

VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMICKÁ V PRAZE

FAKULTA INFORMATIKY A STATISTIKY



DIPLOMOVÁ PRÁCE

2018

Michaela Ryglová

VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMICKÁ V PRAZE

FAKULTA INFORMATIKY A STATISTIKY



Název diplomové práce:

**Ekonometrická analýza nezaměstnanosti
s využitím panelových dat**

Autor:	Michaela Ryglová
Katedra:	Katedra ekonometrie
Obor:	Ekonometrie a operační výzkum
Vedoucí práce:	Ing. Tomáš Formánek, Ph.D.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma "Ekonometrická analýza nezaměstnanosti s využitím panelových dat" zpracovala samostatně. Veškerou použitou literaturu a další podkladové materiály uvádím v seznamu použité literatury.

V Praze dne 15. června 2018

.....

Michaela Ryglová

Poděkování:

Na tomto místě bych ráda vyjádřila svůj velký dík panu Ing. Tomáši Formánkovi, Ph.D. za vedení mé diplomové práce. Velmi si vážím jeho cenných rad a námětů, které vedly ke zlepšení mé práce, a hlavně času a ochoty, kterou mi po celou dobu přípravy této práce věnoval. Zároveň bych ráda poděkovala své rodině a hlavně svému příteli Ladislavu Fischerovi za trpělivost a podporu.

Abstrakt

Název práce: Ekonometrická analýza nezaměstnanosti s využitím panelových dat

Autor: Michaela Ryglová

Katedra: Katedra ekonometrie

Vedoucí práce: Ing. Tomáš Formánek, Ph.D.

Cílem práce je ekonometrická analýza nezaměstnanosti a zjištění faktorů, které by ji mohly ovlivňovat, tj. čistý příjem, průměrná mzda, imigranti, lidé s nejnižším vzděláním, hrubý domácí produkt, harmonizovaný index spotřebních cen, index spotřebitelské důvěry a období krize. Analýza je založena na panelových datech pěti států, a to České republiky, Německa, Rakouska, Slovenska a Polska v letech 2004 – 2016. V práci jsou použity modely s fixními a náhodnými efekty. V závěrečném porovnání vyšel jako lepší model s fixními efekty. Významné proměnné pro ovlivňování nezaměstnanosti jsou hrubý domácí produkt, imigranti, index spotřebitelské důvěry a období krize.

Klíčová slova: nezaměstnanost, panelová data, fixní efekty, náhodné efekty

Abstract

Title: Econometric Analysis of Unemployment with Panel Data
Author: Michaela Ryglová
Department: Department of Econometrics
Supervisor: Ing. Tomáš Formánek, Ph.D.

The goal of the thesis is econometric analyze of unemployment and try to identify of factors that could influence it, like net earnings, average wage, immigrants, people with the lowest education, gross domestic product, harmonized indices of consumer prices, consumer confidence index and period of crisis. The analyze is based on the panel data of five states the Czech Republic, Germany, Austria, Slovakia and Poland between 2004 and 2016. Models with fixed and random effect are used in this thesis. In the final comparison it came out as a better model with fixed effects. Significant variables for influencing of unemployment are gross domestic product, immigrants, consumer confidence index and the period of crisis.

Keywords: unemployment, panel data, fixed effect, random effect

Obsah

ÚVOD	1
1 NEZAMĚSTNANOST	3
1.1 DRUHY NEZAMĚSTNANOSTI	4
1.2 MÍRY NEZAMĚSTNANOSTI	6
1.3 SOUVISLOST HOSPODÁŘSKÉHO CYKLU NA TRHU PRÁCE.....	7
1.4 EKONOMICKÉ A SOCIÁLNÍ DŮSLEDKY NEZAMĚSTNANOSTI	9
1.5 SOCIÁLNÍ PARAZITISMUS.....	10
1.6 DISKRIMINACE NA TRHU PRÁCE	11
1.7 ŘEŠENÍ NEZAMĚSTNANOSTI	12
2 PANELOVÁ DATA	15
2.1 OBECNÝ MODEL.....	15
2.2 MODEL S FIXNÍMI EFEKTY	16
2.3 MODEL S NÁHODNÝMI EFEKTY	18
2.4 FIXNÍ A NÁHODNÉ EFEKTY	20
2.5 POUŽITÉ TESTY	20
2.6 ROBUSTNÍ CHYBY	25
3 DATA.....	27
3.1 PROMĚNNÉ.....	28
4 EKONOMETRICKÁ ANALÝZA.....	39
4.1 MODEL S FIXNÍMI EFEKTY	39
4.2 MODEL S NÁHODNÝMI EFEKTY	46
4.3 SROVNÁNÍ MODELŮ A VÝSLEDKŮ	50
ZÁVĚR	53
LITERATURA.....	55
PŘÍLOHY	58

Úvod

Cílem této práce je zjistit, které vybrané faktory působí na nezaměstnanost a které nikoliv a budou k tomu využita panelová dat. Nezaměstnanost je jedním z ekonomických ukazatelů, které se neustále sledují. Je to jeden z ukazatelů, který je velmi důležitý i pro obyčejné lidi, kteří běžně ekonomiku příliš nesledují. Většina z nás je totiž součástí trhu práce, a tudíž nás velmi zajímá, co se na tomto trhu aktuálně děje. Pokud je vysoká nezaměstnanost, tak každý jedinec si bude snažit práci udržet, co nejdéle, ale pokud je k dispozici hodně pracovních míst, pak jedinec spíše riskuje opuštění současného zaměstnání a zkouší něco nového či lukrativnějšího.

Nezaměstnanost je velmi často zkoumána na základě časových řad. Ale samozřejmě proběhlo pár výzkumu i na základě panelových dat. Například práce *Mismatch Unemployment* (2014) od Aysegül Sahin, Joseph Song, Giorgio Topa, a Giovanni L. Violante analyzuje nesoulad mezi pracovními místy a lidmi, kteří hledají zaměstnání napříč různými sektory. Další práce *Money, Unemployment and Inflation* (1985) od pánu Jason Benderly a Burton Zwick, která odhaduje vztahy mezi inflací, nezaměstnaností a peněžní zásobou. Velmi zajímavou prací je *Unemployment and Marital Dissolution, A Panel Data Study of Norway* (2005) od Hans-Tore Hansen, ve které se zkoumá vztah mezi nezaměstnaností a rozvodovostí párů. Nezaměstnanost je zkoumána i pomocí jiných než hospodářských faktorů. Práce *Panel Data Models with Interactive Fixed Effects* (2009), od Jushan Bai která řeší panelové modely s nepozorovatelnými interakčními efekty, které jsou korelovány s regresory.

V první kapitole je popsána nezaměstnanost a je vysvětleno, kdo je považován za nezaměstnaného a kdo za zaměstnaného podle metodiky mezinárodní organizace práce. Tato metodika je využívána hlavně proto, aby nezaměstnanost mohla být srovnávána v rámci globálního měřítka. Také jsou zde popsány druhy nezaměstnanosti. Dále jsou zde zmíněny důsledky nezaměstnanosti. Též je uvedena diskriminace na trhu práce, jelikož též může velmi negativně ovlivňovat nezaměstnanost. Na konci kapitoly jsou popsány možné postupy pro řešení nezaměstnanosti.

Druhá kapitola se zabývá teorií k panelovým datům. Nejprve je popsán obecný model a následně jsou popsány dva modely, které jsou v práci využívány. Jedná se o model s fixními efekty a o model s náhodnými efekty. Též jsou uvedeny všechny statistické testy sloužící pro ověřování významnosti proměnných i modelů, které jsou využívány pro panelová data v praktické části práce.

Celá třetí kapitola je věnována popisu dat. Jedná se o panelový dataset, který obsahuje pět zemí Českou republiku, Německo, Rakousko, Slovensko a Polsko v letech 2004 – 2016. Je zde popsán význam a průběh jednotlivých veličin. Veškerá data pochází z databází Eurostatu nebo OECD.

Poslední kapitola se věnuje ryze praktické části. Je zde provedena analýza modelu s fixními efekty a jeho následná úprava. Dále je provedena analýza modelu s náhodnými efekty a též je provedena jeho následná úprava. Modely jsou mezi sebou srovnány a jsou otestovány a je vybrán vhodnější model.

Celá praktická část byla spočítána v softwaru R verze 3.4.3. Veškeré skripty a použitá data jsou přílohou této práce.

1 Nezaměstnanost

V této části práce bude uvedena problematika nezaměstnanosti a pojmy, které s tímto tématem souvisí. Dále zde budou uvedeny způsoby zjišťování, měření a členění nezaměstnanosti.

Nezaměstnanost je negativním jevem společnosti, kdy člověk v produktivních věku nepracuje, ale mohl by. Tento jev s sebou přináší negativní ekonomické a sociální důsledky. Zdravý vývoj ekonomiky nemá mít nulovou nezaměstnanou, ale alespoň přijatelnou míru nezaměstnaných.

Mezinárodní organizace práce (Internation Labour Organization – ILO), vytvořila metodiku, která pro lepší srovnání a přesnější výsledky zjišťování, určila, kdy je jedinec vnímán jako zaměstnaný a kdy jako nezaměstnaný. Obyvatelstvo tedy dělíme na dvě základní skupiny, a to ekonomicky aktivní a ekonomicky neaktivní obyvatelstvo.

Zaměstnaní a nezaměstnaní lidé společně tvoří ekonomicky aktivní obyvatelstvo. Pokud osoby nechtějí nebo nemohou vykonávat ekonomickou aktivitu zařídíme je mezi ekonomicky neaktivní obyvatelstvo. Každého jedince tedy lze zařadit do některé z těchto tří skupin.¹

Ekonomicky aktivní obyvatelstvo představuje disponibilní pracovní sílu a dále se dělí na osoby zaměstnané a nezaměstnané.

Zaměstnané osoby jsou patnáctileté a starší, obvykle bydlící na sledovaném území a v průběhu referenčního týdne pracovali alespoň jednu hodinu za mzdu, plat nebo jinou odměnu, nebo sice nebyly v práci, ale měly formální vztah k zaměstnání.

Nezaměstnané osoby jsou považovány všechny osoby patnáctileté a starší, obvykle bydlící na sledovaném území, které v průběhu referenčního týdne souběžně splňují tři podmínky

- 1) nejsou zaměstnaní ani sebezaměstnaní
- 2) jsou připraveni k nástupu do práce tj. mohou být okamžitě nebo nejpozději do 14 dní připraveni pro výkon zaměstnání nebo sebezaměstnání
- 3) v průběhu poslední 4 týdnů aktivně hledají práci

Ekonomicky neaktivní obyvatelé, jsou všechny osoby, které nelze klasifikovat jako ekonomicky aktivní. Spadají sem například důchodci, děti, invalidé. Také sem patří i lidé, kteří pracovat nechtějí a například současná mzda na trhu práce je nemotivuje k vyhledávání zaměstnání.²

¹ https://www.czso.cz/csu/czso/zam_vsps (cit. 16. 3. 2018)

² [http://www.ilo.org/global/statistics-and-databases/statistics-overview-and-topics/WCMS_470304/lang--](http://www.ilo.org/global/statistics-and-databases/statistics-overview-and-topics/WCMS_470304/lang--en/index.htm)

² http://www.ilo.org/global/statistics-and-databases/statistics-overview-and-topics/WCMS_470304/lang--en/index.htm (cit 16. 3. 2018)

1.1 Druhy nezaměstnanosti

Na podrobnější členění nezaměstnanosti se dá pohlížet z mnoha úhlů. Už jenom z vůle jedince, zda pracovat chce či nikoli, rozdělujeme nezaměstnanost na dobrovolnou a nedobrovolnou. Dále se nezaměstnanost dělí podle příčin jejího vzniku do tří skupin, které se nazývají frikční, strukturální a cyklická. V dalším dělení je důležitý faktor času, který rozděluje nezaměstnanost na krátkodobou a dlouhodobou. V následující části práce jsou všechny druhy nezaměstnanosti popsány podrobněji.

1.1.1 Dobrovolná a nedobrovolná nezaměstnanost

Každý člověk má k dispozici celý den, tedy časový fond 24 hodin a pouze na daném jedinci záleží, jak se rozhodne jej využít. Vždy záleží na tom jakou hodnotu má pro člověka čas, který můžeme rozdělit na volný čas a čas strávený v práci. Samozřejmě se užitek z volného času porovnává s užitekem času, který stráví v práci a který je finančně ohodnocen. Následně je na člověku, zda se rozhodne mít více volného času a vzdá se zaměstnání a svých příjmů. Stává se to například pokud se na trhu práce nenajde dostatečně výhodnou nabídku tak pak není ochoten vzdát se svého volného času. Velikost dobrovolné nezaměstnanosti ovlivňuje například výše nabízené mzdy, ale také výše sociální dávek.

Při nedobrovolné nezaměstnanosti se jedinec aktivně snaží hledat práci. Je ochotný za daných podmínek na pracovním trhu pracovat, ale nemůže najít práci z důvodu nedostatečné nabídky pracovních míst.³

1.1.2 Frikční, strukturální a cyklická nezaměstnanost

Frikční nezaměstnanost vzniká pokud jedinec mění své zaměstnání. Příčiny těchto změn jsou zpravidla doprovázeny kratší nezaměstnaností, která spočívá v nedokonalé mobilitě pracovních sil, v nedostatečných znalostech všech nabízených pracovních příležitostech. Také velmi často souvisí s životním cyklem například s ukončením školy, kdy absolventi hledají svá první místa, dále změna bydliště atd.. Ovšem sem spadají i jedinci jež o své zaměstnání přišli nebo jen dobrovolně opustili a nyní si hledají nové pracovní místo. Toto je nejméně problémová nezaměstnanost, protože pro nezaměstnané osoby existují volná pracovní místa, tudíž frikční nezaměstnanost bývá kratšího rozsahu. Délka této nezaměstnanosti také souvisí se sociálními dávkami od státu v době nezaměstnanosti. Čím je sociální podpora lepší, tím více se prodlužuje čas hledání práce. Tento jev je v ekonomice neodstranitelný, zajišťuje se

³ Brožová, D. *Kapitoly z ekonomie trhů práce*. 1. vyd. Praha: Nakladatelství Oeconomia. , 2012. ISBN 978-80-245-1880-0 s 109.

tím potřebná mobilita pracovních sil. Ale výši lze ovlivňovat například zlepšením informovanosti o pracovních místech.⁴

Strukturální nezaměstnanost, jak již z názvu vyplývá, vzniká kvůli změnám ve struktuře národního hospodářství. Některá odvětví se smršťují jiná naopak expandují. Většinou je vyvolána nějakým technickým pokrokem a změnami preferencí spotřebitelů. Dochází k nenávratné ztrátě pracovních pozic v důsledku nahrazování práce stroji a roboty. Vzniká tak množství jedinců s kvalifikací pro práci v odvětví, které je v útlumu, nebo již tam není potřeba tolik práce od lidí. Naopak v expandujících odvětvích je nedostatek zaměstnanců s požadovanou kvalifikací.

Strukturální nezaměstnanost může být ve velkém nepoměru k vytváření nových pracovních pozic v některých oblastech velmi vysoká a poměrně dlouhodobá. Malá prostorová mobilita jedinců zapříčiňuje, že volná místa v daném odvětví jsou pro jedince nedosažitelná. Řešení této problematiky není vůbec snadné. Nejlepším řešením je rekvalifikace pracovníků, kteří v některých geografických oblastech jsou závislí na jednom typu podniku či dokonce celém odvětví. Ovšem problém nastává u starších pracovníků se zastaralou kvalifikací a poměrně malou přizpůsobivostí, jelikož pro nové znalosti mají krátkodobou perspektivu využití.⁵ Dříve se v každé oblasti využívalo to, co bylo k dispozici a proto se většinou každá oblast specializovala na něco jiného. Graf, který ukazuje počet nezaměstnaných v tis. v jednotlivých krajích České republiky v letech 2012 – 2016 je v příloze 1.

Cyklická nezaměstnanost je spojena s hospodářským cyklem. Vzniká ve fázi recese, kdy ekonomika se dostává pod úroveň potenciálního produktu. Ve fázi recese řada firem propouští a tak se snižuje poptávka firem po práci a vzniká tak přebytek nabídky práce nad poptávkou. Počet nezaměstnaných roste a většinou nezbývá nic jiného než počkat až přijde oživení ekonomiky tj, fáze expanze. Fáze expanze je pravým opakem fáze recese. Doba recese většinou nepřesahuje délku dvou let. Cyklická nezaměstnanost postihuje celou ekonomiku, na rozdíl od strukturální nezaměstnanosti, která většinou postihuje jen některé odvětví.⁶

1.1.3 Krátkodobá a dlouhodobá nezaměstnanost

Dále je možnost rozlišovat nezaměstnanost podle doby trvání, a to na krátkodobou a dlouhodobou. Za osobu krátkodobě nezaměstnanou označíme osobu, která je nezaměstnaná

⁴ Pavelka,T. *Makroekonomie: základní kurz.* 2. vyd. Slaný: Melandrium, 2010. ISBN 978-80-86175-52-2. s 119.

⁵ Brožová, D. *Kapitoly z ekonomie trhů práce.* 1. vyd. Praha: Nakladatelství Oeconomia. , 2012. ISBN 978-80-245-1880-0 s 108.

⁶ Pavelka,T. *Makroekonomie: základní kurz.* 2. vyd. Slaný: Melandrium, 2010. ISBN 978-80-86175-52-2. s 120 – 217.

méně než jeden rok. Jedná se o přirozený jev na trhu práce a tento typ nezaměstnanosti nepředstavuje velký problém.

Naopak dlouhodobá nezaměstnanost je, když osoba není zaměstnaná déle než jeden rok. Tato nezaměstnanost je nežádoucí z hlediska sociálního a ekonomického, jelikož s rostoucí dobou nezaměstnanosti se zvyšují negativní dopady na společnost, jako je zvýšení kriminality, alkoholismu či sebevražd v této sociální skupině. Také lidé, kteří dlouhodobě nemají práci, si obtížněji hledají novou. Přichází o nové pracovní zkušenosti, neorientují se tolik v oboru, protože ten se dynamicky vyvíjí. Též ztrácí pracovní návyky, vůli pracovat a chuť pro rutinní každodenní povinnosti.⁷

1.1.4 Skrytá nezaměstnanost

Skrytou nezaměstnanost tvoří lidé, kteří jsou nezaměstnaní, ale nejsou registrovaní na úřadu práce. Takže jedinec práci nehledá a ani jako nezaměstnaná osoba se neregistruje. Velkou část této skryté nezaměstnanosti tvoří obvykle vdané ženy a mladiství. Tito jedinci buď na hledání práce rezignovaly a rozhodli se uniknout do jiného statusu jako je práce v domácnosti, mateřství nebo studium. Dále se sem zařazují lidé, kteří si práci vyhledávají sami pomocí různých sítí mimo úřadu práce. Také jsou zde osoby zařazené do programů pro nezaměstnané jako jsou například rekvalifikační kurzy⁸

1.2 Míry nezaměstnanosti

Pokud je potřeba srovnatelnost v čase i v rámci geografického území, nevyužívají se absolutní údaje o počtech nezaměstnaných, neboť neobsahují informaci o velikosti srovnávaných populací. Relativní charakteristiky jsou pro mnohem vhodnější. Pokud se mluví o nezaměstnanosti, mluví se o takzvané míře nezaměstnanosti u . Jedná se o podíl nezaměstnaných ku ekonomicky aktivnímu obyvatelstvu dle vzorce:

$$u = \frac{U}{EAO} \cdot 100 = \frac{U}{U + L} \cdot 100, \quad (1.1)$$

kde u je míra nezaměstnanosti v procentech, U je počet nezaměstnaných, L je počet zaměstnaných a EAO je počet ekonomicky aktivního obyvatelstva. Také se dají počítat různé

⁷ Mareš P.: *Nezaměstnanost jako sociální problém*. Praha: Sociologické nakladatelství, 1994. ISBN 80-901424-9-4, s. 24.

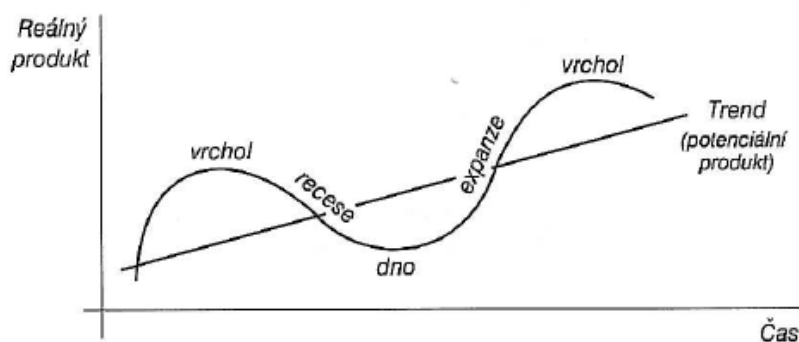
⁸ Mareš P.: *Nezaměstnanost jako sociální problém*. Praha: Sociologické nakladatelství, 1994. ISBN 80-901424-9-4, s. 20 – 21.

specifické míry nezaměstnanosti.⁹ V realitě se nejčastěji setkáváme s mírou registrované nezaměstnanosti, kterou zprostředkovává úřad práce, kde jsou uváděni pouze nezaměstnaní registrovaní na úřadu práce.¹⁰

Pokud ekonomika plně využívá své výrobní faktory a pracuje na hladině svého potenciálního produktu pak lze říci, že je dosaženo plné zaměstnanosti. Ovšem neznamená to, že by všichni lidé byli zaměstnaní. Protože vždycky bude existovat určitá nezaměstnanost, která je nazývána přirozenou mírou nezaměstnanosti. Není totiž možné v dnešním reálném světě, aby byla nezaměstnanost nulová. Někteří jedinci si hledají lepší zaměstnání, absolventi své první zaměstnání. Z pohledu podniků to může vypadat takto, některé ukončují svou činnost na trhu práce, jiné svou činnost rozšiřují. Do přirozené míry nezaměstnanosti se řadí nezaměstnanosti frikční i strukturální. Přirozenou zaměstnanost nelze brát jako konstantní, protože i v tomto případě dochází k jejímu vývoji v čase a určení její přesné míry je obtížné.¹¹

1.3 Souvislost hospodářského cyklu na trhu práce

Hospodářský cyklus neboli cyklus ekonomiky představuje kolísání reálného hrubého domácího produktu kolem potenciálního produktu. Vlastně je to kolísání kolem produktu, při kterém jsou plně využity všechny zdroje ekonomiky. Což se ale v realitě příliš často neděje, protože pro ekonomiku je charakteristické kolísání různé intenzity a různých dob trvání. Tento cyklus kolísání má dvě charakteristické části, a to recesi a expanzi. Recese a expanze jsou od sebe odděleny dvěma body. První je dno při přechodu z recese do expanze a je to když recese dosahuje svého minima. Druhý je vrchol, který je při přechodu expanze do recese a je to když expanze dosahuje svého maxima. Modelová situaci hospodářského cyklu je vidět na obrázku 1.1.



Zdroj: Pavelka, T. Makroekonomie: základní kurz. 2

Obrázek 1.1 Hospodářský cyklus

⁹ https://www.czso.cz/csu/czso/zam_vsps (cit 13.4.2018)

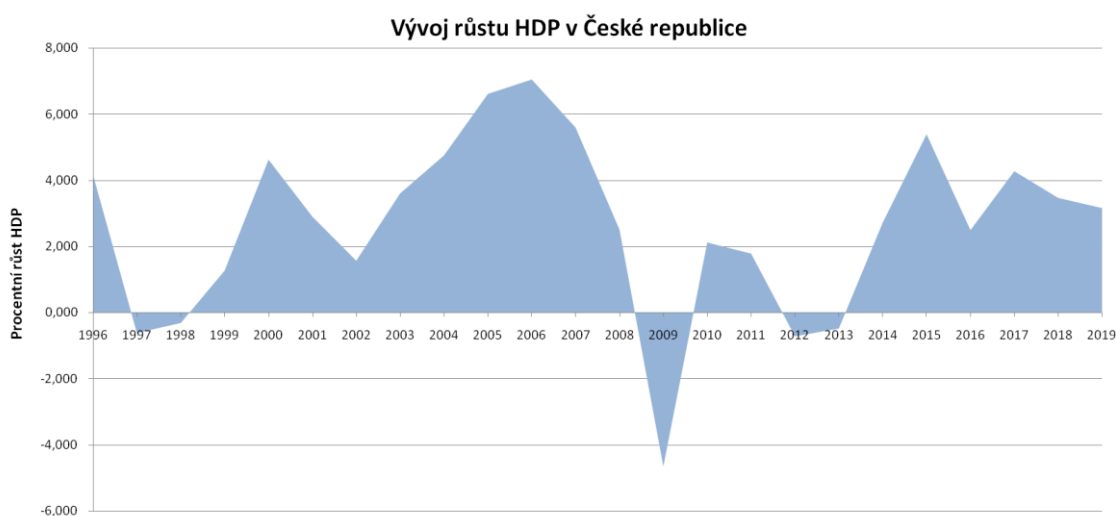
¹⁰ <https://www.mpsv.cz/cs/13851> (cit 13.4.2018)

¹¹ Pavelka, T. *Makroekonomie: základní kurz*. 2. vyd. Slaný: Melandrium, 2010. ISBN 978-80-86175-52-2. s 121 – 122

Recese je fází, ve které reálný produkt klesá a ekonomika se dostává pod svůj potenciální produkt nebo též pod svůj dlouhodobý trend. Firmám se začínají hromadit zásoby a proto omezují své investice a produkci. V rámci útlumu firem roste nezaměstnanost. Lidé mají nižší příjmy a omezují svojí spotřebu.

Fáze expanze je opačná. Reálný produkt roste a ekonomice se daří a posouvá se nad svůj potenciální produkt. Firmy nabírají zaměstnance, investují a zvyšují výrobu. Lidem rostou příjmy a tak zvyšují své spotřební výdaje.

V praxi se hovoří o recesi pokud reálný produkt po dvě po sobě jdoucí čtvrtletí klesá. Naopak pokud roste mluví se o expanzi. Pokud se nemění jedná se o stagnaci. Vývoj reálného produktu v české republice je vidět na obrázku 1.2.



Zdroj: OECD, vlastní zpracování

Obrázek 1.2 Vývoj růstu hrubého domácího produktu v České republice

Hospodářský růst nebo pokles nepostihuje jednotlivé ekonomiky zemí izolovaně. Ekonomiky zemí jsou vzájemně propojené mezinárodním obchodem i pohybem kapitálu. Recese i expanze nemusí všechny firmy a odvětví zasahovat stejně a se stejnou intenzitou. Některé firmy mohou v rámci recese i růst.¹²

Z popisu hospodářského cyklu vyplývá, že má velký vliv na trh práce. Během fáze recese tedy zaměstnanost klesá nebo roste velmi pomalu. Je to způsobeno tím, že firmy omezují investice a tím dochází k omezení produkce a velmi i často k propouštění lidí. Též je velmi omezeno přijímání nových pracovníků a dochází i ke snížení příjmů zaměstnanců. Souvislost mezi skutečnou mírou nezaměstnanosti a potenciálním produktem kolem něhož kolísá hrubý domácí produkt, udává Okunův zákon. Tento zákon říká, že pokud je skutečná míra nezaměstnanosti o 1 procentní bod nad úrovní přirozené míry nezaměstnanosti,

¹² Pavelka, T. *Makroekonomie: základní kurz*. 2. vyd. Slaný: Melandrium, 2010. ISBN 978-80-86175-52-2. s 127

pak je skutečný produkt o 2 procentní body pod svou potenciální úrovní. V tomto případě se nejedná o teoreticky odvozený vztah, ale spíše o vypořádanou závislost mezi těmito veličinami.¹³

1.4 Ekonomické a sociální důsledky nezaměstnanosti

Pokud je osoba nezaměstnaná, tak on i jeho blízcí, ale i stát něco ztrácí. Stát přichází o výrobní faktor práce, který by mohl produkovat zboží a služby. Jedinec zase přichází o příjem finančních prostředků, což může mít na něj i jeho rodinných příslušníků negativní dopad. Důsledky nezaměstnanosti by se daly rozdělit do dvou velkých skupin a do ekonomických a sociálních.

Nezaměstnanost samozřejmě znamená plýtvání zdroji, které má ekonomika k dispozici. Pokud je tedy míra nezaměstnanosti vyšší než její přirozená míra, tak ekonomika produkuje méně než by mohla na úrovni potenciálního produktu. Na jedinci se ekonomické dopady podepíší znatelně. Člověku klesají finanční prostředky a proto je nucen omezovat své výdaje. Ovšem s tím velmi souvisí následný pokles životní úrovně a ekonomické stability. Pokud je nezaměstnanost dlouhodobá pak klesá i kvalifikace jedince, který není v kontaktu s vyvíjejícími se technologiemi a novými postupy. Ani pro stát není nezaměstnanost zanedbatelná. Stát je totiž nucen vyplácet podpory v nezaměstnanosti, které zatěžují státní rozpočet.¹⁴

Sociální dopady jsou velmi různorodé, jelikož jsou spojeny s dopadem nezaměstnanosti na celý společenský život jednotlivce a jeho rodinných příslušníků. Těž je ovlivněno chování jedince a jeho postoje, hodnoty v životě a i dosud zaběhlý způsob života. Vliv na životní úroveň to má z důvodu výpadku či poklesu finančního příjmu. Nezaměstnanost také značně narušuje denní režim a do života začínají zasahovat pasivní aktivity jako hraní počítačových her či sledování televize. Neposledním znakem je vliv na celkové psychické i fyzické zdraví.

Dlouhodobá nezaměstnanost se může také podílet na vzniku psychických i zdravotních obtíží. Většina lidí v důsledku ztráty zaměstnání prožívá stres, pocity méněcennosti či osobního selhání. Již samotný status nezaměstnaného může být ve společnosti vnímán velmi negativně a může vést ke ztrátě sebeúcty a depresím. Dlouhodobě nezaměstnaní lidé častěji tíhnou ke kriminalitě, užívání drog. Také nezaměstnanost se prokazatelně pojí s vyšším výskytem sebevražd i nedokonaných demonstrativních sebevražd. Jde o pokus využití extrémního způsobu komunikace, jak ostatním sdělit, že jako jedinec selhal.¹⁵

¹³ <https://www.euro.cz/byznys/jiri-skop-okunuv-zakon-903766> (cit. 16. 3. 2018)

¹⁴ Pavelka, Tomáš. *Makroekonomie: základní kurz*. 2. vyd. Slaný: Melandrium, 2010. ISBN 978-80-86175-52-2. s 99 – 108.

¹⁵ Mareš P.: *Nezaměstnanost jako sociální problém*. Praha: Sociologické nakladatelství, 1994. ISBN 80-901424-9-4. s. 75 – 79.

Neopominutelné jsou také psychické důsledky na člověka. Naše společnost je založena velmi konzumně a je kladen důraz na soukromé a hmotné vlastnictví, a to je ukazatelem úspěšnosti jedince. Pokud je jedinec dlouhodobě nezaměstnaný tak si velmi často nemůže dovolit takový komfort, na který byt zvyklý on i jeho sociální okolní skupiny. Jedná se o komfortní bydlení, nákladně vybavenou domácnost, šatník, ale aktivity ve volném čase, kterých se nemůže i na dále zúčastňovat. To všechno, ale i jiné vlivy vyvolávají v jedinci pocit úzkosti, nespokojenosti a odpor vůči vnější společnosti. Vše vede k nedostatečnému uspokojování potřeb jedince. Pokud tento stav je dlouhodobý, může se deprivace proměnit ve frustraci a nakonec v depresi, což v konečném důsledku vede k rezignaci hledání nové pracovní pozice. Je dokázáno, že psychický stav prochází několika fázemi po ztrátě zaměstnání, i když jsou samozřejmě jedinci, kteří to mohou prožívat zcela jinak. Většinou nejprve přichází šok ze ztráty práce a jedinec je paralyzován. Následně nastává zmíněný pocit beznaděje a demotivace. Na tuto fázi navazuje optimismu jedince a nová chuť do hledání nové práce. Ovšem pokud se člověku delší dobu práci nedaří najít, tak se vrací negativní pocity. Když se jedinec setkává jen s odmítavým postojem na přijetí na novou pracovní pozici, pak už je velmi blízko ke smíření se se sociálním statutem nezaměstnaného. Pak už bývá návrat do pracovního běhu náročnější.¹⁶

1.5 Sociální parazitismus

Sociální parazitismus je spojen s minimální mzdou a dosažitelnou výší sociálních dávek. Minimální mzda je nejnižší možná mzda, kterou je nucen zaměstnavatel poskytnout za odvedenou práci. Jedinci s téměř žádnou či velmi nízkou kvalifikací jsou často dosazováni na pracovní místa, která jsou špatně finančně ohodnocena, většinou na hranici minimální mzdy. Je tedy porovnávaná mzda, na kterou by dosáhli v zaměstnání a výši sociálních dávek, kterou jim status nezaměstnaného přináší. Vysoké a nezdaněné sociální podpory, relativně dlouhá doba jejich vyplácení a jejich snadná dosažitelnost umožňují bezpracný život a tím odrazují od hledání pracovního místa. Hledání zaměstnání ještě snižují faktory jako ztráta volného času, dodatečné náklady na dojíždění. V případě, že rozdíl mezi těmito hodnotami je na nevýznamné úrovni, nenalezneme motivaci jedince k nalezení zaměstnání. Tito jedinci se pak vrací na trh práce jen pro získání dalšího nároku na sociální dávky.

Sociální parazitismus je třeba řešit, protože toto chování jedinců má velmi neblahý vliv na státní ekonomiku. Stát je nucen vyplácet sociální dávky a tak rostou státní výdaje. Ale ještě stát přichází i o to, co by mohl nezaměstnaný jedinec vyprodukovat, pokud by sám pracoval. Stát má několik způsobů jak toto ovlivňovat. Nejsnadnějším a často využívaným řešením

¹⁶ Buchtová, B.: *Nezaměstnanost: psychologický, ekonomický a sociální problém*. Praha: Grada, 2002. ISBN 80-247-9006-8. s 84-99.

je zvýšení minimální mzdy, což ale představuje vyšší zátěž pro podniky zaměstnavatelů. Mezi další možnosti patří snížení sociálních dávek, ale také je to obtížně řešeno, neboť by toto vyvolalo velkou vlnu odporu ze strany občanů. Nebo například se nabízí zpřísnění kritérií pro výplatu sociálních dávek.¹⁷

1.6 Diskriminace na trhu práce

Diskriminace na trhu práce nastává tam, kde je upřednostňována jedna skupina před druhou. Diskriminovat lze na základě rasy, pohlaví, náboženství, etnické příslušnosti či věku. Jedná se o komplexní chování, které může být ve společnosti zakotveno pomocí různých stereotypů. Ovšem takové jednání a zacházení s lidmi není přípustné legislativou ve většině států. Představuje velký, avšak těžko řešitelný problém. Je obtížné ji prokázat, natož pak statisticky změřit. V posledních letech se nejčastěji mluví o ženské diskriminaci. Ekonomickou diskriminaci žen lze popsat následovně. Ženy, které mají stejné schopnosti, vzdělání a zkušenosti jako muži a také mají stejnou produktivitu práce jako muži, dostávají odlišnou mzdu, popřípadě jsou jim nabízeny odlišné pracovní podmínky a příležitosti na trhu práce. Ovšem pokud by se muži a ženy lišili svojí produktivitou práce, nelze již hovořit o diskriminaci.

Na trhu práce můžeme diskriminaci rozdělit do čtyř základních typů

- mzdová diskriminace – jedna skupina je placena méně než druhá, i když jsou obě stejně produktivní.
- zaměstnanecká diskriminace – pokud je podniky najímána přednostně jedna skupina a ta druhá skupina trpí vyšší mírou nezaměstnanosti.
- profesní diskriminace – pokud je jedné skupině omezen kvůli předsudkům vstup do některých profesí
- diskriminace v přístupu k lidskému kapitálu – kdy určitá skupina má omezený přístup k příležitostem zvyšujícím produktivitu práce například vzdělání, školení apod..

První tři typy diskriminace jsou považovány za přímou diskriminaci, neboť se děje přímo v pracovní prostředí na trhu práce. Poslední typ je považován za nepřímou diskriminaci, protože k ní dochází daleko dříve, než se jedinec vůbec dostane na trh práce.¹⁸

¹⁷ Brožová, D. *Kapitoly z ekonomie trhů práce*. 1. vyd. Praha: Nakladatelství Oeconomia, 2012. ISBN 978-80-245-1880-0 s 114 – 116.

¹⁸ Brožová, D. *Kapitoly z ekonomie trhů práce*. 1. vyd. Praha: Nakladatelství Oeconomia, 2012. ISBN 978-80-245-1880-0 s 88 – 89.

1.7 Řešení nezaměstnanosti

Politika zaměstnanosti usiluje o dosažení rovnováhy mezi nabídkou a poptávkou po pracovních silách a produktivním využití zdrojů pracovních sil. Cílem je zabezpečit právo občanů na zaměstnání a vytvoření optimálních podmínek pro dosažení produktivní a zvolené zaměstnanosti.¹⁹

K řešení nezaměstnanosti se dá přistupovat dvěma základními způsoby, které částečně zmírňují negativní dopady na jedince ucházejícího se o zaměstnání, ale i na zaměstnavatele. Opatření by měly být přínosem celé ekonomické a sociální oblasti. Jedná se o aktivní a pasivní politiku zaměstnanosti.

Zákon č 435/2004 Sb. část pátá § 104 – §120 definuje aktivní politiku zaměstnanosti jako souhrn opatření směřující k zajištění maximálně možné úrovně zaměstnanosti. Aktivní politiku zaměstnanosti zabezpečuje ministerstvo a úřad práce ve spolupráci s dalšími subjekty. Cílem této politiky je zabezpečit podmínky pro vznik nových efektivních a společensky účelných pracovních míst. Jde o využití způsobů motivace u nezaměstnaných k opětovnému návratu na pracovní trh. Zde jsou uvedeny nástroje jimiž je aktivní politika nezaměstnanosti praktikována²⁰

- rekvalifikace
- investiční pobídky
- veřejně prospěšné práce
- překlenovací příspěvek
- příspěvek v době částečné nezaměstnanosti
- příspěvek na zapracování
- příspěvek při přechodu na nový podnikatelský program

Do této oblasti jsou aktivně zapojovány i další subjekty mimo ministerstva a úřadu práce. Jsou to agentury práce, sektorové rady nebo i samotní zaměstnavatelé. Významnou roli tu hraje i podpora, která je poskytována ze strany Evropské unie.

Pasivní politika nezaměstnanosti slouží zejména ke kompenzaci ztraceného příjmu, na kterou mají nárok osoby nezaměstnané nebo v průběhu rekvalifikace. Z prostředků pasivní politiky nezaměstnanosti jsou hrazeny finanční prostředky na evidenci volných pracovních míst a evidenci uchazečů o zaměstnání. Nejvýznamnější složkou pasivní politiky nezaměstnanosti je podpora nezaměstnanosti.

Státní podpora v nezaměstnanosti je finanční pomoc pro osoby, které sice práci nemají, ale aktivně si ji hledají nebo se účastní rekvalifikačních kurzů. Podmínkou pro výplatu podpory v nezaměstnanosti je registrace na úřadu práce v místě trvalého bydliště jedince. Nárok na podporu v nezaměstnanosti má dle §39 zákona č. 435/2004 Sb. jedinec, který:

¹⁹ <http://slovník.mpsv.cz/statni-politika-zamestnanosti.html> (cit 20. 4. 2018)

²⁰ § 104 – § 120 zákon o zaměstnanosti č. 435/2004 Sb.

- v délce 12 měsíců v posledních dvou letech byl zaměstnán nebo provozoval jinou výdělečnou činnost, která zakládá povinnost odvádět důchodové pojištění a příspěvek na státní politiku nezaměstnanosti
- požádal krajskou pobočku Úřadu práce, u které je veden v evidenci uchazečů o zaměstnání, o poskytnutí podpory v nezaměstnanosti
- ke dni, k němuž má být podpora v nezaměstnanosti, není poživitelem starobního důchodu

Výše podpory v nezaměstnanosti je stanovena procentní sazbou z průměrného měsíčního čistého výdělku, který byl u uchazeče zjištěn v posledním zaměstnání. U uchazečů, kteří vykonávali samostatně výdělečnou činnost se podpora stanovuje procentní sazbou z vyměřovacího základu odváděného na důchodové pojištění. Rozhodující délka výplaty podpory v nezaměstnanosti je závislá na věku uchazeče o zaměstnání, kterého dosáhne ke dni podání žádosti o podporu v nezaměstnanosti. Tato doba činí

- do 50 let věku 5 měsíců
- nad 50 let do 55 let věku 8 měsíců
- nad 55 let věku 11 měsíců

Další významnou složkou je podpora při rekvalifikaci. Nárok na ní má jedinec ucházející se o zaměstnání, který se účastní rekvalifikace zabezpečované úřadem práce a ke dni, k němuž má být podpora při rekvalifikaci přiznána není poživitelem starobního důchodu nebo plného invalidního důchodu. Tato podpora je vyplácenou po celou dobu rekvalifikace.²¹

Dále je možné nezaměstnanost řešit i z jiného dlouhodobějšího úhlu pohledu a to třeba změnami ve vzdělání. Pokud se vyvíjí ekonomika a s ní i trh práce je nutné, aby se vyvíjel i vzdělávací systém, a byl schopen adekvátně reagovat na potřeby trhu práce. Pokud se rozvíjí nějaké odvětví nebo je tam třeba více kvalifikovaných pracovníků je potřebné aby vzdělávací systém poskytoval potřebné absolventy.

Měl by se kontrolovat populační vývoj, při podcenění tohoto ukazatele, to může mít v budoucnosti extrémní vliv na nezaměstnanost. Vývoj populace je ovlivňován migrační a pronatalitní či protinatalitní politikou státu.

Je dobré pokud se stát věnuje aktivní politice zvýšení mobility. Často se totiž setkáváme s vyšší nezaměstnaností v určitých regionech, tudíž je potřeba zvýšit prostorovou mobilitu a usnadnit tím dostupnost bydlení či dojíždějí do zaměstnání. Prostorovou mobilitu pracovníků podporují fungující trhy vlastnického a nájemního bydlení, ale i diverzifikované služby dopravců nebo výstavba nové infrastruktury.

Velkým význam má i zjednodušení a zpřístupnění právní infrastruktury hlavně v oblasti pracovního práva a zvýšení vymahatelnosti tohoto práva. To přispívá ke zpřístupnění trhů

²¹ § 39 – § 57 zákon o zaměstnanosti č. 435/2004 Sb.

práce. Pokud je legislativa příliš složitá věnuje se jí příliš mnoho času a také nákladů, a to odrazuje zaměstnavatele od zaměstnávání nových pracovníků.

Aby trh práce dobře fungoval je třeba ho zachovávat flexibilní a liberální. Je dobré snížení četnosti a odborů. Odbory seskupují pracovníky na legislativním základě do velkých skupin a tím si zajišťují velkou vyjednávací sílu pracovníků. Členové odborů si prosazují svoje zájmy jako je například zvýšení mezd, různé benefity, výši odstupného atd. Všechny vyjmenované věci zvyšují zaměstnavatelům náklady a tím omezují jejich flexibilitu.

Stát ale také může vytvořit prostředí, ve kterém je najímání nových zaměstnanců pro firmy velmi výhodné. Například vysoká nezaměstnanost u lidí zdravotně postižených se řeší daňovými úlevami či dotacemi v případě zaměstnávání těchto jedinců.

Navýšení státní investic může vést k vytvoření spousta nových pracovních příležitostí, protože dochází k přílivu prostředků do ekonomiky.

Pokud se stát rozhodne nezaměstnanost řešit, je velmi důležité správně určit příčiny jejího vzniku. Špatně zvolený přístup k řešení nezaměstnanosti může mít vysoké náklady, ale v konečné fázi nulový nebo dokonce i negativní dopad.²²

²² Brožová, D. *Kapitoly z ekonomie trhů práce*. 1. vyd. Praha: Nakladatelství Oeconomia. , 2012. ISBN 978-80-245-1880-0 s 115 – 120.

2 Panelová data

Panelová data jsou kombinací průřezových dat a časových řad. Znamená to, že panelová data jsou charakteristiky jednotlivých pozorování zjišťované za více než dvě časové období např. data jednotlivců, rodin, firem, států zjišťované napříč časovými úseky. Důležitou charakteristikou panelových dat je, že v průběhu času jsou sebrána data za stále stejné a neměnné jednotky (nejde o náhodný výběr z populace) v různých časech. Proto se využívají speciální metody pro analýzu panelových dat, které budou popsány v následujících podkapitolách. Výhodou panelových dat je možnost odstranění vlivu nepozorovaných charakteristik jednotek. Dále je možno sledovat vliv a dopad opatření, která se mohou projevovat se zpožděním.²³

2.1 Obecný model

Předpokládáme, že pomocí výběrových technik sledujeme hodnoty K znaků u N pozorovaných objektů pro T časových období. Symbolem y_{it} , $i = 1, 2, \dots, N$; $t = 1, 2, \dots, T$ označujeme hodnotu vysvětlované proměnné u i -tého pozorování v čase t závislé na K exogenních vysvětlujících proměnných, tedy $\mathbf{X}_{it} (x_{1it}, \dots, x_{Kit})^T$, kde x_{jit} pro $j = 1, 2, \dots, K$, $i = 1, 2, \dots, N$, $t = 1, 2, \dots, T$ představuje hodnotu j -té vysvětlující proměnné pro i -té pozorování v čase t . Pro případ, že $T = 1$, by se mluvilo čistě o průřezových datech. Pokud by bylo $N = 1$, šlo by o opakované pozorování jedné proměnné, tedy o časovou řadu. Pokud nastane některý z těchto případů je možné analyzovat model podle technik určených k analýze těchto struktur.²⁴

Lineární regresní model má následující tvar:

$$y_{it} = \sum_{j=1}^K \beta_j x_{ijt} + \varepsilon_{it}; j = 1, 2, \dots, K, i = 1, 2, \dots, N, t = 1, 2, \dots, T. \quad (2.1)$$

U panelových dat, je vhodné chápat náhodnou složku jakou součet

$$\varepsilon_{it} = a_i + u_{it}, \quad (2.2)$$

²³ Wooldridge J. M.: *Introductory Econometrics, A modern approach, Fifth Edition*. Mason: Cengage Learning, 2012, ISBN 978-1-111-53104-1. s. 448-449.

²⁴ Novák, P.: *Analýza panelových dat*. Praha: Acta Oeconomica Pragensia, roč. 15, č. 1, 2007. ISSN 0572- 3043, s. 72.

kde u_{it} není korelováno s X_{it} a a_i představuje individuální efekt. Proměnnou a_i zachycuje všechny nepozorované, časové konstantní faktory, které ovlivňují vysvětlovanou proměnnou.²⁵

Nadále se bude pracovat s tímto modelem pro analýzu panelových dat

$$y_{it} = \sum_{j=1}^K \beta_j x_{itj} + a_i + u_{it}, \text{ kde } j = 1, 2, \dots, K, i = 1, 2, \dots, N, t = 1, 2, \dots, T, \quad (2.3)$$

náhodou složku představuje u_{it} a a_i reprezentuje nepozorovatelné efekty. Tyto náhodné efekty jsou různé pro každou jednotku $i = 1, 2, \dots, N$, ale v čase jsou konstantní. Existuje mnoho způsobů odhadů, takto formulovaného modelu. V této práci se budu věnovat fixním efektům, náhodným efektům.

2.2 Model s fixními efekty

Parametr a_i z rovnice (2.3) je fixní na neznámý, ale je korelován s x_{it} . Použitím metody fixních efektů (FE) se snažíme tento efekt eliminovat. Výchozí rovnice panelových dat rozepsaná vypadá následovně:

$$y_{it} = \beta_1 x_{it1} + \dots + \beta_K x_{itK} + a_i + u_{it}, i = 1, \dots, N, t = 1, \dots, T. \quad (2.4)$$

K tomu je potřeba udělat FE transformaci. Prvním krokem je pro každé i vypočíst průměrné hodnoty jednotlivých proměnných a dostaneme

$$\bar{y}_i = \beta_1 \bar{x}_{i1} + \dots + \beta_K \bar{x}_{iK} + \bar{a}_i + \bar{u}_i. \quad (2.5)$$

Následně odečteme výběrové průměry od všech proměnných a dostáváme

$$y_{it} - \bar{y}_i = \beta_1 (x_{it1} - \bar{x}_{i1}) + \dots + \beta_K (x_{itK} - \bar{x}_{iK}) + (u_{it} - \bar{u}_i), i = 1, \dots, N, t = 1, \dots, T, \quad (2.6)$$

zde se používá i alternativní značení s využitím substituce, kde $\ddot{y}_{it} = y_{it} - \bar{y}_i$ a stejně i pro ostatní proměnné. Rovnice pro substituci vypadá takto

$$\ddot{y}_{it} = \beta \ddot{x}_{it} + \ddot{u}_{it}, i = 1, 2, \dots, N, t = 1, 2, \dots, T. \quad (2.7)$$

²⁵ Pánková, V.: *Práce s panelovými daty*. Praha: Acta Oeconomica Pragensia, roč. 15, č. 1, 2007. ISSN 0572-3043, s. 80.

Výsledkem transformace je rovnice (2.7) bez neznámého parametru a_i . FE estimátor se nedoporučuje používat v případech, kdy původní rovnice obsahuje jednu a více vysvětlujících proměnných konstantních v čase, protože by po transformaci vynulyvaly a již by nebyly zahrnuté ve výsledné rovnici.²⁶

Pro správné využití modelu fixních efektů musí být splněny následující předpoklady:²⁷

Předpoklad FE.1

Model má funkční formu

$$y_{it} = \beta_1 x_{it1} + \dots + \beta_K x_{itK} + a_i + u_{it}, i = 1, \dots, N, t = 1, \dots, T, \quad (2.8)$$

kde a_i je nepozorovaný efekt a β_j jsou odhadované parametry.

Předpoklad FE.2

Je k dispozici náhodný výběr z průřezových dat.

Předpoklad FE.3

Každá vysvětlující proměnná se mění v čase a neexistuje multikolinearita mezi vysvětlujícími proměnnými.

Předpoklad FE.4

Pro všechny t je očekávaná hodnota náhodné složky vzhledem k vysvětlující proměnné a k nepozorovaným efektům nulová

$$E(u_{it} | \mathbf{X}_i, a_i) = 0 \quad (2.9)$$

Při splnění těchto předpokladů je FE estimátor nestranný a konzistentní.

Předpoklad FE.5

Rozptyl náhodné složky je konečný a konstantní, neboli předpoklad homoskedasticity

²⁶ Wooldridge J. M.: *Introductory Econometrics, A modern approach, Fifth Edition*. Mason: Cengage Learning, 2012, ISBN 978-1-111-53104-1. s. 485.

²⁷ Wooldridge J. M.: *Introductory Econometrics, A modern approach, Fifth Edition*. Mason: Cengage Learning, 2012, ISBN 978-1-111-53104-1. s. 509-510.

$$\text{Var}(u_{it} | \mathbf{X}_i, a_i) = \text{Var}(u_{it}) = \sigma_u^2, t = 1, 2, \dots, T \quad (2.11)$$

Předpoklad FE.6

Absence sériové korelace u náhodné složky

$$\text{cov}(u_{it}, u_{is} | \mathbf{X}_i, a_i) = 0, s = 1, 2, \dots, T, t = 1, 2, \dots, T; t \neq s \quad (2.12)$$

Při splnění předpokladů FE.1 až FE.6 je FE estimátor BLUE (Best Linear Unbiased Estimator), tj. estimátor poskytuje nejlepší lineární nevychýlený odhad.

Předpoklad FE.7

Náhodná složka u_{it} pochází z normálního rozdělení a je nezávislá s vektorem a_i a maticí $\mathbf{X}_i$. Při splnění tohoto předpokladu má FE estimátor normální rozdělení a t a F statistiky odpovídají přesně t a F rozdělení. Ovšem pokud není splněn tento předpoklad musí se spoléhat na asymptotické vlastnosti, které vyžadují velké N a malé T .

2.3 Model s náhodnými efekty

Při použití fixních efektů je cílem odstranit a_i , protože se předpokládá, že je korelováno s jednou či více vysvětlujícími proměnnými. Pokud se jedná o model s náhodnými efekty, tak ten vychází z představy, že nepozorované efekty a_i , kterými se rozlišují jednotlivé průřezové jednotky mají náhodný charakter, jako by šlo o náhodný výběr z populace. Proto nyní se bude předpokládat, že a_i je nekorelovaná se všemi vysvětlujícími proměnnými ve všech časových obdobích.

$$\text{cov}(x_{itj}, a_i) = 0, t = 1, 2, \dots, T, i = 1, 2, \dots, N, j = 1, 2, \dots, K \quad (2.13)$$

V tomto případě budeme vycházet z modelu

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 x_{it1} + \dots + \beta_K x_{itK} + v_{it}, i = 1, 2, \dots, N, t = 1, 2, \dots, T, \quad (2.14)$$

ve kterém se vytvoří nová chybová složka skládá ze součtu náhodných efektů jednotek a_i a chybové složky u_i , tj. $v_{it} = a_i + u_{it}$. Nová chybová složka se sériově korelovaná napříč časem.

RE transformace eliminuje sériovou korelaci a spočívá v definování parametru θ

$$\theta = 1 - \sqrt{\frac{\sigma_u^2}{\sigma_u^2 + T\sigma_a^2}}, \quad (2.15)$$

který je z intervalu $\langle 0;1 \rangle$. Pro určení parametru se využívají konzistentní odhady rozptylu $\text{var}(a_i) = \sigma_a^2$ a $\text{var}(u_i) = \sigma_u^2$, které můžeme například získat z reziduí z modelu fixních efektů. Tento parametr dále využijeme pro transformaci rovnice. Při FE transformaci jsme odčítali od proměnné její výběrovou průměrnou hodnotu, zde budeme odečítat pouze její část danou parametrem θ .

$$y_{it} - \theta \bar{y}_i = \beta_0(1 - \theta) + \beta_1(x_{it1} - \theta \bar{x}_{i1}) + \dots + \beta_K(x_{itK} - \theta \bar{x}_{iK}) + (v_{it} - \theta \bar{v}_i) \quad (2.16)$$

Tentokrát se neeliminovali náhodné efekty a_i pro transformaci, ale zůstaly zahrnuté v náhodné složce v_i . Dále můžeme do modelu dát proměnné, které jsou v čase konstantní, protože po RE transformaci nevynulují.²⁸

Pro správné použití modelu náhodných efektů musí být splněny předpoklady FE.1, FE.2, FE.4, FE.5, FE.6, které jsou stejné jako u modelu fixních efektů. Předpoklad FE.7 může být též zahrnut, ale z praktického hlediska nemá příliš velký význam, protože musíme odhadovat parametr θ . A protože v modelu s náhodnými efekty je možné pracovat i s vysvětlujícími proměnnými konstantními v čase, musíme předpoklad FE.3 je nahrazený předpoklady následujícími²⁹

Předpoklad RE.1

Neexistuje perfektní lineární závislost mezi vysvětlujícími proměnnými.

Pokud chceme v modelu zahrnout regresory konstantní v čase, musíme zahrnout předpoklad o tom, jaký je vztah mezi nepozorovaným efektem a_i a vysvětlujícími proměnnými.

Předpoklad RE.2

K předpokladu FE.4 je třeba přidat, že střední hodnota a_i je dána všemi vysvětlujícími proměnnými je konstantní

$$E(a_i | \mathbf{X}_i) = \beta_0 \quad (2.17)$$

a tento předpoklad představuje klíčový rozdíl mezi fixními a náhodnými efekty. Do modelu je možné přidat proměnné, které jsou v čase konstantní, protože předpokládáme, že a_i není korelováno se žádnou vysvětlující proměnnou.

²⁸ Wooldridge J. M.: *Introductory Econometrics, A modern approach, Fifth Edition*. Mason: Cengage Learning, 2012, 912 s. ISBN 978-1-111-53104-1. s. 492-493.

²⁹ Wooldridge J. M.: *Introductory Econometrics, A modern approach, Fifth Edition*. Mason: Cengage Learning, 2012, 912 s. ISBN 978-1-111-53104-1. s. 510-511.

Předpoklad RE.3

K předpokladu FE.5 je třeba doplnit požadavek na konstantní rozptyl a_i

$$\text{var}(a_i | X_i) = \sigma_a^2. \quad (2.18)$$

Při splnění uvedených předpokladů je RE estimátor konzistentní, asymptoticky normálně rozdělený. Poslední dva předpoklady RE.2 a RE.3 zaručují platnost standardních chyb a testovacích statistik.

2.4 Fixní a náhodné efekty

Na začátku nebývá jasné, zde je výhodnější využít model s fixními efekty nebo model s náhodnými efekty. Pokud je třeba do modelu zahrnout proměnnou konstantní v čase je zřejmé, že bude použita metoda náhodných efektů. V ekonomické teorii zřídka bývají náhodné efekty nekorelované s ostatními vysvětlujícími proměnnými, tudíž pak má metoda fixních efektů přesvědčivější výsledky.³⁰

I analyticky se dá ověřit, která metoda bude vhodnější. Pokud jsou odhadnuty oba modely, tak lze následně testovat výskyt korelace mezi vysvětlující proměnnými a nepozorovanými efekty. K tomu to se využívá například Hausmanův test, kde nulová hypotéza představuje neexistenci korelace. Pokud je nulová hypotéza zamítnuta, znamená to, že není splněn předpoklad pro model s náhodnými efekty. Ovšem pokud se nepodaří nulovou hypotézu zamítnout, pak nezáleží na vybrané a použité metodě.³¹

2.5 Použité testy

V této části práce budou popsány všechny použité testy v rámci analytické části práce. Budou hlavně uvedeny nulové a alternativní hypotézy na základě nichž budou testy vyhodnocovány.

2.5.1 Celkový F-test

Tento test provádí vyhodnocení, zda hodnota vysvětlované proměnné závisí na vysvětlujících proměnných. Nulová hypotéza spočívá v tom, že soubor proměnných nemá

³⁰ Greene, W. H.: *Econometric Analysis*, seventh edition. Harlow: Pearson Education, 2012. ISBN 0-273-75356-8, s. 420 - 421.

³¹ <https://sites.google.com/site/econometricseminar/4ek417/tyden-04> (12. 4. 2018)

žádný vliv na vysvětlovanou proměnnou a testuje se tedy statistická významnost modelu jako celku.

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0$$

$$H_1 : \text{non } H_0$$

Pokud je zamítnuta nulová hypotéza, tak byla množina vysvětlujících proměnných zvolena špatně a měla by být sestavená jiná.

Výpočet testového kritéria F statistiky vypadá následovně

$$F \equiv \frac{(SSR_r - SSR_{ur}) / q}{SSR_{ur} / (n - k - 1)}, \quad (2.19)$$

kde SSR_r je reziduální součet čtverců omezeného modelu, SSR_{ur} je reziduální součet čtverců neomezeného modelu, n je počet pozorování, k je počet regresorů v modelu a q je počet omezení. Testovaná statistika pro tento test má F-rozdělení s q a $(n - k - 1)$ stupni volnosti.³²

2.5.2 Dílčí t-test

Test se věnuje jednotlivým parametrům regresní funkce zvlášť. Testujeme, zda je vhodné setrvání vysvětlující proměnné v regresním modelu. Nulová hypotéza říká, že daná proměnná je statisticky nevýznamná pro regresní model, naopak alternativní hypotéza říká, že proměnná je statisticky významná pro regresní model. Pokud nebude zamítnuta nulová hypotéza, je zapotřebí zvážit, zda proměnná má v modelu zůstat i nadále, jelikož se statistického hlediska tato proměnná nepřináší nic nového do modelu.

$$H_0 : \beta_j = 0$$

$$H_1 : \text{non } H_0$$

Výpočet t poměru je definován následovně:

$$t_{\hat{\beta}_j} \equiv \frac{\hat{\beta}_j}{se(\hat{\beta}_j)}, \quad (2.20)$$

³² Wooldridge J. M.: *Introductory Econometrics, A modern approach, Fifth Edition*. Mason: Cengage Learning, 2012, ISBN 978-1-111-53104-1. s. 143 – 147

kde $\hat{\beta}_j$ je odhad parametru β_j a $se(\hat{\beta}_j)$ je standardní chyba odhadu. Testovaná statistika má t-rozdělení s $(n - k - 1)$ stupni volnosti. Dílčí t-test je třeba provést pro každý regresor v modelu.³³

2.5.3 Durbin-Watsonův test pro panelová data

Durbin-Watsonův test pro panelová data testuje přítomnost autokorelace v náhodné složce. Pokud by v modelu byla autokorelace, jedná se o porušení jednoho Gauss-Markova předpokladu na náhodnou složku. Předpokladem tedy je, že náhodné složky jsou sériově nezávislé. Pokud by byla autokorelace v modelu odhady β zůstávají nevychýlené a konzistentní, ovšem nejsou vydatné ani asymptoticky vydatné. Tyto odhady tedy nemají minimální rozptyl. Též jsou vychýlené odhady rozptylu a směrodatných chyb bodových odhadů v modelu. Intervaly spolehlivosti nejsou směrodatné a statistické testy ztrácejí na svojí síle. Proto je to třeba otestovat a popřípadě upravit model nebo použít jiný odhadový postup.

Příčiny autokorelace mohou být různé. Velmi to může ovlivnit setrvačnost ekonomických veličin a hospodářské cykly. Též to může způsobit chybná specifikace modelu nebo chyby měření. Autokorelace se často objevuje i při využívání zpožděných vysvětlujících proměnných.³⁴

Testují se následující hypotézy, nulová hypotéza o tom, že idiosynkratické chyby nejsou sériově korelované, oproti alternativní hypotéze, že sériová korelace je přítomna v idiosynkratické chybě. ρ je koeficientem autokorelace z intervalu $(-1; 1)$.

$$H_0 : \rho = 0$$

$$H_1 : \rho \neq 0$$

Testovací statistika se vypočítává dle vzorce

$$d_p = \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{t=2}^T (u_{it} - u_{it-1})^2}{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T u_{it}^2}, \quad (2.21)$$

³³ Wooldridge J. M.: *Introductory Econometrics, A modern approach, Fifth Edition*. Mason: Cengage Learning, 2012, ISBN 978-1-111-53104-1. s. 121 – 129.

³⁴ Hušek R.: *Ekonomická analýza*, Praha: Oeconomica, 2007, ISBN 978-80-245-1300-3. s. 83-86.

kde u_{it} jsou rezidua z odhadnutého modelu a u_{it-1} jsou zpožděná rezidua z odhadnutého modelu. Toto testuje pouze autokorelaci prvního řádu, jelikož se autokorelace prvního řádu vyskytuje nejčastěji.³⁵

Výsledné hodnoty této statistiky s pohybují v intervalu od nuly do čtyř a tato statistika má symetrické rozdělení se střední hodnotou 2. Pro posouzení konkrétní hodnoty statistiky d se využívá tabulek kritických hodnoty d_U a d_L . Pokud se vypočtená statistika d nachází v intervalu $(0; d_L)$ nebo $(4 - d_L; 4)$ je významná autokorelace. Pokud je statistika d z intervalu $(d_U, 4 - d_U)$ je nevýznamná autokorelace. Ve všech ostatních případech je test neprůkazný.³⁶

2.5.4 Breusch-Paganův test

Test Breusche-Pagana testuje přítomnost heteroskedasticity v náhodné složce modelu. Pokud by byla přítomná heteroskedasticita v náhodné složce modelu jedná se porušení Gass-Markova předpokladu na konečný a konstantní rozptyl neboli homoskedasticitu náhodné složky.

Hlavními příčinami heteroskedasticity jsou chybná specifikace modelu, která spočívá ve vynechání některé podstatné vysvětlující proměnné. Dále chyby v měření, kde může docházet ke kumulaci chyb nebo pokud odhadujeme model z upravených dat. Nebo též se může vyskytovat, když data nabývají značně rozdílných hodnot v jednom náhodném výběru pozorování.

Pokud by byla přítomná heteroskedasticita v modelu, odhady β zůstávají nevychýlené a konzistentní. Ale nejsou vydatné ani asymptoticky vydatné, tzn. že tyto odhady nemají minimální rozptyl. Též jsou vychýlené odhady rozptylu a směrodatných chyb bodových odhadů v modelu. Intervaly spolehlivosti nejsou směrodatné a statistické testy ztrácejí na svojí síle. Proto je to třeba otestovat, zjistit přítomnost heteroskedasticity a popřípadě upravit model nebo použít jiný odhadový postup.³⁷

Testujeme nulovou hypotézu, která říká, že náhodná složka modelu je homoskedastická oproti alternativní hypotéze, která tvrdí, že náhodná složka v modelu je heteroskedastická.

$$H_0 : \text{Var}(u_{it} | \mathbf{X}_i, a_i) = \sigma_u^2$$

$$H_1 : \text{non } H_0$$

Následně bude popsán postup pro testování heteroskedasticity pomocí Breusch-Paganova testu. Nejprve odhadneme model pomocí metody nejmenších čtverců a spočteme čtverce reziduí pro každé pozorování. Následně odhadneme pomocnou regresi

³⁵ Baltagi B. H.: *Econometric Analysis of Panel Data, second edition*, West Sussex: John Wiley & Sons, 2001, ISBN 0-471-49937-4, s 95-96.

³⁶ Hušek R.: *Ekonomická analýza*, Praha: Oeconomica, 2007, ISBN 978-80-245-1300-3. s. 87-88.

³⁷ Hušek R.: *Ekonomická analýza*, Praha: Oeconomica, 2007, ISBN 978-80-245-1300-3. s. 74-78.

$\hat{u}^2 = \delta_0 + \delta_1 x_{1t} + \dots + \delta_k x_{kt} + \varepsilon$ a z této regrese zkoumáme $R_{\hat{u}^2}^2$. K vyhodnocení můžeme použít F statistiku s k a $(n - k - 1)$ stupni volnosti, nebo lze využít LM statistiku s k stupni volnosti.³⁸

2.5.5 Hausmanův test

Klíčové bývá rozhodnutí, zda je lepší využít model s fixními efekty nebo model s náhodnými efekty. Hlavním rozdílem mezi těmito modely je předpoklad nekorelace mezi každou vysvětlující proměnnou a individuálními nepozorovanými efekty u modelu s náhodnými efekty.

Test je založen na rozdílu odhadu náhodných a fixních efektů. Protože fixní efekty jsou konzistentní, pokud jsou vysvětlující proměnné korelované s individuálními nepozorovanými efekty, ale náhodné efekty jsou nekonzistentní. Tento statisticky významný rozdíl může být interpretován jako důkaz nesplnění předpokladu náhodných efektů.

Nulová hypotéza předpokládá nekorelaci mezi každou vysvětlující proměnnou a individuálními nepozorovanými efekty, naopak alternativní hypotéza říká, že tam korelace je a tedy byl porušen předpoklad pro model s náhodnými efekty.

$$H_0 : \text{cov}(\mathbf{x}_{it}, a_i) = 0$$

$$H_1 : \text{non } H_0$$

Pokud by byla zamítnuta nulová hypotéza, tak použití náhodných efektů by vedlo k nekonzistentnímu výsledku, tedy je vhodnější využít model s fixními efekty. Ale pokud by byla platná nulová hypotéza, pak by byly splněny předpoklady pro náhodné efekty a náhodné i fixní efekty by byly konzistentní a je na analytikovi, který postup použije.

Výpočetní tvar Hausmanovy statistiky vypadá následovně

$$H = (\hat{\beta}_{FE} - \hat{\beta}_{RE})^T \left[\widehat{\text{Avar}}(\hat{\beta}_{FE}) - \widehat{\text{Avar}}(\hat{\beta}_{RE}) \right]^{-1} (\hat{\beta}_{FE} - \hat{\beta}_{RE}) \quad (2.22)$$

Vyhodnocení testu probíhá na pomoci χ^2 s M stupni volnosti, kde M je počet regresorů, které se liší napříč pozorováními v čase.³⁹

³⁸ Wooldridge J. M.: *Introductory Econometrics, A modern approach, Fifth Edition*. Mason: Cengage Learning, 2012, ISBN 978-1-111-53104-1. s. 275-278.

³⁹ Wooldridge J. M.: *Econometric Analysis of Cross Section*, : Cambridge: MIT Press, 2001. ISBN 0-262-23219-7. s. 288-291.

2.5.6 Waldův test

Waldův test je určen jako obecná funkce pro porovnávání jednotlivých modelů nebo parametrů. Může se testovat jedna hypotéza o více parametrech, ale stejně tak lze testovat více hypotéz o jednotlivých nebo více parametrech. Testuje se obecná lineární hypotéza

$$H_0 : \mathbf{R}\boldsymbol{\beta} - \mathbf{q} = \mathbf{0}$$

$$H_1 : \mathbf{R}\boldsymbol{\beta} - \mathbf{q} \neq \mathbf{0}$$

a nulová hypotéza testuje, zda jednodušší model je statisticky stejně dobrý jako model složitější. Naopak alternativní hypotéza říká, že žádné omezení modelu nezlepší statistickou významnost celku, tedy preferuje se ten složitější model.

Matice $\mathbf{R}$ má v každém řádku pro jednotlivé koeficienty omezení a má rozměr $J \times K$, J je počet řádku neboli omezení a K je počet sloupců shodný s počtem parametrů $\boldsymbol{\beta}$. $\boldsymbol{\beta}$ je K -členný vektor parametru a $\mathbf{q}$ je J -členný vektor konstant. Vyhodnocení testu probíhá na základě statistiky χ^2 s J stupni volnosti.⁴⁰

2.6 Robustní chyby

Jak již bylo popsáno výše, pokud se v náhodné složce modelu vyskytuje autokorelace nebo heteroskedasticita, tak jsou odhady sice stále nestranné a konzistentní, ovšem ztrácí svoji vydatnost i asymptotickou vydatnost. Odhady standardních chyb jsou vychýlené a statistické testy ztrácí svoji sílu.

Ve společenských vědách, zejména v ekonomii je zcela běžné analyzovat rozsáhlé mikroekonomické panely dat. Často totiž obsahují mnohem více informací než jednotlivá průřezová data, a tím pádem umožňují přesnější odhady. Bohužel se v panelových datech velmi často objevují nejruznější průřezové nebo časové závislosti. Pokud by se ignorovala možná korelace mezi rezidui v modelu, tak to může vést k vychýlení odhadů a k nesprávným statistickým závěrům. Aby byla zajištěna platnost jednotlivých statistických výsledků, je třeba po zjištění autokorelace či heteroskedasticity v náhodné složce modelu znovu odhadnout standardní chyby koeficientů pomocí robustních odhadů chyb.

V analytické části práce bude využito robustního odhadu kovarianční matice podle metody Driscoll and Kraay, která je vhodná pro využití na panelových datech. Bývá označován SCC neboli konzistentní v rámci prostorové korelace. Tato odhadová metoda je především určena pro metodu fixních efektů.

⁴⁰ Greene, W. H.: *Econometric Analysis*, seventh edition. Harlow: Pearson Education, 2012. ISBN 0-273-75356-8, s. 55 – 161.

Výpočet podle této metody je prováděn ve dvou krocích. Nejprve je odhadnut model a jsou uloženy všechny proměnné $z_{it} \in \{y_{ijt}, x_{it}\}$, které jsou následně transformovány následovně

$$\tilde{z}_{it} = z_{it} - \bar{z}_i - \underline{z}, \text{ kde } \bar{z}_i = T_i^{-1} \sum_{t=t_1}^{T_i} z_{it} \text{ a } \underline{z} = (\sum T_i)^{-1} \sum_i \sum_t z_{it}. \quad (2.23)$$

Následně se odhadne transformovaný regresní model (2.24) jako sloučená průřezová data s Driscoll a Kraay standardními chybami.

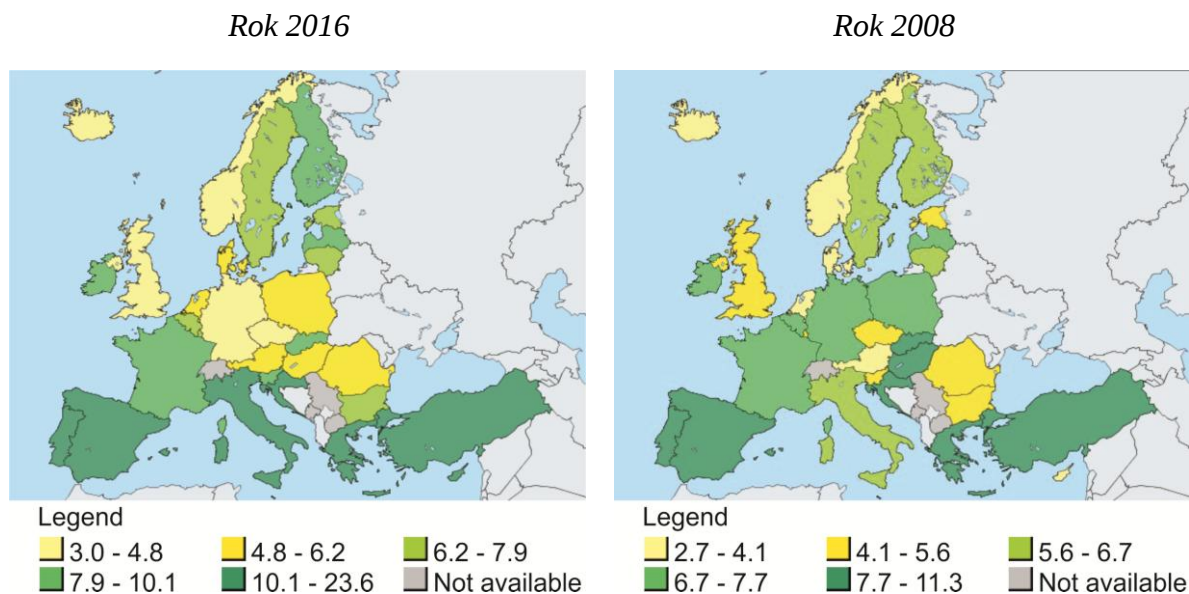
$$\tilde{y}_{it} = \tilde{x}_{it}' \theta + \tilde{\varepsilon}_{it} \quad (2.24)$$

Odhad $\hat{\theta}$ je klasický odhad pomocí metody nejmenších čtverců. Předpokládá se nekorelovanost mezi vysvětlujícími proměnnými a rezidui. Nicméně stále rezidua mohou být autokorelovaná, heteroskedastická, ale odhady $\hat{\theta}$ při splnění předpokladu jsou již konzistentní.⁴¹

⁴¹ Hoechle, D.: *Robust standard errors for panel regressions with cross-sectional dependence*. Stata Journal, roč. 7, č. 3, 2007. ISSN 1536-8734, s. 281–312.

3 Data

V této kapitole je popsán datový soubor a proměnné se kterými je pracováno v následující kapitole v rámci ekonometrické analýzy. Datový soubor obsahuje celkem 5 zemí, jsou to Česká republika a její sousední státy Německo, Rakousko, Slovensko a Polsko. Tyto státy byly vybrány ze dvou důvodů. Hlavním důvodem je, že celý ekonomický sektor je navázaný na silnou ekonomiku Německa a částečně Rakouska. Německo je v jistém smyslu hybatelem trhu. Dalším důvodem je, že lidé z Polska a Slovenska velmi často pracují u nás. A naopak čeští lidé často dojíždí za lepší prací do Německa či Rakouska. Jelikož v rámci Evropské unie je volný pohyb zboží, osob, služeb a kapitálu, tak jsou i pracovní trhy velmi úzce svázané a silně propojené. Cílem práce je ekonometrická analýza nezaměstnanosti na panelových datech a střední Evropa je nejbližší a jsou nejpodobnější podmínky na trhu práce, proto jsou vybrány tyto země, které úzce souvisí s tou naší. Na obrázku 3.1 je vidět, že naše sousední státy mají velmi podobnou míru nezaměstnanosti oproti například jižním státům. Pro představu je uvedena mapa s mírami nezaměstnanosti.



Zdroj: <http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/mapToolClosed.do?tab=map&init=1&plugin=1&language=en&pcode=tps00203&toolbox=legend>

Obrázek 3.1 Geografické zobrazení míry nezaměstnanosti v Evropské unii

Je vybráno rozmezí let 2004 – 2016. Rok 2004 byl vybrán z důvodu srovnatelnosti všech ukazatelů, jelikož od této doby jsou všechny vybrané země součástí Evropské unie. A rok 2016 byl posledním rokem za který byly zpracovány souhrnné údaje.

Všechna data pochází z databází Eurostatu a OECD (Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj). Veškerá zpracování a dílčí výpočty byly prováděny mnou s pomocí tabulkového procesoru MS Excel nebo v softwaru R.

3.1 Proměnné

V této části práce jsou uvedené proměnné, se kterými je následně pracováno v analytické části práce. Proměnné a jejich vývoj jsou důkladně popsány a vysvětleny. Na konci podkapitoly jsou uvedené zkratky všech proměnných využívané v modelech v analytické části práce.

3.1.1 Nezaměstnanost

Jedním z cílů práce je zkoumání nezaměstnanosti na panelových datech, takže vysvětlovanou proměnnou bude nezaměstnanost v daných státech za dané období. Konkrétně se bude jednat o obecnou míru nezaměstnanosti. Tyto data zpracovávají jednotlivé statistické úřady v zemích a musí vycházet z metodických postupů Eurostatu a odpovídat definicím Mezinárodní organizace práce. Jednotlivé statistické úřady provádí šetření, jehož výsledky jsou dávány Eurostatu a data jsou pak srovnatelné v rámci zemí EU.

Obecná míra nezaměstnanosti vyjadřuje podíl počtu nezaměstnaných na celkové pracovní síle v procentech.⁴²

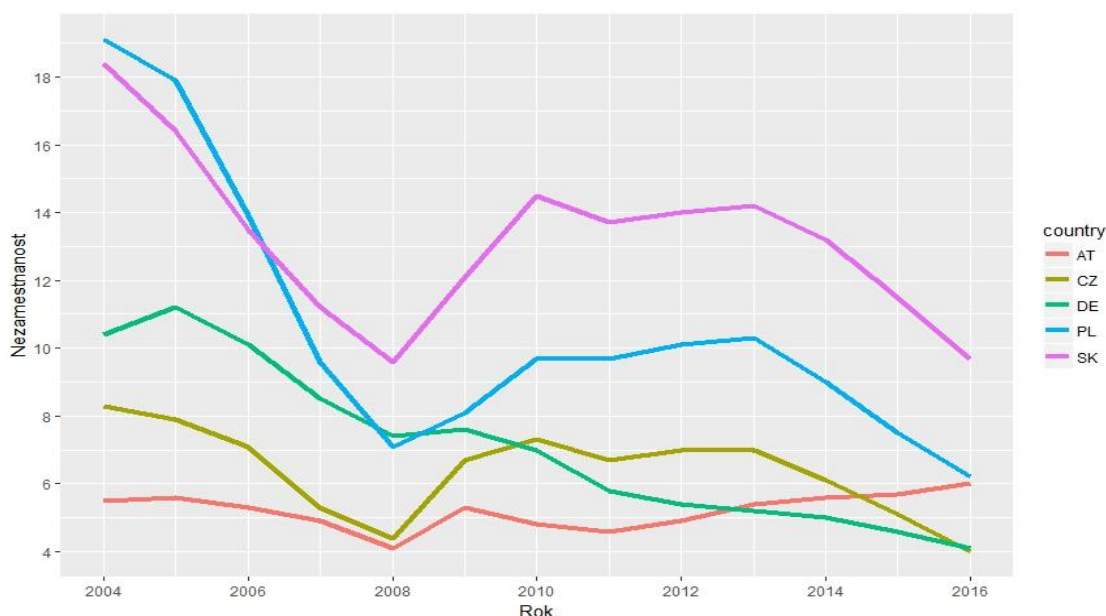
Na obrázku 3.2 je vidět vývoj obecné míry nezaměstnanosti v jednotlivých státech. Obecně vyšší míra nezaměstnanosti je na Slovensku a naopak nejnižší míru nezaměstnanosti pozorujeme v Rakousku v rámci porovnávaných zemích. Jednotlivé státy jsou v grafech uvedeny těmito zkratkami: AT pro Rakousko, CZ pro Českou republiku, DE pro Německo, PL pro Polsko a SK pro slovensko.

Největší zlom je viditelný v roce 2008, kdy začala hospodářská krize. Mezi roky 2007 a 2008 míra nezaměstnanosti poměrně rychle klesá. Po roce 2008 naopak míra nezaměstnanosti poměrně rychle začíná růst v důsledku nastalé krize. Jelikož v každé ze srovnávaných zemích je v letech 2007 až 2009 prudký pokles a následně relativně prudký nárůst míry nezaměstnanosti, bude to v analytické části práce modelováno jako binární proměnná, která bude pomáhat modelovat období krize. Tato binární proměnná bude využita proto, aby období hospodářské krize neovlivňovalo celou analýzu.

Ve všech sledovaných státech zhruba od roku 2013 míry nezaměstnanosti začínají klesat, až na výjimku Rakouska, kde míra nezaměstnanosti lehce roste. I když jsou míry

⁴² https://www.czso.cz/csu/czso/zam_vsps (cit 4. 6. 2018)

nezaměstnanosti v jednotlivých státech na různých úrovních, tak z celkového hlediska se vyvíjí poměrně stejnými směry.



Zdroj: Eurostat, vlastní zpracování

Obrázek 3.2 Vývoj míry nezaměstnanosti v procentech

Nejvyšší míry nezaměstnanosti přes 18% dosahuje Polsko a Slovensko v roce 2004. Nejnižší míra nezaměstnanosti se pohybuje kolem 4% u Rakouska v roce 2008 a u České republiky a Německa v roce 2016.

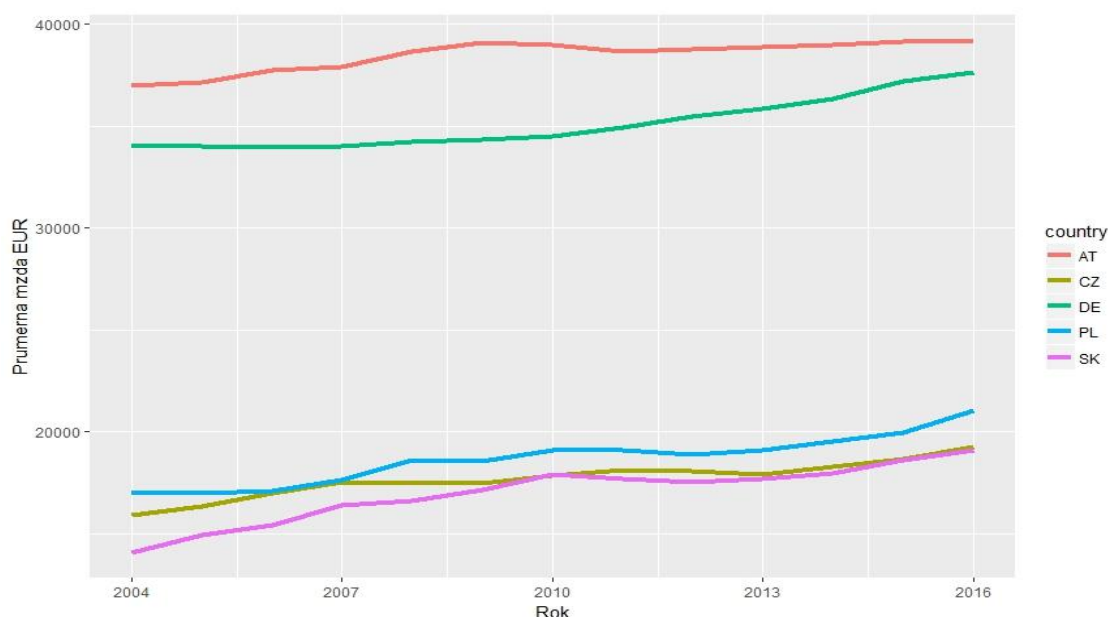
3.1.2 Příjmy

Velikost příjmu by měla ovlivňovat výši nezaměstnanosti, záleží jaká mzda se nabízí a zda se za ní vyplatí pracovat. Zde jsou dvě vysvětlující proměnné týkající se platu a to, průměrná roční mzda ve stálých cenách EUR přepočtena paritou kupní síly a celkový čistý roční příjem svobodného člověka bez dětí v EUR. Vývoj průměrné mzdy v letech 2004 až 2016 je vidět na následujícím obrázku 3.3 a celkový roční výdělek je uveden v příloze 3.

Průměrné mzdy se získávají jako poměr celkových mzdových nákladů založených na národních účtech ku průměrnému počtu zaměstnanců (přepočtených na plný úvazky) v celé ekonomice. Tento ukazatel je měřený ve stálých cenách s využitím základního roku 2016 a využívá pro přepočet paritu kupní síly.⁴³ Tento ukazatel ve všech státech pomalu roste.

⁴³ <https://data.oecd.org/earnwage/average-wages.htm#indicator-chart> (cit 4. 6. 2018)

Je viditelný velký rozdíl průměrné mzdy mezi Německem, Rakouskem oproti ostatním státům Polsku, České republice a Slovensku.



Zdroj: OECD, vlastní zpracování

Obrázek 3.3 Vývoj průměrné mzdy v eurech

Celkový čistý roční příjem, již zohledňuje a je oproštěn od různých odpočtů na daních, různých slev na dani či daňových zvýhodnění a od odvodů na zdravotní a sociální pojištění.⁴⁴ Zde byl vybrán čistý příjem na svobodného člověka bez dětí. V tomto pojetí se mzdy Německa a Rakouska přiblížily stejným hodnotám. Stále je tam velký rozdíl mezi zeměmi Rakouskem, Německem a mezi zbylými zeměmi. Také čistá mzda má tendenci v čase pomalu růst. Nejnížší čistou mzdu na jednotlivce má Polsko, ovšem nejnížší průměrnou mzdu má Slovensko.

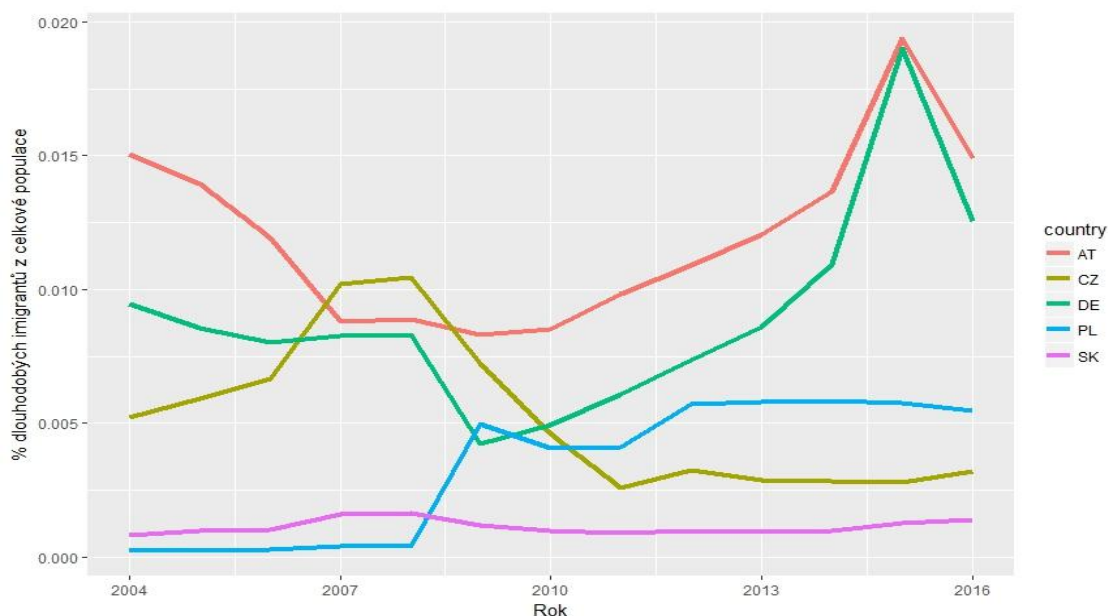
Předpokládá se, že tyto proměnné budou nepřímo úměrně ovlivňovat míru nezaměstnanosti. Pokud budou růst platy, hlavně ty čisté, bude se míra nezaměstnanosti snižovat.

3.1.3 Imigranti

Další vysvětlující proměnná, která byla vybrána je podíl imigrantů z celkové populace. Jedná se o imigranty, kteří žijí na území daného státu déle než 12 měsíců, ale nemají státní občanství. Jsou tu například na podnikatelská či studentská víza. Vývoj podílu imigrantů z celkové populace je vidět na obrázku 3.4.

⁴⁴ <http://ec.europa.eu/eurostat/web/labour-market/earnings> (cit. 4. 6. 2018)

Je známo, že například do České republiky jezdí hojně dělníci z Ukrajiny či Ruska, dále se u nás setkáváme velmi často například s Vietnamskými obchůdky. V poslední době se velmi často mluví i o přílivu doktorů či sestřiček z Ukrajiny. A samozřejmě nejinak je tomu v ostatních sousedních státech.



Zdroj: Eurostat, vlastní zpracování

Obrázek 3.4 Vývoj podílu dlouhodobých migrantů v populaci

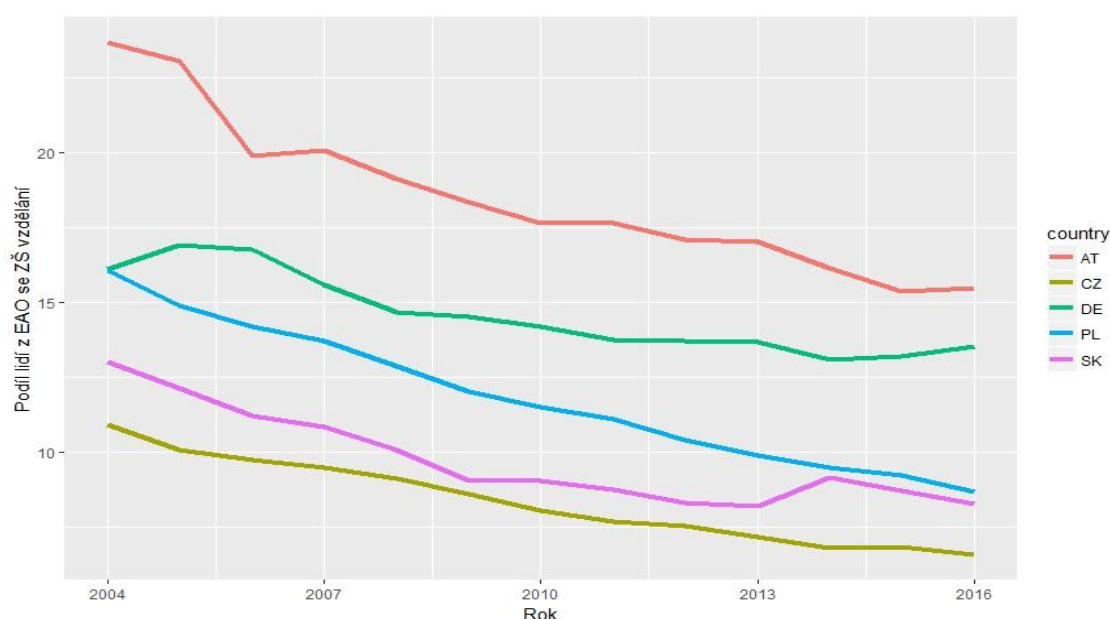
Slovensko se s podílem imigrantů po celý časový úsek drží konstantně a tento podíl je velmi blízký nule. Naopak nevyšší vrchol vidíme u Německa a Rakouska v roce 2015, který dosahuje asi 2%.

V této práci se předpokládá, že pokud bude růst podíl imigrantů v populaci, bude klesat míra nezaměstnanosti. Protože pokud se jedná o legální dlouhodobé imigranty, tak převážně do zahraničí přijíždí za prací nebo za studiem. Tento ukazatel již počítá s tím, že se dlouhodobí migranti velmi často uchází o trvalý pobyt nebo státní občanství příslušného státu. Pokud například v České republice nějací imigranti žijí déle než pět nebo v rámci EU žijí déle než dva roky a složí státní zkoušku z jazyka, mohou požádat o udělení trvalého pobytu nebo státního občanství.

3.1.4 Vzdělání

Procento lidí z ekonomicky aktivního obyvatelstva v letech 15 – 64 let s nejvyšším dosaženým základovským vzděláním je další vysvětlující proměnná. Vývoj této proměnné v jednotlivých sledovaných zemích je na obrázku 3.5.

Trend ve všech sledovaných zemích v letech 2004 – 2016 je klesající. Je patrné, že nejvyšší podíl lidí s nejvyšším dosaženým vzděláním z ekonomicky aktivního obyvatelstva je nejvyšší v Rakousku v roce 2004 a to více než 23% a naopak nejnižší je po celé sledované období v České republice a to 6,5% v roce 2016. Dnešní mladí lidé jsou více vzdělaní než byli jejich předkové. Vzdělávací systém stále více produkuje vzdělanější lidi a starší méně vzdělané generace jsou již v důchodu nebo již nejsou započítávány do této statistiky, jelikož jejich věk překročil hranici 65 let, proto ve všech zemích pomalu klesají počty lidí s nejvyšším dosaženým vzděláním ze základní školy.



Zdroj: OECD, vlastní zpracování

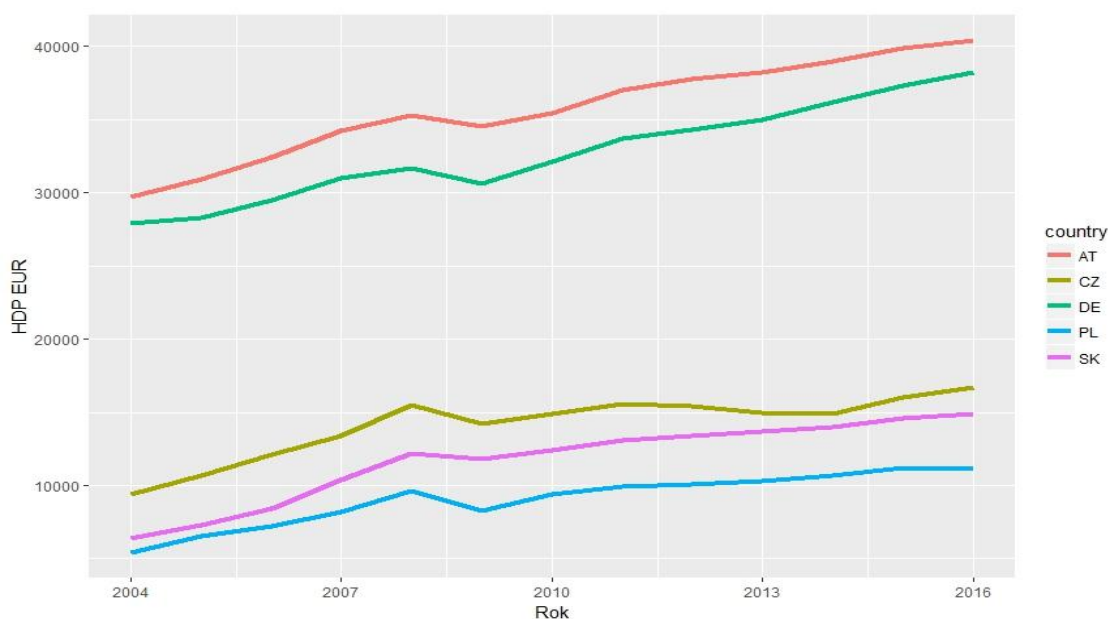
Obrázek 3.5 Vývoj podílu lidí z ekonomicky aktivní populace s nevyšším dosaženým základněškolským vzděláním

Trend ve všech sledovaných zemích v letech 2004 – 2016 je klesající. Je patrné, že nejvyšší podíl lidí s nejvyšším dosaženým vzděláním z ekonomicky aktivního obyvatelstva je nejvyšší v Rakousku v roce 2004 a to více než 23% a naopak nejnižší je po celé sledované období v České republice a to 6,5% v roce 2016. Dnešní mladí lidé jsou více vzdělaní než byli jejich předkové. Vzdělávací systém stále více produkuje vzdělanější lidi a starší méně vzdělané generace jsou již v důchodu nebo již nejsou započítávány do této statistiky, jelikož jejich věk překročil hranici 65 let, proto ve všech zemích pomalu klesají počty lidí s nejvyšším dosaženým vzděláním ze základní školy.

Na trhu práce je čím dál více strojů, či jiné různé automatizace a nároky na vzdělání pro jednotlivé profese jsou vyšší. Proto se očekává v analytické části práce, že pokud by bylo více lidí pouze se základní školou na trhu práce, tak poroste míra nezaměstnanosti.

3.1.5 Hrubý domácí produkt

Hrubý domácí produkt neboli HDP byl vybrán jako vysvětlující proměnná. Z teorie popsané v první kapitole vyplývá, že míra nezaměstnanosti závisí na hospodářském cyklu a tedy i na HDP. Zde je vybrán ukazatel ročního hrubého domácího produktu na jednotlivce tržních cenách EUR. Jsou použity tržní ceny, jelikož ve stálých cenách nebyly požadované údaje nalezeny. Vzhledem k tomu, že by to minimálně ovlivnilo odhad, tak přepočtení do stálých cen nebyl proveden, protože úpravy veličin mohou vést k nepřesným výsledkům analýzy například při zaokrouhlování nebo kumulaci chyb při přepočtu a též mohou vést k problémům s chybovou složkou. Vývoj této veličiny je ukázán na obrázku níže 3.6.



Zdroj: Eurostat, vlastní zpracování

Obrázek 3.6 Vývoj hrubého domácího produktu na jednotlivce v eurech

Z grafu je patrné, že HDP má pomalý rostoucí trend. Jediný menší propad je viditelný v roce 2009 u všech zemí v období větší hospodářské krize. Opět jsou viditelné dvě skupiny zemí, první je Rakousko a Německo. Druhou tvoří zbytek zemí Slovensko, Polsko a Česká republika. Mezi těmi to skupinami je poměrně velký rozdíl okolo 20 000 EUR na jednotlivce za rok. Co se týče hrubého domácího produktu na jednotlivce nejlépe je na tom Rakousko a nejhůře je na tom Polsko.

Vzhledem k tomu, že je zde viditelný jasný trend bude proměnná v analytické části práce použita zlogaritmovaná, abychom se vyhnuly vlivu trendu na celkové výsledky z analýzy.

Předpoklad vlivu této proměnné na míru nezaměstnanosti je takový, že pokud poroste HDP bude klesat míra nezaměstnanosti. To znamená, že pokud se bude ekonomice dařit bude se chtít udržet na plné zaměstnanosti.

3.1.6 Harmonizovaný index spotřebitelských cen

Další vysvětlující proměnná, která byla pro ekonometrickou analýzu vybrána je HICP neboli harmonizovaný index spotřebitelských cen. Tento index představuje vývoj změn cen zboží a služeb.

Harmonizované indexy spotřebitelských cen v Evropské unii vznikly jako reakce na potřebu vytvořit srovnatelné indexy spotřebitelských cen, aby bylo možné změřit trendy inflace členských států EU.⁴⁵ Než se euro stalo společnou měnou EU, každá země měřila inflaci podle vlastních vnitrostátních metod a postupů. Jeho zavedením vznikla potřeba měřit inflaci v rámci celé eurozóny způsobem, který by byl mezi jednotlivými zeměmi navzájem srovnatelný, aniž by určité údaje chyběly nebo se překrývaly. Pojem harmonizovaný vyjadřuje skutečnost, že všechny země EU dodržují stejnou metodiku výpočtu a tím je zajištěna srovnatelnost údajů mezi zeměmi.

Hlavním úkolem Evropské centrální banky je péče o cenovou stabilitu. Ta je definována jako meziroční míra inflace podle HICP, která je ve střednědobém horizontu nižší než 2 %, ale blízko této úrovně.⁴⁶

Mezi strukturou spotřebních košů národních spotřebitelských cen a strukturou spotřebního koše HICP jsou jisté rozdíly. Například v České republice jsou ve vahách HICP zahrnuty tržby za nákupy cizinců na území ČR, ale není zahrnuto imputované nájemné. V národním indexu spotřebitelských cen je zahrnuto imputované nájemné, ale tržby za nákupy cizinců nikoliv.⁴⁷

Vývoj harmonizovaného indexu spotřebitelských cen v jednotlivých sledovaných zemích v letech 2004 – 2016 je na obrázku 3.7. Aktuální index je počítán s referenčním rokem 2015.

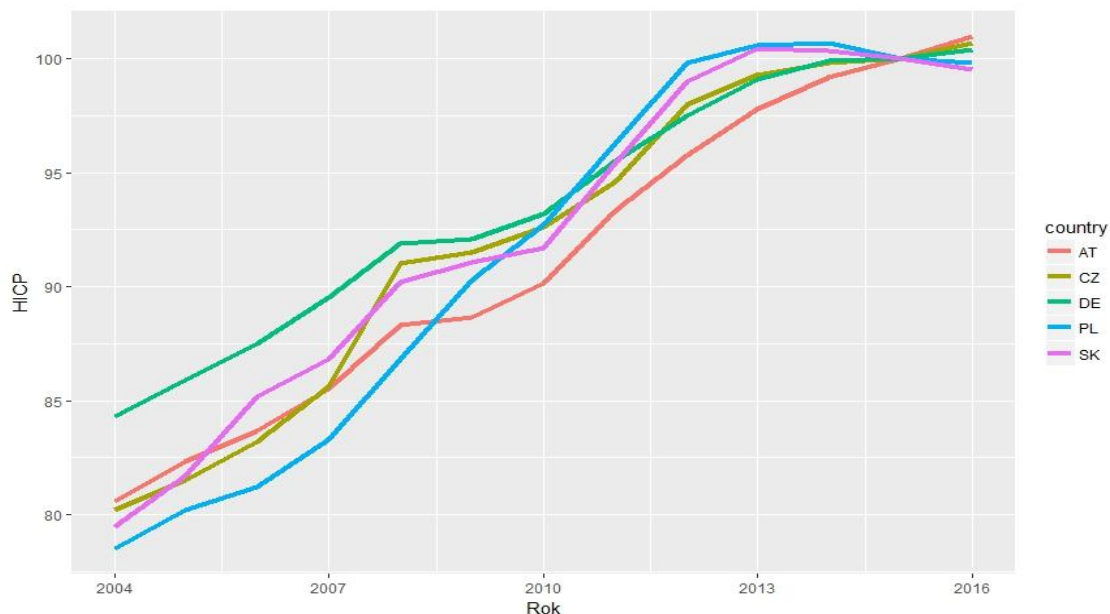
Z obrázku je viditelné, že harmonizovaný index spotřebitelských cen ve všech sledovaných zemích rostl až do roku 2013, poté v například v Polsku nebo na Slovensku mírně klesal. V Polsku je vidět nejstrmější růst mezi lety 2007 – 2012 naopak nejpomaleji index rostl v Německu.

⁴⁵ <https://www.czso.cz/documents/10180/20560021/012023-1403j01.pdf/a081a5b5-0e42-484d-bd81-02d0154e0150?version=1.0> (cit 4. 6. 2018)

⁴⁶ <https://www.ecb.europa.eu/ecb/educational/hicp/html/index.cs.html> (cit 4. 6. 2018)

⁴⁷ <https://www.czso.cz/documents/10180/20560021/012023-1403j01.pdf/a081a5b5-0e42-484d-bd81-02d0154e0150?version=1.0> (cit 4. 6. 2018)

V této práci se předpokládá, že mezi nezaměstnaností a inflací existuje nepřímá úměrnost, tedy čím vyšší inflace, tím nižší míra nezaměstnanosti. Tento předpoklad je tvořen na základě Phillipsovy křivky.



Zdroj: Eurostat, vlastní zpracování

Obrázek 3.7 Vývoj harmonizovaného indexu spotřebitelských cen

3.1.7 Index spotřebitelské důvěry

Index spotřebitelské důvěry CCI je založen na plánech domácnosti do budoucna. Spotřebitelská důvěra může být též definována jako stupeň optimismu spotřebitelů. Pokud bude ekonomika růst, tak lidé budou mít práci a budou hodně nakupovat.⁴⁸ Ovšem při stagnaci nebo poklesu ekonomiky začnou lidé ubývat příjmy, začnou přicházet o práci, budou se bát utrácet a začnou více spořit. Ovšem tím velmi ztěžují znovunastartování ekonomiky, jelikož poptávka po zboží a službách je jedním z hlavních faktorů růstu ekonomiky.⁴⁹

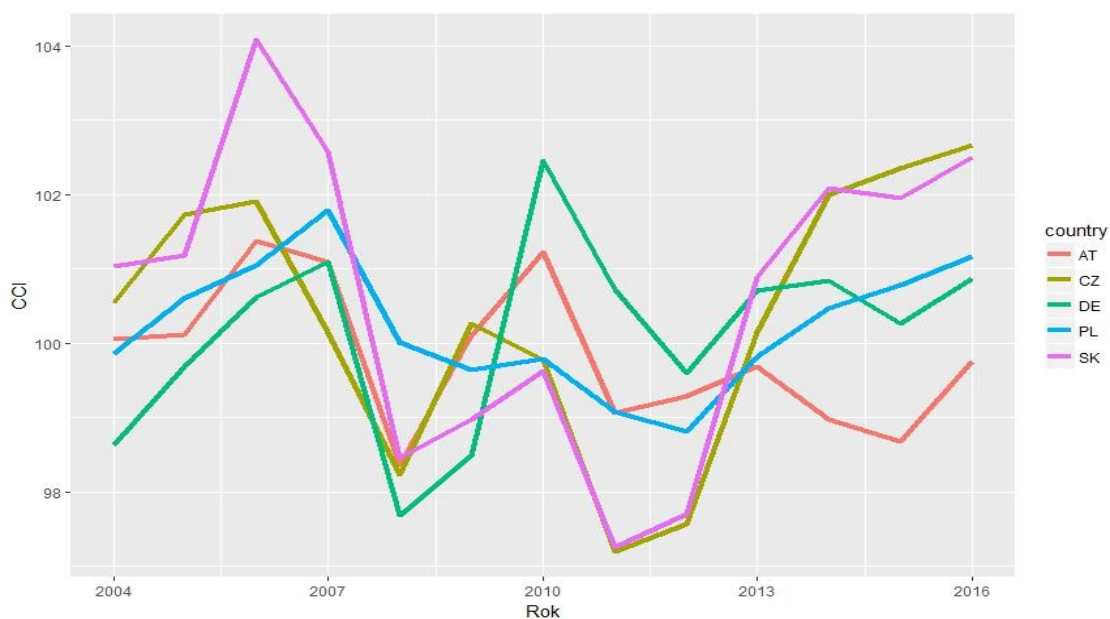
Tento index není založen na faktických datech, ale jsou zkoumány pouze pocity a názory lidí na reálnou ekonomiku. Měří se dotazníkovým šetřením. Dotazy jsou směřovány na zaměstnanost, příjmy, zadlužení domácností a ochotu utrácet. Většinou je vše hodnoceno na třístupňové škále. Body této škály jsou pozitivní, neutrální nebo negativní postoj k budoucímu vývoji ekonomiky.⁵⁰

⁴⁸ <https://data.oecd.org/leadind/consumer-confidence-index-cci.htm> (cit. 4. 6. 2018)

⁴⁹ <https://www.investopedia.com/terms/c/cci.asp> (cit. 4. 6. 2018)

⁵⁰ https://www.czso.cz/csu/czso/konjunkturalni_pruzkum (cit. 4. 6. 2018)

Na obrázku 3.8 je vidět vývoj indexu spotřebitelských cen v jednotlivých zemích v období let 2004 – 2016.



Zdroj: OECD, vlastní zpracování

Obrázek 3.8 Vývoj indexu spotřebitelských cen

Je patrné, že tato veličina ve všech zemích velmi kolísá. V letech 2007 – 2008, v období hospodářské krize, ve všech zemích index spotřebitelské důvěry klesal, největší pokles v těchto letech byl na Slovensku.

Důvěra v ekonomiku velmi úzce souvisí s výdaji. Pokud se výdaje snižují, ekonomika upadá a nezaměstnanost se zvyšuje. Takže v analytické části práce se předpokládá, že pokud index spotřebitelské důvěry poroste, bude se snižovat míra nezaměstnanosti.

3.1.8 Hospodářská krize

Binární proměnná, která bude v analytické části práce využita, se týká hospodářské krize v letech 2007 – 2009. Jedná se o nejvíce významnou negativní událost ekonomiky v posledních letech od Velké hospodářské krize ve třicátých letech 20. století.

Prvotní příčinou byla americká hypoteční krize, která postupně přerostla v celosvětovou finanční krizi, jelikož jsou v dnešním globalizovaném světě všechny trhy propojené a navzájem na sobě závislé. Většina trhů je vázána na trh americký. Evropu velmi ovlivňuje trh německý.

V roce 2008 všechny burzy po celém světě zaznamenaly hluboký propad. Tato krize zasáhla téměř všechna odvětví světových ekonomik. Byl nevýraznější pokles hrubého

domácího produktu a vysoká míra nezaměstnanosti. Též velmi poklesla důvěra na finančních trzích, a také to mělo dopad na většinu průmyslu, a to hlavně automobilového, leteckého a oblast turismu.

Aby se ošetřili propady faktorů působící na nezaměstnanost i propad nezaměstnanosti samotné v letech 2007–2009, bude v těchto letech využita binární proměnná. Hospodářská krize nebude ovlivňovat výsledky analýzy nezaměstnanosti v analytické části této práce.⁵¹

3.1.9 Souhrn proměnných

Celkem se jedná o devět proměnných z toho vysvětlovanou proměnnou je *unemp* a zbylých osm proměnných je vysvětlujících. Význam všech veličin a indikátorů byl popsán v předcházející kapitole. Zde je souhrn proměnných a využívaných zkratk pro ně v následujících částech práce

<i>unemp</i>	– celková míra nezaměstnanosti
<i>earn</i>	– celkový čistý roční příjem svobodného člověka bez dětí
<i>img</i>	– procentní podíl migrantů z celkové populace, kteří v zemi již žijí nejméně 12 měsíců
<i>educ</i>	– procento z populace 25–64 let s nejvyšším dosaženým základním vzděláním
<i>avgwage</i>	– průměrná roční mzda ve stálých cenách EUR přepočtena paritou kupní síly
<i>HDP</i>	– hrubý domácí produkt na jednotlivce v tržních cenách EUR
<i>HICP</i>	– harmonizovaný index spotřebitelských cen
<i>CCI</i>	– index spotřebitelské důvěry.
<i>crisis</i>	– binární proměnná zachycující krizi v letech 2007 – 2009

V následující tabulce 3.1 je souhrn popisných charakteristik jednotlivých proměnných použitých v analytické části práce. Ukázka použitých dat je uvedena v příloze 2.

⁵¹ <http://www.ceskatelevize.cz/ct24/ekonomika/1387029-ekonomicka-krize-nejdrive-spatne-hypoteky-pote-krach-bank> (cit. 23. 5. 2018)

Proměnná	n	průměr	střední hodnota	medián	min	max
unemp	65	8,51	0,47	7,3	4	19,1
earn	65	14 545	1 141	8 879	4 289	30 255
img	65	0,01	0,00	0,01	0,00	0,02
educ	65	12,61	0,51	12,13	6,57	23,67
avgwage	65	25 377	1 181	19 076	14 056	39 190
HDP	65	20 689	1 442	14 900	5 400	40 400
HICP	65	92	0,88	92,6	78,5	100,97
CCI	65	100,23	0,18	100,15	97,2	104,1
crisis	65	0,23	0,05	0	0	1

Zdroj: OECD, Eurostat, vlastní zpracování

Tabulka 3.1 Popisné charakteristiky proměnných

4 Ekonometrická analýza

Tato kapitola je zaměřená na analyzování regresních modelů. A cílem je zjištění faktorů, které působí na nezaměstnanost. Celá tato analýza vychází z teoretické části práce o panelových datech. Je využit datový soubor a je analyzováno období 2004–2016 v České republice, Slovensku, Německu, Rakousku a Polsku. V modelech jsou použity proměnné a data, které jsou podrobněji popsány v kapitole 3. Veškeré podklady pro analýzu jsou zpracovány v RStudios pomocí programovacího jazyka R.

Nejdříve je odhadnut základní model metodou fixních efektů se všemi proměnnými a následně je otestován příslušnými testy. Poté případně upraven do finálního tvaru, který je též otestován. Stejná procedura je provedena i u modelu s náhodnými efekty. Nejprve je odhadnut se všemi proměnnými a příslušnými statistickými testy otestován. Pak je též model upraven do finální podoby a znovu otestován. A na závěr je provedeno konečné shrnutí a porovnání výsledků.

4.1 Model s fixními efekty

V tato část se bude věnovat odhadu modelu pomocí fixním efektů. Základní model tvoří všechny zvolené proměnné a má následující tvar

$$unemp_{it} = \beta_0 + \beta_1 earn_{it} + \beta_2 img_{it} + \beta_3 \log(HDP)_{it} + \beta_4 HICP_{it} + \beta_5 educ_{it} + \beta_6 CCI_{it} + \beta_7 \log(avgwage)_{it} + \beta_8 crisis_{it} + a_i + u_{it} \quad (4.1)$$

První odhadnutý model je model panelových dat s fixními efekty. Analýza proběhla pomocí výstupu z R, který je uvedený v tabulce 4.1.

Coefficients	Estimate	Std. Error	t-value	Pr(> t)
earn	−2.0867e−04	2.2892e−04	−0.9116	0.366203
img	−1.3560e+02	7.1023e+01	−1.9092	0.061759 .
log(HDP)	−9.7718e+00	3.9314e+00	−2.4856	0.016187 *
HICP	1.0475e−01	9.8314e−02	1.0654	0.291610

Coefficients	Estimate	Std. Error	t-value	Pr(> t)
educ	1.2851e-01	2.8798e-01	0.4463	0.657266
CCI	-4.4075e-01	1.3540e-01	-3.2552	0.001996 **
log(avgwage)	-2.9944e+00	1.0082e+01	-0.2970	0.767651
crisis	-1.7427e+00	5.2027e-01	-3.3496	0.001512 **

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1				
Total Sum of Squares:	354.59			
Residual Sum of Squares:	107.57			
R-Squared:	0.69664			
Adj. R-Squared:	0.62663			
F-statistic:	14.9267 on 8 and 52 DF, p-value: 4.404e-11			

Tabulka 4.1 Odhad základního modelu s fixními efekty

Pomocí F-testu se zjišťuje významnost modelu jako celku. V tomto případě je hodnota F statistiky 14,93 a příslušná p-hodnota je $4,4 \cdot 10^{-11}$. Zamítá se nulová hypotéza na 5% hladině významnosti a je tedy možno říct, že takto specifikovaný model poskytuje statisticky významné výsledky.

Následně vyhodnocujeme statistickou významnost jednotlivých parametrů pomocí t-testů. Na 5% hladině významnosti vychází významně proměnné HDP_t , CCI_t a $crisis_t$. Zbylé proměnné vychází na 5% hladině významnosti statisticky nevýznamné. Na 10% hladině významnosti je ještě významná proměnná img_t .

Proměnná img_t vyšla významná pouze na 10% hladině významnosti. Jedná se o procentní podíl dlouhodobých imigrantů žijících na území státu. Vzhledem k tomu, že tento koeficient vyšel záporný, lze říci, že s růstem podílu imigrantů klesá hodnota vysvětlující proměnné $unemp_t$ tedy míra nezaměstnanosti. Ovšem stejně to platí i obráceně, pokud roste míra nezaměstnanosti, tak klesá podíl imigrantů. To se dá poměrně snadno vysvětlit. Pokud se ekonomice daří, podobně jako v současné době a nezaměstnanost je dlouhodobě velmi nízká a chybí pracovníci na jednotlivé pozice. Velmi často přijíždí pracovat například na dělnické pozice jiní státní příslušníci. A pokud se hospodářství přestává dařit, dávají většinou podniky přednost místním zaměstnancům. A také pokud se omezuje výroba či provoz podniků, tak jsou v první řadě většinou rušena dělnická místa a již není třeba tolik využívat pracovních sil z ciziny. I když tento koeficient nedopadl zcela podle očekávání, tak i přesto má zcela rozumnou ekonomickou interpretaci.

Další významnou proměnnou, tentokrát již na 5% hladině významnosti, vyšel hrubý domácí produkt na jedince HDP_t . V modelu vyšla hodnota koeficientu $\beta_4 = -9,77$ což znamená, že růst hrubého domácího produktu na jednotlivce o 1% vyvolá v průměru snížení míry nezaměstnanosti o 0,09 p.b. Je to proměnná, která souvisí úzce s nezaměstnaností a hospodářským cyklem ekonomiky. Pokud se ekonomice daří a roste hrubý domácí produkt na jednotlivce, tak klesá nezaměstnanost a samozřejmě to platí i naopak. Tato proměnná je zcela v souladu s očekáváním i popsanou ekonomickou teorií v 1. kapitole.

Proměnná index spotřebitelské důvěry CCI_t vyšla též statisticky významná na 5% hladině významnosti. Odhadnutá hodnota koeficientu v modelu je $\beta_6 = -0,44$. Interpretace této proměnné vypadá následovně, pokud bude růst index spotřebitelské důvěry o 1 p.b., tak se v průměru míra nezaměstnanosti sníží o 0,44 p.b. Toto je jedna z proměnných, která přímo nesouvisí s podniky ale spíše s lidmi. Jedná se o to, pokud lidé věří ekonomice a trhu, tak více spotřebovávají a tím pádem i více nakupují. To vše pozitivně ovlivňuje podniky, protože mají pro koho vyrábět. Takže pokud lidé věří trhu a dávají peníze do oběhu, daří se i firmám a pak klesá nezaměstnanost. I tato proměnná je v souladu s očekáváním.

Jediná binární proměnná v modelu $crisis_t$ vyšla statisticky významná na 5% hladině významnosti. Je to proměnná, která zachycuje hospodářskou krizi v letech 2007, 2008, 2009. Podrobnější popis lze nalézt v předcházející kapitole 3 u popisu dat. V odhadnutém modelu vyšla hodnota koeficientu $\beta_8 = -1,74$, což značí, že míra nezaměstnanosti byla v období krize průměrně vyšší o 1,74 p.b. Tento výsledný koeficient, nijak nepřekvapil a je zcela v souladu s očekáváním, že v době krize je nezaměstnanost vyšší.

Proměnné týkající se mezd $earn_t$ a $avgwage_t$ vyšly statisticky nevýznamné. Byl předpoklad, že výše průměrné roční mzdy nebo alespoň čistý příjem jednotlivce bude ovlivňovat nezaměstnanost. Bohužel souvislost s mírou nezaměstnanosti nebyla v tomto případě prokázána.

Proměnná $HICP_t$, která vyjadřuje harmonizovaný index spotřebitelských cen a též vyšla jako statisticky nevýznamná a též tedy neovlivňuje míru nezaměstnanosti. U této proměnné je to překvapující, jelikož ekonomická teorie velmi často zmiňuje philipsovu křivku, která popisuje vztah mezi nezaměstnaností a inflací. Předpoklad pramenící z této teorie philipsovy křivky je takový, že je nepřímá úměrnost mezi nezaměstnaností a inflací, tedy čím menší nezaměstnanost tím vyšší inflace.

Procento lidí se základním vzděláním, proměnná $educ_t$, také neovlivňuje míru nezaměstnanosti i přesto, že se očekává větší podíl nezaměstnaných na nižších postech, které bývají obsazovány méně vzdělanými lidmi, v době vyšší nezaměstnanosti.

Dále je velmi důležité otestovat model na autokorelaci a heteroskedasticitu k čemuž budou využity testy popsané v kapitole 2.

Autokorelaci otestujeme Durbin-Watsonových testem sériové korelace pro panelová data. Podle výstupu v tabulce 4.2 hodnota DW statistiky je 1,04, což značí, že se nacházíme v pásnu autokorelace.

Durbin-Watson test for serial correlation in panel models
DW = 1.0399
p-value = 2.058e-06

Tabulka 4.2 Durbin-Watson test autokorelace

Nulová hypotéza tvrdí, že původní idiosynkratické chyby jsou nekorelované. Zde p-hodnota je zde $2,06 \cdot 10^{-6}$, což indikuje zamítnutí nulové hypotézy na 5% hladině významnosti a dá se předpokládat přítomnost autokorelace v modelu. Pokud se v modelu vyskytuje autokorelace náhodné složky a tak jsou stále odhady nestranné a konzistentní. Ovšem tyto odhady ztrácejí svojí vydatnost a i asymptotickou vydatnost. Odhady standardních chyb jsou vychýlené a statistické testy ztrácejí svoji sílu.

Jelikož byla zamítnuta nulová hypotéza o neautokorelovanosti v modelu, tak s velkou pravděpodobností předpokládáme výskyt autokorelace náhodné složky v modelu a již nemusíme testovat náhodnou složku na heteroskedasticitu. Je to z důvodu toho, že testy na heteroskedasticitu nejsou robustní vůči autokorelaci a mohou tedy dávat zavádějící výsledky. Je tedy nutné provést robustní odhad standardních chyb.

Coefficients	Estimate	Std. Error	t-value	Pr(> t)
earn	-2.0867e-04	2.2684e-04	-0.9199	0.3618732
img	-1.3560e+02	8.2638e+01	-1.6409	0.1068603
log(HDP)	-9.7718e+00	3.5774e+00	-2.7315	0.0085898 **
HICP	1.0475e-01	6.7136e-02	1.5602	0.1247801
educ	1.2851e-01	7.7807e-02	1.6517	0.1046295
CCI	-4.4075e-01	1.1689e-01	-3.7706	0.0004179 ****
log(avgwage)	-2.9944e+00	1.1537e+01	-0.2596	0.7962350
crisis	-1.7427e+00	3.0791e-01	-5.6598	6.599e-07 ***

Tabulka 4.3 t-testy koeficientů

Pokud využiji odhadu robustních chyb dostávám nově vypočítané platné t-testy, které již nejsou zkreslené a jsou uvedeny v tabulce 4.3. Je vidět, že odhad parametrů je stejný jako v předchozím případě, jen se změnilly standardní chyby, t poměry a tím pádem i výsledné p-hodnoty. V tomto případě podle t-testu, kde nezamítám nulovou hypotézu, nevychází významně koeficient u proměnné img_t ani na 10% hladině významnosti. Stále významné na 5% hladině významnosti zůstávají koeficienty u proměnných HDP_t , CCI_t a $crisis_t$. Interpretace jednotlivých odhadů parametrů zůstávají stejné.

4.1.1 Upravený model

Na základě předchozí analýzy modelu budou z tohoto nového modelu vypuštěny proměnné $earn_t$, $HICP_t$, $educ_t$, $avgwage_t$, které byly zcela nevýznamné při předchozí analýze. Upravený model má následující podobu

$$unemp_{it} = \beta_0 + \beta_1 img_{it} + \beta_2 \log(HDP)_{it} + \beta_3 CCI_{it} + \beta_4 crisis_{it} + a_i + u_{it}. \quad (4.2)$$

Tento model s panelovými daty je opět odhadnut metodou fixních efektů. Výstup s výsledky z R je uveden v tabulce 4.4.

Coefficients	Estimate	Std. Error	t-value	Pr(> t)
img	-146.802	67.2797	-2.1820	0.0333241 *
log(HDP)	-9.66903	1.01487	-9.5274	2.565e-13 ***
CCI	-0.46526	0.12748	-3.6497	0.0005781 ***
crisis	-1.88111	0.42412	-4.4353	4.348e-05 ***

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Total Sum of Squares: 354.59

Residual Sum of Squares: 111.12

R-Squared: 0.68661

Adj. R-Squared: 0.64184

F-statistic: 30.6733 on 4 and 56 DF, p-value: 1.5708e-13

Tabulka 4.4 Odhad upraveného modelu s fixními efekty

I v tomto případě vychází model významný jako celek podle p-hodnoty u F-testu, která je velmi nízká a blízká nule, takže je zamítnutá nulová hypotéza na 5% hladině významnosti ve prospěch alternativní hypotézy. Pro všechny čtyři proměnné jsou p-hodnoty u t-testů menší než 5% hladina významnosti a tedy je zamítnuta nulová hypotéza ve prospěch alternativní. Koeficienty jednotlivých proměnných jsou statisticky významné.

Interpretace jednotlivých koeficientů je podobná jako u základního modelu. Čím vyšší je procentní podíl dlouhodobých imigrantů žijících v populaci, tím klesá míra nezaměstnanosti.

Významnou proměnnou je domácí produkt na jednotlivce HDP_t s hodnotou koeficientu $\beta_2 = -9,66$. Interpretace je následovná, pokud poroste hrubý domácí produkt na jednotlivce o 1% tak se míra nezaměstnanosti sníží v průměru o 0,09 p.b.

Důvěru lidí v ekonomiku a trhy zastupuje proměnná index spotřebitelské důvěry CCI_t , která v modelu vyšla významně. Odhadnutá hodnota koeficientu je $\beta_3 = -0,47$, což říká, že pokud poroste o 1 p.b. index spotřebitelské důvěry, tak to vyvolá v průměru snížení míry nezaměstnanosti o 0,47 p.b.

Poslední též významnou proměnnou v tomto modelu je binární proměnná týkající se hospodářské krize $crisis_t$. Proměnná vyšla podle očekávání, že v době krize byla nezaměstnanost vyšší.

Dále je třeba model otestovat na autokorelaci. Bude využit test Durbin-Watsonův sériové korelace pro panelová data. Výsledky testu jsou v tabulce 4.5.

Durbin-Watson test for serial correlation in panel models
DW = 1.0226
p-value = 4.432e-06

Tabulka 4.5 Durbin-Watson test autokorelace

Nepovedlo prokázat nulovou hypotézu na 5% hladině významnosti o nepřítomnosti autokorelace náhodné složky na základě p-hodnoty $4,43 \cdot 10^{-6}$, tudíž s největší pravděpodobností je přítomná autokorelace v náhodné složce stejně jako v základním modelu. Opět tedy nebude provedený test na heteroskedasticitu, ale provede se robustní odhad standardních chyb, který je konzistentní při autokorelaci. Pomocí něhož vyhodnotíme t-testy pro jednotlivé odhady koeficientů. Výsledky jsou v tabulce 4.6.

Coefficients	Estimate	Std. Error	t-value	Pr(> t)
img	-146.802	69.8893	-2.1005	0.0402 *
log(HDP)	-9.66903	0.61422	-15.7421	< 2.2e-16 ***
CCI	-0.46526	0.10368	-4.4874	3.635e-05 ***
crisis	-1.88111	0.31075	-6.0534	1.245e-07 ***

Tabulka 4.6 t-testy koeficientů

Odhady jednotlivých koeficientů zůstávají stejné, ale změnil se odhad standardních chyb, *t*-poměry a výsledné *p*-hodnoty. Oproti základnímu modelu, zde zůstali všechny proměnné statisticky významné na základě vyhodnocování *t*-testů s pomocí *p*-hodnot, které jsou všechny menší než 5% hladina významnosti. U všech koeficientů jsou tedy zamítnuty nulové hypotézy o statistické nevýznamnosti koeficientů v modelu. Interpretace odhadnutých koeficientů zůstává stejná jako u upraveného modelu popsaného výše.

Pomocí Waldova testu se porovná základní model s modelem upraveným. Testuje se, zda upravený model s méně parametry odpovídá datům stejně dobře jako model základní. Výsledky z R jsou v tabulce 4.7.

	Res.Df	Df	Chisq	Pr(>Chisq)
1	52			
2	56	-4	1.7187	0.7873

Tabulka 4.7 Waldův test

Na základě *p*-hodnoty, která vyšla 0,787, nezamítám nulovou hypotézu na 5% hladině významnosti a lze předpokládat, že nulová omezení jsou platná, tedy upravený jednodušší model je pro analýzu lepší.

4.2 Model s náhodnými efekty

Model bude tentokrát odhadnut pomocí náhodných efektů. Jako první bude provedena analýza základního modelu (4.3) se všemi proměnnými.

$$unemp_{it} = \beta_0 + \beta_1 earn_{it} + \beta_2 img_{it} + \beta_3 \log(HDP)_{it} + \beta_4 HICP_{it} + \beta_5 educ_{it} + \beta_6 CCI_{it} + \beta_7 \log(avgwage)_{it} + \beta_8 crisis_{it} + v_{it} \quad (4.3)$$

Opět bylo vše odhadnuto v R a výsledky, ze kterých je provedena analýza, jsou uvedeny v tabulce 4.8.

Coefficients	Estimate	Std. Error	t-value	Pr(> t)
(Intercept)	2.4005e+02	5.6540e+01	4.2456	8.288e-05 ***
earn	6.4523e-04	2.0086e-04	3.2123	0.002184 **
img	-4.2773e+02	9.2874e+01	-4.6055	2.414e-05 ***
log(HDP)	-4.6319e+00	2.0077e+00	-2.3071	0.024770 *
HICP	4.2862e-02	8.0732e-02	0.5309	0.597578
educ	6.1159e-01	2.5429e-01	2.4050	0.019500 *
CCI	-4.0156e-01	1.9497e-01	-2.0596	0.044096 *
log(avgwage)	-1.6281e+01	6.4821e+00	-2.5116	0.014928 *
crisis	-1.9381e+00	6.9242e-01	-2.7990	0.007018 **

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Total Sum of Squares: 929.53

Residual Sum of Squares: 259.98

R-Squared: 0.72031

Adj. R-Squared: 0.68035

F-statistic: 18.0276 on 8 and 56 DF, p-value: 5.6212e-13

Tabulka 4.8 Odhad základního modelu s náhodnými efekty

Pomocí p-hodnoty u F-testu, která je $5,62 \cdot 10^{-13}$, se zamítá nulová hypotéza na 5% hladině významnosti ve prospěch alternativní a lze se říci, že takto specifikovaný model poskytuje statisticky významné výsledky.

Vyhodnocení významnosti jednotlivých proměnných na základě p-hodnot u t-testů ukazuje, že pouze jeden koeficient u proměnné harmonizovaný index spotřebitelských cen $HICP_t$ není statisticky významný na 5% hladině významnosti. Stejně jako v modelu s fixními efekty nevyšla proměnná $HICP_t$ statisticky významná, tyto modely indikují, že inflace nesouvisí s mírou nezaměstnanosti. Zbylé koeficienty jsou statisticky významné na 5% hladině významnosti.

Interpretace koeficientů u proměnných img_t , HDP_t , CCI_t , $crisis_t$ zůstává stejné jako u modelu odhadnutým metodou fixních efektů. Pokud bude více imigrantů bude menší míra nezaměstnanost. Také pokud poroste hrubý domácí produkt na jednotlivce bude se snižovat míra nezaměstnanost. A pokud index spotřebitelské důvěry poroste bude to snižovat míru nezaměstnanosti.

Proměnné, které se týkají mezd jsou dvě. První proměnná se týká celkového čistého měsíčního příjmu na svobodného jednotlivce bez dětí v EUR $earn_t$, jejíž koeficient vyšel $\beta_1 = 6,45 \cdot 10^{-4}$. Znamená to, že pokud se měsíční příjem zvýší o 1 euro, tak to vyvolá v průměru zvýšení míry nezaměstnanosti o 0,000645 p.b. Druhá proměnná se týká průměrné roční mzdy ve stálých cenách v EUR $avgwage_t$. Hodnota tohoto koeficientu je $\beta_7 = -16,28$. Interpretace je následovná, pokud se zvýší průměrná hodnota roční mzdy o 1%, tak to vyvolá v průměru snížení míry nezaměstnanosti o 0,1628 p.b. Tyto proměnné týkající se mezd vyšly protikladně. Za vyšší průměrnou mzdu se vyplatí jedincům pracovat a chtějí více pracovat, protože to již může být výhodnější než dostávat sociální dávky. Samozřejmě vždy záleží, jak je velký rozdíl mezi sociálními dávkami a nabízenou mzdou. Průměrná mzda většinou roste pokud se ekonomice daří. Co se týká čistého výdělku jednotlivce vždy záleží na konkrétním odvětví a dané firmě. Samozřejmě pokud se ekonomice daří je větší tlak na zaměstnavatele kvůli navýšení mezd, jenže pro zaměstnavatele to také znamená daleko vyšší náklady na mzdy, než o kolik se mzda zvýší jednotlivci. To všechno může tlačit na firmy, aby si ponechaly méně, ale vysoce kvalifikované zaměstnance za vyšší mzdu a zbytek propustili a i to může například vliv na zvyšování míry nezaměstnanosti.

Podílu lidí s nejvyšším dosaženým základoškolským vzděláním odpovídá proměnná $educ_t$. Hodnota koeficientu v odhadovaném modelu vyšla $\beta_5 = 0,611$. Lze to interpretovat takto, pokud se podíl lidí v populaci s nejvyšším dosaženým základním vzděláním zvýší o 1 p.b., tak se míra nezaměstnanosti zvýší v průměru o 0,611 p.b. Tento výsledný koeficient je v souladu s očekáváním. Dnešní nároky na trhu práce jsou vyšší a na mnoha místech nestačí pouze základní vzdělání jako nejvyšší dosažené. V dnešní době plné automatizace a technického pokroku se vyžaduje vyšší vzdělání, proto kdyby produkoval vzdělávací systém ve větší míře méně vzdělané lidi, mělo by to vliv na větší nezaměstnanost.

Nejprve model otestujeme na autokorelaci Durbin-Watsonovým testem. Výsledek je vidět v tabulce 4.9.

Durbin-Watson test for serial correlation in panel models

DW = 2.0348

p-value = 0.4929

Tabulka 4.9 Durbin-Watson test autokorelace

Z hodnoty Durbin-Watsonovy statistiky 2,03 vyplývá, že by v modelu nemusely být korelované idiosynkratické chyby. To indikuje i p-hodnota, která vyšla 0,49, takže není zamítnuta nulová hypotéza o neautokorelovanosti náhodné složky na 5% hladině významnosti.

Vzhledem k tomu, že tentokrát nevyšla autokorelace náhodné složky, bude proveden test na heteroskedasticitu pomocí testu Breusch-Pagana. Výsledek provedeného testu je uveden v tabulce 4.10.

Studentized Breusch-Pagan test

BP = 10.92, df = 8

p-value = 0.2062

Tabulka 4.10 Breusch-Paganův test heteroskedasticity

Zde na základě p-hodnoty 0,21 nezamítáme nulovou hypotézu o homoskedasticitě na 5% hladině významnosti. V modelu se v náhodné složce nevyskytuje heteroskedasticita.

Tento model nemá náhodnou složku autokorelovanou ani heteroskedastickou, tudíž odhady metou náhodných efektů jsou platné a je platná i interpretace jednotlivých odhadnutých koeficientů.

4.2.1 Upravený model

U základního modelu, který byl odhadnut metodou náhodných efektů, nevyšla významná proměnná $HICP_t$, proto bude vynechána v tomto upraveném modelu. Tentokrát bude odhadovaný model, který vypadá následovně

$$unemp_{it} = \beta_0 + \beta_1 earn_{it} + \beta_2 img_{it} + \beta_3 \log(HDP)_{it} + \beta_4 educ_{it} + \beta_5 CCI_{it} + \beta_6 \log(avgwage)_{it} + \beta_7 crisis_{it} + v_{it}. \quad (4.4)$$

Byl proveden odhad upraveného modelu a jeho výsledky jsou v tabulce 4.11.

Coefficients	Estimate	Std. Error	t-value	Pr(> t)
(Intercept)	2.3080e+02	5.3451e+01	4.3180	6.356e-05 ***
earn	6.2710e-04	1.9669e-04	3.1883	0.0023249 **
img	-4.2704e+02	9.2278e+01	-4.6278	2.177e-05 ***
log(HDP)	-4.8459e+0	1.9544e+00	-2.4795	0.0161357 *
educ	5.0054e-01	1.4370e-01	3.4832	0.0009591 ***
CCI	-4.1522e-01	1.9204e-01	-2.1621	0.0348216 *
log(avgwage)	-1.4460e+01	5.4664e+00	-2.6453	0.0105278 *
crisis	-2.0336e+00	6.6441e-01	-3.0608	0.0033634 **

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Total Sum of Squares: 929.53

Residual Sum of Squares: 261.29

R-Squared: 0.7189

Adj. R-Squared: 0.68438

F-statistic: 20.8251 on 7 and 57 DF, p-value: 1.3445e-13

Tabulka 4.11 Odhad upraveného modelu s náhodnými efekty

P-hodnota u F-testu vyšla $1,34 \cdot 10^{-13}$, což značí, že zamítáme nulovou hypotézu na 5% hladině významnosti ve prospěch alternativní a model jako celek je v pořádku. Vyhodnocení významnosti jednotlivých koeficientů na základě p-hodnot u t-testu indikuje, že všechny koeficienty vyšly statisticky významné na 5% hladině významnosti.

Interpretace jednotlivých koeficientů zůstává stejná jako u základního modelu. Pokud se zvýší čistý příjem na jedince bude míra nezaměstnanost vyšší. Stejně tak jako pokud roste počet lidí s nevyšším dosaženým základním vzděláním roste míra nezaměstnanosti. Naopak pokud bude růst počet imigrantů bude míra nezaměstnanosti nižší. Stejně tak tomu je v případě hrubého domácího produktu na jedince, indexu spotřebitelských cen, průměrné mzdy a v období krize.

I tento model je potřeba otestovat na autokorelaci. Výsledek testu na autokorelaci náhodné složky je v tabulce 4.12.

Durbin-Watson test for serial correlation in panel models

DW = 2.0183

p-value = 0.4906

Tabulka 4.12 Durbin-Watson test autokorelace

P-hodnota vypočtena na základě výsledku u DW statistiky vyšla 0,49, což znamená, že nezamítáme nulovou hypotézu o neautokorelovanosti náhodné složky na 5% hladině významnosti.

Dále je proveden opět Breusch-Paganův test na heteroskedasticitu a výsledek je zobrazen v tabulce 4.13.

Studentized Breusch-Pagan test

BP = 10.222, df = 7

p-value = 0.1763

Tabulka 4.13 Breusch-Paganův test heteroskedasticity

Na základě p-hodnoty 0,17 nezamítáme nulovou hypotézu na 5% hladině významnosti o homoskedasticitě náhodné složky v modelu.

Tento použitý model neměl autokorelovanou ani heteroskedastickou náhodnou složku. Všechny jednotlivé odhadnuté koeficienty u proměnných vyšly statisticky významně. Model jako celek vyšel též statisticky významně.

4.3 Srovnání modelů a výsledků

Ekonometrická analýza v této kapitole, měla za cíl zjistit, které faktory ovlivňují nezaměstnanost. Jednalo se o analýzu panelových dat. K dispozici byla data za období 2004 – 2016 a za 5 států – Česká republika, Slovensko, Německo, Rakousko a Polsko. Data byla kompletní, tudíž se pracovalo s vyrovnaným panelem dat a tudíž regresní modely byly vytvářeny normálně bez jakýkoliv omezení. Všechny výpočty a následné analýzy výstupů probíhaly s pomocí softwaru R.

Při ekonometrické analýze byla využita metoda nejmenších čtverců pro panelová data rozšířená o individuální průřezové efekty. Jednalo se o efekty fixní a náhodné. Vždy se jednalo o odhad původního modelu a po té modelu upraveného. Tyto upravené modely budou porovnány na základě Hausmanova testu, který zjišťuje jestli je u náhodných efektů splněný předpoklad nekorelace mezi každou vysvětlující proměnnou a individuálními nepozorovanými efekty. Výsledek provedeného testu je v tabulce 4.14.

Hausman Test
chisq = 27.148, df = 4
p-value = 1.856e-05

Tabulka 4.14 Hausmanův test

Na základě p-hodnoty $1,85 \cdot 10^{-5}$ zamítáme nulovou hypotézu na 5% hladině významnosti ve prospěch alternativní hypotézy, že byl porušen předpoklad o nekorelovanosti mezi každou vysvětlující proměnnou a individuálními nepozorovanými efekty. Je tedy vhodnější využít model s fixními efekty.

Ze zvolených vysvětlujících proměnných mají vliv na míru nezaměstnanost proměnné: procentní podíl populace dlouhodobých imigrantů, hrubý domácí produkt na jednotlivce, index spotřebitelské důvěry a jedna binární proměnná reprezentující hospodářskou krizi.

Zvýšení procentního podílu dlouhodobých imigrantů snižuje míru nezaměstnanosti. Jelikož dlouhodobí imigranti v zemích často pracují na pracovní víza a potřebují se nějakým způsobem uživit, proto snižují míru nezaměstnanosti.

Hrubý domácí produkt velmi úzce souvisí s hospodářským cyklem, tudíž pokud se daří ekonomice a tedy hrubý domácí produkt na jednotlivce roste, tak se snižuje míra nezaměstnanosti.

Index spotřebitelské důvěry je významný ukazatel toho, jak lidé věří současné ekonomice a jejímu budoucímu vývoji. Pokud vše vidí optimisticky nebojí se dát na trh peníze díky nimž můžou podniky dál pokračovat ve výrobě a popřípadě i expandovat, tudíž nabírat více lidí. Takže pokud roste index spotřebitelské důvěry, tak to vyvolává snížení míry nezaměstnanosti.

Poslední statisticky významnou proměnnou, která ovlivňuje míru nezaměstnanosti je binární proměnná týkající se hospodářské krize kolem roku 2008. Pokud se nacházíme v době krize, tak je míra nezaměstnanosti vyšší.

Proměnné týkající se mezd neovlivňují míru nezaměstnanosti podle této ekonometrické analýzy, což není v souladu s původním očekáváním. Předpokládalo se, že výše čistého

výdělku nebo alespoň výše průměrné mzdy budou ovlivňovat pozitivně míru nezaměstnanosti. Další statisticky nevýznamná proměnná pro ovlivnění míry nezaměstnanosti je inflace. I v tomto případě se očekával vliv na míru nezaměstnanosti v rámci této ekonometrické analýzy vycházející z ekonomické teorie. Poslední proměnnou, která nemá vliv na míru nezaměstnanosti, je procentní podíl ekonomicky aktivní populace s nejvyšším dosaženým základ školským vzděláním. Je možné, že tyto veličiny souvisí s nezaměstnaností, ale například by musely být jinak zvolené nebo upravené, aby byl vztah prokázán. Též je možné, že byl zvolen příliš krátký panel nebo také špatné období pro průkaznost vztahu. Vše může být námětem dalšího zkoumání v rámci ekonometrických analýz vztahů.

Závěr

Cílem práce bylo zjistit na panelových datech, které z vybraných faktorů ovlivňují nezaměstnanost. V první kapitole byla popsána nezaměstnanost a její druhy. Dále byly zmíněny důsledky nezaměstnanosti a diskriminace na trhu práce. Také byly popsány možné postupy pro řešení nezaměstnanosti.

Druhá kapitola byla věnována panelovým datům. Byly popsány obecně a pak byl popsán model s fixními efekty a model s náhodnými efekty. Oba modely byly následně využity v analytické části práce. Též byly popsány používané statistické testy především pro ověřování předpokladů, či ke zkoumání statistické významnosti modelu či proměnných.

Ve třetí kapitole byla popsána data. Jedná se panelový dataset, který obsahuje data za Českou republiku a její sousední státy v letech 2004 – 2016. Jsou zde popsány jednotlivé zkoumané veličiny a jejich jednotlivé průběhy v čase.

V poslední kapitole jsou byly odhadnuty dva základní modely a dva upravené modely. Nejprve byl odhadnuty model s fixními efekty. Z celkových osmi vysvětlujících proměnných byly statisticky významné pouze 4. Tento model neprošel testem na autokorelaci, proto bylo využito robustního odhadu standardních chyb podle metody Driscoll a Kraay. Následně byl tento model upraven do finální podoby se čtyřmi vysvětlujícími proměnnými, které všechny vyšly statisticky významné. Model opět neprošel testem na autokorelaci a tudíž byl proveden robustní odhad standardních chyb.

Jako druhý model byl odhadován model s náhodnými efekty. Z osmi vysvětlujících proměnných vyšlo 7 proměnných jako statisticky významné. Tento model prošel testem autokorelace i testem heteroskedasticity.

Při porovnání obou modelů Hausmanovým testem, bylo zjištěno, že vhodnějším modelem pro tuto analýzu je model s fixními efekty. Ze zvolených vysvětlujících proměnných mají vliv na míru nezaměstnanosti tyto proměnné: procentní podíl populace dlouhodobých imigrantů na území daného státu, hrubý domácí produkt na jednotlivce, index spotřebitelské důvěry a binární proměnná reprezentující období krize.

Zvýšení procentní podílu dlouhodobých imigrantů snižuje míru nezaměstnanosti. Hrubý domácí produkt velmi úzce souvisí s hospodářským cyklem, tudíž pokud se daří ekonomice, a tedy hrubý domácí produkt na jednotlivce roste, tak se snižuje míra nezaměstnanosti. Index spotřebitelské důvěry je významný ukazatel toho, jak lidé věří současné ekonomice a jejímu budoucímu vývoji. Takže pokud lidé věří ekonomice, a tedy roste index spotřebitelské důvěry tak to vyvolává snížení míry nezaměstnanosti. Poslední statisticky významnou proměnnou, která ovlivňuje míru nezaměstnanosti je binární proměnná týkající se hospodářské krize

kolem v letech 2007 – 2009. Pokud se nacházíme v době krize, tak je míra nezaměstnanosti vyšší.

Proměnné týkající se mezd neovlivňují míru nezaměstnanosti podle této ekonometrické analýzy. Další statisticky nevýznamná proměnná pro ovlivnění míry nezaměstnanosti je inflace. Poslední proměnnou, která nemá vliv na míru nezaměstnanosti, je procentní podíl ekonomicky aktivní populace s nevyšším dosaženým základoškolským vzděláním.

Je možné, že tyto veličiny souvisí s nezaměstnaností, ale například by musely být jinak zvolené nebo upravené, aby byl vztah prokázán. Též je možné, že byl zvolen příliš krátký panel. Vzhledem k tomu, že obvykle míra nezaměstnanost nebývá předmětem zkoumání panelových dat, je možné zde provést další analýzy. Může to být námětem dalšího zkoumání v rámci ekonometrických analýz vztahů.

Literatura

- [1] BAI, J.: *Panel Data with Interactive Fixed Effects*. Econometrica, roč. 77, č. 4, 2009. ISSN 1468-0262, s 1229 – 1279.
- [2] BALTAGI, B. H.: *Econometric Analysis of Panel Data, second edition*. West Sussex: John Wiley & Sons, 2001. ISBN 0-471-49937-4.
- [3] BENDERLY, J., BURTON, Z.: *Money, Unemployment and inflation*. The Review of Economics and Statistics, roč. 67., č.1, 1985. ISSN 0034-6535, s. 139 – 143.
- [4] BUCHTOVÁ, B.: *Nezaměstnanost: psychologický, ekonomický a sociální problém*. Praha: Grada, 2002. ISBN 80-247-9006-8.
- [5] BROŽOVÁ, D. *Kapitoly z ekonomie trhů práce*. Praha: Oeconomia, 2012. ISBN 978-80-245-1880-0 .
- [6] GREENE, W. H.: *Econometric Analysis, seventh edition*. Harlow: Pearson Education, 2012 ISBN 0-273-75356-8.
- [7] HANSEN, H.: *Unemployment and Marital Dissolution: A Panel Data Study of Norway*. European Sociological Review, roč. 21, č. 2, 2005 ISSN 1468-2672, s. 135 – 148.
- [8] HOECHLE, D.: *Robust standard errors for panel regressions with cross-sectional dependence*. Stata Journal, roč. 7, č. 3, 2007. ISSN 1536-8734, s. 281–312.
- [9] HUŠEK, R.: *Ekonometrická analýza*, Praha: Oeconomica, 2007, ISBN 978-80-245-1300-3
- [10] MAREŠ, P.: *Nezaměstnanost jako sociální problém*. Praha: Sociologické nakladatelství, 1994. ISBN 80-901424-9-4.
- [11] NOVÁK, P.: *Analýza panelových dat*. Praha: Acta Oeconomica Pragensia, roč. 15, č. 1, 2007. ISSN 0572-3043, s. 71 – 78.
- [12] PÁNKOVÁ, V.: *Práce s panelovými daty*. Praha: Acta Oeconomica Pragensia, roč. 15, č. 1, 2007. ISSN 0572-3043, s. 79 – 85.
- [13] PAVELKA, T. *Makroekonomie: základní kurz*. 2. vyd., Slaný: Melandrium, 2010. ISBN 978-80-86175-52-2.

- [14] ŞAHİN A., SONG J., a kol. *Mismatch unemployment*. American Economic Review, roč. 104, č. 11, 2014. ISSN 0002-8282 , s. 3529–3564.
- [15] WOOLDRIDGE J. M.: *Introductory Econometrics, A modern approach, fifth edition*. Mason: Cengage Learning, 2012, ISBN 978-1-111-53104-1.
- [16] WOOLDRIDGE J. M.: *Econometric Analysis of Cross Section*, : Cambridge: MIT Press, 2001. ISBN 0-262-23219-7.

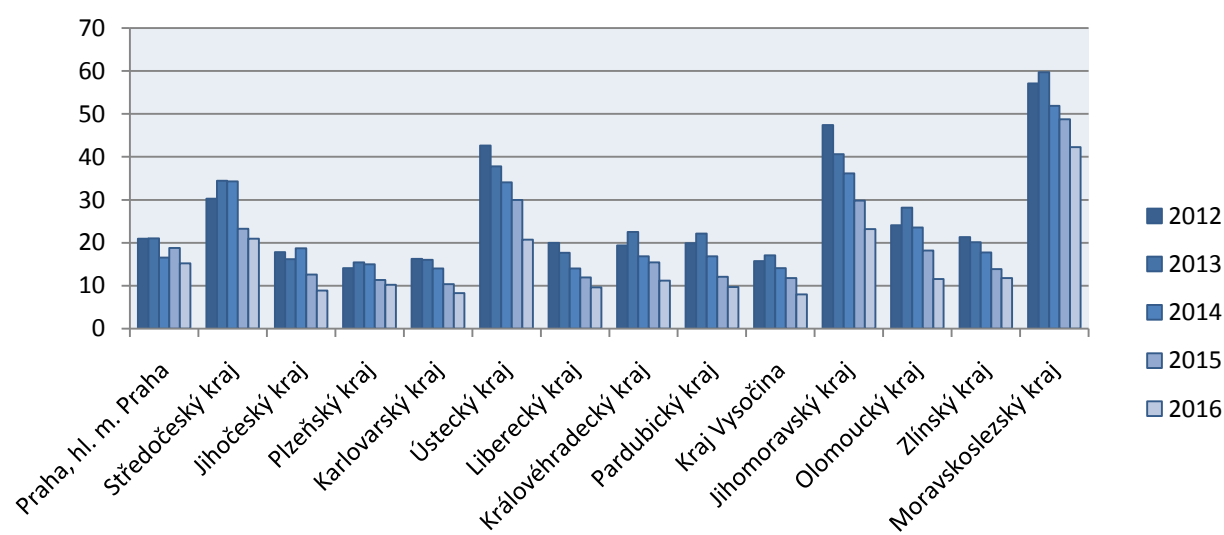
INTERNETOVÉ ZDROJE

- [17] Česká televize – Ekonomická krize [online]. [cit. 23. 5. 2018]
Dostupné z: <http://www.ceskatelevize.cz/ct24/ekonomika/1387029-ekonomicka-krize-nejdrive-spatne-hypoteky-pote-krach-bank>
- [18] Český statistický úřad – Harmonizovaný index spotřebitelských cen [online]. [cit. 4. 6. 2018]
Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/10180/20560021/012023-1403j01.pdf/a081a5b5-0e42-484d-bd81-02d0154e0150?version=1.0>
- [19] Český statistický úřad – Konjunkturální průzkumy [online]. [cit. cit 4. 6. 2018]
Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/konjunkturalni_pruzkum
- [20] Český statistický úřad – Metodika zaměstnanosti a nezaměstnanosti podle výběrového šetření pracovních sil [online]. [cit. 16. 3. 2018, 13. 4. 2018]
Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/zam_vsps
- [21] Eurostat – Data [online]
Dostupné z: <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>
- [22] Eurostat – Příjmy [online]. [cit. 4. 6. 2018]
Dostupné z: <http://ec.europa.eu/eurostat/web/labour-market/earnings>
- [23] Evropská centrální banka – Inflace, harmonizovaný index spotřebitelských cen [online]. [cit. 4. 6. 2018]
Dostupné z: <https://www.ecb.europa.eu/ecb/educational/hicp/html/index.cs.html>
- [24] FORMÁNEK, T. – Přednášky pokročilé ekonometrie na VŠE [online]. [cit. 12. 4. 2018]
Dostupné z: https://sites.google.com/site/econometricsvse/advanced-econometrics/week-06/Week06_07_Panel_data.pdf?attredirects=0&d=1

- [25] Investopedia – Index spotřebitelských cen [online]. [cit. 4. 6. 2018]
Dostupné z: <https://www.investopedia.com/terms/c/cci.asp>
- [26] Mezinárodní organizace práce – definice pracovních sil [online]. [cit. 16. 3. 2018]
Dostupné z: http://www.ilo.org/global/statistics-and-databases/statistics-overview-and-topics/WCMS_470304/lang--en/index.htm
- [27] Ministerstvo práce a sociálních věcí – Státní politika zaměstnanosti [online].
[cit. 20. 4. 2018]
Dostupné z: <http://slovník.mpsv.cz/statni-politika-zamestnanosti.html>
- [28] Ministerstvo práce a sociálních věcí – Výpočet ukazatele registrované nezaměstnanosti [online]. [cit. 13. 4. 2018]
Dostupné z: <https://www.mpsv.cz/cs/13851>
- [29] OECD – Data [online]
Dostupné z: <https://data.oecd.org/>
- [30] OECD – Index spotřebitelské důvěry [online]. [cit. 4. 6. 2018]
Dostupné z: <https://data.oecd.org/leadind/consumer-confidence-index-cci.htm>
- [31] OECD – Průměrná mzda [online]. [cit. 4. 6. 2018]
Dostupné z: <https://data.oecd.org/earnwage/average-wages.htm#indicator-chart>
- [32] Poslanecká sněmovna parlamentu České republiky – zákon o zaměstnanosti [online].
[cit. 13. 4. 2018]
Dostupné z: <http://www.psp.cz/sqw/sbirka.sqw?r=2004&cz=435>
- [33] ŠKOP, J. 2012. *Jiří Škop: Okunův zákon*, Euro [online]. [cit. 16. 3. 2018]
Dostupné z: <https://www.euro.cz/byznys/jiri-skop-okunuv-zakon-903766>

Přílohy

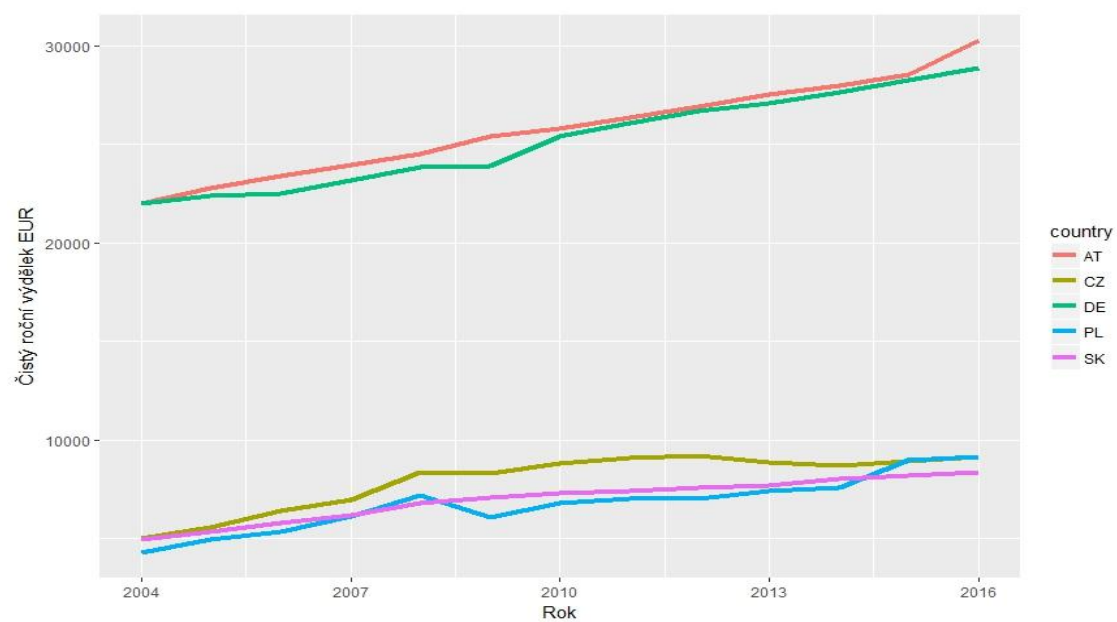
Příloha 1 Počet nezaměstnaných v tis. lidech v jednotlivých krajích v letech 2012 – 2016



Příloha 2 Ukázka dat

year	country	unemp	earn	img	HDP	HICP	educ	avgwage	CCI	cz	de	at	pl	sk
2015	CZ	5,1	8 940,56	0,0028	16 000,00	100,00	6,84	18 666,72	102,36	1	0	0	0	0
2016	CZ	4,0	9 130,61	0,0032	16 700,00	100,70	6,57	19 250,18	102,66	1	0	0	0	0
2004	DE	10,4	21 992,56	0,0095	27 900,00	84,30	16,10	34 035,54	98,63	0	1	0	0	0
2005	DE	11,2	22 363,10	0,0086	28 300,00	85,90	16,89	33 997,40	99,69	0	1	0	0	0
2006	DE	10,1	22 504,85	0,0080	29 500,00	87,50	16,76	33 973,06	100,62	0	1	0	0	0
2015	AT	5,7	28 524,14	0,0194	39 900,00	100,00	15,35	39 156,05	98,67	0	0	1	0	0
2016	AT	6,0	30 255,79	0,0149	40 400,00	100,97	15,47	39 190,94	99,77	0	0	1	0	0
2004	PL	19,1	4 289,23	0,0002	5 400,00	78,50	16,07	17 049,42	99,87	0	0	0	1	0
2005	PL	17,9	4 965,12	0,0002	6 500,00	80,20	14,89	16 993,43	100,61	0	0	0	1	0
2010	SK	14,5	7 305,84	0,0010	12 400,00	91,69	9,03	17 882,01	99,63	0	0	0	0	1
2011	SK	13,7	7 404,67	0,0009	13 100,00	95,43	8,74	17 701,86	97,26	0	0	0	0	1

Příloha 3 Vývoj čistého ročního výdělku v eurech na svobodného jedince bez dětí



Příloha 4 Data

year	country	unemp	earn	img	HDP	HICP	educ	avgwage	CCI	cz	de	at	pl	sk
2004	CZ	8,3	4 999,03	0,0052	9 400,00	80,20	10,92	15 898,73	100,55	1	0	0	0	0
2005	CZ	7,9	5 587,37	0,0059	10 700,00	81,50	10,07	16 315,02	101,73	1	0	0	0	0
2006	CZ	7,1	6 394,53	0,0067	12 100,00	83,20	9,72	16 991,80	101,91	1	0	0	0	0
2007	CZ	5,3	6 962,34	0,0102	13 400,00	85,60	9,47	17 515,22	100,14	1	0	0	0	0
2008	CZ	4,4	8 345,94	0,0105	15 500,00	91,00	9,10	17 475,45	98,23	1	0	0	0	0
2009	CZ	6,7	8 286,75	0,0073	14 200,00	91,50	8,60	17 443,80	100,26	1	0	0	0	0
2010	CZ	7,3	8 812,03	0,0046	14 900,00	92,60	8,06	17 849,55	99,77	1	0	0	0	0
2011	CZ	6,7	9 100,50	0,0026	15 600,00	94,60	7,67	18 107,60	97,19	1	0	0	0	0
2012	CZ	7,0	9 218,26	0,0033	15 400,00	98,00	7,55	18 068,65	97,57	1	0	0	0	0
2013	CZ	7,0	8 879,62	0,0029	15 000,00	99,30	7,18	17 875,52	100,15	1	0	0	0	0
2014	CZ	6,1	8 710,99	0,0028	14 900,00	99,80	6,81	18 254,48	102,00	1	0	0	0	0
2015	CZ	5,1	8 940,56	0,0028	16 000,00	100,00	6,84	18 666,72	102,36	1	0	0	0	0
2016	CZ	4,0	9 130,61	0,0032	16 700,00	100,70	6,57	19 250,18	102,66	1	0	0	0	0
2004	DE	10,4	21 992,56	0,0095	27 900,00	84,30	16,10	34 035,54	98,63	0	1	0	0	0
2005	DE	11,2	22 363,10	0,0086	28 300,00	85,90	16,89	33 997,40	99,69	0	1	0	0	0
2006	DE	10,1	22 504,85	0,0080	29 500,00	87,50	16,76	33 973,06	100,62	0	1	0	0	0
2007	DE	8,5	23 194,68	0,0083	31 000,00	89,50	15,58	33 982,80	101,10	0	1	0	0	0
2008	DE	7,4	23 841,51	0,0083	31 700,00	91,90	14,67	34 204,33	97,68	0	1	0	0	0
2009	DE	7,6	23 870,65	0,0042	30 600,00	92,10	14,52	34 309,83	98,49	0	1	0	0	0
2010	DE	7,0	25 374,06	0,0049	32 100,00	93,20	14,19	34 489,98	102,45	0	1	0	0	0
2011	DE	5,8	26 088,04	0,0061	33 700,00	95,50	13,75	34 937,92	100,73	0	1	0	0	0
2012	DE	5,4	26 681,99	0,0074	34 300,00	97,50	13,70	35 462,96	99,60	0	1	0	0	0
2013	DE	5,2	27 075,17	0,0086	35 000,00	99,10	13,68	35 836,24	100,71	0	1	0	0	0
2014	DE	5,0	27 662,03	0,0110	36 200,00	99,90	13,10	36 308,53	100,85	0	1	0	0	0
2015	DE	4,6	28 268,14	0,0190	37 300,00	100,00	13,21	37 174,39	100,26	0	1	0	0	0
2016	DE	4,1	28 848,03	0,0125	38 200,00	100,40	13,52	37 644,24	100,87	0	1	0	0	0
2004	AT	5,5	22 004,46	0,0151	29 700,00	80,60	23,67	37 000,73	100,05	0	0	1	0	0
2005	AT	5,6	22 783,76	0,0140	30 900,00	82,30	23,06	37 139,50	100,12	0	0	1	0	0
2006	AT	5,3	23 391,46	0,0119	32 400,00	83,69	19,87	37 732,69	101,37	0	0	1	0	0
2007	AT	4,9	23 970,23	0,0088	34 200,00	85,53	20,06	37 907,98	101,10	0	0	1	0	0
2008	AT	4,1	24 492,09	0,0089	35 300,00	88,29	19,12	38 655,36	98,37	0	0	1	0	0
2009	AT	5,3	25 427,88	0,0083	34 500,00	88,64	18,35	39 068,41	100,10	0	0	1	0	0

year	country	unemp	earn	img	HDP	HICP	educ	avgwage	CCI	cz	de	at	pl	sk
2010	AT	4,8	25 770,16	0,0085	35 400,00	90,14	17,65	38 953,99	101,23	0	0	1	0	0
2011	AT	4,6	26 375,67	0,0098	37 000,00	93,35	17,64	38 633,45	99,06	0	0	1	0	0
2012	AT	4,9	26 893,06	0,0109	37 800,00	95,75	17,08	38 752,74	99,29	0	0	1	0	0
2013	AT	5,4	27 520,53	0,0121	38 200,00	97,77	17,03	38 847,68	99,69	0	0	1	0	0
2014	AT	5,6	27 965,34	0,0137	39 000,00	99,20	16,14	38 958,86	98,97	0	0	1	0	0
2015	AT	5,7	28 524,14	0,0194	39 900,00	100,00	15,35	39 156,05	98,67	0	0	1	0	0
2016	AT	6,0	30 255,79	0,0149	40 400,00	100,97	15,47	39 190,94	99,77	0	0	1	0	0
2004	PL	19,1	4 289,23	0,0002	5 400,00	78,50	16,07	17 049,42	99,87	0	0	0	1	0
2005	PL	17,9	4 965,12	0,0002	6 500,00	80,20	14,89	16 993,43	100,61	0	0	0	1	0
2006	PL	13,9	5 356,19	0,0003	7 200,00	81,20	14,19	17 097,30	101,05	0	0	0	1	0
2007	PL	9,6	6 163,20	0,0004	8 200,00	83,30	13,70	17 619,90	101,79	0	0	0	1	0
2008	PL	7,1	7 195,04	0,0004	9 600,00	86,80	12,85	18 588,82	100,01	0	0	0	1	0
2009	PL	8,1	6 093,94	0,0050	8 300,00	90,30	12,03	18 553,92	99,64	0	0	0	1	0
2010	PL	9,7	6 829,96	0,0041	9 400,00	92,70	11,49	19 071,65	99,80	0	0	0	1	0
2011	PL	9,7	7 054,77	0,0041	9 900,00	96,30	11,09	19 082,20	99,08	0	0	0	1	0
2012	PL	10,1	7 008,64	0,0057	10 100,00	99,80	10,40	18 871,22	98,81	0	0	0	1	0
2013	PL	10,3	7 429,62	0,0058	10 300,00	100,60	9,87	19 110,61	99,82	0	0	0	1	0
2014	PL	9,0	7 613,86	0,0058	10 700,00	100,70	9,48	19 501,74	100,47	0	0	0	1	0
2015	PL	7,5	8 967,20	0,0057	11 200,00	100,00	9,22	19 960,24	100,78	0	0	0	1	0
2016	PL	6,2	9 138,94	0,0055	11 100,00	99,80	8,68	21 034,65	101,16	0	0	0	1	0
2004	SK	18,4	4 952,84	0,0008	6 400,00	79,49	13,00	14 056,64	101,03	0	0	0	0	1
2005	SK	16,4	5 363,81	0,0010	7 300,00	81,71	12,13	14 935,49	101,18	0	0	0	0	1
2006	SK	13,5	5 776,19	0,0010	8 400,00	85,19	11,19	15 432,12	104,09	0	0	0	0	1
2007	SK	11,2	6 212,61	0,0016	10 400,00	86,80	10,84	16 394,55	102,57	0	0	0	0	1
2008	SK	9,6	6 808,08	0,0016	12 200,00	90,22	10,07	16 573,89	98,46	0	0	0	0	1
2009	SK	12,1	7 108,19	0,0012	11 800,00	91,05	9,05	17 136,25	98,97	0	0	0	0	1
2010	SK	14,5	7 305,84	0,0010	12 400,00	91,69	9,03	17 882,01	99,63	0	0	0	0	1
2011	SK	13,7	7 404,67	0,0009	13 100,00	95,43	8,74	17 701,86	97,26	0	0	0	0	1
2012	SK	14,0	7 573,82	0,0010	13 400,00	99,00	8,29	17 500,61	97,71	0	0	0	0	1
2013	SK	14,2	7 725,13	0,0010	13 700,00	100,45	8,20	17 657,23	100,88	0	0	0	0	1
2014	SK	13,2	8 033,50	0,0010	14 000,00	100,35	9,16	17 976,95	102,08	0	0	0	0	1
2015	SK	11,5	8 200,88	0,0013	14 600,00	100,00	8,71	18 602,61	101,95	0	0	0	0	1
2016	SK	9,7	8 381,10	0,0014	14 900,00	99,52	8,25	19 076,52	102,50	0	0	0	0	1

Příloha 5 Skript

NACTENI DAT

```
library(openxlsx)
data<-read.xlsx("data.xlsx");
```

POTREBNE BALICKY

```
require(plm)
require(lmtest)
require(car)
library(psych)
describe(data) # Popis dat
```

CRISIS DUMMY PROMENNA

```
data$crisis <- ifelse(data$year == 2007| data$year == 2008|data$year == 2009,1,0)
```

MODEL S FIXNIMI EFEKTY

```
# Zakladni model
```

```
FE.1 <- plm(unemp ~ earn + img + log(HDP) + HICP + educ + CCI + log(avgwage) + crisis,
           data=data, effect="individual", model="within", index=c("country","year"))
```

```
summary(FE.1)
```

```
fixef(FE.1)
```

```
# Durbin-Watson Test for Panel Models
```

```
pdwtest(FE.1) #zamitam H0
```

```
# Driscoll and Kraay (1998) Robust Covariance Matrix Estimator
```

```
coeftest(FE.1, vcov=vcovSCC)
```

```
# Upravený model
```

```
FE.2 <- plm(unemp ~ img + log(HDP) + CCI + crisis, data=data,
           effect="individual", model="within", index=c("country","year"))
```

```
summary(FE.2)
```

```
fixef(FE.2)
```

```
# Durbin-Watson Test for Panel Models
```

```
pdwtest(FE.2) ## Zamitam H0
```

```
# Driscoll and Kraay (1998) Robust Covariance Matrix Estimator
```

```
coeftest(FE.2, vcov=vcovSCC)
```

```
# Wald test
```

```
waldtest(FE.1, FE.2)
```

MODEL S NÁHODNYMI EFEKTY*# Zakladni model*`pdata <- pdata.frame(data, index=c("country", "year"))``RE <- plm(unemp ~ earn + img + log(HDP) + HICP + educ + CCI + log(avgwage) + crisis,
data=data, model="random", effect="individual")``summary(RE)`*# Durbin-Watson Test for Panel Models*`pdwtest(RE) #nezamitam H0`*# Breusch-Pagan Test*`bptest(RE) # nezamitam H0`*#upraveny model*`RE2 <- plm(unemp ~ earn + img + log(HDP) + educ + CCI + log(avgwage) + crisis,
data=data, model="random", effect="individual")``summary(RE2)`*# Durbin-Watson Test for Panel Models*`pdwtest(RE2) #nezamitam H0`*# Breusch-Pagan Test*`bptest(RE2) #nezamitam H0`**## POROVNANI MODELU***# Hausman test*`phptest(FE.2, RE2) #FE lepsi`