

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra ekonomiky



Bakalářská práce

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

Kateřina VOTRUBOVÁ

Vedoucí: Ing. Jiří Mach, Ph.D

© 2014 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra ekonomiky

Provozně ekonomická fakulta

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Votrubová Kateřina

Podnikání a administrativa

Název práce

Cenový vývoj vybrané zemědělské komodity a jeho determinanty

Anglický název

The Price Development in Selected Commodity and its Determinants

Cíle práce

Cílem práce je zhodnocení vývoje ceny kukuřice a jejích determinantů a porovnání s ostatními cenami zemědělských komodit. Dílčím cílem je stanovení možnosti využití kukuřice pro mimopotravinařské účely jako možnou náhradu konvenčních energetických zdrojů.

Metodika

V práci bude využito metod analýzy časových řad včetně metod odhadu parametrů trendových funkcí. Rovněž se uplatní zejména metody analýzy, syntézy a komparace.

Harmonogram zpracování

do 30. 6. 2013 zpracování rešerše

do 30. 9. 2013 sběr dat a jejich počáteční analýza

do 31. 12. 2013 předběžné výsledky a jejich vyhodnocení

do 15. 3. 2014 finalizace a odevzdání BP

Rozsah textové části

30 - 40 stran

Klíčová slova

cena zemědělských výrobců, predikce, kukuřice, nepotravinářské využití

Doporučené zdroje informací

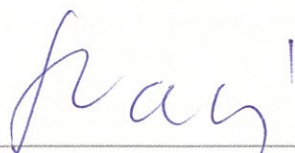
SYNEK, Miloslav. Ekonomická analýza. Praha : Vysoká škola ekonomická v Praze, 2004. 79 s. ISBN 80-145-0603-3.
CRAMER, Gail L., Clarence W. Jensen, Douglas D. Southgate, Jr.: Agricultural economics and agribusiness. USA: New York, 2001. ISBN: 978-0-471-38847-0.
DVOŘÁKOVÁ, Jana. Dopady nárůstu výroby biopaliv na ekonomiku zemědělství a trhy agrárních komodit. Praha: Výzkumný ústav zemědělské ekonomiky, 2008.
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.
WEICHET, Jiří. Světový výhled v produkci a spotřebě biopaliv do roku 2019. Bulletin ÚZEI č.10/2010. Praha: Ústav zemědělské ekonomiky a informací, 2010.
HINDLS, Richard, Stanislava HRONOVÁ a Ilja NOVÁK. Metody statistické analýzy pro ekonomy. 2., přeprac. vyd. Praha: Management Press, 2000. ISBN 80-7261-013-9.
ARLT, Josef a Markéta ARLTLOVÁ. Finanční časové řady. Praha: Grada, 2003. ISBN 80-247-0330-0.
a j.

Vedoucí práce

Mach Jiří, Ing., Ph.D.

Termín odevzdání

březen 2014



prof. Ing. Miroslav Svatoš, CSc.

Vedoucí katedry



prof. Ing. Jan Hron, DrSc., dr. h. c.

Děkan fakulty

V Praze dne 28.1.2014

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Cenový vývoj vybrané zemědělské komodity a jeho determinanty" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 17.3.2014

Poděkování

Rád(a) bych touto cestou poděkoval(a) Ing. Jiřímu Machovi, Ph.D za ochotu, cenné rady a připomínky vedoucí ke zlepšení úrovně práce a jejímu zdárnému dokončení. Dále bych chtěla poděkovat mé rodině a přátelům za podporu během studia.

Cenový vývoj vybrané zemědělské komodity a jeho determinanty

The Price Development in Selected Commodity and its Determinants

Souhrn

Tato bakalářská práce se zabývá cenovým vývojem kukuřice a jeho determinanty. Teoretická část pojednává o komoditě jako takové, její historii, možnosti šlechtění a nutnosti registrace nových odrůd, na což navazuje kapitola o problematice geneticky modifikovaných plodin. Značná pozornost je pak věnována kukuřici jako možné náhradě neobnovitelných zdrojů energie.

Metodika práce je zaměřena na analýzu časových řad, její charakteristiky, strukturu a trendové funkce. Teoretická východiska jsou aplikována v praktické části práce, kde se již zabýváme analýzou vývoje ceny kukuřice, odhadem trendu časové řady a zdůvodněním výsledků.

Summary

This thesis focuses on the price development of corn and its determinants. The theoretical part discusses the commodity itself, its history, cultivating possibilities and necessity to register new varieties; this part is followed by a chapter on the issue of genetically modified crops. Considerable attention is dedicated to corn as a possible replacement of non-renewable energy sources.

The methodology of the thesis focuses on the analysis of time lines, its characteristics, structure and function of a trend. Theoretical solutions are applied in the practical part of the thesis which deals with the analysis of the price of corn, estimated trend of time lines and justification of results.

Klíčová slova: kukuřice, hybridy, nepotravinářské využití, cenotvorba, analýza, predikce

Keywords: corn, hybrids, utilisation outside the food industry, pricing, analysis, prediction

Obsah

1	ÚVOD	5
2	CÍL PRÁCE	6
3	LITERÁRNÍ REŠERŠE	7
3.1	KUKUŘICE	7
3.1.1	<i>Dar z nového světa</i>	7
3.1.2	<i>Šlechtění</i>	8
3.2	GENETICKY MODIFIKOVANÁ KUKUŘICE	9
3.2.1	<i>Geneticky modifikované plodiny</i>	9
3.2.2	<i>Geneticky modifikovaná Bt kukuřice</i>	12
3.2.3	<i>Ekonomické hodnocení Bt kukuřice</i>	13
3.3	ALTERNATIVNÍ OBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE	14
3.3.1	<i>Výhled v produkci a spotřebě biopaliv do roku 2019</i>	16
3.3.2	<i>Dopady nárůstu výroby biopaliv</i>	18
3.4	CENOVÁ POLITIKA A TVORBA CENY	20
3.4.1	<i>Metody stanovení ceny</i>	20
4	METODIKA ANALÝZY	23
4.1	DRUHY ČASOVÝCH ŘAD	23
4.2	ELEMENTÁRNÍ CHARAKTERISTIKY ČASOVÝCH ŘAD	24
4.3	DEKOMPOZICE ČASOVÝCH ŘAD	25
4.4	TRENDOVÉ FUNKCE	26
4.5	KLOUZAVÉ PRŮMĚRY	28
5	CENOVÝ VÝVOJ VYBRANÉ ZEMĚDĚLSKÉ KOMODITY A JEHO DETERMINANTY	29
5.1	ANALÝZA CENOVÉHO VÝVOJE KUKUŘICE POMOCÍ ČASOVÝCH ŘAD	29
5.1.1	<i>Charakteristiky časové řady</i>	30
5.1.2	<i>Určení trendu časové řady</i>	33
5.2	DETERMINANTY CENOVÉHO VÝVOJE KUKUŘICE V LETECH 2004 AŽ 2013	37
6	DISKUZE	40
7	ZÁVĚR	41
8	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A PRAMENŮ	43

Seznam tabulek

Tabulka č. 1 – Náklady a rentabilita konvenční kukuřice a Bt kukuřice na zrno

Tabulka č. 2 – Produkční potenciál výroby bioetanolu pro různé suroviny

Tabulka č. 3 – Cenový vývoj kukuřice v Kč/t v letech 1996 – 2013

Tabulka č. 4 – Klouzavé průměry časové řady

Tabulka č. 5 – Hodnoty kvadratické trendové funkce

Tabulka č. 6 – Hodnoty lineární trendové funkce

Seznam grafů

Graf č. 1 – Vývoj ploch GM plodin ve světě za období 1996 až 2008

Graf č. 2 – Vývoj ploch Bt kukuřice typu MON810 v EU za období 2005 až 2008

Graf č. 3 – Vývoj světové produkce, obchodu a ceny bioetanolu v letech 2005 – 2009 a odhad do roku 2019

Graf č. 4 – Vývoj světové produkce, obchodu a ceny bionafty v letech 2005 – 2009 a odhad do roku 2019

Graf č. 5 – Náklady na výrobu biopaliv získávaných z různých surovin (2004 a 2005)

Graf č. 6 – Časová řada cenového vývoje kukuřice

Graf č. 7 – Diference prvního řádu a průměrný absolutní přírůstek pro časovou řadu

Graf č. 8 – Tempo růstu a průměrný koeficient růstu pro časovou řadu

Graf č. 9 – Vyhlazení časové řady pomocí klouzavých průměrů

Graf č. 10 – Kvadratická trendová funkce v porovnání s reálnými daty časové řady

Graf č. 11 – Lineární trendová funkce v porovnání s reálnými daty časové řady

Graf č. 12 – Cenový vývoj kukuřice v porovnání s jinými obilovinami v letech 2005 až 2013

1 Úvod

Hodnota výrobku, zboží nebo služby je vyjádřena pomocí ceny v peněžních či jiných jednotkách. Tzv. barterový obchod se ale dnes vyskytuje pouze minimálně. Cena může také představovat hodnotu peněz v podobě úroků, hodnotu práce ve formě mzdy nebo hodnotu cizí měny v podobě kurzu.

Cena hraje důležitou roli v poptávkové a nabídkové funkci – s rostoucí cenou roste nabídka a klesá poptávka a naopak, jak praví zákon nabídky a poptávky. Tento zákon ale nemusí platit vždy. Vysoká cena zboží může některé spotřebitele odradit, ale někteří v ní vidí známku dobré kvality. Ve chvíli, kdy se nabídka bude rovnat poptávce, dojde na trhu k rovnováze a hodnota výrobku, zboží nebo služby dosáhne rovnovážné ceny.

Základní funkcí ceny je funkce informační, která slouží jak kupujícím, tak prodávajícím. Informuje o potřebách, zálibách a zvyklostech spotřebitele nebo o výrobních možnostech a disponibilních zdrojích výrobce. Na základě těchto informací se může výrobce rozhodnout přemístit zdroje z výroby, kde klesající cena vyjadřuje neochotu spotřebitelů nakupovat zboží v daném množství za původní cenu a naopak. Tímto cena plní funkci alokační (regulační). Stimulační funkce ceny souvisí se skutečností, že jedna cena není výhodná pro všechny výrobce, kteří jsou tak tržním systémem stimulováni k technickému pokroku a tím i ke snížení nákladů. Směrem ke spotřebitelům plní cena funkci omezovací, která vystihuje fakt, že ne každý je schopen a ochoten určitý výrobek uhradit, na což navazuje funkce distribuční, jež přerozděluje výrobky v závislosti na ceně – čím je statek vzácnější, tím je vyšší jeho cena a tím méně lidí si jej koupí.

Cena je ovlivňována různými faktory, které můžeme rozlišovat na vnější, mezi které řadíme konkurenci, poptávku, ceny vstupů nebo legislativu, a vnitřní, jež zahrnují vybavení podniku, úroveň hospodaření nebo produktivitu práce.

2 Cíl práce

Hlavním cílem bakalářské práce je zhodnotit cenový vývoj kukuřice na základě analýzy časových řad a odhadnout jeho budoucí průběh v dalších letech, určit faktory, které daný vývoj ovlivňují, a porovnat ceny kukuřice s ostatními cenami zemědělských komodit.

Dílčím úkolem je seznámit čtenáře s problematikou geneticky modifikovaných plodin, mezi kterými má své zastoupení také kukuřice, a stanovit možnost využití kukuřice pro nepotravinářské účely jako možnou náhradu neobnovitelných zdrojů energie.

3 Literární rešerše

3.1 Kukuřice

„Význam kukuřice pro lidstvo je zřejmý z toho, že se dnes pěstuje v pěti světadílech. Objevením Ameriky se stala majetkem celého světa a spolu s pšenicí a rýží je nejdůležitější obilovinou ve výživě lidí, dnes i významnou krmnou, průmyslovou a energetickou plodinou.“ [2]

K rozmachu pěstování kukuřice v ČR došlo až začátkem 20. století, a to především kukuřice na zrno a na siláž, které dosud převažují a tvoří tak hlavní užitkové směry. Objevují se však i další, alternativní formy zpracování produkce kukuřice. Jedná se o využití zrna jak v potravinářství (výroba škrobu, tuku, olejů, atd.), tak v průmyslu (výroba stavebních hmot, papíru, bioplastů, obnovitelné zdroje energie).

Rozvíjejí se nové technologie sklizně, úpravy, konzervace, skladování a využití produktů kukuřice, které společně se změnou klimatu vedou k rozšiřování i do netradičních oblastí. „Těmto trendům se přizpůsobuje i šlechtění kukuřice, jež má u této plodiny mimořádný význam, a to jak z hlediska možností jejího rozšiřování do marginálních oblastí, růstu výkonnosti hybridů, tak vhodnosti pro různé směry využití.“ [2]

3.1.1 Dar z nového světa

Historie kukuřice sahá až do období 5 tisíc let před naším letopočtem. Přesný původ rostliny je pro botaniky stále záhadou. Domnívají se však, že kukuřice je přímým potomkem některých druhů trav nacházejících se na území Mexika, konkrétně trávy zvané teosinte. V Americe představovala řadu let hlavní obilninu pro domorodé obyvatelstvo, jako jsou Aztékové, Májové nebo Inkové. Tyto kmeny nebyly jen prvními konzumenty, ale i prvními šlechtiteli kukuřice. Ještě před příchodem Kryštofa Kolumba se jim podařilo vyšlechtit a vypěstovat veškeré základní odrůdy této rostliny. Domorodci neviděli v kukuřici pouze potravinu, ale i důležitou rituální a náboženskou plodinu.

Psal se rok 1492, kdy Kryštof Kolumbus, mořeplavec a kolonizátor ve službách Španělska, objevil Nový svět později pojmenovaný Amerika. Španělé hledali nové druhy exotických zvířat a rostlin a pátrali po zlatě. Obyčejné leč neznámé klasy, které přijali od domorodého obyvatelstva darem, nijak nezbuzovaly jejich pozornost. Přesto byla

kukuřice roku 1943 dovezena do Španělska a díky její variabilitě, ekologické přizpůsobivosti, vysoké produktivitě a rozmanitosti využití se rozšířila nejen po celé Evropě ale dále i do Asie a Afriky.

Z počátku zařazení kukuřice do jídelníčku lidí provázela smrtelná nemoc pelagra zvaná „kyselá kůže“ [1]. Spojitost této choroby s plodinou z Nového světa se podařilo odhalit v 18. století a způsob, jak ji léčit, až v první polovině 20. století. Důvod byl nalezen v odlišném způsobu přípravy a zpracování zrna. Aztékové a Májové máčeli kukuřičná zrna ve vápenné vodě, čímž docházelo k uvolňování niacinu a aminokyseliny tryptofan, která napomáhá syntéze niacinu v organismu, a obě látky jsou pak stravitelnější a pro tělo lépe využitelné. Evropané a další civilizace, pro které se stala kukuřice hlavní potravinovou surovinou, tento starodávný postup nepřevzali a z nedostatku niacinu, který je bez zmíněné úpravy v kukuřici nevyužitelný, trpěli epidemií pelagry.

Dle některých historických pramenů na území dnešní České republiky dovezli kukuřici v 17. století Rómové s Turecka a Rumunska, proto byla v našich podmínkách známá jako turecká pšenice či turecké žito a pod mnoha dalšími názvy. K jejímu výraznému rozšíření ale nedošlo, jelikož naši mlynáři nebyli na mletí této plodiny zařízeni. Její pěstování ve větší míře se u nás rozšířilo až počátkem 20. století, především pak po roce 1958. V současné době pro nás kukuřice představuje významnou plodinu s širokými možnostmi využití.

3.1.2 Šlechtění

Šlechtění kukuřice je založeno na využití heterózního efektu, tedy dědivosti lepších vlastností, pomocí kontrolovaného křížení vybraných rodičovských komponent a produkci hybridního osiva. „U kukuřice se jako rodičovské komponenty obvykle používají inbrední linie, tzn. linie vzniklé opakovaným samosprášením vybraných rostlin.“ [2] Pokud jsou rodičovské komponenty vhodně kombinovány, lze dosáhnout vzniku nových hybridních odrůd s vysokým výnosovým potenciálem a vyšší odolností vůči chorobám.

Úspěšnost hybridů je závislá na kombinačních schopnostech zvolených rodičovských komponent. „Výběr vhodných kombinačních linií se provádí pomocí hodnocení jejich kombinační schopnosti, která se dělí na dvě složky, tzv. obecnou kombinační schopnost (GCA – General Combining Ability), což je průměrná schopnost linie poskytnout v potomstvu heterózní efekt při jakémkoli křížení, a specifickou

kombinační schopnost (SCA – Specific Combining Ability), což je schopnost linie poskytnout heterózní efekt jen při křížení s jinou konkrétní linií.“ [2]

Samotné křížení je realizováno tak, že se mateřská a otcovská linie vysejí na jeden pozemek střídavě v řadách, aby poměr mezi mateřskými a otcovskými rostlinami byl 2:1 až 4:1. Poté je porost až do fáze kvetení kontrolován a vzhledově odlišné rostliny nebo rostliny s příznaky chorob jsou odstraňovány. Aby bylo možné udržet kontrolované opylení, nesmí mateřská linie produkovat pyl. Z toho důvodu jsou z mateřských rostlin zavčasu odstraněna lata (samčí květenství) buď ručně, nebo pomocí strojů. „Pokud se u některých rostlin vytvoří odnože, je nutné je také odstranit nebo alespoň vykastrovat.“ [2]

Základním předpokladem pro uznávání a uvádění hybridů do oběhu je registrace nových odrůd, jež je zárukou užitné hodnoty, odpovídající kvality, ale i ochrany zdraví lidí, zvířat a životního prostředí. Registrace v ČR probíhá podle „zákona č. 219/2003 Sb., o uvádění do oběhu osiva a sadby pěstitelských rostlin a o změně některých zákonů ze dne 25. 6. 2003“ [2], a rozhoduje o ní Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (ÚKZÚZ). Odrůdy vyhovující všem podmínkám dle zmíněného zákona jsou zapsány do Státní odrůdové knihy. Aktuální informace je možné vyhledat v online databázi odrůd ÚKZÚZ (www.ukzuz.cz).

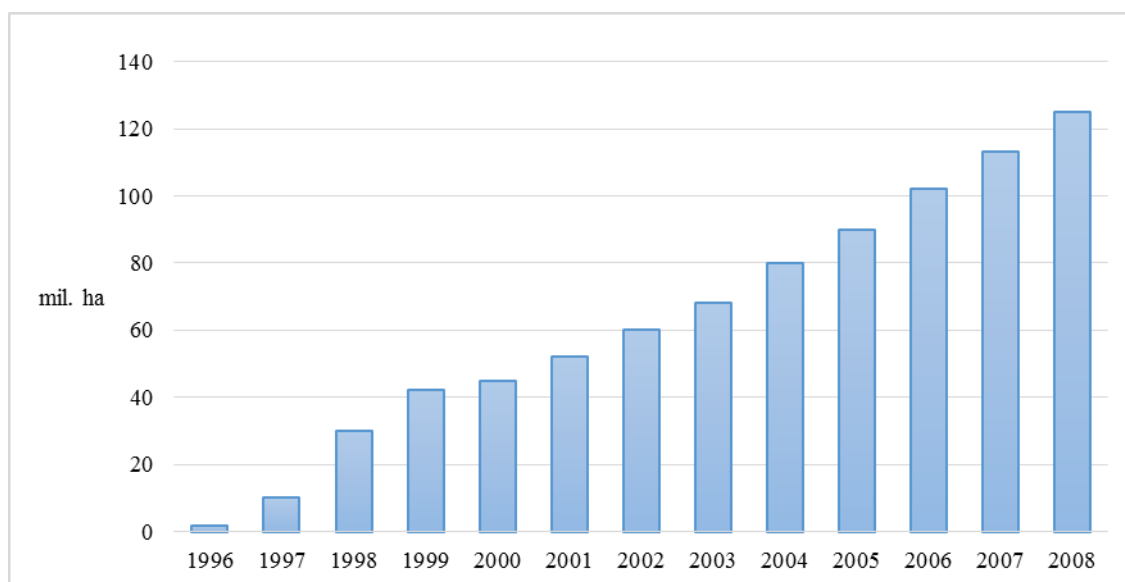
3.2 Geneticky modifikovaná kukuřice

3.2.1 Geneticky modifikované plodiny

Jedná se o takové rostliny, u kterých byl změněn genetický materiál (DNA) pomocí genových technologií, jež umožňují mezidruhový přenos genů. Geneticky modifikované (dále jen GM) plodiny nazývané také transgenní se vyznačují různými specifickými vlastnostmi, ke kterým patří především odolnost vůči škodlivým činitelům, jako jsou škůdci, choroby, chlad, sucho apod., nebo snášenlivost postřiků proti nežádoucím rostlinám (pleveli).

K rozšíření GM plodin došlo v roce 1996, kdy jejich celosvětová plocha činila cca 1,7 mil. ha. V roce 2008 dosáhla 125 mil. ha (viz graf č. 1) a stala se tak nejrychleji akceptovanou pěstitelskou technologií ve světě.

Graf č. 1 – Vývoj ploch GM plodin ve světě za období 1996 až 2008



Zdroj: KŘÍSTKOVÁ, Marie. Dosavadní zkušenosti s pěstováním geneticky modifikované Bt kukuřice v ČR 2005 – 2009. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2009. ISBN 978-80-7084-871-5.

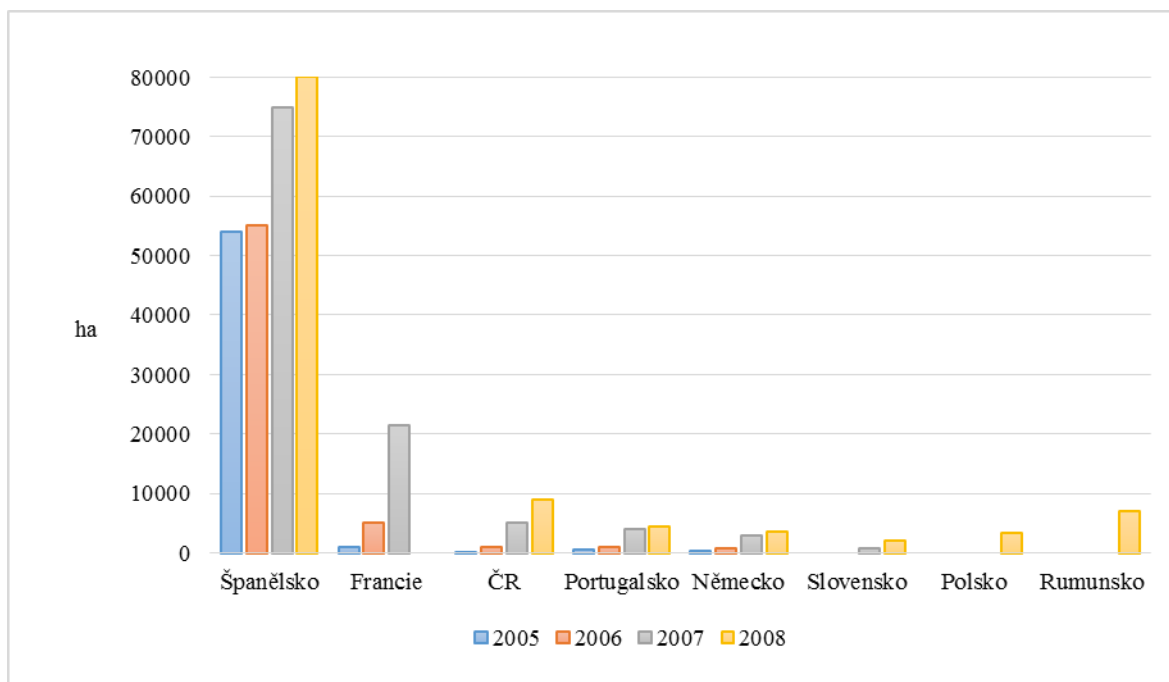
GM plodiny vyvolávají rozporuplné názory na jejich využití. Hlavním problémem je spojení vědy s byznysem, což je předpokladem pro přijetí nepřiměřených rizik v podobě ohrožení zdraví lidí a zvířat, životního prostředí a biodiverzity, použití nevyzkoušených technologií genetické modifikace či podpory alergií. Na druhou stranu můžeme v GM plodinách vidět šanci pro nové pěstební postupy šetřící životní prostředí a zdroje díky snížené potřebě pesticidů a hnojiv, pro zlepšení kvality potravin, pro řešení problému hladu v rozvojových zemích atd.

Pěstování GM plodin je spojeno se závaznými pravidly koexistence v podobě zákonných povinností. Koexistenci je možné definovat jako regulaci ochrany konvenčního a ekologického zemědělství bez GM organismů před postižením genovou technikou. Můžeme ji také chápat jako možnost pěstitelů si vybrat mezi tradiční a ekologickou produkcí nebo produkcí založenou na transgenních plodinách a zároveň možnost spotřebitelů vybrat si preferovaný produkt a svým výběrem podpořit daný typ pěstitelského systému. Každý pěstitel je povinen s předstihem nahlásit svůj záměr pěstovat GM plodinu sousednímu pěstiteli a příslušným orgánům státní správy (Ministerstvu zemědělství a Ministerstvu životního prostředí), zamezit překřížení dodržováním stanovených

minimálních vzdáleností nebo použitím přirozených pylových bariér, uchovávat evidenci se základními daty o pěstování GM plodiny (nakoupení osiva, zasetí, sklizeň, zpracování apod.) a doložit ji při prodeji. Vzniklé GM potraviny a krmiva musí být jasně a jednoznačně identifikovatelné pro dovozce, obchodníky i spotřebitele.

„V ČR se mohou pěstovat pouze takové GM plodiny, které prošly přísným schvalovacím procesem na úrovni EU zahrnujícím mj. vyhodnocení případných rizik GM plodin pro zdraví lidí, zvířat i životní prostředí, a jejichž odrůdy byly zapsány do Státní odrůdové knihy v ČR případně do společného katalogu odrůd druhů zemědělských rostlin v EU.“ [3] ČR získala povolení pěstovat zatím pouze Bt kukuřici typu MON810 a zařadila se tak mezi dalších 7 států EU, které mají s pěstováním této odrůdy praktické zkušenosti. Jsou jimi Španělsko, Rumunsko, Francie, Portugalsko, Německo, Polsko a Slovensko (viz graf č. 2). Německo a Polsko spolu s dalšími státy EU později přijaly opatření a zakázaly pěstování GM kukuřice na svém území.

Graf č. 2 – Vývoj ploch Bt kukuřice typu MON810 v EU za období 2005 až 2008



Zdroj: KŘÍSTKOVÁ, Marie. Dosavadní zkušenosti s pěstováním geneticky modifikované Bt kukuřice v ČR 2005 – 2009. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2009. ISBN 978-80-7084-871-5.

3.2.2 Geneticky modifikovaná Bt kukuřice

Bt kukuřice je jedinou plodinou uvedenou do pěstitelské praxe v ČR. Její výjimečnou vlastností je rezistence vůči hmyzu díky genu pocházející z bakterie „*Bacillus thuringiensis*“ [3], jež byl vnesen do jejího dědičného materiálu a který působí toxicky na zažívací ústrojí určitého druhu hmyzu. U Bt kukuřice se jedná o hmyzí škůdce řádu motýlů, jejichž housenky se živí rostlinami kukuřice. V podmínkách ČR mluvíme zejména o zavíječi kukuřičném.

S pěstováním Bt kukuřice jsou spojeny jak pozitiva technologického, ekonomického, kvalitativního či environmentálního charakteru, tak negativa.

Nejčastěji zmiňovanými technologickými výhodami jsou - jednoduchost a spolehlivost ochrany proti zavíječi a tím i snížení nutnosti chemické ochrany, nižší vstupy do porostů a následný pozitivní efekt v podobě nepolámaných, nepolehlých rostlin a jejich snadné sklizně. Tyto přednosti byly oceněny především v prvních letech pěstování, neboť se jednalo o první praktický důkaz propagovaných výhod. „V dalších letech se dostaly do popředí pozitiva kvalitativního charakteru, kdy pěstitelé ocenili výsledný efekt nové technologie – zdravý porost a surovina pro další užití“ [3] (kvalitnější siláž, zdravé krmivo a s tím související zdravá zvířata a mléko). Ekonomické výhody představují nižší náklady a nižší ztráty doprovázené vyšším výnosem (úspora lidí, práce, chemie). Pěstitelé dále upozorňují i na přínosy pěstování GM plodin, tedy i Bt kukuřice, pro životní prostředí.

Pěstování Bt kukuřice má ale i své nevýhody a tou je například byrokracie - nadměrná administrativa, ohlašovací povinnost, závazná opatření pro pěstování, náročná evidence, kontroly a postihy. Tato rozsáhlá administrativa se odráží ve vyšších nákladech a společně s vysokou cenou osiva, omezeným počtem kupců a obavami odběratelů tak tvoří hendikep po ekonomické stránce. Pěstitelé si dále stěžují na náročnější výběr pozemků, složitější zařazení Bt kukuřice do osevního postupu z důvodu pozdějšího dozrání a nutnost oddělené manipulace, sušení a skladování.

„Většina sklizené Bt kukuřice je spotřebována jako krmivo pro hospodářská zvířata, a to zejména v rámci vlastního podniku. Část produkce je určena také k průmyslovému užití jako surovina pro výrobu bioetanolu, případně bioplynu. Bt kukuřice není v ČR využívána pro potravinářské účely.“ [3]

3.2.3 Ekonomické hodnocení Bt kukuřice

Analýza zpracovaná Ústavem zemědělské ekonomiky a informací v roce 2008 spočívá v ekonomickém srovnání pěstování GM a konvenčních hybridů kukuřice (průměrné náklady, hektarové výnosy, realizační ceny, výnosnost) v pěstební sezóně roku 2007. Porovnání je zachyceno v tabulce č. 1.

Tabulka č. 1 – Náklady a rentabilita konvenční kukuřice a Bt kukuřice na zrno

Ukazatel	měrná jednotka	konvenční hybridy kukuřice	Bt kukuřice
osiva - nakupovaná	Kč/ha	3 422	4 431
osiva - vlastní	Kč/ha	28	0
hnojiva - nakupovaná	Kč/ha	1 734	1 734
hnojiva - vlastní	Kč/ha	168	168
prostředky ochrany rostlin	Kč/ha	3 293	1 901
přímé materiálové náklady	Kč/ha	8 645	8 234
pojistné	Kč/ha	1 047	1 368
mzdové a osobní náklady	Kč/ha	2 594	2 528
náklady pomocných činností	Kč/ha	5 368	4 825
výrobní režie	Kč/ha	4 746	4 746
správní režie	Kč/ha	2 360	2 360
Náklady celkem	Kč/ha	24 760	24 061
Podíl hlavního výrobku	%	85	85
Vlastní náklady výrobku	Kč/ha	21 046	20 452
Hektarový výnos	t/ha	6,94	9,00
Vlastní náklady výrobku	Kč/t	3 033	2 272
Průměrná realizační cena	Kč/t	4 960	4 960
Míra rentability	%	63,5	118,3

Zdroj: KŘÍSTKOVÁ, Marie. *Dosavadní zkušenosti s pěstováním geneticky modifikované Bt kukuřice v ČR 2005 – 2009*. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2009. ISBN 978-80-7084-871-5.

Z výše uvedených dat vyplývá, že Bt kukuřice měla celkové náklady nižší o více než 700 Kč/ha oproti konvenčním odrůdám kukuřice. „Struktura byla u obou hodnocených druhů kukuřice podobná. Větší rozdíly se projevíly pouze ve struktuře přímých materiálních nákladů, kde u Bt kukuřice byly vyšší náklady na nakoupená osiva (proti konvenčním hybridům o 28,5%), naopak výrazně nižší byly náklady na prostředky ochrany

rostlin (proti konvenčním hybridům až o 42%)“ [3], které byly dosaženy úsporou na postřicích proti zavíječi kukuřičnému. V jiných směrech je technologie pěstování obou druhů kukuřice v podstatě stejná a nezpůsobila tak výrazný rozdíl v mzdových nákladech a nákladech pomocných činností (náklady vlastních mechanizačních prostředků – opravy a udržování, silniční daň aj.). Hlavně díky nižším přímým materiálovým nákladům a vyšším hektarovým výnosům se považuje Bt kukuřice za efektivnější variantu.

Podílem hlavního výrobku je vyjádřena skutečnost, že „jedním výrobním procesem vznikají současně dva výrobky (zrno a sláma)“ [3]. Z toho důvodu jsou jednotlivé výrobky rozčítány dle stanovených poměrových koeficientů. V našem případě je podíl kukuřice na zrno 85% z celkových nákladů.

„Výnosová stránka analýzy využívá ukazatel nákladové rentability vypočítaný dle vzorce“ [3]:

$$\text{míra rentability} = \frac{\text{průměrná realizační cena} - \text{vlastní náklady výrobku}}{\text{vlastní náklady výrobku}} * 100$$

Jak se ukázalo, pěstování obou druhů kukuřice bylo rentabilní, ale nelze přehlédnout výrazný rozdíl ve výnosnosti, kdy Bt kukuřice je výnosnější o 54,7%. Na tak příznivou míru rentability měly vliv především nižší výrobní náklady a nezanedbatelně vyšší hektarové výnosy.

Zemědělské podniky, které se rozhodly Bt kukuřici pěstovat, jsou většinou s jejími výsledky spokojeny z důvodu nižších nákladů na aplikaci prostředků proti zavíječi kukuřičnému a zdravějších porostů, které jsou předpokladem pro vysoké hektarové výnosy a kvalitní krmiva pro zvířata. Ostatní podniky pěstování Bt kukuřice zavrhuje kvůli náročné administrativě, nejistému odbytu, jež je způsoben špatnou informovaností o GM plodinách a odmítavému postoji k nim. Na náročnou dokumentaci si stěžují i zemědělci, kteří v pěstování Bt kukuřice hodlají pokračovat, s nadějí, že se náročnost administrativy a nedůvěra veřejnosti ke GM plodinám sníží.

3.3 Alternativní obnovitelné zdroje energie

„Důvody, které podněcují veřejný zájem o alternativní pohonné hmoty, zahrnují především obavy o vyčerpání dostupných zásob ropy, dovoz ropy z politicky nestabilních oblastí, zvyšování ceny ropy, stejně jako problematiku emisí skleníkových plynů.“ [6]

„Zvýšené povědomí o problematice globálního oteplování vede k větší snaze redukovat produkci skleníkových plynů, která je z 73% způsobena spalováním fosilních paliv.“ [4] Tomuto nežádoucímu efektu lze částečně zabránit snížením spotřeby energie nebo zvýšením účinnosti její přeměny či podporou přirozeného poklesu CO₂. Slibnou budoucnost má i náhrada fosilních paliv biopalivy, jako jsou bioetanol, který je považován za nejperspektivnější variantu, bionafta (FAME) nebo bioplyn.

K výrobě bioetanolu jsou používány suroviny s obsahem cukru (cukrová řepa, cukrová třtina) nebo látek, které se dají na jednoduchý cukr přeměnit, což jsou škrob (obilniny, brambory, kukuřice) a celulóza (sláma, odpad biologického původu). Produkční potenciál různých druhů biomasy je uveden v tabulce č. 2.

Tabulka č. 2 – Produkční potenciál výroby bioetanolu pro různé suroviny

Surovina	Produkční potenciál etanolu (l/t)	Surovina	Produkční potenciál etanolu (l/t)
Cukrová třtina	70	Kukuřice	360
Cukrová řepa	110	Rýže	430
Batata	125	Ječmen	250
Brambory	110	Pšenice	340
Cassava	180	Sladký čirok	60
Celulózová biomasa			280

Zdroj: Listy cukrovarnické a řepařské: Výroba bioetanolu [online]. LCaŘ 126, 7-8, červenec-srpen 2010. Praha: VUC Praha a.s. 2010 [cit. 2014-02-25]. Dostupný z WWW: http://www.cukr-listy.cz/on_line/2010/PDF/267-271.PDF. ISSN 1805-9708.

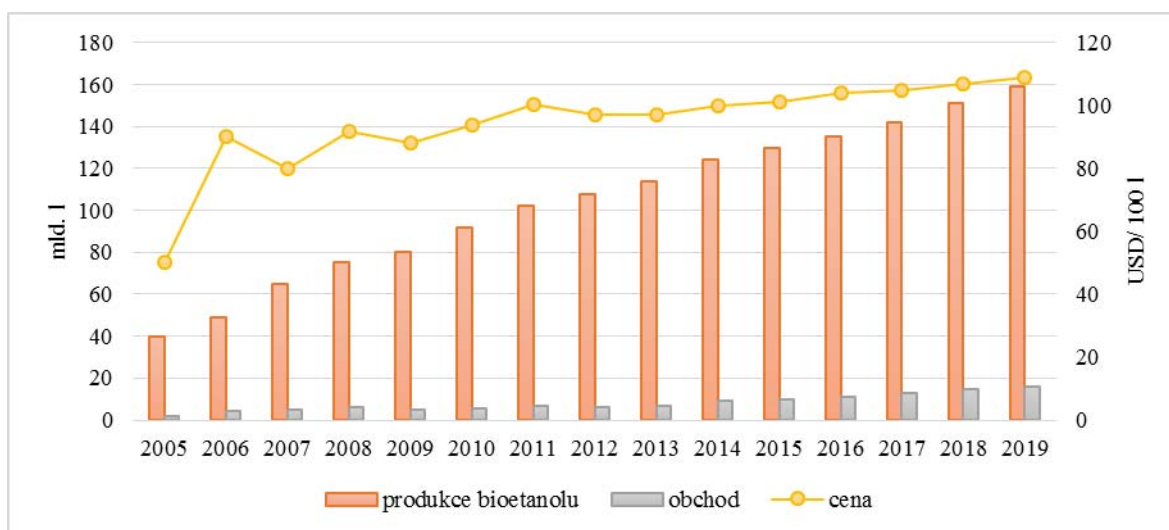
„Světová produkce bioetanolu je soustředěna do Spojených států Amerických a Brazílie. Vstupní surovinu tvoří kukuřice (USA) a cukrová třtina (Brazílie), bioetanol je tak vyráběn technologií pro tzv. biopaliva první generace. Výrazný potenciál ve výrobě bioetanolu přináší technologie výroby biopaliv druhé generace, kde vstupní surovinu bude tvořit lignocelulóza.“ [4]

Surovinou vhodnou pro výrobu bionafty jsou olejnate plodiny. Ve světě jsou k produkci FAME nejčastěji používány oleje sójové, palmové, slunečnicové nebo olej získávaný z řepky. Kvůli neustále se zvyšujícím cenám olejnatých plodin se hledají nové zdroje surovin, kterými mohou být např. živočišné tuky.

3.3.1 Výhled v produkci a spotřebě biopaliv do roku 2019

„Politika směřující ke snižování podpory biopaliv v některých zemích a pochybnosti o udržitelnosti výroby biopaliv zpomalily expanzi sektoru v roce 2009. Výsledkem byl pokles cen biopaliv ve srovnání s maximy dosaženými v roce 2008 o 6% u etanolu a 26% u FAME“ [5], který je znázorněn v grafu č. 3 a grafu č. 4.

Graf č. 3 – Vývoj světové produkce, obchodu a ceny bioetanolu v letech 2005-2009 a odhad do roku 2019



Zdroj: WEICHET, Jiří. Světový výhled v produkci a spotřebě biopaliv do roku 2019. Bulletin ÚZEI č. 10/2010. Praha: Ústav zemědělské ekonomiky a informací, 2010.

Díky politickým opatřením, které požadují povinné přidávání biopaliv do pohonných hmot, se předpokládá zvýšení výroby bioetanolu až na 159 mld. l. za rok a každoroční podražení v důsledku rostoucí poptávky.

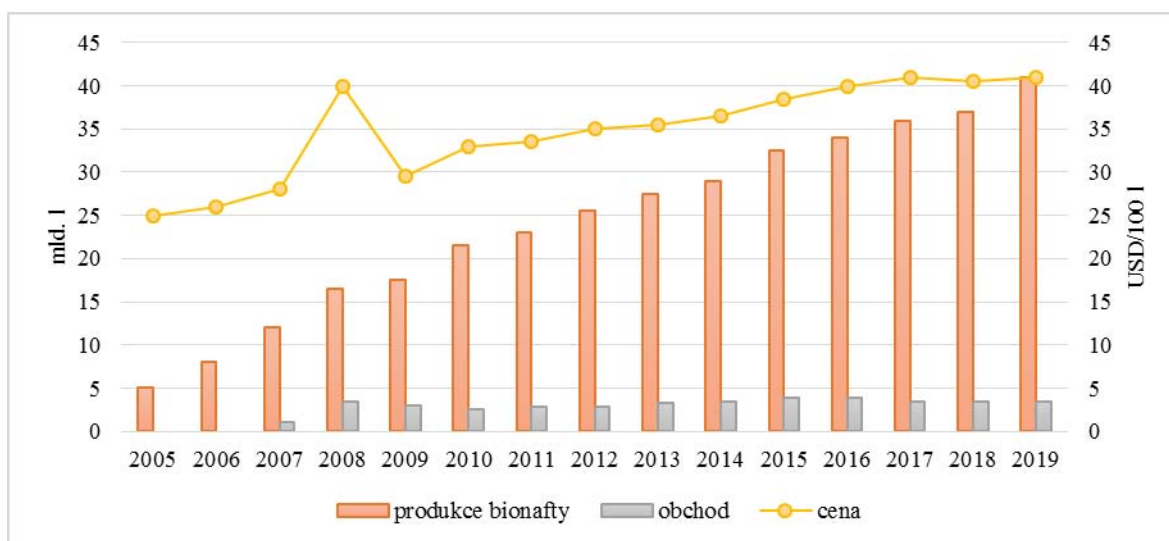
Vedoucí pozici ve výrobě a spotřebě bioetanolu drží Spojené státy Americké, které k produkci využívají především kukuřici, a se zavedením nového předpisu „Renewable Fuels Standard (RFS2) Final Rule“ [5] se očekává, že svou pozici do roku 2019 potvrdí. Kukuřice bude mít do roku 2015 podstatný význam v technologii výroby první generace jako surovina obsahující látky přeměnitelné na cukr a v dalších letech i v technologii druhé generace, jež je založena na využití celulózy. Tu je možné získat z kukuřičných lodyh.

Druhým největším producentem a hlavním exportérem biopaliva bude Brazílie se svým etanolovým průmyslem založeným na cukrové třtině. Domácí spotřeba bioetanolu se pravděpodobně zvýší a to především v návaznosti na rostoucí počet vozidel, „jejichž motory jsou uzpůsobeny na paliva s proměnlivým podílem etanolu, např. E85 (85% etanolu, zbytek benzin a přísady)“ [5].

Nařízení o obnovitelných zdrojích energie „(Renewable Energy Directiva – RED)“ [5], které bylo přijato členskými státy EU, by mělo podpořit růst jak domácí výroby, tak spotřeby bioetanolu na bázi pšenice a cukrové třtiny. Evropa tak bude disponovat třetím největším trhem s bioetanelem (po USA a Brazílii).

Světový obchod s bioetanelem je poměrně nízký a do budoucna nejsou předpokládány žádné výrazné změny. Tento trend je způsoben skutečností, že „většina zemí s programy podporujícími jeho spotřebu jej bude vyrábět doma“ [5].

Graf č. 4 – Vývoj světové produkce, obchodu a ceny bionafty v letech 2005-2009 a odhad do roku 2019



Zdroj: WEICHET, Jiří. Světový výhled v produkci a spotřebě biopaliv do roku 2019. Bulletin ÚZEI č. 10/2010. Praha: Ústav zemědělské ekonomiky a informací, 2010.

Stejně jako u produkce bioetanolu se bude i výroba bionafty vzhledem k růstu nařízené spotřeby, stimulované daňovými úlevami a jinými formami podpory, každým rokem zvyšovat, až dosáhne hodnoty téměř 41 mld. l. Hlavním výrobcem však není ani USA ani Brazílie nýbrž EU, a zůstane největším trhem s touto komoditou na světě.

„Předpokládá se, že FAME bude jen málo obchodovanou komoditou, protože většina zemí s povinným přimícháváním bionafty směřuje k rozvoji domácí produkce.“ [5]

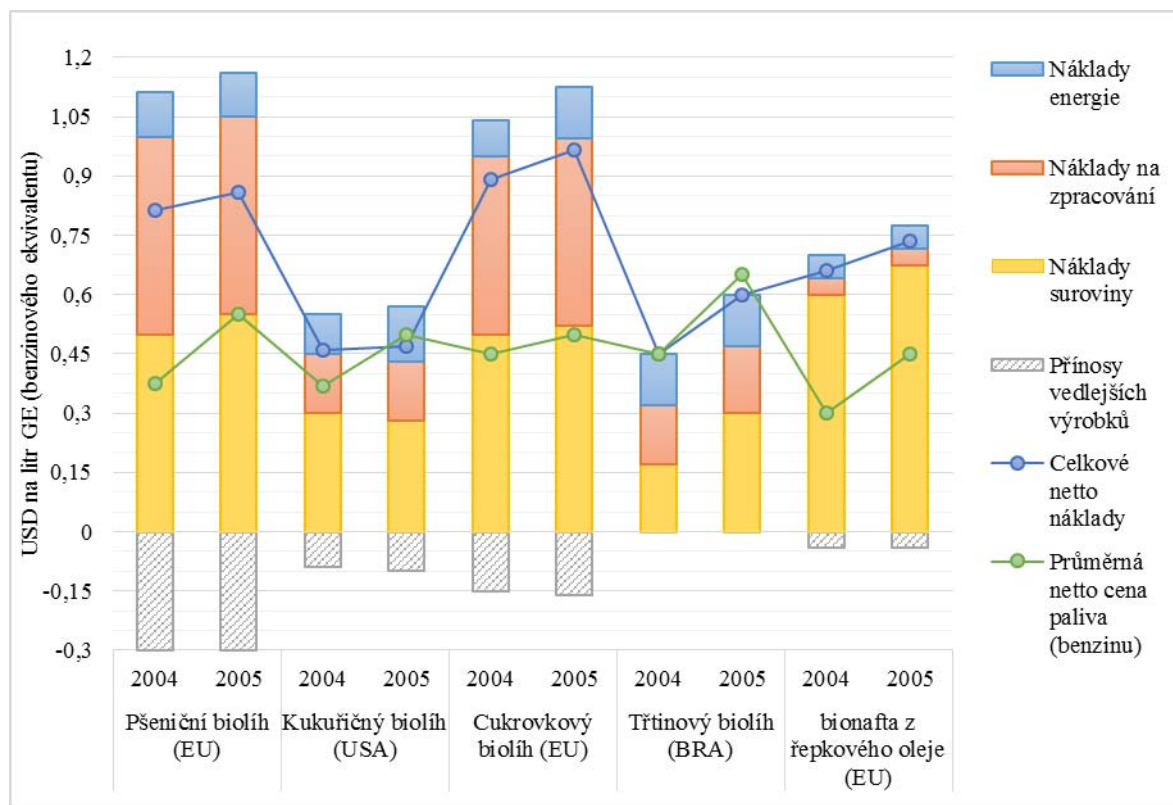
3.3.2 Dopady nárůstu výroby biopaliv

Náklady na výrobu biopaliv

Výroba biopaliv a její předpokládaný budoucí růst pozitivně i negativně ovlivňuje ekonomiku zemědělství a trh agrárních komodit.

S rostoucí produkcí biopaliv porostou i ceny surovin nezbytných pro jejich výrobu (cukry, obiloviny, olejniny), proto můžeme očekávat, že náklady na produkci biopaliv budou často převyšovat náklady na fosilní paliva (viz graf č. 5).

Graf č. 5 – Náklady na výrobu biopaliv získávaných z různých surovin (2004 a 2005)



Zdroj: DVOŘÁKOVÁ, Jana. *Dopady nárůstu výroby biopaliv na ekonomiku zemědělství a trhy agrárních komodit.* Bulletin VÚZE č. 2/2008. Praha: Výzkumný ústav zemědělské ekonomiky, 2008.

„Náklady na suroviny zpravidla představují největší část čistých nákladů výroby.“ [6] Výrazný podíl mají také náklady na zpracování. Výjimkou je bionafta z řepkového

oleje, jejíž náklady na zpracování jsou v porovnání s ostatními surovinami podstatně nižší. Významně menší část nákladů výroby je tvořena náklady na energii. Neméně důležitou roli v kalkulaci nákladů na výrobu bioetanolu zastávají vedlejší produkty, jež představují hodnotné krmivo pro hospodářská zvířata, ale je možné je využít i v dalším průmyslu.

Porovnání celkových netto nákladů na výrobu biopaliv s průměrnou netto cenou paliva (benzinu) jednoznačně potvrzuje přednost výroby bioetanolu z cukrové třtiny. Třtinový bioetanol je oproti biopalivům vyráběných v jiných zemích a z jiných surovin zřetelně levnější. Dokazuje to i nižší cena v porovnání s cenami fosilního benzínu bez započtené daně. Další méně nákladnou variantou je produkce bioetanolu z kukuřice, na kterou se soustředí především USA.

„Ve všech případech byly tuzemské ceny benzínu v roce 2005 vyšší než v roce 2004, přičemž výroba etanolu jak v Brazílii (z cukrové třtiny), tak v USA (z kukuřice) byla levnější než netto cena benzínu. Naproti tomu náklady na bioetanol i bionaftu vyrobenou v EU zůstávají vyšší než cena benzínu osvobozená od daně v roce 2005.“ [6] Jakýkoli další rozvoj biopalivového segmentu v EU tak zůstává závislý na finanční podpoře vlád (subvence, snížená spotřební daň apod.).

Požadavky na půdní zdroje

S rostoucí produkcí biopaliv první generace rostou i požadavky na půdní zdroje. „Jelikož současná produkce biopaliv konkuruje využití zemědělských komodit především pro výrobu potravin a krmiv, je otázka výměry půdy potřebné k produkci biopaliv závažným problémem“. [6]

Pokud vycházíme z údajů z roku 2004, tak 10% podíl biopaliv na celkové spotřebě paliv vyžaduje 43% dostupné osevní plochy v EU a 36% v USA. Výjimkou je Brazílie, která k zajištění 10% podílu biopaliv na celkové spotřebě paliv využije pouze 3% osevní plochy. Tato výhoda je způsobena nižší spotřebou paliva na obyvatele a vyšším výnosem etanolu z hektaru cukrové třtiny než je výnos z hektaru obilí, přičemž výnos bionafty z hektaru olejnin je ještě nižší. „Jinými slovy zmiňovaný objem biopaliv vyžaduje v EU asi 5 ha řepky nebo 3 ha pšenice, nebo 2 ha kukuřice v USA, nebo jeden hektar cukrové třtiny v Brazílii.“ [6]

Změny v poptávce po surovinách užívaných k výrobě biopaliv

Produkce bioetanolu a bionafty podporuje poptávku po obilninách, cukrové řepě, cukrové třtině a rostlinných olejích, což vytváří konkurenci pro plodiny užívané k výrobě potravin a krmiv. Změny poptávky ovlivňují obchod i cenu na mezinárodních trzích, kde jsou rozhodujícími regiony, jak lze očekávat, EU, USA a Brazílie.

Analýzy dopadů nárůstu výroby biopaliv mají pouze dočasný charakter. Jsou zde faktory, které mohou ovlivnit agrární trh: současný rozsah půdy, která není využívána k zemědělským účelům, nebo půdy v okrajových oblastech; růst mezinárodního obchodu s biopalivy; další země jako je Čína nebo Indie, které se také zabývají vývojem biopaliv; nové technologie (např. druhá generace biopaliv); a nakonec skutečnost, že „biopaliva jsou jen jednou částí bioenergetického komplexu přitahujícího pozornost veřejnosti, zahrnujícího také výrobu tepla a elektřiny z biomasy“ [6].

3.4 Cenová politika a tvorba ceny

Cenovou politiku můžeme definovat jako způsob rozhodování o tvorbě ceny, která by měla vystihovat cíle podnikatele (zemědělce) a jeho pozici na trhu a zároveň dodržovat různé omezující a zákonné předpisy (kvóty, DPH, apod.). Cenou pak rozumíme peněžní částku vyjadřující hodnotu statků a služeb. „Z pohledu ekonomie je cena vyjádřením střetu nabídky s poptávkou“ [10] a plní funkci informační, alokační, stimulační, omezovací a distribuční.

Cena je tvořena ovlivnitelnou složkou, do které řadíme výrobní náklady, zisk výrobce, obchodní náklady a zisk obchodu atd., a složkou neovlivnitelnou, jež je většinou dána zákonem (DPH, spotřební daň, clo apod.). Při stanovení ceny si podniky kladou různé cíle, které mohou mít charakter krátkodobý (zisk, vyprodání zásob ze skladu) nebo dlouhodobý (expanze podniku, odstranění konkurence).

3.4.1 Metody stanovení ceny

Jakékoliv změny cen jsou spojeny s velkým rizikem, jelikož se jen obtížně dá předpovídat odezva spotřebitelů a konkurentů. Pokud se podnik k nějakým cenovým rozhodnutím chystá, činí tak na základě změn v nákladech, poptávce nebo cen u

konkurence, případně se může jednat o uvedení nového výrobku na trh. Od toho se pak odvíjí základní přístupy k tvorbě cen.

Nákladově orientovaná metoda

Metoda spočívá v kalkulaci nákladů na výrobu produktu nebo poskytnutí služby, k níž se následně přičte zisková přírážka, tzv. marže. „Výhodou této cenové strategie je jednoduchost a přehlednost. Pravidla pro stanovení výše ceny jsou jasná, firma může kalkulovat s konkrétním ziskem z každého prodaného kusu výrobku.“ [11] Nevýhodou je skutečnost, že se firmy primárně zajímají o to, kolik potřebují z daného výrobku získat, ale již se nezabývají tím, zda bude kupující ochoten takovou cenu zaplatit.

Poptávkově orientovaná metoda

Na rozdíl od nákladově orientovaného přístupu k tvorbě cen, kde byly měřítkem pro stanovení ceny náklady, se poptávkově orientovaná metoda soustředí na úsudek zákazníka. „Základem úspěšného použití této metody je přesné zjištění názoru kupujícího na hodnotu nabízeného výrobku.“ [11] Takto stanovená cena je považována za reálnou, jelikož vyjadřuje přání zákazníka.

Konkurenčně orientovaná metoda

Jedná se o takový přístup, který cenu odvozuje od úrovně cen konkurenčních podniků. „Firma zjistí průměr konkurenčních cen, vyhodnotí přednosti a slabiny vlastního výrobku a cenu stanoví buď nad, nebo pod konkurenčním průměrem.“ [11] Výhodou této metody je její jednoduchost, protože není potřeba nic kalkulovat, podnik prostě stanoví ceny vyšší, nižší nebo srovnatelné oproti konkurenci. Bohužel tento přístup k tvorbě ceny nepřihlíží k nákladům a může se stát, že stanovená cena nezajistí zisk nebo dokonce nestačí ani na pokrytí vynaložených nákladů.

Strategie cenotvorby nových produktů

Cenové strategie se běžně mění s tím, jakým životním cyklem daný produkt prochází. Nejdůležitější fáze je ta, kdy uvádíme nový výrobek na trh. V tomto případě se můžeme rozhodnout pro jednu ze dvou strategií stanovení ceny - strategii vysokých zaváděcích cen, která spočívá v uvedení nového (tzv. luxusního) výrobku na trh za

vysokou cenu, nebo strategii penetrace trhu (průnik na trh) pomocí nízkých počátečních cen, které přilákají více zákazníků.

„Jsou tu samozřejmě určité mantinely, v nichž se podnikatel pohybuje. Těmito mantinely jsou na jedné straně minimální cena, za kterou je podnikatel ochoten vyrábět daný produkt či poskytovat danou službu, limitem z opačné strany je maximální cena, za níž je spotřebitel ochoten věc či službu koupit.“ [11]

Při stanovení cen produktu nesmíme zapomínat na možný vliv na prodej ostatních výrobků daného podniku. Snížení ceny jednoho produktu může mít za následek pokles poptávky po produktu druhém. Zpravidla se jedná o substituty, které se mohou svými užitnými vlastnostmi vzájemně nahrazovat (např. rohlík a houska) a zákazník dá pak pochopitelně přednost levnějšímu výrobku.

„Tato interní cenová válka naopak nehrozí v případě tzv. komplementárních (doplňujících) produktů, které umožňují používání jiného produktu. Tento vztah je například mezi benzinem a automobilem. U komplementárních produktů zvýšená poptávka po jednom produktu vyvolá zvýšení poptávky i po ostatních.“ [11]

4 Metodika analýzy

„Každý, kdo stojí před problémem analyzovat určitý ekonomický jev, se dříve či později nutně setká s fenoménem **časové řady**, tj. s posloupností hodnot sledovaného ekonomického ukazatele, které jsou uspořádány v čase.“ [7]

Časové řady je možné definovat jako sledy chronologicky uspořádaných pozorování od minulosti směrem k přítomnosti a jejich analýzy jako soubor metod popisujících danou řadu nebo předvídajících její budoucí chování. S časovými řadami se setkáváme v nejrůznějších oblastech života – fyzice, biologii, zdravotnictví (např. EKG), seismologii a v neposlední řadě v ekonomice, kde časové řady nabývají na stále větším významu, ať už se jedná o makroekonomické ukazatele (vývoj tvorby a užití HDP, inflace, nezaměstnanosti, aj.) nebo o jiné dílčí data (vývoj kurzů cizích měn, průmyslové nebo stavební produkce, cen zemědělských komodit, apod.).

4.1 Druhy časových řad

Časové řady jsou rozlišovány dle charakteru sledovaných ukazatelů, které mohou mít specifické statistické vlastnosti, a na základě nich pak lze použít správnou metodu analýzy. Je možné je lišit dle různých hledisek na časové řady intervalové a okamžikové, krátkodobé a dlouhodobé, primárních a sekundárních ukazatelů nebo naturálních a peněžních ukazatelů.

Intervalové a okamžikové řady rozlišujeme dle rozhodného časového hlediska. Intervalová (úseková) časová řada závisí na délce intervalu, který je sledován (den, týden, měsíc, rok). Intervalové ukazatele lze shrnout pomocí součtu (produkce kukuřice na zrna). Okamžikové časové řady sestávají z ukazatelů, jež se vztahují k určitému okamžiku (datu) a jejich ukazatele nelze sčítat (počet pracovníků k určitému datu, počet zaměstnanců v podniku, ceny zemědělských komodit).

Krátkodobé a dlouhodobé řady závisí na periodicitě, s jakou jsou údaje v řadách sledovány. V krátkodobých časových řadách jsou údaje zaznamenány ve čtvrtletních, měsíčních, týdenních nebo denních periodách. Dlouhodobé řady porovnávají roční či delší časový úsek.

Řady **primárních a sekundárních ukazatelů** se liší dle vzniku. „Primární ukazatele jsou ukazatele zjišťované přímo (neodvozené), např. odpracovaná doba, počet pracovníků k určitému datu, stav zásob apod.“ [7] Sekundární ukazatele jsou tzv. ukazatele odvozené, které vznikají jako funkce různých primárních údajů (zisk, přidaná hodnota) nebo jako funkce různých hodnot těchto primárních údajů (ukazatele struktury).

Řady **peněžních a naturálních ukazatelů** jsou odlišeny způsobem, jakým jsou ukazatele vyjádřeny – v peněžních nebo naturálních jednotkách. „Řady s naturálním vyjádřením jsou více přesné, neboť nepodléhají faktoru inflace, která zkresluje vývoj časových řad peněžních. Slabou stránkou nepeněžních řad je vedlejší vliv změn kvality.“ [8]

4.2 Elementární charakteristiky časových řad

Abychom při analýze časové řady dosáhli rychlé, orientační představy o charakteru procesu, který tato řada představuje, je možné využít vizuálních prostředků v podobě grafů společně s určením elementárních statistických charakteristik, mezi které patří diference (různého řádu), průměr diferencí, tempa růstu a průměry hodnot časové řady.

„**Absolutní přírůstek (první diference)** je definovaný jako rozdíl dvou za sebou následujících hodnot časové řady.“ [9] **Diference druhého řádu** je vyjádřena jako rozdíl dvou za sebou jdoucích prvních diferencí. Vzorce pro výpočet jsou:

$$\Delta_t^1 = y_t - y_{t-1} \quad \text{pro } t = 2, 3, \dots, n.$$

$$\Delta_t^2 = \Delta_t^1 - \Delta_{t-1}^1 \quad \text{pro } t = 3, 4, \dots, n.$$

V souvislosti s diferencí nám může být další charakteristikou **průměr diferencí**, který „vyjadřuje, o kolik se průměrně mění hodnota časové řady za jednotkový časový interval“ [9] a počítáme jej pomocí předpisu:

$$\bar{\Delta} = \frac{y_n - y_1}{n - 1}$$

Tempo růstu je stanoveno jako podíl hodnoty časové řady v určitém čase a hodnoty v čase předchozím. Předpis je:

$$k_t = \frac{y_t}{y_{t-1}} \quad \text{pro } t = 2, 3, \dots, n.$$

U **koeficientu růstu** stejně jako u diference je možné určit jeho **průměr**, jež vyjadřuje průměrnou změnu tempa růstu za jednotkový časový interval. Je možné jej spočítat jako geometrický průměr pomocí vzorce:

$$\bar{k} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}}$$

Ke stanovení **průměrů hodnot** je zapotřebí brát v úvahu, zda se jedná o časovou řadu intervalovou nebo okamžikovou. Pokud se jedná o intervalové řady, k jejich výpočtů postačí aritmetický průměr hodnot v jednotlivých intervalech, jehož předpis je:

$$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n y_t$$

U okamžikových řad se nesmí zapomenout na skutečnost, že součet těchto hodnot nedává smysl, proto se řady shrnují pomocí speciálního průměru tzv. chronologického, jehož předpis je:

$$\bar{y} = \frac{1}{n-1} \left[\frac{y_1}{2} + \sum_{t=2}^{n-1} y_t + \frac{y_n}{2} \right]$$

4.3 Dekompozice časových řad

„Pod pojmem dekompozice časové řady rozumíme rozklad časové řady na složky charakterizující různé způsoby pohybů v časové řadě, které umíme popsat a kvantifikovat.“

[9] Existují různé způsoby modelování, ale my se zaměříme na klasický (formální) model,

který rozkládá časovou řadu na 4 složky časového pohybu – trendovou, sezónní, cyklickou a náhodnou.

Trend představuje tendenci dlouhodobého vývoje hodnot analyzovaného ukazatele v čase, která se může projevit jako rostoucí, klesající nebo konstantní.

Sezónní složka odráží periodické výkyvy od složky trendové (změna ročního období, kulturní zvyky – Vánoce, Velikonoce aj.). Pravidelnost těchto změn bývá zpravidla kratší než jeden rok. Pokud se však objeví výkyvy s periodikou delší než jeden rok, mluvíme pak o **složce cyklické**.

Náhodná složka reprezentuje tzv. nahodilé výkyvy, které jsou způsobeny náhodami a různými drobnými vlivy. „Jedná se o zbytek hodnot po vyloučení trendu, sezónní a cyklické složky. Obsahuje nepostižitelné jevy. Například chyby při měření, výpočtech či zaokrouhlovací rozdíly.“ [8]

4.4 Trendové funkce

„Nejužívanější metodou odhadu parametrů trendových funkcí je metoda nejmenších čtverců, která je použitelná v případě, že zvolená trendová funkce je lineární v parametrech.“ [7] Pokud jsou funkce nelineární a zároveň je nelze převést na potřebný lineární tvar (modifikovaný exponenciální trend, logistická trendová funkce a Gompertzova křivka), není možné metodu nejmenších čtverců použít a přistupuje se k odhadu jejich parametrů jinou metodou.

Konstantní trend je nejjednodušší variantou. Pozorované ukazatele nerostou ani neklesají, nýbrž se stále pohybují kolem svého průměru. Předpis tohoto trendu je:

$$T_t = b_0 \text{ pro } t = 1, 2, \dots, n.$$

Odhad parametru b_0 získáme aritmetickým průměrem všech naměřených pozorování.

Lineární trend je nejčastěji používanou trendovou funkcí. „Pozorované ukazatele, které se v čase vyvíjejí pravidelným konstantním tempem, mají v sobě zakomponovaný lineární trend. Jedná se o lineární růst či pokles.“ [8] Předpis je:

$$T_t = b_0 + b_1 t \text{ pro } t = 1, 2, \dots, n.$$

Parabolický trend neboli kvadratický je dalším poměrně často užívaným typem trendové funkce. Jelikož se jedná o trendovou funkci lineární z hlediska parametrů, je možné k odhadu využít také již zmíněnou metodu nejmenších čtverců. Předpis tohoto trendu je:

$$T_t = b_0 + b_1 t + b_2 t^2$$

Exponenciální trend lze zapsat v obecném tvaru:

$$T_t = b_0 b_1^t \quad \text{pro } t = 1, 2, \dots, n.$$

Důležitou vlastností této funkce je skutečnost, že podíl hodnot T_t a T_{t-1} je roven vždy stejnému číslu, které odpovídá hodnotě b_0 . U exponenciálního trendu se objevuje nutnost transformace do lineárního tvaru, kterou docílíme úpravou předpisu pomocí logaritmů:

$$\log T_t = \log b_0 + t \log b_1$$

„Provedeme-li si jednoduchou substituci, kde

- $\log T_t$ zaměníme za T_t'
- $\log b_0$ zaměníme za b_0'
- $t \log b_1$ zaměníme za $b_1' t$

dostaneme tvar, který je totožný s tvarem modelu lineárního trendu.“ [8] Odhad se provádí v logaritmickém tvaru a řídí se pravidly lineárního trendu a k odlogaritmování dojde až u výsledků.

Nejvhodnější typ trendu volíme především na základě předpokládaných vlastností trendové funkce, vyplývajících z teoretického rozboru. Výběr může být usnadněn pomocí grafického znázornění časové řady.

4.5 Klouzavé průměry

Další metodou volby vhodné trendové funkce je vyhlazení časové řady, kterým se řada očistí od výrazných výkyvů pozorovaných hodnot, pomocí tzv. klouzavých průměrů. Jedná se o nahrazení původních hodnot řadou průměrů vypočítaných z těchto hodnot. Podle vyhlazené časové řady je pak snadnější určit odpovídající trendovou křivku.

„Název klouzavý průměr vznikl z toho, že při postupném výpočtu průměrů postupujeme (kloužeme) vždy o jedno pozorování dopředu, přičemž zároveň nejstarší (tj. první) pozorování z té skupiny, z níž je průměr počítán, vypouštíme.“ [7]

Při stanovení klouzavých průměrů je potřeba zvolit jejich délku. Tato délka odpovídá počtu hodnot, které jsou pro výpočet použity. Čím větší je délka klouzavých průměrů, tím výraznější je vyhlazení časové řady. Pokud je zvolená délka lichá, postačí nám k výpočtu obyčejné aritmetické průměry, pak se jedná o tzv. prosté klouzavé průměry.

5 Cenový vývoj vybrané zemědělské komodity a jeho determinanty

5.1 Analýza cenového vývoje kukuřice pomocí časových řad

Pro analýzu vývoje ceny kukuřice zvolíme časovou řadu okamžikovou, která se vyznačuje tím, že její hodnoty se nedají sčítat, součet nedává logický smysl. Řadu můžeme zároveň označit za dlouhodobou, protože porovnává pozorované hodnoty v letech (1996 až 2013) viz tabulka č. 3.

Tabulka č. 3 – Cenový vývoj kukuřice v Kč/t v letech 1996 - 2013

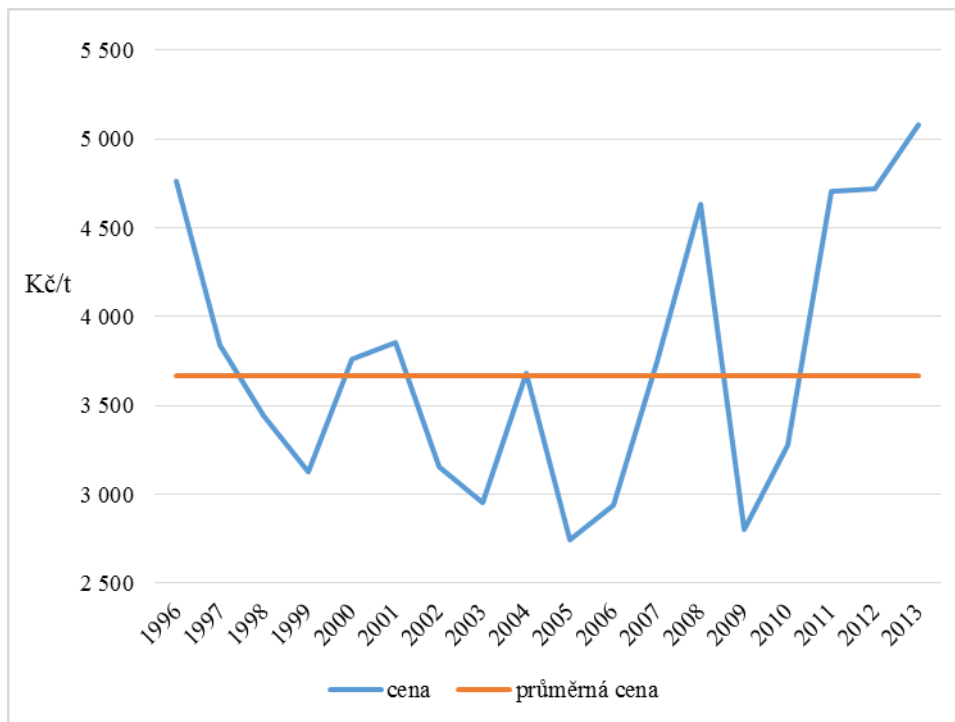
t	roky	y_t	Δ_t^1	k_t
1	1996	4 765	-	-
2	1997	3 844	-921	0,81
3	1998	3 441	-403	0,90
4	1999	3 129	-312	0,91
5	2000	3 763	634	1,20
6	2001	3 858	95	1,03
7	2002	3 158	-700	0,82
8	2003	2 952	-206	0,93
9	2004	3 680	728	1,25
10	2005	2 746	-934	0,75
11	2006	2 940	194	1,07
12	2007	3 750	810	1,28
13	2008	4 634	884	1,24
14	2009	2 800	-1834	0,60
15	2010	3 282	482	1,17
16	2011	4 707	1425	1,43
17	2012	4 718	11	1,00
18	2013	5 084	366	1,08

Zdroj č. 1: KREYSOVÁ, Jana. *Farmář, ekonomická příloha - Pěstování kukuřice*. Praha: Profi Press ve spolupráci s VÚZE, 2007.

Zdroj č. 2: MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. *Situační a výhledová zpráva – obiloviny*. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2013. ISBN 978-80-7434-134-2.

Pod označením y_t jsou uvedeny průměrné ceny kukuřice v Kč/t za jednotlivé roky. Časová řada vývoje ceny kukuřice je zachycena v grafu č. 6.

Graf č. 6 – Časová řada cenového vývoje kukuřice



Zdroj: vlastní zpracování

5.1.1 Charakteristiky časové řady

Mezi základní charakteristiky časových řad patří difference různého řádu, tempo růstu (poklesu) a průměr hodnot.

Pro zjištění charakteru časové řady cenového vývoje kukuřice je použita **diference prvního řádu**, jež je v tabulce č. 3 označena jako Δ_t^1 . Hodnoty nám udávají, o kolik cena vzrostla, případně klesla, mezi jednotlivými roky, a jsou stanoveny na základě předpisu:

$$\Delta_t^1 = y_t - y_{t-1} \text{ pro } t = 2, 3, \dots, n.$$

Pro sledování vývoje celé časové řady je vhodné stanovit **průměrný absolutní přírůstek** dle předpisu:

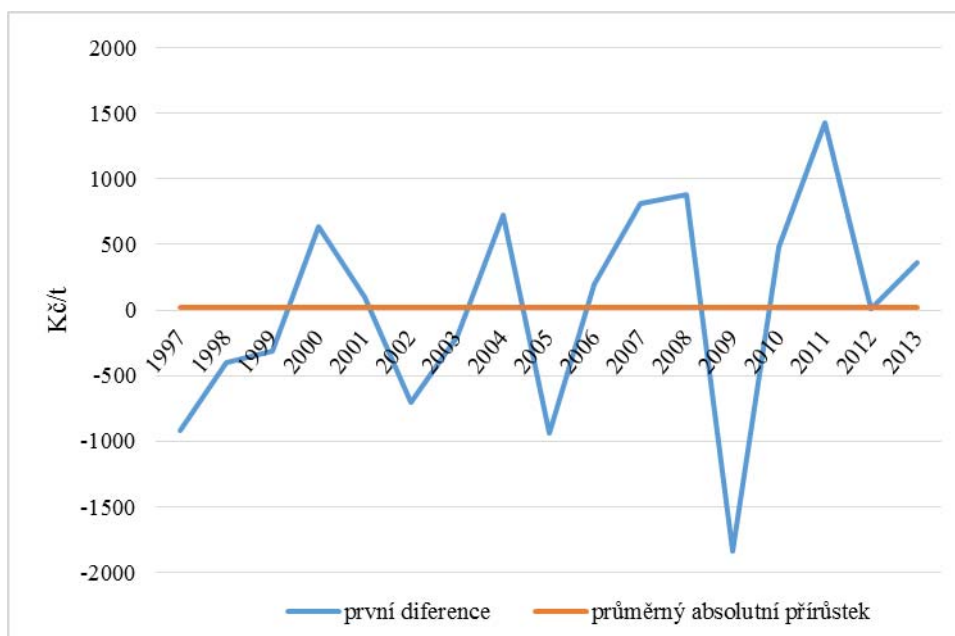
$$\bar{\Delta} = \frac{y_n - y_1}{n - 1}$$

Po dosazení do vzorce dostáváme

$$\bar{\Delta} = \frac{5084 - 4765}{18 - 1} = 18,7647 \text{ Kč/t}$$

Výsledek nás informuje o tom, že hodnota časové řady narostla za sledované období v průměru o 18,76 Kč/t, což se může zdát na první pohled nepravděpodobné vzhledem k tomu, že se ceny pohybují v řádu tisíců, ale díky nárůstům cen, které jsou střídány jejími nečekanými propady, je nízká hodnota průměru logická. Pro přesnější představu jsou difference prvního řádu a průměrný absolutní přírůstek znázorněny v grafu č. 7.

Graf č. 7 – Diference prvního řádu a průměrný absolutní přírůstek pro časovou řadu



Zdroj: vlastní zpracování

Hodnoty se pohybují střídavě pod i nad nulou, což potvrzuje poklesy a růsty cen kukuřice vyobrazené v grafu č. 6. Všimněme si výrazných výkyvů diferenciálního vývoje v porovnání s jejich průměrem. Díky tomuto zjištění lze s předstihem vyvrátit některé možné trendové funkce. Protože dané hodnoty nevykazují známky kolísání kolem průměru nebo kolem nuly, můžeme s jistotou tvrdit, že se nebude jednat o trend lineární ani konstantní.

Dalším ukazatelem je **tempo růstu**, které je v tabulce č. 3 označeno k_t a vypočteno na základě předpisu:

$$k_t = \frac{y_t}{y_{t-1}} \text{ pro } t = 2, 3, \dots, n.$$

Výsledné hodnoty představují %, o kolik se cena kukuřice změnila oproti předešlému roku. Abychom mohli časovou řadu pomocí koeficientu růstu lépe charakterizovat, stanovíme i jeho průměr dle předpisu:

$$\bar{k} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}}$$

Po dosazení do vzorce dostaneme

$$\bar{k} = \sqrt[10-1]{\frac{5084}{4765}} = 1,0038$$

Průměrný koeficient růstu nám udává, že se cena kukuřice v průběhu sledovaného období zvýšila v průměru 1,0038 krát. Pro jasnější představu jsou tempo růstu a jeho průměr znázorněny v grafu č. 8.

Graf č. 8 – Tempo růstu a průměrný koeficient růstu pro časovou řadu



Zdroj: vlastní zpracování

Koeficienty růstu, které dosahují hodnot menších než 1, představují cenový pokles a naopak ty hodnoty, které 1 převyšují, reprezentují cenový růst. I v tomto případě nám průběh charakteristiky pomůže odhadnout vhodný trend časové řady. Pokud by se hodnoty tempa růstu pohybovaly v těsné blízkosti jeho průměru, zvolili bychom pro odhad trendu exponenciální funkci. Dle grafického znázornění koeficientu růstu, ale můžeme tuto variantu vyloučit.

Dále můžeme časovou řadu charakterizovat pomocí **průměru hodnot**. Již v úvodu praktické části byla časová řada označena jako okamžiková a k tomu je potřeba přihlídnout. U okamžikových řad nelze použít aritmetického průměru, který je standardně užíván pro řady intervalové. Proto jej nahradíme průměrem chronologickým podle předpisu:

$$\bar{y} = \frac{1}{n-1} \left[\frac{y_1}{2} + \sum_{t=2}^{n-1} y_t + \frac{y_n}{2} \right]$$

Po dosazení dostaneme

$$\bar{y} = \frac{1}{18-1} \left[\frac{4765}{2} + 3844 + \dots + 4718 + \frac{5084}{2} \right] = 3666,26 \text{ Kč/t}$$

Průměr hodnot časové řady je znázorněn v grafu č. 6 v porovnání s cenami kukuřice za jednotlivé roky.

5.1.2 Určení trendu časové řady

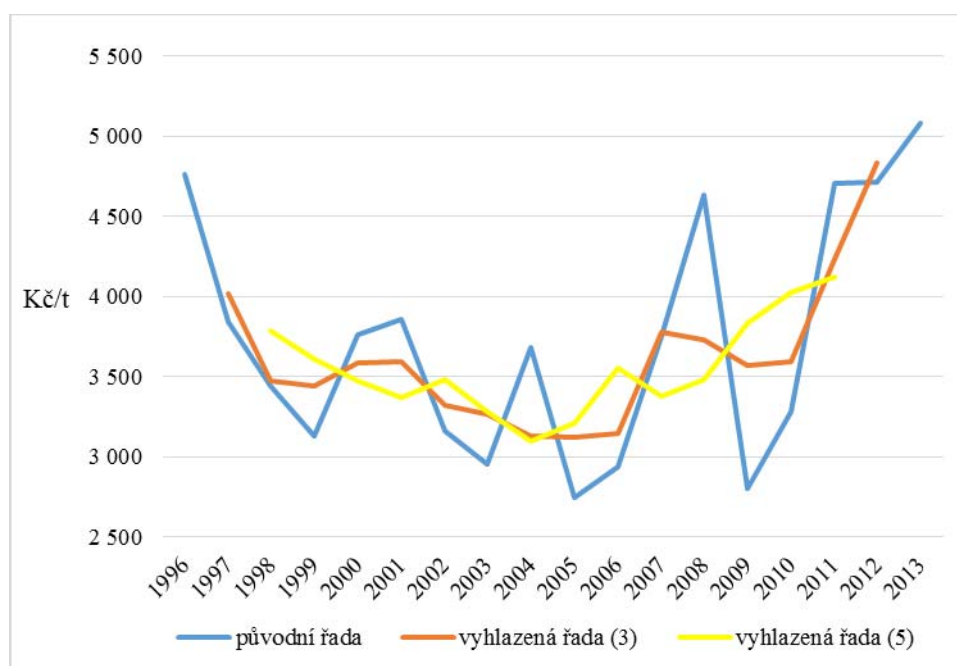
V předchozí kapitole jsme již vyloučili trend lineární, konstantní a exponenciální na základě zjištěných charakteristik. Přistoupíme tedy k jiné variantě, a abychom měli jistotu, že trend časové řady zvolíme správně, aplikujeme metodu klouzavých průměrů pro vyhlazení časové řady. Použijeme nejdříve klouzavé průměry z 3 hodnot časové řady a poté z 5 hodnot pro ještě větší vyhlazení. Výsledky jsou uvedeny v tabulce č. 4 a grafické znázornění vyhlazení v grafu č. 9.

Tabulka č. 4 – Klouzavé průměry časové řady

rok	původní řada	klouzavé průměry (3)	Klouzavé průměry (5)
1996	4 765		
1997	3 844	4 017	
1998	3 441	3 471	3 788
1999	3 129	3 444	3 607
2000	3 763	3 583	3 470
2001	3 858	3 593	3 372
2002	3 158	3 323	3 482
2003	2 952	3 263	3 279
2004	3 680	3 126	3 095
2005	2 746	3 122	3 214
2006	2 940	3 145	3 550
2007	3 750	3 775	3 374
2008	4 634	3 728	3 481
2009	2 800	3 572	3 835
2010	3 282	3 596	4 028
2011	4 707	4 236	4 118
2012	4 718	4 836	
2013	5 084		

Zdroj: vlastní zpracování

Graf č. 9 – Vyhlazení časové řady pomocí klouzavých průměrů



Zdroj: vlastní zpracování

Z grafu č. 9, když se konkrétně zaměříme na vyhlazenou řadu (5), je zřejmé, že se jedná o parabolickou křivku. Trendovou funkcí pro tuto časovou řadu bude funkce kvadratická s předpisem:

$$T_t = b_0 + b_1t + b_2t^2$$

Hodnoty parametrů b_0 , b_1 a b_2 zjistíme pomocí programu IBM SPSS Statistics viz tabulka č. 5 sloupec B, kde b_0 je označeno „Constant“, b_1 je uvedeno pod „Case Sequence“ a b_2 nalezneme pod „Case Sequence**2“. Po dosazení hodnot parametrů do vzorce získáme kvadratickou funkci ve tvaru:

$$T_t = 4713,468 + (-360,831)t + 20,915t^2$$

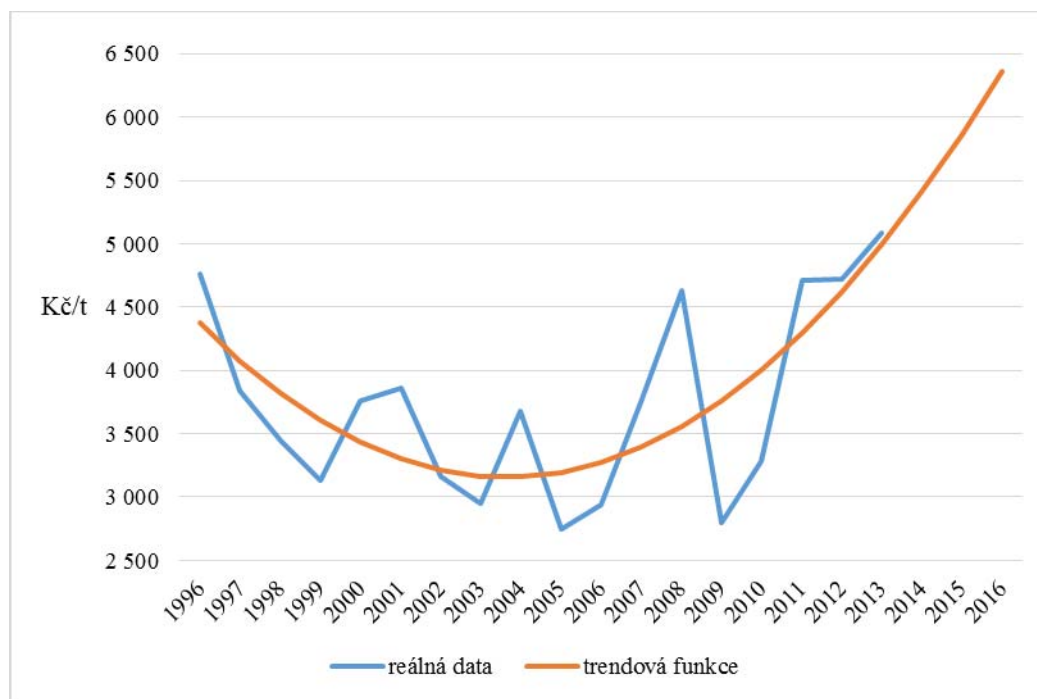
Tabulka č. 5 – Hodnoty kvadratické trendové funkce

	Coefficients				
	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
Case Sequence	-360,831	105,939	-2,547	-3,406	,004
Case Sequence ** 2	20,915	5,418	2,887	3,860	,002
(Constant)	4713,468	437,166		10,782	,000

Zdroj: SPSS, vlastní zpracování

Na následujícím grafu č. 10 je zobrazena námi nalezená kvadratická trendová funkce včetně původních dat časové řady. Na základě rostoucí tendence křivky můžeme předpokládat i budoucí růst cen kukuřice.

Graf č. 10 – Kvadratická trendová funkce v porovnání s reálnými daty časové řady



Zdroj: vlastní zpracování

Pokud ale přihlédneme k výrazným výkyvům časové řady, nemůžeme zcela vyloučit ani tu možnost, že v následujících letech dojde k nečekanému poklesu ceny. Z toho důvodu stanovíme pro časovou řadu i lineární trendovou funkci dle předpisu:

$$T_t = b_0 + b_1 t \text{ pro } t = 1, 2, \dots, n.$$

Hodnoty pro parametry b_0 a b_1 získáme prostřednictvím programu IBM SPSS Statistics viz tabulka č. 6 a dosadíme je do vzorce, čímž dostáváme lineární funkci:

$$T_t = 3388,824 + 36,562t$$

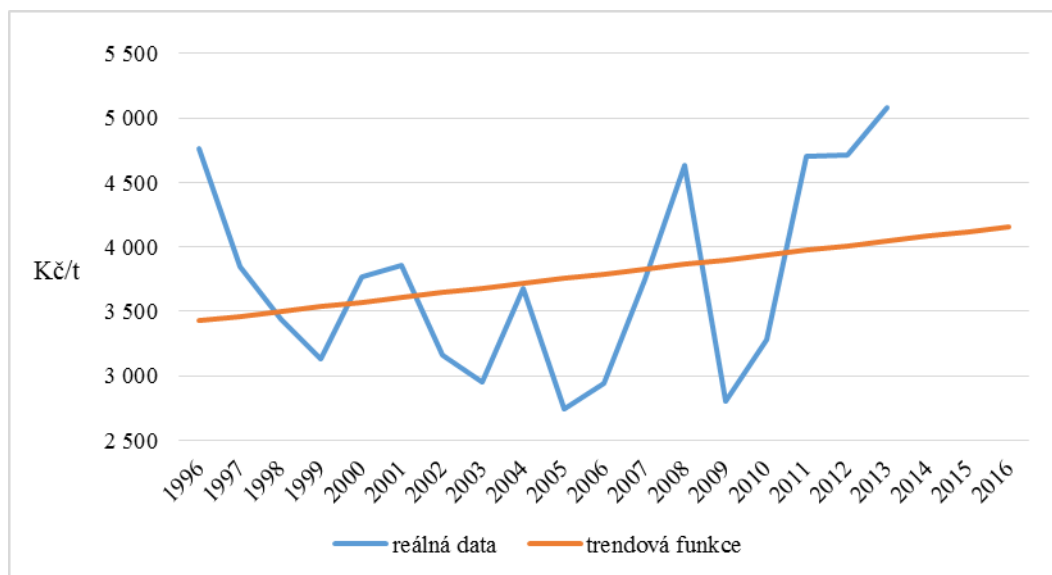
Nalezená trendová funkce, která je zachycena v grafu č. 11 společně s reálnými daty časové řady, připouští možnost snížení ceny kukuřice až na 4084 Kč/t.

Tabulka č. 6 – Hodnoty lineární trendové funkce

	Coefficients				
	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
Case Sequence	36,562	34,210	,258	1,069	,301
(Constant)	3388,824	370,306		9,151	,000

Zdroj: SPSS, vlastní zpracování

Graf č. 11 – Lineární trendová funkce v porovnání s reálnými



Zdroj: vlastní zpracování

5.2 Determinanty cenového vývoje kukuřice v letech 2004 až 2013

V roce 2004 i přes příznivé klimatické podmínky (dostatek srážek, příjemné teploty), které slibovaly rekordní úrodu v USA, byly světové zásoby kukuřice poměrně nízké (hlavně v Číně), což společně s postupně stoupající cenou pohonných hmot přispělo k cenovému růstu.

V letech 2005 a 2006 opět panovalo příznivé počasí. Díky rozhodnutí USA rozšířit osevní plochy kukuřice, čímž zajistilo vyšší produkci a dorovnání zásob, se ceny dostaly na minimum. Od roku 2006 však začala cena kukuřice prudce stoupat v reakci na vysokou

spotřebu biopaliv, která zapříčinila i pokles zásob kukuřice, i když USA zaznamenalo 3. největší úrodu v historii.

Povodně v roce 2008, které zasáhly klíčové pěstitelské oblasti USA a zničily velkou část úrody, přispěly k dalšímu cenovému nárůstu. Tento trend byl podpořen i ze strany výrobců bioetanolu a rekordními cenami ropy, které dosahovaly cca 2 200 Kč za barel.

K výraznému poklesu ceny kukuřice došlo znovu v roce 2009, kdy teplé počasí vydrželo až dlouho do podzimu a zemědělci se tak nemuseli obávat poškození sklizně mrazem. Dalším příznivým faktorem bylo dramatické snížení ceny ropy až na cca 800 Kč za barel, což je pokles o 64% oproti předešlému roku.

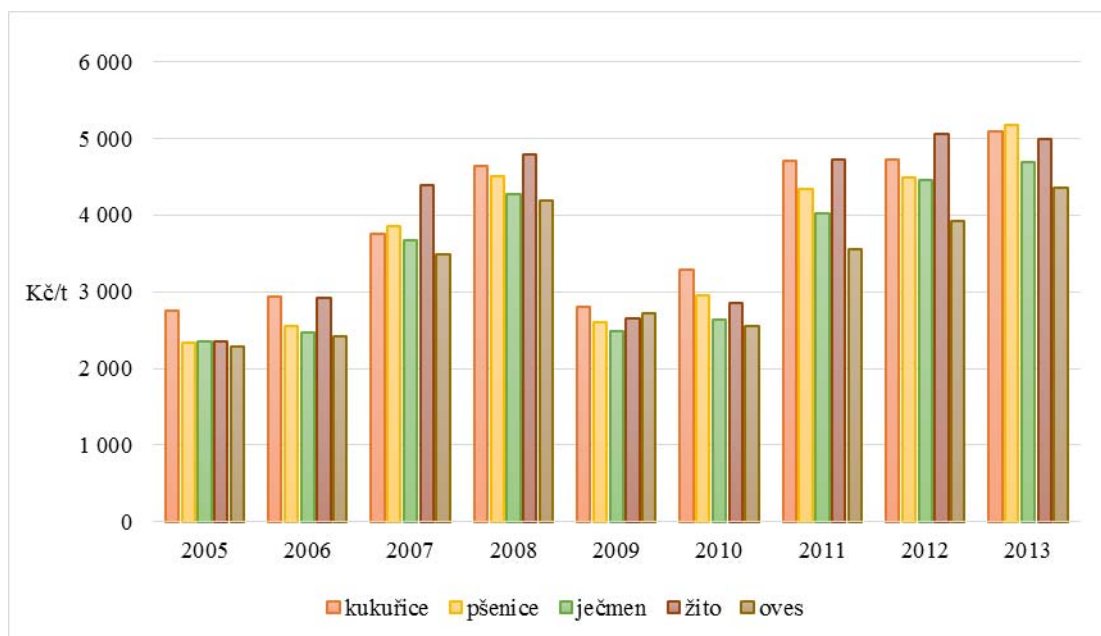
Od roku 2010 začíná cena kukuřice opět stoupat kvůli nečekaně špatnému počasí (sucho a povodně) a nízkým světovým zásobám, které jsou způsobeny vysokou spotřebou biopaliv a hojným užitím kukuřice pro výkrm hospodářských zvířat. Nepříznivým klimatem nejvíce utrpěla Čína, která byla nucena stát se hlavním importérem americké kukuřice. Negativní vliv na čínskou produkci komodity má i rozšiřování měst na úkor zemědělských ploch.

V roce 2011 dosahuje kukuřice nového cenového rekordu. Svět se potýká s nejnižšími zásobami kukuřice za posledních 40 let. Stále roste poptávka od výrobců biopaliv a čínských dovozců.

Množství světových zásob kukuřice se nezlepšilo ani v roce 2012, kdy klesly až na 124 milionů tun (v porovnání s rokem 2008 ubylo 23 milionů tun). Spotřeba v tento rok převažovala nad produkcí o 4 miliony tun. K cenovému růstu dále přispěla nízká úroda v EU, Rusku i USA v důsledku suchého a horkého počasí, zdražení pohonných hmot, vyšší náklady na hnojiva a v neposlední řadě neustále se rozvíjející bioetanolový průmysl.

Cena kukuřice má rostoucí tendenci až do poloviny roku 2013, poté začala klesat v reakci na zprávy o dobré a kvalitní sklizni v USA. Snížila se poptávka po biopalivech v důsledku možného omezení podpory výroby a stav světových zásob kukuřice se po loňských katastrofálních suchách postupně zotavuje. Na poklesu cen má podíl i Čína, která zamítla dodávky americké kukuřice z důvodu neoprávněného obsahu GMO. Dalším faktorem je slábnoucí obava z válečného konfliktu na Krymu, kde krymský autonomní parlament rozhodl o odtržení od Ukrajiny a připojení k Rusku.

**Graf č. 12 – Cenový vývoj kukuřice v porovnání s jinými obilovinami
v letech 2005 až 2013**



Zdroj: MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. *Situační a výhledová zpráva – obiloviny*. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2013. ISBN 978-80-7434-134-2.

Graf č. 12 znázorňuje cenový vývoj kukuřice a dalších obilovin, který nám naznačuje, že se ceny vyvíjely podobně. Nejnižší příčku v porovnání s dalšími obilovinami si drží ječmen a oves, naopak žito často tvoří společně s kukuřicí horní laťku cen v jednotlivých letech. Pouze v loňském roce je překonala pšenice s cenou 5 172 Kč/t.

6 Diskuze

Výsledkem praktické části bakalářské práce jsou 2 trendové funkce představující předpokládaný budoucí vývoj ceny kukuřice. Kvadratická funkce byla stanovena na základě elementárních charakteristik časové řady a z odhadu dle grafického zobrazení klouzavých průměrů a předpovídá poměrně intenzivní nárůst ceny až o 1 276 Kč/t za následující 3 roky.

Protože jsme poučeni cenovým vývojem kukuřice v předešlých letech, kdy byly cenové rekordy střídány náhlými pády, aplikovali jsme na časovou řadu i trendovou funkci lineární, která na letošní rok predikuje pokles ceny kukuřice o cca 1000 Kč/t.

Dostupné informace z webových stránek Agrárního poradensko informačního centra Agrární komory ČR nasvědčují variantě druhé. Pokles ceny kukuřice byl započat již v druhé polovině roku 2013 a již od začátku roku 2014 v tomto trendu pokračuje v reakci na zprávu U. S. Ministerstva zemědělství o předpokládané letošní globální produkci, která by měla překonat dosavadní očekávání a dosáhnout nejvyšších hodnot v historii. Letošní úroda by měla posílit zásoby kukuřice až na 157,3 milionů tun, což je nejvíce od roku 2005. Zásahu na tom mají především Spojené státy americké, které významně rozšířily kukuřičná pole, ale také Brazílie s Argentinou, které předpovídají dešťové srážky, jež přispějí k lepší úrodě kukuřice. [14]

Dalším faktorem podporujícím tento cenový vývoj je propad ceny ropy v důsledku navýšení její produkce v Libyi, kde donedávna probíhala několikaměsíční barikáda ropných polí. [15] V neposlední řadě je třeba zmínit rozhodnutí Evropské komise o omezení přimíchávání biopaliv do konvenčních pohonných hmot, které odůvodnila tím, že tato paliva nejsou tak šetrná k životnímu prostředí, jak se přepokládalo, a nehodlá podporovat biopaliva za cenu snížení výroby potravin. [16] Členské země EU se však na míře omezení zatím nedohodly. [17]

Budoucnost závisí také na ukrajinsko-ruských vztazích, jelikož aktuální situace, kdy se Krym připojil k Ruské federaci a ukrajinská armáda se tak jako branná moc třetího státu stala okupační [18], nemusí nepokoje ukončit. Pokud by došlo k válečnému konfliktu, narostla by cena nejen zemědělských komodit včetně kukuřice, ale také cena ropy. Situace se naštěstí začíná uklidňovat v reakci na rozkaz ruského prezidenta ke stažení příslušníků ruské armády.

7 Závěr

Hlavním cílem bakalářské práce bylo zanalyzovat cenový vývoj kukuřice pomocí časových řad, určit jeho determinanty a porovnat ceny kukuřice s ostatními cenami zemědělských komodit.

Zvolený postup analýzy spočíval ve stanovení základních charakteristik časové řady, kterými jsou absolutní přírůstek, koeficient růstu a průměr hodnot, a její zachycení v grafu. Výsledkem se stala časová řada s výraznými výkyvy představujícími růst a pokles ceny v jednotlivých letech. Poté, co jsme výslednou křivku vyhladili pomocí klouzavých průměrů, jsme byli schopni určit trendovou funkci. Pokud bychom se řídili dle jasných indicií, které nás nabádaly použít kvadratický trend, budoucí vývoj by představoval prudký nárůst ceny kukuřice z 5083 Kč/t až na 6500 Kč/t. Bylo ale přihlédnuto k možnosti, že se bude historie opakovat. Jak již bylo zmíněno, zaznamenali jsme na časové řadě nečekané výkyvy, které by mohly nastat znovu. Pro tento případ jsme stanovili i trend lineární, který predikuje pokles ceny až na 4084 Kč/t. To, že jsme učinili správně, nám dokazují zprávy o letošní rekordní produkci, která se vyrovná spotřebě a navýší světové zásoby kukuřice. K poklesu ceny má přispět také propad ceny ropy a rozhodnutí Evropské unie o omezení přimíchávání bioetanolu do pohonných hmot.

Teoretická část byla věnována především problematice geneticky modifikované Bt kukuřice a alternativním obnovitelným zdrojům energie jakožto možným faktorům, jež s vývojem ceny kukuřice úzce souvisí.

Přestože je osivo Bt kukuřice až o 30% nákladnější než osivo hybridů konvenční plodiny, v celkových nákladech se však role obrací. Hlavně díky nižším nákladům na ochranné prostředky proti zavíječi kukuřičnému a vyšším hektarovým výnosům je Bt kukuřice považována za efektivnější variantu. Některé zemědělské podniky se ale i tak do pěstování GM kukuřice nepouští z důvodu náročné administrativy, nejistých odbytů a odmítavému postoji k nim, který má významnou podporu v Evropské unii.

Díky snaze redukovat skleníkové plyny, jež jsou příčinou globálního oteplování, se čím dál častěji mluví o možnosti náhrady konvenčních pohonných hmot biopalivy. Biopaliva jako bioetanol a bionafta se vyrábějí z různých zemědělských plodin, z nichž kukuřice má druhý největší produkční potenciál. Náklady na výrobu však často výrazně převyšují cenu klasických paliv, proto zůstává produkce biopaliv závislá na finanční

podpoře států, které mimo jiné zajišťují také poptávku prostřednictvím předpisů určujících povinnost přimíchávat bioetanol do konvenčních paliv. Stále rostoucí produkce biopaliv konkuruje výrobě potravin a krmiv, čemuž se Evropská unie rozhodla zabránit omezením nařízení ohledně podílu biopaliv v běžných palivech.

8 Seznam použité literatury a pramenů

- [1] STRNADOVÁ, Dana. *Z historie zemědělství*. Praha: Národní zemědělské muzeum, 2012. ISBN 978-80-86874-40-1.
- [2] ZIMOLKA, Josef, a kol. *Kukuřice – hlavní a alternativní užitkové směry*. Praha: Vydavatelství Profi Press, s.r.o., 2008. ISBN 978-80-86726-31-1.
- [3] KŘÍSTKOVÁ, Marie. *Dosavadní zkušenosti s pěstováním geneticky modifikované Bt kukuřice v ČR 2005 – 2009*. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2009. ISBN 978-80-7084-871-5.
- [4] Listy cukrovarnické a řepařské: *Výroba bioetanolu* [online]. LCaŘ 126, 7-8, červenec-srpen 2010. Praha: VUC Praha a.s. 2010 [cit. 2014-02-25]. Dostupný z WWW: http://www.cukr-listy.cz/on_line/2010/PDF/267-271.PDF. ISSN 1805-9708.
- [5] WEICHET, Jiří. *Světový výhled v produkci a spotřebě biopaliv do roku 2019*. Bulletin ÚZEI č. 10/2010. Praha: Ústav zemědělské ekonomiky a informací, 2010.
- [6] DVOŘÁKOVÁ, Jana. *Dopady nárůstu výroby biopaliv na ekonomiku zemědělství a trhy agrárních komodit*. Bulletin VÚZE č. 2/2008. Praha: Výzkumný ústav zemědělské ekonomiky, 2008.
- [7] HINDLS, Richard, Stanislava HRONOVÁ, Jan SEGER a Jakub FISCHER. *Statistika pro ekonomy*. Praha: Professional Publishing, 2007. ISBN 978-80-86946-43-6.
- [8] BŘÍZA, Michal. *Analýza výkonnosti firmy MIDA, a.s. pomocí časových řad: bakalářská práce* [online]. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, Ústav finance, 2010 [cit. 2014-03-06]. Dostupné z WWW: <https://dspace.vutbr.cz/xmlui/handle/11012/7079>. Vedoucí bakalářské práce doc. RNDr. Jiří Kropáč CSc.
- [9] BLATNÁ, Dagmar. *Metody statistické analýzy*. Praha: Bankovní institut vysoká škola, 2009. ISBN 978-80-7265-143-6.
- [10] ŠNEKOVÁ, Irena. *Cenová politika v podniku: bakalářská práce* [online]. Brno: Masarykova univerzita, Ekonomicko-správní fakulta, 2008 [cit. 2014-03-07]. Dostupné z WWW:

http://is.muni.cz/th/171529/esf_b/Bakalarska_prace_Snekova.pdf. Vedoucí bakalářské práce doc. Ing. Jiří NOVOTNÝ, CSc.

- [11] JVM-RPIC, spol. s.r.o. *iPodnikatel.cz. Cenové strategie – jak stanovit cenu produktů* [online]. Publikováno 5. 2. 2013 [cit. 2014-03-07]. Dostupné z WWW: <http://www.ipodnikatel.cz/Priprava-na-podnikani/>.
- [12] MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. *Situační a výhledová zpráva – obiloviny*. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2013. ISBN 978-80-7434-134-2.
- [13] KREYSOVÁ, Jana. *Farmář, ekonomická příloha - Pěstování kukuřice*. Praha: Profi Press ve spolupráci s VÚZE, 2007.
- [14] APIC-AK. Agrární poradensko informační centrum Agrární komory ČR. *Burzovní zpravodajství – KUKUŘICE 2014* [online]. Publikováno 24. 2. 2014 [cit. 2014-03-13]. Dostupné z WWW: <http://www.apic-ak.cz/burzovni-zpravodajstvi-kukurice-2014.php>.
- [15] WEBALL s.r.o. Ropa.cz. *Cena ropy i na začátku roku 2014 pod tlakem* [online]. Publikováno 6. 1. 2014 [cit. 2014-03-13]. Dostupné z WWW: <http://www.ropa.cz/zpravy/cena-ropy-i-na-zacatku-roku-2014-pod-tlakem/>.
- [16] LÉKO MEDIA GROUP. Česká pozice.cz. *EU chce omezit používání biopaliv. Dopady pocítí i Česko* [online]. Publikováno 13. 11. 2014 [cit. 2014-03-13]. Dostupné z WWW: <http://www.ceskapozice.cz/byznys/podnikani-trhy/eu-chce-omezit-pouzivani-biopaliv-dopady-pociti-i-cesko>.
- [17] ČESKÁ TISKOVÁ KANCELÁŘ. Finanční noviny.cz. *Země EU se dnes nedohodly na míře omezení tradičních biopaliv* [online]. Publikováno 12. 12. 2013 [cit. 2014-03-14]. Dostupné z WWW: <http://www.financninoviny.cz/zpravy/zeme-eu-se-dnes-nedohodly-na-mire-omezeni-tradicnich-biopaliv/1019503>.
- [18] MAFRA a.s. Lidovky.cz. Krym ohlásil okamžité připojení k Rusku, Ukrajinci jsou teď „okupanti“ [online]. Publikováno 6. 3. 2014 [cit. 2014-03-14]. Dostupné z WWW: http://www.lidovky.cz/krym-ohlasil-odtrzeni-rusko-vita-noveho-clena-federace-pgt-/zpravy-svet.aspx?c=A140306_120851_In_zahranici_vsv.
- [19] FINANCIAL MEDIA GROUP. Quote.cz. *Cena pšenice a kukuřice klesá díky uklidnění v Ukrajině* [online]. Publikováno 4. 3. 2014 [cit. 2014-03-14]. Dostupné z WWW: <http://www.quote.cz/komodity/9203-cena-psenice-a-kukurice-klesa-diky-uklidneni-v-ukrajine>.