

EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE

NÁRODOHOSPODÁRSKA FAKULTA

Evidenčné číslo: 101007/B/2023/361451734173490797572

**VÝVOJ AKCIÍ FARMACEUTICKÝCH SPOLOČNOSTÍ
V SÚVISLOSTI S PANDÉMIOU COVID 19**

Bakalárska práca

2023

Mária Janetová

EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
NÁRODOHOSPODÁRSKA FAKULTA

VÝVOJ AKCIÍ FARMACEUTICKÝCH SPOLOČNOSTÍ
V SÚVISLOSTI S PANDÉMIOU COVID 19

Bakalárska práca

Študijný program: Financie, bankovníctvo a poisťovníctvo

Študijný odbor: Ekonómia a manažment

Školiace pracovisko: Katedra bankovníctva medzinárodných financií

Vedúci záverečnej práce: Ing. Katarína Gachová, PhD.

Bratislava 2023

Mária Janetová

Čestné vyhlásenie

Čestne vyhlasujem, že záverečnú prácu som vypracovala samostatne a že som uviedla všetku použitú literatúru.

V Bratislave 12.5.2023

.....

Pod'akovanie

Ďakujem vedúcej bakalárskej práce Ing. Kataríne Gachovej, PhD. za jej vedenie, cenné rady a odbornú pomoc pri písaní bakalárskej práce. Veľmi si vážim jej čas a ochotu, ktorú mi venovala počas našej spolupráce.

ABSTRAKT

JANETOVÁ, Mária: *Vývoj akcií farmaceutických spoločností v súvislosti s pandémiou COVID 19.* – Ekonomická univerzita v Bratislave. Národohospodárska fakulta; Katedra bankovníctva a medzinárodných financií. – Vedúci záverečnej práce: Ing. Katarína Gachová, PhD. – Bratislava: NHF EU, 2023, 55 s.

Témou bakalárskej práce je vývoj akcií farmaceutických spoločností v súvislosti s COVID-19. Cieľom práce je analyzovať vývoj vybraných farmaceutických spoločností, ktoré sa v súvislosti s pandémiou zamerali na vývoj vakcín a liekov na COVID-19 a zistiť, či mala pandémia COVID-19 skutočne vplyv na rast cien akcií týchto spoločností.

Subjektom skúmania bakalárskej práce sú farmaceutické spoločnosti a objektom skúmania sú ich akcie. Práca je rozdelená do štyroch hlavných kapitol a obsahuje 13 podkapitol, 6 grafov a 14 tabuliek. Prvá kapitola teoreticky vymedzuje pojmy kapitálový trh, akciový trh, akcie a poskytuje základné informácie o pandémii COVID-19. Charakterizuje oblasť výskumu a vývoja vybraných farmaceutických spoločností z USA, Číny a Ruska. Druhá kapitola sa zaoberá hlavným cieľom práce, čiastkovými cieľmi a stanovenými hypotézami. V tretej kapitole sú prezentované konkrétne metódy a postupy výskumu, ktoré boli použité na overenie stanovených hypotéz a dosiahnutie hlavného cieľa. Štvrtá kapitola bakalárskej práce sa zaoberá analýzou troch vybraných farmaceutických spoločností Pfizer, Moderna a Johnson & Johnson. V rámci tejto kapitoly sa skúma vzájomný vzťah medzi vývojom cien akcií týchto spoločností a počtom nových prípadov COVID-19 v USA. Súčasťou kapitoly je komparácia vzťahu závislosti akcií s inými premennými, ako napríklad trhovými indexmi, indexom volatility a sentimentu v období pred pandémiou a v čase pandémie COVID-19. Na záver tejto kapitoly sa tiež zhodnocuje pravdivosť uvedených hypotéz.

Kľúčové slová: Akcie, Akciové trhy, Farmaceutické spoločnosti, Koronavírus, Pandémia COVID-19, Vakcína.

ABSTRACT

JANETOVÁ, Mária: *Development of pharmaceutical companies shares in connection with the Covid pandemic 19.* – University of Economics in Bratislava. Faculty of Economics and Finance, Department of Banking and International Finance. – Supervisor of the final thesis: Ing. Katarína Gachová, PhD. – Bratislava: NHF EU, 2023, 55 p.

The topic of the bachelor thesis is development of pharmaceutical companies shares in connection with the COVID-19. The aim of this work is to analyze development of selected pharmaceutical companies which were focused on development of vaccines and medicines on COVID-19 in a relation to pandemic and find out whether the pandemic of COVID-19 had an impact on growth of companies share price

Subject of the bachelor's thesis are pharmaceutical companies and objects of research are their shares. The thesis is divided into four main chapters and contains of 13 subchapters, 6 graphs and 14 tables. First chapter defines theoretically the concepts of capital market, stock market, shares and provides essential information on the COVID-19 pandemic. It characterizes the research and development area of selected pharmaceutical companies from the USA, China and Russia. Second chapter discusses the main objective of the thesis, sub-objectives and set hypotheses. The third chapter presents the specific research methods and procedures that were used to test the set hypotheses and achieve the main objective. Fourth chapter of the bachelor thesis is focused on analysis of three selected pharmaceutical companies Pfizer, Moderna and Johnson & Johnson. This chapter examines relationship between the performance of selected companies stock price and number of new COVID-19 cases in the USA. The chapter includes a comparison of the relationship of stock dependence with other variables such as market indices, volatility index and sentiment in the period before and during the COVID-19 pandemic. At the end of this chapter there is an evaluation of verify of set hypotheses.

Key terms: Stock, Stock markets, Pharmaceutical companies, Coronavirus, COVID-19 pandemic, Vaccine.

Obsah

Zoznam tabuliek a grafov	8
Zoznam skratiek	9
Úvod.....	10
1 Súčasný stav riešenej problematiky doma a v zahraničí	11
1.1 Kapitálový trh.....	11
1.2 Akciový trh.....	12
1.2.1 Akcie ako majetková forma spoločnosti	13
1.3 Pandémia a farmaceutický priemysel.....	16
1.3.1 Základné informácie o pandémii	16
1.3.2 Farmaceutické spoločnosti	17
1.3.3 Iné spoločnosti.....	21
2 Cieľ práce	25
3 Metódy skúmania a metodika práce	26
4 Výsledky práce a diskusia	29
4.1 Analýza trendov	31
4.1.1 Pfizer	32
4.1.2 Moderna.....	33
4.1.3 Johnson & Johnson.....	35
4.1.4 Vplyv počtu nových prípadov COVID-19 v USA na ceny akcií farmaceutických spoločností.....	36
4.1.5 Komparácia vplyvu obdobia pred pandémiou a počas pandémie COVID-19 na výnosy akcií vybraných farmaceutických spoločností, trhových indexov a indexov volatility	40
Záver	46
5 Zoznam použitej literatúry	48

Zoznam tabuliek a grafov

Tabuľka 1 Základné typy akcií	13
Tabuľka 2 Druhy akcií	15
Tabuľka 3 Charakteristika spoločnosti Pfizer	18
Tabuľka 4 Charakteristika spoločnosti Moderna	19
Tabuľka 5 Charakteristika spoločnosti Johnson & Johnson	20
Tabuľka 6 Charakteristika spoločnosti Sinovac.....	22
Tabuľka 7 Charakteristika spoločnosti Sinopharm	22
Tabuľka 8 Charakteristika Gamaleyovho výskumného inštitútu	23
Tabuľka 9 Intervaly Pearsonovho koeficientu korelácie	27
Tabuľka 10 Základné informácie o spoločnosti Pfizer	30
Tabuľka 11 Základné informácie o spoločnosti Moderna	30
Tabuľka 12 Základné informácie o spoločnosti Johnson & Johnson	31
Tabuľka 13 Korelácia pred pandémiou COVID-19 (11.3.2019 – 10.3.2020)	41
Tabuľka 14 Korelácia počas pandémie COVID-19 (11.3.2020 – 11.3.2021)	41
Graf 1 Mesačné ceny akcií Pfizer (2010 – 2023)	32
Graf 2 Mesačné ceny akcií Moderna (2019 – 2023).....	34
Graf 3 Mesačné ceny akcií spoločnosti Johnson & Johnson (2010 – 2023)	35
Graf 4 Vývoj akcií Pfizer a počtu nových prípadov COVID-19 v USA (9.3.2020 - 24.4.2022)	37
Graf 5 Vývoj akcií Moderna a počtu nových prípadov COVID-19 v USA (9.3.2020 - 24.4.2022)	38
Graf 6 Vývoj akcií Johnson & Johnson a počtu nových prípadov COVID-19 v USA (9.3.2020 - 24.4.2022)	39

Zoznam skratiek

CD CP – Centrálny depozitár cenných papierov

EMA – Európska agentúra pre lieky (European Medicines Agency)

FDA – Úrad pre potraviny a liečivá (Food and Drug Administration)

IPO – prvá verejná ponuka na burze (Initial public offering)

ISEE – Index sentimentu (ISE Sentiment Index)

JNJ – Johnson & Johnson

MOH – Ministerstvo zdravotníctva Ruskej Federácie (Ministry of Health of Russian Federation)

MRNA – Moderna

NASDAQ (NDQ) – Národná asociácia obchodníkov s cennými papiermi (National Association of Securities Dealers Automated Quotation)

NMPA – Čínsky regulačný úrad pre medicínske produkty (National Medical Products Administration)

NYSE – Burza cenných papierov v New Yorku (New York Stock Exchange)

PFE – Pfizer

S&P 500 – Index Standard and Poor's 500

VIX – Index volatility (CBOE Volatility Index)

WHO – Svetová zdravotnícka organizácia (World Health Organization)

Úvod

Globálna pandémia COVID-19, ktorú v marci 2020 vyhlásila Svetová zdravotnícka organizácia (WHO), spôsobila vo svete paniku, drasticky zmenila správanie ľudí v spoločnosti a ovplyvnila ekonomiku krajín po celom svete. Pandémia vyvolala ekonomický kolaps a zasiahla do fungovania všetkých sektorov. Vlády zaviedli reštrikčné opatrenia, ako napríklad lockdowny, zákazy cestovania a povinné testovanie, aby zabránili rozširovaniu nákazy. Farmaceutický sektor zohral kľúčovú úlohu v boji proti pandémie COVID-19 a bol na vzostupe vďaka zvýšenému dopytu po ich produktoch. Farmaceutické spoločnosti dostali vládnu finančnú podporu na rýchly vývoj vakcín v boji proti COVID-19. Spoločnosti tak museli prispôbiť svoje doterajšie procesy výskumu a vývoja a promptne zareagovať na prichádzajúcu výzvu. Prvé vakcíny verejnosti predstavili v rekordne krátkom čase a masívnym očkovaním sa snažili znížiť čoraz vyššie počty nakazených.

Neočakávaný nástup pandémie COVID-19 mal vplyv aj na globálne akciové trhy, kde sa vplyvom poklesu výkonnosti trhu výrazne znížila hodnota akcií. Rast počtu nových prípadov a úmrtí viedol k zvýšeniu volatility a neistoty na trhu, čo spôsobilo, že na začiatku pandémie akcie dosiahli svoje historické minimum.

Cieľom bakalárskej práce je preskúmať, či pandémia COVID-19 skutočne ovplyvnila rast cien akcií farmaceutických spoločností. Prvá kapitola sa venuje základnej problematike akciového trhu a akciám ako majetkovej forme spoločnosti. Taktiež poskytuje základnú definíciu pandémie informácie o nástupe pandémie COVID-19 a charakteristiku vybraných farmaceutických spoločností, ktoré boli najvýznamnejšie, resp. najkontroverznejšie v súvislosti s vývojom vakcín proti koronavírusu. V druhej kapitole práce sa charakterizuje hlavný cieľ práce, čiastkové ciele a hypotézy, ktoré sa budeme snažiť potvrdiť, resp. vyvrátiť. Tretia kapitola popisuje metódy, ktoré boli využívané pri analýze, dosahovaní cieľov a testovaní hypotéz. V štvrtej kapitole sa zameriame na komparáciu akcií troch najvýznamnejších amerických biofarmaceutických spoločností, ktoré medzi prvými získali schválenie vakcíny proti COVID-19 na núdzové použitie. Okrem toho, v tejto časti graficky zobrazíme vývoj akcií za posledné desaťročie, zhodnotíme významné zmeny na akciovom trhu a preskúmame vzájomný vzťah medzi výnosmi spomínaných farmaceutických spoločností a najvýznamnejšími americkými trhovými indexmi, indexom volatility a sentimentu.

1 Súčasný stav riešenej problematiky doma a v zahraničí

Pandémia COVID-19 negatívne ovplyvnila svetovú ekonomiku, čo malo významný vplyv aj na farmaceutický sektor. Zdravotnícke systémy a vlády boli pod obrovským tlakom a museli investovať obrovské množstvo finančných prostriedkov do boja proti pandémie a ochrany verejného zdravia. Biofarmaceutický priemysel prechádzal významnými zmenami a vďaka pandémie mnohé spoločnosti dosiahli veľký rozmach, pričom väčšina z nich zaznamenala zvýšený dopyt po svojich produktoch a službách. Ich predaj a marketing bol ovplyvnený tak, že pozornosť bola sústredená najmä na výskum a vývoj liekov, vakcín proti ochoreniu COVID-19. V dôsledku toho akcie týchto spoločností nadobúdali stúpajúci trend.

V kapitole si zosumarizujeme teoretické poznatky potrebné na pochopenie témy vývoja akcií farmaceutických spoločností v súvislosti s pandemiou COVID-19. Definujeme si pojmy súvisiace s akciovým trhom, ktorý je súčasťou kapitálového trhu. Samostatná časť je venovaná farmaceutickému priemyslu a pandémie. Predstavíme si profily významných farmaceutických spoločností, ktoré sa podieľali na vývoji vakcín a ich vstup na verejnú burzu.

1.1 Kapitálový trh

Kapitálový trh sa skladá z viacerých finančných trhov, ktoré umožňujú obchodovanie s cennými papiermi. Vzhľadom na rozmanitosť subjektov a investičných nástrojov na kapitálovom trhu existuje viacero teórií a prístupov, ktoré sa snažia vysvetliť jeho úlohu v ekonomike. Uvedieme si konkrétne definície kapitálového trhu od rôznych autorov.

Kapitálový trh podľa Tkáčovej je mechanizmus, ktorý reprezentuje vzájomný vzťah a pôsobenie medzi dopytom a ponukou. Na strane ponuky sú investori, ktorí majú k dispozícii voľné finančné prostriedky a snažia sa svoje prebytky, čo najlepšie investovať do dlhodobých aktív. Na sekundárnom trhu, na strane dopytu sú emitenti, ktorí hľadajú financovanie pre svoje podnikateľské aktivity (Tkáčová a kol., 2017).

Nývltová uvádza, že kapitálový trh je trh, na ktorom sa obchodujú dlhodobé finančné inštrumenty, ktoré majú dĺžku splatnosti najmenej jeden rok (Nývltová, Režňáková, 2007).

Chovancová delí kapitálový trh podľa toho, akú spojitosť majú jednotlivé subjekty navzájom medzi sebou na trhu a kapitálový trh je teda trhom akcií a dlhopisov (Chovancová a kol., 2021).

Kapitálový trh podľa Revendu označuje finančný trh, kde dochádza k obchodovaniu s akciami a s cennými papiermi s dlhodobým horizontom splatnosti, ako aj s ich derivátmi. Kapitálový trh poskytuje možnosť získať kapitál a zároveň umožňuje investorom investovať do finančných nástrojov so stredne a dlhodobými časovými horizontmi (Revenda a kol., 2012).

1.2 Akciový trh

Akciový trh tvorí súčasť kapitálového trhu a umožňuje obchodovanie s akciami, ktorých cena sa mení v závislosti od úspešnosti spoločnosti. Jeho vývoj a stav ovplyvňujú rôzne faktory, vrátane hospodárskej situácie, politických zmien a inflačných tlakov. Dôležité pre tento trh sú aj informácie o ekonomickom a hospodárskom vývoji. V ekonomickej literatúre sa nachádza viacero definícií akciového trhu.

Autori knihy Stock Market tvrdia, že akciový trh nie je len trh, ale jeho vplyv výrazne ovplyvňuje osudy mnohých jednotlivcov a korporácií. Okrem toho, podporuje efektívne pridelovanie finančného kapitálu do podnikov, ktoré majú potenciál rásť a prosperovať, čím napomáha hospodárskemu rastu a rozvoju spoločnosti (Hafer, Hein, 2007).

Akciový trh je podľa Černohorského trh, kde sa obchoduje s cennými papiermi nazývanými akcie. Je časťou finančného trhu. S akciami sa môže obchodovať na organizovanom trhu, nazývaným burza. V rámci burzy prebehne predaj medzi subjektmi bez regulovaných pravidiel, ktoré treba dodržať. Akcie určitej spoločnosti sú predmetom obchodu dovtedy, kým samotná spoločnosť existuje na trhu. Ak je daná spoločnosť zrušená, akcie už nie je možné obchodovať na burze (Černohorský, 2020).

Akciový trh, respektíve burza cenných papierov je oficiálny priestor na obchodovanie najmä s akciami verejne obchodovateľných spoločností. Investori každodenne uvádzajú ceny kótované na určitom akciovom trhu za akcie, ktoré držia. Pohyb cien akcií je závislý od globálnej situácie na trhoch o ktorých nás denne informujú finančné médiá (TD, 2023).

V súčasnej dobe investori čelia mnohým rizikám, ktoré súvisia s investovaním do akcií. Okrem rizika, ktoré sa líši v závislosti od jednotlivých akcií, existuje aj riziko, ktoré sa mení v priebehu času. Na trhu s akciami môžeme pozorovať dva typy trhových cyklov,

tzv. býčie trhy a medvedie trhy. Býčie trhy predstavujú obdobie rastu cien väčšiny akcií, kedy investori dosahujú vysoké výnosy. Naopak, medvedie trhy sú charakterizované poklesom cien väčšiny akcií a nízkymi alebo dokonca negatívnymi výnosmi (Hafer, Hein, 2007).

1.2.1 Akcie ako majetková forma spoločnosti

Akciová spoločnosť vydáva a vlastní akcie, čo je majetkový cenný papier, ktorý predstavuje podiel v základnom imaní spoločnosti. V nasledujúcej tabuľke 1 máme zobrazené dva základné typy akcií, ktoré sú k dispozícii pre investovanie na burze.

Tabuľka 1 Základné typy akcií

	Kmeňové akcie	Prioritné akcie
Vlastníctvo spoločnosti	áno	áno
Hlasovacie práva	áno	nie
Dividendy	variabilné	fixné
Poradie nároku na zisk	posledný v poradí	prvotné
Konvertibilita	nie	áno
Zhodnotenie kapitálu	vysoké	nízke

Zdroj: Vlastné spracovanie podľa Corporate Finance Institute

Kmeňové akcie – základné majetkové cenné papiere, ktoré predstavujú vlastníctvo časti imania spoločnosti. Držitelia akcií majú právo účasti na voľbách do predstavenstva, hlasovacie práva o rôznych podnikových záležitostiach. Dividendy sú variabilné a vyplácajú sa v závislosti od ziskovosti spoločnosti. Nevýhodou je, že v prípade likvidácie spoločnosti, kmeňoví akcionári sú poslední v poradí vyplácania náhrad. Kmeňové akcie, na rozdiel od prioritných akcií, ponúkajú v priemere vyšší výnos, s čím sa spája aj vyššie riziko (Corporate Finance Institute, 2022).

Prioritné akcie – sú hybridné cenné papiere, ktoré majú niektoré spoločné vlastnosti s dlhopismi, ale aj s bežnými akciami. Spoločným znakom kmeňových a prioritných akcií je, že taktiež predstavujú podiel majiteľa na vlastníctve v spoločnosti. Nevýhodou je, že držitelia akcií nemajú hlasovacie práva. Prioritní akcionári majú výhody v dvoch dôležitých oblastiach, a to že majú prednosť pri výplatách dividend a v prípade, že spoločnosť skončí v bankrote a bude v likvidácii, sú medzi prvými, ktorí dostanú svoje peniaze späť (Cagan, 2016).

Prioritné akcie možno konvertovať na pevný počet kmeňových akcií, ale spätne to nie je možné. Zhodnotenie kapitálu je nižšie ako pri kmeňových akciách (Corporate Finance Institute, 2022).

Jeden z príkladov definície akcií, ktorú uvádza autor Pavel Šafařík, považuje akcie za majetkové cenné papiere, ktoré umožňujú akcionárom účasť na riadení spoločnosti, zisku a likvidačnom zostatku v prípade jej zániku (Šafařík, 2019).

Podľa Hrvolovej majú akcie niekoľko atribútov. Sú veľmi dôležitým inštrumentom najmä z hľadiska financovania dlhodobých zámerov, možnosťou nadobudnutia úspor, spôsobom podieľania sa bežného človeka na zisku alebo stratách spoločnosti a taktiež sú zárukou ekonomického života spoločnosti v budúcnosti. V dnešnej dobe sú najviac preferované akciové spoločnosti najmä z aspektu produkcie HDP a účasti na objeme produkcie, a preto sú akcie označované na finančných trhoch ako najrozšírenejšie spomedzi všetkých druhov cenných papierov (Hrvolová a kol., 2015).

Turek vo svojej knihe Prví kroky na burze uvádza, že akcie sú finančné aktíva, ktoré môžu prinášať akcionárom príjmy na základe dividendového výnosu, ktorý pri akciách veľakrát nie je uvedený v čase predstihu (Turek, 2008).

Spoločnosti prostredníctvom burzy cenných papierov získavajú peňažné prostriedky pre svoj postupný rast a vývoj. To robia na základe úpisu akcií alebo vydávania dlhopisov investorom. Akcie sú obchodované na burzách, ktoré sú považované za najvýznamnejšie inštitúcie na finančnom trhu (Šafařík, 2019).

Hrvoľová (Hrvoľová a kol., 2015, str. 311) rozlišuje rôzne hľadiská, podľa ktorých môžeme akcie kategorizovať:

Tabuľka 2 Druhy akcií

HĽADISKO	DRUH AKCIE
z hľadiska práv a povinností majiteľa akcie	<ul style="list-style-type: none"> • kmeňové (základné) • prioritné
z hľadiska formy (prevoditeľnosti)	<ul style="list-style-type: none"> • na doručiteľa • na meno <ul style="list-style-type: none"> - voľne vymeniteľné - vinikulované (s obmedzenou prevoditeľnosťou)
z hľadiska podoby	<ul style="list-style-type: none"> • zaknihované v CD CP • listinné
podľa sídla a. s.	<ul style="list-style-type: none"> • tuzemské • cudzozemské
podľa dátumu vydania akcie	<ul style="list-style-type: none"> • staré akcie • nové akcie
podľa trhovej hodnoty akcie	<ul style="list-style-type: none"> • akcie s vysokým kurzom (ťažké) • akcie s priemerným kurzom (tzv. stredné) • akcie s nízkym kurzom (tzv. ľahké)

Zdroj: Analýza finančných trhov (2015)

Trhové indexy

Trhové indexy sa používajú na sledovanie a porovnávanie výkonnosti určitého segmentu trhu alebo celkového trhu. Medzi najvýznamnejšie americké indexy zaradujeme:

- Index Standard & Poor's – sleduje výkon 500 najväčších verejných spoločností obchodovaných na amerických burzách. Index je založený na trhovej kapitalizácii týchto spoločností a je považovaný za jeden z najlepších indikátorov amerického akciového trhu (Plus500, 2023).
- Index NYSE Composite – slúži na meranie výkonu všetkých kmeňových akcií kótovaných na burze cenných papierov v New Yorku, vrátane zahraničných spoločností. Index zahŕňa približne 2 800 spoločností z najmenej 38 krajín na celom svete (Wendorf, 2022).

- Nasdaq Composite Index – zahŕňa všetky akcie obchodované na burze cenných papierov NASDAQ, vrátane zahraničných spoločností a jeho pohyby odrážajú výkonnosť technologického segmentu a startupov (Wendorf, 2022).

1.3 Pandémia a farmaceutický priemysel

Farmaceutické odvetvie je prísne regulované. Výrobcovia sa aktívne podieľajú na výskume, vývoji, výrobe, marketingu a zásobovaní inovatívnymi liekmi. Lieky podliehajú patentovej ochrane potrebnej na vynahradenie nákladov (Európska komisia, 2008).

Charakteristiky farmaceutického priemyslu sa líšia v jednotlivých častiach sveta. V Európe je odvetvie regulované Európskou agentúrou pre lieky a legislatívu celej Európskej Únie, ktorá je zodpovedná za balenie, bezpečnosť, transparentnosť a schvaľovacie postupy. V USA je za reguláciu liekov pred predajom občanov zodpovedný Úrad pre potraviny a liečivá Spojených štátov amerických (VanDyke, 2019).

1.3.1 Základné informácie o pandémie

Slovo „pandémia“ pochádza z gréckeho slova pan, čo znamená „všetci“, a demos v preklade „ľudia“. Toto slovo sa bežne používa na označenie rozšírenej epidémie nákazlivej choroby v celej krajine, na jednom alebo na viacerých kontinentoch v rovnakom čase (Honigsbaum, 2009).

WHO je zodpovedná za monitorovanie výskytu infekčných chorôb a vyhlasovanie pandémie. V prípade prepuknutia choroby nesie zodpovednosť za vyhlasovanie globálnej pandémie. Pandémia predstavuje celosvetové šírenie infekčnej choroby a môže byť vyhlásená, ak sú splnené všetky podmienky šírenia, t.j. keď vírus postihuje aspoň dva svetové kontinenty a preukázateľne sa prenáša medzi ľuďmi (UVZSR, 2020).

Pandémia COVID-19

COVID-19 je infekčné ochorenie, vyvolané koronavírusom SARS-CoV-2. Ľudia sú vystavovaní ťažkým postihom dýchacieho systému, v najhorších prípadoch vyvoláva ťažký zápal pľúc a môže viesť až k úmrtiu pacienta. Vírus sa prenáša kvapôčkami sekrétu pri kašli, kýchaní a rozprávaní. Ľudia sú v nebezpečenstve, ak sú v blízkom kontakte s nakazenou osobou. Infekcia sa prenáša aj prostredníctvom kontaminovaných predmetov (UVZSR, 2022).

V decembri 2019 bol zaznamenaný prvý prípad infekcie COVID-19 vo Wu-chane v Číne (Hui et al., 2021).

Dňa 30. januára 2020 vyhlásil krízový výbor WHO stav globálnej núdze, ktorý definuje situácie, počas ktorých sa môže nákaza šíriť aj do iných krajín a vyžaduje kooperáciu medzi jednotlivými národmi (UVZSR, 2020).

1.3.2 Farmaceutické spoločnosti

Farmaceutický priemysel je v súčasnosti jedným z najvýznamnejších odvetví zdravotníckeho sektora, ktoré má značný vplyv na pacientov a verejné zdravie. Hlavnými aktérmi tohto priemyslu sú farmaceutické spoločnosti, ktoré sa zaoberajú výskumom, vývojom, výrobou a distribúciou liekov.

Podľa Zákona č. 362/2011 je „farmaceutická spoločnosť fyzická osoba – podnikateľ alebo právnická osoba, ktorá zabezpečuje registráciu, kategorizáciu, marketing alebo sprostredkovanie nákupu alebo predaja humánných liekov pre držiteľa povolenia na výrobu liekov, držiteľa povolenia na veľkodistribúciu liekov, držiteľa povolenia na poskytovanie lekárenskej starostlivosti alebo držiteľa registrácie humánneho lieku.“ (Z z. č. 362/2011)

Prevažná väčšina globálnych farmaceutických spoločností má zastúpenie v USA, čo predstavuje približne 45% svetového farmaceutického trhu a 22% svetovej produkcie. V roku 2022 bola produkcia a predaj farmaceutických výrobkov silná vďaka globálnemu zavádzaniu očkovania proti COVID-19 (Atradius, 2022).

Väčšina farmaceutických spoločností musí prejsť rozsiahlym regulačným protokolom pri vyrábaní liekov a vakcín, aby mohol byť vyvíjaný produkt schválený na použitie. Tento proces zahŕňa testovanie bezpečnosti lieku, napríklad na zvieratách a neskôr na ľuďoch. Posúdi sa jeho potenciálna účinnosť, ktorá sa následne otestuje v klinických štúdiách na konkrétne ochorenie. Ak sú všetky požiadavky úspešne splnené, farmaceutická spoločnosť požiada o schválenie FDA. Ak je schválenie udelené, spoločnosť má výhradné právo uvádzať na trh daný produkt (Dumit, 2012). V Európskej únii existuje k FDA ekvivalent, a tým je EMA – Európska agentúra pre lieky (Európska Únia, 2023).

V období pred pandémiou trval vývoj novej vakcíny zvyčajne 10 až 15 rokov, pričom najrýchlejšie vyvinutá vakcína proti mumpsu sa vyvíjala približne 5 rokov. V dôsledku toho bolo pre farmaceutické spoločnosti výzvou vyvinúť vakcínu proti COVID-19 v časovom rozpätí 12 až 24 mesiacov (Sharma et al., 2020).

Operation Warp Speed

Operácia Warp Speed je program iniciovaný zo strany bývalého prezidenta Donalda Trampa, ktorého cieľom bolo urýchliť vývoj vakcín proti COVID-19. Program podporoval finančne vývoj piatich perspektívnych kandidátov na vakcíny, ktorí sa nachádzali vo fáze klinických testov (McCarthy, 2020). Medzi tieto spoločnosti patrili, napríklad spoločnosti Moderna, Pfizer, AstraZeneca, Johnson & Johnson, Novamax, Sanofi a GlaxoSmithKline. Avšak spoločnosť Pfizer nebola podporovaná operáciou Warp Speed a zúčastnil na tomto programe len prostredníctvom federálneho nákupu dávok vakcín proti COVID-19 (Robinson, 2021).

Pre potreby práce sa ďalej budeme venovať len vybraným farmaceutickým spoločnostiam, ktoré sa zamerali na vývoj vakcín proti koronavírusu. Najskôr si predstavíme na najznámejšie americké spoločnosti, ktoré sa výrazne zapojili do vývoja vakcín proti COVID-19. Tieto spoločnosti sú Pfizer, Moderna a Johnson & Johnson. Ich vakcíny boli úspešne schválené a používané po celom svete v boji proti pandémie.

PFIZER

Spoločnosť Pfizer bola založená v roku 1849 v Brooklyne v New Yorku. Zakladatelia spoločnosti boli dvaja nemeckí bratia Charles Pfizer, Charles Erhart. Počet zamestnancov na celom svete je zhruba 83 000 (Pfizer.com, 2022). Podrobnejší popis spoločnosti je zobrazený v tabuľke 3.

Tabuľka 3 Charakteristika spoločnosti Pfizer

Rok založenia	1849
Sídlo	Brooklyn, New York
Zakladatelia	Ch. Pfizer; Ch. Erhart
Počet zamestnancov	83 000
IPO	22.jún 1942
Cena IPO (USD/akcia)	24,75
Burza	NYSE

Zdroj: Vlastné spracovanie podľa Pfizer.com, The Montley Fool

Dňa 22. júna 1942, po takmer storočí od svojho založenia sa spoločnosť Pfizer stala verejne obchodovateľnou. Prvýkrát debutovala na NYSE, najväčšej svetovej burze s cennými papiermi. IPO spoločnosti malo hodnotu 5,9 mil. USD a cena akcie bola 24,75 USD. V deň IPO dosiahla trhovú kapitalizáciu spoločnosti 12,4 mil. USD. Pre identifikáciu a obchodovanie akcií, spoločnosť Pfizer vystupuje pod symbolom PFE (Planes, 2013).

Pfizer je jednou z popredných biofarmaceutických spoločností na svete s dlhou históriou výskumu, vývoja, výroby, predaja a distribúcie liekov a zdravotníckych produktov po celom svete. Spoločnosť sa zameriava na objavovanie a rozvoj inovatívnych riešení v oblasti zdravia, s cieľom zlepšiť prevenciu a liečbu najobávanejších chorôb dnešnej doby (Pfizer, 2022).

Spoločnosť pôsobí na trhu s dvojicou segmentov:

- Biopharma – zaoberá sa vývojom inovatívnych liekov pre rôzne terapeutické oblasti, ako sú onkológia, zdravie žien, endokrinné, kardiovaskulárne a zápalové ochorenia a vakcíny vrátane tých proti COVID-19.
- PC1 (Pfizer CentreOne) – nie je samostatným terapeutickým segmentom, ale je skôr organizáciou, ktorá sa zameriava na zmluvný vývoj a výrobu aktívnych farmaceutických zložiek pre spoločnosť Pfizer. Spoločnosť je známa svojimi významnými produktmi, ako sú Zoloft, Viagra, Xanax (Výročná správa Pfizer, 2021).

MODERNA

Moderna je biotechnologická spoločnosť, ktorej meno vzniklo kombináciou slov *modifikovaná* a *RNA*. Spoločnosť Moderna bola založená v roku 2010 a sídlo má v Cambridge, v Massachusetts (Modernatx.com, 2022). Zakladatelia spoločnosti boli Noubar B. Afeyan, Robert S. Langer, Jr., Derrick J. Rose a Kenneth R. Chien (Cagata, 2022). Počet zamestnancov je zhruba 3 900 (Lokuwithana, 2023). V nasledujúcej tabuľke 4 sú uvedené kľúčové informácie o spoločnosti Moderna.

Tabuľka 4 Charakteristika spoločnosti Moderna

Rok založenia	2010
Sídlo	Cambridge, Massachusetts
Zakladatelia	N.B.Afeyan; R.S.Langer, Jr.; D.J.Rose; K.R.Chien
Počet zamestnancov	3 900
IPO	6. december 2018
Cena IPO (USD/akcia)	23,00
Burza	NASDAQ

Zdroj: Vlastné spracovanie podľa Modernatx.com, ExecutiveGov.com, Seeking Aplha, Pharmaceutical Technology

Dňa 6.decembra 2018 bola oznámená cena IPO, ktorá dosiahla rekord v prvej najväčšej verejnej ponuke v biotechnologickom priemysle. Táto spoločnosť je uvedená na burze

NASDAQ pod skratkou MRNA (Lo, 2019). V rámci svojej prvej verejnej ponuky akcií predala spoločnosť Moderna 26,3 mil. akcií za 23 USD za akciu (Phill, 2018).

Moderna sa od svojho vzniku zameriava na vytváranie poprednej technologickej platformy Messenger RNA (mRNA) a objavovanie nových spôsobov, ako ju použiť na liečbu a prevenciu chorôb. Postupne sa pretransformovala zo spoločnosti v štádiu výskumu na podnik s rozmanitým klinickým portfóliom terapeutík a vakcín na infekčné choroby, imuno-onkológiu, zriedkavé choroby, kardiovaskulárne a autoimunitné choroby (Modernatx.com, 2022).

Spoločnosť AstraZeneca, jedna z hlavných a najväčších investorov do spoločnosti, podpísala s Modernou partnerskú zmluvu na nové terapie v roku 2013. Moderna neskôr rozšírila svoje partnerstvo s farmaceutickou spoločnosťou Merck v roku 2016 v oblasti vakcín proti rakovine (Lo, 2019).

JOHNSON & JOHNSON

Spoločnosť Johnson & Johnson je globálna holdingová spoločnosť, ktorá bola založená v roku 1886. Zakladateľmi spoločnosti boli bratia R. W. Johnson I, J. W. Johnson a E. M. Johnson Sr. Hlavné sídlo spoločnosti je v New Brunswicku, v USA (Ahern, 2019). Spoločnosť zamestnáva zhruba 155 800 zamestnancov (Výročná správa Johnson & Johnson, 2023). V tabuľke 5 sú zhrnuté podrobnejšie informácie o spoločnosti.

Tabuľka 5 Charakteristika spoločnosti Johnson & Johnson

Rok založenia	1886
Sídlo	New Brunswick, USA
Zakladatelia	R.W.Johnson I.; J.W.Johnson; E.M. Johnson Sr.
Počet zamestnancov	155 800
IPO	26. september 1944
Cena IPO (USD/akcia)	37,50
Burza	NYSE

Zdroj: Vlastné spracovanie podľa JNJ.com, Výročná správa Johnson & Johnson 2023

Dňa 26. septembra 1944 sa spoločnosť stala verejne obchodovateľnou na burze NYSE. V tejto dobe bola počiatočná cena akcií 37,50 USD za akciu. Tržby spoločnosti v roku 1944 tomto roku dosiahli výšku 93,6 mil. USD a zisk bol vo výške 9,5 mil. USD. Johnson & Johnson je momentálne kótovaná na burze NYSE (Johnson & Johnson, 2017).

Johnson & Johnson sa zaoberá výskumom a vývojom, výrobou a predajom produktov v oblasti zdravotnej starostlivosti. Svojou rozsiahlosťou a pestrosťou portfólia

produktov patrí medzi najväčšie a najrôznorodnejšie zdravotnícke spoločnosti na svete. Spoločnosť patrí medzi najväčších investorov do výskumu a vývoja v rámci farmaceutického priemyslu (Forbes, 2022).

Spoločnosť sa špecializuje na produkty súvisiace s ľudským zdravím. Je rozdelená do troch segmentov:

- spotrebné zdravotné produkty – portfólio obsahuje známe značky, ako sú Neutrogena, Listerin, Tylenol, ako aj produkty zamerané na starostlivosť o seba, zdravie a krásu, starostlivosť o rany, ústnu dutinu, deti a zdravie žien,
- MedTech – je segmentom, ktorý podporuje prelomové vedecké inovácie v chirurgii, ortopédii, zraku a intervenčných riešeniach,
- farmaceutické produkty – zameriava sa na šesť terapeutických oblastí: imunológia, kardiovaskulárne a metabolické ochorenia, pľúcna hypertenzia, infekčné choroby a vakcíny, neuroveda a onkológia (Výročná správa Johnson & Johnson, 2019).

Ďalej si predstavíme niektoré z čínskych spoločností, ktoré sa zapojili do vývoja vakcíny proti COVID-19. Medzi tieto spoločnosti patria spoločnosti Sinovac a Sinopharm.

Aj keď sú čínske vakcíny menej účinné ako iné vakcíny, napríklad mRNA vakcíny, o ktorých sme hovorili predtým, boli schválené na núdzové použitie WHO, pretože dosahujú úroveň účinnosti stanovenú na 50% (Mallapaty, 2021).

Okrem toho sa pozrieme aj na ruskú vakcínu Sputnik V, ktorá získala pozornosť na celosvetovej úrovni svojou účinnosťou a rýchlym vývojom.

1.3.3 Iné spoločnosti

SINOVAC

Sinovac je čínska biofarmaceutická spoločnosť, ktorá vznikla v roku 2001. Zakladateľom spoločnosti bol Weidong Yin. Sídlo je v Pekingu v Číne. Spoločnosť je jedným z popredných výrobcov vakcín v Číne a má viac ako 4 281 zamestnancov (Bloomberg, 2023).

Spoločnosť Sinovac dňa 1. júna 2021 získala od WHO schválenie na núdzové použitie svojej vakcíny proti COVID-19 s názvom CoronaVac (WHO, 2021). Bola druhou vakcínou schválenou v Číne na núdzové použitie s účinnosťou 51% (Mallapaty, 2021). Táto vakcína nezískala schválenie od FDA a tiež dosiahla nízku účinnosť v tretej fáze klinických štúdií. Uvedené základné informácie o spoločnosti Sinovac sú zobrazené v tabuľke 6.

Tabuľka 6 Charakteristika spoločnosti Sinovac

Rok založenia	2001
Sídlo	Peking, Čína
Zakladatelia	Weidong Yin
Počet zamestnancov	4 281
Vakcína	CoronaVac
Núdzové schválenie vakcíny (WHO)	1. jún 2021

Zdroj: Vlastné spracovanie podľa Bloomberg, Nature, WHO

Dňa 16. decembra 2022 bola vakcína plne registrovaná v Hongkongu, čím sa stala jednou z prvých vakcín proti COVID-19, ktorá získala oficiálne schválenie v tomto regióne. Hongkonská vláda udelila súhlas, aby vakcína mohla byť dodávaná registrovaným lekárom a inštitúciám pre súkromný aj verejný trh v súlade s podmienkami Čínskej ľudovej republiky (Sinovac, 2022).

Spoločnosť bola do roku 2019 verejne obchodovaná na burze NASDAQ, kým burza neukončila obchodovanie so spoločnosťou z dôvodu problémov s vlastníctvom v spoločnosti a neobnovila ho (Levine, 2020).

Sinovac sa venuje výskumu, vývoju, výrobe a komercializácii liekov na ochranu ľudí pred infekčnými chorobami. Medzi jej produkty patria vakcíny proti hepatitíde A a B, sezónnej, vtácej a prasacej chrípke, mumpsu a besnote psov a snaží rozšíriť svoje pôsobenie na globálnych trhoch a nadviazať spoluprácu s ďalšími krajinami (Sinovac.com, 2023).

SINOPHARM

Spoločnosť Sinopharm bola založená v roku 2003 so sídlom v Pekingu. Je to jedna z najväčších farmaceutických spoločností v Číne a zamestnáva približne 128 000 zamestnancov (Sinopharm.com, 2022). V tabuľke 7 sú uvedené hlavné informácie o spoločnosti Sinopharm.

Tabuľka 7 Charakteristika spoločnosti Sinopharm

Rok založenia	2003
Sídlo	Peking, Čína
Počet zamestnancov	128 000
Vakcíny	BIBP-CorV; WIBP-CorV
Núdzové schválenie vakcíny (WHO)	BIBP-CorV – máj 2021
Núdzové schválenie vakcíny (NMPA)	BIBP-CorV – 31. december 2020 WIBP-CorV – 25. február 2021

Zdroj: Vlastné spracovanie podľa Sinopharm.com, The EuroBiotech Journal, Reuters

Spoločnosť je kontrolovaná čínskou vládou a zameriava na vývoj, výrobu a predaj liekov a zdravotníckych prístrojov. Snaží sa stať lídrom v oblasti farmaceutického výskumu, nielen v Číne, ale aj celosvetovo (Sinopharm.com, 2022).

Spoločnosť Sinopharm vyvinula dve vakcíny, ktoré sú založené na inaktivovanej verzii vírusu SARS-CoV-2, čo zaručuje, že vírus zostáva neaktívny v organizme pacienta (Ozsahin et al., 2021).

Vakcíny spoločnosti Sinopharm:

- **BBIBP-CorV** – bola prvou vakcínou proti COVID-19 vyvinutá v spolupráci s pekínskym inštitútom biologických produktov v Číne. Vakcína bola schválená čínskym Národným úradom pre medicínske produkty (NMPA) 31. decembra 2020 (Sharma et al., 2020). WHO následne schválila jej núdzové použitie v máji 2021 a jej účinnosť pri prevencii COVID-19 je 79% (Oshazin et al., 2021).
- **WIBP-CorV** – bola druhou vakcínou proti COVID-19 schválená dňa 25. februára 2021 na použitie v Číne v spolupráci s Inštitútom biologických produktov vo Wu-chane (Sharma et al., 2020). V neskoršom štádiu klinických skúšok oznámil Čínsky Národný úrad pre medicínske produkty, že vakcína má účinnosť na úrovni 71,25% (Reuters, 2021).

GAMALEYOV VÝSKUMNÝ INŠTITÚT

Gamaleyov výskumný inštitút bol založený v roku 1991. Inštitút je pomenovaný po ruskom akademikovi Nikolajovi F. Gamaleyovi. Jeho sídlo je v Rusku. Gamaleyov inštitút je federálna vládna rozpočtová inštitúcia a patrí medzi najstaršie vedecké výskumné centrá v Rusku. Zaoberá sa riešením problémov v oblasti epidemiológie, lekárskej a molekulárnej biológie a infekčnej imunológie (The Gamaleya.org, 2023). Tabuľka 8 obsahuje bližšie informácie o výskumnom inštitúte.

Tabuľka 8 Charakteristika Gamaleyovho výskumného inštitútu

Rok založenia	1991
Sídlo	Rusko
Zakladatelia	Gamaleyov výskumný inštitút
Počet zamestnancov	4 281
Vakcína	Sputnik V
Schválenie (MOH)	11. august 2020

Zdroj: Vlastné spracovanie podľa The Gamaleya.org, Nature

Dňa 11. augusta 2020 prezident Ruska, Vladimír Putin, oznámil schválenie vakcíny s názvom Sputnik V ako prvej oficiálnej vakcíny proti COVID-19 po získaní súhlasu regulačných orgánov. Názov vakcíny sa inšpiroval prvým satelitom na svete, ktorý bol vypustený do obežnej dráhy počas vesmírnych pretekov studenej vojny. Avšak tento krok bol kritizovaný vedcami z celého sveta, pretože Rusko ešte nedokončilo III. fázu skúšok, ktorá je nevyhnutná pred schválením vakcíny. Vedci varovali, že použitie nedostatočne overenej vakcíny môže ohroziť zdravie ľudí, ktorí ju dostanú, a brániť globálnemu úsiliu o vývoj kvalitnej vakcíny proti COVID-19 (Callaway, 2020).

Ruská vakcína sa spájala so skepticizmom pre konkurencieschopné spoločnosti, ktoré vytvárali vakcínu proti COVID-19 (Balakrishnan, 2020). Vakcína Sputnik V nebola schválená na použitie organizáciou WHO, ani regulačným úradom FDA.

2 Cieľ práce

V období pandémie COVID-19 sa farmaceutické spoločnosti stali kľúčovými hráčmi v boji proti šíreniu nákazy, čo vyvolalo zmenu v ich oblasti výskumu a vývoja. Farmaceutické spoločnosti sa sústredili najmä na vývoj vakcín proti COVID-19.

Hlavným cieľom bakalárskej práce je zistiť, či pandémia COVID-19 skutočne spôsobila rast cien akcií farmaceutických spoločností. Pre lepšiu predstavu a konkretizáciu hlavného cieľa sme si vymedzili niekoľko čiastkových cieľov:

- zozbieranie a spracovanie údajov z dostupných internetových databáz,
- popísať charakteristiku vybraných farmaceutických spoločností, ktoré zohrali významnú úlohu počas pandémie COVID-19,
- analyzovať vplyv pandémie COVID-19 na akcie farmaceutických spoločností a vzájomné porovnanie vybraných farmaceutických spoločností,
- zhodnotiť a interpretovať výsledky práce.

Za účelom dosiahnutia hlavného cieľa sme zadefinovali dve nasledujúce hypotézy, ktoré chceme potvrdiť, resp. vyvrátiť:

- Hypotéza 1: Ceny akcií farmaceutických spoločností sa vyvíjali podobným trendom ako počet narastajúcich prípadov COVID-19 v USA v sledovanom období (analýza trendov – graficky).
- Hypotéza 2: V období pandémie COVID-19 sa výnosy akcií farmaceutických spoločností vyvíjali rovnako ako trhové indexy v súvislosti s volatilitou a sentimentom investorov v porovnaní s obdobím pred pandemiou (korelačná analýza).

3 Metódy skúmania a metodika práce

V bakalárskej práci bolo využitých niekoľko vedeckých metód na dosiahnutie hlavného cieľa práce a čiastkových cieľov. Medzi tieto metódy ako prvé patrilo dôkladné štúdium odbornej literatúry a následne jej spracovanie. V prvej kapitole, v teoretickej časti bola využitá metóda analýzy na definíciu spracovanej problematiky, ako napríklad akciového trhu, akcií, pandémie a tiež na charakteristiku a oblasť výskumu farmaceutických spoločností.

V štvrtej kapitole sa bakalárska práca zameriava na výskum a prezentáciu výsledkov práce. Prvou časťou výskumu bola analýza trendov vývoja cien akcií farmaceutických spoločností v období od roku 2010 – 2023. Pracovali sme s prvou skupinou dát, ktoré sa týkali vývoja akcií vybraných farmaceutických spoločností za nami zvolené obdobie. Údaje boli získané z finančného portálu Yahoo Finance zo sekcie historických údajov o denných cenách akcií v USD. V tejto časti sme využili vedeckú metódu analýzy a syntézy jednotlivých akcií v kombinácii s analýzou trendov vývoja akcií v stanovenom období. Na základe metódy syntézy sme zhodnotili abnormálne poklesy a rasty cien akcií farmaceutických spoločností a uviedli dôvody odchýlok cien akcií od priemeru.

Ďalšia časť je venovaná vplyvu nárastu počtu nových prípadov pandémie COVID-19 na akcie farmaceutických spoločností, ktorých údaje boli čerpané z online databázy Our World in Data, ktorý nám poskytol údaje o dennom počte nových prípadov COVID-19 v USA a ceny akcií z finančného portálu z Yahoo Finance za zvolené časové obdobie. V tejto časti bola použitá metóda konkretizácie, na základe ktorej sme si vybrali významné body, ktoré spôsobili zmenu na trhu akcií a boli spojené s počtom nakazených ľudí.

Posledná podkapitola vo výsledkoch práce bola venovaná komparácii výnosov akcií vybraných farmaceutických spoločností, trhovými indexmi a indexom volatility a sentimentu z obdobia pred a počas pandémie COVID-19. Tieto dva indexy sme si zvolili, pretože súvisia s investovaním na trhu a práve index sentimentu je dôležitý z toho dôvodu, že celá pandemická kríza je taktiež nazývaná aj krízou strachu. Sentiment môže naozaj do veľkej miery ovplyvniť ako sa správajú investori na finančných trhoch v súvislosti so spoločnosťami, ktoré vyrábali vakcíny a lieky proti COVID-19, aby zachránili ľudstvo.

- Index volatility (VIX) – ukazovateľ, ktorý sa používa na odhad 30-dňovej očakávanej volatility na americkom akciovom trhu. Používa sa ako miera trhovej

neistoty a jeho hodnota stúpa, ak sa očakáva vyššia volatilita na trhu (Philips, Capital, 2022).

- Index sentimentu (ISEE) – poskytuje presnejšie merania sentimentu investorov. Je podporovaný na medzinárodných finančných trhoch, čo je dôležité pri analýze správania sa trhov, napríklad pri významných udalostiach, akou je aj pandémia COVID-19 (Hao, 2017).

V rámci bakalárskej práce bola využitá kvantitatívna metóda korelačnej analýzy vzťahu medzi premennými. Databáza údajov pozostáva z denných historických výnosov vybraných farmaceutických spoločností a uvedených indexov získaných z internetového finančného portálu Yahoo Finance. Denné výnosy boli vypočítané pomocou Microsoft Excel podľa uvedeného vzorca (Campbell et al., 2012, s.11):

$$Ri_t = \ln (Pi_t) - \ln (Pi_{t-1})$$

Ri_t – denný výnos akcie/indexu
 Pi_t – uzatváracia cena akcie/indexu
 t – čas

Využitie logaritmickej výnosov umožňuje lepšie porovnávať výkonnosť na základe relatívnych zmien.

Po vypočítaní výnosov boli použité štatistické metódy na výpočet Pearsonovho korelačného koeficientu. Tento koeficient sa používa na meranie a opisovanie sily a smeru závislosti medzi premennými a pomáha pri analýze a interpretácii dát. Koeficient nadobúda hodnoty $<-1; 1>$, ktoré sú bližšie vysvetlené v tabuľke 9 :

- -1 – úplná negatívna lineárna závislosť,
- 1 – úplná pozitívna lineárna závislosť,
- 0 – žiadna lineárna závislosť (Statistikappp.sk, 2023).

Tabuľka 9 Intervaly Pearsonovho koeficientu korelácie

Intervaly koeficientu korelácie	Závislosť
0,8 – 1 (- 0,8 – 1)	Veľmi silná
0,4 – 0,8 (- 0,4 – 0,8)	Stredne silná
0,4 – 0 (- 0,4 – 0)	Slabá

Zdroj: Vlastné spracovanie podľa Statistikappp.sk

V poslednej kapitole bakalárskej práce bola zhodnotená pravdivosť alebo nepravdivosť stanovených hypotéz a okrem toho bola uplatnená vedecká metóda indukcie, kde sú zhrnuté dosiahnuté výsledky bakalárskej práce.

4 Výsledky práce a diskusia

Vypuknutie pandémie malo vážne dôsledky pre ľudí na celom svete. Bola veľkým prekvapením pre ľudí aj napriek tomu, že vedci varovali pred výskytom nových chorôb, ktoré sa môžu prenášať zo zvierat na ľudí, ako napríklad, keď v poslednom desaťročí sa objavili choroby ako SARS či Ebola. Vedci upozorňovali aj na riziko pandemií spôsobených novými vírusmi, na ktoré nemáme dostatok protilátok. Mysleli sme si, že všetko zvládneme, no po vypuknutí pandémie sme zistili, že to nie je úplne tak. V celosvetovom meradle sa masívne narušilo svetové hospodárstvo a trh práce. Pre farmaceutické spoločnosti vytvorila pandémia výzvy a príležitosti. Na jednej strane boli spoločnosti nútené spomaliť či dokonca prerušiť klinické štúdie vyvíjaných produktov kvôli pandémie. No na druhej strane pandémia vytvorila obrovský dopyt po výskume, vývoji a výrobe vakcín proti COVID-19, aby sa zabránilo úmrtiam. Koronakríza taktiež vyvolala súťaženie v oblasti inovácií a spolupráce vo farmaceutickom sektore.

Štvrtá kapitola sa zameriava na spoločnosti Pfizer, Moderna, Johnson & Johnson. Výber spoločností bol motivovaný ich kľúčovou úlohou v rámci vývoja a distribúcie vakcín proti COVID-19. Tieto spoločnosti už dlho pôsobia na trhu a sú dôveryhodné a zároveň boli medzi prvými spoločnosťami, ktoré vyvinuli a začali distribuovať vakcíny proti COVID-19, čo si získalo pozornosť verejnosti aj investorov. Vakcína Comirnaty od spoločnosti Pfizer dosiahla účinnosť 95%, rovnako aj vakcína Spikevax od spoločnosti Moderna, ktorá bola účinná na 94,5%. Spoločnosť Johnson & Johnson taktiež preukázala v tretej fáze štúdie úspešnosť svojej vakcíny Janssen na 85%. Na základe úspešnosti vakcín získali spoločnosti schválenie od FDA na núdzové použitie vakcín a po určitom čase aj ich úplné schválenie. Spoločnosti Pfizer, Moderna, Johnson & Johnson sú verejne obchodovateľné na amerických burzách, čo uľahčuje ich vzájomnú komparáciu.

V tejto kapitole budeme abstrahovať od spoločností Sinovac, Sinopharm a Výskumného ústavu Gamaleya, pretože bolo ťažké získať úplné a spoľahlivé informácie o nich. Okrem toho, tieto spoločnosti nie sú obchodovateľné na verejných burzách. Sinopharm je štátny podnik. Sinovac bola v minulosti obchodovaná na burze, ale jej spolupráca s NASDAQ bola v roku 2019 ukončená kvôli problémom v spoločnosti týkajúcim sa vlastníctva. Výskumný ústav epidemiológie a mikrobiológie Gamaleya je štátne vedecké centrum, a preto sa neobchoduje na žiadnej burze.

V nasledujúcich tabuľkách 10, 11 a 12 si zhrnieme základné informácie o spoločnostiach Pfizer, Moderna a Johnson & Johnson v súvislosti s pandémiou COVID-19.

V tabuľke 10 je prehľad o spoločnosti Pfizer. Jej kmeňové akcie sa obchodujú na burze NYSE pod tickerovým symbolom PFE (Pfizer.com, 2022).

Tabuľka 10 Základné informácie o spoločnosti Pfizer

Burza	NYSE
Tickerový symbol	PFE
Vakcína	Comirnaty
Núdzové schválenie vakcíny (FDA)	11. december 2020
Úplné schválenie vakcíny (FDA)	23. august 2021

Zdroj: Vlastné spracovanie podľa Pfizer.com, Pharmaphorum, FDA

Spoločnosť v spolupráci s biotechnologickou firmou BioNTech vyvinula vakcínu proti COVID-19 pod názvom Comirnaty/BNT 162b2, ktorá sa ukázala ako účinná a bezpečná s účinnosťou 94% (Pharmaphorum, 2023). Dňa 11. decembra 2020 FDA schválil túto vakcínu na núdzové použitie (Pfizer, 2020). Úplne schválenie vakcíny bolo od FDA potvrdené 23. augusta 2021 (FDA, 2021).

Tabuľka 11 zobrazuje informácie o spoločnosti Moderna, ktorej akcie sa obchodujú na burze NASDAQ pod tickerovým symbolom MRNA.

Tabuľka 11 Základné informácie o spoločnosti Moderna

Burza	NASDAQ
Tickerový symbol	MRNA
Vakcína	Spikevax
Núdzové schválenie vakcíny (FDA)	18. december 2020
Úplné schválenie vakcíny (FDA)	31. január 2022

Zdroj: Vlastné spracovanie podľa FDA, Reuters

Spoločnosť Moderna bola druhou v poradí po Pfizer, ktorej FDA vydal schválenie na núdzové použitie vakcíny proti COVID-19 s názvom Spikevax (FDA, 2020). Klinické štúdie ukázali, že vakcína Spikevax dosahovala účinnosť na 94,5% (Gallagher, 2020). Dňa 31. januára 2022 FDA úplne schválil vakcínu Spikevax (Reuters, 2022).

Vakcíny od spoločnosti Pfizer a Moderna sú založené na mRNA technológií a podávajú sa vo forme dvoch dávok v intervale 4 týždňov (Fiolet et. al., 2022).

V tabuľke 12 sú informácie o spoločnosti Johnson & Johnson, ktorej akcie sa obchodujú na burze NYSE pod tickerovým symbolom JNJ.

Tabuľka 12 Základné informácie o spoločnosti Johnson & Johnson

Burza	NYSE
Tickerový symbol	JNJ
Vakcína	Janssen
Núdzové schválenie vakcíny (FDA)	27. január 2021

Zdroj: Vlastné spracovanie podľa Johnson & Johnson

Dňa 27. februára 2021 FDA schválil vakcínu proti COVID-19 s názvom Janssen na použitie v prípadoch núdzového stavu. Ide o prvú jednodávkovú vakcínu v boji proti globálnej pandémie s účinnosťou 85%. Vakcína Janssen bola menej náročná na skladovanie a dopravu ako niektoré iné vakcíny proti COVID-19, pretože vyžaduje iba jednu dávku a môže byť skladovaná pri bežných teplotách (Johnson & Johnson, 2021). Vakcína Janssen bola „booster“ alebo posilňovacia dávka pre vakcíny Comirnaty a Spikevax (Griffin, Baumann, Langreth, 2021). Vakcína od spoločnosti Johnson & Johnson nedostala úplne schválenie aj z dôvodu, že sa v decembri 2021 vyskytli prípady krvných zrazenín po podaní vakcíny a uprednostňovali sa vakcíny od Pfizer a Moderna (Maragakis, Kelen, 2022).

Po zhodnotení informácií uvedených v tabuľkách 10, 11 a 12 vidíme pri spoločnostiach rozdiel v schvaľovaní vakcín proti COVID-19 od FDA. Existujú dva typy autorizácie vakcíny proti COVID-19:

- Povolenie na núdzové použitie – je dočasné schválenie vakcíny v núdzových prípadoch na ochranu verejného zdravia. Použitie vakcíny je schválené na základe obmedzených klinických dát z štúdií bezpečnosti a účinnosti.
- Úplné schválenie vakcíny – znamená, že vakcína prešla úplným procesom schvaľovania a splnila prísne kritéria FDA, ktorý zahŕňa hodnotenie dát o účinnosti a bezpečnosti na základe klinických štúdií, ktoré sa uskutočnili na dostatočne veľkej vzorke ľudí (Maragakis, Kelen, 2022).

4.1 Analýza trendov

Predmetom tejto podkapitoly je analýza trendov vývoja cien akcií farmaceutických spoločností Pfizer, Moderna, Johnson & Johnson, ktoré sú hlavnými aktérmi na trhu s vakcínami COVID-19. Táto analýza sa zameriava na ich vývoj cien akcií na burze v časovom horizonte od roku 2010 do roku 2023. Dlhšie časové obdobie bolo zvolené, pretože umožňuje získať lepšie porozumenie vplyvu rôznych faktorov na ich vývoj, zatiaľ čo krátke časové obdobie by mohlo byť ovplyvnené náhodnými udalosťami. Sledovanie

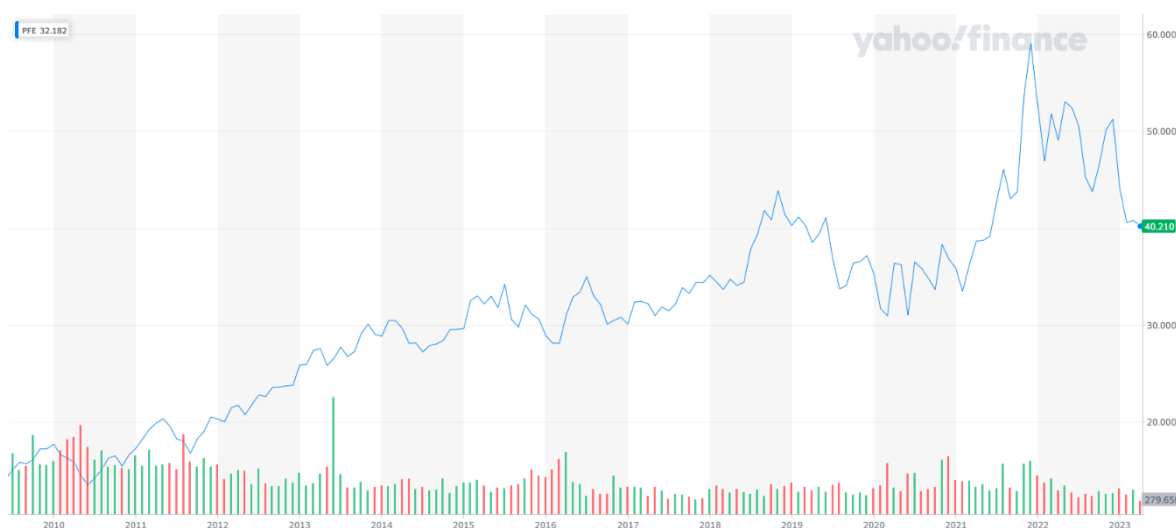
trendov môže poskytnúť dôležité informácie pre investorov a analytikov, ktorí sa zaujímajú o tieto spoločnosti a chcú lepšie porozumieť ich správaniu a reakciám na rôzne udalosti.

4.1.1 Pfizer

Pfizer je americká globálna farmaceutická spoločnosť, ktorá vznikla v roku 1849, zaoberá sa výskumom, vývojom, výrobou a predajom liekov a vakcín a má široké portfólio produktov.

Uvedený graf 1 dokumentuje mesačný vývoj cien akcií spoločnosti Pfizer vyjadrených USD.

Graf 1 Mesačné ceny akcií Pfizer (2010 – 2023)



Zdroj: Yahoo Finance

Na osi y je zobrazená cena akcií, zatiaľ čo na osi x sa nachádza časové obdobie od roku 2010 po rok 2023 v mesačných intervaloch. Na prvý pohľad je zrejmé, že akcie spoločnosti Pfizer od roku 2010 do 2023 mali rastúci trend, ak neberieme do úvahy roky 2020 a 2021.

Začiatkom sledovaného obdobia v roku 2010 bola cena akcií Pfizer 17,70 USD. Postupne sa spoločnosť zotavovala po období Veľkej hospodárskej krízy, ktorá bola v roku 2008. V období od roku 2010 do 2015 sa cena pohybovala medzi 14,00 – 34,00 USD. V roku 2018 vzrástli akcie a koncom roka dosiahli svoje historické maximum od roku 2010 v hodnote 43,86 USD.

V prvých mesiacoch roka 2020 sa akcie Pfizer pohybovali okolo hodnoty 38,00 USD, no v marci 2020, kedy sa pandémie stala celosvetovým problémom, akcie spoločnosti začali klesať a dosiahli najnižší bod za posledných niekoľko rokov (30,97 USD). Avšak, v novembri 2020 Pfizer oznámil úspešné klinické skúšky vakcíny proti COVID-19,

čo viedlo k postupnému nárastu akcií. V posledných mesiacoch roka 2020 a začiatkom roka 2021 sa cena akcií Pfizer pohybovala okolo ceny 35,00 – 40,00 USD.

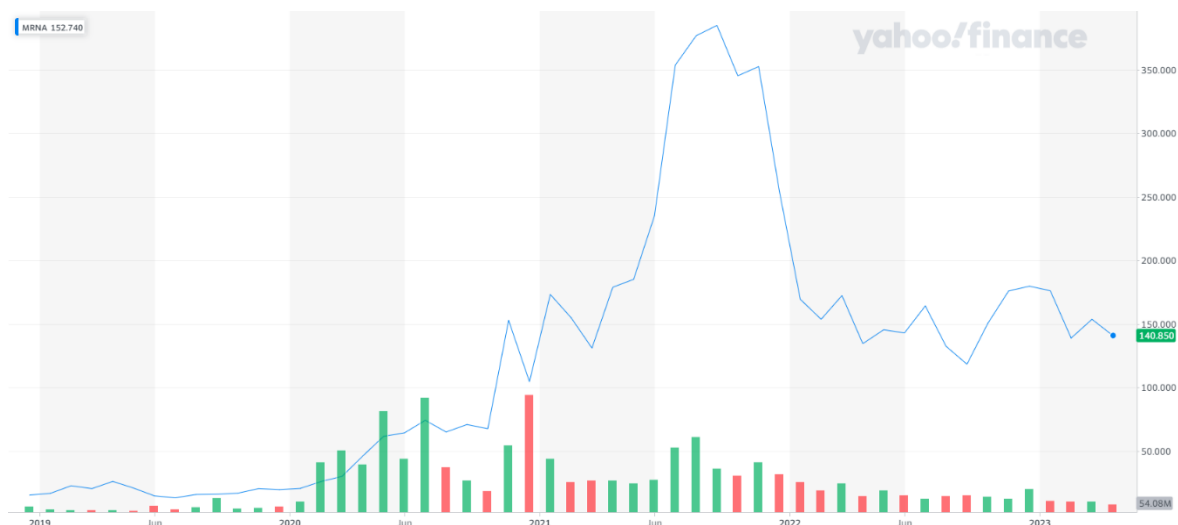
Najväčšiu percentuálnu zmenu cien akcií sme zaznamenali na prelome rokov 2020 a 2021. V decembri 2020 bola schválená ich vakcína proti COVID-19 (Comirnaty) na núdzové použitie od FDA. V auguste 2021 spoločnosť získala úplné schválenie vakcíny Comirnaty od FDA, čo spôsobilo markantný rast akcií Pfizer. Na konci roka 2021 dosiahli akcie historické maximum, a to 59,05 USD. Avšak hneď na to, nastal prudký zvrät a akcie padli na 46,94 USD. Pokles cien akcií mohol byť spôsobený nástupom nového variantu koronavírusu „Omicron“, ktorý bol považovaný za výrazne nákazlivejší ako predchádzajúce varianty. Investori mali obavy z možného zníženia účinnosti vakcín proti COVID-19 v dôsledku nástupu nového variantu a rozhodli sa predať svoje akcie, čo vyvolalo klesajúci trend akcií.

Obdobie, kedy sa masovo očkovalo proti COVID-19 sa skončilo. K aprílu 2023 sa hodnota akcií pohybuje okolo 40,00 USD. Pfizer momentálne vyvíja množstvo liekov proti rakovine a iným ochoreniam, ktoré sú v rôznych štádiách klinických skúšok. Ak by sa tieto lieky ukázali ako úspešné a získali by schválenie regulačných orgánov, mohlo by to pozitívne ovplyvniť cenu akcií Pfizeru.

4.1.2 Moderna

Moderna je americká biotechnologická spoločnosť, ktorá vznikla v roku 2010 a špecializuje sa na výskum, vývoj a výrobu mRNA vakcín. Graf 2 zobrazuje mesačný vývoj ceny akcií v USD spoločnosti Moderna od roku 2019 do 2023 v mesačnom intervale. Toto obdobie začína od roku 2019 vzhľadom na skutočnosť, že spoločnosť Moderna je relatívne novším hráčom na trhu, ktorej akcie boli uvedené na verejnej burze v decembri 2018. V porovnaní s farmaceutickými spoločnosťami Pfizer a Johnson & Johnson, ktoré existujú už dlhé desaťročia.

Graf 2 Mesačné ceny akcií Moderna (2019 – 2023)



Zdroj: Yahoo Finance

Pri sledovaní grafu 2 možno konštatovať, že ceny akcií boli s výraznými výkyvmi počas obdobia 2019 až do roku 2023. Koncom roka 2018, keď Moderna vstúpila na burzu bola jej počiatočná cena akcií bola 23,00 USD. V priebehu roka 2019 sa akcie pohybovali relatívne stabilne v intervale 15,00 – 20,00 USD. Spoločnosť sa snažila vybudovať si pevnú pozíciu na trhu a zvýšiť dôveru investorov v jej technológii. Táto snaha sa ukázala ako úspešná, čo umožnilo jej prudký rast a úspech v nasledujúcich rokoch.

Od marca 2020 (29,95 USD) do novembra 2020 (152,74 USD) vzrástli akcie spoločnosti o viac ako 400%. V decembri 2020, po tom, čo bola vakcína proti COVID-19 (Spikevax) schválená na núdzové použitie od FDA, ceny akcií spoločnosti opäť zaznamenali výrazný rast. V septembri 2021 dosiahli historicky najvyššie hodnoty vo výške 385,00 USD za akciu.

Na prelome roka 2021 a 2022 došlo k výraznému prepadu cien nielen u spoločnosti Moderna, ale aj u spoločnosti Pfizer v dôsledku nového variantu COVID-19 (Omicron). V januári 2022 bola cena akcií 169,33 USD, no cena postupne klesala až do septembra 2022 (118,25 USD). Tento medziročný prepad taktiež mohli spôsobiť obavy z poklesu predaja vakcíny Spikevax.

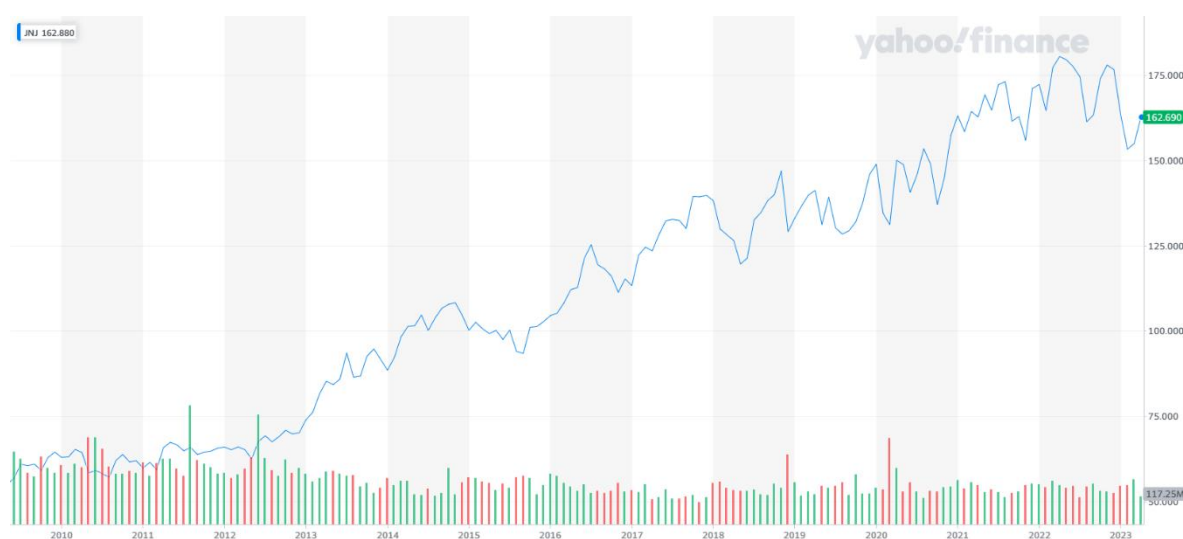
V marci 2023 sa cena akcií pohybuje na 140,85 USD. Možno predpokladať, že spoločnosť Moderna bude čeliť výraznému poklesu, keďže klesá záujem o očkovanie proti COVID-19 a táto spoločnosť sa primárne zameriavala na vývoj a výrobu tejto vakcíny.

4.1.3 Johnson & Johnson

Spoločnosť Johnson & Johnson je americká medzinárodná spoločnosť, ktorá vznikla v 1886. Patrí medzi najväčšie spoločnosti v oblasti zdravotníctva na svete a má širokú škálu produktov, vrátane liekov, zdravotníckych pomôcok a spotrebného tovaru.

Graf 3 zobrazuje mesačný vývoj cien akcií spoločnosti Johnson & Johnson od roku 2010 do roku 2023 vyjadrených v USD.

Graf 3 Mesačné ceny akcií spoločnosti Johnson & Johnson (2010 – 2023)



Zdroj: Yahoo Finance

Spoločnosť Johnson & Johnson prejavuje rastúci trend v období od 2010 až 2023. V rokoch 2010 až 2012 sa ceny akcií spoločnosti pohybovali v rozmedzí 62,00 – 67,00 USD. V období od začiatku roka 2013 do roku 2015 sa ceny akcií postupne zvýšili na približne 100,00 USD v dôsledku rastu spoločnosti v oblasti farmaceutických výrobkov, s významným prírastkom výnosov z liekov na predpis a liekov určených pre imunológiu, onkológiu a zdravotníckych pomôcok.

V roku 2015 spoločnosť dosahovala podpriemerné hodnoty cien akcií a v najnižšom bode bola hodnota 91,00 USD. V prvom štvrtroku sme zaznamenali rast akcií spoločnosti Pfizer (graf 1), zatiaľ čo akcie spoločnosti Johnson & Johnson klesli o približne 13% k máju 2018 na hodnotu 119,62 USD. Tento pokles bol spôsobený niekoľkými faktormi, medzi ktoré patrili zmena preferencií spotrebiteľov a narušenie predaja spotrebného tovaru spoločnosti. Okrem toho, spoločnosť sa dostala do kauzy týkajúcej sa detského púdrov, ktorý mal údajne obsahovať karcinogénny azbest (Rivas, 2018).

V marci 2020 ceny akcií klesli na 131,00 USD v dôsledku celkovej neistoty na trhu, keď sa pandémia COVID-19 stala celosvetovou hrozbou, ako to platilo aj pri spoločnostiach Pfizer a Moderna. Avšak spoločnosť začala promptne pracovať na vývoji vakcíny proti COVID-19 s názvom Janssen a v januári 2021 získala schválenie od FDA na núdzové použitie. Toto aktívne zapojenie do boja proti koronavírusu pomohlo obnoviť dôveru investorov v spoločnosť a ceny akcií sa postupne zotavovali. Nárast bol spojený aj so zvýšeným dopytom po produkte Tylenol.

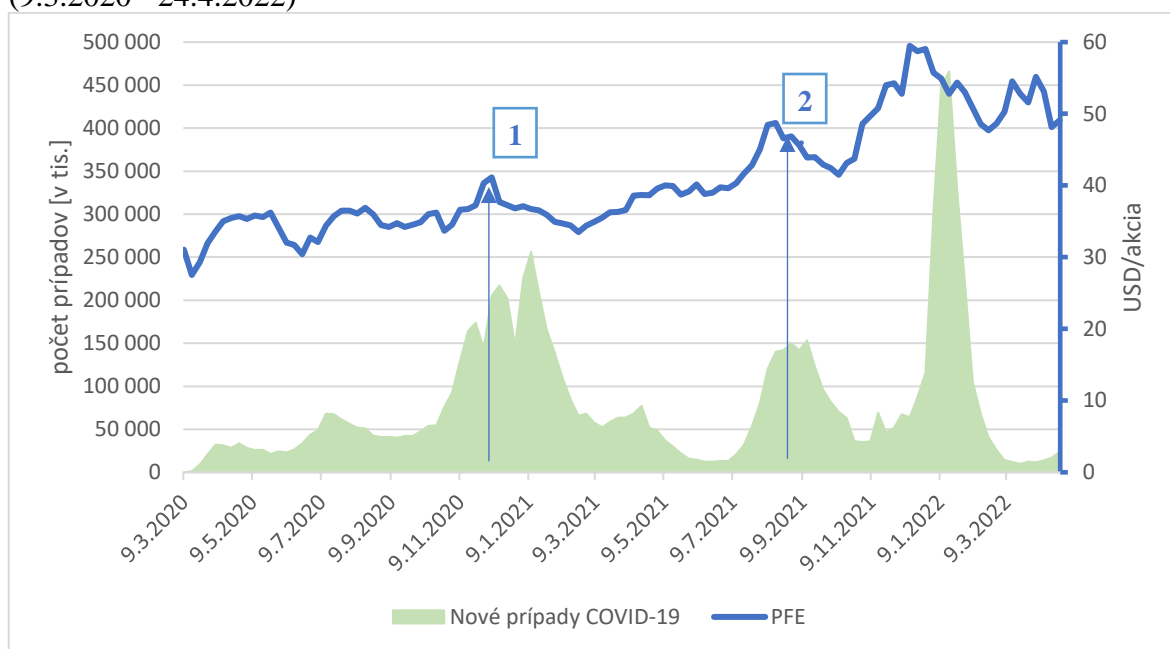
V novembri 2021 ceny akcií Johnson & Johnson klesli na hodnotu 155,30 USD v porovnaní s hodnotou v auguste 2021 (173,13 USD). Tento pokles bol spôsobený oznámením plánu spoločnosti rozdeliť sa na dve spoločnosti – jednu zameranú na zdravotnú starostlivosť a druhú na spotrebné výrobky, aby sa zameriavala na rýchlejšie inovácie a prispôsobila sa meniacim potrebám zákazníkov (Johnson & Johnson, 2021). V apríli 2022 sa cena akcií spoločnosti dostala na historické maximum 180,46 USD. Odvtedy nastal pokles cien akcií, ktorý pokračoval až do augusta 2022.

Začiatkom roka akcie poklesli a k aprílu 2023 dosahujú akcie hodnotu 155,00 USD. V porovnaní s januárom 2010, kedy sa cena akcií pohybovala okolo 60,00 USD, nastal medziročný rast o 153%, ktorý je najvýraznejší spomedzi sledovaných farmaceutických spoločností.

4.1.4 Vplyv počtu nových prípadov COVID-19 v USA na ceny akcií farmaceutických spoločností

Sledovanie počtu nových prípadov COVID-19 v USA ako meradlo šírenia pandémie a jeho trend s cenami akcií farmaceutických spoločností môže odhaliť, akým spôsobom trh vníma účinnosť opatrení na kontrolu pandémie a aký to má vplyv na trh s farmaceutickými spoločnosťami. Sledujeme vývoj akcií amerických farmaceutických spoločností a zvolili sme počet nových prípadov v USA ako meradlo, pretože je to dôležitý faktor ovplyvňujúci trh. Zvolili sme si obdobie od 9. marca 2020, kedy bola pandémia COVID-19 oficiálne vyhlásená po deň 24. apríla 2020, kedy sa počet nových prípadov ochorenia COVID-19 stabilizoval. Na uvedených grafoch 4, 5 a 6 sú uvedené čísla, ktoré reprezentujú dôležité udalosti farmaceutických spoločností počas zvoleného obdobia. Na nasledujúcom grafe 4 máme zobrazený vývoj cien akcií farmaceutickej spoločnosti Pfizer v USD a počet nových prípadov COVID-19 v období od 9. marca 2020 do 24. apríla 2022.

Graf 4 Vývoj akcií Pfizer a počtu nových prípadov COVID-19 v USA (9.3.2020 - 24.4.2022)



Zdroj: Vlastné spracovanie podľa Yahoo Finance, Our World Data

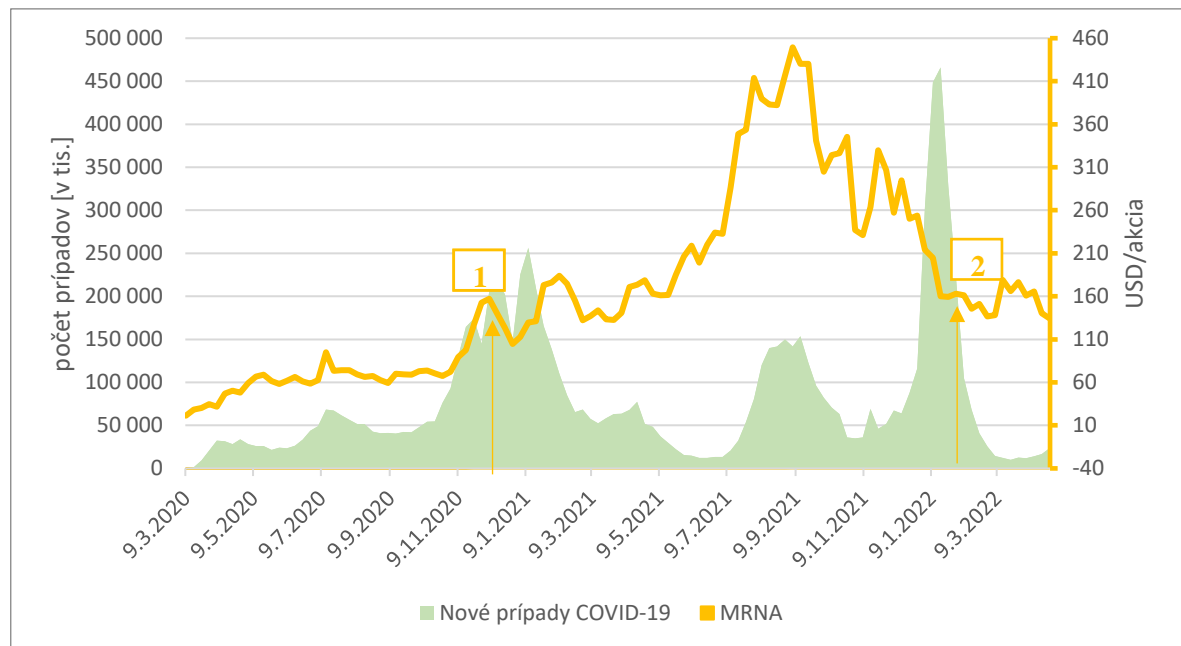
Prvou významnou udalosťou (bod 1) na grafe 4 je deň 31. december 2020. Spoločnosť Pfizer získala povolenie od FDA na núdzové schválenie vakcíny proti COVID-19 s názvom Comirnaty na základe údajov z tretej fázy štúdie, kde bola potvrdená vysoká účinnosť vakcíny (95%). Táto vakcína bola prvou a môžeme tvrdiť, že aj najrýchlejšie vyvinutou vakcínou na trhu v priebehu deviatich mesiacov od vyhlásenia celosvetovej pandémie COVID-19 (11. marec 2020). Vyvinutie vakcíny v krátkom čase spôsobilo nedôveru verejnosti v bezpečnosť a účinnosť vakcíny. Spoločnosť prišla s vakcínou v pravý čas, pretože od novembra 2020 začali prudko narastať počty nových prípadov koronavírusu (129,8 mil. nových prípadov). Od momentu schválenia vakcíny, začali postupne klesať akcie spoločnosti Pfizer, ako vidíme v grafe 4 a taktiež už vo vyššie spomínanom grafe 1. Najvyšší denný počet prípadov bol zaznamenaný 11. januára 2021 s približne 256 mil. nakazených ľudí. Postupom času očkovanie odzrkadlilo aj na zníženom počte narastajúcich denných prípadov COVID-19 a v marci 2021 bol priemerný počet nakazených ľudí v USA okolo 64 mil..

Druhou kľúčovou udalosťou (bod 2) na grafe 4 bol deň 23. augusta 2021, kedy FDA úplne schválila vakcínu Comirnaty. Týmto schválením získala status prvej vakcíny proti COVID-19 a potvrdil sa bezpečnostný profil vakcíny. Akcie spoločnosti napriek tomu poklesli a nárast cien začal o dva mesiace neskôr. Ako sme už uviedli v grafe 1, dôvodom poklesu cien akcií spoločnosti Pfizer mohol byť nástup nových variantov koronavírusu,

ktoré vyvolávali obavy o ich účinnosť voči novým mutáciám vírusu. Tieto obavy mohli spôsobiť, že investorom sa zdalo rizikovejšie držať akcie spoločnosti Pfizer, preto sa ich rozhodli predať.

Graf 5 zobrazuje vývoj cien akcií farmaceutickej spoločnosti Moderna v USD a počet nových prípadov COVID-19 v časovom rozmedzí od 9. marca 2020 do 24. apríla 2022.

Graf 5 Vývoj akcií Moderna a počtu nových prípadov COVID-19 v USA (9.3.2020 - 24.4.2022)



Zdroj: Vlastné spracovanie podľa Yahoo Finance, Our World Data

Prvým významným bodom (bod 1) na grafe 5 je deň 18. december 2020. Spoločnosť Moderna bola druhou spoločnosťou po Pfizer, ktorá získala od FDA núdzové schválenie vakcíny RNA proti COVID-19 s názvom Spikevax, a to aj vďaka 94%-nej účinnosti vakcíny. Opakovala sa podobná situácia ako pri Pfizer a akcie mierne oslabili a postupne korelovali s počtom nových prípadov COVID-19.

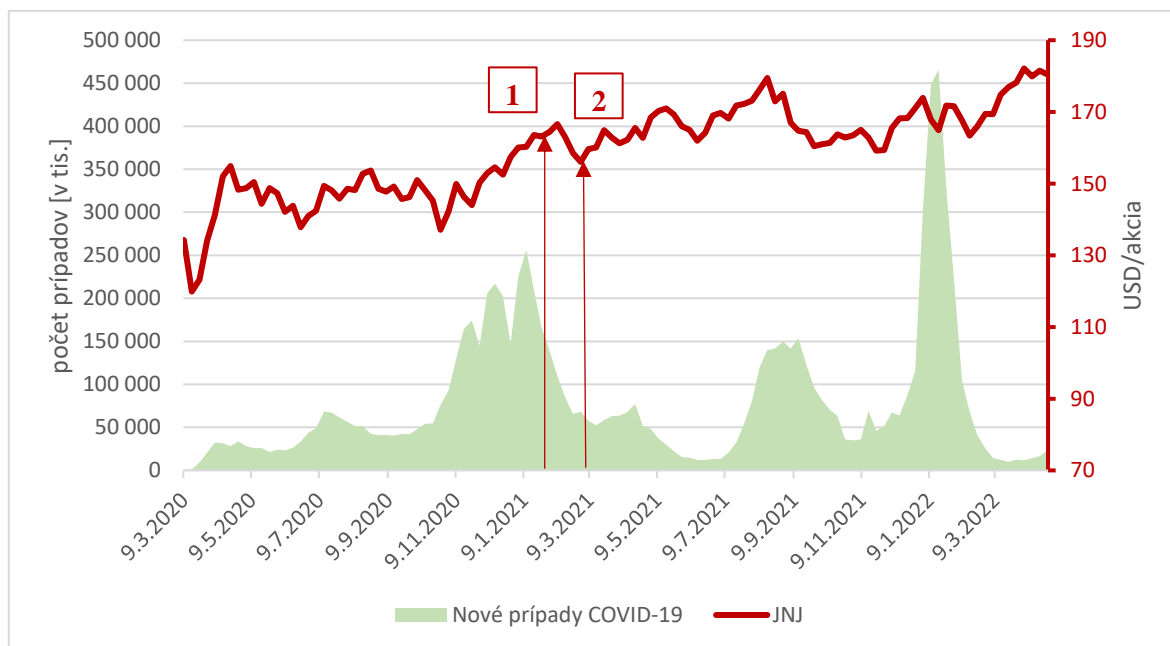
Druhým významným bodom (bod 2) na grafe 5 je 31. január 2022. V tento deň spoločnosť Moderna oznámila, že jej vakcína Spikevax získala od FDA úplné schválenie. Tento krok znamenal druhé úplné schválenie vakcíny proti COVID-19 v USA, pričom prvým bola vakcína od spoločnosti Pfizer, ktorá ho získala v auguste 2021 (graf 4).

Spoločnosti Pfizer a Moderna boli špecifické v tom, že FDA im udelila imunitu voči zodpovednosti, ktorú udeľuje farmaceutickým spoločnostiam veľmi výnimočne. To znamená, že ak nastanú nejaké nečakané a nepriaznivé udalosti spojené s vakcínami proti

COVID-19, tak tieto spoločnosti a FDA nemôžu byť žalované za povolenie týchto vakcín na núdzové použitie v USA (Sigalos, 2020).

Na nasledujúcom grafe 6 máme zobrazený vývoj cien akcií farmaceutickej spoločnosti Johnson & Johnson v USD a zároveň počet nových prípadov COVID-19 v období od 9. marca 2020 do 24. apríla 2022

Graf 6 Vývoj akcií Johnson & Johnson a počtu nových prípadov COVID-19 v USA (9.3.2020 - 24.4.2022)



Zdroj: Vlastné spracovanie podľa Yahoo Finance, Our World Data

Prvý významný bod (bod 1) na grafe 6 je deň 27. január 2021. V tento deň FDA povolila vakcínu od spoločnosti Johnson & Johnson s názvom Janssen na núdzové použitie v USA.

Janssen je na rozdiel od vakcín Comirnaty a Spikevax jednodávková vakcína, takzvaný „booster“ alebo posilňovacia dávka pre vakcíny Comirnaty a Spikevax.

Druhým významným bodom (bod 2) na grafe 6 je deň 11. marec 2021. V tento deň bola prvýkrát v USA podaná jednodávková vakcína proti COVID-19 od spoločnosti Johnson & Johnson s názvom Janssen, len pár dní po získaní núdzového povolenia od FDA (Muntean, Wallace. 2021). V porovnaní so spoločnosťami Pfizer a Moderna, vakcína spoločnosti Johnson & Johnson nezískala od FDA úplné schválenie vakcíny proti COVID-19. Od tohto momentu akcie Johnson & Johnson mali rastúci trend, až na nejaké odchýlky, na ktoré sme sa zameriavali vyššie na základe grafu 3. Vakcína Janssen tiež prispela k zmierneniu rastu počtu nových prípadov COVID-19 v USA.

4.1.5 Komparácia vplyvu obdobia pred pandémiou a počas pandémie COVID-19 na výnosy akcií vybraných farmaceutických spoločností, trhových indexov a indexov volatility

Pandémia COVID-19 mala vplyv na celosvetovú ekonomiku a farmaceutický priemysel zohrával v tomto období veľkú úlohu. Na základe toho sme si zvolili koreláciu, ktorá nám poskytne dôležitý prehľad o tom, ako sa táto situácia prejavila na výnosoch akcií farmaceutických spoločností. Do korelácie sme zahrnuli trhové indexy NASDAQ a S&P 500, ktorých súčasťou sú vybrané farmaceutické spoločnosti a ich zmeny majú vplyv na celkový trh. Pre lepšie zhodnotenie korelácie, sme si zvolili aj dva indexy, ktoré nám poskytnú ucelenejší obraz o správaní sa investorov na trhu:

Zvolili sme si časové obdobie od 11. marca 2019 do 10. marca 2021, ktoré sa delí na dve časti:

- obdobie pred pandémiou – zahŕňa obdobie od 11. marca 2019 do 10. marca 2020,
- obdobie počas pandémie – zahŕňa obdobie od 11. marca 2020 do 10. marca 2021.

WHO vyhlásila 11. marca 2020 ochorenie COVID-19 za pandémiu. Z toho dôvodu sme obdobia zvolili tak, aby sme mali k dispozícii rok pred pandémiou a rok po vyhlásení pandémie COVID-19.

Nasledujúca tabuľka 13 zobrazuje korelačnú maticu pred pandémiou COVID-19, a to konkrétne od 11. marca 2019 do 10. marca 2020 s dennými výnosmi akcií.

Tabuľka 13 Korelácia pred pandémiou COVID-19 (11.3.2019 – 10.3.2020)

	PFE	MRNA	JNJ	S&P 500	NASDAQ	VIX	ISEE
PFE	1,0000						
MRNA	-0,0660	1,0000					
JNJ	-0,0215	0,1218	1,0000				
S&P 500	-0,0828	0,1880	0,5739	1,0000			
NASDAQ	-0,0674	0,2001	0,5205	0,9723	1,0000		
VIX	0,0656	-0,1683	-0,4270	-0,8237	-0,8270	1,0000	
ISEE	0,1321	0,0146	0,1740	0,1432	0,1300	-0,0830	1,0000

Zdroj: Vlastné spracovanie

Tabuľka 14 zobrazuje korelačnú maticu medzi výnosmi vybraných farmaceutických spoločností, trhovými indexmi a indexmi volatility počas pandémie COVID-19 v období od 11.3.2020 do 11.3.2021.

Tabuľka 14 Korelácia počas pandémie COVID-19 (11.3.2020 – 11.3.2021)

	PFE	MRNA	JNJ	S&P 500	NASDAQ	VIX	ISEE
PFE	1,0000						
MRNA	0,0660	1,0000					
JNJ	-0,1450	0,1054	1,0000				
S&P 500	-0,2453	-0,0237	0,7291	1,0000			
NASDAQ	-0,2647	0,0202	0,6317	0,9469	1,0000		
VIX	0,2279	-0,0115	-0,4189	-0,6746	-0,6873	1,0000	
ISEE	-0,1706	0,0726	0,3312	0,5433	0,5338	-0,4097	1,0000

Zdroj: Vlastné spracovanie

Na základe výsledkov zobrazených v tabuľkách 13 a 14 môžeme zhodnotiť, že pandémie mala vplyv na zmenu hodnôt premenných v korelácii. V období pred pandémiou COVID-19 výnosy akcií Pfizer nenadobudli so žiadnou s premenných významnú koreláciu. Koeficienty korelácie ukazujú, že v období pred pandémiou bola medzi výnosmi akcií Pfizer a trhovými indexmi S&P 500 (-0,0828) a NASDAQ (-0,0215) zistená negatívna korelácia. Negatívna korelácia je vzťah medzi premennými, ktoré sa pohybujú v rôznych smeroch. Ak jedna premenná rastie, tak druhá naopak klesá. Tieto hodnoty sa počas pandémie zvýšili S&P 500 (-0,2453) a NASDAQ (-0,2647), avšak v obidvoch obdobiach nebola zistená významná korelácia a zmeny v týchto indexoch neboli sprevádzané zmenami vo výnosoch Pfizer. Koeficienty VIX (index volatility) a ISEE (index sentimentu) sa počas pandémie zmenili, a to tak, že Pfizer s indexom VIX dosahuje o niečo silnejšiu, ale napriek tomu slabú závislosť (0,2279). Počas pandémie sa ukázalo, že Pfizer má slabú, ale naopak negatívnu závislosť s indexom ISEE (-0,1706).

Johnson & Johnson v období pred pandémiou COVID-19 (tab. 13) vykazuje pozitívnu stredne silnú koreláciu s trhovými indexmi S&P 500 (0,5739) a NASDAQ (0,5205). Vzájomná závislosť medzi týmito indexmi a výnosmi Johnson & Johnson sa počas pandémie v oboch prípadoch zvýšila. Dokonca v súvislosti s indexom NASDAQ počas pandémie je zistená takmer silná pozitívna korelácia (0,7291), čo znamená, že v porovnaní s ostatnými farmaceutickými spoločnosťami sú výnosy Johnson & Johnson v čase pandémie v súlade s trhom. Dôvodom môže byť skutočnosť, že farmaceutické spoločnosti Pfizer a Moderna sa zameriavajú na špecifický segment výskumu a vývoja produktov na trhu a Johnson & Johnson je dobre známa a etablovaná spoločnosť v sektore zdravotníctva so širokým portfóliom produktov. Okrem toho, Moderna je pomerne novou spoločnosťou, ktorá vznikla v roku 2010, čo mohlo mať vplyv na korelácie s inými akciami alebo indexmi, pretože môže byť citlivejšia na rôzne faktory ako správy o vývoji nových vakcín alebo liekov.

V období pred pandémiou naznačuje korelačný koeficient medzi Johnson & Johnson a ISEE (indexom sentimentu) slabú pozitívnu koreláciu (0,1740). Spoločnosť Johnson & Johnson dosahuje spomedzi všetkých troch spoločností najsilnejšiu závislosť s indexom VIX (index volatility), a to pred pandémiou (-0,4270) aj v čase pandémie COVID-19 (-0,4189). Z toho vyplýva, že je medzi premennými negatívna a stredne silná závislosť. Na základe tejto korelácie môžeme konštatovať, že ak cena akcie klesá, tak to je príznakom volatility trhu a investori začínajú byť opatrnejší. Z tohto dôvodu dokážu ovplyvniť trh, začnú menej nakupovať, tým pádom cena naďalej klesá. Dôležité je taktiež poukázať aj na vzájomnú závislosť medzi indexom ISEE a spoločnosťou Johnson & Johnson počas obdobia COVID-19, ktorej korelácia sa zvýšila (0,3312). Na základe toho môžeme tvrdiť, že ide o slabú koreláciu a tiež, že spoločnosť bola citlivejšia na vplyv udalostí vo svete počas pandemického obdobia, avšak nie veľmi významne.

Moderna v období pred pandémiou COVID-19 mala pozitívne korelácie s trhovými indexmi NASDAQ (0,2001) a S&P 500 (0,1180), a zároveň aj s indexami ISEE (0,0146) a VIX (-0,1683). Tieto korelačné koeficienty nie sú významné počas tohto obdobia. Počas pandémie korelačné hodnoty s trhovými indexmi NASDAQ (0,0202) a S&P 500 sú nižšie, takmer blízke nule a nepovažujeme ich významné. Na základe týchto korelačných koeficientov nevieme vyvodit' záver, lebo závislosť medzi premennými je nízka a teda štatisticky nevýznamná.

Na základe uvedeného môžeme konštatovať, že:

- Pfizer mal v oboch sledovaných obdobiach negatívnu koreláciu s trhovými indexmi v porovnaní so spoločnosťami Moderna a Johnson & Johnson, čo naznačuje, že jeho výnosy akcií boli v rozpore s trendom trhu. V pandemickom období bola Pfizer ako jediná spoločnosť s pozitívnou koreláciou s indexom volatility, čo by mohlo naznačovať väčšiu citlivosť spoločnosti na výkyvy trhu,
- sila vzájomnej závislosti medzi výnosmi akcií farmaceutických spoločností a ostatnými indexmi sa v období pandémie COVID-19 zvýšila pre spoločnosti Pfizer a Johnson & Johnson, zatiaľ čo sa v prípade spoločnosti Moderna koeficient znížil a bol nevýznamný,
- korelačné koeficienty medzi premennými v sledovaných obdobiach boli veľmi slabé a nepovažujeme ich za významné, s výnimkou spoločnosti Johnson & Johnson. Tá mala v čase pandémie COVID-19 stredne silnú závislosť s trhovými indexmi S&P 500 a NASDAQ.

Diskusia

Prvou analýzou v praktickej časti bola analýza vývoja vybraných akcií farmaceutických spoločností a počet nových prípadov COVID-19 v USA. Naša hypotéza číslo 1 znela: Ceny akcií farmaceutických spoločností sa vyvíjali podobným trendom ako počet narastajúcich prípadov COVID-19 v USA v sledovanom období.

Na overenie hypotézy sme si zvolili analýzu trendov zobrazovanú prostredníctvom grafov, kde sme zahrnuli vybrané spoločnosti v kombinácii s vývojom nárastu počtu nových prípadov COVID-19. Každý spoločnosti sme priradili dve významné udalosti vo forme bodov. Bod 1 – núdzové schválenie vakcíny proti COVID-19 a bod 2 – úplne schválenie vakcíny proti COVID-19. V prípade spoločnosti Johnson & Johnson sme ako druhú významnú udalosť (bod 2) zvolili deň, kedy sa prvýkrát očkovalo vakcínou Janssen, keďže nezískala úplné schválenie svojej vakcíny proti COVID-19. V prípade spoločnosti Pfizer (graf 4) sme zistili, že jej akcie boli v rastúcom trende od októbra 2020, čo platilo aj pre nárast počtu nakazených. Po schválení vakcíny Comirnaty na núdzové použitie, ktoré bolo významným míľnikom v boji proti koronavírusu, však došlo k poklesu cien akcií. Príčinou poklesu bolo obmedzenie počtu dávok vakcín na začiatku distribúcie, čo spôsobilo obavy investorov o zdržanie dodávok.

Podobne tomu bolo aj pri akciách spoločnosti Moderna (graf 5), ktorá v tejto vlne nárastu počtu nakazených v USA mala rastúci trend, ale po správe schválenia konkurenčnej vakcíny od Pfizer jej akcie poklesli. Po schválení vakcíny Spikevax (18. december 2020) došlo k poklesu akcií spoločnosti Moderna, ale v januári sa opäť vrátili k rastúcemu trendu. Tento trend nebol v súlade s počtom nových prípadov. Avšak akcie spoločnosti Johnson & Johnson mali rastúci trend počas celého obdobia pandémie COVID-19 a nevyvíjali sa v rovnakom trende ako nárast počtu infikovaných.

V prípade spoločnosti Johnson & Johnson sme použili ako druhý významný bod deň, keď sa prvýkrát očkovalo vakcínou Janssen. Akcie spoločnosti po krátkom poklese po schválení vakcíny pokračovali v rastúcom trende, aj keď to nebolo v súlade s počtom nových prípadov COVID-19. Vzhľadom na spoločnosť Pfizer (graf 4) a jej druhý významný bod – úplného schválenia vakcíny (27. január 2021), mali akcie podobný trend ako počet nových prípadov infikovaných počas tejto vlny nárastu. Vývoj ceny akcií spoločnosti Moderna (graf 5) sa od septembra 2021 začal uberať klesajúcim trendom, pričom spoločnosť dosiahla v tomto období historicky najvyššiu cenu akcií okolo 450 USD. Ceny akcií po úplnom schválení vakcíny (31. január 2022) len mierne vzrástli a v tomto období sme nezaznamenali podobný trend s nárastom počtu prípadov nakazených. Nakoniec by sme mohli skonštatovať, že sa hypotéza nepotvrdila, resp. potvrdila len čiastočne. Najviac viditeľný spoločný trend bol v prípade spoločnosti Pfizer s nárastom počtu nových prípadov COVID-19 v zvolených bodoch. Výsledky naznačujú, že existujú aj iné faktory, ktoré ovplyvňujú vývoj cien akcií, ktoré sme do analýzy trendov nezahrnuli, ako napríklad rast konkurencie v odvetví, politické faktory, celkový stav ekonomiky.

V práci sme sa ďalej venovali korelačnej analýze farmaceutických spoločností a rôznych indexov. Keďže sme zistili, že ceny akcií stúpili, pozreli sme sa na to, aký vplyv na zmenu ich ceny mal sentiment investorov v zložitej situácii a aký bol vzťah medzi výnosmi akcií a volatilitou na trhu. Stanovili sme si hypotézu 2: V období pandémie COVID-19 sa výnosy akcií farmaceutických spoločností vyvíjali rovnako ako trhové indexy v súvislosti s volatilitou a sentimentom investorov v porovnaní s obdobím pred pandemiou COVID-19.

Na základe získaných údajov, ktoré sme zobrazili v tabuľkách korelačnej matice, v období pred pandemiou (tab. 13) a počas pandémie COVID-19 (tab. 14) sme zistili, že počas pandémie sa posilnil korelačný vzťah medzi premennými. Korelačné koeficienty sa veľmi nezmenili. Môžeme konštatovať, že sme si potvrdili hypotézu a výnosy akcií

farmaceutických spoločností sa správali rovnako počas pandémie ako v období pred pandemiou s trhovými indexmi v súvislosti s volatilitou a sentimentom. Výnimkou bola spoločnosť Moderna pri ktorej sa korelačný koeficient s indexom S&P 500 zmenil z pozitívneho (0,1880) na negatívny (-0,0237), zatiaľ čo s indexom NASDAQ sa výnosy akcií pohybovali rovnako a korelácia sa veľmi nezmenila. Taktiež pri spoločnosti Pfizer sme zaznamenali zmenu vzťahu s indexom sentimentu, ktorý bol pred pandemiou kladný (0,0656) a v období pandémie sa tento vzťah zmenil a stal sa negatívnym (-0,1706). Mohlo to byť spôsobené komplikovanou situáciou a neistotou ohľadom vývoja vakcín.

Korelačné koeficienty v uvedených obdobiach boli veľmi nízke a štatisticky nevýznamné. Spoločnosť Johnson & Johnson bola však výnimkou v období pred pandemiou (tab.13), kde bola pozorovaná stredne silná korelácia s trhovými indexmi NASDAQ (0,5205) a S&P 500 (0,5739). Počas pandémie (tab. 14) bol tento koeficient zvýšený a bol zistený stredne silný pozitívny vzťah s indexom S&P 500 (0,7291) a NASDAQ (0,6317).

Na základe zistených skutočností sme dospeli k záveru, že v období pandémie COVID-19 skutočne došlo k rastu cien akcií farmaceutických spoločností. Napriek počiatocným problémom po vypuknutí pandémie zaznamenávame u všetkých troch spoločností viac-menej prepad. Avšak v súvislosti s urýchleným vývojom vakcín sa ceny akcií postupne zvyšovali a pokračovali v rastúcom trende. Najvýraznejší rast bol zaznamenaný u spoločností Pfizer a Moderna, kde bol jasne viditeľný, zatiaľ čo v prípade spoločnosti Johnson & Johnson mohol byť stabilnejší rast spôsobený v dôsledku širšieho portfólia produktov.

Záver

Cieľom bakalárskej práce bolo zistiť, či pandémia COVID-19 skutočne ovplyvnila rast cien akcií vybraných farmaceutických spoločností a analyzovať vývoj týchto spoločností pred a počas pandémie COVID-19.

Významná situácia vo svete, akou bola pandémia COVID-19 zmenila fungovanie vlád, sektorov hospodárstva a výrazne poznačila celkové fungovania ekonomiky. Pandémia negatívne zasiahla takmer všetky sektory, obmedzila rôzne aktivity od slobodného pohybu a cestovania až po podnikanie. Farmaceutické spoločnosti však v tomto období zohrávali najvýznamnejšiu úlohu v boji proti pandémie COVID-19, pretože boli priamymi aktérmi vývoja vakcín v súvislosti s COVID-19.

Pandémia COVID-19 prudko zasiahla akciové trhy. Všetky tri vybrané spoločnosti utrpeli pokles akcií po vyhlásení pandémie v marci 2020. V období pred pandemiou akcie spoločností boli relatívne stabilné. Na základe grafickej analýzy môžeme konštatovať, že akcie farmaceutických spoločností vzrástli v porovnaní s obdobím pred pandemiou. Najvýraznejší rast od vyhlásenia pandémie COVID-19 bol zaznamenaný u spoločnosti Moderna, čo sa dá jednoducho odôvodniť tým, že je relatívne novou spoločnosťou na trhu v porovnaní s etablovanými spoločnosťami Pfizer a Johnson & Johnson. Ďalším argumentom je fakt, že spoločnosť sa orientuje na vývoj mRNA vakcín, vakcína Spikevax bola ich prvou schválenou vakcínou vôbec. Najstabilnejšie akcie počas obdobia pandémie mala spoločnosť Johnson & Johnson, a to aj vďaka jej silnej finančnej pozícii a vysokej diverzifikácii portfólia, čo pomohlo minimalizovať dopad pandémie na akcie spoločnosti. Vývoj akcií je taktiež úzko spätý s medializáciou správ. Novinky sa šíria neuveriteľnou rýchlosťou a majú zásadný vplyv na akciové trhy, ako príklad môžeme uviesť pozitívne správy o úspešnosti vakcín, ktoré spôsobili nárast akcií. Naopak, správy o možných nežiaducich účinkoch vakcín spôsobili pokles akcií.

Počas sledovaného obdobia je zrejmé, že USA si prešli niekoľkými vlnami nárastu počtu nakazených COVID-19. Tento nárast, resp. pokles nových prípadov bol spôsobený viacerými faktormi, medzi ktoré patria lockdowny, účinnosť vakcín farmaceutických spoločností a ich núdzové vyhlásenie na použitie, v priebehu času aj nežiaduce účinky na ľudí, opatrenia na zabránenie šírenia infekcie a rôzne varianty koronavírusu. Napriek tomu, nárast počtu nových prípadov COVID-19 nepreukázal rovnaký trend s vývojom akcií farmaceutických spoločností počas sledovaného obdobia.

Vzhľadom na komparáciu vplyvu pandémie COVID-19 na vývoj výnosov akcií farmaceutických spoločností a trhových indexov, indexu volatility a sentimentu sme na základe korelačnej analýzy nezistili štatisticky významnú závislosť medzi premennými a výnosy akcií sa správali takmer rovnako v sledovaných obdobiach. Dospeli sme k tomu, že korelačné koeficienty sa počas pandémie COVID-19 zvýšili v porovnaní s obdobím pred pandemiou. Johnson & Johnson, ako jediná spoločnosť mala preukázanú strednú vzájomnú závislosť s trhovými indexmi S&P 500 a NASDAQ pred aj počas obdobia pandémie COVID-19. V období pandémie sme zistili, že spoločnosť Pfizer je negatívne korelovaná s trhovými indexmi, z čoho by sme mohli usúdiť, že spoločnosť ide proti trhu. Avšak prevláda slabá závislosť medzi premennými.

Celkovo môžeme zhodnotiť, že sme naplnili cieľ a pandémia COVID-19 určitým spôsobom ovplyvnila akcie farmaceutických spoločností a akcie skutočne vzrástli. Vďaka úspešnosti vyvinutých vakcín sa spoločnosti stali pre investorov známejšie a zaujímavejšie a ich akcie zažili nárast.

Vzhľadom na obmedzený rozsah bakalárskej práce sme sa sústredili iba na niektoré faktory ovplyvňujúce vývoj akcií farmaceutických spoločností počas pandémie COVID-19. Zaujímavé by bolo sledovať aj vplyv iných udalostí, ktoré mali vplyv na vývoj akcií v sledovanom období, ako napríklad počet očkovaní, počet úmrtí, vyhlásenia antivaxerov a hoaxy. Do oblasti skúmania sme zahrnuli tri najvýznamnejšie americké farmaceutické spoločnosti, ktoré si navzájom konkurovali v prvenstve vývoja vakcíny proti COVID-19. V budúcnosti by sme mohli rozšíriť analýzu o ďalšie farmaceutické spoločnosti a zahrnúť aj iné krajiny sveta, čím by sme získali komplexnejší pohľad na vplyv pandémie COVID-19 na akcie farmaceutických spoločností.

5 Zoznam použitej literatúry

Knižné zdroje

1. CAGAN, M. *Stock Market 101: From Bull and Bear Markets to Dividends, Shares, and Margins – Your Essential Guide to the Stock Market*. USA: Adams Media, 2016. 316 s. ISBN 978-1-4405-9920-0.
2. CAMPBELL, J. Y. et al. *The Econometrics of Financial Markets*. 2. vyd. USA: Princeton University Press, 1997. 632 s. ISBN 978-0-691-04301-2.
3. ČERNOHORSKÝ, J. *Finance: od teórie k realitě*. Praha: Grada Publishing, 2020. 464 s. ISBN 978-80-271-2215-8.
4. HAFER R. W. – HEIN S. E. *The stock Market*. USA: Greenwood Press, 2007. 176 s. ISBN 0-313-33824-8.
5. HRVOĽOVÁ, B. a kol. *Analýza finančných trhov*. 3. vyd. Praha: Wolters Kluwer, 2015. 516 s. ISBN 978-80-7478-948-9.
6. CHOVANCOVÁ, B. a kol. *Investovanie na finančných trhoch*. Bratislava: Sprint 2, 2021. 565 s. ISBN 978-80-89710-53-1.
7. CHOVANCOVÁ, B. a kol. *Finančné trhy – nástroje a transakcie*. 2. vyd. Bratislava: Wolters Kluwer, 2016. 664 s. ISBN 978-80-8168-330-5.
8. NÝVLTOVÁ, R. – REŽŇÁKOVÁ, M. *Mezinárodní kapitálové trhy: zdroj financování*. Praha: Grada Publishing, 2007. 222 s. ISBN 978-80-247-1922-1.
9. REVENDA, Z. a kol. *Peňežní ekonomie a bankovníctví*. 5. vyd. Praha: Management Press, 2012. 423 s. ISBN 978-80-7261-240-6.
10. ŠAFAŘÍK, P. *Denní obchodování na finančních trzích*. 2. vyd. Praha: Ekopress, 2019. 160 s. ISBN 978-80-87865-56-9.
11. TKÁČOVÁ, D. a kol. *Finančné trhy a bankovníctvo*. Praha: Wolters Kluwer, 2017. 310 s. ISBN 978-80-7552-528-4.
12. TUREK, L. *První kroky na burze*. Brno: Computer Press, 2008. 154 s. ISBN 978-80-251-1915-0.

Vedecké články

13. BALAKRISHNAN, V. S. The arrival of Sputnik V. In *The Lancet Infectious Diseases: scientific journal* [online]. UK: Elsevier, 2020, vol. 20, no. 10, p. 1128 [cit. 2023-02-11]. Dostupné na: [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30709-X](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30709-X)

14. CALLAWAY, E. Russia's fast-track coronavirus vaccine draws outrage over safety. *In Nature: scientific journal* [online]. USA: Nature Publishing Group, 2020, vol. 584, no. 7821, p. 334 [cit. 2023-02-15]. Dostupné na: <https://go.gale.com/ps/i.do?id=GALE%7CA632940386&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=00280836&p=HRCA&sw=w&userGroupName=anon%7E359abb0d>
15. FIOLET, T. et al. Comparing COVID-19 vaccines for their characteristics, efficacy and effectiveness against SARS-CoV-2 and variants of concern: a narrative review. *In Clinical Microbiology and Infection: scientific journal* [online]. UK: Elsevier, 2022, vol. 28, no. 2., p. 202 – 221 [cit. 2023-03-10]. Dostupné na: <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2021.10.005>
16. HONIGSBAUM, M. Pandemic. *In The Lancet: scientific journal* [online]. UK: Elsevier, 2009, vol. 373, no. 9679, p. 6 – 12 [cit. 2023-02-08]. Dostupné na: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(09\)61053-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(09)61053-9)
17. HUI, D. S. et al. The continuing 2019-nCoV epidemic threat of novel coronaviruses to global health; the latest 2019 novel coronavirus outbreak in Wuhan, China. *Int J Infect Dis. In International Journal of Infectious Diseases: scientific journal* [online]. UK: Elsevier, 2021, vol. 91, p. 264 – 266 [cit. 2023-02-10]. Dostupné na: <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.01.009>
18. MALLAPATY, S. 2021. China's COVID vaccines are going global – but questions remain. *In Nature: scientific journal* [online]. USA: Nature Publishing Group, 2021, vol. 593, p. 178 – 179 [cit. 2023-02-12]. Dostupné na: <https://doi.org/10.1038/d41586-021-01146-0>
19. MALLAPATY, S. 2021. WHO approval of Chinese CoronaVac COVID vaccine will be crucial to curbing pandemic. *In Nature: scientific journal*. [online]. USA: Nature Publishing Group, 2021, vol. 594, p. 161 – 162 [cit. 2023-04-10]. Dostupné na: <https://doi.org/10.1038/d41586-021-01497-8>
20. OZSAHIN, D. et al. Decision Analysis of the COVID-19 Vaccines. *In The EuroBiotech Journal,: scientific journal* [online]. Poland: Sciendo, 2021, vol. 5, no. S1, p. 20 – 25 [cit. 2023-04-10]. Dostupné na: <https://doi.org/10.2478/ebtj-2021-0017>
21. ROBINSON, J. C. 2021. Funding of Pharmaceutical Innovation During and After the COVID-19 Pandemic. *In JAMA Network: medical journal* [online]. Chicago:

American Medical Association, 2020, vol. 328, no. 9, p. 825 – 826 [cit. 2023-02-11].

Dostupné na: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2775400>

22. SHARMA, O. et al. A Review of the Progress and Challenges of Developing a Vaccine for COVID-19. In *Frontiers in Immunology: scientific journal* [online]. Switzerland: Frontiers, 2020, vol. 11, no. 585354 [cit. 2023-04-12]. Dostupné na: <https://doi.org/10.3389/fimmu.2020.585354>

Internetové zdroje a elektronické publikácie

1. About Us. In Sinopharm.com. [online]. [cit. 2023-02-12]. Dostupné na: <http://www.sinopharm.com/en/1398.html>
2. About us: Our story. In Modernatx.com [online]. [cit. 2022-12-10]. Dostupné na: <https://www.modernatx.com/en-US/about-us/our-story>
3. AHERN, K. 2019. Band of Brothers: Meet the Innovative Men Who Founded Johnson & Johnson in 1886 [online]. [cit.2023-02-09]. Dostupné na: <https://www.jnj.com/our-heritage/meet-the-innovative-brothers-who-founded-johnson-johnson-in-1886>
4. ATRADIUS. 2022. Industry Trends Pharmaceuticals Focus on sector business performance and credit risk. [online]. [2023-02-09]. Dostupné na: <https://atradiuscollections.com/documents/industry-trends-pharmaceuticals-2022.pdf>
5. BLOOMBERG. 2023. Company Info Sinovac Biotech Ltd [online]. [cit. 2023-02-12]. Dostupné na: <https://www.wsj.com/market-data/quotes/SVA/company-people>
6. CAGATA, S. 2022. Moderna Inc. Leaders and Executives: Who Are They? [online]. [cit. 2022-12-10]. Dostupné na: https://executivegov.com/articles/moderna-inc-leaders-and-executives-who-are-they/#About_Moderna_Inc
7. Company Profile. In Sinovac.com [online]. [cit. 2023-02-12]. Dostupné na: <http://www.sinovac.com/investor/show.php?id=177&lang=en>
8. Company Timeline: a Legacy of Innovation. In Pfizer.com [online]. [cit. 2023-02-09]. Dostupné na: <https://www.pfizer.com/about/history>
9. Corporate Finance Institute. 2022. Common vs Preferred Shares [online]. [cit. 2023-02-08]. Dostupné na: <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/equities/common-vs-preferred-shares/>

10. COVID-19 Vaccine (Vero Cell), Inactivated – CoronaVac. In Sinovac.com [online]. [2023-02-12]. Dostupné na: <http://www.sinovac.com/product/showproduct.php?id=41&lang=en>
11. DUMIT, J. 2012. Drugs for life: How Pharmaceutical Companies Define Our Health [online]. USA: Duke University Press, 2012. 262 p. [cit. 2023-02-08]. ISBN 978-0-8223-4860-3. Dostupné na: https://gateway.ipfs.io/ipfs/bafykbzacebvrp6ofrxhfdl5fjuxgrwuufmfmmdangi4j4znaduskf3blwxay?filename=%28Experimental%20Futures%29%20Joseph%20Dumit%20-%20Drugs%20for%20Life_%20How%20Pharmaceutical%20Companies%20Define%20Our%20Health-Duke%20University%20Press%20%282012%29.pdf
12. Európska komisia. 2008. Odvetvový prieskum farmaceutického trhu. Predbežná správa. [online]. [cit. 2023-02-10]. Dostupné na: https://ec.europa.eu/competition/sectors/pharmaceuticals/inquiry/exec_summary_sk.pdf
13. Európska únia. 2023. Európska agentúra pre lieky (EMA). [online]. [cit. 2023-04-25]. Dostupné na: https://european-union.europa.eu/institutions-law-budget/institutions-and-bodies/search-all-eu-institutions-and-bodies/ema_sk
14. Fact Sheet. In Pfizer.com. [online]. [cit. 2023-02-09]. Dostupné na: <https://www.pfizer.com/news/media-resources/press-kits/corporate-media-kit>
15. FDA. 2020. FDA Takes Additional Action in Fight Against COVID-19 By Issuing Emergency Use Authorization for Second COVID-19 Vaccine. [online]. [cit. 2023-02-15]. Dostupné na: <https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/fda-takes-additional-action-fight-against-covid-19-issuing-emergency-use-authorization-second-covid>
16. FDA. 2021. FDA Approves First COVID-19 Vaccine: Approval Signifies Key Achievement for Public Health. [online]. [cit. 2023-02-15]. Dostupné na: <https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/fda-approves-first-covid-19-vaccine>
17. FORBES. 2023. Johnson & Johnson: About Johnson & Johnson. [online]. [cit. 2023-02-09]. Dostupné na: <https://www.forbes.com/companies/johnson-johnson/?sh=979f7ad4f91d>

18. GALLAGHER, J. 2020. Moderna: Covid vaccine shows nearly 95% protection. [online]. [cit. 2023-03-10]. Dostupné na: <https://www.bbc.com/news/health-54902908>
19. General Information. In The Gamaleya. org. [online]. [cit. 2023-02-12]. Dostupné na: <https://gamaleya.org/en/about/obshchaya-informatsiya/>
20. GRIFFIN, R. – BAUMANN, J. – LANGRETH, R. 2021. J&J Covid Booster Wins Backing of FDA Advisory Panel. [online]. [cit. 2023-04-30]. Dostupné na: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-10-15/j-j-covid-booster-garners-fda-advisers-unanimous-backing?sref=rY0z5sRB>
21. HAO, R. 2017. Option Pricing Model with Investor Sentiment. [online]. [cit. 2023-04-10]. Dostupné na: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1113341/FULLTEXT01.pdf>
22. Johnson & Johnson. 2017. Anatomy of an IPO: The story of How Johnson & Johnson Went Public. [online]. [cit. 2023-01-30]. Dostupné na: <https://www.jnj.com/latest-news/anatomy-of-an-ipo-the-story-of-how-johnson-and-johnson-went-public>
23. Johnson & Johnson. 2021. Johnson & Johnson Announces Plans to Accelerate Innovation, Serve Patients and Consumers, and Unlock Value through Intent to Separate Consumer Health Business. [online]. [cit. 2023-04-30]. Dostupné na: <https://www.jnj.com/johnson-johnson-announces-plans-to-accelerate-innovation-serve-patients-and-consumers-and-unlock-value-through-intent-to-separate-consumer-health-business>
24. Johnson & Johnson. 2021. Johnson & Johnson COVID-19 Vaccine Authorized by U.S. FDA For Emergency Use - First Single-Shot Vaccine in Fight Against Global Pandemic. [online]. [cit. 2023-02-27]. Dostupné na: <https://www.jnj.com/johnson-johnson-covid-19-vaccine-authorized-by-u-s-fda-for-emergency-usefirst-single-shot-vaccine-in-fight-against-global-pandemic>
25. LEVINE, M. 2020. Money Stuff: A Vaccine With a Poison Pill. In Bloomberg. [online]. [cit.2023-03-20]. Dostupné na: <https://www.bloomberg.com/news/newsletters/2020-05-22/money-stuff-a-vaccine-with-a-poison-pill>
26. LO, CH. 2019. Moderna's gamble: what's behind biontech's biggest-ever IPO? [online]. [cit. 2023-01-30]. Dostupné na: <https://www.pharmaceutical-technology.com/features/moderna-ipo-mrna/>

27. LOKUWITHANA, D. 2023. Moderna announces West Coast expansion; to hire 2K employees in 2023. [online]. [cit.2023-03-20]. Dostupné na: <https://seekingalpha.com/news/3946535-moderna-announces-west-coast-expansion-to-hire-2k-employees-in-2023>
28. MARAGAKIS, L. – KELEN, G. D. 2022. Full FDA Approval of a COVID-19 Vaccine: What You Should Know. [online]. [2023-04-30]. Dostupné na: <https://www.hopkinsmedicine.org/health/conditions-and-diseases/coronavirus/full-fda-approval-of-a-covid-19-vaccine-what-you-should-know>
29. MCCARTHY, T. 2020. Fear mounts Trump may pressure FDA to rush Covid-19 vaccine by election. In *The Guardian* [online]. [cit. 2023-04-10]. Dostupné na: <https://www.theguardian.com/us-news/2020/jun/22/trump-circle-pressure-fda-rush-covid-19-vaccine-election>
30. MUNTEAN, P. – WALLACE, G. 2021. First doses of authorized Johnson & Johnson Covid-19 vaccine administered in Ohio. [online]. [cit. 2023-04-30]. Dostupné na: <https://edition.cnn.com/2021/03/02/us/first-johnson--johnson-covid-vaccine-shot-columbus-ohio/index.html>
31. Our World in Data. [online]. [cit. 2023-02-10]. Dostupné na: <https://ourworldindata.org/covid-vaccinations>
32. Pfizer. 2020. Pfizer and BioNTech Celebrate Historic First Authorization in the U.S. of Vaccine to Prevent COVID-19. [online]. [2023-03-15]. Dostupné na: <https://www.pfizer.com/news/press-release/press-release-detail/pfizer-and-biontech-celebrate-historic-first-authorization>
33. PHARMAPHORUM. 2023. A history of Pfizer. [online]. [cit. 2022-12-10]. Dostupné na: https://pharmaphorum.com/sales-marketing/a_history_of_pfizer/
34. PHILLIPS, S. – CAPITAL, L. 2022. The VIX Index and Muted Volatility in 2022. [online]. [cit. 2023-04-10]. Dostupné na: <https://www.cboe.com/insights/posts/the-vix-index-and-muted-volatility-in-2022/>
35. PLANES, A. 2013. Today in History: 2 Landmark IPOs and the Bill that Built the Middle Class. [online]. [cit.2023-03-20]. Dostupné na: <https://www.fool.com/investing/general/2013/06/22/today-in-history-2-landmark-ipos-and-the-bill-that.aspx>
36. PLUS500. 2023. What is the S&P 500? [online]. [cit.2023-04-10]. Dostupné na: <https://www.plus500.com/en-SK/Instruments/ES/What-is-the-S&P-500~1>

37. REUTERS. 2021. China approves two more domestic COVID-19 vaccines for public use. [online]. [cit. 2023-04-12]. Dostupné na: <https://www.reuters.com/article/us-health-coronavirus-china-vaccine/china-approves-two-more-domestic-covid-19-vaccines-for-public-use-idUKKBN2AP1MW?edition-redirect=uk>
38. REUTERS. 2022. U.S. grants full approval to Moderna's COVID vaccine in adults. [online]. [2023-02-15]. Dostupné na: <https://www.reuters.com/business/healthcare-pharmaceuticals/moderna-receives-full-us-approval-covid-19-vaccine-2022-01-31/>
39. RIVAS, T. 2018. Johnson & Johnson Stock Had a Baby Powder Problem in 2018. [online]. [cit. 2023-04-15]. Dostupné na: <https://www.barrons.com/articles/johnson-and-johnson-stock-2018-51545857688>
40. SIGALOS, M. 2020. You can't sue Pfizer or Moderna if you have severe Covid vaccine side effects. The government likely won't compensate you for damages either. [online]. [cit. 2023-04-30]. Dostupné na: <https://www.cnbc.com/2020/12/16/covid-vaccine-side-effects-compensation-lawsuit.html>
41. SINOVAC. 2022. SINOVAC's COVID-19 Vaccine Obtains the Official Pharmaceutical Product Registration in Hong Kong. [online]. [cit. 2023-02-12]. Dostupné na: <http://www.sinovac.com/news/shownews.php?id=1600&lang=en>
42. Statistikapspp.sk. 2023. Korelácia. [online]. [cit. 2023-04-10]. Dostupné na: <https://statistikapspp.sk/korelacia/>
43. TD. 2023. Stock Market 101. [online]. [cit. 2023-02-06]. Dostupné na: <https://www.td.com/ca/en/investing/direct-investing/articles/what-is-stock-market>
44. Úrad Verejného Zdravotníctva Slovenskej republiky. 2020. PANDEMICKÝ PLÁN PRE PRÍPAD PANDÉMIE V SLOVENSKEJ REPUBLIKE. [online]. [cit. 2023-02-08]. Dostupné na: https://korona.gov.sk/wp-content/uploads/2020/08/pandemicky_plan_pre_pripad_pandemie_v_slovenskej_republike.pdf
45. Úrad Verejného Zdravotníctva Slovenskej Republiky. 2020. WHO vyhlásila pre nový koronavírus 2019-nCoV stav globálnej zdravotnej núdze. [online]. [cit. 2023-02-12]. Dostupné na: https://www.uvzsr.sk/index.php?option=com_content&view=article&id=4025:who-vyhlasila-pre-novy-koronavirus-2019-ncov-stav-globalnej-zdravotnej-nudze&catid=250:koronavirus-2019-ncov&Itemid=153

46. VANDYKE, E. 2019. The Pharmaceutical Industry. [online]. [cit. 2023-02-10]. Dostupné na: <https://globaledge.msu.edu/blog/post/56795/the-pharmaceutical-industry>
47. Výročná správa Johnson & Johnson 2019. In JNJ.com. [online]. [cit. 2023-02-09]. Dostupné na: https://www.annualreports.com/HostedData/AnnualReportArchive/j/NYSE_JNJ_2019.pdf
48. Výročná správa Johnson 2023. In JNJ.com. [online]. [cit. 2023-04-20]. Dostupné na: <https://johnsonandjohnson.gcs-web.com/static-files/06bc3388-603b-4768-bf95-e6d43fda9fd3>
49. Výročná správa Pfizer 2021. In Pfizer.com. [online]. [cit. 2023-01-09]. Dostupné na: https://s28.q4cdn.com/781576035/files/doc_financials/2021/ar/PFE-2021-Form-10K-FINAL.pdf
50. WENDORF, M. 2022. NYSE Composite Index. [online]. [cit. 2023-05-20]. Dostupné na: <https://seekingalpha.com/article/4501500-nyse-composite-index>
51. WHO. 2021. WHO validates Sinovac COVID-19 vaccine for emergency use and issues interim policy recommendations. [online]. [cit. 2023-02-10]. Dostupné na: <https://www.who.int/news/item/01-06-2021-who-validates-sinovac-covid-19-vaccine-for-emergency-use-and-issues-interim-policy-recommendations?fbclid=IwAR2k1IAUQqcBJ9d3mb306y1DXsJ9udYf3Zgj7MgdX1XPGHJVA9r3TVccbVI#:~:text=WHO%20today%20validated%20the%20Sinovac,Beijing%2Dbased%20pharmaceutical%20company%20Sinovac>
52. Yahoo finance. [online]. [cit. 2023-02-10]. Dostupné na: www.finance.yahoo.com

Legislatíva:

1. *Zákon č. 362/2011 Z. z. o liekoch a zdravotníckych pomôckach.* [online]. 2011 [cit. 2022-12-10]. Dostupné na: <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2011/362/>