

VPLYV COVID-19 A KONFLIKTU NA UKRAJINE NA VÝNOS A RIZIKO AKCIÍ INDEXU DJIA

THE IMPACT OF COVID-19 AND THE CONFLICT IN UKRAINE ON THE RETURN AND RISK OF DJIA STOCKS

Juraj Pekár¹, Ivan Brezina², Marian Reiff³

¹ prof. Mgr. Juraj Pekár, PhD., Ekonomická univerzita v Bratislave, Fakulta hospodárskej informatiky, juraj.pekar@euba.sk, ORCID 0000-0002-36-14-2962

² prof. Ing. Ivan Brezina, CSc., Ekonomická univerzita v Bratislave, Fakulta hospodárskej informatiky, ivan.brezina@euba.sk, ORCID 0000-0002-6227-3616

³ doc. Ing. Marian Reiff, PhD., Ekonomická univerzita v Bratislave, Fakulta hospodárskej informatiky, marian.reiff@euba.sk, ORCID 0000-0002-4064-704X

Abstract: Every crisis has an impact on the global economy, on national economies and also causes disruptions in the financial market. Economic theory expects repeated economic crises. In the past, economic crises were mostly a rare phenomenon. Currently, the frequency of their outbreaks is higher. Therefore it can be assumed with certainty that the crisis caused by Covid-19 and the crisis caused by the conflict in Ukraine are not the last global crises that will affect the global economy and, therefore, the world financial and stock markets. In history, every recession in the stock markets was only temporary, so investing during a crisis is also of great opportunity, even if it has its peculiarities. When investing, the investor must emphasize a certain level of risk and the expected returns. The contribution aims to present the possible use of income and risk analysis in investment operations by investors so that an unquestionable certainty of the invested financial amount and a satisfactory return are ensured. The analysis of these indicators was carried out on historical data of selected components of the stock index Dow Jones Industrial Average (DJIA) in the pre-crisis period, in the crisis period caused by the Covid-19 virus, and in the crisis period caused by the war conflict in Ukraine. The presented approach of analysing the returns and risk of DJIA index shares provides the investor with an effective tool for deciding on the placement of available funds on the financial market in individual segments in all three monitored periods.

Keywords: return, risk, CVaR, CDDaR, crisis Covid-19, conflict in Ukraine

JEL Classification: G110, G150

ÚVOD

Každá kríza ovplyvňuje globálnu ekonomiku, národné ekonomiky a spôsobuje aj otrasy na finančnom trhu. Napríklad, v čase krízy v roku 2008 stratila ropa viac ako 70% zo svojej hodnoty (cena ropy klesla z viac ako 147 dolárov za barel na približne 36 dolárov za barel). Dopady na finančný trh potvrdzuje skutočnosť, že v tom istom období bol akciový trh 20% pod historickými maximami už 12 mesiacov pred kolapsom (Pekár, Brezina, & Reiff, 2022).

V období krízy spôsobenej vírusom Covid-19 sa cena ropy prepadla dvakrát rýchlejšie ako tomu bolo počas krízy v roku 2008. Vírus Covid-19 vyvolal celosvetovú krízu, ktorá priamo ovplyvnila ekonomiky jednotlivých krajín a aj akciové trhy (veľký prepád zaznamenali aj drahé kovy, komodity, ale aj kryptomeny). Dopady tejto krízy spôsobili výrazný prepád hodnoty investícií, na akciových trhoch to bolo možné pozorovať na dočasnom poklese cien akcií (Sukharev, 2020), (Pekár et al., 2022).

V Európskej únii, ale aj v krajinách celého sveta došlo k prudkému nárastu cien energie. V dôsledku konfliktu na Ukrajine sa ceny palív zvýšili ešte viac a rozhodnutie Ruskej federácie pozastaviť dodávky plynu do niekoľkých členských štátov EÚ situáciu ovplyvnilo ceny energie ešte viac (napr. nebývalý nárast cien plynu na svetových trhoch – o viac ako 170 % v roku 2021). Vojenský konflikt na Ukrajine priamo ovplyvňuje aj celosvetovú potravinovú bezpečnosť a cenovú dostupnosť potravín (podľa Organizácie Spojených národov boli svetové ceny potravín v máji 2022 takmer o 30 % vyššie ako pred rokom.). Globálne akciové trhy taktiež zažívajú turbulentný vývoj, pretože investori nevedia predpokladať ďalší vývoj.

Cieľom príspevku je prezentovať možné využitie analýzy výnosov a rizík akcií indexu DJIA. Analýza bola realizovaná na historických údajoch (denné dáta) komponentov akciového indexu Dow Jones Industrial Average (DJIA) v predkrízovom období, ako aj v obdobiach kríz spôsobených vírusom Covid-19 a konfliktom na Ukrajine. DJIA je index akcií tridsiatich amerických spoločností pozostávajúci z najväčších a najširšie verejne obchodovaných akcií v Spojených štátoch. Na základe historických cien (denné údaje) zvolených akcií obsiahnutých v akciovom indexe DJIA boli realizované analýzy vplyvu pandémie Covid-19 a ukrajinského konfliktu na výnosy a riziká pre tri obdobia:

1. Vstupné dáta za Obdobie 1 od 1.1.2018 do 31.12.2019 – pred výskytom Covid-19,
2. Vstupné dáta za Obdobie 2 od 1.1.2020 do 23.2.2022 – výskyt Covid-19,
3. Vstupné dáta za Obdobie 3 od 24.2.2022 do 25.8.2022 – ukrajinský konflikt.

1. INVESTOVANIE V KRÍZOVOM OBDOBÍ

Je zrejmé, že kríza spôsobená vírusom Covid-19 a kríza spôsobená konfliktom na Ukrajine nie sú posledné globálne krízy, ktoré mali dopad na celosvetovú ekonomiku a teda aj na svetové finančné a akciové trhy. Podľa Deutsche Bank existujú minimálne štyri možné krízové scenáre, ktoré ohrozia svetovú ekonomiku pravdepodobne už v nasledujúcej dekáde. Môžu to byť veľká pandémia chrípky, globálna vojna, globálna následky erupcie sopky, resp. slnečná erupcia (Reid, Templeman, & Allen, 2020). Za najviac pravdepodobný scenár považuje Deutsche Bank výpadok elektrickej energie spôsobený slnečnou erupciou alebo svetový vojenský konflikt.

Dopady krízy spôsobenej vírusom Covid-19 a krízy z konfliktu na Ukrajine spôsobili výrazný prepád hodnoty investícií, na akciových trhoch to možno pozorovať dočasným poklesom cien akcií. Dobrým predpokladom na úspešné prekonanie krízy je efektívne rozloženie aktív investora a vytvorenie takého portfólia, ktoré umožňuje znižovať riziko strát pri vzniku neočakávaných a nepredvídateľných situácií.

Investor musí pri rozhodovaní o tvorení portfólia klásť dôraz na očakávané výnosy a riziko, pomocou ktorých sa vie vyjadriť o atraktivnosti tvoreného portfólia. Všeobecne sa investor snaží zostaviť taký typ portfólia cenných papierov, ktoré prinášajú vysoký zisk a zároveň sú rozdielne (diferencované) tak, aby sa minimalizovala možná strata z rizika. Problém je v tom, že tieto dva ciele sú často protichodné, a preto investor musí zvážiť kompromis, ktorý je ochotný prijať.

Investor v snahe dosiahnuť čo najvyšší výnos musí akceptovať určitú úroveň rizika. Riziko pritom reprezentuje možnosť, že sa skutočný výnos odlišuje od očakávaného výnosu. Riziko teda predstavuje vo svojej podstate neistotu budúcich príjmov. Určité riziká, no nie všetky, možno znížiť diverzifikáciou investičných prostriedkov. Investor sa môže rozhodnúť umiestniť svoje investičné prostriedky namiesto do jedného cenného papiera, do veľkého množstva cenných papierov a vytvoriť tak diverzifikované portfólio. Základom diverzifikácie je teda alokácia investícií do rôznych variácií aktív s cieľom minimalizovať riziko spojené s očakávanými výnosmi jednotlivých cenných papierov.

2. VOĽBA FINANČNÝCH AKTÍV PRE VYTVORENIE PORTFÓLIA A ANALÝZA VPLYVU KRÍZY NA INVESTIČNÚ STRATÉGIU

Rôzne finančné portfóliá možno vytvoriť kombináciou rozličných finančných aktív. Finančné aktíva vo všeobecnosti predstavujú hotovostné účty v banke alebo hodnota účtov cenných papierov, dlhopisov

a iných nehmotných aktív jednotlivca alebo inštitúcií. Každý investor môže investovať do ľubovoľného finančného aktíva, ale mal by pritom rešpektovať základné navzájom poprepletané faktory, ktorými sú výnos, riziko a likvidita daného aktíva. Rozhodnutie o spôsobe rozloženia finančných aktív má zásadný vplyv na celkovú výkonnosť vytvoreného portfólia.

Rozhodovanie investora o finančných investíciách by malo byť založené na analýze s cieľom zabezpečenia určitej bezpečnosti vloženej finančnej čiastky a takisto zodpovedajúceho uspokojivého výnosu. Jeho cieľom je teda vytvorenie vhodného portfólia. Výnosnosť vytvoreného portfólia možno vypočítať ako vážený priemer výnosov jednotlivých finančných aktív, ktoré tvoria portfólio, pričom váhy sú tvorené podielmi jednotlivých druhov finančných aktív.

Aby teda investor nemusel sledovať veľké množstvo rôznych druhov akcií, môže sa orientovať na existujúce akciové indexy. Akciové indexy vo všeobecnosti predstavujú dôležitý ukazovateľ vývoja svetového hospodárstva, pretože poskytujú informáciu o vývoji určitej časti trhu s akciami alebo celého trhu ako celku. Využívajú sa tiež ako meradlo priemernej výnosnosti konkrétneho trhu (benchmark). Akciový index je bezrozmerný indikátor akciového trhu, ktorý koncentruje pohyb kurzov jednotlivých akcií do jedného súhrnného čísla, a má preto výpovednú hodnotu o tendencii celého trhu.

Pre porovnanie vplyvu ochorenia Covid-19 a ukrajinského konfliktu boli vybrané komponenty cenovo váženého akciového indexu Dow Jones Industrial Average (DJIA), ktorý je jedným z najznámejších svetových akciových indexov. DJIA je index akcií tridsiatich amerických spoločností pozostávajúci z najväčších a najširšie verejne obchodovaných akcií v Spojených štátoch.

V našej analýze sme vybrali nasledujúce akcie obsiahnuté v Indexe Dow Jones Industrial Average (DJIA), a to Apple Inc. (AAPL), Amgen, Inc. (AMGN), American Express Company (AXP), Boeing (BA), Caterpillar Inc. (CAT), Salesforce, Inc. (CRM), Cisco Systems (CSCO), Chevron Corporation (CVX), The Walt Disney Company (DIS), Goldman Sachs (GS), The Home Depot (HD), Honeywell International Inc. (HON), IBM (IBM), Intel (INTC), Johnson & Johnson (JNJ), JPMorgan Chase (JPM), The Coca-Cola Company (KO), McDonald's (MCD), 3M (MMM), Merck & Co. (MRK), Microsoft (MSFT), Nike, Inc. (NKE), Procter & Gamble (PG), The Travelers Companies (TRV), UnitedHealth Group (UNH), Visa Inc. (V), Verizon Communications (VZ), Walgreens Boots Alliance Inc. (WBA), Walmart (WMT).

Zloženie indexu DJIA nie je v súčasnosti také industriálne, ako indikuje historický názov indexu. O jeho kompozícii rozhoduje predstavenstvo the Wall Street Journal. Zloženie indexu, teda výber spoločností tvoriacich DJIA je do určitej miery subjektívne. Dve tretiny vybraných spoločností sú výrobcovia priemyselného a spotrebného tovaru. Ostatné odvetvia sú reprezentované rozličnými odborními ako sú finančné služby, zábavný priemysel a informačné technológie. Aj keď sa výber spoločností sa od založenia indexu v roku 1896 menil, jeho účel zostáva stále rovnaký – poskytnúť jednoduchý a reprezentatívny pohľad na americkú ekonomiku.

Na základe historických cien (denné dáta) zvolených akcií obsiahnutých v akciovom indexe DJIA boli realizované porovnania a analýzy ich správania sa v USA v období pred príchodom pandémie Covid-19, v jej priebehu a v priebehu ukrajinského konfliktu. Pretože autori chceli analyzovať správanie sa akciového indexu DJIA pred a počas pandémie Covid-19 a v období ukrajinského konfliktu, predpokladali tri prípady - časové obdobia definované v úvode.

DJIA je index zložený z akcií tridsiatich najväčších a najširšie verejne obchodovaných akcií amerických spoločností v Spojených štátoch, na analýzu bolo použitých len 29 akcií, ktorých denné údaje boli k dispozícii.

2.1 Výnos aktív

Ak uvažujeme dĺžku sledovaného obdobia T , pre jedno obdobie t možno vypočítať relatívnu mieru výnosu r_t medzi obdobiami t a $t - 1$

$$r_t = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}}, \quad (1)$$

kde P_t cena aktiva v čase $t = 1, 2, \dots, T$.

Následne mieru kumulovaného výnosu aktiva v čase t možno vyjadriť ako

$$y_t = \frac{P_t - P_1}{P_1}, \quad (2)$$

Priemerný denný výnos aktiva, na základe hodnoty kumulovaného výnosu je

$$E = (1 + y_T)^{\frac{1}{T}} - 1, \quad (3)$$

2.2 Mieri rizika aktív

Jednou z mier rizika je aj miera tzv. podmienenej hodnoty v riziku (CVaR z angl. Conditional Value-at-Risk). Táto miera rizika je závislá na zvolenej úrovni spoľahlivosti $\alpha \in (0, 1)$. CVaR možno určiť ako strednú hodnotu z najhorších αT hodnôt vektora výnosov $\mathbf{r} = (r_1, r_2, \dots, r_T)$. Potom CVaR možno vypočítať ako (Sun, Aw, Li, Teo, & Sun, 2020), (Guo, Chan, Wong, & Zhu, 2019), (Pekár, 2015), (Yamai & Yoshida, 2005) a (Pflug, 2000).

$$CVaR(\mathbf{r})_\alpha = VaR_\alpha + \frac{1}{\alpha T} \sum_{t=0}^T [r(t) - VaR_\alpha]^+ \quad (4)$$

Miera rizika DrawDown (DD) predstavuje označenie pre pokles hodnoty aktiva od dosiahnutého maxima po jeho aktuálnu hodnotu na konci sledovaného obdobia (Cheklov, Uryasev, & Zabarankin, 2003). Na základe hodnôt DrawDown možno stanoviť aj mieru rizika podmienený DrawDown (CDDaR) (Pekár, Brezina, & Brezina, 2018) (Goldberg & Mahmoud, 2017).

Mieru rizika DrawDown možno vypočítať ako

$$DD(\mathbf{P}) = \max \left\{ \left(\max_{1 \leq t \leq T} \{P_t\} - P_T \right) / \max_{1 \leq t \leq T} \{P_t\}, 0 \right\} \quad (5)$$

a na jej základe podmienený DrawDown $CDDaR(\mathbf{P})_\alpha$ na zvolenej úrovni spoľahlivosti α

$$CDDaR(\mathbf{P})_\alpha = DDaR_\alpha + \frac{1}{\alpha T} \sum_{t=1}^T [DD(t) - DDaR_\alpha]^+ \quad (6)$$

kde $DDaR_\alpha$ je prahová hodnota pre DD portfólio, pričom túto hodnotu môže prekročiť len αT pozorovaní. Ďalšie miery rizika sú uvedené napr. v (Pekár et al., 2018).

3. ANALÝZA VPLYVU KRÍZ SPÔSOBENÝCH COVID-19 A UKRAJINSKÝM KONFLIKTOM NA INVESTIČNÚ STRATÉGIU

V príspevku si autori stanovili cieľ analyzovať vplyv ochorenia Covid-19 a ukrajinského konfliktu – Obdobie 2 od 1.1.2020 do 23.2.2022 (Covid-19), Obdobie 3 od 24.2.2022 do 25.8.2022 (ukrajinský konflikt) v porovnaní s vývojom pred krízami – Obdobie 1 od 1.1.2018 do 31.12.2019. Pre uvedené obdobia boli k dispozícii historických cien (denné dáta) zvolených akcií obsiahnutých v akciovom indexe Dow Jones Industrial Average¹.

V tabuľke 1 sú uvedené vypočítané priemerné denné výnosy (Mean) akcií DJIA za Obdobie 1, za druhé obdobie Obdobie 2 a za tretie Obdobie 3. Z tabuľky 1 je zrejmé, že v uvažovanom Období 3 dosahovali priemerné výnosy najnižšie hodnoty pre 17 aktív, v Období 2 pre 4 aktiva a v Období 1 pre 8 aktív. Naopak, najvyššie hodnoty dosahovali priemerné výnosy v Období 3 pre 9 aktív, v Období 2 pre 8 aktív a v Období 1 pre 13 aktív (MCD dosahuje maximálnu hodnotu v dvoch obdobiach). Najvyššiu hodnotu maximálneho výnosu spomedzi všetkých aktív vo všetkých troch obdobiach pritom reprezentuje hodnota 0,151% pre MRK. Vypočítané výnosy nadobúdajú všetky záporné hodnoty len pre MMM.

¹ <https://us.spindices.com/indices/equity/dow-jones-industrial-average#overview>

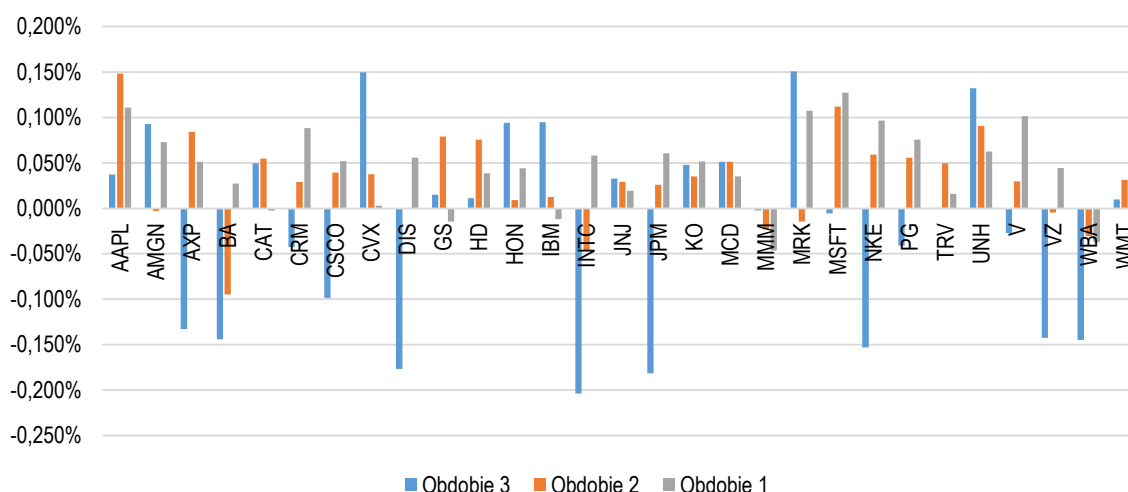
Tabuľka 1: Priemerný denný výnos akcií DJIA za obdobia 1, 2 a 3

	AAPL	AMGN	AXP	BA	CAT	CRM	CSCO	CVX	DIS	GS	HD	HON	IBM	INTC	JNJ
Obdobie 3	0.037%	0.093%	-0.133%	-0.144%	0.050%	-0.043%	-0.098%	0.150%	-0.177%	0.015%	0.011%	0.094%	0.095%	-0.204%	0.033%
Obdobie 2	0.148%	-0.003%	0.084%	-0.095%	0.055%	0.029%	0.039%	0.038%	0.000%	0.079%	0.076%	0.009%	0.013%	-0.047%	0.029%
Obdobie 1	0.111%	0.073%	0.051%	0.027%	-0.002%	0.088%	0.052%	0.003%	0.056%	-0.014%	0.039%	0.044%	-0.012%	0.058%	0.019%
Minimum	0.037%	-0.003%	-0.133%	-0.144%	-0.002%	-0.043%	-0.098%	0.003%	-0.177%	-0.014%	0.011%	0.009%	-0.012%	-0.204%	0.019%
Maximum	0.148%	0.093%	0.084%	0.027%	0.055%	0.088%	0.052%	0.150%	0.056%	0.079%	0.076%	0.094%	0.095%	0.058%	0.033%
	JPM	KO	MCD	MMM	MRK	MSFT	NKE	PG	TRV	UNH	V	VZ	WBA	WMT	
Obdobie 3	-0.181%	0.048%	0.051%	-0.002%	0.151%	-0.005%	-0.153%	-0.041%	0.000%	0.132%	-0.027%	-0.142%	-0.145%	0.010%	
Obdobie 2	0.026%	0.035%	0.051%	-0.024%	-0.015%	0.112%	0.059%	0.056%	0.050%	0.091%	0.030%	-0.005%	-0.030%	0.031%	
Obdobie 1	0.061%	0.052%	0.035%	-0.047%	0.108%	0.127%	0.097%	0.076%	0.016%	0.063%	0.101%	0.044%	-0.037%	0.047%	
Minimum	-0.181%	0.035%	0.035%	-0.047%	-0.015%	-0.005%	-0.153%	-0.041%	0.000%	0.063%	-0.027%	-0.142%	-0.145%	0.010%	
Maximum	0.061%	0.052%	0.051%	-0.002%	0.151%	0.127%	0.097%	0.076%	0.050%	0.132%	0.101%	0.044%	-0.030%	0.047%	

Zdroj: vlastné spracovanie

Uvedené skutočnosti dobre reprezentuje obrázok 1.

Obrázok 1: Priemerný denný výnos akcií DJIA za obdobia 1, 2 a 3



Zdroj: vlastné spracovanie

Kladné hodnoty v Období 3 nadobúda priemerné výnosy 14 aktív, v Období 2 to bolo 22 aktív a 24 aktív v Období 1. Z Tabuľky 1 a Obrázku 1 teda vyplýva, že na priemernom dennom výnose akcií DJIA za obdobie 1, obdobie 2 a obdobie 3 sa vplyv ukrajinského konfliktu prejavil na finančných trhoch, pretože priemerný výnos väčšiny vybraných akcií DJIA bol výrazne nižší ako v prvom a druhom období.

Hodnoty mier rizika CVaR a CDDaR sú uvedené v tabuľkách 2 a 3. V Tabuľke 2 sú všetky hodnoty miery rizika CVaR v Období 2 nižšie ako hodnoty v Období 1. Z porovnania hodnôt v Období 3 a v Období 1 vyplýva, že 26 akcií taktiež nadobúda nižšie hodnoty v Období 3 a len 3 akcie (AMGN, MMM a UNH) nadobúdajú nižšie hodnoty v Období 1. Z porovnania hodnôt CVaR v Období 3 a Období 2 je zrejmé, že len pre 5 akcií sú vypočítané hodnoty nižšie pre Obdobie 3.

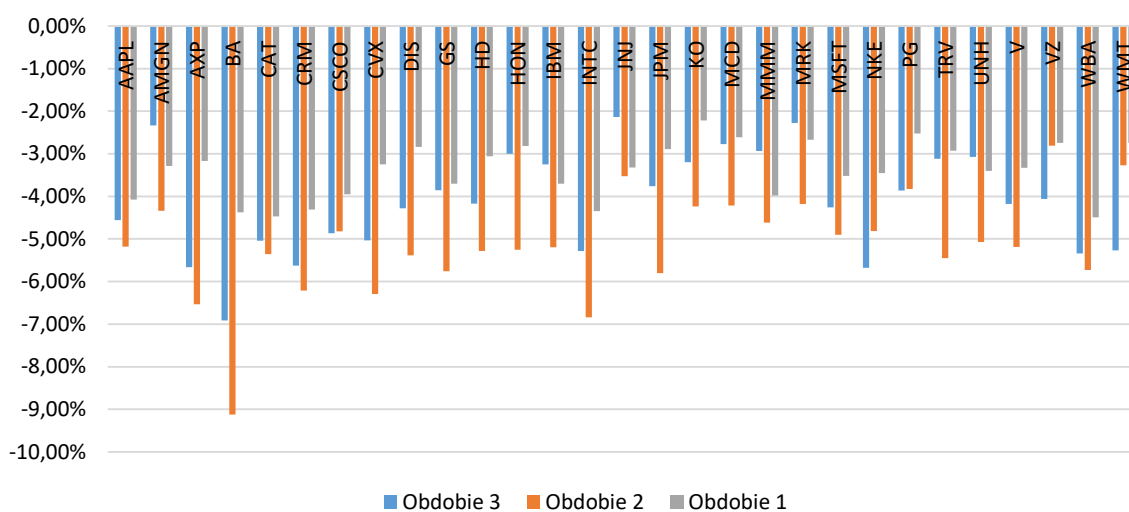
Teda z uvedeného vyplýva, že na miere rizika CVaR sa v treťom sledovanom období (od 24.2.2022 do 25.8.2022) na finančných trhoch prejavil vplyv ukrajinského konfliktu menej ako vplyv nárastu ochorení na Covid-19 v druhom sledovanom období (od 1.1.2020 do 23.2.2022).

Tabuľka 2: Miera rizika CVaR

CVaR	AAPL	AMGN	AXP	BA	CAT	CRM	CSCO	CVX	DIS	GS	HD	HON	IBM	INTC	JNJ
Obdobie 3	-4,56%	-2,34%	-5,66%	-6,92%	-5,04%	-5,63%	-4,87%	-5,03%	-4,28%	-3,86%	-4,17%	-3,00%	-3,25%	-5,28%	-2,14%
Obdobie 2	-5,18%	-4,34%	-6,54%	-9,12%	-5,36%	-6,21%	-4,82%	-6,29%	-5,38%	-5,76%	-5,28%	-5,25%	-5,19%	-6,84%	-3,52%
Obdobie 1	-4,08%	-3,28%	-3,17%	-4,37%	-4,47%	-4,31%	-3,95%	-3,25%	-2,84%	-3,70%	-3,06%	-2,82%	-3,70%	-4,35%	-3,32%
	JPM	KO	MCD	MMM	MRK	MSFT	NKE	PG	TRV	UNH	V	VZ	WBA	WMT	
Obdobie 3	-3,76%	-3,20%	-2,77%	-2,94%	-2,28%	-4,26%	-5,68%	-3,86%	-3,11%	-3,07%	-4,18%	-4,06%	-5,34%	-5,26%	
Obdobie 2	-5,80%	-4,23%	-4,22%	-4,61%	-4,18%	-4,91%	-4,82%	-3,82%	-5,45%	-5,07%	-5,19%	-2,81%	-5,73%	-3,27%	
Obdobie 1	-2,89%	-2,21%	-2,61%	-3,98%	-2,67%	-3,52%	-3,45%	-2,53%	-2,92%	-3,40%	-3,33%	-2,74%	-4,49%	-2,75%	

Zdroj: vlastné spracovanie

Obrazok 2: Hodnoty rizika CVaR akcií DJIA za obdobia 1, 2 a 3



Zdroj: vlastné spracovanie

Tabuľka 3: Miera rizika CDDaR

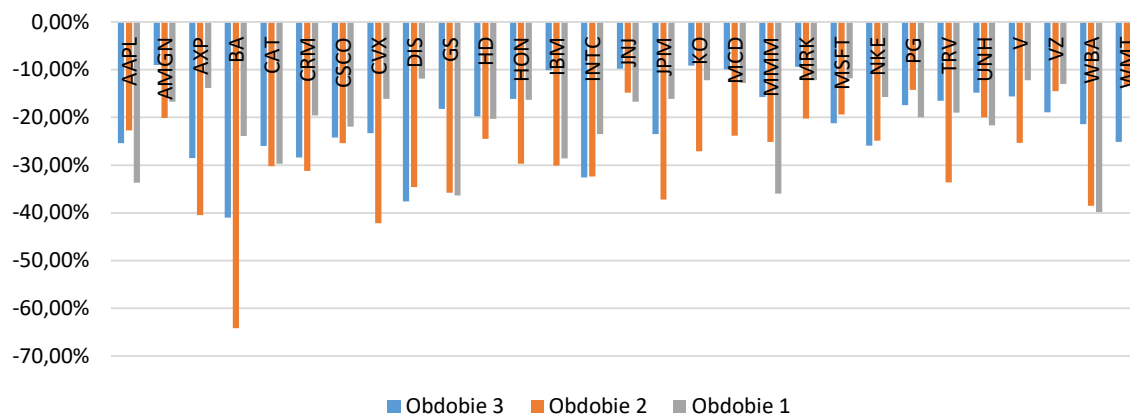
CDDaR	AAPL	AMGN	AXP	BA	CAT	CRM	CSCO	CVX	DIS	GS	HD	HON	IBM	INTC	JNJ
Obdobie 3	-25,40%	-9,00%	-28,50%	-41,00%	-26,00%	-28,40%	-24,20%	-23,30%	-37,60%	-18,20%	-19,80%	-16,10%	-10,10%	-32,60%	-9,80%
Obdobie 2	-22,70%	-20,10%	-40,50%	-64,20%	-30,20%	-31,20%	-25,40%	-42,20%	-34,60%	-35,80%	-24,50%	-29,70%	-30,10%	-32,40%	-14,80%
Obdobie 1	-33,70%	-16,70%	-13,80%	-23,90%	-29,70%	-19,60%	-21,90%	-16,10%	-11,90%	-36,40%	-20,30%	-16,30%	-28,60%	-23,50%	-16,70%
Minimum	-33,70%	-20,10%	-40,50%	-64,20%	-30,20%	-31,20%	-25,40%	-42,20%	-37,60%	-36,40%	-24,50%	-29,70%	-30,10%	-32,60%	-16,70%
	JPM	KO	MCD	MMM	MRK	MSFT	NKE	PG	TRV	UNH	V	VZ	WBA	WMT	
Obdobie 3	-23,50%	-9,10%	-9,90%	-15,70%	-9,40%	-21,20%	-25,90%	-17,40%	-16,50%	-14,80%	-15,60%	-18,90%	-21,40%	-25,10%	
Obdobie 2	-37,20%	-27,10%	-23,80%	-25,10%	-20,20%	-19,40%	-24,90%	-14,20%	-33,60%	-20,00%	-25,30%	-14,50%	-38,50%	-13,20%	
Obdobie 1	-16,10%	-12,20%	-12,80%	-36,00%	-12,20%	-11,80%	-15,70%	-20,00%	-19,00%	-21,70%	-12,20%	-13,00%	-39,80%	-22,80%	
Minimum	-37,20%	-27,10%	-23,80%	-36,00%	-20,20%	-21,20%	-25,90%	-20,00%	-33,60%	-21,70%	-25,30%	-18,90%	-39,80%	-25,10%	

Zdroj: vlastné spracovanie

Z Tabuľky 3 a aj z obrázku 3 je zrejmé, že najnižšiu hodnotu miery rizika CDDaR počas Covid-19 (Obdobie 2) bola vypočítaná pre spoločnosť Boeing (BA), čo zodpovedá hodnote -64,20% v Tabuľke 3 a táto hodnota predstavuje aj minimálnu hodnotu CDDaR vo všetkých sledovaných obdobiach. V období ukrajinského konfliktu nadobúda miera rizika CDDaR najnižšiu hodnotu taktiež pre spoločnosť BA (-41,00%).

Najnižšie hodnoty vypočítaných mier rizika CDDaR boli pritom vypočítané pre Obdobie 2 (Covid-19) pre 16 akcií, pre Obdobie 3 (ukrajinský konflikt) pre 5 akcií a pre Obdobie 1 (predkovidové obdobie) pre 8 akcií.

Obrázok 3: Hodnoty rizika CDDaR akcií DJIA za obdobia 1, 2 a 3



Zdroj: vlastné spracovanie

ZÁVER

Akákoľvek kríza môže vzniknúť v určitom časovom horizonte z akéhokoľvek dôvodu, preto by mali mať investori k dispozícii dostatok informácií, analýz a nástroje na rozhodnutie, do akých aktív bude pri uvažovaných scenároch možné a potrebné investovať disponibilné finančné prostriedky pri maximalizácii zisku a minimalizácii rizika.

Autori sa pokúsili na akciovom indexe DJIA porovnať vplyv krízy Covid-19 a krízy spôsobenej ukrajinským konfliktom na ukazovatele výnos a riziko, ktoré sú základnými ukazovateľmi investovania pomocou vybraných spôsobov výpočtu výnosov a rizika. Pre porovnanie vplyvu ochorenia Covid-19 a ukrajinského konfliktu na vybraný akciový index DJIA boli na základe historických cien akcií v ňom obsiahnutých realizované analýzy vplyvu pandémie Covid-19 na investičnú stratégiu pred výskytom Covid-19 (Obdobie 1) počas výskytu Covid-19 (Obdobie 2) a počas ukrajinského konfliktu (Obdobie 3). Boli vypočítané priemerné denné výnosy vybraných akcií DJIA a riziko investovania bolo vypočítané pomocou miery rizika CVaR a miery rizika CDDaR. Najnižšia hodnota pritom predstavuje najvyššie zvýšenie rizika a najvyššia kladná hodnota najväčšie zníženie rizika investovania najviac zo všetkých uvažovaných spoločností.

V príspevku je prezentovaná analýza vplyvu krízy Covid-19 a krízy vyplývajúcej z ukrajinského konfliktu na akciový trh, pričom hlavným cieľom je analýza vplyvu kríz na zmenu trhu, ktorá sa odzrkadlila v dopyte po jednotlivých akciách v rôznych priemyselných segmentoch. Na základe získaných riešení možno konštatovať predovšetkým výrazný vplyv krízy Covid-19.

Uvedený postup analýzy nemusí byť realizovaný na vybranom akciovom indexe (okrem uvedených napr. Wishire, Russell 2000, Nasdaq Composite, FT-SE 100, Morgan Stanley Capital International World, Dow Jones Eurostoxx, RTSI, DAX, ATX, CAC 40, Hang Seng, Nikkei Stock Average, PX 50, SAX atď.), ale aj na akejkolvek vlastnej množine vybraných akcií.

Poděkování

Príspevok vznikol s podporou projektu VEGA 1/0339/20 „Využitie skrytého Markovovho modelu vo finančnom modelovaní“.

ZDROJE

- Goldberg, L. R., & Mahmoud, O. (2017). Drawdown: from practice to theory and back again. *Mathematics and Financial Economics*, 11(3), 275-297.
- Guo, X., Chan, R. H., Wong, W.-K., & Zhu, L. (2019). Mean–variance, mean–VaR, and mean–CVaR models for portfolio selection with background risk. *Risk Management*, 21(2), 73-98. doi:<https://doi.org/10.1057/s41283-018-0043-2>
- Cheklov, A., Uryasev, S., & Zabarankin, M. (2003). *Portfolio optimization with drawdown constraint. Asset and Liability Management Tools, Risk Books*. London.
- Pekár, J. (2015). *Modely matematického programovania na výber portfólia*. Bratislava: Vydavateľstvo EKONÓM.
- Pekár, J., Berezina, I., & Reiff, M. (2022). *Determining the investor's strategy during the Covid-19 crisis based on CVaR risk measure*. Paper presented at the 27 th International Scientific Conference Strategic Management and Decision Support Systems in Strategic Management, Subotica, Serbia. <https://www.ef.uns.ac.rs/sm2022/download/SM2022-proceedings.pdf>
- Pekár, J., Brezina, I., & Brezina, I. J. (2018). *Portfolio Selection Model Based on CVAR Performance Measure*. Paper presented at the 19th International Scientific Conference on Quantitative Methods in Economics - Multiple Criteria Decision Making, Trencianske Teplice. <http://fhi.sk/files/katedry/kove/ssov/proceedings/Zbornik2018.pdf>
- Pflug, G. C. (2000). Some remarks on the value-at-risk and the conditional value-at-risk. In *Probabilistic constrained optimization* (pp. 272-281): Springer.
- Reid, J., Templeman, L., & Allen, H. (2020). After Covid: The Next Massive Tail Risk. *Thematic Research*. Retrieved from https://www.dbresearch.com/servlet/reweb2.ReWEB?rwsite=RPS_EN-PROD&rwobj=ReDisplay.Start.class&document=PROD0000000000509478
- Sukharev, O. S. (2020). Economic crisis as a consequence COVID-19 virus attack: risk and damage assessment. *Quantitative Finance and Economics*, 4(2), 274-293. doi:<https://doi.org/10.3934/QFE.2020013>
- Sun, Y., Aw, E. L. G., Li, B., Teo, K. L., & Sun, J. (2020). CVaR-based robust models for portfolio selection. *Journal of Industrial & Management Optimization*, 16(4), 1861-1871. doi:<https://www.doi.org/10.3934/jimo.2019032>
- Yamai, Y., & Yoshida, T. (2005). Value-at-risk versus expected shortfall: A practical perspective. *Journal of Banking & Finance*, 29(4), 997-1015. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2004.08.010>
- Data on individual stock. [Online], Retrieved September 15, 2022: <https://finance.yahoo.com>