

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra ekonomiky



Diplomová práce

**Analýza trhu se zemědělsko-potravinářskými
komoditami v ČR**

Bc. Michaela Švandová

© 2015 ČZU v Praze

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Michaela Švandová

Veřejná správa a regionální rozvoj

Název práce

Analýza trhu se zemědělsko-potravinářskými komoditami v ČR

Název anglicky

Analysis of agriculture commodity market in the CR

Cíle práce

Cílem diplomové práce bude analýza a pravděpodobný budoucí vývoj obchodu s komoditou pšenice v ČR. Tuzemská situace bude srovnána s vybraným státem v Evropě.

Metodika

V první- teoretické části práce bude na základě studia, kompilace a komparace dokumentů provedena literární rešerše.

Na ni bude navazovat metodická část, která bude popisovat nástroje kvantitativních metod, jež budou v další části vlastní práce využity.

V praktické části bude provedena prognóza vývoje obchodu komoditou pšenice na základě analýzy časových řad.

Doporučený rozsah práce

40-50 stran

Klíčová slova

pšenice, ukazatele jakosti, produkce, spotřeba, export, import, časová řada, trend

Doporučené zdroje informací

Bareš, Ivo, 1925-2011. Rozvoj šlechtění pšenice ve světě, významné zdroje šlechtění v Evropě : studie VTR.

Praha : Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, 1990. 60 s.

colosseum.cz/userfiles/file/analyza/analyza_200306_wheat.pdf

HONSOVÁ, H. CAPOUCHOVÁ, I. CHALOUPSKÝ, R. KONVALINA, P. STEHNO, Z. Biologické moření při ekologickém pěstování jarní pšenice a ječmene, 2013

<http://www.vukrom.cz/obilnarske-listy/pdf-ol/obil-listy-2-10.pdf>

pestovani-a-vyuziti-pšenice-jednozrnky-v-ekologickem-zemedelstvi

Prugar, Jaroslav, 1928-2012, Hraška, Štefan, 1933-. Kvalita pšenice. J. Prugar, Š. Hraška. Vyd. 1. Bratislava : Příroda, 1986. 220 s.

Regulace trhu pšenice a žita / Jan Hábík. – In: Českomoravský Profit. – Roč. 8, č. 13 (1997), s. 2

Wheat yield functions for analysis of land-use change in China. Cynthia Rosenzweig ... [et al.]. Laxenburg : International Institute for Applied Systems Analysis, 2000. s. 115-132. : , il., tabulky. Reprinted from Environmental modeling and assessment 4(1999) 115-132 .

Zimolka, Josef, 1939-. Pšenice : pěstování, hodnocení a užití zrna. Josef Zimolka a kol. 1. vyd. Praha : Profi Press, c2005

Předběžný termín obhajoby

2015/16 ZS – PEF

Vedoucí práce

Ing. Pavlína Hálová, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra ekonomiky

Elektronicky schváleno dne 6. 10. 2014

prof. Ing. Miroslav Svatoš, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 6. 10. 2014

Ing. Martin Pelikán, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 26. 11. 2015

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Analýza trhu se zemědělsko-potravinářskými komoditami v ČR" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové 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 diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Bohušovicích n.O. dne 26.11.2015

.....

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala paní Ing. Pavlíně Hálové, Ph.D. za pozornost, kterou mé práci věnovala, za její cenné připomínky a odborné rady, kterými přispěla k vypracování této diplomové práce.

Analýza trhu se zemědělsko-potravinářskými komoditami v ČR

Analysis of agriculture commodity market in the CR

Souhrn

Předmětem diplomové práce „Analýza trhu se zemědělsko-potravinářskými komoditami v České republice“ je analýza současného vývoje trhu s komoditou pšenice v České republice v letech 2000 až 2014. Dále je v práci zpracováno formování trhů a vývoj ceny v rámci komoditní vertikály pšenice. Hlavním cílem této diplomové práce je analýza obchodu s komoditou pšenice v České republice a v Německu včetně prognózy budoucího vývoje produkce pšenice prostřednictvím trendové funkce. První část je zaměřena na vývoj produkce v České republice. Současně s vývojem je provedena charakteristika, členění druhů pšenice a posouzení jejich nejvhodnějších podmínek pro pěstování. Dále je porovnána produkce pšenice v České republice s vybraným státem v Evropě. Ve druhé části navazuje metodická část práce, kde jsou podrobně popsány ekonomické časové řady, indexní analýza a proveden obecný ekonometrický model vývozu pšenice. Poslední část je věnována vymezení komoditní vertikály pšenice a analýza vývoje ceny. V práci jsou poté shromážděny podkladová data produkce a obchodu s komoditou pšenice nejen v České republice, ale i vybraného státu, která jsou následně porovnávána a vyhodnocena. V závěru celé práce jsou zaznamenány trendové funkce časových řad a provedena předpověď budoucího vývoje produkce s komoditou pšenice ve vybraných letech.

Summary

The subject of thesis „Analysis of agriculture commodity market in the Czech Republic“ is an analysis of market development, commodity wheat in the Czech Republic from 2000 to 2014. The study also processed market formation and evolution of prices in the commodity chain wheat. The main objective of this thesis is to analyze trade commodity wheat in the Czech Republic and Germany, including forecasts of future

developments wheat production through the trend function. The first part focuses on the development of production in the Czech Republic. Simultaneously with the development is a characteristic, broken wheat species and assess their most suitable conditions for cultivation. Furthermore, compared to wheat production in the Czech Republic with selected countries in Europe. In the second part follows the methodological part, which describes in detail the economic time series, index analysis and conducted a general econometric model of export wheat. The last section is devoted to defining the commodity chain wheat and evolution of prices. The work is then collected data underlying the production and marketing of commodity wheat in the Czech Republic, but also the selected state, which are then compared and evaluated. At the end of the thesis are recorded trend function of time series and a prediction of the future development of production of commodity wheat in selected years.

Klíčová slova: pšenice, ukazatele jakosti, produkce, spotřeba, export, import, časová řada, trend, cena, obchod

Keywords: wheat, quality indicators, production, consumption, export, import, time series, trend, price, trade

Obsah

1. Úvod	10
2. Literární rešerše	12
2.1 Agrární trhy a jejich fungování	12
2.2 Formování ceny a cenová transmise	16
2.3 Vývoj produkce pšenice v České republice	20
2.4 Charakteristika pšenice a její druhy	23
2.4.1 Druhy pšenice	23
2.4.1.1 Pšenice ozimá	23
2.4.1.2 Pšenice jarní	24
2.4.1.3 Pšenice tvrdá	25
2.4.1.4 Pšenice špalda	26
2.4.2 Jakost a kvalita zrna	27
2.4.3 Kvalita pšenice v současné době	28
2.5 Porovnání produkce pšenice ve světě a České republice	28
2.5.1 Import pšenice	30
2.5.2 Export pšenice	31
2.5.3 Produkce pšenice v Německu	32
3. Metodika práce a její cíle	33
3.1 Indexní analýza	33
3.2 Ekonomické časové řady	37
3.2.1 Charakteristiky časové řady	37
3.2.2 Vyrovnaní časových řad pomocí trendové funkce	38
3.3 Ekonometrie a ekonometrické modelování	40
3.4 Klasický model lineární regrese	43
4. Vlastní práce	44
4.1 Vymezení komoditní vertikály pšenice	44
4.2 Analýza vývoje ceny v komoditní vertikále	45
4.3 Porovnání vývoje obchodu s pšenicí v České republice s Německem	48
4.4 Regresní analýza produkce pšenice v České republice	54
4.4.1 Popisné statistiky proměnných v regresním modelu	54

4.4.2	Vývoj proměnných ve sledovaném období	56
4.4.3	Regresní modely v SW Gretl	60
4.5	Prognóza budoucího vývoje produkce pšenice v ČR	64
5.	Závěr	68
6.	Seznam literatury	71
7.	Přílohy	73

1. Úvod

Mezi významné procesy ovlivňující vývoj celé společnosti patří nyní vznikající globalizace celého agrárního sektoru. Dochází k významným změnám spojených s výrobou, následným zpracováním i konečnou distribucí. Tradiční úloha zemědělství byla vždy spojována se zajištěním dostatečného množství potravin pro obyvatelstvo. V současné době se zemědělství dostává do rozsáhlejšího segmentu zemědělské prvovýroby. Je to dáno tím, že se rozšiřují trhy a zvyšuje se možnost zpracování těchto produktů. Zároveň se zvyšuje konkurence a boj o trhy.

Zemědělci dnes musí znát strukturu výroby, její kvalitu a zároveň i nabídku již od počátku výrobního procesu. Díky tomu jsou stále více závislí na následném zpracování těchto produktů v potravinovém řetězci.

Produkce agrárních komodit v České republice velice úzce souvisí s obchodováním na zahraničních trzích. V případě komodity pšenice se jedná o důležitou plodinu, která z hlediska zahraničního obchodu přináší České republice významné zisky do hospodářského rozpočtu. Zemědělské produkty můžeme zařadit mezi strategické položky zahraničního obchodu ve většině Evropských zemí.

V rámci Evropské unie je vytvořen značný prostor k rozvoji a samotnému obchodování mezi zeměmi s těmito produkty. Takovéto obchody musí být samozřejmě v souladu s dostatečnou produkcí a uspokojením vnitřní poptávky. Nesmí docházet k nerovnováze mezi vyprodukovanými produkty a jejich potřebou na domácím trhu. Zemědělské odvětví v České republice musí zajistit co největší soběstačnost při produkci potravin a minimalizovat závislost na importu komodit potřebných v potravinářském řetězci.

Důležitou složkou je důsledné plánování a řízení celého vnitřního trhu. Zahraniční obchod se zemědělskými produkty rostlinné a živočišné výroby je závislý na každoroční produkci. Množství vyprodukované komodity pšenice v České republice je ovlivněno mnoha faktory. Při pěstování těchto komodit se musí zohlednit vhodné klimatické

podmínky a následná možnost zpracování těchto komodit v potravinářském průmyslu k výrobě potravin. Dalším faktorem je rozloha zemědělské půdy, velikost osevní plochy a výnosy z těchto ploch. Každý stát v Evropské unii má tyto podmínky jiné a proto i výkyvy produkce komodity pšenice jsou rozdílné. Výhodu mají státy s obrovskou rozlohou, kde absorpce vlivů počasí je snadněji eliminována.

Česká republika v rámci agrární politiky musí respektovat jako člen Evropského společenství určité závazky a jednotnou obchodní politiku na společném trhu. Významnou úlohu v oblasti agrární politiky v České republice, její plánování, rozvoj a strategické řízení má Ministerstvo zemědělství a Státní zemědělský intervenční fond. Tyto instituce se podílí na obchodech tuzemských i zahraničních.

2. Literární rešerše

2.1 Agrární trhy a jejich fungování

Tržní ekonomika je komplikovaný systém, který slouží ke koordinaci lidí, činností a firem prostřednictvím systému cen a trhů. Trh je mechanismus, jehož prostřednictvím se kupující a prodávající střetávají, aby určili cenu zboží a množství, které se nakoupí a prodá. Trhy neustále řeší tři ekonomické otázky co, jak a pro koho vyrábět. Na trzích se vyrovnávají různé ekonomické síly, což směřuje ke stavu, který nazýváme tržní rovnováhou nabídky a poptávky [17].

Tržní rovnováha u jednotlivé komodity na kterémkoli z trhů může vést k systémové disproporci celého agrárního trhu. Pro poznání potenciálního rizika je nezbytné analyzovat vývoj tržní situace na jednotlivých tržních úrovních [2].

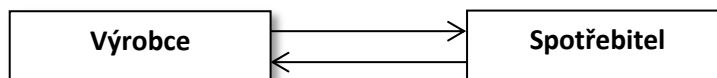
Trh zabezpečuje efektivní alokaci výrobních faktorů, ale také ekonomickým subjektům přináší výhody ze směny v podobě tzv. přebytku spotřebitele a přebytku výrobce. Na trzích výrobních faktorů ovlivňuje vývoj rovnováhy zásadním způsobem časový horizont a podmínky konkurence. Vzhledem k propojenosti trhu výrobních faktorů s trhem finálních produktů jde nejen o podmínky konkurence na samotném trhu vstupu, ale také o podmínky konkurence na trhu výstupu [13].

Princip agrobyznysu znamená vymezení a charakteristiku činností a vzájemných vazeb spojených se zemědělskou výrobou nejen uvnitř podniku, ale i vazeb s předcházejícími a navazujícími subjekty a činnostmi typickými pro transformaci (zpracování) zemědělských komodit v konečném výrobku, do potravin a dalších produktů [2].

V agrárním sektoru můžeme vymezit čtyři základní typy:

- a) Trh naturální – výrobce je současně spotřebitel. Jedná se o rozhodování a ocenění práce výrobce. Příkladem je samozásobitelské hospodářství.

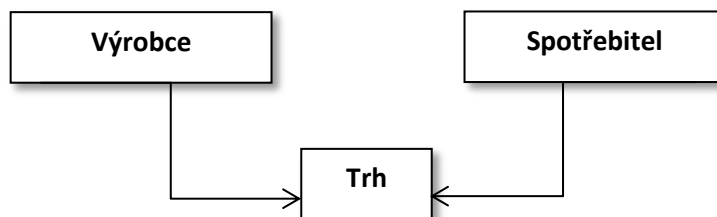
Obrázek č. 1: Struktura naturálního trhu v agrárním sektoru



Zdroj: [1]

- b) Trh surovino-potravinářský – prodávajícími jsou zemědělství výrobci, prodávající zemědělskou surovinu v různém stupni předzpracování spotřebiteli. Spotřebitelem je kupující, který surovinu dále zpracuje do potravinářského výrobku.

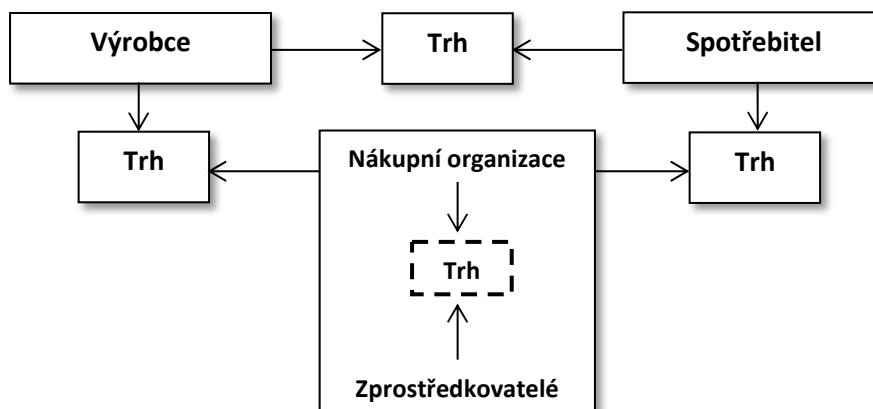
Obrázek č. 2: Struktura surovino-potravinářského trhu v agrárním sektoru



Zdroj: [1]

- c) Trh zemědělských výrobků – prodávající jsou výrobci zemědělských komodit a kupující jsou zpracovatelské podniky nebo nákupní organizace, kteří se následně stávají prodávajícími subjekty buď sobě navzájem, nebo vůči zpracovatelské organizaci. Tento typ vazby je typický pro převážnou část zemědělských výrobků, která je směňována mezi zemědělskými a zpracovatelskými podniky.

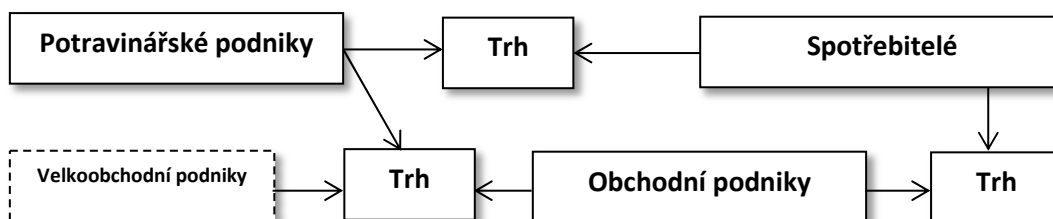
Obrázek č. 3: Struktura trhu zemědělských výrobků v agrárním sektoru



Zdroj: [1]

- d) Trh potravinářských výrobků – prodávající jsou potravinářské podniky, kupující jsou pro dílčí část produkce přímo spotřebitelé, pro rozhodující část jsou obchodní podniky, které se následně stávají prodávajícím subjektem vůči spotřebitelům.

Obrázek č. 4: Struktura trhu potravinářských výrobků v agrárním sektoru



Zdroj: [1]

Při formování všech typů agrárních trhů se stále projevují specifika vyplývající ze samotné podstaty zvláštnosti procesů výroby založené na využití biologických zákonitostí, podmínek a limitů zemědělské výroby na jedné straně a specifika poptávky po potravinách na straně druhé [1].

Funkční, konkurenceschopný a strukturálně vyvážený agro-potravinářský sektor má pro moderní českou společnost nezastupitelný význam. Z hlediska společenské volby je jeho řešení promítnutím zásadních politických parametrů, jako je globální zodpovědnost, potravinová bezpečnost a stabilita.

Trh zemědělských komodit výrazně ovlivňují vztahy k jejich odběratelům, zejména potravinářským podnikům. Zemědělci při nefungujících vazbách hledají stále intenzivněji jiné cesty k odbytu své produkce, včetně vývozu zemědělských komodit. Trh produkce z českého ekologického zemědělství a navazující trh biopotravin se přes poskytovanou podporu rozvíjí velmi pomalu a s vysokým podílem dovozů. Zemědělství má značné rezervy ve využívání energií, vlastní produkci obnovitelných zdrojů a příspěvku k zpracování a využívání odpadů [20].

Některé trhy se mohou vyznačovat určitou nestabilitou, protože produkce podléhá neustálým nepředvídatelným výkyvům. Jedná se hlavně o zemědělské komodity, jejichž úroda bývá ovlivněna nepředvídatelnými vlivy, jako může být počasí, choroby nebo škůdci [9].

Na trhu pšenice existuje několik zemědělců, kteří tuto komoditu prodávají a miliony spotřebitelů, kteří o tuto komoditu mají zájem, vytvářejí tak zvanou poptávku. Žádný kupující nebo prodávající není schopen ovlivnit cenu na trhu, každý ji musí přijmout. Na takovém trhu můžeme hovořit o dokonalé konkurenci – dokonale konkurenční trhy jsou definovány dvěma základními charakteristikami: nabízené statky jsou identické, kupujících a prodávajících je tolik, že žádný z nich nemůže ovlivnit tržní cenu [14].

Teorie nabídky a poptávky nám popisuje, jak spotřebitelské preference určují spotřebitelskou poptávku po komoditách i jak se nabídka komodit odvozuje od podnikových nákladů. Na základě těchto dvou teorií lze charakterizovat fungování tržního mechanismu. Faktory ovlivňující poptávkovou křivku: průměrný důchod, populace, ceny příbuzných statků, vkus a specifické faktory [17].

Faktory ovlivňující nabídkovou křivku: technologie, ceny vstupů, ceny výrobních substitutů, vládní politika a specifické faktory [17].

2.2 Formování ceny a cenová transmise

Jeden z hlavních představitelů klasické ekonomie A. Smith definoval rozdíl mezi tržní cenou a cenou přirozenou. Tržní cena je taková cena, za kterou je zboží v daném okamžiku prodáváno na trhu. Přirozená cena je naopak cena, ke které trh směřuje a není ovlivněna poptávkou, ale pouze náklady.

Dalším významným představitelem byl D. Ricardo, který navázal na Smithovo odlišení cen. Souhlasil se Smithem, že poptávka ovlivňuje pouze tržní cenu nikoliv cenu přirozenou. Tuto teorii rozšířil o pojetí krátkodobého a dlouhodobého vlivu na tržní cenu. Ekonom A. Marshall nahradil klasickou teorií o pojem přirozená hodnota, kterou pojmenoval jako rovnovážnou cenu [9].

Teorie ceny hraje hlavní roli v neoklasické ekonomice. Cena alokuje výrobní faktory, určuje rozhodování všech ekonomických subjektů, cenovou transmisí propojuje jednotlivé trhy buď vertikálně, nebo horizontálně. Změna ekonomických podmínek se projevuje v celkové tržní poptávce a nabídce, může vést také ke změně ceny na trhu produktů a surovin.

Efektivnost tvorby cen je spojena s přesností a rychlostí s jakou ceny odrážejí požadavky poptávajících a přenášejí je zpátky prostřednictvím tržních kanálů k producentům. Tvorba cen je ovlivněna konkurencí a marketingovými náklady v daném odvětví. Vylepšit cenovou tvorbu lze prostřednictvím relevantních informací a jejich rychlého přenosu mezi jednotlivými články výrobní vertikály a také konkurenčním prostředím [5].

Efektivní fungování tržního mechanismu je založeno na průchodnosti tržních signálů mezi jednotlivými dílčími trhy. Ekonomická teorie považuje tuto průchodnost tržních signálů, respektive reakci navazujících dílčích trhů ve výrobní vertikále v podmínkách dokonalé konkurence za dostatečnou.

Firmy dokonale reagují změnou zaměstnávaného množství inputu jak na změny v podmínkách výroby, tak na změny v poptávce po jimi produkováném statku. Dokonalá konkurence je určitou intelektuální abstrakcí. V ekonomické realitě jsou typické nedokonalé konkurenční trhy. Platí to i pro trhy v potravinovém řetězci [6].

Konečná cena, kterou zaplatí spotřebitel za zemědělské výrobky na různém stupni zpracování je formována situací na dílčích trzích v rámci vertikál, kterými prostřednictvím jednotlivých článků výrobního a distribučního procesu ovlivňuje úroveň a strukturu dílčích cen. Prochází-li komodita od zemědělského podniku ke spotřebiteli několika stupni v rámci řetězce, mělo by dojít ke změně cen na každém stupni za předpokladu existence dokonalé konkurence. V případě, že na jednom či více stupních tohoto řetězce působí tržní síla, proces přenosu ceny na jinou úroveň potravinového řetězce není úplný. Přenos cen může být ukazatelem, do jaké míry jsou trhy konkurenční [4].

V rámci komoditních vertikál se využívají 3 typy cen, které nám ukazují vývoj na rozhodujících trzích dané vertikály. Jedná se o tyto ceny:

- a) Ceny zemědělských výrobců – jsou označovány takové ceny, pomocí kterých prodává zemědělský prvovýrobce svou produkci následným výrobním zpracovatelům bez dopravních nákladů. Ceny jsou bez DPH a jiných poplatků. Tyto ceny představují náklad pro následné výrobní zpracovatele a ovlivňují formování cen průmyslových výrobců a následně i spotřebitelské ceny.
- b) Ceny průmyslových výrobců – jsou označovány ceny, pro které jsou charakterizující vztahy v další fázi dané vertikály. Ceny jsou utvářeny na úrovni výrobního zpracovatele a zahrnují další hodnotu přidanou následným zpracováním.

Cena bývá vyšší, než je cena zemědělských výrobců a oproti ceně spotřebitelské bývá cena nižší.

- c) Cena spotřebitelská – jedná se o cenu konečnou, kterou platí spotřebitel za hotové produkty, popřípadě zemědělské výrobky v různém stupni zpracování. Konečná výše ceny bývá utvářena na dílčích trzích dané vertikály a do značné míry záleží na situaci, která nastává na relevantních trzích [12].

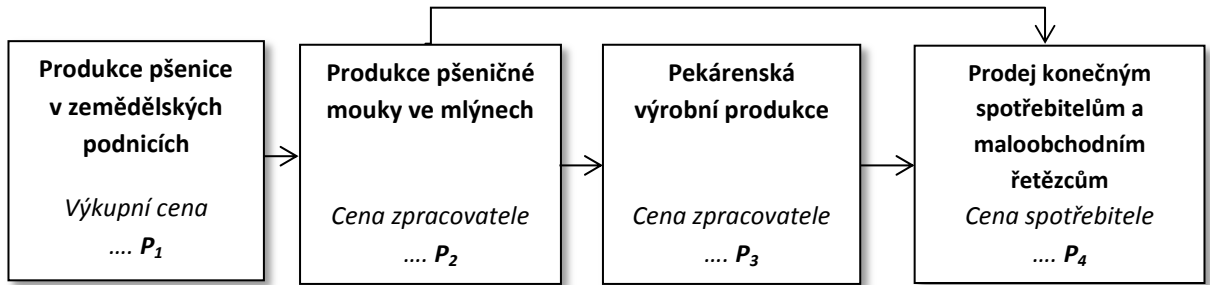
Ukazatel efektivnosti a výkonnosti komoditního řetězce a také posouzení míry konkurence na úrovni zpracování a distribuci potravin je často využíván k hodnocení cenové transmise v rámci dané komoditní vertikály, protože přenos cen uvnitř komoditního řetězce je důležitou charakteristikou fungování vertikálně navazujících trhů a pomáhá identifikovat tržní selhání.

V rámci cenové transmise můžeme rozlišovat buď transmisi symetrickou, nebo transmisi asymetrickou. U symetrické cenové transmise dochází k přenosu změny ceny inputu do ceny produktu ve stejném časovém horizontu. V případě asymetrické cenové transmise dochází k přenosu cen v rozdílných časových úsecích a s jinou intenzitou. Asymetrická cenová transmise by měla být předmětem zájmu zemědělské ekonomiky, jelikož v praxi existuje řada typologií cenové transmise a jejích příčin a důsledků.

Asymetrie v cenové transmisi může být klasifikována podle rychlosti, pomocí které k cenové transmisi dochází nebo podle velikosti přenosu. S ohledem na rychlost cenové transmise vede k dočasnému přesunu od kupujících k prodávajícím. Příčinou vzniku asymetrické cenové transmise je nekompetitivní tržní struktura. Zejména v zemědělství, kdy na počátku výrobního řetězce stojí zemědělci a na konci spotřebitelé. Uprostřed článku vertikály dochází ke zneužívání tržní síly zpracovatelem nebo obchodními řetězci. Dalším důvodem vzniku můžou být vytvořené náklady, kdy je firma přinucena změnit množství nebo cenu vstupů respektive výstupů [15].

Jednotlivé fáze pšenice v komoditním řetězci můžeme znázornit v následujícím obrázku včetně její cenové struktury. Jedná se o přenos ceny od zemědělce ke zpracovateli a maloobchodnímu řetězci [3].

Obrázek č. 5: Struktura jednotlivých fází pšenice v komoditním řetězci



Zdroj: [3]

Analýza cenových relací v rámci komoditních řetězců a vyhodnocení pomocí přenosu cen jsou často používané metody pro posouzení fungování úrovně hospodářské soutěže a tržní síly na trzích v zemědělsko-potravinářském průmyslu. Ceny jsou výstupními zdroji pro rozhodování hospodářských subjektů. Přenos ceny je ukazatelem toho, jak jsou integrované trhy vzájemně propojené, jak vertikálně, tak i horizontálně. Přenos se může lišit podle toho, zda ceny rostou nebo klesají [15].

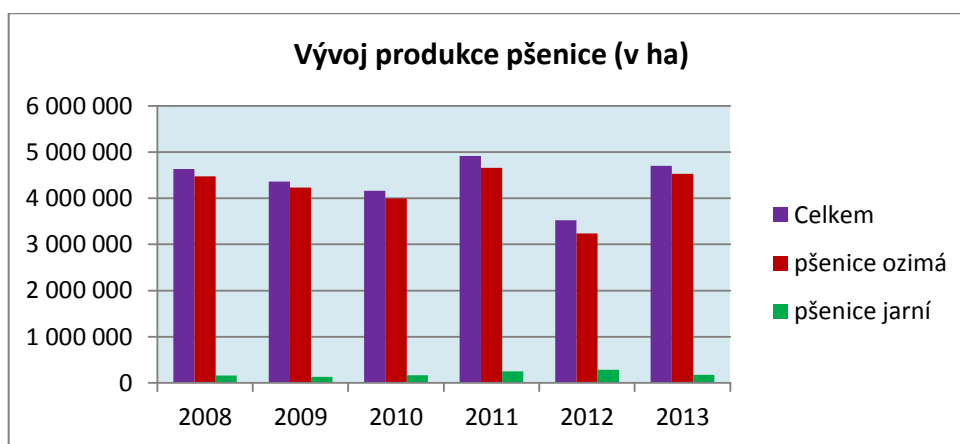
2.3 Vývoj produkce pšenice v České republice

Od roku 1945 je pšenice ozimá v České republice nejvýznamnější a nejrozšířenější pěstovanou obilninou [21]. Politické změny zahájené v České republice v roce 1989 znamenaly zásadní zvrát ve fungování celé společnosti, což vedlo k zahájení přechodu od ekonomického modelu centrálně plánovaného hospodářství k modelu tržní ekonomiky [16].

Během 90. let před vstupem do EU v České republice proběhla zásadní restrukturalizace agrárního sektoru doprovázená významným poklesem produkce a zaměstnanosti a prohlubujícím se saldem agrárního zahraničního obchodu. Po přistoupení do EU dochází s postupnou integrací ČR do Společné zemědělské politiky k dalšímu prohlubování strukturální nerovnováhy českého zemědělství.

Rozvoj zemědělsko-potravinářského komplexu v podmínkách ČR je spojen s rozvojem širšího agrárního zahraničního obchodu. Zajištění odbytu je bezpochyby nejdůležitější fází hospodářského procesu v zemědělství. Vývoj agrárního zahraničního obchodu vykazuje v posledních 20 letech růstový trend s převahou dovozu nad vývozem. V posledních letech se podíl obchodní výměny se zeměmi EU pohyboval přes 90 % celkového agrárního obchodu [20].

Graf č. 1: Vývoj produkce pšenice v ČR v letech 2008 až 2013



Zdroj: vlastní zpracování, ČSÚ

Česká republika nese svůj plnohodnotný díl zodpovědnosti za světovou bezpečnost a stabilitu a to nejen ze zemědělského pohledu. Členství v integrované EU, která představuje stále velmi významného spolugaranta evropské i světové potravinové stability. Z hlediska efektivity vstupů a výstupů lze jednoznačně potvrdit přínos pro české zemědělství v EU proti stavu, kdy bychom stáli mimo toto společenství. Je kladen důraz na dlouhodobou potřebu zajištění růstu zemědělské produkce za situace, kdy hlavní vstupy (disponibilita zemědělské půdy) budou stále omezovány. Světový a evropský trh vykazuje významné dlouhodobé trendy rostoucí poptávky a tím dále zvyšuje i pravděpodobnost rostoucích cen hlavních zemědělských komodit.

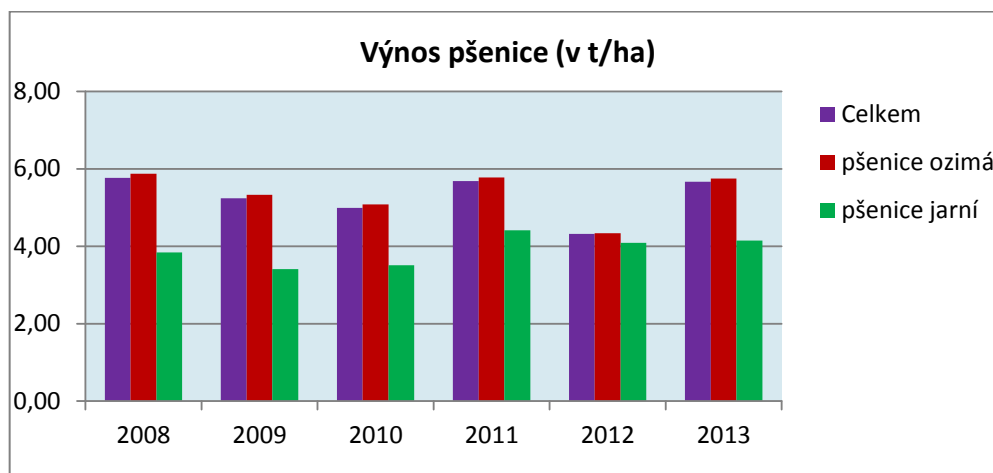
Produkce s optimální organizací, zpracováním a odbytem zemědělských produktů v rámci jednotného trhu je pro ČR významnou strategickou i konkurenční výhodou. To umožňuje zajištění odpovídajícího tržního podílu produkce zpracovaných zemědělských a potravinářských výrobků, pro které existuje v ČR potenciál konkurenceschopné produkce. ČR dlouhodobě podporuje Společenskou zemědělskou politiku na rozvoj venkovských oblastí.

Zemědělský půdní fond, zabírající 54% výměry republiky, představuje prostor pro životní prostředí, tvorbu krajiny a rekreační potenciál užívaný zejména městskou částí populace. Zemědělství v souhrnu svých produkčních a mimoprodukčních funkcí patří stále ke strategickým odvětvím národního hospodářství. Produkční potenciál českého zemědělství představuje výměru zhruba 3,5 mil. ha. Zemědělské podniky v ČR jsou stále více závislé na dotacích.

Současné trendy ukazují posilující orientaci na výrobu komodit s nízkou přidanou hodnotou, což není zrovna nejlepší charakteristika pro zemi s tak hlubokou zemědělskou tradicí [20].

Postavení pšenice v České republice vyplývá z jejího zastoupení ve struktuře obilnin i plodin pěstovaných na orné půdě. Současný stav pěstování a užití zrna nemůžeme považovat za odpovídající. Vedle stagnace výnosů a jakosti zrna dochází k meziročnímu kolísání pěstitelských ploch a tím i celkovému objemu produkce. Největší podíl produkce se zkrmuje, větší část osevních ploch je pěstována s cílem dosažení potravinářské kvality a tím i vyšší realizační ceny.

Graf č. 2: Výnos pšenice v ČR v letech 2008 až 2013



Zdroj: vlastní zpracování, ČSÚ

V České republice osev obilnin pšenice v současnosti představuje podíl okolo 38 %, podíl osevu na orné půdě je 30 % s celkovou výměrou okolo 800 tisíc hektarů. Rozsahem osevních ploch ozimá pšenice významně ovlivňuje ekonomiku většiny zemědělských podniků. Jarní pšenice je pěstována na necelých 80 tisíc ha. Ještě menší plochy zaujímají pšenice tvrdá a špalda [19].

Z pěstovaných obilnin pšenice nejlépe využívá půdně-klimatické podmínky a nejlépe zhodnocuje vklady do pěstebních technologií. Pěstuje se ve všech výrobních oblastech a její produkce může být využívána k potravinářským, krmivářským, technickým a energetickým účelům. Účelu využití produkce je nutné uzpůsobit rajonizaci pěstování, výběr odrůd i pěstební technologie [21].

2.4 Charakteristika pšenice a její druhy

Pšenice (*Triticum*) patří do rodu jednoděložných rostlin z čeledi lipnicovitých (*Poaceae*) s několika jejími planě rostoucími nebo šlechtěnými druhy. Pšenice jsou jedny z nejstarších rostlin pocházející z jihozápadní Asie [22].

Pšenice má duté kolénkaté stéblo. Květenstvím pšenice je klas, jehož osou je vřeteno, na něž přisedají jednotlivé klásky. Každý článek klasového vřetene přísluší jeden vícekvěť klásek. Klásek je tvořen dvěma plevami a příslušnými kvítky (2 a více), které obaluje z vnější strany plucha a z vnitřní strany pluška. U osinatých klasů z pluchy vyrůstá osina. Dalšími součástmi kvítků jsou pestíky a tyčinky. Plodem pšenice je obilka, která se skládá ze třech částí: obalu, jádra (endosperm) a zárodku (embryo). Obaly obilky tvoří oplodí a osemení, které k sobě přiléhají.

Během svého životního cyklu pšenice prochází několika změnami, které můžeme nazývat růstem a vývojem. Změny vedoucí k přechodu z vegetativního období do generativního, které vrcholí vytvořením reprodukčních orgánů – zrna. Vegetativní období zahrnuje klíčení, vzcházení a odnožování. Naopak generativní období zahrnuje sloupkování, metání, kvetení a zrání [19].

2.4.1 Druhy pšenice

2.4.1.1 Pšenice ozimá

Pšenice ozimá je ze všech obilnin nejnáročnější na předplodinu, která mění půdní prostředí, které je důležité pro tvorbu výnosu a kvalitu pěstované pšenice. V našich podmínkách jsou nejvhodnějšími předplodinami vojtěška, jetel a luskoviny. Předplodina může podstatně ovlivňovat půdní vlastnosti, které jsou důležité pro samotný růst a pro formování výnosových prvků a kvality zrna.

Způsob a kvalita předset'ového zpracování půdy má vliv na následné založení porostů a ovlivňuje významně i rentabilitu pěstování ozimé pšenice. Půdu je potřeba zpracovávat za přiměřené vlhkosti, tj. při 20 – 30 % u půd jílovitých, 15 – 22 % u hlinitých a při 5 – 10 % u písčítých. V klimatických podmínkách ČR jsou porosty ozimé pšenice ohrožovány nejen nízkými teplotami, ale i řadou dalších škodlivých činitelů. Významnou roli sehrává i vliv ornice, její stav a vlhkost svrchní vrstvy. Nejvhodnější set'ová orba se jeví jako střední hloubka (180 – 220 mm). Zrno pšenice se využívá k výrobě chleba, pečiva, těstovin, krup a cukrářství. Pšeničné šroty nebo otruby se využívají jako krmivo pro hospodářská zvířata.

Samotná orba se provádí většinou za sucha, je nutné dbát na kvalitní předset'ovou přípravu. Šířka rádků je 125 – 170 mm. Ozimou pšenici lze v našich podmínkách vysévat už v první dekádě září. Výsevek se pohybuje v rozmezí 2,5 – 3 MKS/ha dle odrůdy. Optimální hloubka setí se v našich půdních a povětrnostních podmínkách se pohybuje okolo 30 – 50 mm.

Ozimou pšenici řadíme mezi plodiny se střední potřebou živin. Před setím je třeba hnojení v průběhu vegetace doplnit dalšími dávkami dusíku, regenerační hnojení dusíkem a produkční hnojení dusíkem. Pro potravinářské odrůdy skupiny A, B je vhodné pozdní hnojení a přihnojení. U odrůd pěstovaných pro krmné využití je zapotřebí dávku dusíku dát jako pozdní produkční hnojení ještě před metáním, aby nedošlo ke zvýšení obsahu lepkových bílkovin [19].

2.4.1.2 Pšenice jarní

Pšenice jarní má stejné požadavky na půdní a klimatické podmínky. Oproti ozimé pšenici netrpí tolik chorobami stébel, proto ji lze v případě nutnosti použít i ve sledu po pšenici ozimé. Na tvorbě výnosu se podílí především hlavní stéblo, méně odnože. Pro tvorbu výnosových prvků je důležitý průběh počasí v době intenzivního růstu (sloupkování) při tvorbě klasu a zrna. Vyšší úroveň produktivity podporuje chladnější počasí s častými dešťovými přeháňkami a naopak sucho urychluje vývoj rostlin a tím redukuje počet produktivních stébel i produktivitu klasu.

Současné odrůdy jarní pšenice umožňují pěstování po celé České republice. Podle vhodnosti pro potravinářské využití jsou zařazeny do skupiny kvalitních pšeníc A, B. Nejvhodnějšími předplodinami jsou cukrovka, brambory a silážní kukuřice, přičemž po okopaninách dosahuje nejvyšší výnosy zrna. Nejvhodnější seťová orba se jeví hloubka v rozmezí (180 – 220 mm). Využití zrna pro pekárenskou výrobu.

U jarní pšenice lze hnojení slámou předplodiny považovat za efektivní. Zaorání směsky s fosforečnými a draselnými hnojivy provedeme podzimní střední orbou, dávky fosforu a draslíku jsou stejné jako pro pšenici ozimou. Celková dávka dusíku činí 80 – 120 kg na ha a rozděluje se na 1/2 až 2/3 před setím a 1/3 až 1/2 na konci odnožování. Pšenici jarní sejeme jako první ze všech jařin, jakmile to vlhkostní a teplotní podmínky dovolí, obvykle to bývá v březnu. Výsevní vzdálenost by neměla překročit 125 mm, hloubka setí je 30 – 50 mm a řídí se podle půdní vlhkosti, výše srážek a kvality přípravy půdy [19].

2.4.1.3 Pšenice tvrdá

Pšenice tvrdá pochází z oblasti Středozemního moře. Pěstovala se před více než třemi tisíci lety ve starém Egyptě a Řecku. Je také rozšířena na Blízkém východě, na Ukrajině, v Rusku, v Kanadě, USA a Argentině. V Evropě se kromě Středomoří pěstuje v teplejších oblastech jako je Německo, Rakousko, Maďarsko a Slovensko [23].

U nás se pšenice tvrdá soustřeďuje hlavně do teplejších oblastí jižní Moravy. Patří do skupiny tetraploidních pšeníc, má ozimé i jarní formy. Ve světě převažují jarní odrůdy a to zejména pro její vyšší jakost. Ozimé formy hůře přezimují oproti jarnímu typu pšenice. Zrno pšenice tvrdé má vysoký obsah pevného lepku, který není vhodný pro pečení chleba a jiných pekárenských výrobků. Její hlavní využití spočívá ve výrobě těstovin a její potřeba neustále roste.

Agrotechnika je stejná jako u pšenice seté. Jako předplodinami jsou vhodné zlepšující plodiny, zanechávající půdu ve staré síle tj. hnojené okopaniny, luskoviny, řepka, zeleniny, jeteloviny s výhradou vojtěšky. Termín setí je od 25.9. do 5.10. Vysévá se 4,0 – 4,5 mil. klíčovích zrn na hektar do větší hloubky (50 – 60 mm).

Pesticidní ošetření pšenice tvrdé je stejné jako u pšenice obecné. Výživa a hnojení fosforečnými a draselnými hnojivy jsou také shodné. V případě, že jde o hnojení dusíkem, celková dávka je 80 – 90 kg, dělíme ji na regenerační a produkční dávku, kterou můžeme posunout do začátku sloupkování a lze příznivě ovlivnit obsah lepku i sklovitost zrna.

Pšenice tvrdá se sklízí na počátku žluté zralosti, s ohledem na požadovanou jakost zrna se vyžaduje její včasná sklizeň. Deštivé počasí v době dozrávání negativně ovlivňuje její kvalitu. Výnosy ozimé odrůdy dosahují 15 - 20 % oproti jarní odrůdě pšenice seté. Rentabilita jejího pěstování je závislá od aktuální ceny [19].

2.4.1.4 Pšenice špalda

Pšenice špalda (*Triticum spelta* L.) patří k hexaploidním druhům se 42 chromozómy. Vyznačuje se pluchatým zrnem, lámavým klasovým větvením, spolu s nízkou reakcí na hnojení dusíkem, které bylo zřejmým důvodem jejího vytlačení pšenicí obecnou. Tato pšenice méně reaguje na morforegulátory. Zrno špaldy je ceněno pro vyšší obsah bílkovin, tuku, minerálních látek, vitamínů i esenciálních aminokyselin v porovnání s koncentracemi v zrně pšenice obecné. Obsah lepku je také vyšší, ovšem horší kvality. Zrno je vhodné ve formě základu nebo přídavku do těstovin a müsli.

Špalda má ozimé i jarní formy. V Evropě i u nás převládají ozimé odrůdy. Řadíme ji k méně náročným druhům obilnin. Vyznačuje se odolností vůči nepříznivým klimatickým podmínkám. Její kořenový systém umožňuje získávat živiny z hlubších vrstev půdy. Je rovněž odolná vůči chorobám a škůdcům. Je vhodná k zařazení do struktury plodin ekologického zemědělství.

Agrotechnika je stejná s postupy jako u pšenice seté. Odrůdy pšenice špaldy se vyznačují vyšší odnoživostí, vzhledem k vysoké redukci odnoží je konečný počet plodných stébel nízký, obvykle 350 – 400 na 1 m². Počet zrn v klasu je také nízký v porovnání s pšenicí setou. Špalda snese i horší předplodiny, snáší i horší přípravu půdy k setí, ale k nabobtnání obilí a vyklíčení potřebuje dostatek vláhy. Optimální doba setí je ve druhé polovině září.

V příznivých podmínkách se výsevek pohybuje 180 – 220 kg/ha, v horších podmínkách až 250 kg/ha vyloupaných obilek nebo 260 – 300 kg/ha obilek pluchatých. Hloubka setí je 40 – 50 mm s šířkou řádků 100 – 150 mm. Při hnojení fosforečnými a draselnými hnojivy je postup stejný jako u pšenice seté. Celkovou dávkou dusíku ve výši 60 – 80 kg/ha aplikujeme ve dvou termínech. První termín je v době jarní regenerace a druhý termín je ve sloupkování. Vzhledem k lámavosti klasového vřetena je potřeba sklízet na začátku plné zralosti. Nejvhodnější je sklízet v ranních nebo večerních hodinách. Při sklizni se uvolňuje asi 20 % obilek z pluch. Hrubý výnos je 4,0 – 6,0 t/ha s podílem pluch 30 až 45% [19].

2.4.2 Jakost a kvalita zrna

Odrůdy pšenice jsou řazeny do kategorií pekařské jakosti: třída elitní (E), třída kvalitní (A), chlebová třída (B) a pšenice nevhodná (C). Faktory rozhodující o výsledné jakosti může ovlivnit především zvolená odrůda, klimatické podmínky pěstování (vliv lokality) a také vliv agrotechnických postupů.

Jakost můžeme nazvat jako ekonomický termín, který vyjadřuje stupeň naplnění potřeb vůči nějakému standardu. Rozlišujeme následující typy jakosti:

- hygienická – obilovina zdravotně nezávadná, nebo zdravotně závadná;
- nutriční – obilovina udává, jak vyhovuje nutričním požadavkům, kritériem jsou výživová doporučení;
- senzorická – základním kritériem spotřebitele (křupavost, vzhled);
- technologická – má dva aspekty: obsah účinné látky a zpracovatelnost;
- užitná – směr a způsob využití, rychlá příprava a trvanlivost [19].

2.4.3 Kvalita pšenice v současné době

Dnešní pšenice *Triticum* a její genetická úprava je produktem křížení za účelem dosažení vyšších výnosů, menšího odpadu, vyššího obsahu lepku a lepší odolnosti vůči chorobám, suchu a horku. Pšenice byla lidmi upravena až do takové míry, že moderní odrůdy nedokážou v přírodě přežít bez lidské podpory, jako je hnojení dusičnany a různými postřiky proti škůdcům. V této moderní době se lidé pokoušejí zvyšovat výnosy této obiloviny vytvářením nových odrůd, především křížením různých odrůd pšenice a vyvíjením nových genetických odrůd v laboratořích.

Zvýšená konzumace této geneticky pozměněné plodiny nazývané jako moderní pšenice, může mít za následek širokou škálu nemocí, počínaje celiakií, neurologická onemocnění, cukrovku, srdeční choroby, artritidu, a další. Mezi negativní účinky pšenice na lidský organismus patří stimulace chuti k jídlu, vliv exorfinů, nárůst hladiny krevního cukru.

Jedná se o začínající problémy s naším zdravím, které nezpůsobuje tuk ani cukr, ani nástup internetu a zánik zemědělského životního stylu, ale pouze pšenice [18].

2.5 Porovnání produkce pšenice ve světě a České republice

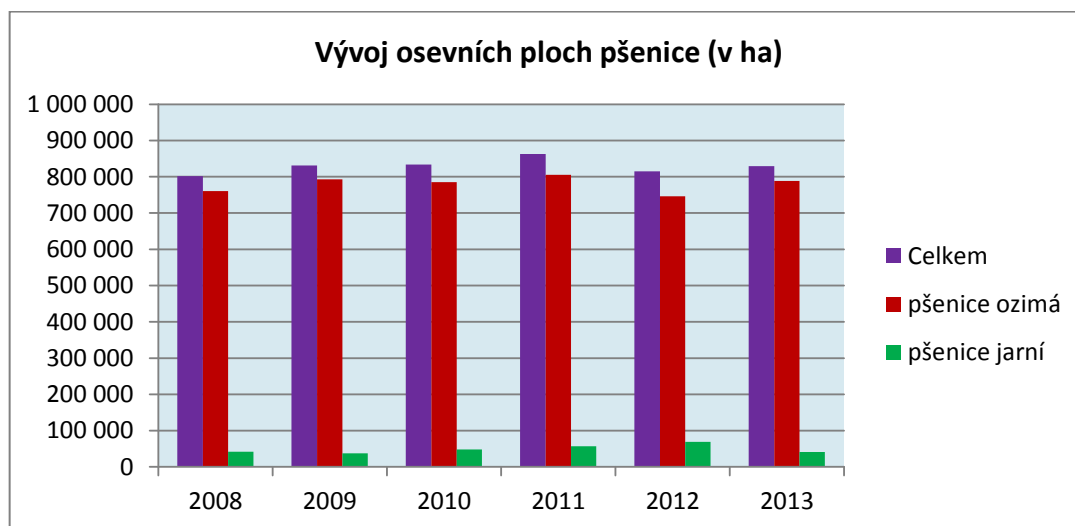
Na základě odhadů IGC¹ globální produkce pšenice v marketingovém roce 2012/2013 poklesla o 5,8 % v porovnání s rokem minulým. Ze sklizňové plochy 215,01 mil. ha bylo sklizeno celkem 654,9 mil. tun pšenice při průměrném výnosu 3,05 t/ha. Nejvíce pšenice v marketingovém roce 2012/2013 bylo sklizeno v EU, Číně, Indii, USA, Rusku, Kanadě, Austrálii, na Ukrajině, Kazachstánu a Argentině. Celosvětová sklizeň pšenice mezitím klesla o 6,0 %. Celková nabídka pšenice na mezinárodním trhu vzhledem k poklesu produkce klesla na 848,6 mil. tun, což je úroveň srovnatelná s lety 2009 a 2010. Světová spotřeba pšenice dosáhla 673,4 mil. tun.

¹ International Grain Council, Mezinárodní rada pro obiloviny

V aktuálním marketingovém roce 2013/2014 by mělo být podle odhadů ze sklizňové plochy 220,3 mil ha sklizeno 692,6 mil. tun pšenice při průměrném výnosu 3,14 t/ha. Nejvíce pšenice by měla vyprodukovat na základě uvedených odhadů EU, následovat bude Čína, USA, Kanada, Austrálie, Ukrajina, Kazachstán a Argentina. Celková nabídka pšenice na mezinárodním trhu by vzhledem k nárůstu produkce měla vzrůst na 867,7 mil. tun.

Produkce pšenice se v ČR odhaduje v roce 2013 dle ČSÚ v množství 4 725,9 tis. tun. Z tohoto množství je 4 554,2 tis. tun pšenice ozimé (tj. 96,4 % celkové výroby) a 171,7 tis. tun pšenice jarní (tj. 3,6 % z celkové výroby). Celková výroba pšenice vzrostla proti skutečnosti předchozího roku o 1 207,0 tis. tun (tj. 34,3 %). Na vzrůstu výroby se podílí jednak nadprůměrný hektarový výnos ozimé pšenice a dále nárůst osevních ploch. Pšenice zůstává nadále na našem trhu s obilovinami zcela dominantní plodinou, která tvoří 61,6 % nabídky všech obilovin. Osevní plocha v roce 2013 vzrostla o 14,0 tis. ha (tj. 1,7 %) a dosáhla výměry 829,4 tis. Ha [24].

Graf č. 3: Vývoj osevních ploch pšenice v ČR v letech 2008 až 2013



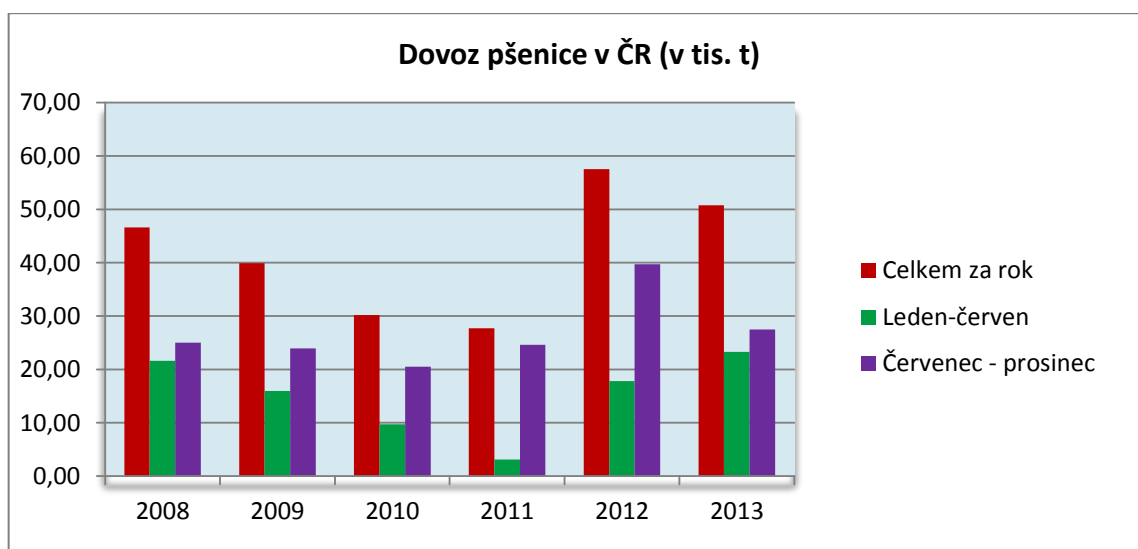
Zdroj: vlastní zpracování, ČSÚ

Ozimá pšenice zůstává v České republice nejrozšířenější pěstovanou plodinou. Důvody spočívají především ve výnosové jistotě s možností exportu a možností případné nabídky do intervenčního nákupu.

2.5.1 Import pšenice

Vzhledem k nadprůměrné sklizni v roce 2012 a k nutné potřebě zajištění vyrovnané bilance v této komoditě se předpokládá v marketingovém roce 2012/2013 dovoz kvalitní pšenice pro potřeby potravinářského průmyslu a osiv ve výši 65,0 tis. tun. Skutečný dovoz v marketingovém roce 2012/2013 činil 69,0 tis. tun pšenice. Více než polovina celkového dovozu (74,0 %) byla uskutečněna již v první polovině tohoto roku. V marketingovém roce 2013/2014 se očekává nižší úroveň dovozu než v roce předchozím. Celkový dovoz (v rámci EU a třetí země) se předpokládá ve výši 31,0 tis. Tun [24].

Graf č. 4: Dovož pšenice v ČR v letech 2008 až 2012



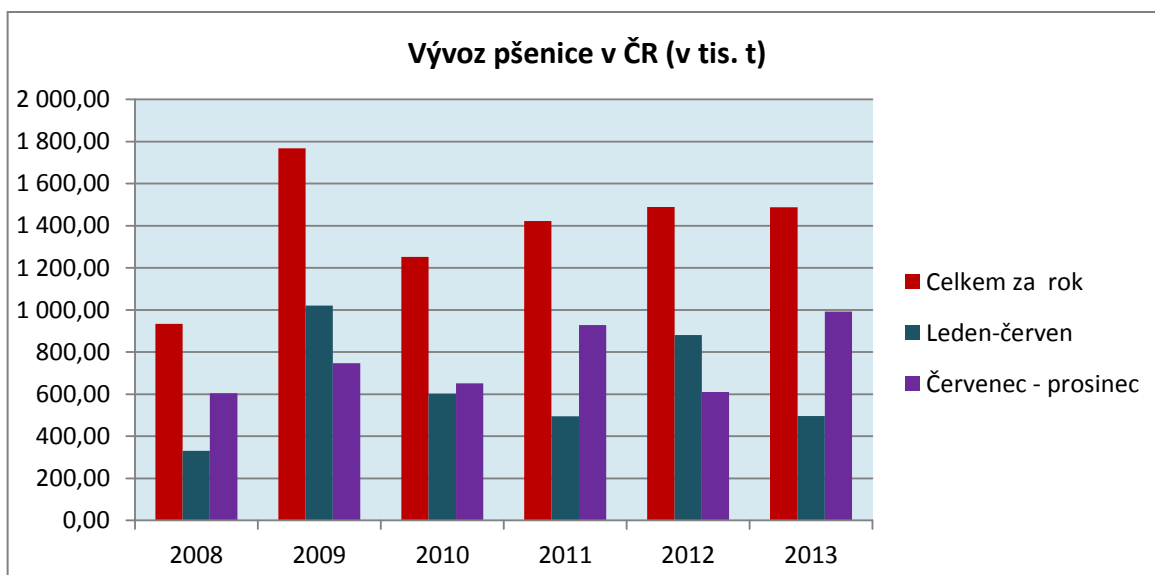
Zdroj: vlastní zpracování, ČSÚ

2.5.2 Export pšenice

V marketingovém roce 2012/2013 se očekával určitý propad v objemu vývozu pšenice v důsledku podprůměrné sklizně. Po sklizni se očekával celkový vývoz 1 100,0 tis. tun a to především z pohledu zajištění dodávek stálých odběratelů kvalitní suroviny v EU a také v důsledku o něco nižších cen, které v tomto roce v ČR byly. Tempo vývozu, zejména a v první polovině marketingového roku bylo stále vysoké a vyvezlo se 605,5 tis. tun pšenice. Předmětem vývozu byla většinou pšenice potravinářská z volného trhu. S ohledem na vyšší produkce pšenice v marketingovém roce 2012/2013 bylo celkem vyvezeno vysoké množství pšenice ve výši 1 107,6 tis. tun. Vývoz se uskutečňoval především do zemí EU (Německo – 82,8 %, Polsko – 7,9 %, Rakousko – 4,4 % z celkového objemu vývozu).

Z důvodu nadprůměrné produkce pšenice a určité stagnace domácí spotřeby se očekává v marketingovém roce 2013/2014 pokračování vysoké úrovně vývozu. Předpokládaný vývoz pšenice v tomto roce v množství 1 510,0 tis. tun jak do zemí EU, tak i do třetích zemí [24].

Graf č. 5: Vývoz pšenice v ČR v letech 2008 až 2012



Zdroj: vlastní zpracování, ČSÚ

2.5.3 Produkce pšenice v Německu

Německo je osmým největším producentem v pěstování pšenice na světě. Jeho průměrná roční produkce se pohybuje okolo 19,203 TMT². Německo spotřebuje 15,868 TMT. Průměrný dovoz pšenice pro Německo se pohybuje okolo 1,856 TMT a průměrný vývoz je 5,390 TMT. Z toho vyplývá, že je Německo šestým největším vývozcem pšenice na světě. Ozimá pšenice se pěstuje po celém Německu, jehož hlavní oblastí pro pěstování pšenice je centrální část země. Bayern produkuje 19 % z celkové produkce pšenice v Německu. Druhou největší produkující oblastí v Německu je Niedersachsen, pěstuje asi 17 % pšenice. Zbytek produkce pšenice je rovnoměrně rozložen po celém Německu. Nejvýznamnějším druhem je ozimá pšenice. Její produkce neustále v Německu roste. Období sadby pšenice začíná počátkem října a trvá po celý tento měsíc a sklizeň začíná počátkem srpna až do konce tohoto měsíce [25].

² Turkmenistan Manat

3. Metodika práce a její cíle

Cílem této diplomové práce je analýza obchodu s komoditou pšenice v České republice. V práci bude použita indexní analýza, která vyjadřuje změny v čase. Pro pravděpodobný budoucí vývoj pšenice bude použita analýza časových řad prostřednictvím trendových funkcí.

3.1 Indexní analýza

Indexní analýza je součástí analýz sociálně ekonomických ukazatelů. Pomocí této analýzy můžeme porovnávat jednotlivé ukazatele z hlediska věcného, prostorového nebo časového. Porovnání lze provádět pomocí rozdílu (absolutně) nebo pomocí podílu (relativně). Podílem hodnot téhož ukazatele se nazývá index a rozdílem je potom absolutní rozdíl (absolutní přírůstek) ukazatele [7].

Index je poměrné číslo, které vzniklo jako podíl dvou nebo více hodnot. Při výpočtu indexu musíme dbát na to, aby byl zachován požadavek srovnatelnosti statistického souboru. V případě, že budeme chtít porovnávat nějaký ukazatel např. z jednoho ze tří hledisek, soubory musí být ve zbývajících dvou hlediscích shodné [8].

Ukazatel je specifická statistická veličina popisující určitou sociálně ekonomickou skutečnost. Konkrétní hodnota ukazatele se nazývá údaj. Ukazatel je proměnná veličina a hodnota ukazatele je hodnotou proměnné veličiny, která vzniká vymezením prostoru a času. Můžeme je členit podle různých typů:

Základní členění ukazatelů je na primární – prvotní ukazatele a sekundární – odvozené. Primární ukazatele jsou přímo zjišťované, neodvozené – např. odpracovaná doba, počet pracovníků k určitému datu apod. Lze jednoznačně určit typ charakteristiky, statistické jednotky i statistického znaku. Sekundární ukazatele mohou vznikat jako funkce primárních ukazatelů např. zisk nebo přidaná hodnota. Nebo jako funkce různých hodnot téhož primárního ukazatele např. ukazatel struktury. Poslední způsob jako funkce dvou primárních ukazatelů, kde alespoň u jednoho pracujeme s více hodnotami [7].

Dalším důležitým typem členění ukazatelů je na absolutní a relativní. Absolutní ukazatele vyjadřují velikost určitého jevu bez vztahu k jinému jevu. Patří sem všechny ukazatele primární a některé sekundární. Naopak relativní ukazatele vyjadřují velikost jednoho jevu na měrovou jednotku jiného jevu. Jsou tedy vždy sekundární, neboť vznikají jako podíl absolutních ukazatelů.

Dále můžeme členit ukazatele na okamžikové a intervalové. U okamžikových ukazatelů je údaj zjišťován vždy k určitému okamžiku např. počet pracovníků k 1. Dni v měsíci. U intervalových ukazatelů je hodnota ukazatele sledována vždy za určité období např. zisk za měsíc či náklady na rok.

Dle povahy ukazatelů je můžeme členit na extenzitní a intenzitní. Extenzitní ukazatele jsou absolutní, které charakterizují množství, rozsah něčeho a objem zkoumaného jevu. Můžeme je shrnout pomocí součtů. Tyto ukazatele se označují písmenem q s indexem 0 nebo 1, podle časového období, ze které ukazatel pochází. Intenzitní ukazatele měří intenzitu nebo úroveň zkoumaného jevu. Jedná se o poměrné ukazatele – např. hektarový výnos, produktivita práce nebo průměrná mzda. Intenzitní ukazatele se shrnují průměrováním. Označují se písmenem p a přiřazuje se k nim index 0 nebo 1.

Podle hlediska shrnování ukazatelů je můžeme členit na stejnorodé a nestejnorodé. Stejnorodé ukazatele jsou takové ukazatele, jejich prostý součet má pro daný celek stejný smysl jako ukazatel za jednotlivé části celku, nebo jejich srovnáním získáme logickou veličinu. Nestejnorodé ukazatele a jejich prostý součet nedává smysl např. objem produkce různých výrobků či sklizeň různých plodin.

Shrnovatelnost vyjadřuje schopnost určit celkovou hodnotu ukazatele prostřednictvím jeho dílčích hodnot. Můžeme je rozlišovat na přímo shrnovatelné, nepřímo shrnovatelné nebo neshrnovatelné [7].

Porovnání vývoje ukazatelů v čase můžeme provést dvojím způsobem:

1. Porovnáváme hodnoty ukazatele vzhledem ke stejnému období (bázi).

Dostaneme řadu indexů, které nazýváme indexy bazické, mají stejný základ a vypočítají se podle vzorce:

$$I_{i/0} = q_i / q_0 \quad i = 1, 2, \dots$$

Absolutní přírůstek vyjádříme pomocí rozdílu:

$$\Delta(I_{i/0}) = q_i - q_0$$

kde q_0 je hodnota sledovaného ukazatele v čase $t = 0$, ke kterému hodnoty z ostatních období srovnáváme.

2. Porovnáváme hodnoty ukazatele vzhledem k období předchozímu.

Indexy mají měnící se základ, nazýváme je indexy řetězové, jejich výpočet je:

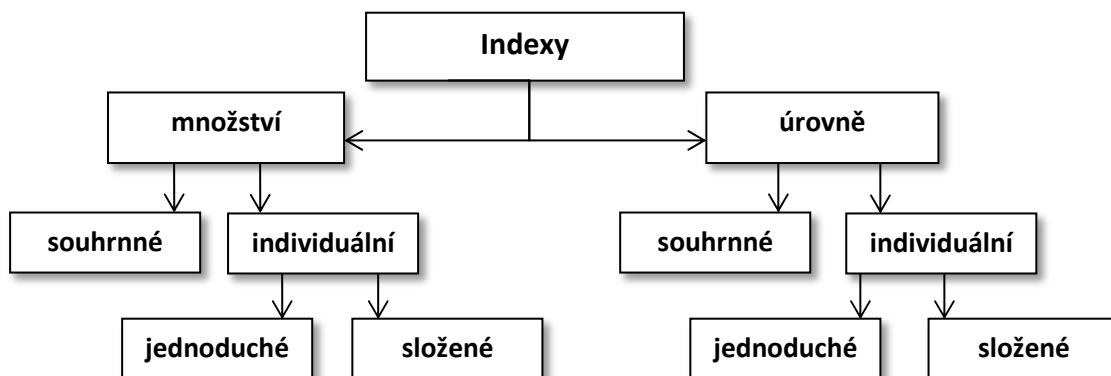
$$I_{i/i-1} = q_i / q_{i-1} \quad i = 2, 3, \dots$$

Absolutní přírůstek vyjádříme:

$$\Delta(I_{i/i-1}) = q_i - q_{i-1}$$

Řetězové indexy vzniknou porovnáním dvou po sobě jdoucích členů časové řady. Indexy nemají jednotku a vyjadřujeme je jako procento [7].

Obrázek č. 6: Klasifikace indexů pomocí schématu



Zdroj: [7]

Členění indexů v první linii na indexy množství a indexy úrovně je členěním na indexy extenzitních a intenzitních ukazatelů a vychází tedy jednoznačně z typu ukazatele, jehož dynamiku máme charakterizovat.

Ve druhé linii dělíme indexy na individuální a souhrnné. Kritériem členění je stejnorodost či nestejnorodost ukazatele, jehož dynamiku chceme měřit. Individuální indexy jsou indexy stejnorodých (extenzitních i intenzitních) ukazatelů. Souhrnné indexy jsou indexy nestejnorodých (extenzitních i intenzitních) ukazatelů [7].

Indexy stejnorodých ukazatelů třídíme dále na indexy jednoduché a složené. Jednoduché indexy jsou takové, v nichž neprovádíme shrnování (problém stejnorodosti či nestejnorodosti je tudíž irelevantní). Složené individuální indexy jsou indexy stejnorodého (extenzitního i intenzitního) ukazatele, kde shrnujeme dílčí hodnoty sledovaného ukazatele [7].

Individuální indexy srovnávají velikosti jedné individuální veličiny. Dle stupně složitosti zjišťování údajů je dále dělíme na individuální jednoduché a individuální složené.

Individuální jednoduché indexy vypočítáme:

$$q_1 / q_0 \quad \text{nebo} \quad p_1 / p_0$$

Individuální složené indexy vypočítáme:

$$\Sigma q_1 / \Sigma q_0 \quad \text{nebo} \quad \bar{p}_1 / \bar{p}_0$$

Souhrnné indexy zabývají se vývojem nějaké souhrnné veličiny. Používáme je tehdy, jestliže chceme posoudit vývoj několika nesourodých veličin současně. Jsou-li veličiny nesouměřitelné, musíme najít něco, co mají všechny sledované veličiny společné.

Při analýze budou v práci použity pouze bazické a řetězové indexy.

Bazické indexy mají stejný základ a vypočítají se podle vzorce:

$$I_{t/0} = y_t / y_0 \quad t = 1, 2, \dots;$$

Odpovídající absolutní rozdíly se vypočítají:

$$\Delta (I_{t/0}) = y_t - y_0$$

kde y_0 je hodnota sledovaného ukazatele v čase $t=0$, ke kterému hodnoty z ostatních období srovnáváme [8].

Řetězové indexy jsou charakteristické tím, že mají základ rozdílný.

$$k_t = y_t / y_{t-1} \quad t = 2, 3, \dots;$$

Vzniknou srovnáním dvou po sobě jdoucích členů časové řady. Indexy nemají žádnou jednotku a často se vyjadřují jako procento [8].

3.2 Ekonomické časové řady

Ekonomická časová řada představuje řadu hodnot jistého věcně a prostorově vymezeného ekonomického ukazatele, která je uspořádána v čase od minulosti do přítomnosti. Můžeme je klasifikovat podle typu ukazatele: intervalové, okamžikové, dlouhodobé, krátkodobé a vysokofrekvenční časové řady.

- 1) Intervalové časové řady = jejichž hodnoty závisí na délce časového intervalu sledování, např. objem výroby, spotřeba surovin a jiné.
- 2) Okamžikové časové řady = jejichž hodnoty se vztahují k jistým časovým okamžikům, hodnoty ukazatelů nezávisí na délce časového intervalu sledování. Příkladem okamžikového ukazatele může být počet neumístěných uchazečů o zaměstnání evidovaných na úřadech práce k určitému datu.
- 3) Dlouhodobé časové řady = jejichž hodnoty jsou sledované v ročních nebo delších časových úsecích.
- 4) Krátkodobé časové řady = jejichž hodnoty se sledují v úsecích kratších, než je jeden rok.
- 5) Vysokofrekvenční časové řady = jejichž hodnoty se sledují v kratších úsecích, než je jeden týden [7].

3.2.1 Charakteristiky časové řady

Ekonomické časové řady jsou charakteristické jejich trendem, sezónností, podmíněnou heteroskedasticitou, nelinearitou a společnými vlastnostmi časových řad. Tyto vlastnosti závisí na typu časové řady [11].

- **Trend** - odráží dlouhodobé změny v průměrném chování časové řady. Má obecnou tendenci vývoje zkoumaného jevu za dlouhé období. Faktory působící dlouhodobě ve stejném směru jako je např. technologie výroby nebo demografické podmínky v dané oblasti. Může mít různý charakter, může být klesající nebo rostoucí, v průběhu času se může měnit, můžeme ho považovat za cyklus.
- **Sezónnost** - je periodické kolísání v časové řadě mající systematický charakter. Kolísání se odehrává během jednoho kalendářního roku a každý rok se ve stejné podobě opakuje. Periodické změny jsou způsobeny střídáním ročních období a různými lidskými zvyky. Je přítomna u krátkodobých a u vysokofrekvenčních časových řad.
- **Nelinearita** - je neprozkoumaná problematika, která se u makroekonomických časových řad může projevit odlišnými průměrnými diferencemi nebo průměrnými koeficienty růstu v různém období.
- **Podmíněná heteroskedasticita** - je vlastností finančních časových řad, která může být způsobena charakteristickým rysem jejich chování respektive chováním logaritmů jejich koeficientů růstu. Variabilita (volatilita) těchto časových řad se v průběhu času mění a to je spojeno s rostoucí a klesající nejistotou na trhu.
- **Společné vlastnosti časových řad** - jsou důležité při konstrukci předpovědi jednorozměrných časových řad, nebo při analýze vícerozměrných časových řad, neboť některé z nich časové řady sdílejí společně. Mají-li podobný trend, sezónnost nebo volatilitu [11].

3.2.2 Vyrovnání časových řad pomocí trendové funkce

Časové řady se vyrovnávají proložením trendové funkce. Trendové funkce jsou používány k matematickému popisu vývoje a k odhadování budoucích hodnot nebo chybějících hodnot z minulosti. Trendové funkce se tudíž využívají především v prognózování [8].

Trendových funkcí existuje mnoho a její výběr závisí na každém konkrétním případě. K nezákladnějším patří tyto tvary trendových funkcí:

- Lineární trend $u_i = b_0 + b_1 * t_i$,
- Exponenciální trend $u_i = b_0 * b_1^{t_i}$,
- Mocninný trend $u_i = b_0 * t_i^{b_1}$,
- Logaritmický trend $u_i = b_0 + b_1 * \log t_i$,
- Parabolický trend $u_i = b_0 + b_1 * t_i + b_2 * t_i^2$,

Kde: u_i ... vypočtená hodnota z trendové funkce,
 b_0, b_1, b_2 ... parametry trendové funkce,
 t_i ... hodnota časové proměnné.

Výběr vhodné trendové funkce se nejčastěji provádí na základě hodnoty charakteristiky korelace (I) nebo charakteristiky determinace (I^2). Funkce, která má tuto charakteristiku nejvyšší, nejlépe popisuje vývoj ukazatele a dává nejlepší odhady.

Výpočet indexu determinace lze provést podle vztahu:

$$I^2 = 1 - s_x^2 / s_y^2$$

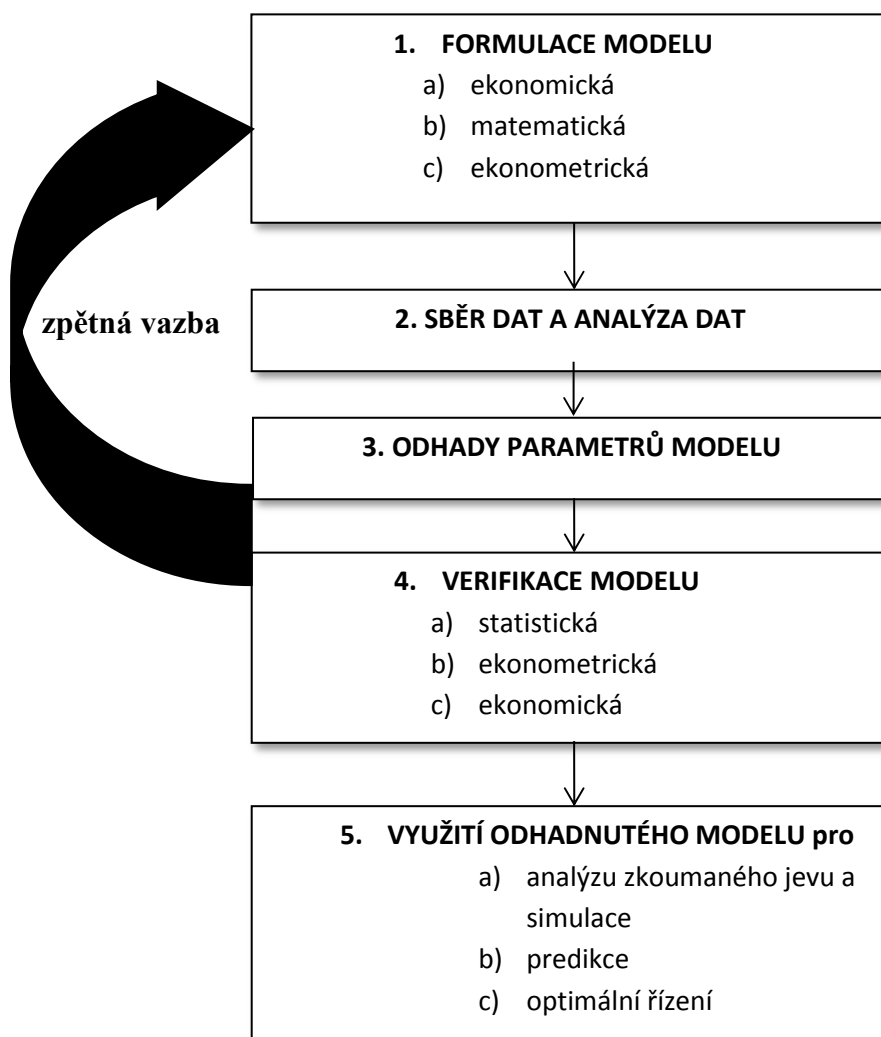
Kde: s_x^2 ... reziduální rozptyl vypočtený ze vzorce $s_x^2 = \Sigma (y - \hat{y})^2 / n$,
 s_y^2 ... celkový rozptyl vypočtený ze vzorce $s_y^2 = \Sigma (y - \bar{y})^2 / n$,

Kde:
 y ... skutečné hodnoty,
 \bar{y} ... průměr,
 \hat{y} ... teoretické hodnoty [8].

3.3 Ekonometrie a ekonometrické modelování

Ekonometrie podle Samuelsona je definována jako kvantitativní analýza reálných ekonomických jevů na základě současného teoretického vývoje a pozorování s využitím vhodných metod dedukce [10].

Obrázek č. 7: Fáze procesu ekonometrického modelování



Zdroj: [10]

Hlavním cílem ekonometrie je pomocí nástrojů kvantitativní a kvalitativní analýzy ověřovat závěry ekonomických teorií s využitím matematických nástrojů a statistické dedukce. Klasické ekonometrické modelování můžeme rozdělit do pěti základních etap [10].

V první fázi se formuluje ekonomický model, který představuje klasifikace ekonomických veličin, vymezení popisu vazeb a vztahů mezi veličinami ve zkoumaném systému a formulace základní hypotézy. Dále následuje formulace matematického modelu, kde je podstatné vymezení klíčových proměnných v modelu (typ, rozměry), transformace ekonomického modelu do analytické formy a jeho výsledkem může být jednoduchý model závislé proměnné Y_t na nezávislé proměnné X_t . Dalším krokem je vytvoření ekonometrického modelu, kdy do matematického modelu zavedeme náhodnou složku u_t , kterou budou stanoveny hypotézy o charakteru rozložení této poruchy. Tím se z deterministického modelu stává model stochastický.

Po formulaci ekonometrického modelu následuje etapa sběru a analýzy adekvátních dat, pro která není vůbec jednoduché připravit získaná adekvátní data do formy vhodné pro modelování, abychom naplnili cíle modelování. Je velmi důležité mít znalosti a dovednosti z ekonomické statistiky, jelikož existuje řada informačních zdrojů a databází, ale musíme vycházet z veličin, které nebudou zahrnovat chyby v datech. Příkladem můžeme uvést tyto informační zdroje:

- Státní zemědělský intervenční fond,
- Český statistický úřad,
- FAOSTAT,
- MZE,
- databáze Eurostatu.

Výběrový datový soubor podléhá pečlivé analýze, každá veličina je vymezena časově, prostorově a obsahově (metodicky). Časové řady můžeme klasifikovat podle celé řady kritérií:

- podle charakteru stavu (časové řady intervalové a okamžikové),
- podle periodicity (časové řady dlouhodobé, střednědobé, krátkodobé a vysokofrekvenční) a další.

Ekonometrická analýza vychází z modelů, které zahrnují pouze časové řady (časová analýza) nebo průřezová analýza, která zahrnuje pouze průřezová (prostorová data).

Další fází ekonometrického modelování je výběr vhodné a dostupné metody odhadování parametrů, která se provádí podle vlastností časových řad, dostupnosti technického a softwarového vybavení, časové a nákladové náročnosti. Metody odhadu můžeme rozdělit do dvou základních skupin:

- metody s omezenou informací (jednoduchá metoda nejmenších čtverců),
- metody s úplnou informací (třístupňová metoda nejmenších čtverců).

Předposlední etapou procesu ekonometrického modelování je verifikace odhadnutého modelu. Tato etapa představuje ověření validity, platnosti tohoto modelu v těchto úrovních:

- statistická verifikace – ověření statistické reálnosti jednotlivých odhadnutých parametrů respektive celého ekonometrického modelu, provádí se testování statistické významnosti na stanovené hladině významnosti prostřednictvím t- testu (F-testu),
- ekonometrická verifikace – testování vlastností odhadnuté náhodné složky z hlediska normálního rozdělení s nulovou střední hodnotou, konstantním rozptylem, v případě zjištěných nedostatků při ekonometrické verifikaci se vracíme k předcházející etapě,
- ekonomická verifikace – tato úroveň se týká odhadnutých regresních parametrů i celého modelu, provádí se ekonomická interpretace odhadnutých regresních parametrů a hodnotí se vypovídací schopnost celého odhadnutého modelu.

Závěrečná fáze využití odhadnutého modelu souvisí s hlavním cílem, proč jsme ekonometrické modelování realizovali. Můžeme tuto fázi rozdělit do tří skupin:

- analýza vývoje zkoumaného ekonomického jevu,
- predikce vývoje zkoumané veličiny v budoucnosti,
- využití odhadnutého modelu k optimálnímu řízení hospodářské politiky [10].

3.4 Klasický model lineární regrese

Klasická jednoduchá regresní analýza představující jednu z nejdůležitějších nástrojů ekonometrického modelování, kdy se kvantifikují neznámé parametry jednoduchého ekonometrického modelu. Mezi nejznámější techniku patří metoda nejmenších čtverců.

Jednoduchý lineární regresní model vychází z rovnice $Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + u_i$ a odhad regresních parametrů β_1, β_2 pomocí metody nejmenších čtverců. Pro odhadování regresních parametrů je potřeba zkoumat jejich předpoklady:

Předpoklad 1: Lineární regresní model $Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + u_i$ je lineární v parametrech.

Předpoklad 2: X_i hodnoty jsou fixní a to znamená, že X_i není stochastická veličina.

Předpoklad 3: $E(u_i / X_i) = 0$ tj. střední hodnota náhodné složky je nulová.

Předpoklad 4: v každé i -té skupině bude variabilita náhodné složky rovna σ^2 (tj. pro všechny skupiny $i=1, 2, \dots, n$ platí, že $\sigma_i^2 = \sigma^2$). V případě platnosti této tohoto předpokladu pro všechny skupiny $i=1, 2, \dots, n$ hovoříme o předpokladu homoskedasticity (nemění se rozptyl náhodné složky ve skupinách). V případě, že tento rozptyl se bude měnit, např. zvyšovat s rostoucími hodnotami X_i , potom takový rozptyl náhodné složky označujeme jako problém nazývaný heteroskedasticita.

Předpoklad 5: náhodná složka z různých skupin není korelována, tj. není sériově závislá, v případě porušení tohoto předpokladu mluvíme o sériové korelaci (autokorelaci) náhodné složky [11].

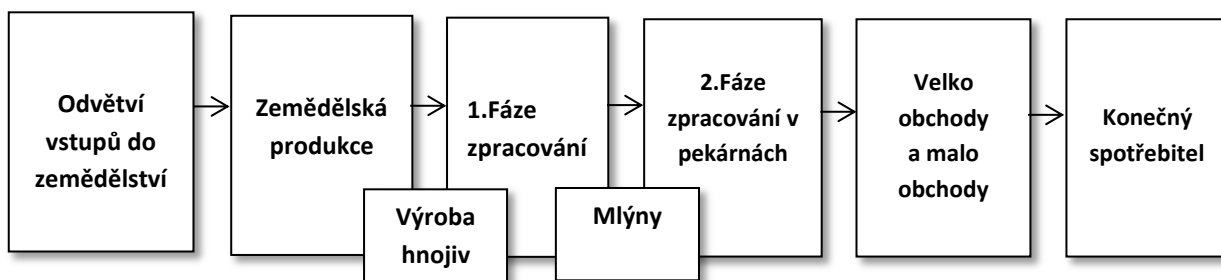
4. Vlastní práce

V této kapitole jsou strukturovány cíle stanovené již na začátku diplomové práce. V první části této podkapitoly vymežíme charakteristiky komoditní vertikály pšenice s následnou analýzou vývoje ceny v komoditní vertikále. Další podkapitolou je sledovaný vývoj obchodu s komoditou pšenice v České republice a v Německu na základě shromáždění podkladových dat v letech 1995 až 2014. Poslední podkapitola je věnována prognóze budoucího vývoje obchodu s komoditou pšenice pomocí analýzy časových řad.

4.1 Vymezení komoditní vertikály pšenice

Pro specifikaci modelů cenové transmise je důležité definovat si komoditní vertikálu pšenice. Z hlediska konkrétního vymezení vztahů a toků, které souvisí s komoditou pšenice od její počáteční výroby, po následné zpracování, až po konečný vyrobený produkt, který může být určen konečnému spotřebiteli i k následnému zpracování. Tento proces můžeme znázornit v následném schématu:

Obrázek č. 8: Schéma komoditní vertikály pšenice



Zdroj: vlastní zpracování

Toto schéma nám ukazuje, jaký proces pšenice v komoditní vertikále postupuje. Pšenice pěstována zemědělci je vykupována zprostředkovatelem, kterým mohou být podniky zabývající se zemědělskými komoditami a jejich skladováním. Nebo jsou komodity rovnou od zemědělců dodávány přímo subjektům v první fázi ke zpracování, např. mlýny, další možností může být živočišná výroba, která následně vstupuje zpět do zemědělské produkce. Mouka, jako výsledný produkt první fáze v mlýnech, je pak dále dodáván k dalšímu zpracování např. pekárny nebo je distribuován do obchodní sítě. Pekárenské výrobky jsou prostřednictvím velkoobchodů a maloobchodů předávány konečnému spotřebiteli. Jedná se tedy o oboustrannou vazbu na zemědělskou produkci.

V rámci komoditní vertikály pšenice se na jednotlivých trzích projevují určitá rizika. Na vývoj produkce působí vlivy počasí, a to jak v průběhu její vegetace, tak i po celý rok. To může způsobit výrazné kolísání cen výrobců zemědělských komodit, které se následně projevuje i na všech trzích komoditní vertikály. Dalším vlivem může být její skladovatelnost, v rámci nerovnováhy nabízeného a poptávaného množství této komodity.

4.2 Analýza vývoje ceny v komoditní vertikále

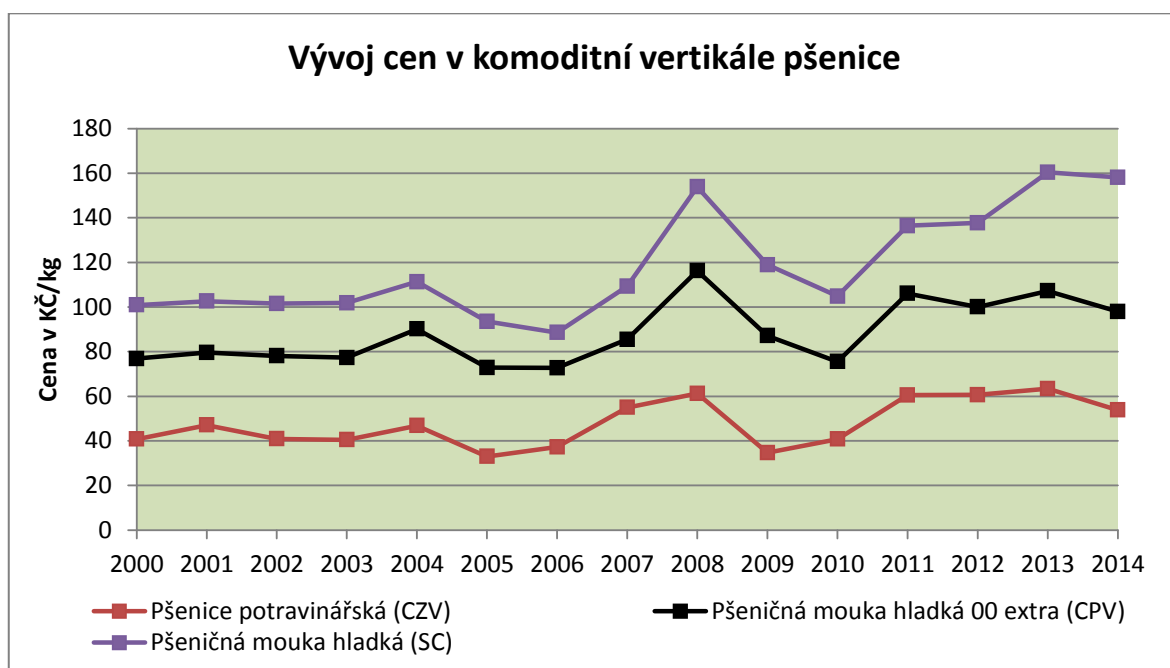
Následující kapitola bude zaměřena na výsledky analýzy vývoje ceny v komoditní vertikále. V rámci této analýzy byly využity tři typy cen. Ceny zemědělských výrobců, ceny průmyslových výrobců a ceny spotřebitelské.

Ceny zemědělských výrobců (CZV) jsou zjišťovány českým statistickým úřadem měsíčně a jsou odečteny od daně z přidané hodnoty a jiných poplatků. Porovnávají jsou smluvní ceny určené jednak pro tuzemský, tak i pro zahraniční trh. Veškeré ceny jsou vypočteny bez přepravních nákladů a nákladů při zpracování. Jednotlivé ceny výrobců jsou vypočítávány aritmetickým průměrem z měsíčních cen. V naší práci se zabýváme cenou pšenice, která je výchozí surovinou k další fázi zpracování v komoditní vertikále. Tyto ceny jsou zpracovány v grafu č. 6, kde je popsán vývoj v období od roku 2000 do roku 2014.

V rámci komoditní vertikály jsou dohodnuté ceny mezi dodavatelem a odběratelem v naší zemi bez daně z přidané hodnoty, bez spotřební daně a bez nákladů na dopravu ke kupujícímu, které označujeme jako ceny průmyslových výrobců (CPV). Tyto ceny průmyslových výrobců jsou nižší než ceny spotřebitelské, ve srovnání s cenami zemědělských výrobců jsou vyšší. Tyto ceny zaplatí odběratelé při odběru produktů od mlýnských či pekárenských podniků. Vývoj této ceny je znázorněn v grafu č. 6 v období od roku 2000 do roku 2014.

Ceny spotřebitelské (SC) jsou ceny maloobchodní, které zaplatí konečný spotřebitel v cenách výrobků. V naší komoditní vertikále pšenice se jedná o ceny, které hradí koncoví spotřebitelé za mlýnské a pekárenské výrobky. Komoditní vertikála zahrnuje průměrnou roční cenu pšeničné mouky hladké v období od roku 2000 do roku 2014 uvedené v grafu č. 6.

Graf č. 6: Vývoj cen zemědělských výrobců, ceny průmyslových výrobců a ceny spotřebitelské v komoditní vertikále pšenice

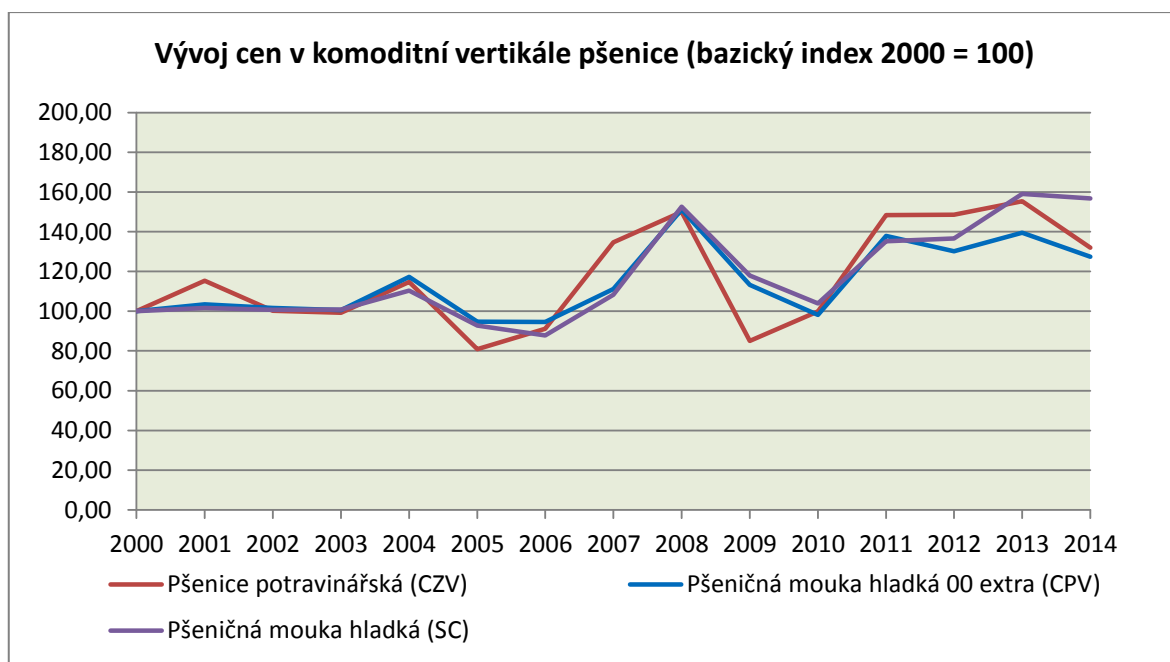


Zdroj: vlastní zpracování, Státní zemědělský intervenční fond

V grafu č. 6 je popsán vývoj všech tří sledovaných cen v rámci komoditní vertikály. V první části sledovaného období dochází u vývoje ceny průmyslových výrobců a ceny spotřebitelské ke kopírování s cenou zemědělských výrobců. V období let 2007 a 2008 se ceny průmyslových výrobců a ceny spotřebitelské zvyšují oproti cenám zemědělských výrobců, které jsou výrazně nižší. V následujících letech sledovaného období dochází k vyrovnávání ceny zemědělských výrobců a ceny průmyslových výrobců. Naopak u spotřebitelských cen dochází k jejich zvýšení.

V následujícím grafu č. 7 je ukázán názorněji vývoj cen v komoditní vertikále pšenice pomocí bazického indexu s pevným základem rok 2000. Na základě toho porovnání můžeme říci, že oba grafy potvrzují tento vývoj cen v rámci komoditní vertikály pšenice. Vypočtená data jsou uvedena v Příloze č. 6.

Graf č. 7: Vývoj cen zemědělských výrobců, ceny průmyslových výrobců a ceny spotřebitelské v komoditní vertikále pšenice - bazický index



Zdroj: vlastní zpracování

U ceny pšenice potravinářské (CZV) je zaznamenán největší nárůst v porovnání s rokem 2000 podle bazického indexu v roce 2013, v relativním vyjádření je o 55,37 % vyšší. Naopak k největšímu poklesu této ceny došlo v roce 2005. Jedná se o pokles

19,08 % oproti roku 2000. Největší nárůst u ceny pšeničné mouky hladké (SC) je v porovnání s rokem 2000 podle bazického indexu v roce 2013, v relativním vyjádření je to nárůst o 59,06 %. K poklesu této ceny došlo v roce 2006, do té doby byl zaznamenán pouze její postupný vzestup. Jednalo se o pokles 12,21 %. Cena pšeničné mouky hladké 00 extra (CPV) zaznamenala největší nárůst v porovnání s rokem 2000 podle bazického indexu v roce 2008, v relativním vyjádření je to nárůst o 51,22 % a největší pokles byl v roce 2006. Byl to pokles o 5,49 %.

4.3 Porovnání vývoje obchodu s pšenicí v České republice s Německem

Tato část práce bude zaměřena na shromáždění podkladových dat, která budou sloužit pro naši analýzu a sestavení ekonometrického modelu. Předpokladem pro vytvoření každé analýzy je potřeba znát podkladová data a cíl, kterého chceme prostřednictvím analýzy dosáhnout, neboli co budeme modelovat. První sledovanou částí bude analýza vývoje produkce pšenice v České republice a v Německu za období v letech 2000 až 2014, který následně porovnáme. Následující krok je zaměřen na vývoj obchodu s komoditou pšenice v České republice a v Německu. Pro naši analýzu využijeme volně dostupný software Gretl³, ke zpracování podkladových dat a výpočtů využijeme MS Excel. Následně tato data budeme vzájemně importovat.

³ <http://gretl.sourceforge.net/>

Následující tabulky č. 1 a č. 2 ukazují vypočtená data časových řad, která popisují vývoj produkce pšenice v České republice a v Německu za období v letech 2000 až 2014 (v tis./t).

Tabulka č. 1: Časové řady produkce pšenice v ČR v letech 2000 až 2014

Počet pozorování	Rok	Produkce	Absolutní přírůstky	Koeficienty růstu	Relativní přírůstky (%)	Meziroční absolutní přírůstky	Meziroční koeficienty růstu	Průměrný koeficient růstu
1	2000	4 084,1	0	0	0	0	0	0
2	2001	4 476,1	392,0	1,096	9,598	392,0	1,096	1,096
3	2002	3 866,5	-609,6	0,864	-13,619	-609,6	0,864	0,973
4	2003	2 637,9	-1 228,6	0,682	-31,776	-1 228,6	0,682	0,864
5	2004	5 042,5	2 404,6	1,912	91,156	2 404,6	1,912	1,054
6	2005	4 145,1	-897,4	0,822	-17,797	-897,4	0,822	1,003
7	2006	3 506,3	-638,8	0,846	-15,411	-638,8	0,846	0,975
8	2007	3 938,9	432,6	1,123	12,338	432,6	1,123	0,995
9	2008	4 631,5	692,6	1,176	17,584	692,6	1,176	1,016
10	2009	4 358,1	-273,4	0,941	-5,903	-273,4	0,941	1,007
11	2010	4 161,5	-196,6	0,955	-4,511	-196,6	0,955	1,002
12	2011	4 913,1	751,6	1,181	18,061	751,6	1,181	1,017
13	2012	3 518,9	-1 394,2	0,716	-28,377	-1 394,2	0,716	0,988
14	2013	4 700,6	1 181,7	1,336	33,582	1 181,7	1,336	1,011
15	2014	5 442,3	741,7	1,158	15,779	741,7	1,158	1,021

Zdroj: vlastní zpracování, Státní zemědělský intervenční fond

V prvním sloupci jsou zapsána naše pozorování, ve druhém sloupci je uvedeno sledované období, ve třetím sloupci jsou uvedeny hodnoty vyprodukované pšenice za jednotlivé roky. V dalších sloupcích jsou zobrazeny hodnoty jednotlivých charakteristik časové řady, absolutní přírůstky, koeficienty růstu, relativní přírůstky, meziroční absolutní přírůstky, meziroční koeficienty růstu a průměrný koeficient růstu.

Tabulka č. 2: Časové řady produkce pšenice v Německu v letech 2000 až 2014

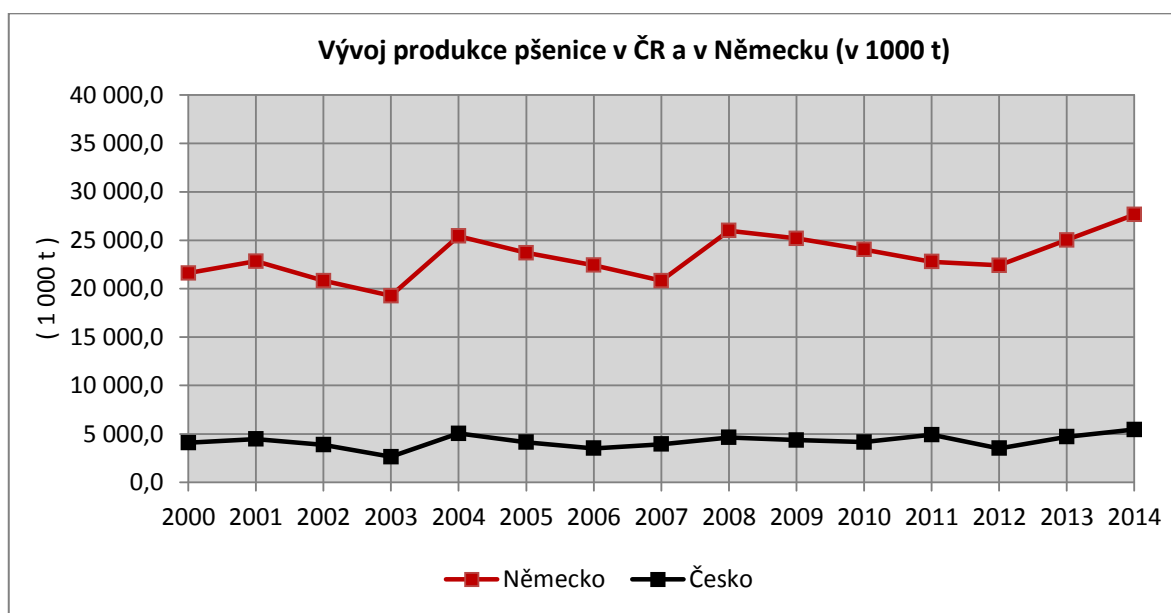
Počet pozorování	Rok	Produkce	Absolutní přírůstky	Koeficienty růstu	Relativní přírůstky (%)	Meziroční absolutní přírůstky	Meziroční koeficienty růstu	Průměrný koeficient růstu
1	2000	21 621,6	0	0	0	0	0	0
2	2001	22 837,8	1 216,2	1,056	5,625	1 216,2	1,056	1,056
3	2002	20 817,7	-2 020,1	0,912	-8,845	-2 020,1	0,912	0,981
4	2003	19 259,8	-1 557,9	0,925	-7,484	-1 557,9	0,925	0,962
5	2004	25 427,2	6 167,4	1,320	32,022	6 167,4	1,320	1,041
6	2005	23 692,7	-1 734,5	0,932	-6,821	-1 734,5	0,932	1,018
7	2006	22 427,9	-1 264,8	0,947	-5,338	-1 264,8	0,947	1,006
8	2007	20 828,1	-1 599,8	0,929	-7,133	-1 599,8	0,929	0,995
9	2008	25 988,6	5 160,5	1,248	24,777	5 160,5	1,248	1,023
10	2009	25 190,3	-798,3	0,969	-3,072	-798,3	0,969	1,017
11	2010	24 039,7	-1 150,6	0,954	-4,568	-1 150,6	0,954	1,011
12	2011	22 782,8	-1 256,9	0,948	-5,228	-1 256,9	0,948	1,005
13	2012	22 409,2	-373,6	0,984	-1,640	-373,6	0,984	1,003
14	2013	25 019,1	2 609,9	1,116	11,647	2 609,9	1,116	1,011
15	2014	27 645,4	2 626,3	1,105	10,497	2 626,3	1,105	1,018

Zdroj: vlastní zpracování, FAOSTAT

Absolutní přírůstky udávají, o kolik se změnil údaj časové řady oproti předcházejícímu měření. První absolutní přírůstek produkce pšenice můžeme určit až od roku 2001. Koeficienty růstu udávají, na kolik % vzrostla hodnota časové řady v okamžiku t ve srovnání s hodnotou řady v čase t-1. V roce 2004 se produkce pšenice v Německu oproti předcházejícímu roku 2003 zvýšila asi o 32 %. Relativní přírůstky udávají, o kolik % se změnil údaj časové řady vzhledem k předcházejícímu pozorování. Meziroční absolutní přírůstky zobrazují, o kolik se sledovaný ukazatel produkce pšenice změnil proti období v předcházejícím roce. Meziroční koeficienty růstu udávají, o kolik se sledovaný ukazatel produkce pšenice změnil proti období v předcházejícím roce. Průměrný koeficient růstu je vypočítán jako geometrický průměr příslušných koeficientů růstu.

V následujícím grafu č. 7 byl porovnáván vývoj časové řady produkce pšenice v České republice a v Německu v letech 2000 až 2014. K porovnání byl použit spojnicový graf, neboť se jedná o intervalovou řadu. Jde o časovou řadu, která má částečně stoupající tendenci v závislosti na produkci, požadavky trhu předpokládaných zvyšujících se světových zásob komodity pšenice.

**Graf č. 7: Graf časové řady vývoje produkce pšenice v ČR a v Německu
v období 2000 až 2014**

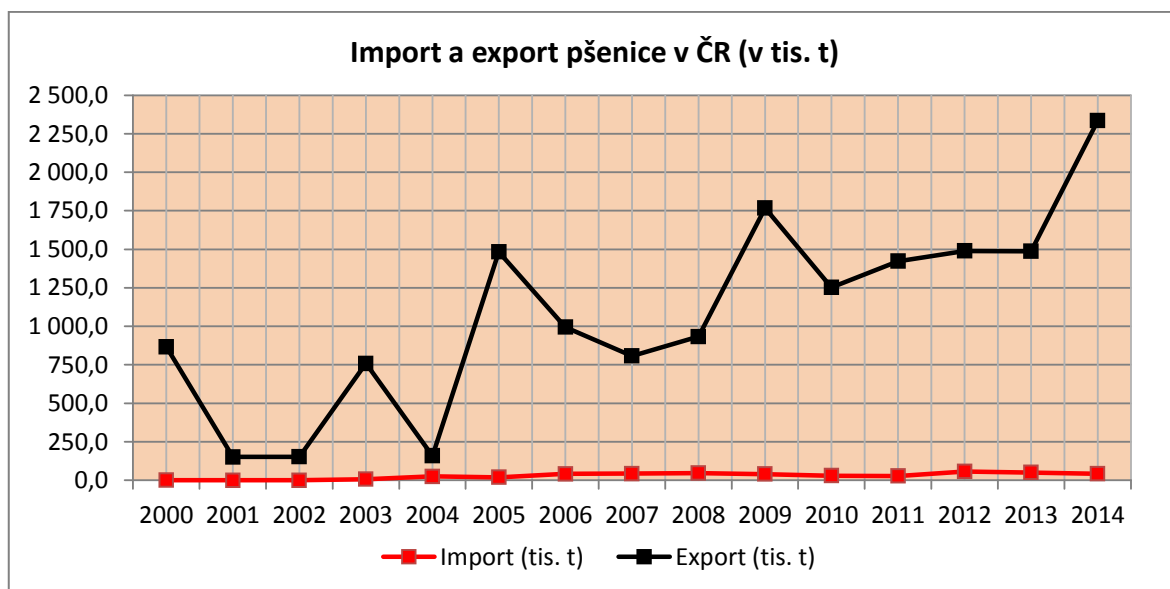


Zdroj: vlastní zpracování, FAOSTAT, Státní zemědělský intervenční fond

Dalším faktorem ovlivňující produkci jsou hektarové výnosy, které mohou ovlivnit klimatické podmínky např. dlouhodobé sucho a déšť. Zvýšenou produkci můžeme zaznamenat v Německu především v letech 2004, 2008 a 2014. Produkce v České republice je stabilnější oproti produkci pšenice v Německu.

Dalším krokem bylo sledování vývoje obchodu s komoditou pšenice v České republice a v Německu v letech 2000 až 2014. Z následujícího grafu č. 8 můžeme vyčíst rozdíl mezi importem a exportem komodity pšenice v České republice.

Graf č. 8: Import a export pšenice v ČR v období 2000 až 2014



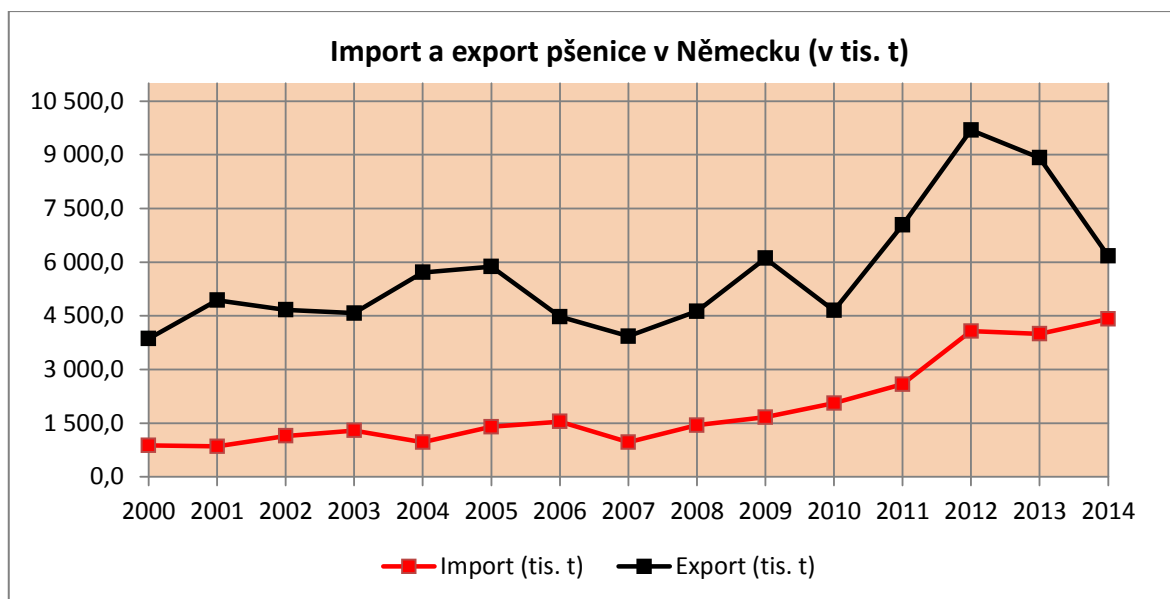
Zdroj: vlastní zpracování, FAOSTAT

U importu vidíme velmi stabilní hodnoty, kde v průběhu sledovaného období nedochází k výrazné změně. Je to dáno strukturou hospodářství v České republice, která je soběstačná při produkci této komodity. Není zde potřeba vyššího importu.

Naopak u křivky exportu za sledované období můžeme vidět růstovou tendenci, kde v letech 2001, 2004, 2007 a 2010 došlo k poklesu vývozu této komodity. Příčina mohla být způsobena změnami samotného trhu, zásahem státní správy např. úprava státních rezerv (intervenční zásoby obilovin) a především vlivy počasí, které mají za následek nízké výnosy.

V následujícím grafu č. 9 byl porovnáván import a export komodity pšenice v Německu za období 2000 až 2014. Z důvodu vyšší produkce v této zemi jsou možnosti importu a exportu daleko rozsáhlejší než je tomu v České republice. Jsou to trhy nejen evropské, ale hlavně celosvětové.

Graf č. 9: Import a export pšenice v Německu v období 2000 až 2014



Zdroj: vlastní zpracování, FAOSTAT

Křivka importu má stoupající tendenci bez výrazných výkyvů, nedochází k poklesům ani k významným krátkodobým nárůstům. U exportu pšenice dochází k výkyvům od roku 2000 až 2010, poté následuje nárůst této křivky až do roku 2012. V tomto období došlo ke zvýšení poptávky po komoditě pšenice jak na evropských trzích, tak především v celém světě. Vývoz směřoval i do Afrických zemí. V letech 2012 až 2014 z důvodu vysokých celosvětových zásob došlo k postupnému snižování exportu i z této země.

4.4 Regresní analýza produkce pšenice v České republice

Tato část práce byla věnována popisným statistikám proměnných v regresním modelu tj. výnos, plocha, import, export, spotřeba, produkce a cena komodity pšenice v České republice a v Německu ve sledovaném období 2000 až 2014. Následně budeme sledovat vývoj proměnných. Všechny výstupy jsou vytvářeny pomocí ekonometrického softwarového programu Gretl⁴.

4.4.1 Popisné statistiky proměnných v regresním modelu

Z deskriptivních statistik je možné získat určité základní informace o použitém datovém souboru pro regresní analýzu, např. střední hodnotu, maximum, minimum, směrodatnou odchylku a variační koeficient. Vše můžeme vidět přehledně na následujícím obrázku č. 10 a 11.

Obrázek č. 10: Popisné statistiky proměnných pro Českou republiku

VELIČINA	PRODUKC E_CR	VYNOS _CR	PLOCHA _CR	IMPORT _CR	EXPORT _CR	CENA _CR	SPOT _CR
Střední hodnota	4228,23	4,95600	832289,	28,8200	1070,79	3953,47	0,120207
Medián	4161,50	4,99000	831299,	30,2000	994,800	3874,00	0,120000
Minimum	2637,90	3,88000	648390,	0,000000	151,200	2663,00	0,111300
Maximum	5442,30	5,84000	972711,	57,5000	2335,80	5932,00	0,130400
Směr. odch	700,525	0,648964	70260,7	19,4908	627,649	966,701	0,0059312
variační koeficient	0,165678	0,130945	0,0844187	0,676295	0,586154	0,244520	0,0493418
Šikmost	-0,428349	-0,163678	-0,576542	-0,315264	0,0770320	0,777205	0,0986735
Stand. špičatost	0,132930	-1,22969	2,09835	-1,22964	-0,516079	-0,116194	-1,21133
Pozorování	15	15	15	15	15	15	15

Zdroj: vlastní zpracování, software Gretl

U vysvětlované proměnné, což jsou v našem případě produkce, výnos, plocha, import, export, cena a spotřeba, byly zaznamenány výsledky, které můžeme vidět na výše uvedeném obrázku č. 10 a 11. Pro následující rozbor jsme si vybrali vysvětlovanou proměnnou produkci v ČR a v Německu. Průměrná produkce v České republice činí

⁴ <http://gretl.sourceforge.net/>

4228,23 v letech 2000 až 2014, kterou nám značí střední hodnota. V Německu činí průměrná hodnota 23332,5. Medián nám označuje nejčastější produkci, která se pohybuje v počtu 4161,50 na každý rok pro ČR a v počtu 22837,8 pro Německo.

Obrázek č. 11: Popisné statistiky proměnných pro Německo

VELIČINA	PRODUKC E_N	VYNOS _N	PLOCHA _N	IMPORT _N	EXPORT _N	CENA _N	SPOT _N
Střední hodnota	23332,5	7,52800	3047,75	1949,39	5680,02	128,64	0,0817400
Medián	22837,8	7,33000	3056,70	1440,50	4931,70	111,38	0,0862000
Minimum	19259,8	6,65000	2788,30	848,500	3862,00	88,920	0,0610000
Maximum	27645,4	8,63000	3248,20	4411,00	9687,80	198,50	0,0917000
Směr. odch	2256,70	0,558508	148,348	1234,30	1725,15	36,256	0,0088877
variační koeficient	0,0967190	0,0741908	0,0486746	0,633176	0,303723	0,28183	0,108731
Šikmost	0,0885921	0,381239	-0,235336	1,08287	1,19063	0,61121	-1,02676
Stand. špičatost	-0,639740	-0,778258	-1,15691	-0,364967	0,445737	-0,98225	-0,016209
Pozorování	15	15	15	15	15	15	15

Zdroj: vlastní zpracování, software Gretl

Variační rozpětí udává rozdíl mezi maximální a minimální hodnotou v souboru a v našem případě vyšlo pro produkci v ČR 2804,4 a v Německu 8385,6. Směrodatnou odchylku můžeme vyčíslit jako druhou odmocninu rozptylu. Pro naše data je rovna hodnotě 700,525 pro ČR a pro Německo je rovna hodnotě 2256,70. Rozptyl a směrodatná odchylka udávají, jak jsou tyto jednotlivé hodnoty vzdáleny od průměru.

Variační koeficient je míra variability, která se používá k porovnávání variability u dvou a více souborů a v našem případě vyšel u produkce 0,166 pro ČR a 0,097 pro Německo. Hodnoty lze uvést v procentech.

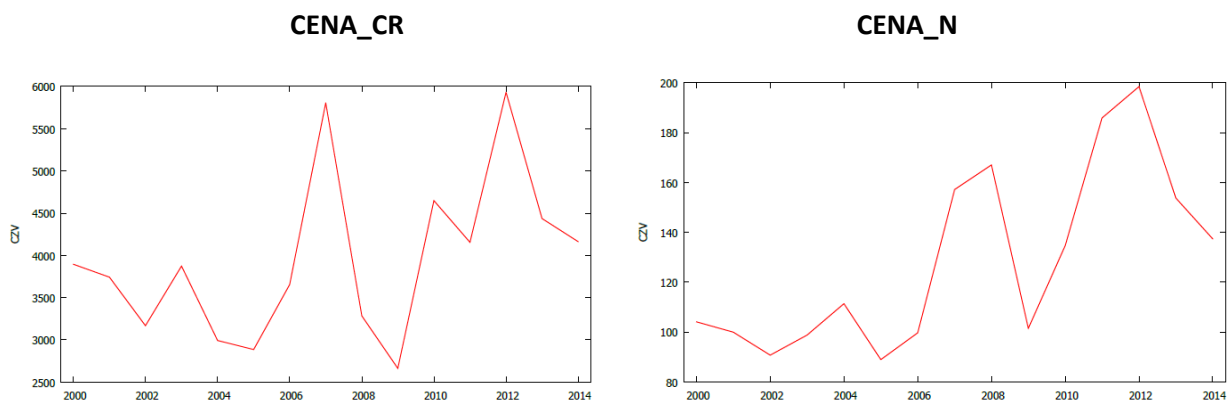
Šikmost nám vyšla u produkce v ČR -0,428349, v Německu 0,0885921. Koeficient šikmosti je pro Českou republiku záporný. Záporná šikmost značí, že vlevo od průměru se vyskytují odlehlejší hodnoty nežli vpravo. Oproti Německu, kde koeficient šikmosti vyšel kladný. Kladná šikmost značí, že vpravo od průměru se vyskytují odlehlejší hodnoty nežli vlevo.

Špičatost u proměnné produkce v ČR je větší než 0. Kladná špičatost značí, že většina hodnot náhodné veličiny leží blízko její střední hodnoty. Normální rozdělení má špičatost nula. V Německu je menší než 0. Záporná špičatost značí, že rozdělení je rovnoměrnější a jeho křivka hustoty je plošší nežli u normálního rozdělení.

4.4.2 Vývoj proměnných ve sledovaném období

V této kapitole bude sledován vývoj proměnných v České republice a v Německu v letech 2000 až 2014 znázorněný na následujících obrázcích č. 12 až 18.

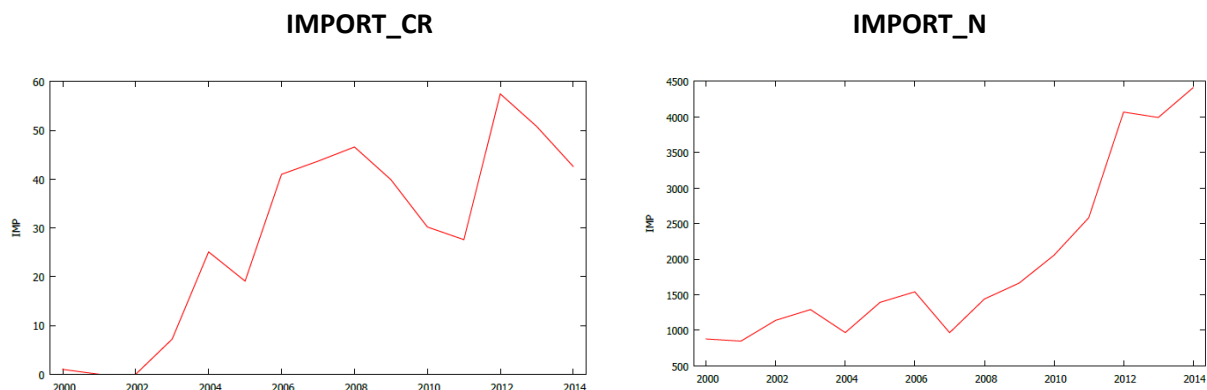
Obrázek č. 12: Vývoj ceny znázorněný v grafech pro ČR a Německo



Zdroj: vlastní zpracování, software Gretl

Cena komodity ve sledovaném období pro Českou republiku je nestabilní s výraznými nárůsty v letech 2006 až 2007, následném propadu do roku 2009. Další výrazný nárůst můžeme sledovat v roce 2012 až 2013. Cena v Německu má výrazný nárůst v letech 2006 až 2008, poté v letech 2007 až 2012.

Obrázek č. 13: Vývoj importu znázorněný v grafech pro ČR a Německo



Zdroj: vlastní zpracování, software Gretl

Import pšenice v letech 2002 až 2008 má stoupající tendenci v grafu ČR. V letech 2009 až 2011 došlo k poklesu, ale již v následujícím období zaznamenal výrazný nárůst, který se v roce 2013 změnil na pokles. V Německu má import především stoupající tendenci v letech 2007 až 2014. Do roku 2007 můžeme sledovat pravidelné výkyvy s mírně stoupající hodnotou.

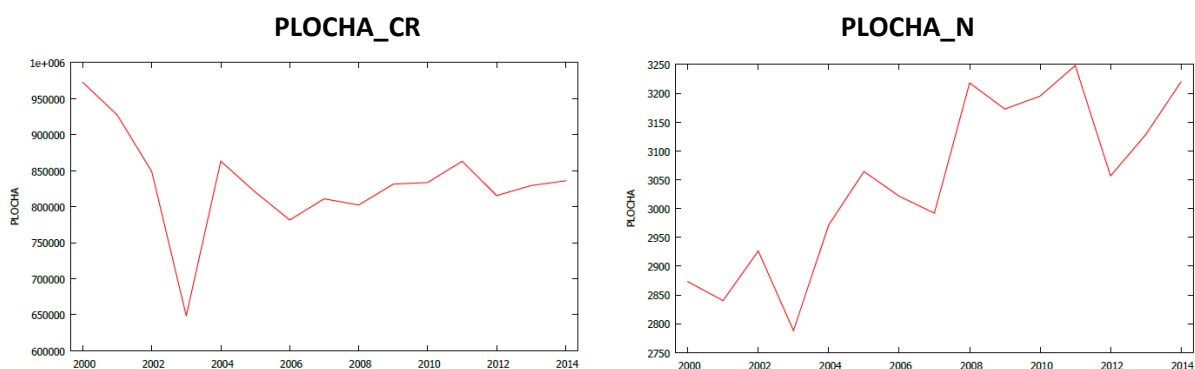
Obrázek č. 14: Vývoj exportu znázorněný v grafech pro ČR a Německo



Zdroj: vlastní zpracování, software Gretl

Export produkované pšenice v České republice má kolísavý vývoj s téměř pravidelnými nárůsty a poklesy. Průběh těchto změn má mírně stoupající tendenci. Podobný průběh můžeme sledovat také u exportu v Německu. Významný nárůst exportu můžeme sledovat od roku 2010 až do roku 2012.

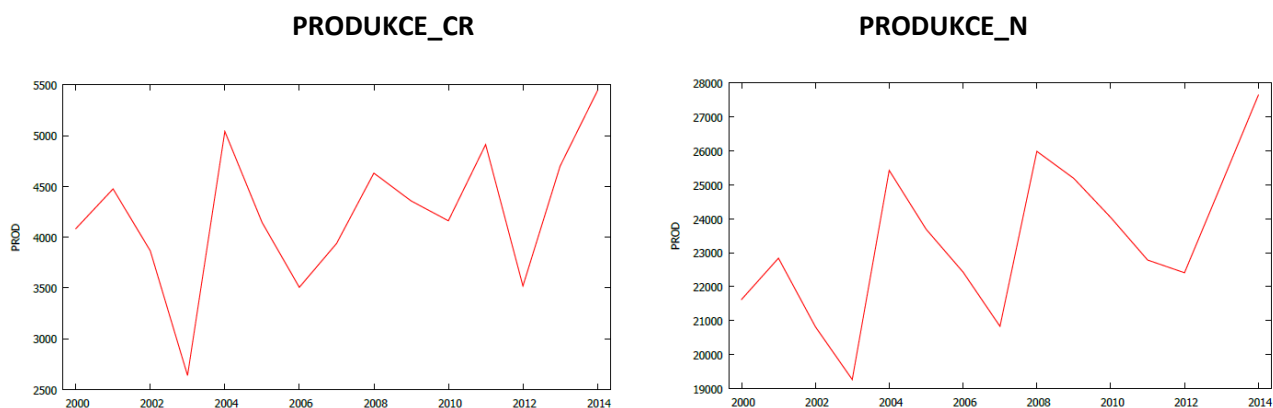
Obrázek č. 15: Vývoj plochy znázorněný v grafech pro ČR a Německo



Zdroj: vlastní zpracování, software Gretl

V grafu u vývoje plochy v České republice můžeme sledovat velký pokles od roku 2000 do roku 2003, kde je zaznamenán největší propad v roce 2002, který byl způsoben povodněmi. Od roku 2004 vidíme mírný nárůst, až do roku 2014. Plocha v Německu má stoupající tendenci v roce 2000, 2007 a v roce 2012. V ostatních letech můžeme sledovat zejména klesající tendenci.

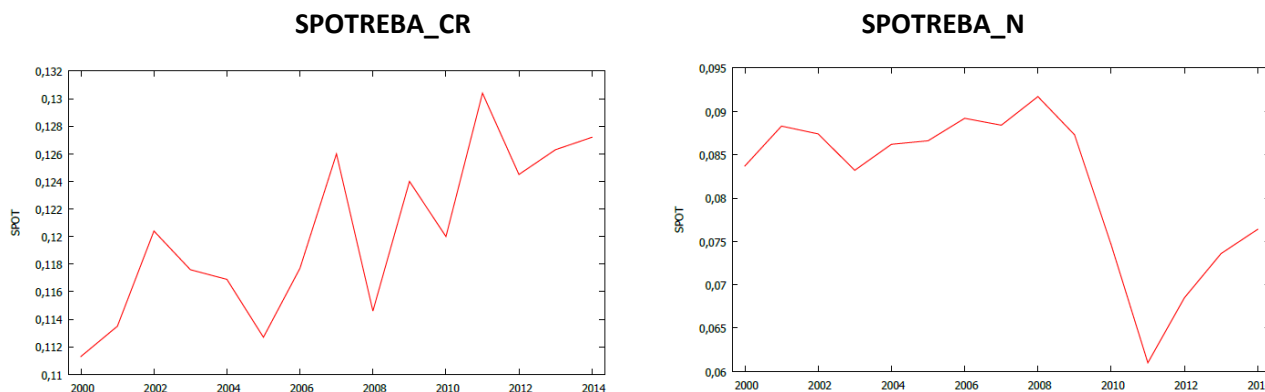
Obrázek č. 16: Vývoj produkce znázorněný v grafech pro ČR a Německo



Zdroj: vlastní zpracování, software Gretl

V grafu produkce České republiky a Německu jsou velké výkyvy v krátkém časovém období, nemůžeme tedy jednoznačně určit vlivy počasí, které mají dopad zejména na produkci. Od roku 2012 můžeme vidět stoupající tendenci jak v České republice, tak i v Německu.

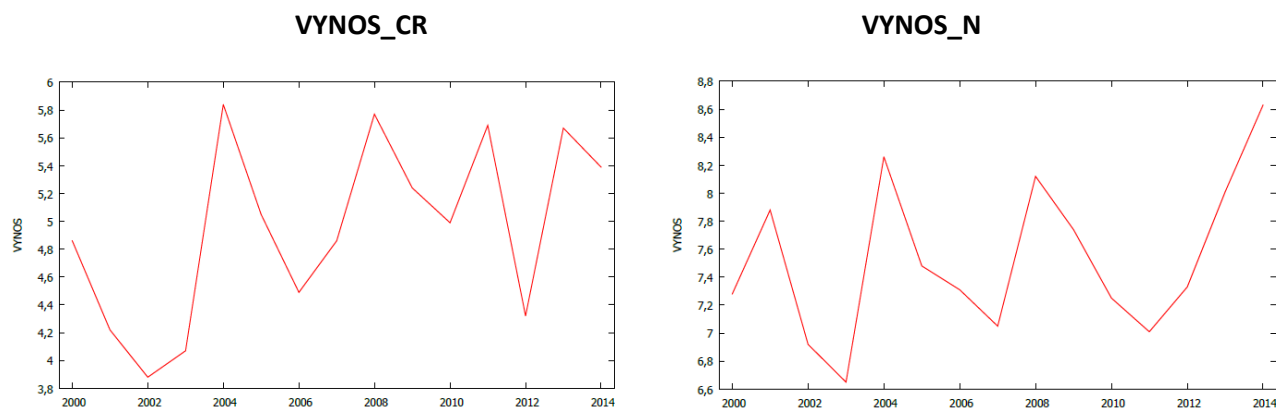
Obrázek č. 17: Vývoj spotřeby znázorněný v grafech pro ČR a Německo



Zdroj: vlastní zpracování, software Gretl

U vývoje spotřeby pšenice v České republice jsou zaznamenány nárůsty i poklesy, tj. jedná se o kolísavý vývoj. Naopak je tomu u grafu Německé spotřeby, kde sledujeme výrazný pokles od roku 2008 až do roku 2011. Poté následuje nárůst až do roku 2014.

Obrázek č. 18: Vývoj výnosů znázorněný v grafech pro ČR a Německo



Zdroj: vlastní zpracování, software Gretl

V grafu u výnosů můžeme sledovat veliké výkyvy v krátkém časovém období a to, jak v České republice, tak i v Německu, kde nelze jednoznačně určit přímé vlivy počasí na produkci a následnou závislost výnosů.

4.4.3 Regresní modely v SW Gretl

Výsledné hodnoty trendových funkcí časových řad, které byly odhadnuty pomocí software Gretl. Tyto modely zkoumají vzájemnou závislost vývoje produkce v České republice a v Německu v závislosti na vývoji spotřebitelské ceny, výnosů a plochy. Vše je podrobně zpracované v následujících tabulkách č. 3 až 5 pro Českou republiku a pro Německo v tabulkách č. 6 až 7.

Tabulka č. 3 Model č. 1 OLS za použití pozorování 1995 – 2014 (T=20)

Závisle proměnná: PROD ČR trendová funkce

	Koeficient	Směr. chyba	t-podíl	p-hodnota	
const	3632,92	267,808	13,5654	<0,00001	***
time	47,6381	22,3561	2,1309	0,04714	**

Koeficient determinace	0,201442
Durbin-Watsonova statistika	2,386870

Zdroj: vlastní zpracování, Gretl

Nejprve byla zkoumána trendová funkce. Tento model částečné regrese je statisticky, ekonometricky a ekonomicky ověřený. Není zde přítomna autokorelace reziduí. Produkce v ČR vzroste průměrně o 47,63 tis./t v každém následujícím roce. Jedním z ukazatelů statistické verifikace je koeficient determinace, který je v tomto modelu relativně nízký $R^2 = 0,201442$.

Tabulka č. 4 Model č. 2 OLS za použití pozorování 1996 – 2014 (T=19)

Závisle proměnná: PROD ČR

	Koeficient	Směr. chyba	t-podíl	p-hodnota	
const	2711,17	591,935	4,5802	0,00027	***
CZV_1	0,372972	0,150165	2,4837	0,02372	**

Koeficient determinace	0,266261
Durbin-Watsonova statistika	1,969772

Zdroj: vlastní zpracování, Gretl

U tohoto modelu částečné regrese je statisticky, ekonometricky či ekonomicky ověřený. Není zde přítomna autokorelace reziduí. Pokud se cena zvýší v předchozím roce o 1 Kč/t, tak dojde ke zvýšení produkce o 0,3729 tis./t v následujícím roce. Koeficient determinace je stále nízký $R^2 = 0,266261$.

Výpočet koeficientu cenové pružnosti pro Českou republiku:

$$E = dy/dx * x_i / \hat{y}$$

$$\hat{y} = 2711,17 + 0,372972 * 3861,6 = 4151,44$$

$$E = 0,372972 * 3861,6 / 4151,44$$

$$E = 0,3469 \text{ [%]}$$

$E < 1$... nepružná produkce

Jestliže vzroste cena o 1 %, tak produkce pšenice v České republice vzroste o 0,3469 %.

Tabulka č. 5 Model č. 3 OLS za použití pozorování 1996 – 2014 (T=19)

Závisle proměnná: PROD ČR

	Koeficient	Směr. chyba	t-podíl	p-hodnota	
Const	-2943,74	1104,44	-2,6654	0,01764	**
CZV_1	0,0970746	0,0995215	0,9754	0,34482	
VYNOS	706,205	143,754	4,9126	0,00019	***
PLOCHA	0,0039299	0,00117127	3,3553	0,00434	***

Koeficient determinace	0,788126
Durbin-Watsonova statistika	1,728662

Zdroj: vlastní zpracování, Gretl

U tohoto modelu byla sledována závislost produkce na ceně, výnosech a ploše. Nebyla prokázána autokorelace reziduí. Snížení ceny o 1 % se projeví na produkci růstem o 0,097 %. Koeficient determinace je vysoký $R^2 = 0,788126$. Byla zde zkoumána částečná multikolinearita, závislost mezi vysvětlujícími proměnnými tj. cena, výnosy a plocha. Pokud se výnosy zvýší o 1 t/ha, tak dojde ke zvýšení produkce o 706,2 tis./t. Pokud vzroste plocha o 1 ha, dojde ke zvýšení produkce o 3,9 t/ha.

Tabulka č. 6 Model č. 4 OLS za použití pozorování 1995 – 2014 (T=20)

Závisle proměnná: PROD Německo trendová funkce

	Koeficient	Směr. chyba	t-podíl	p-hodnota	
const	18568,6	792,616	23,4270	<0,00001	***
time	356,812	66,1663	5,3926	0,00004	***

Koeficient determinace	0,617677
Durbin-Watsonova statistika	1,893400

Zdroj: vlastní zpracování, Gretl

V následující tabulce byla pro Německo zkoumána trendová funkce. Tento model částečné regrese je statisticky, ekonometricky a ekonomicky ověřený. Není přítomna autokorelace reziduí. Produkce v Německu vzroste průměrně o 356,812 tis./t v každém následujícím roce. Jedním z ukazatelů statistické verifikace je koeficient determinace, který je v tomto modelu $R^2 = 0,617677$.

Výpočet koeficientu cenové pružnosti pro Německo:

$$E = dy/dx * x_i / \hat{y}$$

$$\hat{y} = 17614,3 + 40,1583 * 123,7435 = 22583,63$$

$$E = 40,1583 * 123,7435 / 22583,63$$

$$E = 0,0548 \text{ [%]}$$

$E < 1$... nepružná produkce

Jestliže vzroste cena o 1 %, tak produkce pšenice v Německu vzroste o 0,0548 %.

Tabulka č. 7 Model č. 5 OLS za použití pozorování 1996 – 2014 (T=19)

Závisle proměnná: PROD Německo

	Koeficient	Směr. chyba	t-podíl	p-hodnota	
const	17614,3	1994,81	8,8301	<0,00001	***
CZV_1	40,1583	15,6814	2,5609	0,02025	**

Koeficient determinace	0,278380
Durbin-Watsonova statistica	1,241483

Zdroj: vlastní zpracování, Gretl

U tohoto modelu částečné regrese je statisticky, ekonometricky či ekonomicky ověřený. Není zde přítomna autokorelace reziduí. Pokud se cena zvýší v předchozím roce o 1 €/t, tak dojde ke zvýšení produkce o 40,1583 tis./t v následujícím roce. Koeficient determinace je relativně nízký $R^2 = 0,278380$.

4.5 Prognóza budoucího vývoje produkce pšenice

Pro prognózu budoucího stavu vývoje produkce komodity pšenice v České republice a v Německu jsme použili ekonometrický softwarový program Gretl. Jako časový horizont předpovědi jsme si vybrali období 2013 až 2014. Následně vypočtené odhady poté budeme porovnávat se skutečnou produkcí vývoje komodity pšenice ve vybraných letech.

Tabulka č. 9 Model č. 7 OLS za použití pozorování 1997 – 2012 (T=16)

Závisle proměnná: PROD ČR

	Koeficient	Směr. chyba	t-podíl	p-hodnota	
Const	-2501,8	967,981	-2,5846	0,02390	**
VYNOS	683,518	108,025	6,3274	0,00004	***
PLOCHA	0,00410496	0,00093416	4,3943	0,00087	***
CZV_2	-0,0444664	0,0862699	-0,5154	0,61561	

Koeficient determinace	0,848287
Durbin-Watsonova statistika	2,251730

Zdroj: vlastní zpracování, Gretl

Předpověď z trendové funkce pro Českou republiku

	rok	předpověď	skutečnost	chyba prognózy
yt+1	2013	4581,1	4700,6	2,6 %
yt+2	2014	4428,8	5442,3	22,9 %

Pro výpočet prognózy budoucího vývoje produkce v ČR dosadíme do modelu hodnoty z tabulky č. 7 a skutečné hodnoty, které byly v roce 2013 a v roce 2014.

Výpočet:

$$y = -2501,8 + 683,518 * \text{VYNOS}_{2013} + 0,00410496 * \text{PLOCHA}_{2013} + (-0,0444664) * \text{CZV}_{-2(2013)}$$

$$\text{CZV}_{-2(2013)}$$

$$y = -2501,8 + 683,518 * 5,67 + 0,00410496 * 829392 + (-0,0444664) * 4436$$

$$y = 4581,1$$

$$y_{13} = \mathbf{2,6 \%}$$

Podle výpočtů prognózy budoucího vývoje produkce v ČR v roce 2013 byla vypočítána chyba prognózy 2,6 %, tento výsledek je považován za velmi dobrý, nepřesáhl hranici 5 %.

Výpočet:

$$y = -2501,8 + 683,518 * \text{VYNOS}_{2014} + 0,00410496 * \text{PLOCHA}_{2014} + (-0,0444664) * \text{CZV}_{-2(2014)}$$

$$\text{CZV}_{-2(2014)}$$

$$y = -2501,8 + 683,518 * 5,39 + 0,00410496 * 835941 + (-0,0444664) * 4163$$

$$y = 4428,8$$

$$y_{14} = \mathbf{22,9 \%}$$

V roce 2014 podle výpočtů prognózy byla vypočítána chyba prognózy 22,9 %, tato hodnota přesahuje hranici 5 %, proto je výsledek považován za méně dobrý.

Tabulka č. 8 Model č. 6 OLS za použití pozorování 1997 – 2012 (T=16)

Závisle proměnná: PROD Německo

	Koeficient	Směr. chyba	t-podíl	p-hodnota	
Const	-21134,7	1979,55	-10,6765	<0,00001	***
VYNOS	3090,81	224,715	13,7543	<0,00001	***
PLOCHA	6,74499	0,487282	13,8421	<0,00001	***
CZV_2	5,82789	4,46185	1,3062	0,21598	

Koeficient determinace	0,976280
Durbin-Watsonova statistika	1,126883

Zdroj: vlastní zpracování, Gretl

Předpověď z trendové funkce pro Německo

	rok	předpověď	skutečnost	chyba prognózy
yt+1	2013	25618,2	25019,1	2,4 %
yt+2	2014	28056,4	27645,4	1,5 %

Pro výpočet prognózy budoucího vývoje produkce v Německu dosadíme do modelu hodnoty z tabulky č. 8 a skutečné hodnoty, které byly v roce 2013 a v roce 2014.

Výpočet:

$$y = -21134,7 + 3090,81 * VYNOS_{2013} + 6,7449 * PLOCHA_{2013} + 5,82789 * CZV_{-2(2013)}$$

$$y = -21134,7 + 3090,81 * 8,01 + 6,7449 * 3128,2 + 5,82789 * 153,76$$

$$y = 25618,2$$

$$y_{13} = \mathbf{2,4 \%}$$

Podle výpočtů prognózy budoucího vývoje produkce v Německu v roce 2013 byla vypočítána chyba prognózy 2,4 %, tento výsledek je považován za velmi dobrý, nepřesáhl hranici 5 %.

Výpočet:

$$y = -21134,7 + 3090,81 * \text{VYNOS}_{2014} + 6,7449 * \text{PLOCHA}_{2014} + 5,82789 * \text{CZV}_{-2(2014)}$$

$$y = -21134,7 + 3090,81 * 8,63 + 6,7449 * 3219,7 + 5,82789 * 137,42$$

$$y = 28056,4$$

$$y_{14} = \mathbf{1,5 \%}$$

V roce 2014 podle výpočtů prognózy byla vypočítána chyba prognózy 1,5 %, tato hodnota nepřesahuje hranici 5 %, proto je výsledek považován za velmi dobrý.

5. Závěr

Tato práce měla za cíl analyzovat současný vývoj trhu s komoditou pšenice v České republice za období let 2000 až 2014. Zaměřili jsme se na zpracování formování trhů a vývoje ceny v rámci komoditní vertikály. Snahou bylo vyhodnotit analýzu vývoje obchodu s komoditou pšenice, vyhodnotit budoucí vývoj na základě prováděných analýz. Je nezbytné uvést důležitou skutečnost, že současné zemědělství nepředstavuje uzavřený systém, ale je součástí velmi rozsáhlého segmentu naší ekonomiky. Efektivní fungování trhů je především spojení vazeb výrobce a zpracovatele. Rozšiřování trhů musí být v souladu s nabídkou a poptávkou v rámci cenové analýzy. Výroba a zpracování produktů zemědělského odvětví musí navazovat na další pokračující zpracovatelská odvětví. Dnešní zemědělci jsou vystavováni stále většímu konkurenčnímu tlaku a začínají ztrácet dřívější rozhodující vliv na současný vývoj a formování potravinových vertikál.

Produkce pšenice je významným ukazatelem v rámci celého státu. Je to jedna z rozhodujících obilovin v České republice, která tvoří asi pětinu obchodu se zemědělskými produkty. Největší podíl na těchto obchodech s obilovinami tvoří pšenice. V roce 2013 byla očekávána celková nižší domácí spotřeba, způsobena sníženým využitím obilovin na potraviny, pro krmivářské i technické užití. Význam pšenice díky své výživové hodnotě zůstává i nadále velmi vysoký. Cílem by mělo být vytváření příznivějšího prostředí pro všechny stupně komoditní vertikály, tj. zemědělci, sklady obilí a zpracovatelé pro koncové spotřebitele se zaměřením na postupné zvyšování domácí spotřeby. Česká republika je soběstačná v oblasti rostlinné výroby, ale díky strukturálním změnám v našem zemědělství dochází ke ztrátě soběstačnosti v produktech živočišné výroby.

Z důvodu klimatických změn je potřeba v České republice vytvářet rezervy v zásobách této komodity. Trh s obilovinami je cenově nestabilní a Česká republika v rámci Evropské unie nemá žádný regulační nástroj. U produkce pšenice dochází mezi jednotlivými roky k výrazným výkyvům, které jsou způsobeny nepředvídatelnými vlivy. U většiny případů se jedná o srážkový nebo teplotní deficit v určitém období. Z hlediska dlouhodobého však můžeme říci, že úroveň produkce dle časového horizontu má stabilní či mírně stoupající hladinu, přestože dochází ke snižování osevních ploch.

Dalším podstatným faktorem v tomto agro-potravinářském sektoru je fungující trh s komoditou pšenice. Produkce českého zemědělství musí neoddělitelně navazovat na další zpracovatele v tomto potravinovém řetězci. Jedná se o zpracovatele, kteří přímo ovlivňují poptávkovou křivku. Analýza vývoje cenových hladin v rámci komoditních vertikál nám ukazuje tři typy cen, pomocí kterých můžeme sledovat efektivnost a výkonnost celého komoditního řetězce. Cenovou hladinu ovlivňuje také růst cen energií, změny DPH nebo nárůsty cen v důsledku neúrody a propadu produkce pšenice v některých oblastech světa.

V další části naší práce jsme porovnávali produkci komodity pšenice v České republice s produkcí v Německu. Na znázorněném grafu časové řady jsme zaznamenali částečně stoupající tendenci v produkci pšenice v Německu, s výraznými a krátkodobými poklesy v letech 2004, 2008 a 2014. Německo je díky své rozloze osmým největším producentem v pěstování pšenice na světě, proto výsledky porovnání jsou odlišné od produkce v České republice. Produkce pšenice v České republice je stabilnější s výraznějšími poklesy v letech 2003 a 2012. V roce 2002 byla Česká republika zasažena povodněmi a v roce 2012 bylo poškozeno cca 21 % ploch, téměř 280 000 ha plochy, které vedlo ke snížení výnosů o cca 40 %.

Do České republiky byla ve sledovaném období dovážena komodita pšenice převážně pro potřeby potravinářského průmyslu a osiv. Celkový import pšenice měl v letech 2009 a 2010 klesající tendenci, kterou si udržuje do současnosti. U exportu této komodity vidíme za sledované období let 2000 až 2014 vzestupnou tendenci a trend má stoupající křivku. Export se nevyvaroval prudkým poklesům ve sledovaných letech způsobených neúrodou či špatnými klimatickými vlivy.

V praktické části této práce bylo pomocí nástrojů kvantitativní a kvalitativní analýzy ověřit závěry ekonomických teorií s využitím matematických nástrojů a statistické dedukce. Vymezili jsme si proces komoditní vertikály pšenice, od zemědělské produkce, přes fázi zpracování až po konečného spotřebitele. Výsledkem byla oboustranná vazba mezi zemědělskou produkcí, zpracovateli a koncovými spotřebiteli. Následovala analýza vývoje ceny v komoditní vertikále, kde byl sledován vývoj ceny zemědělských výrobců, ceny průmyslových výrobců a spotřebitelské ceny ve sledovaném období.

Vývoj obchodu s komoditou pšenice v České republice s Německem nám ukazuje vypočtená data. Tato data popisují vývoj produkce pšenice v obou zemích za sledované období. V tabulkách jsou zobrazeny vypočtené hodnoty jednotlivých charakteristik časové řady.

Následující část byla věnována vývoji produkce pšenice v České republice a Německu. Zaměřili jsme se na sledování trendových funkcí u tohoto vývoje. Pro Českou republiku odpovídala nejlépe lineární funkce a pro Německo odpovídala nejlépe polynomičká funkce. Tyto trendové funkce jsou znázorněny pomocí grafu. Dalším krokem bylo sledování vývoje importu a exportu s touto komoditou. Výrazný rozdíl můžeme vidět při porovnání importu, kdy u České republiky byl rovnoměrný průběh oproti Německu, kde docházelo k pozvolnému nárůstu.

Pokračováním práce byla analýza produkce pšenice v České republice. K vyhodnocení jsme zvolili regresní analýzu produkce pšenice v České republice i v Německu, sledování vývoje proměnných a jejich stacionaritu. Pomocí časových řad se nám podařilo vypočítat v software Gretl výsledné modely, které zkoumající vzájemnou závislost vývoje produkce v závislosti na vývoji ceny, výnosů a plochy. Na základě modelů byla ověřena přímá souvislost mezi nárůstem ceny, výnosů, osevních ploch a produkcí. Jestliže byla zvýšená cena o jednu jednotku, tak se zároveň zvýšila i produkce, pokud byl zvýšen hektarový výnos o jednu jednotku, došlo také ke zvýšení produkce.

Závěrem vlastní práce byla předpověď prognózy budoucího vývoje produkce pšenice v České republice a v Německu v letech 2013 až 2014, kterou jsme následně porovnávali se skutečnou produkcí. Výsledná předpověď byla téměř shodná se skutečnou produkcí v České republice i v Německu.

Současné prognózy vývoje světové produkce komodity pšenice odhadují její zvýšení do roku 2020 na předpokládaných 746 mil. tun. Předpokládá se další nárůst využití pšenice pro technické využití, především jako výroba biopaliv.

6. Seznam Literatury

- [1] Bečvářová, V., Podstata a ekonomické souvislosti formování agrobyznysu. Brno: MZLU 2005, ISBN 80-7157-911-4
- [2] Bečvářová, V., Zemědělství v agrobyznysu: Základy agrární ekonomiky a politiky. 1. vyd. Brno: MZLU v Brně, 2005, ISBN 80-7175-891-6
- [3] Blažková, I., CHmelíková, G., Analýza cenových relací v komoditní vertikále. In: Sborník příspěvků z mezinárodní vědecké konference Region v rozvoji společnosti, 2010, ISBN 978-80-7375-435-8
- [4] Blažková, I., Vybrané aspekty formování cenových hladin v rámci komoditních vertikál agrobyznysu, 2008, ISBN 978-80-7392-020-3
- [5] Cramer, G. L., Jensen, C. W., Agricultural Economics and Agribusiness, 6th edition, Kanada: John Wiley & Sons, Inc., 1994, ISBN 0-471-59552-7
- [6] Havránek, J., Monopolní chování zpracovatelských firem a jeho vliv na poptávku po zemědělské produkci, 1994, PEF VŠZ, Praha, ISBN 80-213-194-5
- [7] Hindls, Richard, Hronová, Stanislava, Seger, Jan, Statistika pro ekonomy, 2004, Professional Publishing, Praha, ISBN: 80-86419-59-2
- [8] Hindls, R., Hronová, S., Novák, I., Metody statistické analýzy pro ekonomy, Praha, Management Press, 2000, ISBN: 80-7261-013-9
- [9] Holman, R., Ekonomie, 3. vydání, Praha: Nakladatelství C. H. Beck, 2002, ISBN 80-7179-681-6
- [10] Doc. Ing. Jana Hančlová, CSc., Ekonometrické modelování, 2012, Professional Publishing, Praha, ISBN: 978-80-7431-088-1
- [11] prof. Ing. Josef Artl, CSc., Ing. Markéta Artlová, Ph.D., Ekonomické časové řady, Professional Publishing, Praha, ISBN: 978-80-86946-85-6
- [12] Lechanová, I., Bečvářová, V., Možnosti využití analýzy cenové transmise pro posouzení vlivu tržní síly v potravinových vertikálách, 2006, MSD, spol. s r.o., Brno, ISBN 80-86633-70-5
- [13] Macáková, L., a kolektiv, Mikroekonomie základní kurs, 10. vydání, Praha: Melandrium, 2007
- [14] Mankiw, N. G., Zásady ekonomie, Praha: Grada Publishing, 2000

- [15] Meyer, J., von Cramon-Taubadel, S., Assymetric Price Transmission: A Survey. Journal of Agricultural Economics, 2004, ISSN: 1477-9552
- [16] Ratinger, T., Toušek, Z., Vliv přijetí společné zemědělské politiky Evropské unie na rozvoj české ekonomiky, Politická ekonomie, Praha: VŠE, 2004
- [17] Samuelson, P. A., Nordhaus. W. D., Ekonomie, 18. vydání, Praha: Nakladatelství Svoboda, 2005, ISBN 978-80-205-0590-3
- [18] MUDr. William R. Davis, Život bez pšenice, 2013, Nakladatelství JOTA, s.r.o., ISBN: 978-80-7462-392-9
- [19] Zimolka, J., Prof., Ing., CSc., a kolektiv, Pšenice – pěstování, hodnocení a užití zrna, 2005, Praha: Nakladatelství Profí Press, s.r.o., ISBN: 80-86726-09-6

Internetové zdroje

- [20] <http://eagri.cz/public/web/mze/ministerstvo-zemedelstvi/koncepce-a-strategie/strategie-pro-rust.html> [cit. 2014-11-08]
- [21] http://agris.cz/Content/files/main_files/62/140453/KREN_96.pdf [cit. 2014-11-08]
- [22] <http://cs.wikipedia.org/wiki/Pšenice> [cit. 2014-11-08]
- [23] http://www2.zf.jcu.cz/~moudry/skripta/2/psenice_tvrda.html [cit. 2014-11-08]
- [24] http://www.agroserver.cz/userfiles/file/publikace/rv/SVZ_Obiloviny_2013.pdf [cit. 2014-11-08]
- [25] <http://www.spectrumcommodities.com/education/commodity/statistics/wheat.html> [cit. 2014-11-08]

7. Přílohy

Příloha č. 1: Produkce pšenice v České republice v letech 2008-2013 (ha)

Plodina	2008	2009	2010	2011	2012	2013
pšenice ozimá	4 470 309	4 229 261	3 992 965	4 660 196	3 234 859	4 530 773
pšenice jarní	161 193	128 812	168 588	252 851	284 037	169 923
Celkem	4 631 502	4 358 073	4 161 553	4 913 047	3 518 896	4 700 696

Zdroj: ČSÚ

Příloha č. 2: Osevní plochy pšenice v České republice v letech 2008-2013 (ha)

Plodina	2008	2009	2010	2011	2012	2013
pšenice ozimá	760 399	793 472	785 491	805 779	746 002	788 422
pšenice jarní	41 925	37 827	48 086	57 353	69 379	40 970
Celkem	802 324	831 299	833 577	863 132	815 381	829 392

Zdroj: ČSÚ

Příloha č. 3: Výnosy pšenice v České republice v letech 2008-2013 (t/ha)

Plodina	2008	2009	2010	2011	2012	2013
pšenice ozimá	5,88	5,33	5,08	5,78	4,34	5,75
pšenice jarní	3,84	3,41	3,51	4,41	4,09	4,15
Celkem	5,77	5,24	4,99	5,69	4,32	5,67

Zdroj: ČSÚ

Příloha č. 4: Dovoz pšenice v České republice v letech 2008 - 2013 (tis. t)

Dovoz pšenice	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Leden-červen	21,62	15,95	9,70	3,10	17,80	23,28
Červenec - prosinec	25,02	23,96	20,50	24,60	39,73	27,47
Celkem za rok	46,64	39,91	30,20	27,70	57,53	50,76

Zdroj: ČSÚ

Příloha č. 5: Vývoz pšenice v České republice v letech 2008 - 2013 (tis. t)

Vývoz pšenice	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Leden-červen	329,60	1 020,58	601,15	494,10	880,23	495,26
Červenec - prosinec	603,75	747,16	651,25	928,32	609,45	992,47
Celkem za rok	933,35	1 767,74	1 252,40	1 422,42	1 489,68	1 487,73

Zdroj: ČSÚ

Příloha č. 6: Ceny zemědělských výrobců, ceny průmyslových výrobců a ceny spotřebitelské v komoditní vertikále pšenice (Kč/kg)

Rok		Yt	I _{t/2000}
2000	Pšenice potravinářská (CZV)	40,78	100,00
	Pšeničná mouka hladká 00 extra (CPV)	76,89	100,00
	Pšeničná mouka hladká (SC)	100,88	100,00
2001	Pšenice potravinářská (CZV)	47,04	115,35
	Pšeničná mouka hladká 00 extra (CPV)	79,58	103,50
	Pšeničná mouka hladká (SC)	102,61	101,71
2002	Pšenice potravinářská (CZV)	40,88	100,25
	Pšeničná mouka hladká 00 extra (CPV)	78,11	101,59
	Pšeničná mouka hladká (SC)	101,52	100,63
2003	Pšenice potravinářská (CZV)	40,49	99,29
	Pšeničná mouka hladká 00 extra (CPV)	77,27	100,49
	Pšeničná mouka hladká (SC)	101,81	100,92
2004	Pšenice potravinářská (CZV)	46,8	114,76
	Pšeničná mouka hladká 00 extra (CPV)	90,17	117,27
	Pšeničná mouka hladká (SC)	111,3	110,33
2005	Pšenice potravinářská (CZV)	33	80,92
	Pšeničná mouka hladká 00 extra (CPV)	72,84	94,73
	Pšeničná mouka hladká (SC)	93,54	92,72
2006	Pšenice potravinářská (CZV)	37,21	91,25
	Pšeničná mouka hladká 00 extra (CPV)	72,67	94,51
	Pšeničná mouka hladká (SC)	88,56	87,79
2007	Pšenice potravinářská (CZV)	54,94	134,72
	Pšeničná mouka hladká 00 extra (CPV)	85,48	111,17
	Pšeničná mouka hladká (SC)	109,29	108,34
2008	Pšenice potravinářská (CZV)	61,21	150,10
	Pšeničná mouka hladká 00 extra (CPV)	116,27	151,22
	Pšeničná mouka hladká (SC)	153,9	152,56
2009	Pšenice potravinářská (CZV)	34,66	84,99
	Pšeničná mouka hladká 00 extra (CPV)	87,1	113,28
	Pšeničná mouka hladká (SC)	118,91	117,87
2010	Pšenice potravinářská (CZV)	40,76	99,95
	Pšeničná mouka hladká 00 extra (CPV)	75,48	98,17
	Pšeničná mouka hladká (SC)	104,83	103,92
2011	Pšenice potravinářská (CZV)	60,49	148,33
	Pšeničná mouka hladká 00 extra (CPV)	106,09	137,98
	Pšeničná mouka hladká (SC)	136,46	135,27
2012	Pšenice potravinářská (CZV)	60,61	148,63
	Pšeničná mouka hladká 00 extra (CPV)	100,07	130,15
	Pšeničná mouka hladká (SC)	137,77	136,57
2013	Pšenice potravinářská (CZV)	63,36	155,37
	Pšeničná mouka hladká 00 extra (CPV)	107,25	139,48
	Pšeničná mouka hladká (SC)	160,46	159,06
2014	Pšenice potravinářská (CZV)	53,81	131,95
	Pšeničná mouka hladká 00 extra (CPV)	97,95	127,39
	Pšeničná mouka hladká (SC)	158,15	156,77

Zdroj: Státní zemědělský intervenční fond

Příloha č. 7: Import a export komodity pšenice v Německu v letech 2000 až 2014 (tis. t)

Obchod	Měrná jednotka	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Import	(tis. t)	878,0	848,5	1 140,4	1 291,1	967,8	1 393,4	1 540,8	966,4	1 440,5	1 664,1	2 055,4	2 582,8	4 068,3	3 992,3	4 411,0
Export	(tis. t)	3 862,0	4 931,7	4 665,6	4 569,4	5 710,4	5 872,4	4 473,2	3 926,9	4 627,0	6 106,0	4 646,1	7 037,6	9 687,8	8 915,3	6 168,9

Zdroj: FAOSTAT

Příloha č. 8: Import a export komodity pšenice v České republice v letech 2000 až 2014 (tis. t)

Obchod	Měrná jednotka	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Import	(tis. t)	1,0	0	0	7,2	25,1	19,1	41,0	43,7	46,6	39,9	30,2	27,6	57,5	50,8	42,6
Export	(tis. t)	866,4	151,2	152,4	758,5	159,0	1 482,8	994,8	807,7	933,4	1 767,7	1 252,4	1 422,4	1 489,7	1 487,7	2 335,8

Zdroj: FAOSTAT

Příloha č. 9: Produkce pšenice v České republice a v Německu v letech 2000 až 2014 (1000 t)

Země	Měrná jednotka	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Německo	(v 1000 t)	21 621,6	22 837,8	20 817,7	19 259,8	25 427,2	23 692,7	22 427,9	20 828,1	25 988,6	25 190,3	24 039,7	22 782,8	22 409,2	25 019,1	27 645,4
ČR	(v 1000 t)	4 084,1	4 476,1	3 866,5	2 637,9	5 042,5	4 145,1	3 506,3	3 938,9	4 631,5	4 358,1	4 161,5	4 913,1	3 518,9	4 700,6	5 442,3

Zdroj: FAOSTAT, Státní zemědělský intervenční fond

Příloha č. 10: Produkce pšenice v ČR a v Německu v letech 2000 - 2014

Rok	Německo	ČR	Trend
2000	21 621,6	4 084,1	1,0
2001	22 837,8	4 476,1	2,0
2002	20 817,7	3 866,5	3,0
2003	19 259,8	2 637,9	4,0
2004	25 427,2	5 042,5	5,0
2005	23 692,7	4 145,1	6,0
2006	22 427,9	3 506,3	7,0
2007	20 828,1	3 938,9	8,0
2008	25 988,6	4 631,5	9,0
2009	25 190,3	4 358,1	10,0
2010	24 039,7	4 161,5	11,0
2011	22 782,8	4 913,1	12,0
2012	22 409,2	3 518,9	13,0
2013	25 019,1	4 700,6	14,0
2014	27 645,4	5 442,3	15,0

Zdroj: vlastní zpracování

Příloha č. 11: Datový soubor proměnných pro regresní analýzu pro Českou republiku

Pšenice	Cena	Produkce	Dovoz	Vývoz	Spotřeba	Výnos	Plocha
Jednotka	Kč/t	tis./t	tis./t	tis./t	t/ob.rok	t/ha	ha
1995	3200	3897,6	20,8	555,0	0,1223	4,59	831 992
1996	3350	3822,8	2,0	147,4	0,1204	4,65	801 339
1997	4100	3640,0	225,0	3,5	0,1145	4,36	834 137
1998	4000	3850,7	84,0	155,1	0,1114	4,21	914 011
1999	3280	4028,0	44,0	568,0	0,1106	4,64	867 561
2000	3895	4084,1	1,0	866,4	0,1113	4,86	972 711
2001	3743	4476,1	0,0	151,2	0,1135	4,22	927 247
2002	3168	3866,5	0,0	152,4	0,1204	3,88	848 830
2003	3874	2637,9	7,2	758,5	0,1176	4,07	648 390
2004	2993	5042,5	25,1	159,0	0,1169	5,84	863 161
2005	2886	4145,1	19,1	1482,8	0,1127	5,05	820 439
2006	3655	3506,3	41,0	994,8	0,1177	4,49	781 520
2007	5806	3938,9	43,7	807,7	0,1260	4,86	810 987
2008	3284	4631,5	46,6	933,4	0,1146	5,77	802 324
2009	2663	4358,1	39,9	1767,7	0,1240	5,24	831 299
2010	4649	4161,5	30,2	1252,4	0,1200	4,99	833 577
2011	4155	4913,1	27,6	1422,4	0,1304	5,69	863 132
2012	5932	3518,9	57,5	1489,7	0,1245	4,32	815 381
2013	4436	4700,6	50,8	1487,7	0,1263	5,67	829 392
2014	4163	5442,3	42,6	2335,8	0,1272	5,39	835 941

Zdroj: vlastní zpracování, ČSÚ, Eurostat

Příloha č. 12: Datový soubor proměnných pro regresní analýzu pro Německo

Pšenice	Cena	Produkce	Dovoz	Vývoz	Spotřeba	Výnos	Plocha
Jednotka	€/t	tis./t	tis./t	tis./t	tis./t	t/ha	tis./ha
1995	113,72	17763,0	1197,3	3681,6	0,0746	6,89	2533,8
1996	119,68	18921,7	1335,5	4199,9	0,0750	7,29	2514,3
1997	108,67	19826,8	878,0	3862,0	0,0749	7,27	2671,1
1998	102,25	20187,5	848,5	4931,7	0,0761	7,20	2719,7
1999	100,88	19615,4	1140,4	4665,6	0,0759	7,54	2536,9
2000	104,09	21621,6	878,0	3862,0	0,0837	7,28	2873,1
2001	99,96	22837,8	848,5	4931,7	0,0883	7,88	2840,2
2002	90,72	20817,7	1140,4	4665,6	0,0874	6,92	2926,5
2003	98,80	19259,8	1291,1	4569,4	0,0832	6,65	2788,3
2004	111,38	25427,2	967,8	5710,4	0,0862	8,26	2971,6
2005	88,92	23692,7	1393,4	5872,4	0,0866	7,48	3064,3
2006	99,70	22427,9	1540,8	4473,2	0,0892	7,31	3021,5
2007	157,19	20828,1	966,4	3926,9	0,0884	7,05	2992,0
2008	167,07	25988,6	1440,5	4627,0	0,0917	8,12	3218,0
2009	101,50	25190,3	1664,1	6106,0	0,0873	7,74	3172,8
2010	134,73	24039,7	2055,4	4646,1	0,0746	7,25	3195,1
2011	185,93	22782,8	2582,8	7037,6	0,0610	7,01	3248,2
2012	198,50	22409,2	4068,3	9687,8	0,0685	7,33	3056,7
2013	153,76	25019,1	3992,3	8915,3	0,0736	8,01	3128,2
2014	137,42	27645,4	4411,0	6168,9	0,0764	8,63	3219,7

Zdroj: vlastní zpracování, ČSÚ, Eurostat