

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní

**Regresní analýza vývoje měn Visegrádské čtyřky
vůči euru od roku 1993**

Pavel Šálek

Bakalářská práce

2010

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Pavel ŠÁLEK**
Osobní číslo: **E07835**
Studijní program: **B6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Management podniku - Management malých a středních podniků**
Název tématu: **Regresní analýza vývoje měn Visegrádské čtyřky vůči euru od roku 1993**
Zadávací katedra: **Ústav matematiky**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Vytyčení cílů
2. Vysvětlení ekonomického vývoje
3. Zpracování dat
4. Vypracování grafů
5. Zhodnocení efektivity regresní analýzy

Rozsah grafických prací: –
Rozsah pracovní zprávy: cca 30 stran
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

1. Anděl, J., Matematická statistika , SNTL&ALFA, Praha 1978
2. Hátle, J., Likeš, J., Základy počtu pravděpodobnosti a matematiky , Praha: SNTL 1974
3. Hindls, R., Hronová, S., Seger, J., Statistika pro ekonomy , Pra Professional Publishing 2003
4. Kubanová J., Statistické metody pro ekonomickou a technickou p , Statis Bratislava 2004
5. Montgomery, D. C., Runger, G. C. , Applied Statistics and Probabi for Engineers, John Wiley & Sons, 4th edition, 2007.

Vedoucí bakalářské práce: **Mgr. Petr Čenčík**
Ústav matematiky

Datum zadání bakalářské práce: **29. června 2009**

Termín odevzdání bakalářské práce: **30. dubna 2010**

doc. Ing. Renáta Myšková, Ph.D.
děkanka

L.S.

doc. RNDr. Bohdan Liška
vedoucí ústa

V Pardubicích dne 13. července 2009

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 1. 5. 2010

Pavel Šálek

Poděkování

Tímto bych rád poděkoval svému vedoucímu práce Mgr. Petru Čenčíkovi za jeho metodické vedení a poskytnutí užitečných rad, které mi pomohly při zpracování práce.

ANOTACE

Bakalářská práce se zabývá regresní analýzou vývoje devizových kurzů měn Visegrádské čtyřky vůči euru po roce 1993, který je podpořen ekonomickým pozadím.

Hlavním cílem práce je zjistit tempo růstu či poklesu devizových kurzů a provést vzájemnou komparaci pomocí regresní analýzy. Práce je postavena především na odborné literatuře a článkách.

KLÍČOVÁ SLOVA

Devizový kurz; regresní analýza; Visegrádská čtyřka.

TITLE

The regression analysis of exchange rate trend of the Visegrad Group currency to Euro from 1993.

ANNOTATION

The bachelor thesis investigates regression analysis of development of currency exchange rates in the Visegrad Group from 1993. This currency exchange rates are compared with euro. The development is based on macro-economy factors.

The basic purpose is to find out increasing or decreasing of currency exchange rates and compare this currency exchange rates mutually. The bachelor thesis is based on special statistics and economics literature and articles.

KEYWORDS

Currency exchange rate; regression analysis; the Visegrad Group.

Obsah

| | |
|--|-----------|
| ÚVOD..... | 6 |
| 1 REGRESNÍ ANALÝZA..... | 7 |
| 1.1 JEDNODUCHÝ MODEL LINEÁRNÍ REGRESE | 7 |
| 1.2 CHARAKTERISTIKY VARIABILITY PRO JEDNODUCHOU LINEÁRNÍ REGRESI | 8 |
| 1.3 TESTOVÁNÍ HYPOTÉZ O HODNOTÁCH PARAMETRŮ A, B REGRESNÍ PŘÍMKY | 9 |
| 1.3.1 <i>p-hodnota</i> | 10 |
| 2 DŮLEŽITÉ POJMY | 11 |
| 2.1 VISEGRÁDSKÁ ČTYŘKA | 11 |
| 2.2 EMS..... | 11 |
| 2.2.1 <i>ECU</i> | 12 |
| 2.3 DEVIZOVÝ TRH | 12 |
| 2.4 REÁLNÝ KURZ | 13 |
| 3 DEVIZOVÉ KURZY | 14 |
| 3.1 NOMINÁLNÍ BILATERÁLNÍ KURZ | 14 |
| 3.2 NOMINÁLNÍ EFEKTIVNÍ (MULTILATERÁLNÍ) KURZ | 15 |
| 3.3 FAKTORY PŮSOBÍCÍ NA DEVIZOVÝ KURZ | 16 |
| 3.3.1 <i>V krátkém období</i> | 16 |
| 3.3.1.1 Relativní míry inflace | 16 |
| 3.3.1.2 Relativní úrokové sazby..... | 16 |
| 3.3.1.3 Relativní růst peněžní zásoby | 17 |
| 3.3.1.4 Spekulace..... | 17 |
| 3.3.2 <i>V dlouhém období</i> | 17 |
| 3.3.2.1 Absolutní verze teorie PPP | 17 |
| 3.3.2.2 Relativní verze teorie PPP | 18 |
| 3.4 SYSTÉMY DEVIZOVÝCH KURZŮ..... | 18 |
| 3.4.1 <i>Nepružné devizové kurzy</i> | 19 |
| 3.4.2 <i>Pružné devizové kurzy</i> | 19 |
| 3.4.2.1 Fixní kurz s fluktučním pásmem..... | 20 |
| 3.4.2.2 Fixní kurz s pravidelnými změnami | 20 |
| 3.4.2.3 Flexibilní devizové kurzy | 21 |
| 4. ANALÝZA VÝVOJE MĚN VISEGRÁDSKÉ ČTYŘKY..... | 22 |
| 4.1 ČESKÁ KORUNA (CZK) | 22 |
| 4.1.1 <i>Vývoj</i> | 22 |
| 4.1.2 <i>Regresní analýza</i> | 23 |
| 4.1.2.1 Bazický index | 25 |
| 4.1.2.2 RA od 1/1999..... | 26 |
| 4.2 SLOVENSKÁ KORUNA (SKK) | 28 |

| | |
|--|-----------|
| 4.2.1 Vývoj..... | 28 |
| 4.2.2 Regresní analýza | 29 |
| 4.2.2.1 Bazický index | 31 |
| 4.2.2.2 RA od 1/1999..... | 31 |
| 4.3 POLSKÝ ZLOTÝ (PLN)..... | 34 |
| 4.3.1 Vývoj..... | 34 |
| 4.3.2 Regresní analýza | 35 |
| 4.3.2.1 Bazický index | 36 |
| 4.3.2.2 RA od 1/1999..... | 37 |
| 4.4 MAĎARSKÝ FORINT (HUF)..... | 38 |
| 4.4.1 Vývoj..... | 38 |
| 4.4.2 Regresní analýza | 39 |
| 4.4.2.1 Bazický index | 41 |
| 4.4.2.2 RA od 1/1999..... | 41 |
| 5 TEST ROVNOBĚŽNOSTI DVOU REGRESNÍCH PŘÍMEK | 43 |
| 5.1 CZK/EUR, SKK/EUR..... | 43 |
| 5.1.1 Vývoj..... | 43 |
| 5.1.2 Testování rovnoběžnosti 1/1993 – 1/2010..... | 44 |
| 5.1.3 Testování rovnoběžnosti 1/1999 – 1/2010..... | 45 |
| 5.2 PLN/EUR, HUF/EUR | 46 |
| 5.2.1 Vývoj..... | 46 |
| 5.2.2 Testování rovnoběžnosti 1/1993 – 1/2010..... | 46 |
| 5.2.3 Testování rovnoběžnosti 1/1999 – 1/2010..... | 48 |
| ZÁVĚR | 49 |
| LITERATURA | 50 |
| SEZNAM OBRÁZKŮ..... | 52 |
| PŘÍLOHY..... | 53 |

Úvod

Statistiku můžeme aplikovat prakticky na všechna měřitelná odvětví lidského bádání a každý z nás se s ní v životě mnohokrát setká, ať už v médiích či vědeckých člancích. Pro ekonomu je styk se statistikou na denním pořádku, a tak jsem se rozhodl aplikovat jednu ze statistických metod na praktický a užitečný příklad.

Cílem mé práce je

aplikace regresní analýzy na vývoj devizových kurzů měn Visegrádské čtyřky vůči euru, která bude doprovázena slovním vyjádřením a vysvětlením základních determinantů, které ovlivňují vývoj devizových kurzů, od rozdělení Československa v roce 1993.

Nejprve se seznámíme s problematikou, kterou se regresní analýza zabývá, a vysvětlíme si statistické testy, které budeme v průběhu práce využívat.

V dalších dvou kapitolách opustíme problematiku regresní analýzy a zaměříme se na základní ekonomické pojmy, které budou provázet celou práci a jejich pochopení nám pomůže odhalit příčiny závěrečných poznatků. Zjistíme, jak se tvoří devizový kurz a co ho ovlivňuje, či jaké systémy devizových kurzů existují.

V praktické části skloubíme teorii regresní analýzy s poznatky, které jsme získali studiem předchozích kapitol a budeme tedy připraveni aplikovat regresní analýzu na vývoj devizového kurzu. Zjistíme, jakým tempem jednotlivé měny posilují či oslabují, z grafu normálních pravděpodobností zjistíme, zda hodnoty pravděpodobností leží přibližně na přímce (vizuální metoda tlusté tužky¹) a tedy, zda můžeme předpokládat normální rozdělení pravděpodobnosti reziduí, což je nutný předpoklad u testů významnosti regrese. T-testem pro beta koeficient zjistíme p-hodnotu, která vyjadřuje, zda existuje lineární závislost a poté vypočítáme její těsnost pomocí koeficientu determinace.

Pomocí empirických pokusů jsem zjistil jistý zlom ve vývoji devizových kurzů v roce 1999, kdy bylo zavedeno euro. Z tohoto důvodu jsem se rozhodl zkoumat vývoj nejen od rozdělení Československa, ale také od zavedení eura. V posledních dvou kapitolách využijeme bazické indexy, které nám odhalí vývoj devizových kurzů v procentech. V poslední kapitole budeme vzájemně porovnávat měny, které mají podobný vývoj. Bazický index budeme aplikovat z důvodu sjednocení jednotek, které je nezbytné pro použití testu rovnoběžnosti dvou regresních přímek.

¹ MONTGOMERY, D. C. a RUNGER, G. C. *Applied Statistics and Propability for Engineers*. Str. 221-224.

1 Regresní analýza

Pro svou práci jsem si jako hlavní zdroj informací o regresní analýze vybral knihu od doc. PaedDr. Jany Kubanové². Tuto knihu jsem zvolil, jelikož úroveň, na které je regresní analýza v této knize popsána, koresponduje s užitím v mé práci.

Nyní se zaměříme na teorii, kterou budeme pro naše výpočty potřebovat.

Doc. PaedDr. Jana Kubanová uvádí:

Závislost hodnot jedné proměnné na hodnotách druhé proměnné se v matematice vyjadřuje funkčním vztahem $y = f(x)$. V tomto případě dokážeme ze znalosti konkrétní hodnoty x přesně určit, jaké hodnoty nabude proměnná y . Takovéto závislosti říkáme *funkční*. V praktických úlohách není situace zdaleka tak jednoduchá. Na sledovanou veličinu nepůsobí obvykle jenom jedna náhodná veličina X , ale většinou je jich více. Mnohdy je ani nedokážeme všechny určit a postihnout jejich přesný vztah ke sledované veličině. V takovémto případě není mezi veličinami X a Y funkční závislost, ale přesto se jedná o veličiny závislé. Nemluvíme pak o závislosti funkční, ale o závislosti stochastické.

Pomocí regresní funkce můžeme předpovídat, jaké hodnoty nabude jedna náhodná veličina, když známe hodnotu druhé náhodné veličiny. Protože Y je náhodná veličina, nemusí vždy při dané hodnotě x náhodné veličiny X nabýt hodnoty $E(Y/x)$ (hodnoty $E(Y/x)$ zde náhodná proměnná nabývá „v průměru“), ale bude nabývat hodnoty rozptýlené okolo ní.

1.1 Jednoduchý model lineární regrese

Jednoduchým modelem lineární regrese nazýváme takový lineární model, kdy grafem regresní funkce je **přímka**. Pro parametry β_0 a β_1 použijeme tradičního značení α a β .

Předpokládejme, že Y_1, Y_2, \dots, Y_n je n -tice nekorelovaných náhodných veličin s vlastnostmi $EY_i = \alpha + \beta x_i$, $DY_i = \sigma^2$, $i = 1, 2, \dots, n$, kde α , β , σ jsou neznámé parametry a x_1, x_2, \dots, x_n je n -tice známých hodnot.

Jednoduchým modelem lineární regrese budeme nazývat model:

$$Y_i = \alpha + \beta \cdot x_i + \varepsilon_i \tag{1}$$

Kde ε_i jsou nezávislé náhodné veličiny, pro které platí $E\varepsilon_i = 0$, $D\varepsilon_i = \sigma^2$, $i = 1, 2, \dots, n$.

² KUBANOVÁ, Jana. *Statistické metody pro ekonomickou a technickou praxi*. Str.105 – 142.

ε_i se nazývá náhodná složka v lineárním modelu. Náhodná složka zahrnuje působení náhodných vlivů nebo působení veličin, které nejsou zahrnuty do modelu.

Přímka $y = \alpha + \beta x$ se nazývá regresní přímka, β je její **směrnice** a proměnná x je v našem příkladu **kvartál**.

Odhady a, b parametrů α, β provedeme metodou nejmenších čtverců.

$$b = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i}{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2} \quad (2)$$

$$a = \bar{y} - b \cdot \bar{x} \quad (3)$$

Regresní přímka získaná metodou nejmenších čtverců má tvar:

$$\hat{y} = \alpha + \beta \cdot x \quad (4)$$

1.2 Charakteristiky variability pro jednoduchou lineární regresi

K hodnocení míry variability Y slouží následující charakteristiky.

Celkovou variabilitu náhodné veličiny Y charakterizuje **celkový součet čtverců** odchylek S_y , který je možné vyjádřit jako součet objasněné části rozptylu S_t (regresní součet čtverců) a neobjasněné části rozptylu S_e (reziduální součet čtverců).

$$S_y = S_t + S_e = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 = \sum_{i=1}^n y_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)^2 \quad (5)$$

Vysvětlitelný součet čtverců odchylek charakterizuje tu část celkové variability, která je vysvětlitelná regresním modelem.

$$S_t = \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2 = a \sum_{i=1}^n y_i + b \sum_{i=1}^n x_i y_i - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)^2 \quad (6)$$

Součet čtverců S_e nazýváme **reziduální součet čtverců**. Vysvětluje tu část celkové variability, která je způsobena náhodnými odchylkami ε_i

$$S_e = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 = \sum_{i=1}^n y_i^2 - a \sum_{i=1}^n y_i - b \sum_{i=1}^n x_i y_i \quad (7)$$

Odhadem parametru σ^2 je charakteristika nazvaná reziduální rozptyl, kde $n-2$ vyjadřuje počet stupňů volnosti.

$$S_{rez}^2 = \frac{S_e}{n-2} \quad (8)$$

Index determinace určuje, jakou část variability sledovaných hodnot je možné vysvětlit daným modelem. Nabývá hodnot z intervalu $\langle 0, 1 \rangle$. Vypočítáme ho jako podíl vysvětlené části rozptylu k celkovému rozptylu:

$$I^2 = \frac{S_t}{S_y} \quad (9)$$

Čím blíže jsou body (x_i, y_i) $i = 1, 2, \dots, n$ k přímce $\hat{y} = \alpha + \beta x$, tím víc se koeficient determinace blíží jedné.

Zvolený typ regresní funkce by měl respektovat zákonitosti i souvislosti jednotlivých náhodných jevů. Při volbě typu regresní funkce se přihlíží k tomu, aby zvolený model byl co nejjednodušší a zároveň aby odchylky teoretických a empirických hodnot byly minimální.

1.3 Testování hypotéz o hodnotách parametrů α , β regresní přímky

Zde testujeme hypotézu $H_0 : \beta = \beta_0$ proti alternativní hypotéze $H_1 : \beta \neq \beta_0$

Testovací kritérium má tvar:

$$T = \frac{B - \beta}{S_{rez}} \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (10)$$

Za předpokladu platnosti hypotézy H_0 má náhodná veličina T Studentovo rozdělení pravděpodobností s $n - 2$ stupňů volnosti.

Kritickou oblastí je tedy množina $W = \{T : |T| > t_{\alpha, n-2}\}$. (Nalezneme v tabulkách kritických hodnot³).

Tento test se často používá k testování hypotézy $H_0 : \beta = 0$. V případě, že H_0 nezamítáme, můžeme tvrdit, že proměnná Y nezávisí na proměnné x .

Testování hypotézy $H_0 : \alpha = \alpha_0$ proti alternativní hypotéze $H_0 : \alpha \neq \alpha_0$ není pro tuto práci podstatné, tudíž se jím nebudeme zabývat. Pokud máte zájem o testování této hypotézy, najdete je v literatuře⁴.

1.3.1 p -hodnota

Dalším možným způsobem rozhodování o tom, zda nulovou hypotézu zamítáme, či nikoliv, je pomocí stanovení tzv. **p -hodnoty**. V oboustranném testu nám tato hodnota vyjadřuje součet obsahů dvou ploch vpravo od $|z|$ a vlevo od $-|z|$ pod křivkou funkce hustoty pravděpodobnosti. Platí:

$$p = 2P(Z > |z| | H_0) = 2[1 - F(|z|)] \quad (11)$$

Můžeme tedy shrnout, že p -hodnota nám udává nejnižší možnou hladinu významnosti pro zamítnutí nulové hypotézy pro danou realizaci náhodného výběru. Má tudíž více informací než klasický postup porovnání hodnoty testovacího kritéria s kritickou hodnotou v tabulkách. Protože byla p -hodnota definována jako pravděpodobnost, nabývá hodnot od 0 do 1. Čím je p -hodnota nižší, tím spíše není nulová hypotéza správná a zamítá se. Pokud porovnáváme hladinu významnosti s p -hodnotou, je zřejmé, že jejich podstata je stejná. Hladina významnosti je předpokládaná pravděpodobnost zamítnutí nulové hypotézy, určená před provedením testu. P -hodnota je nejnižší pravděpodobnost pro zamítnutí nulové hypotézy, určená na základě hodnoty testovacího kritéria (teda na základě realizace náhodného výběru).

Závěr: Je-li p -hodnota $\leq \alpha$, hypotézu H_0 zamítáme

Je-li p -hodnota $> \alpha$, hypotézu H_0 nezamítáme.

Výpočet p -hodnoty je součástí většiny statistických softwarových produktů a rozhodnutí o platnosti hypotézy se činí zpravidla posledním popsáním způsobem. Testování pomocí p -hodnoty se využívá v řadě statistických testů, založených na různých rozděleních.

³ KUBANOVÁ, Jana a LINDA, Bohdan. *Kritické hodnoty a kvantily vybraných rozdělení pravděpodobností*. Str. 10.

⁴ KUBANOVÁ, Jana. *Statistické metody pro ekonomickou a technickou praxi*. Str. 120.

2 Důležité pojmy

2.1 Visegrádská čtyřka

Visegrádská čtyřka neboli V4 vznikla 15. února 1991⁵ z úsilí zemí střední Evropy o spolupráci v řadě oblastí společného zájmu v rámci celoevropské integrace. **Česká republika, Maďarsko, Polsko a Slovensko** byly vždy součástí jedné civilizace sdílející kulturní a intelektuální hodnoty a společné kořeny náboženských tradic, což si přejí zachovat a dále posilovat. Všechny země Visegrádské skupiny usilovaly o členství v Evropské unii. Svou integraci do EU považovaly za další krok v procesu překonávání umělých dělicích čar v Evropě pomocí vzájemné podpory. Tohoto cíle dosáhly 1. května 2004, kdy se všechny staly členskými zeměmi EU.

Obrázek 1: Visegrádská čtyřka



(zdroj: www.tyden.cz)

Skupina V4 nebyla vytvořena jako alternativa k úsilí o celoevropskou integraci, ani se nesnaží konkurovat funkčním středoevropským strukturám. Její aktivity nesměřují v žádném případě k izolaci nebo k oslabení vztahů k ostatním zemím. Skupina se naopak snaží podporovat optimální spolupráci se všemi zeměmi, zvláště se zeměmi sousedskými, a zajímá se o demokratický rozvoj všech částí Evropy⁶.

2.2 EMS

Sedmdesátá léta minulého století byla v zemích Evropského hospodářského společenství poznamenána fragmentací kurzových režimů. Řada členských států v čele s Německem se účastnila kurzového uspořádání „hada“, Francie, Itálie i Velká Británie ponechávaly své měny volnému plování. Toto období se vyznačovalo značnou kurzovou nestabilitou, která vytvářela ohniska napětí ve vzájemném obchodu. Četné pokusy o obnovení užší měnové spolupráce selhávaly. Teprve ke konci sedmdesátých let se díky iniciativě vrcholných politiků Francie a Německa podařilo dát společné kurzové politice nový mocný impuls tím, že byl ustaven **European Monetary System (Evropský měnový systém)**.

Země se zavázaly udržovat své měnové kurzy v rozmezí +/- 2,25 %. Současně se vznikem EMS byla zavedena košová měnová jednotka ECU (viz níže). Postupem času se ukázalo, že toto rozmezí je pro většinu zemí úzké, v roce 1993 se zavedlo nové flukтуаční pásmo +/- 15 %.

⁵ Do rozdělení Československa se jednalo o Visegrádskou trojku.

⁶ Visegrad Group. *O V4*. [Online] 2006.

1. 1. 1999 vznikl nástupce Evropského měnového systému, ERM II, který zrušil navázání měn na ECU a zavedl navázání na nově vzniklé euro. Flukтуаční pásmo zůstalo zachováno na +/- 15 %. Země se musí udržet v ERM II alespoň dva roky, pak mohou vstoupit do eurozóny⁷.

2.2.1 ECU

European Currency Unit (evropská měnová jednotka) je akronym⁸ pro košovou měnovou jednotku, která v souvislosti s vytvořením Evropského měnového systému nahradila v poměru jedna ku jedné dosavadní evropskou účetní jednotku. Výchozí košová struktura ECU byla složena ze všech devíti měn tehdejších členů Evropského Společenství, přičemž každá měna byla v koši zastoupena určitým počtem svých jednotek (0,828 německých marek, 1,15 francouzských franků, 0,0885 britských liber, atd.). Tato fyzická množství byla odvozena od hospodářské síly země a od jejího podílu na vzájemném obchodu.⁹ ECU plnilo v Evropském měnovém systému několik úloh. Za prvé bylo používáno jako rezervní měna pro vypořádání pohledávek a závazků vzniklých z intervenční aktivity členských centrálních bank EMS. A za druhé sloužilo pro prezentaci centrálních parit národních měn zúčastněných v mechanismu měnových kurzů. ECU zaniklo dnem vzniku eurozóny, kdy bylo nahrazeno společnou měnou **euro** v poměru jedna ku jedné.

2.3 Devizový trh

Devizový trh (foreign exchange market) je trh, na kterém jsou vzájemně směňovány měny různých zemí. Tento trh není geograficky lokalizovaný do jednoho místa, ani neexistuje organizovaná devizová burza jako instituce, tedy místo, kde by se nabízející a poptávající vzájemně scházeli a obchodovali s devizami. Devizový trh je právě příkladem neorganizovaného trhu s volným přístupem, na kterém se zejména střetávají a prostřednictvím moderních komunikačních prostředků spolu uzavírají obchody exportující a importující subjekty, obchodníci s devizami zastupující banky a ostatní finanční instituce (devizoví dealeri), zprostředkovatelé obchodování s devizami (devizoví brokeri) a devizoví obchodníci centrálních bank.¹⁰ Největší objem obchodování připadá na vzájemné obchody mezi devizovými dealery velkých bank, kteří vystupují jako tvůrci trhu.

⁷ Zavedení eura v České republice. *Evropský měnový systém*. [Online].

⁸ Druh zkratky, která není hláskována (jako např. NATO či UNESCO).

⁹ Zavedení eura v České republice. *Evropský měnový systém*. [Online].

¹⁰ KOMÁREK, Luboš a KOMÁRKOVÁ, Zlataše. Vysoká škola Báňská - Technická univerzita Ostrava. *Integrace devizových trhů vybraných nových*. [Online].

2.4 Reálný kurz

Každý ekonom by měl umět rozeznávat nominální a reálné veličiny. To samé platí i pro porovnávání kurzů. Zatímco nominální (měnový, devizový) kurz vyjadřuje počet jednotek domácí měny, za které lze nakoupit jednotku měny zahraniční, reálný kurz definujeme jako podíl domácí cenové hladiny a cenové hladiny v zahraničí, kde zahraniční cenová hladina je převedena na jednotky domácí měny přes stávající nominální měnový kurz¹¹. Reálný kurz má také přívlastek směnný, jelikož nám říká, kolikrát více zboží a služeb lze za danou částku koupit v zahraničí (po směnění za danou cizí měnu) než na domácím trhu.

Formálně tedy:

$$Q = \frac{P_d}{(\varepsilon \cdot P_z)} \quad (12)$$

kde P_d značí domácí a P_z zahraniční cenovou hladinu a ε je nominální kurz. Pokud se obě cenové hladiny pohybují společně, pohybuje se společně také reálný kurz. Divergentní vývoj obou cenových hladin vede k odlišnému vývoji obou kurzů. Pokud zahraniční ceny rostou rychleji než domácí ceny a nominální kurz se nemění, reálný kurz roste (domácí měna se reálně znehodnocuje). Pokud naopak domácí ceny rostou rychleji než zahraniční ceny a nominální kurz se nemění, reálný kurz klesá (domácí měna se reálně zhodnocuje). V realitě dochází samozřejmě i ke změnám nominálního kurzu a podle toho, jak jsou tyto změny doprovázeny změnami cenových hladin, se různě mění i reálný kurz¹². Jelikož se v naší práci nebudeme reálným kurzem zabývat, nebudeme ho již více rozvádět.

¹¹ Česká národní banka. *Nominální a reálný kurz*. [Online]

¹² FRAIT, Jan a KOMÁREK, Luboš. *Kapitálové toky a měnové kurzy*. Str 57.

3 Devizové kurzy

V literatuře se setkáváme s mnoha různými definicemi devizového kurzu. Souhrnně lze říci, že devizový kurz je kvantitativně proměnlivá veličina, udávající takové množství základních peněžních jednotek domácí měny, které je určitým způsobem přiřazováno k jedné jednotce měny zahraniční, případně veličina udávající zlomek základní jednotky zahraniční měny, který je určitým způsobem přiřazován k základní jednotce domácí měny.¹³ Pro ekonomiky V4, které jsou navíc sladěny s hospodářským vývojem v EU, je vývoj devizového kurzu velice důležitý, jelikož ovlivňuje vývoj v reálném i finančním sektoru. Náhlé změny nominálního měnového kurzu mohou ohrozit finanční stabilitu ekonomik, mají špatný dopad na exportéry a věřitele při apretaci a špatný dopad na importéry a dlužníky při deprecaci¹⁴.

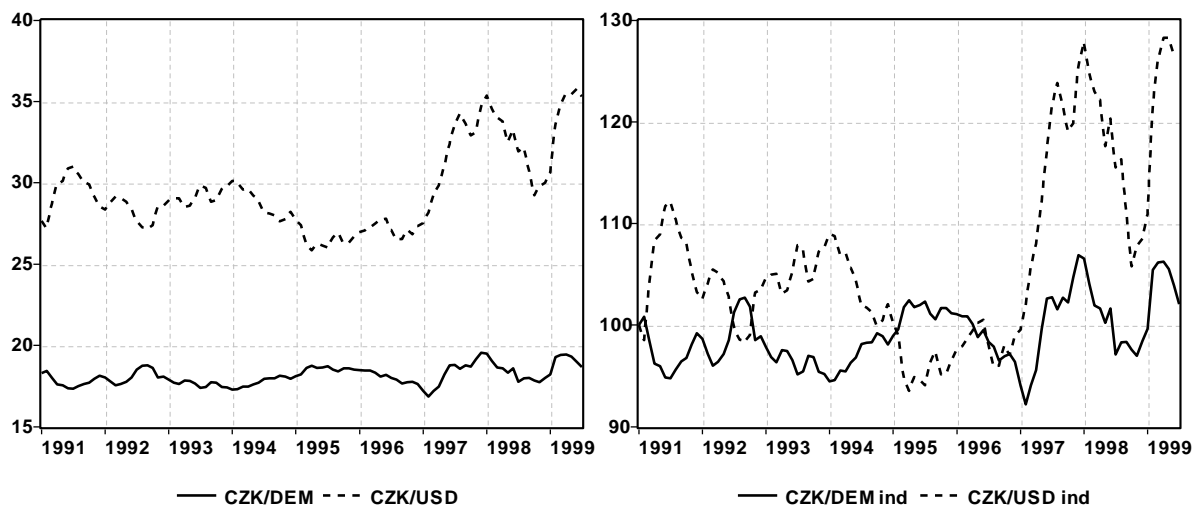
3.1 Nominální bilaterální kurz

Většina z nás se v praktickém životě setkává především s nominálním bilaterálním kurzem, což je nejčastěji cena zahraniční měnové jednotky vyjádřená v jednotkách domácí měny (přímý záznam) nebo domácí měna vyjádřená v jednotkách zahraniční měny (nepřímý záznam). Vývoj tohoto kurzu je posuzován podle toho, zda se jedna či druhá měna zhodnocuje či znehodnocuje. Můžeme si povšimnout, že zhodnocování české koruny se zobrazuje poklesem křivky, jelikož na ose Y je vyjádřen počet korun, které potřebujeme ke koupi jednoho dolaru či marky. (obr. 2, levá část) Nominální devizový kurz bývá také často vyjadřován jako index, kdy je stanoveno určité výchozí datum a v tom je hodnota indexu rovna 100 (obr. 2, pravá část). Pomocí tohoto indexu jsme schopni určit, zda česká koruna posilovala spíše oproti dolaru či marce.

¹³ BAKULE, V. *Mezinárodní finance*. (1983).

¹⁴ KOMÁREK, Luboš a KOMÁRKOVÁ, Zlatuše. Vysoká škola Báňská - Technická univerzita Ostrava. *Integrace devizových trhů vybraných nových*. [Online] 2006. Str 128.

Obrázek 2: Bilaterální kurz ¹⁵

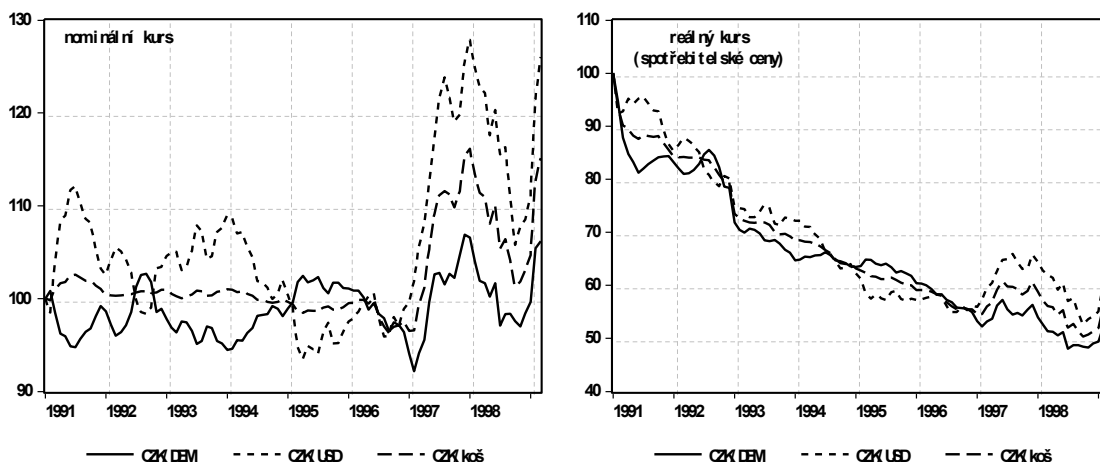


3.2 Nominální efektivní (multilaterální) kurz

Protože většina zemí obchoduje s mnoha dalšími zeměmi a tento obchod je ovlivňován různými bilaterálními kurzy měny domácí země oproti měnám zahraničních zemí, nezajímají se teoretičtí ekonomové a tvůrci hospodářské politiky ani tak o vývoj kurzu své měny oproti jedné zahraniční měně, ale spíše o vývoj kurzu své měny oproti koši měn zemí, které představují hlavní obchodní partnery. Takovému kurzu se říká efektivní neboli multilaterální devizový kurz (obr. 3). Efektivní kurz se měří jako index a uvádí, zda se určitá měna za určité období zhodnotila či znehodnotila oproti váženému průměru (koši) jiných měn.

¹⁵ FRAIT, Jan. Internet pro ekonomy. *Přednáška: Měnové kurzy*. [Online]

Obrázek 3: Efektivní kurz koruny (nominální vlevo, reálný vpravo).¹⁶



3.3 Faktory působící na devizový kurz

3.3.1 V krátkém období

Rovnovážený devizový kurz dané měny se mění v čase dle změn nabídky a poptávky na devizovém trhu. Nyní se zaměříme na faktory, které tyto nabídkové a poptávkové podmínky ovlivňují (které posunují křivky nabídky a poptávky) v krátkém období.

3.3.1.1 Relativní míry inflace

Představme si náhlý růst míry inflace v Německu, který by vedl ke zvýšené poptávce Němců po českém zboží, a proto k růstu poptávky po CZK. Navíc by růst míry inflace v Německu vedl ke snížení zájmu Čechů o německé zboží, a proto ke snížení nabídky CZK. Devizový kurz CZK by proto vzrostl. Říkáme, že došlo ke zhodnocení (posílení, apreciaci, příp. i revalvaci¹⁷) CZK vůči DEM. Při tomto procesu se děje vzájemně obrácený obraz s DEM. V tomto případě říkáme, že došlo ke znehodnocení (oslabení, depreciaci, příp. i devalvaci) DEM vůči CZK.

3.3.1.2 Relativní úrokové sazby

Cílem operací na volném trhu je usměrňovat vývoj úrokových sazeb v ekonomice, které také mají vliv na vývoj devizového kurzu. Předpokládejme, že úrokové sazby v České republice výrazně klesnou, zatímco úrokové sazby v Německu zůstávají stejné. Za této situace se německá finanční aktiva (zejména dluhopisy) stávají pro české investory atraktivnějšími a

¹⁶ FRAIT, Jan. Internet pro ekonomy. *Přednáška: Měnové kurzy*. [Online]

¹⁷ Termíny *revalvace* či *devalvace* byly původně používány v období zlatého standardu v souvislosti se zvýšením či snížením zlatého obsahu měnové jednotky. Dnes jsou používány zejména v souvislosti s *oficiálním zhodnocením* či *znehodnocením měny, která má vládou stanovený pevný kurz*. Nicméně používání těchto termínů pro pohyb kurzu měny v systému volných kurzů dnes není výjimkou.

roste poptávka po DEM. Zároveň se česká finanční aktiva stávají pro německé investory méně atraktivními, a proto klesá nabídka DEM. Výsledkem dojde k posílení DEM vůči CZK a k oslabení CZK vůči DEM.

3.3.1.3 Relativní růst peněžní zásoby

Na oba předchozí faktory (inflaci i úrokové sazby) silně působí peněžní zásoba. Relativně rychlý růst peněžní zásoby vede k relativně vyšší inflaci a krátkodobě i k relativně nižším úrokovým sazbám. Proto můžeme očekávat, že měna země s relativně rychlejším tempem růstu peněžní zásoby by měla oslabovat oproti měně země s relativně nižším tempem růstu peněžní zásoby.

3.3.1.4 Spekulace

Důležitým faktorem, který ovlivňuje devizové kurzy, jsou tržní očekávání budoucích devizových kurzů. Devizový trh stejně jako finanční trhy reaguje na každou zprávu, která může mít vliv na budoucí úroveň devizového kurzu. Objeví-li se např. ukazatele o větším než očekávaném růstu peněžní zásoby v České republice, mohou devizoví dealéři začít prodávat CZK, neboť očekávají růst míry inflace v ČR a následný pokles hodnoty CZK. Proto platí, že pokud se začne očekávat, že určitá měna v budoucnosti oslabí, dojde k jejímu oslabení okamžitě.

3.3.2 V dlouhém období

V dlouhém období (zejména nad 10 let) reagují devizové kurzy především na rozdílný vývoj cen v příslušných ekonomikách. Tento předpoklad je obsažen v jednoduchém a populárním modelu, který se nazývá teorie parity kupní síly (dále teorie PPP). Teorie PPP jako teorie devizového kurzu bývá formulována ve dvou základních formách.

3.3.2.1 Absolutní verze teorie PPP

Absolutní verze teorie PPP je dána tvrzením, že devizový kurz mezi dvěma měnami je vyjádřen jako poměr cenových hladin:

$$E = P/P^* \tag{13}$$

E ... měnový kurz

P ... domácí cenová hladina

P* ... zahraniční cenová hladina

3.3.2.2 Relativní verze teorie PPP

Relativní verze teorie PPP nesleduje absolutní hodnotu nominálního kurzu, ale pouze její relativní změnu za určité období. Vyjadřuje procentní změnu devizového kurzu, která odpovídá rozdílu změn cenových hladin za určité období:

$$e = \pi - \pi^* \quad (14)$$

e ... relativní změna devizového kurzu

π ... znamená procentní míru inflace domácí ekonomiky

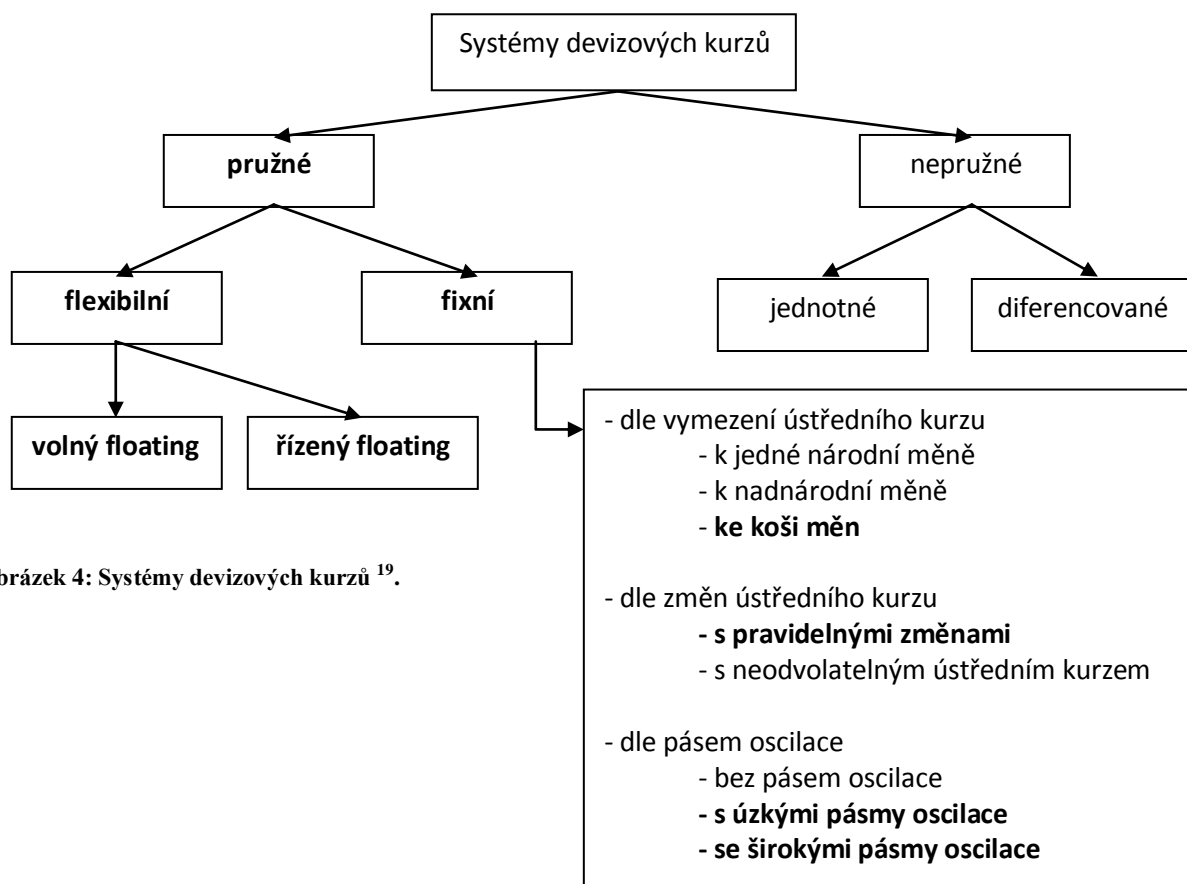
π^* ... znamená procentní míru inflace zahraniční ekonomiky

Vzorec říká, že měna země s relativně vyšší inflací se v čase znehodnocuje.

3.4 Systémy devizových kurzů

U členských zemí Mezinárodního měnového fondu byl do 70. let 20. století aplikován relativně jednotný systém. Poté se začali objevovat rozdílné systémy z důvodu nerovnováhy vnějších vlivů a vnitřních faktorů, jako je inflace či hospodářský růst¹⁸. Na následujícím schéma (obr. 4) jsou tučně vyznačeny systémy devizových kurzů, se kterými budeme pracovat.

¹⁸ ČERNOHORSKÝ, Jan. *Základy financí*. Str. 84



Obrázek 4: Systémy devizových kurzů ¹⁹.

3.4.1 Nepružné devizové kurzy

S nepružnými devizovými kurzy se dnes můžeme setkat pouze v uzavřených ekonomikách, která je dnes pouze v málo rozvinutých zemích. Avšak ani jedna ze zemí Visegrádské čtyřky do ní nepatří, tudíž tento systém nebudeme dále rozebírat.

3.4.2 Pružné devizové kurzy

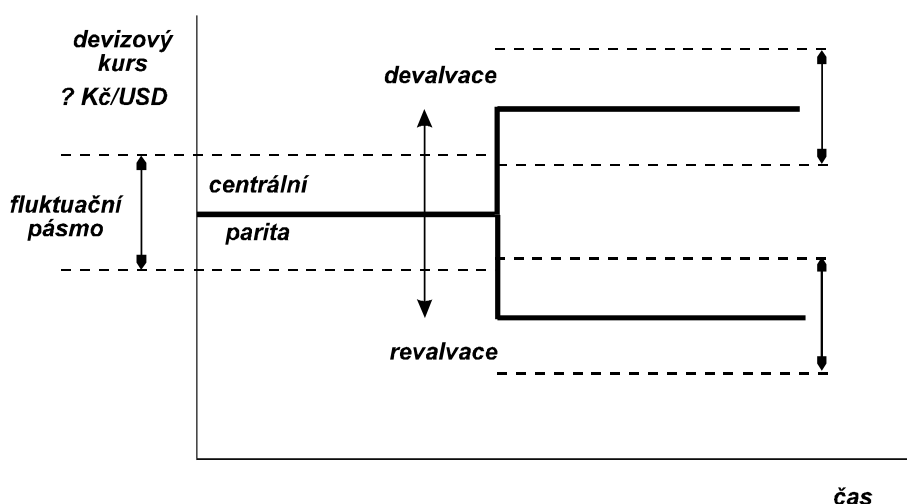
Tyto kurzy jsou využívány v tržních ekonomikách, která se objevuje u všech ekonomik visegrádské čtyřky. Dělí se na flexibilní a fixní, ale málokterá země v současnosti uplatňuje zcela fixní kurzový režim, a i ty země, které tvrdí, že mají zcela plovoucí (flexibilní) kurz, používají občas nástroje k jeho ovlivnění. Fixní a plovoucí kurzy zůstávají spíše teoretickými extrémy.

¹⁹ DURČÁKOVÁ, J., MANDEL, M. *Mezinárodní finance*. Str. 294.

3.4.2.1 Fixní kurz s fluktučním pásmem

Mnohé ze zemí, které považují řízení měnového kurzu za jednu z hlavních priorit, používá jako svůj cíl určitou hodnotu nominálního kurzu, kterou nechává fluktuovat uvnitř určitého pásma. Graficky prezentuje podstatu fixních kurzů s fluktučními pásmy a možným přizpůsobením (obr. 5). Země tedy stanoví určitou centrální paritu, což je rovnovážný kurz a pak stanoví procentní odchylku, s jakou se kurz může oscilovat od kurzové parity. Bretton-woodský měnový systém používal fluktuční pásmo $\pm 1\%$, poté se měny v zásadě vázaly k americkému dolaru či ke koši měn. Evropský měnový systém po většinu své existence pásmo $\pm 2,25\%$ a v současnosti $\pm 15\%$. V České republice bylo pásmo oscilace $\pm 7,5\%$ od února 1996 do května 1997. Skutečný kurz se pak pohybuje dle nabídky a poptávky uvnitř pásma a je korigován devizovými intervencemi centrální národní banky. Výhodou tohoto režimu je to, že centrální banka nemusí při fixování kurzu intervenovat permanentně, ale pouze při tendenci kurzu opustit pásmo. S růstem šířky fluktučního pásma ztrácí režim svou fixní povahu a stává se spíše režimem plovoucím²⁰.

Obrázek 5: Fixní kurz s fluktučním pásmem.



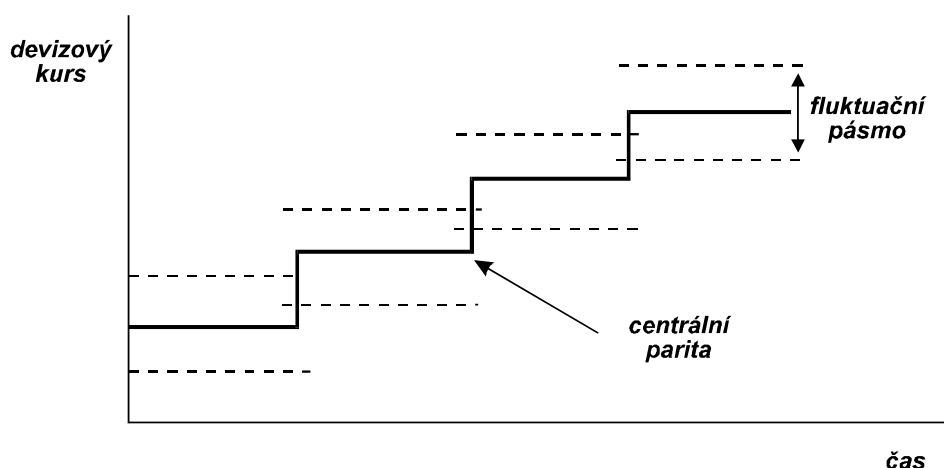
Většina zemí, která používá fixní kurz, používá kurz s pravidelnými změnami. Takové uspořádání umožňuje autoritám změnit centrální paritu devalvací či revalvací při potřebě eliminovat deficit či přebytek platební bilance.

3.4.2.2 Fixní kurz s pravidelnými změnami

Posuvné zavěšení (crawling peg, gliding peg) je kurzový režim, v němž autority udržují fixní devizový kurz, ale tuto úroveň v pravidelných intervalech mění podle vývoje inflace. Tento režim se objevoval u Polska či Maďarska v době vysoké inflace z důvodu podpory konkurenceschopnosti exportu. Dráhu devizového kurzu v režimu posuvného zavěšení naznačuje obr. 6.

²⁰ FRAIT, Jan. Internet pro ekonomy. *Přednáška: Měnové kurzy*. [Online]

Obrázek 6: Dráha kurzu v posuvném zavěšení.²¹



3.4.2.3 Flexibilní devizové kurzy

Mnohé země považují za vhodnější nechat devizový kurz „plavat“ a nechat devizový kurz vytvářet pouze na interakci nabídky a poptávky. Takovému režimu získáme volný floating. Méně drastický, zato více oblíbený je řízený floating, který funguje na stejném principu s tím rozdílem, že národní banka svými přímými a nepřímými intervencemi koriguje vývoj kurzu při velkých výkyvech. V rozsahu, v jakém se tímto způsobem podaří omezit krátkodobé fluktuace bez narušení dlouhodobého kurzového trendu, získávají tyto země prospěch jak z fixování kurzů, tak z flexibilního přizpůsobování nerovnováhy platební bilance.

²¹ FRAIT, Jan. Internet pro ekonomy. *Přednáška: Měnové kurzy*. [Online]

4. Analýza vývoje měn Visegrádské čtyřky

Nyní přecházíme k využití poznatků z předchozích kapitol, které budeme aplikovat v této části zabývající se vývojem jednotlivých měn od roku 1993 a od roku 1999. Všechny grafy kurzů s regresní přímkou mají na ose x popisky, jejichž jednotkou jsou roky, které slouží pro lepší orientaci. Ve skutečnosti však proměnná x vyjadřuje kvartál. Mějme na paměti, že ve všech příkladech od roku 1993 $x = 0$ náleží prvnímu kvartálu v roce 1993 a ve všech příkladech do 1999 $x = 0$ náleží prvnímu kvartálu v roce 1999.

4.1 Česká koruna (CZK)

4.1.1 Vývoj

Od roku 1991 do roku 1997 byl v České (Československé) republice aplikován režim striktního fixního kurzu, který byl fixován vůči koši měn (65 % DEM a 35 % USD). Když jsme obdrželi oficiální pozvání do EU, změnil se fixní kurz na plovoucí. Jde svým způsobem o pohyb z extrému do extrému. CZK začala oslabovat z důvodu zvyšujícího se deficitu obchodní bilance, který vyvolal negativní očekávání, a to jak u investorů, tak i u obyvatelstva. Tím se kurzový režim stal objektem spekulací. V tomto roce byl obrat zahraničního obchodu nejmenší od roku 1993 a po tomto šoku se každoročně zvyšuje až dodnes.²²

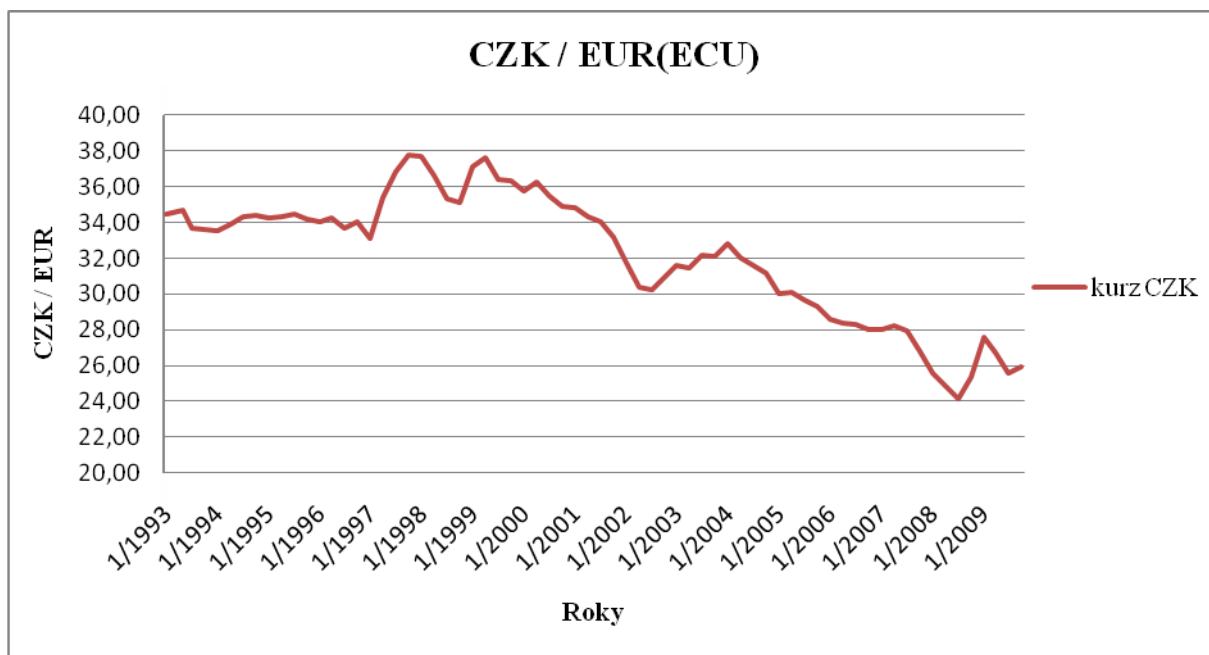
K 1. 1. 1999 ČNB²³ stanovila kurz na 35,226 CZK/EUR. Na jaře roku 1999 přijala ČNB „Dlouhodobou měnovou strategii“. V této strategii banka vyhlásila dlouhodobý cíl pro inflaci v roce 2005 ve výši $3\% \pm 1\%$ pro celkovou inflaci, čehož docílila, a spolu se stoupajícím obratem zahraničního obchodu CZK vůči euru pravidelně posilovala. Rychlost posilování však neodpovídala fundamentálním ukazatelům ekonomiky a z toho důvodu se ČNB rozhodla několikrát na trhu zasáhnout a to jak formou slovních vyjádření, tak i prostřednictvím otevřených intervencí na devizovém trhu. Ve výsledku ale CZK pravidelně posilovala až do roku 2009, a to i přes trochu nejasné důvody v druhé polovině roku 2007. Domníváme se, že to bylo způsobeno nervozitou na finančních trzích, kde investoři hledali bezpečný trh pro své investice a CZK byla vhodná pro svůj stabilní vývoj a dvojnásobný růst HDP než ve vyspělých zemích. Ten samý vývoj můžeme zpozorovat i u PLN, který posiloval stejným meziročním tempem 9-10 %²⁴. V roce 2008 se kurz vyvíjel ve všech zemích Visegrádské čtyřky prakticky stejně – všechny měny posilovaly díky růstu ekonomiky závratným tempem až do července, kdy analytici začali upozorňovat na ohrožování ekonomiky a kdy vznikla

²² Viz http://www.cnb.cz/cnb/STAT.ARADY_PKG.PARAMETRY_SESTAVY?p_sestuid=411p_strid=ECBA&p_lang=CS.

²³ Česká národní banka

²⁴ SKLENÁŘ, Petr. Investujeme.cz. *Koruna: Co stojí za prudkým posilováním?* [Online].

ekonomická krize. V druhé polovině téhož roku kurz CZK i PLN oslabil z důvodu intervencí národních bank, které snížili úrokové sazby.²⁵



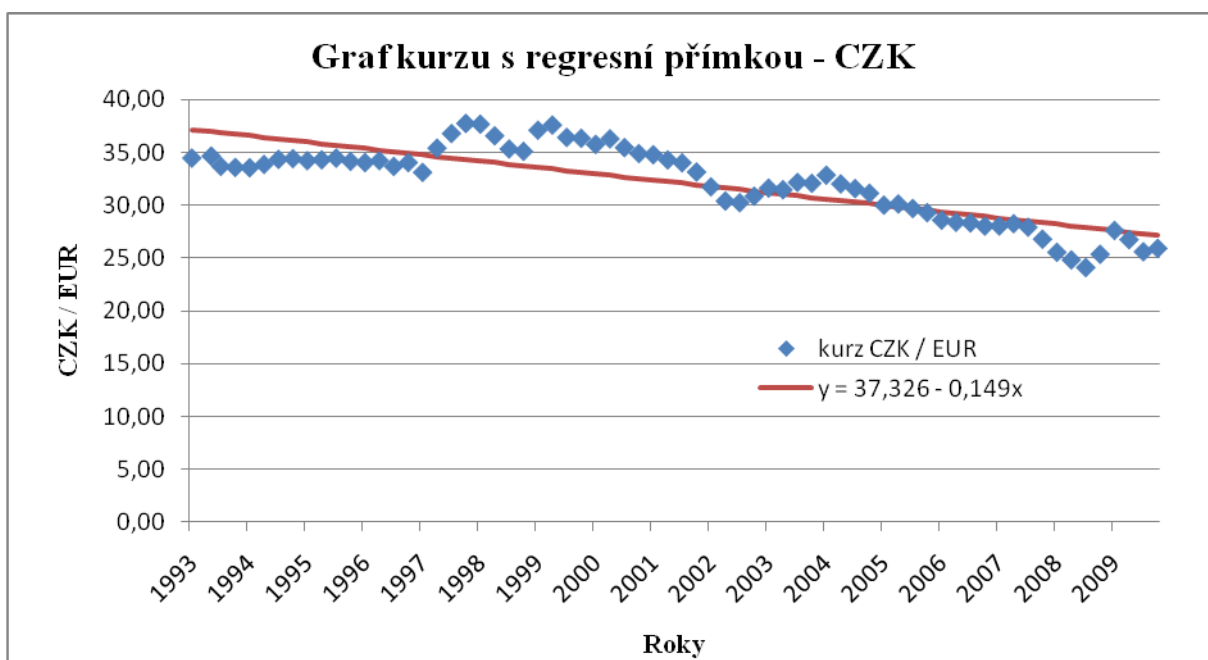
4.1.2 Regresní analýza

Zdroj dat pochází ze stránek České národní banky²⁶. Kurzy, zaokrouhlené na dvě desetinná čísla, najdete v příloze č. 1.

²⁵ Viz http://www.nbp.pl/home.aspx?f=/dzienne/stopy_archiwum.htm.

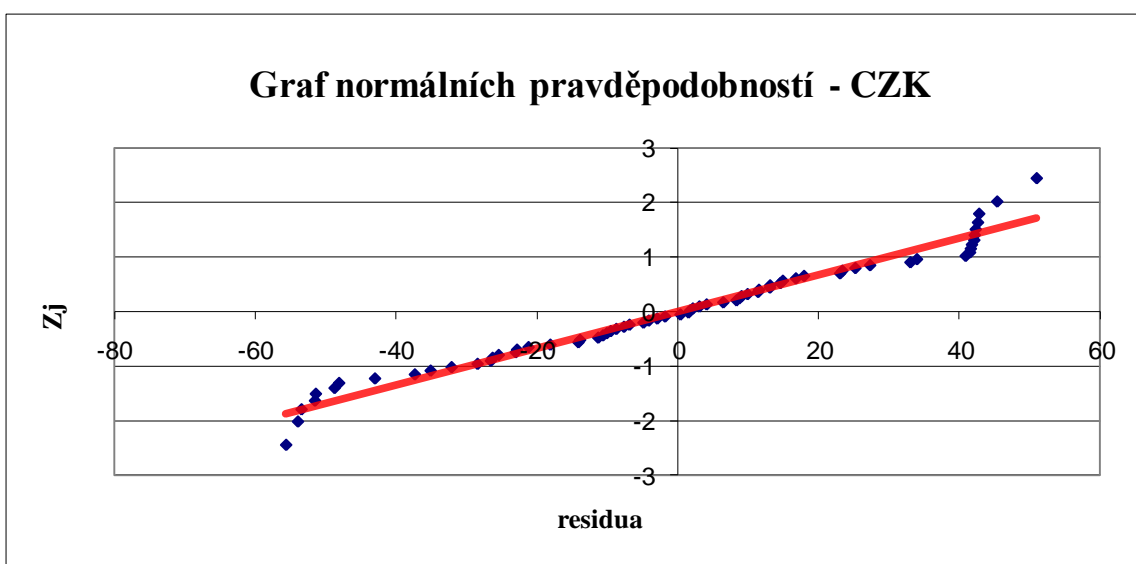
²⁶ Viz www.cnb.cz.

Obdrželi jsme z Excelu 2007 tyto výsledky:



$$\hat{y} = 37,326 - 0,149x$$

z čehož plyne, že **kurz CZK v průměru posiloval o téměř 0,15 Kč každé čtvrtletí od roku 1993.**



Z grafu normálních pravděpodobností je vidět, že velká většina hodnot standardních normálních odchylek leží přibližně na přímce (vizuální metoda tlusté tužky) a tedy můžeme předpokládat přibližně normální rozdělení pravděpodobnosti²⁷, což je nutný předpoklad testů významnosti regrese.

T-testem pro beta koeficient byla zjištěna p-hodnota.

$$p\text{-hodnota} = 0,006 * 10^{-15}$$

Nulovou hypotézu $H_0 : \beta=0$ zamítneme na všech hladinách významnosti $\alpha > p\text{-hodnota}$. Vzhledem k tomu, že p-hodnota je velmi malá ($0,006 * 10^{-15}$), lze uzavřít, že **existuje významná lineární závislost** veličiny Y na X.

$$S_t = \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y}_i)^2 = 585,885$$

$$S_e = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 = 277,345$$

$$S_y = 585,885 + 277,345 = 863,230$$

$$S_{rez}^2 = \frac{S_e}{n-2} = 4,202$$

$$I^2 = \frac{S_t}{S_y} = 0,6787$$

Index determinace je 0,6787, tedy **67,87 % z celkové variability je možné vysvětlit jednoduchým lineárním modelem.**

4.1.2.1 Bazický index

Převedením na bazický index ($100\% = 1/1993$) nám vyšla lineární přímka:

$$\hat{y} = 1,082 - 0,0043x$$

z čehož plyne, že **kurz CZK v průměru posiloval o 0,43% každé čtvrtletí od roku 1993.** (Graf naleznete v kapitole 5.1.2).

$$S_t = \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y}_i)^2 = 0,492$$

²⁷ MONTGOMERY, D. C. a RUNGER, G. C. *Applied Statistics and Propability for Engineers*. Str.221-224.

$$S_e = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 = 0,233$$

$$S_y = 0,492 + 0,233 = 0,726$$

$$S_{rez}^2 = \frac{S_e}{n-2} = 0,004$$

$$I^2 = \frac{S_t}{S_y} = 0,6787$$

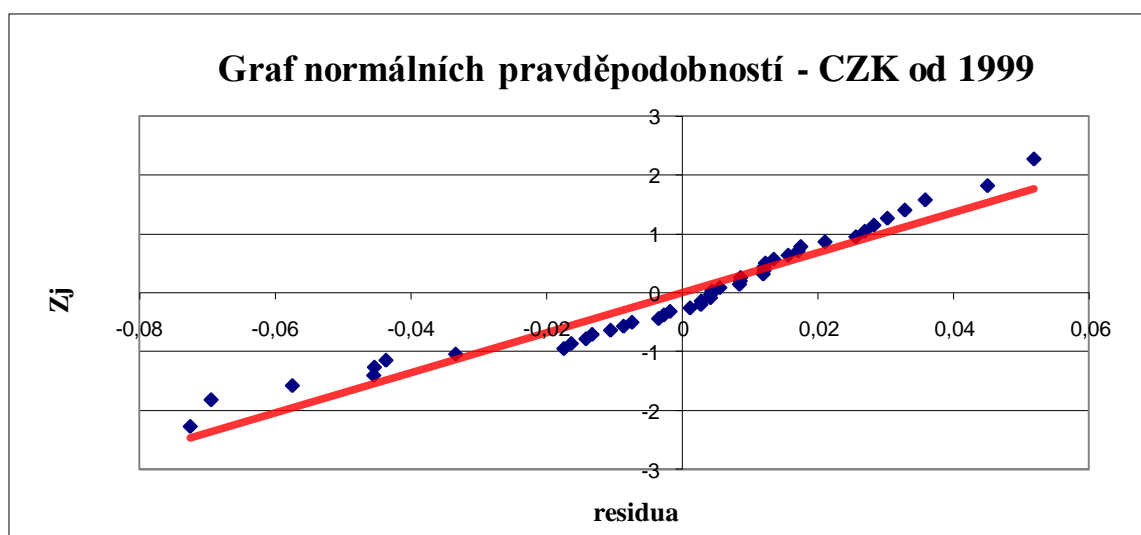
Index determinace je 0,6787, tedy **67,87 % z celkové variability je možné vysvětlit jednoduchým lineárním modelem.** (Výsledek je logicky stejný jako v předchozím případě, jelikož jsme veličiny převedli na procenta. Poměr vysvětlitelných a reziduálních čtverců zůstal nezměněn.)

4.1.2.2 RA od 1/1999

Pro věrnější reálný vývoj by bylo ale vhodné použít data od zavedení eura. Pokud použijeme bazický index od 1/1999 (100% = 1/1999), dostaneme:

$$\hat{y} = 0,995 - 0,0074x$$

z čehož plyne, že **kurz CZK posiluje v průměru o 0,74% každé čtvrtletí od roku 1999.** (Graf naleznete v kapitole 5.1.3).



Z grafu normálních pravděpodobností je vidět, že velká většina hodnot standardních normálních odchylek leží přibližně na přímce (vizuální metoda tlusté tužky) a tedy můžeme

předpokládat přibližně normální rozdělení pravděpodobnosti reziduí²⁸, což je nutný předpoklad testů významnosti regrese. (Graf sice indikuje slabé negativní zešíkmení, ale vzhledem k účelu naší analýzy, velkému počtu dat a slabé indikaci můžeme předpokládat alespoň přibližné normální rozdělení.)

T-testem pro beta koeficient byla zjištěna p-hodnota.

$$p\text{-hodnota} = 0,002 * 10^{-21}$$

Nulovou hypotézu $H_0 : \beta=0$ zamítneme na všech hladinách významnosti $\alpha > p\text{-hodnota}$. Vzhledem k tomu, že p-hodnota je velmi malá ($0,002 * 10^{-21}$), lze uzavřít, že **existuje významná lineární závislost** veličiny Y na X.

$$S_t = \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y}_i)^2 = 0,387$$

$$S_e = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 = 0,034$$

$$S_y = 0,387 + 0,034 = 0,422$$

$$S_{rez}^2 = \frac{S_e}{n-2} = 0,001$$

$$I^2 = \frac{S_t}{S_y} = 0,9185$$

Index determinace je 0,9185, tedy **91,85 % z celkové variability je možné vysvětlit jednoduchým lineárním modelem.**

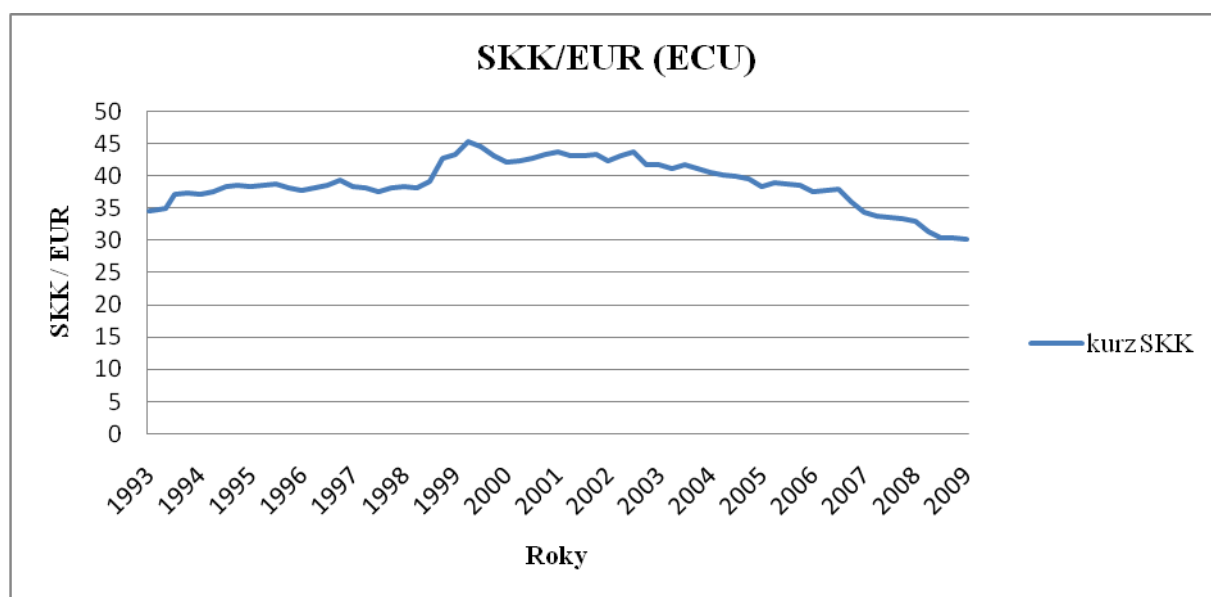
²⁸ MONTGOMERY, D. C. a RUNGER, G. C. *Applied Statistics and Propability for Engineers*. Str.221-224.

4.2 Slovenská koruna (SKK)

4.2.1 Vývoj

Do roku 1998 byl na Slovensku fixní kurz (koš byl tvořen z 60 % z DEM a 40 % USD). Pozorujeme drobné kolísání v pásmu $\pm 7\%$ vůči hlavnímu kurzu. V říjnu 1998 se stejně jako v České republice přešlo na kurz plovoucí, jelikož Slovenská národní banka dále nebyla schopna bránit měnu proti znehodnocování, které vedlo ke snížení devizových rezerv a následnému zhodnocení v květnu 1999. Téhož roku ještě národní banka intervenovala, aby zhodnocení SKK přibrzdila.

V listopadu 2005 byla centrální parita vůči euru stanovena na 38.46 SKK/EUR, jelikož Slovenská republika chtěla počátkem roku 2009 zavést euro a právě k tomu muselo splňovat konvergenční maastrichtská kritéria, které mimo jiné obsahují i bezproblémovou dvouletou účast v systému směnných kurzů ERM II, přičemž se kurz měny k euru nesmí odchýlit od stanovené centrální parity o více než 15 % na obě strany. Poté ale SKK začala mohutně posilovat z důvodu prudkého růstu ekonomiky o 8,3%, přílivu zahraničních investic díky automobilkám Kia a PSA a vyšších úrokových sazeb (4.75 %) ²⁹. Následkem této ekonomické situace, dne 19. 3. 2007, Slovenská centrální banka požádala o změnu centrální parity na 35,4424 SKK/EUR (+8,5 %), což byl jasný impuls pro investory, že Slovenská národní banka předpokládá další posilování a proto pomocí dalších investic a nízké inflace se při přechodu na euro 1. 1. 2009 konverzní kurz dostal až na spodní hranici flukтуаčního pásma 30.126 SKK/EUR. Toto posilování bylo koncem roku 2008 inverzní vůči CZK, HUF i PLN, jelikož Slovensko chtělo dosáhnout co nejnižšího konverzního kurzu.

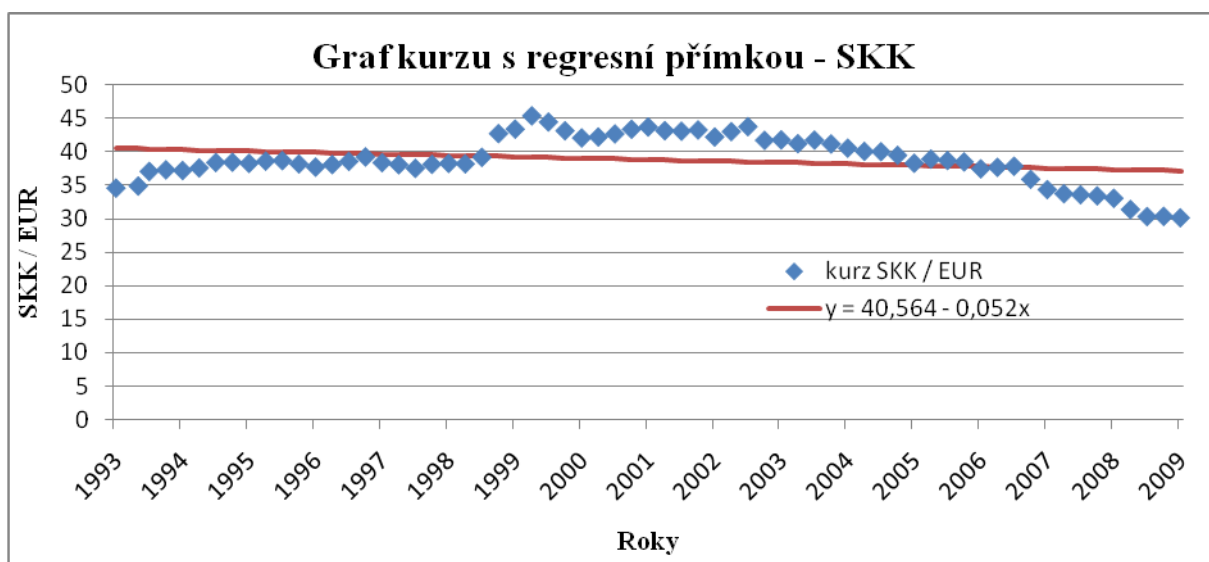


²⁹ HATLAPATKA, Marek. Cyrrus. *Prudké posílení slovenské koruny a jeho české souvislosti*. [Online]

4.2.2 Regresní analýza

Zdroj dat pochází ze Slovenské národní banky³⁰. Kurzy, zaokrouhlené na dvě desetinná čísla, najdete v příloze č. 1.

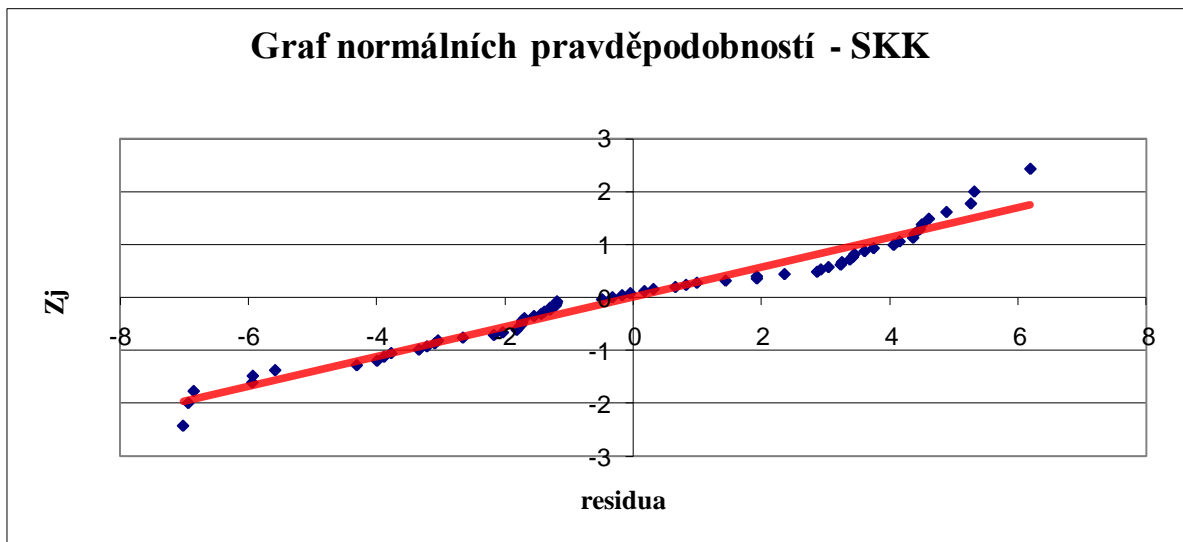
Obdrželi jsme z Excelu 2007 tyto výsledky:



$$\hat{y} = 40,564 - 0,052x$$

z čehož plyne, že kurz SKK v průměru posiloval o více než 0,05 Sk každé čtvrtletí od roku 1993.

³⁰ Viz www.nbs.sk.



Z grafu normálních pravděpodobností je vidět, že velká většina hodnot standardních normálních odchylek leží přibližně na přímce (vizuální metoda tlusté tužky) a tedy můžeme předpokládat přibližně normální rozdělení pravděpodobnosti reziduí³¹, což je nutný předpoklad testů významnosti regrese. (Několik málo odchylených hodnot na začátku a na konci indikují menší pravděpodobnosti než normální, ale vzhledem k jejich počtu vliv pro test významnosti lze zanedbat.)

T-testem pro beta koeficient byla zjištěna p-hodnota.

$$p\text{-hodnota} = 0,0268$$

Nulovou hypotézu $H_0 : \beta=0$ zamítneme na všech hladinách významnosti $\alpha > p\text{-hodnota}$. Vzhledem k tomu, že p-hodnota je malá (0,0268), lze uzavřít, že **existuje lineární závislost** veličiny Y na X.

$$S_t = \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y}_i)^2 = 63,350$$

$$S_e = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 = 776,814$$

$$S_y = 63,350 + 776,814 = 840,164$$

$$S_{rez}^2 = \frac{S_e}{n-2} = 12,330$$

³¹ MONTGOMERY, D. C. a RUNGER, G. C. *Applied Statistics and Propability for Engineers*. Str.221-224.

$$I^2 = \frac{S_t}{S_y} = 0,075$$

Index determinace je 0,075, tedy **7,5 % z celkové variability je možné vysvětlit jednoduchým lineárním modelem.**

4.2.2.1 Bazický index

Převedením na bazický index (100% = 1/1993) nám vyšla lineární přímka:

$$\hat{y} = 1,173 - 0,001x$$

z čehož plyne, že **kurz SKK v průměru posiloval o 0,1% každé čtvrtletí od roku 1993.** (Graf naleznete v kapitole 5.1.2).

$$S_t = \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y}_i)^2 = 0,053$$

$$S_e = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 = 0,649$$

$$S_y = 0,492 + 0,233 = 0,702$$

$$S_{rez}^2 = \frac{S_e}{n-2} = 0,010$$

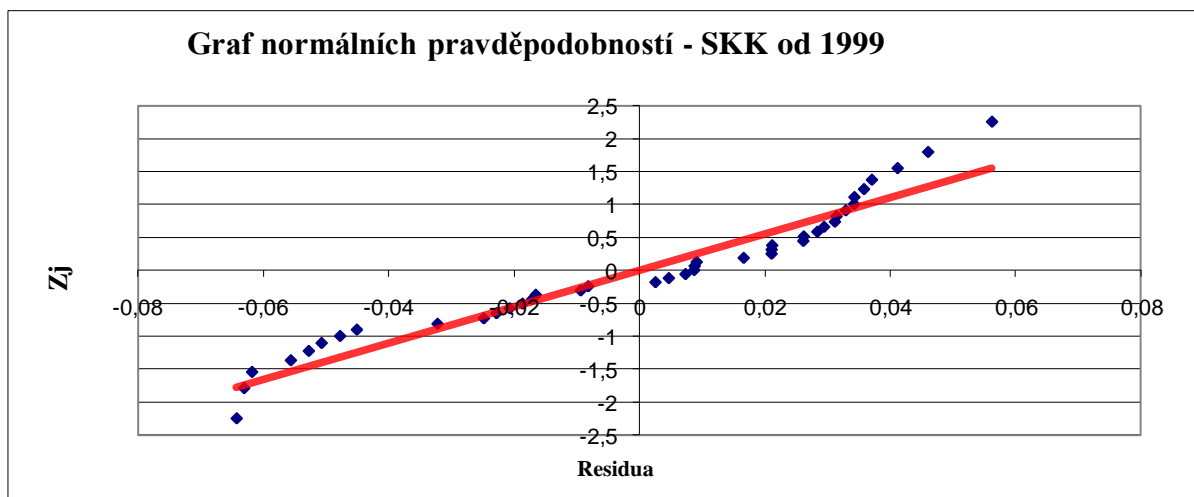
$$I^2 = \frac{S_t}{S_y} = 0,075$$

4.2.2.2 RA od 1/1999

Pro věrnější reálný vývoj by bylo ale vhodné použít data od zavedení eura. Pokud použijeme bazický index od 1/1999 (100% = 1/1999), dostaneme:

$$\hat{y} = 1,071 - 0,008x$$

z čehož plyne, že **kurz SKK posiluje v průměru o 0,8% každé čtvrtletí od roku 1999.** (Graf naleznete v kapitole 5.1.3).



Z grafu normálních pravděpodobností je vidět, že velká většina hodnot standardních normálních odchylek leží přibližně na přímce (vizuální metoda tlusté tužky) a tedy můžeme předpokládat přibližně normální rozdělení pravděpodobnosti reziduí, což je nutný předpoklad testů významnosti regrese. (Je zde sice náznak lehkého negativního zešikmení a menších koncových pravděpodobností, ale vzhledem k tomu, že jen velmi velké odchýlení od linearity by mělo být interpretováno jako silná indikace nenormality, můžeme předpokládat alespoň přibližnou normalitu.)³²

T-testem pro beta koeficient byla zjištěna p-hodnota.

$$p\text{-hodnota} = 0,001 * 10^{-16}$$

Nulovou hypotézu $H_0 : \beta=0$ zamítneme na všech hladinách významnosti $\alpha > p\text{-hodnota}$. Vzhledem k tomu, že p-hodnota je velmi malá ($0,001 * 10^{-16}$), lze uzavřít, že **existuje významná lineární závislost** veličiny Y na X.

$$S_t = \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y}_i)^2 = 0,358$$

$$S_e = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 = 0,048$$

$$S_y = 0,387 + 0,034 = 0,406$$

$$S_{rez}^2 = \frac{S_e}{n-2} = 0,001$$

³² MONTGOMERY, D. C. a RUNGER, G. C. *Applied Statistics and Propability for Engineers*. Str.221-224.

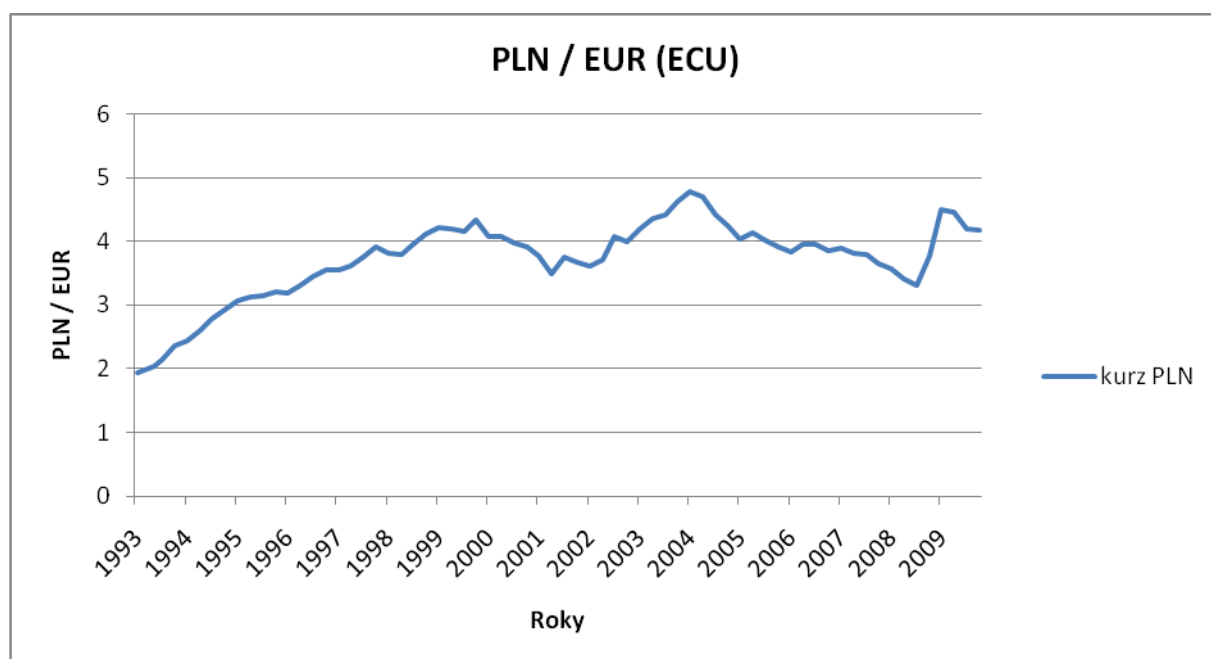
$$I^2 = \frac{S_t}{S_y} = 0,8811$$

Index determinace je 0,8811, tedy **88,11%** z celkové variability je možné vysvětlit jednoduchým lineárním modelem.

4.3 Polský zlotý (PLN)

4.3.1 Vývoj

Zatímco Česká a Slovenská republika vsadily na neměnný nominální kurz, Polsko s klidem svou měnu téměř plynule nominálně znehodnocovalo. Zvolilo si cestu posuvného zavěšení (crawling peg). I když makroekonomický vývoj nebyl zdaleka bez problémů, jeví se mnohem plynulejším a stabilnějším než v České republice. Změny centrální parity byly prováděny na denní bázi a přesný způsob úpravy byl tajný. Míra měsíční devalvace byla od září 1998 stanovena na 0,5 % měsíčně. Od 23. 2. 1998 se kurz PLN směl pohybovat v pásmu o šířce $\pm 10\%$ kolem centrální parity. V dubnu roku 2000 Polsko přikročilo k systému volného floatingu. Oslabování kurzu zlotého v letech 2001 – 2003 je vysvětleno ve zprávě komise z roku 2003, kde je uvedeno, že k pozorovatelné ztrátě hodnoty zlotého bylo přistupováno záměrně z důvodu podpory polského exportního hospodářství³³. Prudký nárůst v druhé polovině roku 2008 byl ovlivněn intervencemi národní banky, která snížila úrokové sazby.

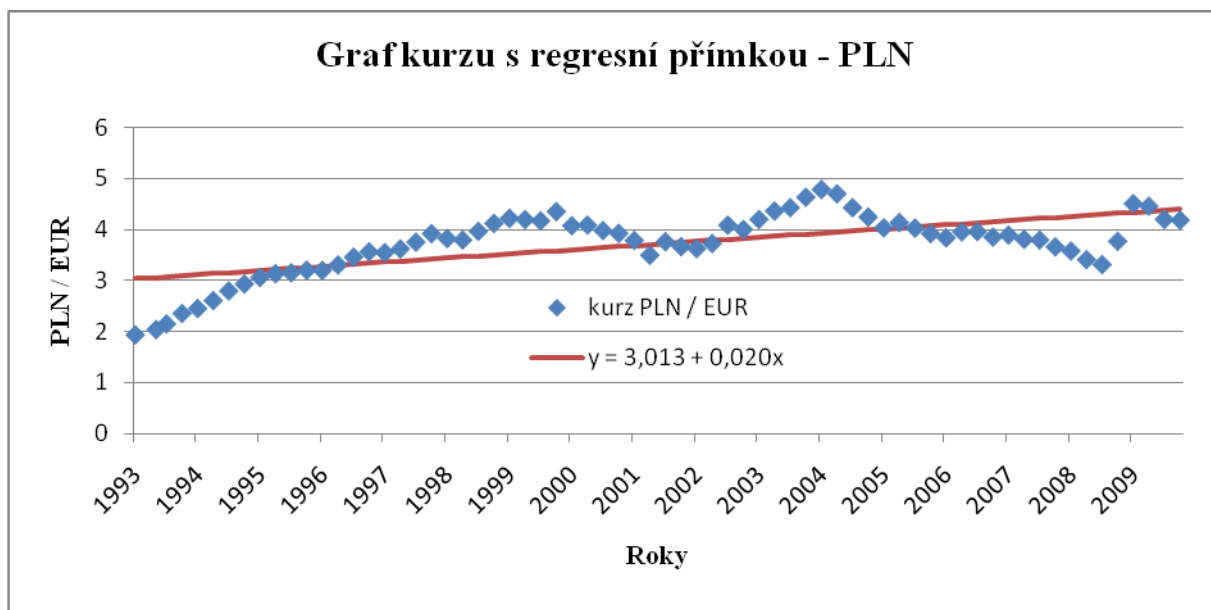


³³ POSPÍŠIL, O. a PEŠEK, A. *Analýza vývoje devizového kurzu Kč po 1. 5. 2004.*

4.3.2 Regresní analýza

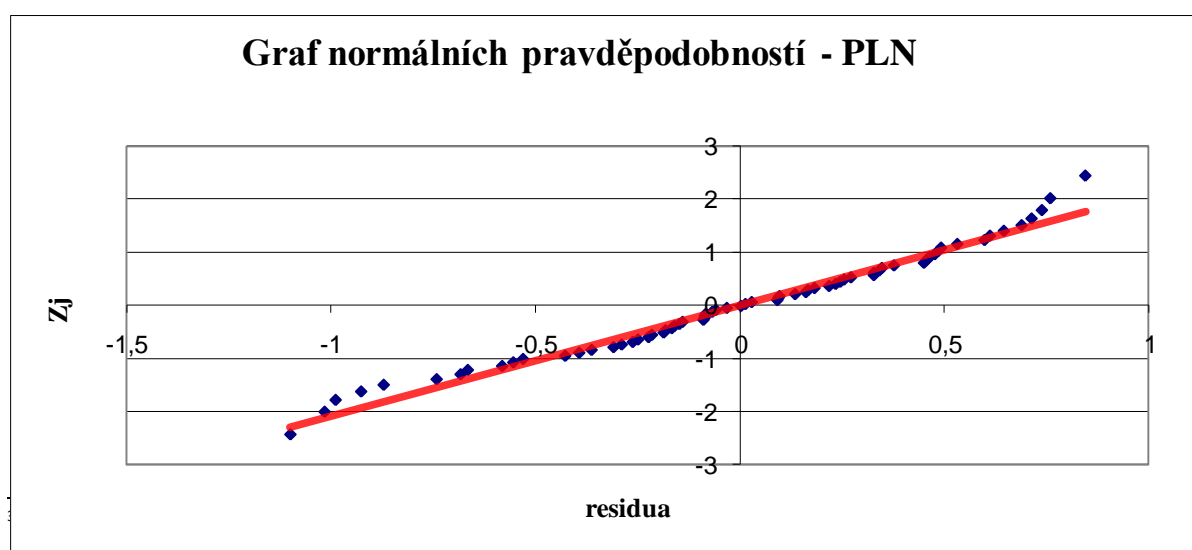
Zdroj dat pochází z Polské národní banky³⁴. Kurzy, zaokrouhlené na dvě desetinná čísla, najdete v příloze č. 1.

Obdrželi jsme z Excelu 2007 tyto výsledky:



$$\hat{y} = 3,013 + 0,020x$$

z čehož plyne, že kurz PLN v průměru oslaboval o téměř 0,02 zlotý každé čtvrtletí od roku 1993.



Z grafu normálních pravděpodobností je vidět, že velká většina hodnot standardních normálních odchylek leží přibližně na přímce (vizuální metoda tlusté tužky) a tedy můžeme předpokládat přibližně normální rozdělení pravděpodobnosti reziduí³⁵, což je nutný předpoklad testů významnosti regrese.

T-testem pro beta koeficient byla zjištěna p-hodnota.

$$p\text{-hodnota} = 0,002 * 10^{-6}$$

Nulovou hypotézu $H_0 : \beta=0$ zamítneme na všech hladinách významnosti $\alpha > p\text{-hodnota}$. Vzhledem k tomu, že p-hodnota je malá (0,0268), lze uzavřít, že **existuje významná lineární závislost** veličiny Y na X.

$$S_t = \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y}_i)^2 = 10,884$$

$$S_e = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 = 14,919$$

$$S_y = 10,884 + 14,919 = 25,803$$

$$S_{rez}^2 = \frac{S_e}{n-2} = 0,226$$

$$I^2 = \frac{S_t}{S_y} = 0,4218$$

Index determinace je 0,4218, tedy **42,18 % z celkové variability je možné vysvětlit jednoduchým lineárním modelem.**

4.3.2.1 Bazický index

Převedením na bazický index (100% = 1/1993) nám vyšla lineární přímka:

$$\hat{y} = 1,558 + 0,0105x$$

z čehož plyne, že **kurz PLN v průměru oslaboval o 1,05% každé čtvrtletí od roku 1993.** (Graf naleznete v kapitole 5.2.2).

$$S_t = \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y}_i)^2 = 2,910$$

³⁵ MONTGOMERY, D. C. a RUNGER, G. C. *Applied Statistics and Propability for Engineers*. Str.221-224.

$$S_e = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 = 3,989$$

$$S_y = 2,910 + 3,989 = 6,900$$

$$S_{rez}^2 = \frac{S_e}{n-2} = 0,060$$

$$I^2 = \frac{S_t}{S_y} = 0,4218$$

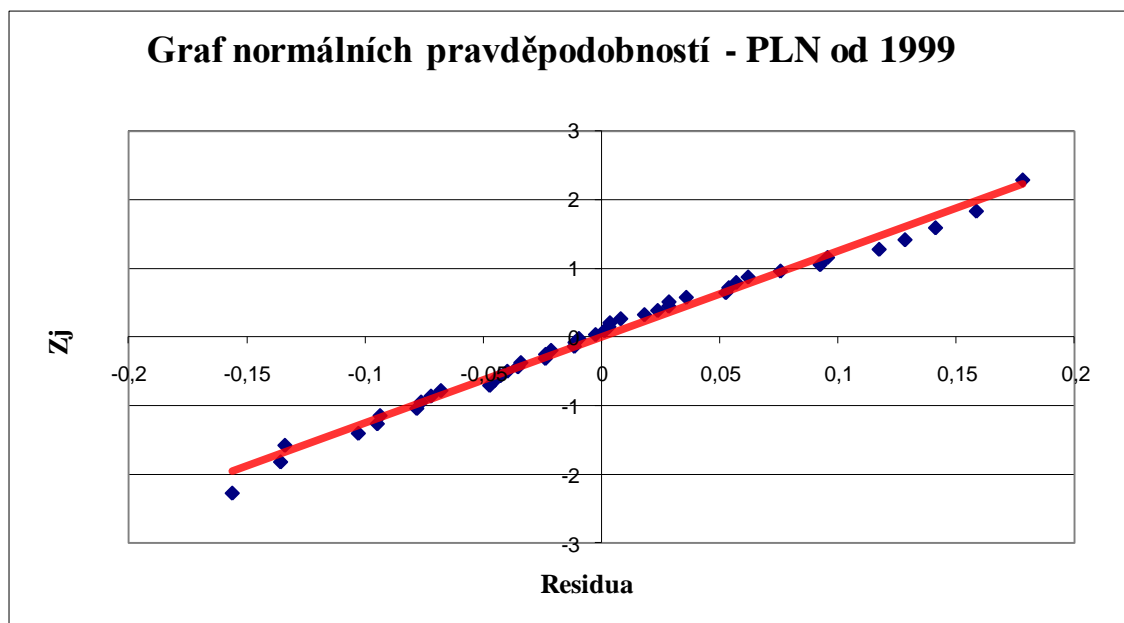
Index determinace je 0,4218, tedy **42,18 % z celkové variability je možné vysvětlit jednoduchým lineárním modelem.** (Výsledek je logicky stejný jako v předchozím případě, jelikož jsme veličiny převedli na procenta. Poměr vysvětlitelných a reziduálních čtverců zůstal nezměněn.)

4.3.2.2 RA od 1/1999

Pro věrnější reálný vývoj by bylo vhodné použít data od zavedení eura. Pokud použijeme bazický index od 1/1999 (100% = 1/1999), dostaneme:

$$\hat{y} = 0,972 - 0,0008x$$

z čehož plyne, že **kurz PLN posiluje v průměru o 0,08% každé čtvrtletí od roku 1999.** (Graf naleznete v kapitole 5.2.3).



Z grafu normálních pravděpodobností je nyní vidět, že hodnoty pravděpodobností leží přibližně na přímce (vizuální metoda tlusté tužky) a tedy můžeme předpokládat normální rozdělení pravděpodobnosti reziduí, což je nutný předpoklad u testů významnosti regrese.

T-testem pro beta koeficient byla zjištěna p-hodnota.

$$p\text{-hodnota} = 0,410405323$$

Nulovou hypotézu $H_0 : \beta=0$ nezamítneme na hladině významnosti $\alpha=0,05$. Z toho vyplývá, že **neexistuje významná lineární závislost** veličiny Y na X a lze tedy uzavřít, že **změny kurzu polské měny od roku 1999 nemají žádný významný dlouhodobý trend posilování či oslabování.**

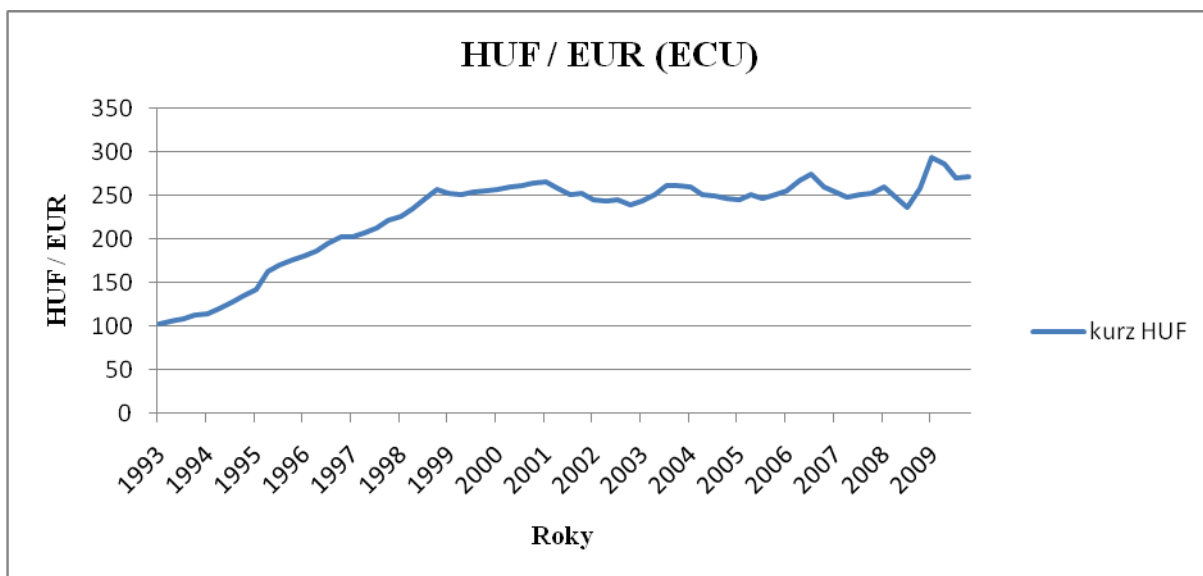
4.4 Maďarský forint (HUF)

4.4.1 Vývoj

Maďarsko, stejně jako Polsko, zvolilo cestu crawling peg. Měsíční devalvace činila 1,2 % od 1. 1. 1996 do 31. 3. 1997, 1,1 % od 1. 4. 1997, 1,0 od 15. 8. 1997, 0,9 % od 1. 1. 1998 a 0,8 % od 15. 6. 1998. Poté Maďarsko dobrovolně dodržovalo flukтуаční pásmo ± 15 % pro pohyb své měny vůči stanovenému střednímu kurzu, který byl od 4. 5. 2001 do 4.6.2003 276,1 HUF/EUR a od 5. 6. 2003 do 25. 2. 2008 byl 282,36 HUF/EUR³⁶, tzn. znehodnocení o 2,26 %, což bylo společné rozhodnutí centrální banky a vlády (BP D14 399). Z dat ovšem můžeme vyčíst, že kurz byl silně podhodnocen a pohyboval se na dolní hranici flukтуаčního pásma, přibližně okolo 250 HUF/EUR. Maďarsko mohlo změnit kurzovní režim či provést revaluaci parity, ale ekonomické fundamenty nebyli příliš pozitivní, takže by k zhodnocení měny stejně pravděpodobně nedošlo. Navíc Maďarsko mělo a má v zájmu podporovat exportéry, kterým slabý kurz HUF vyhovuje³⁷.

³⁶ FRAIT, Jan. Internet pro ekonomy. *Přednáška: Měnové kurzy*. [Online]. Str 33.

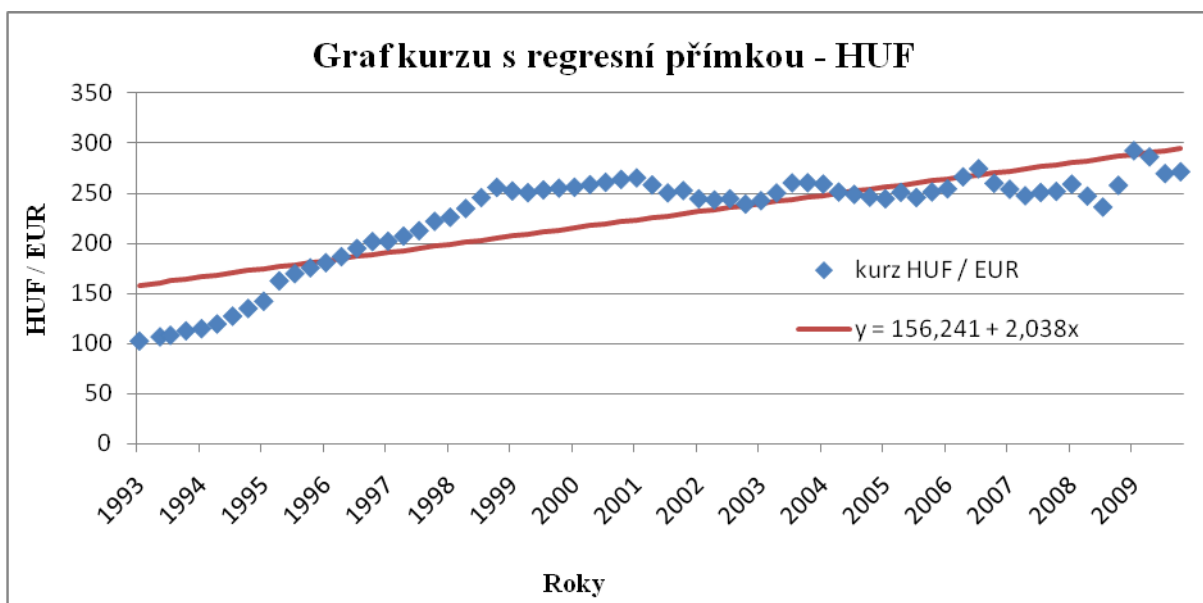
³⁷ PLISCHKE, Simona Ely. peníze.cz. *Slovenská koruna nabrala dech. Co to znamená pro Slovensko, Česko a Maďarsko?* [Online]



4.4.2 Regresní analýza

Zdroj dat pochází z Národní banky Maďarska³⁸. Kurzy, zaokrouhlené na dvě desetinná čísla, najdete v příloze č. 1.

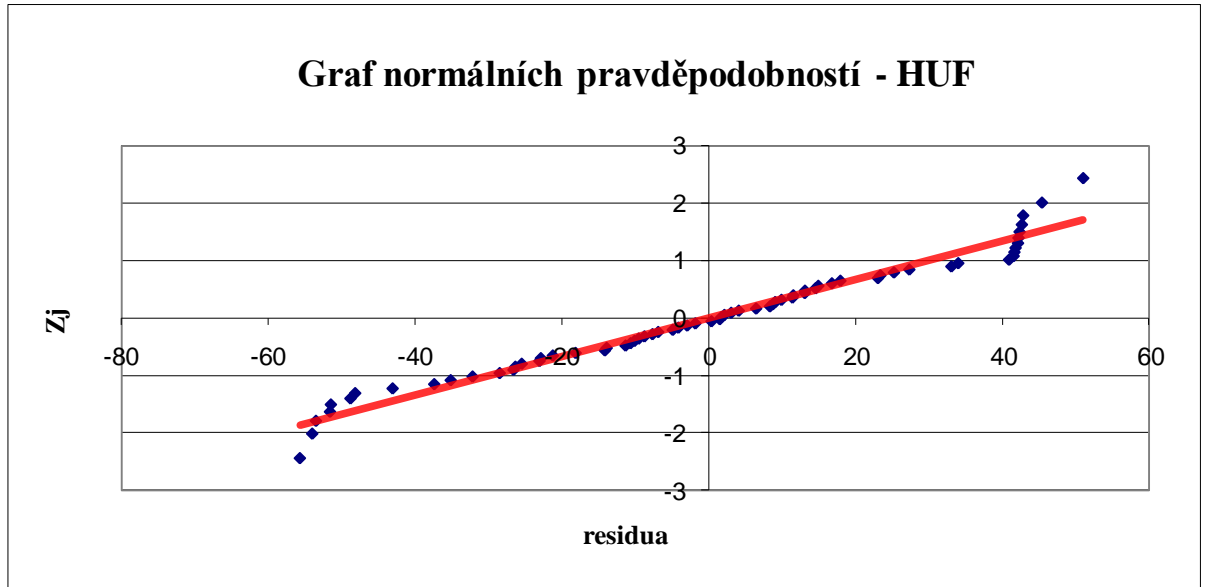
Obdrželi jsme z Excelu 2007 tyto výsledky:



$$\hat{y} = 156,241 + 2,0378x$$

³⁸ Viz www.mnb.hu.

z čehož plyne, že kurz HUF v průměru oslaboval o téměř 2,04 forintů každé čtvrtletí od roku 1993.



Z grafu normálních pravděpodobností je vidět, že velká většina hodnot standardních normálních odchylek leží přibližně na přímce. Odchýlení od linearity na začátku pod přímkou a na konci nad přímkou indikuje menší okrajové pravděpodobnosti vzhledem k normálnímu rozdělení.³⁹

T-testem pro beta koeficient byla zjištěna p-hodnota.

$$p\text{-hodnota} = 0,007 * 10^{-14}$$

Nulovou hypotézu $H_0 : \beta=0$ zamítneme na všech hladinách významnosti $\alpha > p\text{-hodnota}$. Vzhledem k tomu, že p-hodnota je velmi malá ($0,001 * 10^{-16}$), lze uzavřít, že **existuje významná lineární závislost** veličiny Y na X.

$$S_t = \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y}_i)^2 = 108828$$

$$S_e = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 = 57473,5$$

$$S_y = 108828 + 57473,5 = 166301,5$$

³⁹ MONTGOMERY, D. C. a RUNGER, G. C. *Applied Statistics and Propability for Engineers*. Str.221-224.

$$S_{rez}^2 = \frac{S_e}{n-2} = 870,810$$

$$I^2 = \frac{S_t}{S_y} = 0,6544$$

Index determinace je 0,6544, tedy **65,44 % z celkové variability je možné vysvětlit jednoduchým lineárním modelem.**

4.4.2.1 Bazický index

Převedením na bazický index (100% = 1/1993) nám vyšla lineární přímka:

$$\hat{y} = 1,523 + 0,02x$$

z čehož plyne, že **kurz HUF v průměru oslaboval o 2% každé čtvrtletí od roku 1993.** (Graf naleznete v kapitole 5.2.2).

$$S_t = \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y}_i)^2 = 10,339$$

$$S_e = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 = 5,46$$

$$S_y = 10,339 + 5,46 = 15,799$$

$$S_{rez}^2 = \frac{S_e}{n-2} = 0,082$$

$$I^2 = \frac{S_t}{S_y} = 0,6544$$

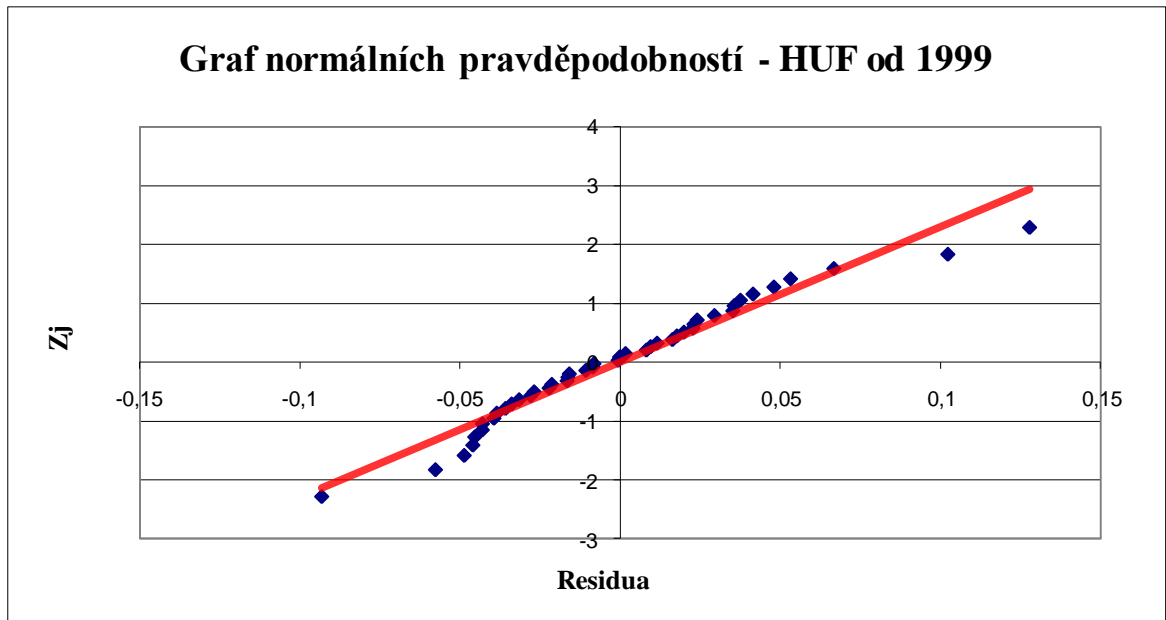
Index determinace je 0,6544, tedy **65,44 % z celkové variability je možné vysvětlit jednoduchým lineárním modelem.** (Výsledek je logicky stejný jako v předchozím případě, jelikož jsme veličiny převedli na procenta. Poměr vysvětlitelných a reziduálních čtverců zůstal nezměněn.)

4.4.2.2 RA od 1/1999

Pro věrnější reálný vývoj by bylo ale vhodné použít data od zavedení eura. Pokud použijeme bazický index od 1/1999 (100% = 1/1999), dostaneme:

$$\hat{y} = 0,989 + 0,001x$$

z čehož plyne, že kurz PLN oslabuje v průměru o 0,1% každé čtvrtletí od roku 1999. (Graf naleznete v kapitole 5.2.3).



Z grafu normálních pravděpodobností je vidět, že velká většina hodnot standardních normálních odchylek leží přibližně na přímce (vizuální metoda tlusté tužky) a tedy můžeme předpokládat přibližně normální rozdělení pravděpodobnosti reziduí, což je nutný předpoklad testů významnosti regrese. (Je zde sice náznak zešikmení⁴⁰, ale vzhledem k tomu, že jen velmi velké odchýlení od linearity by mělo být interpretováno jako silná indikace nenormality, můžeme předpokládat alespoň přibližnou normalitu.)⁴¹

T-testem pro beta koeficient byla zjištěna p-hodnota

$$p\text{-hodnota} = 0,05183943$$

Nulovou hypotézu $H_0 : \beta=0$ nezamítneme na hladině významnosti $\alpha=0,05$. Z toho vyplývá, že **neexistuje významná lineární závislost** veličiny Y na X a lze tedy uzavřít, že **změny kurzu maďarské měny od roku 1999 nemají žádný významný dlouhodobý trend posilování či oslabování.**

⁴⁰ A distribution with positive skew (MONTGOMERY, D. C. a RUNGER, G. C. *Applied Statistics and Propability for Engineers*.Str. 224.)

⁴¹ MONTGOMERY, D. C. a RUNGER, G. C. *Applied Statistics and Propability for Engineers*.Str.221-224.

5 Test rovnoběžnosti dvou regresních přímek

V této kapitole se budeme zabývat vždy porovnáváním dvou kurzů měn vůči euru, které mají podobný vývoj, abychom zjistili, zda síla posilování či oslabování těchto měn se významně liší. Měny porovnáme od roku 1993 a poté od zavedení eura v roce 1999. Uvidíme, zda dojdeme ke stejným závěrům. K porovnání posilování či oslabování měn použijeme test rovnoběžnosti a dle významnosti určíme sílu posilování či oslabování. Testujeme na hladině významnosti $\alpha = 0,05$.

Testujeme nulovou hypotézu $H_0 : \beta_1 = \beta_2$ proti alternativní hypotéze $H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$

Testovací kritérium pro test rovnoběžnosti dvou regresních přímek má tvar:

$$T = \frac{(b_1 - b_2)\sqrt{n_1 + n_2 - 4}}{\sqrt{[(n_1 - 2)s_{1r}^2 + (n_2 - 2)s_{2r}^2] \left[\frac{1}{\sum x_{1i}^2 - n_1\bar{x}_1^2} + \frac{1}{\sum x_{2i}^2 - n_2\bar{x}_2^2} \right]}}$$

Za předpokladu platnosti hypotézy H_0 má náhodná veličina T Studentovo rozdělení pravděpodobnosti s $n_1 + n_2 - 4$ stupni volnosti. Kritická oblast je podmnožina hodnot testovacího kritéria, pro kterou platí: $W = \{T : |T| > t_{\alpha, n_1 + n_2 - 4}\}$.

5.1 CZK/EUR, SKK/EUR

5.1.1 Vývoj

Po rozdělení Československa 1. 1. 1993 se kurz CZK a SKK poměřoval 1:1, avšak brzy se tento kurz shledal neudržitelným a už v červnu téhož roku SKK oslabila oproti CZK o 10 %. Co se vzájemné komparace týče, v létě roku 2005 se kurz CZK dostal na nejsilnější postoj vůči SKK, což byl kurz až 1,5 SKK/CZK. SKK byla silnější pouze na okamžik v květnu roku 1997, kdy bylo zrušeno flukтуаční pásmo v České republice. Rok poté bylo flukтуаční pásmo zrušeno i na Slovensku z důvodu devalvačních tlaků. V letech 1999 – 2000 Slovenská národní banka intervenovala proti apretaci kurzu⁴².

⁴² ČTK. Tiscali.cz. *Česká a slovenská koruna platí již deset let*. [Online]

5.1.2 Testování rovnoběžnosti 1/1993 – 1/2010

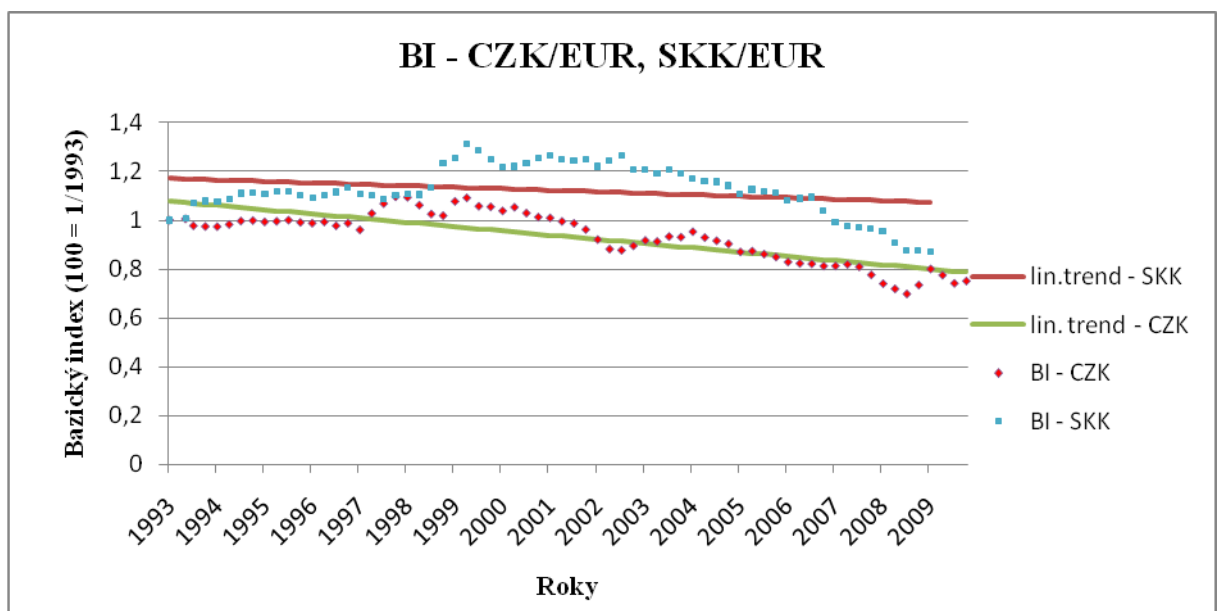
$$T = \frac{[(-0,007392 - (-0,0079035)) \sqrt{68+65-4}]}{\sqrt{[(68-2)*0,003535 + (65-2)*0,010314] \left[\frac{1}{26197} + \frac{1}{22880} \right]}}$$

$$T = \frac{-0,002816 * 11,357816}{0,939759 * 0,009048}$$

$$T = -3,7613$$

$$W = \{T : |-3,7613| > t_{0,05;68+65-4}\}$$

$$W = \{T : |-3,7613| > \approx 1,979\}$$



Oboustranný test jsme zamítli na hladině významnosti $\alpha = 0,05$. Tím vyplývá, že jednostranný test zamítneme na hladině $\alpha/2$ (0,025). Na hladině $\alpha/2$ můžeme tedy tvrdit, že Česká koruna posilovala významně rychleji než Slovenská koruna.

Domnívám se, že hlavními důvody bylo poměření kurzu 1 : 1 a horší ekonomická situace na Slovensku po rozdělení Československa a zrušení fluktuačního pásma o rok později než v České republice.

5.1.3 Testování rovnoběžnosti 1/1999 – 1/2010

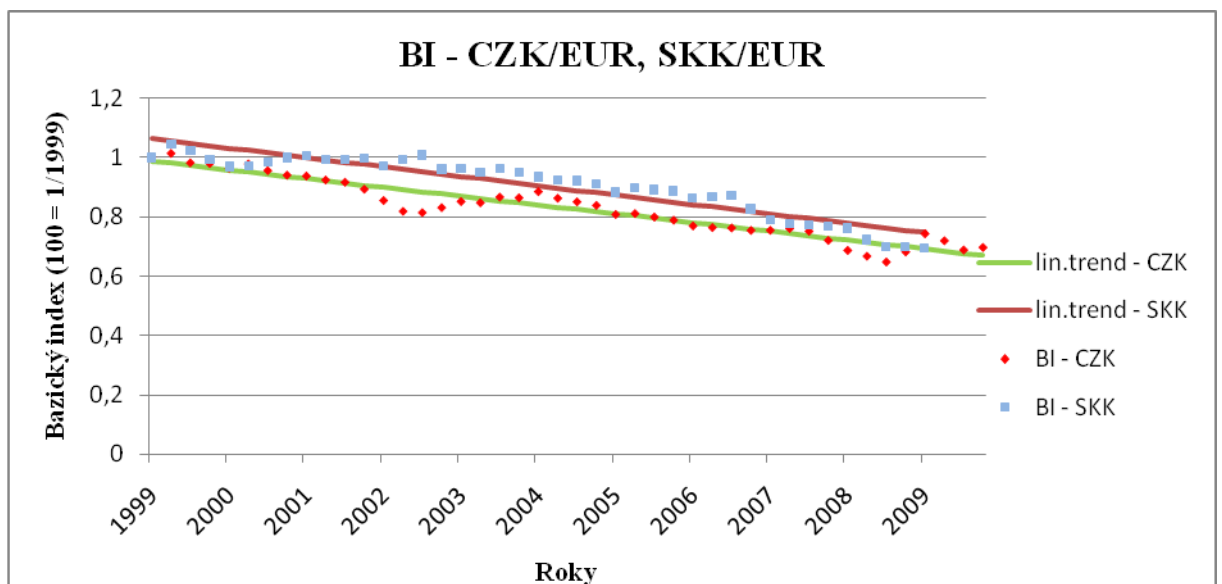
$$T = \frac{[(-0,007392 - (-0,0079035)) \sqrt{44 + 41 - 4}]}{\sqrt{[(44 - 2) * 0,000818 + (41 - 2) * 0,00124] \left[\frac{1}{7095} + \frac{1}{5740} \right]}}$$

$$T = \frac{0,000511 * 9}{0,287627 * 0,0177527}$$

$$T = 0,90126$$

$$W = \{T : |0,90126| > t_{0,05;44+41-4}\}$$

$$W = \{T : |0,90126| > \approx 1,999\}$$



Hodnota padla do oblasti přípustných hodnot, proto hypotézu o rovnoběžnosti přímek nezamítáme. Stejný vývoj CZK a SKK způsobil podobný vývoj ekonomiky a také myšlení velkých hráčů na devizovém trhu, kteří nakupují CZK a SKK často společně.

5.2 PLN/EUR, HUF/EUR

5.2.1 Vývoj

Polsko a Maďarsko používali posuvné zavěšení již několik let poměrně úspěšně, i když ani tento režim nezabránil výrazným výkyvům reálného kurzu. V Maďarsku HUF devalvoval rovněž denně jako PLN v Polsku.

Reverzní vývoj měn v druhé polovině roku 2007 byl způsoben stabilnějším vývojem a důvěryhodnou měnovou politikou Polska, kdy investoři v době krize investovali do PLN a CZK, nikoliv však do HUF⁴³. Obecně můžeme tvrdit, že důvodem špatného vývoje devizového kurzu HUF v porovnání s PLN od zavedení eura v roce 1999 je neúměrně velký dluh Maďarska, které není schopno tento dluh splácet a v době finanční krize 2008/2009 se stala nejpostiženější zemí ve středoevropském regionu⁴⁴.

5.2.2 Testování rovnoběžnosti 1/1993 – 1/2010

$$T = \frac{(0,010540 - 0,019865)\sqrt{68 + 68 - 4}}{\sqrt{[(68 - 2) * 0,060445 + (68 - 2) * 0,082726] \left[\frac{1}{26197} + \frac{1}{26197} \right]}}$$

$$T = \frac{-0,009325 * 11,489125}{3,073975 * 0,008737}$$

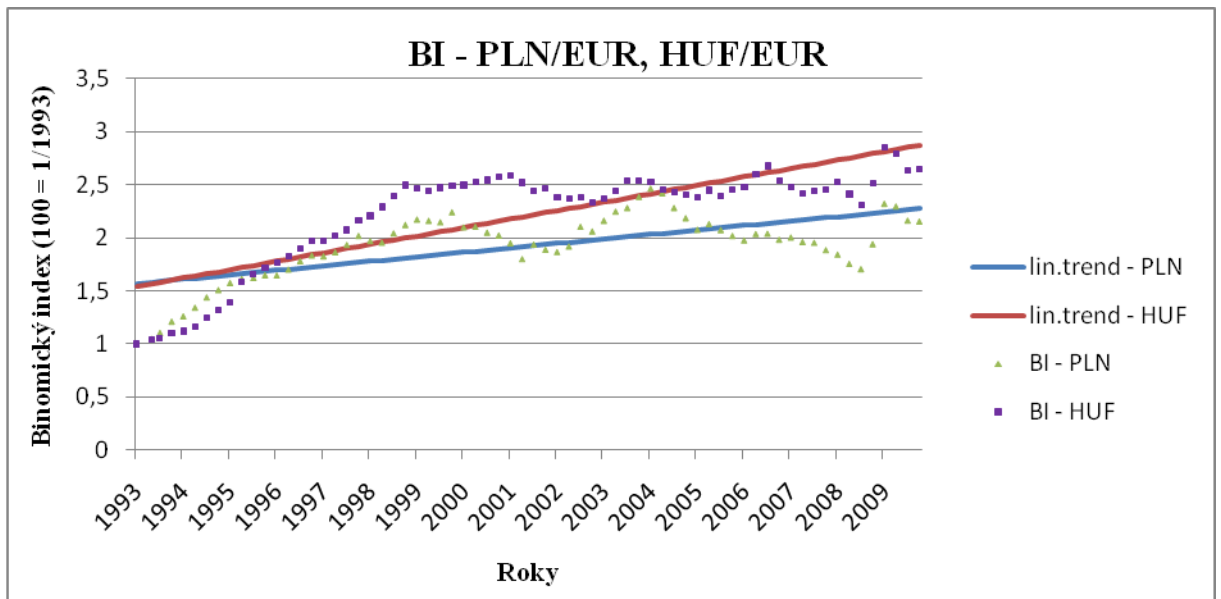
$$T = -3,9891$$

$$W = \{T : |-3,9891| > t_{0,05;68+68-4}\}$$

$$W = \{T : |-3,9891| > \approx 1,978\}$$

⁴³ SKLENÁŘ, Petr. Investujeme.cz. *Koruna: Co stojí za prudkým posilováním?* [Online]

⁴⁴ HORÁČEK, Filip. iDNES. *Měnový fond schválil 15,7 miliardy dolarů na pomoc Maďarsku.* [Online]

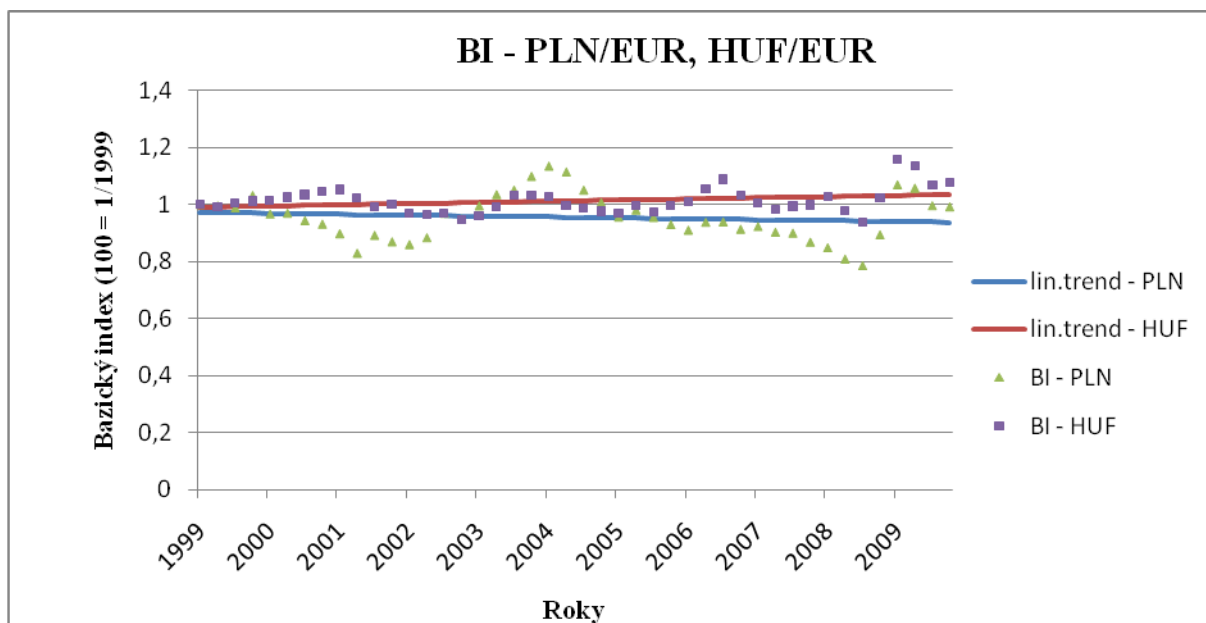


Oboustranný test jsme zamítli na hladině významnosti $\alpha = 0,05$. Tím vyplývá, že jednostranný test zamítneme na hladině $\alpha/2$ (0,025). Na hladině $\alpha/2$ můžeme tedy tvrdit, že HUF oslaboval významně rychleji než PLN.

Ačkoliv obě měny systematicky oslabovali z důvodu používání posuvného zavěšení v minulém desetiletí, kurz HUF se i poté držel na velice slabé úrovni z důvodu nevyrovnané ekonomiky a politického záměru podpořit maďarské exportéry. Polská vláda intervenovala méně.

5.2.3 Testování rovnoběžnosti 1/1999 – 1/2010

Vhledem k tomu, že u PLN a HUF od roku 1999 je $\beta = 0$ (viz kapitola 5.3.2.2 a 5.4.2.2), tak neexistuje významná lineární závislost. Vývoj měn z hlediska lineárního pohledu je stejný. Změny jsou pouze oscilačního či náhodného charakteru.



V roce 1999 byla v Maďarsku provedena změna systému devizového kurzu z posuvného zavěšení (fixní kurz s pravidelnými změnami) na plovoucí s centrální paritou, která byla silně podhodnocena. Tím si HUF vybudoval dostatečný polštář pro slabou, zadluženou ekonomiku. Můžeme vidět, že neexistuje žádný dlouhodobý významný lineární trend.

Závěr

Můžeme si povšimnout, že všechny příklady mají přibližně normální rozdělení pravděpodobnosti, což je nutný předpoklad u testů významnosti regrese. Jelikož jsme se spokojili pouze s vizuální metodou tlusté tužky, je možné, že při aplikaci jiné, přesnější metody bychom dospěli k jinému závěru, ale podrobné zkoumání normality není předmětem této bakalářské práce.

Na druhou stranu u všech testů se nám nevyskytuje významná lineární závislost. Zjistili jsme, že PLN ani HUF od zavedení eura nemají žádný významný dlouhodobý trend posilování či oslabování z důvodu zavedení režimu plovoucího kurzu s centrální paritou, podhodnocení měny a podpory exportérů. Úplně jiný vývoj zaznamenala druhá dvojice pozorovaných měn – CZK a SKK. Obě měny od zavedení eura posilovali díky pozitivnímu vývoji ekonomiky a pouze malému zasahování centrálních národních bank do vývoje devizového kurzu.

V situaci od rozdělení Československa je trend ještě více jednoznačný. Zatímco CZK a SKK posilovaly každé čtvrtletí o desetiny procenta, PLN a HUF z důvodu užívání režimu crawling peg, hlavně před rokem 1999, významně oslabovaly. PLN v průměru o více než jedno procento a HUF dokonce dvě procenta.

Právě z důvodu zvolení odlišných kurzových režimů v další kapitole (test rovnoběžnosti) jsme spolu porovnávali podobné vývoje devizových kurzů a zkoumali jsme jejich rovnoběžnost. Když se podíváme na situaci v kapitole 5.1.2, domnívám se, že kdyby kurz nebyl po rozdělení Československa stanoven jedna ku jedné, pravděpodobně by výsledek testu rovnoběžnosti spadl do oblasti přípustných hodnot a nemohli bychom vyloučit rovnoběžnost těchto dvou regresních přímek. Vzájemný kurz obou měn byl v době zavedení eura již vytvořen převážně trhem, tudíž v kapitole 5.1.3 můžeme pozorovat podobný trend a výsledek testu padl do oblasti přípustných hodnot – tedy nemůžeme vyloučit rovnoběžnost regresních přímek. Co se týče komparace trendů PLN a HUF od roku 1993, můžeme vysledovat prudké oslabování HUF především v první polovině, která je příčinou padnutí výsledku testu rovnoběžnosti dvou regresních přímek do kritické oblasti a tudíž můžeme vyloučit rovnoběžnost těchto regresních přímek. Situaci od zavedení eura nemůžeme spočítat testem rovnoběžnosti, jelikož změny v devizových kurzech mají pouze oscilační či náhodný charakter a není zde splněna podmínka významnosti lineárního trendu. Z grafu však můžeme vidět, že PLN a HUF měli od roku 1999 trend podobný z důvodu podobného ekonomického vývoje.

Literatura

- [1] BAKULE, V. *Mezinárodní finance*. 1. vydání, Praha: VŠE 1983. 222 s.
- [2] ČERNOHORSKÝ, J. *Základy financí*. [editor] Ing. Filip Gyenes. Pardubice : Univerzita Pardubice, 2009. 181 s. ISBN 978-80-7395-7.
- [3] DURČÁKOVÁ, J., MANDEL, M. *Mezinárodní finance*. 2. vyd. Praha : Management press, 2003. 394 s. ISBN 80-7261-090-2
- [4] FRAIT, J., KOMÁREK, L. *Kapitálové toky a měnové kurzy v globalizované ekonomice*. Praha, Národohospodářský ústav Josefa Hlávky, studie č. 2/99, 125 s., červen 1999.
- [5] KUBANOVÁ, J., LINDA, B. *Kritické hodnoty a kvantily vybraných rozdělení pravděpodobností*. [editor] Bc. Filip Gyenes. Pardubice : Univerzita Pardubice, 2007. 53 s. ISBN 80-7194-852-755-722-06.
- [6] KUBANOVÁ, J. *Statistické metody pro ekonomickou a technickou praxi*. Bratislava : Statis, 2008. 247 s. ISBN 978-80-85659-47-4.
- [7] MONTGOMERY, D. C., RUNGER, G. C. *Applied Statistics and Propability for Engineers*. New York : John Wiley and Sons, 2007. ISBN-13: 978-0-471-74589-1.
- [8] POSPÍŠIL, O., PEŠEK, A. *Analýza vývoje devizového kurzu Kč po 1. 5. 2004*. Pardubice : Univerzita Pardubice, 2005. Bakalářská práce D14399.

Elektronické zdroje:

- [1] ČTK. Tiscali.cz. *Česká a slovenská koruna platí již deset let*. [Online] 8. 2 2003. [Citace: 10. 1 2010.] Dostupné z WWW: http://tiscali.cz/mone/mone_center_030206.566394.html.
- [2] FRAIT, J. Internet pro ekonomy. *Přednáška: Měnové kurzy*. [Online] [Citace: 6. 1 2010.] Dostupné z WWW: <http://juno.fek.zcu.cz/plek/pleskac/fraitprednaskykap1.doc>.
- [3] HATLAPATKA, M. Cyrrus. *Prudké posílení slovenské koruny a jeho české souvislosti*. [Online] 20. 3 2007. [Citace: 8. 1 2010.] Dostupné z WWW: www.cyrrus.cz/komentare/prudke-posileni-slovenske-koruny-a-jeho-ceske-souvislosti+prudke-posileni-slovenske-koruny-a-jeho-ceske-souvislosti&cd=1&hl=cs&ct=clnk&gl=cz.

- [4] HORÁČEK, F. iDNES. *Měnový fond schválil 15,7 miliardy dolarů na pomoc Maďarsku*. [Online] 7. 11 2008. [Citace: 10. 1 2010.] Dostupné z WWW: http://ekonomika.idnes.cz/menovy-fond-schvalil-15-7-miliardy-dolaru-na-pomoc-madarsku-pmm-/eko-zahranicni.asp?c=A081107_085117_eko-zahranicni_fih.
- [5] KOMÁREK, L., KOMÁRKOVÁ, Z. Vysoká škola Báňská - Technická univerzita Ostrava. *Integrace devizových trhů vybraných nových*. [Online] 2006. [Citace: 10. 2 2010.] Dostupné z WWW: www.ekf.vsb.cz/shared/uploadedfiles/cul33/Lubos.Komarek.pdf.
- [6] PLISCHKE, S. E. penize.cz. *Slovenská koruna nabrala dech. Co to znamená pro Slovensko, Česko a Maďarsko?* [Online] 21. 3 2007. [Citace: 9. 1 2010.] Dostupné z WWW: <http://www.penize.cz/18706-slovenska-koruna-nabrala-dech-co-to-znamenapro-slovensko-cesko-a-madarsko>.
- [7] SKLENÁŘ, P. Investujeme.cz. *Koruna: Co stojí za prudkým posilováním?* [Online] 7. 4 2008. [Citace: 9. 1 2010.] Dostupné z WWW: <http://www.investujeme.cz/clanky/koruna-co-stoji-za-prudkym-posilovanim/>.
- [8] Česká národní banka. *Nominální a reálný kurz*. [Online] [Citace: 10. 1 2010.] Dostupné z WWW: http://www.cnb.cz/cs/faq/nominalni_realny_kurz.html.
- [9] Visegrad Group. *O V4*. [Online] 2006. [Citace: 10. 1 2010.] Dostupné z WWW: <http://www.visegradgroup.eu/main.php?folderID=1013>.
- [10] Zavedení eura v České republice. *Evropský měnový systém*. [Online] [Citace: 17. 1 2010.] Dostupné z WWW: http://www.zavedenieura.cz/cps/rde/xchg/euro/xsl/euro_evrop_men_sys.html.

Seznam obrázků

| | |
|--|----|
| Obrázek 1: Visegrádská čtyřka..... | 11 |
| Obrázek 2: Bilaterální kurz..... | 15 |
| Obrázek 3: Efektivní kurz koruny (nominální vlevo, reálný vpravo)..... | 16 |
| Obrázek 4: Systémy devizových kurzů | 19 |
| Obrázek 5: Fixní kurz s flukтуаčním pásmem..... | 20 |
| Obrázek 6: Dráha kurzu v posuvném zavěšení. | 21 |

Přílohy

Příloha č. 1 – Devizové kurzy

| kvartál | PLN / EUR | CZK / EUR | SKK / EUR | HUF / EUR |
|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1/1993 | 1,93 | 34,18 | 34,58 | 102,60 |
| 5/1993 | 2,04 | 34,52 | 34,88 | 106,83 |
| 7/1993 | 2,15 | 33,71 | 37,07 | 108,36 |
| 10/1993 | 2,35 | 33,59 | 37,31 | 112,82 |
| 1/1994 | 2,45 | 33,72 | 37,21 | 114,98 |
| 4/1994 | 2,61 | 34,06 | 37,60 | 119,68 |
| 7/1994 | 2,79 | 34,38 | 38,41 | 127,46 |
| 10/1994 | 2,93 | 34,19 | 38,45 | 135,17 |
| 1/1995 | 3,06 | 34,11 | 38,28 | 142,43 |
| 4/1995 | 3,13 | 34,45 | 38,61 | 162,73 |
| 7/1995 | 3,15 | 34,35 | 38,69 | 169,92 |
| 10/1995 | 3,20 | 34,01 | 38,19 | 175,81 |
| 1/1996 | 3,20 | 34,20 | 37,71 | 180,93 |
| 4/1996 | 3,30 | 34,43 | 38,10 | 186,92 |
| 7/1996 | 3,46 | 33,44 | 38,58 | 195,16 |
| 10/1996 | 3,55 | 34,02 | 39,24 | 201,97 |
| 1/1997 | 3,53 | 33,41 | 38,38 | 202,31 |
| 4/1997 | 3,62 | 36,67 | 38,07 | 207,50 |
| 7/1997 | 3,75 | 36,85 | 37,53 | 212,91 |
| 10/1997 | 3,92 | 38,69 | 38,13 | 222,25 |
| 1/1998 | 3,82 | 36,95 | 38,27 | 226,38 |
| 4/1998 | 3,79 | 36,71 | 38,20 | 235,08 |
| 7/1998 | 3,97 | 35,39 | 39,18 | 245,96 |
| 10/1998 | 4,11 | 35,34 | 42,73 | 256,18 |
| 1/1999 | 4,21 | 37,99 | 43,40 | 252,60 |
| 4/1999 | 4,19 | 37,15 | 45,39 | 250,89 |

| | | | | |
|---------|------|-------|-------|--------|
| 7/1999 | 4,17 | 36,36 | 44,46 | 253,63 |
| 10/1999 | 4,34 | 36,05 | 43,15 | 255,45 |
| 1/2000 | 4,07 | 35,59 | 42,08 | 256,27 |
| 4/2000 | 4,08 | 36,02 | 42,22 | 258,93 |
| 7/2000 | 3,98 | 35,43 | 42,68 | 261,24 |
| 10/2000 | 3,92 | 34,82 | 43,38 | 264,13 |
| 1/2001 | 3,78 | 34,60 | 43,71 | 265,71 |
| 4/2001 | 3,49 | 33,98 | 43,16 | 258,61 |
| 7/2001 | 3,76 | 34,19 | 43,09 | 250,64 |
| 10/2001 | 3,66 | 32,59 | 43,28 | 253,01 |
| 1/2002 | 3,62 | 31,39 | 42,23 | 244,75 |
| 4/2002 | 3,72 | 30,30 | 43,03 | 243,61 |
| 7/2002 | 4,08 | 30,19 | 43,78 | 244,79 |
| 10/2002 | 4,00 | 31,19 | 41,72 | 239,52 |
| 1/2003 | 4,19 | 31,76 | 41,79 | 242,88 |
| 4/2003 | 4,35 | 31,41 | 41,22 | 250,59 |
| 7/2003 | 4,42 | 32,35 | 41,75 | 260,68 |
| 10/2003 | 4,62 | 32,31 | 41,18 | 260,86 |
| 1/2004 | 4,78 | 32,98 | 40,56 | 259,50 |
| 4/2004 | 4,69 | 31,61 | 40,07 | 251,52 |
| 7/2004 | 4,42 | 31,60 | 40,02 | 249,11 |
| 10/2004 | 4,24 | 30,65 | 39,48 | 246,42 |
| 1/2005 | 4,03 | 29,78 | 38,30 | 244,80 |
| 4/2005 | 4,13 | 30,03 | 38,93 | 251,28 |
| 7/2005 | 4,02 | 29,31 | 38,71 | 246,06 |
| 10/2005 | 3,91 | 28,97 | 38,49 | 251,59 |
| 1/2006 | 3,83 | 28,65 | 37,45 | 254,74 |
| 4/2006 | 3,95 | 28,39 | 37,68 | 266,69 |
| 7/2006 | 3,95 | 28,38 | 37,85 | 274,81 |
| 10/2006 | 3,85 | 27,78 | 35,89 | 260,28 |
| 1/2007 | 3,89 | 28,06 | 34,35 | 254,30 |
| 4/2007 | 3,80 | 28,55 | 33,74 | 247,88 |
| 7/2007 | 3,79 | 27,57 | 33,58 | 251,03 |

| | | | | |
|---------|------|-------|-------|--------|
| 10/2007 | 3,65 | 26,30 | 33,42 | 252,21 |
| 1/2008 | 3,57 | 25,22 | 33,05 | 259,35 |
| 4/2008 | 3,41 | 24,31 | 31,37 | 247,48 |
| 7/2008 | 3,31 | 24,50 | 30,32 | 236,50 |
| 10/2008 | 3,76 | 26,11 | 30,35 | 258,22 |
| 1/2009 | 4,50 | 27,23 | 30,13 | 292,82 |
| 4/2009 | 4,45 | 26,55 | | 286,64 |
| 7/2009 | 4,19 | 25,35 | | 269,95 |
| 10/2009 | 4,18 | 26,08 | | 271,80 |