

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Provozně ekonomická fakulta**

**Katedra ekonomiky**



**Bakalářská práce**

**Analýza determinantů ceny řepky olejné v ČR**

**Michal Bulant**

© 2018 ČZU v Praze

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Michal Bulant

Provoz a ekonomika

Název práce

**Analýza determinant ceny řepky olejné v ČR**

Název anglicky

**Analysis of the rapeseed price determinants in the Czech Republic**

---

### Cíle práce

Řepka je často označována jako jedna z nejvýznamnějších komodit této planety, převážně z důvodu jejího širokého způsobu využití. Cílem této práce je analýza determinant působících na cenu řepky olejné a na jejím základě následná předpověď budoucího vývoje realizačních cen této komodity.

### Metodika

V práci bude využito metod regresní a korelační analýzy, které hledají a popisují vztahy mezi dvěma náhodnými veličinami. Dále bude použita metoda analýzy časových řad, která slouží ke srovnání veličin v čase a také k možným předpovědím do budoucna. Veškeré údaje uvedené v této práci budou získány z veřejně dostupných online zdrojů.

## Doporučený rozsah práce

40 – 60 stran

## Klíčová slova

řepka olejná, produkce, cena, osevní plocha, regrese, korelace, časové řady

---

## Doporučené zdroje informací

- ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE. PROVOZNĚ EKONOMICKÁ FAKULTA, – MALEC, K. – MAITAH, M. *Cenový vývoj vybraných zemědělských komodit: Případová studie: Kukuřice, pšenice a sójové boby = : Price Development of Agricultural Commodities: Case Study of: Corn, Wheat and Soybeans: disertační práce.* Disertační práce. Praha: 2016.
- FÁBRY, A. – FÁBRY, A. – BARANYK, P. *Řepka : pěstování, využití, ekonomika.* Praha: Profi Press, 2007. ISBN 978-80-86726-26-7.
- FÁBRY, A. – KORBEL, J. – ČESKO. MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. *Olejniny.* Praha: Park Centrum České Budějovice, pracoviště Praha, 1992. ISBN 80-7084-043-9.
- MULAČ, P. – MULAČOVÁ, V. *Obchodní podnikání ve 21. století.* Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4780-4.
- NITI NANDINI CHATNANI. *Commodity markets: operations, instruments, and applications.* New Delhi: Tata McGraw Hill Education Private Limited, 2010. ISBN 0070159297.
- NOVÁK, I. – HRONOVÁ, S. – HINDLS, R. *Metody statistické analýzy pro ekonomy.* Praha: Management Press, 2000. ISBN 80-7261-013-9.

---

## Předběžný termín obhajoby

2017/18 LS – PEF

## Vedoucí práce

Ing. Jiří Mach, Ph.D.

## Garantující pracoviště

Katedra ekonomiky

---

Elektronicky schváleno dne 14. 11. 2017

**prof. Ing. Miroslav Svatoš, CSc.**

Vedoucí katedry

---

Elektronicky schváleno dne 14. 11. 2017

**Ing. Martin Pelikán, Ph.D.**

Děkan

V Praze dne 03. 03. 2018

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Analýza determinant ceny řepky olejně v ČR" 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 Praze dne 14. března 2018

---

## **Poděkování**

Rád bych touto cestou poděkoval panu Ing. Jiřímu Machovi, Ph.D., za odborné vedení a poskytnutí cenných rad a připomínek. Dále děkuji přátelům a rodině za podporu.

# Analýza determinant ceny řepky olejn $\acute{e}$ v $\acute{C}$ R

## Souhrn

Tato bakalářská práce se zabývá cenovou analýzou řepky olejn $\acute{e}$  a jejími determinanty. První část se teoreticky zabývá komoditou jako takovou, její historií, odrůdami, využitím v potravinářství a průmyslu. Metodika se zabývá regresní analýzou, korelační analýzou, analýzou časových řad a indexní analýzou.

Z praktické části vyplývá, že realizační cena řepky olejn $\acute{e}$  přímo souvisí s osevni plochou a sklizeným množstvím. Analýze byla také podrobena souvislost cen řepky a ropy. Tato závislost však prokázána nebyla. Z průměrných měsíčních cen, dostupných z veřejných online zdrojů, byla sestavena časová řada, a na jejím základě byl vypočítán pravděpodobný budoucí vývoj. Časová řada byla také podrobena analýze za pomoci sezónních indexů. Žádná statisticky relevantní sezónní složka však nebyla identifikována.

V závěru práce autor pracuje s metodou rozkladu indexů logaritmů a za pomoci této metody určil vliv meziročních změn oseté plochy a výnosu na meziroční změny sklizeného množství.

**Klíčová slova:** řepka, olejniny, komodity, regrese, korelace, analýza, časové řady, predikce, extrapolace, trendy, indexy

# **Analysis of the rapeseed price determinants in the Czech Republic**

## **Summary**

This bachelor theses focuses on the rapeseed price analysis and its determinants. The first theoretical part discusses the commodity itself, its history, breeds and its usage within the industry. The methodology deals with the regression and correlation analysis, analysis of time lines and the index analysis.

The results of the practical part show, that the rapeseed price is directly linked to the sown area and the harvested quantity. The relation of the rapeseed price and the oil price was also analysed. No significant link was found.

Average month rapeseed prices, available in public online databases, were put into the time line, which was used to predict the probable rapeseed price development. This time line was also analysed with seasonal indexes. No statistically relevant form of a seasonal component was identified.

At the end of this theses, author uses the method of index logarithm decomposition to determine the annual impact of annual sown area changes and annual yields to the annual change of the harvested amount.

**Keywords:** rapeseed, commodities, regression, correlation, analysis, time lines, predictions, extrapolation, trends, indexes

# Obsah

<b>1. Cíl práce</b> .....	<b>11</b>
<b>2. Úvod</b> .....	<b>12</b>
<b>3. Teoretická východiska</b> .....	<b>13</b>
3.1 Řepka olejná.....	13
3.1.1 Historie pěstování na území ČR .....	15
3.1.2 Odrůdy řepky .....	16
3.1.3 Využití řepky olejné.....	16
3.1.4 Jakostní požadavky .....	19
3.2 Ekonomické ukazatele .....	20
3.2.1 Definice ceny .....	21
3.2.2 Metody tvorby ceny .....	22
3.2.3 Komodity .....	23
3.2.4 Obchod s komoditami .....	23
<b>4. Metodika</b> .....	<b>25</b>
4.1 Regresní analýza .....	25
4.2 Korelační analýza.....	26
4.3 Časové řady.....	26
4.3.1 Dělení časových řad.....	26
4.3.2 Dekompozice časových řad .....	29
4.3.3 Analýza časových řad .....	30
4.3.4 Charakteristiky časových řad.....	30
4.3.5 Odhady a prognózy .....	31
4.4 Indexní analýza .....	32
4.4.1 Bazické indexy.....	32
4.5 Logaritmická metoda rozkladu .....	32
<b>5. Analytická část</b> .....	<b>34</b>
5.1 Výsledky regrese a korelace.....	34
5.2 Vyhodnocení analýzy bazických indexů.....	40
5.3 Výsledky analýzy časové řady .....	41
5.3.1 Vyhodnocení časové řady .....	41
5.3.2 Extrapolace časové řady .....	43
5.3.3 Výpočet sezónnosti .....	45
5.4 Vyhodnocení logaritmického rozkladu .....	47
<b>6. Diskuze a závěr</b> .....	<b>49</b>



<b>7. Seznam použitých zdrojů .....</b>	<b>52</b>
7.1 Seznam knižních zdrojů .....	52
7.2 Seznam online zdrojů .....	53
<b>8. Přílohy .....</b>	<b>55</b>

## **Seznam grafů**

Graf 1: Vývoj osevních ploch řepky olejné mezi lety 2005 a 2017 .....	14
Graf 2: Vývoj sklizeného množství mezi lety 1990 a 2017.....	15
Graf 3: Vývoj výnosů řepky olejné mezi lety 2005 a 2017 .....	21
Graf 4: Závislost ceny řepky olejné na oseté ploše .....	35
Graf 5: Závislost ceny řepky olejné na sklizeném množství .....	36
Graf 6: Závislost sklizeného množství na ceně v předcházejícím roce .....	38
Graf 7: Závislost ceny řepky olejné na ceně ropy .....	39
Graf 8: Srovnání indexů sklizně a oseté plochy v letech 2005 až 2017 .....	40
Graf 9: Měsíční ceny řepky olejné v letech 2005 až 2017.....	42
Graf 10: Vývoj měsíčních cen řepky olejné do budoucna.....	44
Graf 11: Srovnání vlastních nákladů na výrobu a ceny řepky olejné za tunu (2005–2016)	50

## **Seznam tabulek**

Tabulka 1: Jakostní parametry řepky olejné .....	20
Tabulka 2: Osetá plocha a cena řepky olejné .....	34
Tabulka 3: Sklizeň a cena řepky olejné .....	36
Tabulka 4: Sklizené množství a cena řepky olejné.....	37
Tabulka 5: Analýza bazických indexů.....	40
Tabulka 6: Průměrné měsíční ceny řepky olejné.....	41
Tabulka 7: Měsíční cenová prognóza .....	43
Tabulka 8: Sezónní indexy .....	45
Tabulka 9: Výpočet indexů sklizně, plochy a výnosu .....	47
Tabulka 10: Vliv výnosu a oseté plochy na změny sklizeného množství .....	48

## Seznam rovnic

(1) Předpis funkce lineárního trendu .....	25
(2) Prostý chronologický průměr .....	27
(3) Vážený chronologický průměr .....	27
(4) Aritmetický průměr .....	27
(5) Index korelace .....	30
(6) Index determinace .....	30
(7) Diference prvního řádu .....	30
(8) Diference druhého řádu.....	31
(9) Tempo růstu .....	31
(10) Tempo růstu v procentech.....	31
(11) Průměrné tempo růstu .....	31
(12) Průměrné tempo růstu v procentech.....	31
(13) Bazický index.....	32
(14) Trendová funkce časové řady měsíčních cen řepky.....	41

## Seznam příloh

Příloha A: Měsíční ceny ropy a řepky olejně mezi lety 2005 a 2017 .....	55
---	----

## **1. Cíl práce**

Cílem této práce je stanovení faktorů, které ovlivňují cenu řepky olejně. Autor této práce označuje řepku za jednu z nejvýznamnějších komodit této planety, převážně z důvodu jejího širokého způsobu využití. Mezi další cíle patří posouzení sezónnosti, předpovězení cenového vývoje do budoucna. Dílčím cílem je také výpočet vlivu meziročních změn výnosu a oseté plochy na meziroční změnu sklizeného množství.

## 2. Úvod

V rámci světové produkce olejnin je řepka olejná druhou nejvýznamnější komoditou. I přesto, že je pěstování řepky finančně velmi náročné, v průběhu posledních let dochází k nárůstu osevních ploch. To je zapříčiněno neustále se navyšující poptávkou, která je dána velmi širokým využitím. Řepka olejná se využívá pro potravinářské, krmivářské a oleochemické účely. Toto velmi široké využití je předpokladem velké lukrativnosti, co se týče jak pěstování, tak i obchodu s ní. Je předmětem milionových obchodů, jak v rámci České republiky a Evropské unie, tak i v rámci celého světa.

Tato bakalářská práce se skládá ze tří částí. První částí jsou teoretická východiska neboli literární rešerše, která se zabývá obecnými informacemi o řepce. Autor zde hovoří o historii této plodiny, o jejích odrůdách, o jejím velice širokém využití v různých průmyslových oblastech. Dále také zmiňuje jakostní požadavky v rámci norem, které jsou nezanedbatelné pro férový obchod. Pozornost je také věnována ekonomickým ukazatelům, mezi které mimo jiné patří náklady na pěstování, výnosnost a další. Autor se dále věnuje definici ceny, hovoří o metodách tvorby ceny a obchodu s komoditami.

Druhá část této bakalářské práce je věnována metodice. Jedná se o definice metod, které jsou posléze využity k výpočtům v praktické části. Mezi tyto metody patří regresní a korelační analýza a analýza časových řad. Dále v této práci autor provádí analýzu bazických indexů a metodu rozkladu dle logaritmů indexů.

Třetí část bakalářské práce se věnuje výpočtům, výsledkům a jejich interpretacím. Autor zde pracuje s údaji dostupnými z veřejných online zdrojů, na které aplikuje metody definované ve druhé části práce.

Na třetí část navazuje diskuze a závěr, kde dochází ke komplexnímu zhodnocení výsledků a k diskuzi nad současnou a budoucí situací na trhu s touto komoditou.

### 3. Teoretická východiska

#### 3.1 Řepka olejná

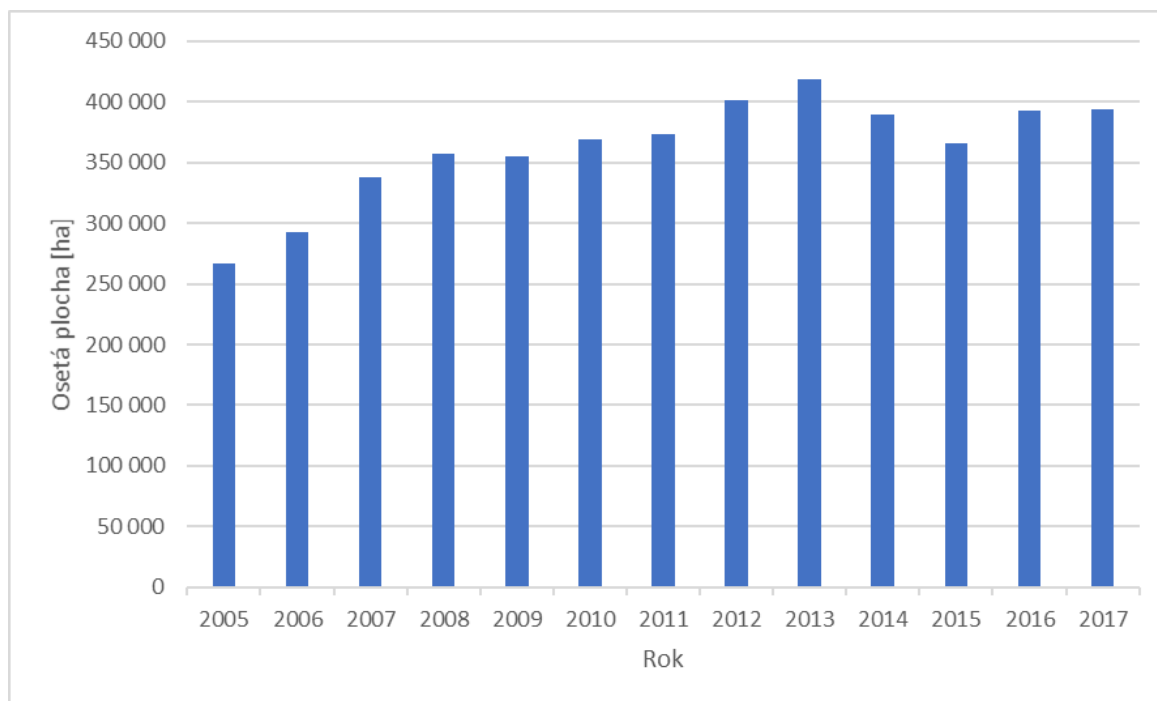
Řepka olejná, nebo také řepka olejka (*Brassica napus*) je dvouletá plodina z čeledi brukvovitých, pěstovaná pro svá semena, která se primárně využívají pro výrobu oleje. Dle genetických rekonstrukcí tento druh vznikl spontánním křížením původního druhu řepky ladní a brukve zelené, případně jiného druhu. (Fábry, 1992)

První důkazy o pěstování brukvovitých plodin se dají vysledovat až do doby bronzové a starověkého Egypta, kdy v hrobkách byly nalezeny zbytky semen. První písemné zmínky o využití řepkového oleje pochází z Mathioliho herbáře, konkrétně ze statě „O Řepě“, kde se píše, že „...v Frankreychu a Nederlandu dělají z tohoto Semene Olej a toho netoliko ku pokrmům, ale y k dělání Mejdla užívají.“ Na našem území první zmínky pocházejí z období posledních Přemyslovců.

Nevhodnější pro pěstování řepky jsou oblasti mírného pásma. Pěstuje se především ve formě ozimé a jarní.

Dle Českého statistického úřadu byla v České Republice v roce 2017 výměra plochy oseté ozimou řepkou 394 262 ha (13 % z celkové orné půdy ČR), což je oproti předchozímu roku 2016, kdy byla celková výměra 392 991 ha, pouze nepatrný nárůst. Celkově v Evropské Unii bylo v roce 2014 oseto 6 465 280 ha (6 % z celkové orné půdy EU). Lze pozorovat trend postupného nárůstu osevních ploch, jak je i patrné z následujícího grafu.

**Graf 1:** Vývoj osevních ploch řepky olejné mezi lety 2005 a 2017

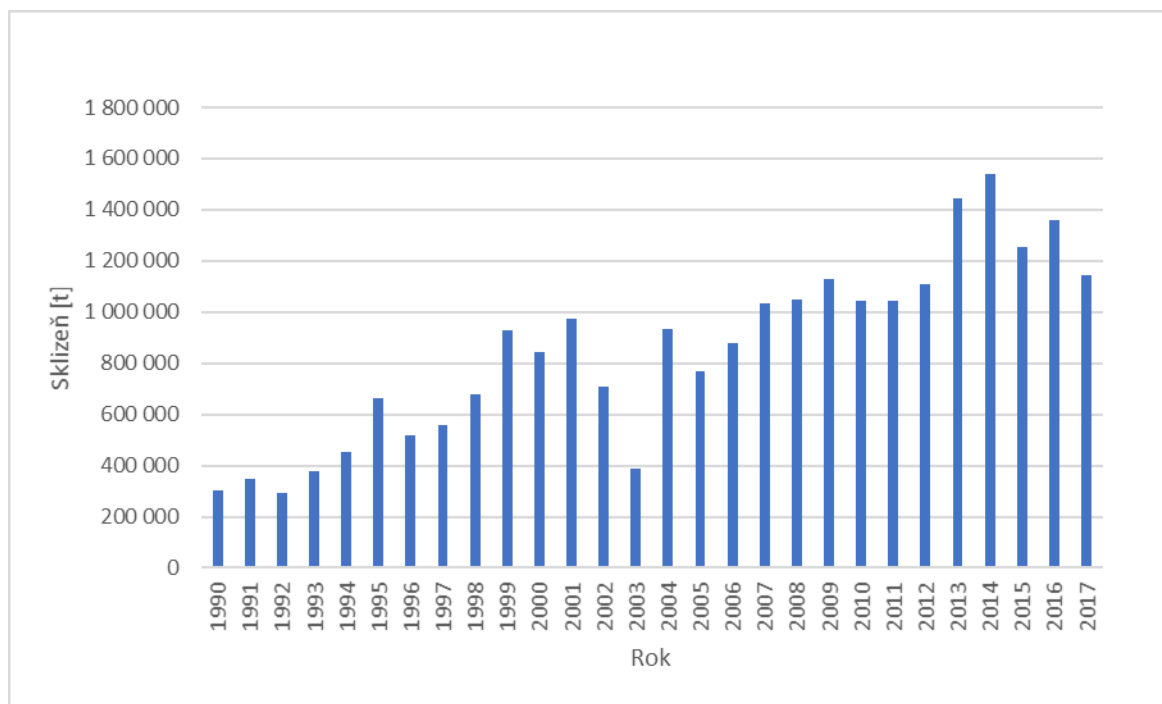


**Zdroj:** Český statistický úřad

Mezi největší světové producenty řepky, dle údajů z roku 2014, patří Kanada (15,5 mil. tun), Čína (14,8 mil. tun), Indie (7,9 mil. tun), Německo (6,2 mil. tun) a Francie (5,5 mil. tun). Česká Republika se řadí na 10. místo s 1,5 milionem tun vyprodukovaného semene. (The World's Top Rapeseed Producing Countries, 2015)

Rok 2014, dle dat Českého statistického úřadu, lze považovat za vrchol v produkci řepky olejné v České Republice, v následujících letech produkce již klesá, konkrétně pod hodnotu 1,2 milionu tun za rok 2017. Podrobný vývoj sklizeného množství je vyobrazen v následujícím grafu.

**Graf 2:** Vývoj sklizeného množství mezi lety 1990 a 2017



**Zdroj:** Český statistický úřad

Jarní řepka je v České Republice pěstována na významně menších osevních plochách. Hlavním důvodem je především nižší výnosnost, která dosahuje přibližně 50 až 60 % výnosů řepky ozimé. Z hlediska světového se však jedná velice významnou plodinu. Ve velkém měřítku je pěstována především v Číně, Kanadě a Indii. (Baranyk & Fábry, 2007)

### 3.1.1 Historie pěstování na území ČR

První zmínky o pěstování řepky na území České Republiky pocházejí z dob posledních Přemyslovců. V následujících stoletích byla řepka běžně pěstována převážně v oblasti východních Čech. Od konce 18. století již byly, dle historických pramenů, rozlišovány ozimá a jarní odrůda. Zásadní rozmach pěstování nastal za dob osvětlenství, tedy za vlád Marie Terezie a Josefa II. V této době byl řepkový olej obvykle používán jako lampový olej, a to až do doby, kdy byl nahrazen svítiplynnem nebo petrolejem. Od této doby produkce řepky dále víceméně klesala.

Po první světové válce, úpadek osevních ploch nadále pokračoval, kdy například v roce 1930 osevní plocha činila 1073 ha. Po druhé světové válce se osevní plochy držely

na podobné úrovni. V 70. letech se začaly osevní plochy zvyšovat a v 80. letech hodnota oseté plochy poprvé překročila 100 000 ha. (Baranyk & Fábry, 2007)

### **3.1.2 Odrůdy řepky**

Na území České Republiky byly do 70. let 20. století pěstovány neprošlechtěné odrůdy, které byly pro svůj vysoký obsah kyseliny erukové v oleji a glukosinolátů ve šrotu kvalitou nevyhovující a jejich využití bylo vhodné pouze pro technické účely.

Během 70. a 80. let došlo k vyšlechtění tzv. „0“ odrůd, se sníženým obsahem kyseliny erukové, ale stále vysokým obsahem glukosinolátů. Došlo k nárůstu osevních ploch, většímu využití v potravinářství, ale prakticky bez uplatnění v krmivářství.

Od poloviny 80. let až do současnosti je nejrozšířenější pěstování tzv. „00“ odrůd, které se vyznačují minimálním obsahem kyseliny erukové a zároveň nízkým obsahem glukosinolátů. Tyto odrůdy umožňují bezproblémové využití jak v potravinářství, tak i v krmivářství. Opět také došlo k velkému nárůstu osevních ploch.

V 90. letech došlo k rozvoji a rozšiřování hybridních odrůd. Hybridní odrůdy se vyznačují vyššími výnosy a větší odolností vůči vnějším vlivům.

S příchodem nového milénia přišly na trh výkonné liniové odrůdy, které mají velmi nízký obsah glukosinolátů. Následně byla změněna skladba mastných kyselin v oleji. Opět došlo k nárůstům ve výměřích osevních ploch a navýšení výnosů. Tyto nové odrůdy se vyznačují velkou odolností vůči chorobám a škůdcům, mrazuvzdorností aj. Jsou vhodné jak pro potravinářský a krmivářský průmysl, tak i pro technické účely, jako je například výroba MEŘO.

### **3.1.3 Využití řepky olejné**

Řepka olejná se využívá v mnoha odvětvích. Mimo jiné v potravinářském průmyslu k výrobě jedlého oleje, v krmivářství pro výrobu krmných směsí, v oleochemickém průmyslu k výrobě maziv, v energetice jako biomasa a přísada do bionafty nebo jako zlepšující plodina v zemědělství.



### 3.1.3.1 Potravinářské využití

Stolní oleje tvoří nezastupitelnou součást lidské výživy. Jsou přidávány do velkého množství pokrmů, především z důvodu, že obsahují esenciální mastné kyseliny. Esenciální mastné kyseliny jsou látky, které si lidské tělo nedokáže samo vytvořit, přesto jsou pro správné fungování těla nepostradatelné. Mají pozitivní vliv na snižování krevního tlaku, srážlivost krve pokožku a další. Jediným způsobem příjmu je strava.

Řepkový olej má oproti jiným potravinářským olejům výhodu v tom, že lépe snáší vyšší teploty a má díky vyšší oxidační stabilitě delší trvanlivost. Obecně obsahuje méně nasycených mastných kyselin, které jsou pro organismus nežádoucí, mají například negativní vliv na hladinu cholesterolu v krvi.

Je vhodný jak pro tepelné zpracování pokrmů, tak i pro studenou kuchyni v podobě zálivek do salátů, také se využívá při výrobě margarínů. (Baranyk & Fábry, 2007)

### 3.1.3.2 Krmivářské využití

Řepkový extrahovaný šrot, výlisky nebo drcená semena jsou významnou součástí krmných směsí pro hospodářská zvířata. Zemědělci se však brání širokému využívání, především z důvodu negativních účinků přítomných antinutričních látek, především glukosinolátů. Tento problém řeší využívání tzv „00“ odrůdy, nicméně obavy českých zemědělců nadále přetrvávají. V zahraničí je však maximální možné využívání řepkových komponentů v krmivářství běžnou záležitostí. Možným řešením této situace může být snad jediné vyšší osvěta a informovanost českých zemědělců. (Baranyk & Fábry, 2007)

### 3.1.3.3 Oleochemické využití

Oleochemie je odvětví chemie, které se zabývá studiem a zpracováním olejů a tuků rostlin a organismů a jejich derivátů. V minulosti šlo především o výrobu mýdel, v průběhu let začaly produkty oleochemie stále častěji zasahovat do běžného života v podobě kosmetiky, farmaceutik nebo maziv.

Zhruba 10 % veškeré produkce řepkového semene se zpracovává v oleochemickém průmyslu. Produktem hydrolýzy nebo alkoholýzy řepkového oleje je glycerol, vyšší mastné kyseliny, jejich soli, estery a další. (Jihočeská Univerzita, nedatováno)

Produkty takto zpracovaného řepkového oleje se dále využívají k výrobě maziv, hydraulických kapalin, vazelíny, laků, fermeže, pryskyřice, kosmetiky, výbušnin, farmak, vosků, dalších chemických sloučenin jako jsou aminy, alkoholy, soli a především v energetice k výrobě významných methylesterů. (Baranyk & Fábry, 2007)

Mezi mastné kyseliny vyskytující se v řepkovém semeni patří kyselina palmitová, stearová, olejová, linolová, linolenová a eruková. Složení mastných kyselin lze v řepkovém semeni velmi významným způsobem měnit šlechtěním, což dává oleochemii do budoucna velký potenciál. (zemedelskékomodity.cz, nedatováno)

#### 3.1.3.4 Využití v energetice

V energetice se řepka využívá ve formě biomasy. Biomasa je souhrn veškerých látek, které tvoří těla organismů. Jedná se o obnovitelný zdroj energie, jelikož její energetická hodnota má původ ve slunečním svitu a fotosyntéze.

Řepkové pelety jsou vhodné pro spalování především z důvodů nízké ceny a jejich velké výhřevnosti (15–19 MJ/kg), která je větší než například u dřevní štěpky (10,6 MJ/kg). Další nespornou výhodou je to, že při spalování de facto nevzniká žádný oxid uhličitý. Jedná se o tzv. uzavřený koloběh, kdy je oxid uhličitý, který se při spalování uvolňuje, opět pohlcován dalšími rostlinami. Vedle dřeva patří topení řepkovými peletami k nejméně nákladnému způsobu vytápění. Z dlouhodobého hlediska se topení řepkovými peletami vyplatí, nicméně je nutné počítat s vyšší cenovou hladinou při pořízení speciálního kotle. (Kročková, 2010)

#### 3.1.3.5 MEŘO a bionafta

MEŘO neboli metylester řepkového oleje, je látka, která vzniká esterifikací. Jedná o proces, kdy dochází k mísení kyseliny a alkoholu, kdy na konci vzniká ester. V případě MEŘO se jedná o mísení řepkového oleje, metanolu za přítomnosti alkalických hydroxidů jako katalyzátoru. (Metylester řepkového oleje, 2017)

MEŘO se využívá ve vznětových motorech, kde nahrazuje naftu. V běžných motorech se využívá v roztoku s běžnou naftou, v případě spalování samotného MEŘO je třeba speciálně upravených motorů. V České Republice je běžně k dostání bionafta v poměru 31 % MEŘO a 69 % klasická nafta.

Na rozdíl od nafty je MEŘO považován za obnovitelný zdroj, který je dobře biologicky rozložitelný a méně toxický. (FAME Fact Sheet, 2011)

Mezi výhody bionafty patří její dobrá mazivost, která kladně působí na motor, další nezpochybnitelnou výhodou je, že při spalování dochází až k šestkrát nižším emisím skleníkových plynů do ovzduší. (Speedyfuels.co.uk, 2016)

Velkou nevýhodou bionafty je asi o 5 % nižší výkon a z toho plynoucí vyšší spotřeba. Další nevýhodou je nutnost provedení potřebných úprav v motoru a palivovém příslušenství. (Bionafta: Víte co to je a jaké má vlastnosti, 2007)

#### 3.1.3.6 Zlepšující plodina

Řepka ozimá je obecně ceněna pro svoji předplodinovou hodnotu pro následné plodiny. Po sklizni zůstává v půdě velké množství zbytků, které odpovídá až 1 600 kg až 1 800 kg humusu na 1 ha. Řepka je považována za vynikající předplodinu především pro pšenici ozimou. Důvodem pro to je její včasná sklizeň a příznivý vliv na půdu. Zbytky těl řepky velmi dobře podporují růst mladých rostlin pšenice.

Další významnou vlastností řepky je její význam jako odplevelující rostlina a antierozní rostlina. V oblastech Kavkazu řepka do značné míry nahradila pšenici ozimou, která není odolná vůči silným větrům, které v oblasti panují.

Existují však i záporné strany zařazení řepky do osevního postupu. Jedná se především o zvýšené riziko výskytu odolných ozimých plevelů, jako například heřmánkovec, svízel přitula a další. (Fábry, 1992)

#### 3.1.4 Jakostní požadavky

Při obchodování s řepkou je nutné dodržovat platné právní předpisy. Doporučené jakostní standardy udávají České Státní Normy (ČSN). Ukazatele, podle nichž se posuzuje semeno řepky olejné jsou uvedeny v ČSN 46 1300-1 a ČSN 46 2300-2. První jmenovaná taktéž obsahuje specifikace pro nečistoty.

Při obchodování s komoditami je vhodné, aby v kupní smlouvě byly definovány požadované jakostní parametry. Není-li tak učiněno, závazně platí parametry udávané ČSN. Pro obchody na burze platí tzv. uzance a nejmenší obchodovatelné množství je 1 tuna. (Plodinová burza Brno)

Dle ČSN 46 2300-2 jsou pro semeno řepky olejné stanoveny následující jakostní parametry.

**Tabulka 1:** Jakostní parametry řepky olejné

	<i>Min</i>	<i>Max</i>
Obsah oleje	42 %	-
Vlhkost	6 %	8 %
Nečistoty	-	2 %
Kyselina eruková	-	2 %
Porostlá a poškozená zrna	-	2 %

**Zdroj:** zpracováno dle ČSN 46 1300-1 a ČSN 46 2300-2

### 3.2 Ekonomické ukazatele

Na trhu je semeno řepky dlouhodobě velmi žádanou a ceněnou komoditou. Pěstování řepky ekonomicky působí na zemědělské podniky přímo a nepřímo. Přímé ekonomické působení je dáno výrobou a prodejem řepkového semene. Nepřímým působením rozumíme pozitivní nebo negativní vliv na strukturu půdy a ovlivňování obsahu živin v půdě. Řepka jako předplodina zvyšuje výnosy následujících plodin, zejména obilovin.

Pěstování řepky je velmi finančně i technologicky náročné. Pro zemědělské podniky je důležité především sledovat náklady v souvislosti s výnosy. Náklady jsou standardně fixní a variabilní.

Fixní náklady nereagují na měsíční změny v objemu výkonu. Jedná se o náklady, které musí podnik vynaložit v každém případě, i když nic nevyrábí. Jedná se především o provozní náklady, jako je nájemné, odpisy, daň z nemovitostí, případně platy managementu.

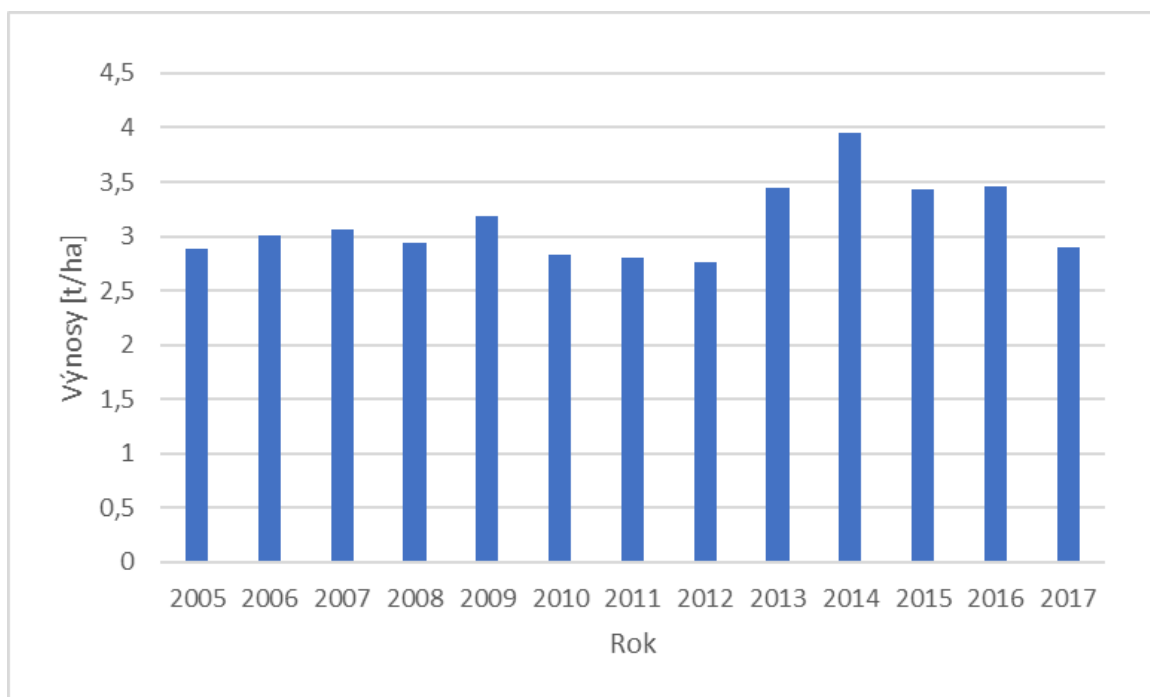
Náklady variabilní se mění s objemem výroby. Sem patří například spotřeba hnojiv, osiva, pohonných hmot, mzdy dělníků apod. Obecně platí, že čím vyšší variabilní náklady, tím vyšší je intenzita výroby. Variabilní náklady lze při zachování intenzity snížit dobrým poznáním slabých stránek pěstitelské oblasti.

V roce 2006 se celkové náklady na výrobu řepky poprvé v historii dostaly k 20 000 Kč na 1 ha. To značí, že od roku 1996 došlo ke zvýšení nákladů o 5 000 Kč. Toto

navýšení je dáno především navyšováním cen osiv, postřiků a dalších materiálů. (Baranyk & Fábry, 2007)

Výnosy řepky rozlišujeme dvojí. Primárně výnosy semene a druhotně výnosy slámy. Výnosy semene se standardně pohybují na úrovni 3,2 t/ha, výnos slámy je standardně 4,2 t/ha. (MENDELU, nedatováno). Na následujícím grafu můžeme vidět, jak se měnily výnosy mezi lety 2005 až 2017.

**Graf 3:** Vývoj výnosů řepky olejné mezi lety 2005 a 2017



**Zdroj:** Český statistický úřad

### 3.2.1 Definice ceny

Cena je peněžní vyjádření hodnoty zboží. Dále se tak označuje výše peněžní úhrady zaplacené na trhu za poskytovaný výrobek nebo službu. Cena je základním faktorem ovlivňující nabídku a poptávku. Při správně nastavené ceně může dojít ke shodě mezi hodnotou, kterou má výrobek pro zákazníka i pro prodávající subjekt.

V České Republice je cena a tvorba cen vymezena zákonem 526/1990 Sb., který se vztahuje na všechny fyzické a právnické osoby, zároveň také na státní orgány a instituce.

### 3.2.2 Metody tvorby ceny

#### 3.2.2.1 Nákladově orientovaná metoda

Metoda spočívá ve stanovení ceny za výrobek na úrovni nákladů, ke kterým je připočítána zisková přírážka, tzv. marže. Obvykle takto určená cena není optimální cenou, neboť ignoruje trh, tedy poptávku a ceny konkurence. Firmy se tedy spíše zabývají tím, kolik z prodaných výrobků teoreticky utrží a ne tím, zda jsou zákazníci ochotni takovou cenu zaplatit.

#### 3.2.2.2 Poptávkově orientovaná metoda

Tuto metodu lze rozdělit na metodu hodnotovou a metodu cenové diskriminace. Při aplikování první jmenované metody musí dojít k přesnému zjištění názoru zákazníka na nabízený výrobek. Následně firma přizpůsobí návrh na výrobu tak, aby po započítání nákladů a marže cena odpovídala cílové výši.

O metodě cenové diskriminace hovoříme v momentě, kdy se určitý výrobek v nějakém konkrétním období prodává za různé ceny, které není možné odvodit od nákladů. Mezi důvody cenové diskriminace patří například:

- **Prostorová diferenciace** – v centrech a vyspělých oblastech se ceny pohybují na vyšší úrovni než v okrajových a méně vyspělých oblastech.
- **Časová diferenciace** – poptávka, a tedy i cena se může měnit v závislosti na změnách období, obvykle se jedná o změny ročních období.
- **Výrobová diferenciace** – výrobek v základním provedení bývá oceněn výrazně nižší cenou, než výrobek modifikovaný (obvykle u automobilů).

#### 3.2.2.3 Konkurenčně orientovaná metoda

Při tomto postupu se obchodník při tvorbě cen orientuje podle cen konkurence, bez ohledu na výši vlastních nákladů na výrobu. Ovšem většinou nejde o obyčejné kopírování

cen, ale spíše o stanovení vlastních cen o určité procento vyšší či nižší. U této metody se nejčastěji setkáváme s orientací na průměr konkurenčních cen. Často se tato metoda užívá při veřejných soutěžích. (Synek, 2011)

### **3.2.3 Komodity**

Komodita je obchodovatelné zboží, pro které existuje trh, kde může být komodita nakoupena nebo prodána. Mezi základní znaky komodit patří následující:

- Komodity jsou produkovány mnoha různými producenty
- Zboží od různých producentů je zaměnitelné
- Cena je dána trhem

Existují zemědělské komodity (řepka, pšenice, ...), průmyslové komodity (nikl, měď, ...), cenné kovy (zlato, stříbro, platina) a energetické komodity (elektřina, ropa, ...). (Chatnani, 2010)

### **3.2.4 Obchod s komoditami**

Komoditní trh může mít podobu burzy, přímého obchodu nebo nepřímého obchodu.

V současnosti je upřednostňován prodej na komoditních burzách, kde je umožněn prodej a nákup ještě před samotnou výrobou nebo vypěstováním. Tomuto systému se říká termínované kontrakty neboli futures contracts. Jedná se smlouvy, které dodavatele zavazují k dodání zboží v předem dohodnutém termínu a v předem sjednaném množství a odběratele zavazuje k jejímu odběru za předem dohodnutou cenu. Obchod bývá zprostředkováván prostředníkem, též nazývaným broker. Brokerovi jsou svěřeny finanční prostředky, za které má povinnost sjednat požadovaný obchod. Ceny termínovaných kontraktů reagují na mnoho faktorů, které se často vyskytují velmi nahodile (počasí, stávky, inflace atd.). Obecně se tedy dá tvrdit, že při obchodování za užití termínovaných kontraktů lze potenciálně velmi rychle realizovat velké zisky, ale zároveň také rychlé a velké ztráty.

Odhaduje se, že v roce 2006 bylo na burzách zobchodováno 20–40 % veškeré světové zemědělské produkce. (Malec, 2016). Při burzovním prodeji je kvalita komodit dána tzv. uzancí. Při nedodržení kvality dochází ke srážkám na ceně, naopak při překročení kvalitativních požadavků se aplikují cenové přírázky.

Při přímém obchodování dochází k přímému prodeji zboží producentem spotřebiteli. Při přímém prodeji je patrná snaha o nadstandartní přístup často daný známostmi nebo zvýšeným úsilím o získání kontraktu. Zákazník má pocit, že se mu kupující věnuje a nabízí mu komplexní servis, na oplátku jsou často z druhé strany očekávány ústupky ohledně ceny. Nevýhodou přímého prodeje je především vyšší nákladnost, což obecně představuje zásadní bariéru, která brání většímu rozšíření přímého prodeje, a proto tak nadále bude uplatňován pouze u obchodů se specifických sortimentem a pro vybraný okruh zákazníků. (Mulač & Mulačová, 2013)

Nepřímý prodej je prodej, který je zprostředkováván obchodními společnostmi. V praxi to může fungovat tak, že obchodní společnost nakoupí komodity od menších producentů, poté je sama uskladní a dále je rozprodává dle poptávky. Mezi největší takové společnosti v České Republice patří například Agrofert, Agro 2000 a další.



## 4. Metodika

### 4.1 Regresní analýza

Regresní analýza patří do vícerozměrné statistiky, kde na každé jednotce je sledováno více statistických znaků. Jedná se o statistickou metodu, která umožňuje zkoumání vztahů mezi dvěma nebo více proměnnými. Zjišťuje, jak se změní hodnota závisle proměnné, dojde-li ke změně jedné nezávisle proměnné, zatímco ostatní nezávisle proměnné zůstávají neměnné.

Podle počtu nezávisle proměnných rozlišujeme jednoduchou závislost, kdy na jednu závislou proměnnou  $Y$  působí jedna nezávislá proměnná  $X$ , a vícenásobnou závislost, kdy na nezávislou proměnnou  $Y$  působí více nezávislých proměnných  $X$ .

Cílem regresní analýzy je nalezení matematické funkce, která co nejlépe popisuje závislost mezi proměnnými. Tato funkce se nazývá regresní funkce. Součástí této funkce je vždy tzv. regresní koeficient, který udává, jak se změní závislá proměnná, pokud se nezávislá proměnná změní o jednotku. Dle tvaru regresní funkce dále rozlišujeme závislosti lineární a nelineární.

Tvar funkce jednoduché lineární regresní přímky je následující:

$$y' = a + bx_i \quad (1)$$

kdy  $a$  je absolutní člen a  $b$  je regresní koeficient,  $x_i$  je hodnota nezávislé proměnné a  $y'$  je hodnota závislé proměnné. Pro odhady parametrů se při jednoduché lineární regresi používá tzv. metoda nejmenších čtverců.

Jedná-li se o regresi nelineární, je třeba vhodně zvolit popisnou funkci. Ta může být například logaritmická, kvadratická, kubická, hyperbolická, mocninná nebo exponenciální. O správném zvolení funkce nás informuje koeficient determinace. Ten nabývá hodnot od 0 do 1. Hodnoty blízké nule naznačují, že zvolená funkce není vhodná, naopak hodnoty blízké jedné značí o vhodnosti zvolené funkce.

(Korelační a regresní analýza - Wikisofia, nedatováno)

## 4.2 Korelační analýza

Cílem korelační analýzy je určit těsnost závislosti mezi sledovanými veličinami. Mění-li se jedna veličina, mění se v důsledku i veličina druhá. Pokud je prokázána korelace, sledované veličiny na sobě závisí, nelze však tvrdit, že jedna z nich je příčinou a druhá následkem. (Svozilová, 2011)

Míru korelace neboli těsnost závislosti sledovaných veličin, udává korelační koeficient. Tento koeficient nabývá hodnot od -1 do 1, kdy hodnota -1 značí nepřímou závislost, hodnota 1 značí přímou závislost a hodnota 0 značí nezávislost. Druhou mocninu korelačního koeficientu označujeme jako koeficient determinace, který udává, z kolika procent jsou změny závislé proměnné způsobené změnami nezávislé proměnné.

U nelineární závislosti je její těsnost vyjádřena indexem korelace. Druhá mocnina indexu korelace se nazývá index determinace.

## 4.3 Časové řady

Časová řada je posloupnost v čase uspořádaných údajů, kdy každý údaj se vztahuje k určitému časovému okamžiku nebo úseku (intervalu). Uspořádání je zpravidla od minulosti po současnost. Údaje v časových řadách musí vždy být srovnatelné z věcného, prostorového, časového a cenového hlediska. (Hindls, Hronová, & Novák, 2000)

### 4.3.1 Dělení časových řad

Časové řady lze dělit dle různých hledisek. Běžně se dělí z hlediska času, z hlediska periodicity sledování ukazatelů, z hlediska druhu sledovaných ukazatelů, případně podle způsobu jejich vyjádření.

#### 4.3.1.1 Dělení z hlediska času

##### **Okamžikové časové řady**

Jedná se o časovou řadu, kdy se sleduje hodnota ukazatele v daném čase, např.: cena řepky olejné vždy k poslednímu dni jednotlivých měsíců v konkrétním roce. (Budíková, Králová, & Maroš, 2010)

U těchto časových řad nemá smysl stanovovat součty. Shrnování se v případě stejných vzdáleností mezi okamžiky provádí pomocí prostého chronologického průměru. Nejsou-li mezi okamžiky stejné vzdálenosti, použijeme vážený chronologický průměr.

Prostý chronologický průměr:

$$\bar{y} = \frac{\frac{y_1}{2} + y_2 + \dots + y_{n-1} + \frac{y_n}{2}}{n-1} \quad (2)$$

Vážený chronologický průměr:

$$\bar{y} = \frac{\frac{y_1 + y_2}{2}(t_2 - t_1) + \frac{y_2 + y_3}{2}(t_3 - t_2) + \dots + \frac{y_{n-1} + y_n}{2}(t_n - t_{n-1})}{t_n - t_{n-1}} \quad (3)$$

### Intervalové časové řady

Jde o časovou řadu, kdy velikost jejího ukazatele závisí na délce intervalu, za který je sledován. Hodnoty se tedy musí vztahovat ke stejně dlouhým časovým intervalům, v opačném případě by taková časová řada ztrácela svoji vypovídající hodnotu. Příkladem takové časové řady může být vývoj výměry oseté plochy během let nebo obrát firmy za měsíc.

Problém může nastat ve chvíli, kdy srovnáváme vývoj údajů během měsíců, neboť například únor je kratší než leden a podobně. V těchto případech přistupujeme k takzvanému očištění od kalendářních variací. (Hindls, Hronová, & Novák, 2000)

U intervalové časové řady má smysl tvořit součty. K určení průměru časové řady se používá aritmetický průměr. (Litschmannová, 2010)

Aritmetický průměr:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (4)$$

#### 4.3.1.2 Dělení z hlediska periodicity sledování

##### **Krátkodobé časové řady**

U těchto časových řad je periodičita sledovaných údajů kratší než jeden rok. Například denní, týdenní, čtvrtletní, ...

##### **Dlouhodobé (roční) časové řady**

Periodičita sledovaných údajů je roční nebo ještě delší. Jsou vhodné pro zkoumání trendů nebo sezónních vlivů.

#### 4.3.1.3 Dělení z hlediska druhu sledovaných ukazatelů

##### **Časové řady absolutních ukazatelů**

Údaje u těchto časových řad nazýváme primární ukazatele. Vznikají přímo při měření. Například tržby v letech.

##### **Časové řady odvozených charakteristik**

Údaje u těchto časových řad jsou označovány jako sekundární ukazatele. Jedná se o poměry, kdy se proti sobě staví více různých ukazatelů. Například průměry, indexy aj.

#### 4.3.1.4 Dělení podle způsobu vyjádření údajů

##### **Časové řady peněžních ukazatelů**

Údaje jsou vyjádřeny v peněžních jednotkách. Je však důležité pamatovat na věcnou, prostorovou a časovou srovnatelnost údajů, protože pokud sledujeme měřené údaje dlouhodobě, tyto peněžní ukazatele podléhají změnám cenových hladin a nemusí tedy být vždy zcela souměřitelné.

##### **Časové řady naturálních ukazatelů**

Údaje jsou vyjádřeny v nepeněžních jednotkách, například tuny (produkce). Výhodou je, že tyto hodnoty nepodléhají inflaci, nedochází tedy u časové řady ke znehodnocení. Nevýhodou může být to, že například při zjišťování hmotnosti dovezené komodity nebývá vždy stejná kvalita.

### 4.3.2 Dekompozice časových řad

Při klasické analýze časových řad lze časovou řadu dekomponovat na 4 složky:

- Trendovou složku  $T_t$
- Sezónní složku  $S_t$
- Cyklická složku  $C_t$
- Náhodnou složku  $\varepsilon_t$

#### Trendová složka

Trend je dlouhodobá tendence vývoje zkoumaného ukazatele v průběhu času. Trend může být rostoucí nebo klesající. Pokud se v časové řadě ani jeden z těchto dvou nenachází, říkáme, že je řada bez trendu. Případný trend je vyjádřen trendovou funkcí.

#### Sezónní složka

Jedná se o pravidelně se opakující odchylku od trendu u časových řad. Tato odchylka se objevuje s periodicitou kratší než jeden rok nebo právě jeden rok. Příčinou sezónních změn mohou být například změny ročních období, kulturní tradice nebo pracovní návyky. Sezónní složku je možné vyjádřit za pomoci sezónních indexů.

#### Cyklická složka

Jedná se o podobné kolísání jako u sezónního kolísání, avšak délka periody je delší než jeden rok. Dochází tak ke kolísání okolo trendu v důsledku dlouhodobého vývoje. Lze pozorovat například při sledování dlouhodobého ekonomického vývoje (recese, konjunktura) nebo u populačních křivek.

#### Náhodná (stochastická) složka

Jedná se o složku, která zbyde po vyloučení všech přecházejících složek. Nelze ji popsat žádnou funkcí. Její příčiny nelze přesně určit, jedná se o nahodilé vlivy. Například chyby, nedokonalosti při měření, zaokrouhlování, chyby při výpočtech, aj.

### 4.3.3 Analýza časových řad

Nejdůležitější součástí analýzy časových řad je analýza trendu. Trend popisujeme matematickou rovnicí. Tím získáme souhrnnou informaci o charakteru časové řady, zároveň také umožňuje modelování do budoucna, ovšem pouze za předpokladu, že se charakter řady nezmění. Tvar trendové funkce může být lineární a nelineární. Nelineární funkce může mít podobu kvadratickou, exponenciální, modifikovanou (posunutou) exponenciální, logistickou nebo Gompertzovu křivku.

Co se týče lineární trendových funkcí, lze u nich pozorovat lineární růst či pokles. Do jaké míry odpovídá trendová funkce údajům časové řady určujeme za pomoci indexu korelace. Druhá mocnina indexu korelace se nazývá index determinace a určuje z kolika procent odpovídá trendová funkce údajům z časové řady.

Index korelace:

$$I = \sqrt{1 - \frac{\sum(y_i - u_i)^2}{\sum(y_i - \bar{y})^2}} \quad (5)$$

Index determinace:

$$I^2 = 1 - \frac{\sum(y_i - u_i)^2}{\sum(y_i - \bar{y})^2} \quad (6)$$

### 4.3.4 Charakteristiky časových řad

K posuzování vlastností časových řad nám slouží charakteristiky jako jsou difference různého řádu, tempa a průměrná tempa růstu. Grafické zobrazení časové řady, společně s výše zmíněnými charakteristikami, nám umožňují velice rychle a snadno získat výchozí představu o charakteru procesu, který zkoumaná časová řada reprezentuje. (Hindls, Hronová, & Novák, 2000)

Diference prvního řádu:

$$\Delta_t^{(1)} = y_t - y_{t-1}, \text{ pro } t = 2, \dots, n \quad (7)$$

Diference druhého řádu:

$$\Delta_t^{(2)} = \Delta_t^{(1)} - \Delta_{t-1}^{(1)}, \text{ pro } t = 3, \dots, n \quad (8)$$

Tempo růstu:

$$k_t = \frac{y_t}{y_{t-1}}, \text{ pro } t = 2, \dots, n \quad (9)$$

$$k_t^{\%} = 100 * \left( \frac{y_t}{y_{t-1}} - 1 \right), \text{ pro } t = 2, \dots, n [\%] \quad (10)$$

Průměrné tempo růstu:

$$\bar{k} = (k_1 * k_2 * \dots * k_n)^{\frac{1}{n-1}} \quad (11)$$

$$\bar{k}^{\%} = 100 * (\bar{k} - 1), [\%] \quad (12)$$

#### 4.3.5 Odhady a prognózy

Ke spočítání těchto charakteristik je třeba disponovat kompletními údaji. Někdy se však můžeme setkat s nekompletními časovými řadami, kdy údaje z nějakých důvodů chybí. K doplnění takto chybějících hodnot se využívá takzvaná interpolace.

Interpolace je způsob, jakým přibližně určíme chybějící hodnoty sledovaného ukazatele uvnitř časové řady, za předpokladu, že známe sousední hodnoty. Jedna z metod vyžaduje znalost dvou sousedních hodnot a koeficientu růstu. Druhá metoda vychází z předpokladu, že známe všechny ostatní údaje v časové řadě a k určení chybějící hodnoty využíváme trendovou funkci.

Dalším důležitým pojmem je extrapolace. Jde o způsob, jak lze do budoucna předpovídat vývoj hodnot v časové řadě. Zde však narážíme na problém

tzv. „ceteris paribus“. Jedná se o předpoklad neměnnosti dosavadních vývojových tendencí. Ve výpočtech je tedy přikládána stejná váha všem údajům v časové řadě.

Jednou z možností, jak provést extrapolaci je využití její trendové funkce. Do rovnice trendu jednoduše dosadíme příslušnou časovou hodnotu. Další možností je vynásobení poslední známé hodnoty koeficientem průměrného tempa růstu. Obě hodnoty jsou pouze odhady a jejich hodnoty se mohou lišit.

## 4.4 Indexní analýza

Jedná se o jeden z nejpoužívanějších způsobů porovnávání. Umožňuje posuzování vývoje kvantifikovatelných jevů. Index je bezrozměrné číslo vyjádřené v procentech, které vyjadřuje změnu sledovaného ukazatele mezi dvěma obdobími.

Z hlediska indexů rozlišujeme veličiny extenzitní a intenzitní. Extenzitní veličiny se většinou označují písmenem  $q$ , a získáme je měřením. Shrnují se pomocí součtu.

Intenzitní veličiny naopak sčítat nelze, ale lze je shrnout pomocí průměrů. Označují se písmenem  $p$ . Vyjadřují úroveň, hladinu nebo intenzitu určitého jevu. Může se jednat například o vyjádření ceny komodity v 1. a 2. čtvrtletí.

### 4.4.1 Bazické indexy

Bazický index se nazývá také index základní neboli index se stálým základem. Vyjadřuje, o kolik více či méně se vyrobilo ve zvoleném období oproti výchozímu období.

$$I_p = \frac{p_n}{p_0} \quad (13)$$

## 4.5 Logaritmická metoda rozkladu

Logaritmická metoda rozkladu, také známá jako metoda rozkladu podle logaritmů indexů dílčích ukazatelů patří mezi metody, které slouží k postižení vlivů změny dílčích ukazatelů na změnu klíčového parametru.



*„Celkovou změnu syntetického ukazatele rozkládá n vlivy dílčích ukazatelů v poměru přirozených logaritmů jejich indexů. Metoda dává jednoznačný výsledek.“* (Synek, Kopkáně, & Kubálková, Manažerské výpočty a ekonomická analýza, 2009, str. 31)

Tuto metodu však nelze použít v případě, pokud nedojde ke změně syntetického ukazatele. V takové případě bychom dostali výraz  $\ln=1$ , jehož výsledkem je 0. Nulou však dělit nelze. Dále také nelze použít v případě rozdílných znamének v čitateli a jmenovateli.

## 5. Analytická část

### 5.1 Výsledky regrese a korelace

Autora zajímala závislost ceny řepky olejné na různých dalších veličinách. Mezi zkoumané veličiny patří osetá plocha a sklizené množství. Vzhledem k tomu, že se semeno řepky olejné využívá také k výrobě methylesteru řepkového oleje, položil si autor otázku, zda je možné, že cena taktéž závisí na ceně ropy.

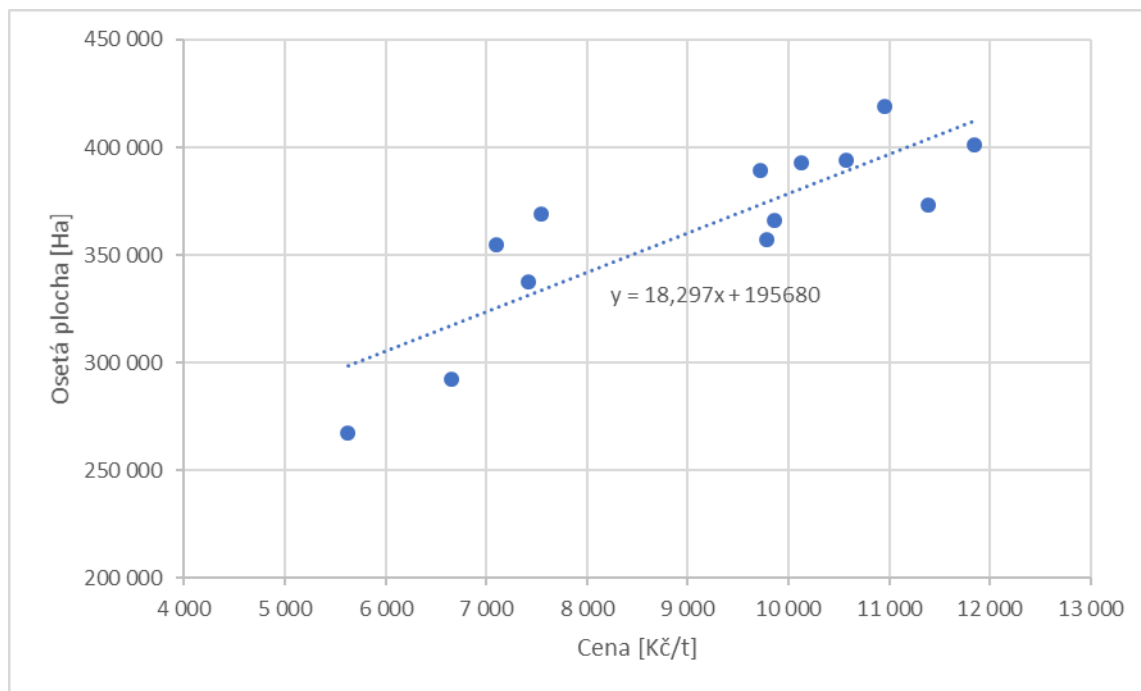
#### Výsledky závislosti ceny řepky olejné na oseté ploše

**Tabulka 2:** Osetá plocha a cena řepky olejné

Rok	Osetá plocha [Ha]	Cena za tunu řepky [Kč]
2005	267 160	5 628
2006	292 246	6 657
2007	337 570	7 418
2008	356 924	9 785
2009	354 826	7 104
2010	368 824	7 545
2011	373 386	11 381
2012	401 319	11 843
2013	418 808	10 949
2014	389 298	9 724
2015	366 180	9 860
2016	392 991	10 128
2017	394 262	10 573

**Zdroj:** Český statistický úřad

**Graf 4:** Závislost oseté plochy na ceně řepky olejné



**Zdroj:** Sestrojeno na základě údajů z ČSÚ

Rovnice regresní přímky	Koeficient korelace	Koeficient determinace
$y=18,297x + 195680$	0,8505	0,7233

Z hlediska ekonomické teorie nedává smysl, aby cena závisela na oseté ploše. Není možné, aby při růstu sklizně (přímo souvisí s osetou plochou) zároveň rostla cena. Nelze tedy tvrdit, že s rostoucí osetou plochou poroste cena. Naopak však tvrdit lze, že s rostoucí cenou, roste i osetá plocha. Příčinnou tohoto stavu je dobrá rentabilita pěstování, kdy příjmy z prodeje semene řepky převyšují vlastní náklady.

Z výsledků je patrné, že cena je s osetou plochou provázána ze 72,33 %.

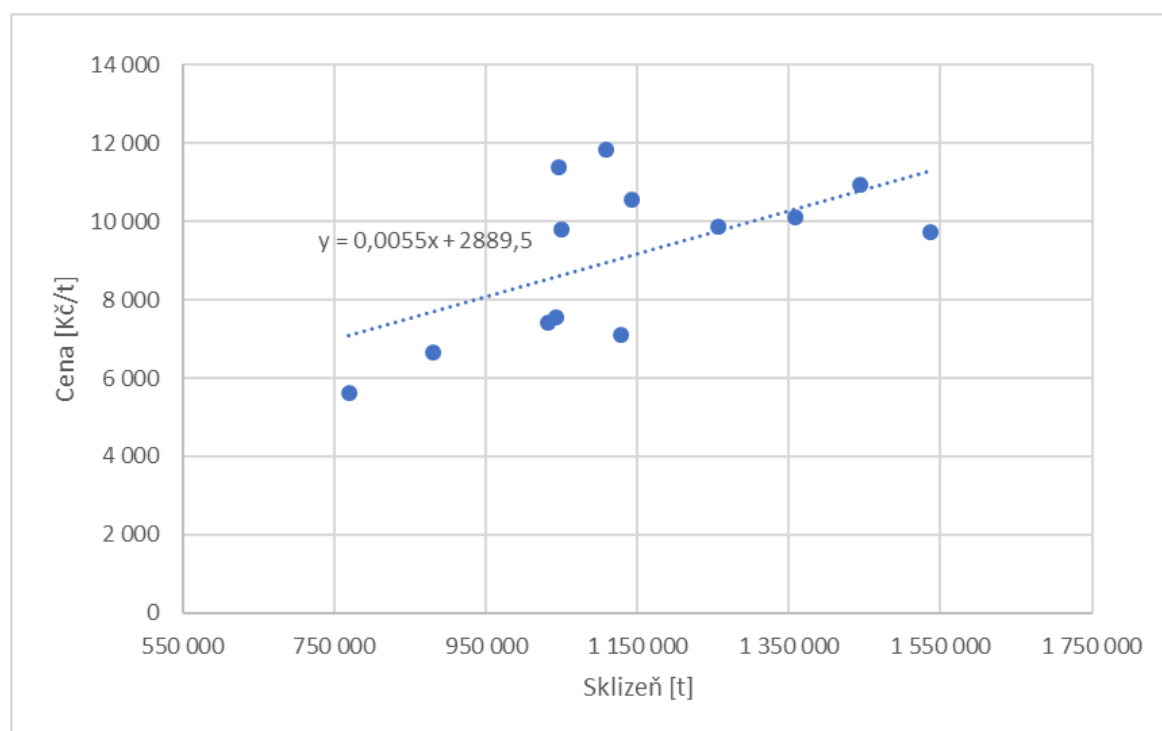
## Výsledky závislosti ceny řepky olejn  na sklizni

Tabulka 3: Sklizeň a cena řepky olejn 

Rok	Sklizeň [t]	Cena za tunu řepky [Kč]
2005	769 377	5 628
2006	880 172	6 657
2007	1 031 920	7 418
2008	1 048 943	9 785
2009	1 128 119	7 104
2010	1 042 418	7 545
2011	1 046 071	11 381
2012	1 109 137	11 843
2013	1 443 210	10 949
2014	1 537 320	9 724
2015	1 256 212	9 860
2016	1 359 125	10 128
2017	1 141 847	10 573

Zdroj: Český statistický úřad

Graf 5: Závislost ceny řepky olejn  na sklizen m množství



Zdroj: Sestrojeno na základě údajů z ČSÚ

Rovnice regresní přímky	Koeficient korelace	Koeficient determinace
$y = 0,0055x + 2889,5$	0,5889	0,3468

V tomto případě se jedná o středně silnou přímou závislost. Z výpočtů vyplývá, že na celkové sklizni závisí cena semene řepky olejné z 34,68 %.

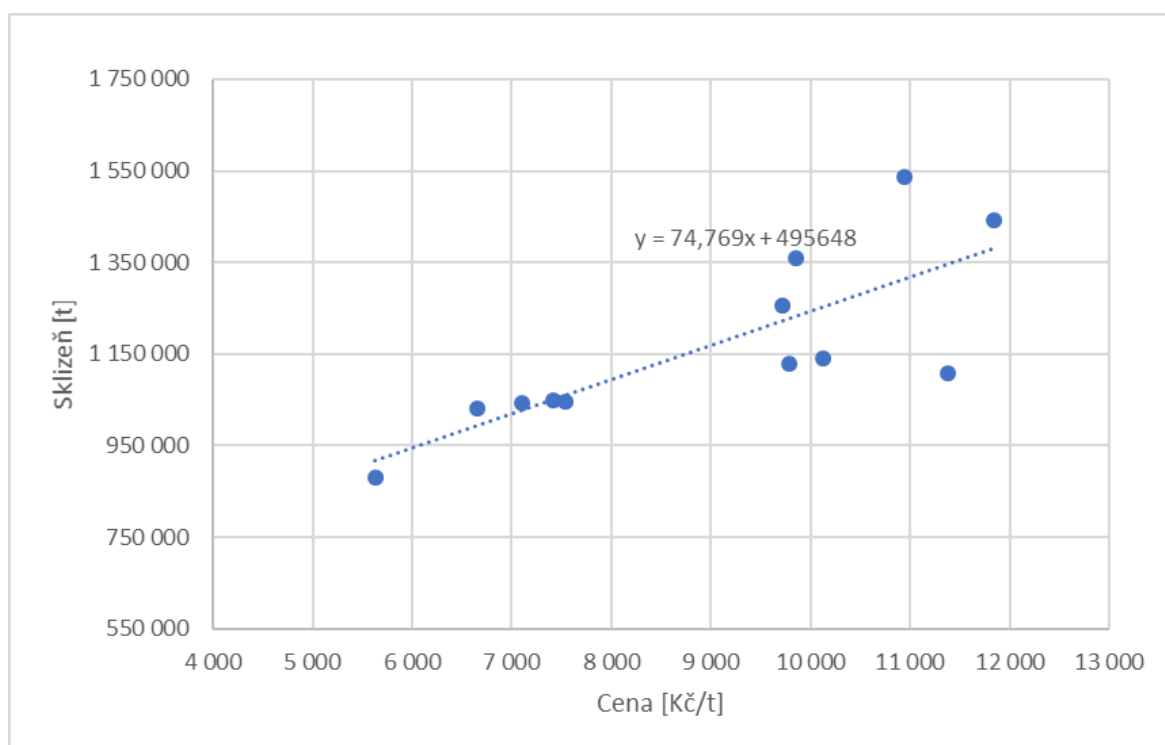
Zde se autor zamyslel nad možností, že množství sklizně souvisí s cenou řepky olejné v předcházejícím roce. Proto i pro tento případ byla provedena analýza.

**Tabulka 4:** Sklizené množství a cena řepky olejné

Rok	Sklizeň [t]	Rok	Cena za tunu řepky [Kč]
2006	880 172	2005	5 628
2007	1 031 920	2006	6 657
2008	1 048 943	2007	7 418
2009	1 128 119	2008	9 785
2010	1 042 418	2009	7 104
2011	1 046 071	2010	7 545
2012	1 109 137	2011	11 381
2013	1 443 210	2012	11 843
2014	1 537 320	2013	10 949
2015	1 256 212	2014	9 724
2016	1 359 125	2015	9 860
2017	1 141 847	2016	10 128

**Zdroj:** Český statistický úřad

**Graf 6:** Závislost sklizeného množství na ceně v předcházejícím roce



**Zdroj:** Sestrojeno na základě údajů z ČSÚ

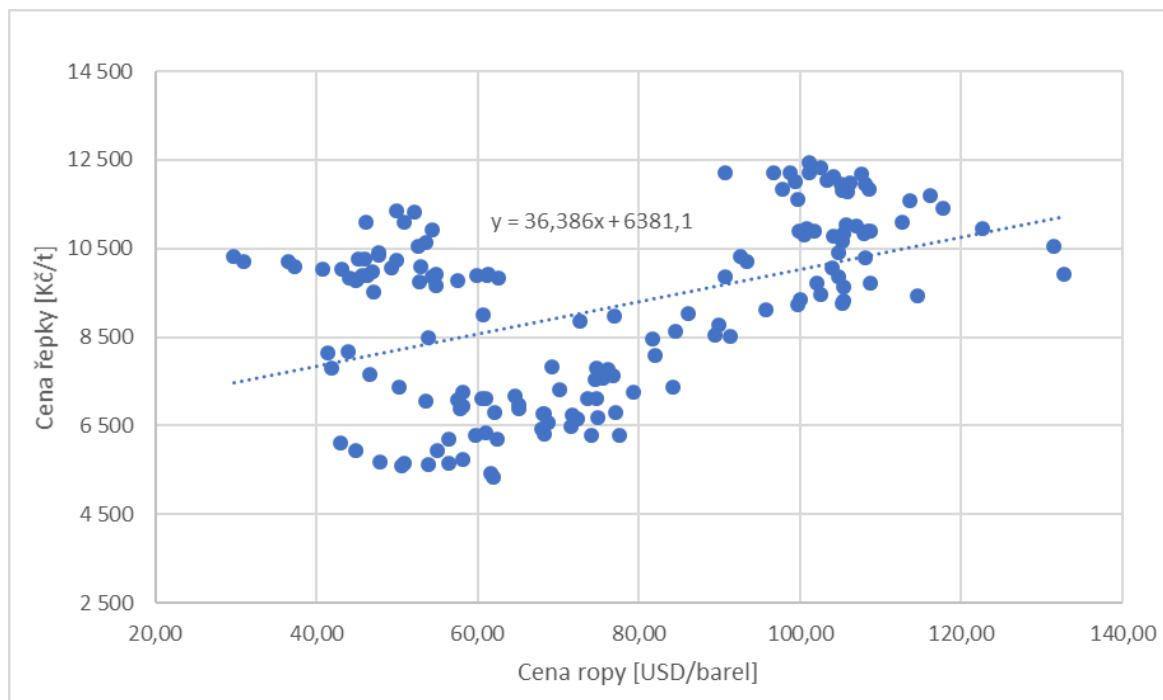
Rovnice regresní přímky	Koeficient korelace	Koeficient determinace
$y = 0,0084x - 793,97$	0,7916	0,6267

Z výsledků je patrná poměrně silná provázanost mezi sklizeným množstvím a cenou řepky olejné v předchozí rok, a to ze 62,67 %.

## Výsledky závislosti ceny řepky olejn  na ceně ropy

V následujícím grafu byly porovnány průměrné měsíční ceny ropy a průměrné měsíční ceny řepky olejn . Konkrétní průměrné měsíční hodnoty lze nalézt v příloze A.

**Graf 7:** Závislost ceny řepky olejn  na ceně ropy



**Zdroj:** Sestrojeno na základě údajů z ČSÚ a indexmundi.com

Rovnice regresní přímky	Koeficient korelace	Koeficient determinace
$y = 36,386x + 6381,1$	0,4552	0,2073

Z výsledků je patrné, že autorem položená otázka, zda cena řepky olejn  může záviset na ceně ropy se neprokázala. Z výpočtů vyplývá, že cena řepky olejn  závisí na ceně ropy pouze z 20,73 %. Jedná se tedy o slabou závislost.

## 5.2 Vyhodnocení analýzy bazických indexů

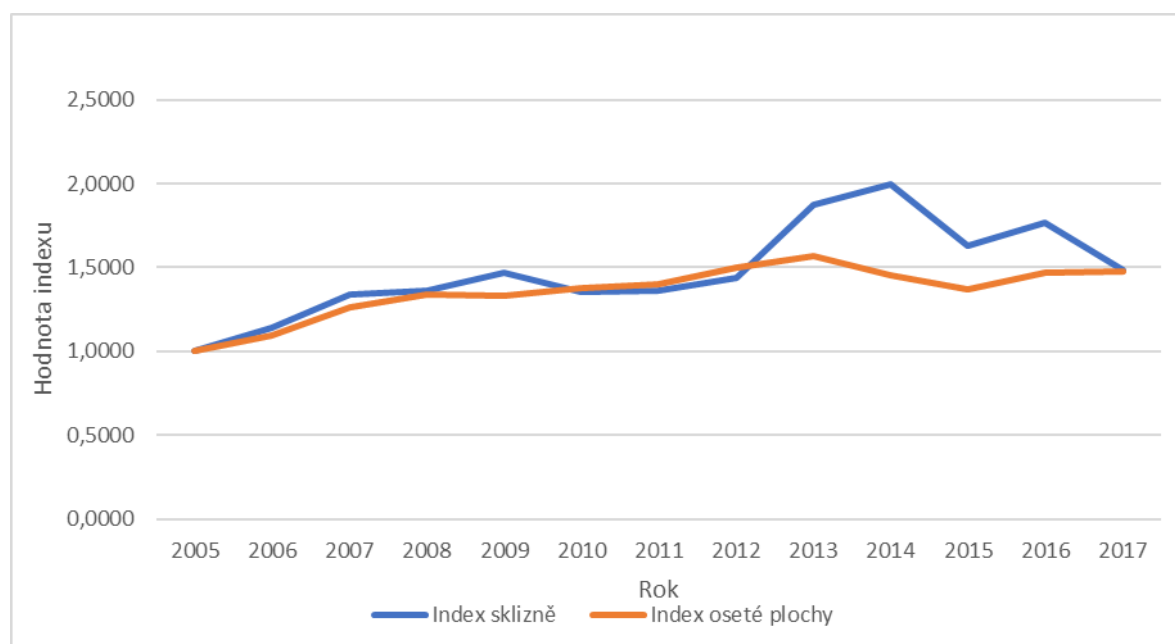
V této části jsou vypočítány a srovnány bazické indexy sklizně a oseté plochy. Jako výchozí byl zvolen rok 2005. Uvedené hodnoty z tabulky byly poté vneseny do grafu.

**Tabulka 5:** Analýza bazických indexů

Rok	Sklizně [t]	Plocha [Ha]	Bazický index sklizně	Bazický index oseté plochy
2005	769 377	267 160	1,0000	1,0000
2006	880 172	292 246	1,1440	1,0939
2007	1 031 920	337 570	1,3412	1,2635
2008	1 048 943	356 924	1,3634	1,3360
2009	1 128 119	354 826	1,4663	1,3281
2010	1 042 418	368 824	1,3549	1,3805
2011	1 046 071	373 386	1,3596	1,3976
2012	1 109 137	401 319	1,4416	1,5022
2013	1 443 210	418 808	1,8758	1,5676
2014	1 537 320	389 298	1,9981	1,4572
2015	1 256 212	366 180	1,6328	1,3706
2016	1 359 125	392 991	1,7665	1,4710
2017	1 141 847	394 262	1,4841	1,4758

**Zdroj:** Český statistický úřad, vlastní výpočty

**Graf 8:** Srovnání indexů sklizně a oseté plochy v letech 2005 až 2017



**Zdroj:** Vlastní výpočty



Z grafu je patrné, že mezi lety 2005 až 2012 se celková osetá plocha i celková sklizeň navyšovaly přibližně stejným tempem. Od následujícího roku však došlo k výraznému nárůstu sklizně oproti víceméně stagnující výměře oseté plochy. V letech 2013 a 2014 se jednalo o historicky rekordní výnosy. S největší pravděpodobností to bylo dáno velice příznivými přírodními podmínkami a intenzivním využíváním postřiků a hnojiv.

### 5.3 Výsledky analýzy časové řady

V této části byla vyhodnocena časová řada průměrných měsíčních cen řepky olejné od ledna 2005 do prosince 2017. Získané hodnoty byly vneseny do grafu. Na základě těchto hodnot byla určena funkce lineárního trendu. Použitím trendové rovnice byla provedena extrapolace budoucího vývoje ceny semene řepky olejné.

#### 5.3.1 Vyhodnocení časové řady

**Tabulka 6:** Průměrné měsíční ceny řepky olejné

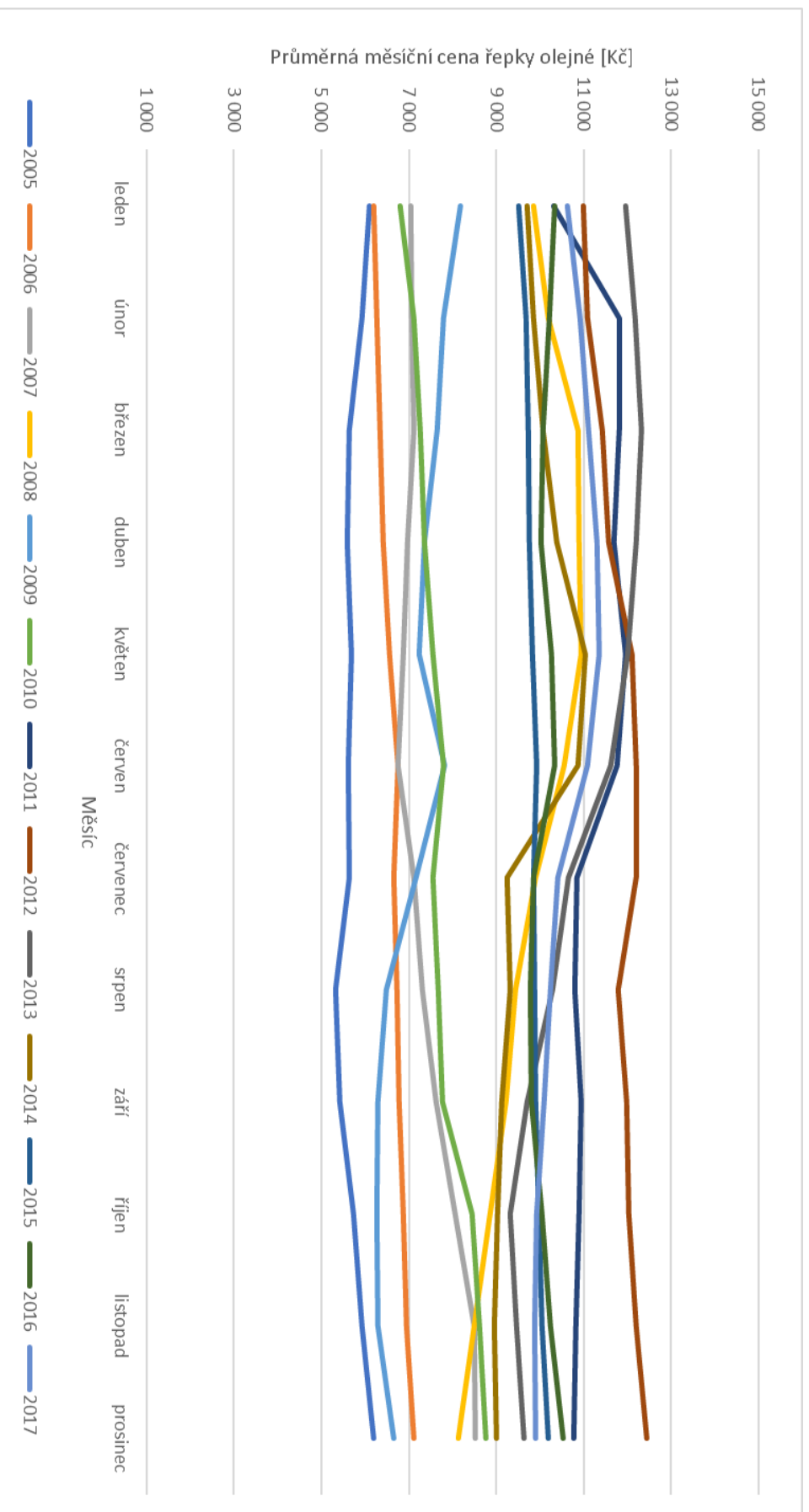
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>2005</b>	6 105	5 942	5 638	5 596	5 693	5 611	5 637	5 333	5 419	5 747	5 942	6 209
<b>2006</b>	6 194	6 270	6 333	6 420	6 569	6 767	6 654	6 737	6 787	6 875	6 939	7 125
<b>2007</b>	7 042	7 080	7 122	6 974	6 877	6 756	7 117	7 307	7 629	8 072	8 502	8 532
<b>2008</b>	9 849	10 193	10 884	10 900	10 956	10 549	9 908	9 442	9 238	8 863	8 491	8 142
<b>2009</b>	8 174	7 787	7 659	7 363	7 241	7 829	7 170	6 482	6 302	6 281	6 290	6 668
<b>2010</b>	6 799	7 124	7 268	7 358	7 556	7 791	7 549	7 672	7 776	8 455	8 631	8 768
<b>2011</b>	10 313	11 830	11 830	11 695	11 954	11 770	10 847	10 811	10 939	10 893	10 828	10 769
<b>2012</b>	11 002	11 094	11 421	11 585	12 118	12 213	12 201	11 806	11 983	12 033	12 202	12 455
<b>2013</b>	11 954	12 179	12 320	12 204	12 009	11 621	10 652	10 289	9 720	9 321	9 473	9 642
<b>2014</b>	9 710	9 868	10 077	10 397	11 047	10 880	9 247	9 333	9 125	9 037	8 960	9 009
<b>2015</b>	9 521	9 676	9 736	9 765	9 837	9 917	9 868	9 879	9 897	9 979	10 047	10 201
<b>2016</b>	10 334	10 208	10 080	10 035	10 269	10 337	9 846	9 778	9 798	10 057	10 251	10 538
<b>2017</b>	10 631	10 915	11 106	11 312	11 348	11 102	10 406	10 248	10 102	9 922	9 885	9 899

**Zdroj:** Český statistický úřad, Eagri.cz

Po zanesení hodnot do grafu byla určena rovnice lineární trendové funkce, jejíž tvar je následující:

$$y = 30,6619x + 6723,52 \quad (14)$$

**Graf 9:** Měsíční ceny řepky olejné v letech 2005 až 2017



Zdroj: Český statistický úřad

### 5.3.2 Extrapolace časové řady

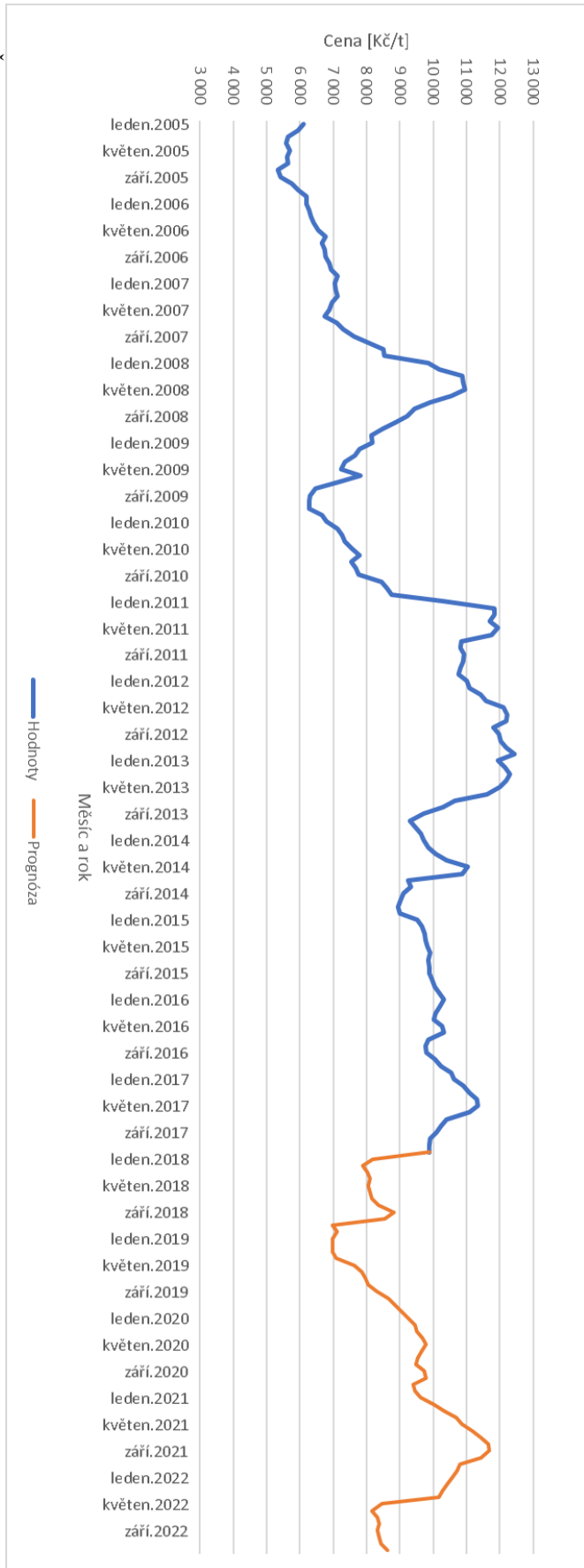
Za pomoci výše uvedené trendové funkce byly získány budoucí hodnoty průměrných měsíčních cen řepky olejné až do prosince 2022. Extrapolované hodnoty jsou uvedeny v následující tabulce č. 7 a společně se známými hodnotami zaneseny do grafu.

**Tabulka 7:** Měsíční cenová prognóza

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2018	8 199	7 897	8 042	8 114	8 068	8 101	8 172	8 363	8 834	8 547	6 976	7 112
2019	6 985	6 995	6 988	7 104	7 633	7 851	7 970	8 057	8 309	8 669	8 854	9 049
2020	9 244	9 449	9 529	9 673	9 794	9 660	9 532	9 487	9 723	9 801	9 407	9 452
2021	9 636	10 037	10 354	10 701	10 869	11 204	11 436	11 673	11 677	11 438	10 817	10 714
2022	10 602	10 421	10 287	10 175	8 476	8 174	8 319	8 392	8 345	8 378	8 450	8 641

**Zdroj:** Vlastní výpočty

**Graf 10:** Vývoj měsíčních cen řepky olejně do budoucna



Zdroj: Český statistický úřad, vlastní výpočty

Z výsledků extrapolace je možné vysledovat předpokládaný vývoj cen až do roku 2022. Dle výpočtů by jejich úroveň do roku 2021 neměla překročit 10 000 Kč. Predikce předpokládá v roce 2021 překročení hranice 11 000 Kč, avšak krátce na to cena klesne a ustálí se na hodnotách mezi 8 a 9 tisíci Kč.

### 5.3.3 Výpočet sezónnosti

Využitím indexní analýzy, konkrétně sezónních indexů byla v následující tabulce č. 8 vypočítána sezónnost. Autor při výpočtu sezónnosti pracoval s průměrnými čtvrtletními cenami.

**Tabulka 8:** Sezónní indexy

	Q	Čtvrtletní průměry	Prosté klouzavé	Centrované klouzavé	Sezónní indexy	Sezónní odchylky	Průměrné sezónní odchylky	Přepočítané průměrné sezónní odchylky
2005	Q1	5 895						
	Q2	5 633	5 739					
	Q3	5 463	5 832	5 786	0,9442	-323		
	Q4	5 966	6 070	5 951	1,0025	15		
2006	Q1	6 266	6 386	6 228	1,0061	38		
	Q2	6 585	6 639	6 512	1,0112	73		
	Q3	6 726	6 843	6 741	0,9978	-15		
	Q4	6 980	6 914	6 879	1,0147	101		
2007	Q1	7 081	7 070	6 992	1,0128	89		
	Q2	6 869	7 418	7 244	0,9482	-375		
	Q3	7 351	8 224	7 821	0,9399	-470		
	Q4	8 369	9 208	8 716	0,9602	-347		
2008	Q1	10 309	9 752	9 480	1,0874	829		
	Q2	10 802	9 785	9 768	1,1058	1 033		
	Q3	9 529	9 176	9 480	1,0052	49		
	Q4	8 499	8 345	8 760	0,9701	-262		
2009	Q1	7 873	7 625	7 985	0,9860	-112		
	Q2	7 478	7 104	7 365	1,0154	113		
	Q3	6 651	6 901	7 003	0,9498	-351		
	Q4	6 413	6 924	6 913	0,9277	-500		

2010	Q1	7 064	7 178	7 051	1,0018	13		
	Q2	7 568	7 729	7 453	1,0154	115		
	Q3	7 666	8 794	8 262	0,9279	-596		
	Q4	8 618	9 854	9 324	0,9243	-706		
2011	Q1	11 324	10 654	10 254	1,1044	1 071	207	22,4273
	Q2	11 806	11 207	10 930	1,0802	876	387	41,8670
	Q3	10 866	11 169	11 188	0,9712	-322	-280	-30,2529
	Q4	10 830	11 210	11 189	0,9679	-359	-278	-30,0413
2012	Q1	11 172	11 493	11 351	0,9842	-179		
	Q2	11 972	11 843	11 668	1,0261	304		
	Q3	11 997	12 087	11 965	1,0026	32		
	Q4	12 230	12 081	12 084	1,0121	146		
2013	Q1	12 151	11 637	11 859	1,0247	292		
	Q2	11 945	10 949	11 293	1,0577	652		
	Q3	10 220	10 382	10 665	0,9583	-445		
	Q4	9 479	10 090	10 236	0,9260	-757		
2014	Q1	9 885	9 843	9 967	0,9918	-82		
	Q2	10 775	9 724	9 784	1,1013	991		
	Q3	9 235	9 664	9 694	0,9526	-459		
	Q4	9 002	9 430	9 547	0,9429	-545		
2015	Q1	9 644	9 592	9 511	1,0140	133		
	Q2	9 840	9 860	9 726	1,0117	114		
	Q3	9 881	10 001	9 931	0,9950	-49		
	Q4	10 076	10 095	10 048	1,0028	28		
2016	Q1	10 207	10 076	10 085	1,0121	122		
	Q2	10 214	10 128	10 102	1,0111	112		
	Q3	9 807	10 297	10 212	0,9604	-405		
	Q4	10 282	10 557	10 427	0,9861	-145		
2017	Q1	10 884	10 668	10 612	1,0256	272		
	Q2	11 254	10 573	10 621	1,0596	634		
	Q3	10 252						
	Q4	9 902						

**Zdroj:** Vlastní výpočty

Z výsledků v tabulce č. 8 nejsou patrné žádné periodicky se opakující změny, lze tedy prohlásit, že žádná sezónní složka nenabývá statistické významnosti.

## 5.4 Vyhodnocení logaritmického rozkladu

V následující tabulce č. 9 byly vypočítány hodnoty indexů sklizně, oseté plochy a výnosu. Tyto hodnoty byly dále použity v tabulce č. 10 pro výpočet jejich procentuálního vlivu na změny sklizeného množství.

**Tabulka 9:** Výpočet indexů sklizně, plochy a výnosu

Rok	Sklizeň [t]	Os. plocha [Ha]	Výnos [t/Ha]	I <sub>s</sub>	I <sub>p</sub>	I <sub>v</sub>
2005	769 377	267 160	2,88	-	-	-
2006	880 172	292 246	3,01	1,1440	1,0939	1,0451
2007	1 031 920	337 570	3,06	1,1724	1,1551	1,0166
2008	1 048 943	356 924	2,94	1,0165	1,0573	0,9608
2009	1 128 119	354 826	3,18	1,0755	0,9941	1,0816
2010	1 042 418	368 824	2,83	0,9240	1,0395	0,8899
2011	1 046 071	373 386	2,8	1,0035	1,0124	0,9894
2012	1 109 137	401 319	2,76	1,0603	1,0748	0,9857
2013	1 443 210	418 808	3,45	1,3012	1,0436	1,2500
2014	1 537 320	389 298	3,95	1,0652	0,9295	1,1449
2015	1 256 212	366 180	3,43	0,8171	0,9406	0,8684
2016	1 359 125	392 991	3,46	1,0819	1,0732	1,0087
2017	1 141 847	394 262	2,9	0,8401	1,0032	0,8382

**Zdroj:** Český statistický úřad, vlastní výpočty

**Tabulka 10:** Vliv výnosu a oseté plochy na změny sklizeného množství

Rok	$\Delta S$	$\ln I_v / \ln I_s$	$\ln I_p / \ln I_s$	Vliv výnosu na změnu sklizně [%]	Vliv oseté plochy na změnu sklizně [%]
2005	-	-	-	-	-
2006	110 795	0,3282	0,6671	32,82	66,71
2007	151 748	0,1036	0,9064	10,36	90,64
2008	17 023	-2,4450	3,4073	-244,50	340,73
2009	79 176	1,0784	-0,0810	107,84	-8,10
2010	-85 701	1,4758	-0,4897	147,58	-48,97
2011	3 653	-3,0465	3,5141	-304,65	351,41
2012	63 066	-0,2458	1,2324	-24,58	123,24
2013	334 073	0,8475	0,1620	84,75	16,20
2014	94 110	2,1425	-1,1567	214,25	-115,67
2015	-281 108	0,6990	0,3032	69,90	30,32
2016	102 913	0,1106	0,8974	11,06	89,74
2017	-217 278	1,0136	-0,0185	101,36	-1,85

**Zdroj:** Vlastní výpočty

V tabulce č. 10 můžeme sledovat vliv meziročních změn výnosu a oseté plochy na meziroční změnu celkové sklizně. Lze si všimnout, že například mezi lety 2005 a 2006 měla změna výnosu na změnu celkové sklizně 32,82 % vliv a změna oseté plochy měla 66,71 % vliv. Obdobně vypadala situace i v letech 2007, 2013, 2015 a 2016 v porovnání s předchozími roky.

Dále můžeme sledovat, že například v letech 2008, 2011 a 2012, oproti letem předchozím, měla změna meziročního výnosu vůči meziroční změně celkové sklizně brzdňý charakter. Obdobně si lze všimnout, že v letech 2009, 2010, 2014 a 2017 měla naopak meziroční změna oseté plochy vůči meziroční změně sklizně brzdňý charakter.



## 6. Diskuze a závěr

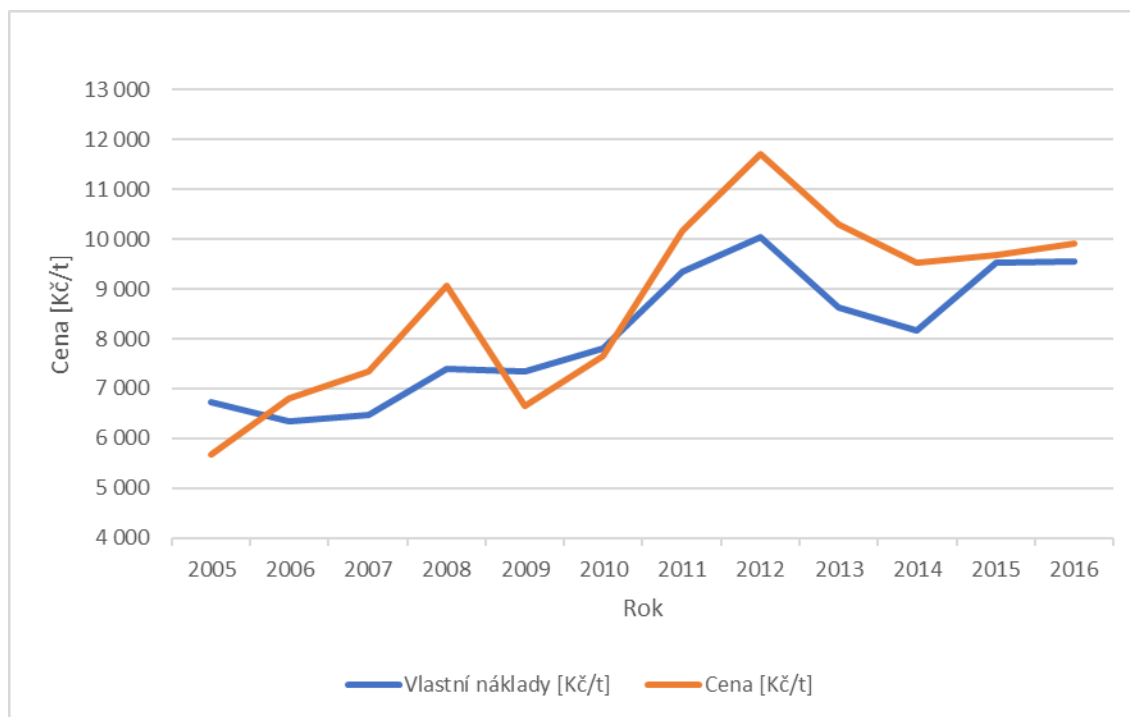
Podstatou této bakalářské práce bylo posoudit determinanty ceny řepky olejné využitím metod regresní a korelační analýzy, provést analýzu časové řady cen a pokusit se předpovědět budoucí vývoj. Dále byl proveden rozklad podle logaritmu indexů, kde byl posuzován procentuální vliv meziroční změny výnosu a oseté plochy na meziroční změnu celkové sklizně.

Mezi faktory, které byly zvoleny, jako možné ovlivňující cenu řepky, patří osetá plocha, sklizené množství a cena ropy.

Za pomoci regresní a korelační analýzy byla jednoznačně prokázána poměrně silná vzájemná provázanost mezi cenou řepky a výměrou oseté plochy. Ve vztahu ke sklizenému množství byla prokázána pouze slabá provázanost. V reakci na to si autor položil otázku, jak silná je provázanost mezi sklizeným množstvím a cenou řepky olejné v předchozím roce. Z logiky věci byla prokázána výrazně silnější provázanost než v předcházejícím případě. Důvodem je, že zemědělci, v reakci na cenu v jednom roce, zvyšují osetou plochu, s čímž souvisí sklizené množství.

Oba zmiňované případy neodpovídají základní ekonomické teorii, která říká, že se zvyšující se produkcí (odvíjí se také od oseté plochy) by neměla cena růst, ale naopak klesat. Vysvětlením toho může být srovnání vlastních nákladů na výrobu jedné tuny a realizační ceny, které je vyobrazeno na grafu č. 11, a ze kterého vyplývá, že výjimkou let 2009 a 2010, realizační cena převyšuje vlastní náklady. Z toho vyplývá, že pěstovat řepku je rentabilní, dovoluje růst cen a zároveň dovoluje zemědělcům navyšovat osevní plochy. Otázkou zůstává, jak dlouho je tento stav reálně udržitelný.

**Graf 11:** Srovnání vlastních nákladů na výrobu a ceny řepky olejně za tunu (2005–2016)



**Zdroj:** Ústav zemědělské ekonomiky a informací

V dalším případě se autor domníval, že v souvislosti s nepotravinářským využitím řepky olejně, především jako přísada do bionafty ve formě methylesteru řepkového oleje, bude existovat jednoznačná souvislost mezi cenami řepky a ropy. Překvapivě byla zjištěna pouze slabá závislost. Vzhledem k platné evropské legislativě, která povinně nařizuje 5 % podíl biosložky v naftě, mohou pěstitelé i nadále očekávat stabilní odbyt. Pouze extrémní výkyvy v ceně ropy směrem nahoru by mohly mít vliv na snížení odbytu zemědělců a s tím související snížení cen řepky. Jinak vzhledem k výsledkům výpočtů bude s největší pravděpodobností cena řepky reagovat na cenu ropy pouze minimálně.

Autor měl dále v úmyslu srovnat možnou závislost ceny řepky olejně na tržní ceně samotného methylesteru řepkového oleje. Z důvodu nedostupnosti údajů o cenách ve veřejných zdrojích a neochoty oslovených firem taková data pro potřeby výzkumu v této práci poskytnout, nebyl výpočet v rámci bakalářské práce realizován.

Dále byly vypočítány a srovnány bazické indexy sklizně a oseté plochy. Byl vypořizován korespondující růst, ten však byl v roce 2012 narušen a sklizené množství

začalo výrazně převyšovat osetou plochu. S největší pravděpodobností to bylo dáno velice příznivými přírodními podmínkami a intenzivním využíváním postřiků a hnojiv

V rámci analýzy časové řady byla provedena extrapolace časové řady pomocí lineární trendové funkce. Z výsledků je patrné, že budoucí vývoj cen odpovídá vývoji cen z posledních let a do budoucna zde je stále prostor pro růst. Dle výpočtů by se cena řepky olejné mohla v nejbližších letech vyšplhat těsně pod hranici 12 000 Kč/t. Makroekonomická situace v době psaní této práce by mohla nasvědčovat, že stále existuje prostor pro další růst cen. Tento prostor však není neomezený a do budoucna se nejspíše stabilizuje v okolí hodnoty 10 000 Kč/t. Vývoj však podléhá mnoha dalším faktorům, například situace na finančních trzích, legislativní změny, změny v dotační politice. Budoucí pohyby cen tedy nelze předpovídat se 100 % jistotou.

Následně byl proveden výpočet sezónnosti, nebyla však odhalena žádná statisticky relevantní sezónní složka.

V závěru praktické části byla věnována pozornost rozkladu podle logaritmů indexů. Zde je možné vysledovat procentuální vliv meziročních změn výnosu a oseté plochy na meziroční změny celkové sklizně. Největší vliv změny hektarového výnosu byl v roce 2014, naopak v roce 2011 měl hektarový výnos nejsilnější brzdny charakter. Největší vliv změny oseté plochy byl v roce 2011, naopak v roce 2014 měla osetá plocha nejsilnější brzdny charakter.

Je jisté, že řepka olejná bude vzhledem ke svému širokému využití i nadále jednou z nejvýznamnějších zemědělských komodit v celém světě. Současná ekonomická a politická situace předpokládá i do budoucna lukrativnost pěstování a její význam se v oblasti potravinářství a průmyslu nebude s největší pravděpodobností snižovat. V souvislosti s tím se však nabízí otázka, zda a jak dlouho bude současná ekonomická a politická situace pro zemědělce příznivá a do jaké výše poroste realizační cena a zároveň, jak se budou měnit náklady spojené s pěstováním.

## 7. Seznam použitých zdrojů

### 7.1 Seznam knižních zdrojů

- BARANYK, Petr a ANDREJ FÁBRY A KOLEKTIV. *Řepka: pěstování, využití, ekonomika*. Praha: Profi Press, 2007. ISBN 9788086726267.
- BUDÍKOVÁ, Marie, Maria KRÁLOVÁ a Bohumil MAROŠ. *Průvodce základními statistickými metodami*. Praha: Grada, 2010. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3243-5
- FÁBRY Andrej... [AJ.] a ILUSTR. JAN KORBEL. *Olejniny*. Praha: Park Centrum České Budějovice, pracoviště Praha, 1992. ISBN 8070840439.
- HINDLS, Richard, Ilja NOVÁK a Stanislava HRONOVÁ. *Metody statistické analýzy pro ekonomy*. 2. přeprac. vyd. Praha: Management Press, 2000. ISBN 80-7261-013-9.
- MALEC, Karel, Ing. *Cenový vývoj vybraných zemědělských komodit*. Praha: Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta, Katedra ekonomiky, 2016, 190 s. Vedoucí disertační práce doc. Ing. Mansoor Maitah, Ph.D. et Ph.D.
- MULAČOVÁ, Věra a Petr MULAČ. *Obchodní podnikání ve 21. století*. Praha: Grada, 2013. Finanční řízení. ISBN 978-80-247-4780-4.
- NITI NANDINI CHATNANI. *Commodity markets: operations, instruments, and applications*. New Delhi: Tata McGraw Hill Education Private Limited, 2010. ISBN 0070159297.
- SVOZILOVÁ, Alena. *Zlepšování podnikových procesů*. Praha: Grada, 2011. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3938-0.
- SYNEK, Miloslav. *Manažerská ekonomika*. 5., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2011. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3494-1.

SYNEK, Miloslav, Heřman KOPKÁNĚ a Markéta KUBÁLKOVÁ. *Manažerské výpočty a ekonomická analýza*. V Praze: C.H. Beck, 2009. Beckova edice ekonomie. ISBN 978-80-7400-154-3.

## 7.2 Seznam online zdrojů

Eagri.cz, 2017. *Situační a výhledová zpráva: Olejniny*. [Online]. [cit. 2017-12-22].  
Dostupné z: [http://eagri.cz/public/web/file/537375/SVZ\\_Olejny\\_12\\_2016.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/537375/SVZ_Olejny_12_2016.pdf)

European Technology and Innovation Platform., 2011. *FAME Fact Sheet*. [Online]. [cit. 2017-04-21]. Dostupné z: <http://www.biofuelstp.eu/factsheets/fame-fact-sheet.pdf>

Jihočeská Univerzita, nedatováno *Řepka olejná (Brassica napus L. var. Napus)*. [Online]. [cit. 2017-04-20]. Dostupné z:  
[http://www2.zf.jcu.cz/~moudry/databaze/Repka\\_olejna.htm](http://www2.zf.jcu.cz/~moudry/databaze/Repka_olejna.htm)

Kročková, T., 2010. *Řepka olejná: Biomasa, díky níž česká pole zežloutla*. [Online]. [cit. 2017-04-22]. Dostupné z: <http://www.nazeleno.cz/repka-olejna-biomasa-diky-niz-ceska-pole-zezloutla.aspx>

Laurin, J., 2008. *Biom :: Josef Laurin : Rostlinné oleje jako motorová paliva : Biom.cz*. [Online]. [cit. 2017-04-23]. Dostupné z: <http://biom.cz/cz/odborne-clanky/roslinne-oleje-jako-motorova-paliva>

Litschmannová, M., 2010. *Úvod do analýzy časových řad*. [Online]. [cit. 2017-08-27].  
Dostupné z: [http://homel.vsb.cz/~lit40/SMAD/Casove\\_rady.pdf](http://homel.vsb.cz/~lit40/SMAD/Casove_rady.pdf)

MENDELU, nedatováno *Výnosy dle normativů*. [Online]. [cit. 2017-04-21]. Dostupné z:  
<http://user.mendelu.cz/xvaltyni/systemy/projekt/files/vynosy.html>

Nasepenize.cz, 2007. *Bionafta: Víte co to je a jaké má vlastnosti*. [Online]. [cit. 2017-04-26]. Dostupné z: <https://www.nasepenize.cz/bionafta-vite-co-to-je-a-jake-ma-vlastnosti-2231>

Plodinová burza Brno, nedatováno [Online]. [2017-05-01]. Dostupné z: [http://pbb.cz/files/Dokumenty/Semeno\\_repky.pdf](http://pbb.cz/files/Dokumenty/Semeno_repky.pdf)

Speedyfuels.co.uk, 2016. *What is FAME? (Fatty Acid Methyl Esters) / A Guide*. [Online]. [2017-04-21]. Dostupné z: <https://www.speedyfuels.co.uk/fame-fatty-acid-methyl-esters-guide>

Wikisofia., nedatováno *Korelační a regresní analýza - Wikisofia*. [Online]. [2017-09-13]. Dostupné z: [https://wikisofia.cz/wiki/Korela%C4%8Dn%C3%AD\\_a\\_regresn%C3%AD\\_anal%C3%BDza](https://wikisofia.cz/wiki/Korela%C4%8Dn%C3%AD_a_regresn%C3%AD_anal%C3%BDza)

World Atlas., 2015. *The World's Top Rapeseed Producing Countries*. [Online]. [cit. 2017-04-21]. Dostupné z: <http://www.worldatlas.com/articles/the-world-s-top-rapeseed-producing-countries.html>

Zemelskékomodity.cz, nedatováno *Informace pro zemědělství - Řepka | Olejniny*. [Online]. [cit. 2017-04-26] Dostupné z: <http://www.zemelskekomodity.cz/index.php/roslinna-vyroba-menu/olejniny/repka>

## 8. Přílohy

**Příloha A:** Měsíční ceny ropy a řepky olejně mezi lety 2005 a 2017

<b>T</b>	<b>Cena ropy [USD/barel]</b>	<b>Cena řepky [Kč/t]</b>
leden 2005	42,97	6 105
únor 2005	44,82	5 942
březen 2005	50,94	5 638
duben 2005	50,64	5 596
květen 2005	47,83	5 693
červen 2005	53,89	5 611
červenec 2005	56,37	5 637
srpen 2005	61,89	5 333
září 2005	61,69	5 419
říjen 2005	58,19	5 747
listopad 2005	55,04	5 942
prosinec 2005	56,43	6 209
leden 2006	62,46	6 194
únor 2006	59,70	6 270
březen 2006	60,93	6 333
duben 2006	67,97	6 420
květen 2006	68,68	6 569
červen 2006	68,29	6 767
červenec 2006	72,45	6 654
srpen 2006	71,81	6 737
září 2006	62,12	6 787
říjen 2006	57,91	6 875
listopad 2006	58,14	6 939
prosinec 2006	60,99	7 125
leden 2007	53,52	7 042
únor 2007	57,56	7 080
březen 2007	60,60	7 122
duben 2007	65,06	6 974
květen 2007	65,16	6 877
červen 2007	68,19	6 756
červenec 2007	73,60	7 117
srpen 2007	70,13	7 307
září 2007	76,76	7 629
říjen 2007	81,97	8 072
listopad 2007	91,34	8 502
prosinec 2007	89,52	8 532

leden 2008	90,69	9 849
únor 2008	93,39	10 193
březen 2008	101,84	10 884
duben 2008	108,76	10 900
květen 2008	122,63	10 956
červen 2008	131,52	10 549
červenec 2008	132,83	9 908
srpen 2008	114,57	9 442
září 2008	99,66	9 238
říjen 2008	72,69	8 863
listopad 2008	53,97	8 491
prosinec 2008	41,34	8 142
leden 2009	43,86	8 174
únor 2009	41,84	7 787
březen 2009	46,65	7 659
duben 2009	50,28	7 363
květen 2009	58,15	7 241
červen 2009	69,15	7 829
červenec 2009	64,67	7 170
srpen 2009	71,63	6 482
září 2009	68,35	6 302
říjen 2009	74,08	6 281
listopad 2009	77,55	6 290
prosinec 2009	74,88	6 668
leden 2010	77,12	6 799
únor 2010	74,76	7 124
březen 2010	79,30	7 268
duben 2010	84,18	7 358
květen 2010	75,62	7 556
červen 2010	74,73	7 791
červenec 2010	74,58	7 549
srpen 2010	75,83	7 672
září 2010	76,12	7 776
říjen 2010	81,72	8 455
listopad 2010	84,53	8 631
prosinec 2010	90,01	8 768
leden 2011	92,69	10 313
únor 2011	97,91	11 830
březen 2011	108,65	11 830
duben 2011	116,24	11 695



květen 2011	108,07	11 954
červen 2011	105,85	11 770
červenec 2011	107,92	10 847
srpen 2011	100,49	10 811
září 2011	100,82	10 939
říjen 2011	99,85	10 893
listopad 2011	105,41	10 828
prosinec 2011	104,23	10 769
leden 2012	107,07	11 002
únor 2012	112,69	11 094
březen 2012	117,79	11 421
duben 2012	113,67	11 585
květen 2012	104,09	12 118
červen 2012	90,73	12 213
červenec 2012	96,75	12 201
srpen 2012	105,27	11 806
září 2012	106,28	11 983
říjen 2012	103,41	12 033
listopad 2012	101,17	12 202
prosinec 2012	101,19	12 455
leden 2013	105,10	11 954
únor 2013	107,64	12 179
březen 2013	102,52	12 320
duben 2013	98,85	12 204
květen 2013	99,37	12 009
červen 2013	99,74	11 621
červenec 2013	105,26	10 652
srpen 2013	108,16	10 289
září 2013	108,76	9 720
říjen 2013	105,43	9 321
listopad 2013	102,63	9 473
prosinec 2013	105,48	9 642
leden 2014	102,10	9 710
únor 2014	104,83	9 868
březen 2014	104,04	10 077
duben 2014	104,87	10 397
květen 2014	105,71	11 047
červen 2014	108,37	10 880
červenec 2014	105,23	9 247
srpen 2014	100,05	9 333

září 2014	95,85	9 125
říjen 2014	86,08	9 037
listopad 2014	76,99	8 960
prosinec 2014	60,70	9 009
leden 2015	47,11	9 521
únor 2015	54,79	9 676
březen 2015	52,83	9 736
duben 2015	57,54	9 765
květen 2015	62,51	9 837
červen 2015	61,31	9 917
červenec 2015	54,34	9 868
srpen 2015	45,69	9 879
září 2015	46,28	9 897
říjen 2015	46,96	9 979
listopad 2015	43,11	10 047
prosinec 2015	36,57	10 201
leden 2016	29,78	10 334
únor 2016	31,03	10 208
březen 2016	37,34	10 080
duben 2016	40,75	10 035
květen 2016	45,94	10 269
červen 2016	47,69	10 337
červenec 2016	44,13	9 846
srpen 2016	44,88	9 778
září 2016	45,04	9 798
říjen 2016	49,29	10 057
listopad 2016	45,26	10 251
prosinec 2016	52,62	10 538
leden 2017	53,59	10 631
únor 2017	54,35	10 915
březen 2017	50,90	11 106
duben 2017	52,16	11 312
květen 2017	49,89	11 348
červen 2017	46,17	11 102
červenec 2017	47,66	10 406
srpen 2017	49,94	10 248
září 2017	52,95	10 102
říjen 2017	54,92	9 922
listopad 2017	59,93	9 885
prosinec 2017	1,19	9 899

**Zdroj:** indexmundi.com, Český statistický úřad