

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Provozně ekonomická fakulta**

**Katedra ekonomiky**



**Diplomová práce**

**Cenový vývoj vybrané zemědělské komodity**

**Ondřej Žitný**

**© 2018 ČZU v Praze**

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Ondřej Žitný

Podnikání a administrativa

Název práce

**Cenový vývoj vybrané zemědělské komodity**

Název anglicky

**Price development of chosen agricultural commodity**

---

### Cíle práce

Cílem diplomové práce je zanalyzovat cenový vývoj komodity "káva" a vymezit jednotlivé faktory, které se na něm podílí. Cenový vývoj kávy bude zhodnocen pomocí analýzy časových řad a na základě této analýzy bude provedena predikce ceny pro budoucí období. V práci bude také zkoumán vztah mezi komoditní cenou kávy a spotřebitelskou cenou kávy v České republice. Výsledky praktické části budou diskutovány a komparovány s teoretickými znalostmi z literární rešerše.

### Metodika

Metodická část práce bude zaměřena na statistické testování dat, které jsou ve formě časové řady. Autor použije elementární charakteristiky časových řad a následně se bude zabývat hledáním trendu řady a zkoumáním, zda na časovou řadu působí sezónní vlivy. Rovněž bude použita korelační analýza časových řad, která bude zkoumat, zda existuje závislost mezi komoditní cenou kávy a spotřebitelskou cenou kávy v České republice. Data pro zpracování statistické testování budou převzata z internetových stránek ICO (International Coffee Organization).

## Doporučený rozsah práce

60 – 80 stran

## Klíčová slova

cenový vývoj, káva, obchod s kávou, analýza časových řad, korelační analýza

---

## Doporučené zdroje informací

- AUGUSTÍN, J. U kávy o kávě a kávovinách. 1. Vyd. Praha: Jota, 2016. ISBN 978-80-7462-850-4
- HINDLS, R. *Statistika pro ekonomy*. Praha: Professional Publishing, 2007. ISBN 978-80-86946-43-6.
- INTERNATIONAL TRADE CENTRE. *The Coffee exporter's guide*. 3. Vyd. Ženeva: International Trade Centre, 2011. ISBN 978-929-1373-949
- NOVÁK, I. – HRONOVÁ, S. – HINDLS, R. *Metody statistické analýzy pro ekonomy*. Praha: Management Press, 2000. ISBN 80-7261-013-9.
- SMĚLÍKOVÁ, E. *Ekonomická geografie Asie, Afriky a Latinské Ameriky*. 1. vyd. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2010. ISBN 978-80-7375-440-2
- SOUČEK, E. *Statistika pro ekonomy*. 1.Vyd. Praha: Vysoká škola ekonomie a managementu, 2006. ISBN 80-86730-06-9
- TOMEK, W. G., ROBINSON, K. L. *Agricultural product prices*. 3. Vyd. Ithaca and London: Cornell University press, 1990. ISBN 0-8014-2451-8
- VESELÁ, P. *Kniha o kávě*. 1. Vyd. Praha: Smart Press, 2010. ISBN 978-80-87049-34-1.

---

## Předběžný termín obhajoby

2017/18 LS – PEF

## Vedoucí práce

Ing. Jiří Mach, Ph.D.

## Garantující pracoviště

Katedra ekonomiky

Elektronicky schváleno dne 11. 10. 2017

**prof. Ing. Miroslav Svatoš, CSc.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 1. 11. 2017

**Ing. Martin Pelikán, Ph.D.**

Děkan

V Praze dne 25. 03. 2018

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Cenový vývoj vybrané zemědělské komodity" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 26. 3. 2018

---

### **Poděkování**

Rád bych touto cestou poděkoval Ing. Jirímu Machovi, Ph.D. za ochotu, čas a cenné rady při zpracování této diplomové práce. Dále bych chtěl poděkovat Ing. Pavle Hoškové, Ph.D. za pomoc při výběru statistických metod pro praktickou část práce.

# Cenový vývoj vybrané zemědělské komodity

## Souhrn

Diplomová práce se zabývá cenovým vývojem kávy v letech 2000-2017. Teoretická část práce obsahuje základní poznatky o této komoditě, jejích pěstitelích a způsobech, jakým je zpracována a následně obchodována. V práci jsou popsány jednotlivé fáze obchodu s kávou, její možné distribuční řetězce a faktory, které nejvíce ovlivňují výslednou cenu této komodity. Pozornost je rovněž věnována největším producentům, exportérům a spotřebitelům kávy. Pro analýzu vývoje ceny kávy byly využity metody analýza časových řad a korelace časových řad.

Výsledky analýzy časových řad ukazují, že cena kávy značně kolísá, jak v průběhu let, tak v průběhu jednotlivých měsíců v rámci roku, přičemž na časovou řadu nepůsobí sezónní vlivy. Cenový vývoj kávy je ovlivňován celou řadou faktorů. Největší dopad na cenu kávy má rovnováha mezi globální nabídkou kávy a globální poptávkou po kávě, přičemž globální nabídka kávy se skládá z aktuálního množství produkce a ze zásob kávy z minulých let. Podle predikce analýzy časových řad bude cena v roce 2018 klesat až pod úroveň 100 USc/lb, což je spíše v rozporu s informacemi vyplývajícími z vytvořené literární rešerše. Korelace časových řad ukázala, že existuje pozitivní korelace mezi cenou komodity a cenou kávy v ČR.

**Klíčová slova:** cenový vývoj, káva, obchod s kávou, analýza časových řad, korelační analýza, exponenciální vyrovnávání

# Price development of chosen agricultural commodity

## Summary

This diploma thesis aims on price development of coffee within time period 2000-2017. Theoretical part of the thesis contains basic knowledge about this commodity, its growers and ways of its processing and subsequent trade. The thesis comprises descriptions of individual phases of coffee trade, its possible distribution chains and factors having biggest impact on the final price of the commodity. The thesis also focuses on the biggest coffee producers, exporters and consumers. Analysis of time series and correlation of time series were used for coffee price development analysis.

The results of correlation of time series indicate that the price considerably fluctuates within time frame of years and within time frame of individual months in one year too, whereas seasonal influences do not affect time series. Coffee price development is affected by wide scale of factors. The biggest impact has the balance between global supply of coffee and global demand for coffee, whereas global supply consists of current coffee production and also from remaining coffee supplies from past years. According to the prediction of time series analysis, coffee price will be decreasing to the level under 100 USc/lb in 2018, which is rather in contradiction with information from created literature review. Time series correlation showed positive correlation between commodity price and coffee price in Czech Republic.

**Keywords:** price development, coffee, coffee trade, analysis of time series, correlation analysis, exponential smoothing

# Obsah

<b>1 Úvod.....</b>	<b>12</b>
<b>2 Cíl práce a metodika .....</b>	<b>14</b>
2.1 Cíl práce .....	14
2.2 Metodika .....	15
2.2.1 Analýza časových řad .....	15
2.2.1.1 Elementární charakteristiky časových řad.....	17
2.2.2 Přístupy k modelování časových řad .....	18
2.2.3 Výběr trendové složky .....	20
2.2.3.1 Posouzení vhodnosti trendové funkce .....	21
2.2.4 Adaptivní přístupy k modelu časové řady .....	23
2.2.5 Exponenciální vyrovnávání .....	24
2.2.5.1 Holtovo exponenciální vyrovnávání.....	25
2.2.6 Sezónnost v časových řadách .....	25
2.2.7 Korelace časových řad .....	27
<b>3 Teoretická východiska .....</b>	<b>28</b>
3.1 Pěstování kávovníku .....	28
3.1.1 Kávovník arabský .....	28
3.1.2 Kávovník statný .....	29
3.2 Sklizeň a technologie zpracování kávy .....	29
3.2.1 Sklizeň kávy.....	29
3.2.2 Zpracování plodů .....	31
3.2.3 Loupání a leštění zrn.....	34
3.2.4 Pražení kávy.....	34
3.3 Světová produkce kávy .....	35
3.4 Světový trh s kávou.....	38
3.4.1 Export.....	38
3.4.2 Import.....	40
3.4.3 Re-export .....	41
3.5 Spotřeba kávy .....	43
3.6 Distribuční řetězce .....	46
3.6.1 Konvenční obchod .....	47



3.6.1.1	Komoditní burza .....	49
3.6.1.2	Burzy obchodující s kávou .....	51
3.6.2	Fair trade .....	51
3.6.3	Direct trade .....	53
3.7	Spotřebitelská káva .....	54
3.8	Cena.....	55
3.8.1	Specifika ceny v agrobiznisu .....	55
3.9	Druhy cen kávy .....	59
3.9.1	Fyzické ceny .....	60
3.9.2	Ceny stanovené burzou .....	60
3.9.3	Cenový index ICO (Composite price indicator) .....	60
3.10	Faktory ovlivňující cenu kávy.....	61
3.10.1	Zákon nabídky a poptávky.....	62
3.10.2	Počasí a přírodní vlivy .....	63
3.10.3	Zásoby kávy .....	64
3.10.4	Náklady .....	65
3.10.5	Spekulace na burzách.....	66
3.11	Kávové organizace .....	66
3.11.1	Mezinárodní kávová organizace (ICO).....	66
3.11.2	Evropská kávová federace .....	67
3.11.3	Národní kávová asociace USA .....	68
<b>4</b>	<b>Výsledky .....</b>	<b>69</b>
4.1	Elementární charakteristiky časových řad .....	69
4.2	Analytické vyrovnání časových řad trendovou funkcí.....	72
4.2.1	Sezónnost časové řady .....	73
4.2.2	Extrapolace budoucích cen .....	75
4.3	Exponenciální vyrovnání .....	76
4.3.1	Extrapolace budoucích hodnot.....	78
4.4	Korelace časových řad .....	79
<b>5</b>	<b>Diskuse .....</b>	<b>81</b>
5.1	Zhodnocení cenového vývoje kávy 2000-2017 .....	81
5.1.1	Sezónnost časové řady .....	82
5.2	Předpověď cen pro rok 2018.....	83
5.3	Závislost spotřebitelské ceny na ceně komodity .....	84

<b>6 Závěr .....</b>	<b>86</b>
<b>7 Seznam použitých zdrojů .....</b>	<b>89</b>
<b>8 Přílohy .....</b>	<b>94</b>

## **Seznam grafů**

Graf 1: Světová produkce kávy .....	36
Graf 2: Světová produkce kávy dle země původu .....	37
Graf 3: Export kávy (2010-2016) .....	40
Graf 4: Export kávy 2016 .....	40
Graf 5: Import kávy 2016 .....	41
Graf 6: Re-export 2016 .....	43
Graf 7: Spotřeba kávy v producentských zemích .....	44
Graf 8: Spotřeba kávy v importérských státech .....	45
Graf 9: Spotřeba kávy per capita .....	46
Graf 10: Distribuční řetězec konvenčního obchodu .....	49
Graf 11: Distribuční řetězec Fair trade kávy .....	53
Graf 12: Distribuční řetězec direct trade kávy .....	54
Graf 13: Distribuční řetězec spotřebitelské kávy .....	55
Graf 14: Formování cenových hladin v agrobiznisu .....	58
Graf 15: Cenový vývoj kávy (2000-2017) .....	69
Graf 16: Vývoj ceny kávy s měsíční periodicitou .....	71
Graf 17: Proložení trendovou funkcí .....	73
Graf 18: Očištění časové řady od sezónních vlivů .....	74
Graf 19: Holtovo exponenciální vyrovnávání .....	77
Graf 20: Exponenciální vyrovnávání a předpověď cen pro rok 2018 .....	78

## **Seznam obrázků**

Obrázek 1: Ruční sběr kávy .....	30
Obrázek 2: Strojový sběr kávy .....	31
Obrázek 3: Suchá metoda .....	32
Obrázek 4: Promytá metoda .....	33
Obrázek 5: Polopromytá metoda .....	34

## **Seznam tabulek**

Tabulka 1: Struktura složeného cenového indikátoru ICO .....	61
Tabulka 2: Možné rovnice trendu .....	72
Tabulka 3: F-test sezónnosti (měsíce) .....	75
Tabulka 4: F-test sezónnosti (čtvrtletní) .....	75
Tabulka 5: Vlastnosti modelu exponenciálního vyrovnávání .....	78
Tabulka 6: Předpovězené ceny pro rok 2018 .....	79
Tabulka 7: Korelace časových řad .....	80

## **Seznam zkratek**

EU - European Union

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations

ICE - Internacental Commodity Exchange

ICO - International Coffee Organization

Lb - libra (0,45 kg)

USA - United States of America

USc - Americké centy

USD - Americký dolar

# 1 Úvod

Monitoring ceny a cenového vývoje je podstatnou složkou jakéhokoliv obchodu, ať už daný obchod probíhá s čímkoliv, jelikož je to právě cena, jež rozhoduje o konečném zisku nebo ztrátě všech zúčastněných stran. Obchod se zemědělskými komoditami je oproti jiným druhům obchodu specifický, protože cenový vývoj je z velké části ovlivněn působením nekontrolovatelných přírodních podmínek, které mohou ve velmi krátkém čase změnit aktuální situaci na trhu. Pro správné porozumění cenovému vývoji je nutné pochopit základní fakta a mechanismy podílející se na tvorbě ceny. V případě cenového vývoje kávy je nezbytné znát elementární informace o této rostlině, způsobu jejího zpracování, způsobu jakým se obchoduje a aktuální situaci na světovém trhu. Všechny tyto informace by měly tvořit komplexní teoretický základ, který umožní lepší chápání cenového vývoje kávy. Tímto teoretickým základem, proto začíná tato diplomová práce.

Káva je jedním z nejrozšířenějších nápojů po celém světě a jednou z nejobchodovanějších komodit. Kávou je označován nápoj z pražených zrn kávovníku, ale také prášek, který se k výrobě tohoto nápoje používá. Káva se vyrábí z plodů rostliny kávovníku, která se pěstuje na plantážích v zemích tropického a subtropického pásu. Plody kávovníku musí projít řadou zpracování, než se dostanou do podoby vhodné ke konzumaci. Zpracování kávy a její následný obchod zaměstnává kolem 125 milionům lidí, přičemž řada pěstitelských zemí je na vývozu kávy existenčně závislá. Původem káva pochází z Etiopie, kde se i v současné době nacházejí divoce rostoucí kávovníky (Chládková, Chmelař a Malířová, 2008).

Kávovník patří do rodu dvouděložných dřevitých rostlin čeledi mořenovitých (*Rubiaceae*). Tato čeleď obsahuje kolem 100 druhů kávovníků, přičemž jednotlivé druhy se mezi sebou značně liší. Některé druhy kávovníku dorůstají pouze do velikosti menších keřů, zatímco jiné druhy jsou několikametrové stromy. Jednotlivé druhy kávovníků se mezi sebou liší především výškou stromu, rozměry listů, a velikostí a vzhledem kávových zrn. Z botanického hlediska existují 3 základní druhy kávovníku, kávovník arabský (*Coffea arabica*), kávovník statný (*Coffea canephora*) všeobecně známý jako Robusta a kávovník liberijský (*Coffea liberica*). Poslední zmiňovaný není však z hlediska světového obchodu významný, a proto mu v práci nebude věnována pozornost. Z hlediska množství produkce a s ní spojeného obchodu ve světě převládá pěstování kávovníku arabského nad

kávovníkem statným. Průměrný kávovník ročně vyprodukuje kolem 2 000 kávových zrn, což představuje zhruba 1 kg kávy. Pěstitel se může první úrody dočkat po 2-6 letech v závislosti na pěstovaném druhu. Kávovníky se mohou dožít až 50 let a plodí 25-35 let.

Kávovník se pěstuje zhruba v 70 zemích světa a mezi jeho nejvýznamnější pěstitele se řadí Brazílie, Vietnam, Kolumbie a Indonésie. Významnými pěstiteli kávy jsou také Etiopie, Honduras, Indie, Uganda, Peru a Guatemala (Veselá, 2010).

## 2 Cíl práce a metodika

### 2.1 Cíl práce

Cílem této diplomové práce je zanalyzovat cenový vývoj komodity "káva" za posledních několik let. Práce se zabývá analýzou vývoje složeného cenového indexu International Coffee Organization (ICO), který slouží jako hlavní indikátor celosvětové úrovně komoditní ceny kávy. Pro analýzu cenového vývoje bude použito analýzy časových řad, která bude využita i pro predikci ceny pro budoucí období. V práci bude také aplikována korelační analýza, jež bude mít za úkol odhalit, zda existuje závislost mezi celosvětovou komoditní cenou kávy a spotřebitelskou cenou kávy v České republice.

V literární rešerši budou shrnuty všechny základní informace o komoditě, jejím pěstování, zpracování a způsobu, jakým je káva obchodována. Budou zde představeni největší producenti a exportéři kávy, stejně tak jako největší spotřebitelé kávy a významné organizace působící v kávovém průmyslu. Teoretické znalosti obsažené v literární rešerši by měly umožnit lepší pochopení vztahů a souvislostí ovlivňujících cenu kávy.

V praktické části práce bude zmapován cenový vývoj kávy pomocí metod analýzy časových řad. Analýza časových řad si klade za cíl nalezení co nejdélejšího trendu vývoje cen a zjištění, zda na cenový vývoj působí sezónní vlivy. Na základě těchto zjištění bude konstruován model, který poslouží pro predikci cen v budoucím období. V závěru práce bude pomocí korelační analýzy ještě zkoumáno, zda existuje závislost mezi cenou komoditní kávy a spotřebitelskou cenou kávy v České republice. Veškeré výsledky praktické práce budou porovnávány s ekonomickou teorií a s poznatky z teoretické části práce.

## **2.2 Metodika**

Ze statistických metod bude v práci použita zejména analýza časových řad a korelační analýza. Cílem analýzy časových řad je popis dosavadního vývoje ceny kávy a pokus o jeho predikci v budoucím období.

Při práci s časovou řadou jsou nejdříve vypočteny elementární charakteristiky a dále je použita subjektivní grafická analýza. Výpočet elementárních charakteristik a prvotní pohled na grafickou podobu dat by měl ideálně poskytnout základní informace o vývoji časové řady a napovědět, jak dále s časovou řadou pracovat. Při práci s řadou bude využito přístupu analytického vyrovnání pomocí vhodné matematické funkce a také zde bude využito adaptivního přístupu pomocí metody exponenciálního vyrovnávání.

V rámci obou přístupů budou vypočteny charakteristiky, které posoudí vhodnost jednotlivých modelů a jejich schopnost predikovat budoucí vývoj ceny.

V závěru práce bude přezkoumán vztah mezi komoditní cenou kávy a maloobchodní cenou kávy pro spotřebitele v České republice pomocí korelace časových řad.

Statistické testování bude probíhat ve výpočetním softwaru Statistica a Microsoft Excel. Podkladová data pro statistické testování pochází z internetových stránek společnosti ICO.

### **2.2.1 Analýza časových řad**

S chronologicky uspořádanými daty se pravidelně setkáváme v mnoha oborech lidské činnosti. Výčet oborů, kde se s takto zaznamenanými údaji můžeme setkat je téměř nekonečný. Ať už je to v biologii, fyzice, meteorologii, nebo v jiných oblastech lidského bádání, lze na chronologicky uspořádaná data při splnění základních předpokladů použít metody analýzy časových řad. Analýzou časových řad je značen soubor metod, které slouží k popisu vývoje těchto řad a případně i k předpovědi vývoje budoucího. Časovou řadu, lze chápat jako posloupnost věcně a prostorově srovnatelných pozorování (dat), která jsou jednoznačně uspořádána z hlediska času. Analýza časových řad umožňuje vytvářet ucelený přehled pro zkoumání dané problematiky, na jehož základě, lze lépe chápat a předpovídat výskyt určitých událostí. Užití analýzy časových řad je výhodné především pro ukazatele, na které působí velké množství faktorů a je zde proto obtížné všechny tyto faktory kvantifikovat. Při analýze časových řad jsou brány v potaz pouze dva faktory - jedním je sledovaná proměnná a druhým ukazatelem je čas.

Časové řady ekonomických ukazatelů se dle Hindlse (2007) člení:

- a) Podle rozhodného časového hlediska na časové řady intervalové a na časové řady okamžikové
- b) Podle periodicity, s jakou jsou údaje v řadách sledovány na časové řady roční (dlouhodobé) a krátkodobé
- c) Podle druhu sledovaných ukazatelů na časové řady primárních (prvotních ukazatelů) a na časové řady sekundárních (odvozených) charakteristik
- d) Podle způsobu vyjádření údajů na časové řady naturálních ukazatelů a na časové řady peněžních ukazatelů

ad a) Intervalové časové řady zaznamenávají hodnoty ukazatele, který vyjadřuje rozsah sledovaného jevu za určitý časový úsek. Pro tyto časové řady lze počítat součty, jako například objem zisku za týden či měsíční množství produkce. Při porovnávání dvou a více intervalových časových řad je nutné, aby délka sledovaných intervalů byla stejná. V opačném případě by docházelo ke zkreslenému srovnávání. K tomuto problému často dochází v krátkodobých časových řadách, například u časových řad měsíčních, kde jednotlivé měsíce mají odlišný počet dní.

Časové řady okamžikových ukazatelů jsou sestavovány z ukazatelů, které se vztahují k určitému okamžiku (nejčastěji dni), např. stav zásob k počátku nebo konci určitého období, počet zaměstnanců k poslednímu dni v měsíci apod. (Souček, 2006).

ad b) „...Časové rozpětí mezi rozhodnými okamžiky u okamžikové řady, resp. délka období u intervalové časové řady, se nazývá periodicitou časové řady. Je-li tato periodicitou kratší než jeden rok mluvíme o krátkodobých časových řadách. Nejobvyklejší periodicitou v ekonomickém zkoumání je periodicitou měsíční. Naopak je-li periodicitou roční nebo ještě delší než roční, hovoříme o ročních (dlouhodobých) časových řadách...“ (Hindls et al., 2007).

ad c) „...Primární ukazatele jsou ukazatele zjišťované přímo (neodvozené), např. odpracovaná doba, počet pracovníků k určitému datu, stav zásob apod. Jde o ukazatele, kde můžeme jednoznačně určit typ charakteristiky, statistické jednotky i statistického znaku. Druhou kategorií ukazatelů jsou ukazatele sekundární (odvozené), ty mohou vznikat



*trojím způsobem: jako funkce (zpravidla podíl či rozdíl) primárních ukazatelů, např. zisk, přidaná hodnota, doba obratu zásob atp. dále jako funkce hodnot téhož primárního ukazatele (např. ukazatele struktury) a konečně jako funkce dvou či více primárních ukazatelů, např. relativní ukazatele (produktivita práce na pracovníka, vybavenost práce apod.)...“ (Hindls et al., 2007).*

ad d) U časových řad naturálních ukazatelů jsou hodnoty ukazatele vyjadřovány v naturálních jednotkách. Příkladem můžou být třeba ukazatelé určité produkce. Nevýhodou naturálních ukazatelů je jejich menší vypovídací schopnost. Z tohoto důvodu jsou používanější časové řady peněžních ukazatelů (Hindls et al., 2007).

### **2.2.1.1 Elementární charakteristiky časových řad**

Jedním z prvních kroků k získání obecné představy o vlastnostech dané časové řady je výpočet elementárních charakteristik daného ukazatele. Výpočet těchto charakteristik bývá často doprovázen také vizuální analýzou, kde je daný ukazatel hodnocen s využitím různých grafických znázornění daného ukazatele. Mezi elementární charakteristiky časové řady řadíme: difference různého řádu, tempa růstu a průměrná tempa růstu (Svatošová a Kába, 2008).

#### Diference 1. řádu

Tato charakteristika nám říká, jaká je změna hodnoty ukazatele v čase  $t$  oproti hodnotě ukazatele v čase  $t_{-1}$ . Diference 1. řádu tedy udává absolutní přírůstky případně úbytky.

$$\Delta_t^1 = y_t - y_{t-1}$$

#### Diference 2. řádu

Tento ukazatel se vypočítává ve vztahu k časové řadě tvořené diferencemi prvního řádu. Jde o změnu absolutních přírůstků (úbytků) v čase  $t$  oproti absolutním přírůstkům (úbytkům) v čase  $t_{-1}$ . Udává, jak byl přírůstek (úbytek) velký v porovnání s minulým přírůstkem (úbytkem).

$$\Delta_t^2 = \Delta_t^1 - \Delta_{t-1}^1$$

### Tempo růstu

Tempo růstu je někdy označováno též jako koeficient růstu či řetězový index. Tempo růstu se vypočte jako podíl hodnoty v čase  $t$  a hodnoty v čase  $t-1$ . Ukazatel udává relativní dostupnou rychlost změn hodnot v časové řadě.

$$k_t = \frac{y_t}{y_{t-1}}$$

### Průměrné tempo růstu

Průměrné tempo růstu se vypočte jako geometrický průměr z jednotlivých temp růstu.

$$\bar{k} = (k_2 k_3 \dots k_n)^{\frac{1}{n-1}} = \sqrt[n-1]{k_2 k_3 \dots k_n}$$

## **2.2.2 Přístupy k modelování časových řad**

Tradiční koncepcí modelování časových řad jednorozměrný model ve tvaru:

$$y_t = f(t, \varepsilon_t)$$

Kde  $y_t$  je modelovaná (teoretická) hodnota ukazatele v čase  $t$ ,  $t=1,2,3,\dots,n$ . (hodnota  $t$  vyjadřuje časovou proměnnou),  $\varepsilon_t$  představuje hodnoty náhodné složky v čase  $t$ . Rozdíly mezi teoretickou hodnotou  $y_t$  a  $\varepsilon_t$  by měli být v úhrnu co nejmenší.

K jednorozměrnému modelu lze přistupovat 3 způsoby a to pomocí:

- Klasického (formálního) modelu
- Spektrální analýzy
- Box-Jenkinsovy metodologie (Hindls et al., 2007)

### Spektrální analýza

Spektrální analýza zkoumá časovou řadu jako součet goniometrických funkcí (tj. sinusových a kosinusových funkcí s rozličnými amplitudami a frekvencemi) a bílého šumu. Při tomto přístupu je stěžejní nalézt rozkladem hodnoty (frekvence), které jsou v analyzované řadě nejvíce významné.

## Box-Jenkinsova metodologie

Tato metodologie považuje za základní prvek konstrukce modelu časové řady náhodnou složku, jež může být tvořena korelovanými náhodnými veličinami. Jádrem metody spočívá v korelační analýze více či méně závislých pozorování uspořádaných do časové řady. Předpoklad pro použití této metodologie je mít alespoň 40 pozorování v rámci časové řady.

## Klasický formální model

Při použití klasického (formálního) modelu vycházíme z dekompozice časové řady na čtyři složky časového pohybu. Při použití tohoto modelu jde pouze o popis forem pohybu a nikoliv o poznání věcných příčin dynamiky časové řady.

Při dekompozici časovou řadu rozkládáme dle Součka (2006) na:

- Trendovou složku  $T_t$
- Sezónní složku  $S_t$
- Cyklickou složku  $C_t$
- Nepravidelnou složku  $\epsilon_t$

Trendová složka značí dlouhodobou celkovou a hlavní tendenci vývoje časové řady. Trend časové řady může být rostoucí, klesající nebo konstantní. V případě konstantního trendu časové řady kolísají hodnoty ukazatele kolem určité neměnné úrovně. Takovouto řadu označujeme také jako stacionární. Trend řady je dán působením faktorů směřující stejným směrem.

Sezónní složka představuje pravidelnou fluktuaci kolem trendu časové řady. Sezónní složka má systematický charakter a je dána působením periodicky opakujících se faktorů na sledovaný jev. Tyto faktory působí v rámci jednoho roku a každý rok se opakují. Mezi příčiny sezónního kolísání řadíme nejčastěji střídání ročních období a vliv společenských zvyklostí (svátky, dovolené).

Cyklická složka je důsledkem periodického působení určitých vlivů na sledovaný jev. Na rozdíl od sezónní složky je ale perioda zpravidla delší než jeden rok.

Náhodná složka je tvořena náhodnými kolísáním, které je vyvoláno působením vedlejších faktorů náhodného charakteru. Tyto faktory se projevují ojedinělými a nepravidelnými

výkyvy v časové řadě a nedají se předvídat. Náhodná složka je jedinou složkou časové řady, která je nesystematická.

Při dekompozici časové řady uplatňujeme zpravidla dva tvary rozkladu časové řady.

a) Aditivní tvar

Tento tvar rozkladu vychází ze součtu jednotlivých složek řady a má tvar:

$$y_t = T_t + S_t + C_t + \varepsilon_t = Y_t + \varepsilon_t, t = 1, 2, \dots, n,$$

kde se  $Y_t$  označuje jako modelová (teoretická, deterministická) složka rovná souhrnu složek  $T_t + S_t + C_t$

b) Multiplikativní tvar

Tento tvar rozkladu mezi sebou jednotlivé složky řady násobí.

$$y_t = T_t * S_t * C_t * \varepsilon_t = Y_t * \varepsilon_t, t = 1, 2, \dots, n, \quad (\text{Hindls et al., 2007})$$

### 2.2.3 Výběr trendové složky

Popis vývoje trendu časové řady je jedním z nejdůležitějších úkolů analýzy časových řad. Jedním z nejpoužívanějších způsobů popisu trendové složky časové řady je její vyrovnání matematickou funkcí. Tímto způsobem jsou získány základní informace o charakteru vývoje daného ukazatele v čase a lze tak i modelovat jeho budoucí vývoj. Mezi často používané trendové funkce řadíme lineární trendovou funkci, kvadratickou funkci, exponenciální funkci, modifikovanou exponenciální funkci, logistickou trendovou funkci a Gompertzovu křivku. První tři uvedené funkce řadíme jak z hlediska jejich průběhu, tak z hlediska výpočtu parametrů mezi funkce jednodušší. Funkce jsou charakteristické tím, že nemají asymptotu a jejich růst, tak není ničím omezen (Cipra, 1986).

Nejběžnější metodou pro získání odhadu parametrů trendové funkce je metoda nejmenších čtverců. Jádrem metody nejmenších čtverců je minimalizace součtu druhých mocnin reziduí mezi zvolenou funkcí a daty. Tuto metodu lze aplikovat pouze v případě, že zvolená trendová funkce je lineární v parametrech. Přímé odhady parametrů lze takto získat pro lineární a kvadratickou funkci. Parametry jednoduché exponenciální trendové funkce lze touto metodou získat také, ale až po provedení lineární transformace. Pro ostatní druhy trendových funkcí se využívá jiných početních metod (Souček, 2006).

Lineární trend lze vyjádřit ve vztahu

$$T_t = \beta_0 + \beta_1 t,$$

kde  $\beta_0$  a  $\beta_1$  jsou neznámé parametry a  $t=1,2,\dots, n$  je časová proměnná.

Parabolický trend lze zapsat ve vztahu

$$T_t = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 t^2,$$

kde  $\beta_0$  a  $\beta_1$  jsou neznámé parametry a  $t=1,2,\dots, n$  je časová proměnná.

Exponenciální trend má tuto podobu

$$T_t = \beta_0 + \beta_1 t^2,$$

kde  $\beta_0$  a  $\beta_1$  jsou neznámé parametry a  $t=1,2,\dots, n$  je časová proměnná (Cipra, 1986).

### **2.2.3.1 Posouzení vhodnosti trendové funkce**

Pro posouzení vhodnosti trendové funkce modelu je velmi důležité uvědomit si věcná hlediska analýzy a cíl, za kterým byla analýza prováděna. Věcná ekonomická analýza vychází ze znalostí ekonomické teorie, která udává základní principy a mechanismy vývoje sledovaných ukazatelů. Již na základě znalosti teorie bychom měli vědět, zda je sledovaný ukazatel rostoucí, klesající, popřípadě zda je jeho vývoj limitně omezen nebo zda je neomezený.

Podobné úsudky bychom měli být schopni odhadnout i na základě prvotního pohledu na analyzovaná data. Pro toto prvotní posouzení je vhodné také použití vizuální analýzy grafu, jenž odhalí základní rysy analyzované řady. Jisté riziko těchto prvotních posouzení spočívá v subjektivitě jejich uživatele. Různí uživatelé mohou na základě prvotních analýz toho samého ukazatele dojít k velmi odlišným výsledkům. K vyloučení faktoru subjektivnosti jsou proto věcná hlediska a grafické znázornění doprovázena i kritérii statistickými.

Volba statistických kritérií souvisí se zvoleným cílem pro modelování dané časové řady. Rozlišujeme zde, zda řada byla modelována za účelem popisu trendu minulého vývoje ukazatele (kritéria interpolační), nebo zda daná časová řada má sloužit k předpovědi dalšího vývoje ukazatele (kritéria extrapolací).

a) Interpolační kritéria

„...Interpolační kritéria bývají založena na porovnání součtu (průměru) čtverců odchylek empirických a teoretických hodnot. Jsou jakousi mírou přilnavosti čili „přimykavosti“ modelu ke skutečnosti. Je pochopitelné, že menší součet (průměr) čtverců indikuje lepší model...“ (Hindls, Kaňoková a Novák 2000).

Pro určení nejvhodnější trendové funkce lze využít například:

Index korelace

$$r_{yx} = \sqrt{1 - \frac{\Sigma(y_i - y'_i)^2}{\Sigma(y_i - \bar{y})^2}}$$

Mean Absolute Error (střední absolutní chyba odhadu)

$$M.A.E. = \frac{\Sigma |y_i - \hat{y}_i|}{n}$$

Mean Squared Error (střední čtvercová chyba odhadu)

$$M.S.E. = \frac{1}{T} \Sigma_{i=1}^T (y_i - \hat{y}_i)^2 = \frac{1}{T} \Sigma_{i=1}^T \hat{a}_i^2$$

Mean Absolute Percentage Error (střední absolutní procentní chyba odhadu)

$$M.A.P.E. = \frac{1}{n} \Sigma \frac{|y_i - y'_i|}{y_i} * 100(\%)$$

(Svatošová a Kába, 2008)

b) Extrapolační kritéria

Použití modelu pro předpověď budoucího vývoje je založeno na principu simulace. „...Ta spočívá v tom, že nejprve z analyzované řady oddělíme určitou část pozorování a na vhodnost trendové funkce usuzujeme dle toho, jak dobře dokáže extrapolovat tato pozorování...“ (Hindls, Kaňoková a Novák 2000). Model je tak vlastně podroben zkoušce, jak dobře dokáže prognózovat pozorování, jejichž hodnoty už známe. Nicméně i přes toto testování modelu není zaručené, že modely, které byly přesné při popisu minulosti, dosáhnou přesných výsledků i při tvorbě prognózy.

Pro posouzení prognostické kvality modelu můžeme použít například Theilův koeficient nesouladu. Tento koeficient nám udává rozdíl mezi simulovanou předpovědí a v té době již

známou skutečností. Výsledek tohoto koeficientu určuje, zda se model hodí i pro prognózování budoucího vývoje.

$$T_H^2 = \frac{\sum_{j=1}^D (y_{N+j} - \hat{P}_j)^2}{\sum_{j=1}^D y_{N+j}^2}$$

$$T_H = \sqrt{T_H^2} * 100,$$

kde N je délka časové řady použitá pro odhad modelu (po zkrácení),

D je zkrácení časové řady, tedy D= n-N,

P<sub>j</sub> je extrapolace na j období dopředu, a to modelem odhadnutým na základě prvních N pozorování časové řady (Hindls, Kaňoková a Novák 2000).

#### 2.2.4 Adaptivní přístupy k modelu časové řady

Dosud uvedené postupy identifikace trendu časové řady formálního modelu spadají do kategorie analytického vyrovnávání trendu. Vyrovnávání trendu zde probíhá pomocí matematických funkcí a vychází z předpokladu, že hodnoty časové řady lze proložit vhodnou spojitou funkcí, která má v čase konstantní parametry. Trend časové řady je tedy modelován pomocí jedné trendové funkce pro celý model. Tento způsob modelování trendu se ukazuje jako problémový v případech, kdy časová řada nemá stabilní trend a v jejím průběhu dochází k výrazným zlomům. V těchto případech časová řada sice ukazuje průměrný směr vývoje daného ukazatele, ale v některých obdobích má velmi malou přilnavost ke skutečným empirickým údajům. Tato skutečnost nám vadí například v situacích, kdy se snažíme určit odchylky hodnot ukazatele od trendu při vyhodnocení sezónního kolísání. Funkce s příliš velkými odchylkami hodnot ukazatele od trendu nemůžeme doporučit jako základ modelu časové řady a ani nejsou vhodné pro extrapolaci hodnot řady.

Uvedené nedostatky analytického vyrovnávání trendu byly podnětem pro vznik adaptivních technik vyrovnávání. Adaptivní modely nebo též označované jako modely s měnlivými parametry nepředpokládají stabilitu analytického tvaru trendové funkce, stabilitu strukturálních parametrů v čase, a ani spojitost trendové funkce a umožňují nám tak pracovat s časovými řadami, které se v realitě velmi často vyskytují.

Mezi nejznámější koncepce analytických metod řadíme metodu klouzavých průměrů a exponenciální vyrovnávání časové řady (Souček, 2006).

### 2.2.5 Exponenciální vyrovnávání

Jádrem metody exponenciálního vyrovnání je zohlednění stáří pozorování při konstrukci trendu časové řady. Vycházíme zde z předpokladu, že starší a novější hodnoty časové řady nemají pro stanovení trendu a případnou extrapolaci stejnou informační hodnotu, a největší význam je přikládán nejnovějším pozorováním. Nejčerstvějším pozorováním jsou proto přiřazovány nejvyšší možné váhy, zatímco dřívějším pozorováním jsou přiřazovány váhy, které se směrem do minulosti exponenciálně zmenšují (odtud název metody). Novější pozorování s většími hodnotami vah tedy budou více ovlivňovat budoucí vývoj řady.

Odhad parametrů trendové funkce lze zjistit pomocí upravené metody nejmenších čtverců, kde se minimalizují čtverce rozdílu empirických hodnot od uvažované trendové funkce násobené  $w_k$ , které směrem do minulosti exponenciálně klesají:

$$\sum_{k=0}^{n-1} (y_k - T_k)^2 w_k = \min .,$$

kde  $y_k = T_k + \epsilon_t$  a  $T_k$  je trendová funkce.

Váha  $w_k$  jsou váhy nepřímo úměrné „stáří“ pozorování, jedná se o druh exponenciální funkce, kterou můžeme psát:

$$w_k = \alpha^k, 0 > \alpha < 1, k = 0, 1, \dots, n-1,$$

„... Veličina alfa se nazývá vyrovnávací konstanta. Předpokládejme, že zvolíme  $\alpha=0,7$ , pak pro  $k = 0, 1, 2, 3 \dots$  dostaneme postupně  $\alpha^0 = 1, \alpha^1 = 0,7, \alpha^2 = 0,49, \alpha^3 = 0,343$  atd., tedy hodnoty, které odpovídají exponenciální funkci věku pozorování...“ (Souček, 2006).

Významnou roli při využití této metody je zvolení vhodné hladiny vyrovnávací konstanty  $\alpha$ . Hodnota  $\alpha$  je vybírána tak, aby bylo dosaženo co nejmenší hodnoty zvoleného kritéria, nejčastěji bývá používána střední čtvercová chyba M. S. E. Nalezení vhodné hodnoty  $\alpha$  se provádí nejčastěji pomocí statistického softwaru, který simuluje různá  $\alpha$  pro model a následně se vybírá taková hodnota s nejmenší hodnotou M. S. E., případně M.A.E. či M.A.P.E. ad. (Hindls, Kaňoková a Novák 2000).



Před výpočtem parametrů trendové funkce je ještě nutné určit o jaký typ trendu ( $T_k$ ) se jedná. Pokud lze trendovou složku řady považovat v krátkých úsecích časové řady za konstantní, hovoříme o jednoduchém exponenciálním vyrovnávání. Pokud lze trend v krátkých úsecích považovat za lineární, jedná se o dvojité exponenciální vyrovnávání. V případě, že by úseky měly přibližně kvadratický trend, hovoříme o trojitým exponenciálním vyrovnávání.

V závislosti na zvoleném trendu funkce se liší počet počítaných parametrů. Pro konstantní trend se počítá jeden parametr, pro lineární dva a pro kvadratický trend tři.

Exponenciální vyrovnávání, které v modelu pracuje pouze s jednou vyrovnávací konstantou ( $\alpha$ ), se nazývá Brownovo exponenciální vyrovnávání. Kromě něho existuje ještě dvouparametrické ( $\alpha, \beta$ ) Holtovo exponenciální vyrovnávání a také tříparametrické ( $\alpha, \beta, \gamma$ ) Wintersovo exponenciální vyrovnávání, které popisuje i sezónní složku (Hindls, Kaňoková a Novák, 2000).

### 2.2.5.1 Holtovo exponenciální vyrovnávání

Holtovo exponenciální vyrovnání vychází z předpokladu lineárního trendu, jehož směrnice se ale může v průběhu řady měnit. Metoda je tak vhodná pro většinu nesezónních časových řad s lokálním trendem. Holtova metoda využívá při své konstrukci dvou vyrovnávajících konstant (alfa a beta). Konstanta alfa představuje vyrovnávací konstantu pro úroveň řady  $L_t$ , zatímco beta je vyrovnávající konstanta pro směrnici trendu  $T_t$ ,  $0 < \alpha, \beta > 1$ . Hodnota úrovně  $L_t$  je zároveň vyrovnanou hodnotou časové řady v čase  $t$  ( $L_t = \hat{y}_t$ ). Pro vyrovnání resp. pro predikci řady platí následující rekurentní vztahy:

$$L_t = \alpha * y_t + (1 - \alpha) * (L_{t-1} + T_{t-1}),$$

$$T_t = \beta * (L_t + L_{t-1}) + (1 - \beta) * T_{t-1},$$

$$\hat{y} = L_t,$$

$$\hat{y}_{t+\tau} = L_t + T_t * \tau \text{ pro } \tau > 0.$$

(Hyndman a Athanasopoulos, 2014)

### 2.2.6 Sezónnost v časových řadách

Sezónnost v časové řadě způsobuje pravidelně se opakující výkyvy kolem trendu časové řady, přičemž tyto výkyvy v určité míře zasahují do základní dynamiky sledovaného jevu a

tím komplikují provádění srovnávání vývoje jednotlivých období uvnitř roku. Z tohoto důvodu je třeba sezónní vlivy v časové řadě kvantifikovat a následně provést sezónní očišťování, jehož cílem je vyloučit sezónní složku z analyzované řady.

Jedním ze způsobů kvantifikování sezónní složky je pomocí průměrných sezónních rozdílů. Ty lze vypočítat podle vztahu:

$$\bar{b}_j = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (y_{ij} - T_{ij}), \quad j = 1, 2, \dots, r.$$

Pro jednotlivé období je takto vypočítán průměrný sezónní rozdíl. Ten je vypočten jako aritmetický průměr sezónních rozdílů pro příslušné období. Součet průměrných sezónních rozdílů by měl být roven nule. Pro korekci chyb vzniklých při zaokrouhlování je třeba od vypočtených sezónních rozdílů odečíst hodnotu odchylky vydělenou 1/ počet sezón, čímž se chyby dané zaokrouhlováním vyruší a vznikne sezónní faktor.

Očištění časové řady od sezónních vlivů se provede tak, že se od původní hodnoty časové řady odečtou odpovídající sezónní faktory (Svatošová a Kába, 2008).

Před samotným očištěním časové řady od sezónnosti je ještě vhodné sezónnost statisticky ověřit. To znamená ověřit, zda je sezónnost pro časovou řadu skutečně statisticky významná.

Toto ověření lze provést pomocí F-testu, kdy je testována nulová hypotéza:

$$H_0 = \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_p = 0,$$

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

Dle následujícího vzorce:

$$F = \frac{\frac{S_b}{p-1}}{\frac{S_r}{(p-1)*(k-1)}},$$

kde:

$\beta_p$  ... sezonní faktory v analyzovaném modelu;

$p$  ... délka periody;

$k$  ... počet cyklů k pozorování;

$S_b$  ... celkový součet čtverců;

$S_r$  ... reziduální součet čtverců.

(Klufová, Rost a Klicnarová, 2012)

### **2.2.7 Korelace časových řad**

Korelace časových řad je statistický postup, který umožňuje zkoumání vzájemných vztahů mezi dvěma či větším počtem časových řad. Cílem tohoto postupu je odhalit věcné souvislosti mezi ekonomickými ukazateli a zjistit, zda se pomocí znalostí ukazatele jedné časové řady nedá předpovědět očekávaný vývoj časové řady jiného ukazatele. Postup korelace časových řad je do jisté míry podobný obecné regresní a korelační analýze, ale je zde nutné respektovat určité specifické vlastnosti časových řad.

U dvou korelovaných časových řad je nutné brát v potaz, že oba dva sledované ukazatele se vyvíjí ve stejném časovém období a jsou tedy ovlivněny právě časem. Vývoj dvou zcela nesouvisejících ukazatelů, může díky působení času vykazovat vysokou hodnotu korelace, ačkoliv tyto jevy spolu vůbec logicky nesouvisejí. Tento jev je označován jako zdánlivá (klamná) korelace. Příčinou tohoto problému je výskyt autokorelace, tedy výskyt závislosti mezi jednotlivými hodnotami časové řady.

Pokud chceme zjistit úroveň korelace mezi časovými řadami bez toho, aby výsledky byly ovlivňovány působením autokorelace, je nutné autokorelaci odstranit. Odstranění autokorelace lze docílit odstraněním systematické složky časové řady, to znamená eliminaci trendu a periodicity (sezónní složky) řady. Korelace mezi časovými řadami se měří až po očištění od vlivu trendové a sezónní složky, těsnost závislosti mezi časovými řadami je tedy počítána díky hodnotám náhodné složky (Hindls, Kaňoková a Novák 2000).

## 3 Teoretická východiska

### 3.1 Pěstování kávovníku

Kávovník je stálezelený keř nebo strom subtropického a tropického pásu. Kávovníky se pěstují na plantážích, vyžadují lehkou, výživnou a hlavně kyselou půdu. Kávovník potřebuje teplé a stálé počasí, kdy teplota neklesá pod 15°C, při teplotách kolem 10°C kávovník snadno uhynie. Kávovníky se obecně pěstují spíše ve větších nadmořských výškách v závislosti na druhu. Druh kávovníků také ovlivňuje, do jaké výšky rostlina vyroste. Největší kávovníky dorůstají až do výšky 15 metrů, zatímco jiné narostou pouze do výšky keře. Na plantážích kávovníky obvykle nepřesahují výšky 5 m, protože vyšší stromy by bylo velmi obtížné sklízet. Sklizeň probíhá několikrát do roka v závislosti na poloze plantáží.

Kávovníky kvetou jen pár dní a mají drobné bílé květy. Z květů rostou plody, které nazýváme kávové třešně. Ty kvetou obvykle několikrát do roka (2-3x). Plody zrají zhruba 9-14 měsíců, proto kávovník může mít současně zralé i nezralé plody. Nezralé plody mají zelenou barvu a při zrání se jejich barva postupně mění přes žlutou až do červena. Zralý plod má tmavě červenou barvu. „Kávová třešeň“ má několik ochranných vrstev, pod kterými se skrývají dvě zelená kávová zrna, ze kterých se po upražení vyrábí káva. V případě, že „kávová třešeň“ obsahuje pouze jedno zrno, říká se mu perlové zrno. Při výrobě kávy musí být všechny ochranné vrstvy zrna určitým způsobem odebrány. První ochrannou vrstvou zrnka (endosperm) tvoří zevní slupka (exokarp, epikarp). Druhou ochrannou vrstvou je slizká a lepkavá dužina (mesokarp) a pergamen (endokarp), tvrdá slupka. Poslední vrstvou je stříbřitá blanka označovaná jako integument nebo pleva (Veselá, 2010).

#### 3.1.1 Kávovník arabský

Kávovník arabský neboli Arabika pochází původem z Etiopie z hornaté provincie Kaffa. Jedná se o nejvýznamnější druh kávy, jehož sklizeň představovala až 75 % světové produkce. Dnes se tento poměr trochu vyrovnal ve prospěch Robusty, ale produkce Arabiky stále převažuje. V minulém roce představovala produkce Arabiky kolem 65 % světové produkce kávy. Arabika je považována za kvalitnější odrůdu a proto je také její cena vyšší než u Robusty. Arabika se pěstuje ve vyšších nadmořských výškách okolo

1000-2000 m.n.m. a její sklizeň často ještě probíhá ručně. Arabika také není tak odolná vůči škůdcům a nemocem a proto potřebuje větší péči. Z těchto důvodů je její pěstování nákladnější. „...Káva vyniká svou kyselostí, ovocností, jemnou chutí s větším aroma. Zrno je spíše protáhlé a ploché se zakřivenou rýhou...“ (Veselá, 2010). Arabika má menší procento obsahu kofeinu. Mezi nejznámější odrůdy této kávy jsou *Typica* a *Bourbon*. Arabika se pěstuje především ve státech jižní a střední Ameriky (Veselá, 2010).

### **3.1.2 Kávovník statný**

Kávovník statný, známější pod označením Robusta je považován za méně kvalitní a levnější druh kávy. Podíl Robusty na světové produkci byl dříve kolem 25 %, dnes už je tato odrůda kávy rozšířená více a zabírá kolem 35 % z celkové produkce. Robusta se pěstuje v nižších nadmořských výškách zhruba od 200-600 m.n.m. Robusta je oproti Arabice odolnější vůči škůdcům a nemocem, ale je náchylnější na výkyvy teplot. Robusta vyžaduje teplé klima s teplotami kolem 24-29°C. Přesto je její pěstování daleko levnější než pěstování Arabiky. Robusta oproti Arabice obsahuje až dvojnásobné množství kofeinu, což je také důvod, proč lépe odolává škůdcům a nemocem. První sklizeň probíhá již po 2-3 letech od výsadby a plody zrají oproti Arabice rychleji, což je dáno jiným chemickým složením odrůdy a také nižší nadmořskou výškou ve které se pěstuje. Robusta má výraznou zemitou chuť a používá se především k výrobě instantní kávy nebo do směsí s Arabikou. Robusta se pěstuje především v zemích Asie, nejvýznamnějším pěstitelem Robusty je Vietnam (Veselá, 2010).

## **3.2 Sklizeň a technologie zpracování kávy**

### **3.2.1 Sklizeň kávy**

Období sklizně kávovníku probíhá v závislosti na zeměpisné poloze plantáží. V zemích okolo rovníku probíhá sklizeň prakticky po celý rok s jedním nebo dvěma vrcholy, na sever od rovníku se káva sklízí od září do prosince a v zemích jižně od rovníku obvykle v dubnu a v květnu. Sklizeň začíná dříve na plantážích v nižších nadmořských výškách, protože zde plody zrají mnohem rychleji a poté se sklízí plantáže umístěné výše. Obecně platí, že kávy z nižších nadmořských výšek jsou levnější a méně kvalitní, zatímco kávy z vysoko položených plantáží mají kvalitu vyšší a taky se za ně platí vyšší cena. Je to dáno především tím, že kávové třešně ve vyšších nadmořských výškách zrají déle a mají tak více

času na vstřebání látek, které se podílejí na chuti kávy a jejich cena je vyšší také proto, že se musí plody sklízet ručně. Celá sklizeň trvá přibližně 6-8 týdnů. Mezi 3 nejrozšířenější metody sklizně řadíme ruční sběr, česání a strojový sběr (Veselá, 2010).

### Ruční sběr

Metoda selektivního ručního sběru se používá především u kávy Arabika. Výhodou tohoto způsobu sběru je, že při sklizni se sklídí pouze zralé plody, zatímco nezralé na rostlině zůstávají. Tato metoda je velmi šetrná k samotnému kávovníku, protože při ní nedochází k jeho poškození. Nevýhodou této metody je její finanční a časová náročnost. Průběžné otrhávání plodů z jednoho kávovníku tak může zabrat třeba i 10 dní. Průměrný sběrač dokáže sebrat za den 45-90 kg kávových třešní, což činí 9-18 kg kávových zrn (National Coffee Organization, 2015).



Obrázek 1: Ruční sběr kávy  
(zdroj: Zion Coffee Roasters, 2016a)

### Česání

Česání, anglicky stripping, spočívá v tom, že sběrač vezme do ruky celou větev a strhne veškeré plody do připraveného koše. Při tomto způsobu sklizně se veškerá úroda z kávovníku sklídí během jednoho průchodu plantáží. Tato metoda je časově výhodnější než ruční sběr, ale dochází při ní i ke sběru nezralých plodů, listů a úlomků větví, které se poté musí vytřídit. Poškození rostliny vznikající tímto způsobem také nejsou zanedbatelným faktorem, protože mohou negativně ovlivnit výnosy pro příští sklizeň.

### Strojový sběr

Strojový sběr se používá hlavně na plantážích v nižších nadmořských výškách, kde je rovná půda, která tento způsob sběru umožňuje. Sběr kávy se provádí pomocí speciálního

stroje, kdy vypadá podobně jako kombajn, ale má sběrací radlice po stranách svisle dolů. Tento stroj jezdí přes kávovníky a strhává veškeré plody, listy či úlomky větví. Tato metoda má tedy stejné nevýhody jako metoda česání. Strojový sběr je časově i finančně výhodnější oproti ručnímu sběru, ale dochází při něm k největšímu poškození rostliny (Augustín, 2016).



Obrázek 2: Strojový sběr kávy  
(zdroj: Kuhn, 2010a)

### 3.2.2 Zpracování plodů

Po sklizni „kávových třešní“ musí dojít ihned k dalšímu zpracování, jinak hrozí, že se sklizeň zkazí. Zpracování má tedy velký vliv na chuť kávy a na její výslednou cenu. Zpracování začíná obvykle dnem sklizně. Existují tři základní metody, pomocí nichž se káva zpracovává. Promytá (Wet-Processed, Fully-Washed), suchá (Dry-Processed, Natural) a polopromytá (Pulped-Natural, Semi-Washed). Výběr metody zpracování je silně ovlivněn lokací farmy a také přístupem ke zdrojům vody (Tuček, 2009).

#### Suchá metoda (Dry-Processed, Natural)

Jedná se o nejstarší a nejjednodušší metodu zpracování kávovníkových zrn. Tato tradiční metoda je nejméně finančně náročná a používá se především na plantážích, kde mají nedostatek vodních zdrojů. Při suché metodě se kávové třešně rozloží v tenké vrstvě na připravenou betonovou, cihlovou nebo jinou podlahu a nechají se schnout pod přímým slunečním světlem. Během schnutí dochází k procesu fermentace, kde se cukry z dužiny dostávají do zrnka a dodávají kávě specifické chuti.

Vrstva sušené kávy by neměla přesahovat 15 cm a plody by měli být vystaveny rovnoměrně. Toho se docílí pomocí častého prohrabávání a obracení zrn, které se provádí v pravidelných intervalech. Obracení zrn se provádí buď manuálně, nebo pomocí speciálně upravených nástrojů. Zrnka kávy se nechají schnout přibližně 10-30 dní a poté je možné začít s odebráním vysušené slupky a dužiny pomocí mechanických loupaček. V zemích, kde není dostatečně stabilní klima, se proces schnutí urychluje použitím automatických sušiček. Nakonec se kávová zrna dělí podle velikosti a kvality. Usušená a vyloupaná zrna se nechají měsíc nebo dva odpočívat a poté se obchodují. Suchá metoda se obvykle využívá pro méně kvalitní zrna (Tuček, 2009).



Obrázek 3: Suchá metoda  
(zdroj: Kuhn, 2010b)

#### Promytá metoda (Wet-Processed, Fully-Washed)

Tento způsob zpracování se používá pro kvalitnější zrna, zejména pro Arabiky. Při promyté metodě je „kávová třešeň“ zbavena slupek a dužiny fermentací ve vodě. „Kávové třešně“ se ihned po sklizni promývají dostatečným množstvím vody ve speciálních nádržích, aby se zbavily listů, větviček a jiných nežádoucích kontaminantů. Při tomto promytí se oddělí nezralé plody od zralých, zralé plody jsou těžší a jsou proto blíže dnu nádrže. Ihned po promytí a následné selekci se odstraní vrchní slupka a část dužiny plodu ve speciálním stroji. Dalším krokem postupu je ponoření kávových zrn do velkých fermentačních nádrží, kde dochází k oddělení hladkého slizovitého povlaku pokrývající zrna. Proces fermentace zabere 12-72 hodin v závislosti na okolní teplotě, aktivitě mikroorganismů či tloušťce slizovité vrstvy a množství dužiny. Po skončení fermentace je kávové zrno zbaveno slizovité vrstvy a následuje proces sušení, který probíhá buď ve velkých sušičkách, nebo přímo na slunci. Zrna se suší přibližně 12-15 dní.



Největší nevýhodou promyté metody je její náročnost na vodu. Na jeden kilogram zelených kávových zrn je spotřebováno 120-160 litrů vody, která se musí kvůli možné kontaminaci neustále obměňovat, a proto si zpracování touto metodou nemohou dovolit na všech plantážích. Na modernějších plantážích se v současné době používá recyklace vody, jež umožňuje její opětovné využití při výrobním procesu a značně snižuje náklady na výrobu. Problémem je, že zavedení technologie na recyklaci vody je velmi nákladné a většina pěstitelů si ji nemůže dovolit (Veselá, 2010).



Obrázek 4: Promytá metoda  
(zdroj: Zion Coffee Roasters, 2016b )

#### Polopromytá metoda (Pulped-Natural, Semi-Washed)

Polopromytá metoda v sobě kombinuje dva předešlé způsoby zpracování. Při této metodě jsou „kávové třešně“ tříděny ve vodních nádržích, kde se selektují zralé a nezralé plody. Vytříděné plody jsou poté následně zbavovány vrchní slupky a části dužiny v loupacích strojích. Tímto procesem končí zpracování za přítomnosti vody. V další části této metody se už jenom zrnka v pergamenové blance a s částí dužiny suší. Sušení probíhá na přímém slunci podobně jako u suché metody. Často se zrnka suší na tzv. afrických postelích, což je kus tkaniny natažený na bambusech, který propouští vzduch. Kávová zrnka se musí často prohrabávat a otáčet, aby nedocházelo k plesnivění. Kávová zrna se obracejí několikrát denně, na některých plantážích dokonce každých 15 minut.

Výhoda polo-promyté metody je, že nemá tak vysoké nároky na zdroje vody jako promytá metoda, a je tak finančně dostupnější (Tuček, 2009).



Obrázek 5: Polopromytá metoda  
(zdroj: Starbucks Newsroom, 2015)

### 3.2.3 Loupání a leštění zrn

Po zpracování zrn jednou z uvedených metod se ještě ze zrn musí odstranit pergamenová slupka. Odstranění pergamenové slupky probíhá v loupacích strojích. Odstranění pergamenové slupky u zrn zpracovaných mokrou metodou jde mnohem obtížněji než u kávy zpracované metodou suchou. Po odstranění pergamenové slupky je již zrna možné vytrídít a zabalit do žoků, což jsou jutové nebo sisalové pytle, které obvykle pojmu 60 kg váhy. Kávová zrna se třídí podle kvality, velikosti, tloušťky. Zabalená zrna nechávají jeden až dva měsíce odpočívat a poté jsou připravena k exportu.

Na některých plantážích se zrna před zabalením ještě leští. Leštění má za účel kompletně odstranit stříbrnou blanku a kompletně uhladit povrch zrna. Někteří odběratelé kávy leštění zrn požadují, protože věří, že leštěná zrna jsou kvalitnější. Ostatní odběratelé zase prosazují opačný názor a tvrdí, že příliš silné zušlechtění zrn poškozuje kvalitu kávy (Augustín, 2016).

### 3.2.4 Pražení kávy

Pražení je proces, který obvykle neprobíhá v producentské zemi, ale až v zemi, kde má být káva zkonsumována. To znamená, že pražení kávy neovlivňuje cenu komodity, protože je obchodováno se zelenými nepraženými kávovými zrny. Káva je obchodována před upražením z praktického důvodu a tím je trvanlivost. Zelená kávová zrnka vydrží při správném skladování mnohem déle, než když jsou zrna již upražená. Odborníci na kávu tvrdí, že pro úplně nejlepší chuť má být káva zkonsumována do jednoho roku od jejího vypěstování, ale zároveň dodávají, že zelená káva se dá skladovat až 20 let a stále bude její kvalita zachována. Na druhou stranu již upražená kávová zrna mají úplně nejlepší chuť

pouze pár týdnů od upražení a v nezměněné kvalitě se dají skladovat pouze v rámci několika let, a pokud je káva i namletá, tak se její životnost ještě zkracuje.

Pražení je velmi důležitou fází zpracování kávy, protože rozhoduje o budoucí chuti a kvalitě kávy. Samotné pražení kávy nemůže kvalitu kávy žádným způsobem navýšit, ale při správném provedení by mělo vést k maximálnímu využití potencionálu, který daná káva skýtá. Káva se praží při teplotách kolem 200-250° C po dobu 10-15 minut v závislosti na vlastnostech daných kávových zrn. Při pražení dochází k fyzickým i chemickým změnám zrn. Zrna změní svou barvu, ze zelené na hnědou. Odstín zrn je dán stupněm upražení. Čím tmavší zrna jsou, tím více byla káva pražena. Zrna také ztratí asi 15-20 % ze své hmotnosti protože se z nich odpařuje voda, ale zároveň zvětší svůj objem. Moment, kdy zrna zvětší svůj objem je doprovázen zvukem prasknutí zrna, označovaného jako „first crack“. První prasknutí (first crack) obvykle přichází zhruba po 9-10 minutách pražení. Teprve když zrna začínají praskat, dochází ke kýmžené chemické reakci. (Veselá, 2010).

*„...Objevují se cukry, které postupně karamelizují, a postupně také ustupuje kyselost. Při ideálním pražení ucítíte původní a originální chuť odrůdy kávy...“* (Veselá, 2010).

Kávová zrna se poté praží ještě zhruba 5-6 minut, kdy dojde k druhému prasknutí (second crack), což je signál, že je pražení třeba ukončit, jinak by mohlo dojít k spálení zrna. Doba pražení kávy se v různých zemích liší. Obecně by se dalo říct, že severské země kávu praží jemněji a pražení, ukončují krátce po prvním prasknutí (first crack), zatímco Španěle obvykle nechávají kávu pražit až do druhého prasknutí (second crack).

Po upražení se káva nechává zchladit a tak dva dny se nechává odležet ve speciálních tancích. Po odležení je kávu možné namlít nebo případně rovnou zabalit do vzduchově neprodyšných pytlů či plechovek a pustit ji k volnému prodeji (Veselá, 2010).

### **3.3 Světová produkce kávy**

Káva se pěstuje přibližně v 70 zemích světa, přičemž více než 60 % světové produkce pochází od čtyř největších producentů - Brazílie, Vietnamu, Kolumbie a Indonésie. Vzhledem k tomu, že se káva nepěstuje pouze na jednom území a období sklizně se pro jednotlivé státy liší, nepočítá se úroveň produkce dle ICO podle kalendářního roku, nýbrž

podle období, které se nazývá produkční rok (crop year). Toto období trvá 12 po sobě jdoucích měsíců a začíná buď v dubnu, v červenci anebo v říjnu, podle geografické polohy producenta. Například pro Brazílii začíná crop year v dubnu a končí posledním dnem března, zatímco pro Vietnam a většinu dalších větších producentů začíná až v říjnu a končí v září. Období sklizně se navíc může o jeden až dva měsíce posunout kvůli vlivům počasí a tak je počítání celosvětové produkce poměrně náročné a jednotlivé hodnoty úrovně produkce se mohou lišit v závislosti na době, kdy byla produkce počítána a také v závislosti na tom, do jakého produkčního roku se započítá množství zpožděné produkce (International Trade Centre, 2011).

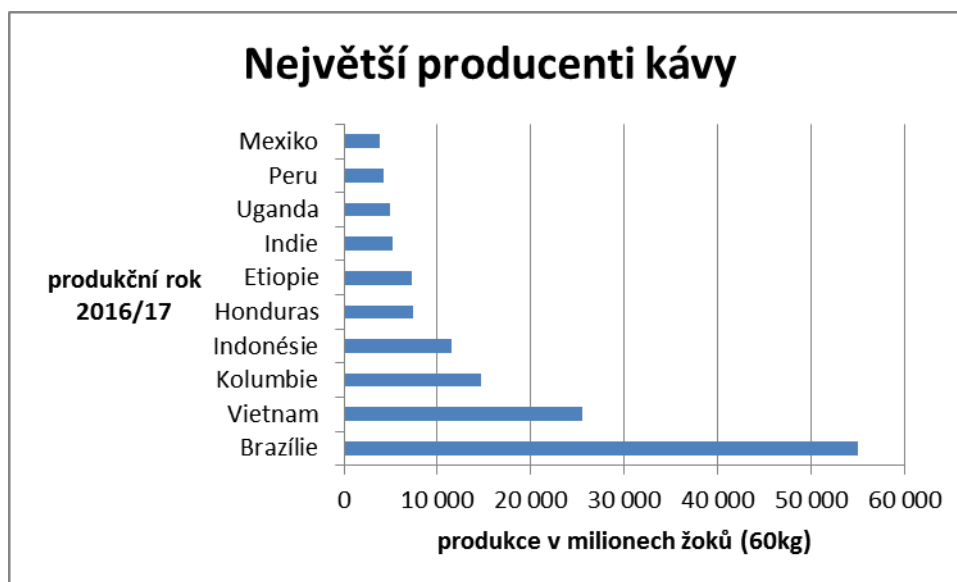
Světová produkce kávy má ve větším časovém měřítku jasně rostoucí charakter. Za posledních 25 let se produkce kávy zvýšila více než o polovinu. V produkčním roce 1990/1991 byla světová produkce rovna 93,1 milionů 60kg žoků, zatímco v produkčním roce 2016/2017 se světová produkce vyšplhala až na rekordních 157,69 milionů 60kg žoků. Nicméně tento dlouhodobý trend růstu není konzistentní a mezi jednotlivými roky jsou i období, kdy množství produkce klesá, což je dáno především klimatickými podmínkami. Druhé největší množství úrody se sklídilo v produkčním roce 2013/14, kdy množství produkce dosáhlo na 152,1 milionů 60kg žoků (International Coffee Organization, 2018). Vývoj celosvětové produkce kávy znázorňuje graf 1.



Graf 1: Světová produkce kávy  
(zdroj: ICO, vlastní zpracování)

Celkově se pěstuje více kávovníku arabského nežli kávovníku statného. Z celkového množství produkce se ještě před 10 lety připisovali zhruba tři čtvrtiny Arabice a čtvrtina Robustě. V posledních letech se tento poměr vyrovnává a roste tak význam Robusty. V minulém produkčním roce se celkový objem produkce skládal z 65 % z plodů Arabiky a 35 % připadalo na plody Robusty. Největším pěstitelem Arabiky je Brazílie, ta kromě Arabiky pěstuje i Robustu. Největším pěstitelem Robusty je Vietnam, Robusta ve Vietnamu zabírá 95 % z celkové plochy plantáží (FAO, 2015).

Světový primát v objemech produkce drží dlouhodobě Brazílie, která je v tomto ohledu jednoznačně suverénní. Za produkční rok 2016/17 vypěstovala tisíc 55 milionů 60kg žoků. Druhou největší produkci má Vietnam, který si tuto pozici vybudoval zejména v 90. letech minulého století, kdy do kávového průmyslu vynaložil velké investice. V produkčním roce 1990/1991 Vietnam nepatřil ani do elitní desítky producentů a o deset let později se vyhoupl až na druhé místo, kde se stabilně drží. Minulý produkční rok se ve Vietnamu vypěstovalo 25,5 milionů 60kg žoků. Na třetím místě se umístila Kolumbie s produkcí 14,6 milionů 60kg žoků, což je největší úroda Kolumbie od produkčního roku 1992/1993. Na čtvrté příčce je Indonésie s 11,5 miliony 60kg žoků a pátý se umístil Honduras se 7,4 miliony 60kg žoky (viz. Graf 2). (International Coffee Organization, 2018)



Graf 2: Světová produkce kávy dle země původu

(zdroj: ICO, vlastní zpracování)

Co se týče rozlohy plantáží, podle údajů organizace FAO z roku 2014 jsou největší plantáže v Brazílii, kde zabírají plochu 2 085 522 ha. Druhé rozlohou největší plantáže

mají v Indonésii. Zde se plantáže rozprostírají na 1 240 900 ha. Třetí největší plantáže mají v Kolumbii a na čtvrtém místě v rozloze plantáží je překvapivě Mexiko. V Mexiku se káva pěstuje na 700 117 ha, ale její výnosy jsou tak malé, že Mexiko ani nepatří mezi deset největších producentů. Až na pátém místě v rozloze plantáží je druhý největší producent Vietnam. Zde se pěstuje pouze na 584 600 ha půdy, ale díky speciálnímu zavlažování a množství používaných chemických hnojiv tu mají kávovníky největší hektarový výnos. Vysoký hektarový výnos ve Vietnamu je také způsoben faktem, že se zde pěstuje výhradně Robusta, která má obecně vyšší hektarový výnos než Arabika. Hektarový výnos ve Vietnamu činí 24 991 hg/ha, v druhé Brazílii 14 215 hg/ha a na třetím místě s hektarovým výnosem 8 464 hg/ha je Kolumbie (FAO, 2015).

Podle odhadů ICO dosáhne produkce v následujícím produkčním roku úrovně 158,93 milionu žoků, což představuje mírný nárůst oproti minulému roku. Odhadované množství produkce Arabiky klesne, zatímco produkce robusty se zvýší, odhadovaný poměr produkce by měl být 62,2 % produkce Arabiky oproti 37,8 % produkce Robusty. Dle odhadů by měla úroveň produkce oproti minulému roku vzrůst téměř ve všech oblastech pěstování s výjimkou jižní Ameriky. Předpokládaný pokles produkce v této oblasti je dán předpokládaným poklesem produkce v Brazílii, kde by se mělo dle odhadu vypěstovat 51,5 milionu žoků, zatímco v minulém roce to bylo 55 milionů žoků. Největší relativní nárůst produkce oproti minulému produkčnímu roku se dá předpokládat v oblasti střední Ameriky (nárůst o 7,1 %), především díky rekordní úrovni produkce v Hondurasu a produkci v Mexiku. Předpokládá se i vyšší růst produkce v oblasti Asie a Oceánie (asi o 5,9 %) a to především díky očekávané úrodě ve Vietnamu, která by měla dosáhnout nárůstu o 11,6 %, což představuje sklizeň o 28,5 milionu žoků (International Coffee Organization, 2018).

### **3.4 Světový trh s kávou**

#### **3.4.1 Export**

Z dlouhodobého hlediska objemy exportu kávy rostou. To, že rostou objemy exportu, je podmíněno tím, že z dlouhodobého hlediska roste množství produkce a káva se konzumuje ve velkém měřítku v zemích, kde se nepěstuje. Od roku 1990 vzrostlo množství exportované kávy téměř o 40 % a není důvod předpokládat, že by se mělo exportované množství v budoucnu snižovat z jiného důvodu než z nedostatku produkce. Káva je mimo hlavní pěstitelské státy pěstována také v řadě rozvojových zemí a ty jsou na penězích

z exportu ekonomicky závislé. Vývoz kávy je pro ně velmi významnou složkou příjmů z exportu. Například Burundi získává z vývozu kávy až 60 % příjmů z exportů, Honduras 25 % a Nikaragua téměř 20 %. Nedá se tedy předpokládat, že by se státy závislé na exportu kávy rozhodli v nejbližších letech svůj export omezit (Fairtrade Foundation, 2018b).

Nicméně množství exportu je z dlouhodobého hlediska také silně ovlivněno poptávkou po kávě v producentských zemích a ta se může postupem času změnit. Je tedy možné, že státy s větší ekonomickou stabilitou mohou v budoucnu množství svých exportů zmenšit. Například 6. největší producent kávy Etiopie spotřebovává až kolem 50 % své produkce a proto je v celkovém pořadí exportérských zemí až na 9. místě. Pokud by se například podobně změnil preference spotřebitelů ve Vietnamu, který téměř veškerou svou produkci exportuje, stál by kávový průmysl před velmi těžkou zkouškou.

Pokud mezi jednotlivými roky dojde k mírnému poklesu celkového exportu, trhu automaticky nemusí hrozit nedostatečná nabídka kávy a zvyšování cen, protože existují rezervní zásoby kávy. Rezervní zásoby kávy si vytváří každé větší přístavní město, jež s kávou obchoduje. Káva se tam skladuje ve velkých skladech a při správném zacházení vydrží neporušená i několik let. Právě díky zásobám kávy a následnému re-exportu dokonce může stoupat import, i přes skutečnost, že export mírně klesl.

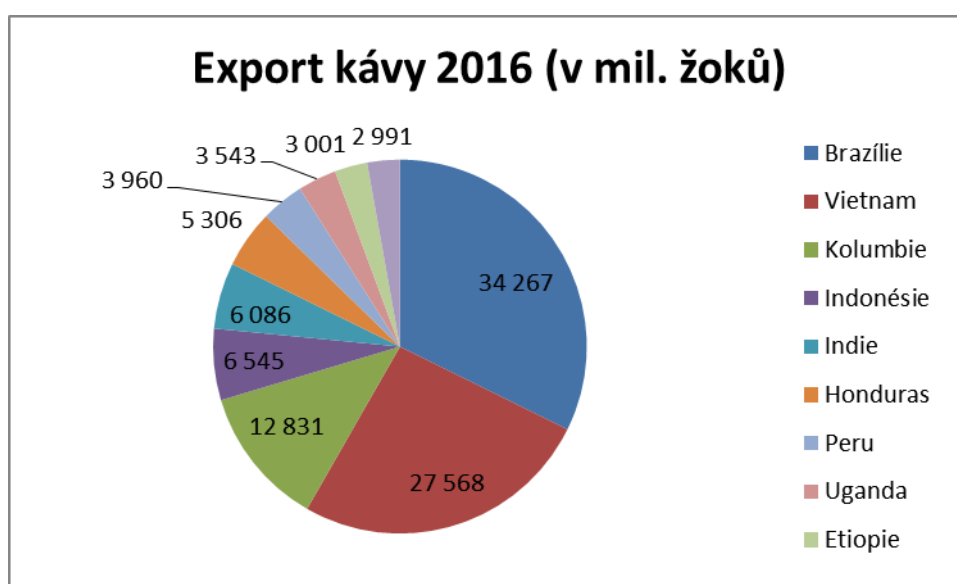
Pro lepší srovnatelnost s importem, který je monitorován pouze za období kalendářního roku, uvádím zde hodnoty exportu také pro kalendářní rok. Celkové množství exportu kávy v kalendářním roce 2016 dosáhlo hodnoty 119,6 milionu žoků, což představuje značný nárůst oproti roku 2015, kdy bylo vyvezeno 114,5 milionu žoků. Nejvíce se o tento nárůst zasloužil Vietnam, který zvýšil svůj export o 6,9 milionu žoků (International Coffee Organization, 2018). Vývoj exportu kávy za posledních 7 let ukazuje graf 3.



Graf 3: Export kávy (2010-2016)

(zdroj: ICO, vlastní zpracování)

Mezi největší čtyři exportéry v současnosti řadíme Brazílii, Vietnam, Kolumbii a Honduras přesně v tomto pořadí. Státy s největším exportem kávy zobrazuje graf 4.



Graf 4: Export kávy 2016

(zdroj: ICO, vlastní zpracování)

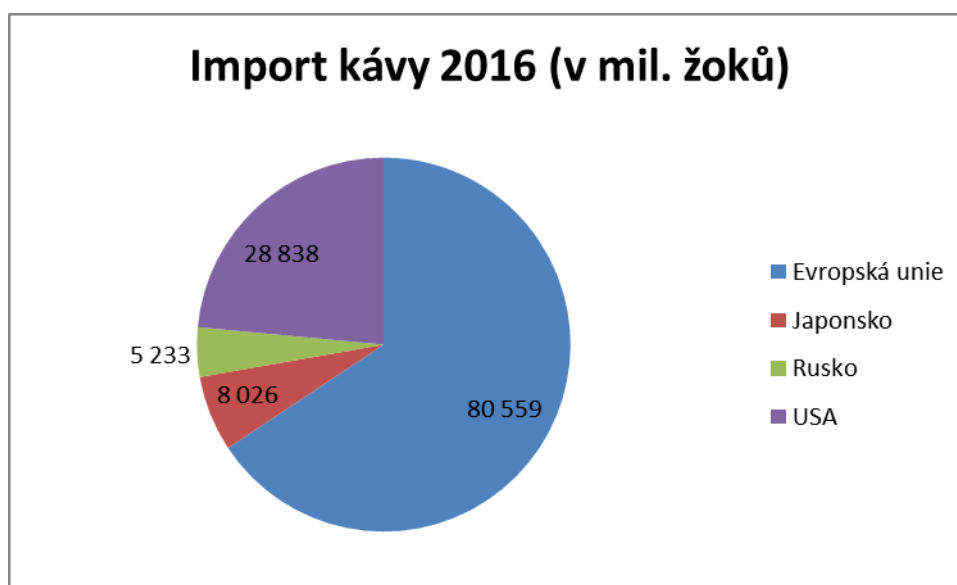
### 3.4.2 Import

Množství importu za posledních 20 let každým rokem mírně stoupá. Výjimku tvoří pouze rok 2009, kdy množství importu kleslo, což bylo způsobeno celosvětovou hospodářskou



krizí. Skutečnost, že v určitých letech klesl export a stoupl import, je způsobeno hodnotami re-exportu a také tím, že členské státy ICO představují 98 % světové produkce kávy a pouze 83 % celosvětové spotřeby. Do Evropské unie je nejčastěji dovážena káva z Brazílie asi 34 % z celkového množství importu, dále pak z Vietnamu 22 %, z Kolumbie 7 %, z Hondurasu 6 % a z Indonésie 5 % z celkového množství importu. Do USA je káva importována převážně z Brazílie, přibližně 27 % z celkových importů, dále pak z Kolumbie 20 % a z Vietnamu 16 % (European Coffee Federation, 2017).

Největší množství kávy putuje pravidelně do Evropské unie, Spojených států, Japonska a Ruska. Za rok 2016 bylo importováno 126,7 milionu žoků, což přesahuje hodnoty exportu pro tento rok, přičemž přes 60 % z celkového množství importu putovalo do EU. Největším dovozcem z řad Evropské unie je jednoznačně Německo, dalšími významnými importéry z EU jsou Itálie, Francie, Belgie, Španělsko. Pokud bychom Evropskou unii nepočítali jako jeden hospodářský celek, tak jsou největším importérem kávy Spojené státy americké, na druhém místě je Německo a za ním je Japonsko a Rusko (International Coffee Organization, 2018). Nejvýznamnější importéry kávy zobrazuje graf 5.



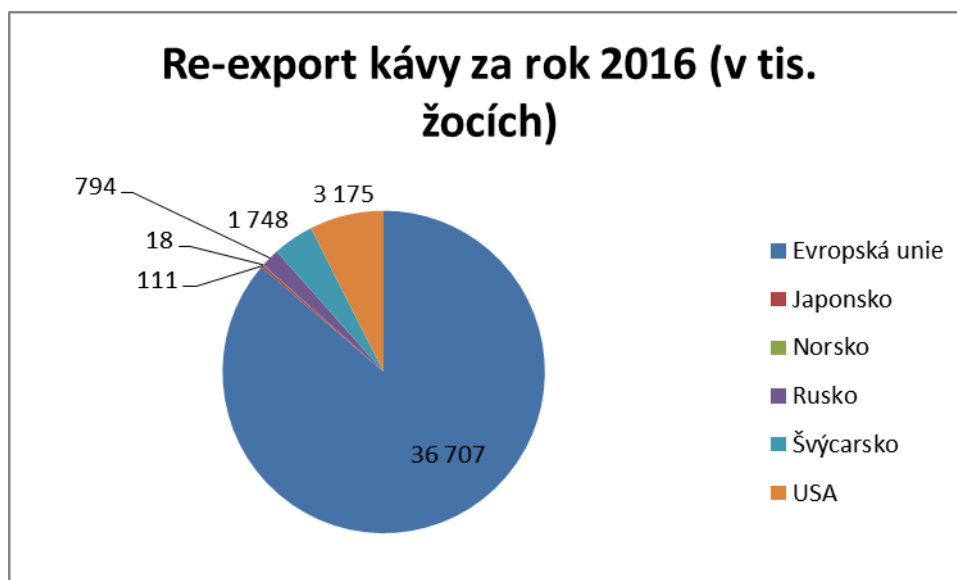
Graf 5: Import kávy 2016  
(zdroj: ICO, vlastní zpracování)

### 3.4.3 Re-export

Hodnoty re-exportu jsou z logického hlediska podmíněny hodnotami importů a ty od roku 2000 do 2016 stoupaly. Jediná výjimka byl zmiňovaný rok 2009, kde hodnoty klesly kvůli

celosvětové finanční krizi. Hodnoty re-exportu tedy tento vývoj kopírovaly, každým rokem s výjimkou roku 2009 kdy množství reexportu rostlo. Jednoznačně největším re-exportérem jsou státy Evropské unie. Za rok 2016 bylo z celkového množství 42,5 milionů žoků re-exportováno státy Evropské unie 36,7 milionů žoků, což představuje asi 86 % celkových světových re-exportů. Pro rok 2016 bohužel nejsou dostupné hodnoty pro jednotlivé státy EU. Pokud bychom ale vycházeli z poměrů re-exportu v roce 2013, tak kolem 39 % z celkových re-exportů z EU pochází z Německa, skoro 14 % z Belgie a 10 % z Itálie. Mezi významné německé značky kávy patří například Tchibo, Dallmayr nebo Jacobs. Z Itálie se často vyváží káva pod značkami jako Lavazza, Zanetti nebo Illy. Belgie nemá žádnou významnější značku kávy, ale své pražírny mají v zemi různé korporace, které vyrábí i kávu. Například společnost Sara Lee má v Belgii pražírny a pod ní spadá značka Douwe Egberts. Dalšími významnými re-exportéry z EU jsou Nizozemsko, Polsko a Španělsko (International Coffee Organization, 2018).

Celkově druhým největším světovým re-exportérem jsou Spojené státy americké. Jejich re-export činí 3,1 milionu žoků, třetí je Švýcarsko se 1,7 miliony re-exportovaných žoků. V Americe je celá řada nadnárodních korporací, které se zabývají zpracováním kávy nebo vlastní významné evropské značky kávy, ale světově nejvýznamnější společností, jež má původ v USA je jednoznačně kávový řetězec Starbucks Coffee. Ve Švýcarsku je jednoznačně nejvýznamnější společnost Nestlé, pod ní spadají značky kávy jako je Nescafé a Nespresso. Největší re-exportéry kávy zobrazuje graf 6.



Graf 6: Re-export 2016

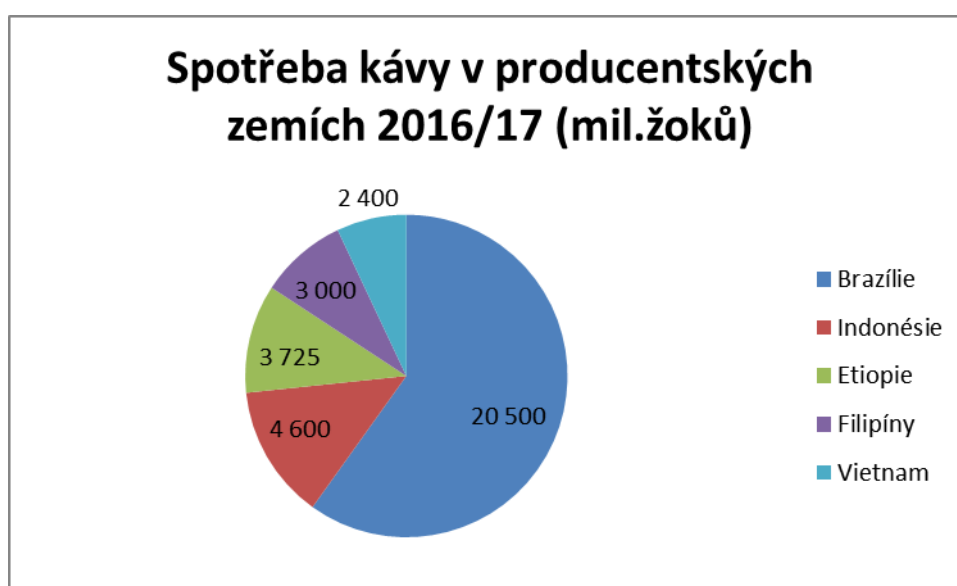
(zdroj: ICO, vlastní zpracování)

### 3.5 Spotřeba kávy

Světová spotřeba kávy v kalendářním roce 2016 zaznamenala svou historicky nejvyšší úroveň. Bylo spotřebováno rekordních 158,9 milionu žoků a spotřeba kávy tak zaznamenala průměrný meziroční růst o 1 %. Za nárůst spotřeby mohou jak světoví producenti, tak kávoví importéři. Největší meziroční nárůst spotřeby za poslední rok byl zaznamenán na území Asie a Oceánie, kdy spotřeba stoupla v průměru o 2,5 % a na území Severní Ameriky, kde spotřeba stoupla o 0,9 %. Za poslední 4 roky spotřeba kávy neustále stoupá a třikrát byl v tomto období zaznamenán deficit, kdy spotřeba kávy převýšila její produkci. Největší deficit byl zaznamenán v roce 2015, kdy spotřeba převýšila produkci o 3,6 milionu žoků. Nicméně i přes tyto deficity zůstává trh dostatečně zásoben díky tvorbě rezervních zásob, které se skladují jak v producentických zemích, tak v přístavech importérů. Na konci roku 2016 byly zásoby kávy importérů vyčísleny na 23,5 mil. žoků, zatímco zásoby kávy producentických států na začátku produkčního roku 2016/17 dosáhly úrovně 16,1 milionu žoků. Monitorování celkové spotřeby kávy je poměrně obtížné, protože spotřeba v producentických státech je sledována v rámci produkčních roků, zatímco spotřeba importérů je počítána za kalendářní rok. Konstrukce světové spotřeby kávy je tak často založena na odhadech a její úroveň nemusí přesně odpovídat skutečnosti.

Nejvyšší spotřebu kávy má z producentických zemí jednoznačně Brazílie, ta spotřebovala za produkční rok 2016/17 20,5 milionu žoků. S podstatně nižší spotřebou je na druhém

místě Indonésie, kde se spotřebuje 4,6 milionů žoků. Třetí je nejvýznamnější africký producent Etiopie s 3,7 miliony žoků. Čtvrtou příčku zaujímají překvapivě Filipíny, které sice samy vyprodukují pouze 215 tisíc žoků kávy, ale jejich spotřeba dosahuje 3 miliony žoků. Káva má na Filipínách silnou tradici a před 200 lety patřily Filipíny mezi čtyři největší producenty a proto je zde po kávě stále silná poptávka. Na pátém místě se umístil druhý největší producent Vietnam. Vzhledem k produkčním možnostem Vietnamu je spotřeba kávy velmi nízká. Je to dáno tím, že Vietnam patří také mezi čtyři největší producenty čaje a pití čaje má zde silnější tradici (International Coffee Organization, 2018). Spotřebu kávy v producentických zemích shrnuje graf 7.

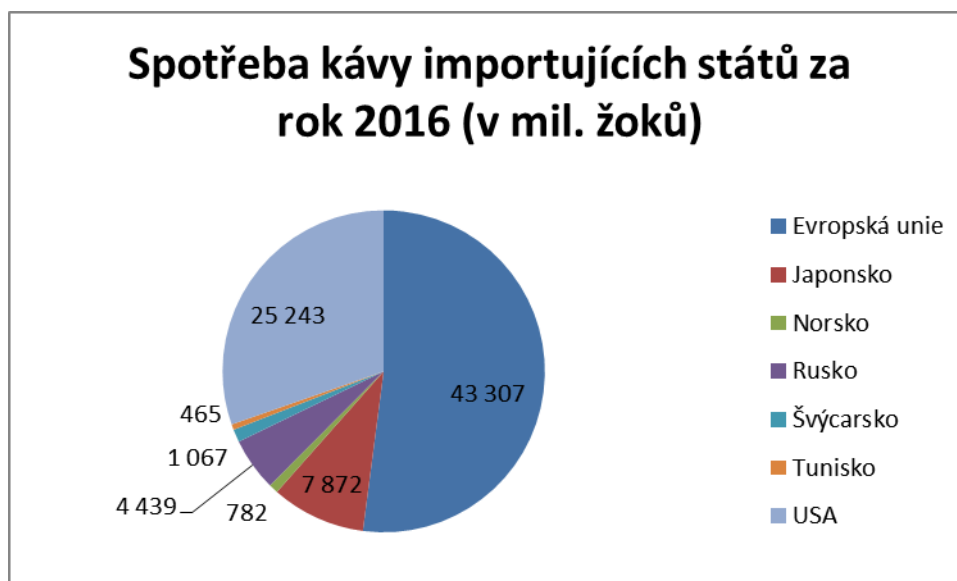


Graf 7: Spotřeba kávy v producentických zemích  
(zdroj: ICO, vlastní zpracování)

V rámci zemí, kde se káva nepěstuje, jsou dostupné pouze údaje za kalendářní roky, takže zde nelze provést přímé srovnání spotřeby mezi producenty a importéry. Nicméně z importujících zemí, je největší spotřeba kávy v Evropské unii, pokud ji počítáme jako jeden celek. Za rok 2016 bylo spotřebováno státy EU 43,3 milionu žoků. Spotřeba jednotlivých států uvnitř EU není pro rok 2016 známá, pokud bychom ovšem vycházeli z dat za rok 2013, tak největší spotřebu v rámci EU mělo Německo, Francie, Itálie a Španělsko. Tyto čtyři státy měly nadpoloviční podíl na spotřebě celé EU, podíl samotného Německa představoval dokonce více než jednu pětinu spotřeby celé EU.

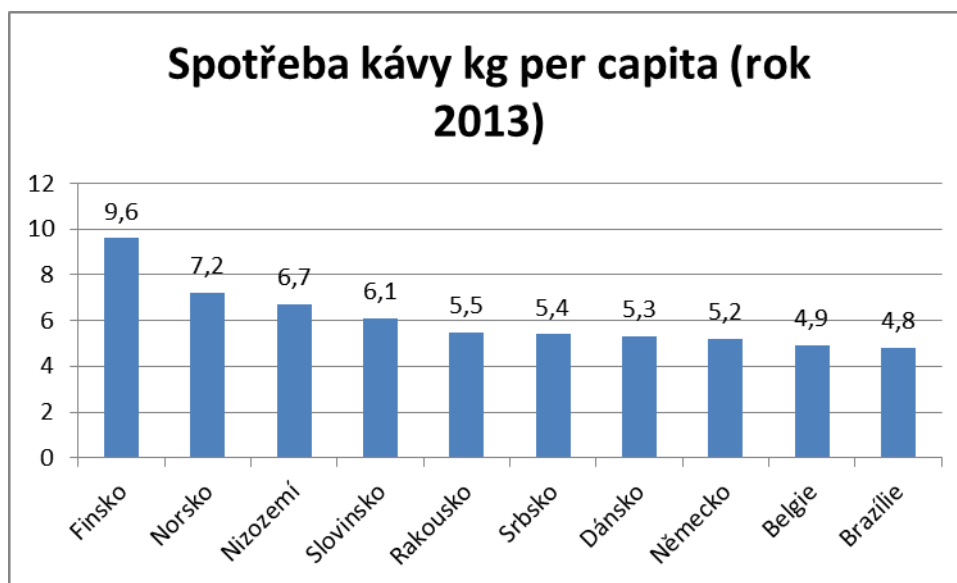
Druhá největší spotřeba je ve Spojených státech amerických, kde se spotřebovalo 25,2 milionu žoků. Pokud bychom nepočítali EU jako jeden celek, jednalo by se o největší

spotřebu kávy na světě. Třetí největší spotřebu kávy má Japonsko a čtvrté je Rusko. Spotřebu kávy v importujících státech znázorňuje graf 8.



Graf 8: Spotřeba kávy v importérských státech  
(zdroj: ICO, vlastní zpracování)

V roce 2013 provedla společnost Euromonitor průzkum mapující průměrnou spotřebu kávy na osobu za jeden rok. Výsledky tohoto průzkumu byli vcelku překvapivé, viz graf 9. Z největších producentů kávy se nejvýše umístila Brazílie a to až na 10. místě se spotřebou 4,8 kg na osobu za rok. V průzkumu byly zahrnuty státy EU jednotlivě a osm míst z elitní desítky patří právě státům z EU. Například USA se v tomto žebříčku umístily až na 22. místě se spotřebou 3,1 kg na osobu za rok. První místo v tomto průzkumu patřilo Finsku se spotřebou 9,6 kg na osobu za rok. Druhé místo patřilo Norsku se spotřebou 7,2 kg na osobu za rok a třetí se umístilo Nizozemsko se 6,7 kg na osobu za rok (Caffeininformer, 2017).



Graf 9: Spotřeba kávy per capita

(zdroj: vlastní zpracování podle Caffeininformer, 2017)

Podle údajů ICO za rok 2015 Finsko již překonalo hranici 10 kg na osobu, spotřeba kávy se zde vyšplhala až na 12,2 kg na osobu za rok. V Norsku spotřeba stoupla na 8,68 kg/osobu za rok. V Nizozemsku spotřeba za rok 2015 dle ICO klesla. Spotřebovává se zde 5,3 kg/osobu za rok. Vysoká úroveň spotřeby ve Finsku a Norsku je nejspíše ovlivněna vysokou životní úrovní a relativně malým počtem obyvatel, vzhledem k rozloze států. Svou roli zde může hrát i drsné severské klima.

### 3.6 Distribuční řetězce

Kávový průmysl zaměstnává kolem 125 milionů lidí na světě, přičemž samotným pěstováním kávy se zabývá asi 25 milionů lidí a dalších 100 milionů lidí kávu nějakým způsobem zpracovává či s kávou obchoduje. Zhruba 70 % světové produkce kávy je vypěstováno malopěstiteli na plantážích, jež svou rozlohou obvykle nepřesahují 5 hektarů (International Coffee Organization, 2011a). Jiné zdroje dokonce udávají, že na malých plantážích je vypěstováno až 80 % světové produkce (Fairtrade Foundation, 2018a). Poměr mezi malopěstiteli a velkopěstiteli se v jednotlivých producentních zemích liší, ale ve většině zemí pochází produkce spíše od menších pěstitelů. Například ve Vietnamu je přes 90 % produkce vypěstováno na malých plantážích, taktéž v Indonésii a v Mexiku, v Brazílii 75 %, a v zemích Afriky také 90 % produkce pochází od malopěstitelů.

Ať už je platný jakýkoliv poměr mezi produkcí vypěstovanou na menších či na větších farmách, je zcela zřejmé, že malopěstitelé velkopěstitele svou produkcí jasně převyšují. Tím, že je většina kávy vypěstována malými pěstiteli, je významně ovlivněn distribuční řetězec a způsob, jakým je káva obchodována, což se také promítá do její ceny. Než se káva dostane do stavu, kdy je obchodovatelná, projde nejedním článkem distribučního řetězce a to je zatím stále v zemi svého původu. Drobní pěstitelé nemají tak velké finanční a technické zázemí a proto musí spolupracovat s někým, kdo dané zázemí má, i když je to na úkor jejich zisků. V případě kávového průmyslu platí pravidlo, že čím menší je samotný pěstitel, tím větší a složitější je produkční a distribuční řetězec a tím menší cena je placena samotnému pěstiteli (Chládková, Chmelař a Malířová, 2008).

### **3.6.1 Konvenční obchod**

Menší pěstitelé kávy v mnoha případech nemají možnost provést primární zpracování kávových třešní ve vlastních podmínkách nebo nemají dostatečné zázemí pro skladování či transport již zpracovaných kávových zrněk. Pokud tyto možnosti nemají, musí svou úrodu co nejrychleji prodat, aby nedošlo k jejímu znehodnocení.

Zemědělci bez možností svou úrodu zpracovat prodávají kávové třešně v lepším případě přímo zemědělskému družstvu či plantáži se sušárnou či loupárnou, kde se kávové třešně dále zpracují. Zemědělská družstva a zpracovatelské továrny zaplatí pěstitelům nízkou leč férovou cenu. V horším případě pěstitelé nezpracovanou kávu prodají překupníkům, kteří disponují skladovacími prostory nebo nákladními auty a mají možnost kávu přepravit. Překupníci využijí své lepší vyjednávací pozice a pokusí se dát pěstitelům co nejnižší možnou cenu. Vzhledem k tomu, že pěstitelé nemají jinou možnost odbytu, musí pěstitelé prodávat svou úrodu pod cenou, čímž ohrožují svou vlastní ekonomickou stabilitu. V Latinské Americe jsou překupníci, jež využívají nevýhodné vyjednávací pozice pěstitelů označování jako kojoti (Chládková, Chmelař a Malířová, 2008).

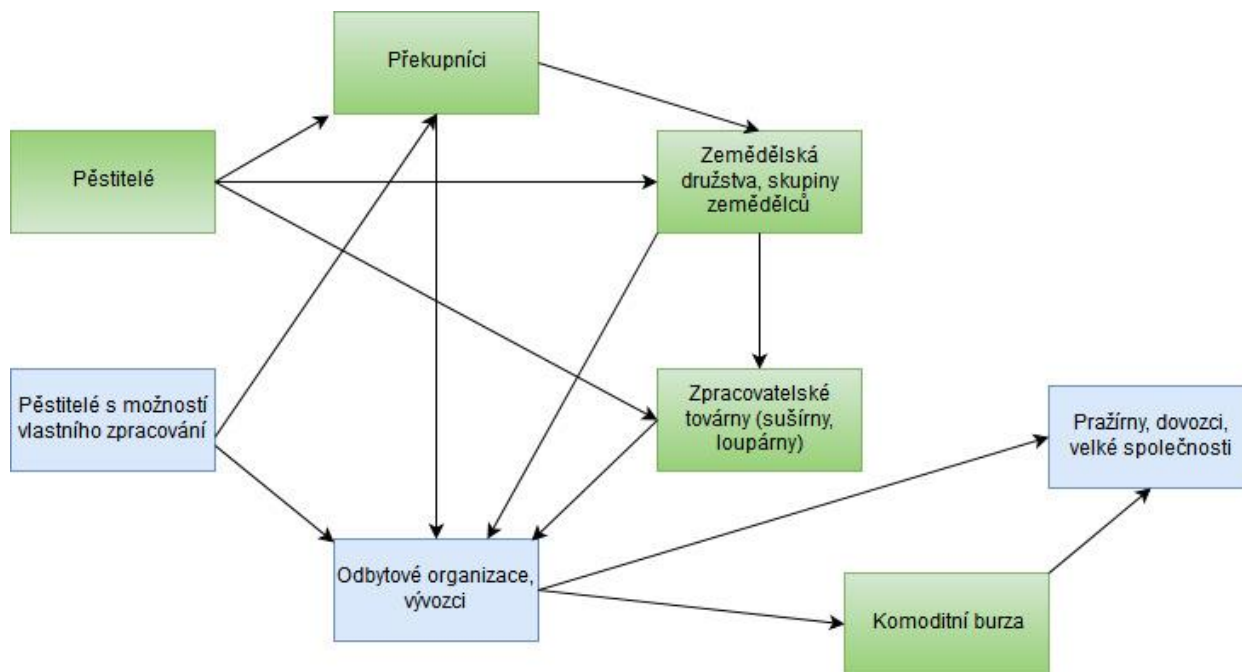
Pěstitelé kávy, kteří mohou svou úrodu zpracovat, ale nemají ji, kde skladovat, stíhá podobný osud. Nesprávné skladování kávy vede k ztrátě její kvality a může vést k budoucí zdravotní závadnosti kávy vinou plísní či jiných nemocí, a proto pěstitelé musí svou úrodu, co nejrychleji prodat. Pokud pěstitelé nemají možnost prodat svou úrodu odbytové organizaci nebo vývozci, mající možnosti kávu skladovat či vyvézt, opět musí prodávat přes překupníka, který se pokusí co nejvíce srazit cenu. Pěstitelé nemohou

riskovat znehodnocení své úrody a prodávají tak kávu zase pod adekvátní cenou. (Chládková, Chmelař a Malířová, 2008).

Primárně zpracovaná zelená káva ať už od překupníka či zpracovatelské továrny, je obvykle prodávána odbytové organizaci nebo vývozci kávy. Až vývozci nebo odbytové organizace zajišťují vývoz kávy ze země původu. Vývozci kávy prodávají komoditu do zemí jejich spotřeby. Vývozci kávu prodávají konkrétním pražírám, dovozcům nebo velkým společnostem, které kávu následně zpracovávají. Obchod s kávou mezi vývozcem a zpracovatelem popřípadě vývozcem a dovozcem, může probíhat buď přímo, nebo prostřednictvím komoditní burzy. Komoditní burzy významně ovlivní cenu komodity v obou případech. Cena, za kterou je káva obchodovaná se totiž odvíjí od aktuální ceny kávy na komoditní burze. Nezáleží tedy na tom, zda káva putuje z producentské země do pražírny přímo nebo přes komoditní burzu, cena se stejně bude odvíjet od aktuální ceny na burze. „...*Přímo na burzách je zobchodováno 20 % kávy světového trhu, dalších 75 % je uzavřeno mimo burzu, ale podle cen stanovených burzou...*“ (Chládková, Chmelař a Malířová, 2008).

Složitost a značnou nepřehlednost distribučního řetězce konvenčního obchodu zobrazuje graf 10.





Graf 10: Distribuční řetězec konvenčního obchodu

(zdroj: vlastní zpracování podle Chládková, Chmelař a Malířová, 2008).

Graf 10 ukazuje možné varianty distribučního řetězce komoditní kávy, délka distribučního řetězce je závislá především na umístění plantáží a finančních a technických možnostech jednotlivých pěstitelů. Jestliže pěstitel má možnost kávu sám zpracovat i skladovat, je distribuční řetězec poměrně jednoduchý, viz bledě modré obdélníky grafu 10. Bohužel většina farmářů tyto možnosti nemá a distribuční řetězec je o to delší. Pokud při obchodu s kávou dochází k zapojení většiny v grafu uvedených článků distribučního řetězce a o ceně se rozhoduje až na burze, hovoříme o takzvaném konvenčním obchodu s kávou. Konvenční způsob obchodu je označován jako netransparentní zastaralý model, který není příliš spravedlivý k samotným pěstitelům, protože pěstitelé obdrží jen malou část výsledné ceny kávy. Alternativy k tomuto způsobu obchodu, jež mají řešit jeho nedostatky, jsou fair trade a direct trade.

### 3.6.1.1 Komoditní burza

Komoditní burza je místo, kde se obchoduje s komoditami podle předem stanovených pravidel a komodity musí splňovat určené kvalitativní požadavky. Komoditní burza zprostředkovává obchod mezi nabízejícím a poptávajícím. To znamená, že vývozcům kávy zajišťuje odbyt a pražírnam nebo jiným společnostem obstarává kávu. Na burzách obchod

realizují burzovní makléři, ti zprostředkovávají obchod mezi nabízejícím a poptávajícím a berou si za to provizi. Na burzách se s kávou obchoduje prostřednictvím termínovaných kontraktů (futures contracts). Termínované kontrakty jsou smlouvy o prodeji kávy v budoucnu za určitou cenu, která je předem dohodnutá. Nakupující se tedy v podstatě dohodne s prodávajícím za přítomnosti makléře na tom, že mu bude k určitému datu prodáno dohodnuté množství kávy za dohodnutou cenu. Často jsou tak uzavírány smlouvy o prodeji kávy, jež nebyla ani vypěstovaná. Pro obě strany je to výhodné, prodávající si tímto způsobem zajišťují odbyt a pro nakupujícího je to způsob, jak se vyhnout náhlým výkyvům cen. Nicméně i tento způsob obchodování má svá rizika. Pokud například cena kávy stoupne v důsledku špatné úrody, může se stát, že prodávající trápí, protože kávu prodá za cenu nižší než je cena aktuální. Obdobně může trápit kupující, pokud cena kávy po uzavření kontraktu klesne a kupující v podstatě nakupuje dražší kávu. Proti výkyvům cen se obě strany pojišťují smlouvami vyrovnávající rozdíly z cen termínovaných kontraktů a cen kávy ve skutečném světě. Tyto operace se označují jako hedging. „...*Účastníci obchodu se snaží pojistiti před ztrátou plynoucí z fluktuace cen vyrovnáním budoucího nákupu či prodeje protichůdnou smlouvou týkající se skutečné kávy v reálném světě. Změny ceny kávy se tedy vyruší navzájem a obchodník je chráněn...*“ (Chládková, Chmelař a Malířová, 2008).

Obchodů na komoditní burze se kromě skutečných zájemců o nákup či prodej kávy zúčastňuje velký počet spekulantů. Spekulativní obchodníci nemají žádný zájem o nákup či dodání skutečné kávy, ale snaží se za pomoci vhodných nákupů a prodejů využít cenových rozdílů mezi termínovaným kontraktem a aktuální cenou. Spekulant tak může například nakoupit kávu za určitou cenu a doufat, že mezitím cena kávy vzroste a on jí později se ziskem prodá. Nebo se například může zavázat, že prodá kávu, kterou nevlastní a doufat, že ceny klesnou, aby vzápětí mohl požadovanou kávu nakoupit levněji a následně prodat za dohodnutou cenu.

Díky nástupu informačních technologií a snadnému přístupu k informacím došlo za poslední desetiletí k významnému nárůstu spekulací na trhu s kávou. „...*Odhaduje se, že než se káva dostane z plantáže ke spotřebiteli, projde asi 150 změnami majitelů...*“ (Chládková, Chmelař a Malířová, 2008). Část z těchto směn se odehraje ještě dříve, než je káva vůbec vypěstována. Většina obchodů s kávou tedy proběhne pouze na „papíře“. „...*Papírové smlouvy tvoří zhruba 90 % obchodu s kávou, zatímco prodej „skutečné“ kávy*

*pouhých 10 %...*“ (Chládková, Chmelař a Malířová, 2008). Ačkoliv většina obchodů s kávou probíhá pouze na „papíře“, vliv těchto transakcí se promítá do ceny kávy. Zjednodušeně by se dalo říci, že podle spekulantů očekávaný vývoj v nabídce nebo v poptávce kávy má přímý dopad na cenu kávy. Pokud například větší množství spekulantů začne skupovat kávu v domnění, že v příštím období bude malá úroda, cena kávy poroste (Chládková, Chmelař a Malířová, 2008).

### **3.6.1.2 Burzy obchodující s kávou**

Ve světě je velké množství komoditních burz, které obchodují i s kávou, ale jen pár jich má celosvětový význam. Zbylé komoditní burzy jsou významné spíše regionálně a jejich vliv na celosvětovou redistribuci komodity či ovlivnění její ceny je zanedbatelný. Mezi nejvýznamnější světové burzy obchodující s kávou řadíme Londýnskou burzu a burzu v New Yorku. Původní Londýnská burza Liffe (London International Financial Futures and Option Exchange) byla spolu s několika dalšími evropskými burzami skoupena akciovou společností EURONEXT, pod jejímž názvem pár let fungovala. Burza v New Yorku NYSE (New York Stock Exchange) se v roce 2007 sloučila právě s EURONEXTEM a vytvořila tak první globální akciovou burzu s názvem NYSE EURONEXT. V roce 2013 došlo k dalšímu sloučení, NYSE EURONEXT byla skoupena společností ICE (Intercontinental Exchange), takže obě původní burzy dnes spadají pod tu samou skupinu. V roce 2014 se sice akciová společnost EURONEXT opět osamostatnila, ale původní Londýnská burza, kde se s kávou obchoduje, zůstala pod ICE. V rámci ICE lze obchodovat jak s Arabikou tak s Robustou. S arabikou se na burze obchoduje pod označením KC a objem jednoho kontraktu 37 500 lb. Robusta na burze nese označení RC a objem jednoho kontraktu je 10 tun. Kromě Londýnské burzy a burzy v New Yorku se dá s kávou obchodovat v rámci skupiny ICE i v Singapuru. Na všech třech burzách se obchoduje v amerických dolarech (Intercontinental Exchange, 2018).

Další významnější burzy, kde se s kávou obchoduje, se nachází v Brazílii, Vietnamu a v Japonsku.

### **3.6.2 Fair trade**

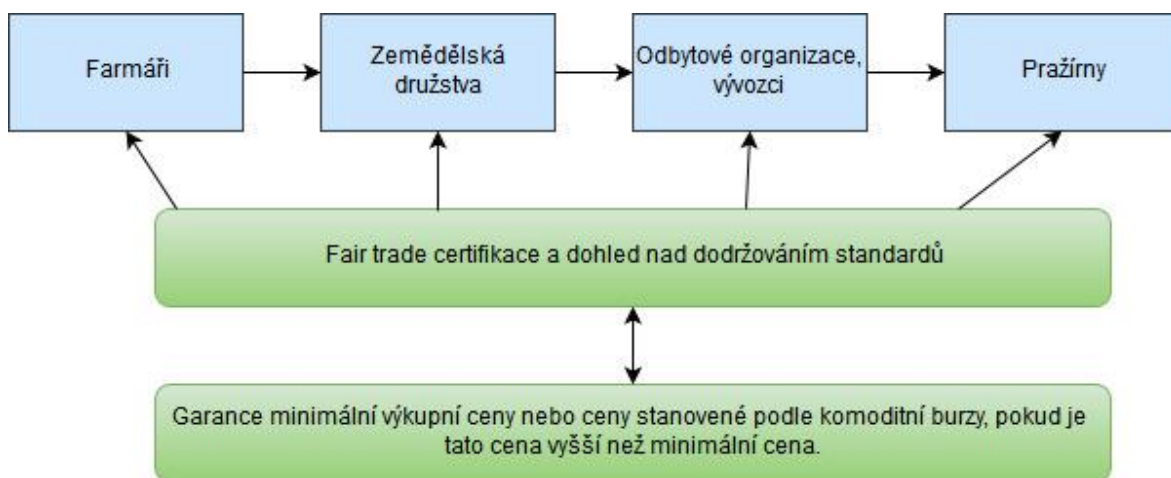
Fair trade neboli Spravedlivý obchod je způsob obchodování, jež má za cíl zlepšení životní úrovně samotných producentů. Ti, kteří se zaváží dodržovat principy fair trade, garantující šetrné zacházení k životnímu prostředí a respektování základních pravidel pracovního

práva, obdrží fair trade certifikaci, jež představuje celosvětově uznávanou značku. Pro získání certifikace je nutné zaplatit její cenu a splnit požadované standardy výroby, které licence uvádí. Fair trade má poskytovat pěstitelům z rozvojových zemí možnost obchodovat za spravedlivějších podmínek a umožnit jim stát se ekonomicky stabilnější. Fair trade vznikl jako reakce na úskalí konvenčního obchodu, při němž díky velkému množství článků v distribučním řetězci dostane pěstitel za svou práci neúměrnou cenu. V distribučním řetězci fair tradeu například nefigurují žádní překupníci. Hlavní výhodou fair trade systému je ten, že pěstitelům kávy garantuje vyplacení minimální výkupní ceny nebo ceny stanovené burzou pokud je vyšší než ta minimální. K minimální ceně nebo té burzovní je navíc započítán příplatek 20 centů/lb za standardní produkci kávy a 30 centů/lb za organickou produkci. Ze sociálního příplatku je vždy 5 centů z libry využito k zlepšení kvality produkce. Sociální příplatek není vyplácen přímo jednotlivým pěstitelům, ale jejich zemědělským družstvům. V rámci zemědělského družstva se poté demokraticky odhlasuje, k čemu budou finance využity. Minimální výkupní cena za Arabiku zpracovanou mokrou metodou je 1,40 USD/lb a 1,35 USD/lb za Arabiku zpracovanou suchou metodou. Minimální výkupní cena Robusty zpracované mokrou metodou je 1,05 USD/lb a výkupní cena za Robustu při použití suché metody je 1,01 USD/lb.

V případě fair trade produkce musí být certifikovány všechny složky prodejního řetězce, tedy družstvo, dovozce i pražírna. Fair tradeovou produkci nejjednodušeji poznáme podle certifikační známky FAIRTRADE na obalu produktu. U takovýchto produktů je dodavatelský řetězec kontrolován systémem nezávislé certifikace Fairtrade International. Fairtrade International má kromě dohledu nad značením výrobků na starost i stanovování mezinárodních standardů pro fairtrade a certifikaci výroby (Fairtrade international, 2018).

Kromě uvedených výhod má i tento způsob obchodu své nevýhody. Významným problémem je samotná podstata fair tradeu, jež spočívá v certifikaci produktů. Certifikace, že farmář pěstuje podle standardů fair trade obchodu totiž není levná a řada farmářů si ji nemůže dovolit. Nebo se také může stát, že si farmář certifikaci u společnosti zaplatí, ale nedostane ji, protože neprojde standardy spravedlivého obchodu. V horším případě se kvůli tomu i zadluží. Kritici navíc tomuto způsobu obchodu zazlíávají, že jde fairtradovým organizacím převážně o obchod a garantované ceny kávy nejsou natolik vysoké, aby farmáře vyvedli z chudoby. Diskuze se vedou i o kvalitě kávy, kdy kritici tvrdí, že káva

s certifikací fair trade nemá větší kvalitu než káva necertifikovaná (Keller, 2015). Distribuční řetězec Fair trade kávy ukazuje graf 11.



Graf 11: Distribuční řetězec Fair trade kávy

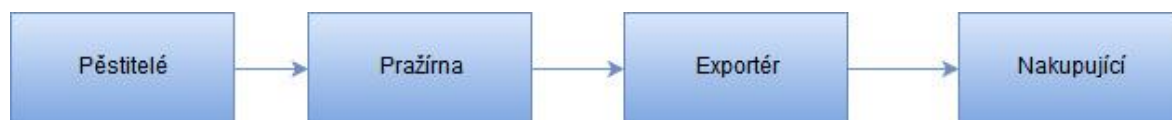
(zdroj: Fairtrade, vlastní zpracování)

### 3.6.3 Direct trade

Direct trade neboli přímý obchod je způsob obchodu, který má nejjednodušší distribuční řetězec. Direct trade je založen na přístupu minimalizace prostředníků a na rozdíl od fair tradeu nepodléhá žádné certifikaci. Nákup kávy je zde postaven na přímém obchodním vztahu mezi pěstitelem, a pražírnou. Někdy je tento způsob obchodu označován jako „vztahový“ způsob obchodu, protože mezi farmáři a tím, kdo nakupuje, často vzniká silný vztah. Nakupující požadují po pěstitelích, co nejvyšší kvalitu kávových zrn a v mnoha případech jednou za čas své farmáře navštíví, aby se ujistili, že vše funguje, jak má. Nakupující v tomto způsobu obchodu tedy komunikuje se samotnými farmáři, které učí, co je pro zákazníka důležité a podílí se tak na zvyšování kvality kávy. Cena kávy závisí pouze na vzájemné dohodě a kvalitě prodávaných kávových zrn. Obvykle je jak cena, tak kvalita kávových zrn mnohem vyšší než u jiných způsobů obchodu, takže jsou obě strany obchodu spokojené. Výhodou direct tradeu je jeho transparentnost a také to, že se k jednotlivým farmářům dostane více peněz, které jim zajistí finanční stabilitu a možnost investovat do zkvalitnění produkce. Koncept přímého obchodu je tedy úzce spjat s výběrovou kávou a kávami vyšší kvality (Keller, 2015).

Kritici přímého obchodu tomuto způsobu obchodu vyčítají, že je prospěšný pouze pro farmáře, který má s nakupujícím smlouvu a nijak neprospívá komunitě ostatních pěstitelů.

Další nevýhodou je to, že v mnoha zemích je tento způsob obchodu nemožný, protože pěstitelé produkují svou úrodu pod záštitou zemědělského družstva a ta nechťejí o pěstitelích zveřejňovat jakékoliv informace. K spolupráci tedy často nemůže dojít, kvůli úzkému vztahu mezi pěstitelům a zemědělským družstvem, tento problém je velmi častý v zemích Afriky (Davies et al.) Graf 12 znázorňuje distribuční řetězec direct trade kávy.



Graf 12: Distribuční řetězec direct trade kávy

(zdroj: vlastní zpracování podle Keller, 2015)

### 3.7 Spotřebitelská káva

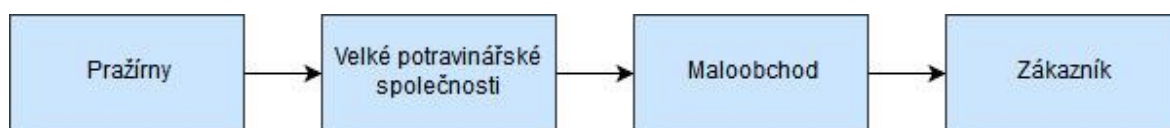
Nejvýraznější rozdíl mezi komoditní kávou a kávou, na kterou je zvyklý běžný spotřebitel v obchodech, je stupeň její úpravy. Komoditní káva je obchodována neupražená, zatímco většina produktů ve spotřebitelských zemích je již káva upražená. Tento zásadní rozdíl se promítá také do ceny. Ve spotřebitelských zemích je silná poptávka po upražené a umleté kávě a také po kávě rozpustné, označované jako instantní. Často je káva také míchána do směsí, obvykle tak vznikají různé kombinace Arabiky s Robustou. V posledních letech také mírně roste poptávka po kávě bez kofeinu. Všechny tyto možné úpravy kávy, které trh vyžaduje, představují další finanční náklady zvyšující spotřebitelskou cenu kávy. Podíl pražírny na spotřebitelské ceně kávy se pohybuje až kolem 30 %.

Některé operace jako míchání směsí či odstranění kofeinu z kávy nemusí probíhat přímo v pražírnách, ale obvykle je zajišťováno stejným subjektem jako samotné pražení. Pražírny jsou buď vlastněny velkými nadnárodními společnostmi, nebo s nimi spolupracují. Velké obchodní a potravinářské společnosti kávu zabalí do vhodného spotřebitelského obalu a označí ji svou značkou. Samotný branding je podstatný cenový vliv.

Dalším článkem v řetězci, jenž ovlivňuje cenu, jsou maloobchody. Tento článek přidá kolem 15-20 % na celkové spotřebitelské ceně kávy. Tento článek kávu již žádným způsobem neupravuje, stará se pouze o distribuci a případnou reklamu produktu.

Maloobchody získávají poměrně vysoké procento z cen, pokud budeme brát v potaz riziko, které na sebe tento článek bere.

Poslední články řetězce ve spotřebitelské zemi představují až 50 % z konečné ceny kávy. V producentské zemi zůstává kolem 10 % z konečné ceny kávy, přičemž na drobné pěstitele připadne 2-8 % z této ceny. Zbýlých 40 % ceny je rozděleno mezi exportéry, importéry, vlastníky skladů a různé překupníky. Část spotřebitelské ceny je také tvořena cly a zdaněním (Chládková, Chmelař a Malířová, 2008). Distribuční řetězec kávy v zemi spotřeby znázorňuje graf 13.



Graf 13: Distribuční řetězec spotřebitelské kávy

(zdroj: vlastní zpracování podle Chládková, Chmelař, Malířová, 2008)

## 3.8 Cena

### 3.8.1 Specifika ceny v agrobyznysu

Cena je klíčovým prvkem tržní ekonomiky, má mnoho podob a lze na ni nahlížet z mnoha pohledů. Z každého úhlu pohledu bude cena nabývat trochu jiného významu a také se bude v různých odvětvích lišit, jak způsobem její tvorby, tak významem pro lidi zapojené do obchodu. Pro prodávajícího cena představuje možnost generovat zisk a pro zákazníka je to částka, jež vyjadřuje užitnou hodnotu kupovaného zboží či služby. Obecně je cena definována jako vyjádření hodnoty zboží nebo služby v peněžním vyjádření. Cena není stálá a neustále se v čase vyvíjí podle vzájemného působení nabídky a poptávky. Zákon nabídky a poptávky je tím nejzákladnějším mechanismem, jenž se podílí na výrobě statků a služeb a vytváření jejich cen.

Pěstování, zpracování a následný prodej kávy, spadá charakterem své činnosti do takzvaného agrobyznysu, což je ekonomické odvětví, jež má oproti běžné ekonomické činnosti svá specifika, přičemž kávový průmysl je sám o sobě dost specifický obor. Agrobyznys by se dal definovat jako: „...souhrn všech činností týkajících se zpracování a distribuce produktů vyrobených na farmě; to znamená výrobní činnosti na farmě; a dále

*skladování, zpracování, dopravu a prodej zemědělských komodit a produktů z nich vyrobených...*“ (Davis a Goldberg, 1957).

Mezi specifika agrobiznisu, jež se uplatňují při tvorbě cen i v kávovém průmyslu patří:

- Nízká elasticita nabídky (determinovaná charakterem výroby zemědělské produkce)
- Nízká cenová i důchodová elasticita poptávky (Tomek a Robinson, 1990)
- Poptávka po zemědělských komoditách je odvozena od poptávky po finálních produktech, tedy po spotřebních produktech, které jsou ze zemědělských surovin průmyslově zpracovány (Bečvářová 2001)
- Fluktuační cen zemědělských výrobků v čase (modifikace tržních signálů a vliv počasí) (Henrichsmeyer a Witzke, 1991)
- Neúplný přenos cen (asymetrická cenová fluktuační) (Peltzman, 2000)

#### Nízká elasticita nabídky

Nízká elasticita nabídky kávy je determinovaná charakterem komodity a způsobem jejího pěstování. Ačkoliv pokud budeme brát kávu v porovnání s ostatní zemědělskou produkcí, je na tom káva z hlediska elasticity ještě dobře. Káva je totiž skladovatelná komodita a umožňuje tak tvorbu zásob. V krátkém období je tak možné při zvýšené poptávce těchto zásob využít, což je přesně případ posledních dvou let, kdy poptávka převyšuje nabídku a trh zůstává nasycen jen díky zásobám. Horší situace nastává, když je trh přesycen a převaha nabídky tlačí ceny dolů. Pěstitelé kávy nemůžou ze dne na den zmenšit úroveň své produkce a i skladovací prostory zpracovatelů a obchodníků mají své limity. Přesycení trhu může vést kvůli nízkým cenám kávy až ke krachu pěstitelů (Tomek a Robinson, 1990).

#### Nízká elasticita poptávky

Nízká cenová elasticita poptávky a nízká důchodová elasticita poptávky vychází z vlastností kávy jakožto spotřebovávaného statku. Dříve by se dalo o kávě jako o luxusním statku, ale tyto doby jsou již pryč a běžná káva spotřebitelské kvality má blíže ke statku nezbytnému, což se promítá i do její pružnosti. Spotřebitelé, kteří mají kávu v oblibě, spíše při nepříznivé ceně přejdou na levnější případně dražší druh kávy, nežli by svou konzumaci úplně omezili nebo ji výrazně zvýšili. Také je zřejmé, že lidé, kteří nepijí kávu, ji nezačnou pít pouze pro to, že její cena klesla.



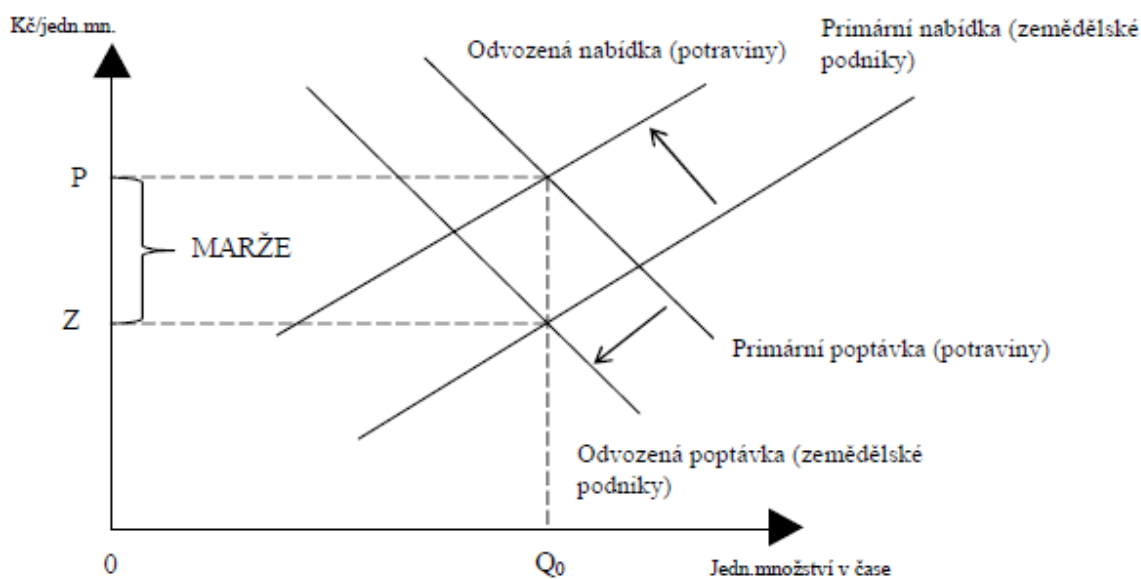
Stejná logika platí i pro příjmovou elasticitu poptávky. Povaha statku zkrátka určuje její elasticitu (Tomek a Robinson, 1990).

### Odvození poptávky po zemědělských komoditách

Pro lepší pochopení souvislostí, proč je poptávka po zemědělských komoditách odvozena od poptávky po finálních statcích, je nejprve nutno vysvětlit rozdíl mezi cenou zemědělských výrobců a spotřebitelskou cenou.

Ceny zemědělských výrobců (CZV) podávají informace o vztazích na trhu zemědělských produktů. Zemědělský produkt je prodáván zpracovatelům za cenu zemědělských výrobců. Tato cena je dána výrobními náklady zemědělce a také postavením a vyjednávací silou uvnitř produkčního řetězce. Pro řadu zemědělských komodit jsou ceny zemědělských výrobců velmi nízké a často se pohybují i dlouhodobě pod úrovní výrobních nákladů. Nízké postavení zemědělců uvnitř produkčního řetězce jim neumožňuje zasahovat do tvorby prodejních cen.

Spotřebitelská cena je pak konečná cena pro spotřebitele. Tuto cenu spotřebitel platí za již zpracované výrobky a do této ceny se promítají předchozí pohyby komodity v rámci produkčního a distribučního řetězce. Putuje-li komodita od pěstitele až ke spotřebiteli přes různé články distribučního řetězce, měly by být teoreticky všechny změny cen v rámci řetězce předávány na další článek řetězce. Ve skutečnosti k tomu ale nedochází, protože pokud na jednom nebo více stupních působí tržní síla, je proces přenosu ceny neúplný. S narůstající finalizací původní suroviny se zmenšuje přímá vazba mezi prvovýrobcem a spotřebitelem a klíčové postavení získávají finalizující články řetězce (Bečvářová, 2005). Způsob utváření ceny v agrobiznisu zobrazuje graf 14.



Graf 14: Formování cenových hladin v agrobyznysu

(zdroj: Bečvářová, 2005)

Graf 14 znázorňuje závislost mezi cenovou hladinou spotřebitelské ceny potravin a cenovou hladinou zemědělských výrobců. V grafu lze vidět provázanost vlivů trhů v rámci komoditní vertikály. Primární nabídka zemědělců je zde redukována a působí jako jeden z faktorů udržující spotřebitelské ceny na vyšší než rovnovážné úrovni. Monopsonní síla navazujících článků potravinové vertikály naopak redukuje poptávku a tlačí na pokles ceny zemědělských surovin. (Směliková 2010)

Vlivem rostoucího významu navazujících článků komoditního řetězce dochází k zvyšování takzvané (marketingové) marže a k snižování podílu ceny zemědělských výrobců (Z) z konečné spotřebitelské ceny (P). Marketingová marže je definována jako rozdíl mezi cenou spotřebitelskou a cenou zemědělskou (P-Z) (Tomek a Robinson 1990).

#### Fluktuace cen zemědělských výrobků

Fluktuace cen zemědělských výrobků v čase lze rozdělit do 3 kategorií a to podle jejich délky. Rozlišujeme krátkodobé cenové fluktuace, střednědobé cenové fluktuace a dlouhodobé cenové fluktuace.

Krátkodobé cenové změny jsou způsobeny působením neovlivnitelných faktorů. Mezi tyto faktory řadíme zejména vliv počasí, sezónnost, agrárně politická opatření a jiné nepředvídatelné události.

Mezi střednědobé cenové změny řadíme změny v nabídce a poptávce v závislosti na fázi ekonomického cyklu. A také cyklické kolísání ceny, jež je označováno jako pavučinový teorém.

Do dlouhodobých cenových fluktuací patří vlivy spojené s vývojem cenové úrovně národní politiky. Můžeme sem tedy řadit například inflaci/deflaci, technologické změny v produkci, změny spotřebitelských preferencí, změny v počtu obyvatel, nebo změny v příjmech obyvatelstva (Henrichsmeyer a Witzke 1991).

### Neúplný přenos cen

Problematika cenové transmise se zabývá tím, jaký podíl ceny vstupu se promítne do ceny jejího výstupu. Podle Peltzmana (2000) dochází v různých odvětvích k častému jevu, kdy růst ceny se téměř vždy promítne do ceny výstupu. Zatímco při poklesu ceny vstupů dochází pouze k částečnému poklesu ceny výstupu.

Tento jev je ekonomickou teorií vysvětlován dvěma příčinami. Jednou z těchto příčin je výskyt tržní síly, ta se projevuje zejména v nedokonale konkurenčních prostředích, kde se produkují nadměrné zisky. Neelastický cenový přenos je dán chováním podniku, existencí úspor z rozsahu a pružností nabídky a poptávky. Tržní síla vyšších článků řetězce způsobuje asymetrický přenos cenových změn, kdy pokles zemědělských cen není přenesen v plné výši do ceny spotřebitelské a místo toho dochází spíše k růstu marže (McCorriston, Morgan a Rayner, 2001).

Druhá příčina neúplného přenosu cen souvisí s řízením stavu zásob. Řízení zásob maximalizující zisk totiž umožňuje snižovat cenovou fluktuaci. V odvětvích, kde je možné suroviny skladovat, cena kolísá pomaleji než odvětvích, kde suroviny skladovat nelze (Peltzman, 2000).

## **3.9 Druhy cen kávy**

Vzhledem k tomu, že káva není homogenním produktem, ale řadí se mezi tzv. měkké komodity, neexistuje pouze jedna univerzální cena kávy, jako je tomu v případě zlata nebo ropy. Nicméně, ve snaze monitorovat cenu kávy je zaznamenáváno několik druhů cen, které vývoj této nehomogenní komodity nějakým způsobem zastřešují. Mezi nejvýznamnější druhy cen řadíme „fyzické ceny“, cenové indikátory stanovované burzou a

pak cenový indikátor stanovovaný Mezinárodní kávovou organizací (International Trade Centre, 2011).

### **3.9.1 Fyzické ceny**

Fyzické ceny kávy jsou vypočítávány na základě zprůměrování spotových obchodů s kávou na skutečných trzích, kdy je cena za určitou kávu dohodnuta čistě mezi prodávajícím a kupujícím. Jedná se tedy o obchody, kdy je cena stanovena na principu nabídky a poptávky. Nejvíce cenu ovlivňuje kvalita kávy, z jaké země a oblasti káva pochází a také to, kolik je této kávy momentálně k dispozici. Fyzické ceny reflektují momentální stav trhu, ve kterém je zboží okamžitě k dispozici (International Trade Centre, 2011).

### **3.9.2 Ceny stanovené burzou**

Jak již bylo zmíněno v předchozích kapitolách, káva je obchodována na burzách prostřednictvím futures kontraktů. Na burze je obchodována káva standardní kvality a cena kávy je stanovena zprůměrováním obchodů zvláště pro Arabiku a zvláště pro Robustu. Ceny na burze jsou velmi volatilní a často jsou předmětem spekulací. Nejvýznamnější trhy burzy International Continental Exchange jsou v New Yorku a v Londýně a dále také v Singapuru. Pokud se v médiích bude hovořit o ceně Arabiky, cena bude nejčastěji vztažena k burzovní ceně v New Yorku. Pokud se bude hovořit o ceně Robusty, cena bude nejspíše vztažena k ceně na burze v Londýně. V minulosti se totiž arabika obchodovala výhradně v New Yorku a Robusta výhradně v Londýně. Cena kávy je na ICE kótována v USD. Arabika se obchoduje pod označením KC a Robusta pod označením RC (Intercontinental Exchange, 2018).

Dalšími významnými burzami pro obchod s kávou jsou Brazilian Mercantile and Futures Exchange a Tokyo Grain Exchange.

### **3.9.3 Cenový index ICO (Composite price indicator)**

Tento složený cenový indikátor je nejkompexnějším cenovým indexem pro kávu. Indikátor je složený ze 4 skupin káv, které se od sebe liší zemí původu a způsobem zpracování kávových třešní, kde se rozlišuje, zda káva byla zpracována suchou či mokrou cestou. Indikátor je složen z fyzických cen, které jsou obchodovány v USA, Německu a ve Francii. Výsledné hodnoty cenového indikátoru i ceny jednotlivých skupin kávy jsou velmi

podobné cenám obchodovaných na burze. Váhy cenového indikátoru jsou složeny z těchto 4 skupin: Kolumbijské jemné Arabiky, Ostatní jemné Arabiky, Brazilské a jiné suché Arabiky a Robusty. Jednotlivé skupiny mají přidělenou určitou váhu podle poměru, jakým se podílí na ceně. Rozdílné váhy jsou stanoveny i pro cílový trh, kde se káva obchoduje, protože každá skupina kávy je na cílovém trhu obchodována v různém poměru. Váhy se stanovují zvlášť pro Evropu a pro Ameriku. ICO stanovuje pomocí tohoto indikátoru cenu pro každý den. Váhy jednotlivých košů jsou čas od času přeskupeny podle aktuálního vývoje trhu. Indikátor zaznamenává cenu v amerických centech na 1 libru. Největší váhu na ceně ICO má Robusta, za nejkvalitnější a taky nejdražší druh kávy jsou označovány ostatní jemné Arabiky (International Coffee Organization, 2011b). Poslední změny v kalkulaci jednotlivých vah jsou platné od října roku 2015 (International Coffee Organization, 2015b). Strukturu složení cenového indikátoru ICO ukazuje tabulka 1.

Tabulka 1: Struktura složeného cenového indikátoru ICO

<b>Skupina</b>	<b>Váha na ceně ICO</b>	<b>Rozdělení trhu</b>
Kolumbijské jemné Arabiky	10 %	54 % USA – 36 % EU
Ostatní jemné Arabiky	23 %	38 % USA – 62 % EU
Brazilské a jiné suché Arabiky	30 %	26 % USA – 74 % EU
Robusty	37 %	16 % USA – 84 % EU

(zdroj: ICO 2015b, vlastní zpracování)

### 3.10 Faktory ovlivňující cenu kávy

V kapitole Specifika ceny v agrobiznisu byly vysvětleny základní odlišnosti při tvorbě ceny zemědělských výrobků. Kapitola se věnovala odlišnostem při tvorbě cen zemědělských výrobků, přičemž většina vlivů se týkala spíše charakteristiky vývoje spotřebitelských cen, i když některá cenová specifika šla aplikovat i pro vývoj cen zemědělských komodit.

Následující kapitola se již bude primárně soustředit na nejvýznamnější vlivy ovlivňující komoditní cenu kávy. Uvedené vlivy budou tedy vyjmenovány primárně ve vztahu k ceně komoditní kávy, konkrétně složenému cenovému indikátoru ICO a cenám na burze. Některé vlivy působící na cenový vývoj komoditní kávy budou mít svůj přesah i do vývoje spotřebitelských cen, ale primárně bude kapitola zaměřena na cenový vývoj komodity.

### 3.10.1 Zákon nabídky a poptávky

Ať už hodnotíme cenový vývoj jakéhokoliv produktu nebo komodity, je zcela nezbytné uvést, jak vypadá momentální situace na trhu dané komodity. Z dlouhodobého hlediska jasně roste, jak produkce kávy, tak její spotřeba. Za poslední čtyři roky spotřeba kávy dokonce třikrát přesáhla její produkci a trh zůstává zásoben pouze díky zásobám. Pro rok 2017/18 se předpokládá rekordní úroda o velikosti 158,9 milionu žoků. Vzhledem k tomu, že je po kávě stále rostoucí poptávka, tak se zde uplatňuje ekonomický zákon vzácnosti. Ve vztahu k ceně to znamená, že čím menší bude množství dostupné kávy, tím vyšší bude její cena a obráceně. Množství produkce je tedy pro cenu kávy naprosto zásadní a její nedostatek nebo naopak nadprodukce má na cenu nejvýznamnější vliv. Množství produkce je ale třeba nutně zasadit do kontextu aktuální situace trhu, kdy musí být nejdříve zhodnocena celková nabídka kávy, do které se počítají i zásoby z minulých let, a celková poptávka po kávě. Největší cenové výkyvy kávy byly zapříčiněny právě nerovnováhou mezi nabídkou a poptávkou.

Perfektním příkladem pro toto tvrzení je kávová krize, která vyvrcholila v letech 2001-2002, kdy cena kávy klesla na své 100 leté minimum. Cena kávy tehdy klesla až částku okolo 50 USc/lb. Produkce kávy v produkčním roce 2001-2002 dosáhla úrovně 113 milionů žoků, avšak poptávka po kávě byla pouze na úrovni 106 milionů žoků. Zároveň světové zásoby kávy byly v té době na 40 milionech pytlů. Produkce kávy ten rok stoupla průměrně o 3,6 %, zatímco poptávka pouze o 1,5 %. Nadprodukce kávy byla tenkrát zapříčiněna rychlým nárůstem exportu kávy z Vietnamu a nově založenými plantážemi v Brazílii (Osorio, 2002).

Jiným příkladem můžou být naopak rekordní ceny kávy z roku 1977, kdy se cena kávy vyšplhala až na 300USc/lb. Příčinou těchto vysokých cen, byla nízká úroveň produkce v Brazílii, která zapříčinila celosvětově nižší úroveň produkce. Špatná úroda v Brazílii byla způsobena silnými mrazy z roku 1975, kdy došlo k poškození velké části plantáží (Halfpenny, 2018).

Vztah mezi cenou kávy a rovnováhou nabídky a poptávky na trhu se neprojeví okamžitě. Větší cenové výkyvy se projeví až při delším časovém období. V době kávové krize z let 2001-2002 cena kávy klesala již od roku 1997. Cenové výkyvy kávy jsou do určité míry

tlumeny díky zásobám kávy a také díky produkčnímu řetězci, kde nedochází k plné transmisi cen. Cenové výkyvy tedy nejvíce postihují samotné pěstitele kávy.

Největší vliv na tvorbu cen má samotná situace na trhu, tedy momentální úroveň nabídky a poptávky. Ostatní faktory, které se do tvorby ceny promítají, působí spíše zprostředkovaně svým působením na nabídku a poptávku. Mezi tyto faktory řadíme především:

- Počasí a přírodní vlivy
- Zásoby kávy
- Náklady
- Spekulace na burzách

### **3.10.2 Počasí a přírodní vlivy**

Počasí je jednoznačně nejvýznamnější faktor ovlivňující celkovou produkci respektive nabídku kávy. Vzhledem k tomu, že kolem 60 % světové produkce pochází pouze ze 4 zemí, je zcela jasné, že počasí v těchto zemích bude mít rozhodující vliv. Nicméně i nepřízeň počasí v jiných producentských státech se může promítnout do ceny. Díky provázanosti trhů a rychlému přenosu informací může nepřízeň počasí v jednom státu ovlivnit cenu kávy celosvětově. Pěstování kávy je ze své geografické a fyziologické podstaty nejčastěji sužováno dlouhými suchy, jež nejčastěji ovlivňují úroveň produkce. Období dlouhého sucha nejenže přímo ovlivňuje množství úrody, ale promítá se i do nákladů na pěstování, protože úrodu je potřeba navíc zavlažovat. Kromě dlouhých období sucha je úroda kávy ohrožována i nadměrným deštěm (Veselá, 2010).

Největšího producenta a exportéra kávy Brazílii kromě dlouhých suchých období a výskytu nadměrných srážek ovlivňuje i jiný extrém. Úroda Brazílie je jednou za čas ohrožována i mrazy. Pokud mrazy negativně ovlivní jen jednoroční úroveň produkce, jsou tyto mrazy označovány jako „white frost“. Jestliže prudké mrazy poničí celý kávovník, ovlivní úrodu až na další 4 roky. Tyto mrazy jsou označovány jako „black frost“. Rekordní ceny kávy z roku 1977, byly zapříčiněny právě tím, že ničivé mrazy (black frost) v roce 1975 poničily vysoký počet plantáží (Halfpenny, 2018).

Kromě vlivu počasí má na pěstování kávy vliv i dlouhodobý stav klimatu a jeho změny. V roce 2015 byl proveden výzkum, který zkoumal vliv globálního oteplování na výnosnost kávovníku. Výzkum probíhal v Africké Tanzánii a výsledkem tohoto výzkumu bylo zjištění, že výnosy kávovníku arabského poklesly na nejnižší úroveň za několik posledních

let. Kávovník arabský potřebuje k růstu nízkou teplotu v noci, aby produkoval dostatečné množství kvalitní kávy. Průměrné zvyšování teploty v noci, tak ohrožuje produkci. Každý stupeň nad minimální teplotou 15°C může vést v průměru ke ztrátě výnosu až o 137 kg/ha za rok (Craparo et al., 2015).

Mezi další přírodní vlivy, které ovlivňují úroveň produkce, patří úrodnost půdy, staří plantáží a možnost napadení úrody chorobami nebo škůdci.

Úrodnost půdy souvisí se zásobováním rostliny těmi správnými živinami, které ovlivňují výnosy kávovníku a tím i úroveň produkce.

Stáří plantáží je důležité z hlediska budoucího vývoje produkce. Vzhledem k omezenému produkčnímu cyklu rostliny, je třeba starší rostliny průběžně obměňovat za nové, aby náhlé ukončení produkce starších kávovníků neovlivnilo současnou úroveň produkce.

Výskyt škůdců a nemocí může ovlivnit jak současnou úrodu kávy, tak celý produkční systém v rámci pěstitelského státu. Příkladem pro tuto situaci je pěstování kávy na Srí Lance. Ta svého času v 19. století patřila mezi 3 největší producenty kávy, ale kvůli výskytu „kávové rzi“ byli téměř všechny kávové plantáže zničeny a Srí Lanka poté raději upřednostnila pěstování čaje před kávou. V roce 2013 byla Srí Lanka až 48. největší producent. Výskyt kávové rzi je stále aktuálním problémem, v roce 2008 utratila Kolumbijská národní federace pro pěstování kávy přes 1 trilion dolarů za pomoc farmářům, jejichž plantáže byly napadeny kávovou rzí. V roce 2013 byla zase kávovou rzí napadena úroda ve střední Americe, nejvíce tehdy postihla Guatemalu, Salvador, Honduras a Nikaraguu (Avelino, 2015).

### **3.10.3 Zásoby kávy**

To, že zásoby jsou významnou složkou na straně nabídky, bylo již naznačeno v předešlé kapitole. Kromě toho, že zásoby mohou vyrovnávat nerovnováhu mezi nabídkou a poptávkou, mají i přímý vliv na formování ceny. Cena kávy je ovlivňována výší světových zásob a také tím, kdo tyto zásoby drží. Velké společnosti využívají síly svého kapitálu a ve velkém objemu skupují kávu, když je cena nízká. Nakoupenou kávu pak uskladní a čekají, až se cena zvedne, aby ji mohli výhodně prodat. Cena kávy se obvykle zvedne už jen z důvodu, že nákupem velkých společností se sníží momentální nabídka na trhu a káva se tak stane cennější. Tomuto způsobu obchodu, který si díky velkým skladovacím prostorám



a síle kapitálu mohou dovolit jen velké společnosti, se nazývá arbitráž. Na trzích se zelenou kávou se mezi 3 největší společnosti řadí Volcafé, ED&F Man a ECOM. Tyto společnosti ovládají až 45 % obchodu se zelenou kávou a mohou tak tvorbou zásob významně ovlivnit cenu kávy (Chládková, Chmelař a Malířová, 2008).

#### **3.10.4 Náklady**

Mezi náklady ovlivňující cenu kávy se neřadí pouze náklady pěstitelů, ale i náklady dalších článků distribučního řetězce, než dojde k samotnému obchodu s komoditou. Jedním z faktorů, který ovlivňuje výslednou cenu u více než jednoho článku distribučního řetězce, je cena surové ropy. Ropné produkty jsou využívány především jako palivo pro transport kávy z produkčních zemí do zemí spotřeby, ale jejich význam zde nekončí. Ropné produkty také pohánějí zemědělské stroje, pomocí nichž se na některých plantážích provádí sklizeň. Z ropných produktů jsou také vyráběna hnojiva, která se používají pro ochranu a zrychlení růstu kávovníku. Mezi cenou hnojiv a cenou ropy byla v jednom výzkumu zjištěna závislost s korelačním koeficientem 0,90. Zvýšení ceny ropy povede tedy k zvýšení nákladů za dopravu, ale zároveň může znamenat i zvýšení ceny zemědělských hnojiv, což může vést k tomu, že si je řada zemědělců nebude moci dovolit. Bez použití hnojiv, tak může klesnout množství produkce, což se opět promítne do ceny komodity. Ve studii Mezinárodní kávové organizace (ICO) z roku 2015 byla provedena korelační a regresní analýza mezi cenou surové ropy a cenou kávy za období 2002-2014. Regresní analýza odhalila, že cena kávy obchodované na burze v New Yorku je z 60 % vysvětlována změnami cen surové ropy. Cena kávy obchodované na burze v Londýně, kde se dříve obchodovala výhradně Robusta byla vysvětlována změnami cen surové ropy dokonce z 80 % (International Coffee Organization, 2015a).

Dalším faktorem, který ovlivňuje cenu kávy, je kurz amerického dolaru vůči ostatním měnám hlavních exportujících států a vůči hodnotě eura. Hodnota dolaru je důležitá, protože je to hlavní světová měna pro obchodování na burzách. Euro je zde zahrnuto z důvodu, že více než 50 % exportů kávy míří právě do Evropské unie. Studie mezinárodní kávové organizace (ICO) mapující období 2002-2014 odhalila, že existuje statisticky významný vztah mezi cenou kávy a hodnotou amerického dolaru vůči ostatním měnám. Mezi cenou kávy a hodnotou amerického dolaru vůči euru, brazilskému realu a kolumbijskému pesu byla zjištěna relativně silná negativní korelace. To znamená, že pokud americký dolar vůči těmto třem měnám sílí, cena kávy klesá. Tento vztah

samozejmě funguje i opačným směrem. Pokud americký dolar vůči těmto měnám oslabuje, cena kávy stoupá (International Coffee Organization, 2015a).

### **3.10.5 Spekulace na burzách**

Jako jeden z posledních faktorů ovlivňujících cenu kávy jsou spekulace na komoditní burze. Ceny kávy jsou z mnoha již jmenovaných příčin nestálé a investoři jsou velmi bdělí, co se týče sledování nových zpráv, které by mohly ovlivnit cenu kávy. Nicméně ne všechny zprávy, které se objevují, jsou relevantní a přesné. Výkyvy počasí v producentních zemích jsou velmi častým startérem pro spekulace s kávou, přičemž velké množství těchto výkyvů vůbec neovlivní výsledné množství produkce. Například to zda dlouhá sucha ovlivní množství produkce, vědí často jen farmáři a lidé v jejich nejbližším okolí. Existuje celá řada agentur, které se zabývají tvorbou prognóz o budoucím množství produkce, ale přesnost těchto odhadů není vůbec spolehlivá. Předpovědi o množství produkce v Brazílii se pro minulý rok lišily o 13 milionů žoků v závislosti na tom, zda je dělala soukromá organizace nebo brazilská vláda (Sera, 2016).

Jako hlavní příčinu spekulací, které ovlivňují cenu kávy a její nestálost, by se tedy dalo označit nepřehledné množství dostupných informací a globalizaci a provázanost jednotlivých trhů, kde výskyt určité zprávy může spustit řetězovou reakci bez ohledu na to, zda jsou zprávy relevantní.

## **3.11 Kávové organizace**

### **3.11.1 Mezinárodní kávová organizace (ICO)**

Mezinárodní kávová organizace je hlavní mezivládní organizací zabývající se obchodem s kávou. ICO byla založena roku 1963 v Londýně pod záštitou OSN jako reakce na zvyšující se důležitost kávového sektoru. Primárně ICO vznikla jako organizace sdružující jak exportující, tak importující státy, které v roce 1962 podepsaly Mezinárodní kávovou dohodu (International Coffee Agreement). Cílem dohody bylo stabilizovat trh a ceny kávy pomocí zavedení systému kvót, který měl omezit nabídku, jež tehdy převyšovala poptávku a zároveň stimulovat poptávku po kávě. Kromě exportních kvót bylo zavedeno i cenové pásmo, ve kterém se cena kávy mohla pohybovat. Mezinárodní kávová dohoda byla v průběhu let několikrát pozměněna a obnovena, přičemž kvótní systém a regulace cen se

přestaly uplatňovat v 90. letech minulého století (International Coffee Organization, 2015c).

V současné době Mezinárodní kávová organizace sdružuje státy reprezentující 98 % světové produkce kávy a 83 % světové spotřeby. Organizace sdružuje 43 exportujících států a 7 hlavních importérů. Současným cílem organizace je zajištění udržitelného rozvoje všech účastníků kávového sektoru, snížení chudoby v producentských zemích a celková osvěta uvnitř kávového sektoru. Organizace pomáhá rozvíjet kávový průmysl v rozvojových zemích, podporuje kvalitu kávy prostřednictvím „programu zvyšování kvality kávy“, podporuje transparentnost obchodu a vede statistické údaje o světovém trhu s kávou (International Coffee Organization, 2015d).

Kromě těchto činností je stále ICO administrátorem Mezinárodní dohody o kávě. Poslední dohoda byla podepsána roku 2007 a začala platit v roce 2011. Cílem dohody je především posílení vlivu ICO jako fóra pro mezivládní jednání, zajištění transparentnosti a informovanosti při mezinárodním obchodu, zajištění udržitelného rozvoje obchodu s kávou a projekty na podporu a pomoc menším farmářům. Dohoda z roku 2007 by měla platit 10 let s možným prodloužením až o 8 let (International Coffee Organization, 2011a).

### **3.11.2 Evropská kávová federace**

The European Coffee Federation (ECF) zastituje evropský obchod se zelenou kávou, pražírny a výrobce instantních i bezkofeinových káv. Cílem této organizace sídlící v Nizozemí, je reprezentovat a ochraňovat společné zájmy obchodníků a pražíren. Členy této federace jsou kávové organizace jednotlivých zemí a také velké nadnárodní společnosti. Z těch nejznámějších je to například Luigi Lavazza, Jacobs Douwe Egberts, ECOM Agroindustrial Corp. Ltd, Nestlé UK Ltd, VOLCAFE LTD a Tchibo GmbH. Společnosti zapojené do této organizace představují import o velikosti 40 milionů žoků. Federace má mnoho komisí a výborů, které se soustřeďují na jednotlivé oblasti jako je přeprava zboží, logistika na cílovém trhu či trvale udržitelné zemědělství. Federace také organizuje pro své členy diskuzní fórum, kde se řeší problematika spojená s kávovým obchodem, jako je například bezpečnost potravin, potravinové právo nebo mezinárodní obchod. Mimo své členy federace spolupracuje také s Mezinárodní kávovou organizací a s dalšími organizacemi zapojenými v kávovém sektoru (European Coffee Federation, 2017).

### **3.11.3 Národní kávová asociace USA**

National Coffee Association (NCA) nebo také National Coffee Association of U.S.A., Inc. je hlavní organizací kávového průmyslu v Americe. Asociace byla založena již roku 1911 a je 1. Založenou asociací kávového průmyslu a také jednou z nejstarších obchodních asociací v Americe. Asociace se zabývá průzkumem trhu, vědeckým výzkumem, informováním a vzděláváním zákazníků a lobbyingem v oblasti kávového průmyslu. Členové této asociace jsou především společnosti malé a střední velikosti. Asociace sdružuje pěstitele kávy, pražírny, obchodníky, a také importéry a exportéry (National Coffee Association c2002-2015).

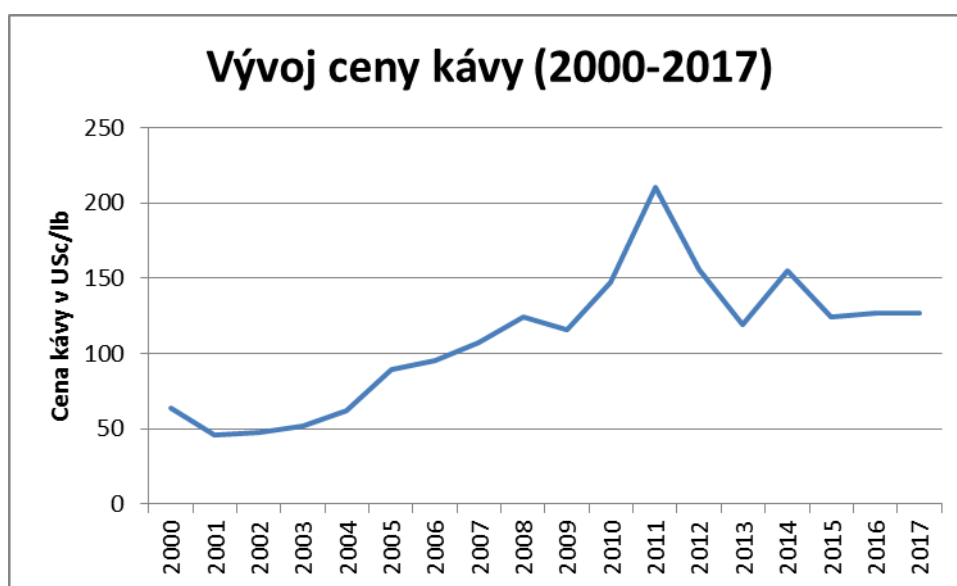
## 4 Výsledky

### 4.1 Elementární charakteristiky časových řad

Při vlastní analýze vývoje ceny kávy budeme pracovat s časovou řadou, která mapuje vývoj ceny v jednotlivých měsících. Můžeme tak hovořit o měsíční periodicitě. Nicméně před tímto krokem bude vhodné se na časovou řadu podívat i z periodicity roční. Pohled na časovou řadu, která v sobě obsahuje 18 pozorování je daleko jednodušším prvním krokem než pohled na řadu, která čítá 216 pozorování.

Subjektivní grafická analýza a výpočet základních charakteristik pro roční časovou řadu, by nám měla poskytnout stabilní základ pro další práci s řadou.

Data pro analýzu byla převzatá od ICO, cena kávy je vyjádřena v amerických centech za libru (0,45 kg). Cenový vývoj kávy za posledních 18 let je znázorněn v grafu 15.



Graf 15: Cenový vývoj kávy (2000-2017)

(zdroj: ICO, vlastní zpracování)

Průměrné tempo růstu řady ukázalo, že cena v průměru každoročně roste přibližně o 4 %. Nicméně vývoj časové řady není stabilní a v jednotlivých letech se výrazně liší, tempo růstu má tedy pro tuto řadu malou vypovídající hodnotu. Nejvyšší průměrná roční cena kávy 210,39 USc/lb byla zaznamenána v roce 2011, kdy také došlo k největšímu absolutnímu přírůstku mezi roky, což ukázal výpočet 1. diferencí. Mezi roky 2010 a 2011

vzrostla cena za 1 lb kávy o 63,15 USc, což představuje nárůst ceny o 42 % oproti minulému období. Vysoký růst cen mezi roky 2010 a 2011 byl zapříčiněn malou úrovní nabídky v produkčním roce 2009/2010, která byla způsobena nepříznivým počasím a nízkým stavem zásob kávy v kombinaci s nárůstem poptávky na netradičních trzích (Čína, Indie, Rusko) a nárůstem poptávky v Brazílii po kávě nejvyšší kvality. Největší průměrný pokles cen následoval rok po tomto rekordním růstu. Cena v té době klesla o 54,05 USc/lb. Jednalo se tak o druhý největší relativní pokles oproti předchozímu roku. Pokles ceny byl zapříčiněn vyrovnáváním nerovnováhy mezi poptávkou a nabídkou, kdy se celosvětová produkce kávy zvýšila o více než 10 milionů žoků oproti minulému produkčnímu roku. Cena mezi roky 2011 a 2012 klesla přibližně o 26 %. Pád cen pokračoval ještě téměř celý rok 2013. V následujícím roce se cena opět začala zvedat, růst cen byl zapříčiněn dlouhými suchy v Brazílii na začátku roku 2014. Tato rozsáhlá sucha měla mít devastující vliv na úroveň produkce a na cenu kávy, ale jejich vliv nakonec nebyl tak rozsáhlý. Množství produkce v roce 2013/14 zaznamenalo tehdy svou rekordní úroveň produkce, ke které přispěla i dobrá úroveň produkce ve Vietnamu. Sucha poznamenala úrodu v Brazílii spíše až v následujícím produkčním roce. Množství produkce z roku 2013/14 vedlo k vytvoření zásob a relativní stabilizaci ceny. Cena za poslední tři roky osciluje kolem hodnoty 125 USc/lb (International Coffee Organization, 2018).

Nejmenší průměrná roční cena za kávu byla zaznamenána v roce 2001 a činila pouhých 45,59 USc/lb. Mezi roky 2000 a 2001 tak došlo k největšímu relativnímu poklesu ceny mezi roky, kdy cena klesla o 30 % ze své minulé hodnoty.

Období mezi roky 2001 a 2002 bylo tak po právu označováno jako kávová krize. Kávová krize byla tehdy zapříčiněna převahou nabídky nad poptávkou a také zrušením regulace cen, které v 90. letech upravovala Mezinárodní kávová dohoda. Zrušení regulace tehdy využili pražírny a velké společnosti, které nakupovaly od pěstitelů značně pod cenou (Osorio, 2002).

V rámci zkoumání řady s měsíční periodicitou bylo k dispozici 216 pozorování za posledních 18 let, viz graf 16. Průměrné měsíční tempo růstu bylo kvůli velkému počtu pozorování pochopitelně menší, činilo pouhé 0,15 %. Opět vzhledem k vývoji řady nemá tato charakteristika velkou vypovídající hodnotu. Stejně jako u roční periodicity, kde byly zaznamenány značné rozdíly mezi jednotlivými průměrnými ročními cenami, toho samého jsme se dočkali i u periodicity měsíční. Nejvyšší průměrná měsíční cena kávy byla

zaznamenána v dubnu 2011, činila 231,24 USc/lb. Od tohoto vrcholu cena padala až do listopadu 2013, kdy se zastavila na částce 101 USc/lb. Strmý pád ceny tedy trval necelé 3 roky, kdy cena spadla o více než polovinu ze své rekordní hodnoty. Následující rok byl opět ve znamení růstu cen, kdy cena vystoupala až na 178,88 USc/lb. Největší absolutní přírůstek ceny byl zaznamenán v březnu 2014, kdy cena vzrostla oproti předchozímu měsíci o 27,17 USc/lb. Tento růst ceny byl zapříčiněn již zmiňovanými dlouhými suchy na území Brazílie na začátku roku 2014. Do konce roku 2014 ještě cena nepravidelně stoupala, ale poté se již začala více stabilizovat a její pohyb již nevykročil z intervalu mezi 110-163 USc/lb.

Největší meziměsíční propad ceny se udál mezi zářím a říjnem 2011, kdy cena klesla o 19,14 USc/lb. Výpočet diferencí 2. řádu ukázal, že pohyb ceny se nestupňuje. Pokud cena stoupá nebo klesá, tak 2. difference se nepohybují v tom samém směru déle než 4 měsíce po sobě.



Graf 16: Vývoj ceny kávy s měsíční periodicitou

(zdroj: ICO, vlastní zpracování)

Na základě subjektivní grafické analýzy a výpočtu elementárních charakteristik se dá usuzovat, že časová řada je rostoucí a její vývoj je nestabilní, jak v rámci jednotlivých roků, tak v rámci měsíců. Z grafického znázornění (viz graf 16) a výpočtu diferencí není patrný trend časové řady a ani výskyt sezónnosti. Z těchto důvodů se dá usuzovat, že lepších výsledků při predikci budoucích cen kávy dosáhneme spíše při využití adaptivního

přístupu k časové řadě než při využití analytického vyrovnávání pomocí trendových funkcí.

## 4.2 Analytické vyrovnání časových řad trendovou funkcí

Vzhledem k tomu, že vývoj časové řady je nestálý a cena podléhá silné fluktuaci, nebude výběr trendové funkce vůbec jednoznačný. Volba nejvhodnější trendové funkce bude provedena na základě výpočtu indexu korelace a několika dalších měř úspěšnosti. Je třeba si ale uvědomit, že i zvolení nejvhodnější trendové funkce nejspíše nebude dokonale vystihovat danou časovou řadu, protože její vývoj nepřipomíná žádnou známou trendovou funkci. Výběr trendu tedy bude tedy volbou toho nejlepšího z dostupných možností a zvolená trendová složka bude cenový vývoj velmi zjednodušovat.

Z možného výběru trendových funkcí pro vyrovnání časové řady jsme mohli některé funkce vyloučit již po grafické analýze. Vzhledem k povaze zkoumané řady je bezpředmětné počítat index korelace a další statistiky například pro exponenciální, mocninnou nebo i logaritmickou funkci.

Do výběru možných vhodných trendů zkoumané řady jsem zařadil funkci lineární, protože cena z dlouhodobého hlediska stále mírně stoupá, nicméně tato funkce bude nejspíš příliš velkým zjednodušením zkoumaného vývoje. Dále jsem mezi možné vhodné trendové funkce zařadil funkce polynomické, jejichž grafickým znázorněním je parabola. Jedná se o funkci kvadratickou a polynom 3. stupně-kubická parabola. Vhodné proložení parabolou by mohlo vystihnout nejvýraznější cenové kolísání řady. Proložení časové řady vybranými funkcemi ukazuje tabulka 2.

Tabulka 2: Možné rovnice trendu

Model	Rovnice trendu	Index korelace	M.A.E.	M.S.E.	M.A.P.E.
Lineární	$y = 52,95 + 0,52150 * t$	0,735	22,20	896,55	21,6 %
Kvadratický	$y = 17,63 + 1,49 * t + (-0,004) * t^2$	0,815	19,03	653,81	19,29 %
Kubický	$y = 54,54 - 0,52 * t + 0,018 * t^2 - 0,00007 * t^3$	0,871	15,63	469,74	13,93 %

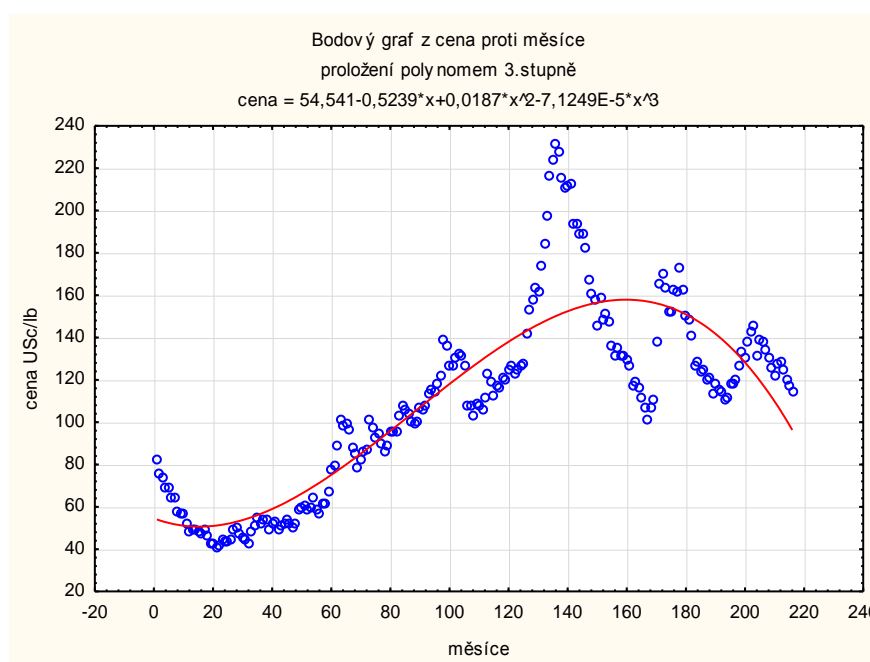
(zdroj: vlastní zpracování)

Pomocí programu Statistica byli vypočteny následující trendové funkce, které jasně ukazují, že nejlepších vlastností dosahuje polynom 3. stupně, jenž má dle vybraných



ukazatelů nejlepší hodnocení z vybraných trendových funkcí. Hodnota indexu korelace  $r_{(yt)}$  = 0,87, značí relativně silnou závislost. Jeho druhá mocnina koeficient determinace udává, že model dokáže vysvětlit změny v chování ceny ze 75 %. I ostatní míry vhodnosti ukazují, že zvolená funkce má nejlepší výsledky.

Podle těchto výsledků by se mohlo zdát, že použití vybraného trendu docela dobře vystihuje cenový vývoj kávy, nicméně při pohledu do grafického znázornění vidíme (viz graf 17), že ani tento trend není příliš vhodný.

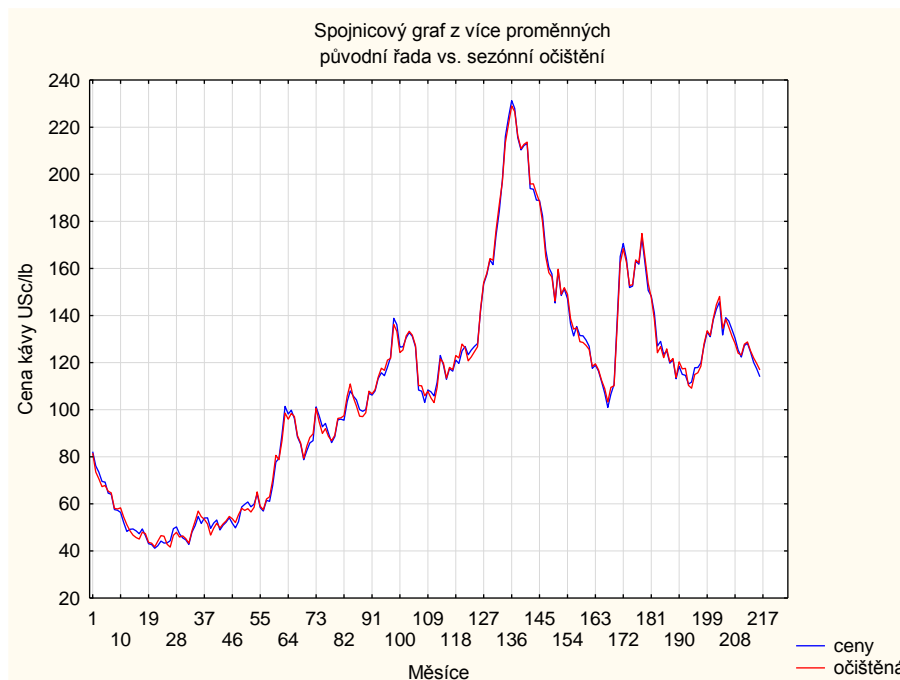


Graf 17: Proložení trendovou funkcí

(zdroj: vlastní zpracování)

#### 4.2.1 Sezónnost časové řady

Před proložení dat trendovou funkcí nebyla časová řada nijak upravována, takže vypočtené hodnoty mohou být ovlivněny působením sezónní složky. Z tohoto důvodu byla časová řada od sezónnosti očištěna pomocí rozdílových sezónních indexů, které byly vypočteny pro jednotlivé měsíce. Graf 18 ukazuje srovnání původní časové řady s časovou řadou očištěnou od sezónních vlivů.



Graf 18: Očištění časové řady od sezónních vlivů

(zdroj: vlastní zpracování)

Vzhledem k tomu, že podle grafu 18 nejsou téměř vidět rozdíly mezi původní řadou a očištěnou řadou, nastává otázka, zda na časovou řadu vůbec sezónní faktory působí.

Jestliže zde sezónní vliv působí, je nasnadě ho odstranit a znovu odhadnout trend. Po odstranění sezónní složky by měl model dosahovat lepších výsledků. Při extrapolaci budoucích hodnot řady je poté sezónní složka k řadě opět připočítána, což by mělo vést k přesnějším výsledkům.

Identifikaci sezónní složky můžeme provést pomocí F-testu, který počítá rozptyly jednotlivých složek časové řady a na jejichž základě můžeme posoudit, zda se sezónní složka v řadě opravdu vyskytuje. Výsledky F-testu jsou uvedeny v tabulce 3.

Tabulka 3: F-test sezónnosti (měsíce)

Efekt	Jednorozměrné testy významnosti pro ceny (test sezonnosti) Sigma-omezená parametrizace Dekompozice efektivní hypotézy				
	SČ	Stupně volnosti	PČ	F	p
Abs. člen	2591874	1	2591874	20758,43	0,000000
rok	398318	17	23430	187,66	0,000000
měsíce	378	11	34	0,28	0,989712
Chyba	23349	187	125		

(zdroj: vlastní zpracování)

F-test sezónnosti ukázal, že na časovou řadu sezónní složka nepůsobí, protože p hodnota je u sezónní složky „měsíce“ vyšší než alfa 0,05 a z tohoto důvodu můžeme usoudit, že sezónnost je v časové řadě neprůkazná. Tento výsledek byl v rozporu s mým předpokladem o chování řady, a proto jsem se rozhodl, že časovou řadu s měsíční periodicitou transformuji na řadu s periodicitou čtvrtletní a opět použiji F-test pro zjištění sezónnosti. Výsledky tohoto testování shrnuje tabulka 4.

Tabulka 4: F-test sezónnosti (čtvrtletní)

Efekt	Jednorozměrné testy významnosti pro ceny (test sezonnosti) Sigma-omezená parametrizace Dekompozice efektivní hypotézy				
	SČ	Stupně volnosti	PČ	F	p
Abs. člen	863958,0	1	863958,0	7343,875	0,000000
rok	132772,6	17	7810,2	66,388	0,000000
čtvrtletí	75,6	3	25,2	0,214	0,886177
Chyba	5999,8	51	117,6		

(zdroj: vlastní zpracování)

Test opět neprokázal sezónnost, neboť p hodnota u proměnné „čtvrtletí“ byla vyšší než hladina alfa (0,05). Přítomnost sezónnosti tedy musíme zamítnout.

Možné důvody proč na časovou řadu nepůsobí sezónní složka, budou rozebrány v diskuzi.

#### 4.2.2 Extrapolace budoucích cen

Vzhledem k nepříliš vhodnému trendu časové řady a nepřesvědčivým výsledkům interpolačních kritérií se dá usuzovat, že zvolená trendová funkce nebude příliš vhodná pro tvorbu předpovědí. Tuto skutečnost si pro jistotu ještě ověřím výpočtem Theilova koeficientu nesouladu, který simuluje přesnost extrapolace oproti již známé hodnotě. Časová řada byla zkrácena o 6 pozorování a hodnota koeficientu vyšla 25,36 %, přičemž ideální hodnota koeficientu pro tvorbu předpovědi by neměla přesáhnout hranici 5 %.

Můžeme tedy konstatovat, že zvolená trendová funkce není pro extrapolaci budoucích hodnot vhodná.

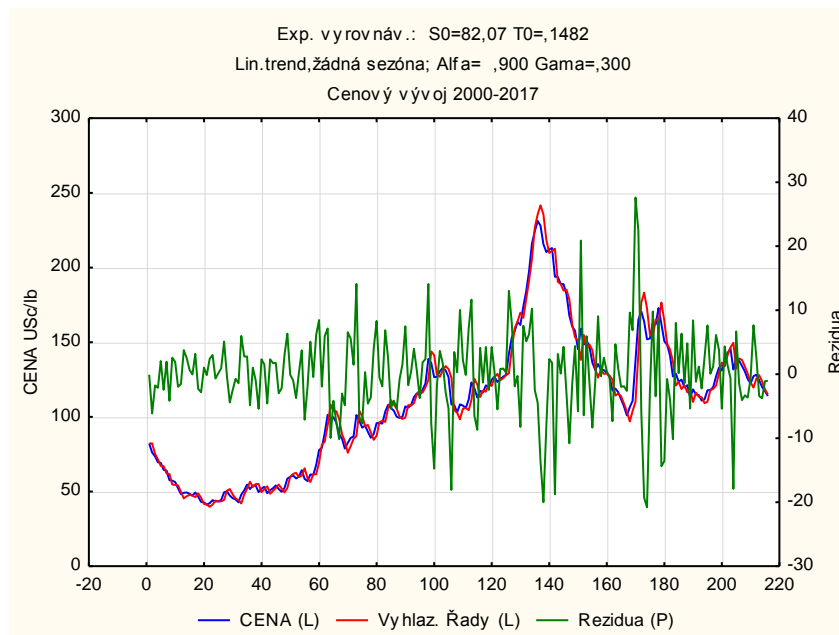
### 4.3 Exponenciální vyrovnání

Metoda exponenciálního vyrovnání by měla eliminovat nedostatky analytického vyrovnání trendovou funkcí a měla by být pro práci s danou řadou daleko lepším nástrojem. V programu Statistica je možnost vybrat z několika možných druhů exponenciálního vyrovnání. Při výběru vhodného druhu jsem se vzhledem k vlastnostem řady omezil na aditivní modely vyrovnávání a volbu ideálního modelu jsem podřídil nejlepšímu výsledku kritéria průměru sumy čtverců a chyby M.A.P.E.

Nejobtížnějším krokem při použití exponenciálního vyrovnání bývá volba vhodných vyrovnávacích konstant  $\alpha$ ,  $\beta$  a případně ještě  $\gamma$  v závislosti na zvoleném druhu exponenciálního vyrovnání. Software Statistica používá ve svém značení místo bety gamu a vyrovnávací konstanta gama je značena jako delta.

Software Statistica volbu vyrovnávacích konstant velmi zjednodušuje, protože automaticky vyhledává nejlepší kombinace vyrovnávajících konstant pomocí síťového hledání, kde je seřazeno 10 optimálních kombinací seřazených podle hodnoty kritéria průměrná suma čtverců, nejmenší chyby M.A.P.E. a dalších kritérií.

Nejlepších výsledků dosáhl model Holtova exponenciálního vyrovnání, což je model, který neobsahuje sezónní složku. Grafické znázornění Holtova exponenciálního vyrovnání původní řady ukazuje graf 19.



Graf 19: Holtovo exponenciální vyrovnávání

(zdroj: vlastní zpracování)

Z grafu 19 je patrné, že daný model vystihuje daleko lépe chování časové řady. Modrou barvou jsou v grafu označeny skutečné ceny a červená barva představuje jejich vyhlazení pomocí exponenciálního vyrovnávání, obě řady jsou téměř totožné. Zelenou barvou jsou označena rezidua, jejichž hodnotu ukazuje pravá strana osy y.

Lepší vlastnosti modelu patrné z grafu potvrdila i následující statistická kritéria, která shrnuje následující tabulka. Průměrná absolutní chyba (M.A.E.) vyšla 4,72, což je skvělý výsledek porovnáme-li ho s hodnotami M.A.E. modelů analytického vyrovnání. Průměrná absolutní procentuální chyba (M.A.P.E.), jenž udává, o kolik procent se průměrně liší skutečná cena od hodnoty předpovězená modelem, vyšla 4,4 %, což je také dobrý výsledek. Obecně je za dobrý model považován ten, jehož hodnota M.A.P.E. nepřesahuje 5 %, což tento model splňuje, viz tabulka 5. Výsledky ostatních modelů exponenciálního vyrovnávání jsou uvedeny v příloze 4.

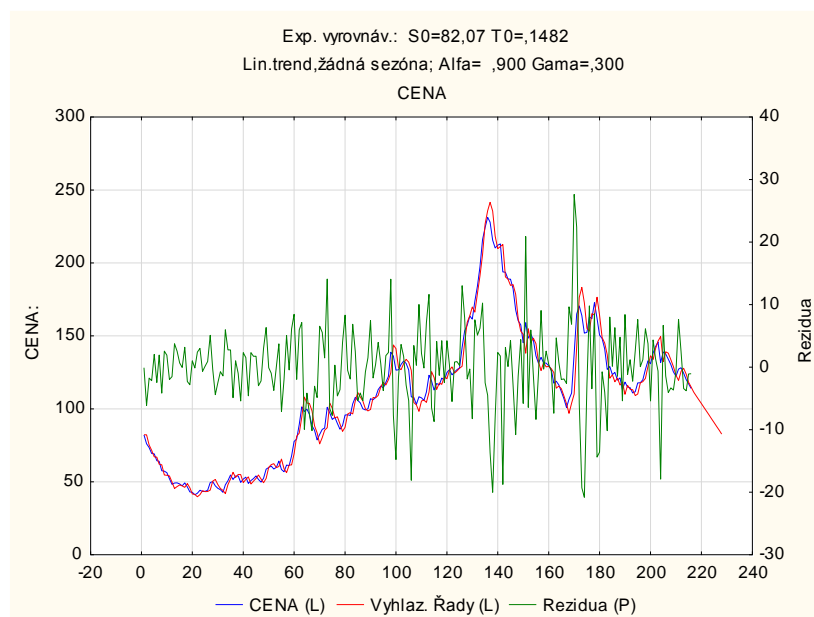
Tabulka 5: Vlastnosti modelu exponenciálního vyrovnávání

Exp. vyrovnáv.: S0=82,07 T0=,1482 (ICO ceny) Lin.trend, žádná sezóna; Alfa= ,900 Gama=,300 CENA	
Souhrn chyb	Chyba
Průměrná chyba	-0,04737935195
Prům. absolut. chyba	4,72416103964
Součet čtverců	9530,47043014878
Průměrný čtverec	44,12254828773
Průměrná procentuální	0,06119230920
Prům. abs. perc. chyba	4,40953594600

(zdroj: vlastní zpracování)

#### 4.3.1 Extrapolace budoucích hodnot

Vzhledem k dobrým vlastnostem modelu není důvod, proč se pomocí modelu nepokusit o predikci budoucích cen. Na základě 216 měsíčních pozorování z let 2000-2017 budou předpovězeny ceny komodity pro rok 2018. Graf 20 v sobě shrnuje dosavadní vývoj ceny komodity a její předpověď pro následujících 12 měsíců. Jednotlivé hodnoty ceny pro měsíce roku 2018 jsou obsaženy v tabulce 6.



Graf 20: Exponenciální vyrovnávání a předpověď cen pro rok 2018

(zdroj: vlastní zpracování)

Tabulka 6: Předpovězené ceny pro rok 2018

2018	Ceny (v USc/lb)
Leden	111,4882
Únor	108,8732
Březen	106,2583
Duben	103,6433
Květen	101,0283
Červen	98,4133
Červenec	95,7983
Srpen	93,1834
Září	90,5684
Říjen	87,9534
Listopad	85,3384
Prosinec	82,7235

(zdroj: vlastní zpracování)

#### 4.4 Korelace časových řad

Při určování korelačního vztahu mezi časovou řadou komoditní cena kávy a časovou řadou spotřebitelská cena kávy v ČR v rozmezí let 2000-2016 jsme vycházeli z předpokladu, že maloobchodní cena kávy v České republice bude významně ovlivňována cenou samotné komodity. To znamená, že pokud bude cena komoditní kávy růst nebo klesat, cena kávy v ČR by se měla pohybovat stejným směrem, můžeme tak mluvit o přímé úměře. Čím vyšší bude cena komoditní kávy, tím vyšší bude cena kávy v ČR, a čím nižší bude cena komoditní kávy, tím nižší by měla být i cena kávy v ČR. Korelace časových řad byla počítána s daty o roční periodicitě.

Před výpočtem korelačních charakteristik bylo nutné z časových řad odstranit trend, výpočet korelačních charakteristik tak probíhal vlastně pouze z hodnot jejich reziduí. Cílem odstranění trendu časových řad bylo vyhnutí se tzv. klamné korelaci, která je způsobena autokorelací hodnot časových řad, které se vyvíjejí ve stejném čase stejným směrem.

Hodnoty reziduí časových řad jsou uvedeny v příloze 5. V tabulce 7 jsou uvedeny výsledky korelace časových řad zkoumající závislost mezi maloobchodní cenou kávy v ČR a cenou komodity.

Tabulka 7: Korelace časových řad

Statist.	Statistické shrnutí,ZP:
	Hodnota
Vícenás. R	0,610523514
Vícenás. R2	0,372738961
Upravené R2	0,330921559
F(1,15)	8,91348907
p	0,00924065616
Sm. chyba odhadu	0,526322597

(zdroj: vlastní zpracování)

V prvním řádku tabulky je uveden koeficient korelace  $r = 0,61$ , který značí, že mezi proměnnými je středně silná závislost. Hodnota korelačního koeficientu na druhou-koeficient determinace udává, že závislost spotřebitelské ceny na ceně komoditní je popsána lineární regresní funkcí z 37 %. To znamená, že ceny maloobchodní kávy v ČR jsou z 37 % ovlivňovány změnami hodnot kávy komoditní. Hodnota testu významnosti  $p=0,00924$  je nižší než stanovená hladina významnosti ( $\alpha=0,05$ ) a můžeme tak mluvit o statisticky významném koeficientu korelace.

Uvedené výsledky potvrzují předpoklad, že spotřebitelská cena kávy v ČR je významně ovlivněna cenou komodity. Cena komodity představuje tedy nejspíše jeden z nejvýznamnějších vlivů, který se podílí na tvorbě maloobchodní ceny.



## 5 Diskuse

### 5.1 Zhodnocení cenového vývoje kávy 2000-2017

Pokud budeme cenový vývoj kávy hodnotit z dlouhodobého hlediska, můžeme říct, že za neustálým kolísáním ceny se skrývá mírný trend, který vede cenu vzhůru. V roce 2000 libra kávy stála 65 USc/lb a nyní se její cena pohybuje okolo 115 USc/lb, cena tedy z dlouhodobého hlediska určitě spíše stoupá. Nicméně v tomto dlouhodobém vývoji se nachází i období několika roků, kde cena stoupá prudce a poté se vyvíjí opačným směrem. Z tohoto důvodu nebylo pro popis a predikci cenového vývoje vhodné jeho proložení matematickou funkcí s neměnnými parametry. Pouze jedna funkce totiž nedokáže popsat dynamiku cenového vývoje kávy za tak dlouhé období. Charakter vývoje řady se totiž po několika období mění v závislosti na rovnováze nabídky a poptávky. Cena tak může po dobu několika roků růst a poté její úroveň opět klesá. Délka těchto období je dána především aktuálním množstvím produkce kávy, jejími zásobami a poptávkou po kávě.

Nejsilnější změny v cenovém vývoji kávy jsou způsobeny nerovnováhou mezi úrovní produkce kávy a jejími zásobami, tedy celkovou nabídkou kávy a poptávkou po kávě pro aktuální období. Toto tvrzení je potvrzováno krajními hodnotami časové řady, kdy cena nabývala svého maxima nebo minima právě v období, kdy panovala nerovnováha na světových trzích. Důkazem pro toto tvrzení jsou nízké ceny kávy z roku 2001, kdy nabídka převyšovala poptávku, nebo naopak vysoké ceny z roku 2011, kdy situace byla opačná.

Ostatní cenové faktory, zmíněné v literární rešerši jsou pak prvky, které přímo ovlivňují velikost nabídky a poptávky. Množství nabídky kávy je ovlivněno množstvím produkce a zásobami kávy z minulých let, přičemž zásoby kávy jsou závislé jednak na minulé úrovni produkce a také na té aktuální. Tvorba zásob nebo jejich rozpouštění je závislé na rozhodnutí jednotlivých států nebo organizací, a ty svá rozhodnutí opírají o prognózy budoucího vývoje produkce. Úroveň produkce je přitom silně závislá na počasí a dalších přírodních vlivech, které člověk nedokáže ovlivnit a ani s jistotou předpovídat. Při vzniku ceny kávy tedy silně působí faktor, který nelze ovlivnit.

Kromě těchto vlivů působí na ceny kávy také náklady na její vypěstování a transport, které jsou spjaté s cenou ropy. Zejména cena za přepravu kávy je velmi významná, protože káva

se nejvíce spotřebovává v Severní Americe a v Evropě, tedy v zemích, kde se káva nepěstuje.

Nezanedbatelně na cenu také působí vývoj měny, ve které je káva obchodována. Dle studie ICO byla dokázána negativní korelace mezi hodnotou amerického dolaru vůči euru, brazilského realu a kolumbijskému pesu. Pokud dolar vůči těmto měnám oslabuje, cena kávy stoupá (International Coffee Organization, 2015a).

Co se týče vlivů, které působí na poptávku, tak sem bychom kromě prosté změny preferencí spotřebitelů a rozšíření zájmu o kávu na nových trzích zařadili ještě spekulace na burzách obchodujících kávu. Vliv spekulací má význam spíše z krátkodobého hlediska a z uvedených faktorů má na cenu nejspíše nejmenší vliv. Na vývoj složeného cenového indikátoru, který je v práci analyzován, mají spekulace na burze pouze nepřímý vliv, protože složený cenový indikátor se počítá z fyzických/spotových cen kávy. Nicméně spotové ceny jsou často ovlivňovány aktuální cenou kávy na burze a proto by i s vlivem tohoto faktoru mělo být počítáno (Chládková, Chmelař a Malířová, 2008).

### **5.1.1 Sezónnost časové řady**

Jedním z cílů této práce bylo zjistit, jestli na cenový vývoj působí sezónní vliv. Působení sezónnosti bylo předpokládáno z důvodu, že se jedná o zemědělskou komoditu, jejíž sklizeň každoročně probíhá ve stejném období a ačkoliv se tato období pro jednotlivé producentké země liší, předpokládal jsem, že vliv nejsilnějších producentů povede k sezónnosti. Důvodů proč sezónnost u časové řady nebyla prokázána, může být několik. Následující uvedené důvody proč na časovou řadu nepůsobí sezónnost, jsou pouze mé osobní hypotézy a jejich ověření by vyžádalo další výzkum.

Jedním z nejpravděpodobnějších důvodů je prostá existence zásob kávy, díky kterým je trh nepřetržitě zásoben a nedochází zde k rozdílům v obchodovaném množství mezi jednotlivými měsíci. Množství obchodované kávy je neustále regulováno a vliv sezónnosti, tak nemůže nastat.

Jiným důvodem může být výrazný vývoj ceny v závislosti na aktuální obchodované nabídce kávy na trhu. Cena se vyvíjí spíše na základě krátkodobého trendu, kdy cena po dobu roku či roků stoupá a v následujících obdobích zase klesá. Výrazné změny v krátkodobém trendu řady, tak v sobě pohlcují působení sezónní vlivů.

Posledním možným důvodem může být i skutečnost, že sklizeň kávy se díky vlivům počasí může každoročně měnit o jeden až dva měsíce a tyto odchylky sklizně v jednotlivých producentních zemích neumožní identifikaci vlivu sezónnosti.

## 5.2 Předpověď cen pro rok 2018

V rámci analýzy časových řad byla pro predikci budoucích cen kávy zvolena metoda exponenciálního vyrovnávání, která dobře vystihuje proměnlivost trendu řady, což dokazuje nízká hodnota koeficientu M.A.P.E. Je ale třeba si uvědomit, že model, který v minulosti dobře vystihoval vývoj řady, nemusí dobře vystihovat i její budoucí vývoj. „...Z rozsáhlých srovnávacích studií plyne, že asi jenom 50-60 % modelů kvalitních při popisu minulosti je dobře použitelných také pro předpovědi...“ (Hindls, Kaňoková a Novák 2000).

Hodnoty cen kávy předpovězené pro jednotlivé měsíce roku 2018 predikují klesající vývoj cen. Nejvyšší hodnota kávy bude v lednu 111,48 USc/lb a od té doby cena bude klesat až do prosince, kde skončí na hodnotě 82,72 USc/lb. Průměrná roční cena kávy podle těchto předpovědí bude přibližně 97 USc/lb, pro porovnání v minulém roce byla cena 126,69 USc/lb. a v roce 2016 127,31 USc/lb.

Ačkoliv průměrná cena v prosinci 2017 byla 114 USc/lb, není opodstatněné předpokládat, že cena v průběhu roku klesne až pod hranici 100 USc/lb. Cena klesla pod tuto hranici naposledy v roce 2007. Největší propady cen v minulosti byli způsobené výraznou převahou nabídky nad poptávkou, k čemuž by dle dostupných informací nemělo dojít. Spotřeba kávy každoročně stoupá a i přes vysokou úroveň předpokládané produkce by nabídka neměla převýšit poptávku. V produkčním roce 2016/17 byla rekordní úroveň produkce a trh skončil i přesto v mírném deficitu. Ačkoliv je zajímavé, že i přes tuto skutečnost ceny kávy v tomto roce spíše klesaly, ale ne natolik výrazně jako předpovídá má predikce. Skutečnost že ceny klesaly i přes převahu poptávky nad nabídkou může být způsobeno vysokou úrovní zásob kávy v importujících státech, zejména v USA a v Evropě, kde zásoby dosáhly rekordní úrovně za posledních 8 let.

Na základě těchto informací se tedy dá usuzovat, že klesající vývoj cen je reálný, ale neměl by být natolik výrazný, aby cena klesla až na 82,72 USc/lb. Předpovídaný výrazný pokles cen je tak spíše v rozporu s informacemi, které vyplývají z literární rešerše.

Úroveň cen pro rok 2018 by měla být dle analytiků společností obchodujících na burze nejvíce ovlivněna především nižší úrovní produkce v Brazílii v roce 2017/18. Předpokládaná úroveň produkce je dle odhadů 51,5 milionu žoků, což představuje pokles produkce o 3,5 milionu. Tato změna by měla dle analytiků ze společnosti ABN Amro a Goldman Sachs vést spíše k vyrovnaným nebo mírně vyšším cenám v roce 2018 (Agrimoney, 2018).

Zároveň už teď existují predikce produkce Brazílie pro rok 2018/19, které předpovídají rekordní úroveň produkce, jenž vykompenzuje slabší rok 2017/18. Dle analytika banky Rabobank očekávání rekordní produkce v Brazílii může vést ke snížení cen v druhé polovině roku 2018 (Agrimoney, 2018).

### **5.3 Závislost spotřebitelské ceny na ceně komodity**

Korelace časových řad prokázala statisticky významnou pozitivní korelaci mezi cenou komodity reprezentovanou ICO indexem a cenou kávy v ČR. Tento výsledek dokázaný při testování časových řad s roční periodicitou, tak potvrdil předpoklad o závislosti mezi těmito cenami. Maloobchodní cena kávy je dle provedené analýzy ovlivňována změnami komoditní ceny z 37 %.

Výši této závislosti bych na základě poznatků z literární rešerše označil jako realistickou, pokud vezmeme v potaz, kolik dalších faktorů mezi těmito dvěma druhy ceny působí. Komoditní káva je obchodována neupražená a zabalená obvykle jen v jutových pytlích, zatímco spotřebitelská káva je obvykle prodávána upražená, namletá a zabalená ve vhodném spotřebitelském obalu se značkou výrobce, což působí také jako samostatný cenový vliv.

Kromě těchto vlivů, které jsou na první pohled viditelné, musíme do ceny přičíst také marži jednotlivých subjektů, které přijdou s kávou do styku a také cenu jejich vstupů a působení dalších nespecifikovaných faktorů a jejich kombinací, které ovlivní výslednou cenu na trhu. Mezi subjekty, které nejvíce ovlivní spotřebitelskou cenu kávy, řadíme pražírny kávy, maloobchodní sítě, které prodávají kávu zákazníkům a jakékoliv subjekty mezi nimi.

Mezi cenou komodity a spotřebitelskou cenou kávy působí velké množství faktorů, které umožňují pohyby cen, jež nijak nesouvisí s cenovým vývojem komodity. Existence velkého množství faktorů ovlivňující spotřebitelskou cenu bez působení na cenu komodity potvrzují výsledek korelace časových řad. Příkladem pro toto tvrzení může být chování společnosti Starbucks, která v roce 2015 v USA zdražila cenu své kávy, ačkoliv cena komodity klesala (Sommer, 2015).

## 6 Závěr

Cílem této diplomové práce bylo zanalyzovat cenový vývoj komodity kávy a vymezit nejvýznamnější vlivy, které se na tomto vývoji podílí. Součástí analýzy cenového vývoje bylo také provedení predikce budoucích cen komodity pomocí analýzy časových řad a zjištění vztahu mezi cenou komodity a cenou kávy v České republice pomocí korelace časových řad.

Cena kávy je dle literární rešerše ovlivňována celou řadou faktorů a jejich vzájemným působením. V souvislosti s největšími výkyvy analyzovaného cenového vývoje kávy za posledních 18 let byly identifikovány faktory, které tyto změny ve vývoji způsobily a mají tak největší vliv na cenový vývoj kávy.

Největší změny v cenovém vývoji kávy byly způsobeny nerovnováhou mezi úrovní produkce kávy a jejími zásobami, tedy celkovou nabídkou kávy a poptávkou po kávě pro aktuální období. Ostatní faktory, které působí na cenový vývoj, jsou vlivy, které přímo ovlivňují velikost nabídky nebo poptávky.

Množství nabídky kávy je ovlivněno množstvím produkce a zásobami kávy z minulých let, přičemž zásoby kávy jsou závislé jednak na minulých úrovních produkce a také na té aktuální. Úroveň produkce je přitom silně závislá na počasí a dalších přírodních vlivech, které člověk nedokáže ovlivnit a ani s jistotou předpovídat. Kromě těchto vlivů působí silně na ceny kávy také náklady na její vypěstování a transport, které jsou spjaty s cenou ropy. Nezanedbatelně na cenu také působí vývoj měny, ve které je káva obchodována. Cenu kávy nejvíce ovlivňuje vývoj kurzu amerického dolaru vůči euru, brazilskému realu a kolumbijskému pesu. Mezi těmito měnami působí relativně silná negativní korelace. Pokud dolar vůči těmto měnám oslabuje, cena kávy stoupá.

Na poptávku po kávě působí především aktuální trendy ve spotřebě na tradičních trzích (Evropa, USA) a změna tamních preferencí. Úroveň poptávky silně ovlivňuje také rozšíření zájmu o kávu na netradičních trzích (Čína, Indie, Rusko). Posledním faktorem, který může ovlivnit cenu ze strany poptávky, jsou spekulace na burzách obchodujících s kávou.

Vzhledem k tomu, že poptávka po kávě každoročně stoupá a nic nenaznačuje, že by se to mělo v brzké budoucnosti změnit, budou na cenu kávy výrazněji působit vlivy, které ovlivňují nabídku kávy.

Analýza časových řad ukázala, že cena kávy v dlouhodobém měřítku jasně stoupá, ale trend jejího vývoje není stabilní a cena kávy značně kolísá a to jak v průběhu let, tak v průběhu jednotlivých měsíců. I z tohoto důvodu bylo testováno, zda v časové řadě nepůsobí sezónní vlivy, které by alespoň část kolísání ceny vysvětlili. F-test sezónnosti ale ukázal, že se v časové řadě sezónnost nevyskytuje. Nejpravděpodobnějším důvodem absence sezónnosti je prostá existence zásob kávy, díky zásobám je trh nepřetržitě zásoben a nedochází tak k pravidelným výkyvům v obchodovaném množství mezi jednotlivými měsíci. Další možné důvody, proč se v časové řadě nevyskytuje sezónnost, jsou uvedeny v Diskuzi.

Kvůli značné proměnlivosti trendu cenového vývoje kávy, kdy cena několik měsíců či let prudce stoupá a následně zase klesá, nebylo tedy vhodné pro popis a predikci cenového vývoje použít analytické vyrovnání matematickou funkcí s neměnnými parametry.

Jako vhodný způsob pro popis a predikci hodnot časové řady byla zvolena metoda exponenciálního vyrovnávání, která počítá s proměnlivostí parametrů trendové funkce v čase. Pro časovou řadu byl vybrán model Holtova exponenciálního vyrovnávání, jehož kvalita byla zhodnocena podle střední absolutní procentuální chyby M.A.P.E. Hodnota chyby M.A.P.E. pro vybraný model dosahovala úrovně 4,41 % a na základě tohoto modelu byla provedena předpověď cen pro rok 2018.

Extrapolace časové řady předpověděla výrazný pokles cen. V lednu 2018 by měla cena být na úrovni 111 USc/lb a od té doby by měla klesat až do prosince na hodnotu 88 USc/lb. Průměrná cena z předpovězených hodnot pro rok 2018 je tak 97USc/lb, pro porovnání v minulém roce byla kolem 126,69 USc/lb. Dle poznatků z literární rešerše je takto prudký cenový pokles nepravděpodobný a je tak spíše v rozporu s informacemi z teoretické části práce. Možný pokles ceny kávy v roce 2018 je reálný, ale dle dostupných informací určitě nebude takto výrazný.

Korelace časových řad potvrdila předpoklad o závislosti mezi cenou komodity a cenou kávy v ČR. Maloobchodní cena kávy je dle provedené analýzy ovlivňována změnami

komoditní ceny z 37 %. To znamená, že komoditní cena kávy je nejspíše jeden z nejvýznamnějších vlivů, který ovlivňuje cenu kávy v ČR.



## 7 Seznam použitých zdrojů

### Knižní zdroje:

- 1) AUGUSTÍN, Josef, 2016. *U kávy o kávě a kávovinách*. Praha: Jota. ISBN 978-80-7462-850-4.
- 2) BEČVÁŘOVÁ, Věra, 2001. *Zemědělská politika*. Brno: MZLU v Brně. ISBN 80-7157-514-3
- 3) BEČVÁŘOVÁ, Věra, 2005. *Podstata a ekonomické souvislosti formování agrobiznisu*. Brno: MZLU v Brně. ISBN 80-7157-911-4.
- 4) CIPRA, Tomáš, 1986. *Analýza časových řad s aplikacemi v ekonomii*. Praha: Alfa, Státní nakladatelství technické literatury.
- 5) DAVIS, John H. a Ray A. GOLDBERG, 1957. *A Concept of Agribusiness*, Boston: Division of Research, Harvard Business School
- 6) FAO, 2015. *Statistical Pocketbook: Coffee 2015*. Rome: FAO. ISBN 978 - 92 - 5 - 108894 - 4.
- 7) HENRICHSMEYER, Wilhelm a Heinz P. WITZKE, 1991. *Agrarpolitik, Agrarökonomische Grundlagen*. Stuttgart: Eugen Ulmer. ISBN 3-8001-2483-1
- 8) HINDLS, Richard. Jara KAŇOKOVÁ a Ilja NOVÁK, 2000. *Metody statistické analýzy pro ekonomy*. Praha: Management Press. ISBN 80-7261-013-9.
- 9) HINDLS, Richard, Stanislava HRONOVÁ, Jan SEGER a Jakub FISCHER, 2007. *Statistika pro ekonomy*. 8. vyd. Praha: Professional Publishing. ISBN 9788086946436.
- 10) HYNDMAN, Rob J. a George ATHANASOPOULOS, 2014. *Forecasting: principles and practice*. Melbourne: Otexts. ISBN 9780987507105.
- 11) CHLÁDKOVÁ, Alena., Pavel, CHMELARŇ a Eva Malířová, 2008. *Silný kafe: Káva a (ne)spravedlivý obchod*, Brno: Společnost pro Fair Trade.

- 12) INTERNATIONAL TRADE CENTRE, 2011. *The Coffee exporter's guide*. 3. Vyd. Ženeva: International Trade Centre. ISBN 978-929-1373-949.
- 13) KLUF OVÁ, Renata, Michael ROST a Jana K LICNAROVÁ, 2012. *Modelování regionálních procesů*. Praha: Alfa Nakladatelství. ISBN 978-80-87197-53-0.
- 14) SMĚLÍKOVÁ, Edita, 2010. *Ekonomická geografie Asie, Afriky a Latinské Ameriky*. Brno: Mendelova univerzita v Brně. ISBN 978-80-7375-440-2.
- 15) SOUČEK, Eduard, 2006. *Statistika pro ekonomy*. Praha: Vysoká škola ekonomie a managementu. ISBN 80-86730-06-9.
- 16) SVATOŠOVÁ, Libuše a Bohumil KÁBA, 2008. *Statistické metody II*. Praha: Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta. ISBN 978-80-213-1736-9.
- 17) TOMEK, William G. a Kenneth L. ROBINSON, 1990. *Agricultural product prices*. 3. Vyd. Ithaca and London: Cornell University press. ISBN 0-8014-2451-8.
- 18) VESELÁ, Petra, 2010. *Kniha o kávě*. Praha: Smart Press. ISBN 978-80-87049-34-1.

#### **Ostatní zdroje:**

- 1) AGRIMONEY, 2018. Will coffee futures recover in 2018?. *Agrimoney* [online]. [cit. 2018-03-13]. Dostupné z: <https://www.agrimoney.com/commodities/commodities/will-coffee-futures-recover-in-2018-49124>
- 2) AVELINO, Jacques et al., 2015. The coffee rust crises in Colombia and Central America (2008–2013): impacts, plausible causes and proposed solutions. *Food Security* [online]. Springer Netherlands, (7), 303-321 [cit. 2018-03-18]. ISSN 1876-4525. Dostupné z: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12571-015-0446-9>
- 3) BURKE, Rebeckah, 2016. Anatomy of coffee bean. In: *University of Rochester* [online]. New York [cit. 2018-03-19]. Dostupné z: <http://www2.optics.rochester.edu/workgroups/cml/opt307/spr16/beckah/>
- 4) CAFFEININFORMER, 2017. Caffeine (Coffee) Consumption By Country. *CaffeineInformer* [online]. [cit. 2018-03-16]. Dostupné z: <https://www.caffeineinformer.com/caffeine-what-the-world-drinks>

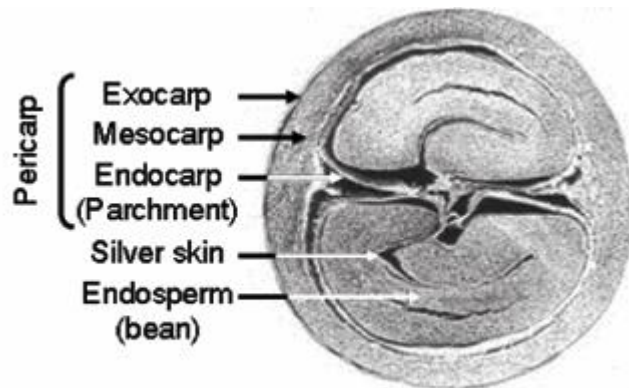
- 5) CRAPARO, A.C.W., P.J.A. VAN ASTEN, A. LÄDERACH, L.T.P. JASSOGNEB a S.W. GRABA, 2015. Coffea arabica yields decline in Tanzania due to climate change: Global implications. *Agricultural and Forest Meteorology* [online]. 2015(207), 1-10 [cit. 2018-03-16]. Dostupné z: [https://ac.els-cdn.com/S0168192315000830/1-s2.0-S0168192315000830-main.pdf?\\_tid=417fd928-c0bd-4b0b-bc0950ded2b196df&acdnat=1521196873\\_13e3f2c67f78424e8ac2fe5622076b88](https://ac.els-cdn.com/S0168192315000830/1-s2.0-S0168192315000830-main.pdf?_tid=417fd928-c0bd-4b0b-bc0950ded2b196df&acdnat=1521196873_13e3f2c67f78424e8ac2fe5622076b88)
- 6) DAVIES, Gwilym, FLEER Charles, KOLSKÝ, Daniel a TUČEK Jaroslav, 2014. Fair trade or Direct trade. *Prague Coffee Festival 2014*. Praha, 16. 11. 2014.
- 7) EUROPEAN COFFEE FEDERATION, 2017. European Coffee Report 2014/15: European chapter and key national data. *European Coffee Federation* [online]. [cit. 2018-03-16]. Dostupné z: <https://www.ecf-coffee.org/publications/european-coffee-report>
- 8) FAIRTRADE FOUNDATION, 2018a. Coffee Farmers. *Fairtrade Foundation* [online]. [cit. 2018-03-16]. Dostupné z: <https://www.fairtrade.org.uk/Farmers-and-Workers/Coffee>
- 9) FAIRTRADE FOUNDATION, 2018b. About Coffee. *Fairtrade Foundation* [online]. [cit. 2018-03-16]. Dostupné z: <https://www.fairtrade.org.uk/en/farmers-and-workers/coffee/about-coffee>
- 10) FAIRTRADE INTERNATIONAL, 2018. Coffee. *Fairtrade international (FLO)* [online]. [cit. 2018-03-15]. Dostupné z: <https://www.fairtrade.net/products/coffee.html>
- 11) HALFPENNY, Helen, 2018. The History of Coffee in Brazil. *Coffee Tasting Club* [online]. [cit. 2018-03-16]. Dostupné z: <https://coffeetastingclub.com/brazil/history-coffee-brazil/>
- 12) HEINZE, Tim, 2016. Yunnan Coffee. In: *Fresh Cup Magazine* [online]. [cit. 2018-03-19]. Dostupné z: <https://www.freshcup.com/yunnan-coffee/>
- 13) *Intercontinental Exchange* [online], 2018. [cit. 2018-03-16]. Dostupné z: <https://www.intercontinentalexchange.com/index>
- 14) INTERNATIONAL COFFEE ORGANIZATION, 2011a. International Coffee Agreement 2007. *International Coffee Organization* [online]. [cit. 2018-03-16]. Dostupné z: <http://www.ico.org/ica2007.asp>
- 15) INTERNATIONAL COFFEE ORGANIZATION, 2011b. Rules on Statistics Indicator Prices. *International Coffee Organization* [online]. London, United Kingdom [cit. 2018-03-16]. Dostupné z: <http://www.ico.org/documents/icc-105-17e-rules-indicator-prices-final.pdf>

- 16) INTERNATIONAL COFFEE ORGANIZATION, 2015a. The impact of the price of oil and the US dollar exchange rate on coffee prices. *International Coffee Organization* [online]. Milan, Italy [cit. 2018-03-13]. Dostupné z: <http://www.ico.org/documents/cy2014-15/icc-115-6e-study-impact-oil-price-dollar.pdf>
- 17) INTERNATIONAL COFFEE ORGANIZATION, 2015b. *Share of markets and their weightings in the calculation of group and composite prices from 1 October 2015* [online]. [cit. 2018-03-16]. Dostupné z: <http://www.ico.org/documents/cy2014-15/icc-105-17-a2e-rules-indicator-prices-final.pdf>
- 18) INTERNATIONAL COFFEE ORGANIZATION, 2015c. History. *International Coffee Organization* [online]. [cit. 2018-03-13]. Dostupné z: [http://www.ico.org/icohistory\\_e.asp?section=About\\_Us](http://www.ico.org/icohistory_e.asp?section=About_Us)
- 19) INTERNATIONAL COFFEE ORGANIZATION, 2015d. Mission. *International Coffee Organization* [online]. [cit. 2018-03-13]. Dostupné z: [http://www.ico.org/mission07\\_e.asp](http://www.ico.org/mission07_e.asp)
- 20) INTERNATIONAL COFFEE ORGANIZATION, 2018. Historical Data on the Global Coffee Trade. *International Coffee Organization* [online]. [cit. 2018-03-15]. Dostupné z: [http://www.ico.org/new\\_historical.asp](http://www.ico.org/new_historical.asp)
- 21) KELLER, Stephanie, 2015. Straight Talk on Fairtrade vs. Direct Trade According to Brazilian Coffee Farmers. *HuffPost* [online]. [cit. 2018-03-16]. Dostupné z: [https://www.huffingtonpost.com/stephanie-keller/straight-talk-on-fairtrad\\_b\\_8305090.html](https://www.huffingtonpost.com/stephanie-keller/straight-talk-on-fairtrad_b_8305090.html)
- 22) KUHN, Dan, 2010a. Coffee Home Harvestors. In: *Dan Kuhn Coffee Grover Consulting* [online]. [cit. 2018-03-18]. Dostupné z: <http://dankuhncoffee.com/wp-content/gallery/molokai/coffee-home-harvestors.gif>
- 23) KUHN, Dan, 2010b. Drying Coffee. In: *Dan Kuhn Coffee Grover Consulting* [online]. [cit. 2018-03-18]. Dostupné z: <http://dankuhncoffee.com/wp-content/gallery/molokai/drying-1man-2.jpg>
- 24) McCORRISTON, Steve, 2002. Why should imperfect competition matter to agricultural economists. *European Review of Agricultural Economics*, Vol. 29, No. 3, s. 349-371. ISSN 0165-1587, Online ISSN 1464-3618.
- 25) McCORRISTON, Steve, Wyn MORGAN, a Anthony J. RAYNER, 2001. Price transmission: the interaction between market power and returns to scale. *European Review of Agricultural Economics*, Vol. 28, No. 2, s. 143-159. ISSN 0165-1587, Online ISSN 1464-3618.

- 26) NATIONAL COFFEE ORGANIZATION, 2015. 10 Steps from Seed to Cup. *National Coffee Organization* [online]. USA [cit. 2018-03-12]. Dostupné z: <http://www.ncausa.org/About-Coffee/10-Steps-from-Seed-to-Cup>
- 27) OSORIO, Néstor, 2002. The Global Coffee Crisis: A Threat To Sustainable Development. *International Coffee Organization* [online]. London [cit. 2018-03-18]. Dostupné z: <http://www.ico.org/documents/globalcrisis.pdf>
- 28) PELTZMAN, Sam, 2000. Prices Rise Faster than they fall, *Journal of Political Economy*, Vol. 108, No. 3, The University of Chicago Press.
- 29) SERA, Julio, 2016. Why Are Coffee Prices So Volatile?. *National Coffee Blog* [online]. [cit. 2018-03-16]. Dostupné z: <https://nationalcoffeeblog.org/2016/02/23/why-are-coffee-prices-so-volatile/>
- 30) SOMMER, Jeff, 2015. Why Starbucks Prices Went Up as Coffee Beans Got Cheaper. *The New York Times* [online]. [cit. 2018-03-13]. Dostupné z: <https://www.nytimes.com/2015/08/16/your-money/why-starbucks-prices-went-up-as-coffee-beans-got-cheaper.html>
- 31) STARBUCKS NEWSROOM, 2015. A Journey to the Source of One of Starbucks Most Popular Single-Origin Coffees. In: *Starbuck Newsroom* [online]. [cit. 2018-03-18]. Dostupné z: <https://news.starbucks.com/news/the-source-of-one-of-starbucks-most-popular-single-origin-coffees>
- 32) ZION COFFEE ROASTERS, 2016a. Origins of Coffee. In: *Zion Coffee Roasters* [online]. [cit. 2018-03-18]. Dostupné z: <http://zionroasters.com/wp-content/uploads/2013/06/strip-picked-berries.jpg>
- 33) ZION COFFEE ROASTERS, 2016b. Wash Method. In: *Zion Coffee Roasters* [online]. [cit. 2018-03-18]. Dostupné z: <http://zionroasters.com/wp-content/uploads/2013/06/coffeepulp1.jpg>

## 8 Přílohy

Příloha 1: Plod kávy



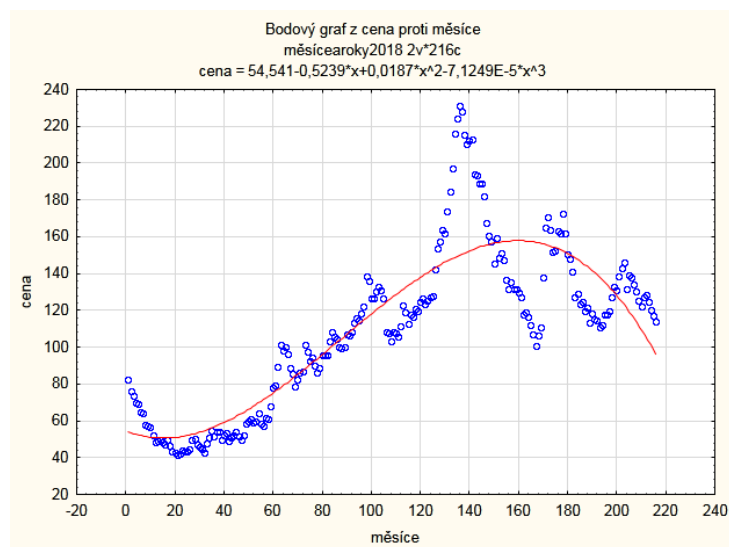
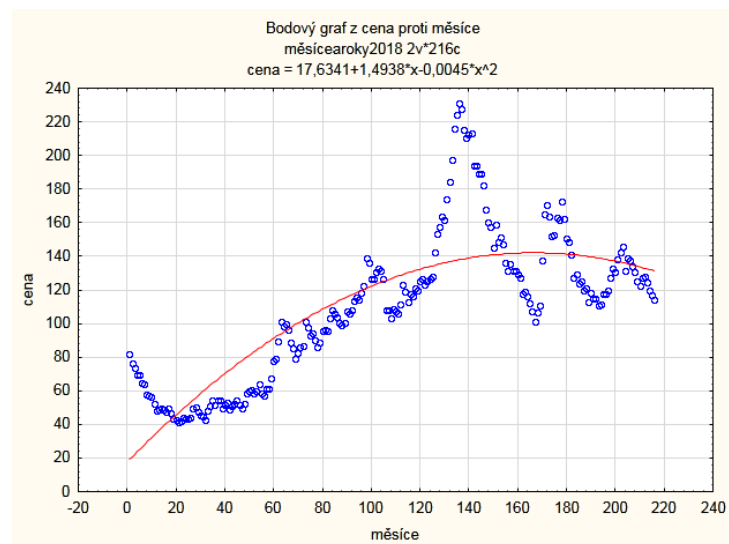
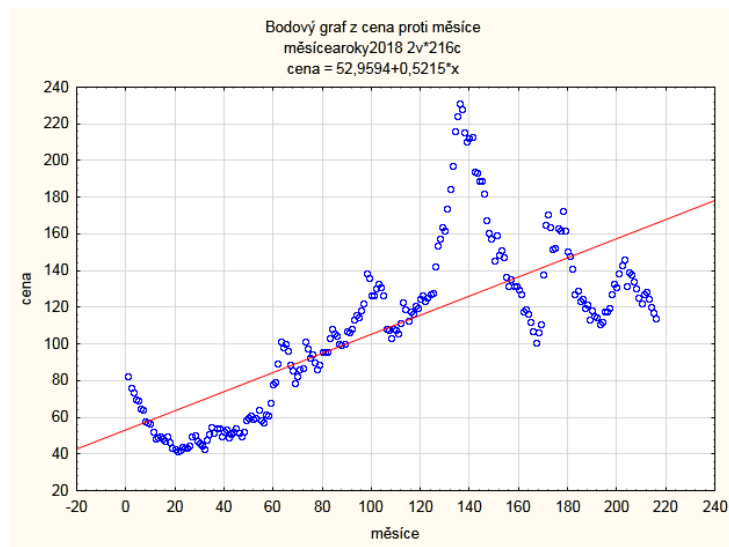
(zdroj: Burke, 2016)

Příloha 2: Sběr kávy na plantážích



(zdroj: Heinze, 2016)

### Příloha 3: Analytické vyrovnání trendovou funkcí: lineární, kvadratický a kubický trend



(zdroj: vlastní zpracování)

Příloha 4: Výsledky ostatních modelů exponenciálního vyrovnávání (bez trendu a sezónnosti; bez trendu se sezónností; lineární trend se sezónností)

Exponenc. vyrovnáv. : S0=109,5 (ICO ceny) Bez trendu, žádná sezóna; Alfa= ,900 CENA	
Souhrn chyb	Chyba
Průměrná chyba	0,0247760382
Prům. absolut. chyba	4,9130494351
Součet čtverců	10442,6065124016
Průměrný čtverec	48,3454005204
Průměrná procentuální	-0,1797414930
Prům. abs. perc. chyba	4,5488275791

Exponenc. vyrovnáv. : Aditivní sezóna (12) S0=109,5 (ICO ceny) Bez trendu, ad.sezóna; Alfa= ,900 Delta=,100 CENA	
Souhrn chyb	Chyba
Průměrná chyba	0,0389893437
Prům. absolut. chyba	4,9135903613
Součet čtverců	10112,2383800594
Průměrný čtverec	46,8159184262
Průměrná procentuální	-0,1519513341
Prům. abs. perc. chyba	4,5734391897

Exp. vyrovnáv.: Aditivní sezóna (12) S0=62,40 T0=,3061 (ICO ceny) Lin.trend, ad.sezóna; Alfa= ,900 Delta=,100 Gama=,200 CENA	
Souhrn chyb	Chyba
Průměrná chyba	-0,05246616901
Prům. absolut. chyba	4,76420487066
Součet čtverců	9594,28362598102
Průměrný čtverec	44,41797974991
Průměrná procentuální	0,03658270260
Prům. abs. perc. chyba	4,51301553503

(zdroj: vlastní zpracování)



Příloha 5: Rezidua čas. řad cena komodity a ceny kávy v ČR

REZIDUA ICO	REZIDUA spotřeb. Cena
12,4157	0,61510
-13,3228	-0,10275
-18,2613	-0,29059
-21,1898	-0,44843
-18,0283	-0,35627
2,0932	-0,29412
1,3947	-0,40196
6,2362	-0,22980
15,7176	0,87235
0,0491	0,00451
24,5306	-0,41333
80,5921	0,88882
19,4536	1,17098
-24,4649	0,77314
4,1966	0,11529
-33,4819	-1,01255
-37,9304	-0,89039

(zdroj: vlastní zpracování)