



KOMPARACE VÝVOJE CEN KOMODIT PO CENOVÉM ŠOKU

COMPARISON OF THE DEVELOPMENT OF COMMODITY PRICES AFTER A PRICE SHOCK

Jiří Nožička¹

Abstrakt *V práci je provedena analýza vývoje cen vybraných komodit za poslední 4 roky. Jedná se o analýzu, která byla vytvořena k posouzení chování cen na neočekávaný cenový šok. Komoditní trhy jsou jedním z klíčových trhů, protože se na nich prodávají hlavní suroviny pro naprostou většinu odvětví průmyslu. Cenové šoky, které zasáhnou tyto trhy tak mají rozsáhlé a dlouhodobé dopady na globální ekonomiku. Z tohoto důvodu je velmi důležité všechny cenové šoky sledovat a analyzovat a z výsledků analýz se následně poučit. Jedním z největších cenových šoků v tomto století byl vojenský konflikt, kdy vojska Ruské federace vstoupila na Ukrajinu. Ruská federace i Ukrajina jsou ekonomiky, které produkují velké množství surovin a polotovarů pro evropský, ale i pro mimoevropský průmysl. Tento konflikt vyvolal otřes na komoditních trzích, a to nejen u komodit, které jsou produkovány na území dotčených států. Celý konflikt změnil světový logistický systém. Analýzou byly identifikovány komodity, jejichž cen se konflikt dotknul a komodity, jejichž ceny nebyly konfliktem výrazně ovlivněny.*

Klíčová slova *cenový šok, komoditní trh, korelace*

Summary *The article analyzes the price development of selected commodities over the last 4 years. This is an analysis that was created to assess the behavior of prices to an unexpected price shock. Commodity markets are one of the key markets because they sell the main raw materials for the vast majority of industries. Price shocks that hit these markets thus have extensive and long-term effects on the global economy. For this reason, it is very important to monitor and analyze all price shocks and subsequently learn from the results of the analyses. One of the biggest price shocks in this century was the military conflict when the troops of the Russian Federation entered Ukraine. Both the Russian Federation and Ukraine are economies that produce a large amount of raw materials and semi-finished products for European and non-European industries. This conflict caused an upheaval in commodity markets, and not only for commodities that are produced on the territory of the affected states. The entire conflict changed the world's logistics system. The analysis identified commodities whose prices were affected by the conflict and commodities whose prices were not significantly affected by the conflict.*

Keywords *price shock, commodity market, correlation*

1 ÚVOD

Globální ekonomika je poslední tři roky vystavovaná výjimečným šokům. Na začátku roku 2020 začalo její narušování z důvodu šíření globální pandemie koronaviru. Docházelo k lock-downům klíčových ekonomických subjektů i celých ekonomik, to narušilo produkční řetězce. Následovaly problémy

¹ Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera, Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky, Studentská 95, 532 10 Pardubice, Česká republika

Korespondenční autor: Jiří Nožička, E-mail: jiri.nozicka@upce.cz

s nečekaným nárůstem inflace, která překročila 10 % a způsobila pokles reálného důchodu spotřebitelů téměř ve všech ekonomikách. Jako další šok pro globální ekonomiku byla ruská invaze na Ukrajinu dne 24. 2. 2022.

Tato agrese ovlivnila zejména evropskou ekonomiku, protože státy EU z Ukrajiny a ze států Ruské federace odebíraly velké množství různých druhů komodit. Ceny na globálních komoditních trzích v reakci na ruskou agresi zareagovaly skokovým nárůstem cen.

Cílem této práce bylo provést statistickou analýzu vývoje cen vybraných komodit na trzích a určit, zda a případně jak ovlivnila invaze na Ukrajinu vývoj cen zvolených komodit. Úmyslně byly zvoleny komodity takové, které evropský průmysl odebíral z Ukrajiny a komodity, které odebíral z Ruska. Pro srovnání pak byly vybrány i komodity, které naopak nepocházejí ani z Ukrajiny, ani z Ruska.

Zvolená analýza má poukázat na chování cen jednotlivých komodit tak, aby investoři a průmyslové subjekty závislé na daných komoditách věděli, jak se v daném, neočekávaném šoku bude chovat cena a mohli tomu v budoucnu přizpůsobit své investiční a nákupní chování.

2 ANALÝZA DAT

Analýzou ekonomických šoků v okamžiku konfliktů a občanských válek se zabýval Malone (Malone, 2022), který zkoumal vývoj cen zejména u komodit, které daná ekonomika exportuje. Rozsáhlou analýzu dopadů na ceny komodit, tedy včetně válek provedli Awaworyi se svým týmem (Awaworyi et al., 2022), kteří se zabývali zejména vývojem cen ropy, u které identifikovali rozsáhlý dopad na další sektory, zejména zemědělství. Terazono a Stubbington (Terazono a Stubbington, 2022) se zabývali sledováním změn cen potravin v důsledku konfliktu na Ukrajině a tvrdí, že se bude jednat pouze o krátkodobý cenový šok s trváním maximálně jednoho roku. Velmi detailně se změnami cen potravin a doporučeními pro potravinovou bezpečnost zabývá Kalkuhl se svým týmem (Kalkuhl et al., 2016). Vypracovali analýzu potenciálních vlivů u mikroekonomických a makroekonomických faktorů. Zpráva Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj OECD (OECD 2022) analyzuje dopady konfliktu na ceny surovin a odhaduje, že růst cen komodit sníží růst ekonomiky v Evropě o 1,25 procentního bodu v roce 2023 a zvýší inflaci v evropských ekonomikách o 1,5 procentního bodu. Dopadem konfliktu na Ukrajině se od začátku zabývá Watson (Watson, 2022), který sleduje dopad na globální trh plynu. Zabývá se tím, kde jednotlivé ekonomiky plyn nakupují a jak se mění systémy distribuce pod vlivem geopolitických změn v roce 2022. Vztahem a vlivem cen komodit navzájem se zabýval Umar se svým týmem (Umar et al., 2021), kteří sledovali volatilitu cen zemědělských produktů pod vlivem změn cen ropy.

Pro účely článku bude provedena analýza vývoje cen zvolených komodit. Ceny budou čerpány ze serveru *tradingeconomics* 2022, kde jsou zobrazována aktuální data hlavních komoditních trhů, ale jsou zde k dispozici i kompletní data z minulosti.

Pro statistickou analýzu bude použita metoda analýzy rozptylu ANOVA. V rámci analýzy dat bude pracováno s přípustnou statistickou chybou 5 %.

2.1 Analýza rozptylu ANOVA

Jak již bylo uvedeno, pro analýzu bude použita metoda ANOVA. Jedná se o analýzu rozptylu (Anděl, 1985) a je to metoda matematické statistiky, která umožňuje ověřit, zda na hodnotu náhodné veličiny pro určitého jedince má statisticky významný vliv hodnota některého znaku, který se u jedince dá pozorovat. Tento znak musí nabývat jen konečného počtu možných hodnot (nejméně dvou) a slouží k rozdělení jedinců do vzájemně porovnávaných skupin.

Analýza rozptylu je pro více než jeden znak značně výpočetně náročná metoda a je pro ni téměř vždy potřeba vhodný software. V tomto případě byl použitý MS Excel.

2.2 Výběr analyzovaných komodit

Cílem analýzy je posoudit, na které komodity měl vliv vojenský konflikt na Ukrajině. Do výběru byly zvoleny komodity, které Ukrajina vyváží, komodity, které jsou přes Ukrajinu transportovány z Ruska do států EU a následně i srovnávací komodita, která nemá žádnou přímou vazbu na oblast konfliktu.

Podle Trendeconomy (2022) byly v roce 2020 hlavní složky ukrajinského exportu obiloviny (19,1 %) a železo s ocelí (15,6 %). Ukrajina je čtvrtým největším exportérem pšenice na světě a proto se dá očekávat, že omezení jejího exportu bude mít významný vliv na vývoj ceny na světových trzích. Za komodity reprezentující tuto kategorii byla vybrána pšenice, železná ruda a ocel.

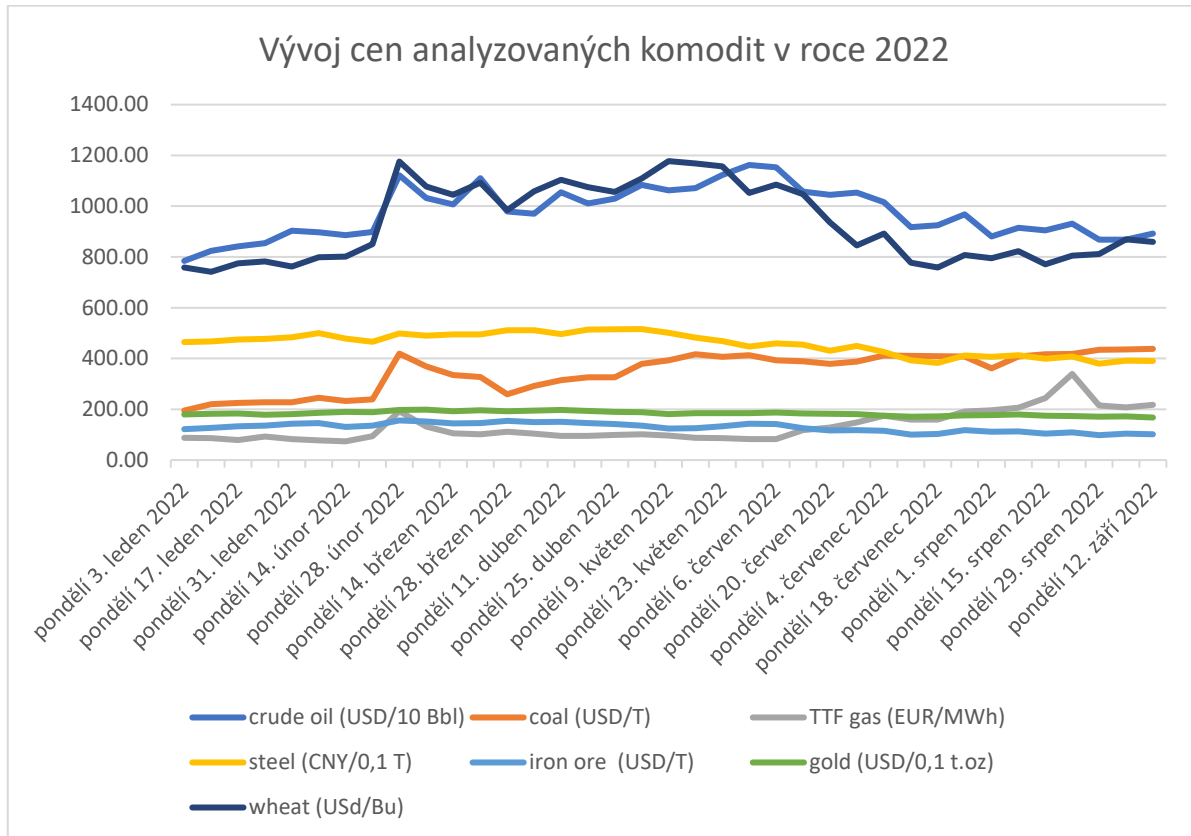
Hlavním dodavatelem plynu a ropy do Evropy bylo Rusko. Značná část těchto komodit byla transportována produktovody přes území Ukrajiny. Státy EU se snaží od začátku konfliktu minimalizovat závislost na ruských surovinách, aby finančně nepodporovaly v konfliktu agresora. Pro naplnění svého cíle musí evropské státy získávat ropu a plyn u alternativních dodavatelů. Pro tuto změnu nebyly ale v roce 2022 plně připraveny produkční a přepravní kapacity a proto změny dodavatelů energií byly dalším cenovým šokem, který bude analyzován. Zde tedy bude sledován vývoj cen zemního plynu a ropy. Ceny plynu jsou uváděny v cenách Title Transfer Facility TTF, což je virtuální obchodní bod pro obchodování s plynem.

Za komoditu, na kterou by neměl mít konflikt vliv, bylo vybráno zlato. Rusko sice patří mezi významné světové producenty zlata, ale produkce zlata a jeho transport má na cenu této komodity minimální vliv. Zlato je vnímáno jako investiční komodita. V případě globálních hrozeb bývá zlato využíváno jako „bezpečný přístav“, ale u lokálních konfliktů k významnějšímu přesunu k investicím do zlata obvykle nedochází.

Dále byla vybrána komodita uhlí. Ukrajina sama sice produkuje uhlí, ale její potřeba je natolik vysoká, že musí uhlí dovážet ze zahraničí. Rusko patří mezi největší světové exportéry uhlí na světě. Na uhlí z Ruska bylo státy EU uvaleno embargo a jedním z cílů bude zjištění, zda schválení embarga na ruské uhlí mělo vliv na cenu této komodity na globálním trhu. Uhlí je také alternativa k zemnímu plynu jako médium k topení a k vytápění.

3 VÝSLEDKY A DISKUZE

Vývoj cen vybraných komodit v roce 2022 je zobrazen na grafu Obr. 1. Největší změny ve vývoji cen některých komodit proběhly bezesporu od února 2022, kdy začal konflikt mezi Ruskem a Ukrajinou. Z grafu je patrné, že konflikt neměl na vývoj cen vybraných komodit stejný dopad. Statistickou významnost je ale třeba prokázat či vyvrátit analýzou.



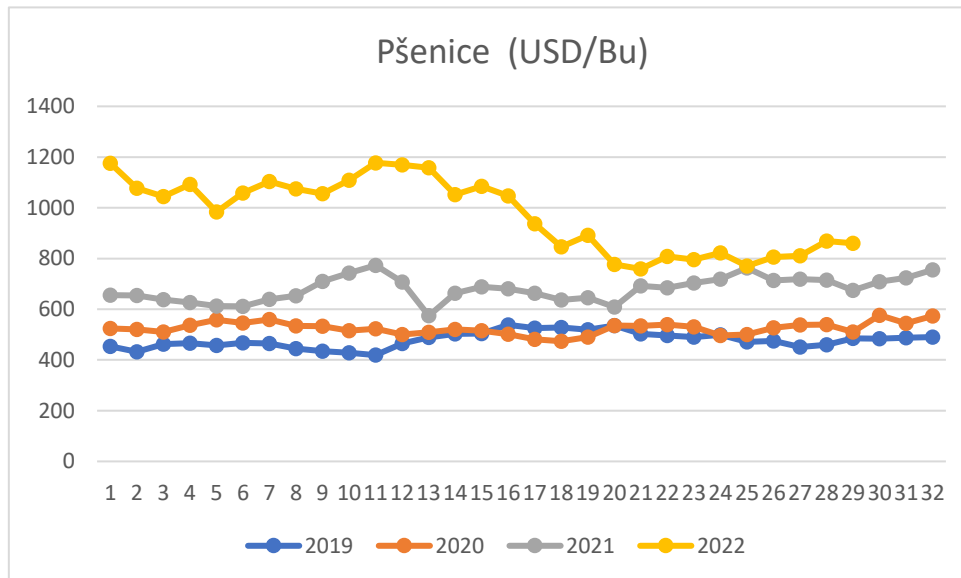
Obr. 1 Vývoj cen komodit v roce 2022; zdroj: vlastní zpracování na základě dat tradingeconomics 2022

Smyslem článku je vypracovat analýzu k aktuálnímu tématu, a proto se bude jednat o půlroční sledování vývoje cen zvolených komodit. Z tohoto důvodu budou v následujících grafech a analýzách vždy sledovány pouze ceny pro týdny od 3. týdne v únoru do konce září, tedy 32 týdnů.

Pro všechny komodity byly zjišťovány jejich ceny v týdenním rozvržení od pondělí 25. 2. 2019 (hodnota 1 na ose x) do pondělí 12. 9. 2022 (hodnota 32 na ose x).

3.1 Pšenice

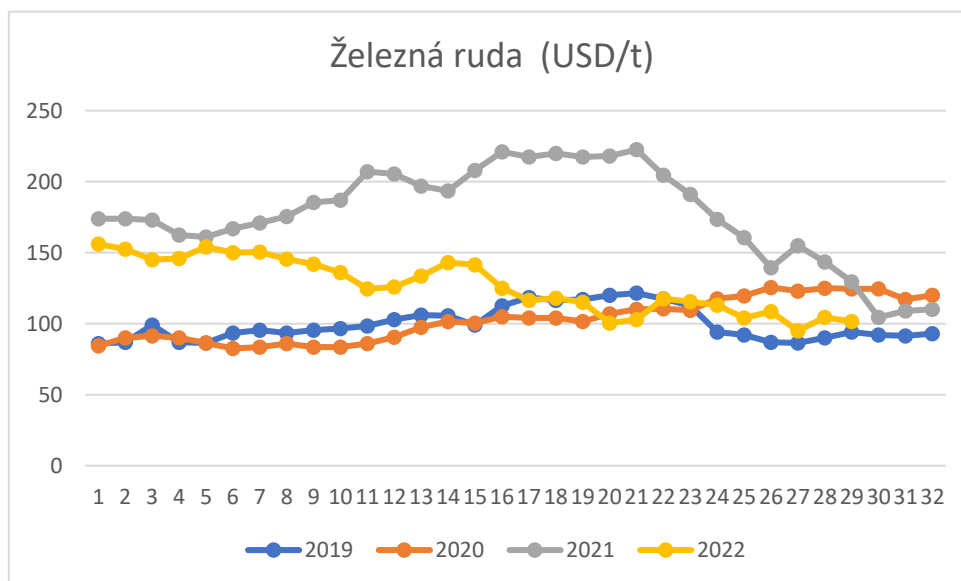
Na Obr. 2 je znázorněn vývoj cen pšenice za sledované období. Z grafu je patrné navýšení ceny po začátku konfliktu, ale také pokles ceny po uzavření dohody o otevření ukrajinských přístavů pro vývoz obilí. Také je vidět, že se ceny v letních měsících 2022 přiblížily cenám z roku 2021 za stejné období.



Obr. 2 Vývoj cen pšenice; zdroj: vlastní zpracování na základě dat tradingeconomics 2022

3.2 Železná ruda

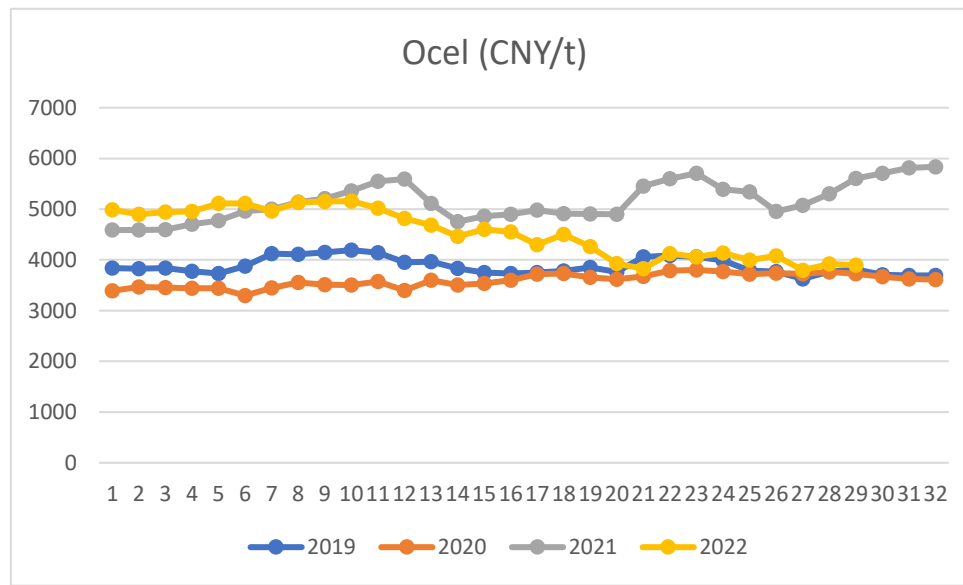
Na Obr. 3 je znázorněn vývoj cen železné rudy ve sledovaném období. Z grafu je patrné, že ceny této komodity byly daleko vyšší v roce 2021 než v roce 2022. Je tedy zřejmé, že trh železné rudy byl více ovlivněn jinými vlivy, například pandemií než konfliktem na Ukrajině. Je to poměrně zvláštní, protože ukrajinská železná ruda je používána mnohými evropskými státy. Navíc je vidět pokles cen oproti předchozím letům. To může být způsobeno nalezením jiných dodavatelů železné rudy a dále například zpomalením globální ekonomiky, což vedlo ke snížení poptávky.



Obr. 3 Vývoj cen železné rudy; zdroj: vlastní zpracování na základě dat tradingeconomics 2022

3.3 Ocel

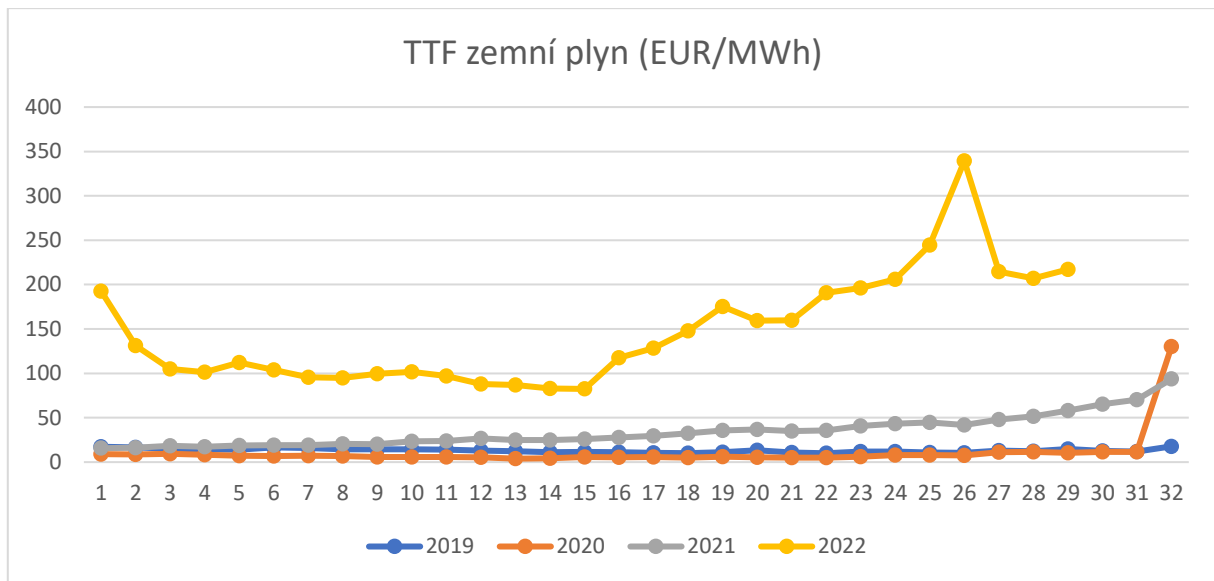
Na Obr. 4 **Error! Reference source not found.** je znázorněn vývoj cen železné rudy ve sledovaném období. I zde je vidět, že ceny byly stejně jako u železné rudy daleko vyšší v roce 2021 než v roce 2022. Tento fakt je poměrně zvláštní, protože globální trh se musel vyrovnat s výpadkem například ukrajinských Mariupolských oceláren, které byly během konfliktu zcela zničeny. Ukrajinský export ocele byl vždy velmi významný, přesto jeho výpadek v roce 2022 měl velmi malý vliv na světové ceny této komodity. Opět to může být způsobeno poklesem globální ekonomiky, ale také nadbytečnými kapacitami světových oceláren, které jsou schopné pokrýt výpadky konkurentů.



Obr. 4 Vývoj cen oceli; zdroj: vlastní zpracování na základě dat tradingeconomics 2022

3.4 Zemní plyn

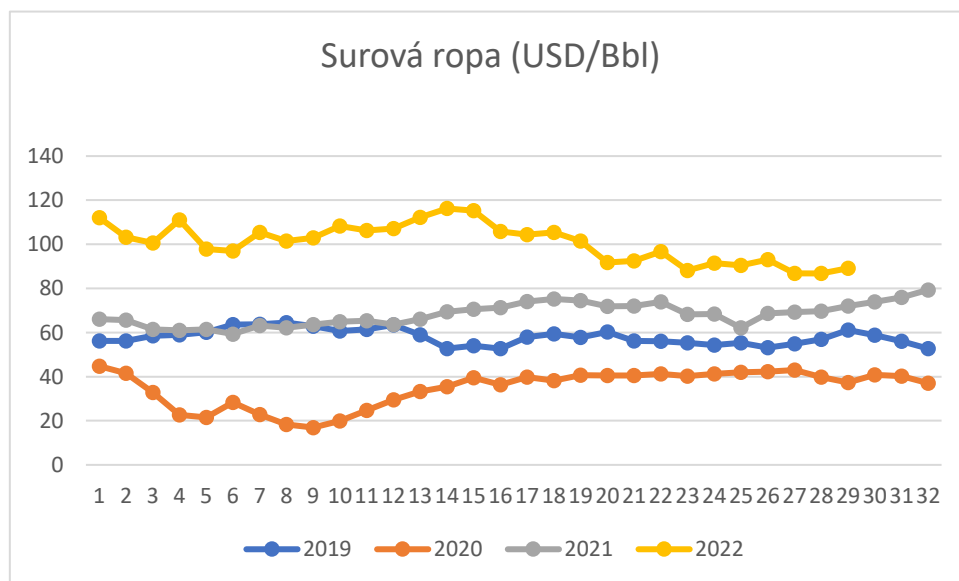
Na Obr. 5 je znázorněn vývoj cen zemního plynu ve sledovaném období. Zde je vidět nejdříve pokles ceny po prvotním cenovém skoku. Tento pokles je způsoben prohlášeními ruských představitelů, že plyn bude dodáván podle platných smluv. Vše se ale podle grafu změnilo na jaře, kdy Rusko začalo vyžadovat platby za plyn v rublech, což bylo vnímáno jako porušení platných smluv a tedy potenciální riziko. Tento vývoj kulminoval ve 26. týden, tedy v polovině srpna, kdy začaly velké obavy z nedostatečně naplněných zásobníků plynu v Evropě. Velký pokles ceny plynu je patrný v druhé polovině srpna, jeho možným impulsem bylo zjištění, že se rozšiřují evropské kapacity pro zkapalněný zemní plyn LNG z jiných zdrojů než z Ruska. U zásobníků v členských státech EU spoluvlastněných firmou Gazprom docházelo dlouhodobě k jejich nevyužívání a byly úmyslně udržovány prázdné. Ve druhé polovině srpna se podařilo prosadit strategii „use it or lose it“ pro nevyužívanou kapacitu zásobníků plynu, kdy musel vlastník zásobníku kapacitu využít ke skladování plynu, nebo o ni přišel.



Obr. 5 Vývoj cen zemního plynu; zdroj: vlastní zpracování na základě dat tradingeconomics 2022

3.5 Surová ropa

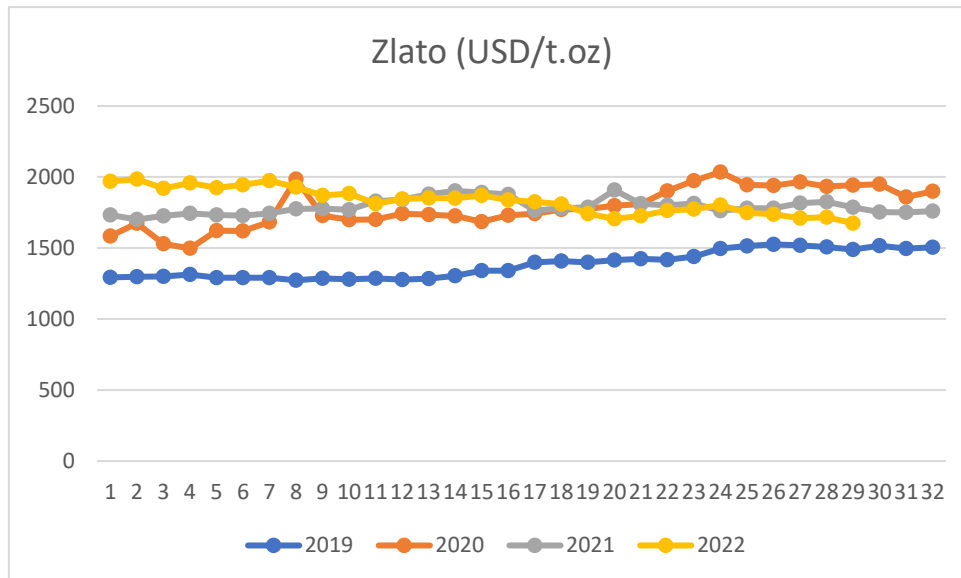
Na Obr. 6 je znázorněn vývoj cen surové ropy za sledované období. Je zřejmé, že v roce 2022 došlo k určitému zvýšení cen, ale cenový skok v okamžiku zahájení konfliktu ani navýšení oproti předchozím letům, nedosahuje výrazných hladin. Navíc je patrné, že cena surové ropy se s postupujícím konfliktem blíží hodnotám z roku 2021. To se dá vysvětlit fungováním ropného trhu jako stabilizačního mechanismu. Sledované období těsně končí před rozhodnutím skupiny zemí vyvážejících ropu OPEC+ omezit těžbu ropy na začátku října 2022 a proto vývoj ceny ropy není tímto ovlivněn. Dané omezení těžby ropy nemá spojitost s konfliktem na Ukrajině, ale s vysokou mírou inflace v globální ekonomice a s vysokými úrokovými mírami centrálních bank.



Obr. 6 Vývoj cen surové ropy; zdroj: vlastní zpracování na základě dat tradingeconomics 2022

3.6 Zlato

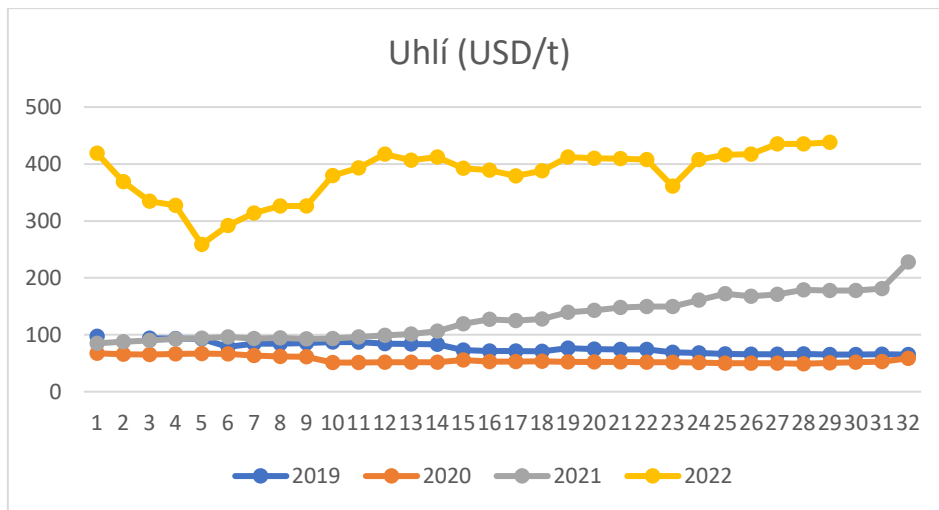
Na Obr. 7 je znázorněn vývoj cen zlata ve sledovaném období. Zde je vidět, že tato komodita neutrpěla v roce 2022 významnější cenové šoky. Obecně se zlato považuje za komoditu „bezpečného přístavu“, do které investoři přesouvají svá aktiva v době, která může vyvolávat dojem nestability a rizik. Z vývoje cen zlata je ale patrné, že investoři vnímali konflikt na Ukrajině jenom jako lokální problém. Také je z grafu patrné, že cena této komodity byla v roce 2019 velmi nízká.



Obr. 7 Vývoj cen zlata; zdroj: vlastní zpracování na základě dat tradingeconomics 2022

3.7 Uhlí

Na Obr. 8 je znázorněn vývoj cen uhlí ve sledovaném období. Cenový nárůst uhlí byl v okamžiku začátku konfliktu enormní. Hlavním světovým exportérem je sice aktuálně Indonésie, ale Rusko je aktuálně na druhém místě a zvyšuje svůj podíl na světovém exportu. Rusko od začátku konfliktu usilovalo o nepřerušování dodávek svých surovin do států EU a i proto po počátečním skokovém zdražení klesala cena uhlí na světových trzích. A to až do dubna, kdy se EU dohodla na pátém balíčku sankcí, v rámci kterého bylo oznámeno, od srpna 2022 bude platit embargo na dovoz uhlí z Ruska do EU. Toto embargo brání snížení cen uhlí, které se stále drží velmi vysoko. V grafu je také patrné zvyšování ceny na podzim 2021, které bylo způsobeno záplavami v čínských regionech s těžbou uhlí. Ve sledovaném období došlo pouze k začátku tehdejšího nárůstu ceny, a proto není třeba provádět korekce pro naplnění cíle tohoto příspěvku.



Obr. 8 Vývoj cen uhlí; zdroj: vlastní zpracování na základě dat tradingeconomics 2022

3.8 Analýza dat

Z dat byl zpracován procentní nárůst cen v době začátku konfliktu a na začátku září, tedy 6 měsíců poté v porovnání s předchozími lety. Tyto hodnoty jsou zobrazeny v tabulce Tab. 1. Jedná se o nárůst cen v daných týdnech oproti průměru předchozích 3 let.

Tab. 1 Procentní nárůst cen; zdroj: vlastní zpracování na základě dat tradingeconomics 2022

komodita	Únor	1. týden březen	2. týden březen	1. týden září	2. týden září
Pšenice	115,79 %	101,14 %	94,52 %	52,14 %	54,29 %
Železná ruda	35,85 %	30,34 %	19,67 %	-12,55 %	-12,50 %
Ocel	26,59 %	23,71 %	24,75 %	-8,44 %	-11,08 %
Zemní plyn	1279,30 %	842,97 %	632,80 %	722,44 %	683,11 %
Surová ropa	107,02 %	88,98 %	92,36 %	56,82 %	59,06 %
Zlato	28,06 %	27,46 %	26,47 %	-2,23 %	-3,68 %
Uhlí	403,51 %	379,86 %	302,77 %	343,76 %	347,17 %

Dále byly zjištěny průměrné hodnoty zvolených komodit ve sledovaných obdobích. Tyto hodnoty jsou uvedeny v tabulce Tab. 2.

Tab. 2 Porovnání průměrných cen; zdroj: vlastní zpracování na základě dat tradingeconomics 2022

komodita	2019	2020	2021	2022
Pšenice	479,23	525,04	679,84	972,91
Železná ruda	99,63	102,67	177,45	127,02
Ocel	3875,09	3595,81	5161,56	4530,24
Zemní plyn	13,14	11,07	34,50	147,57
Surová ropa	57975,41	34796,88	67703,13	100719,60
Zlato	1382,08	1786,86	1791,70	1833,43
Uhlí	77,29	55,59	127,02	381,83

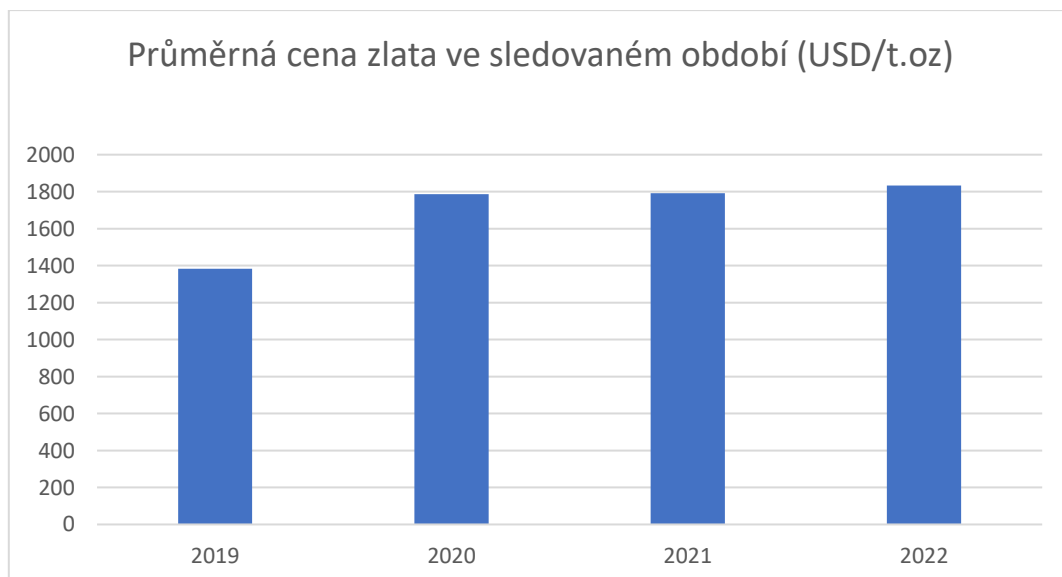
Z hodnot uvedených v tabulkách Tab. 1 a Tab. 2 je patrné mnoho zajímavých faktů, z nichž některé byly již zmíněny při popisu grafů cen jednotlivých komodit. Jedná se například o fakt, že průměrné ceny železné rudy a oceli byly vyšší v roce 2021 než v roce 2022 a tedy na jejich ceny mělo větší vliv blokování globální ekonomiky pandemií než vojenský konflikt mezi významnými producenty. Z Tab. 1 je také patrné, že zdaleka nejvyšší zvýšení cen v důsledku konfliktu zaznamenal zemní plyn a uhlí. Zvýšení cen o stovky procent je opravdu bezprecedentní a pro energetický trh a průmysl se jedná o extrémní cenový šok.

Pro statistické zhodnocení byly zjištěny také p hodnoty pro jednotlivé komodity. V případě, že p hodnota vyjde menší než 0,001, je možné prohlásit, že je mezi daty reprezentujícími jednotlivá období statisticky významný rozdíl a zamítáme nulovou hypotézu H_0 , která říká, že vliv konfliktu na vývoj ceny dané komodity byl nulový. Zcela odebrány pak byly komodity železná ruda a ocel, protože již z tabulky Tab. 1 je patrné, že na vývoj jejich cen neměl konflikt statisticky významný vliv.

Tab. 3 P hodnoty; zdroj: vlastní zpravování na základě dat tradingeconomics 2022

komodita	P hodnoty
Pšenice	2,25E-52
Zemní plyn	2,59E-35
Surová ropa	4,31E-68
Zlato	4,63E-39
Uhlí	1,35E-77

Z tabulky Tab. 3 je patrné, že nulovou hypotézu H_0 zamítáme pro komodity pšenice, zemní plyn, surová ropa a uhlí. U těchto komodit tedy konfliktem na Ukrajině došlo ke statisticky významnému rozdílu mezi cenami ve sledovaném období v roce 2022 a stejnými obdobími v předchozích letech. Složitější situace je u komodity zlato. Zde je p hodnota také menší než 0,001 a proto bychom měli nulovou hypotézu H_0 také zamítnout. P hodnota u zlata ukazuje, že je zde staticky významný rozdíl mezi cenou dané komodity v jednotlivých letech. Pro přehlednější posouzení komodity zlato vyneseme do grafu Obr. 9 průměrné ceny zlata ve sledovaném období z tabulky Tab. 2.



Obr. 9 průměrné ceny zlata ve sledovaném období; zdroj: vlastní zpracování na základě dat tradingeconomics 2022

Z grafu je patrné, že průměrná cena zlata byla v letech 2020, 2021 a 2022 velmi podobná, ale že průměrná cena zlata v roce 2019 byla naopak podstatně nižší než v následujících letech. Lze tedy považovat za zřejmé, že zamítnutí nulové hypotézy H_0 u zlata není vyvoláno konfliktem na Ukrajině, ale nízkou průměrnou cenou zlata v roce 2019. Pokud bychom vypočítali p hodnotu u zlata pro roky 2020, 2021 a 2022, pak by tato hodnota byla 0,165, což by vedlo k tomu, že bychom nulovou hypotézu nezamítli, protože by tato hodnota byla vyšší než 0,001 a bylo by tedy možné prohlásit, že na cenu této komodity tedy podle zkoumaných parametrů neměl konflikt na Ukrajině statisticky významný vliv.

4 ZÁVĚR

Cílem tohoto příspěvku bylo provést statistickou analýzu vývoje cen vybraných komodit na trzích a určit, zda a případně jak ovlivnila invaze na Ukrajinu vývoj cen zvolených komodit. Z výsledků je patrné, že konflikt na Ukrajině, který začal v únoru 2022, neměl statisticky významný vliv na vývoj ceny železné rudy a oceli. Tyto komodity mají na podzim 2022 nižší ceny než například v roce 2021. Navíc u jejich p hodnot není možné zavrhnout nulovou hypotézu, a proto je možné prohlásit, že konflikt na Ukrajině na cenu těchto komodit neměl statisticky významný vliv.

Konflikt a následný vývoj geopolitické situace v Evropě měl naopak velmi významný vliv na vývoj cen pšenice, zemního plynu, surové ropy a uhlí. Například u zemního plynu, ale i uhlí došlo k nárůstu cen o stovky procent oproti předchozím letům. P hodnota všech uvedených komodit byla menší než 0,001 a proto lze prohlásit, že od února 2022 došlo u cen těchto komodit ke statisticky významné změně.

Specifický vývoj ceny mělo zlato. Vypočítaná p hodnota ukázala, že se ceny v letech 2019, 2020, 2021 a 2022 staticky lišila. Po detailnějším pohledu je ale možné dospět k závěru, že p hodnota je vysoká zejména z důvodu nízkých cen této komodity v roce 2019. Konflikt na Ukrajině tedy neměl na cenu zlata statisticky významný vliv, což znamená, že investoři nevnímali globální rizika konfliktu příliš vysoká a nevzrostla poptávka po zlatě jako bezpečném investičním nástroji.

Další možný výzkum v této oblasti by se mohl zabývat dalšími komoditami a dopadem situace na Ukrajině na jejich ceny. Také by bylo možné prodloužit zkoumané období. Dále by bylo možné provést analýzu dopadů na vývoj ekonomiky zemí v Evropě, ale i například analýzu vývoje různých ekonomických ukazatelů v zemích, které jsou závislé na dovozu obilovin z Ukrajiny nebo na dovozu hnojiv z Ruska.

Literatura

Anděl, J. **1985**. *Matematická statistika*. Praha. SNTL

Awaworyi-Churchill, S., Inekwe, J., Ivanovski, K., & Smyth, R. **2022**. *Breaks, trends and correlations in commodity prices in the very long-run*. **Energy Economics**, 108, 1. <doi:https://doi.org/10.1016/j.eneco.2022.105933 >

Kalkuhl, M. et al. **2016**. *Food Price Volatility and Its Implications for Food Security and Policy*. Springer International Publishing AG. *ProQuest Ebook Central*, Dostupné z: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upce-ebooks/detail.action?docID=6422638>. [přístup: 29.9.2022].

Malone, I. **2022**. Economic shocks and militant formation. *Research and Politics*, 9/2, <<https://doi.org/10.1177/20531680221091436>>

OECD Paying the price of war. **2022**. Paris: Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD). Dostupné z ProQuest Central Retrieved from <https://www.proquest.com/reports/paying-price-war/docview/2718687283/se-2> [přístup: 7.10.2022].

Terazono, E., & Stubbington, T. **2022**. Global food price 'shock' amplifies risks for emerging markets. *FT.Com*, Dostupné z <https://www.proquest.com/trade-journals/global-food-price-shock-amplifies-risks-emerging/docview/2682690405/se-2> [přístup: 6.10.2022].

Trading Economics. © **2022**. *Commodities* [Online]. Dostupné z: <https://tradingeconomics.com/commodities> [cit.: 2022, 13. září].

Trend Economy. © **2022**. *Exports Ukraine* [Online]. Dostupné z: <https://trendeconomy.com/data/h2/Ukraine/TOTAL> [cit.: 2022, 13. září].

Umar Z, Gubareva M, Naeem M, Akhter A. **2021**. Return and volatility transmission between oil price shocks and agricultural commodities. *PLoS ONE*. 2021;16(2):1-18. doi:10.1371/journal.pone.0246886

Watson, M. **2022**. Ukraine invasion shocks global markets in gas prices, energy transition. *SNL Energy Power Daily*, Dostupné z <https://www.proquest.com/trade-journals/ukraine-invasion-shocks-global-markets-gas-prices/docview/2656980287/se-2> [přístup: 6.10.2022].