

# IDENTIFIKACE KLÍČOVÝCH FAKTORŮ OVLIVŇUJÍCÍCH VÝVOJ CEN V KOMODITNÍ VERTIKÁLE KRMNÉHO OBILÍ

## IDENTIFICATION OF KEY FACTORS INFLUENCING PRICE DEVELOPMENT IN COMMODITY CHAIN OF FEED GRAINS

Iva Lechanová

### **Anotace:**

Cílem příspěvku je na základě analýzy cenového vývoje prostřednictvím analýzy časových řad identifikovat klíčové faktory ovlivňující cenový vývoj na všech parciálních trzích v komoditní vertikále navazující na produkci krmných obilovin. K vyrovnání časových řad trendovou funkcí byla využita tradiční metoda nejmenších čtverců a pro odhad sezónní složky byl zvolen triviální model sezónnosti používající empirické sezónní indexy.

### **Klíčová slova:**

analýza časových řad, cena, krmné obilí, sezónnost, trend.

### **Abstract:**

Based on the analysis of the price development by means of time series analysis the paper aims to identify key factors influencing price development on all partial markets in commodity chain following the production of feed grains. For the estimation of trend function, the least square method is used, the seasonal component is estimated by means of trivial model of seasonality using empiric seasonal indices.

### **Key words:**

feed grains, price, seasonal component, time-series analysis, trend.

## ÚVOD

Je obecně známo, že ceny zemědělských produktů jsou charakteristické vysokou mírou fluktuační. Pokud chceme analyzovat cenové změny, musíme rozlišovat alespoň tři komponenty cenové časové řady (Henrichsmeyer, 1991). Tržní cena je potom výsledkem spolupůsobení těchto tří komponent, které vzájemně oslabují, příp. zesilují své účinky. Jedná se o krátkodobé a střednědobé cenové fluktuační a dlouhodobé cenové trendy.

*Krátkodobé cenové změny* souvisí procesem kontinuálního vyhodnocování současných a očekávaných změn faktorů, jež mají vliv na cenu. Mezi tyto faktory patří změny v aktuálním množství produktu nabízeném na trhu nebo změny v očekávaném množství nabízeného produktu na trhu v důsledku např. nepříznivého počasí, očekávaných změn v agrárně-politických opatřeních, nebo v důsledku jiných neočekávaných událostí. Krátkodobé cenové fluktuační se u některých komodit daří tlumit, či eliminovat prostřednictvím institucionálních opatření, jako jsou např. kontrakty. *Vliv počasí* je jeden z nejdůležitějších faktorů způsobujících kolísání ceny/produkce u zemědělských komodit. Intenzita tohoto kolísání závisí na tom, zda jsou zemědělci schopni přizpůsobit svou produkci momentální situaci na trhu, např. prostřednictvím skladování nebo spotřebou vlastní produkce. *Sezónní* cenové fluktuační jsou způsobeny sezónním rozdělením nabízeného a poptávaného množství zemědělských produktů. Rostlinná výroba, tudíž i nabídka zemědělských produktů, je úzce spojená s vegetačním obdobím, většina plodin je sklízena v průběhu velice krátkého období.

Rovněž poptávka po potravinách (a tudíž i po zemědělských produktech) vykazuje některé typické sezónní výkyvy v obdobích jako jsou např. Vánoce či Velikonoce, jež jsou charakteristické vyšší spotřebou potravin (a tudíž i vyšší poptávkou po zemědělských produktech).

*Střednědobé cenové fluktuace* zahrnují například fluktuace způsobené poklesem či růstem nabídky či poptávky v souvislosti s určitou fází ekonomického cyklu, případně fluktuace způsobené náhodnými faktory. Patří sem i cyklické kolísání ceny/produkce, jež je typické právě pro zemědělství, a je známo po pojmem pavučinový teorém - Cobweb teorém.

*Dlouhodobý trend* ve vývoji cen zemědělských výrobků je spojen s vývojem cenové úrovně národní ekonomiky (inflace/deflace) a s faktory charakteristickými pro zemědělské výrobky/potraviny jako je např. změna spotřebitelských preferencí, růst počtu obyvatelstva nebo jejich příjmu a technologické změny ve výrobě.

## CÍL A METODY

Cílem tohoto příspěvku je na základě analýzy cenového vývoje prostřednictvím analýzy časových řad identifikovat klíčové faktory ovlivňující cenový vývoj na všech parciálních trzích v komoditní vertikále navazující na produkci krmných obilovin.

Vzhledem k tomu, že v ČR je převážná většina krmných směsí (77,2% v roce 2003) určena pro monogastry (drůbež a prasata), je zvolena vertikála pro účely výzkumu zúžena:

- ve směru produkce drůbeže - *větev drůbežářská*, a
- ve směru produkce prasat - *větev vepřového masa*.

Schéma na Obr. 1 znázorňuje strukturu datové báze použité pro analýzu cenového vývoje na jednotlivých trzích úrovních.

Analýza cenového vývoje v komoditní vertikále navazující na produkci krmných obilovin			
<i>větev drůbežářská</i>		<i>větev vepřového masa</i>	
<i>měsíční ceny</i>		<i>měsíční ceny</i>	
běžné ceny	srovnatelné ceny	běžné ceny	srovnatelné ceny
Ceny zemědělských výrobců (CZV) - krmné obiloviny			
Ceny průmyslových výrobců (CPV) - Krmiva pro drůbež		Ceny průmyslových výrobců (CPV) - Krmiva pro prasata	
Ceny zemědělských výrobců (CZV) - jatečná kuřata		Ceny zemědělských výrobců (CZV) - jatečná prasata	
Ceny průmyslových výrobců (CPV) - jatečná kuřata		Ceny průmyslových výrobců (CPV) - vepřový bok	
Spotřebitelské ceny (SC) - jatečná kuřata		Spotřebitelské ceny (SC) - vepřový bok	

Obr. 1: Struktura datové báze pro účely analýzy cenového vývoje

Na základě *dekompozičního přístupu* (Minařík, 1996) je proveden *odhad systematické složky* časové řady – tj. odhad **trendu** a **periodické (sezónní) složky**. Izolované komponenty časové řady jsou následně složeny na základě *aditivního přístupu*, který předpokládá vysvětlení skutečné hodnoty zkoumaného znaku pomocí součtu trendu (T), periodické (P) a náhodné složky ( $\epsilon$ ).

$$y_t = T_t + P_t + \epsilon_t = Y_t + \epsilon_t, \quad (1)$$

- Ke stanovení parametrů *trendové funkce* je použita *metoda nejmenších čtverců*. Výstižnost trendové funkce je hodnocena prostřednictvím *indexu determinace* ( $I^2$ ).
- Z periodického kolísání je posuzován vliv *sezónní složky*, pro zjištění míry významnosti tohoto faktoru je použit *triviální model sezónnosti*, který sezónnost hodnotí prostřednictvím *sezónních empirických indexů*. Empirické sezónní indexy jsou určeny vztahem (2):

$$I_j = 1/k \cdot \sum y_{ij} / T_{ij} \quad \text{pro } j = 1, 2, \dots, m \quad (2)$$

Vyrovnané hodnoty  $Y_{ij}$  časové řady jsou vypočteny podle vztahu (3),

$$Y_{ij} = I_j \cdot T_{ij} \quad (3)$$

příčemž vyrovnávání časové řady se zaměřuje pouze na odhad *systematické složky*, vliv náhodné složky je opomíjen.<sup>11</sup>

## VÝSLEDKY A DISKUSE

Prostřednictvím analýzy časových řad je analyzován cenový vývoj na parciálních trzích zkoumané komoditní vertikály, což představuje dekompozici cenové časové řady na jednotlivé její komponenty: *trend* a *sezónnost*.

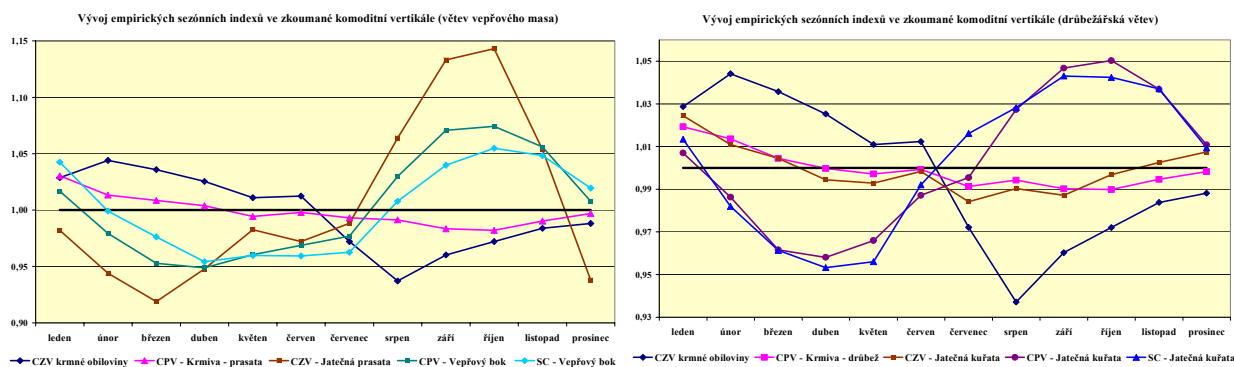
Pro vyrovnání skutečných hodnot cenové časové řady **trendem** byla použita *trendová funkce* (polynom 3. stupně). Rovnice trendových funkcí pro jednotlivé druhy cen včetně indexu determinace, který zachycuje výstižnost použité trendové funkce (Tab. č. 1).

Tab. 1: Vyrovnání trendem (trendová funkce, index determinace) – větev drůbežářská

	Rovnice trendové funkce	I <sup>2</sup>		Rovnice trendové funkce	I <sup>2</sup>
CZV - Krmné obiloviny	$T = 0,1194 t^3 - 9,6659 t^2 + 214,45 t + 1953,6$	78%	CZV - Krmné obiloviny	$T = 0,1194 t^3 - 9,6659 t^2 + 214,45 t + 1953,6$	78%
CPV - Krmiva - drůbež	$T = 0,1086 t^3 - 9,3811 t^2 + 226,29 t +$	81%	CPV - Krmiva - prasata	$T = 0,1069 t^3 - 9,3424 t^2 + 224,58 t + 4734,8$	80%
CZV - Jatečná kuřata	$T = 0,4717 t^3 - 42,82 t^2 + 1037,9 t + 17702$	77%	CZV - Jatečná prasata	$T = 1,3198 t^3 - 122,54 t^2 + 2912,6 t + 31292$	66%
CPV - Jatečná kuřata	$T = 1,4341 t^3 - 136,47 t^2 + 3456,1 t + 35358$	81%	CPV - Vepřový bok	$T = 1,4341 t^3 - 136,47 t^2 + 3456,1 t + 35358$	81%
SC - Jatečná kuřata	$T = 1,9192 t^3 - 164,09 t^2 + 3658,7 t + 39662$	83%	SC - Vepřový bok	$T = 1,5213 t^3 - 146,49 t^2 + 3822,4 t + 44795$	77%

Souhrnně můžeme konstatovat, že trend zachycený pomocí jednotlivých trendových funkcí vykazuje *obdobný vývoj*. Ceny na většině zkoumaných trzích úrovních na počátku sledovaného období rostly a vrcholu dosahují zhruba v polovině roku 2001. Poté začnou klesat a svého minima dosahují v 2. polovině roku 2003. Od tohoto okamžiku opět pokračují v růstu až do konce sledovaného období.

Pro posouzení vlivu *sezónnosti* byly podle vztahu (2) pro každou tržní úroveň vypočteny empirické sezónní indexy (měsíční). Graficky je jejich vývoj znázorněn na Obr. č. 2 pro větev drůbežářskou a vepřového masa. Sezónní složku lze považovat za statisticky významnou, pokud se hodnota sezónních indexů v jednotlivých dílčích obdobích (měsících) blíží k určité hodnotě. V tomto ohledu nelze za *statisticky významnou* označit žádnou sezónní složku.



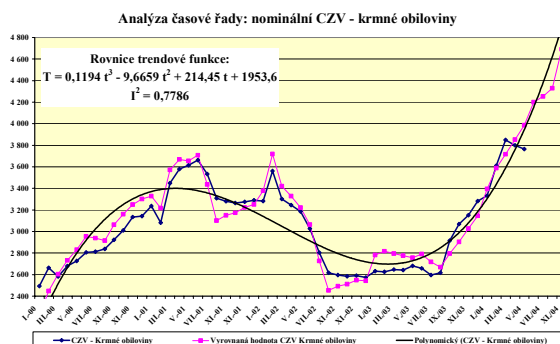
Obr. 2: Vývoj empirických sezónních indexů ve zvolené vertikále - větev drůbeže a vepřového masa

Na základě předcházející analýzy vývoje trendu a sezónnosti lze vyvodit několik obecnějších závěrů týkající se charakteru cenového vývoje na jednotlivých typech trhů:

Na *trhu se zemědělskými komoditami* je třeba rozlišovat, zda se jedná o rostlinnou či živočišnou produkci, a to zejména v souvislosti se sezónností:

<sup>11</sup>  $Y_t$  je systematická složka časové řady,  $I_j$  je empirický sezónní index j-tého období,  $T_{ij}$  je trendová složka časové řady v příslušném období,  $y_{ij}$  je skutečná hodnota časové řady,  $i$  je perioda ( $i = 1, 2, \dots, k$ , kde  $k$  je počet period),  $j$  je dílčí období uvnitř periody ( $j = 1, 2, \dots, m$ , kde  $m$  je počet dílčích období uvnitř periody) a  $n$  je délka časové řady se sezónní složkou, přičemž  $n = k \cdot m$ .

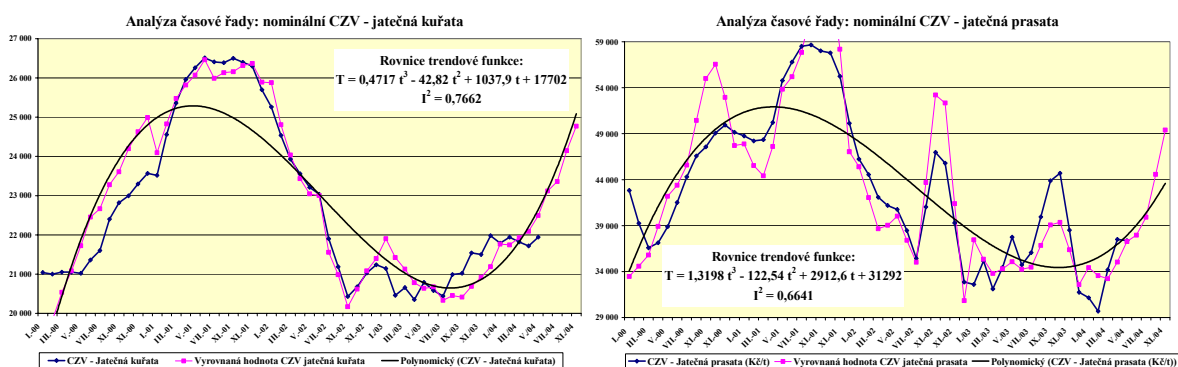
U *rostlinných komodit* (ve zkoumané vertikále se jedná o CZV krmné obiloviny) byl předpokládán charakteristický vývoj cen, tj. pokles cen v posklizňovém období a jejich následný nárůst v období před sklizní. Graf na Obr. 3 graficky znázorňuje vývoj cen krmných obilovin ve sledovaném období, křivku trendové funkce a vývoj vyrovnaných hodnot vypočtených podle vztahu (3).



Obr. 3: Analýza časové řady – CZV Krmné obiloviny

Tento předpoklad byl potvrzen a bez ohledu na to, zda bylo ve sledovaném roce dosaženo dobré či špatné sklizně, vývoj sezónnosti byl následující: posklizňové období charakteristické cenovým poklesem trvá v našem případě (u CZV Krmné obiloviny) červenec až prosinec, posklizňové období charakteristické cenovým růstem leden až červen.

U *komodit živočišného původu* (ve zkoumané vertikále se jedná o CZV Jatečná kuřata a CZV Jatečná prasata) je situace poněkud odlišná. Graf na Obr. 4 graficky znázorňuje vývoj cen CZV jatečných prasat a kuřat ve sledovaném období, vývoj trendu a vyrovnaných hodnot cenové časové řady.



Obr. 4 Analýza časové řady – CZV jatečná kuřata, CZV jatečná prasata

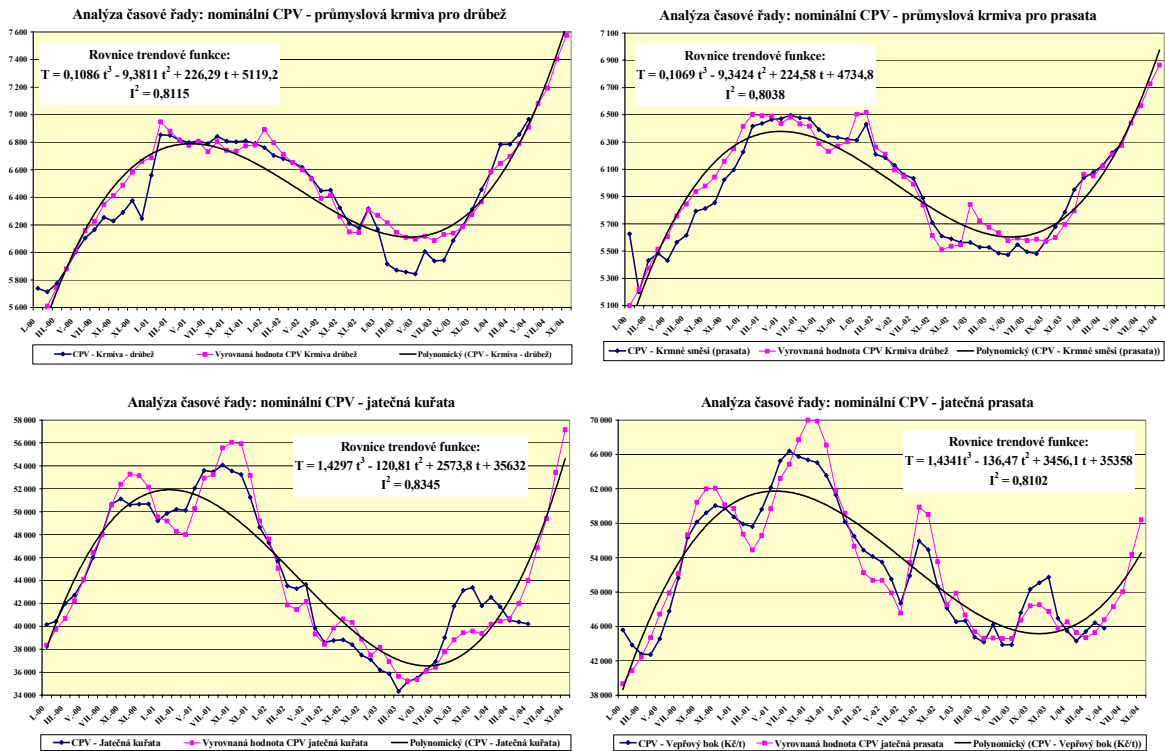
Vývoj sezónnosti je zde zcela opačný, tj. v první polovině roku mají ceny kuřat a prasat tendenci k poklesu a v druhé polovině roku mají tendenci k růstu. Tento vývoj si lze vysvětlit vysokou závislostí cen zemědělských výrobců (CZV) na cenách průmyslových výrobců (CPV), potažmo spotřebitelských cenách (SC). V důsledku zvýšené poptávky na spotřebitelských trzích zejména ve 4. čtvrtletí dochází pak ke zvýšení spotřebitelských cen, a ke zvyšování cen zemědělských výrobců – výrazně se zde projevuje spotřebitelský rozměr.

Na *zpracovatelském trhu* nelze formulovat jednoznačné závěry týkající se vlivu sezónnosti na cenový vývoj zpracovávaných produktů. Z výsledků analýzy časových řad pouze vyplývá, že:

- sezónní výkyvy jsou zde méně zřetelné než u cen zemědělských komodit, tj. jsou do jisté míry tlumeny, významnou úlohu zde hraje skladování, a
- charakter cenového vývoje je do značné míry ovlivněn cenovým vývojem zemědělské komodity, která je zpracovávána - ve zkoumané vertikále se vývoj CPV

Krmiv pro drůbež (prasata) odvíjí od vývoje CZV Krmných obilovin a vývoj CPV jatečných kuřat a vepřového masa je závislý na vývoji CZV.

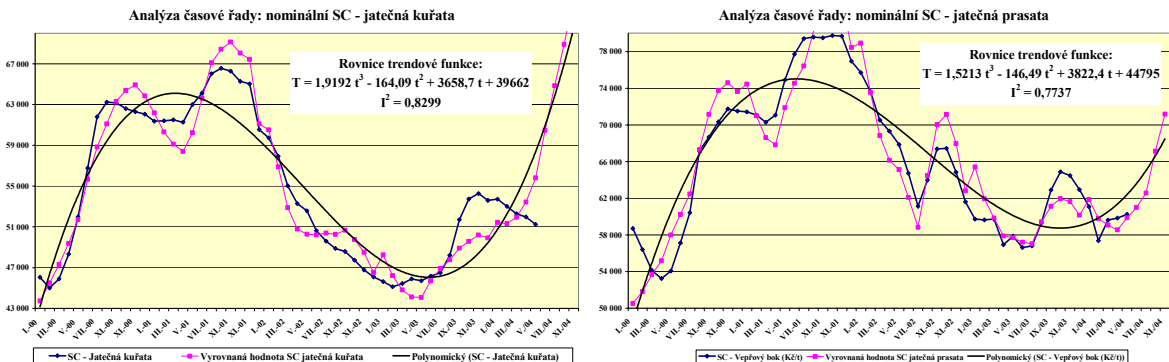
Vývoj cen na zpracovatelských trzích ve zkoumané vertikále včetně křivky trendové funkce a vyrovnaných hodnot je graficky znázorněn na Obr. 5 a 6.



Obr. 5: Analýza časové řady – CPV Krmiva pro drůbež a pro prasata

Obr. 6: Analýza časové řady – CPV jatečná kuřata, CPV jatečná prasata (vepřový bok)

Na **spotřebitelském trhu** v rámci zkoumané vertikály provedena analýza časových řad u časové řady SC jatečná kuřata a SC vepřový bok. Co se týče *sezónnosti*, určujícím faktorem je, jak již bylo uvedeno výše, vývoj poptávky spotřebitelů a její sezónní výkyvy. Výsledky analýzy časových řad ukazují, že nejvýraznější sezónní výkyvy jsou u obou větví zkoumané vertikály zaznamenávány v druhé polovině roku, zejména v předvánočním období (období zvýšené spotřebitelské poptávky).



Obr. 7: Analýza časové řady – CPV jatečná kuřata, CPV jatečná prasata (vepřový bok)

## **ZÁVĚR**

Na základě dosažených výsledků bylo zjištěno, že klíčovými faktory ovlivňující ceny na parciálních trzích zkoumané vertikály jsou především sezónní charakter nabídky zemědělských faktorů a sezónní charakter poptávky po potravinách, které i přes to, že jejich významnost nebyla statisticky prokázána, významně ovlivňují formování cen na všech parciálních trzích zkoumané vertikály.

*Příspěvek byl zpracován v rámci Výzkumného záměru PEF MZLU MSM tématického směru 4 Vývojové tendence agrobusinessu, formování segmentovaných trhů v rámci komoditních řetězců a potravinových sítí v procesech integrace a globalizace a změny agrární politiky.*

## **LITERATURA**

HENRICHSMEYER, W., WITZKE, H. P. Agrarpolitik Band 1 – Agrarpolitische Grundlagen. Stuttgart: Eugen Ulmer, 1991. 463 s. ISBN 3-8001-2483-1.

MINAŘÍK, B. Statistika III. 1. vyd. PEF MZLU v Brně, 1996. 154 s. ISBN 80-7157-189-X.

Situační a výhledová zpráva Drůbež a Vejce 7/2004, Praha: MZe ČR, 2004. Dostupné na internetu <[www.mze.cz](http://www.mze.cz)>

Situační a výhledová zpráva Obiloviny 9/2004, Praha: MZe ČR, 2004. Dostupné na internetu <[www.mze.cz](http://www.mze.cz)>

Situační a výhledová zpráva Průmyslová krmiva 9/2004, Praha: MZe ČR, 2004. ISBN 80-7084-334-9.

Situační a výhledová zpráva Vepřové maso 7/2004, Praha: MZe ČR, 2004. Dostupné na internetu [www.mze.cz](http://www.mze.cz)

## **Kontaktní adresa autora:**

*Ing. Iva Lechanová, Ústav podnikové ekonomiky, PEF MZLU v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, e-mail: [ivaman@mendelu.cz](mailto:ivaman@mendelu.cz), telefon: +420545132638.*