UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE
FAKULTA MATEMATIKY, FYZIKY A INFORMATIKY



PHILLIPSOVA KRIVKA

DIPLOMOVÁ PRÁCA

2021 Bc. Karin Šrámková

UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE
FAKULTA MATEMATIKY, FYZIKY A INFORMATIKY

PHILLIPSOVA KRIVKA

DIPLOMOVÁ PRÁCA

Študijný program: Ekonomicko-finančná matematika a modelovanie
Študijný odbor: 1113 Matematika
Školiace pracovisko: Katedra aplikovanej matematiky a štatistiky
Vedúci práce: doc. RNDr. Ján Boďa, CSc.

Bratislava 2021 Bc. Karin Šrámková





Univerzita Komenského v Bratislave
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky

ZADANIE ZÁVEREČNEJ PRÁCE

Meno a priezvisko študenta: Bc. Karin Šrámková
Študijný program: ekonomicko-finančná matematika a modelovanie (Jednoodborové štúdium, magisterský II. st., denná forma)
Študijný odbor: matematika
Typ záverečnej práce: diplomová
Jazyk záverečnej práce: slovenský
Sekundárny jazyk: anglický

Názov: Phillipsova krivka
Phillips curve

Anotácia: Analýza vzťahu miery nezamestnanosti a miery inflácie pre niekoľko ekonomík v dlhšom časovom horizonte

Vedúci: doc. RNDr. Ján Boďa, CSc.
Katedra: FMFI.KAMŠ - Katedra aplikovanej matematiky a štatistiky
Vedúci katedry: prof. RNDr. Marek Fila, DrSc.

Dátum zadania: 13.12.2019

Dátum schválenia: 21.12.2019

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

.....
študent

.....
vedúci práce

Poďakovanie

Touto cestou by som rada poďakovala svojmu vedúcemu diplomovej práce doc. RNDr. Jánovi Boďovi, CSc. za jeho ochotu a pomoc pri výbere a spracovaní vybranej problematiky.

Abstrakt

ŠRÁMKOVÁ, Karin: Phillipsova krivka [Diplomová práca], Univerzita Komenského v Bratislave, Fakulta matematiky, fyziky a informatiky, Katedra aplikovanej matematiky a štatistiky; Vedúci práce: doc. RNDr. Ján Boďa, CSc., Bratislava, 2021, 103 s.

Táto diplomová práca sa zameriava na vzťah Phillipsovej krivky, ktorá patrí medzi jedny z najdiskutovateľnejších ekonomických teórií. Táto krivka poukazuje na negatívnu koreláciu medzi nezamestnanosťou a infláciou. Phillipsova krivka sa rokmi neustále rozvíjala a vzniklo niekoľko nových transformácií tohto vzťahu. Prvé kapitoly preto ponúkajú podrobný prehľad vzniku tejto krivky od jej začiatku v roku 1958 až po súčasnosť. Praktická časť práce sa už zameriava na reálne využitie a fungovanie Phillipsovej krivky v praxi. Zamerali sme sa na dve zásadné obdobia ekonomických kríz a to ropný šok v 70-tych rokoch a Globálnu finančnú krízu, nakoľko sa ukázalo, že ekonomické problémy dokážu značne zmeniť povahu tohto vzťahu. V období ropného šoku sme porovnávali a skúmali platnosť Phillipsovej krivky na dátach z USA a Kanady. V druhej časti sme sa zamerali na Globálnu finančnú krízu, kde sme skúmali vzťah na štyroch rôznych ekonomikách a to na ekonomike Slovenska, USA, Francúzska a Nemecka. Pomocou skúmania správania sa týchto ekonomík sme sa následne pokúsili vyvrátiť alebo potvrdiť existenciu pôvodného negatívneho vzťahu Phillipsovej krivky medzi nezamestnanosťou a infláciou.

Kľúčové slová: Phillipsova krivka, nezamestnanosť, inflácia, ropný šok, Globálna finančná kríza

Abstract

ŠRÁMKOVÁ, Karin: Phillips curve [Master thesis], Comenius University in Bratislava, Faculty of Mathematics, Physics and Informatics, Department of Applied Mathematics and Statistics; Supervisor: doc. RNDr. Ján Boďa, CSc., Bratislava, 2021, 103 pp.

This master thesis focuses on the Phillips curve relationship, which is one of the most discussed economic theories. Phillips curve has been developing throughout the years, which has created various transformations of the relationship. The first chapter provides a detailed overview of its evolution since the beginning from 1958 until the present times. The practical part of this master thesis is focused on the application of its effects in real situations. The thesis pays attention to two major economic crises, since it has been proven that such circumstances have severe impact on the Phillips curve relationship. We have compared and further looked through the eligibility of Phillips curve based on data from the USA and Canada during the Oil Shock, which is one of the mentioned crises. The second major crisis which impact is discussed in this thesis is the Global Finance Crisis. We have considered its impact on the Slovak, USA, French and German economics. By this study we have further proven or refuted the existency of the original negative Phillips curve relationship between unemployment and inflation.

Key words: Phillips curve, unemployment, inflation, Oil crisis, Global financial crisis

Skratky

ECB	Európska centrálna banka
FED	Federálny rezervný systém
HDP	hrubý domáci produkt
IWF	Medzinárodný menový fond
MBS	cenné papiere kryté hypotékou
NAIRU	miera nezamestnanosti, ktorá nezrýchľuje infláciu
NRU	prirodzená miera nezamestnanosti
OECD	Organizácia pre hospodársku spoluprácu a rozvoj
OPEC	Organizácia krajín vyvážajúcich ropu
OSN	Organizácia Spojených národov

Obsah

Úvod 10
1. História Phillipsovej krivky a jej obmeny 12
1.1 Mzdová Phillipsova krivka 13
1.2 Cenová Phillipsova krivka 15
1.3 Monetaristická Phillipsova krivka 18
1.4 Novodobé úpravy vzťahu Phillipsovej krivky 24
1.4.1 Phillipsova krivka s ponukovým šokom 24
1.4.2 Ricardo Llaudes 25
1.4.3 Blanchard 27
2. Analýza Phillipsovej krivky 30
2.1 Ropná kríza v 70. rokoch 31
2.1.1 USA 33
2.1.1.1 Obdobie od 1956 do 1972 33
2.1.1.2 Obdobie od 1973 do 1983 37
2.1.1.2.1 Vzťah miery inflácie a miery nezamestnanosti 1973 – 1981 38
2.1.1.2.2 Vzťah miery zmeny inflácie a miery nezamestnanosti 1973 – 1983 39
2.1.2 Kanada 41
2.1.2.1 Obdobie od 1956 do 1972 42
2.1.2.2 Obdobie od 1973 do 1983 46
2.1.2.2.1 Vzťah miery inflácie a miery nezamestnanosti 1973 – 1983 46
2.1.2.2.2 Vzťah miery zmeny inflácie a miery nezamestnanosti 1973 – 1983 49
2.2 Globálna finančná kríza 52
2.2.1 Slovensko 54
2.2.1.1 Obdobie od 1999 do 2007 56
2.2.1.2 Obdobie od 2008 do 2020 60
2.2.2 Nemecko 67
2.2.2.1 Obdobie od 1999 do 2007 68
2.2.2.2 Obdobie od 2008 do 2020 72
2.2.3 USA 75
2.2.3.1 Obdobie od 1999 do 2007 77
2.2.3.2 Obdobie od 2008 do 2020 81
2.2.4 Francúzsko 85
2.2.4.1 Obdobie od 1999 do 2007 87

2.2.4.2 Obdobie od 2008 do 2020 91
Záver 98
Zoznam použitej literatúry 100

Úvod

Krivky sú v makroekonómii všadeprítomné. Sú to vizualizácie všeobecne akceptovaných obchodných vzťahov a trendového vývoja. Sú to abstraktné modely, ktoré nie vždy sú schopné zodpovedať zložitej realite. Kvôli neustálej zmene ekonomických vzťahov nemôže byť ekonómia vždy presná. Lafferova krivka je základným kameňom ekonomickej teórie na strane ponuky a hovorí, že zníženie daní môže zvýšiť príjmy vlády. Kuznecova krivka ukazuje vzťah medzi ekonomickou nerovnosťou a príjmom na obyvateľa v čase ekonomického rozvoja, zatiaľ čo napríklad Beveridgeova krivka ukazuje vzťah medzi nezamestnanosťou a voľnými miestami. Jednou z najdôležitejších je však Phillipsova krivka.

Phillipsova krivka je koncept, ktorý siaha k novozélandskému ekonómovi Albanovi Williamovi Phillipsovi. Tento koncept bol založený na substitučnom vzťahu nezamestnanosti a mzdy. Neskôr bol modifikovaný na substitučný vzťah nezamestnanosti a inflácie. Je dôležitým nástrojom menovej politiky pre svetové centrálne banky. Federálny rezervný systém USA sa zameriava na cenovú stabilitu s vysokou udržateľnou zamestnanosťou. Mandát Európskej centrálnej banky sa obmedzuje na cenovú stabilitu, ale vo svojej stratégii menovej politiky využíva aj Phillipsovu krivku. Táto teória sa vo svojich počiatkoch dočkala pozoruhodného úspechu. Ponúkla spoločnosti niečo k čomu do jej vzniku tradičné ekonomické teórie nemali čo povedať. Napriek jej praktickému využitiu v usmerňovaní reálnej ekonomiky sa rokmi stretla aj s vlnou kritiky a následných úprav. Jej kritiku pekne vystihuje citát Abraháma Lincolna “You can fool all the people some of the time, and some of the people all the time, but you cannot fool all the people all the time.”. Táto kritika je postavená na fakte, že navýšenie nominálnej mzdy s rastom inflácie neurobí zamestnancov skutočne bohatších, ako by sa im na začiatku podľa tejto teórie mohlo zdať. A s určitosťou môžeme povedať, že v dlhodobom horizonte prichádza k uvedomeniu si tohto faktu. Po vlnách kritiky sa však teória rozvíjala ďalej a dnešné špecifikácie krivky obsahujú mnoho ďalší premenných ako je napríklad prirodzená miera nezamestnanosti, dlhodobé inflačné očakávania, vplyv dovozných cien, výmenné kurzy alebo ceny ropy.

Napriek jej neustálemu vylepšovaniu sa nanešťastie ukazuje, že za posledné desiatky rokov pravdivosť tejto teórie chradne. Toto oslabenie teórie je príčinou, prečo mnoho analytikov tvrdí, že Phillipsova krivka je mŕtva. My sa však taktiež pozrieme na tento vzťah

a pomocou štatistickej analýzy sa pokúsime ukázať, či je teória pôvodnej Phillipsovej krivky skutočne odpísaná k zániku.

1. História Phillipsovej krivky a jej obmeny

V prvej kapitole si postupne predstavíme niekoľko špecifikácií Phillipsovej krivky a ukážeme si jej fungovanie na príkladoch z reálneho života. Čerpali sme primárne zo zdrojov [5, 8, 11, 14, 15, 16, 25].

Cenová stabilita a nízka miera nezamestnanosti tvoria jednu z najzákladnejších častí hospodárskej politiky. Okrem toho sem patrí ešte dlhodobý ekonomický rast a rovnováha platobnej bilancie. Jedným z najdiskutovateľnejších vzťahov v tejto oblasti je práve vzťah medzi infláciou a nezamestnanosťou. Rokmi historického skúmania týchto faktorov bolo nie raz dokázané, že práve medzi týmito dvoma faktormi existuje významný vzťah, ktorý vyvoláva dodnes veľký záujem. Nazývame ho Phillipsova krivka.

Významným prvkom k porozumeniu fungovania inflácie je porozumieť rovnováhe medzi agregátnym dopytom a ponukou. Je to dôležité z toho dôvodu, že v reálnom svete je častým javom, že v dôsledku zvyšujúceho sa agregátneho dopytu dochádza k inflácii. V prípade, ak dôjde k zvýšeniu agregátneho dopytu očakáva sa reakcia aj na strane ponuky. To bude mať v konečnom dôsledku za následok aj zvyšujúcu sa zamestnanosť. Pred obdobím 60. rokov však bolo pre ekonómov veľmi náročné vystihnúť proces inflácie tak, aby bol ľahko uplatniteľný v reálnej protiinflačnej politike. Preto objavenie Phillipsovej krivky bolo považované za významný krok k analýze a pohľadu na infláciu. [31]

Základné piliere Phillipsovej krivky postavil v roku 1958 novozélandský ekonóm Alban William Phillips. Väčšinu svojej profesionálnej kariéry pôsobil ako profesor na London School of economics. Je dôležité poznamenať, že Phillipsova krivka vznikla pôvodne z analýzy, ktorá porovnávala rast nominálnych miezd s nezamestnanosťou. Rokmi bola niekoľkokrát modifikovaná, v dôsledku častej kritiky, až do podoby v akej ju poznáme dnes. Rast nominálnych miezd bol nahradený mierou inflácie.

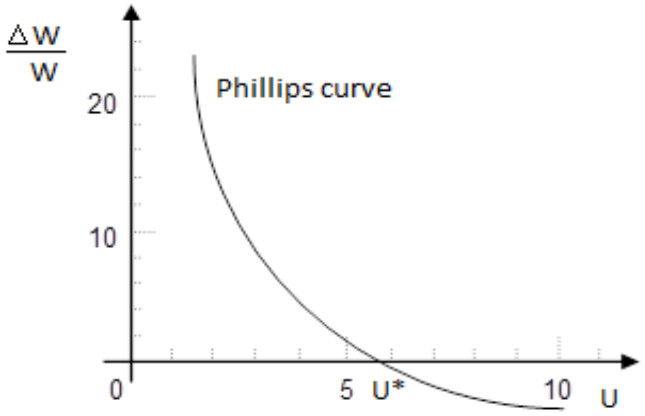
O tomto vzore správania v ekonomike sa však prvýkrát zmienil už americký ekonóm Irving Fisher v roku 1926. Na tento vzťah poukázal v jeho publikácii „A Statistical Relation between Unemployment and Price Changes“. Podľa jeho názoru sa môžu skutočné premenné ako napríklad zamestnanosť stať nezávislými od cenovej hladiny a to v prípade, ak bude ekonomika schopná sa prispôsobiť cenovej hladine. Podľa jeho tvrdení sa však ale ani v tomto prípade nestanú nezávislé od miery cenových zmien a budú práve kladne korelované s mierou inflácie. Táto teória sa veľmi podobá na monetaristickú teóriu Phillipsovej krivky, a preto je Fischer niekedy nazývaný aj ako prvý priekopník myšlienky

Phillipsovej krivky. Napriek tomu, že s touto teóriou prišiel skôr o viac ako 30 rokov než A. W. Phillips, jeho práca nebola v tom čase všeobecne akceptovaná a okolo tejto témy nebol vytvorený dostatočný záujem. Preto sa časom vytratila z povedomia ekonómov a za staviteľa základov tejto myšlienky sa väčšinou považuje A. W. Phillips, po ktorom je táto teória a jej krivka aj pomenovaná. [22]

1.1 Mzdová Phillipsova krivka

Teória mzdovej Phillipsovej krivky vznikla na základe štúdie vývoja nezamestnanosti a miezd vo Veľkej Británii za približne 100-ročné obdobie. Mzdovou Phillipsovou krivkou nazývame pôvodnú teóriu medzi rastom nezamestnanosti a miezd. Základným predpokladom tejto teórie je existencia nepriamej korelácie medzi týmito dvoma činiteľmi. To znamená, že v prípade klesajúcej nezamestnanosti je predpoklad, že mzdy budú narastať a naopak. Pokiaľ by teda došlo k nárastu nezamestnanosti dôjde k poklesu miezd. [25]

Graf 1: Mzdová Phillipsova krivka



Zdroj: [5]

Pre mzdovú Phillipsovu krivku platia nasledovné vzťahy:

Nech W_t $\dots mzda\ v\ perióde\ t$

W_{t-1} $\dots mzda\ v\ perióde\ t-1$

g_w $\dots miera\ rastu\ nominálnych\ miezd$

Potom vieme mieru rastu miezd vyjadriť nasledovným vzťahom:

$$g_w = \frac{W_t - W_{t-1}}{W_{t-1}}$$

Nech U ... $aktuálna\ miera\ nezamestnanosti\ v$ čase t

U^* ... $NRU, prirodzená\ miera\ nezamestnanosti$

α ... $citlivosť\ zmeny\ miery\ nominálnych\ miezd\ k\ relatívnej\ zmene\ skutočnej\ miery\ nezamestnanosti,\ \alpha > 0$

Potom vieme rovnicu Phillipsovej krivky napísať ako:

$$g_w = -\alpha(U - U^*)$$

$$\frac{W_t - W_{t-1}}{W_{t-1}} = -\alpha(U - U^*)$$

Ďalej vieme rovnicu prepísať ako vzťah medzi nezamestnanosťou a mierou rastu miezd:

$$W_t = W_{t-1}[1 - \alpha(U - U^*)]$$

Pri prirodzenej miere nezamestnanosti, ktorá nadobúda reálne hodnoty niekde medzi 4 až 8, predpokladáme, že rast nominálnych miezd bude stabilný, pričom hodnota na osi y je nulová. Pôvodná Phillipsova krivka je hyperbolická funkcia s negatívnym priebehom. Pozrime sa na Graf 1 ešte bližšie. V prípade, ak by sa nezamestnanosť nachádzala pod úrovňou U* znamená to, že (U - U*) < 0 a tým pádom celá rovnica g_w bude > 0. Samozrejme nesmieme zabudnúť na predpoklad, že α > 0. Z toho vyplýva, že pokiaľ bude klesať nezamestnanosť, miera rastu miezd bude rásť. Podobný vzťah vieme vyvodiť aj v prípade, ak sa nezamestnanosť bude nachádzať napravo od U*. Z predpokladov, o ktoré sa opiera táto teória vyplýva, že v takomto prípade dôjde nárastom nezamestnanosti k poklesu miery rastu miezd. [15]

Je dôležité však podotknúť, že pojem prirodzená miera nezamestnanosti U* zaviedli až o niekoľko rokov neskôr Edmund Phelps a Milton Friedman. Napriek tomu sa toto označenie často používa na vysvetlenie pôvodnej krivky. Bližšie si vznik tohto pojmu priblížime v časti 1.3. [11]

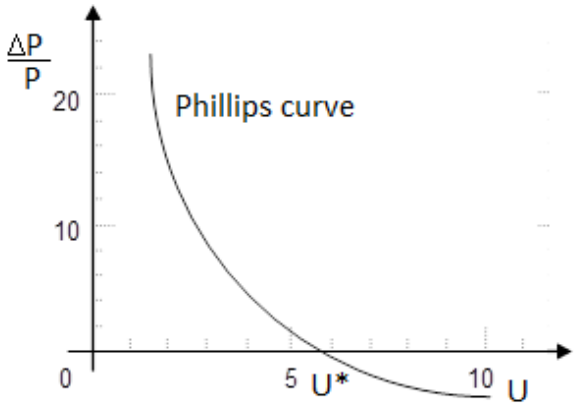
Pre jednoduchšie pochopenie procesu tejto krivky si uvedieme reálny príklad fungovania v ekonomike. Predstavme si, že v dôsledku určitých ekonomických procesov došlo k zvýšeniu agregátneho dopytu. To bude mať za následok istú reťazovú reakciu. Na základe zvýšeného agregátneho dopytu dôjde k zvýšeniu dopytu po pracovnej sile a to z jednoduchého dôvodu. Firmy sa budú snažiť čo najlepšie tento narastajúci sa dopyt uspokojiť. Aby boli schopné toto urobiť, budú potrebovať novú pracovnú silu. Zamestnanie nových pracovníkov bude znamenať pokles nezamestnanosti. Keďže v tomto období bude

veľká konkurencia medzi firmami, budú sa snažiť prilákať potenciálnu pracovnú silu pomocou zvyšovania mzdy. A teda so znižujúcou sa nezamestnanosťou prichádza k zvyšovaniu miezd. V tomto bode sa končí pôvodná teória mzdovej Phillipsovej krivky. Táto reťazová reakcia však bude pokračovať ešte ďalej, čo si ale už vysvetlíme v nasledujúcej kapitole 1.2.

1.2 Cenová Phillipsova krivka

Pôvodná mzdová Phillipsova krivka zároveň poukazovala aj na spojitosť medzi nezamestnanosťou a infláciou. Už v roku 1960 ekonómovia P. A. Samuelson a R. M. Solow modifikovali pôvodnú mzdovú krivku, pomocou dát z USA, a to tak, že len nahradili mieru zmeny nominálnych miezd za mieru inflácie. V tomto ponímaní tento tvar krivky odhaľuje nové poznanie a to, že veľmi nízka miera nezamestnanosti je sprevádzaná s neželane vysokou mierou inflácie. Pre tvorcov politiky to v tomto chápaní krivky znamená, že musia vždy čeliť voľbe medzi infláciou a nezamestnanosťou. [19, 25]

Graf 2: Cenová Phillipsova krivka



Zdroj: [5]

Pôvodné vzťahy z časti 1.1 boli pozmenené len vzhľadom na os y a to nasledovne:

Nech P_t … *cenová hladina v čase* t

P_{t-1} … *cenová hladina v čase* $t-1$

g_w … *miera rastu nominálnych miezd*

n … *miera rastu produktivity práce*

π … *miera inflácie*

Potom platí, že:

$$P = g_w - n$$

$$\pi = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}}$$

Pôvodná Phillipsova krivka sa spája s cenovou tak, že od každej hodnoty y-ovej súradnice sa odčíta prislúchajúca miera rastu produktivity práce. Táto obmena Phillipsovej krivky stojí na predpoklade, že jedny z najvýznamnejších činiteľov, ktoré ovplyvňujú cenotvorbu firiem na trhu, sú náklady spojené so mzdou. Práve to je jedna z najväčších položiek, s ktorou musí firma vo svojich nákladoch počítať. Z toho dôvodu je pre firmy dôležité, aby do istej miery zahrnuli pri tvorbe cien aj tieto náklady týkajúce sa mzdy. Rozdiel miery nárastu nominálnej mzdy a nárastu produktivity práce sa v tejto výške premietne ako nárast cien. Z toho vidíme, že existuje jednoduchá reálna spojitosť medzi rastom miezd a rastom cien. Toto je jeden z hlavných dôvodov, prečo bude takáto konverzia pre Phillipsovu krivku fungovať. [5]

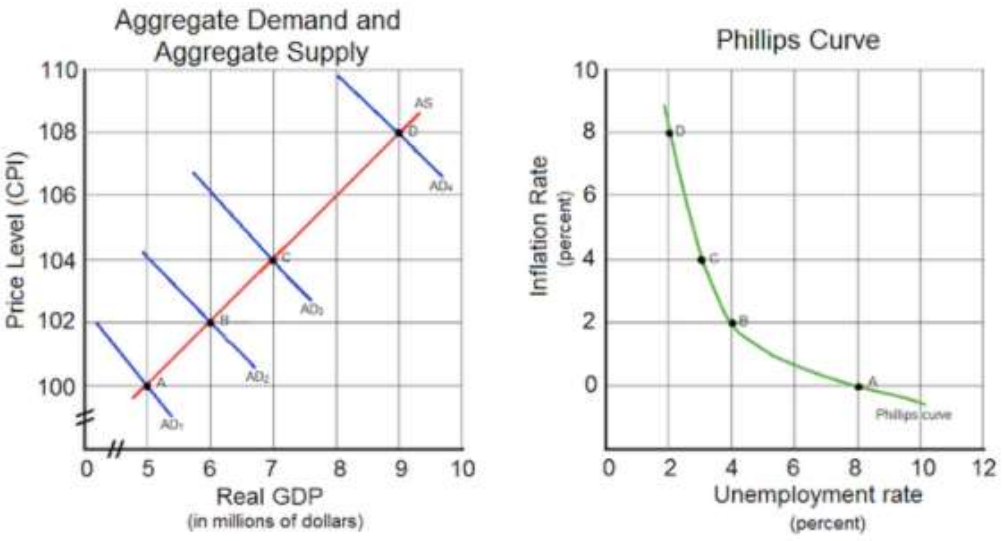
Ako sme už spomínali v odseku 1.1 dokončíme si príklad fungovania Phillipsovej krivky. V prvej časti príkladu sme si vysvetlili ako bude fungovať reťazová reakcia zvýšeného dopytu až po zvyšovanie miezd. Predstavme si teda, že sme v bode kedy sa v dôsledku už spomínaných faktorov zvýšila mzda. Každým zvýšením mzdy dochádza vo firme k zvyšovaniu mzdových nákladov. Aby boli firmy schopné tieto náklady pokryť, posunú toto navýšenie na spotrebiteľov v podobe vyšších cien. Tu sa dostávame k novému pohľadu na Phillipsovu krivku a to ako vzťah medzi nezamestnanosťou a infláciou. Vidíme, že v prípade, ak sa znižovala nezamestnanosť dochádzalo k zvýšeniu inflácie. Samozrejme na tento príklad sa dá pozrieť aj z opačného uhľa pohľadu, a teda ak bude nezamestnanosť rásť postupne dôjde k tomu, že sa inflácia podľa tejto teórie bude znižovať. Zhrnutie celého procesu môžeme vidieť na Grafe 3.

Graf 3: Reťazová reakcia



Zdroj: vlastné spracovanie

Graf 4: Pohyb kriviek



Zdroj: [11]

Príklad môžeme ilustrovať aj v podobe pohybu dopytových a ponukových kriviek. Predpokladajme, že krivka ponuky (AS) je nehybná a nech pôvodná dopytová krivka je AD1. V bode A sa potom nachádza rovnovážna cenová hladina a produkcia reálneho HDP. Teraz si opäť predstavme, že dochádza k zvýšeniu agregátneho dopytu. To spôsobí, že sa dopytová krivka AD1 postupne bude posúvať doprava a hore ako krivka AD2 až AD4. V konečnom dôsledku sa bude týmto posunom zvyšovať aj reálne HDP a tým aj cenová hladina. Zo zvyšujúcim sa dopytom prichádza klesajúca nezamestnanosť. Ku každému rovnovážnemu bodu na grafe dopytu a ponuky (body A až D) existuje zodpovedajúca miera inflácie a miera nezamestnanosti na grafe Phillipsovej krivky (body A až D). To ilustruje fakt, že každá zmena agregátneho dopytu vyvolá pohyb pozdĺž Phillipsovej krivky. [11]

1.3 Monetaristická Phillipsova krivka

Poznatky o monetaristickej Phillipsovej krivke sme získali na základe [8, 11, 14, 16].

V období vzniku Phillipsovej krivky panovalo v dôsledku pôvodnej teórie presvedčenie, že krajiny budú schopné trvalo udržiavať potrebnú nízku mieru nezamestnanosti len za cenu vyššej miery inflácie a to v krátkodobom, ako aj v dlhodobom horizonte.

Teória Phillipsovej krivky sa zdala byť stabilná a ľahko predvídateľná. Údaje do 60. rokov pomerne dobre modelovali stabilitu tohto vzťahu medzi nezamestnanosťou a infláciou. Táto závislosť s určitými zmenami, ktoré sme si spomínali už vyššie, pomáhala až do 70. rokov priblížiť a pochopiť inflačný vývoj. Rovnako sa táto teória dostala aj do množstva učebníc. Zároveň bola často používaná na usmernenie reálnej makroekonomickej politiky v 20. storočí. Phillipsova krivka totižto ponúkala sľubné výsledky v snahe o plnú zamestnanosť. Avšak len niekoľko rokov po vzniku tejto krivky sa začali odhaľovať prvé pochybnosti o jej platnosti v realite a ukázalo sa, že v takejto podobe nie je vhodná na politické účely.

Ekonómovia zvyčajne nedokážu dobre predpovedať zásadné zmeny skôr ako k nim dôjde, napriek tomu, že väčšina ich poznatkov je odvodená od skutočnosti. Je to práve z toho dôvodu, že na ekonomiky výrazne vplývajú aj také prvky, ktoré nemožno predvídať ako napríklad súčasná pandémia. Ekonómovia Milton Friedman a Edmund Phelps však boli v tom čase výnimkou. Už v roku 1968 prišli s novou predstavou Phillipsovej krivky. Odmietli platnosť pôvodnej krivky a tvrdili, že práve jej jednoduchosť je závažným nedostatkom a jej využívanie v praxi bude spôsobovať následné problémy. Podľa ich názoru Phillips nezohľadnil všetky faktory, ktoré vplývajú na závislosť inflácie od nezamestnanosti,

čo má za následok, že krivka bude fungovať len za presných špecifických podmienok. Zároveň predpovedali, že pokiaľ sa bude aj naďalej umelo udržiavať nízka nezamestnanosť, pomocou podnecovania agregátneho dopytu, časom dôjde k výraznému zrýchľovaniu inflácie. Friedman sa dokonca pokúsil odhadnúť ako dlho bude skutočne trvať kompromis medzi infláciou a nezamestnanosťou. V skutočnosti nemohol byť presnejší. Na základe skúmania a vlastného úsudku konštatoval, že táto ilúzia kompromisu bude trvať niečo medzi dvoma až piatimi rokmi.

Len pár rokov na to sa jeho predikcie skutočne naplnili. Začiatky 70. rokov sa v mnohých krajinách niesli v duchu stagflácie a to napríklad z dôvodu ropného šoku, pri ktorom začali rapídne narastať ceny ropy. Ekonomiky krajín prežívali výrazne zbrzdený ekonomický rast a došlo k niečomu, čo priamo odporuje celej teórii Phillipsovej krivky. Súbežne sa vyskytla vysoká nezamestnanosť a zároveň aj vysoká cenová inflácia. Pre mnohé ekonomiky toto bolo prvýkrát v histórii, kedy k takémuto výraznému javu došlo. Ako príklad si zoberme USA, na ktorej dátach bola dokonca budovaná myšlienka cenovej krivky. Na začiatku 70. rokov tu dosiahla nezamestnanosť úroveň 6 % a inflácia okolo 5,5 %. Neskôr, približne v polovici 70. rokov, sa obe hodnoty ešte navýšili. Nezamestnanosť stúpla na 7,6 % a miera rastu cien siahala nad 10%. V tom čase sa snažil Ronald Reagan bojovať s rastúcou infláciou pomocou vysokých úrokových sadzieb, avšak priviedol ekonomiku do recesie.

Jedným z hlavných prínosov Miltona Friedmana a Edmunda Phelpsa bolo vytvorenie novej koncepcie teórie pridaním adaptívnych očakávaní. Model obohatený o adaptívne očakávania bol považovaný za omnoho realistickejší. Jednalo sa o úpravu vzhľadom na očakávanú infláciu ako faktor, ktorý taktiež ovplyvňuje rýchlosť rastu miezd. A to na základe argumentu, že v prípade, keď zamestnanci a firmy rokujú o zmenách miezd, poprípade samotné firmy uvažujú o zmene ceny, obe strany sú ochotné nominálne mzdy upraviť práve na základe očakávanej výšky inflácie. Čím vyššia bude očakávaná inflácia o to väčší bude dopyt zamestnancov o zvýšenie mzdy. Zároveň Milton Friedman zaviedol do teórie pojem „prirodzená miera nezamestnanosti“. Je to taká úroveň nezamestnanosti, ktorá nie je schopná ovplyvniť mzdy a tým pádom ani ceny. [20]

Pre monetaristickú krivku platia nasledovné vzťahy:

Nech π_t ... *miera inflácie v čase t*

π_t^E ... *očakávaná inflácia v čase t*

π_{t-1} ... *miera inflácie v čase* $t-1$

P_t ... *cenová hladina v čase t*

P_{t-1} ... *cenová hladina v čase* $t-1$

$$\pi_t = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}}$$

$$\pi_t^E = \pi_{t-1}$$

Potom vieme rovnicu tejto Phillipsovej krivky napísať ako:

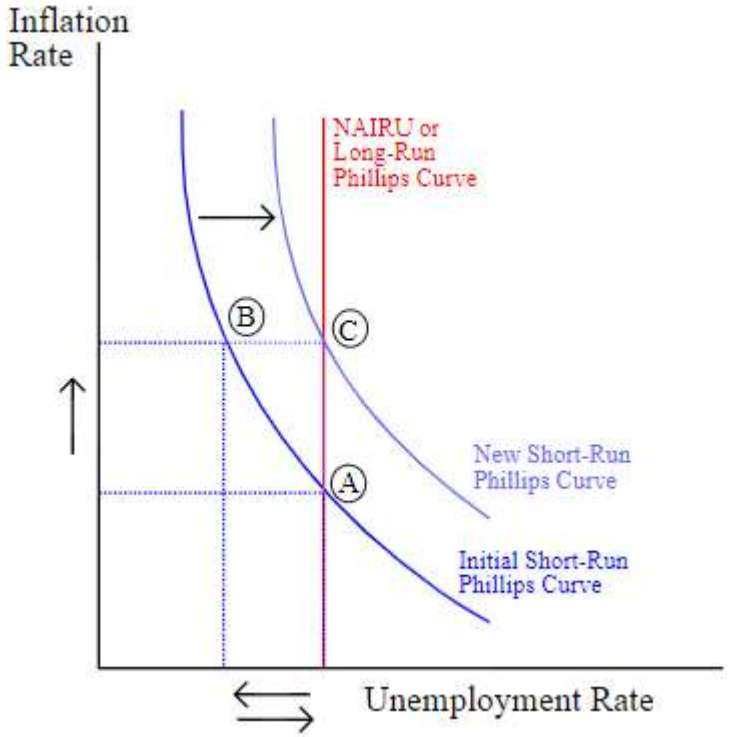
$$\pi_t = \pi_t^E + \alpha(U - U^*)$$

$$\pi_t = \pi_{t-1} + \alpha(U - U^*)$$

Zmena miery inflácie závisí od rozdielu medzi skutočnou a prirodzenou mierou nezamestnanosti. Ak je skutočná miera nezamestnanosti vyššia ako miera prirodzenej nezamestnanosti, miera inflácie klesá. Keď je skutočná miera nezamestnanosti nižšia ako miera prirodzenej nezamestnanosti, miera inflácie sa zvyšuje. Z týchto rovníc zároveň vidíme, že pokiaľ bude aktuálna miera nezamestnanosti na úrovni prirodzenej miery nezamestnanosti, tak aj miera inflácie bude rovná očakávanej miere inflácie a teda inflácii z predchádzajúceho obdobia.

Z tejto časti vyplýva ďalší dôležitý prínos Miltona Friedmana a Edmunda Phelpsa. Tým bolo rozdelenie pohľadu na krivku z dlhodobého a krátkodobého hľadiska. Tvrdili, že z dlhodobého hľadiska medzi infláciou a mierou nezamestnanosti neexistuje nijaký súvis, nakoľko ekonomické subjekty časom pozmeňujú svoje inflačné očakávania. To by graficky znamenalo, že Phillipsova krivka bude vertikálna na os x (os nezamestnanosti) ako na Grafe 5.

Graf 5: Posun k dlhodobej Phillipsovej krivke



Zdroj: [11]

Dôvod prečo to bude v dlhodobom horizonte takto fungovať si vysvetlíme pomocou Grafu 5. Predpokladajme, že naša ekonomika začína v bode A s určenou počiatočnou mierou nezamestnanosti a inflácie. Ak vláda bude aplikovať expanzívnu hospodársku politiku, krivka agregátneho dopytu sa bude posúvať smerom doprava a ako sme si už povedali bude to mať za následok zvyšovanie inflácie. To sa premietne do Phillipsovej krivky ako posun z bodu A do bodu B, ktorý sa však ukáže len ako nestabilná rovnováha. S rastúcim agregátnym dopytom budú firmy opäť prijímať novú pracovnú silu s cieľom uspokojiť potrebný dopyt. Pracovníci, ktorí budú z dlhodobého hľadiska racionálni, uznajú, že ich mzdy nezodpovedajú rastúcej inflácii. To znamená, že ich reálna mzda sa v skutočnosti zníži. Preto dôjde k snahe o navýšenie nominálnych miezd tak, aby v skutočnosti odrážali očakávanú mieru inflácie. Zo zvýšením mzdy prichádzajú vyššie náklady, čo v konečnom dôsledku znižuje zisky firiem. Keď zisky poklesnú, firmy znížia výkon a zamestnajú nižší počet ľudí. Kvôli zvýšeniu inflácie sa zmenili aj očakávania z budúcej inflácie v dôsledku čoho sa celá krivka posunie do bodu C. V tomto bode sme sa dostali naspäť na pôvodnú úroveň nezamestnanosti, ktorá prináležala aj východiskovému bodu A. Vidíme, že snaha o zníženie nezamestnanosti výmenou za vyššiu infláciu vedie vlastne len k tomu, že sa zvýši inflácia, no nezamestnanosť zostane na pôvodnej úrovni. Z dlhodobého hľadiska teda

môžeme povedať, že pri prirodzenej miere nezamestnanosti môže dôjsť k akejkoľvek miere inflácie. Potrebné je však poznamenať, že takáto miera inflácie bude ustálená a určená inflačnými očakávaniami. [11]

Nespočetné množstvo výskumov a diskusií ekonómov v konečnom dôsledku viedlo k záveru, že myšlienka Phillipsovej krivky, ako sme si ju predstavili doteraz, z dlhodobého hľadiska nemá opodstatnenie a bola počas histórie na základe ekonomických poznatkov vyvrátená.

Prirodzená miera nezamestnanosti

Ako sme už spomínali v kapitole 1.1, prirodzenú mieru nezamestnanosti zaviedli vo svojej teórii až monetaristi. Teraz si ju bližšie priblížime podľa [8].

Zoberme si nasledovnú rovnicu pre infláciu, ktorá vznikla úpravami vzťahu agregovanej ponuky (odvodenie oboch rovníc môžeme nájsť v [8] str. 204).

$$P = P^E (1 + \mu) F(U, z)$$

$$\pi_t = \pi_t^E - U\alpha + (\mu + z)$$

Celočíselná premenná z predstavuje všetky faktory, ktoré ovplyvňujú nastavenie miezd. μ predstavuje prirážku. α zasa citlivosť reakcie inflácie na nezamestnanosť.

Teraz si predstavme ekonomiku, v ktorej je inflácia v priemere veľmi blízka nule. Takáto situácia v skutočnosti nastala počas veľkej časti obdobia, ktoré sledovali Phillips, Samuelson a Solow. V tomto prípade vzniká otázka ako sa budú správať tvorcovia miezd vzhľadom na nasledujúci rok. Pri priemernej miere inflácie, ktorá sa v minulosti rovnala nule, je logické, že tvorcovia miezd očakávajú, že inflácia sa bude rovnať nule aj v budúcom roku. Predpokladajme teda, že $\pi_t^E = 0$. Dostávame:

$$\pi_t = -U\alpha + (\mu + z)$$

Táto rovnica v skutočnosti zobrazuje vzťah, ktorý vyjadrili Solow so Samuelsonom. Na základe teórie vieme, že z dlhodobého hľadiska sa očakávalo, že skutočná miera inflácie sa bude riadiť podľa očakávanej miery inflácie a tá mala v tom období hodnotu okolo nuly. Nech sa teda $\pi_t = 0$ a nech U si označíme ako U^*.

Potom dostávame:

$$0 = -U^* \alpha + (\mu + z)$$

$$U^* = \frac{(\mu + z)}{\alpha}$$

Na základe týchto odvodení sa dostávame k vyjadreniu prirodzenej miery nezamestnanosti. Prirodzená miera nezamestnanosti je najnižšia úroveň, ktorá dokáže udržať zdravé hospodárstvo bez toho, aby bol vytváraný nárast inflácie. Pre ekonómov je to kombinácia frikčnej a štrukturálnej nezamestnanosti. Môžeme sem zaradiť napríklad nových absolventov hľadajúcich si prácu, taktiež osoby, ktoré prišli o prácu v dôsledku technologického pokroku, ako aj osoby, ktoré boli prepustené v dôsledku zmeny v zákonoch o minimálnej mzde. Je veľmi pravdepodobné, že faktory ovplyvňujúce prirodzenú mieru nezamestnanosti sa budú v závislosti od krajiny líšiť. Preto nemožno očakávať, že táto hodnota bude pre všetky krajiny rovnaká. V Európe je napríklad podstatne vyššia ako v USA. Od roku 1960 v Európe došlo k výraznému nárastu prirodzenej miery nezamestnanosti, zatiaľ čo v USA za toto obdobie vzrástla najviac o 1 % až 2 % . Po roku 1980 sa dokonca zdá, že má klesajúcu tendenciu.

Tabuľka 1: Prirodzená miera nezamestnanosti

Krajina \ Rok	1970-2008	1970-1990	1991-2008
USA	5,6%	6,05%	5,2 %
Švédsko	3,9 %	2,6 %	7,3 %
Nemecko	6,0 %	4,1 %	8,6 %
UK	6,7 %	6,7 %	6,7 %
Francúzsko	7,4 %	6,5 %	9,4 %

Zdroj: [8]

1.4 Novodobé úpravy vzťahu Phillipsovej krivky

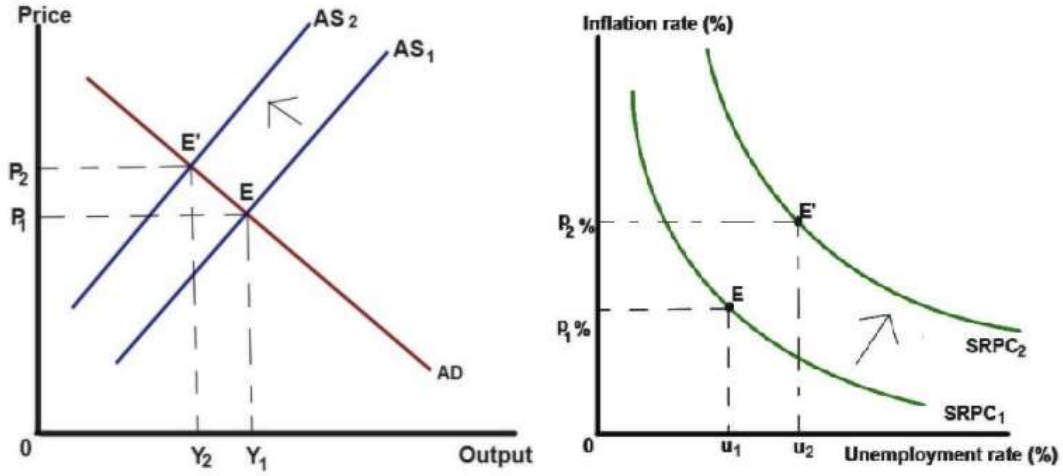
1.4.1 Phillipsova krivka s ponukovým šokom

Nasledujúca časť je spracovaná na základe [11, 30].

Ropný šok a jeho následky v 70. rokoch jasne poukázali na dôležitosť zakomponovania ponukových šokov do teórie krátkodobej Phillipsovej krivky. Ponukový šok totižto spôsobuje posun agregátnej krivky ponuky a vo výsledku aj posun Phillipsovej krivky. V dôsledku negatívneho ponukového šoku dochádza k navýšeniu inflácie. Takýto vzťah je nazývaný aj ako nákladová inflácia, nakoľko pri nepriaznivom ponukovom šoku, ako je napríklad spomínaný nárast cien ropy na svetovom trhu, dochádza k rastu výrobných nákladov. Pozitívne ponukové šoky na druhej strane iniciujú pokles miery inflácie.

Negatívny ponukový šok, v prípade, že nie je zahrnutý v teórii, posúva celú krátkodobú krivku hore a doprava, čo môžeme vidieť na Grafe 6 napravo.

Graf 6: Následky negatívnych ponukových šokov



Zdroj: [30]

Čo sa vlastne v ekonomike udeje ? Nech východiskovým stavom ekonomiky je bod E. Teraz si predstavme, že nastal v ekonomike nejaký negatívny ponukový šok. Ako sme si už povedali v dôsledku toho dochádza k zvyšovaniu výrobných nákladov. V doterajšej teórii Phillipsovej krivky sme vždy rátali len s možnosťou navýšenia mzdových nákladov. Navýšenie výrobných nákladov firiem sa preukáže na posune krivky agregátnej ponuky doľava. Posun AS1 na AS2. Týmto krokom klesla produkcia (z Y1 na Y2) a zároveň narástla cenová hladina (z P1 na P2). S klesajúcou produkciou ide ruka v ruke znižovanie stavov zamestnancov vo firmách. To znamená navýšenie nezamestnanosti (posun U1 na U2).

Zvýšená cenová hladina sa zasa preukáže na zvýšenej miere inflácie (posun P1 na P2). Vidíme, že posun agregátnej ponukovej krivky v dôsledku negatívneho ponukového šoku vyvoláva vyššiu mieru inflácie a zároveň aj vyššiu mieru nezamestnanosti. To znamená, že sa celá Phillipsova krivka posunie doprava a hore ako sme si už spomenuli (posun SRPC1 na SRPC2).

V takomto prípade je veľmi obťažné zápasiť s infláciou a nezamestnanosťou, nakoľko pôvodný inverzný vzťah sa vytratil. Ak by sa v takomto stave ekonomiky niekto pokúsil aplikovať pôvodný vzťah navýšením agregátneho dopytu, následkom by bolo len opätovné navýšenie miery inflácie. Zníženie agregátneho dopytu by zasa vyvolalo len ďalšie navýšenie miery nezamestnanosti. Na základe týchto poznatkov bolo dôležité zaradiť ponukové šoky priamo do teórie Phillipsovej krivky.

V ponímaní novej teórie dostáva teda Phillipsova krivka nasledovný tvar:

$$\pi_t = \pi_t^E + \alpha(U - U^*) + \varepsilon_t$$

Vysvetlenie všetkých premenných ostáva nezmenené, rovnako ako v kapitole 1.3. Novou premennou je iba ε_t, ktorá zastupuje ponukové šoky. Nová teória teda predpokladá, že miera inflácie je závislá primárne od troch faktorov a to od očakávanej miery inflácie, odchýlky nezamestnanosti od jej prirodzenej miery a od ponukových šokov.

1.4.2 Ricardo Llaudes

V nasledovnej časti sme čerpali z poznatkov [26, 27].

V roku 2005 vydal Ricardo Llaudes publikáciu, v ktorej sa zaoberal úlohou dlhodobej nezamestnanosti vo vzťahu k mzde a cenám na dátach krajín OECD. Teória v jeho práci predpovedá, že dlhodobo nezamestnaní sú v procese tvorby miezd menej relevantní ako tí, ktorí sú novo nezamestnaní. Na základe tohto predpokladu vytvoril novú špecifickú Phillipsovu krivku, ktorej súčasťou je takzvaný index nezamestnanosti a rozdelenie nezamestnaných osôb do niekoľkých skupín podľa ich dĺžky nezamestnanosti. Index nezamestnanosti priraďuje rôzne váhy pre nezamestnaných práve na základe toho, do ktorého časového obdobia nezamestnanosti patria. Tieto váhy sú mierou vplyvu, ktorú majú nezamestnaní na ceny. Llaudesa viedli k takejto úprave dve dôležité otázky týkajúce sa dlhodobo nezamestnaných. Je pravda, že u dlhodobo nezamestnaných každým ďalším dňom nezamestnanosti klesá pravdepodobnosť návratu do zamestnania ? Druhou otázkou bol

práve jeho skúmaný predpoklad, či relevantnosť dlhodobo nezamestnaných je skutočne pri tvorbe cien a miezd nižšia.

Index nezamestnanosti má nasledovnú formu:

$$\widetilde{U} = \alpha U_s + (1 - \alpha) U_l$$

Pričom α predstavuje váhu prináležiacu krátkodobo nezamestnaným. U_s je miera krátkodobej nezamestnanosti a U_l potom predstavuje mieru dlhodobo nezamestnaných. Inak povedané α môžeme interpretovať ako dopad, ktorý budú mať krátkodobo nezamestnaní na zmenu inflácie. V prípade, ak je $\alpha = 0{,}5$ znamená to, že krátkodobo aj dlhodobo nezamestnaní majú rovnaký vplyv na infláciu. Hodnota optimálnej váhy α je odhadovaná pomocou metódy maximálnej vierohodnosti využívajúc Kalmanov filter.

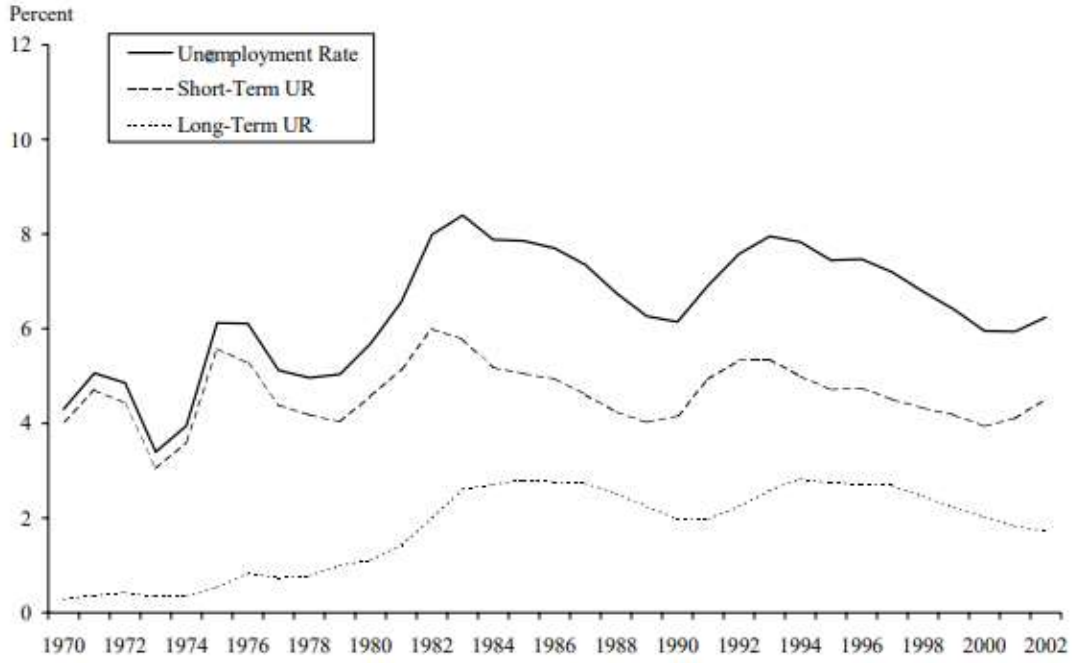
Phillipsova krivka má s teóriou indexu nezamestnanosti nasledovnú formu:

$$\pi_t - \pi_t^E = \gamma \left(\widetilde{U}_t - \widetilde{U}_t^N \right) + \varepsilon_t$$

ε predstavuje ponukové šoky v čase t ovplyvňujúce kompromis inflácie a nezamestnanosti ako napríklad zmena výmenného kurzu. $\widetilde{U}_t^N$ predstavuje rovnovážnu hodnotu indexu nezamestnanosti v čase t.

Je dôležité podotknúť, že koncepcia tejto teórie namiesto prirodzenej miery nezamestnanosti, ktorú sme spomínali doteraz, využíva NAIRU (nonaccelerating inflation rate of unemployment), ktorá je istým vylepšením pôvodnej Friedmanovej prirodzenej miery nezamestnanosti. V súčasných štúdiách sa už NRU nevyužíva.

Graf 7: Miera nezamestnanosti v krajinách OECD



Zdroj: [27]

Výsledky jeho práce skutočne dokazujú, že pri určovaní cien a miezd záleží na dĺžke nezamestnanosti a dlhodobo nezamestnaným by sa mala pripisovať menšia váha. Tento modifikovaný model Phillipsovej krivky generuje výrazne presnejšie informácie o inflačnom vývoji v horizonte jedného až dvoch rokov, než modely bez tejto úpravy. Navyše zistil, že vplyv dlhodobo nezamestnaných sa líši v závislosti od jednotlivých krajín, čo je do veľkej miery spôsobené nastavením ochrany zamestnanosti a odborových organizácií danej krajiny.

1.4.3 Blanchard

Na vypracovanie tejto časti práce sme vychádzali zo zdrojov [7, 8].

Správanie sa inflácie od objavenia sa Globálnej finančnej krízy v 20. storočí je pre mnohých mätúce. Od odhadu americkej Phillipsovej krivky P. Samuelsona a R. Solowa sa makroekonómovia často bolestne dozvedali, že hoci nízka nezamestnanosť vytvára inflačný tlak, forma vzťahu sa môže meniť. S rozvíjajúcou sa krízou a poklesom HDP väčšiny krajín mnoho ekonómov predpokladalo prudký pokles inflácie, pričom niektorí sa dokonca obávali vzniku deflačnej špirály. Veľký podiel na tomto stave ekonomiky mala zmena pohľadu ľudí a firiem na očakávanú infláciu. Posun k inflačnému cieleniu a relatívne stabilná inflácia dve desaťročia pred krízou spôsobili, že prognózy budúcej inflácie kládli menšiu váhu na minulú

infláciu a sústredili sa viac na inflačný cieľ centrálnej banky. Tým sa vlastne zmenil spôsob akým zamestnanci a firmy formujú svoje očakávania. Výsledkom bude, že zamestnanci a firmy sa môžu zdráhať uzatvárať pracovné zmluvy, ktoré budú stanovovať nominálnu mzdu na dlhší časový horizont. Problém môže nastať vtedy, ak sa ukáže, že inflácia bude vyššia ako sa očakávalo. Skutočné mzdy sa môžu vtedy prepadnúť a pracovníci utrpia značným znížením svojich miezd. Ak sa ukáže, že inflácia bude nižšia ako sa očakávalo, reálne mzdy môžu prudko stúpať. Firmy nemusia byť schopné platiť svojim zamestnancom a v niektorých prípadoch to môže viesť ku krachu spoločnosti.

Blanchard teda predstavil Phillipsovu krivku v ekonomike, ktorá má dva druhy pracovných zmlúv:

$$\pi_t = [\lambda\pi_t + (1 - \lambda)\pi_t^E] - \alpha(U_t - U_t^*)$$

λ predstavuje podiel na všetkých pracovných zmluvách so mzdami, ktoré sú indexované. Nominálne mzdy pri týchto zmluvách sa pohybujú zároveň so zmenami skutočnej cenovej hladiny. Podiel pracovných zmlúv 1-λ nie je indexovaný. Nominálne mzdy sú stanovené na začiatku na základe očakávanej inflácie. Časť zmlúv, ktorá je indexovaná, v skutočnosti reaguje na skutočnú infláciu, na rozdiel od zvyšnej časti, ktorá stojí pri očakávanej inflácii. Takáto mzdová indexácia zvyšuje vplyv nezamestnanosti na infláciu. Čím vyšší je podiel mzdových zmlúv, ktoré sú indexované a teda čím vyššie je λ, tým väčší vplyv má miera nezamestnanosti na zmenu inflácie.

Ak budeme predpokladať, že očakávaná inflácia sa bude rovnať inflácii z minulého roka dostaneme nasledovný vzťah:

$$\pi_t = [\lambda\pi_t + (1 - \lambda)\pi_{t-1}] - \alpha(U_t - U_t^*)$$

V prípade, ak by sme stanovili $\lambda = 0$, dostali by sme podobný redukovaný tvar rovnice ako ho popísali monetaristi.

Nech je $\lambda > 0$, potom úpravami dostávame tvar:

$$\pi_t - \pi_{t-1} = -\frac{\alpha}{1-\lambda}(U_t - U_t^*)$$

Z tohto vzťahu je jasne vidieť, že mzdová indexácia zvyšuje dosah nezamestnanosti na infláciu. Ako sme si už povedali pri neindexovaných mzdách nižšia nezamestnanosť zvyšuje mzdy, čo nasledovne vedie k zvyšovaniu ceny. Ale keďže mzdy nereagujú na ceny okamžite, počas roka nepríde k opätovnému zvyšovaniu. Pri indexácii miezd však zvýšenie cien

spôsobí opätovné zvyšovanie miezd už v priebehu roka. Takže vplyv nezamestnanosti na infláciu bude počas roka vyšší. Čo sa však stane, ak by sa λ blížila k 1 ? Tento stav by znamenal, že väčšina uzatvorených pracovných zmlúv má v sebe zakotvenú indexáciu mzdy. Ak by v takomto stave nastali čo i len malé zmeny v nezamestnanosti, následkom by mohla byť rýchla a výrazná zmena inflácie. Pri veľmi vysokej miere inflácie však vzťah medzi infláciou a nezamestnanosťou mizne.

2. Analýza Phillipsovej krivky

Prvým krokom našej štatistickej analýzy bolo zisťovanie normality všetkých vybraných dát. Na overenie sme využili viacero štatistických nástrojov, ktoré môžu potvrdiť alebo vyvrátiť normalitu dát ako napríklad Kolmogorov–Smirnov test. Výsledky týchto testov nám potvrdili aj iné prvky, na základe ktorých sme schopní posúdiť normalitu ako napríklad koeficient šikmosti dát a miera špicatosti. Normálne dáta majú mieru špicatosti rovnú 3 a koeficient šikmosti dát sa v takom prípade rovná nule, nakoľko normálne dáta majú symetrickú hustotu. Na základe výsledku sme následne určili spôsob zisťovania miery závislosti medzi vybranými premennými.

Druhým krokom bola korelačná analýza. Pri tejto analýze sme primárne využívali dva základné typy korelačných koeficientov v závislosti od normality dát. Spearmanov pre dáta, ktoré nemajú normálne rozdelenie a Pearsonov pre normálne dáta. Oba koeficienty korelácie nadobúdajú hodnoty v intervale <-1,1>. Pokiaľ koeficient nadobúda hodnotu blízku 0 značí to, že dáta nie sú korelované a pokles alebo nárast jednej premennej nijakým spôsobom neovplyvňuje druhú pozorovanú premennú. Hodnoty pod 0 prináležia negatívnej korelácii a hodnoty väčšie ako 0 pozitívnej korelácii.

Závislosť medzi viacerými premennými však vieme pozorovať aj pomocou lineárnej regresie, ktorú sme zvolili ako ďalší krok pri overovaní Phillipsovej krivky. Pre všetky vybrané obdobia a krajiny sme zostavili lineárny regresný model, v ktorom inflácia predstavuje závislú alebo inak nazývanú aj vysvetľovanú premennú a nezamestnanosť nezávislú premennú, tzv. vysvetľujúcu premennú. Ďalej sme pomocou softwéru R odhadli konštantu $\hat{\beta}_0$, tzv. lokujúcu konštantu, a koeficient $\hat{\beta}_1$, tzv. regresný koeficient, regresnej priamky. Odhadnutá konštanta $\hat{\beta}_0$ v našom prípade vyjadruje približnú hodnotu inflácie v takej ekonomike, kde by sa nezamestnanosť nachádzala na nulovej úrovni. Koeficient $\hat{\beta}_1$ približuje vzťah medzi pozorovanými premennými a zároveň udáva sklon regresnej priamky. V závislosti od znamienka koeficientu $\hat{\beta}_1$ vieme odhadnúť platnosť negatívneho vzťahu Phillipsovej krivky. Pokiaľ je tento koeficient záporný znamená to, že medzi pozorovanými premennými bude slabo alebo silno negatívny vzťah. Ak jedna premenná vzrastie, druhá pozorovaná klesne. Naopak, ak by $\hat{\beta}_1$ vyšla kladná, môžeme povedať, že medzi premennými je slabo alebo silno pozitívny vzťah. Ak jedna premenná vzrastie, tak vzrastie aj druhá. Vzniknutá regresná krivka sa pokúša čo najlepším spôsobom priblížiť našim hodnotám nezamestnanosti a inflácie, a to znamená, že sa snaží čo najlepšie

minimalizovať vzdialenosti od našich bodov. V grafoch sme taktiež vykresľovali pás spoľahlivosti regresnej krivky. Ten nám ohraničuje priestor na grafe, v ktorom sa bude s 95% pravdepodobnosťou regresná krivka pre naše dáta nachádzať. [6]

Ďalej sme skúmali koeficient determinácie modelu, ktorý nám hovorí o tom aká celková variabilita je v modeli vysvetlená pomocou nezávislej premennej. Koeficient nadobúda hodnoty v intervale <0,1>. Čím je táto hodnota väčšia, tým väčšia časť variability je v nami zostavenom regresnom modeli vysvetlená. Správnosť modelov sme overovali aj pomocou grafu Residuals vs Fitted. Pokiaľ body na takomto grafe tvoria vodorovný mrak pozdĺž vodorovnej priamky v bode y = 0, vieme povedať, že vybraný lineárny model je pre naše dáta vhodný. Taktiež sme sa pozreli na Q-Q graf pre rezíduá, nakoľko normalita rezíduí je predpokladom pre lineárnu regresiu. [6, 42]

Na základe vyššie spomínaných ukazovateľov a výsledkov testov sme následne rozhodovali o platnosti Phillipsovej krivky v danom období. Všetky využité dáta sme získali z databázy OECD. [34]

2.1 Ropná kríza v 70. rokoch

Poznatky na vypracovanie tejto časti sme získali zo zdrojov [4, 17, 29].

Do 70. rokov 20. storočia bola ropa pre veľkú časť vyspelých krajín len jednou z ďalších ľahko dostupných a pomerne lacných surovín. Všetko sa však zmenilo prvým ropným šokom, ktorí patrí medzi jedny z najväčších svojho druhu. Ropný šok môže byť spôsobený viacerými faktormi, avšak kríza v 1973 bola vyvolaná primárne na základe politických nezhôd. Týmto udalostiam predchádzal vojenský útok Egypta a iných arabských krajín na Izrael. Útok bol však neúspešný a Izrael dokázal profitovať z tejto udalosti podmanením si nového územia na Sinajskom polostrove. To sa však nepáčilo arabským exportérom ropy patriacim k OPEC, ktorí sa rozhodli vyhlásiť ropné embargo na tie krajiny, ktoré podporovali v tomto konflikte Izrael. Prvotne sa embargo týkalo len 6 krajín vrátane USA a Kanady. Neskôr však bolo rozšírené na ďalšie tri krajiny. Ropné embargo bolo rozhodnutím o zastavení vývozu ropy. Embargo bolo ukončené v marci 1974, avšak počas tohto obdobia dokázala vzrásť cena ropy v USA z 3$ za barel na 12$ za barel. Ako prví obnovili prísun ropy do USA Líbya a Sýria. Neskôr sa pridala aj Saudská Arábia. Cena, ktorú ropa v tomto období dosiahla, sa však ani po uvoľnení embarga neznížila. Takéto nárazové zvýšenie ceny malo obrovský vplyv na celú krajinu a počas tohto obdobia sa podarilo embargu úplne

ochromiť všetok priemysel, ktorý sa spájal s ropou. To viedlo v konečnom dôsledku k recesii v krajine. Druhou zásadnou udalosťou, ktorá taktiež prispela k nepriaznivým podmienkam v USA a k embargu, bolo zrušenie zlatého štandardu, ktoré malo za následok pokles hodnoty doláru. Cena ropy sa primárne určuje v dolároch a jeho oslabenie spôsobilo, že vývozcovia ropy inkasovali zo dňa na deň za ropu menej. To viedlo k nespokojnosti a pobúreniu hlavne arabských vývozcov.

Ako sme už spomínali takéto nárazové a rozsiahle výkyvy v ekonomike majú negatívny dopad na funkciu a platnosť Phillipsovej krivky. Nepriaznivá situácia 70. rokov pre krivku a jej rozpad však priniesli do teórie upravený pohľad na vzťah pozorovaných premenných a to ako vzťah nezamestnanosti a zmeny inflácie. Tento vzťah je základom pre novodobé formy krivky a vo väčšine krajín je stále platný. Takúto formu môžeme interpretovať tak, že vysoká nezamestnanosť nebude zapríčiňovať nízku infláciu, ale primárne bude znižovať rast inflácie. [24]

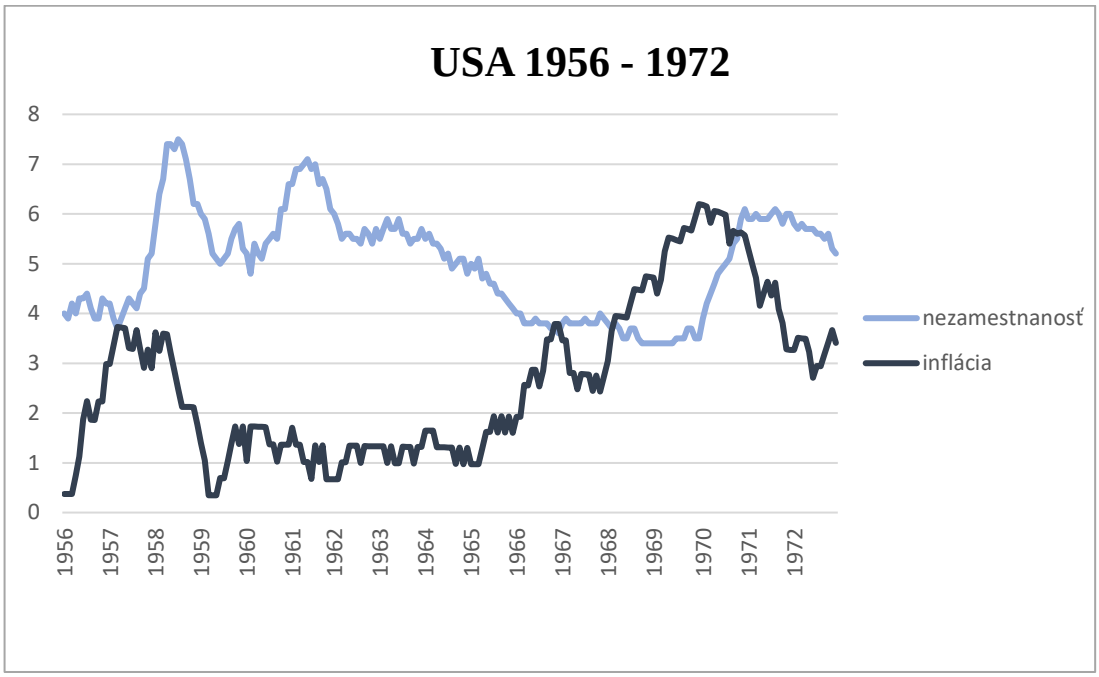
V nasledujúcej časti sa pokúsime zistiť aký veľký vplyv mala táto kríza na platnosť Phillipsovej krivky v USA a v Kanade. Pomocou štatistických metód si dokážeme platnosť negatívneho vzťahu medzi infláciou a nezamestnanosťou vo vybraných krajinách do bodu vzniku ropnej krízy a výsledky porovnáme s pozorovaním na dátach z pokrízového obdobia.

2.1.1 USA

Potrebné poznatky o vývoji ekonomiky v USA na vypracovanie nasledujúcej analýzy sme získali pomocou zdroja [40].

2.1.1.1 Obdobie od 1956 do 1972

Graf 8: Vývoj nezamestnanosti a inflácie v USA pred ropným šokom



Zdroj: vlastné spracovanie na základe dát OECD

Na Grafe 8 môžeme vidieť vývoj nezamestnanosti a inflácie od roku 1956 až do konca roka 1972 v mesačných intervaloch. Z grafu však nie je úplne jasné, či skutočne negatívna závislosť medzi týmito dvoma veličinami existuje. Na základe historických poznatkov o vzniku Phillipsovej krivky však predpokladáme, že závislosť medzi týmito premennými skutočne existuje a to aj napriek tomu, že na prvý pohľad z grafu nie je jasne a ľahko viditeľná.

Korelačný koeficient

Na základe Kolmogorovho–Smirnovho testu sme zistili, že dáta prináležiace inflácii sú z normálneho rozdelenie. Dáta pre nezamestnanosť nie sú. P-value pre infláciu vyšla 0,6819 a pre nezamestnanosť 0,007514. Normalitu potvrdzuje aj miera špicatosti, ktorá sa pre dáta inflácie blíži k hodnote 3 a to presne 3,093 a aj šikmosť dát, ktorá je pomerne blízka 0 a to -0,112. Na základe týchto poznatkov sme sa rozhodli pre Spearmanov korelačný koeficient.

Stanovenie hypotézy:

Dáta: X ... nezamestnanosť

Y ... inflácia

H_0: X a Y nie sú negatívne korelované $\rho \geq 0$ vs. H_1: X a Y sú negatívne korelované $\rho < 0$

H_0 zamietame, ak $\hat{\rho} \ll 0 \ (\doteq -1)$

$\hat{\rho} = -0{,}678$

$p - value < 2{,}2e^{-16}$

Na základe p-value zamietame H_0. Na hladine významnosti α = 5% sme dokázali štatisticky významnú negatívnu závislosť medzi našimi pozorovanými premennými tak, ako sme predpokladali.

Lineárna regresia

Konštrukcia modelu:

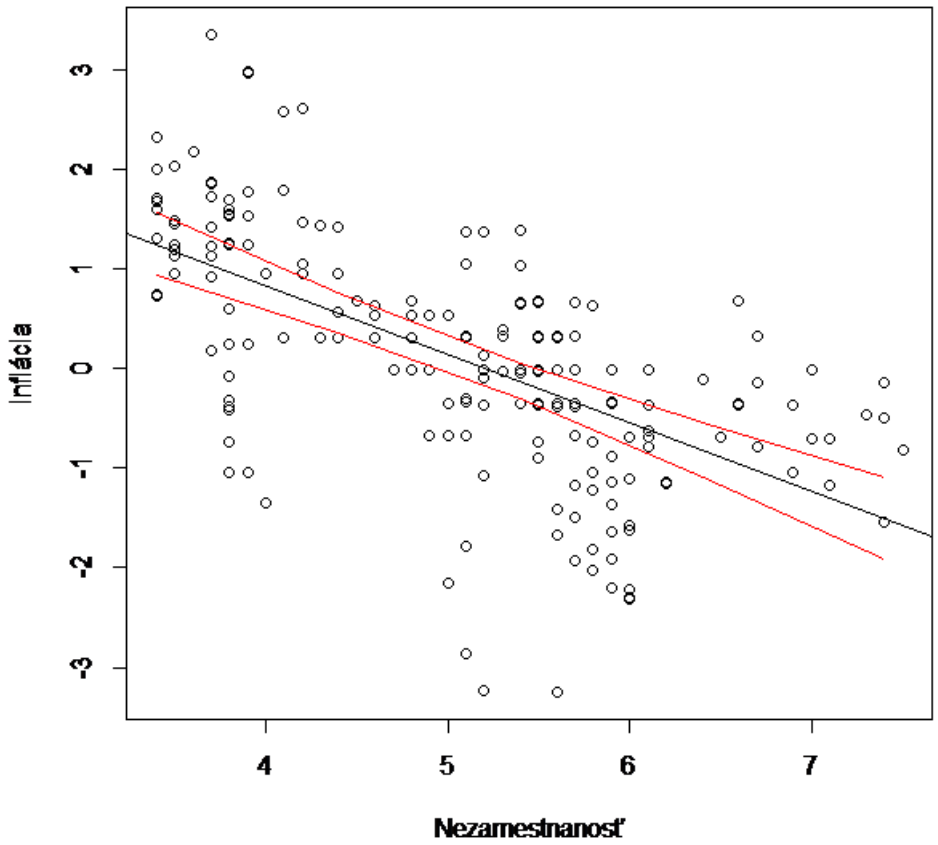
$inflácia = \beta_0 + \beta_1 * nezamestnanosť$

$\hat{\beta}_0 = 3{,}5831$

$\hat{\beta}_1 = -0{,}68703$

Odhadnutá konštanta $\hat{\beta}_0$ vyjadruje približnú hodnotu rastu inflácie v takej ekonomike, kde by sa nezamestnanosť nachádzala na nulovej úrovni. Koeficient $\hat{\beta}_1$ približuje vzťah medzi pozorovanými premennými. Ako môžeme vidieť, tento koeficient má zápornú hodnotu čo značí, že ak sa zvýši nezamestnanosť o 1 jednotku, tak sa táto zmena premietne do rastu inflácie ako pokles o 0,68703 jednotiek. Hodnota je relatívne dosť nízka, čo poukazuje na silnejšiu negatívnu koreláciu, o čom svedčí aj sklon regresnej krivky na Grafe 9. Hodnoty sú taktiež relatívne na husto pri regresnej priamke. Červenou farbou je zobrazený pás spoľahlivosti pre regresnú krivku.

Graf 9: Regresná priamka USA 1956-1972, zmena inflácie



Zdroj: vlastné spracovanie na základe dát z OECD

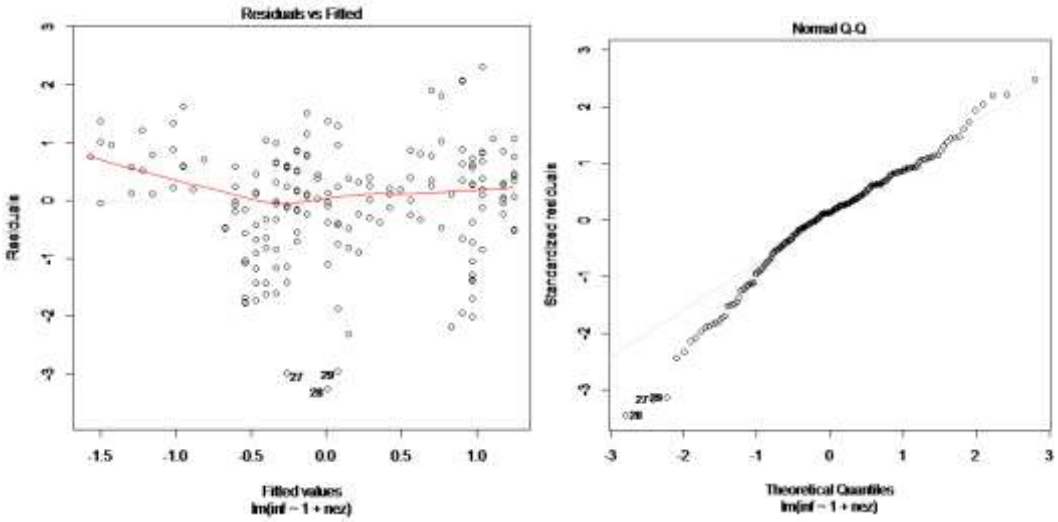
Tabuľka 2: Výsledky lineárnej regresie, USA 1956-1972, zmena inflácie

USA 1956 - 1972	Estimate	Std. Error	t-value	p-value	
intercept	3,58313	0,32996	10,86	< 2e^-16	
nezamestnanosť	-0,68703	0,06384	-10,76	< 2e^-16	
	Residual std. Error	Multiple R-squared	Adjusted R-squared	F-statistic	p-value
model	0,9444	0,3787	0,3755	115,8	< 2e^-16

Zdroj: vlastné spracovanie pomocou softwéru R

Na základe výsledkov z R-ka vidíme, že obe p–value pre koeficienty regresnej priamky sú < 5 % , čo poukazuje na štatistickú významnosť vypočítaných koeficientov. Koeficient determinácie nám vyšiel 0,3787, čo znamená, že 37,87% variability je vysvetlených pomocou nezávislej premennej a teda pomocou nezamestnanosti.

Graf 10: USA 1956-1972, zmena inflácie



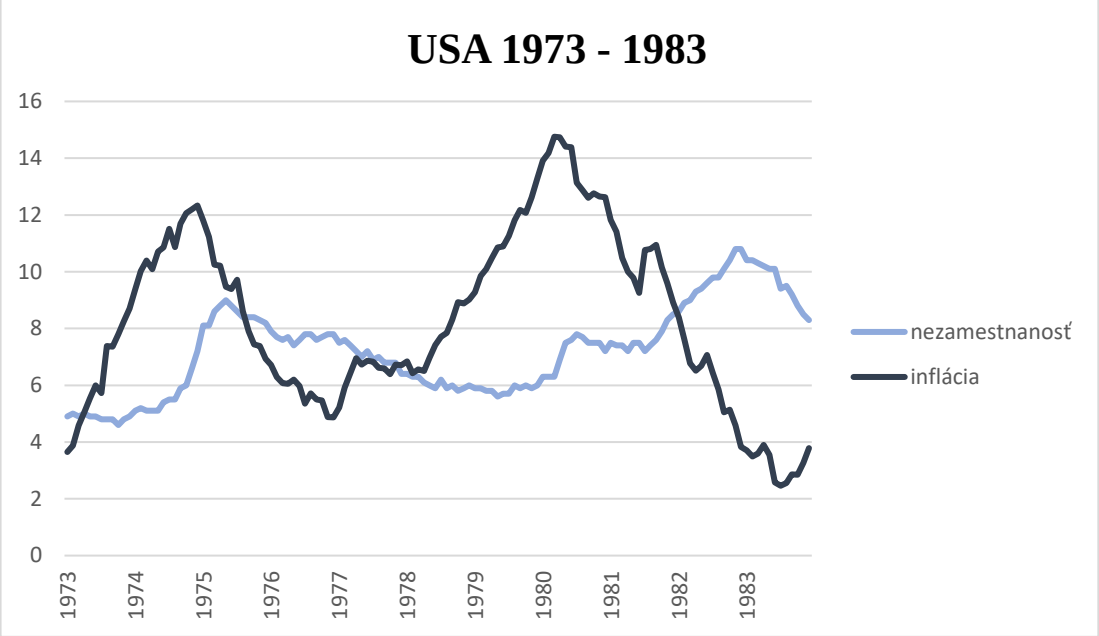
Zdroj: vlastné spracovanie na základe dát z OECD

Na Grafe Residuals vs Fitted vľavo vidíme, že body tvoria celkom uspokojivý mrak okolo osi 0, čo potvrdzuje korektnosť nášho modelu, napriek tomu, že sa tu vyskytuje niekoľko vytŕčajúcich hodnôt ako napríklad 27, 28 a 29. Q-Q graf napravo nám potvrdzuje normalitu rezíduí, ktorú sme overili aj Kolmogorovým-Smirnovým testom. P-value vyšla 0,05281.

Tak ako sme predpokladali, všetky vykonané testy popisujúce určitým spôsobom koreláciu na týchto dátach jasne dokazujú, že zmena inflácie bola pred začiatkom ropného šoku naozaj nepriamoúmerne ovplyvnená nárastom a poklesom nezamestnanosti ako popisuje Phillipsova krivka.

2.1.1.2 Obdobie od 1973 do 1983

Graf 11: Vývoj nezamestnanosti a inflácie v USA po ropnom šoku



Zdroj: vlastné spracovanie na základe dát OECD

Od roku 1973 až po rok 1975 v USA rapídne narastala inflácia v dôsledku ropnej krízy. Tento nárast bol zároveň sprevádzaný nárastom nezamestnanosti, aj keď môžeme vidieť, že nezamestnanosť narastala pomalšie. Približne v polovici roku 1975 pozorujeme u oboch premenných súčasný pokles. Okolo roku 1979 začala inflácia aj nezamestnanosť opäť spoločne narastať až do polovice roku 1980, kedy nasledoval spoločný pokles. Pri pohľade na tento graf sme spozorneli a nadobudli tušenie, že negatívny vzťah vymizol. Po ropnej kríze sa ekonómovia a tvorcovia politiky mylne nazdávali, že problém narastajúcej nezamestnanosti sa im podarí vyriešiť pomocou inflácie. FED začal postupne znižovať úrokové sadzby a jeho primárnym cieľom sa stal pokles nezamestnanosti. Problémom však bolo, že Phillipsova krivka v novej pokrízovej ekonomike stratila na sile a jej účinky sa nedostavili. Nezamestnanosť klesala v priebehu rokov len veľmi pomaly. Nárast inflácie bol podstatne prudší a začiatkom roku 1980 dosiahla takmer 15%. Od druhej polovice roku 1981 však začala nezamestnanosť narastať a spolu s tým prišiel pokles inflácie. V tom čase sa začali prejavovať prísne inflačne cielené účinky monetárnej politiky v snahe bojovať s narastajúcou infláciou. [40]

Na základe týchto skutočností sme sa rozhodli rozdeliť nasledovnú časť na dve. Prvá časť pozostáva z overovania Phillipsovej krivky len do roku 1981 a to ako vzťah medzi mierou nezamestnanosti a mierou inflácie. Pre toto skrátené obdobie sme sa rozhodli preto,

aby nám náš stanovený záver vývoja neskresľoval výsledky. Predpokladáme, že negatívna korelácia sa v tomto prípade nepotvrdí. Druhá časť pozostáva z analýzy vzťahu nezamestnanosti a medziročnej zmeny inflácie. Toto ponímanie vzťahu je základom pre mnohé novodobé formy Phillipsovej krivky, a preto sme sa pokúsili zistiť, či aspoň tento vzťah odolal problémom ekonomiky.

2.1.1.2.1 Vzťah miery inflácie a miery nezamestnanosti 1973 – 1981

Korelačný koeficient

Podľa Kolmogorovho–Smirnovho testu sme zistili, že oba sety dát sú z normálneho rozdelenia. P-value pre infláciu je 0,1109 a pre nezamestnanosť 0,05461. Normalitu potvrdzuje u oboch aj miera špicatosti, ktorá sa pre dáta blíži k hodnote 3 a aj šikmosť dát, ktorá je pomerne blízka 0. Rozhodli sme sa pre Pearsonov korelačný koeficient.

Stanovenie hypotézy:

Dáta: X ... nezamestnanosť

Y ... inflácia

H_0: X a Y nie sú negatívne korelované $\rho \geq 0$ vs. H_1: X a Y sú negatívne korelované $\rho < 0$

H_0 zamietame, ak $\hat{\rho} \ll 0$ $(\doteq -1)$

$\hat{\rho} = 0{,}0523$

$p - value = 0{,}7045$

Na základe p-value nezamietame H_0. To znamená, že naše dáta s určitosťou nebudú negatívne korelované. Aby sme zistili aký a či vôbec je medzi premennými v tomto prípade nejaký vzťah, stanovili sme novú hypotézu.

H_0: X a Y nie sú korelované $\rho = 0$ vs. H_1: X a Y sú korelované $\rho \neq 0$

H_0 zamietame, ak $\hat{\rho} \ll 0 \; alebo \; \hat{\rho} \gg 0$ $(\doteq \pm 1)$

$\hat{\rho} = 0{,}0523$

$p - value = 0{,}5909$

Na základe p-value opäť nezamietame H_0, čo znamená, že dáta podľa testu nie sú vôbec korelované, ani negatívne ani pozitívne. To však priamo odporuje celej teórii Phillipsovej krivky.

Náš predpoklad sa na základe korelačného koeficientu potvrdil. Ropný šok výrazne zasiahol ekonomiku USA a zmenil celkové vnímanie vzťahu nezamestnanosti a inflácie. Nielenže sa vytratil negatívny vzťah, ale dokonca korelácia zmizla úplne. V období 10-ročného horizontu po kríze, podľa našich zistení vzťah nezamestnanosti a inflácie už nemá nič spoločné s teóriou Phillipsovej krivky, čo len potvrdzuje výstražné slová Miltona Friedmana.

2.1.1.2.2 Vzťah miery zmeny inflácie a miery nezamestnanosti 1973 – 1983

Korelačný koeficient

Kolmogorov-Smirnov test poukázal na normalitu aj pri inflácii aj pri dátach pre nezamestnanosť. Normalitu potvrdili aj miera špicatosti a šikmosť dát. Pri korelačnej analýze budeme z tohto dôvodu používať Pearsonov korelačný koeficient.

Stanovenie hypotézy:

Dáta: X ... nezamestnanosť

Y ... inflácia

H_0: X a Y nie sú negatívne korelované $\rho \geq 0$ vs. H_1: X a Y sú negatívne korelované $\rho < 0$

H_0 zamietame, ak $\hat{\rho} \ll 0 \ (\doteq -1)$

$\hat{\rho} = \ -0{,}7963$

$p - value = < 2{,}2e^{-16}$

Pearsonov korelačný koeficient nám vyšiel relatívne dosť blízko -1, čo naznačuje silnú negatívnu koreláciu. V porovnaní s koreláciou pri pôvodnom vzťahu v tom istom období pozorujeme úplne odlišné výsledky. Zaujímavé je aj to, že hodnota koeficientu v pokrízovom období ešte klesla, čo naznačuje posilnenie negatívneho vzťahu.

Lineárna regresia

Konštrukcia modelu:

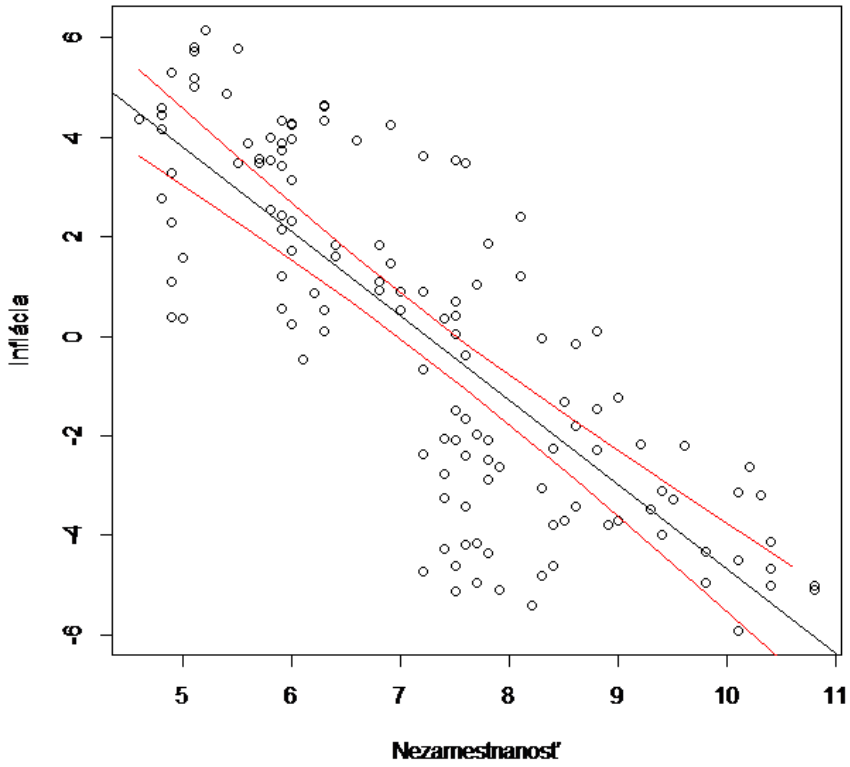
$$inflácia = \beta_0 + \beta_1 * nezamestnanosť$$

$$\hat{\beta}_0 = 12{,}2974$$

$$\hat{\beta}_1 = -1{,}6971$$

Ak by nezamestnanosť bola nulová, na základe $\hat{\beta}_0$ vidíme, že zmena miery inflácie by mala hodnotu 12,2974. Nárast nezamestnanosti o 1 jednotku vyvolá pokles rastu inflácie až o 1,6971 jednotiek. Na Grafe 12 skutočne vidíme silnú negatívnu závislosť. Hodnoty sú rovnomerne rozptýlené popri regresnej priamke a dokonca sa tu nevyskytujú ani žiadny outliery, teda pozorovania, ktoré by výrazne vytŕčali spomedzi ostatných.

Graf 12: Regresná priamka USA 1973-1983, zmena inflácie



Zdroj: vlastné spracovanie na základe dát z OECD

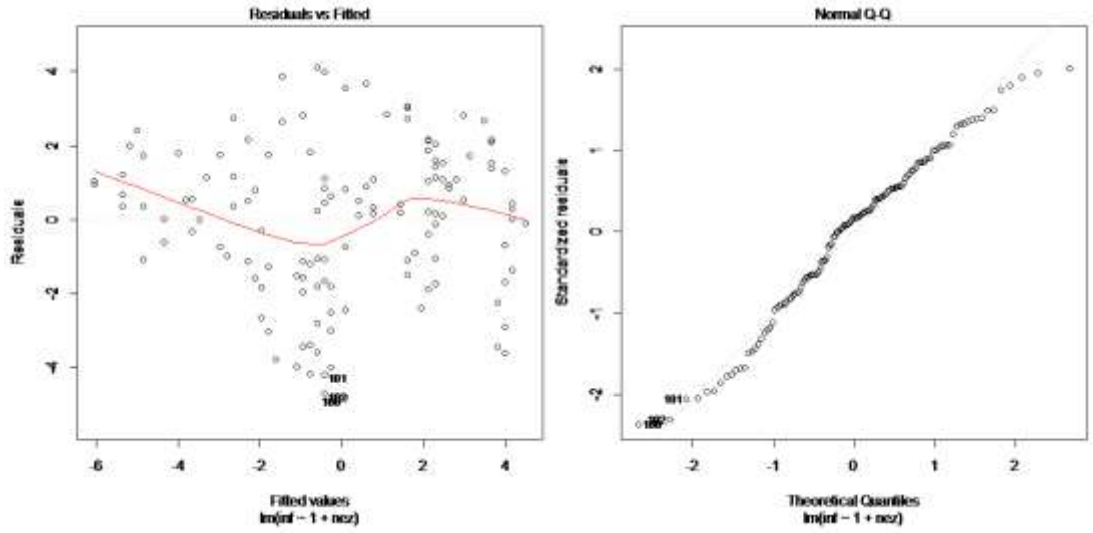
Tabuľka 3: Výsledky lineárnej regresie, USA 1973-1983, zmena inflácie

USA 1973 - 1983, zmena	Estimate	Std. Error	t-value	p-value	
intercept	12,2974	0,8386	14,66	< 2e^-16	
nezamestnanosť	-1,6971	0,113	-15,01	< 2e^-16	
	Residual std. Error	Multiple R-squared	Adjusted R-squared	F-statistic	p-value
model	2,045	0,6342	0,6314	225,4	< 2,2e^-16

Zdroj: vlastné spracovanie pomocou softwéru R

Výsledky regresie ponúkajú skutočne zaujímavé výsledky. Podľa koeficientu determinácie vieme povedať, že v tomto našom prípade až 63% variability je objasnených modelom. To znamená, že približne 2/3 zmien zmeny miery inflácie je vyvolaných zmenou nezamestnanosti, čo poukazuje na skutočne silný vzťah.

Graf 13: USA 1973-1983, zmena inflácie



Zdroj: vlastné spracovanie na základe dát z OECD

Graf 13 nám potvrdzuje štatistickú významnosť a správnosť zvoleného modelu. Podmienka normality rezíduí je taktiež splnená. P-value pri teste normality vyšla 0,23.

2.1.2 Kanada

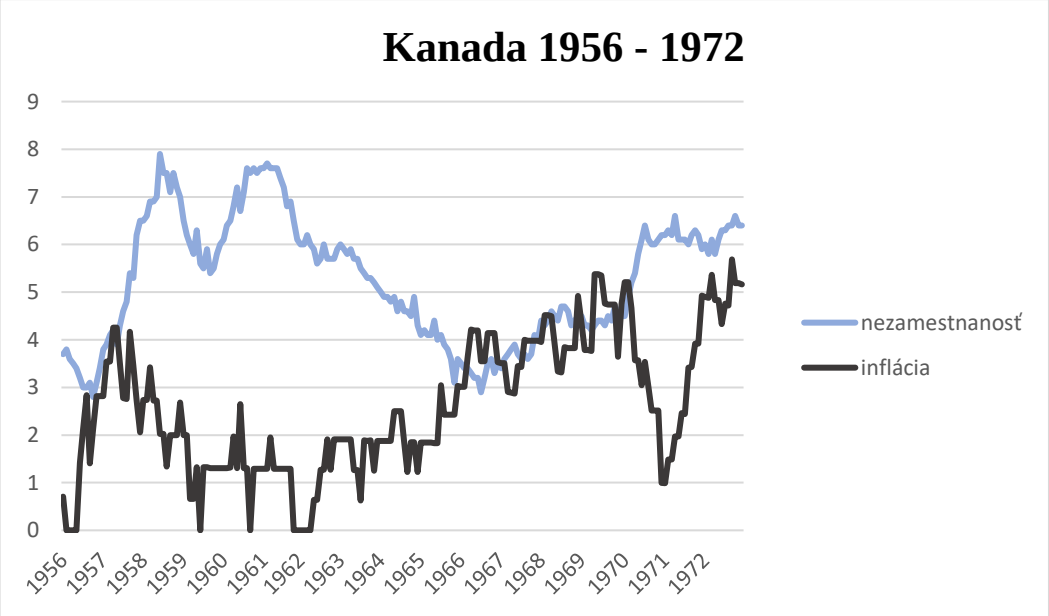
Celá časť sústreďujúca sa na vývoj Phillipsovej krivky v Kanade počas ropného embarga je spracovaná na základe ekonomických informácií z [29].

Vplyv ropnej krízy na Kanadu bol podstatne iný ako vplyv na USA a to aj napriek tomu, že na obe krajiny bolo uvalené rovnaké embargo. Kanada bola v tom čase len málo závislá od ropy pochádzajúcej z blízkeho východu. Arabská ropa predstavovala len okolo 25% kanadského dovozu tejto suroviny. Spočiatku vyhlásenia embarga dokonca nebolo ani úplne

jasné prečo sa Kanada ocitla na čiernej listine ropných dodávateľov. V čase vypuknutia vojny Kanada už nepatrila medzi členov rady bezpečnosti OSN. Jej hlas v medzinárodných záležitostiach stratil význam, politicky sa viac neangažovala na Blízkom východe a zdôrazňovala svoju neutralitu. Kameňom úrazu sa ukázalo byť čoraz užšie spojenie s politikou USA, následkom čoho bola spochybnená neutralita krajiny v očiach arabských krajín. Znižujúca sa dostupnosť ropy z arabských krajín však výrazne dopomohla ropným zdrojom v západných oblastiach krajiny. USA v tom čase čelila obrovskému nedostatku ropy, zatiaľ čo Kanada stála pred výzvou ako najlepšie zužitkovať a zachovať vlastné zdroje. Filozofia sebestačnosti tejto krajiny stála na schopnosti pokryť vlastnú spotrebu z vlastných zdrojov najmä v prípadoch prerušenia alebo poklesu dodávok zo zahraničia. Zároveň však dramaticky vzrástol dopyt po ich ropných zdrojoch zo strany USA. Kanada zaviedla 40 centovú daň na každý vyvozený barel. Opatrenia boli nastavené tak, aby čo najefektívnejšie znížili dopad embarga, a aby sa ochránili pred úpadkom priemyslu.

2.1.2.1 Obdobie od 1956 do 1972

Graf 14: Vývoj nezamestnanosti a inflácie v Kanade pred ropným šokom



Zdroj: vlastné spracovanie na základe dát OECD

Do 70. rokov vykazovala inflácia neustáli nárast a pokles a vo viacerých časových obdobiach, najmä v druhej polovici 50. a na začiatku 60. rokov, sa dostala na nulu. Pri takýchto častých výkyvoch je pomerne ťažké identifikovať nejaký vzťah, no aj napriek tomu sa tu isté náznaky negatívnej korelácie ukazujú.

Korelačný koeficient

Výsledky Kolmogorovho-Smirnovho testu jasne poukazujú na nenormalitu oboch dát. Pre infláciu vyšla p–value 0,0179 a pre nezamestnanosť 0,03868. Z tohto dôvodu budeme používať Spearmanov korelačný koeficient.

Stanovenie hypotézy:

Dáta: X ... nezamestnanosť

Y ... inflácia

H_0: X a Y nie sú negatívne korelované $\rho \geq 0$ vs. H_1: X a Y sú negatívne korelované $\rho < 0$

H_0 zamietame, ak $\hat{\rho} \ll 0 \ (\doteq -1)$

$\hat{\rho} = -0{,}30527$

$p - value < 8{,}329e^{-6}$

Na základe p-value zamietame H_0. Na hladine významnosti $\alpha = 5\%$ sme preukázali štatisticky významnú negatívnu závislosť podľa predpokladu. V porovnaní s USA za rovnaké časové obdobie však teraz vidíme podstatne slabšiu závislosť, nakoľko koeficient korelácie v tomto prípade vyšiel o polovicu väčší.

Lineárna regresia

Konštrukcia modelu:

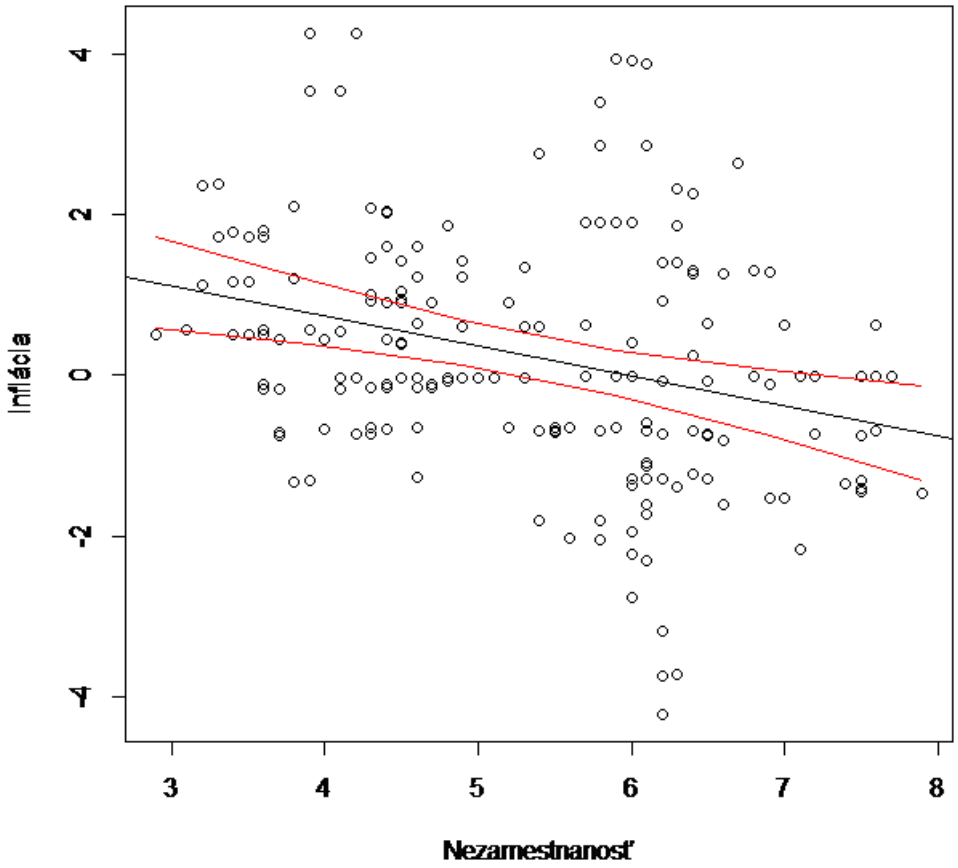
$inflácia = \beta_0 + \beta_1 * nezamestnanosť$

$\hat{\beta}_0 = 2{,}2376$

$\hat{\beta}_1 = -0{,}3743$

Ak by sa v Kanade v tomto časovom období nachádzala nezamestnanosť na nulovej úrovni, podľa nášho regresného modelu by zmena inflácie mala hodnotu 2,2376. Koeficient $\hat{\beta}_1$ opäť nadobúda zápornú hodnotu. Navýšenie nezamestnanosti o 1 jednotku sa premietne do rastu inflácie ako pokles o 0,3743. Na slabšiu koreláciu v porovnaní s USA poukazuje aj na Grafe 15 miernejší sklon regresnej krivky. Zároveň pozorujeme aj väčší rozptyl bodov od našej krivky. Červenou farbou je zobrazený pás spoľahlivosti pre regresnú krivku.

Graf 15: Regresná priamka CAN 1956-1972, zmena inflácie



Zdroj: vlastné spracovanie na základe dát z OECD

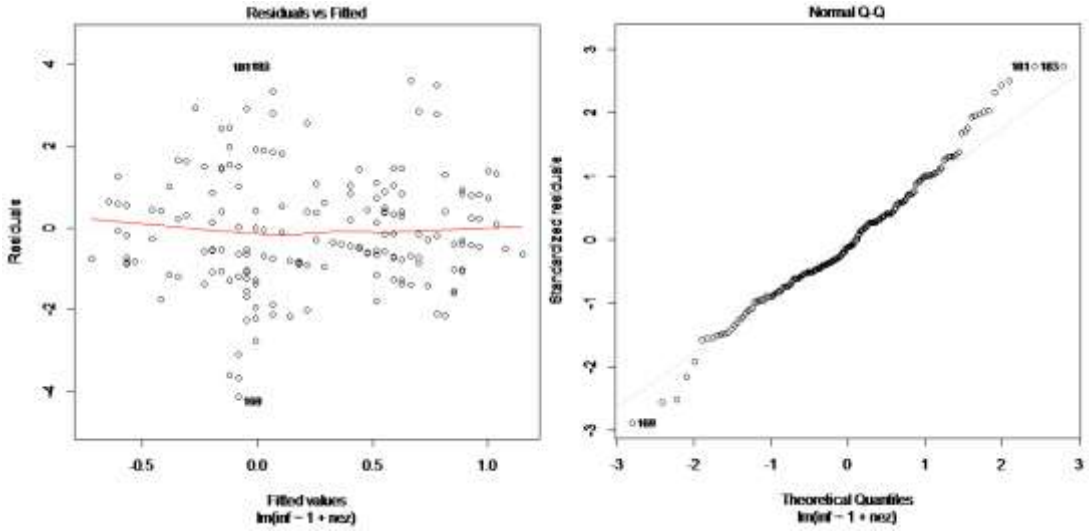
Tabuľka 4: Výsledky lineárnej regresie, CAN 1956-1972, zmena inflácie

CAN 1956 - 1972	Estimate	Std. Error	t-value	p-value	
intercept	2,23757	0,46099	4,854	2,52e^-6	
nezamestnanosť	-0,37434	0,08361	-4,477	1,3e^-5	
	Residual std. Error	Multiple R-squared	Adjusted R-squared	F-statistic	p-value
model	1,442	0,09542	0,09066	20,04	1,304e^-5

Zdroj: vlastné spracovanie pomocou softwéru R

Pomocou R-ka sme zistili, že náš model je štatisticky významný a potvrdzuje pozorovaný negatívny vzťah. Koeficient determinácie je však pomerne dosť nízky. Len 9,54% zmeny inflácie popisuje nezamestnanosť. V Kanade bol už pred krízou zrejmý podstatne silnejší vplyv iných faktorov, ktoré pôsobili na zmenu inflácie, čo môže byť jeden z dôvodu prečo je toto číslo tak nízke. V porovnaní s USA je to výrazne nižšie percento.

Graf 16: CAN 1956-1972, zmena inflácie

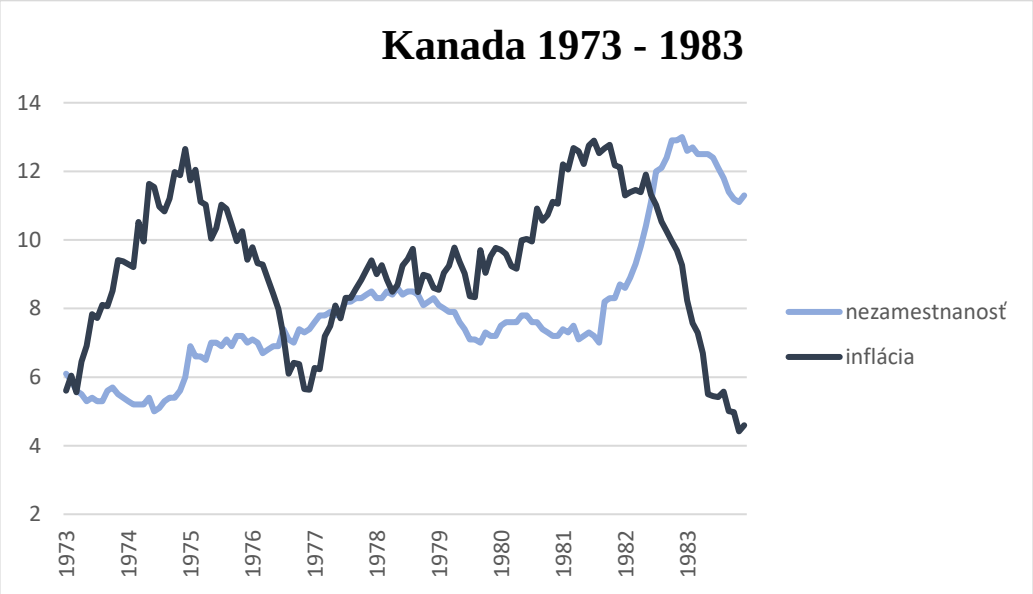


Zdroj: vlastné spracovanie na základe dát z OECD

Na pravej časti Grafu 16 je zobrazený Graf Residuals vs. Fitted. Vidíme tu niekoľko pretŕčajúcich hodnôt ako napríklad 169, 181 alebo 183, ktoré však nijako výrazne nenarúšajú vodorovnosť mraku okolo osi. Q-Q graf poukazuje na normalitu rezíduí, ktorú nám potvrdil aj Kolmogorov-Smirnov test s p-value 0,372. S modelom sme teda spokojní a výsledkom môžeme dôverovať.

2.1.2.2 Obdobie od 1973 do 1983

Graf 17: Vývoj nezamestnanosti a inflácie v Kanade po ropnom šoku



Zdroj: vlastné spracovanie na základe dát OECD

Prvky Phillipsovej krivky sú viditeľné na Grafe 17 už na začiatku pozorovaného obdobia v rokoch 1975 až 1977, kedy bol pokles inflácie sprevádzaný miernym nárastom nezamestnanosti. Od druhej polovice roku 1981 začala nezamestnanosť opäť narastať a spolu s tým prišiel pokles inflácie. V tom čase sa aj tu začali prejavovať inflačne cielené účinky monetárnej politiky. Napriek problémom kanadskej ekonomiky sa zdá, že vzťah Phillipsovej krivky toto nepriaznivé obdobie prežil. Náš predpoklad si opäť overíme v 2 častiach. V prvej časti si overíme pôvodný vzťah a v druhej sa zameriame na už vyššie spomínaný upravený vzťah medzi nezamestnanosťou a medziročnou zmenou inflácie. Vývojový graf pre Kanadu nenaznačuje nijaké výrazne rozdielne správanie v priebehu zvoleného obdobia, a preto budeme pracovať v oboch prípadoch s celým časovým úsekom.

2.1.2.2.1 Vzťah miery inflácie a miery nezamestnanosti 1973 – 1983

Korelačný koeficient

Kolmogorov-Smirnov test potvrdil normalitu dát len v prípade inflácie na čo poukazuje aj miera špicatosti, ktorá sa pre dáta blíži k hodnote 3 a šikmosť dát, ktorá je blízka 0. Pri nezamestnanosti sa normalita nepotvrdila. Budeme preto využívať Spearmanov korelačný koeficient.

Stanovenie hypotézy:

Dáta: X ... nezamestnanosť

Y ... inflácia

H_0: X a Y nie sú negatívne korelované $\rho \geq 0$ vs. H_1: X a Y sú negatívne korelované $\rho < 0$

H_0 zamietame, ak $\hat{\rho} \ll 0 \ (\doteq -1)$

$\hat{\rho} = -0{,}1752$

$p - value = 0{,}0223$

Na základe p-value prijímane hypotézu H_0. Potvrdili sme však len veľmi slabú negatívnu koreláciu.

Lineárna regresia

Konštrukcia modelu:

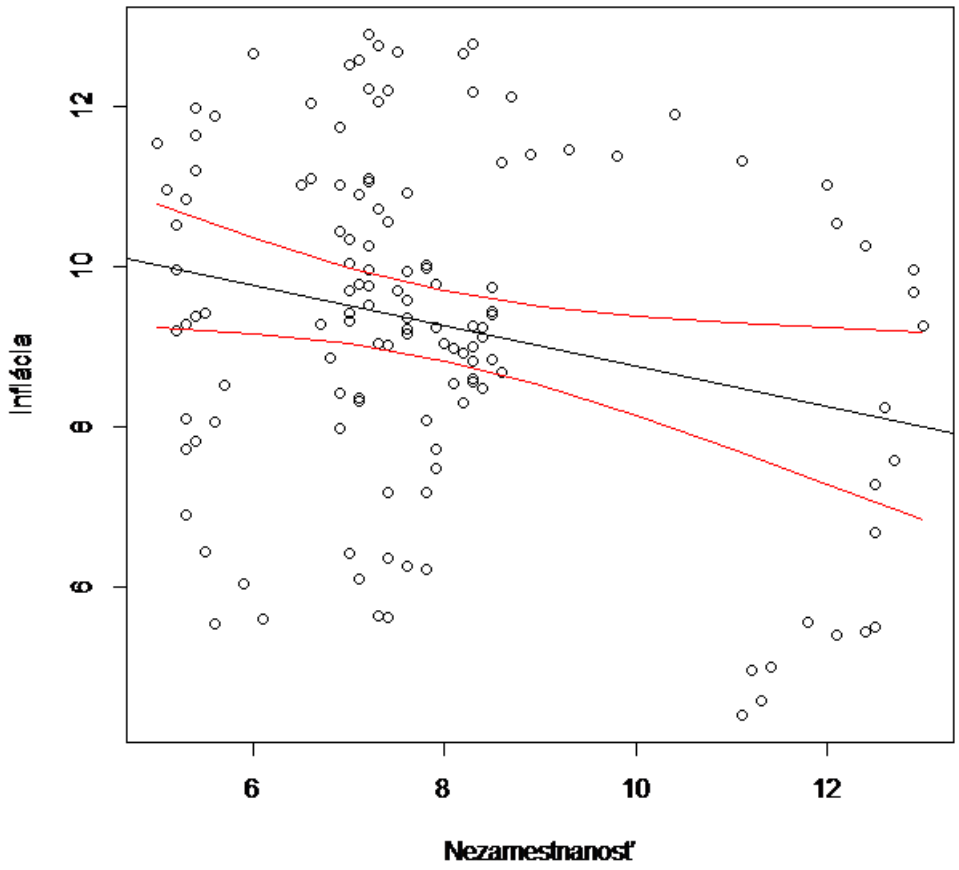
$inflácia = \beta_0 + \beta_1 * nezamestnanosť$

$\hat{\beta}_0 = 11{,}2669$

$\hat{\beta}_1 = -0{,}2505$

Ak by sa v tomto časovom období nachádzala nezamestnanosť na nulovej úrovni, podľa nášho regresného modelu by inflácia dosiahla hodnotu 11,2669. Navýšenie nezamestnanosti o 1 jednotku sa premietne do inflácie ako pokles o 0,2505. Červenou farbou je na Grafe 18 opäť zobrazený pás spoľahlivosti pre regresnú krivku. Výsledky poukazujú na to, že v Kanade sa po vplyve ropnej krízy zachovala aspoň slabá negatívna závislosť na rozdiel od USA, kde sa v tomto období korelácia vôbec nepotvrdila. Výsledky veľmi pekne odzrkadľujú to aký výrazne odlišný vplyv malo embargo na skúmané krajiny.

Graf 18: Regresná priamka CAN 1973-1983



Zdroj: vlastné spracovanie na základe dát z OECD

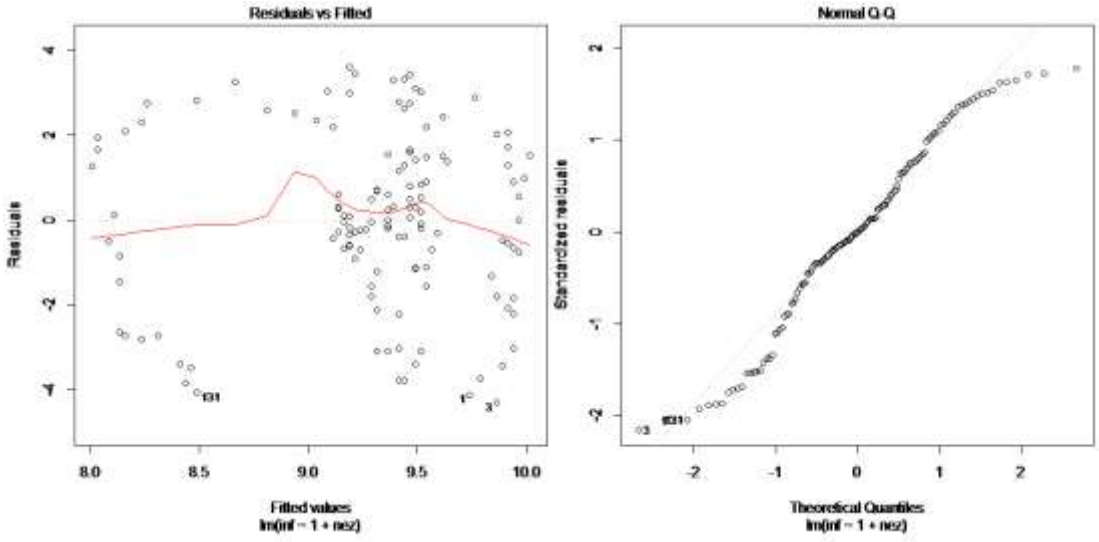
Tabuľka 5: Výsledky lineárnej regresie, CAN 1973-1983

CAN 1973-1983	Estimate	Std. Error	t-value	p-value	
intercept	11,26696	0,70744	15,926	< 2e^-16	
nezamestnanosť	-0,2505	0,08658	-2,893	0,00447	
	Residual std. Error	Multiple R-squared	Adjusted R-squared	F-statistic	p-value
model	2,018	0,0605	0,05327	8,371	0,004472

Zdroj: vlastné spracovanie pomocou softwéru R

Na základe výsledkov regresie a následnej analýzy Grafu 19 považujeme lineárnu regresiu za štatisticky významnú v súvislosti s našimi dátami aj napriek tomu, že koeficient determinácie je dosť malý. Vzor vykreslený na grafe Residuals vs Fitted však naznačuje, že lineárny model nemusí byť najvhodnejší pre tieto dáta. Normalitu rezíduí sa nám podarilo potvrdiť.

Graf 19: CAN 1973 - 1983



Zdroj: vlastné spracovanie na základe dát z OECD

2.1.2.2.2 Vzťah miery zmeny inflácie a miery nezamestnanosti 1973 – 1983

Korelačný koeficient

Kolmogorov-Smirnov test opäť potvrdil normalitu dát len v prípade inflácie, čo potvrdila aj miera špicatosti rovná hodnote 2,33 a šikmosť dát vo výške -0,44. Pre nezamestnanosť normalita potvrdená nebola. Pri analýze sme preto použili Spearmanov korelačný koeficient.

Stanovenie hypotézy:

Dáta: X ... nezamestnanosť

Y ... inflácia

H_0: X a Y nie sú negatívne korelované $\rho \geq 0$ vs. H_1: X a Y sú negatívne korelované $\rho < 0$

H_0 zamietame, ak $\hat{\rho} \ll 0 \ (\doteq -1)$

$\hat{\rho} = -0{,}5106$

$p - value = 1{,}208e^{-10}$

Hypotézu H_0 sa nám podarilo vyvrátiť. Potvrdili sme stredne silnú negatívnu koreláciu. Zaujímavé je, že po kríze sa podarilo novej teórii Phillipsovej krivky ešte posilniť. Korelačný koeficient vyšiel o 0,1363 zápornejší ako v období pred krízou.

Lineárna regresia

Konštrukcia modelu:

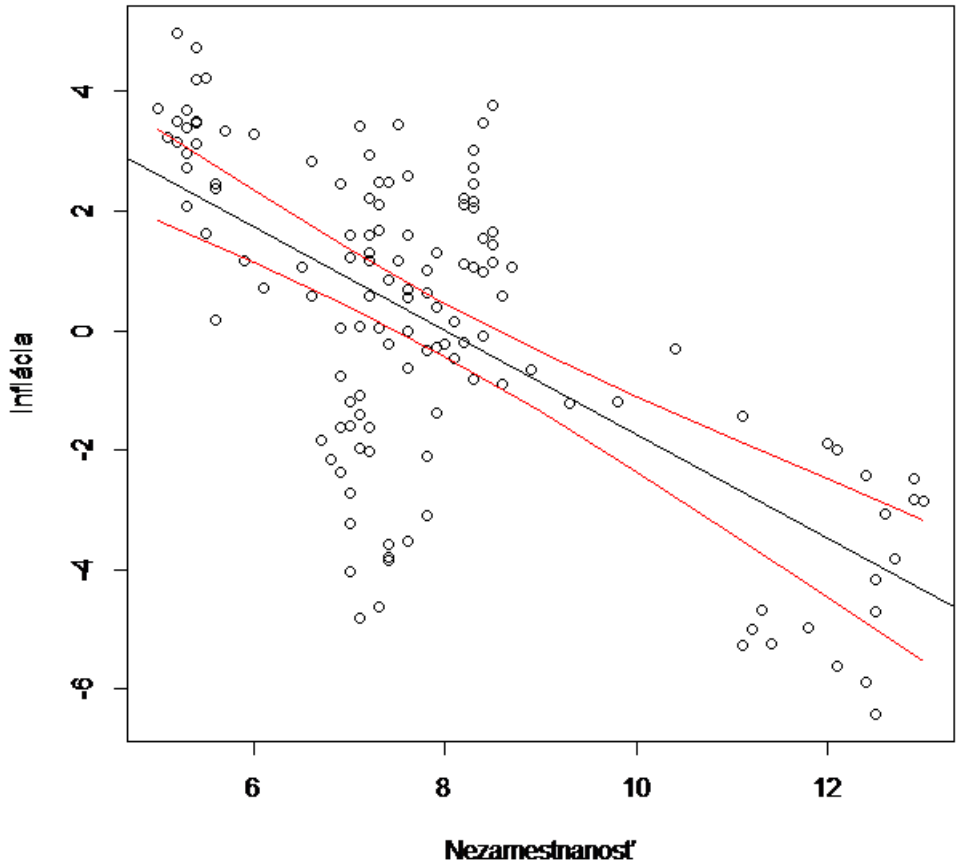
$$inflácia = \beta_0 + \beta_1 * nezamestnanosť$$

$$\hat{\beta}_0 = 6{,}95837$$

$$\hat{\beta}_1 = -0{,}8693$$

Ak by nezamestnanosť dosiahla nulovú úroveň, hodnota inflácie by dosahovala hodnotu 6,95837. Navýšenie nezamestnanosti o 1 jednotku by sa na inflácii ukázalo ako zníženie jej rastu o 0,8693.

Graf 20: Regresná priamka CAN 1973-1983, zmena inflácie



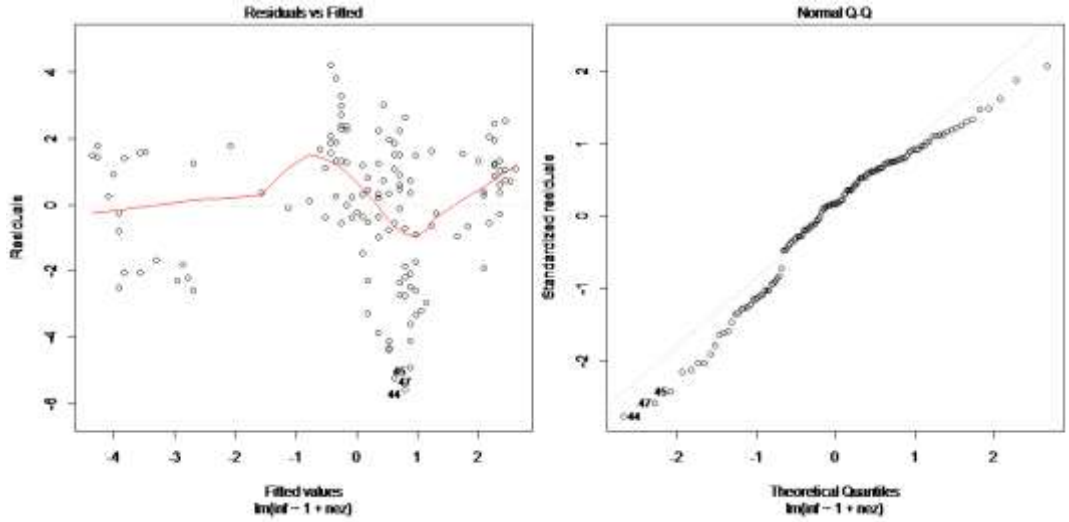
Zdroj: vlastné spracovanie na základe dát z OECD

Tabuľka 6: Výsledky lineárnej regresie, CAN 1973-1983, zmena inflácie

CAN 1973-1983, zmena	Estimate	Std. Error	t-value	p-value	
intercept	6,95837	0,71294	9,76	< 2e^-16	
nezamestnanosť	-0,86929	0,08725	-9,963	< 2e^-16	
	Residual std. Error	Multiple R-squared	Adjusted R-squared	F-statistic	p-value
model	2,033	0,433	0,4286	99,26	< 2e^-16

Zdroj: vlastné spracovanie pomocou softwéru R

Graf 21: CAN 1973-1983, zmena inflácie



Zdroj: vlastné spracovanie na základe dát z OECD

Na základe výsledkov v Tabuľke 6 a na Grafe 21 považujeme zvolený model za vhodný pre tieto dáta a našim výsledkom je možné dôverovať. V tomto prípade nám vyšiel jeden z najväčších koeficientov determinácie a to 0,433. Až 43% zmien v raste inflácie sme schopní objasniť pomocou nezamestnanosti.

Naše zistenia poukazujú na to, že nová teória závislosti zmeny miery inflácie je podstatne odolnejšia proti ekonomickým šokom a výkyvom. Toto sa nám podarilo preukázať pri oboch skúmaných krajinách, či už pri USA, ktoré utrpelo značný úpadok priemyslu, alebo pri Kanade, ktorá čelila odlišnej situácii a výzve, ktoré sme si bližšie popísali v časti 2.1.2. Zatiaľ čo pôvodný vzťah stratil svoj význam hneď pri prvom ekonomickom výkyve od vzniku, ten upravený sa zdá byť podstatne stabilnejší. V tom období však bola pôvodná teória ešte veľmi mladá a panovalo presvedčenie, že aj stabilná. To sa však stalo niektorým krajinám osudné a riadenie ekonomiky podľa základnej Phillipsovej teórie viedlo mnohé k nesmierne vysokej inflácii a k problémom s nezamestnanosťou. Dokázali sme však, že Phillipsova krivka mala v tomto období svoje opodstatnenie, avšak je dôležité sa na tento vzťah pozrieť zo správneho uhľa pohľadu.

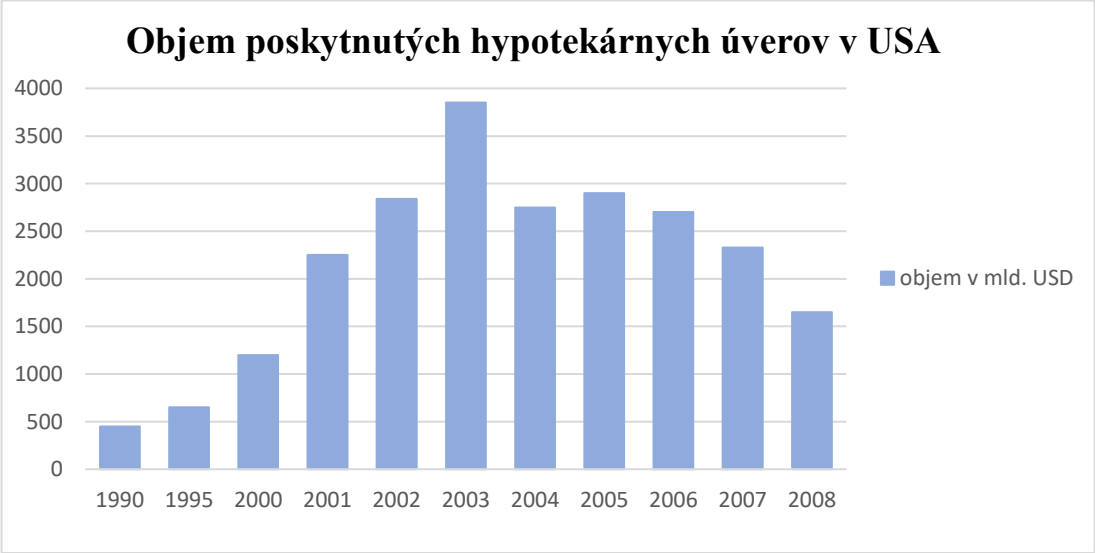
2.2 Globálna finančná kríza

V nasledujúcej časti si priblížime udalosti, ktoré boli spúšťačom Globálnej finančnej krízy a následnú vzniknutú situáciu vo svete. Budeme vychádzať zo zdrojov [1, 10, 35, 36, 37].

Globálna finančná kríza bola jednou z najrozsiahlejších ekonomických katastrof od čias tzv. „Black Thursday“, kedy tento deň spustil pád newyorského akciového trhu a spôsobil jedno z najničivejších období v histórii USA. Počiatky vzniku Globálnej finančnej krízy smerujú do roku 2007, kedy americký trh nehnuteľností zaznamenal krízu v oblasti hypotekárnych úverov. Pred začiatkom Globálnej finančnej krízy vykazovalo USA silný a stabilný ekonomický rast. Pomerne nízka inflácia spoločne s nízkou nezamestnanosťou a úrokmi podporovali rast cien nehnuteľností. Neustále narastajúce ceny spolu s jednoduchými možnosťami získania hypotéky podnecovali developerov, ale aj jednotlivcov, čoraz viac si požičiavať a nakupovať nehnuteľnosti ako investície do budúcnosti. Mnohé schválené úvery však boli vysoko rizikové a častokrát pokrývali aj viac ako 100% kúpnej ceny nehnuteľnosti. Kameňom úrazu sa stalo to, že poskytovatelia pôžičiek neposudzovali v dostatočnej miere schopnosť splácania úverov svojich dlžníkov. To znamená, že veľké množstvo pôžičiek bolo poskytnutých aj ľuďom so zlou úverovou minulosťou alebo tým, ktorí si jednoducho pôžičku nemohli dovoliť. Ľudia však vo veľkom nakupovali nehnuteľnosti, následkom čoho investori a bankári ťažili z úrokov a všetci boli spokojní. Nikto v tom čase však nespozoroval, že celý systém stojí len krok pred mínou a je len otázka času kedy to celé vybuchne. Takéto pôžičky sa následne dostali na plecia investorom vo forme balíkov hypotekárnych záložných listov, tzv. MBS. Napriek tomu, že MBS sa stávali čoraz neprehľadnejšie, stále boli považované za bezpečné. Ratingové agentúry sa postarali o to, aby tieto finančné produkty boli ľahko obchodovateľné a pochybne hodnotili MBS najvyšším hodnotením a to AAA. Tieto MBS však nakupovali aj mnohé významné banky, ktoré pôsobili nie len v USA, ale aj inde po celom svete, čím boli vystavené obrovskému riziku. Poskytovanie MBS nebolo v tom čase dostatočne regulované a poskytovatelia vytvárali balíky, kde boli v skutočnosti hypotekárne úvery s rôznymi hodnoteniami. Súčasťou balíkov však neboli len vysoké nesplatiteľné úvery, ale čoraz častejšie sa tu vyskytovali aj podvodne schválené úvery. FED v roku 2004 postupne navýšil úrokové sadzby. To viedlo k navýšeniu hypotekárnych splátok a následnému postupnému narastaniu počtu tých, ktorí neboli schopní svoje záväzky splácať. Čím ďalej, tým viac začal narastať počet skonfiškovaných nehnuteľností a počet nových nákupov sa stále znižoval.

V tomto bode zaúradovali pravidlá dopytu a ponuky a ceny nehnuteľností prudko padli, následkom čoho vypukla hypotekárna kríza. Mnohí investori v tomto období prišli k obrovským stratám. Napriek tomu, že získali množstvo domov od neplatičov ich cena výrazne klesla, a preto boli nútení ich predávať pod cenu nesplatených úverov. Návratnosť za poskytnuté úvery bola v mnohých prípadoch takmer nulová. Zároveň výrazne poklesol aj dopyt po MBS a čoraz viac investorov sa snažilo predať svoje podiely v snahe vyhnúť sa stratám.

Graf 22: Objem poskytnutých hypotekárnych úverov v USA za obdobie 1990-2008



Zdroj: [35]

Do celého kolobehu poskytovania úverov a nákupu MBS boli počas prosperity zapojené aj mnohé zahraničné banky. Toto vzájomné prepojenie poskytlo priamu cestu pre rozvoj finančných problémov, v dôsledku krízy s nehnuteľnosťami v USA, v krajinách po celom svete. Na globálnom trhu zavládol chaos a neistota. Kríza dosiahla prvý vrchol v polovici roku 2007, kedy sa banky dostali do vážnych problémov. Vytratila sa ich vzájomná dôvera a neboli ochotné si už medzi sebou viac požičiavať. Situáciu sa však pokúsili zachrániť centrálne banky ako napríklad FED a ECB. ECB dodala európskym bankám viac ako 95 miliárd eur v snahe predísť ich bankrotu. FED zasa podal pomocnú ruku americkým bankám vo forme 40 miliárd eur. Ich pomoc však nebola dostatočná a ako sa ukázalo celosvetové problémy boli výrazne väčšie. Skutočný začiatok obrovskej globálnej krízy však začal až pádom jednej z najvýznamnejších investičných bánk USA Lehman Brothers 15. septembra 2008. Táto banka bola v čase prosperity najväčším držiteľom MBS v hodnote viac ako 100 miliárd dolárov. Hodnota akcií spoločnosti, vypuknutím hypotekárnej krízy, začala výrazne

klesať. Len počas prvých siedmych septembrových dní klesli približne o 77%. Až do dňa bankrotu prepad akcií dosiahol 93%. Pád Lehman Brothers bol vyhlásený za najväčší podnikový bankrot v celej histórii USA s dlhom v hodnote 619 miliárd dolárov. Napriek tomu, že FED v tom roku pomohol finančne viacerým bankám pred úpadkom, v prípade Lehman Brothers sa rozhodli neposkytnúť balík finančnej záchrany a nechali ich padnúť.

Bankrot tejto spoločnosti spustil dominový efekt mnohých finančných problémov, ktoré prerástli do krízy známej ako Globálna finančná kríza. Následky sa takmer okamžite odrazili na hospodárskej aktivite v rámci celého sveta. Milióny ľudí na celom svete stratilo zamestnanie, mnohí prišli o strechu nad hlavou alebo o svoje úspory a dostali sa na pokraj chudoby.

Ako môžeme vidieť Globálna finančná kríza mala ďaleko väčší a fatálnejší dopad na mnohé ekonomiky ako ropná kríza v 70. rokoch. Preto sme sa rozhodli overiť platnosť Phillipsovej krivky aj počas tohto spomínaného obdobia. Naša analýza doteraz ukázala, že upravený vzťah medzi nezamestnanosťou a rastom inflácie má väčšie šance na prežitie krízových situácií v ekonomike. Otázkou však ostáva, či aj takto rozsiahle finančné problémy ekonomík je schopný tento negatívny vzťah prežiť. Pokiaľ by to tak bolo, dokázali by sme, že je možné využívať teóriu Phillipsovej krivky na reguláciu reálnej ekonomiky v správnom ponímaní aj v tomto období, napriek tomu, že mnohí ju už dávno zavrhli. Pozrieme sa na štyri rôzne krajiny, ktoré následky Globálnej finančnej krízy zvládali odlišným spôsobom. Časový horizont sme rozdelili podobne ako v prípade prvej spomínanej krízy na obdobie pred krízou v porovnaní s obdobím po kríze.

2.2.1 Slovensko

Slovensko a jeho ekonomika prešli od svojho vzniku, v roku 1993, mnohými transformačnými procesmi a reštrukturalizáciami, ktoré hrali dôležitú rolu pri tvorbe spoločenského a ekonomického života tejto krajiny. Ekonomika prešla do vzniku krízy dvomi hospodárskymi cyklami. Do roku 1999 si krajina prechádzala formovaním celkového mechanizmu trhu a jeho vzťahov. Druhý cyklus sa zväčša niesol v duchu stabilného rastu ekonomiky a to hlavne 4 roky pred krízou. [23, 32]

Citeľné dopady Globálnej finančnej krízy sa však nevyhli ani Slovensku. Slovenská ekonomika je síce pomerne malá, ale patrí medzi jedny z najotvorenejších v Európe. Jej hlavným zameraním bol export v oblasti automobilového priemyslu a akékoľvek zmeny v dopyte sa mohli zásadne odraziť na celkovej výkonnosti ekonomiky krajiny. Koncom roku

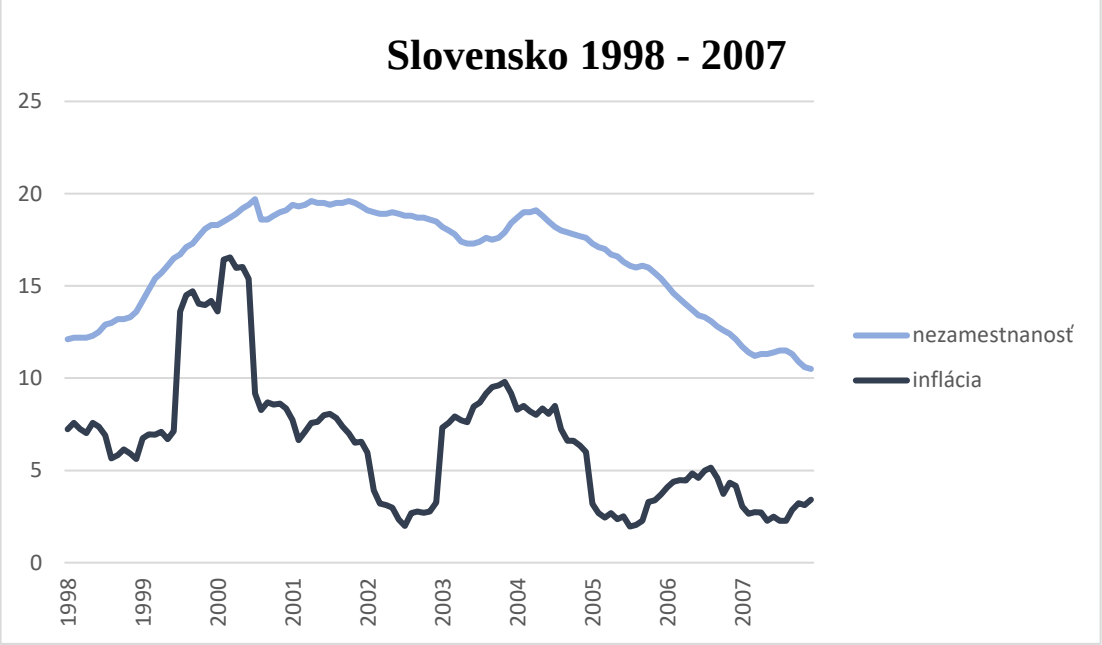
2008 sa skutočne začali prejavovať prvé citeľné dopady finančnej krízy práve v tomto sektore. Čoraz viac podnikov ohlasovalo finančné problémy, ktoré sa odrazili na obyvateľstve v podobe hromadných prepúšťaní. Prvé veľké podniky, ktoré výrazne zasiahla táto kríza, boli Volkswagen Slovakia a Kia Motors. Okrem automobilového priemyslu bol silno zasiahnutý aj strojársky. Priemysel ako taký zaznamenal medziročný prepad približne vo výške 25%. Zhoršujúce sa podmienky v ekonomike mali nepriaznivé účinky nielen na zahraničný obchod, ale v konečnom dôsledku aj na celkové HDP. Od konca roku 2008 bola v dôsledku krízy pri inflácii zaznamenaná klesajúca tendencia. Na infláciu v tomto období však vplývalo mnoho faktorov ako napríklad opatrenia vlády, klesajúce ceny áut a elektroniky a oslabenie mien okolitých štátov, ktoré nepatria do eurozóny. Nepriaznivá situácia na trhu práce mala zasa negatívny dopad aj na nezamestnanosť. [21]

V roku 2014 sa začali mnohé ekonomiky pomaly spamätávať a zaznamenali zrýchlenie rastu, tak ako aj Slovensko. V našej krajine výrazne dopomohol zvýšený domáci dopyt, ktorý potiahol HDP. Dôležitým faktorom bolo aj zlepšenie podmienok trhu práce, ktoré dopomohlo k výraznému poklesu dlhodobo nezamestnaných. Pokles nezamestnaných viac ako 2 roky bol v tomto období spozorovaný prvýkrát od vzniku krízy. Zároveň sme zaznamenali aj úplnú absenciu inflácie, čo len naznačuje, že nulová inflácia nemusí byť v každom prípade brzdou rozhýbania ekonomiky. [28]

Na základe poznatkov o vplyve krízy a mnohých iných faktorov na ekonomiku Slovenska predpokladáme, že Phillipsova krivka vo svojej pôvodnej podobe nebude platná. V nasledujúcej časti sme však urobili podrobný rozbor jednotlivých období a foriem Phillipsovej krivky.

2.2.1.1 Obdobie od 1999 do 2007

Graf 23: Vývoj nezamestnanosti a inflácie na Slovensku pred Globálnou finančnou krízou



Zdroj: vlastné spracovanie na základe dát OECD

Na Grafe 23 môžeme vidieť rýchlo narastajúcu infláciu v polovici roku 1999, pričom do tohto obdobia sa pohybovala približne na rovnakej úrovni. V tomto období prijala vláda komplex opatrení, ktoré boli cielené na zmiernenie makroekonomických nerovnováh. Zároveň sa začal aj proces odstraňovania cenových deformácií, ktoré bolo realizované pomocou posilnenia regulácie cien. Vplyvom takejto regulácie sa inflácia vyšplhala behom krátkeho obdobia k hodnote 15% a až do začiatku roku 2000 sa stále držala v blízkosti tejto hodnoty. Následne pozorujeme výrazný pokles inflácie, čo bolo spôsobené slabším vplyvom regulácie cien a celkovým nižším rozsahom regulácií. Od tohto obdobia sa už inflácia v našom období na viac ako 10% nedostala. Trh práce bol v počiatkoch nášho obdobia charakteristický klesajúcim dopytom po pracovnej sile až do roku 2000. Postupné upevňovanie mechanizmov trhu práce sa však od roku 2000 odzrkadľovalo častejším poklesom nezamestnanosti. [33]

Ťažko odhadnúť na základe týchto poznatkov, či bol v tomto období ešte platný pôvodný vzťah Phillipsovej krivky. Na základe grafu sa však zdá, že Phillipsova krivka sa vzniku Slovenska nedožila. Častejšie práve vidíme, že obidve premenné buď spolu stúpajú, alebo naopak klesajú. Naše tušenie sme však ešte overovali pomocou štatistických nástrojov, tak ako v prvej časti.

Vzťah miery inflácie a miery nezamestnanosti 1999 – 2007

Korelačný koeficient

Na základe Kolmogorovho-Smirnovho testu sme zistili, že len jeden set dát pochádza z normálneho rozdelenia. Pre infláciu vyšla p-value 0,08413 a pre nezamestnanosť 0,00149, čím sme zamietli hypotézu o normalite. Tak ako pri všetkých dátach, ktoré nepochádzajú z normálneho rozdelenia, budeme využívať Spearmanov korelačný koeficient.

Stanovenie hypotézy:

Dáta: X ... nezamestnanosť

Y ... inflácia

H_0: X a Y nie sú negatívne korelované $\rho \geq 0$ vs. H_1: X a Y sú negatívne korelované $\rho < 0$

H_0 zamietame, ak $\hat{\rho} \ll 0 \ (\doteq -1)$

$\hat{\rho} = 0{,}4608$

$p - value = 1$

Na základe p-value nezamietame H_0, čo len potvrdzuje naše tušenie, že na Slovensku je negatívny vzťah neplatný. To znamená, že naše dáta s určitosťou nebudú negatívne korelované. Aby sme však zistili povahu tohto vzťahu, stanovili sme novú hypotézu.

H_0: X a Y nie sú pozitívne korelované $\rho \leq 0$ vs. H_1: X a Y sú pozitívne korelované $\rho > 0$

H_0 zamietame, ak $\hat{\rho} \gg 0 \ (\doteq +1)$

$\hat{\rho} = \ 0{,}4608$

$p - value = \ 2{,}6e^{-7}$

Dokázali sme, že v tomto období boli častejšie spoločné nárasty alebo poklesy skúmaných premenných. Hodnota korelačného koeficientu poukazuje na stredne silnú pozitívnu závislosť. Ak by sa napríklad Slovensko v roku 2000 pokúsilo znížiť rastúcu infláciu namiesto uvoľnením regulácie cien pomocou nezamestnanosti, pravdepodobne by to malo presne opačný efekt a obe hodnoty by začali nechcene narastať.

Lineárna regresia

Konštrukcia modelu:

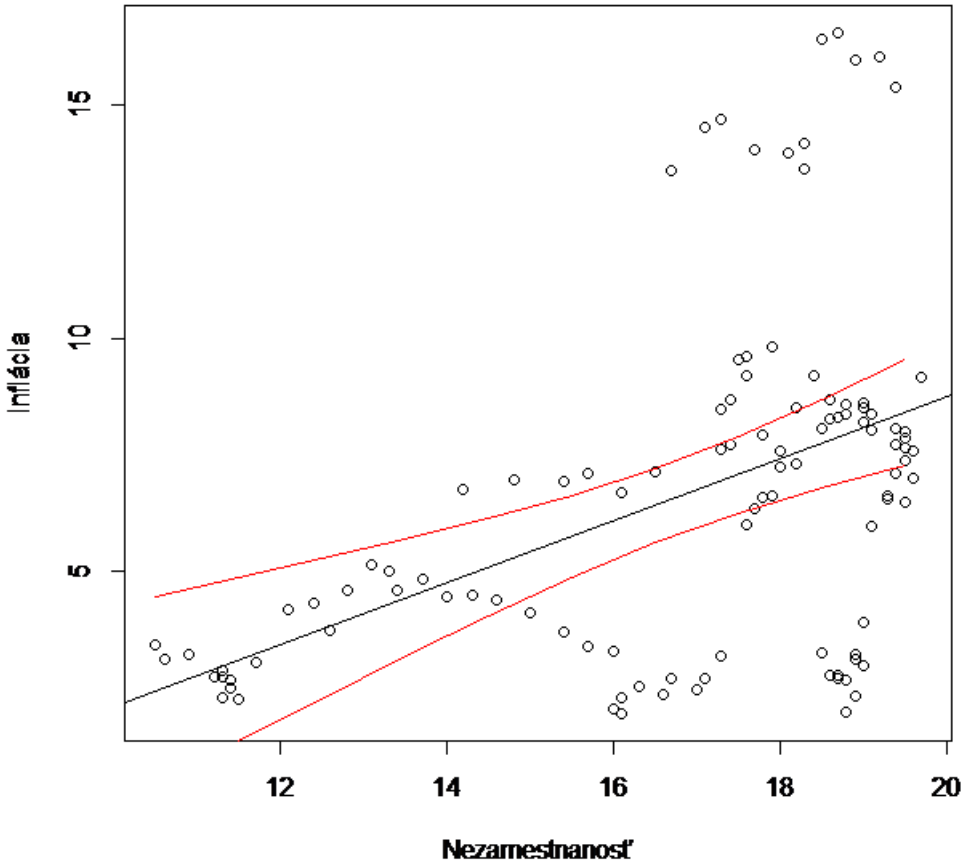
$$inflácia = \beta_0 + \beta_1 * nezamestnanosť$$

$$\hat{\beta}_0 = -4{,}5043$$

$$\hat{\beta}_1 = 0{,}6617$$

V prípade nulovej nezamestnanosti bude na Slovensku podľa regresného modelu hodnota inflácie vo výške -4,5043 a zároveň každý nárast o 1 jednotku nezamestnanosti spôsobí nárast inflácie o 0,6617.

Graf 24: Regresná priamka, SVK 1999-2007



Zdroj: vlastné spracovanie na základe dát OECD

Tabuľka 7: Výsledky lineárnej regresie, SVK 1999-2007

SVK 1999-2007	Estimate	Std. Error	t-value	p-value	
intercept	-4,5043	2,0354	-2,213	0,029	
nezamestnanosť	0,6617	0,12	5,515	2,48e^-7	
	Residual std. Error	Multiple R-squared	Adjusted R-squared	F-statistic	p-value
model	3,347	0,223	0,2156	30,41	2,481e^-7

Zdroj: vlastné spracovanie pomocou softwéru R

Výsledky lineárnej regresie ukazujú, že regresné koeficienty sú štatisticky významné pri nami zvolenej hladine významnosti. Štatistická významnosť celého modelu taktiež nebola vyvrátená a môžeme povedať, že v zhruba 22,3% je zmena inflácie v našom modeli popísaná pomocou zmeny nezamestnanosti.

Vzťah zmeny miery inflácie a miery nezamestnanosti 1999 – 2007

Korelačný koeficient

Normalita bola potvrdená opäť len pri inflácii s p-value rovnou 0,3411. Normalita sa potvrdila aj na základe šikmosti dát 0,465 a miere špicatosti vo výške 2,39. Pre nezamestnanosť vyšla p-value 0,001484, čím sme v tomto prípade zamietli hypotézu o normalite pri Kolmogorovom-Smirnovom teste. Použili sme preto Spearmanov korelačný koeficient.

Stanovenie hypotézy:

Dáta: X ... nezamestnanosť

Y ... inflácia

H_0: X a Y nie sú korelované $\rho \neq 0$ vs. H_1: X a Y sú korelované $\rho = 0$

H_0 zamietame, ak $\hat{\rho} \ll 0 \ (\doteq -1)$

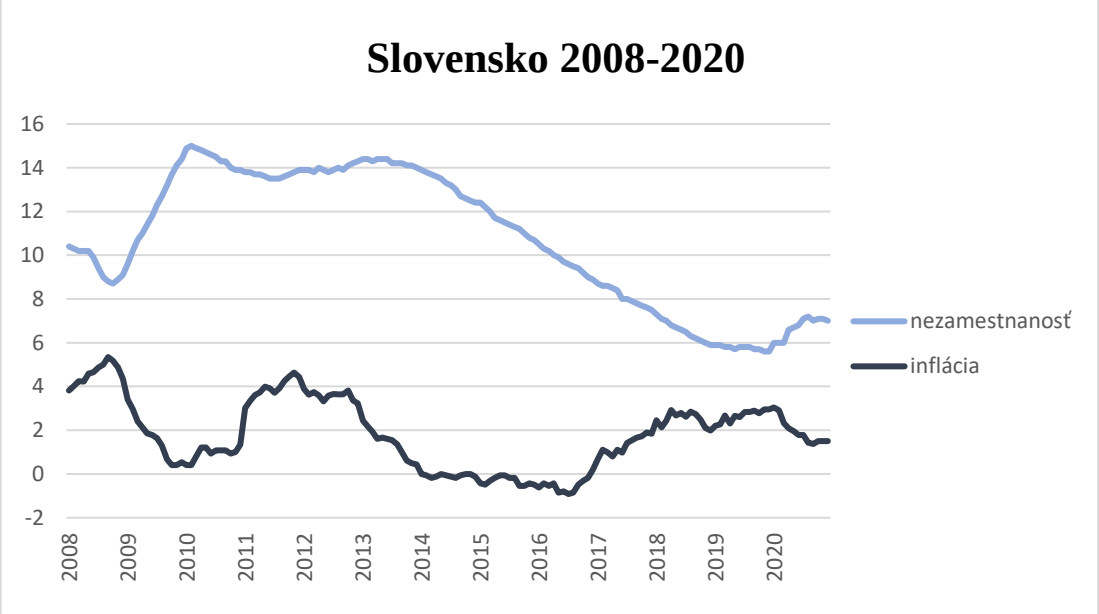
$\hat{\rho} = -0{,}049$

$p - value = 0{,}05938$

Test nepotvrdil štatisticky významnú koreláciu medzi medziročnou zmenou inflácie a nezamestnanosťou. Hneď v prvom testovanom prípade tohto vzťahu sa ukazuje, že jeho platnosť nemusí byť až tak stabilná ako sa nám mohlo zdať z obdobia ropného šoku, aspoň teda v prípade Slovenska. Je pravdou, že ekonomika krajiny sa v tomto období stále len rozvíjala a na jej stav vplývalo množstvo vládnych regulácií.

2.2.1.2 Obdobie od 2008 do 2020

Graf 25: Vývoj nezamestnanosti a inflácie na Slovensku po Globálnej finančnej kríze



Zdroj: vlastné spracovanie na základe dát OECD

Prvé 3 roky zobrazeného vývoja ukážkovo odzrkadľujú negatívnu koreláciu, kedy nárast jednej premennej bol sprevádzaný poklesom druhej a naopak. Neskôr však prišlo k spoločnému dlhodobému poklesu. Predpokladáme teda, že z dlhodobého hľadiska skúmaného obdobia teória Phillipsovej krivky nemá opodstatnenie, avšak v skrátenom 4-ročnom horizonte by mohla byť potvrdená. V nasledujúcej časti sme preto skúmali dve obdobia a to 2008-2011 a 2008-2020.

Vzťah miery inflácie a miery nezamestnanosti 2008 - 2011

Korelačný koeficient

Normalita bola potvrdená len pri inflácii s p-value rovnou 0,1629. Pre nezamestnanosť vyšla 0,0039, čím sme v tomto prípade zamietli hypotézu o normalite pri Kolmogorovom-Smirnovom teste. Ďalej budeme využívať Spearmanov korelačný koeficient.

Stanovenie hypotézy:

Dáta: X ... nezamestnanosť

Y ... inflácia

H_0: X a Y nie sú negatívne korelované $\rho \geq 0$ vs. H_1: X a Y sú negatívne korelované $\rho < 0$

H_0 zamietame, ak $\hat{\rho} \ll 0 \ (\doteq -1)$

$\hat{\rho} = -0{,}7385$

$p - value = 1{,}025e^{-9}$

Test skutočne potvrdil naše tušenie. Na tomto časovom horizonte sme potvrdili pomerne silnú negatívnu závislosť medzi mierou nezamestnanosti a inflácie. Pri analýze ekonomického prostredia v období krízy na Slovensku sme však zistili, že na infláciu vplývalo aj mnoho iných faktorov, a preto sme pomocou lineárnej regresie zisťovali variabilitu. Je zaujímavé, že práve rôzne vplyvy krízy vytvorili ekonomické prostredie na to, aby platnosť Phillipsovej krivky nabrala na sile v porovnaní s obdobím krátko pred krízou, kde sme nepozorovali nijaký negatívny vzťah.

Lineárna regresia

Konštrukcia modelu:

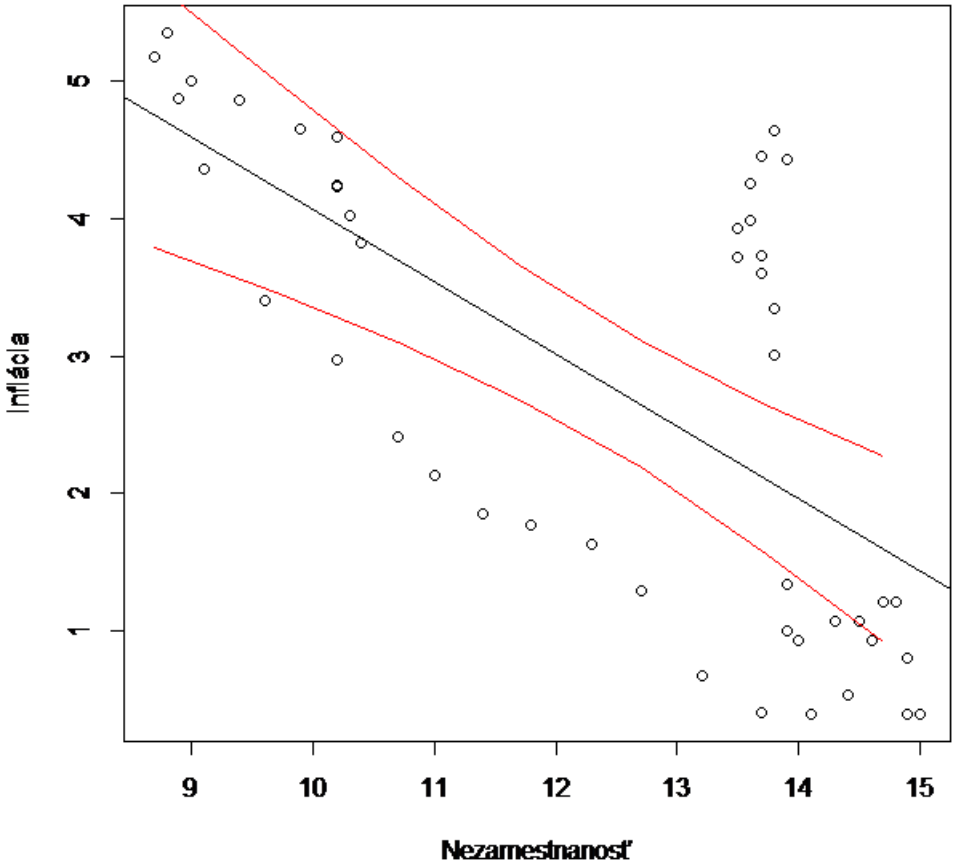
$inflácia = \beta_0 + \beta_1 * nezamestnanosť$

$\hat{\beta}_0 = 9{,}3243$

$\hat{\beta}_1 = -0{,}5257$

Podľa výsledkov nášho modelu by každé navýšenie nezamestnanosti o 1 jednotku znamenalo pokles inflácie o 0,5257, čo opäť potvrdzuje platnosť krivky. V ekonomike s nulovou nezamestnanosťou by sa inflácia držala na úrovni 9,2342. Červenou farbou je na nasledujúcom grafe opäť zobrazený pás spoľahlivosti pre regresnú krivku.

Graf 26: Regresná priamka, SVK 2008-2011



Zdroj: vlastné spracovanie na základe dát OECD

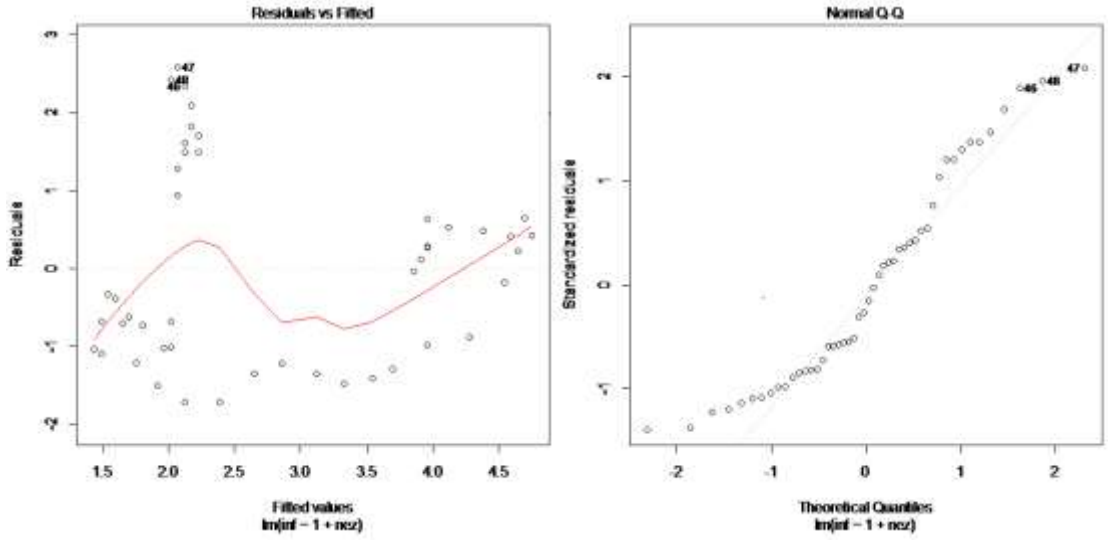
Tabuľka 8: Výsledky lineárnej regresie, SVK 2008-2011

SVK 2008-2011	Estimate	Std. Error	t-value	p-value	
intercept	9,32432	1,11777	8,342	9,31e^-11	
nezamestnanosť	-0,52568	0,08852	-5,939	3,58e^-7	
	Residual std. Error	Multiple R-squared	Adjusted R-squared	F-statistic	p-value
model	1,255	0,434	0,4217	35,27	3,579e^-7

Zdroj: vlastné spracovanie pomocou softwéru R

Výsledky regresie dokazujú štatistickú významnosť všetkých koeficientov, ako aj celkového modelu. Koeficient determinácie nám vyšiel 0,434, čo predstavuje 43,3% variability modelu. Toto číslo patrí medzi jedny z tých najväčších, ktoré nám vyšli. Môžeme teda povedať, že nie nutne každá kríza v ekonomike musí zapríčiniť rozpad teórie Phillipsovej krivky. V tomto prípade vplyv krízy na ekonomiku teórii výrazne dopomohol.

Graf 27: SVK 2008-2011



Zdroj: vlastné spracovanie na základe dát z OECD

Vidíme, že aj podmienka normality rezíduí lineárnej regresie je splnená a výsledkom modelu možno veriť. Normalitu sme testovali nie len vizuálne, ale aj pomocou Kolmogorovho-Smirnovho testu, ktorý prijal normalitu s p-value 0,2184. Na grafe Residuals vs Fitted však vidíme niekoľko výrazne vytŕčajúcich hodnôt, čo naznačuje, že lineárna regresia nemusí byť najvhodnejšia.

Vzťah miery inflácie a miery nezamestnanosti 2008 - 2020

Korelačný koeficient

Kolmogorov-Smirnov test pre dáta nezamestnanosti opäť normalitu zamietol s p-value 0,0002. Inflácia má normálne dáta s p-value 0,1348, čo nám potvrdzuje aj miera špicatosti s hodnotou 2,008 a šikmosť dát vo výške 0,1623. Opäť sme sa na základe výsledkov o normalite rozhodli využiť Spearmanov korelačný koeficient.

Stanovenie hypotézy:

Dáta: X ... nezamestnanosť

Y ... inflácia

H_0: X a Y nie sú korelované $\rho \neq 0$ vs. H_1: X a Y sú korelované $\rho = 0$

H_0 zamietame, ak $\hat{\rho} = 0$

$\hat{\rho} = -0{,}1342$

$p - value = 0{,}0947$

Napriek tomu, že $\hat{\rho}$ vyšlo negatívne, test závislosť medzi skúmanými premennými na našej hladine významnosti zamietol koreláciu. To znamená, že v tomto ponímaní neexistuje štatisticky významná korelácia, čo sme na základe grafu aj predpokladali.

Vzťah zmeny miery inflácie a miery nezamestnanosti 2008 - 2020

Korelačný koeficient

Normalitu sme potvrdili len pri inflácii s p-value rovnou 0,6442. To nám potvrdila aj šikmosť dát s hodnotou -0,211 a miera špicatosti 2,787. Pre nezamestnanosť vyšla 0,0002, a teda sme zamietli hypotézu o normalite pri Kolmogorovom-Smirnovom teste. Použili sme Spearmanov korelačný koeficient.

Stanovenie hypotézy:

Dáta: X ... nezamestnanosť

Y ... inflácia

H_0: X a Y nie sú negatívne korelované $\rho \geq 0$ vs. H_1: X a Y sú negatívne korelované $\rho < 0$

H_0 zamietame, ak $\hat{\rho} \ll 0$ $(\doteq -1)$

$\hat{\rho} = -0{,}4221$

$p - value = 2{,}74e^{-8}$

Náš test potvrdil štatisticky významnú negatívnu koreláciu. Tak ako aj v prípade pôvodného vzťahu, aj tu vplyv krízy pripravil úrodnú pôdu pre negatívnu závislosť miery medziročnej zmeny inflácie a miery nezamestnanosti.

Lineárna regresia

Konštrukcia modelu:

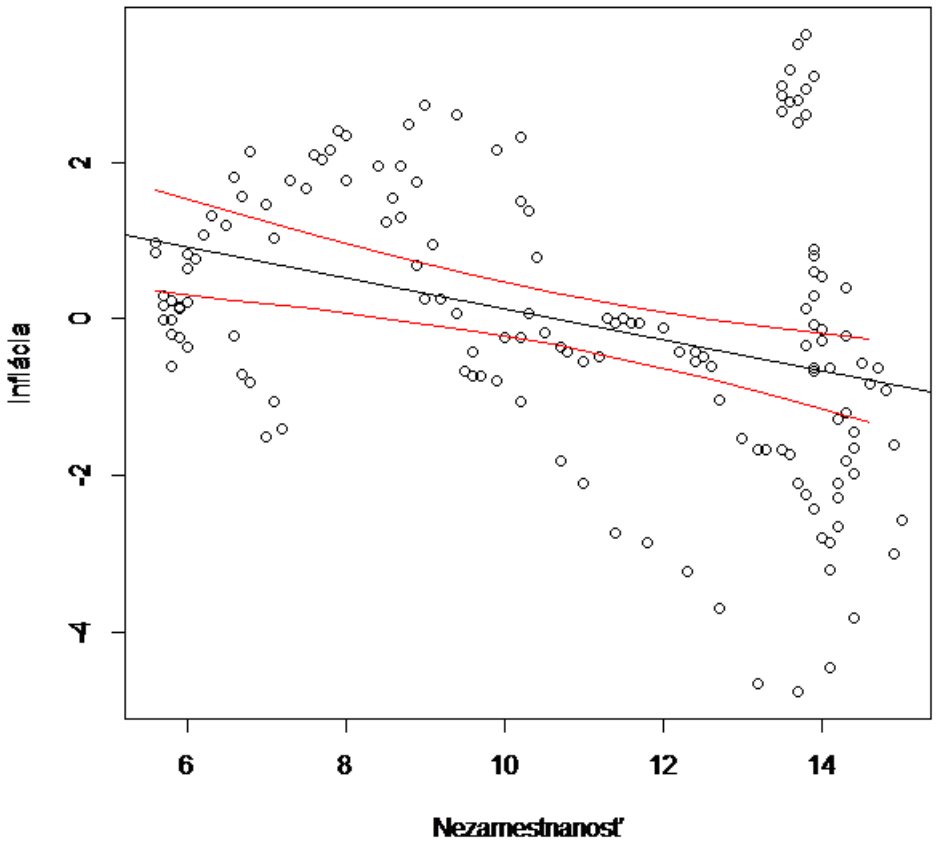
$inflácia = \beta_0 + \beta_1 * nezamestnanosť$

$\hat{\beta}_0 = 2{,}1073$

$\hat{\beta}_1 = -0{,}1985$

Podľa výsledkov nášho modelu by každé navýšenie nezamestnanosti o 1 jednotku znamenalo pokles rastu inflácie o 0,1985, čo len potvrdzuje platnosť krivky. V ekonomike s nulovou nezamestnanosťou by sa rast inflácie držal na úrovni 2,1073. Červenou farbou je zobrazený pás spoľahlivosti pre regresnú krivku na Grafe 28.

Graf 28: Regresná priamka, SVK 2008-2020, zmena inflácie



Zdroj: vlastné spracovanie na základe dát OECD

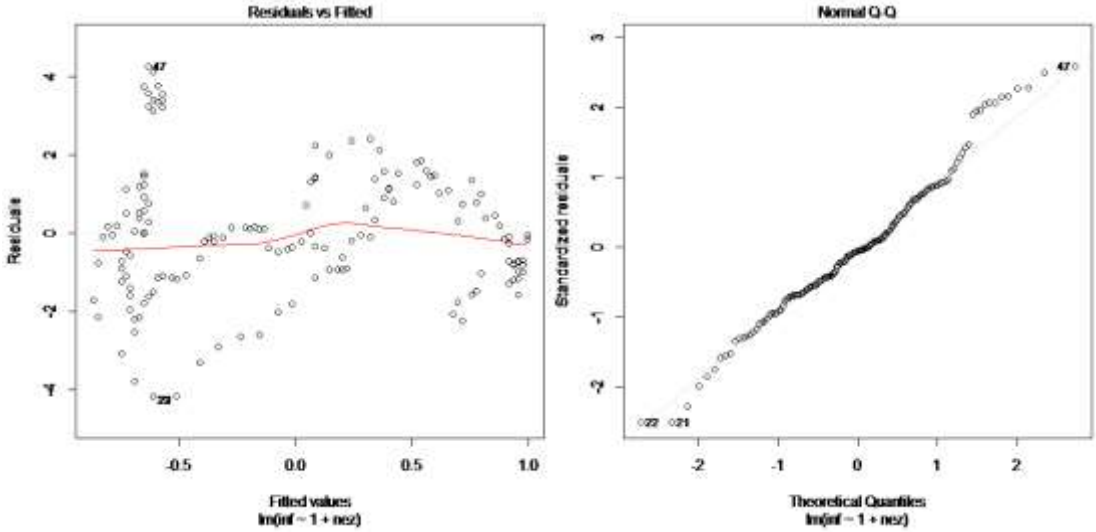
Tabuľka 9: Výsledky lineárnej regresie, SVK 2008-2020, zmena inflácie

SVK 2008-2020, zmena	Estimate	Std. Error	t-value	p-value	
intercept	2,10734	0,4882	4,317	2,8e^-5	
nezamestnanosť	-0,19846	0,04342	-4,57	1,1e^-5	
	Residual std. Error	Multiple R-squared	Adjusted R-squared	F-statistic	p-value
model	1,665	0,1215	0,1157	20,89	1,007e^-7

Zdroj: vlastné spracovanie pomocou softwéru R

Výsledky poukazujú na štatistickú významnosť modelu a jeho koeficientov. Variabilita v modeli je však pomerne nízka a to len 12,15%.

Graf 29: SVK 2008-2020, zmena inflácie



Zdroj: vlastné spracovanie na základe dát z OECD

Na pravej časti Grafu 29 vidíme Graf Residuals vs. Fitted. Na grafe je zobrazených niekoľko pretŕčajúcich hodnôt ako napríklad 21, 22 alebo 47. Taktiež sme overili podmienky lineárnej regresie. Normalita rezíduí bola potvrdená a výsledkom nášho modelu môžeme plne dôverovať.

Pred krízou sme pozorovali na Slovensku pozitívnu koreláciu vo vzťahu medzi infláciou a nezamestnanosťou. To sa však vplyvom krízy zmenilo. Karta sa obrátila a v prvých rokoch krízy sme mohli pozorovať pomerne silnú negatívnu koreláciu. Po udalostiach v roku 2007 až 2008 sa však vláda pokúsila o viaceré ozdravné a ochranné opatrenia, ktoré mali zabrániť ešte závažnejším dopadom na našu ekonomiku. Prvé pozitívne účinky, ktoré sa začali prejavovať okolo roku 2014, narušili negatívnu koreláciu a v snahe znížiť nezamestnanosť bola potláčaná aj inflácia. V prípade novodobej formy Phillipsovej krivky na Slovensku bola kríza zlomovým momentom. Nielenže sme potvrdili štatisticky významnú negatívnu koreláciu, ale tá sa do istej miery na rozdiel od pôvodného vzťahu udržala až do dnes. Koeficient determinácie vyšiel pomerne malý, čo však môže byť spôsobené tým, že na infláciu vplývajú aj mnohé iné silné faktory.

2.2.2 Nemecko

Ekonomický vývoj Nemecka sme spracovali na základe informácií zo zdrojov [18, 39, 41].

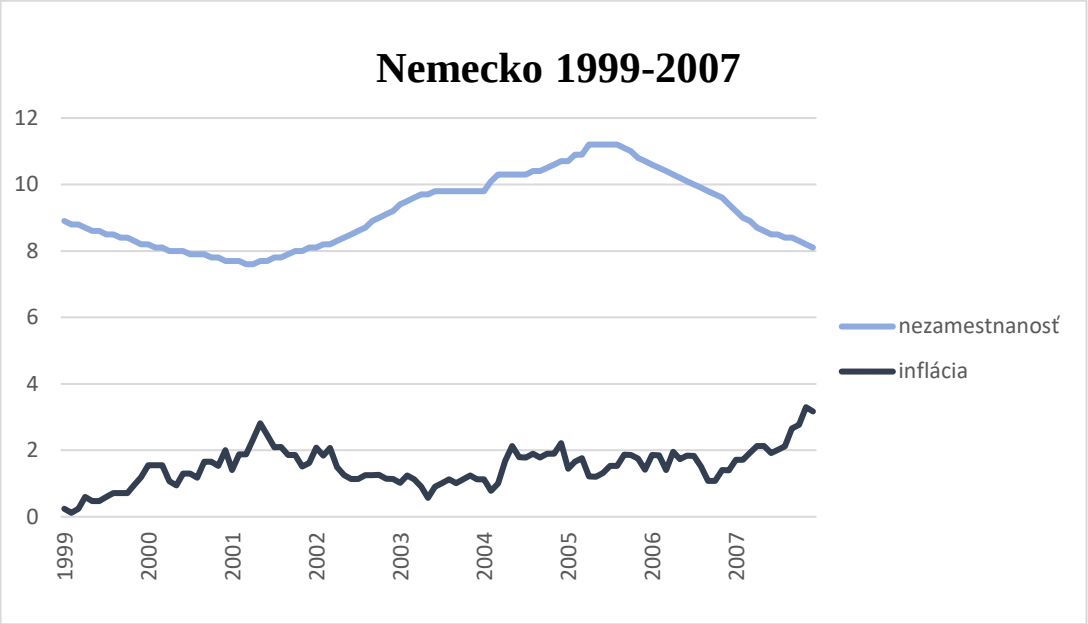
Jedna z najhorších finančných a hospodárskych kríz za posledných 100 rokov sa dostala do Nemecka už začiatkom leta v roku 2007. IKB Deutsche Industriebank bola jednou z prvých obetí krízy v Nemecku, keď jej hrozila strata až vo výške 3,5 miliárd €, čo predstavovalo približne jednu pätinu eur, ktoré investovala do amerických hypoték. Na jar toho istého roku vydalo IWF vyhlásenie, že americká začínajúca hypotekárna kríza nebude mať dosah na ekonomiku v Európe a riziko vzniku globálneho problému je veľmi nízke. Len pár mesiacov na to sa však ukázalo, že toto tvrdenie bolo v celej svojej podstate mylné. Napriek tomu, že IKB na začiatku júla 2007 prezentovala svoju ekonomickú situáciu ako stabilnú, len pár dní na to ostala stáť pred bankrotom. IKB však bola 30. júla 2007 zachránená pomocou štátnych financií a prostriedkov štátnej rozvojovej banky KfW. Bola to úplne prvá súkromná banka v povojnovej histórii Nemecka, ktorá bola dotovaná štátnymi financiami. Bol to však iba začiatok a neostalo len pri ohrození jednej banky. Pád Lehnam Brothers v roku 2008 zmaril všetky šance na rýchle zotavenie a ekonomický systém sa začal rútiť. Centrálne banky na celom svete reagovali veľmi rýchlo a začali tlačiť veľké množstvo likvidity na finančný trh, znížili úrokové sadzby a úpenlivo sa snažili o záchranu finančného systému pred kolapsom. Kancelárka Angela Merkel a vtedajší minister financií sa dokonca verejne zaručili za vklady sporiteľov, v snahe zabrániť panike a hromadným výberom úspor z bánk, ktoré by mohli spôsobiť úplný kolaps finančného systému. Napriek veľkej snahe sa však nepodarilo zachrániť všetky banky. Po niekoľkoročných útrapách v dôsledku krízy padla napríklad aj komerčná banka WestLB. Ešte aj 5 rokov od vypuknutia krízy bola nemecká vláda nútená dotovať miliardami eur zo štátneho rozpočtu hneď niekoľko bánk. Záchranný balík pre nemecké banky sa nafúkol na približne 500 miliárd eur. [41]

Nemecko bolo krízou zasiahnuté pomerne dosť ťažko. Jeho ekonomika, podobne ako aj tá naša, je silno exportne orientovaná a vplyvom krízy sa export prepadol o 19,1%. HDP Nemecka kleslo v roku 2009 v porovnaní s predchádzajúcim o približne 5%, čo predstavovalo v tejto krajine najprudší pokles za posledné storočie. Taktiež sa vymykal priemernému poklesu OECD a takýto markantný pokles zaznamenala už len jediná iná krajina a to Japonsko.

Napriek silnému zásahu bol trh práce poznačený krízou pomerne slabo. Po zjednotení Nemecka v roku 1990 musela krajina čeliť značným problémom na trhu práce, ktoré pretrvávali niekoľko rokov. Od roku 2003 si preto prešlo Nemecko viacerými dôležitými reformami na trhu práce, čo v konečnom dôsledku dopomohlo k udržaniu silnej stability počas krízy. Kríza v Nemecku najviac zasiahla exportne orientované spoločnosti a priemyselnú výrobu. V strachu z nedostatku kvalifikovanej pracovnej sily sa mnohé spoločnosti snažili prepúšťať len v najnevyhnutnejších prípadoch, čo taktiež výrazne dopomohlo k stabilite. Miera nezamestnanosti rástla len veľmi slabo a na konci roku 2010 sa dokonca dostala na nižšiu hranicu ako bola pred krízou. Napriek strastiplnej ceste sa Nemecko z krízy dostávalo pomerne dobre a v roku 2010 zaznamenalo aj opätovný rast ekonomiky.

2.2.2.1 Obdobie od 1999 do 2007

Graf 30: Vývoj nezamestnanosti a inflácie v Nemecku pred Globálnou finančnou krízou



Zdroj: vlastné spracovanie na základe dát z OECD

Na Grafe 30 vidíme, že nezamestnanosť sa v celom tomto období vyvíjala pomerne stabilne v rozmedzí od 8% do 11% a nepozorujeme nijaké rapídne poklesy alebo nárasty ako v iných krajinách. Inflácia sa takmer celé obdobie držala v okolí 1% - 2%. Hodnota pod 2%, ale blízka k 2% je dokonca jedným z cieľov ECB, preto považujeme toto obdobie za stabilné z pohľadu inflačných cieľov v strednodobom horizonte. Nepredpokladáme však pri takomto vývoji platnosť Phillipsovej krivky.

Vzťah miery inflácie a miery nezamestnanosti 1999 – 2007

Korelačný koeficient

Pri teste normality sme ju potvrdili len v prípade inflácie s p-value 0,7083. To potvrdzuje aj miera špicatosti, ktorá sa pohybuje na úrovni 3,59 a aj šikmosť dát s hodnotou 0,265. Pre nezamestnanosť však vyšla p-value menšia ako 5%, a preto nepredpokladáme, že tieto dáta sú normálne. Opäť sme preto využili pri korelačnej analýze Spearmanov korelačný koeficient.

Stanovenie hypotézy:

Dáta: X ... nezamestnanosť

Y ... inflácia

H_0: X a Y nie sú negatívne korelované $\rho \geq 0$ vs. H_1: X a Y sú negatívne korelované $\rho < 0$

H_0 zamietame, ak $\hat{\rho} \ll 0$ $(\doteq -1)$

$\hat{\rho} = -0{,}1273$

$p - value = 0{,}09456$

Test nepotvrdil štatisticky významnú negatívnu koreláciu napriek tomu, že koeficient $\hat{\rho}$ vyšiel záporný. Aby sme však zistili povahu tohto vzťahu, stanovili sme novú hypotézu.

H_0: X a Y nie sú korelované $\rho \neq 0$ vs. H_1: X a Y sú korelované $\rho = 0$

H_0 zamietame, ak $\hat{\rho} = 0$

$\hat{\rho} = -0{,}1273$

$p - value = 0{,}1891$

Druhý test úplne vyvrátil akúkoľvek štatisticky významnú koreláciu medzi našimi skúmanými premennými.

Vzťah zmeny miery inflácie a miery nezamestnanosti 1999 – 2007

Korelačný koeficient

Tak ako aj v predchádzajúcom prípade, aj teraz vyšiel test normality len v prospech inflácie s p-value 0,9696. Pre nezamestnanosť vyšla p-value 0,0401, a preto nepredpokladáme, že tieto dáta sú normálne. Rozhodli sme sa teda pre Spearmanov korelačný koeficient.

Stanovenie hypotézy:

Dáta: X ... nezamestnanosť

Y ... inflácia

H_0: X a Y nie sú negatívne korelované $\rho \geq 0$ vs. H_1: X a Y sú negatívne korelované $\rho < 0$

H_0 zamietame, ak $\hat{\rho} \ll 0$ $(\doteq -1)$

$\hat{\rho} = -0{,}2774$

$p - value = 0{,}001829$

Vzťah medziročnej zmeny inflácie a nezamestnanosti vykazuje negatívny charakter a tento test nám aj potvrdil štatistickú významnosť tejto korelácie. Koeficient korelácie je však bližšie k 0 ako k -1, a preto hovoríme v tomto prípade len o slabej negatívnej korelácii.

Lineárna regresia

Konštrukcia modelu:

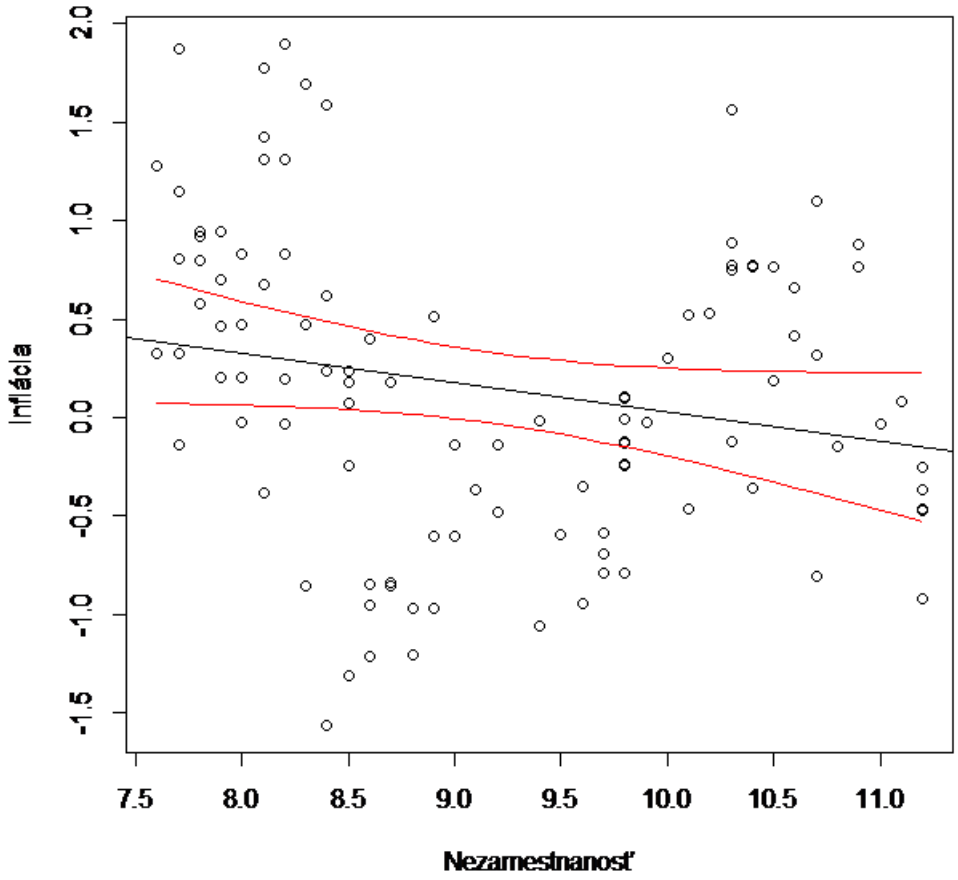
$inflácia = \beta_0 + \beta_1 * nezamestnanosť$

$\hat{\beta}_0 = 1{,}5219$

$\hat{\beta}_1 = -0{,}1485$

Ak by sa v Nemecku v tomto časovom období nachádzala nezamestnanosť na nulovej úrovni, podľa nášho regresného modelu by zmena inflácie mala hodnotu 1,5219. Koeficient $\hat{\beta}_1$ opäť nadobúda zápornú hodnotu. Navýšenie nezamestnanosti o 1 jednotku sa premietne do rastu inflácie ako pokles o 0,1485.

Graf 31: Regresná priamka, DE 1999-2007, zmena inflácie



Zdroj: vlastné spracovanie na základe dát OECD

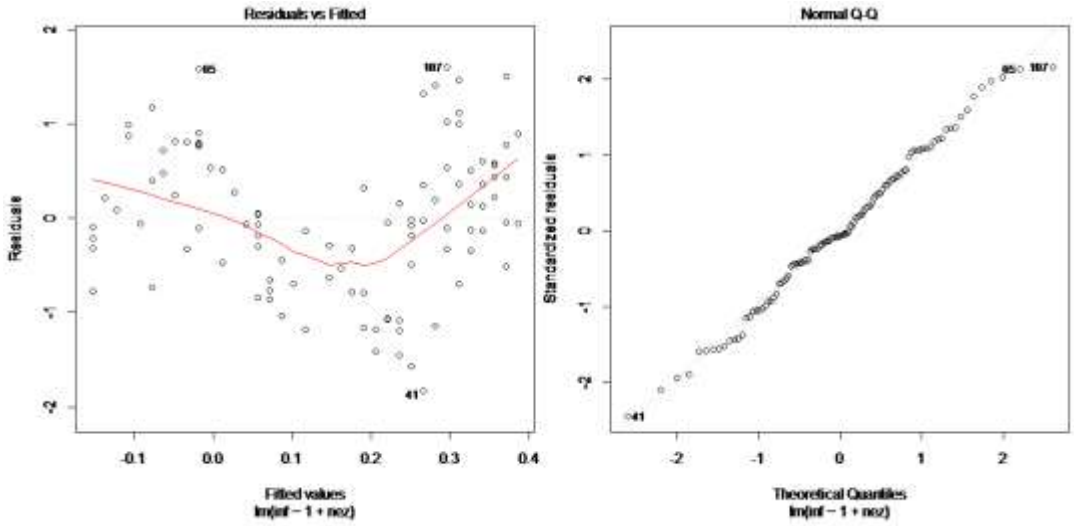
Tabuľka 10: Výsledky lineárnej regresie, DE 1999-2007, zmena inflácie

DE 1999-2007, zmena	Estimate	Std. Error	t-value	p-value	
intercept	3,4558	1,3466	2,566	0,0117	
nezamestnanosť	-1,4961	0,6086	-2,458	0,0156	
	Residual std. Error	Multiple R-squared	Adjusted R-squared	F-statistic	p-value
model	0,7473	0,0593	0,045	6,042	0,01559

Zdroj: vlastné spracovanie pomocou softwéru R

Výsledky regresie poukazujú na štatistickú významnosť celého modelu, avšak veľmi nízky koeficient determinácie môže naznačovať, že model s lineárnou regresnou priamkou nemusí byť úplne vhodný. Na výšku tohto koeficientu majú však dosah aj faktory, ktoré podstatne výraznejšie vplývajú na zmenu inflácie než nezamestnanosť, a ktoré nie sú zahrnuté v modeli.

Graf 32: DE 1999-2007, zmena inflácie

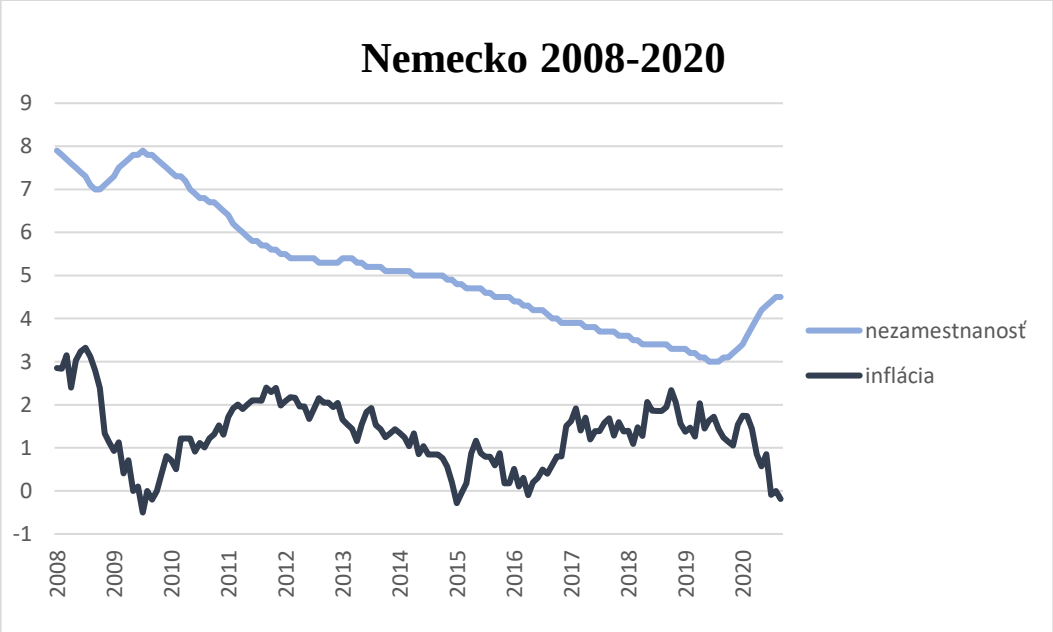


Zdroj: vlastné spracovanie na základe dát z OECD

Body na grafe Residuals vs Fitted už pri prvom pohľade netvoria dostatočne dobrý vodorovný mrak v okolí osi 0. Podmienka normality rezíduí pri lineárnej regresii však bola na základe grafu a aj následného testu potvrdená.

2.2.2.2 Obdobie od 2008 do 2020

Graf 33: Vývoj nezamestnanosti a inflácie v Nemecku po Globálnej finančnej kríze



Zdroj: vlastné spracovanie na základe dát OECD

Vzťah miery inflácie a miery nezamestnanosti 2008 - 2020

Korelačný koeficient

Pri teste normality sme ju potvrdili len v prípade inflácie s p-value 0,8811. Pre nezamestnanosť však vyšla p-value menšia ako 5%, a preto nepredpokladáme, že tieto dáta sú normálne. Opäť sme preto využili pri korelačnej analýze Spearmanov korelačný koeficient.

Stanovenie hypotézy:

Dáta: X ... nezamestnanosť

Y ... inflácia

H_0: X a Y nie sú negatívne korelované $\rho \geq 0$ vs. H_1: X a Y sú negatívne korelované $\rho < 0$

H_0 zamietame, ak $\hat{\rho} \ll 0$ $(\doteq -1)$

$\hat{\rho} = 0{,}052$

$p - value = 0{,}7386$

Test nepotvrdil štatisticky významnú negatívnu koreláciu. Aby sme však zistili povahu tohto vzťahu, stanovili sme novú hypotézu.

H_0: X a Y nie sú korelované $\rho \neq 0$ vs. H_1: X a Y sú korelované $\rho = 0$

H_0 zamietame, ak $\hat{\rho} = 0$

$\hat{\rho} = 0{,}052$

$p - value = 0{,}5228$

Druhý test úplne vyvrátil akúkoľvek štatisticky významnú koreláciu medzi našimi skúmanými premennými.

Vzťah zmeny miery inflácie a miery nezamestnanosti 2008 - 2020

Korelačný koeficient

Normalita bola potvrdená len v jednom prípade a to pri medziročnej zmene inflácie s p-value 0,3791. Pri nezamestnanosti sme normalitu zamietli. Opäť sme preto využili pri korelačnej analýze Spearmanov korelačný koeficient.

Stanovenie hypotézy:

Dáta: X ... nezamestnanosť

Y ... inflácia

H_0: X a Y nie sú negatívne korelované $\rho \geq 0$ vs. H_1: X a Y sú negatívne korelované $\rho < 0$

H_0 zamietame, ak $\hat{\rho} \ll 0$ $(\doteq -1)$

$\hat{\rho} = -0{,}03202$

$p - value = 0{,}3472$

Test nepotvrdil štatisticky významnú negatívnu koreláciu. Aby sme opäť zistili povahu tohto vzťahu, stanovili sme novú hypotézu.

H_0: X a Y nie sú korelované $\rho \neq 0$ vs. H_1: X a Y sú korelované $\rho = 0$

H_0 zamietame, ak $\hat{\rho} = 0$

$\hat{\rho} = -0{,}03202$

$p - value = 0{,}6944$

Druhý test úplne vyvrátil akúkoľvek štatisticky významnú koreláciu medzi našimi skúmanými premennými.

Nemecko sa v porovnaní s ostatnými skúmanými krajinami riadilo vzťahom Phillipsovej krivky len veľmi málo. V rozmedzí 21 rokov sa pôvodný vzťah nepotvrdil ani raz. Nezamestnanosť od roku 2010 až do 2019 v podstate neustále klesala a inflácia sa až na zopár pádov držala na pomerne stabilnej úrovni 1% - 2%. Takýto priebeh nemá však nič spoločné s teóriou Phillipsovej krivky a akékoľvek snahy regulácie nemeckej ekonomiky týmto vzťahom by nemali zmysel. Nemecko je vysoko vyspelá krajina a ani napriek jej stabilným podmienkam pred krízou a relatívne rýchlo upraveným podmienkam po kríze sa vzťah nepreukázal. Ostáva však otázkou „Prečo ? “ „Čím je táto krajina natoľko odlišná ? “.

2.2.3 USA

Ekonomické podmienky a vývoj v USA pred krízou a po kríze sme spracovali na základe [9, 38].

Inflácia v histórii USA v čase hospodárskych rastov takmer neustále narastala. Podniky ponúkali svoje produkty za vyššie ceny, aby boli schopné pokryť rast miezd a iné náklady. Na druhej strane v čase ekonomického ochladenia narastala nezamestnanosť a inflácia klesala. V roku 1990 však prišlo k výraznému odklonu od tohto modelu správania ekonomiky USA. Inflácia sa čoraz viac stávala stabilnou a to aj vtedy, keď nezamestnanosť a ekonomická aktivita zažívali turbulentné obdobie. Do popredia sa tlačili tri hlavné dôvody a to zmena fungovania trhu práce, sploštenie Phillipsovej krivky alebo zlepšenie menovej politiky. Mnohé štúdie však poukazujú na to, že najzásadnejším faktorom sa stala práve zmena Phillipsovej krivky, ktorú zapríčinila oslabená citlivosť cenových rozhodnutí jednotlivých firiem na nákladové tlaky. V ekonomike sa to v konečnom dôsledku prejaví tak, že dopytové šoky budú mať neustále značný vplyv na mieru nezamestnanosti, avšak inflácia zostane na pomerne stabilnej úrovni. [12]

USA bolo prvé desaťročie 21.storočia niekoľkokrát skúšané, následkom čoho si muselo prejsť viacerými búrlivými obdobiami. Hneď na začiatku v roku 2001 bolo USA vystavené približne 8-mesačnej recesii. Je však považovaná za jednu z tých miernejších a zotavenie netrvalo dlho. Už v novembri toho istého roku sa HDP dostalo na pôvodnú úroveň. Naproti pomerne slabému zásahu HDP, miera nezamestnanosti počas nasledujúcich dvoch rokov vzrástla o viac ako 2 %. Napriek rýchlemu zotaveniu však USA nemalo dôvod na radosť. V tom istom roku bolo vystavené masívnemu teroristickému útoku, ktorý mal priamy dopad na ekonomiku. Na 7 dní od útoku úplne uzavreli akciový trh, čo bolo prvýkrát od čias Veľkej hospodárskej krízy v roku 1933. [3]. Len o pár rokov neskôr bolo zasiahnuté opäť. Tentokrát však bolo USA vystavené hospodárskej recesii, hypotekárnej kríze a značnému poklesu na akciových trhoch. Veľká recesia sa spustila koncom roku 2007 a skončila približne v polovici roku 2009 ako dôsledok hypotekárnej krízy. Napriek tomu, že neustále vyskakovali nové a nové varovné signály, nikto spočiatku nepredpokladal, že hypotekárna kríza dokáže zraziť k zemi aj tých najväčších hráčov na Wall Street.

V začiatkoch 30. rokov minulého storočia USA poznačila tvrdá hospodárska kríza. V tom čase však vláda nezasiahla a nechala padnúť na dno niekoľko bánk, čo sa neskôr ukázalo ako podstatná chyba. Takýto finančný kolaps viedol k strate miliónov pracovných

miest a nezamestnanosť sa vyšplhala až na 25%. Poučení z vlastnej histórie, po páde Lehman Brothers išiel minister financií Hank Paulson a predseda FEDu Ben Bernanke pred kongres a požiadali o schválenie viac ako 700 miliardového balíčku na výpomoc pre krachujúce banky. Tento návrh bol schválený a začala sa masívna záchranná operácia.

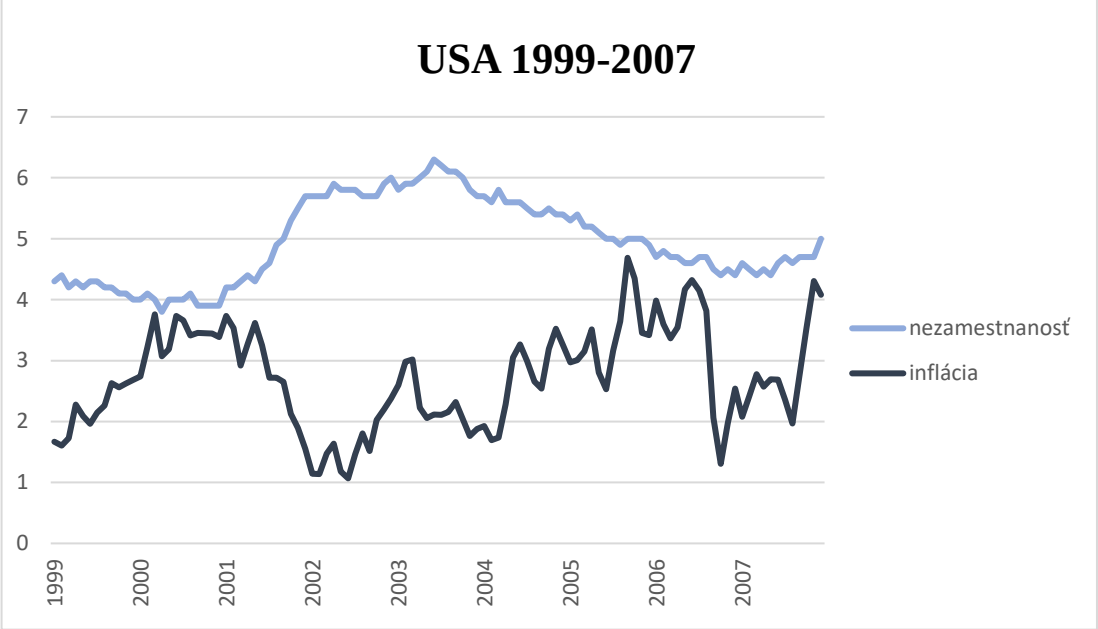
Reakcia FEDu taktiež nenechala na seba dlho čakať a v tom čase predstavil hneď niekoľko záchranných taktík. K ukončeniu recesie dopomohol zo začiatku niekoľkomesačným znižovaním úrokových sadzieb v snahe zabezpečiť na trhu väčšiu likviditu. V prvej polovici roku 2009 nasledoval FED opatrenia Japonskej centrálnej banky a zaviedol kvantitatívne uvoľňovanie, ktoré trvalo až do roku 2014. Kvantitatívne uvoľňovanie je považované za neštandardný nástroj primárne centrálnych bánk na stimuláciu ekonomiky a je využívaný len v tých najzávažnejších prípadoch ako bola napríklad táto tvrdá finančná kríza. FED pomocou tohto nástroja umelo natlačil peniaze do obehu v snahe podporiť ekonomiku likviditou a zabezpečiť tak urýchlenie ekonomického rastu. Bilancia FEDu sa počas trvania kvantitatívneho uvoľňovania navýšila z 1 bil. $ na takmer 4,5 bil. $. Napriek obavám niektorých odborníkov, v priebehu prvých dvoch rokov od vypuknutia krízy, FED nakúpil MBS v hodnote 1,25 bil. $. Takmer neobmedzená schopnosť FEDu produkovať hotovosť dopomohla pokryť toxický dlh. 15. marca 2020 FED opäť oznámil plán realizácie ďalšieho kvantitatívneho uvoľňovania. Toto rozhodnutie bolo schválené na základe otrasov pod piliermi hospodárskeho a trhového systému v dôsledku neutíchajúcej pandémie COVID-19. Do marca 2021 FED navýšil svoju bilanciu o ďalších takmer 3,5 bil. $. [2, 43]

Jednou z nevýhod tohto nekonvenčného stimulačného nástroja je, že existuje riziko vysokej inflácie. Predpokladá sa však, že rýchly nárast by mal nastať až vtedy, keď sa ekonomike začne dariť. Vtedy je potrebné, aby centrálna banka pristúpila k predaju aktív a k zníženiu ponuky peňazí v obehu.

Ako vidíme v pokrízovom období vplýval na infláciu silný regulačný faktor. Preto sme sa rozhodli analyzovať vzťah Phillipsovej krivky práve v tejto krajine. V prvej časti sme zisťovali stav teórie pred krízou a následne sme porovnávali aký vplyv mala samotná kríza a následné regulačné opatrenia.

2.2.3.1 Obdobie od 1999 do 2007

Graf 34: Vývoj nezamestnanosti a inflácie v USA pred Globálnou finančnou krízou



Zdroj: vlastné spracovanie na základe dát OECD

Inflácia počas celého tohto sledovaného obdobia vykazovala neustále výkyvy. V roku 2002 dosiahla najnižšiu hodnotu 1%. Najvyššiu hodnotu dosiahla krátko pred vypuknutím hypotekárnej krízy na konci roku 2005 a to takmer 5%. Nezamestnanosť v dôsledku recesie v roku 2001 vykazovala rastúci trend a až do polovice roku 2003 sa vyšplhala na 6,3%. Od tohto bodu sa však ďalej nezamestnanosť takmer neustále znižovala.

Vzťah miery inflácie a miery nezamestnanosti 1999 - 2007

Korelačný koeficient

Testom normality prešla opäť len inflácia s p-value 0,7808. Miera špicatosti vyšla 2,2858 a šikmosť dát 0,0922. Pre nezamestnanosť sme však na základe p-value 0,04891 museli normalitu zamietnuť. Opäť sme preto využili pri korelačnej analýze Spearmanov korelačný koeficient.

Stanovenie hypotézy:

Dáta: X ... nezamestnanosť

Y ... inflácia

H_0: X a Y nie sú negatívne korelované $\rho \geq 0$ vs. H_1: X a Y sú negatívne korelované $\rho < 0$

H_0 zamietame, ak $\hat{\rho} \ll 0 \ (\doteq -1)$

$\hat{\rho} = -0{,}3984$

$p - value = \ 9{,}77e^{-6}$

Na základe p-value sme sa rozhodli prijať hypotézu H_1, ktorá potvrdzuje štatisticky významnú strednú negatívnu závislosť. Phillipsova krivka sa od roku 1990 postupne splošťovala a závislosť strácala na sile, avšak aj napriek tomu vydržala až do nami sledovaného obdobia.

Lineárna regresia

Konštrukcia modelu:

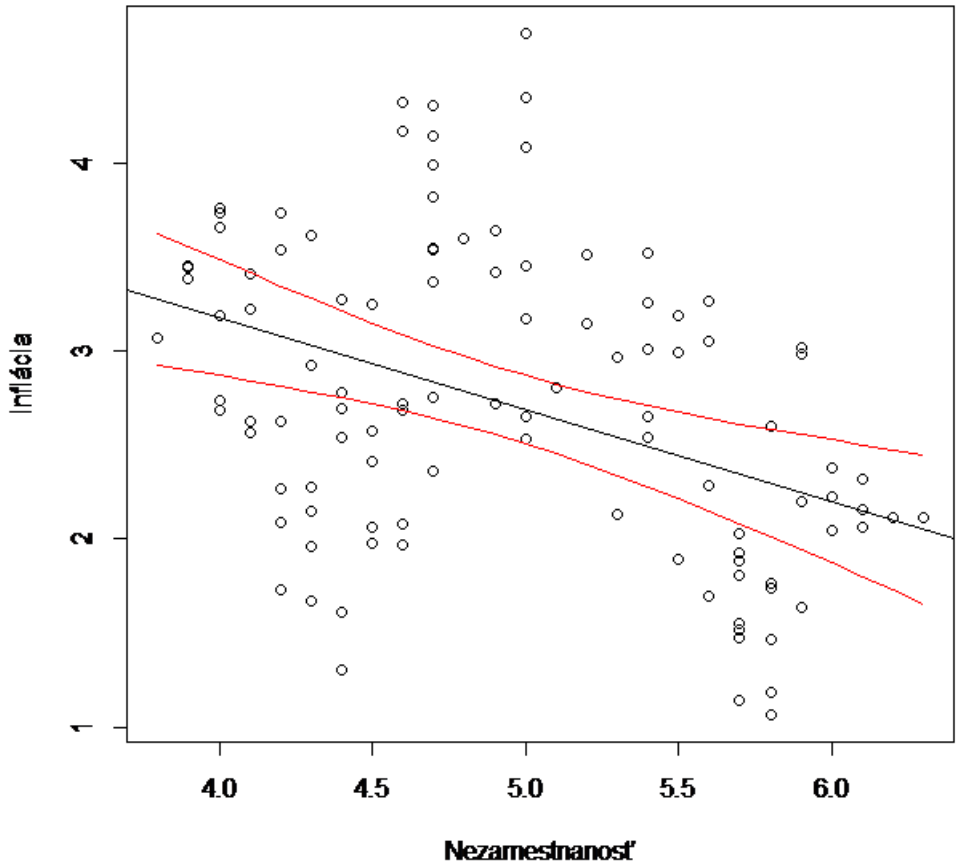
$inflácia = \ \beta_0 + \beta_1 * nezamestnanosť$

$\hat{\beta}_0 = \ 5{,}1317$

$\hat{\beta}_1 = \ -0{,}4889$

Ak by sa v USA v sledovanom časovom horizonte nachádzala nezamestnanosť na nulovej úrovni, podľa nášho regresného modelu by inflácia mala hodnotu 5,1317. Koeficient $\hat{\beta}_1$ opäť nadobúda zápornú hodnotu. Navýšenie nezamestnanosti o 1 jednotku sa premietne do inflácie ako pokles o 0,4889 jednotiek. Body na Grafe 35 sú pomerne dosť rozptýlené od regresnej priamky a jej sklon je len mierny. Červenou farbou je na nasledujúcom grafe zobrazený pás spoľahlivosti pre regresnú krivku.

Graf 35: Regresná priamka, USA 1999-2007



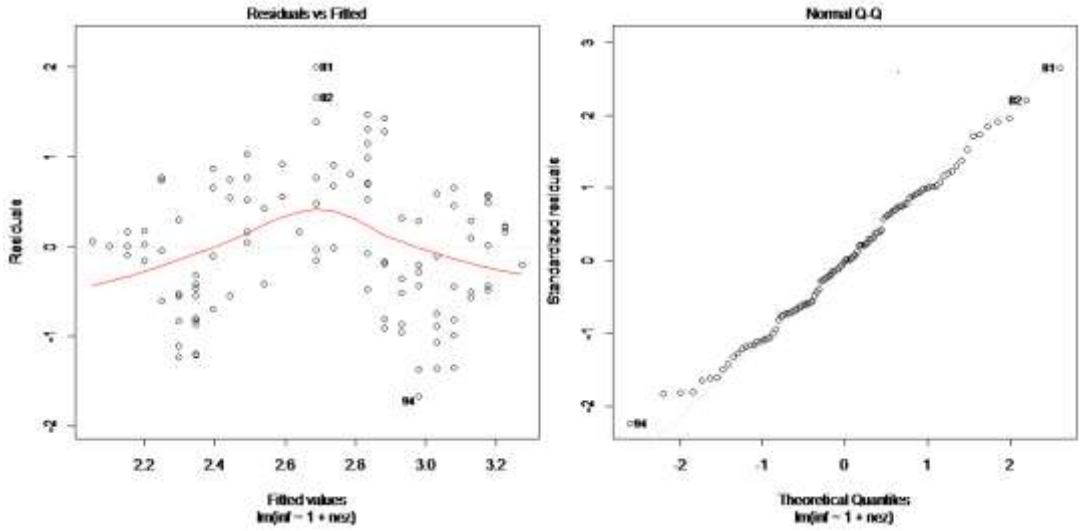
Zdroj: vlastné spracovanie na základe dát OECD

Tabuľka 11: Výsledky lineárnej regresie, USA 1999-2007

USA 1999-2007	Estimate	Std. Error	t-value	p-value	
intercept	5,1317	0,5258	9,761	< 2e^-16	
nezamestnanosť	-0,4889	0,1052	-4,648	9,71e^-6	
	Residual std. Error	Multiple R-squared	Adjusted R-squared	F-statistic	p-value
model	0,757	0,1693	0,1614	21,6	9,707e^-6

Zdroj: vlastné spracovanie pomocou softwéru R

Graf 36: USA 1999-2007



Zdroj: vlastné spracovanie na základe dát z OECD

Pomocou R-ka sme zistili, že náš model je štatisticky významný a potvrdzuje pozorovaný negatívny vzťah. Koeficient determinácie je však pomerne nízky. Len 16,93% zmeny inflácie popisuje v modeli nezamestnanosť. Na Grafe Residuals vs Fitted vľavo vidíme, že body tvoria pomerne uspokojivý mrak okolo osi 0, čo potvrdzuje korektnosť nášho modelu, napriek tomu, že sa tu vyskytuje niekoľko vytŕčajúcich hodnôt. Q-Q graf napravo nám potvrdzuje normalitu rezíduí, ktorú sme overili aj Kolmogorovým-Smirnovým testom. P-value vyšla 0,8225. Na základe poznatkov o ekonomickom vývoji v USA počas tohto obdobia, sme skutočne neočakávali silnú závislosť, čo sa nám v konečnom dôsledku aj potvrdilo.

Vzťah zmeny miery inflácie a miery nezamestnanosti 1999 - 2007

Korelačný koeficient

Testom normality prešla opäť len inflácia s p-value 0,1085. Tento výsledok potvrdzuje aj šikmosť dát -0,564 a miera špicatosti 2,4864. Pre nezamestnanosť sme na základe p-value 0,04891 museli normalitu zamietnuť. Využili sme Spearmanov korelačný koeficient.

Stanovenie hypotézy:

Dáta: X ... nezamestnanosť

Y ... inflácia

H_0: X a Y nie sú korelované $\rho \neq 0$ vs. H_1: X a Y sú korelované $\rho = 0$

H_0 zamietame, ak $\hat{\rho} \doteq 0$

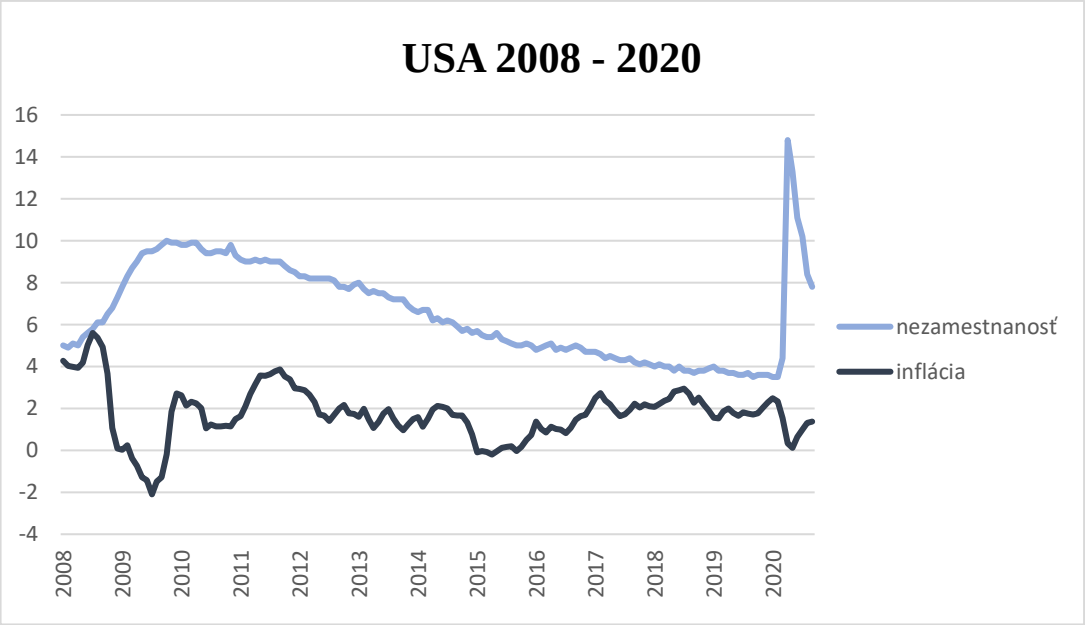
$\hat{\rho} = -0{,}1869$

$p - value = 0{,}05265$

Na základe p-value sme sa rozhodli prijať hypotézu H_0, ktorá vyvracia akúkoľvek štatisticky významnú koreláciu. V prvom období ropného šoku sa práve tento novodobí vzťah prejavoval ako stabilnejší a odolnejší, a preto je zaujímavé, že v tomto prípade 21. storočia nebol potvrdení ani pred krízou.

2.2.3.2 Obdobie od 2008 do 2020

Graf 37: Vývoj nezamestnanosti a inflácie v USA po Globálnej finančnej kríze



Zdroj: vlastné spracovanie na základe dát OECD

V prvých dvoch rokoch sledovaného obdobia môžeme vidieť jasný opačný pohyb medzi nezamestnanosťou a infláciou. Napriek tomu, že inflácia začiatkom roku 2010 mierne poklesla spolu s nezamestnanosťou, následne môžeme vidieť až takmer do konca roku 2011 opätovné protichodné smerovanie inflácie a nezamestnanosti. Po zvyšok obdobia pozorujeme relatívne stabilnú infláciu a výrazne klesajúcu nezamestnanosť. V roku 2020 rapídne narástla nezamestnanosť, čo bolo spôsobené príchodom neočakávanej pandémie. Inflácia naopak v tomto bode poklesla a to približne o 2%.

Vzťah miery inflácie a miery nezamestnanosti 2008 - 2020

Korelačný koeficient

Výsledky Kolmogorovho-Smirnovho testu potvrdili normalitu pre dáta týkajúce sa inflácie s p-value 0,1943. Normalitu pre nezamestnanosť sme na základe p-value pod 5% museli zamietnuť. Na základe výsledkov o normalite dát sme využili Spearmanov korelačný koeficient.

Stanovenie hypotézy:

Dáta: X ... nezamestnanosť

Y ... inflácia

H_0: X a Y nie sú negatívne korelované $\rho \geq 0$ vs. H_1: X a Y sú negatívne korelované $\rho < 0$

H_0 zamietame, ak $\hat{\rho} \ll 0$ ($\doteq -1$)

$\hat{\rho} = -0{,}2$

$p - value = 0{,}00658$

Na základe p-value sme sa rozhodli prijať hypotézu H_1, ktorá potvrdzuje štatisticky významnú, avšak pomerne dosť slabú negatívnu závislosť. Splošťovanie Phillipsovej krivky sa prenieslo aj do pokrízového obdobia. Napriek tomu, že priamo v krízovom období roku 2008 sa inflácia prudšie prepadla, neskôr pozorujeme v jej prípade stabilitu. V čase ropnej krízy 70. rokov sme videli podstatne výraznejšie výkyvy inflácie v závislosti od šoku v ekonomike. Reakcia inflácie v roku 2020 na raketový nárast nezamestnanosti bola taktiež pomerne slabá. Všetky tieto faktory skutočne poukazujú na oslabenie vzťahu. My sme však potvrdili štatisticky významnú koreláciu, a preto tento vzťah netreba ešte úplne zatracovať.

Lineárna regresia

Konštrukcia modelu:

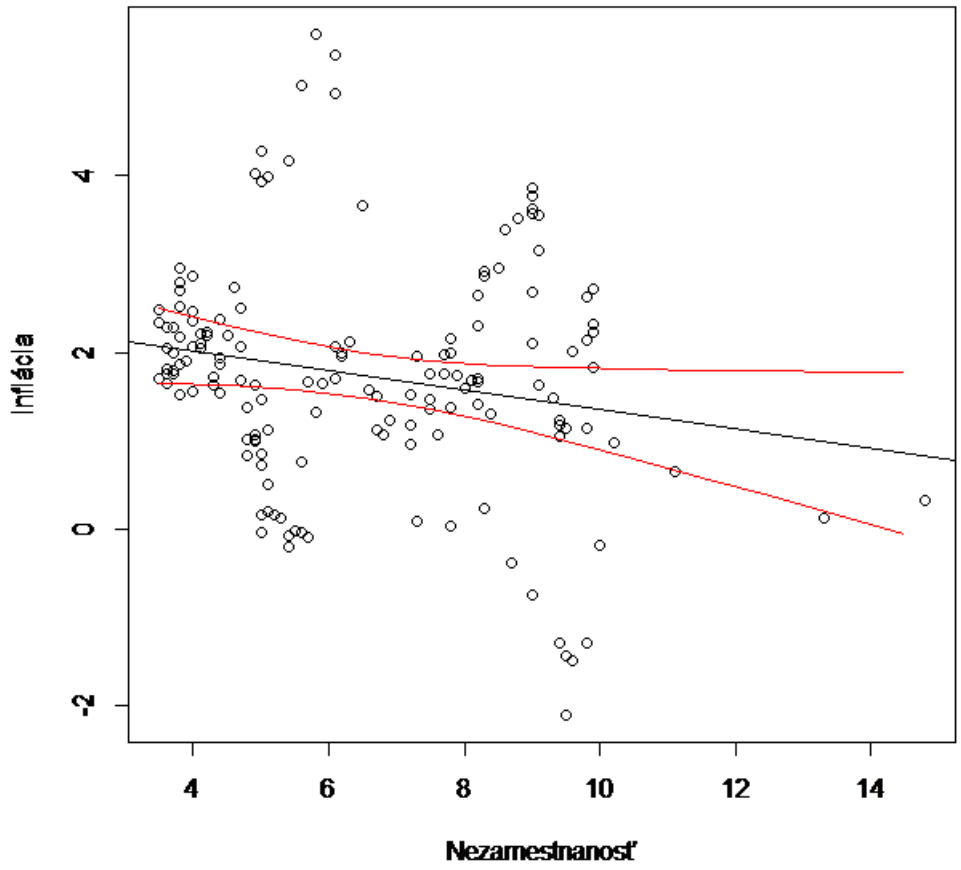
$inflácia = \beta_0 + \beta_1 * nezamestnanosť$

$\hat{\beta}_0 = 2{,}46513$

$\hat{\beta}_1 = -0{,}1107$

Podľa nášho modelu by sa v prípade nulovej nezamestnanosti nachádzala inflácia na úrovni 2,46513. Každé navýšenie nezamestnanosti o 1 jednotku sa v tomto modeli premietne ako pokles inflácie o 0,1107 jednotiek.

Graf 38: Regresná priamka, USA 2008-2020



Zdroj: vlastné spracovanie na základe dát OECD

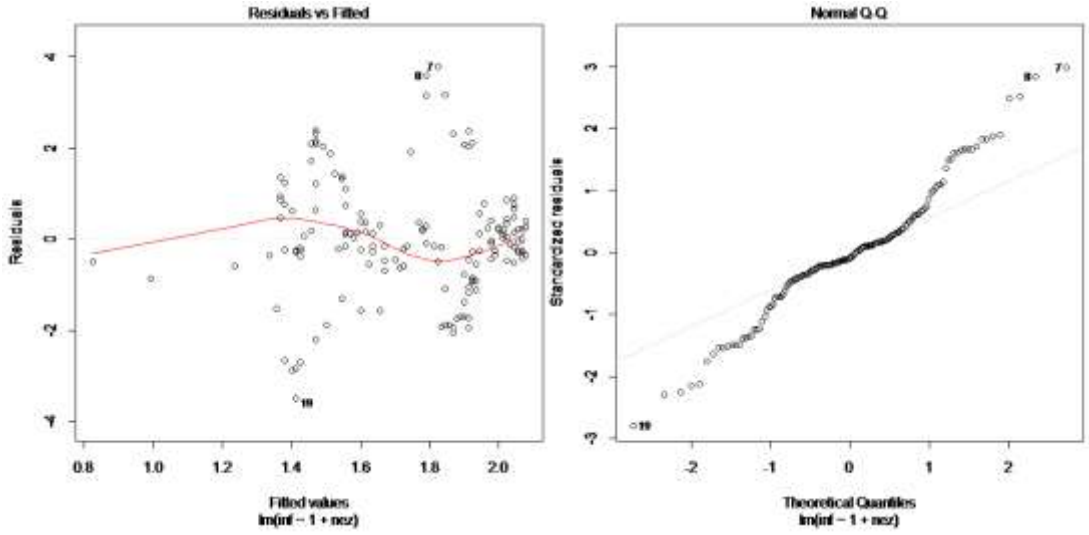
Tabuľka 12: Výsledky lineárnej regresie, USA 2008-2020

USA 2008-2020	Estimate	Std. Error	t-value	p-value	
intercept	2,46513	0,31186	7,905	5,22e^-13	
nezamestnanosť	-0,11073	0,04485	-2,469	0,0147	
	Residual std. Error	Multiple R-squared	Adjusted R-squared	F-statistic	p-value
model	1,271	0,0388	0,0324	6,095	0,01467

Zdroj: vlastné spracovanie pomocou softwéru R

Výsledky regresie poukazujú na štatistickú významnosť celého modelu, avšak veľmi nízky koeficient determinácie môže naznačovať, že model s lineárnou regresnou priamkou nemusí byť úplne vhodný. Na výšku tohto koeficientu majú však dosah aj faktory, ktoré podstatne výraznejšie vplývajú na zmenu inflácie než nezamestnanosť, a ktoré nie sú zahrnuté v modeli.

Graf 39: USA, 2008-2020



Zdroj: vlastné spracovanie na základe dát z OECD

Body na grafe Residuals vs Fitted už pri prvom pohľade netvoria príliš dobrý vodorovný mrak v okolí osi 0. Dochádza tu skôr k rozširovaniu pomyselného pásu okolo hodnôt smerom vpravo. Takýto útvar na grafe naznačuje, že lineárna regresia nemusí byť najvhodnejšia. Podmienka normality rezíduí pri lineárnej regresii však bola na základe grafu a aj následného testu potvrdená.

Vzťah zmeny miery inflácie a miery nezamestnanosti 2008 - 2020

Korelačný koeficient

Testom normality prešla opäť len inflácia s p-value 0,2167. Pre nezamestnanosť sme na základe p-value 0,0111 museli normalitu zamietnuť. Využili sme Spearmanov korelačný koeficient.

Stanovenie hypotézy:

Dáta: X ... nezamestnanosť

Y ... inflácia

H_0: X a Y nie sú negatívne korelované $\rho \geq 0$ vs. H_1: X a Y sú negatívne korelované $\rho < 0$

H_0 zamietame, ak $\hat{\rho} \ll 0 \ (\doteq -1)$

$\hat{\rho} = -0{,}0655$

$p - value = 0{,}2103$

Na základe výsledkov testu sme zistili, že medzi premennými nie je štatisticky významná negatívna korelácia. Aby sme však zistili povahu tohto vzťahu, stanovili sme novú hypotézu.

H_0: X a Y nie sú korelované $\rho \neq 0$ vs. H_1: X a Y sú korelované $\rho = 0$

H_0 zamietame, ak $\hat{\rho} = 0$

$\hat{\rho} = -0{,}0655$

$p - value = 0{,}4205$

Druhý test úplne vyvrátil akúkoľvek štatisticky významnú koreláciu medzi našimi skúmanými premennými. V 70. rokoch v USA sa tento vzťah prejavoval ako podstatne stabilnejší a silnejší ako pôvodný vzťah Phillipsovej krivky. Na jednej strane sa ekonomika USA vyvíjala, avšak podstatným faktorom prečo sa tento vzťah nepotvrdil, môže byť aj odlišnosť vplyvu krízy alebo šoku na ekonomiku. Pravdou však ostáva, že tento vzťah nebol potvrdení ani pred krízou.

2.2.4 Francúzsko

Obraz o ekonomickej situácii Francúzska počas sledovaných období sme si v tejto kapitole zostavili na základe [13, 44].

Francúzsko patrí medzi hlavné ekonomické mocnosti sveta spolu s krajinami ako je napríklad Japonsko, USA, Nemecko alebo Veľká Británia. Špecifické zloženie francúzskej ekonomiky je kombináciou rozsiahleho súkromného sektoru so silnými vládnymi intervenciami. Vládne výdavky v tejto krajine predstavujú až približne 53% HDP. Napriek silnej regulácii pracovných podmienok je miera nezamestnanosti o niečo vyššia v porovnaní s ekonomicky podobnými krajinami. To je spôsobené najmä štrukturálnou nezamestnanosťou, ktorá vznikla v dôsledku deindustrializácie Francúzska v 80. rokoch.

Od konca druhej svetovej vojny však ekonomika francúzska po dobu 30 rokov takmer neustále narastala. Priemerný ročný nárast HDP sa v tom období držal na úrovni 6%. Prvé výraznejšie spomalenie a pokles HDP prišli v dôsledku nárastu cien ropy v období ropného šoku. Ekonomika sa však relatívne rýchlo dokázala vzchopiť a už o pár rokov vykazovala rastúci trend tak ako predtým. Ďalší výrazný prepad francúzskej ekonomiky môžeme pozorovať v roku 2001. Práve prijatie eura do istej miery spôsobilo zabrzdenie ekonomického rastu, pretože sa obyvatelia obávali, že s príchodom novej meny prídu o svoje peniaze. V dôsledku toho začali postupne meniť svoje spotrebiteľské správanie a ich znížené

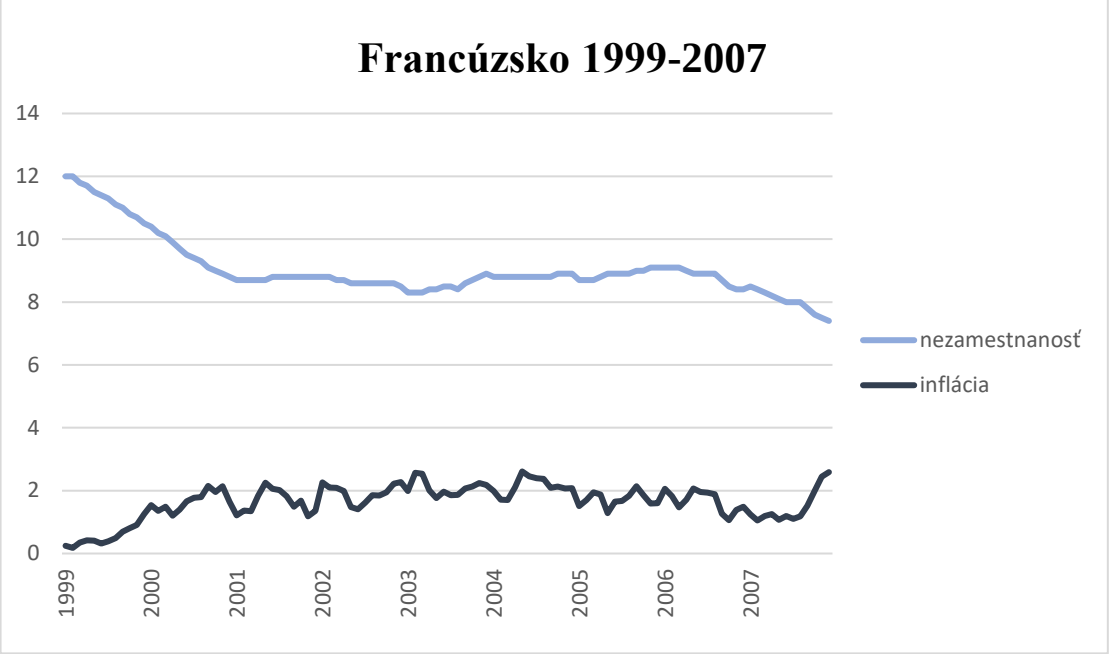
výdavky spôsobili oslabenie dopytu v krajine. Pred zavedením novej meny vo Francúzsku dokonca začali výrazne narastať ceny potravín, služieb a priemyselných výrobkov. Mnoho odborníkov sa však odvracia od názoru, že práve euro stojí za zvyšovaním cien v tejto krajine. Rast HDP sa z 3,9 % v konečnom dôsledku znížil len na 1,1 %. Ani toto zbrzdenie však netrvalo dlho a v roku 2004 bola ekonomika opäť na koni.

Finančná kríza, spôsobená hypotekárnou krízou v roku 2007, zapríčinila pokles celkového bohatstva štátu ako dôsledok prepadu burzy. Vláda musela okresať svoje výdavky a časť peňazí použiť na zachraňovanie bánk, tak ako aj v mnohých iných krajinách. Zlyhávanie bánk má však aj priamy súvis so zlyhávaním spoločností. Banky v čase krízy prestali poskytovať úvery, dôsledkom čoho mali hlavne menšie firmy čoraz väčšie ťažkosti s financovaním. Pokiaľ firmy stratia schopnosť splácať aj svoje dlhy, často sa uchyľujú práve k prepúšťaniu alebo úplnému zavretiu spoločnosti. Takýto kolobeh prirodzene zvyšuje nezamestnanosť. Krátko pred krízou sa nezamestnanosť v tejto krajine pohybovala na úrovni približne 7%. Nanešťastie kríza zapríčinila rast tohto ukazovateľa a v tom najhoršom bode dosiahla nezamestnanosť až 10,5%. Rastúca nezamestnanosť spolu s hromadiacimi sa finančnými problémami mnohých francúzskych rodín vyvolali búrlivé demonštrácie a štrajky v priebehu rokov 2008 a 2009. Protesty boli skutočne silné a účasť obyvateľov na nich sa vyjadrovala v miliónoch. Francúzska vláda bola značne znepokojená hospodárskymi ťažkosťami a búriaci sa sociálny systém jej ešte väčšmi sťažoval prácu.

Zotavenie krajiny z Globálnej finančnej krízy však trvalo o niečo dlhšie ako sa očakávalo a Francúzsko výrazne zaostávalo v porovnaní s podobnými európskymi krajinami. Francúzska ekonomika zostala pomerne nestabilná v dôsledku štrukturálnej nerovnováhy. V roku 2020 zasiahla celý svet pandémia a Francúzsko zaznamenalo jeden z najhorších hospodárskych poklesov v Európskej únii. Bol prijatý rozsiahly balík núdzovej pomoci na záchranu firiem, pracovných miest a domácností. Inflácia následkom pandémie poklesla o niečo viac ako 1% a predpokladá sa, že ostane na nízkej úrovni aj po zvyšok roku 2021. Od roku 2016 začala nezamestnanosť konečne prvýkrát od finančnej krízy naberať klesajúci trend a na začiatku roku 2020 dosiahla úroveň 7,5%. Nástupom pandémie sa však tento trend pokazil, a tak ako aj v mnohých iných krajinách, ani Francúzsko sa nevyhlo opätovnému zvyšovaniu nezamestnanosti, ktorá v priebehu roka vystrelila na 9,5%. Vysoká miera nezamestnanosti, najmä medzi mladými ľuďmi, zostáva pre politikov stále väčším problémom.

2.2.4.1 Obdobie od 1999 do 2007

Graf 40: Vývoj nezamestnanosti a inflácie vo Francúzsku pred Globálnou finančnou krízou



Zdroj: vlastné spracovanie na základe dát OECD

Inflácia sa takmer počas celého sledovaného obdobia držala na pomerne stabilnej úrovni v okolí 2 %. Jediný výrazný nárast pozorujeme od roku 1999 do 2001, kedy Francúzsko postupne prechádzalo na novú menu. Od 1999 do 2001, na rozdiel od inflácie, nezamestnanosť klesala a v konečnom dôsledku sa udržala na úrovni približne 9%. Od roku 2007 opäť pozorujeme výraznejší pohyb pozorovaných ukazovateľov. Správanie, ktoré môžeme vidieť na grafe skutočne zodpovedá ekonomickej teórii Phillipsovej krivky. Toto tvrdenie si však opäť overíme pomocou štatistických metód.

Vzťah miery inflácie a miery nezamestnanosti 1999 - 2007

Korelačný koeficient

Testom normality prešla opäť len inflácia s p-value 0,2116. Miera špicatosti vyšla 3,295 a šikmosť dát -0,7835. Pre nezamestnanosť sme však na základe p-value $4{,}554e^{-8}$ museli normalitu zamietnuť. Opäť sme preto využili pri korelačnej analýze Spearmanov korelačný koeficient.

Stanovenie hypotézy:

Dáta: X ... nezamestnanosť

Y ... inflácia

H_0: X a Y nie sú negatívne korelované $\rho \geq 0$ vs. H_1: X a Y sú negatívne korelované $\rho < 0$

H_0 zamietame, ak $\hat{\rho} \ll 0$ $(\doteq -1)$

$\hat{\rho} = -0{,}2519$

$p - value = 0{,}004262$

Na základe výsledkov môžeme konštatovať, že medzi pozorovanými premennými skutočne existuje štatisticky významná negatívna korelácia. Výška korelačného koeficientu však poukazuje len na slabšiu závislosť. Silnejšia závislosť medzi pozorovanými krajina sa však v tomto období prejavila už len v USA.

Lineárna regresia

Konštrukcia modelu:

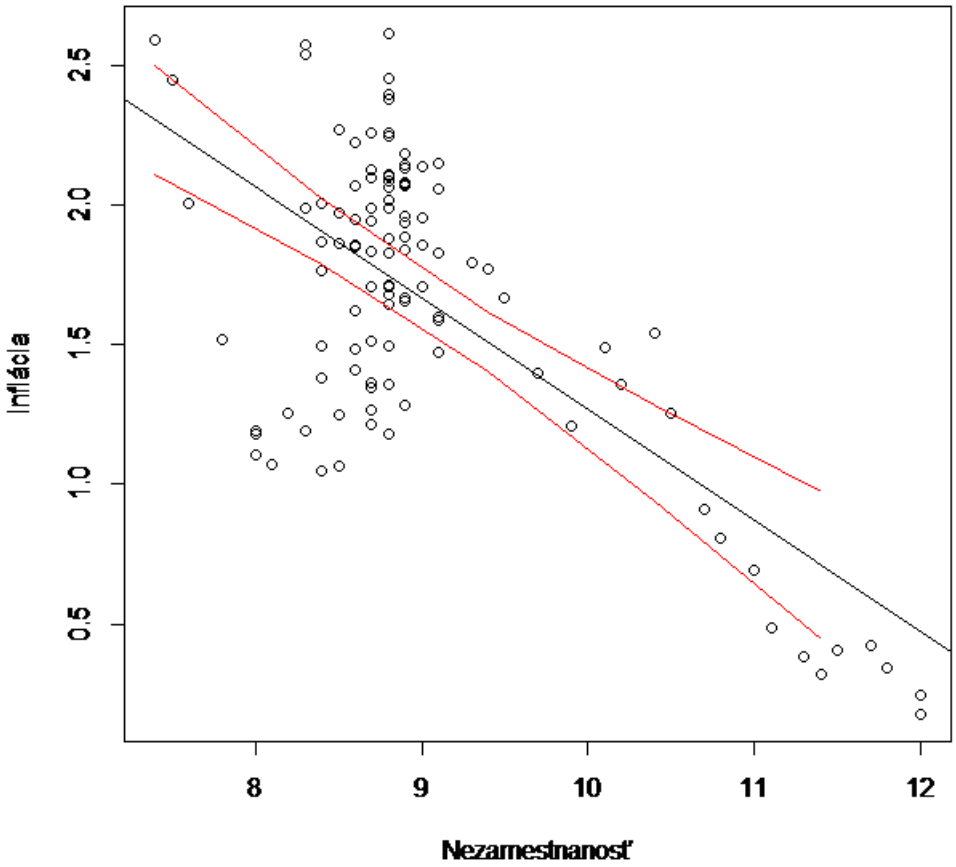
$inflácia = \beta_0 + \beta_1 * nezamestnanosť$

$\hat{\beta}_0 = 5{,}253$

$\hat{\beta}_1 = -0{,}3984$

Ak by sa vo Francúzsku v tomto časovom období nachádzala nezamestnanosť na nulovej úrovni, podľa nášho regresného modelu by inflácia mala hodnotu 5,253. Koeficient $\hat{\beta}_1$ opäť nadobúda zápornú hodnotu. Navýšenie nezamestnanosti o 1 jednotku sa premietne do inflácie ako pokles o 0,3984. Červenou farbou je na nasledujúcom grafe zobrazený pás spoľahlivosti pre regresnú krivku.

Graf 41: Regresná priamka, Francúzsko 1999-2007



Zdroj: vlastné spracovanie na základe dát OECD

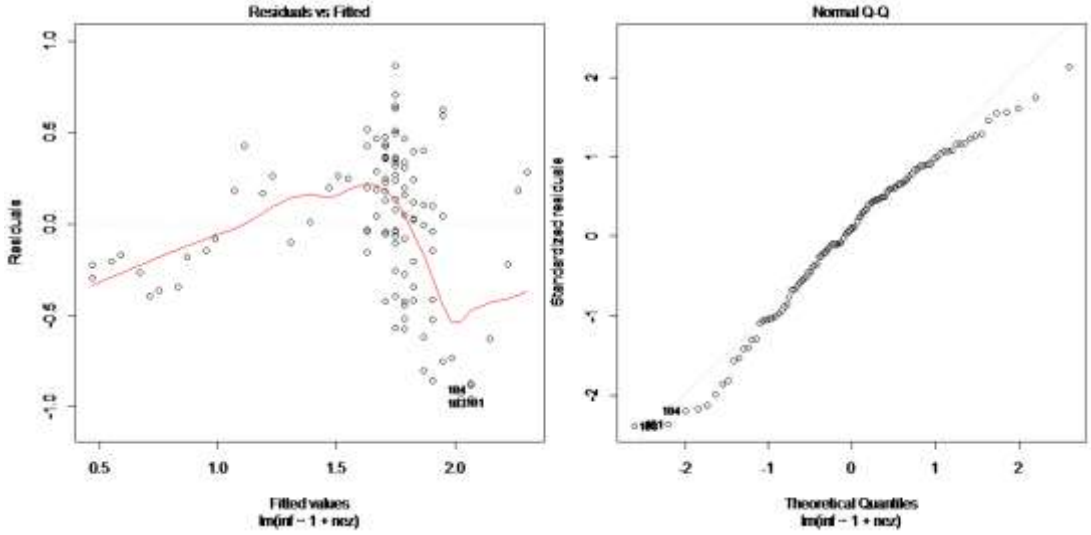
Tabuľka 13: Výsledky lineárnej regresie, Francúzsko 1999-2007

Francúzsko 1999-2007	Estimate	Std. Error	t-value	p-value	
intercept	5,25306	0,3787	13,871	< 2e^-16	
nezamestnanosť	-0,3984	0,04171	-9,551	5,74e^-16	
	Residual std. Error	Multiple R-squared	Adjusted R-squared	F-statistic	p-value
model	0,4064	0,4626	0,4575	91,23	5,739e^-16

Zdroj: vlastné spracovanie pomocou softwéru R

Pomocou R-ka sme zistili, že náš model je štatisticky významný a potvrdzuje pozorovaný negatívny vzťah. Koeficient determinácie je dokonca pomerne vysoký. Takmer 50% variability inflácie popisuje nezamestnanosť.

Graf 42: Francúzsko 1999-2007



Zdroj: vlastné spracovanie na základe dát OECD

Body na grafe Residuals vs Fitted už pri prvom pohľade netvoria príliš dobrý vodorovný mrak v okolí osi 0 a dochádza skôr k rozširovaniu pomyselného pásu okolo hodnôt smerom vpravo. Takýto útvar na grafe naznačuje, že lineárna regresia nemusí byť najvhodnejšia. Podmienka normality rezíduí pri lineárnej regresii bola na základe grafu a aj následného testu potvrdená s p-value 0,5531.

Vzťah zmeny miery inflácie a miery nezamestnanosti 1999 - 2007

Korelačný koeficient

Testom normality prešla opäť len inflácia s p-value 0,7833. Výsledok testu potvrdili aj ukazovatele ako šikmosť dát s hodnotou 0,2156 a miera špicatosti 2,1726. Pre nezamestnanosť sme na základe p-value $4{,}554e^{-8}$ museli normalitu zamietnuť. Využili sme na základe výsledkov o normalite Spearmanov korelačný koeficient.

Stanovenie hypotézy:

Dáta: X ... nezamestnanosť

Y ... inflácia

H_0: X a Y nie sú negatívne korelované $\rho \geq 0$ vs. H_1: X a Y sú negatívne korelované $\rho < 0$

H_0 zamietame, ak $\hat{\rho} \ll 0 \ (\doteq -1)$

$\hat{\rho} = 0{,}1093$

$p - value = 0{,}87$

Výsledky zamietli akúkoľvek štatisticky významnú negatívnu koreláciu. Aby sme zistili, či medzi pozorovanými premennými je pozitívna korelácia alebo nie je vôbec žiadna, zostavili sme novú testovaciu hypotézu.

H_0: X a Y nie sú korelované $\rho \neq 0$ vs. H_1: X a Y sú korelované $\rho = 0$

H_0 zamietame, ak $\hat{\rho} = 0$

$\hat{\rho} = 0{,}1093$

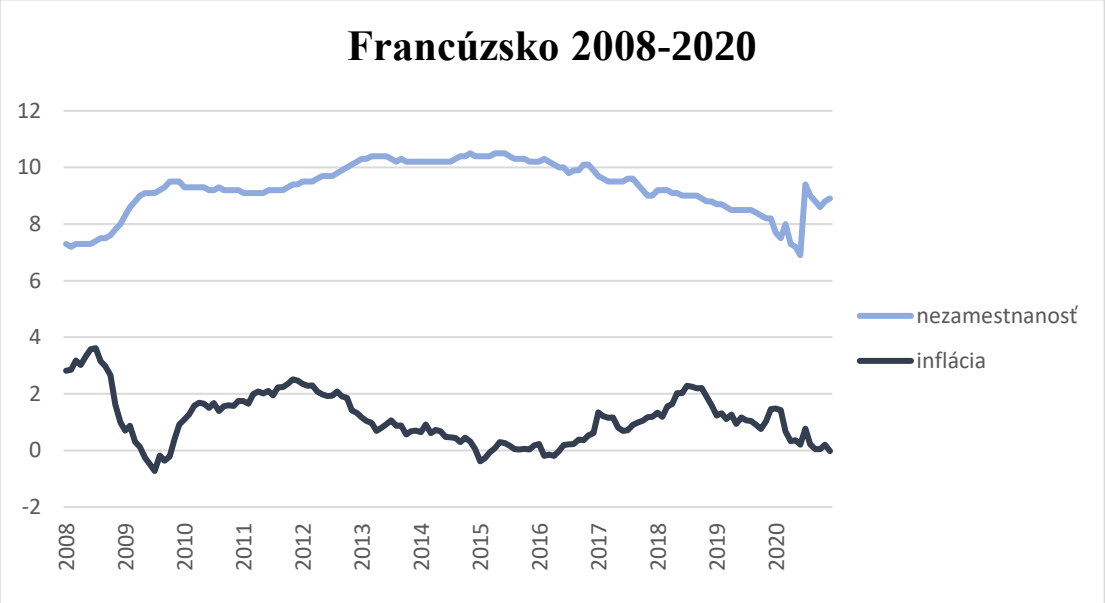
$p - value = 0{,}26$

Výsledky poukazujú na to, že medzi medziročnou zmenou inflácie a nezamestnanosťou v tomto období nevznikol nijaký štatisticky významný vzťah.

V období pred krízou sme zistili veľmi podobné výsledky Francúzska a USA a to aj napriek tomu, že ekonomika USA bola vystavená v tom čase viacerým búrlivým obdobiam. Nezamestnanosť aj inflácia zažívali podstatne výraznejšie výkyvy ako v prípade Francúzska, kde bolo obdobie pred krízou charakteristické takmer nepretržitou stabilitou.

2.2.4.2 Obdobie od 2008 do 2020

Graf 43: Vývoj nezamestnanosti a inflácie vo Francúzsku po Globálnej finančnej kríze



Zdroj: vlastné spracovanie na základe dát OECD

V porovnaní s USA, Francúzsko začalo rok 2008 na úrovni nezamestnanosti až o 3% väčšej. Kríza následne vyvolala nárast, ktorý pretrvával až do roku 2016. Obe krajiny sa

dostali v najkritickejšom období na hodnotu okolo 10%. Vo Francúzsku bol však nárast dlhodobejší na rozdiel od USA, v ktorom došlo k rýchlemu skokovému nárastu a následne pomerne rýchlemu poklesu na pôvodnú úroveň. Francúzsku trvalo takmer 12 rokov, kým sa im podarilo dostať nezamestnanosť aspoň na takú úroveň aká bola pred krízou. Nanešťastie v roku 2020 zasiahla celý svet pandémia a skazila Francúzsku snahu a vyhliadky na nižšiu nezamestnanosť. V tom roku vplyvom pandémie vzrástla miera nezamestnanosti zo 7,2% na 9,4%. Inflácia od polovice roku 2007 až do polovice roku 2008 narastala. Následne však pozorujeme pomerne rýchly pokles, kedy sa inflácia prepadla pod 0%. Takéto ekonomické správanie podporuje teóriu Phillipsovej krivky. Reakcia inflácie a nezamestnanosti bola v prvých 2 rokoch vo Francúzsku a v USA skutočne veľmi podobná, len s tým rozdielom, že vo Francúzsku bol pohyb inflácie o niečo miernejší. V USA sa inflácia prepadla na -2% a vo Francúzsku sa prepad zastavil na -0,5%. Aj následný vývoj inflácie bol skutočne v oboch krajinách relatívne podobný. Od roku 2012 miera inflácie klesala. Rok 2016 sa niesol v oboch krajinách v duchu rastu inflácie z nulovej úrovne.

Vzťah miery inflácie a miery nezamestnanosti 2008 - 2020

Korelačný koeficient

Kolmogorov-Smirnov test potvrdil normalitu dát s p-value 0,7856 len v prípade inflácie na čo poukazuje aj miera špicatosti 2,7187, ktorá sa pre dáta blíži k hodnote 3 a šikmosť dát, ktorá je pomerne blízka 0 a to presne 0,43. Pri nezamestnanosti sa normalita nepotvrdila. Budeme preto využívať Spearmanov korelačný koeficient.

Stanovenie hypotézy:

Dáta: X ... nezamestnanosť

Y ... inflácia

H_0: X a Y nie sú negatívne korelované $\rho \geq 0$ vs. H_1: X a Y sú negatívne korelované $\rho < 0$

H_0 zamietame, ak $\hat{\rho} \ll 0 \ (\doteq -1)$

$\hat{\rho} = -0{,}481$

$p - value = \ 1{,}55e^{-10}$

Na základe výsledkov môžeme konštatovať, že medzi pozorovanými premennými skutočne existuje štatisticky významná negatívna korelácia. Výška korelačného koeficientu poukazuje na stredne silnú závislosť. Napriek tomu, že sa mohlo zdať, že vývoj vo

Francúzsku po kríze bol podobný s vývojom USA, korelácia v tomto prípade vyšla podstatne silnejšia. To je zapríčinené práve vývojom nezamestnanosti, ktorá sa podobala len v krátkych časových úsekoch.

Lineárna regresia

Konštrukcia modelu:

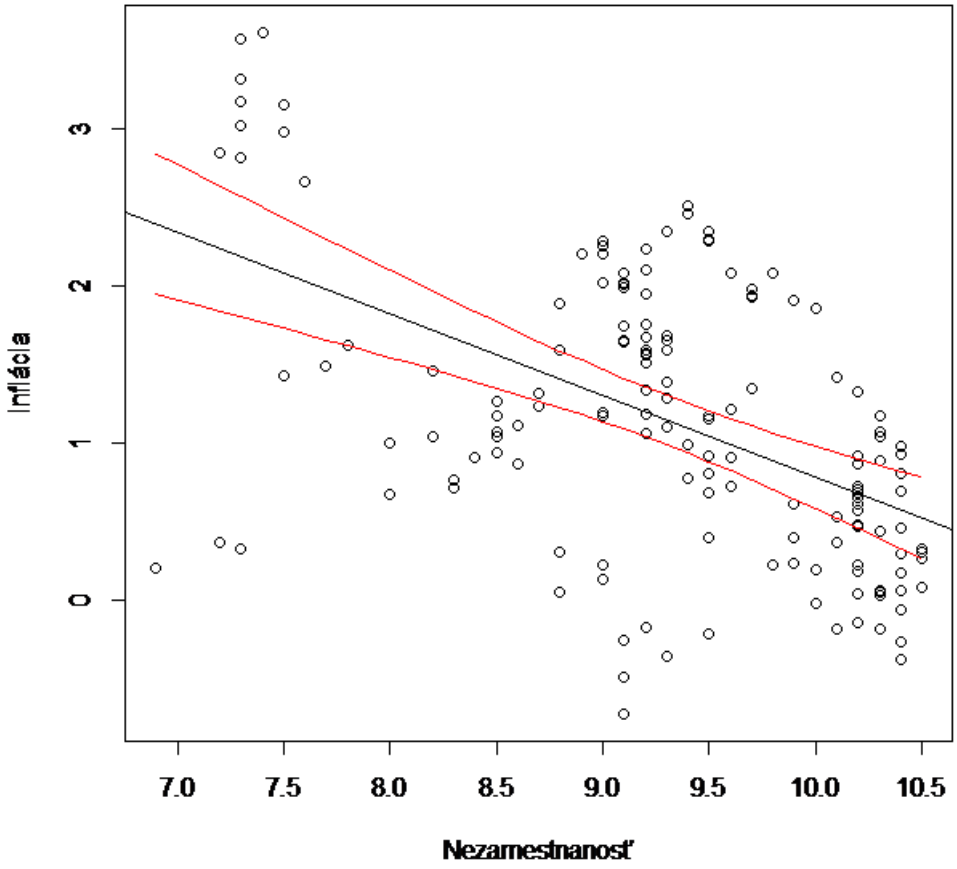
$$inflácia = \beta_0 + \beta_1 * nezamestnanosť$$

$$\hat{\beta}_0 = 5{,}992$$

$$\hat{\beta}_1 = -0{,}5212$$

Ak by sa v tomto časovom období nachádzala nezamestnanosť na nulovej úrovni, podľa nášho regresného modelu by inflácia dosiahla hodnotu 5,992. Navýšenie nezamestnanosti o 1 jednotku sa premietne do inflácie ako pokles o 0,5212. Červenou farbou je na Grafe 44 opäť zobrazený pás spoľahlivosti pre regresnú krivku.

Graf 44: Regresná priamka, Francúzsko 2008-2020



Zdroj: vlastné spracovanie na základe dát OECD

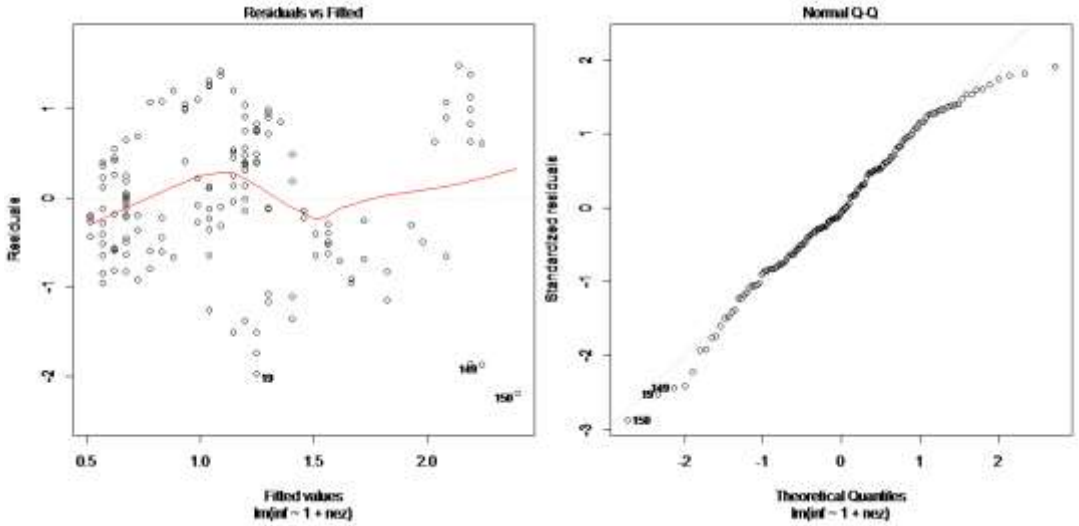
Tabuľka 14: Výsledky lineárnej regresie, Francúzsko 2008-2020

Francúzsko 2008-2020	Estimate	Std. Error	t-value	p-value	
intercept	5,99166	0,66027	9,075	5,77e^-16	
nezamestnanosť	-0,52123	0,07062	-7,381	9,83e^-12	
	Residual std. Error	Multiple R-squared	Adjusted R-squared	F-statistic	p-value
model	0,7864	0,2651	0,2602	54,47	9,827e^-12

Zdroj: vlastné spracovanie pomocou softwéru R

Koeficient determinácie nám vyšiel 0,2651, čo znamená, že 26,51% variability je vysvetlených pomocou nezávislej premennej a teda pomocou nezamestnanosti. Všetky p-value nám vyšli pod hladinou významnosti z čoho sme usúdili, že náš model a aj jeho koeficienty sú štatisticky významné.

Graf 45: Francúzsko 2008-2020



Zdroj: vlastné spracovanie na základe dát OECD

Body na grafe Residuals vs Fitted už pri prvom pohľade netvoria príliš dobrý vodorovný mrak v okolí osi 0. Q-Q graf napravo nám potvrdzuje normalitu rezíduí, ktorá patrí medzi podmienky lineárnej regresie. Okrem grafického overenia sme použili aj Kolmogorov-Smirnov test, ktorý ju potvrdil s p-value 0,8429.

Vzťah zmeny miery inflácie a miery nezamestnanosti 2008 - 2020

Korelačný koeficient

Kolmogorov-Smirnov test potvrdil normalitu dát s p-value 0,4415 len v prípade inflácie na čo poukazuje aj miera špicatosti 4,1762, ktorá sa mierne líši od hodnoty 3, avšak nie nejak drasticky. Šikmosť dát je pomerne blízka 0 a to presne -0,641. Pri nezamestnanosti sa normalita nepotvrdila. Budeme preto využívať Spearmanov korelačný koeficient.

Stanovenie hypotézy:

Dáta: X ... nezamestnanosť

Y ... inflácia

H_0: X a Y nie sú negatívne korelované $\rho \geq 0$ vs. H_1: X a Y sú negatívne korelované $\rho < 0$

H_0 zamietame, ak $\hat{\rho} \ll 0 \ (\doteq -1)$

$\hat{\rho} = -0{,}224$

$p - value = \ 0{,}0024$

Vzťah medziročnej zmeny inflácie a nezamestnanosti vykazuje negatívny charakter a tento test nám aj potvrdil štatistickú významnosť tejto korelácie. Koeficient korelácie je však podstatne bližšie k 0 ako k -1, a preto hovoríme v tomto prípade len o slabej negatívnej korelácii.

Lineárna regresia

Konštrukcia modelu:

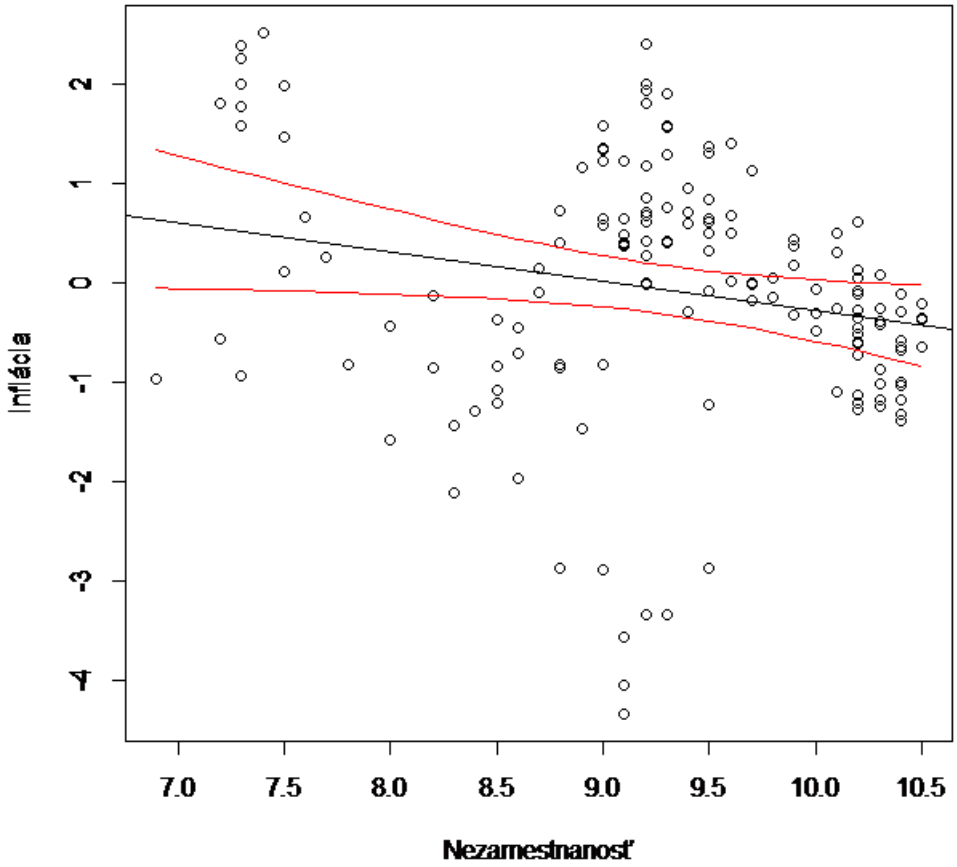
$inflácia = \ \beta_0 + \beta_1 * nezamestnanosť$

$\hat{\beta}_0 = \ 2{,}6828$

$\hat{\beta}_1 = \ -0{,}297$

Ak by sa v tomto časovom období nachádzala nezamestnanosť na nulovej úrovni, podľa nášho regresného modelu by inflácia dosiahla hodnotu 2,6828. Navýšenie nezamestnanosti o 1 jednotku sa premietne do rastu inflácie ako pokles o 0,297. Červenou farbou je na nasledujúcom grafe opäť zobrazený pás spoľahlivosti pre regresnú krivku. Výsledky poukazujú na to, že vo Francúzsku vplyvom krízy a následných opatrení prišlo k posilneniu vzťahu medziročnej zmeny miery inflácie a nezamestnanosti, nakoľko pred krízou sa tento vzťah vôbec nepotvrdil.

Graf 46: Regresná priamka, Francúzsko 2008-2020, zmena inflácie



Zdroj: vlastné spracovanie na základe dát OECD

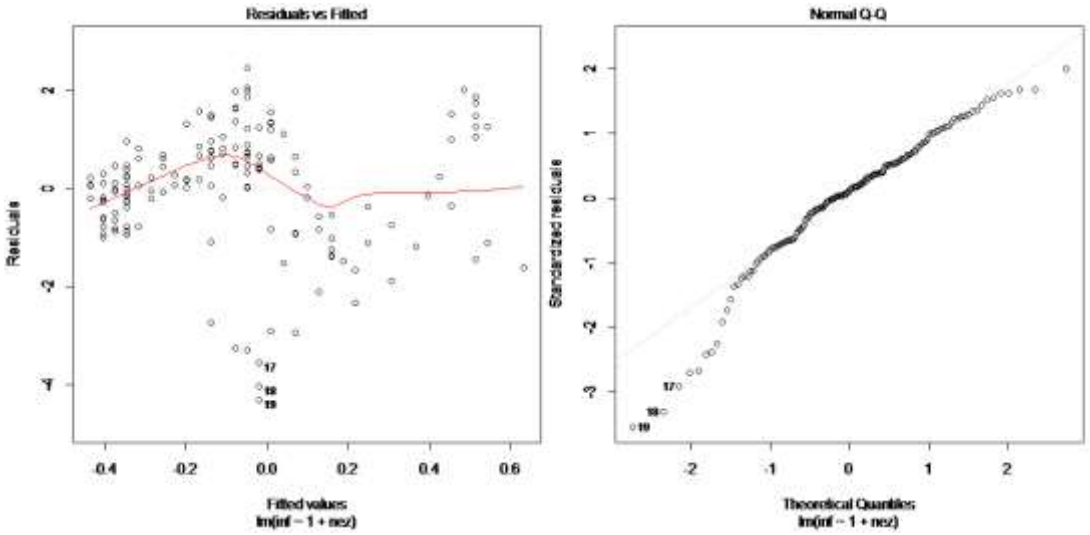
Tabuľka 15: Výsledky lineárnej regresie, Francúzsko 2008-2020, zmena inflácie

Francúzsko 2008-2020, zmena	Estimate	Std. Error	t-value	p-value	
intercept	2,6828	1,0241	2,62	0,00968	
nezamestnanosť	-0,297	0,1097	-2,708	0,00754	
	Residual std. Error	Multiple R-squared	Adjusted R-squared	F-statistic	p-value
model	1,226	0,04545	0,03925	7,333	0,007537

Zdroj: vlastné spracovanie pomocou softwéru R

Výsledky regresie poukazujú na štatistickú významnosť celého modelu, avšak veľmi nízky koeficient determinácie môže naznačovať, že model s lineárnou regresnou priamkou nemusí byť úplne vhodný. Na výšku tohto koeficientu majú však dosah aj faktory, ktoré podstatne výraznejšie vplývajú na zmenu inflácie než nezamestnanosť, a ktoré nie sú zahrnuté v modeli.

Graf 47: Francúzsko 2008-2020, zmena inflácie



Zdroj: vlastné spracovanie na základe dát OECD

Body na grafe Residuals vs Fitted už pri prvom pohľade netvoria príliš dobrý vodorovný mrak v okolí osi 0. Takýto útvar na grafe nám opäť naznačuje, že lineárna regresia nemusí byť najvhodnejšia. Podmienka normality rezíduí pri lineárnej regresii bola na základe grafu a aj následného testu potvrdená s p-value 0,07449.

Negatívna korelácia sa v prípade Francúzska potvrdila v prípade pôvodného vzťahu Phillipsovej krivky aj pred krízou a aj napriek veľmi silnému zásahu Globálnou krízou sa zdá, že táto korelácia prežila. V prípade upraveného vzťahu sme pred krízou rozhodne nemohli hovoriť o nijakej vzájomnej korelácii. To sa však po roku 2008 zmenilo, a tak ako aj na Slovensku aj vo Francúzsku kríza pripravila lepšiu pôdu pre vzťah medziročnej zmeny inflácie a nezamestnanosti.

Záver

Phillipsova krivka oslavuje v roku 2021 svoje 63. narodeniny, avšak aj napriek jej veku sa neustále vedú diskusie ohľadom jej platnosti bez ohľadu na to o akej modifikácii vzťahu sa bavíme. Teória Phillipsovej krivky je už niekoľko desaťročí jednou z najkontroverznejších tém v ekonomických kruhoch, no aj napriek tomu pravdepodobne patrí medzi jedny z najdôležitejších ekonomických teórií.

Pred viac ako polstoročím povzbudzovala teória Phillipsovej krivky tvorcov politík využívať v čo najväčšej miere monetárne a fiškálne nástroje za cieľom dosiahnuť plnú nezamestnanosť. V dnešnej dobe sa už centrálne banky viac sústreďujú na stabilizáciu inflácie v okolí 2%, čím ukotvujú inflačné očakávania v snahe predísť prehrievaniu trhu práce.

Pri všetkých našich dátach a časových obdobiach sme využívali lineárnu regresiu. Tá sa však niekoľkokrát ukázala ako nevhodná a aj napriek tomu, že korelácia potvrdená bola, lineárny model sa nepreukázal ako najlepšie riešenie. Takýto stav sme pozorovali napríklad vo Francúzsku po Globálnej finančnej kríze, ale aj na Slovensku a to v tom istom období. Lineárna regresia podstatne lepšie pasovala na väčšinu dát z obdobia ropného šoku než na tie z 21. storočia. Takáto zmena môže poukazovať na zmenu povahy nášho vzťahu na nelineárny.

V období ropného šoku sme dokázali pomerne silnú negatívnu koreláciu medziročnej zmeny miery inflácie a nezamestnanosti v USA pred krízou a rovnako aj po kríze, kedy sa tento vzťah ešte upevnil. V prípade Kanady až takýto silný vzťah potvrdený nebol a to aj napriek tomu, že istá negatívna korelácia sa tu v priebehu sledovaných období vyskytovala.

V období Globálnej finančnej krízy sa už v žiadnom prípade nepotvrdila tak silná negatívna korelácia ako v USA v prvom sledovanom časovom horizonte. Na Slovensku vyšiel v skrátenom období pomerne veľmi silný korelačný koeficient v pôvodnom vzťahu, avšak ako sa neskôr ukázalo lineárna regresia nebola najvhodnejšia. V prípade USA je zaujímavý fakt, že v súčasnosti sa ani v jednom prípade nepotvrdil vzťah medziročnej zmeny miery inflácie a nezamestnanosti napriek tomu, že práve v 70. rokoch sa na dátach USA tento vzťah zdal byť podstatne stabilnejší. V rámci Nemecka boli oba vzťahy podstate celé toto sledované obdobie neplatné. Buď sme nedokázali vôbec štatisticky významnú koreláciu alebo bola veľmi slabá. Francúzske dáta asi najvýraznejšie odporovali lineárnemu

vzťahu. Najsilnejšiu štatisticky významnú koreláciu pre Francúzsko sme potvrdili pri pôvodnom vzťahu po kríze a to na stredne silnej úrovni.

Vo všeobecnosti však podľa našich výsledkov nie je vhodné používať neupravený vzťah na regulovanie reálnej ekonomiky tak ako bol využívaný v 70. rokoch. Ani nami upravený vzťah sa v konečnom dôsledku neprejavil ako úplne stabilný a taktiež vykazoval v dôsledku ekonomických kríz zmeny a oslabenie. Skutočne sa potvrdilo, že základná teória Phillipsovej krivky nie je najvhodnejšia a bez pochýb je potrebné do tohto vzťahu zakomponovať aj mnoho iných ukazovateľov, ktoré výrazne ovplyvňujú infláciu. Je potrebné však poznamenať, že to ešte neznamená, že tento vzťah úplne zanikol.

Zoznam použitej literatúry

1. AMADEO, K.: Causes of the 2008 Global Financial Crisis, 2020, dostupné na internete (17.4.2021): https://www.thebalance.com/what-caused-2008-global-financial-crisis-3306176
2. AMADEO, K.: Explaining Quantitative Easing (QE)?, 2021, dostupné na internete (18.4.2021): https://www.thebalance.com/what-is-quantitative-easing-definition-and-explanation-3305881
3. AMADEO, K.: How the 9/11 Attacks Affect the Economy Today, 2021, dostupné na internete (18.4.2021): https://www.thebalance.com/how-the-9-11-attacks-still-affect-the-economy-today-3305536
4. AMADEO, K.: OPEC Oil Embargo, Its Causes, and the Effects of the Crisis, 2020, dostupné na internete (10.4.2021): https://www.thebalance.com/opec-oil-embargo-causes-and-effects-of-the-crisis-3305806
5. BEDNÁR, J.: K problematike inflácie 3.časť, 2009, dostupné na internete (10.1.2021): http://www.derivat.sk/index.php?PageID=1575
6. BEVANS, R.,: An introduction to simple linear regression, 2020, dostupné na internete (10.4.2021): https://www.scribbr.com/statistics/simple-linear-regression/
7. BLANCHARD, O., CERUTTI, E., SUMMERS, L.: Inflation and Activity – Two Explorations and their Monetary Policy Implications, 2015, dostupné na internete (14.1.2021):https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2015/wp15230.pdf
8. BLANCHARD, O.,AMIGHINI, A., GIAVAZZI, F.: Macroeconomics a european perspective, 2010, dostupné na internete (14.1.2021): https://fac.ksu.edu.sa/sites/default/files/macroeconomics_olivier_blanchard.pdf
9. CASSIDY, J.: The Real Cost of the 2008 Financial Crisis, 2018, dostupné na internete (18.4.2021): https://www.newyorker.com/magazine/2018/09/17/the-real-cost-of-the-2008-financial-crisis
10. corporatefinanceinstitute.com: Lehman Brothers – A Fall from Grace, dostupné na internete (15.4.2021): https://corporatefinanceinstitute.com/resources/knowledge/finance/lehman-brothers/
11. courses.lumenlearning.com: The Relationship Between Inflation and Unemployment, dostupné na internete (12.1.2021): https://courses.lumenlearning.com/boundless-economics/chapter/the-relationship-between-inflation-and-unemployment/

12. DEL NEGRO, M., LENZA, M., PRIMICERI, G., TAMBALOTTI, A.: Why has inflation in the United States been so stable since the 1990s?, 2020, dostupné na internete (18.4.2021): https://www.ecb.europa.eu/pub/economic-research/resbull/2020/html/ecb.rb200917~3bc072ea95.en.html
13. DUMOULIN, E.,: The current financial crisis and its effects on the French economy, 2009, dostupné na internete (18.4.2021): https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:302360/FULLTEXT01.pdf
14. economicsdiscussion.net: Modern Version of Phillips Curve (With Diagram), dostupné na internete (12.1.2021): https://www.economicsdiscussion.net/phillips-curve/modern-version-of-phillips-curve-with-diagram/2995
15. economicsdiscussion.net: The Phillips Curve (Explained With Diagram), dostupné na internete (10.1.2021): https://www.economicsdiscussion.net/phillips-curve/the-phillips-curve-explained-with-diagram/2975
16. economicsdiscussion.net: The Phillips Curve: Relation between Unemployment and Inflation, dostupné na internete (12.1.2021): https://www.economicsdiscussion.net/phillips-curve/the-phillips-curve-relation-between-unemployment-and-inflation/22017
17. history.state.gov: Oil Embargo, 1973–1974, dostupné na internete (10.4.2021): https://history.state.gov/milestones/1969-1976/oil-embargo
18. HOFFMANN, D.: The impact of the financial crisis in Brazil and Germany: A comparative analysis of distinct developments, 2011, dostupné na internete (17.4.2021): http://modelosfinanceiros.com.br/assets/documentos/Financial_Crisis_in_Brazil_and_Germany.pdf
19. HOLMAN, R.: Ekonomie, Praha, 2002
20. HOOVER, D., K.: Phillips Curve, dostupné na internete (12.1.2021): https://www.econlib.org/library/Enc/PhillipsCurve.html
21. ioz.sk: Situačná správa o sociálno – ekonomických dopadoch globálnej finančnej a hospodárskej krízy na vývoj hospodárstva SR v roku 2009, 2010, dostupné na internete (14.4.2021): https://ioz.sk/wp-content/uploads/dopad-krizy-na-vyvoj-hospodarstva.pdf
22. IŠA, J.: IRVING FISHER – forerunner of monetarism, 2002, dostupné na internete (10.1.2021): http://www.nbs.sk/_img/Documents/BIATEC/BIA10_02/23_27.pdf

23. KÁRÁSZ, P.: Makroekonomické špecifiká dlhodobého vývoja slovenského trhu práce, 2011, dostupné na internete (14.4.2021): https://www.sav.sk/journals/uploads/0913100107%2011%20K%C3%A1r%C3%A1sz-RS.pdf
24. KUNST, R.: Estimating The US Phillips Curve, 2011, dostupné na internete (20.4.2021): https://homepage.univie.ac.at/robert.kunst/tser11_proj_egger_felber_wildauer.pdf
25. LISÝ, J., a kol.: Ekonómia v novej ekonomike, Iura Edition, Bratislava, 2005
26. LLAUDES, R.: The Phillips curve and long-term unemployment, 2005, dostupné na internete (14.1.2021): https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecbwp441.pdf
27. LLAUDES, R.: The Phillips Curve and Long-Term Unemployment, 2007, dostupné na internete (14.1.2021): http://www.nzae.org.nz/wp-content/uploads/2011/08/nr1215131164.pdf
28. MORVAY, K.: Hospodársky vývoj Slovenska v roku 2014 a výhľad do roku 2016, 2015, dostupné na internete (14.4.2021): http://www.ekonom.sav.sk/uploads/journals/310_hospodarsky_vyvoj_sr_v_roku_2014.pdf
29. MULLER, I.: Evolving Priorities: Canadian Oil Policy and the United States in the years leading up to the Oil Crisis of 1973, 2008, dostupné na internete (5.4.2021): https://uwspace.uwaterloo.ca/bitstream/handle/10012/3705/Ian_Muller_Thesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y
30. myassignmenthelp.net: Phillips Curve, dostupné na internete (10.1.2021): https://www.myassignmenthelp.net/phillips-curve-inflation-and-unemployment
31. NBS: Biatec - Odborný bankový časopis, 1995, dostupné na internete (10.1.2021): http://www.nbs.sk/_img/Documents/_PUBLIK_NBS_FSR/Biatec/Rok1995/BIATEC_6_1995.pdf
32. NBS: Správa o menovom vývoji v SR v roku 2000, 2001, dostupné na internete (14.4.2021): https://www.nbs.sk/_img/Documents/_Publikacie/VyrocnaSprava/SVK2000/VS2000_kap02.pdf
33. NBS: Výročná správa 1999, 2000, dostupné na internete (14.4.2021): https://www.nbs.sk/_img/Documents/_Publikacie/VyrocnaSprava/VSNBS99.pdf
34. OECD: OECD Data, dostupné na internete (1.4.2021): https://data.oecd.org/

35. ONDROVIČ, A.: Inštitucionálne príčiny globálnej ekonomickej krízy, 2017, dostupné na internete (15.4.2021): http://www.ekonom.sav.sk/uploads/journals/375_pdf_verzia_na_web_eu_sav_ondrovic%CC%8C_mono_final_20122017-5.pdf
36. postfinance.ch: Finanzkrise 2008 – der Rückblick und die Lehren daraus, 2018, dostupné na internete (15.4.2021): https://www.postfinance.ch/de/privat/beduerfnisse/anlagewissen/finanzkrise.html
37. rba.gov.au: The Global Financial Crisis, dostupné na internete (12.4.2021): https://www.rba.gov.au/education/resources/explainers/pdf/the-global-financial-crisis.pdf?v=2021-05-01-21-23-07
38. RICH, R.: The Great Recession, 2013, dostupné na internete (18.4.2021): https://www.federalreservehistory.org/essays/great-recession-of-200709
39. RINNE, U., ZIMMERMANN, F., K.: Another economic miracle? The German labor market and the Great Recession, 2012, dostupné na internete (17.4.2021): https://izajolp.springeropen.com/articles/10.1186/2193-9004-1-3
40. SABLIK, T.: Recession of 1981–82, 2013, dostupné na internete (13.4.2021): https://www.federalreservehistory.org/essays/recession-of-1981-82
41. SCHOLTES, B.: Der lange Schatten des Jahres 2007, 2017, dostupné na internete (17.4.2021): https://www.deutschlandfunk.de/beginn-der-finanzkrise-in-deutschland-der-lange-schatten.724.de.html?dram:article_id=392299
42. statisticssolutions.com: Coefficient of Determination, dostupné na internete (12.4.2021): https://www.statisticssolutions.com/coefficient-of-determination/
43. TÓTH, J., ČÁRSKY, R.: Kvantitatívne uvoľňovanie vs. Inflácia, 2015, dostupné na internete (18.4.2021): http://www.nbs.sk/_img/Documents/_komentare/AnalytickeKomentare/2015/AK18_Multiplier.pdf
44. ukessays.com: Impact Of The Global Financial Crisis On France Economics, 2015, dostupné na internete (18.4.2021): https://www.ukessays.com/essays/economics/impact-of-the-global-financial-crisis-on-france-economics-essay.php