_1^B)(2+\rho)(1+\rho)}{(Y_0^A+Y_0^B)(2+\rho)}-1 \quad (27b)$$

$$r=\frac{(Y_1^A+Y_1^B)(1+\rho)}{(Y_0^A+Y_0^B)}-1\,. \quad (27c)$$

Jelikož ($Y_0^A + Y_0^B$) a ($Y_1^A + Y_1^B$) se rovná agregátnímu důchodu v daném období (tj. Y_0 *a* Y_1), (27c) je možné zapsat jako:

$$r = \frac{Y_1(1+\rho)}{Y_0} - 1 . \tag{27d}$$

(27d) jasně ukazuje, že nulová přirozená úroková míra v ekonomice ($r = 0$) je možná i pro netrpělivé obyvatele ($\rho > 0$), pokud agregátní důchod v ekonomice dostatečně rychle v čase klesá. Tempo poklesu pro logaritmickou užitkovou funkci ($\theta = 1$) je určeno podmínkou (28):

$$\frac{Y_1}{Y_0} = \frac{1}{1+\rho} . \tag{28}$$

Jinými slovy, tempo poklesu agregátního důchodu musí být ρ%, pro negativní přirozenou úrokovou míru by měl důchod klesat ještě rychleji. Podmínka (28) je tak v souladu s rovnicí (8) z předchozí sekce. Analýza také ukazuje, že časová preference v prvním pojetí, zachycená sklonem indiferenční křivky, může být ve všeobecné rovnováze nulová. Lidé v klesající ekonomice tak mohou současným statkům v optimu dávat stejnou důležitost jako statkům budoucím ($\varepsilon^* \equiv MRS^* - 1 = 0$), i když „podceňují“ budoucí potřeby ($\rho > 0$), tj. jejich časová preference v pojetí druhém je kladná. Jejich *MRS* se v optimu přizpůsobí sklonu rozpočtového omezení ($1 + r_E = 1$, pro $r_E = 0$ %), tzn. $r_E = \varepsilon^* = 0$). Böhm-Bawerkova prémie současných statků tak vymizí, i když misesovská a priori preference současného uspokojení je stále přítomna. Je tedy zřejmé, že Misesova teorie není platná v klesající ekonomice, avšak je pouze speciálním případem neoklasické teorie pro stacionární ekonomiku, či jak ji Mises (1996) pojmenoval – rovnoměrně plynoucí ekonomiku (evenly rotating economy).

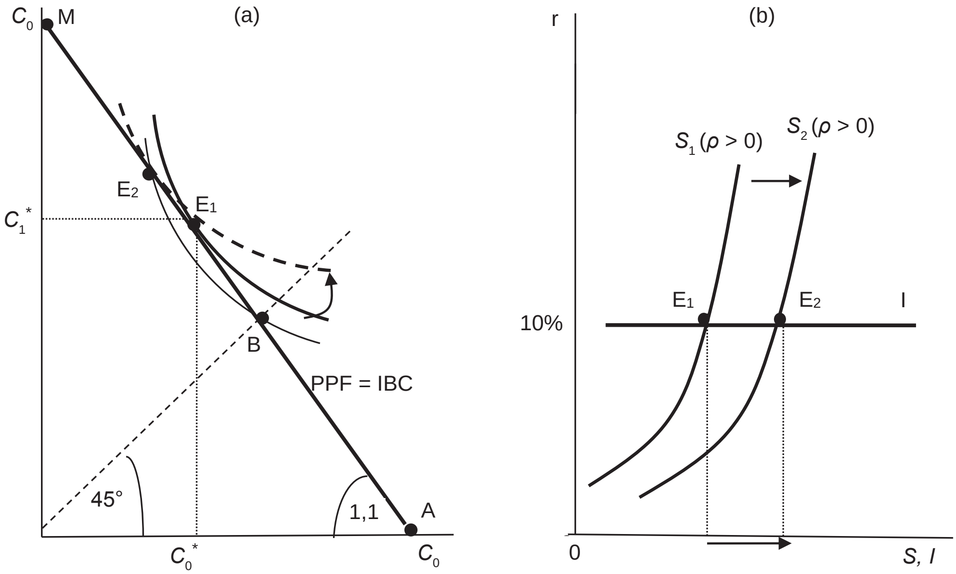
3. Investiční příležitosti a nulová úroková míra

Sekce 3 model uzavře začleněním prvku produktivity kapitálu do analýzy. Na fisherovském jádru jsou představeny situace, ve kterých přirozená úroková míra nemůže klesnout nikdy na nulu, či kdy se nemůže nikdy odpoutat od nuly. Nejjednodušší verzí Fisherova přístupu obsahující pozitivní produktivitu kapitálu je situace námořníků, kteří ztroskotají s daným vybavením spotřebních statků (bod A v obrázku 5), jež je možné reprodukovat. Fisher (1930) uvažoval o stádu ovcí, Samuelson o rýži, která poskytuje 10% čistý výnos bez nutnosti vynaložení dalších výrobních faktorů (Kirzner, [1993] 2011). Prvním extrémem diskutovaným oběma autory je konstantní mezní produktivita tohoto statku. Zasazením dodatečných 10 semínek rýže jedinec získá příští období 11 semínek bez ohledu na počet semínek již zasazených. Mezní produktivita kapitálu tak v tomto případě neklesá a je konstantních 10 %.

Fisher (1930) ukázal, že v této ekonomice nemůže vyvstat jiný rovnovážný směnný poměr mezi současnými a budoucími statky než 1,1. Jinými slovy, jedna jednotka současného statku se musí v rovnováze směňovat za 1,1 jednotky budoucího statku. Reálná úroková míra musí být 10 %. Nižší úroková míra by vedla k tomu, že by si každý jedinec chtěl vypůjčovat současné statky, které by následně investoval. Příští období by získal 10% výnos, který by snadno stačil na splátku dluhu a bezrizikový zisk. Naopak by v ekonomice neexistoval nikdo, kdo by byl ochoten půjčovat současné statky. Jejich investováním by totiž získal vyšší výnos. Převis poptávky po současných statcích nad její nabídkou by tak musel dříve nebo později vytlačit úrokovou míru na úroveň 10 %. Obdobnou argumentaci lze využít pro odmítnutí úrokové míry vyšší než 10 % v této ekonomice.

Rozpočtové omezení, jehož směrnice je v absolutní hodnotě 1,1, a optimum reprezentativního jedince ukazuje panel (a) v obrázku 5. Tento agent je relativně trpělivý, jelikož jeho subjektivní diskontní míra je nižší než 10 %. Sklon indiferenční křivky na linii 45 stupňů je tak nižší než sklon rozpočtového omezení. Relativní trpělivost jedince ($\rho < r = 10\,\%$) implikuje, že současná optimální spotřeba je nižší než spotřeba budoucí (viz také rovnice (16) v minulé sekci či obecnější (31b) níže, pokud by bylo $r = 10$ %), optimem tak není dokonalé vyhlazení spotřeby v čase (bod B), nýbrž bod E_1.

Obrázek 5 | Optimum reprezentativního jedince v ekonomice s konstantní a kladnou mezní produktivitou kapitálu (a) a přirozená úroková míra (b)



Zdroj: vlastní zpracování

Panel (b) na obrázku 5 je agregací celé ekonomiky těchto homogenních jedinců. Na trhu zápůjčních fondů je dokumentováno, že úroková míra je výlučně determinována konstantní mezní produktivitou kapitálu ($MPK = 10\,\%$) bez ohledu na velikost subjektivní diskontní míry (časové preference v druhém pojetí). Investiční křivka je tak horizontální, křivka úspor je pro dostatečně vysokou elasticitu substituce (nízké θ) rostoucí. Přirozená úroková míra v této ekonomice nikdy nemůže klesnout na nulu, i kdyby jedinci nediskontovali budoucí uspokojení ($\rho = 0$ %). Klesne-li subjektivní diskontní míra na nulu, sníží se sklon indiferenční křivky na linii 45º, viz čárkovaná IC v panelu (a). Agenti budou v novém optimu spotřebovávat v současnosti méně (posun optima z E_1 na E_2 v panelu (a)), agregátní křivka úspor se posune doprava, viz panel (b), avšak přirozená úroková míra nebude ovlivněna a zůstane na úrovni 10 %.

Nulová subjektivní diskontní míra implikuje, že uspokojení dané potřeby není preferováno dříve než později. Jedinec je indiferentní, kdy bude daná potřeba uspokojena, a tak je jeho časová preference v druhém pojetí nulová. Mises (1996, s. 484) předpovídal, že při nulové časové preferenci a pozitivní úrokové míře akt spotřeby nikdy nenastane a bude odkládán do nekonečné budoucnosti. Z obrázku 5(a) je zřejmé, že tomu tak není. Důvodem je klesající mezní užitek ze spotřeby v každém období. Z pohledu jedince nemůže být optimální přesunout všechny zdroje do budoucnosti a strádat v současnosti. Mezní užitek ze spotřeby by byl v současnosti obrovský (nekonečný) a v budoucnosti nízký, což není chování maximalizující celoživotní užitkovou funkci. Při pozitivní úrokové míře a nulové subjektivní diskontní míře uspokojí jedinec vysoce pociťované potřeby v současnosti, v budoucnosti uspokojí daným statkem tyto a zároveň potřeby méně naléhavé. Avšak nikdy nesníží současnou spotřebu na nulu. Bod M v obrázku 5 není optimem ani pro $\rho = 0$ %.[6] V tomto bodě by totiž byla porušena podmínka shody sklonu indiferenční křivky a rozpočtového omezení, kterou ukazuje rovnice (29) a jež je odvozena z rovnice (3) a z optimalizační úlohy rovnic (14) a (15) dosazením obecné užitkové funkce.

$$MRS^{*}_{C1,C0} \equiv \frac{u'(C_0^*)}{\frac{u'(C_1^*)}{(1+\rho)}} = 1 + r \quad . \tag{29}$$

Optimálním chováním v tomto případě je nastavit tok spotřeby v čase tak, aby časová preference v prvním pojetí dosahovala 10 % ($MRS^* = 1{,}1$, respektive $\varepsilon^* = r = 10$ %), tj. aby člověk v optimu směňoval 1 současný statek za 1,1 statku budoucího, i když je jeho časová preference v pojetí druhém nulová ($\rho = 0$ %). Časová preference (v prvním pojetí) se tak v tomto případě přizpůsobí konstantní a kladné mezní produktivitě kapitálu (Brown, 1913) a přirozená úroková míra nemůže nikdy klesnout na nulu.

Nulovou přirozenou úrokovou míru představil Fisher (1930) pro situaci ztroskotaných námořníků, kteří mají k dispozici kompletní zásobu trvanlivých spotřebních statků – sucharů (hard-tacks), které není možné reprodukovat. Obdobnou argumentací jako výše Fisher ukázal, že jediným rovnovážným směnným poměrem mezi současnými a budoucími suchary je 1. Úroková míra v této ekonomice musí být nulová ($r = 0$ %) bez ohledu na velikost subjektivní diskontní míry každého jedince. Individuální optimum reprezentativního agenta je popsáno rovnicemi (30a) a (30b), pro CRRA užitkovou funkci rovnicemi (31a, b, c, d).

$$\frac{u'(C_0^*)}{\frac{u'(C_1^*)}{(1+\rho)}} = 1 + 0 \tag{30a}$$

$$u'(C_0^*) = \frac{u'(C_1^*)}{(1+\rho)} \tag{30b}$$

6 Jedinou výjimkou by byla situace dokonalých substitutů ($\theta = 0$ v rovnici 6), kdy mezní užitek ze spotřeby není klesající. Užitková funkce (1) pro dvě období přechází na $U = C_0 + C_1/(1 + \rho)$. Mezní míra substituce by byla konstantní $MRS = 1 + \rho$, jak plyne z rovnice (7), či stručněji $\varepsilon = \rho$, jak plyne ze (7c). Pokud by $\rho <$ MPK = 10 %, bod M v obrázku 5 by byl optimem, jelikož lineární indiferenční křivka by měla nižší sklon než lineární rozpočtové omezení. Misesovy predikce by se naplnily. Nulový diskont budoucích užitků by vedl k odložení veškeré spotřeby do budoucnosti.

$$MRS^* \equiv \left(\frac{C_1^*}{C_0^*}\right)^{\theta}(1+\rho) = 1+0 \tag{31a}$$

$$\frac{C_1^*}{C_0^*} = \left(\frac{1+0}{1+\rho}\right)^{\frac{1}{\theta}} \tag{31b}$$

$$\varepsilon^* \equiv \rho + \theta . g_C^* = r = 0 \tag{31c}$$

$$g_C^* = \frac{r-\rho}{\theta} = \frac{0-\rho}{\theta} \quad . \tag{31d}$$

Každý jedinec bude „přesouvat“ suchary mezi časy tak dlouho, dokud jeho časová preference v prvním pojetí neklesne na nulu ($\varepsilon^* \equiv MRS^* - 1 = 0$). V této ekonomice mohou všichni agenti diskontovat budoucí uspokojení, a vykazovat tak pozitivní časovou preferenci ve druhém pojetí ($\rho > 0$), přesto bude úroková míra nulová, jelikož je určena konstantní a nulovou mezní produktivitou sucharů. Pozitivní diskont budoucnosti způsobí, že optimum reprezentativního jedince na obrázku 5 se bude nacházet mezi body B a A, přičemž sklon rozpočtového omezení bude 1 kvůli nulové úrokové míře. Pro netrpělivého agenta je tak optimální spotřebovat více statků v současnosti, přesto nedojde k jejich úplné konzumaci v období 0, a část tedy bude převedena do budoucnosti. Optimem také není perfektně vyhlazená spotřeba (bod B), jak naznačoval sám Fisher (1930, s. 187), jelikož podmínka (30b) vyžaduje srovnání současného mezního užitku s diskontovaným budoucím mezním užitkem.

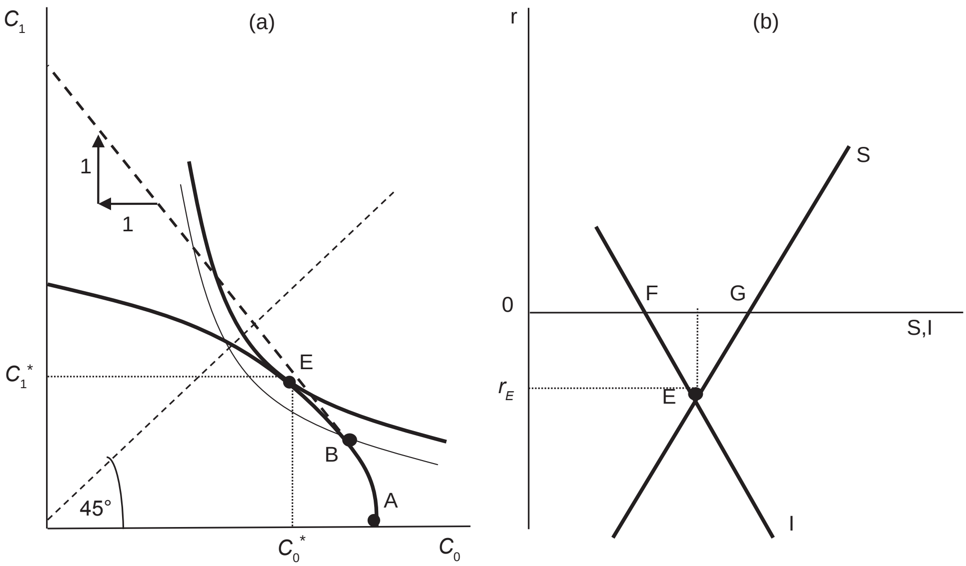
Velikost subjektivní diskontní míry určí, kolik trvanlivých statků bude spotřebováno v současnosti. Čím vyšší ρ, tím nižší zásoba bude ponechána pro budoucnost. Z rovnic (31b, d) plyne, že kompletní přítomná konzumace statků je optimální pouze pro případ dokonalých substitutů ($\theta = 0$), naopak perfektně vyhlazená spotřeba je optimem pro dokonale komplementární vztah, kdy intertemporální elasticita substituce ve spotřebě dosahuje nuly ($\sigma = 0$, jelikož $\theta \to \infty$). V agregátním měřítku pak určuje elasticita substituce sklon křivky úspor v obrázku 5(b). Lze ukázat, že logaritmická užitková funkce ($\theta = 1$) implikuje vertikální úsporovou křivku. Je přelomem mezi rostoucím průběhem (pro $\theta < 1$), kdy dominuje substituční efekt nad důchodovým, a klesajícím průběhem ($\theta > 1$), kdy je tomu naopak. V „sucharové“ ekonomice s kompletní zásobou statků v současnosti totiž vypadává člen Y_1 v rovnici (17), a současná spotřeba ani úspory tak nereagují na změny úrokové míry při $\theta = 1$. Avšak ať je sklon křivky úspor jakýkoliv, v tomto typu ekonomiky musí být přirozená úroková míra nulová, jelikož investiční funkce je horizontálou na úrovni 0 %. Změny ρ ani θ (subjektivní faktory) nulovou přirozenou úrokovou míru neovlivní.

Příklady s konstantním mezním produktem kapitálu jsou extrémní a ukazují situaci, kdy přirozená úrokové míra nemůže nikdy klesnout na nulu (rýže, ovce), anebo kdy se nemůže odchýlit od nuly (suchary), bez ohledu na velikost časových preferencí (druhého typu, tj. diskont budoucích užitků ρ) jednotlivců. Časová preference v prvním smyslu (*MRS*, subjektivní směnný poměr mezi současnými a budoucími statky) se produktivitě pouze přizpůsobí. Fisher (1930) představil i třetí extrém, ve kterém je přirozená úroková míra nutně negativní. Jedná se o ekonomiku s počáteční zásobou kazících se fíků s konstantní a neměnnou mírou rozkladu (decay). Negativní úroková míra je pak rovna míře tohoto rozkladu. Rozpočtové omezení námořníků dané ekonomiky se vyznačuje sklonem menším než 1.

Ve standardních modelech se však předpokládá klesající, nikoliv konstantní mezní produkt kapitálu. Pro nízké objemy investovaných prostředků je mezní produkt kapitálu kladný a vysoký a postupně se snižuje, přičemž pro mimořádně vysoké objemy investovaných vstupů může teoreticky klesnout pod nulu, tj. celkový výstup klesá s investovaným kapitálem. Pro různé velikosti kapitálu tak ekonomika postupně prochází od situace „rýže" přes „suchary" až po „fíky". Klesající mezní produkt kapitálu je naznačen na obrázku 6. Od bodu B je již mezní výnos záporný – dodatečná jednotka investovaného současného statku vytvoří méně než jednu jednotku statku budoucího.

Na obrázku 6 je představena situace homogenních agentů, kteří mají stejné parametry užitkové funkce i stejné schéma investičních příležitostí. Při nekonstantním mezním produktu je přirozená úroková míra spoludeterminována silami časové preference a mezní produktivity kapitálu. Čím méně zakřivené jsou indiferenční křivky oproti křivce investičních příležitostí, tím větší vliv na přirozenou úrokovou míru má subjektivní složka oproti objektivní produktivitě (Hayek, 1941).

Obrázek 6 | Negativní přirozená úroková míra

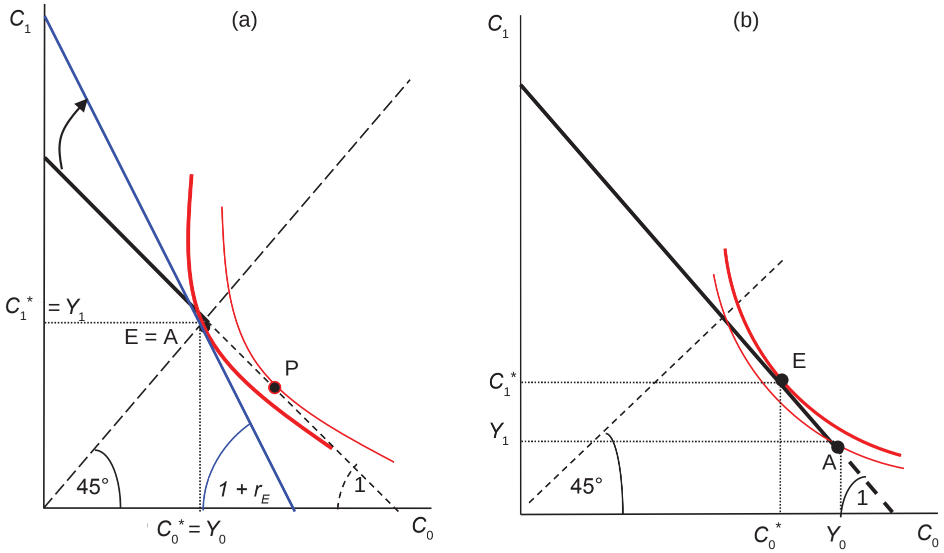


Zdroj: vlastní zpracování

Obrázek 6 ukazuje rovnováhu při negativní přirozené úrokové míře, a dokumentuje tak, že nulová úroková míra není nepřekročitelnou hranicí. Tato situace může nastat, jsou-li lidé relativně trpěliví (nízké ρ, a tudíž i sklon indiferenční křivky na linii 45°), intertemporální elasticita substituce ve spotřebě je nízká (vysoké θ, což by mohlo vést i ke klesající křivce úspor) a zároveň mezní výnosy z investičních projektů mimořádně rychle klesají, a to dokonce od určitého bodu do záporných hodnot. Tento poznatek je v souladu s diskusí rovnice (8). Průsečík křivky investic a úspor, pro jednoduchost načrtnutých jako lineární funkce, se tak nachází v negativním regionu (panel b).[7] Důležitým předpokladem ovšem je, že daný statek, který lze v současnosti investovat ve výrobě, není možné skladovat. Jinými slovy, zdrojové omezení se sklonem 1, naznačené čárkovanou lineární křivkou, není dosažitelné. Negativní přirozená úroková míra může být rovnovážnou situací, i když obrázek 6(b) indikuje převis úspor nad investicemi (vzdálenost FG) při nulové reálné úrokové míře. Je však třeba si uvědomit, že nulová bariéra je problémem pro nominální úrokovou míru. Je-li v ekonomice očekávána dostatečně vysoká míra inflace, je negativní reálná úroková míra snadno dosažitelná i s pozitivní nominální úrokovou mírou. Obrázek 6(a) naznačuje větší objem spotřebních statků v současnosti než v budoucnosti ($C_0^* > C_1^*$), což implikuje budoucí růst cen, a tedy pozitivní inflaci. Rovnováha E v obrázku 6(b) tedy může nastat.

Obrázek 6 uvažuje homogenní agenty v ekonomice. Pro nehomogenní agenty je nejspíše optimum v roli výrobce a spotřebitele v různých bodech. Takový jedinec se pak stává věřitelem nebo dlužníkem. Daný obrázek by byl složitější, avšak základní poselství by se nezměnilo.

Obrázek 7 | Exogenní přítok skladovatelných statků a přirozená úroková míra



Zdroj: vlastní zpracování

Je možné také kombinovat prvek produktivity ze sekce 3 a prvek přídělu statků ze sekce 2. Existuje pak velké množství situací, které lze analyzovat. Obrázek 7 uvažuje pro jednoduchost shodný příděl skladovatelných statků (sucharů) v obou periodách

7 Investiční křivka v sobě obsahuje předpoklad plynulého přechodu k projektům využívajícím více kapitálu s tím, jak klesá úroková míra. Problém „reswitchingu“, diskutovaný např. v Holman (1992), není uvažován.

($Y_0 = Y_1$). Panel (a) naznačuje existenci pozitivní úrokové míry, jelikož přítok sucharů je příliš pomalý a jedinec nezískává veškerou zásobu v současnosti. Nulová úroková míra by vyvolala převis poptávky po současných statcích nad jejich disponibilní nabídkou ($N \times C_{0,P}* > N \times Y_0$), což by vedlo k růstu úrokové míry, dokud by se poptávka s nabídkou nesrovnaly ($N \times C_0* = N \times Y_0$). V rovnováze je pak dominantní determinantou přirozené úrokové míry síla časové preference (ve smyslu ρ). Panel (b), charakterizující agenty s relativně nízkým budoucím přídělem ($Y_1 << Y_0$), představuje situaci s nulovou přirozenou úrokovou mírou, kde síly časové preference nehrají roli a kde je úroková míra determinována nulovou mezní produktivitou sucharů.

Z obrázku 7 je zřejmé, že nulová přirozená úroková míra může nastat zejména v ekonomikách s klesajícím tokem důchodu v čase a s nepříznivými investičními příležitostmi. Tyto dvě síly mohou překonat působení pozitivní subjektivní diskontní míry, která tlačí úrokovou míru do kladných hodnot. Avšak analýza naznačuje, že na rozdíl od Misesovy teorie její síla nemusí být dostatečná.

Závěr

Tento článek se pokusil ukázat, že nulová přirozená úroková míra není neslučitelná se standardní neoklasickou teorií úrokové míry. Klíčem k rozřešení této hádanky bylo rozlišení dvou pojetí časové preference. Bylo prokázáno, že fenomén nulového úroku může vyvstat i pokud lidé diskontují budoucí uspokojení, a vykazují tak pozitivní časovou preferenci ve druhém pojetí. Podmínkou však je klesající tvar toku jejich důchodu v čase spojený se slabými investičními příležitostmi. Pokles přirozené úrokové míry na či pod nulu také zesiluje nízká mezičasová elasticita substituce ve spotřebě. Ta vytváří tlak na rovnoměrné rozložení spotřeby v čase, které v situaci klesajících důchodů vede k vysokým úsporám, jež tlačí úrokovou míru dolů. V této situaci mohou věřitelé akceptovat i nulovou či negativní reálnou úrokovou míru, která není důsledkem manipulace ze strany centrální banky, nýbrž konkrétním projevem tržních sil. Taková úroková míra se pak může označit jako přirozená, i když je nulová či dokonce záporná.

Nízká elasticita substituce je spojena se silně zakřivenými indiferenčními křivkami i velmi zakřivenou užitkovou funkcí. V ekonomii rozhodování za rizika a nejistoty charakterizuje tento tvar vysokou averzi k riziku. Zahrnutí prvku rizika do modelu je tak jeho přirozeným rozšířením. Teorie zde prezentovaná prvek rizika neobsahovala, neboť všechny budoucí veličiny byly známy s jistotou. Avšak riziko a nejistota mohou závěry jádrového modelu posílit. Daný tok důchodu pak nemusí být nutně klesající pro dosažení nulového úroku. Postačuje nejistota ohledně jeho budoucího vývoje a existence možnosti jeho poklesu. Vliv rizika na přirozenou úrokovou míru tak představuje pole pro další výzkum (Abel et al. 1989). Ostatně teoretická podobnost modelování rizika a mezičasové volby již byla v jiném kontextu studována (Prelec a Loewenstein, 1991).

Literatura

Abel, A. B., Mankiw, N. G., Summers, L. H., Zeckhauser, R. J. (1989). Assessing Dynamic Efficiency: Theory and Evidence. *The Review of Economic Studies*, 56(1), 1–19. DOI: 10.2307/2297746.

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

Becker, G. S., Mulligan, C. B. (1997). The Endogenous Determination of Time Preference. *The Quarterly Journal of Economics*, 112(3), 729–58. DOI: 10.1162/003355397555334.

Blanchard, O. J.; Fischer, S. 1989. *Lectures on Macroeconomics*, Cambridge, MT : MIT Press. ISBN: 0-262-02283-4.

Böhm-Bawerk, E. (1890). *Capital and Interest*. New York: McMillan and Co.

Böhm-Bawerk, E. (1891). *Positive Theory of Capital*. New York: G. E. Stechert & Co.

Broome, J. (1994). Discounting the Future. *Philosophy & Public Affairs*, 23(2), 128–56. DOI: 10.1111/j.1088-4963.1994.tb00008.x.

Brown, H. G. (1913). The Marginal Productivity versus the Impatience Theory of Interest. *The Quarterly Journal of Economics*, 27(4), 630–50. DOI: 10.2307/1883445.

Epstein, L. G., Hynes, J. A. (1983). The Rate of Time Preference and Dynamic Economic Analysis. *Journal of Political Economy*, 91(4), 611–35. DOI: 10.1086/261168.

Fetter, F. A. (1902). The "Roundabout Process" in the Interest Theory. *The Quarterly Journal of Economics*, 17(1), 163–80. DOI: 10.2307/1884714.

Fetter, F. A. (1928). *Economics*. New York: The Century Co.

Fisher, I. (1907). *The Rate of Interest*. *Its Nature, Determination and Relation to Economic Phenomena*. New York: The Macmillan Company.

Fisher, I. (1930). *Theory of Interest*. New York: The Macmillan Company.

Frederick, S., Loewenstein, G., O'Donoghue, T. (2002). Time Discounting and Time Preference: A Critical Review. *Journal of Economic Literature,* 40(2), 351–401. DOI: 10.1257/jel.40.2.351.

Friedman, M. (1969). *The Optimum Quantity of Money and Other Essays*. Chicago, IL: Aldine. ISBN 0-202-06030-6.

Hayek, F. A. (1941). *The Pure Theory of Capital*. Chicago, IL: Chicago University Press. ISBN 0-226-32081-2.

Holman, R. (1993). Některé kontroverze v moderní teorii kapitálu. *Politická ekonomie*, 41(3), 407–420.

Hudík, M. (2011). Rothbardian Demand: A Critique. *The Review of Austrian Economics*, 24(3), 311–8. DOI: 10.1007/s11138-011-0147-3.

Jevons, W. S. (1957). *The Theory of Political Economy*. 5. vyd. New York: Sentry Press.

Keynes, J. M. (1936). *The General Theory of Employment, Interest and Money*. New York: Harcourt, Brace and Company.

Kirzner, I. (2011). The Pure Time-Preference Theory of Interest: An Attempt at Clarification, in Herbener, J. M., ed., *The Pure Time-Preference Theory of Interest*. Auburn, AL: Ludwig von Mises Institute, pp. 99–126. ISBN: 978-1-61016-236-4.

Klaus, V., Tříska, D. (2007). Ke kritice používání konceptu solidarity a diskriminace v intertemporální analýze tzv. globálních problémů. *Politická ekonomie*, 55(6), 723–750. DOI: 10.18267/j.polek.621.

Knight, F. H. (1934). Capital, Time, and the Interest Rate. *Economica*, New Series, 1(3), 257–286. DOI: 10.2307/2548804.

Leland, H. E. (1968). Saving and Uncertainty: The Precautionary Demand for Saving. *The Quarterly Journal of Economics*, 82(3), 465–473. DOI: 10.2307/1879518.

Loewenstein, G. (1992). The Fall and Rise of Psychological Explanations in the Economics of Intertemporal Choice, in Loewenstein, G., Elster, J., eds., *Choice over Time*. New York: Russell Sage, pp. 3–34. ISBN: 0-871-54558-6.

Mises, L. (1996). *Human Action: A Treatise on Economics*. 4. vyd. San Francisco, CA: Fox & Wilkes. ISBN: 0-930073-18-5.

Murphy, R. P. (2003). *Unanticipated Intertemporal Change in Theories of Interest*. Ph.D. Dissertation, New York University.

Olson, M., Bailey, M. J. (1981). Positive Time Preference. *Journal of Political Economy*, 89(1), 1–25. DOI: 10.1086/260947.

Prelec, D., Loewenstein, G. (1991). Decision Making over Time and under Uncertainty: A Common Approach. *Management Science*, 37(7), 770–786. DOI: 10.1287/mnsc.37.7.770.

Ramsey, F. P. (1928). A Mathematical Theory of Saving. *Economic Journal*, 38(152), 543–559. DOI: 10.2307/2224098.

Ricardo, D. (2001). *On the Principles of Political Economy and Taxation*. 3. vyd. Ontario: Batoche Books.

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

Rothbard, M. N. (2004). *Man, Economy, and State*. Auburn, AL: Ludwig von Mises Institute. ISBN: 0-945466-30-7.

Samuelson, P. A. (1937). A Note on Measurement of Utility. *The Review of Economic Studies*, 4(2), 155–61. DOI: 10.2307/2967612.

Schumpeter, J. A. (1961). *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle*. Oxford, NY [US] : Oxford University Press. ISBN: 0-195-00461-2.

Strotz, R. H. (1956). Myopia and Inconsistency in Dynamic Utility Maximization. *The Review of Economic Studies*, 23(3), 165–80. DOI: 10.2307/2295722.

Špecián, P. (2012). Svět a věda u Ludwiga von Misese. Esej o misesovské metafyzice. *Filozofia*, 67(4), 335–346.

Taylor, J. B. (1993). Discretion versus Policy Rules in Practice. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 39(1), 195–214. DOI: 10.1016/0167-2231(93)90009-L.