

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra ekonomiky



Bakalářská práce

**Cenový vývoj vybrané zemědělské komodity a jeho
determinanty**

Jiří Kolomazník

© 2017 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Provozně ekonomická fakulta

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jiří Kolomazník

Veřejná správa a regionální rozvoj

Název práce

Cenový vývoj vybrané zemědělské komodity a jeho determinanty

Název anglicky

Price development of selected commodity and its determinants

Cíle práce

Cílem této bakalářské práce je posouzení meziročního vývoje cen zemědělské komodity řepky olejné a jejich vliv na ceny pohonných hmot v ČR. Práce je dále zaměřena na popsání determinantů ovlivňujících cenový vývoj řepky olejné a na nalezení závislosti mezi cenou ropy a řepky olejné. K porovnání cen řepky olejné a ropy jsou použity statistické metody analýza časových řad a korelační analýza.

Metodika

V této bakalářské práci budou aplikovány statistické metody Analýza časových řad, včetně Trendové funkce.

Doporučený rozsah práce

40 – 60 stran

Klíčová slova

Řepka olejná, cena, determinant, biopalivo, ropa, ekonomika.

Doporučené zdroje informací

- BARANYK, Petr a kolektiv. Řepka: pěstování, využití, ekonomika. První vydání. Praha: Profi Press, 2007. ISBN 978-80-86726-26-7.
- BARANYK, Petr. Olejniny. První vydání. Praha: Profi Press, 2010. ISBN 978-80-86726-38-0.
- DVOŘÁKOVÁ, Jana. Dopady nárůstu výroby biopaliv na ekonomiku zemědělství a trhy agrárních komodit. Praha: Výzkumný ústav zemědělské ekonomiky, 2008.
- HOLAS, Jiří. Užití bioetanolu k výrobě paliv pro vznětové motory. Praha: A.R.C., 2001.
- JEVIČ, Petr. Metylester kyselin řepkového oleje "bionafta" jako motorové palivo. Praha: Ministerstvo zemědělství ČR, 1993.
- KOVÁŘOVÁ, Kateřina. Jakost a zpeněžování zemědělských komodit. První vydání. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, Provozně ekonomická fakulta, 2011. ISBN 978-80-213-2219-6.
- POKORNÝ, Zdeněk. Bionafta – ekologické alternativní palivo do vznětových motorů. Praha: Inst. výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, 1998. ISBN 80-7105-173-X.
- WEICHET, Jiří. Světový výhled v produkci a spotřebě biopaliv do roku 2019. Bulletin ÚZEI č.10/2010. Praha: Ústav zemědělské ekonomiky a informací, 2010.
-

Předběžný termín obhajoby

2016/17 ZS – PEF (únor 2017)

Vedoucí práce

Ing. Jiří Mach, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra ekonomiky

Elektronicky schváleno dne 11. 3. 2014

prof. Ing. Miroslav Svatoš, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 11. 3. 2014

Ing. Martin Pelikán, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 19. 02. 2017

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Cenový vývoj vybrané zemědělské komodity a jeho determinanty" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské 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 bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Petrovičkách dne 19.2.2017

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval Ing. Jiřímu Machovi, Ph.D., vedoucímu mé bakalářské práce, za odborné vedení, cenné konzultace a trpělivost.

Cenový vývoj vybrané zemědělské komodity a jeho determinanty

Souhrn

Tato bakalářská práce posuzuje cenový vývoj řepky olejné a determinanty, které mají vliv na její cenu. Úvod práce se zabývá řepkou jako zemědělskou komoditou, jejím významem, využitím a ekonomikou pěstování. Dále popisuje význam ceny a trhu s touto olejinou. Podrobněji popisuje možnosti využití této komodity v jednotlivých odvětvích.

Posouzení vývoje cen je zpracováno na základě metod technické, fundamentální, regresní a korelační analýzy, se zpracováním údajů pomocí statistické metody časových řad s jejich grafickou vizualizací. V graficky zpracovaných datech je zvýrazněna i křivka trendové funkce.

Výsledkem zpracování časových řad je prognóza vývoje cen v roce 2015 a 2016 a rozbor posouzení jednotlivých determinantů, které mají výrazný vliv na cenový vývoj řepky olejné.

Klíčová slova: řepka olejná, determinant, cena, sklizeň, výroba, časové řady, biopalivo, ropa, motorová nafta, metylester, ekonomika, analýza, trh, komodita.

Price development of selected commodity and its determinants

Summary

This bachelors' thesis assess the price development of oilseed rape and its determinants, that have influence on its price.

The beginning of the thesis apply the rape as the agriculture commodity, its meaning, its utilization and the economy of growing. Also describe the meaning of the price and the market of this oil plant. It describes in detail the possibilities of using this commodity in the different sectors.

Assessment of the price development is processed on the base of methods technical, fundamental, regression and correlation analysis, with the processing of dates using statistical methods of time rows with their graphic visualization. In graphically processed data is also highlighted the curve of the trend function.

The result of processing the time rows is the prediction of price development in years 2015 and 2016 and also the analysis of the individual determinants, that have the significant impact on the price development of oilseed rape.

Keywords: oilseed rape, determinant, price, harvest, production, time successions, biofuel, petroleum, diesel oil, methyl ester, economics, analysis, market, commodity.

Obsah

1 Úvod.....	10
2 Cíl práce a metodika	11
2.1 Cíl práce	11
3 Literární rešerše	12
3.1 Význam a možnosti využití řepky olejné.....	12
3.1.1 Potravinářské využití řepky olejné	14
3.1.2 Nepotravinářské využití řepky olejné.....	15
3.1.3 Řepka jako krmivo.....	15
3.1.4 Výroba bionafty	16
3.1.5 Zlepšující plodina řepka olejná.....	17
3.1.6 Energetické využití řepky	17
3.2 Ekonomika pěstování řepky olejné	18
3.2.1 Cena a definice ceny	18
3.2.2 Tvorba ceny	18
3.2.3 Cena ovlivňující poptávku	20
3.2.4 Cena ovlivňující nabídku	20
3.2.5 Legislativa.....	20
4 Metodika	22
4.1 Technická a fundamentální analýza	22
4.1.1 Technická analýza.....	22
4.1.2 Fundamentální analýza	22
4.2 Časové řady.....	23
4.3 Analýza časových řad	25
4.4 Regresní a korelační analýza.....	27
4.5 Míry úspěšnosti trendové funkce	28
4.6 Výpočet průměrné roční ceny a index cen zemědělských výrobců	29
5 Výsledky	30
5.1 Výsledky analýzy časových řad	30
5.1.1 Průměrná výkupní cena řepky olejné.....	30
5.1.2 Celková sklizeň řepky olejné.....	33
5.1.3 Osevní plocha řepky olejné.....	35
5.1.4 Výroba řepky olejné.....	37
5.1.5 Spotřebitelské ceny motorové nafty	39
5.2 Výsledky časových řad	42
5.2.1 Výpočet sezónnosti	42

6	Diskuze	44
7	Závěr.....	47
8	Seznam literatury	49

1 Úvod

Řepka olejná je v České republice nejčastěji pěstovanou olejinou. Její osevní plochy zaujmají po pšenici ozimé druhý největší podíl ze všech zemědělských ploch. Řepka olejná patří mezi obecně náročnější plodiny. Hektarové výnosy řepky olejné však nejsou adekvátní všem potřebným vstupům při jejím pěstování. Přes všechny nevýhody je řepka olejná nenahraditelnou plodinou. V současnosti se stává důležitým prvkem obnovitelných zdrojů, především jako složka paliv a součást bionafty. Někteří zemědělstí prvovýrobci využívají ve svých provozech i 100 % metylester řepkového semene jako pohonnou hmotu. Její využití je široké. Je nezastupitelná při výrobě olejů, tuků, šrotů a kompletních krmných směsí.

Cenu řepky olejné a míru rentability pěstování ovlivňuje celá řada faktorů. Významný vliv na výkupní cenu má počasí, použití agrotechniky a agrochemie, ale také ceny pohonných hmot, samozřejmě i nabídka a poptávka a celkový stav a vývoj na komoditních burzách.

Bakalářská práce je rozdělena do dvou částí. V úvodní části seznamuje s řepkou olejnou jako plodinou, dále s její produkcí a využitím. Má ukázat postavení na trhu a s tím související cenu. V další části se bakalářská práce zaměřuje na analýzu produkce řepky olejné, také na trh a využitelnost dané plodiny. Dále se zaměřuje na porovnání ceny motorové nafty a nalezení souvislosti s cenovým vývojem řepky olejné a popis determinantů. Závěrem se zaměří na budoucnost a odhadne budoucí vývoj ceny řepky.

Toto je nejspíše otázka pro budoucnost. Bude řepka olejná i v budoucnu jednou z nejrozšířenějších pěstovaných plodin v České republice? Má budoucnost jako obnovitelný zdroj energie?

2 Cíl práce a metodika

2.1 Cíl práce

Cílem bakalářské práce je analýza meziročního vývoje cen zemědělské komodity řepky olejné v období 12 let a predikce dalšího vývoje v letech následujících. Zaměřuje se na dvanáctileté období, v němž posoudí vývoj cen řepky olejné, popíše determinanty ovlivňující její cenový vývoj a pokusí se nalézt závislost vlivu cen řepky na ceny pohonných hmot v České republice. Práce dále analyzuje vývoj objemu výroby této plodiny a vliv velikosti produkce na využití jakožto obnovitelného zdroje, konkrétně biopaliva. Závěrem bude proveden rozbor trhu a následný odhad vývoje ceny řepky olejné v České republice.

3 Literární rešerše

3.1 Význam a možnosti využití řepky olejné

Brassica napus – řepka olejná patří do čeledi brukvovitých. Původem brukev řepice vznikla křížením s brukví zelnou. Domovinou je střeozemí. První zmínky se datují již v 8. – 10. století. Byla přísadou při výrobě mýdla a olejů.

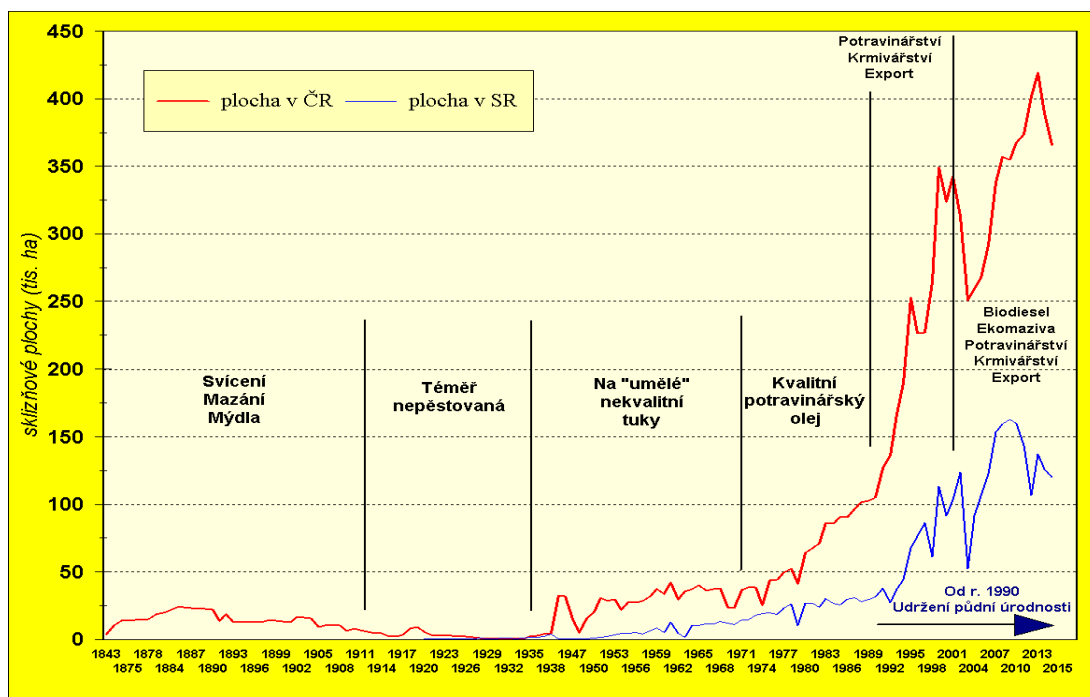
Obě formy řepky olejné, ozimá i jarní, se pěstují především v oblasti mírného pásma. Méně rozšířená řepka ozimá se pěstuje především na západě USA, v jižní části Skandinávie, Austrálie a Kanady a taktéž ve střední a západní Evropě (Baranyk – Fábry, 2007).

Největší světoví producenti řepky olejné v roce 2015 :

Pořadí	Země	Produkce (v mil. tun)	Výnos (t/ha)
1.	EU-28	21,80	3,30
2.	Kanada	15,50	1,96
3.	Čína	14,10	1,91
4.	Indie	7,15	1,02
5.	Austrálie	3,20	1,28
6.	Ukrajina	1,70	2,52
7.	USA	1,40	2,01

Jarní řepka olejná je rozšířenější formou a pěstování společně s hořčicí sarepetskou nebo řepicí jarní se objevuje v Pobaltí, Kazachstánu, Číně a Indii. Na našem území se objevila mezi lety 1820 a 1839. Ve větší míře se začala pěstovat až po roce 1942. Řepka je významnou a velmi ceněnou plodinou. Patří k nejdůležitějším olejnatým rostlinám.

Sklizňové plochy řepky olejné v Českých zemích (1843-2015) a na Slovensku :



(Vašák, 2015)

Statistiky pro rok 2013 udávají, že osevň plocha řepky olejné v České republice zaobírá 418,8 tisíc ha s průměrným hektarovým výnosem 3,45 t/ha, díky tomu se řadí k nejvýznamnějším komoditám. Udává se, že export převyšuje 450 000 tun. Celková produkce dosáhla v roce 2014 1 537,3 tisíc tun. Podle FAOSTAT byla Česká republika v roce 2008 devátým největším producentem řepky olejné na světě a dle Evropské komise pak 5. největším producentem řepky v EU-28 (Vašák – Bečka – Mikšík, 2015).

Největší producenti řepky olejné v EU-28 v roce 2015 :

Pořadí	Stát EU-28	Produkce (v tis. tun)	Podíl z produkce EU-28	Výnos (t/ha)
1.	Francie	5 246	25 %	3,54
2.	Německo	4 998	24 %	3,88
3.	Polsko	2 805	13 %	3,30
4.	Velká Británie	2 414	11 %	3,85
5.	Česká republika	1 256	6 %	3,40
6.	Rumunsko	1 091	5 %	2,70
7.	Dánsko	783	4 %	4,35

3.1.1 Potravinářské využití řepky olejn

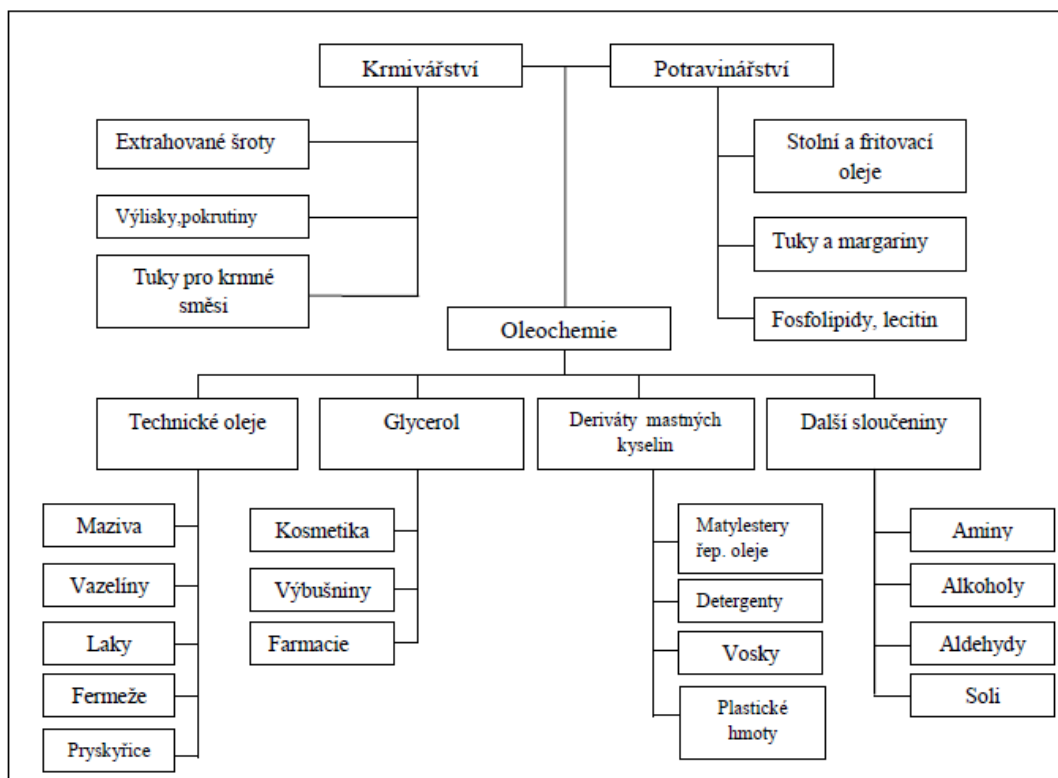
Řepkový olej a tuky patří mezi nenahraditelnou složku potravy s jedinečným zdrojem energie a vyváženým množstvím esenciálních mastných kyselin. Získává se lisováním semen řepky olejn. V průmyslových provozech dále extrakcí výlisků extrakčním benzínem. Samotné lisování je prováděno metodou „za studena“ či „za tepla“. V technologických postupech, kde již dále není používána extrakce, vznikají výlisky řepkového semene s vyšším obsahem zbytkového oleje (více jak 12 %). U technologií s extrakcí vznikají řepkové extrahované šroty s obsahem oleje kolem 2 % (Baranyk, 2007).

Následně je výsledný produkt čištěn běžnými rafinačními postupy. Rafinace zahrnuje několik technologických stupňů. Konkrétně pak hydrataci (= odslizování a čření olejů), neutralizaci (= odkyselování), bělení a dezodorizaci (= odstraňování surové chuti a pachu).

Řepkový olej a tuk se používá zejména k výrobě jedlých olejů, mýdel, margarínů a stužených tuků. Dále se využívá i v lékařství, kosmetice, potravinářském průmyslu a mnoha dalších odvětvích průmyslu (Dudáš a kolektiv, 1981).

Celé spektrum využití řepky olejn znázorňuje schéma na následující straně.

Schéma č.1: Využití řepkového semene



(Baranyk, 2007)

3.1.2 Nepotravinářské využití řepky olejné

Řepka je důležitým zdrojem olejů. Téměř 10 % produkce řepkového semene je využíváno v chemickém průmyslu zvaném oleochemie. Rozkladem olejů a tuků se získává glycerol, vyšší mastné kyseliny a další, které slouží při výrobě plastických hmot, laků, umělých vláken, mazadel ve farmaceutickém a kosmetickém průmyslu. Vzhledem k rostoucím požadavkům na ochranu životního prostředí získává na významu řepka jako součást ekologického paliva tzv. bionafty. Odpad při zpracování řepkových semen se využívá jako biomasa, peletuje se a slouží dnes i jako ekologické palivo.

3.1.3 Řepka jako krmivo

Řepka je v krmivářství využívána v podobě extrahovaných šrotů nebo v podobě drcených semen. Je důležitou součástí kompletních krmných směsí pro hospodářská zvířata. Její uplatnění v krmivářství brzdí názor, že negativní účinky glukosinolátů (obsažených v semenech řepky) sinapinu, taninu (nositel hořké chuti) a kyseliny fytové

snižují využití řepky jako krmiva (Bečka – Vašák – Cihlář – Mikšík, 2009). Využití řepkové pokrutiny je ve světě až na druhém místě, po sojových extrahovaných šrotech. V současné době část zpracovatelů v mlékárenském průmyslu vyžaduje od svých dodavatelů mléka deklaraci, že při krmných dávkách produkčních dojníc nejsou používány geneticky modifikované komodity. Tím vzniká další prostor využití řepkových výlisků a řepkových extrahovaných šrotů z evropské produkce, včetně z České republiky. Veškerá produkovaná řepka v EU-28 je tzv. produkcí Non-GMO (Vašák – Bečka - Mikšík, 2015).

3.1.4 Výroba bionafty

Biopaliva se začala vyrábět v Jižní Americe v 70. letech 20. století. Poté se přidaly USA a další země v Asii. U nás se biopaliva objevila v 80. letech 20. století (<https://cs.wikipedia.org>, 2016).

Metylestery řepkového oleje (MEŘO) jsou v České republice nazývány jako bionafta. MEŘO se přimíchávají do ropné nafty (Jevič, 1993).

Řepkový olej se lisováním a dále rafinací získává ze semen řepky olejky. Výsledkem reakce jsou surové metylestery, které se dále čistí do čisté podoby. Čisté metylestery (MEŘO) musí splňovat podmínky kvality dané normou ČSN EN 14214 (Weichet, 2010).

Trh nabízí dvě generace bionafty. Bionafta 1. generace obsahuje 100 % metylesteru mastných kyselin řepkového oleje. Čisté MEŘO se používá v Německu nebo v Rakousku. Bionafta 2. generace je směsná bionafta, která se používá v Evropské unii. Norma ČSN 656508 určuje obsah minimálně 30 % MEŘO, nejvýše však 36 % MEŘO. Dalším požadavkem je i biologická rozložitelnost tohoto směsného paliva. Obvykle obsahuje směs 30 % metylesteru řepkového oleje a 70 % motorové nafty, což má za následek menší výhřevnost, ale zato nižší hodnoty emisí (Murtinger – Beranovský, 2006).

Největším zpracovatelem řepky v ČR je firma PREOL, a.s. v Lovosicích patřící do skupiny AGROFERT, a.s.. Dalším velkým zpracovatelem je Glencore plc vlastníci bývalou společností SETUZA a.s. a dále pak bývalá firma MILO Olomouc, a.s., nyní patřící americké společnosti ADM – Archer Daniels Midland Company (Jevič – Šedivá, 2011).

Po roce 2011 se v celém oboru začala používat tzv. certifikace udržitelnosti produkce (ISCC EU Certification). Smyslem těchto certifikací je sledovat tzv. „uhlíkovou stopu“. To

znamená stanovení hodnoty produkce oxidu uhličitého při technologii výroby komodit včetně řepky olejné. Dalším významem těchto certifikací je udržení produkce komodit na již stávajících plochách orné půdy, které byly ornou půdou i před rokem 2008. Toto má zabránit dalšímu rozšiřování pěstebních ploch zejména sóji a palmy olejné v rozvojových zemích. Rozšiřováním těchto ploch vznikaly obrovské škody díky vykácení velkých ploch lesů a deštných pralesů. Významným faktorem bylo a je zatížení životního prostředí, které vzniká přesunem výrobků z těchto lokalit na trhy vyspělých ekonomik.

Výnosy a tržby u řepky olejné, sóji a palmy olejné (dle World Oil) :

Plodina a produkt (hlavní světový producent a tamní výnos hodnocené plodiny)	Výnosy (t/ha)		Tržby (tisíce Kč/ha) ¹⁾	
	1993/4-97/98	2015/16*	1993/4-97/98	2015/16*
Semeno řepky olejné (EU)	2,82	3,37	21	34
Semeno sóje, USA	2,58	3,05	17	28
Palmový olej, Indonésie	3,91	3,86	54	43

(Vašák, 2015)

3.1.5 Zlepšující plodina řepka olejná

Řepka má mnohé přednosti, Je výbornou předplodinou pro obilniny, zvláště pro ozimou pšenici. Zvyšuje úrodnost půdy, odpleveluje a snižuje potřebu minerálních hnojiv. Brání erozi půdy, snižuje znečištění půdy a vodních zdrojů (Špaldon, 1986).

3.1.6 Energetické využití řepky

Celulóza a lignit obsažený v řepkové slámě má vysokou výhřevnost. Této vlastnosti se využívá při výrobě paliva v podobě pelet, které jsou určené k topení. Řepkové pelety mají například větší výhřevnost než dřevní hmota. Patří proto k nejlevnějšímu palivu.

3.2 Ekonomika pěstování řepky olejné

Pěstování řepky je v České republice stále rentabilní, a to i přes její vysokou nákladovost, především co se týče hnojení a ochranou před škůdci. Stále však pěstování řepky patří mezi rizikovější, a to především z hlediska vhodných klimatických podmínek pro její přezimování a samotnou sklizeň.

3.2.1 Cena a definice ceny

Cena má nezastupitelnou roli v tržním hospodářství. Vyvážená cenová soustava je podložena správnou tvorbou ceny. Cenová soustava je ovlivňována výrobou a spotřebou na základě nabídky a poptávky. Z marketingového hlediska je cena poměrem mezi penězi a jistým zbožím, který ovlivňuje chování zákazníků.

3.2.2 Tvorba ceny

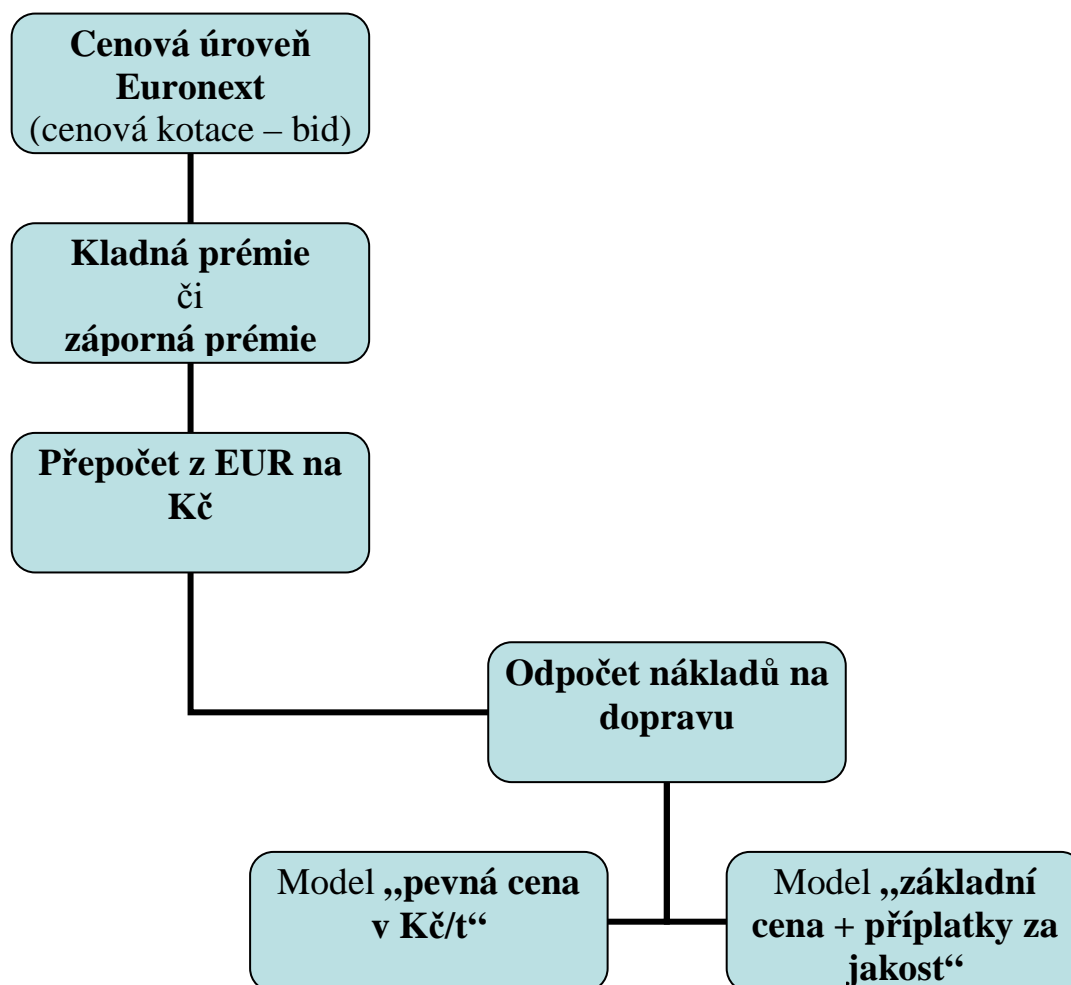
Základem pro tvorbu ceny řepky olejné je cenová úroveň realizovaných promptních terminovaných obchodů na komoditní burze Euronext. Cenová úroveň je ovlivňována zejména vývojem komoditní burzy v americkém městě Chicago. Kupující v EU-28 vychází z cenových úrovní komoditní burzy Euronext pro jednotlivá období. Tyto úrovně cen jsou dle strategií jednotlivých nákupních společností snižovány nebo zvyšovány tzv. premií pro jednotlivé termíny. Pro cenotvorbu v České republice se cena stanovuje ve většině případů obdobně, s tím rozdílem, že stále většina uskutečněných obchodů je realizována v českých korunách. To znamená, že do cenotvorby vstupuje další faktor, kterým je směnný kurz české koruny vůči Euru (Volf, 2016).

Cena pro zemědělské prvovýrobce je určena buď jako pevná cena nebo ve formě základní a tzv. příplatkové ceny. Pevná cena je nabízena v Kč/tuna v požadované jakosti komodity, tj. vlhkost min. 8 %, olejnatost min. 41 %, nečistoty max. 2 %. Druhý zmiňovaný model „základní a příplatkové ceny“ je stanoven v následujících krocích, tzn. základní cena v Kč/tuna pro následující parametry jakosti: vlhkost do 9 % , olejnatost nad 40 %, nečistoty do 2 %. U vlhkosti pod 9 % do hranice 6 % se stanoví příplatek k základní ceně, a to za každé jedno procento pod stanovené hodnoty je poskytnut příplatek 0,5 % ze základní ceny. Stejná výše příplatků je stanovena i u nečistot pod 2 %. U olejnatosti je příplatek 1,5 % ze základní ceny za každé procento na hodnotu 40 %. Z toho vyplývá, že konečná cena je stanovena za pomoci základní ceny a součty všech příplatků. Při

intenzivním pěstování řepky olejné je příplatkový model pro zemědělské prvovýrobce výhodnější.

Ceny jsou z větší části stanovovány na paritě FCA sklad prvovýrobce. To znamená, že náklady na přepravu jsou odečteny od nabídnuté výkupní ceny.

Schéma č.2: Cenotvorba řepky olejné



(<http://www.spkk.cz>, 2016)

Vývoj cenové úrovně na jednotlivých komoditních burzách je ovlivňován mnoha faktory. Velmi důležitým aspektem je směnný kurz amerického dolaru vůči Euru. Dalšími významnými vlivy jsou zveřejňované zprávy a prognózy, zejména tzv. USDA reporty, zprávy a prognózy Evropské komise, ale i vývoj a situace v globální ekonomice. I při

mírném propadu či stagnaci významných světových ekonomik je pozornost investorů více zaměřována na komodity, na úkor finančních investic. Je to svým způsobem „sázka na jistotu a vyšší likviditu“ investic. Na vývoj nabídky a poptávky, realizovaných obchodů a kotací na komoditní burzách zejména v Evropské unii má vliv schválená Společná zemědělská politika (SZP).

3.2.3 Cena ovlivňující poptávku

Poptávka je definována jako ochota kupujícího koupit určité množství statku nebo služby za jistou cenu prostřednictvím peněz. Pak je tato cena považována za cenu poptávky. Cena také určuje množství a strukturu jednotlivých statků a služeb.

3.2.4 Cena ovlivňující nabídku

Vztah nabídky a poptávky po jednotlivých výrobcích výrazně ovlivňuje rozhodování zemědělských výrobců. Cena je vždy pro všechny tou nejdůležitější informací. Nabídka je tudíž ochota výrobců vyrobit a prodat za cenu nabídky.

3.2.5 Legislativa

Pojem cena vymezuje zákon o cenách č. 526/1990 Sb.. Součástí tohoto zákona je popis pojmů sjednávání cen, regulace cen, cenová evidence, taktéž uplatňování regulací a kontrola cen výrobků, výkonů, prací a služeb pro tuzemský trh. Samozřejmě klasifikuje ceny zboží z dovozu a ceny zboží určené pro vývoj.

Tento zákon platí pro právnické a fyzické osoby, především ústřední orgány státní správy a příslušné orgány charakteru regulačního a kontrolního.

Cena

- je peněžité částka, která se sjednává při nákupu a prodeji zboží nebo služby
- sjednává se pro zboží vymezené názvem, jednotkou množství, kvalitativními a dodacími podmínkami mezi stranami
- sjedná se dohoda o ceně, respektive o výši ceny nebo způsobu tvorby ceny. Způsob dodatečně určí cenu.
- dohoda platí, jestliže kupující zaplatí před převzetím nebo po převzetí cenu určenou prodávajícím
- prodávající nesmí zneužít svého postavení na trhu k nepřiměřenému zisku

- kupující nezneužije svého postavení na trhu k tomu, aby získal nepřiměřený zisk nákupem

Regulace cen

- se chápe jako stanovení nebo přímé usměrňování výše cen cenovými a místními orgány
- stanovení maximální či minimální úředně stanovené ceny

Věcné usměrňování cen

usměrňování cen se týká stanovení podmínek cenovými orgány, konkrétně :

- maximální rozsah možného zvýšení ceny v určitém období
- maximální podíl, v němž je možné promítnout do ceny zvýšení cen vstupů v určitém období
- závazný postup při tvorbě ceny

Časově usměrňované ceny

Tento způsob regulace cen se uplatňuje, pokud prodávající zaujímá dominantní nebo monopolní postavení na trhu konkrétního druhu zboží či služby, a též pokud cenový orgán stanoví zvláštním rozhodnutím, které je platné pro toto zboží, rozsah navýšení ceny. Při jeho překročení platí ohlašovací povinnost.

Časově usměrňovanými cenami se chápou ceny zboží, pro jejichž zvýšení cenový orgán stanoví:

- minimální časový předstih pro ohlášení uvažovaného zvýšení ceny
- minimální lhůtu, po jejímž uplynutí lze uvažované zvýšení ceny uskutečnit
- časově omezený zákaz opětovného zvýšení ceny

Cenové moratorium

- je časově omezený zákaz zvyšování cen nad dosud platnou úroveň na trhu daného zboží
- lze jej stanovit na dobu maximálně 12 měsíců

(Kovářová, 2011)

4 Metodika

Pro analýzu vývoje cen řepky olejné se využívají různé druhy analýz. V bakalářské práci byly použity statistické metody, jako je analýza časových řad a časové řady.

4.1 Technická a fundamentální analýza

4.1.1 Technická analýza

Technická analýza se používá pro odhady budoucích pohybů cen různých produktů. Vyhodnocuje průměrné ceny produktů v minulosti a také v budoucnosti.

Údaje, které technická analýza používá jsou dané trhem a jedná se například o cenu, objem výroby, plochu apod. Nepřihlíží k jiným vztahům, jako je politická situace, daňová politika a ekonomika. To vše je již zahrnuto v ceně. Technická analýzy se snaží vyhodnocovat budoucí ceny, a tím napomáhat investorům obchodovat na burzách.

Předpoklady a závěr technické analýzy:

- cena se pohybuje v trendech, nikdy není náhodná
- poptávka a nabídka se neuvažuje, neboť cena je již obsažena
- trendy mají opakující se zákonitosti
- rozhodující je výhradně cena
- podkladem k technické analýze je publikace tržních dat

Indikátory technické analýzy slouží pro predikci určitého trendu na trhu. Ukazují situace, za kterých předvídáme budoucí cenu.

4.1.2 Fundamentální analýza

Tato analýza představuje makroekonomická data vzhledem k vývoji budoucího trhu.

Na rozdíl od technické analýzy analyzuje velké množství dat, a to statistických. Je proto časově náročná. Zohledňuje jak statistická data, tak posuzuje i politickou situaci, faktory demografické, historické, inflaci, cash flow, úroveň nezaměstnanosti atd.

Fundamentální analýza řeší střednědobé a dlouhodobé kurzovní vztahy a vývoj. Odvětvová fundamentální analýza si bere za cíl konkrétní trhy jako je komoditní (Hindls – Hronová – Novák, 2000).

4.2 Časové řady

Statistické metody slouží k pozorování a zkoumání cen v čase. Bakalářská práce použije jednu ze základních prostředků statistické analýzy, a to časové řady.

Časové řady jsou nástrojem k porovnávání ukazatelů v čase od minulosti k současnosti. Poskytují celou řadu informací o vývoji daného ukazatele v daném období.

Členění časových řad dle různých hledisek:

- podle charakteru dat
 - časové řady intervalové- data závisí na délce sledovaného intervalu
 - časové řady okamžité- data se vztahují k určitému okamžiku
- podle periody dat
 - časové řady roční
 - časové řady krátkodobé
- podle druhu sledovaných dat
 - časové řady absolutních ukazatelů
 - časové řady odvozených charakteristik

Shrnování okamžikových řad

Provádí se v případě shodných vzdáleností mezi jednotlivým okamžiky pomocí prostého chronologického průměru, v případě nestejných vzdáleností pomocí váženého chronologického průměru.

Prostý chronologický průměr:
$$\frac{\frac{y_1}{2} + y_2 + \dots + y_{n-1} + \frac{y_n}{2}}{n-1}$$

Vážený chronologický průměr:

$$\frac{\frac{y_1 + y_2}{2}(t_2 - t_1) + \frac{y_2 + y_3}{2}(t_3 - t_2) + \dots + \frac{y_{n-1} + y_n}{2}(t_n - t_{n-1})}{t_n - t_{n-1}}$$

y_1, y_2, \dots, y_n – hodnoty časové řady

t_1, t_2, \dots, t_n – časový okamžik

Pro stejnou délku časových intervalů platí:

Absolutní přírůstky: $\Delta^{(1)} y_t = y_t - y_{t-1} \quad t = 2, 3, \dots, n$

$$\Delta^{(2)} y_t = \Delta^{(1)} y_t - \Delta^{(1)} y_{t-1} \quad t = 3, 4, \dots, n$$

Průměrný absolutní přírůstek: $\bar{\Delta} = \frac{1}{n-1} \sum_{t=2}^n \Delta^{(1)} y_t = \frac{y_n - y_1}{n-1}$

Relativní přírůstky: $\delta_t = \frac{\Delta^{(1)} y_t}{y_{t-1}} = \frac{y_t - y_{t-1}}{y_{t-1}} \quad t = 2, 3, \dots, n$

Koeficienty růstu: $K_t = \frac{y_t}{y_{t-1}} \quad t = 2, 3, \dots, n$

Průměrný koeficient růstu: $\bar{K} = \sqrt[n-1]{k_2 k_3 \dots k_n} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}}$

Sezónnost a predikce

Sezónní složka odráží periodické změny krátkodobých časových řad. Hodnota složky souvisí s kalendářem, tudíž je důležitá z pohledu změny ročního období.

Sezónní kolísání vyjádříme jako:

- sezónní index – udává poměr mezi sezónním průměrem a celkovým průměrem. Ukazuje násobek hodnoty sledovaného ukazatele v určité sezoně k celkovému průměru v celé řadě
- sezónní odchylka – vyjadřuje rozdíl průměrné hodnoty sledovaného znaku od celkového průměru znaku v časové řadě

- predikce – předpověď je význačný úkon pro závěr analýzy časové řady. Udává možné očekávané hodnoty do budoucna. Předpověď trendu využívá sezónně očištěné řady pro odhady parametrů
 - bodová predikce je hodnota odhadu časové řady v určitém budoucím časovém okamžiku. Vzhledem k tomu, že je tato hodnota poměrně nepřesná, je lépe uvádět předpovědní interval s horní a dolní mezí. Pak se hodnota sledovaného jevu vyskytne v tomto intervalu s určitou pravděpodobností
 - kvalitativní metoda predikce je subjektivní, neboť vychází z odborných prací
 - kvantitativní metoda predikce užívá nástroje statistické analýzy, proto jsou v podstatě přesné. Jen je nutné, aby byl charakter časové řady zachován (Hendl, 2015)

4.3 Analýza časových řad

Analýza časových řad je soubor metod, které popisují, charakterizují a předpovídají charakteristiky časových řad. Úkolem analýzy je získat informace v časové řadě a vytvořit vhodný model, který časová řada reprezentuje. Grafický záznam v časových řadách je vizuální analýza dat. Z grafu lze získat informace o trendu, opakujících se datech, maximálních či minimálních hodnotách v časových řadách. Vizuální analýza má jen informativní charakter, neboť je to subjektivní náhled. Správnou volbou vhodné metody analýzy získáme pohled na faktory, které jsou za úkol sledovat. Musí zohlednit typ časové řady, účel analýzy a odhady vývoje.

Základní metody analýzy časových řad

Rozklad časové řady vede k součtu několika složek.

$$X_t = D_t + S_t + C_t + I_t$$

- trendová složka D_t odráží dlouhodobý vývoj hodnot sledovaného ukazatele v čase. Trendy např. monotónnost, jsou klesající, rostoucí, periodické, kvadratické aj.

- periodické změny – sleduje periodické změny, které se mohou v dané řadě projevit a jsou to opakující se odchylky od trendu
- sezónní složka S_t – periodické změny jsou navázány na kalendář (střídání ročních období) a jsou to opakující odchylky od trendu řadě kratší než 1 rok
- cyklická složka C_t – představuje kolísání okolo trendu v pohledu dlouhodobém
- náhodná složka I_t – jedná se o nahodilé odchylky, které nelze přesně popsat a neovlivňují výrazně vývoj. Náhodná složka je nepravidelná odchylka, vyskytující se výjimečně. Tato složka je jen málo významná

Popis trendu

Trendová funkce

Trendová funkce v časových řadách popisuje určitý trend. Model H provádí funkcí, je-li celkový vývoj časové řady v čase.

$$\text{Index determinace: } I^2 = 1 - \frac{\sum (y_t - y'_t)^2}{\sum (y_t - \bar{y})^2}$$

$$\text{Index korelace: } I = \sqrt{I^2}$$

Index determinace a korelace určují typ trendové funkce a do jaké míry se trendová funkce blíží hodnotám časové řady.

Dosáhnou-li hodnoty indexu determinace nízké hodnoty, pak je zvolená trendová funkce nevhodná, a proto je nutné změnit druh trendové funkce.

Druhy trendů:

- lineární: $y'_t = a + bt$ $t = 1, 2, \dots, n$
- kvadratický: $y'_t = a + bt + bt^2$ $t = 1, 2, \dots, n$
- exponenciální: $y'_t = ab^t$ $t = 1, 2, \dots, n$
- logistický: $y'_t = \frac{K}{1 + ab^t}$ $t = 1, 2, \dots, n$ $K > 0 ; a > 0$

(Hindls – Hronová – Novák, 2000)

4.4 Regresní a korelační analýza

Regresní a korelační analýzy je statistická metoda, která posuzuje závislost mezi dvěma a více daty za účelem ohodnotit souvislosti dat.

Sílu lineární závislosti mezi dvěma proměnnými kvantifikuje Pearsonův korelační

koeficient:
$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} \quad r \in \langle -1; 1 \rangle$$

V případě, že korelační koeficient je blízký nule, má smysl se zeptat, zda jsou proměnné x a y nezávislé.

Druhy regrese:

- jednoduchá – studuje závislost jedné proměnné na okolí
- vícenásobné – studuje závislost jedné proměnné na několika proměnných

Modely regresní funkce (funkční závislost)

- lineární: $y' = a_0 + a_1 x$
- parabolická: $y' = a_0 + a_1 x + a_2 x^2$
- polynomická: $y' = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + \dots + a_n x^n$
- hyperbolická: $y' = a_0 + \frac{a_1}{x_i} \quad i = 1, 2, \dots, n$
- logaritmická: $y' = a_0 + a_1 \log x_i$
- exponenciální: $y' = a_0 a_1^{x_i}$

(Hendl, 2015)

4.5 Míry úspěšnosti trendové funkce

Při statistických výpočtech je se nejčastěji používají následující míry úspěšnosti dané trendové funkce :

- **M.E.** (= Mean Error) – čili tzv. střední chyba odhadu

$$M.E. = \frac{\sum (y_t - \hat{T}_t)}{n}$$

Střední chyba odhadu je nulová, jestliže využijeme k odhadnutí parametrů metodu nejmenších čtverců. V ostatních případech odhadu parametrů se M.E. nerovná nule.

- **M.S.E.** (= Mean Squared Error) – čili tzv. střední čtvercová chyba odhadu

$$M.S.E. = \frac{\sum (y_t - \hat{T}_t)^2}{n}$$

V tomto případě se jedná o nepoužívanější kritérium.

- **M.A.E.** (= Mean Absolute Error) – čili tzv. střední absolutní chyba odhadu

$$M.A.E. = \frac{\sum |y_t - \hat{T}_t|}{n}$$

- **M.A.P.E.** (= Mean Absolute Percentage Error) – čili tzv. střední absolutní procentní chyba odhadu

$$M.A.P.E. = \sum \left(\frac{|y_t - \hat{T}_t|}{y_t} \right) \cdot 100/n$$

- **M.P.E.** (= Mean Percentage Error) – čili tzv. střední procentní chyba odhadu

$$M.P.E. = \sum \left(\frac{y_t - \hat{T}_t}{y_t} \right) \cdot 100/n$$

(Hindls – Hronová – Novák, 2000)

4.6 Výpočet průměrné roční ceny a index cen zemědělských výrobců

Průměrné měsíční ceny semene řepky olejné se vypočítají prostým aritmetickým průměrem z vykázaných cen jednotlivých výrobců. Měsíční ceny jednotlivých výrobků se porovnávají s jejich průměrnou roční cenou v roce 2010.

Výpočet průměrné roční ceny sledovaných komodit se provádí dvojím způsobem dle sezónnosti sledovaných reprezentantů:

- **průměrná roční cena nesezónních reprezentantů** se vypočítá jako aritmetický průměr z průměrných měsíčních cen v daném roce
- **průměrnou roční cenu sezónních reprezentantů** dostaneme za pomoci váženého průměru, kdy váhy vychází z podílu tržeb za jednotlivé měsíce roku 2010

Ceny zemědělských výrobců jsou zjišťovány každý měsíc prostřednictvím státního statistického výkazu Ceny Zem 1 - 12 u cca 480 vybraných výrobců v zemědělství (u družstevních, soukromých a státních organizací). Ceny jsou očištěny od daně z přidané hodnoty. Zjišťovány jsou realizační, smluvní ceny (bez vlastní spotřeby), určené pro tuzemský i zahraniční trh bez dopravních nákladů spojených s přepravou k odběrateli.

Indexy cen zemědělských výrobců jsou počítány na základě zjišťování ze 71 základních zemědělských výrobků (cenových reprezentantů), z toho je 55 rostlinných, včetně ovoce a zeleniny, a 16 živočišných výrobků. Dále se sledují ceny dalších 40 reprezentantů, které do výpočtu indexů nevstupují. Publikují se pouze jejich ceny.

Měsíční indexy cen jednotlivých reprezentantů se počítají podílem jejich průměrné ceny za příslušný měsíc a průměrné roční ceny roku 2010. Měsíční indexy jsou dále agregovány pomocí váženého průměru cenových indexů příslušných výrobků (váhy v promilích).

Váhové podíly zemědělských sezónních a nesezónních komodit se v různých měsících roku od sebe navzájem liší, proto bylo ve výpočtu indexu použito dvourozměrného, váhového schématu ve tvaru matice. Jeden rozměr je určen pro vertikální agregaci od úrovně reprezentantů až po nejvyšší úroveň, druhý rozměr je pro 12 měsíců v roce. Nominálnímu součtu 1000 je pak roven součet vah nejvyšší agregace „Zemědělské výroba včetně ryb“ za každý měsíc v roce. Od ledna 2013 se využívá proměnlivých měsíčních vah pro výpočet indexu cen zemědělských výrobců (<http://www.cnb.cz>, 2016).

5 Výsledky

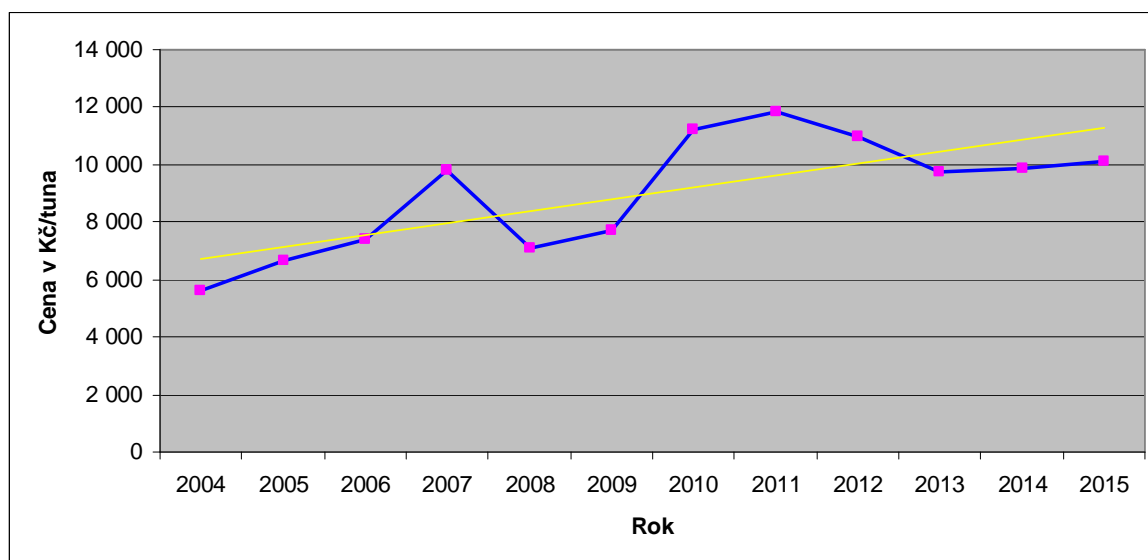
5.1 Výsledky analýzy časových řad

Analýza časových řad ukazuje trendové funkce dvanáctiletého období. Na základě analýzy určuje odhad v budoucích letech. Grafy zobrazují pohyby průměrných ročních cen řepky olejné, osevni plochy této plodiny, její sklizně a výroby, dále pak průměrné roční ceny motorové nafty v České republice.

5.1.1 Průměrná výkupní cena řepky olejné

Graf č.1: Průměrná roční výkupní cena řepky olejné

Průběh vývoje ceny řepky olejné v období od roku 2004 do roku 2016 má velké výkyvy. Z níže uvedeného grafu je patrné, že k cenovému nárůstu došlo po roce 2008 z důvodu vyšší poptávky po metylesteru řepky olejné evropskými rafineriemi. Tato situace byla přímou reakcí na nařízení Evropské komise o povinném přimíchávání biosložek do motorové nafty. V České republice byla v roce 2009 otevřena v Lovosicích nová výrobní linka firmy Preol, a.s. patřící do skupiny AGROFERT, a.s.. Svou kapacitou se jedná o největšího producenta MEŘO v ČR, který zpracuje 450 tisíc tun řepkového semen ročně (Volf, 2016).



Nejbližší funkcí ceny je trendová funkce.

$$y' = 6322,1 + 412,5 t$$

$$I^2 = 54,73 \%$$

Z výše vypočtené hodnoty I^2 vyplývá, že míra těsnosti závislosti je vysoká.

Tabulka č.1: Odhad průměrné roční ceny řepky olejně

rok	2016	2017
průměrná cena (Kč / t)	11 684,60	12 097,10

Skutečná průměrná roční cena řepky v roce 2015 byla nižší než zpracovaný odhad pro tento rok. Vyhodnocení vývoje cen v takto dlouhém období přesně nevystihuje cenový vývoj posledních let. Pro stanovení přesnější prognózy je potřeba vycházet z dalších vlivů působících na tuto komoditu v relevantním období posledních 3 až 4 let. Podrobnější rozbor těchto vlivů je dále popsán v části práce Diskuze.

Tabulka č.2: Výsledky diferencí a koeficientů průměrné ceny řepky olejně

rok	t	y_t	$\Delta^{(1)}y_t$	δ_t	$\Delta^{(1)}y_t$	k
2004	1	7183				
2005	2	5628	- 1555	- 0,21648		0,78351
2006	3	6657	1029	0,18283	2584	1,18283
2007	4	7418	761	0,11431	- 268	1,11431
2008	5	9785	2367	0,31908	1606	1,31908
2009	6	7104	- 2681	- 0,27399	- 5048	0,72601
2010	7	7737	633	0,08910	3314	1,08910
2011	8	11207	3470	0,44849	2837	1,44849
2012	9	11843	636	0,05675	- 2834	1,05675
2013	10	10949	- 894	- 0,07548	- 1530	0,92451
2014	11	9724	- 1225	- 0,11188	- 331	0,88812
2015	12	9860	136	0,13986	1361	1,01399

$$y' = 6322,1 + 412,5 t$$

$$r = 0,73980$$

$$\bar{K} = 1,02921$$

Průměrná cena řepky olejné vzrostla průměrně o 2,92 % v období od roku 2004 do roku 2016. Největší nárůst ceny byl zaznamenán v roce 2008, a to o 3470 Kč/t, což činilo 44,85 % nárůst ceny. Naopak největší propad průměrné ceny byl v roce 2006, a to o 2681 Kč/t. To činilo meziroční pokles o 27,40 %. Cena řepky olejné se v průběhu dvanácti let pohybovala od 5628 Kč/t do 11843 Kč/t.

Tabulka č.3: Hodnoty pro výpočet M.A.P.E. u měsíčních cen CZV řepkového semene

rok	t	y_t	y'	$\frac{ y_t - y'_t }{y_t}$
2004	1	7183	5912,451483	0,176883
2005	2	5628	5913,512303	0,050731
2006	3	6657	5914,573123	0,111526
2007	4	7418	5915,633943	0,202530
2008	5	9785	5916,694763	0,395330
2009	6	7104	5917,755583	0,166983
2010	7	7737	5918,816403	0,234999
2011	8	11207	5919,877223	0,471770
2012	9	11843	5920,938043	0,500047
2013	10	10949	5921,998863	0,459129
2014	11	9724	5923,059683	0,390882
2015	12	9860	5924,120503	0,399176
Σ				3,559986

$$M.A.P.E. = \sum \left(\frac{|y_t - \hat{T}_t|}{y_t} \right) \cdot 100/n$$

$$M.A.P.E. = 3,559986 \cdot 100/n$$

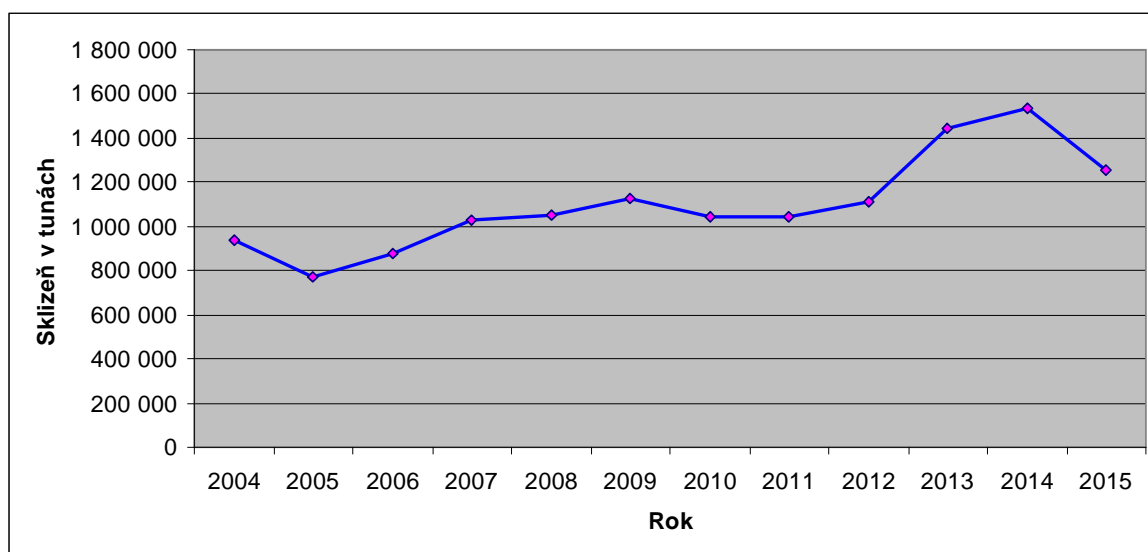
$$M.A.P.E. = 29,67 \%$$

Hodnota M.A.P.E. činí v tomto případě 29,67 %, z čehož vyplývá, že model „dvanáctileté období“ není ideálně zvoleným statistickým modelem.

5.1.2 Celková sklizeň řepky olejné

Graf č.2: Sklizeň řepky olejné

Celková roční sklizeň řepky olejné se od roku 2007 dostala trvale přes hranici 1 milionu tun. Výše sklizně je limitována průběhem počasí ve vegetačním období, úrovní výživy a ochrany rostlin. Česká republika je aktuálně 5. největším producentem řepky v EU-28. Následující graf potvrzuje vyšší poptávku po řepce, která vyvstala po roce 2008.



Sklizeň řepky olejné v ČR vykazuje od roku 2004 do roku 2016 trendovou funkci.

$$y' = 768629 + 51334 t$$

$$I^2 = 70,74 \%$$

Z výše vypočtené hodnoty I^2 vyplývá, že míra těsnosti závislosti je vysoká.

Tabulka č.3: Odhad sklizně řepky olejné

rok	2016	2017
odhad sklizně (tun)	1 435 971	1 487 305

Tabulka č.4: Hodnoty celkové sklizně řepky olejné

rok	t	y_t	$\Delta^{(1)}y_t$	δ_t	$\Delta^{(1)}y_t$	k
2004	1	934674				
2005	2	769377	- 165297	- 0,17684		0,82315
2006	3	880172	110795	0,14401	1267092	1,14400
2007	4	1031920	151748	0,17240	40953	1,17240
2008	5	1048943	17023	0,01649	- 134725	1,01649
2009	6	1128119	79176	0,07548	62153	1,07548
2010	7	1042418	- 85701	- 0,07596	- 164877	0,92403
2011	8	1046071	3653	0,00350	89354	1,00350
2012	9	1109137	63066	0,06028	59413	1,06028
2013	10	1443210	334073	0,30120	271007	1,30120
2014	11	1537320	941190	0,06520	- 239963	1,06520
2015	12	1256212	- 281108	- 0,18286	- 375218	0,81714

$$y' = 768629 + 51334 t$$

$$r = 0,84107$$

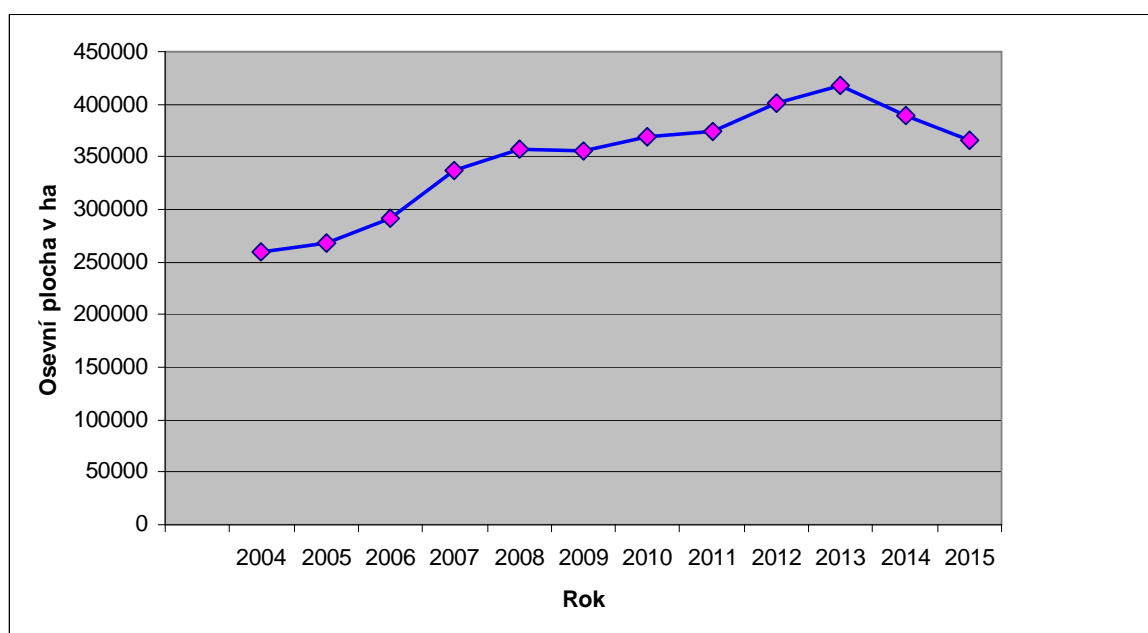
$$\bar{K} = 1,02724$$

Sklizeň řepky olejné se v období od roku 2004 do roku 2015 zvýšila v průměru o 2,72 %. Výrazný pokles sklizně byl zaznamenán v roce 2005, a to o 165 297 tun, což znamená 17,69 %. Nárůst sklizně řepky byl nejvyšší v roce 2013, a to o 334 073 tuny. To představuje nárůst o 30,12 %.

5.1.3 Osevní plocha řepky olejné

Graf č.3: Osevní plocha řepky olejné

Graf vývoje osevní plochy řepky olejné v ČR potvrzuje skutečnost výraznějšího zvýšení po roce 2007 až k hranici 400 tisíc hektarů.



Průměrná osevní plocha v České republice je charakterizována od roku 2004 do roku 2015 následující trendovou funkcí :

$$y' = 255969 + 12382 t$$

$$I^2 = 76,44 \%$$

Z výše vypočtené hodnoty I^2 vyplývá, že míra těsnosti závislosti je velmi vysoká.

Tabulka č.5: Odhad osevní plochy řepky olejné

rok	2016	2017
odhad osevní plochy (ha)	416 935	429 317

Tabulka č.6: Hodnoty osevní plochy řepky olejné

rok	t	y_t	$\Delta^{(1)}y_t$	δ_t	$\Delta^{(1)}y_t$	k
2004	1	259460				
2005	2	267160	7700	0,02968		1,02967
2006	3	292246	25086	0,09389	17386	1,09390
2007	4	337570	45324	0,15508	20238	1,15508
2008	5	356924	19354	0,05733	- 25970	1,05733
2009	6	354826	- 2098	- 0,00588	- 21452	0,99412
2010	7	368824	13998	0,03945	16096	1,03945
2011	8	373386	4562	0,01236	- 9436	1,01236
2012	9	401319	27933	0,07480	23371	1,07480
2013	10	418808	17489	0,04357	- 10444	1,04357
2014	11	389298	- 29510	- 0,07046	- 46999	0,92953
2015	12	366180	- 23118	- 0,05938	6392	0,94062

$$y' = 255969 + 12382 t$$

$$r = 0,87430$$

$$\bar{K} = 1,03181$$

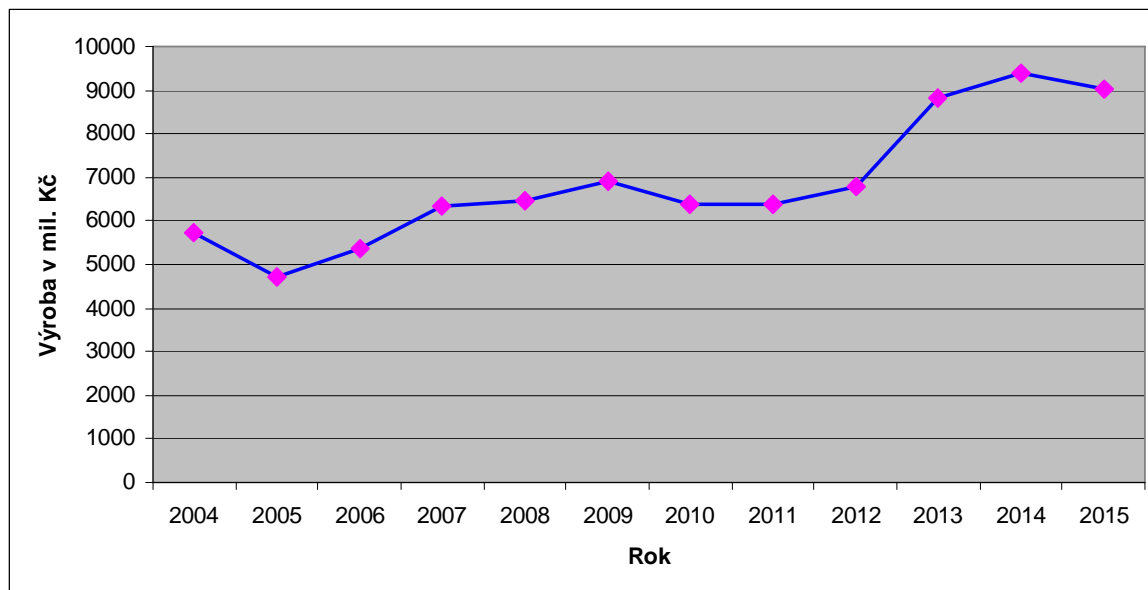
Osevní plocha v průběhu let 2004 – 2015 v průměru vzrostla o 3,18 %. Největší snížení osevní plochy bylo zaznamenáno v roce 2014, a to o 29510 ha, což znamenalo pokles o 7,05 %. Největší meziroční nárůst osevní plochy byl v roce 2007, kdy činil 45324 ha, respektive 15,51 %.

Hodnota M.A.P.E. je 6,08 %, z čehož vyplývá, že model „dvanáctileté období“ je vhodně zvoleným modelem.

5.1.4 Výroba řepky olejné

Graf č.4: Výroba řepky olejné v mil. Kč

Výroba řepky olejné ve finančním vyjádření odpovídá nárůstu její produkce a ceny, což deklaruje významnou část tržeb zemědělských prvovýrobců. Svého dosavadního maxima dosáhla v roce 2014.



Vývoj výroby řepky olejné vykazuje trendovou funkci.

$$y' = 4497,4 + 363,69 t$$

$$I^2 = 78,98 \%$$

Z výše vypočtené hodnoty I^2 vyplývá, že míra těsnosti závislosti je vysoká.

Tabulka č.7: Odhad výroby řepky olejné

rok	2016	2017
odhad výroby (mil. Kč)	9 225,4	9 589,1

Tabulka č.8: Výroba řepky olejné v mil. Kč (ve stálých cenách)

rok	t	y_t	$\Delta^{(1)}y_t$	δ_t	$\Delta^{(1)}y_t$	k
2004	1	5734,8				
2005	2	4712,6	- 1022,2	- 0,17824		0,82175
2006	3	5381,8	669,2	0,14200	1691,4	1,14200
2007	4	6346,7	964,9	0,17928	295,7	1,17928
2008	5	6445,5	98,8	0,01835	- 866,1	1,01556
2009	6	6912,3	565,6	0,08775	466,8	1,07242
2010	7	6372,1	- 540,2	- 0,07815	- 1105,8	0,92184
2011	8	6396,3	24,2	0,00379	564,4	1,00379
2012	9	6783,1	386,8	0,06047	362,6	1,06047
2013	10	8829,2	2046,1	0,30164	1659,3	1,30164
2014	11	9378,6	549,4	0,06222	- 1496,7	1,06222
2015	12	9043,4	- 335,2	- 0,03574	- 884,6	0,96426

$$y' = 4497,4 + 363,69 t$$

$$r = 0,88871$$

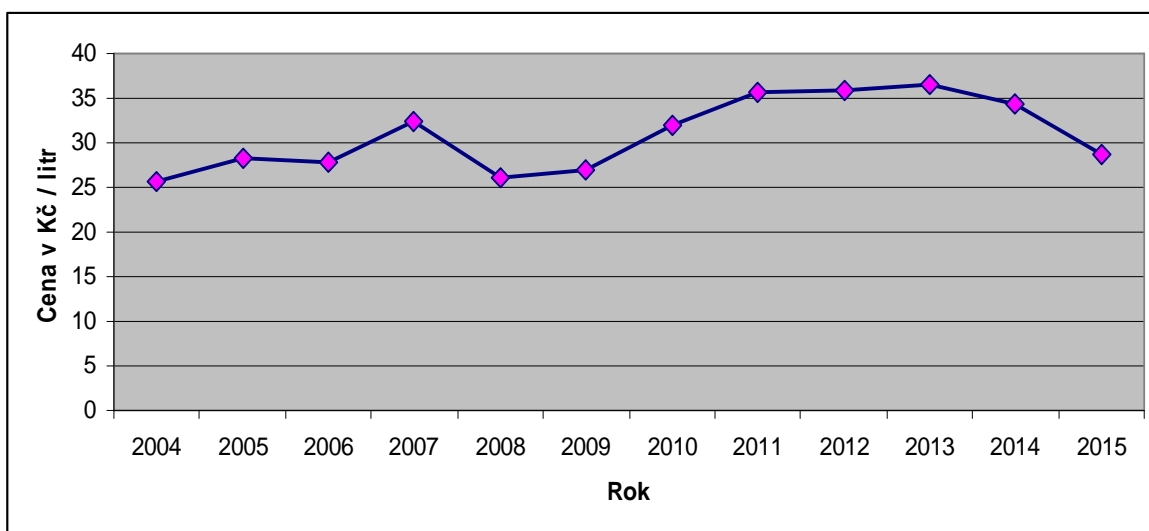
$$\bar{K} = 1,04227$$

V letech 2004 – 2015 byl průměrný koeficient růstu výroby řepky olejné 1,04227, což tvoří 4,23 % nárůst. Největší navýšení výroby bylo v roce 2013, a to o 30,16 %, tj. o 2046,1 mil. Kč. Nejnižší hodnota výroby byla v roce 2005, kdy poklesla meziročně o 1022,2 mil. Kč, což znamenalo snížení výroby o 17,83 %.

5.1.5 Spotřebitelské ceny motorové nafty

Graf č.5: Spotřebitelské ceny motorové nafty

Spotřebitelské ceny motorové nafty jsou průměrné spotřebitelské ceny ve sledovaném období, které mají charakter průměrných hodnot jednotlivých variet příslušného reprezentanta. Spotřebitelské ceny zahrnují všechny daně a poplatky na zboží a služby. Z grafu je zřejmé, že nejnižší cena je vykazována v roce 2008 z důvodu recese světové ekonomiky. Po tomto období dochází k postupnému navyšování ceny až do roku 2014. V roce 2015 byl zaznamenán výraznější pokles ceny, kdy jedním z hlavních determinantů je stále se zvyšující těžba ropy z břidlicových ložisek v Severní Americe.



Vývoj průměrných spotřebitelských cen motorové nafty je opět charakterizován trendovou funkcí :

$$y' = 26,296 + 0,7 t$$

$$I^2 = 38,99 \%$$

Z výše vypočtené hodnoty I^2 vyplývá, že míra těsnosti závislosti je střední (význačná).

Tabulka č.9: Odhad průměrné spotřebitelské ceny motorové nafty

rok	2016	2017
odhad průměrné ceny (Kč / liter)	35,40	36,10

Tabulka č.10: Průměrná spotřebitelská cena motorové nafty

rok	t	y_t	$\Delta^{(1)}y_t$	δ_t	$\Delta^{(1)}y_t$	k
2004	1	25,73				
2005	2	28,20	2,47	0,09600		1,09600
2006	3	27,87	- 0,33	- 0,01170	- 2,80	0,98829
2007	4	32,30	4,43	0,15895	4,76	1,15895
2008	5	26,07	- 6,23	- 0,19288	- 10,66	0,80712
2009	6	26,96	0,89	0,03413	7,12	1,03413
2010	7	32,01	5,05	0,18731	4,16	1,18731
2011	8	35,58	3,57	0,11153	- 1,48	1,11153
2012	9	35,82	0,24	0,00675	- 3,33	1,00675
2013	10	36,49	0,67	0,01870	0,43	1,01870
2014	11	34,41	- 2,08	- 0,05700	- 2,75	0,94299
2015	12	28,71	- 5,70	- 0,16565	- 3,62	0,83435

$$y' = 26,296 + 0,7 t$$

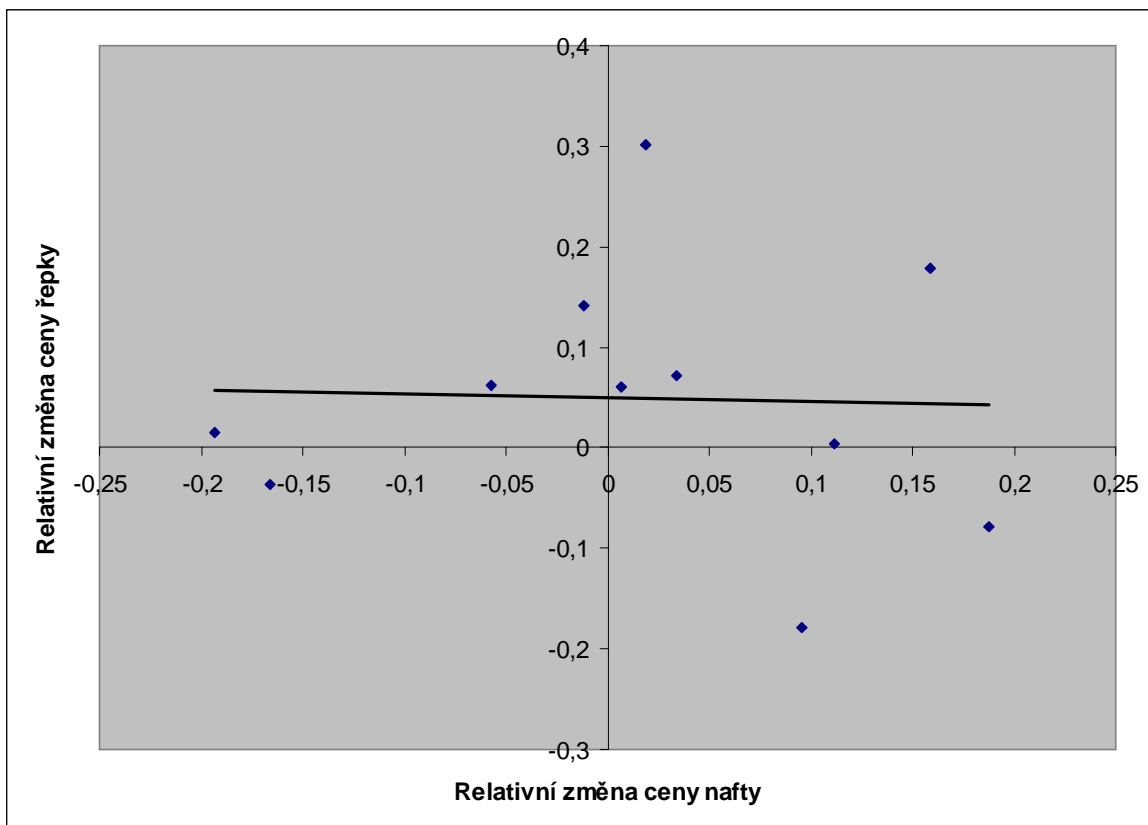
$$r = 0,62442$$

$$\bar{K} = 1,01001$$

V období od roku 2004 do roku 2015 činil nárůst průměrné ceny motorové nafty 1,00 %. Nejnižší průměrná cena klesla meziročně v roce 2008 o 5,96 Kč / litr, což odpovídá 18,60 %. Nejvíce pak cena vzrostla v roce 2010, a to o 5,05 Kč / litr, respektive o 18,73 %.

Graf č.6: Závislost diferencí cen řepky olejn  a motorov  nafty

N ze uveden  graf zobrazuje těsnost závislosti relativn  změny ceny motorov  nafty a řepky olejn  v letech 2004 - 2015.



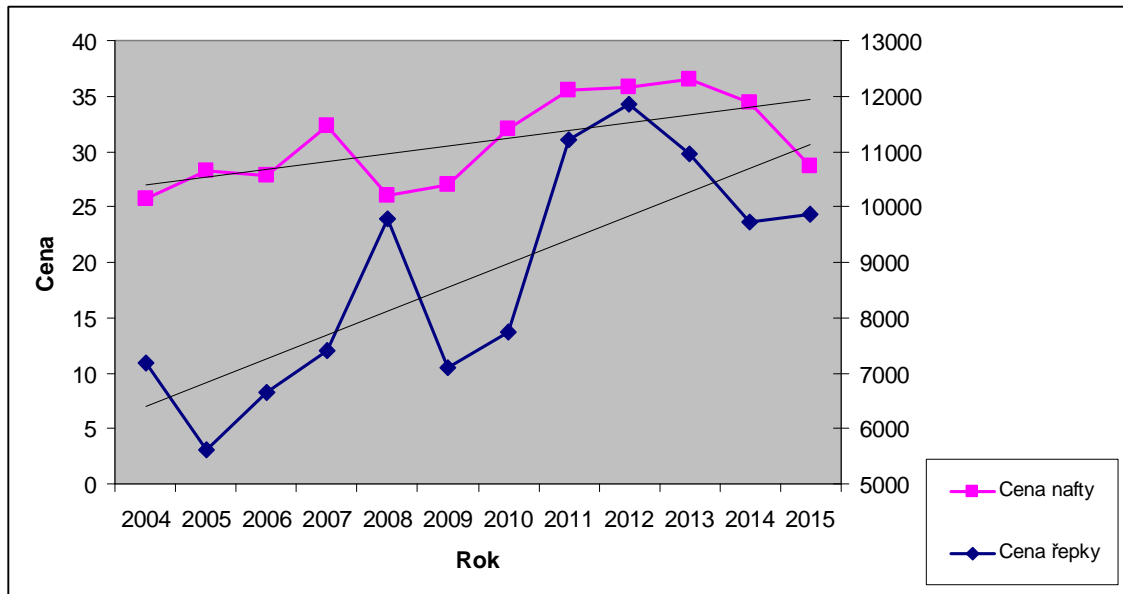
$$y' = - 0,0392 t + 0,0502$$

$$I^2 = 0,14 \%$$

V yše zjišt n  hodnota $I^2 = 0,14 \%$ zna , že těsnost závislosti relativních změn ceny řepky olejn  a ceny motorov  nafty je velice n zk , tud z na sobě nezávisl .

Graf  .7: Závislost ceny řepky olejn  a motorov  nafty v období 2004 – 2015

Graf na n sledujc  straně zobrazuje cenov  vývoj obou sledovaných komodit se zobrazen m trendových křivek, kter  potvrzují lineární závislost cen řepky olejn  a motorov  nafty.



5.2 Výsledky časových řad

5.2.1 Výpočet sezónnosti

Pro odhad vývoje sezónní složky byly použity průměrné sezónní indexy roku 2004 až 2015 (viz. níže uvedená tabulka č.11).

Tabulka č.11: Průměrné sezónní indexy

měsíc	průměrný sezónní index
leden	0,99817
únor	1,02479
březen	1,03935
duben	1,03559
květen	1,05022
červen	0,96743
červenec	0,99259
srpen	0,96688
září	0,96212
říjen	0,96861
listopad	0,97514
prosinec	0,98733

Ze zjištěných výsledků průměrných sezónních indexů průměrných měsíčních cen řepky olejné za 12 měsíců ve sledovaném období mezi lety 2004 a 2015 je zřejmé, že jejich velikosti se v podstatě shodují v měsících srpen až říjen. Nejvyšší hodnota indexu připadá na měsíc květen, což z dlouhodobého hlediska znamená promítnutí nákladů na skladování a vysokou poptávku této komodity v závěru marketingového roku. Červnový nižší index oproti měsíci květnu ovlivňují i technologické odstávky výrobních provozů jednotlivých zpracovatelů.

Nejnižší hodnoty sezónního indexu vykazuje řepka v průběhu měsíce srpna, během kterého je v ČR dokončována její sklizeň a dále přetrvává do měsíce září. Prognóza pro rok 2016 v červnu pak bude 7 016,03 Kč / tuna, v říjnu téhož roku pak 6 993,07 Kč / tuna. Ceny jsou ovlivněny sezónním indexem daného měsíce. Nejvyšší cena bude v měsících únor a březen a nejnižší pak v září vlivem průměrného sezónního indexu.

Vývoj průměrných měsíčních CZV řepkového semene se řídí lineární závislostí danou funkcí $y' = 6322,1 + 412,5 t$.

Hodnota „střední absolutní procentní chyby odhadu“ je 29,67 %. Získaná hodnota nám říká, že model „dvanáctileté období“ není nejlépe zvoleným statistickým modelem.

6 Diskuze

Cílem bakalářské práce byla analýza cenového vývoje semene řepky olejné a analýza spotřebitelských cen motorové nafty v období 2004 - 2015 s cílem popsání rozhodujících determinantů ovlivňujících cenový vývoj řepky olejné a dále vyhodnocení závislosti mezi cenou ropy a řepky olejné.

Meziroční nárůst osevních ploch v České republice je v průměru 11 183 ha, významné zvýšení osevních ploch zaznamenáváme od roku 2007, kdy plochy vzrostly na více než 335 tisíc ha. Největší osevní plochy byly ve sklizňovém roce 2013, a to téměř 419 000 ha. Tento rok byl zatím nejúspěšnějším rokem v historii České republiky, ve kterém nebyla zaznamenána pouze nejvyšší hodnota osevní plochy, ale současně byl zaznamenán příznivý průběh počasí v průběhu vegetačního období. Od roku 2007 se poprvé dostává výše produkce řepky přes 1 milion tun a zatím v žádném následujícím roce do současnosti neklesla pod tuto hranici. V tuzemsku je ročně zpracováno 1 050 000 tun řepky, export činí v závislosti na výši sklizně v daném roce i více než 400 000 tun. Podíl sklizně řepky k jejímu zužitkování ve zpracovatelských provozech v České republice činí za poslední 4 sklizňové roky 1,27. Tato hodnota nám říká, že roční produkce řepky je o 27 % vyšší než je skutečná potřeba zpracovatelských provozů v ČR. Pro vývoj cen řepky je toto významný determinant. Export je realizován z rozhodující části do Spolkové republiky Německo, a to zejména do zpracovatelských firem umístěných v blízkosti českých hranic s velmi dobrým logistickým dosahem. Příkladem je provoz společnosti ADM v bavorském Straubingu, kde se zpracuje 600 000 tun s podílem české řepky ve výši 150 až 200 tisíc tun (Volf, 2016). Tato skutečnost znamená vyšší a stabilní poptávku pro export řepky z České republiky, která má vliv na její cenový vývoj v posledních letech.

Rozhodujícím cenovým „vůdcem“ pro řepku v Evropě je komoditní burza Euronext (MATIF), a to jak pro promptní, tak i pro termínované obchody. V Evropské unii je stabilní poptávka po řepce i z důvodu povinného přimíchávání bioložek do motorové nafty, které je upraveno nařízením Evropské komise. Významným faktorem v posledním období jsou i požadavky velkých evropských mlékáren na dodávky mléka, při jehož produkci nejsou v recepturách krmných směsí zařazeny GMO suroviny. Řešením pro producenty mléka je nahrazení některých krmných surovin (zejména sóji) řepkovými šroty, které jak

v ČR, tak i například v SRN vykazují hodnoty tzv. „non GMO“. Tento fakt dále stabilizuje poptávku zpracovatelů po řepce a následně i po řepkových šrotech (Svoboda, 2016).

Dalšími významnými determinanty v produkci řepky olejné jsou technologické aspekty a průběh počasí ve vegetačním období. Ty významně ovlivňují celkovou výši produkce a vliv na cenu je přímý, lineární. Z evropského pohledu je produkce řepky v EU-28 na úrovni cca 21 milionů tun. Celková potřeba pro zpracování v EU-28 činí více než 24 milionů tun s produkcí 9,8 milionů tun rostlinných olejů a 13,7 milionů tun řepkových šrotů, které se ze 100 % zpracují právě v EU-28. Do EU-28 se v průměru ročně importuje více než 2,5 milionu tun řepky, a to zejména z Austrálie, Ukrajiny a Kanady. Je zřejmé, že ze střednědobého výhledu je poptávka po řepce olejné stabilní a při standardním průběhu vývoje komoditních trhů a burz je vyšší hladina cen řepky očekávána. Současné i předpokládané ceny řepky pro zemědělské prvovýrobce znamenají stabilní ekonomiku a rentabilitu její produkce. Zjištění o budoucím vývoji cen semene řepky olejné se v podstatě shodují s uvedenými hodnotami. Vlivem zvyšujících se cen poroste i zájem zemědělců o pěstování této komodity. Také stabilní zájem o biopaliva vede k růstu její produkce. Také dle prognózy Evropské komise z roku 2015 je předpoklad růstu světové produkce o 11,9 % z celkové produkce v roce 2015 ve výši 67 milionů tun na 74,9 milionů tun v roce 2020. V rámci České republiky je předpoklad stabilní produkce více než 1,3 milionu tun do roku 2020. Citace Ing. Petra Jeviče, CSc. z Výzkumného ústavu zemědělské techniky: „ Pro tuzemské pěstitele řepky olejné je minimálně 10 let výroba MEŘO jako doplněk tradičního využití zárukou stabilního odbytu a tržeb“ (Jevič, 2011).

Komoditní trhy jsou z pohledu vybraných komodit a surovin kolísavé, vždy ovlivněné vývojem světové ekonomiky. Ceny motorové nafty ve sledovaném období 2004 – 2015 byly nejnižší v roce 2008. Oproti tomu se ceny řepky v roce 2008 zvýšily, ale na počátku roku 2009 významně poklesly. Dle mého názoru je možné hovořit o zpožděném dopadu nízkých cen motorové nafty na ceny řepky olejné. Důvodem není jen vývoj světové ekonomiky, ale i významné zvýšení těžby z břidlicových ložisek, zejména ve Spojených státech amerických, a z části i příklonem investorů v počátku ekonomické recese k likvidním investicím na komoditních burzách, kam bezesporu zemědělské komodity patří. Výše popsany krátkodobý rozdíl je však jediný. Ze zpracovaných analýz vývoje cen ropy, promítnutých do tabulek v cenách motorové nafty, vyplývá závěr, že přímá souvislost vývoje cen ropy a řepky olejné existuje.

Vývoj ceny ropy na světových trzích a vývoj produkčních ploch nejvýznamnější olejniný sóji bude ve střednědobém horizontu významným faktorem, který bude působit na cenu řepky olejné.

V Evropě reálně můžeme očekávat, že k výše uvedeným faktorům přibude i otázka trvale udržitelné produkce a vliv zemědělské produkce na životní prostředí. Tyto faktory jsou významně diskutovány na půdě Evropské unie při tvorbě Společné zemědělské politiky po roce 2020. V mnohých produkčních oblastech v rámci Evropy, včetně České republiky, je stále častěji k vidění model zemědělské prvovýroby bez živočišné produkce, který je založený na jednoduchém „téměř jen tříhonovém“ osevním postupu (pšenice – kukuřice – řepka). Snahou evropských politiků bude zachování produkce živočišné výroby a s tím spojeným zpětným návratem organické hmoty do produkční orné půdy, včetně posklizňových zbytků z rostlinné produkce (např. i řepková sláma). Tato skutečnost bude znamenat i omezení různých programů na využívání řepkové slámy k topným účelům, zároveň tato opatření budou mít pozitivní vliv na přísun tolik potřebného uhlíku zpět do půdy a na zvýšení úrodnosti zemědělských ploch.

V dlouhodobém časovém horizontu může být významně ovlivňován vývoj cen ropy, respektive motorové nafty, skutečností, kdy v rozhodujících světových ekonomikách se bude nadále zvyšovat podíl využívání alternativních paliv. Díky tomu se může snížit vliv cen ropy na ceny olejnin, včetně námi sledované komodity řepky olejné.

7 Závěr

Na základě technické a fundamentální analýzy byl popsán vývoj průměrné ceny řepky za dvanáctileté období od roku 2004 do roku 2015 včetně a uveden odhad budoucnosti. Ze zjištění je patrný pokles v obchodním roce 2008/2009, který způsobila finanční krize. V této době se projevilo razantní snížení cen komodit, což se dotklo i cen řepky olejné. V následujícím období se cena začala mírně zvyšovat a svého maxima dosáhla v roce 2011.

Z provedených analýz je zřejmé, které faktory ovlivňují nejvíce průměrnou cenu řepky. Nejvýznamnější determinanty jsou počasí, výměry osevních ploch, hodnota výnosu na hektar, vliv škůdců a chorob, ale také vliv lidského faktoru. Nelze opomenout i vliv a různé zásahy ze strany státu i Evropské unie, jako jsou dotace, daně a legislativa.

Poptávka po řepce olejné jako potravinářské komoditě není zdaleka tak rozhodující jako poptávka po řepce jako nepotravinářské komoditě. Tuto skutečnost určuje především trh s ropou, a tím se stává tato komodita zajímavou.

Poptávku neovlivňovaly ani sezónní vlivy, neboť se u řepky, na rozdíl od jiných komodit, neprojevily.

Z analýzy cenového vývoje řepky a analýzy ceny ropy je zřejmá jejich provázanost. Důvodem je těsná provázanost cen biopaliva a motorové nafty.

Pro budoucí vývoj produkce řepky bude důležitý trh s ropou a též postoj finančních trhů. V současnosti je příznivá makroekonomická situace nakloněná zájmu investorů, a to vede k růstu cen této komodity. Snad jen legislativa by mohla tento příznivý rostoucí trend ceny řepky změnit, a to tehdy pokud by došlo ke snížení procentuálního obsahu používaných bioložek v pohonných hmotách.

V úvodu bakalářské práce jsme si položili následující dvě otázky. Bude řepka olejná i v budoucnu jednou z nejrozšířenějších pěstovaných plodin v České republice? Má budoucnost jako obnovitelný zdroj energie?

V České republice se osevní plochy řepky olejné pohybují okolo hranice 400 tisíc hektarů. Mimo cca 12 tisíc hektarů plochy jarní řepky, se jedná o řepku ozimou. Tento poměr se v budoucnosti pravděpodobně nezmění, a to vzhledem k rizikovosti pěstování jarní řepky a dlouhodobě výrazně nižšímu výnosu (cca o 40 % oproti ozimé

variantě). Současná výše osevních ploch je ovlivněna přístupem Evropské unie k obnovitelným zdrojům energie. Pro budoucí vývoj je více než pravděpodobné, že s vývojem biopaliv dalších generací dojde k mírnému snížení pěstovaných ploch řepky olejné. Produkce olejů pro potravinářské účely by měla být na podobné úrovni jako v dnešní době. Z těchto důvodů usuzuji, že snížení osevních ploch řepky bude zapříčiněno zejména nižším využitím řepky olejné jako složky biopaliv. V České republice lze ve střednědobém horizontu předpokládat osevní plochy okolo hranice 350 tisíc hektarů (tj. snížení o cca 12,5 %). Tato skutečnost by byla i v souladu s nově tvořenou Společnou zemědělskou politikou (SZP) Evropské unie po roce 2020, jejichž implementace předpokládá snížení využití produkce zemědělských komodit na orné půdě pro technické účely. V České republice bude i po předpokládaném snížení ploch řepka olejná stále jednou z nejrozšířenějších pěstovaných plodin. Měla by si zachovat druhou největší osevní plochu, a to hned po pšenici ozimé.

Z těchto skutečností vyplývá i odpověď na naši druhou otázku, zda má řepka olejná budoucnost jako obnovitelný zdroj. Je zřejmé, že vývojem biopaliv nových generací dojde ke snížení užití dnes již tradičních biosložek, mezi které metylester řepkového oleje patří. Nepředpokládám úplný odklon od výroby metylesteru řepkového oleje využívaného jako biosložky. Nespornou výhodou produkce metylesteru je fakt, že se jedná tuzemský produkt, který v menší míře zatěžuje životní prostředí emisemi vznikajícími při jeho výrobě a distribuci.

8 Seznam literatury

1. BARANYK, Petr – FÁBRY, Andrej a kolektiv. *Řepka: pěstování, využití, ekonomika*. První vydání. Praha: Profi Press, 2007. ISBN 978-80-86726-26-7.
2. BARANYK, Petr. *Olejniny*. První vydání. Praha: Profi Press, 2010. ISBN 978-80-86726-38-0.
3. DVOŘÁKOVÁ, Jana. *Dopady nárůstu výroby biopaliv na ekonomiku zemědělství a trhy agrárních komodit*. Praha: Výzkumný ústav zemědělské ekonomiky, 2008.
4. HOLAS, Jiří. *Užití bioetanolu k výrobě paliv pro vznětové motory*. Praha: A.R.C., 2001.
5. JEVIČ, Petr. *Metylester kyselin řepkového oleje "bionafta" jako motorové palivo*. Praha: Ministerstvo zemědělství ČR, 1993.
6. KOVÁŘOVÁ, Kateřina. *Jakost a zpeněžování zemědělských komodit*. První vydání. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, Provozně ekonomická fakulta, 2011. ISBN 978-80-213-2219-6.
7. POKORNÝ, Zdeněk. *Bionafta - ekologické alternativní palivo do vznětových motorů*. Praha: Inst. výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, 1998. ISBN 80-7105-173-X.
8. WEICHET, Jiří. *Světový výhled v produkci a spotřebě biopaliv do roku 2019*. Bulletin ÚZEI č.10/2010. Praha: Ústav zemědělské ekonomiky a informací, 2010.
9. HINDLS, Richard – HRONOVÁ, Stanislava – NOVÁK, Ilja. *Metody statistické analýzy pro ekonomy*. Druhé vydání. Praha: Management Press, 2000. ISBN 80-7261-013-9.
10. BEČKA, D. – VAŠÁK, J. – CIHLÁŘ, P. – MIKŠÍK. *Vývoj a nové směry pro řepku olejnou*. Úroda, 2009, roč. 57, č. 12, str. 39 - 44. ISSN 0139-6013.
11. DUDÁŠ, František a kolektiv. *Skladování a zpracování rostlinných výrobků*. Druhé přepracované vydání. Státní zemědělské nakladatelství, 1981.
12. ŠPALDON, Emil. *Rostlinná výroba*. První vydání. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1986.
13. VOLF, Martin. *Květy olejin*. Svaz pěstitelů a zpracovatelů olejin. 2016.
14. VAŠÁK, Jan – BEČKA, David – MIKŠÍK, Vlastimil. *Agrární trh, plodiny a řepka. Prosperující olejniny 10.12.2015, Větrný Jeníkov*. Praha: ČZU Praha, 2015.

15. JEVIČ, Petr – ŠEDIVÁ, Zdeňka. *Stav a předpokládaný vývoj výroby bionafty v České republice do roku 2020 s ohledem na udržitelné pěstování řepky olejné. Systém výroby řepky, systém výroby slunečnice: sborník referátů z 28. vyhodnocovacího semináře Hluk 24.-25.11.2011. První vydání. Praha: Svaz pěstitelů a zpracovatelů olejnin, 2011, ISBN 978-80-87065-36-5.*
16. MURTINGER, Karel – BERANOVSKÝ, Jiří. *Energie z biomasy*. ERA group, 2006, ISBN 8073660717.
17. HENDL, Jan. *Přehled statistických metod*. Páté rozšířené vydání. Praha: PORTÁL, 2015, ISBN 978-80-262-0981-2.
18. <http://www.spzo.cz>
19. <https://www.czso.cz>
20. <http://www.apic-ak.cz>
21. <http://www.agris.cz>
22. <http://www.szif.cz>
23. <http://www.uzei.cz>
24. <http://eagri.cz>
25. <http://www.cnb.cz>
26. <https://cs.wikipedia.org>
27. <http://www.vuzt.cz>
28. <http://www.spkk.cz>

Seznam příloh

Příloha č.1: Průměrná měsíční CZV řepkového semene

(viz. tabulka na následujícím listu)

Příloha č.1: Průměrná měsíční CZV řepkového semene (v Kč / t)

rok / měsíc		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
2004	x_i	8241	8658	8944	8579	8517	*	7467	6524	6300	6241	6178	6244
	S_x	0,94097	0,98858	1,02124	0,97956	0,97248		0,85259	0,74492	0,71934	0,71261	0,70541	0,71295
2005	x_i	6105	5942	5638	5596	5693	5611	5637	5333	5419	5747	5942	6209
	S_x	0,69708	0,67847	0,64375	0,63896	0,65003	0,64067	0,64364	0,60893	0,61875	0,65620	0,67847	0,70895
2006	x_i	6194	6270	6333	6420	6569	6737	6654	6737	6687	6875	6939	7125
	S_x	0,70724	0,71592	0,72311	0,73304	0,75006	0,76924	0,75976	0,76924	0,76353	0,78500	0,79230	0,81354
2007	x_i	7042	7080	7122	6974	6877	6756	7117	7307	7629	8072	8502	8532
	S_x	0,80406	0,80840	0,81320	0,79630	0,78522	0,77141	0,81263	0,83432	0,87109	0,92167	0,97077	0,97420
2008	x_i	9849	10193	10884	10900	10956	10549	9908	9442	9238	8863	8491	8142
	S_x	1,12457	1,16385	1,24275	1,24458	1,25097	1,20450	1,13131	1,07810	1,05481	1,01199	0,96951	0,92966
2009	x_i	8174	7787	7659	7363	7241	7828	7170	6482	6302	6281	6290	6668
	S_x	0,93332	0,88913	0,87451	0,84072	0,82679	0,89381	0,81868	0,74012	0,71957	0,71717	0,71820	0,76136
2010	x_i	6799	7124	7268	7358	7556	7791	7549	7672	7876	8455	8631	8768
	S_x	0,77632	0,81343	0,82987	0,84015	0,86275	0,88959	0,86195	0,87600	0,89929	0,96540	0,98550	1,00114
2011	x_i	10313	11830	11830	11695	11954	11770	10847	10811	10939	10893	10828	10769
	S_x	1,17755	1,35077	1,35077	1,33535	1,36492	1,34391	1,23852	1,23441	1,24903	1,24378	1,23636	1,22962
2012	x_i	11002	11094	11421	11585	12118	12213	12201	11806	11983	12033	12202	12455
	S_x	1,25622	1,26673	1,30406	1,32279	1,38365	1,39450	1,39313	1,34802	1,36823	1,37394	1,39324	1,42213
2013	x_i	11954	12179	12320	12204	12009	11621	10652	10289	9720	9321	9473	9642
	S_x	1,36492	1,39061	1,40671	1,39347	1,37120	1,32690	1,21626	1,17481	1,10984	1,06428	1,08164	1,10094
2014	x_i	9710	9868	10077	10397	11047	10880	9247	9333	9125	9037	8960	9009
	S_x	1,10870	1,12674	1,15061	1,18714	1,26136	1,24229	1,05583	1,06565	1,04190	1,03186	1,02306	1,02866
2015	x_i	9521	9676	9736	9765	9837	9917	9868	9879	9897	9979	10047	10201
	S_x	1,08712	1,10482	1,11167	1,11498	1,12320	1,13234	1,12674	1,12800	1,13005	1,13942	1,14718	1,16476
$\overline{S_x}$		0,99817	1,02479	1,03935	1,03559	1,05022	0,96743	0,99259	0,96688	0,96212	0,96861	0,97514	0,98733

Poznámka: * v takto označeném měsíci pramen cenu neuvádí

x_i = průměrná cena

S_x = sezónní index