

Tvorba ceny cukru na světových trzích v závislosti na světové ceně cukru

SUGAR PRICE FORMATION AT GLOBAL SUGAR MARKETS IN RELATION TO WORLD SUGAR PRICE DEVELOPMENT

Luboš Smutka¹, Lenka Rumánková¹, Josef Pulkrábek², Renáta Krajčírová³

¹Česká zemědělská univerzita v Praze, Provozně ekonomická fakulta

²Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

³Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Fakulta ekonomiky a manažmentu, Katedra účtovníctva

Světový trh s cukrem prochází v současné době velmi dynamickým vývojem (1). Jak produkce (cca 190 mil. t v ekvivalentu surového cukru v roce 2017/2018), tak i zásoby cukru (cca 50 mil. t v ekvivalentu surového cukru v roce 2017/2018) ve světě se drží na velmi vysoké úrovni, což vede k silnému tlaku na cenu, která v posledních letech výrazně klesá (2). K dynamickému nárůstu produkce cukru a k následnému tlaku na ceny cukru v posledních letech přispělo mnoho událostí (3). Mezi ty nejvýznamnější lze zařadit růst produkce cukru v zemích EU (po zrušení kvótového systému), nárůst produkce cukru v Rusku (v důsledku změněné národní politiky potravinové soběstačnosti a nezávislosti) a dále pak nárůst produkce cukru v zemích jihovýchodní Asie (zejména v Indii a Číně, ale dalších zemích), a to primárně kvůli rostoucí poptávce po cukru vzhledem k růstu populace a její kupní síly (4). Dynamicky rostoucí produkce, společně s vysokými zásobami vytvářejí tlak na pokles ceny cukru, která jen v období let 2016–2018 (červen) poklesla z 256 indexních bodů na 177 indexních bodů (dle metodiky FAO (5)). Jen v období leden 2017 až červenec 2018 cena cukru na světovém trhu poklesla z více než 21 US centů za libru na cca 12 US centů za libru surového cukru. Výrazný pokles ceny surového cukru na burze v New Yorku (contract No. 11) v posledních letech demonstruje obr. 1. a pokles ceny bílého

cukru na burze v Londýně (contract No. 5) pak obr. 2. V zemích EU je pak v důsledku zrušení regulace trhu s cukrem zcela zřetelný nárůst produkce o cca 25 %, porovnáme-li hospodářský rok 2016/2017 s rokem 2017/2018. To pak společně s nárůstem produkce isoglukosy, rostoucími importy ze zemí ACP a změnami preferencí spotřebitelů vede k výraznému tlaku na cenu, která se drží velmi nízko (6). Cena cukru v zemích EU poklesla jen v období 2013–2019 (duben) z více než 700 USD·t⁻¹ bílého cukru na cca 320·t⁻¹. Ceny s cukru procházejí v posledních letech velmi specifickým a rovněž i dynamickým obdobím vývoje, které je také značně ovlivněno spekulativním kapitálem, velmi výrazným způsobem ovlivňujícím oscilace zejména burzovních cen (7). Nicméně je důležité také zdůraznit skutečnost, že na ceny cukru velmi silně působí také nezanedbatelná protekcionistická politika jednotlivých zemí (8). Právě protekcionismus způsobuje, že trh s cukrem patří mezi jeden z nejvíce deformovaných trhů a proces cenové transmise na globální úrovni funguje dosti omezeně, což lze demonstrovat na příkladu největších trhů s cukrem ve světě, kde se ceny cukru velmi výrazně liší (tab. I.).

Ačkoliv jsou ceny cukru podstatně odlišné napříč regiony, lze konstatovat, že základní trendy ve vztahu k reakci na vývoj ceny se mezi jednotlivými trhy více či méně výrazně přenášejí. Článek má za cíl zaměřit se právě na problematiku sepetí existujícího mezi jednotlivými trhy a identifikovat míru jejich vzájemného propojení, respektive schopnosti vzájemné interakce.

Obr. 1. Vývoj cen surového cukru na burze v New Yorku



Pramen: <https://tradingeconomics.com/commodity/sugar>

Cíl a metodika

Cílem článku je identifikovat vliv světové ceny cukru na cenu cukru na jednotlivých dílčích světových trzích. Analýza uvažuje 7 trhů (burz), respektive burzovních cen cukru (USA (NYSE No. 11), Velká Británie (London, LSE No. 5), Indie (New Delhi; NCDEX), Brazílie (Sao Paulo ESALQ), Mexiko (Mexico City, MEXBOL), Čína (KCM), Rusko (Moscow, MOEX)) a cenu cukru dle Mezinárodní cukerní organizace¹/Mezinárodní cukerní dohody (ISO/ISA). Lze předpokládat, že ne všechny burzy jsou s hlediska vlivu a významu ve stejném postavení. Zároveň lze předpokládat vliv ISO/ISA ceny cukru (<https://www.isosugar.org/prices.php>)

Tab. I. Ceny cukru na vybraných trzích ve světě (stav k 29. 3. 2017)

Surový cukr	Surový cukr	Bílý cukr	Bílý cukr	Bílý cukr	Bílý cukr	Bílý cukr	Bílý cukr	Bílý cukr
New York No.11	ISO/ISA	London No.5	NCDEX, Kolhapur, M Grade	Brazil, Sao Paulo ESALQ	Mexico	China, KCM	Japan, Tokyo	Russia, Moscow
Cena cukru (USD·t ⁻¹)								
377,42752	380,73442	485,3	570,06173	479,16667	722,3007	937,11	1 707,84	777,96

Pramen: F. O. Licht

na utváření ceny na dílčích trzích, potažmo burzách. Následující analýza má ambice identifikovat dominantní trhy z hlediska světového významu a prokázat význam ISO/ISA ceny cukru pro dílčí trhy/burzy.

Zkoumané téma vychází z následujících předpokladů (hypotéz) o jednotlivých trzích, jejich provázanosti a vztahu ke světové ceně cukru. Autoři prostřednictvím vlastní analýzy ověřují pravdivost následujících předpokladů.

- H1: Burzy v Londýně, New Yorku a Sao Paulu lze považovat za hlavní světové trhy. Lze proto očekávat shodný vývoj ceny cukru na těchto trzích s vývojem světové ceny.
- H2: Všechny zkoumané burzy reagují na ISO/ISA cenu cukru.

K naplnění cílů článku je použita korelační a regresní analýza. Korelační analýza vychází z výpočtu párového korelačního koeficientu, který poukazuje na shodný, podobný či odlišný vývoj zkoumaných časových řad a jeho sílu. KÁBA A SVATOŠOVÁ (9) definují korelační koeficient následujícím způsobem:

$$r = \frac{s_{xy}}{s_x \cdot s_y} \quad (1),$$

kde s_{xy} představuje kovarianci mezi x a y , s_x a s_y jsou směrodatné odchylky veličin x a y .

Regresní analýza v podobě jednoduché lineární regrese je následně použita pro prokázání závislosti ceny cukru na jednotlivých trzích na světové ceně cukru. HUŠEK (10) definuje klasický lineární regresní model v následující podobě:

$$Y = \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k + \varepsilon \quad (2),$$

kde Y je vysvětlovaná proměnná, X_1, \dots, X_k jsou vysvětlující proměnné, β_1, \dots, β_k jsou odhadované parametry lineární funkce a ε je náhodná složka modelu. Pro kvantifikaci vlivu světové ceny cukru na cenu cukru na

jednotlivých zkoumaných trzích je využita jednoduchá lineární regrese, kterou definuje MAREK ET AL. (11) či KÁBA A SVATOŠOVÁ (9) následujícím způsobem:

$$y = \alpha + \beta x + \varepsilon \quad (3),$$

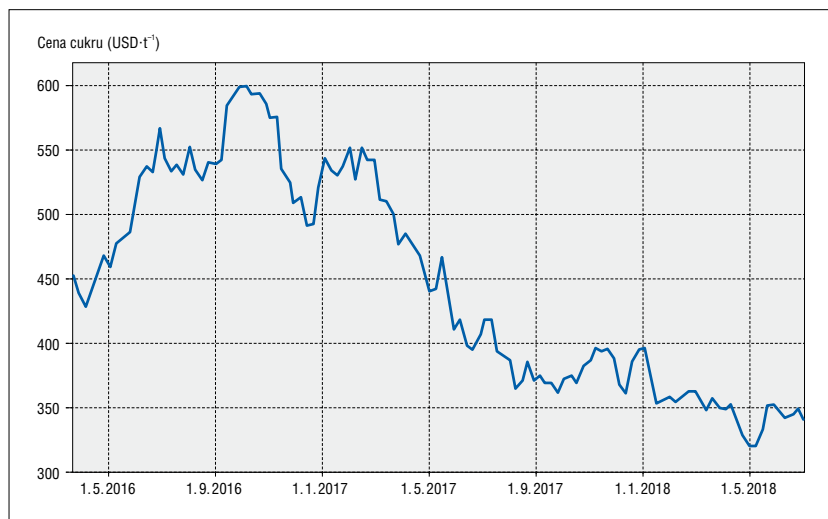
kde y je vysvětlovaná proměnná, x je vysvětlující proměnná, α, β jsou odhadované parametry regresní funkce a ε je náhodná složka modelu.

Data použitá ve vlastní analýze byla získána z databáze F. O. Licht. Jedná se o řady obsahující denní ceny cukru na jednotlivých světových trzích, a to New Yorku (USA), Londýně (UK), New Delhi (Indie), Sao Paulu (Brazílie), Mexico City (Mexiko), Peking (Čína) a Moskvě (Rusko), v období 23. 8. 2012 až 21. 8. 2017. Zkoumané časové řady tedy obsahují 1382 hodnot. Uvedené řady lze s ohledem na způsob získávání jednotlivých hodnot považovat za ekvidistantní, a lze je tedy zkoumat prostřednictvím klasických přístupů analýzy časových řad.

Výsledky a diskuse

Tab. II. obsahuje hodnoty párových korelačních koeficientů mezi jednotlivými zkoumanými časovými řadami cen cukru na světových trzích. Modré hodnoty ukazují velmi silnou závislost mezi dvěma časovými řadami, zelené silnou závislost, červené

Obr. 2. Vývoj cen bílého cukru na londýnské burze



Pramen: <https://www.investing.com/commodities/london-sugar>

¹ International Sugar Organization (ISO) – Mezinárodní cukerní organizace byla založena v Londýně pro účely administrace Mezinárodní cukerní dohody (International sugar agreement, ISA) z roku 1992 a v roce 2018 sdružovala 87 států. Dle údajů z roku 2017 zahrnovala 87 % objemu světové výroby cukru, 67 % světové spotřeby cukru, 90 % světového vývozu cukru, a 41 % světového importu cukru. Cena cukru dle ISO/ISA je vypočtena ve vztahu k prvním třem futures pozicím New York ICE (více viz. <https://www.isosugar.org/prices.php>).

Tab. II. Korelační matice zkoumaných časových řad ceny cukru ve sledovaných regionech

	USA	UK	Indie	ISO/ISA	Brazílie	Mexiko	Čína	Rusko
USA	1	0,9636	0,6491	0,9886	0,3547	0,1445	0,4996	-0,0561
UK		1	0,6829	0,9583	0,3352	0,1456	0,5663	-0,0446
Indie			1	0,6398	0,6231	0,6458	0,6078	-0,1875
ISO/ISA				1	0,2806	0,1112	0,428	-0,0253
Brazílie					1	0,8107	0,6061	-0,6365
Mexiko						1	0,6286	-0,7333
Čína							1	-0,3862
Rusko								1

Pramen: vlastní výpočet, 2018

ukazují na trhy, které nevykazují shodný vývoj cen cukru (aktuálních hodnot; je možné, že ceny budou na sobě závislé, ale s určitým zpožděním), černé hodnoty korelačních koeficientů střední závislosti mezi zkoumanými časovými řadami. Téměř všechny koeficienty korelace jsou kladné, výjimku tvoří pouze hodnoty vztahující se k cenám v Moskvě.

Z výsledků korelační analýzy je zřejmý vztah mezi cenou na trzích USA a UK a USA, UK a cenou ISO/ISA. Dokládají to hodnoty korelačních koeficientů nad 0,9 (modré hodnoty v tab. II.). Silnou závislost, ukazuje i korelační koeficient cen na trzích v Brazílii a Mexiku (korelační koeficient 0,81).

Korelační analýza částečně prokázala hypotézu č. 1. Z hodnot párových korelačních koeficientů je zřejmé, že existuje silná závislost mezi ISO/ISA cenou cukru a cenou na burzách New York a Londýn. Závislost mezi ISO/ISA cenou cukru a cenou na trhu v Pekingu však prokázána nebyla.

Regresní analýza potvrdila výsledky korelační analýzy, prokázala vliv ISO/ISA ceny při tvorbě ceny cukru na burzách UK a USA. Navíc prokázala významný vliv ISO/ISA ceny na tvorbu ceny cukru na trhu v Indii, Brazílii, Mexiku i Číně. Nicméně u těchto trhů analýza dále prokázala podstatnější význam dalších faktorů než samotné ISO/ISA ceny. Z uvedeného lze vyvodit, že cena cukru na trzích Indie, Brazílie, Mexiko a Čína je sice ovlivněna ISO/ISA cenou cukru, avšak podstatnější vliv lze přisuzovat zejména předchozímu vývoji jednotlivých cen. Pouze v Rusku je cena cukru tvořena jiným způsobem než na ostatních významných trzích (burzách). V tomto případě vztah k ISO/ISA ceně cukru nebyl prokázán. Základní výsledky regresní analýzy ceny cukru na sledovaných burzách jsou uvedeny v tab. III. Tabulka obsahuje parametry odhadovaných regresních modelů (konstanta a parametr ceny ISO/ISA) včetně jejich p-hodnot, dále hodnotu korigovaného koeficientu determinace (R^2) a vyhodnocení F-testu každého modelu (p-hodnota (F)).

Závěr

Cílem článku bylo identifikovat vztah ISO/ISA ceny cukru a cen cukru na vybraných trzích/burzách ve světě. Analýza byla založena na časových řadách ceny cukru obsahujících denní údaje v období srpen 2012 – srpen 2017. K prokázání vlivu byla použita korelační a regresní analýza.

Analýza prokázala vztah ISO/ISA ceny cukru a cen cukru na jednotlivých trzích/burzách s výjimkou Ruska. Nezpochybnitelně byl však vztah ISO/ISA ceny prokázán pouze v případě USA a UK. Tyto dva trhy lze tedy na základě provedené analýzy považovat za dominantní z hlediska tvorby ceny cukru. V případě ostatních



trhů byl taktéž většinou prokázán vliv ISO/ISA ceny při tvorbě ceny cukru, avšak významnější vliv mají další faktory, které nebyly předmětem zkoumání. Lze však usuzovat, že zásadní bude v těchto případech zejména předchozí vývoj ceny cukru na daném trhu, popř. určitá regionální specifika. Provedená analýza dále poukázala nejen na silnou závislost mezi cenou cukru v USA a UK, ale také v Mexiku a Brazílii. Zatímco společný vývoj ceny cukru v USA a UK vychází z dominantního postavení těchto trhů ve světovém měřítku, společný vývoj cen v Mexiku a Brazílii trzích vychází z jejich geografické blízkosti.

Řešeno v rámci projektu: 20171018 – „Aging in rural India: Implications for agriculture and smallholder farmers“. IGA, PEF, ČZU v Praze.

Souhrn

Trh s cukrem ve světě prochází v současné době velmi dynamickým vývojem. Ceny cukru v důsledku působení řady faktorů oscilují a mají tendenci výrazně klesat. Nicméně v důsledku regulací jednotlivých trhů ve světě, existují velmi výrazné diference v oblasti cen cukru na mezi jednotlivými regiony. Cílem článku je identifikovat vztah ceny cukru dle International sugar organization (ISO/ISA) a cen cukru na vybraných burzách ve světě. Data použitá ve vlastní analýze byla získána z databáze F. O. Licht. Jedná se o řady obsahující denní ceny cukru na jednotlivých světových trzích, a to New York (USA), Londýn (UK), New Delhi (Indie), Sao Paulo (Brazílie), Mexico City (Mexiko), Peking (Čína) a Moskva (Rusko). Analýza byla založena na časových řadách ceny cukru obsahujících denní údaje v období srpen 2012 až srpen 2017. K naplnění cíle byla použita korelační a regresní analýza. Analýza prokázala význam světové ceny cukru při tvorbě ceny na jednotlivých trzích s výjimkou Ruska. Její zásadní vliv byl však prokázán pouze v případě trhů v USA a UK. Tyto dva trhy lze tedy na základě provedené analýzy považovat za dominantní z hlediska tvorby ceny cukru.

Klíčová slova: cena cukru, burzy, trhy, vývoj, trend, vztah, regrese, korelace, závislost.

Literatura

- MAITAH, M. ET AL.: European Sugar Production and its Control in the World Market. *Sugar Tech*, 18, 2016 (3), s. 236–241.
- REZBOVA, H. ET AL.: The economic aspects of sugar beet production. *Agrarian perspectives*, 25, 2016, s. 327–335.
- SVATOS, M.; MAITAH, M.; BELOVA, A.: World sugar market – basic development trends and tendencies. *Agris On-line Papers in Economics and Informatics*, 5, 2013 (2), s. 73–88
- MAITAH, M.; SMUTKA, L.: Restoration and Growth of the Russian Sugar Market. *Sugar Tech*, 18, 2016 (2), s. 115–123.
- Food price index*. FAO, [online] <http://www.fao.org/worldfood-situation/foodpricesindex/en/>, cot. 11. 6. 2018.
- Short-term outlook for EU agricultural markets in 2018 and 2019*. Evropská komise, [online] https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/food-farming-fisheries/farming/documents/agri-short-term-outlook-summer-2018_en.pdf, cit. 11. 7. 2018.
- ŘEZBOVÁ, H.; BELOVA, A.; ŠKUBNA, O.: Sugar beet production in the European Union and their future trends. *Agris On-Line Papers in Economics & Informatics*, 2013 (4), s. 165–178, ISSN 1804-1930.

Tab. III. Výsledky regresní analýzy ceny cukru na sledovaných trzích (burzách)

Trh	Konstanta	p-hodnota	ISO/ISA	p-hodnota	Korigovaný R ²	p-hodnota (F)
USA	-1,0954	<0,00001	1,0498	<0,00001	0,9774	0
UK	48,4914	<0,00001	24,415	<0,00001	0,9183	0,0000
Indie	1257,41	<0,00001	109,355	<0,00001	0,4089	1,50E-141
Brazílie	602,291	<0,00001	36,4111	<0,00001	0,0779	1,47E-23
Mexiko	8269,4	<0,00001	121,877	0,0001	0,0116	0,000105
Čína	580,907	<0,00001	14,3407	<0,00001	0,1825	4,11E-51
Rusko	719,424	<0,00001	-0,8969	0,39689	0,0000	0,3969

Pramen: vlastní výpočet, 2018

- ARAGRANDE, M. ET AL.: The effect of EU 2006 sugar regime reform on vertical price transmission. *Agri. and Food Econ.*, 5, 2017 (1), s. 18.
- KÁBA, B.; SVATOŠOVÁ, L.: *Statistické nástroje ekonomického výzkumu*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, s.r.o., 2012, ISBN 978-80-7380-359-9.
- HUŠEK, R.: *Ekonometrická analýza*. Praha: Ekopress, 1999, ISBN 80-86119-19-X.
- MAREK, L. ET AL.: *Statistika pro ekonomy – aplikace*. Praha: Professional Publishing, 2007, ISBN 978-80-86946-40-5.

Smutka L., Rumánková L., Pulkrábek J., Krajčírová R.: Sugar Price Formation at Global Sugar Markets in Relation to World Sugar Price Development

The world sugar market is currently undergoing a very dynamic development. Sugar prices are oscillating as a result of a number of factors and tend to drop sharply. However, due to the regulation of individual world markets, there is a very significant difference in the price of sugar among the individual regions. The aim of the article is to identify the relationship between the International sugar organization price (ISO/ISA) and the prices of sugar on selected stocks in the world. The data used for the analysis itself come from the F. O. Licht database. The analysis covers daily sugar prices recorded in regional sugar markets: New York (USA); London (UK); New Delhi (India); Sao Paulo (Brazil); Mexico City (Mexico); Beijing (China); Moscow (Russia). The analysis was based on sugar price time series containing daily data from August 2012 to August 2017. Correlation and regression analyses were applied to reach the aim of the paper. The analysis proved the importance of the world price of sugar for the price formation on the individual markets except for Russia. However, its crucial influence was only demonstrated in the US and the UK. Consequently, these two markets can be considered dominant in terms of global sugar price formation.

Key words: price of sugar, stock markets, development, trend, relationship, regression, correlation, dependence.

Kontaktní adresa – Contact address:

prof. Ing. Luboš Smutka, Ph. D., Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta provozně ekonomická, Kamýcká 129, Praha 6 – Suchbátka, Česká republika, e-mail: smutka@pef.czu.cz