

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Provozně ekonomická fakulta**

**Katedra Statistiky**



**Diplomová práce**

**Použití statistických metod pro predikci vývoje cen akcií**

**Bc. Jiří Marušiak**

© 2022 ČZU v Praze

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Jiří Marušiak

Světová ekonomika

Název práce

**Použití statistických metod pro predikci vývoje cen akcií**

Název anglicky

**Use of statistical methods to predict the development of stock prices**

---

### Cíle práce

Cílem práce je analyzovat vývoj cen akcií dvou zahraničních firem s využitím statistických metod. Celkový vývoj cen bude podroben dvěma analýzám. První analýza bude zaměřena na predikci vývoje cen akcií bez vlivu pandemie a druhá analýza na predikci se započtením vlivu pandemie. Obě analýzy budou provedeny na vzorku dvou firem, jejichž akcie se do pandemie vyvíjely podobně, ale v době pandemie jedna firma utrpěla, zatímco druhá získala na hodnotě. Získané výsledky budou následně porovnány a zhodnoceny včetně toho, do jaké míry jsou statistické metody použitelné pro analýzu vývoje cen akcií.

### Metodika

Při zpracování diplomové práce budou především využity metody z oblasti analýzy časových řad. Vedle základního popisu vývoje, který vychází z grafického zobrazení a elementárních charakteristik, bude stanoven model trendu, na jehož základě bude odvozena prognóza vývoje sledovaných ukazatelů pro nejbližší období. Získané výsledky potom budou vhodným způsobem srovnány a okomentovány. Případné další statistické metody budou doporučeny v průběhu zpracování diplomové práce.

## Doporučený rozsah práce

60 – 80 stran

## Klíčová slova

Finanční trh, akcie, cena akcie, statistické metody, časová řada, trend, predikce

---

## Doporučené zdroje informací

ARLT, Josef, ARLTOVÁ, Markéta. Finanční časové řady. Praha: Grada, 2003. 220 s. ISBN 80-247-0330-0.

BRČÁK, Josef, SEKERKA, Bohuslav. Makroekonomie. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2010. 292 s. ISBN 978-80-7380-245-5.

HINDLS, Richard, ARLTOVÁ, Markéta, HRONOVÁ, Stanislava, MALÁ, Ivana, MAREK, Luboš, PECÁKOVÁ, Iva, ŘEZANKOVÁ, Hana. Statistika v ekonomii. Praha: Professional Publishing, 2018. 395 s. ISBN 978-80-88260-09-7.

HLADÍK, René. Trhy cenných papírů (akcie a dluhopisy). 2. vyd. Ústí nad Labem: Reneco, 2009. 100 s. ISBN 978-80-86563-24-4.

JÍLEK, Josef. Akciové trhy a investování. Praha: Grada, 2009. 656 s. ISBN 978-80-247-2963-3.

MUSÍLEK, Petr. Trhy cenných papírů. 2. vyd. Praha: Ekopress, 2011. 520 s. ISBN 978-80-86929-70-5.

REJNUŠ, Oldřich. Finanční trhy. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2014. 760 s. ISBN 978-80-247-3671-6.

ŘÍHA, Jaromír. Technická analýza cenných papírů. Praha: Comenia Nova, 1994. 103 s. ISBN 80-904784-0-5.

SAMUELSON, Paul A., NORDHAUS, William D. Ekonomie, 19. vydání. Praha: NS Svoboda, 2013. 715 s. ISBN 978-80-205-0629-0.

---

## Předběžný termín obhajoby

2021/22 LS – PEF

## Vedoucí práce

Ing. Pavla Hošková, Ph.D.

## Garantující pracoviště

Katedra statistiky

---

Elektronicky schváleno dne 28. 8. 2021

**prof. Ing. Libuše Svatošová, CSc.**

Vedoucí katedry

---

Elektronicky schváleno dne 5. 10. 2021

**Ing. Martin Pelikán, Ph.D.**

Děkan

V Praze dne 31. 03. 2022

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Použití statistických metod pro predikci vývoje cen akcií" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne \_\_\_\_\_

### **Poděkování**

Rád bych touto cestou poděkoval vedoucí své diplomové práce, Ing. Pavle Hoškové, Ph.D., za odborné vedení, cenné rady a věcné připomínky při konzultacích a v průběhu vypracování této práce.

Dále bych rád poděkoval své rodině za trvalou podporu.

# Použití statistických metod pro predikci vývoje cen akcií

## Abstrakt

Statistická analýza se stala neodmyslitelnou součástí analýzy akciových trhů a slouží kromě jiného k předpovědi jejich vývoje. Dala by se zařadit do kategorie technické analýzy hodnocení akciových trhů. Společně s dalšími oblastmi analýz, jako jsou fundamentální analýzy či psychologické analýzy, tvoří ucelenou soustavu, kterou investoři používají pro vyhodnocování pohybů akciových kurzů na burzách.

Cílem práce je zaměřit se na využití statistických metod pro analýzu vývoje cen dvou akcií a jejich zhodnocení pro predikci budoucího vývoje.

Nejdříve je v práci představena rešerše problematiky a poté rozebrána metodika práce. Pro vlastní analýzu jsou v diplomové práci představeny dvě významné americké firmy Pfizer a Boeing, jejichž akcie se do pandemie koronaviru v roce 2020 vyvíjely podobně. V době pandemie jedna firma utrpěla, zatímco druhá získala na hodnotě. Nejdříve je zhodnoceno u obou společností tempo růstu cen akcií v období od roku 2000 do roku 2021 a tržní kapitalizace rovněž v čase od roku 2000 do roku 2021.

Vývoj cen akcií je následně podroben dvěma analýzám.

- První analýza je zaměřena na predikci vývoje cen akcií v roce 2020 bez vlivu pandemie na podkladu vývoje cen z roku 2018 až 2019
- Druhá analýza se zabývá porovnáním predikce s reálným vlivem pandemie, která zasáhla americké trhy v březnu 2020

Získané výsledky jsou porovnány a vyhodnoceny, do jaké míry jsou statistické metody použitelné pro analýzu vývoje cen akcií.

Klíčová slova: Finanční trh, kapitálový trh, akcie, cena akcie, burza cenných papírů  
statistické metody, časová řada, analýza časových řad, trend, predikce

# Use of statistical methods to predict a development of stock prices

## Abstract

Statistical analysis has become an essential part of stock market analysis and is used, among other things, to predict stock market developments. It could be categorized as a technical analysis of stock market evaluation. Together with other areas of analysis, such as fundamental analysis or psychological analysis, it forms a comprehensive system that investors use to evaluate stock price movements on stock exchanges.

The aim of this thesis is to focus on the use of statistical methods to analyse the price movements of two stocks and to evaluate them to predict future developments.

First, the thesis presents a research on the issue and then discusses the methodology of the thesis. For the actual analysis, the thesis introduces two major American companies, Pfizer and Boeing, whose stocks have developed similarly until the coronavirus pandemic in 2020. At the time of the pandemic, one firm suffered while the other gained in value. First, the growth rate of stock prices for both companies from 2000 to 2021 is evaluated and market capitalization also from 2000 to 2021 as well.

The stock price performance is then subjected to two analyses.

- The first analysis focuses on predicting the stock price development in 2020 without the impact of the pandemic based on the price development from 2018 to 2019
- The second analysis compares the prediction with the actual impact of the pandemic that hit US markets in March 2020

The results obtained are compared and the extent is evaluated to which statistical methods are applicable to the analysis of stock price developments.

**Keywords:** Financial market, capital market, stocks, stock price, stock exchange statistical methods, time series, time series analysis, trend, prediction

# Obsah

<b>1. Úvod .....</b>	<b>10</b>
<b>2. Cíl práce a metodika .....</b>	<b>11</b>
2.1. Cíl práce.....	11
2.2. Metodika.....	11
<b>3. Teoretická část práce .....</b>	<b>12</b>
3.1. Finanční trh.....	12
3.2. Kapitálový a peněžní trh.....	13
3.3. Trh cenných papírů.....	13
3.3.1. Účastníci trhu cenných papírů .....	15
3.3.2. Emise cenných papírů .....	15
3.4. Akcie .....	16
3.4.1. Formy akcií.....	17
3.5. Akciové indexy .....	19
3.5.1. S&P 500 index .....	20
3.5.2. Dow Jones Index.....	20
3.6. Burza cenných papírů.....	21
3.6.1. Historie .....	21
3.6.2. Burzovní trh .....	22
3.6.3. Významné světové burzy .....	24
3.6.4. Dealer .....	25
3.6.5. Broker.....	28
3.6.6. Makléř .....	29
3.7. Analýza akciových instrumentů.....	29
3.7.1. Fundamentální analýza.....	29
3.7.2. Technická analýza.....	30
3.7.3. Psychologická analýza .....	32
<b>4. Metodika práce .....</b>	<b>34</b>
4.1. Časové řady.....	34
4.1.1. Analýza časových řad.....	34
4.1.2. Základní charakteristiky časových řad .....	35
4.2. Klasický (formální) model.....	36
4.3. Adaptivní model.....	38
4.4. Volba vhodného modelu trendu.....	40
<b>5. Vlastní práce .....</b>	<b>42</b>
5.1. Firma Pfizer Inc (PFE) .....	42



5.1.1.	Historie firmy Pfizer v oblasti farmacie .....	42
5.1.2.	Analýza vývoje průměrné ceny akcie Pfizer .....	44
5.1.3.	Analýza vývoje tržní kapitalizace Pfizer .....	47
5.1.4.	Analýza cen akcií Pfizer .....	48
5.1.5.	Volba vhodného modelu.....	51
5.1.6.	Parametry modelu Linear (Holt) exponential smoothing .....	52
5.1.7.	Pseudoprognoza pro časovou řadu cen akcií Pfizer .....	54
5.1.8.	Prognoza pro časovou řadu cen akcií Pfizer.....	55
5.2.	Firma Boeing .....	57
5.2.1.	Historie firmy Boeing v oblasti letectví .....	57
5.2.2.	Analýza vývoje průměrné ceny akcie Boeing .....	59
5.2.3.	Analýza vývoje tržní kapitalizace Boeing .....	61
5.2.4.	Analýza cen akcií Boeing .....	63
5.2.5.	Volba vhodného modelu.....	65
5.2.6.	Parametry modelu je Linear (Holt) exponential smoothing .....	66
5.2.7.	Pseudoprognoza pro časovou řadu cen akcií Boeing.....	68
5.2.8.	Prognoza pro časovou řadu cen akcií Boeing.....	69
5.3.	Srovnání s reálnými daty – Pfizer .....	71
5.4.	Srovnání s reálnými daty – Boeing .....	73
<b>6.</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>75</b>
<b>7.</b>	<b>Seznam použitých zdrojů .....</b>	<b>78</b>
<b>8.</b>	<b>Seznam obrázků, tabulek, grafů a zkratk .....</b>	<b>81</b>
8.1.	Seznam obrázků .....	81
8.2.	Seznam tabulek .....	81
8.3.	Seznam grafů .....	81
<b>9.</b>	<b>Seznam Příloh .....</b>	<b>83</b>

# 1. Úvod

Rozvoj statistiky a výpočetních metod přináší neustále lepší možnosti v analýze dat a datových souborů. A pokud přijmeme tezi, že kvalitní předpověď již není možná bez spolehlivého rozboru historického vývoje, je role statistiky v predikcích nezastupitelná.

Statistická analýza poskytuje investorům neocenitelnou pomoc při tvorbě investičních rozhodnutí, a to v otázkách nákupů a prodeje akciových titulů. Existuje celá řada technických analýz datových souborů, které vycházejí z časových denních, týdenních, měsíčních nebo ročních řad. Investor se díky těmto rozborům snaží předvídat, jakým směrem se akcie budou vyvíjet. Tyto informace je ale potřeba vnímat jako doporučení, protože vývoj není závislý jen na historickém vývoji, ale je to kombinace mnoha hledisek, např. fundamentální a psychologické analýzy, geopolitické situace či vliv jiných mimořádných událostí (pandemie, válka, apod.) Je tedy na investorovi, aby se rozhodl, jakou váhu bude zjištěným podpůrným informacím přiřkládat.

Prediktivní modely ve většině případů jsou konstruovány na základě informací, které vyplývají z historického vývoje cen akcií. Data jsou následně uspořádána do řady po sobě jdoucích hodnot.

## 2. Cíl práce a metodika

### 2.1. Cíl práce

Cílem práce je analyzovat a popsat vývoj cen akcií amerických společností Pfizer a Boeing. Analýza bude provedena pomocí rozboru ukazatelů týkajících se cen akcií, jako je průměrná cena akcie za rok a tržní kapitalizace. Dále bude provedena analýza vývoje cen akcií ve zvoleném období a pomocí statistických metod bude provedena prognóza do budoucnosti. Tato prognóza bude následně porovnána se skutečností a vyhodnocena.

### 2.2. Metodika

První část, literární rešerše, je zaměřena na teoretická východiska týkající se akciových trhů. V rámci teoretické rešerše jsou vysvětleny pojmy jako finanční trh, kapitálový trh, finanční deriváty nebo burza. Dále jsou v práci popsány akcie a cena akcie. V neposlední řadě jsou představeni účastníci burzy cenných papírů nebo struktura burzy. Druhá část práce se zaměřuje na metodiku práce. V této části jsou popsány statistické metody, které budou využity v poslední části práce, kterou je rozbor a predikce cen akcií. Třetí část je vlastní rozbor vybraných ukazatelů cen akcií. Analýza se skládá ze tří oddílů.

- V prvním oddílu se provádí rozbor elementárních charakteristik dvou vybraných firem. Jsou zde rozebrány průměrné ceny akcií za rok a tržní kapitalizace. Analýza je provedena pomocí výpočtů elementárních charakteristik časových řad, jako jsou první absolutní diference, druhá absolutní diference, koeficient růstu, bazické indexy a tempo růstu.
- Druhý oddíl je zaměřen na analýzu časových řad cen akcií vybraných společností, jejich pseudoprognózy a následné provedení prognózy do budoucna. Všechny výpočty jsou provedeny ve statistickém softwaru SAS za pomoci příslušných metod.
- Třetí oddíl zahrnuje analýzu srovnání predikované časové hodnoty z druhého oddílu a její porovnání se skutečnou časovou řadou cen akcií.

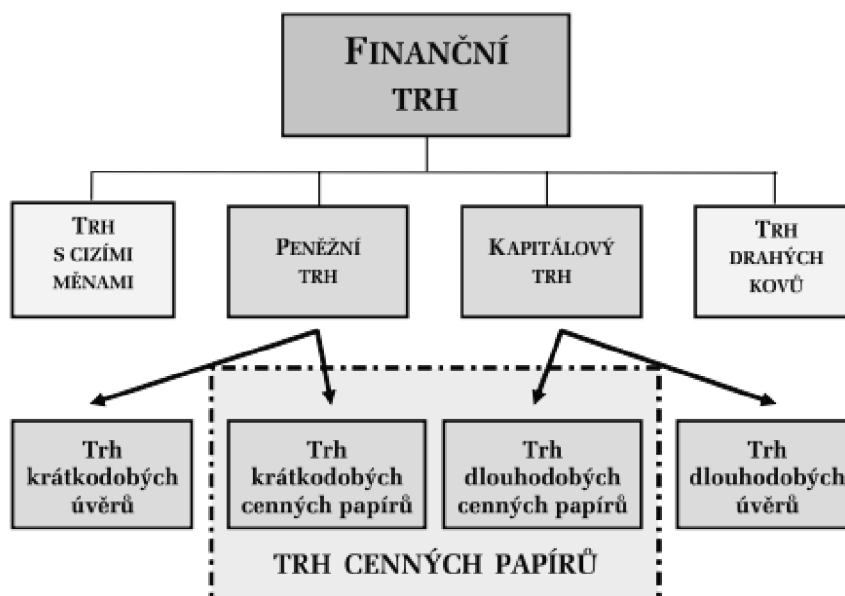
### 3. Teoretická část práce

#### 3.1. Finanční trh

Finanční trh je jedním z komplexu několika trhů, které jsou v rámci tržní ekonomiky zpravidla rozlišovány. Ostatními trhy jsou trh práce, výrobků a služeb. Na finanční trh přicházejí finanční prostředky od firem, domácností, ale i států a poté se za určitých podmínek navracejí. Domácnosti nabízejí práci, za práci obdrží finanční prostředky, které mohou investovat na finančním trhu nebo si mohou na trhu výrobků a služeb koupit produkty. Firmy získávají výrobní faktory, za které platí. Za svou produkci inkasují tržby. Na finanční trh poté umisťují své přebytky nebo získávají další volné finanční prostředky. (Veselá 2019, s. 21-22)

Pohyb finančních prostředků mezi jednotlivými trhy a subjekty v ekonomice a zároveň propojení finančního trhu s ostatními trhy přibližuje obrázek č. 1.

Obrázek č. 1 – Finanční trh



Zdroj: Rejnuš a kolektiv, 2014 s. 43

Na obrázku č.1 lze vidět dělení finančního trhu na trh s cizími měnami, peněžní trh, kapitálový trh a trh drahých kovů. Peněžní a kapitálový trh zahrnuje trh krátkodobých a dlouhodobých cenných papírů, ty dohromady tvoří trh cenných papírů.

### **3.2. Kapitálový a peněžní trh**

Kapitálový trh je trh, kde se obchoduje s dlouhodobými finančními instrumenty, které mají splatnost delší než jeden rok. Na kapitálových trzích jsou obchodovány instrumenty typu akcie, dlouhodobé dluhopisy emitované státem nebo finanční deriváty (opce, financial futures, swapy). Na kapitálovém trhu působí zejména banky, pojišťovny, investiční společnosti, obchodníci s cennými papíry nebo také státy v podobě dluhopisů. Obecně by kapitálový trh měl být spojen s vyšším výnosem, ale také vyšším rizikem než s instrumenty peněžního trhu. Peněžní trh je trhem krátkodobých finančních nástrojů. Na peněžním trhu se obchoduje s finančními instrumenty s dobou splatnosti do jednoho roku. Zde je typický nízký výnos, nízké riziko, vysoká likvidita. Na peněžním trhu se obchoduje s krátkodobými cennými papíry v podobě pokladničních poukázek, depozitních certifikátů nebo směnek. Pokladniční poukázka je dluhový papír, který umožňuje půjčování peněz vládě v krátkém období. Depozitní certifikát je cenný papír, jehož emitentem (vydavatelem) je finanční instituce například banka a držitelem je její klient. Směnka je cenný papír, který slouží k zajištění nějakého závazku. Pokud dlužník nesplní k čemu se zavázal, lze uplatnit směnku a vymáhat závazek v peněžní formě. (Veselá 2019, s.33-34)

### **3.3. Trh cenných papírů**

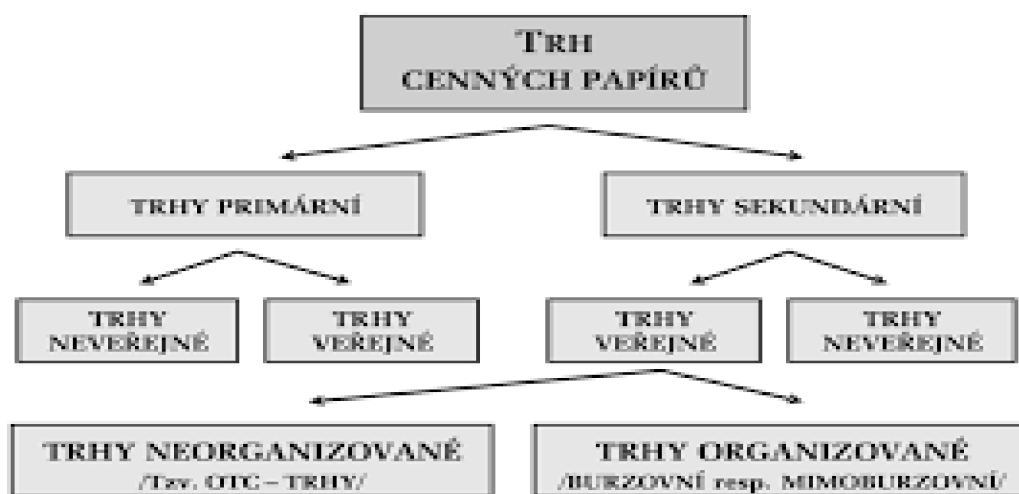
Podle zákona č.89/2012 sb. je cenný papír definován jako: „listina, se kterou je právo spojeno takovým způsobem, že je po vydání cenného papíru nelze bez této listiny uplatnit ani převést.“ (Občanský zákoník č.89/2012 sb.)

Cenný papír má dva charakteristické znaky:

- Listina – na listině je zachycen písemný projev. Zpravidla se jedná o listinu v klasickém významu tohoto slova, tedy jde o list papíru.
- Cennost – cennost musíme chápat ve smyslu právním. Listinu činí cennou právní následky, které s ní spojuje právní řád. (Kotásek 2014, s.9-10)

Na trhu cenných papírů se obchoduje, jak s krátkodobými cennými papíry, které jsou součástí trhu peněžního, tak i s dlouhodobými cennými papíry, které se obchodují na trhu kapitálovém. Z toho vyplývá, že cenné papíry na peněžním trhu mají krátkou dobu splatnosti, zatímco na kapitálovém trhu mají splatnost dlouhodobou nebo až s „nekonečnou životností“. Na obrázku č. 2 můžeme vidět rozdělení trhu cenných papírů. (Rejnuš 2014, s.65)

Obrázek č.2 – Trh cenných papírů



Zdroj: Rejnuš a kolektiv, 2014 s.65

Na primárním trhu probíhá prvotní prodej emitovaného cenného papíru. Jedná se o trh s novými finančními instrumenty. Emitent cenného papíru získává volné finanční prostředky. Emisní obchod na primárním trhu provádí emitent sám (vlastní emise) nebo obchodník s cennými papíry (cizí emise). Primární trh se dále rozlišuje na trh veřejný a neveřejný. Na primárním trhu veřejném je emise nabízena široké veřejnosti formou otevřené nabídky či volného prodeje. Na neveřejném primárním trhu se cenné papíry nabízí vybrané skupině investorů.

Sekundární trh je trh, kde je již dříve emitovaný papír znovu a znovu obchodován. Jedná se o trh, kde se jednotlivé cenné papíry pohybují od jednoho investora ke druhému. Emitent na tomto trhu již žádné další volné prostředky nedostává. Příkladem sekundárního trhu může být burza. V rámci sekundárního trhu lze rozlišit trhy veřejné a neveřejné, stejně jako u trhu primárního. Veřejný sekundární trh se dělí na trh

organizovaný (burza nebo mimoburzovní trh) a na neorganizovaný, kde lze obchodovat s licencovaným obchodníkem s cennými papíry, který může prodávat nebo nakupovat cenné papíry z a do svého portfolia. Neveřejný sekundární trh má podobu individuálně dohodnutých prodejů nebo nákupů mezi zájemci o cenný papír a vlastníky cenného papíru. (Veselá 2019, s.30-31)

### **3.3.1. Účastníci trhu cenných papírů**

Trh cenných papírů je místo, kde dochází k obchodování s cennými papíry a střetává se zde nabídka a poptávka po cenných papírech. Za účastníky trhu cenných papírů je možné považovat emitenty cenných papírů, finanční zprostředkovatele a investory.

- Emitent cenných papírů – emitent je fyzická nebo právnická osoba, která vydává cenné papíry. Tyto cenné papíry poté předává prvnímu majiteli. Emitentem může být například akciová společnost, která emitováním nových cenných papírů zvyšuje základní kapitál.
- Finanční zprostředkovatelé – zprostředkovatelé mají za úkol zprostředkovat tok peněžních prostředků, jakož i protisměrný tok instrumentů finančního trhu mezi věřitele a dlužníky. Dále se snaží vytvářet nabídku a poptávku po penězích jako základním předmětu obchodu na finančním trhu. Finanční zprostředkování je služba, kterou využívají poskytovatelé finančních produktů pro jejich prodej u externích zprostředkovatelů. Nejčastěji tuto službu využívají pojišťovny, stavební spořitelny nebo penzijní fondy. Je potřeba zdůraznit, že finanční zprostředkovatelé jednají při svých aktivitách na ziskovém principu. Finančními zprostředkovateli mohou být například banky.
- Investor – investor je osoba (právnická nebo fyzická), která investuje svoje nebo peníze jemu svěřené, do nejrůznějších finančních instrumentů například do cenných papírů nebo finančních derivátů (Bakeš 2012, s.452-453).

### **3.3.2. Emise cenných papírů**

Podstatou emise cenných papírů je získávání finančních prostředků. Investoři nakupují cenné papíry, a tím dochází k alokaci volných finančních prostředků k vydavateli cenných papírů. Existují dva typy emisních obchodů:

- Vlastní emise – emitent cenného papíru sám zajišťuje veškeré přípravné práce a i samotnou emisi. Výhodou je úspora provize, kterou si účtují emisní prostředníci. Emise je ale velmi náročnou záležitostí, neboť je potřeba znalost finančních právních norem, metod oceňování, technik umístování a aktuální situace na trhu. Vlastní emisi proto realizují pouze ti emitenti, kteří jsou schopni zabezpečit stránku technickou, ekonomickou a právní. Příkladem mohou být komerční banky, hypoteční banky nebo velké firmy.
- Cizí emise – velká většina případů využívá služeb specializovaných emisních prostředníků. Tito prostředníci jsou schopni zajistit emisní poradenství, vyhotovení emisního prospektu a umístění cenného papíru na trh. (Musílek 2011, s. 185)

### 3.4. Akcie

Akcie je cenný papír, díky němuž se může vlastník akcie podílet na chodu společnosti, jejím zisku a v případě likvidace společnosti na jejím likvidačním zůstatku:

- Z právního hlediska je akcie věcí v právním smyslu, její vlastník ji tedy má právo držet, užívat ji, nakládat s ní nebo jí prodat. Akcie je cenný papír soukromý, protože jejím emitentem je akciová společnost, která je právní osobou soukromého práva.
- Z ekonomického pohledu je akcie důležitý zdroj získání kapitálu pro akciovou společnost. Akcionář má také právo akcii prodat a z akcie realizovat zisk nebo ztrátu. Akcionář nejenom investuje kapitálově do firmy, ale může z firmy i část zisku vyvést ve formě dividend. (Černohorský 2011, s.143)

Mezi hlavní náležitosti akcie patří:

- Označení akciové společnosti a její sídlo
- Jmenovitá hodnota akcie
- Označení formy akcie
- Výše základního kapitálu a počet akcií k datu emise akcie



- Datum emise (Krabec 2007, s.29)

### **Stanovení emisního kurzu nové akcie**

Existují dvě metody stanovení emisního kurzu nové akcie.

- Zvláštní metoda uvádění do prodeje – zde je předpoklad, že emitent a banka uvádějící příslušné cenné papíry na trh, musí zveřejnit jak množství cenných papírů, tak cenu, pod kterou akcionáři akcie neprodají tzn. minimální cenu.
- Veřejná nabídka - na počátku je stanovena pevná cena, za kterou se bude akcie prodávat. Cena je definitivní.

### **Jmenovitá hodnota akcie**

Jmenovitá hodnota je částka, která je uvedena na akcii nebo u zaknihovaných akcií podle ustanovení §243 odst. 1, § 247 odst. 1, §249 a §259 ZOK. Zaknihované akcie jsou ty akcie, které jsou zapsané v evidenci centrálního depozitáře cenných papírů (CDCP). Hodnota akcie může být vyjádřena v českých korunách nebo v eurech, pokud akciová společnost je oprávněna vést účetnictví v eurech. Celkový součet všech akcií je roven základnímu kapitálu akciové společnosti. Zákon o obchodních korporacích (č. 90/2012 sb.) neurčuje minimální hodnotu akcie, tudíž z toho vyplývá, že hodnota akcie je věcí zakladatelů, neboť při zakládání společnosti musí být hodnota akcie uvedena. Hodnotu akcie musí určovat již návrh stanov, jehož přijetím se akciová společnost zakládá. (Kotásek 2014, s.62-63)

#### **3.4.1. Formy akcií**

Akcie je cenný papír, díky němuž se vlastník akcie může podílet v určitém rozsahu na řízení a správě akciové společnosti. Rozlišujeme dva druhy akcií, na řad nebo na doručitele. U akcií ale platí výjimka, kdy akcie na řad se nazývá akcie na jméno a akcie na doručitele se nazývá akcie na majitele.

Druhé dělení akcií je na akcie kmenové a prioritní:

- Na jméno nebo na majitele – Pokud je akcie vydána jako listinný cenný papír, tedy ve fyzické podobě, musí být vydána pouze na jméno určité osoby. Akcie na

majitele nelze vydávat ve fyzické podobě, a tudíž musí být vydána jako zaknihovaný cenný papír. Důvodem této úpravy je snaha, aby vždy byl majitel dohledatelný. Česká právní úprava vydání anonymní akcie na majitele neumožňuje (č. 90/2012 sb. ZOK). Akciová společnost, která vydala akcie na jméno, si vede seznam akcionářů. Stanovy akciové společnosti mohou omezit převoditelnost akcií na jméno, ale nesmí jí úplně vyloučit. Akciová společnost může také povolit převoditelnost akcie na jméno se souhlasem některého orgánu akciové společnosti. V případě neudělení souhlasu v situacích, kdy podle stanov nebyl orgán akciové společnosti povinen souhlas odmítnout, je akciová společnost povinna akcii odkoupit na žádost akcionáře za hodnotu odpovídající prodáváním akciím. (Krabec 2007, s.29)

- Oproti akciím na jméno, je akcie na majitele neomezeně převoditelná, ale může být omezena stanovami. Platí, že v případě, kdy je převoditelnost zaknihovaných akcií podmíněna souhlasem orgánu společnosti, smlouva o převodu těchto akcií nenabude účinnosti dříve, než bude souhlas udělen. Převod zaknihované akcie je považován za účinný, pokud je prokázána změna osoby vlastníka akcie výpisem z účtu vlastního nebo dnem doručení či převzetí výpisu z evidence emise akcií v rámci centrální evidence. Akcie na majitele mohou být vydány pouze jako zaknihovaný cenný papír nebo jako imobilizovaný cenný papír. Imobilizovaný cenný papír je cenný papír předaný do hromadné úschovy osobě, která je oprávněna vést evidenci cenných papírů (obvykle banka). (Veselá 2019, s. 260)
- Kmenové akcie – s kmenovou akcií nebo-li také obyčejnou akcií jsou spojena tři základní práva akcionářů:
  - Právo účastnit se valné hromady a předkládat návrhy
  - Právo podílu na zisku společnosti
  - Právo na odpovídající podíl při likvidaci společnosti

Platnost těchto práv je stejně jako životnost akcie časově neomezená, ale existují výjimky jako například fúze, možnosti účelového snižování základního kapitálu nebo úpadek společnosti. Kmenoví akcionáři, aby neztratili svůj poměrný podíl, mají právo přednostního nákupu při emisi nových akcií. Vlastnictvím kmenové akcie se investor vystavuje řadě rizik, která spočívají v tom, že zisky podniků jsou nejisté, a tudíž mohou poklesnout, nebo že společnost zbankrotuje. V případě bankrotu jsou prvně zaplacení

dluhy společnosti a teprve poté je zbytek hodnoty majetku rozpuštěn mezi akcionáře. Nejprve mezi držitele prioritních akcií a až poté, pokud něco zbyde, tak mezi kmenové akcionáře. Proto také disponují právem hlasovat o záležitostech firmy. Je zapotřebí pochopit držbu akcie nikoliv jako právo, ale jako povinnost podílet se na řízení společnosti, proto lze považovat hlasování na valné hromadě jako nejdůležitější právo spojené s držbou kmenových akcií. (Rejnuš 2014, s. 186-187)

- Prioritní akcie – prioritní nebo-li také přednostní akcie jsou emitovány bez hlasovacího práva. Mohou tedy být vydány pouze tehdy, kdy souhrn jejich jmenovitých hodnot nepřesáhne 90% základního kapitálu. Majitelé mají omezené hlasovací právo, ale mají z prioritních akcií přednostně dividendy. Pokud ale dividendy nejsou vypláceny z rozhodnutí valné hromady, nabývají majitelé prioritních akcií hlasovacího práva až do doby, kdy valná hromada opět rozhodne o vyplácení prioritních dividend. (Veselá 2019, s.259-260)

### **3.5. Akciové indexy**

Hodnotu podkladového aktiva můžeme měřit jednotlivě nebo ho můžeme spojit do celku a vytvořit akciový index, kde budeme měřit hodnotu podkladového aktiva jako celek. Ve většině případů indexy neobsahují všechny akcie obchodovatelné na trhu, ale pouze nějakou jejich část. Obecně do indexu vstupují ty akcie, které jsou nejhodnotnější na daném trhu, nevýznamné akcie do indexu nevstupují. Akciové tituly, které jsou v indexu zastoupeny, tvoří tzv. bázi indexu. Akciové indexy jsou konstruovány tak, že jednotlivé tituly z báze indexu nejsou zastoupeny rovnoměrně, ale mají svoji váhu (vážené indexy). Nejčastěji je touto vahou tržní kapitalizace jednotlivých titulů. Tržní kapitalizace akciové společnosti je počet emitovaných akcií násobený aktuálním kurzem akcie. Mezi nejznámější akciové indexy patří S&P 500 index, který obsahuje 500 největších společností v USA podle tržní kapitalizace. Dále je možné zmínit DAX 30, který sdružuje 30 největších německých firem podle tržní kapitalizace. V České republice existuje index PX50. Vyjimku tvoří americký index Dow Jones Industrial Average Index, který sdružuje 30 nejvýznamnějších společností z klasických průmyslových odvětví. (Krabec 2007, s.31)

### 3.5.1. S&P 500 index

S&P 500 (Standard & Poor's 500) je akciový index, zahrnující akcie 500 největších na burze obchodovaných podniků v USA. Akcie jsou váženy podle tržního podílu. Tržní podíl znamená, kolik procent má firma z celkového objemu prodeje na trhu. Tržní podíl slouží k hodnocení konkurenční pozice podniku na trhu. S&P 500 patří k nejznámějším akciovým indexům světa a jeho tradice sahá do roku 1923, kdy společnost Standard Statistics začala týdně vydávat index s 233 akciemi. V roce 1941, kdy se společnost sloučila s Poor's Publishing, obsahoval index již 416 firem a 4. března 1957 se objevil současný S&P 500, který jeho autoři Standard & Poor's rozšířili na 500 firem a přejmenovali na dnešní název. Vedle kurzového indexu existují ještě další indexy rodiny S&P, například S&P 500 Total Return Index. (Investplus, 2021)

S&P 500 Total Return Index je nástroj, který se používá k výpočtu celkové výnosnosti vybrané skupiny akcií. Předpokladem je, že všechna rozdělení a dividendy jsou reinvestovány zpět do firmy. S&P 500 je považován za standard pro výpočet celkového indexu návratnosti spolu s dvěma dalšími indexy (Russell 2000 a Wilshire 5000). (Netinbag, 2021)

### 3.5.2. Dow Jones Index

Počátky indexu jsou spjaty s Charlesem Henry Dowem, který přišel do New Yorku jako reportér. Již v roce 1882 společně s Edwardem D. Jonesem založili Dow Jones and company, která se zabývala zpracováním a dodáváním informací na Wall Street. Prvním indexem, který spolu sestavili byl Railroad Average z roku 1884, který obsahoval 11 vybraných akcií, z toho 9 bylo železničních společností. V roce 1896 přišel Dow s myšlenkou, že Railroad average index zahrnuje pouze část ekonomiky, neboť obsahuje pouze zlomek všech akcií. Proto bylo potřeba vytvořit nový index. Tímto indexem se stal Dow Jones industrial index (DJIA), který byl zkonstruován jako průměr uzavíracích kurzů 12 průmyslových společností. Uzavírací kurz je kurz, který je stanoven na konci obchodního dne dané burzy. V roce 1928 byl index rozšířen na 30 titulů. Hodnota DJIA v roce 1896 byla pouze 40.94 bodů. V roce 1996 už byla hodnota 140x vyšší a v roce 2017 530x vyšší. Railroad average, dnes známý jako Dow Jones Transportation Average (DJTA) a Dow Jones industrial index (DJIA) představují populární měřítka akciového trhu a mohou sloužit jako nástroje k potvrzení trendu na trhu. Dow Jones industrial

average se počítá jako cenově vážený průměr. To znamená, že akciím s vyšší cenou jsou přiděleny vyšší váhy v indexu. (Veselá 2019, s.178-180)

### **3.6. Burza cenných papírů**

#### **3.6.1. Historie**

Vzestup burzovnictví nastal ve 20. letech 20. století. Výrazný rozmach je náhle ukončen velkou hospodářskou krizí v letech 1929-1932. Krize se projevila poklesem kurzů, snížením obrátů a omezením termínovaných obchodů. Velká hospodářská krize také zapříčinila, že vlády států se začaly silně vměšovat do burzovních trhů. Po částečném uzdravení burzovních trhů přišla 2. světová válka a jejich opětovný pokles. Po skončení druhé světové války a rozdělení sféry vlivu došlo k tomu, že burzovní trhy v některých státech úplně vymizely (Československo, Polsko nebo Maďarsko). Slova burza, akcie nebo dividendy byly spojovány s „vykořisťováním“ a podle marxistických ekonomů sloužily pouze k přisvojování si „bezpracných důchodů“. Činnost burz v zemích sovětské sféry kompletně zmizela, neboť neměly v centrálně plánované ekonomice své místo. Role přerozdělování finančních prostředků byla kompletně v režii státu. (Musílek 2011, s.45-46)

Vývoj burzovnictví po druhé světové válce nabral dva směry. První směr, který zastávaly země jako Francie, Rakousko nebo Finsko, byla hospodářská politika založená na silných státních zásazích do ekonomiky, které omezily působení tržní ekonomiky. Tržní ekonomika ale v těchto státech zůstala zachována. Vzhledem k tomu, že stát při alokaci a realokaci hrál klíčovou roli, burzy a kapitálové trhy hrály nepodstatnou roli. Tento stav trval až do 80. let 20. století.

Druhá skupina zemí jako například USA, Velká Británie nebo Kanada navázaly na předválečné klasické burzovnictví. Trhy zde fungovaly na běžných tržních principech, ale pod vlivem přísné regulace. Burzy v těchto zemích nicméně plnily významnou roli, a to jak pro makroekonomické, tak mikroekonomické subjekty a širokou investorskou veřejnost. (Veselá 2019, s.65-66)

Pro burzovnictví byla významná 80. léta 20. století. Dochází k zásadním reformám v oblasti burzovnictví. Tento zlom vyvolalo mnoho faktorů, například změna uplatňovaných hospodářských politik, jejich příklon k liberalismu a otevřené tržní konkurenci, zánik centrálně plánovaných ekonomik v zemích střední a východní Evropy. 90. léta 20. století a počátek 21. století je ve znamení výrazné modernizace. Nastupuje velmi silná vlna elektronizace burzovních trhů, která byla umožněna revolucí v oblasti výpočetních a telekomunikačních technologií. Dalšími faktory je zakládání nových burzovních trhů nebo-li sekuritizace, což je proces snižování objemu finančních prostředků (Veselá 2019, s.67-70)

### **3.6.2. Burzovní trh**

Burza je specifickou formou trhu zboží. Zboží se dělí s povahou ideální a reálnou. Povaha ideální například cenné papíry, cizí měny nebo i drahé kovy, jsou obchodovány na burzách cenných papírů, burzách devízových a valutových nebo na burzách drahých kovů. Druhá povaha je reálná, příkladem mohou být suroviny, zemědělské plodiny či jiné hmotné předměty nebo služby. Tyto komodity jsou obchodovány na burzách komoditních. Burza cenných papírů je součástí finančního trhu. Na burze cenných papírů se obchoduje nejenom s cennými papíry, ale je zde i nabídka a poptávka po volném kapitálu. Burza umožňuje investorovi investovat do cenných papírů a současně zajišťuje transformaci finančních investic v likvidní prostředky. Burzovní trh je organizován na členském principu. Členem burzy může být osoba, která uzavřela smlouvu o členství s burzou. Podmínky členství - členy jsou pouze osoby, které mají povolení k provádění pokynů, týkajících se investičních nástrojů na účet zákazníka nebo k obchodování s investičními nástroji na vlastní účet, udělené Českou národní bankou. Ostatní investoři se účastní obchodování na burze pouze nepřímo, když si na základě komisionářské smlouvy najmou člena burzy jako obstaravatele nákupu či prodeje příslušného investičního nástroje. (Bakeš 2012, s.436)

Burzy se dělí na:

- Veřejné burzy – veřejná burza vznikla v Napoleonském období. Napoleon I. vytvářel burzy jako veřejné instituce, kam jmenoval fyzické osoby jakožto zprostředkovatele, kteří poté měli monopolní právo na burzovní obchody.

Zprostředkovatelé podléhali silnému dohledu státu, který stanovil podmínky obchodování, přípouštění jednotlivých cenných papírů k obchodu nebo určil výši provize pro zprostředkovatele. Veřejné burzy vznikaly v zemích se silným Napoleonským vlivem (Francie, Španělsko, Belgie, Řecko). Model veřejných burz fungoval až do konce 80. let 20.století. (Musílek 2011, s.46)

- Privátní burzy – v USA, Kanadě nebo v Austrálii mají burzy soukromoprávní charakter. Burzy jsou zakládány skupinami obchodníků a finančníků. Na těchto burzách může obchodovat pouze subjekt, který je členem burzy. Ostatní, kteří by chtěli obchodovat na burze, si musí zajistit služby člena burzy, který je zastupuje. Typ privátních burz je v podstatě autonomní instituce, samy si vytvářejí pravidla členství, podmínky přípuštění cenných papírů a principy obchodování. V poslední době se privátní burzy přeměňují na veřejně obchodovatelné společnosti. (Bakeš 2012, s.437)
- Bankovní burzy – převládaly ve státech, kde dominoval univerzální model bankovníctví. Burzy mohly být privátního nebo veřejného typu, ale hlavními podílčníky byly banky. Tento typ burzy byl typický pro země s německým vlivem (Německo, Nizozemsko, Česká Republika, Švýcarsko). (Musílek 2011, s.46)

### **Demutualizace burz**

Demutualizace je proces přeměny vzájemně vlastněné společnosti na společnost vlastněnou akcionářem. K demutualizaci dochází v momentě, kdy se společnost rozrostla do té míry, že si přeje vydat akcie na burze jako prostředek k rozšíření společnosti. (Netinbag, 2021)

Od 80. let minulého století můžeme identifikovat přeměnu burzy veřejného, privátního nebo bankovního typu na burzy, které mají charakter akciové společnosti. K převodu přistoupila Paříž (1988), Madrid (1989), Frankfurt (1991) a další. Ze samotných burz se staly akciové společnosti. Akcie některých burz jsou dokonce obchodovatelné na samotných burzách. Dochází tak k významnému posunu ve vývoji burzovníctví. Vstup burz na veřejné trhy způsobuje, že se z burz stávají na zisk orientované firmy burzovních služeb, které maximalizují tržní hodnotu svých akcií. Obchodní strategie burzovních firem usilují o maximalizaci výnosů a zisků nejen

rozvojem finančního inženýrství, ale i dosahování synergických efektů prostřednictvím přebírání konkurenčních burzovních firem. (Musílek 2011, s.47)

### 3.6.3. Významné světové burzy

- NYSE Euronext – NYSE Euronext je korporace zaregistrovaná ve státě Delaware a hlavní sídlo má v New Yorku. Akcie korporace jsou veřejně obchodovatelné na světových burzách. Obchodovatelné společnosti na této burze představují dominantní podíl v klíčových světových akciových indexech (DJIA-90%, Eurostoxx 50-50%, S&P 500 index-80%)
- NASDAQ OMX Group – NASDAQ je významným konkurentem NYSE v oblasti poskytování globálních burzovních služeb. NASDAQ funguje ve více než 50 státech světa, a to prostřednictvím několika desítek dceřiných společností a hlavní sídlo má v New Yorku.
- London Stock Exchange Group – je korporace registrovaná ve Velké Británii s hlavním sídlem v Londýně. Je jednou z největších burz na světě. Akcie korporace jsou veřejně obchodovatelné. Vznikla fúzí londýnské a italské burzy. Korporace se zaměřuje na oddělený provoz evropských burzovních trhů, realizovaný samostatnými společnostmi London Stock Exchange a Borsa Italiana. Jedná se o firmu integrovaných burzovních služeb, Zaměřenou převážně na evropský prostor. London Stock Exchange se také pokusila spojit s Deutsche Borse. Tato fúze byla zablokována evropskou komisí pro hospodářskou soutěž, z důvodu rizika, že by se stala monopolem v obchodování na trhu s cennými papíry. (Musílek 2011, s.63)
- Shanghai Stock Exchange – jedná se o neziskovou organizaci, spravovanou Čínskou komisí pro regulaci cenných papírů. Burza podléhá velmi přísné regulaci a zásahům ze strany vlády. Burza je založena na členském principu. Členy jsou finanční společnosti, které se zabývají obchodem s cennými papíry. Předmětem obchodování na burze jsou akcie, státní a podnikové dluhopisy, warranty nebo opce. Warrant je cenný papír, který představuje právo koupit či prodat předem dohodnuté množství podkladového aktiva za předem stanovenou cenu v pevně stanoveném termínu. (Veselá 2019, s. 208-210)
- Tokyo Stock Exchange – Tokijská burza patří spolu se Šanghajskou burzou k největším burzám v Asii. Burza nabízí diverzifikované burzovní služby, jako



například primární a sekundární obchodování, vypořádání obchodů nebo distribuci informací a poradenství. Tokijská burza vznikla v roce 2007 ve formě holdingové společnosti vlastníci Tokijskou burzu, Japan Securities Clearing Corporation, která zajišťuje zúčtování a vypořádání všech transakcí a Tokyo Aim, který je společným podnikem s londýnskou burzou. Trh Tokyo Aim je určen profesionálním investorům. Na Tokijské burze se realizuje většina japonských burzovních obchodů s cennými papíry. (Musílek 2011, s.68)

- Stock Exchange of Hong Kong – v současné době je druhou největší čínskou burzou. Od ostatních čínských burz se liší zejména liberálnějšími podmínkami pro obchodování. Zde regulaci provádí hongkongská Komise pro cenné papíry a futures. Hongkongská burza je také více otevřenější zahraničním investorům a firmám. Akcie burzy jsou veřejně obchodovatelné. Předmětem obchodování na burze jsou akcie, dluhopisy, warranty nebo například komoditní deriváty. I po předání Hongkongu čínským úřadům po britské správě, je zde stále patrný britský vliv, který se projevuje ve značném počtu britských akcií kotovaných na hongkongské burze. (Veselá 2019, s. 211-212)

#### **3.6.4. Dealer**

Dealer obchoduje svým jménem na vlastní účet a riziko. Dealer vlastní portfolio investičních instrumentů, do kterého a z kterého finanční instrumenty prodává a nakupuje. Dealer kotuje nákupní a prodejní kurzy, za které je ochoten nakupovat. Kotace označuje nejnovější cenu akcie, dluhopisu nebo jakéhokoliv jiného obchodovatelného aktiva. Zdrojem zisku pro dealera je spread. Spread je rozpětí mezi nákupní a prodejní cenou investičního instrumentu. Výše spreadu je také ovlivněna objemem uzavřených obchodů a konkurencí na trhu. Dealer je vystaven kurzovému riziku. Jestliže kurzy finančních instrumentů porostou, dealer realizuje zisk. Naopak jestli kurzy budou klesat, dealer bude ztrátový. Dealer vzhledem k tomu, že vlastní finanční instrumenty, může z nich dostávat důchody, pokud jsou vypláceny. (Veselá 2019, s.788).

Dealeři realizují obchody z různých motivů:

- Provedení příkazů klientů
- Kurzová spekulace
- Arbitráže

- Investice
- Majetkové účasti

### **Provedení příkazů klientů**

Dealer je připraven prodat a koupit finanční instrumenty za zveřejněnou cenu. Dealer obchoduje na vlastní účet, tudíž vlastní portfolio a zisku dosahuje spreadem.

Spread závisí na:

- Likviditě trhu – představuje schopnost přeměnit určitý finanční instrument na hotovost. Za likvidní se považuje instrument, který se prodá během několika minut.
- Rizikovosti cenného papíru
- Tržní konkurenci
- Obchodní infrastrukturu
- Transparentnosti obchodování (Musílek 2011, s.201)

### **Kurzová spekulace**

Specifickou činností na burze je spekulace. Hlavním cílem spekulace bývají akcie. Důležitou funkci zde zastávají spekulanti, kteří kupují podhodnocené a naopak prodávají nadhodnocené finanční instrumenty. Spekulace jsou považovány za rizikové operace, protože jsou postaveny na faktoru očekávání budoucího vývoje tržních kurzů obchodovaných investičních instrumentů. Spekulanti provádějí spekulace za účelem dosažení zisku, jehož předpokládaná výše by jim měla kompenzovat riziko, které vědomě podstupují. (Bakeš 2012, s.436)

„Investiční operace je taková, která po důkladné analýze slibuje bezpečné zachování jistiny a odpovídající výnos. Operace, které nesplňují tyto požadavky, jsou spekulacemi.“ Přímá spekulace není nezákonná či nemorální, není ale ani pro většinu investorů hlavním zdrojem zisku. Spekulace jsou někdy potřebné, neboť některé akcie mají velmi velkou příležitost být ziskové nebo ztrátové a jejich riziko je nutné akceptovat. (Graham 2007, s.35)

Burzovní investoři kupují cenné papíry, buď na krátkou dobu nebo na středně dlouhou dobu s cílem, aby se prodaly se ziskem. Obchodovatelnost cenných papírů na

burze také umožňuje burzovním investorům vykonávat jejich vlastnická práva vyplývající z držby akcií. Zisk je kurzovní rozdíl, tj. rozdíl mezi kurzem prodejním a nákupním.

Rozlišujeme dvě formy spekulací:

- Spekulace na vzestup kurzu – cenné papíry jsou nakupovány za předpokladu, že kurz dalším vývojem poroste. Poté budou moci být prodány za vyšší kurz. V angloamerické terminologii se spekulant počítající se vzestupem kurzu nazývá „býk“ (Bull)
- Spekulace na pokles kurzu – spekulant počítá s poklesem kurzu, a proto cenné papíry prodá, aby je zase koupil v budoucnu, až kurz bude nižší. V angličtině se tento typ spekulantů nazývá „medvěd“ (bear) (Bakeš 2012, s.437)

### **Arbitráž**

Arbitráž je operace, kdy investor při obchodování s jednotlivými druhy investičních nástrojů využívá jejich případných rozdílných cen existujících na různých trzích. Pro arbitrážní operace jsou charakteristické zejména cenové rozdíly, stejná doba a rozdílná místa. Výsledkem je, že jakmile jeden z dílčích trhů začne být pro investory výhodnější než ostatní, začnou se na něj přesouvat. Důsledkem bude zvyšování poptávky na úkor ostatních trhů, čímž se začne investiční výhoda postupně snižovat až se změní na nevýhodu. To způsobí odliv investorů z tohoto trhu a vyrovnání průměrné úrovně tržních podmínek. Tím, že jednotliví investoři přecházejí z jednoho trhu na druhý, pomáhají sbližovat ceny na jednotlivých trzích, kde se investiční instrumenty obchodují. (Rejnuš 2014, s. 52)

### **Investice**

Investice lze chápat jako „vkládání soudobých prostředků do určitých aktivit, které by měly v budoucnu přinést očekávaný výsledek“, nebo také jako „záměrné obětování určité přesně známé dnešní hodnoty za účelem získání vyšší, i když ne zcela jisté hodnoty budoucí“. Z toho vyplývá, že lze realizovat podnikatelskou činnost, za účelem dosažení zisku nebo prostřednictvím nákupu různých investičních nástrojů, se

záměrem jejich držby a s očekáváním, že v budoucnu jejich cena poroste a investoři posléze aktiva prodají. (Rejnuš 2014, s. 35)

### **Majetková účast**

Obchodní politika investičních prostředníků může být také zaměřena na získávání majetkové účasti na jiné firmě. Jednou z metod je postupné skupování akcií na sekundárních trzích. (Musílek 2011, s.203)

### **3.6.5. Broker**

Broker provádí obchod svým jménem, ale na příkaz a účet svých zákazníků. Za svoji činnost poté získává provizi (anglicky brokerage). Broker je prostředník mezi kupujícím a prodávajícím. Na trhu vystupuje jako jejich agent. Broker zná objem obchodů, ale není vystaven tržnímu riziku, jelikož nedrží zásoby cenných papírů. Největším problémem pro brokera je ztráta klíčových zákazníků a pokles objemu obchodů. (Musílek 2011, s.202-203)

Existují tři typy brokerských firem:

- Brokerská firma s úplným servisem – firma nabízí všechny možné druhy služeb spojené s finančním investováním (poradenství, investiční analýzy, zprostředkování obchodu a financování obchodu) (Sauders 2008, s.634)
- Diskontní brokerská firma – rozdíl mezi brokerskou firmou s úplným servisem a diskontní firmou je ten, že diskontní pouze nabízí možnost technického provedení sekundárního obchodu. Firma nenabízí poradenství, provedení analýzy nebo správu majetku. Obchodní příkazy vyřizují obslužní pracovníci. Užší a levnější nabídka služeb umožňuje firmám snížit zprostředkovatelské poplatky, na rozdíl od brokerských firem s úplným servisem, kde širší nabídka služeb odpovídají také vyšší placené poplatky. (Veselá 2019, s.788-789)
- E-brokerage – umožňuje investorům spravovat své investiční prostředky a obchodovat na sekundárních trzích na internetu. Klienti mají možnost prostřednictvím webových aplikací sledovat v reálném čase situaci na finančních trzích a z domu zadávat příkazy ke koupi či prodeji cenných papírů. (Musílek 2011, s.203)

### **3.6.6. Maklér**

Maklér zastupuje brokerskou firmu při jednání s klienty. Maklér je zprostředkovatelem obchodů mezi dealery a uskutečňuje pro své klienty obchody za provizi. Každý maklér se snaží o co největší objem zprostředkovaných obchodů, protože na tom závisí podstatná část jeho příjmu. Mimo to může maklér poskytovat aktuální devízové kurzy, monitorovat události nebo nabízet odborné poradenství včetně konzultací. Makléři obchodující na účet klienta, nenesou prakticky žádná rizika s prováděnými obchody. (Bakeš 2012, s.470)

## **3.7. Analýza akciových instrumentů**

Pohyb akciových kurzů láká investory už několik století. Za pomoci analytického aparátu se snaží vysvětlit minulé a současné pohyby akciových kurzů a na straně druhé, vytvořit s využitím zjištěných poznatků co nejúspěšnější prognózu budoucího vývoje akciových kurzů. Cílem je dosažení kapitálového zisku. Snahou je odhalit nadhodnocené nebo podhodnocené tituly a s vhodným načasováním je prodat nebo nakoupit. Během století byly vytvořeny tři zcela rozdílné analytické přístupy. (Veselá 2019, s. 340)

Rozlišujeme tři typy analýz:

- Fundamentální analýza
- Technická analýza
- Psychologická analýza

### **3.7.1. Fundamentální analýza**

Fundamentální analýza je nejoblíbenějším analytickým přístupem, který se pokouší vysvětlit pohyb akciových kurzů. Zabývá se detailním zkoumáním základních a podstatných ekonomických, politických, sociálních, geografických a demografických ukazatelů a událostí, které determinují vývoj akciových kurzů. Hlavním cílem je odpovědět na otázku: „Která akcie je podhodnocená, která je nadhodnocená a která je naopak správně ohodnocená?“ Fundamentální analýzu lze provádět na třech úrovních:

- Globální fundamentální analýza – zabývá se vlivem celého trhu a ekonomiky na akciové kurzy.
- Odvětvová fundamentální analýza – zkoumá specifika a vztahy v odvětví, ve kterém daná firma působí.
- Firemní fundamentální analýza – snahou je najít vnitřní hodnotu akcie a tuto hodnotu poté porovnat s aktuálním kurzem a zjistit, zda-li je akcie nadhodnocená nebo podhodnocená. (Veselá 2019, s. 344-345)

Vnitřní hodnotu lze definovat jako individuální názor jakéhokoliv účastníka, jaký by měl být „spravedlivý kurz“, který je následně porovnán s aktuálním kurzem. Vnitřní hodnota se odvozuje od ekonomických ukazatelů emitenta akcie. Individuální názor je proto, že každý investor disponuje rozdílnými informacemi, kterým přikládá různou váhu. (Rejnuš 2014, s. 188)

### **3.7.2. Technická analýza**

Technická analýza je nejstarším přístupem, který se zabývá kurzovým vývojem cenných papírů, měn či komodit. Za jejího zakladatele je považován Charles Henry Dow (1851-1902). Vznikla Dow Theory, která představuje teoretické východisko celé technické analýzy. Základní principy technické analýzy lze shrnout do tří tezí:

- Vývoj na trhu diskontuje všechno – technická analýza je založena na principu, že akciové kurzy zahrnují všechny veřejně dostupné informace. Reakce na nové informace nejsou okamžité, ale postupně, pomalu. Toto postupné přizpůsobování kurzu nové situaci zakládá vznik trendů ve vývoji kurzu.
- Existují vzory v pohybu kurzů – techničtí analytici se snaží najít vzory v pohybu kurzů. Pokud vzor včas a správně rozpoznají, jsou schopni prognózovat další budoucí vývoj akciového kurzu. Předpokladem je myšlenka, že existuje skupina vzorů.
- Historie se opakuje – Většina vzorů se v čase opakuje, protože lidé mají tendenci na obdobné události reagovat stejně. (Veselá 2019, s. 514-515)

### **Metody a nástroje technické analýzy**

K identifikaci nastoupeného trendu na trhu využívají techničtí analytici širokou paletu metod a nástrojů. Veškeré metody jsou zpravidla rozdělovány do dvou skupin, a to na grafické metody (charting) a technické indikátory.

### **Grafické metody**

Techničtí analytici, kteří se opírají o grafické metody, využívají různé druhy grafů k identifikaci trendu nebo jeho změny. Ve vývoji kurzů v grafech se analytici často pokoušejí odhalit standardizované formace (technical charts patterns), tedy určité vzory, obrazce v pohybu kurzů. Standardizované formace lze rozdělit do dvou skupin:

- **Konsolidační formace** – formace potvrzující trend jsou formace, jejichž výskyt informuje o zachování nastoupeného trendu. Do skupiny konsolidačních formací patří různé druhy trojúhelníků (symetrické, rostoucí, klesající), praporky, vlajky a klíny.
- **Reverzní formace** – formace potvrzující změnu trendu představují formace, jejichž výskyt reaguje na změnu trendu. Mezi reverzní formace patří formace hlavy ramena, oblé vrcholy nebo dna, diamant nebo šálek s ouškem. (Veselá 2019, s. 526)

### **Indikátory technické analýzy**

Pod pojmem indikátory se skrývají stovky rozmanitých nástrojů, které analytikovi mohou pomoci identifikovat nejen sílu trendu nebo jeho změnu, ale i případné nákupní a prodejní signály. Indikátory technické analýzy lze rozdělit na tyto podskupiny:

- **Trendové indikátory** – patří sem různé druhy klouzavých průměrů, Bollingerovy pásy, MACD nebo TRIX. Pro tyto podskupiny je charakteristické, že svými signály a doporučeními zpravidla následují trend.
- **Cenové indikátory a oscilátory** – do této podskupiny patří Price and volume trend, Volume oscillator, indexy PVI a NVI nebo Money flow index. Tato podskupina pracuje s údaji o objemech obchodů, které jsou často doplňovány údaji o vývoji kurzů. Objem obchodů má zde velmi silnou roli, neboť objem obchodů je pokládán za měřítko síly nebo slabosti trhu.

- Sentiment indikátory – všimají si chování investičního publika. Usilují o zohlednění psychologických faktorů a nálad, které v krátkém časovém horizontu významně ovlivňují situaci na trzích
- Indikátory šíře a relativní výkonnost trhu – tato podskupina se zaměřuje na sledování kvantitativního pohybu celého trhu, a to na základě údajů o počtu akcií. Na akciích, které klesly nebo rostly, se snaží zmapovat výkonnost vybrané akcie nebo odvětví. Do této podskupiny lze zařadit McClellanův oscilátor, TRIN, Absolute Breadth nebo STIX. (Veselá 2019, s. 546-547)

### 3.7.3. Psychologická analýza

V investování je lidský faktor vždy přítomen. Investiční rozhodnutí je rozhodnutím subjektivním, ovlivněným emocemi. Touha investora po zisku může přerůst v lakotu a hrabivost, které zatemňují smysly a racionální úvahy investora. V porovnání s technickou a fundamentální analýzou, je psychologická analýza pouze okrajový doplněk. Liší se zejména cílem zkoumání. Psychologická analýza zkoumá chování investora na trhu, zatímco fundamentální a technická analýza zkoumá cenný papír. Předmětem zkoumání je člověk-investor, tedy lidský faktor v procesu investování. Existuje pět různých investičních psychologických teorií:

- Le Bonova psychologie davu – jedná se o rozbor a analýzu povahy davu, jakožto kolektivní duše. Kolektivní duše vznikne tam, kde se vytvoří určitá skupina nebo shromáždění lidí a jistá událost způsobí, že toto seskupení nabyde vlastností psychologického davu.
- Kostolanyho Investiční psychologie – Kostolany rozdělil účastníky obchodování na burze na dvě skupiny:
  - Hráči – skupina hráčů má spojitost s Le Bonovou teorií. Tuto skupinu tvoří 90% všech účastníků, kde tato většina představuje dav se všemi typickými vlastnostmi a chováním. Hráči jsou označováni jako „roztřesené ruce“ (Weak hands).
  - Spekulanti – zde jsou silné osobnosti, které jsou proti působení davu imunní. Dlouhodobě je skupina spekulantů na burzovních trzích



úspěšnější. Spekulanti jsou pro své schopnosti označováni jako „pevné ruce“ (Strong hands).

Cílem je zanalyzovat, v jakém poměru jsou na trhu zastoupeny obě skupiny. Pokud je více pevných rukou, jedná se o předprodaný trh. Pokud je trh předprodaný, nebude docházet k poklesu kurzu akcií, ani přes špatnou zprávu. Pokud je více rukou roztřesených, trh je překoupený. Překoupený trh může reagovat na zprávy silným poklesem kurzu.

- Drasnarova investiční psychologie – podle Drasnara výskyt a neustálé střídání zhodnocovacího a znehodnocovacího trendu vede k dvěma protichůdným vlastnostem. Jeden je chamtivost a druhý strach. Pokud u investorů převládá chamtivost nad strachem z možné ztráty, kurzy cenných papírů rostou, pokud naopak převažuje strach z možné ztráty, kurzy cenných papírů klesají. Chamtivost je vlastnost, která nutí investora nakupovat další cenné papíry. V určitý moment se ale tato chamtivost změní ve strach, aby investor nepřišel o své bohatství. V tomto momentě investor začne prodávat svoje akcie a pomáhá sestupnému trendu. (Veselá 2019, s. 577-597)

## 4. Metodika práce

### 4.1. Časové řady

Časová řada je řada hodnot jistého věcně a prostorově vymezeného ukazatele, který je uspořádán v čase od minulosti do přítomnosti. Tuto časovou řadu můžeme zapsat jako:

$$Y_t = f(t), t \in n \quad (4.1.)$$

Časovou řadu reprezentuje posloupnost hodnot, která je jednoznačně uspořádána z hlediska času, který lze vyjádřit zápisem (4.1.), kde „ $t = 1, 2, \dots, n$ “ a  $Y_t$  reprezentuje sledovanou hodnotu v čase  $t$ . (Artl 2002, s. 7)

Časové řady mají mnoho využití. Díky nim můžeme předpovídat vývoj HDP, míru inflace, nezaměstnanost nebo vývoj akcií v čase. (Stuchlý 2012, s. 213)

#### 4.1.1. Analýza časových řad

Analýzou časových řad se rozumí soubor metod, které slouží k popisu časových řad a případně k předpovědi jejich budoucího chování.

Časové řady lze klasifikovat z více možných hledisek. Tím základním je časový charakter sledovaného jevu. Lze tak rozlišit:

- Okamžikové časové řady – okamžikové časové řady se vztahují k jistému okamžiku, kde časové řady nejsou závislé na délce časového intervalu. Příkladem může být počet návštěvníků v obchodě v daný časový okamžik.
- Intervalové časové řady – intervalové časové řady jsou řadami ukazatelů, jejichž hodnoty závisí na délce časového intervalu sledování. Jako příklad lze uvést objem výroby nebo spotřebu surovin. (Artl 2009, s.14)

#### Dále lze časové řady členit podle délky intervalu:

- Dlouhodobé časové řady – hodnoty těchto časových řad jsou sledované v delším časovém období (rok a déle).
- Krátkodobé časové řady – zde jsou hodnoty sledované v kratších časových úsecích (kratší než rok).

- Vysokofrekvenční časové řady – délka sledovaného období je zde kratší než jeden týden. (Artl 2009, s.14)

**Další klasifikace je z hlediska stacionarity:**

- Stacionární časové řady – u stacionárních časových řad nejsme schopni na základě statistických parametrů jako je aritmetický průměr nebo rozptyl, odlišit jeden úsek řady od druhé.
- Nestacionární časové řady – nestacionární časové řady naopak vykazují změny v chování. Nestacionární časové řady podléhají změnám v průměru nebo rozptylu. (Hančlová 2003, s. 7)

**4.1.2. Základní charakteristiky časových řad**

Pro charakterizování dynamiky vývoje časových řad, tzn. pro zkoumání rychlosti změn hodnot sledovaného ukazatele v závislosti na čase, je možné využít různé statistické charakteristiky.

**Míra dynamiky** – popisuje chování časové řady a zjišťuje její podstatné rysy.

- **Absolutní přírůstek** – nazýván také první diference, je číselná míra změny dvou sousedních hodnot časové řady. První diference charakterizuje absolutní přírůstek nebo úbytek zkoumaného ukazatele v určitém okamžiku (období) proti okamžiku (období) bezprostředně předcházejícímu. Prvních diferencí je celkem  $n-1$ .

$$\Delta y_t = y_t - y_{t-1} \quad t = 2,3,\dots,n \quad (4.2)$$

- **Druhá diference** – slouží k porovnání dvou absolutních přírůstků. Rozdílem dvou absolutních přírůstků lze získat druhé absolutní diference, kterých je celkem  $n-2$ .
- **Druhé absolutní diference** charakterizují absolutní zrychlení nebo zpomalení vývoje ve zkoumané časové řadě. Zároveň udávají, o kolik byl následující přírůstek větší nebo menší než předcházející.

$$\Delta^2 y_t = \Delta y_t - \Delta y_{t-1} \quad t = 3,4,\dots,n. \quad (4.3)$$

- **Průměrný absolutní přírůstek** – jde o střední hodnotu změny hodnot v rámci celé časové řady. Vyjadřuje, o kolik vzrostla nebo poklesla průměrně hodnota sledované veličiny za jednotku času.
- **Koeficient růstu** – udává, na kolik procent hodnoty v čase t-1 vzrostla hodnota v čase t. Jde o procentuální vyjádření míry změny dvou hodnot v časové řadě, které lze vyjádřit zápisem. (4.4)

$$K1 = \frac{Y_t}{Y_{t-1}} \quad (4.4)$$

- **Bázický index** - pokud by bylo  $Y_x$  konstantní hodnotou, která je nezávislá na pozici  $Y_t$  v čase, pak hovoříme o bazickém indexu. Bazický index udává procentuální změnu hodnoty vůči prvnímu členu v řadě.
- **Relativní přírůstek** – vyjadřuje, o kolik procent se změnila hodnota časové řady v čase t ve srovnání s časem t-1. Jedná se o procentuální hodnocení míry změny (absolutního přírůstu), vztaženého k současné hodnotě. (Hančlová 2003, s. 6)

$$\delta t = \frac{\Delta y_t}{y_{t-1}} = \frac{Y_t - Y_{t-1}}{Y_t} = \frac{Y_t}{Y_{t-1}} - 1 \quad (4.5)$$

## 4.2. Klasický (formální) model

Tento model vychází z dekompozice časové řady na čtyři složky. Tyto složky tvoří systematickou část průběhu časové řady a snahou je najít takové nástroje, které v co největší míře vysvětlí chování sledovaného procesu. Existence všech čtyř forem v jedné časové řadě však není nutná a je podmíněna věcných charakterem zkoumaného ukazatele. Časovou řadu lze dekomponovat na tyto složky:

**Trend** – trend je dlouhodobá změna v průměrném chování časové řady. Trend si lze představit jako směr, po kterém se časová řada ubírá. (Cipra 1986, s.16)

## **Analýza trendu**

Existují dva základní přístupy k eliminaci trendu (vyrovnání, vyhlazení časové řady), kdy se odstraňují sezonní, cyklické a náhodné fluktuace.

- **Klasický přístup** – Založení na matematicko-statistickém modelování. Modelované parametry jsou konstantní v čase.
- **Adaptivní přístup** – Parametry se v čase vyvíjejí. Příkladem může být charakter lineárního trendu, který se mění (mění se směrnice trendu). Lineární trend je nejčastěji používaným typem trendové funkce. Můžeme ji použít vždy, kdy chceme určit základní směr vývoje časové řady. (Hančlová 2003, s.16)

**Sezonní složka** – sezónnost vyjadřuje kolísání okolo trendu v rámci kalendářního roku. Jsou to výkyvy, které se opakují každoročně ve stejných obdobích. Je to důsledek střídání ročního období nebo vlivem zvyků (svátky). (Artl 2002, s.20)

**Cyklická složka** – nebo-li také flukтуаční složka, ve které se střídají období růstu s poklesem, v důsledku dlouhodobého cyklického vývoje s délkou vlny delší než jeden rok. Cyklus je chápán jako dlouhodobé kolísání s neznámou periodou, která může mít i jiné příčiny než klasický ekonomický cyklus. Jiným typem cyklu může být například cyklus demografický. (Cipra 1986, s.16)

**Reziduální složka** – jako jediná složka je nesystematická. Vyjadřuje nahodilé nebo nesystematické výkyvy, stejně tak jako chyby měření údajů časové řady nebo chyby typu zaokrouhlování.

Složky trendové, sezonní a cyklické jsou označovány jako složky systematické (deterministické). Trendová a cyklická složka mohou být přítomné v časových řadách ročních údajů, ale také v krátkodobých časových řadách (s délkou kratší než jeden rok například měsíc nebo týden). Složka sezonní se vyskytuje pouze v krátkodobých

časových řadách, obvykle v měsíčních nebo čtvrtletních. Nesystematická residuální složka je přítomna ve všech časových řadách. (Artl 2002, s.20)

Model časové řady lze zkonstruovat ve dvou základních formách:

- **Aditivní dekompozice** – Při aditivním rozkladu jsou jednotlivé složky uvažovány ve svých skutečných absolutních hodnotách a jsou měřeny v jednotkách řady  $Y_t$ .

$$Y_t = T_t + S_t + C_t + \varepsilon_t, \text{ kde} \quad (4.6)$$

$T_t$  je trendová složka,  $S_t$  je sezónní,  $C_t$  je cyklická a  $\varepsilon_t$  je náhodná složka (Stuchlý 2012, s. 216)

- **Multiplikativní dekompozice** – při multiplikativním rozkladu je pouze složka trendová ve své absolutní hodnotě, a tedy měřena v jednotkách řady  $Y_t$ . Ostatní složky jsou v relativních hodnotách vůči trendu a jsou bezrozměrné.

$$y_t = T_t * S_t * C_t * \varepsilon_t \quad (4.7)$$

Multiplikativní model lze převést na aditivní model pomocí logaritmu.

(Cipra 1986, s.18)

### 4.3. Adaptivní model

Adaptivní modely předpokládají, že pro konstrukci extrapoláční prognózy budoucího vývoje jsou nejlepší nejnovější pozorování časové řady. Proto jsou těmto nejnovějším pozorováním časové řady přiřazeny největší váhy a starší pozorování jsou buď vyřazené nebo jsou jim přiděleny menší váhy.

#### **Brownovy modely exponenciálního vyrovnávání**

S využitím těchto modelů je odhad trendu získáván ve formě lineární kombinace všech dosavadních pozorování časové řady. Váhy starších pozorování exponenciálně klesají. Systém vah je u Brownova modelu vytvářen jednou konstantou, která se označuje jako  $\alpha$ . Alfa popisuje úroveň analyzované časové řady a u složitějších modelů i trend časové řady. Rozlišujeme 3 základní varianty:

- Jednoduché exponenciální vyrovnávání – zde lze trend považovat za konstantní v krátkých časových úsecích, tedy že platí:

$$T_t = \beta_0 \quad (4.8)$$

Odhadujeme tedy parametr  $\beta_0$ . Odhad se bude v různých časových úsecích lišit.

Při odhadu v časovém bodě  $t$  se bude vycházet z minimalizace výrazu:

$$\sum_{i=0}^{\infty} (y_{t-i} - \beta_0)^2 \alpha^i \quad (4.9)$$

Kde  $\alpha$  je tzv. Vyrovnávací konstanta, pro kterou platí  $0 < \alpha < 1$ .

- Dvojitě exponenciální vyrovnávání – trend lze modelovat pomocí lineární trendové funkce v krátkých časových úsecích. Lze ho tedy zapsat:

$$\mathbf{T}_t = \beta_0 + \beta_1 t \quad (4.10)$$

Odhadujeme parametry  $\beta_0$  a  $\beta_1$ . Jejich odhady označíme jako  $b_0(t)$  a  $b_1(t)$ . Při odhadu v časovém bodě  $t$  budeme vycházet z minimalizace výrazu:

$$\sum_{i=0}^{\infty} (Y_{t-1-i} - \beta_0 + \beta_1(-i))^2 \alpha^i \quad (4.11)$$

Kde  $\alpha$  je vyrovnávací konstanta, pro kterou platí  $0 < \alpha < 1$ .

- Trojitě exponenciální vyrovnávání – trend lze modelovat pomocí kvadratické trendové funkce v krátkých časových úsecích. Platí, že:

$$\mathbf{T}_t = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 t^2 \quad (4.12)$$

Minimalizační kritérium má tvar

$$\sum_{i=0}^{\infty} (Y_{t-1-i} - (\beta_0 + \beta_1(-i) + \beta_2(-i)^2))^2 \alpha^i \quad (4.13)$$

Kde  $\alpha$  je vyrovnávací konstanta, pro kterou platí  $0 < \alpha < 1$ .

### **Holtův model exponenciálního vyrovnávání**

Holtův model, známý také jako lineární exponenciální vyrovnávání, je model pro předpověď dat s trendem. Holtovu metodu lze použít na většinu nesezonních časových řad s lokálně lineárním trendem. Tento model využívá při své konstrukci dvou vyrovnávacích konstant  $\alpha$  a  $\beta$ . Konstanta alfa má stejnou funkci jako u Brownových modelů, konstanta beta zachycuje změny trendu.

### **Wintersův model exponenciálního vyrovnávání pro sezonní časové řady**

Od ostatních modelů exponenciálního vyrovnávání, se Wintersův model liší tím, že popisuje i sezonní kolísání. Používá tři konstanty  $\alpha$ ,  $\beta$  a  $\gamma$ . Konstanty alfa a beta mají

podobný význam jako u přechozích modelů. Konstanta  $\gamma$  je charakteristická pouze pro Wintersův model a slouží k modelování chování sezonní složky. Všechny konstanty nabývají hodnot  $\langle 0, 1 \rangle$ . Wintersova metoda se používá v případech, kdy časová řada kromě trendu, obsahuje také sezonní kolísání.

#### 4.4. Volba vhodného modelu trendu

Pro konstrukci modelu časové řady je velmi důležitý odhad strukturálních parametrů trendové funkce. Procedura odhadu jako taková se netýká jenom strukturálních parametrů modelu, ale i parametrů tzv. stochastické struktury modelu, zvaných též jako míry shody. Ukazatelem, který se nejčastěji používá, je index determinace  $I^2$ . Index determinace udává kvalitu regresního modelu. Interpretuje, kolik procent rozptylu vysvětlované proměnné je vysvětleno modelem a kolik zůstalo nevysvětleno. Index determinace nabývá hodnot od nuly do jedné. Index determinace se zapisuje jako:

$$I^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \hat{y})^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y})^2} \quad (4.14)$$

Vedle zmíněné charakteristiky se v moderní statistické metodologii prosazují některá další kritéria volby vhodného modelu trendu. Tato kritéria jsou implementována v nejrozšířenějších statistických programech jako například SAS, Statistica nebo SPSS.

- **M.S.E.** – Mean squared error (střední čtvercová chyba odhadu)

Je veličina vyjadřující přesnost odhadů pomocí střední hodnoty druhých mocnin mezi měřením a skutečnými hodnotami. Hodnoty jsou vždy nezáporné.

$$MSE = \frac{\sum (y_i - \hat{y}_i)^2}{n} \quad (4.15)$$

Kde  $y_i$  je sledovaná hodnota,  $\hat{y}_i$  je predikovaná hodnota a  $n$  je počet pozorování.

- **R.M.S.E.** – Root mean squared error (odmocnina M.S.E.)

Je standartní odchylkou reziduí. Rezidua jsou měřítkem, jak daleko jsou data od regresní přímky.



$$\mathbf{RMSE} = \sqrt{\mathbf{M. S. E}} \quad (4.16)$$

- **M.A.E.** – Mean absolute error (střední absolutní chyba odhadu)  
Je průměr všech absolutních chyb.

$$\mathbf{MAE} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |x_i - \hat{x}| \quad (4.17)$$

Kde  $n$  je počet pozorování a  $|x_i - \hat{x}|$  jsou absolutní chyby.

- **M.A.P.E.** – Mean absolute percentage error (střední absolutní procentuální chyba odhadu)

Střední absolutní procentuální chyba je měřítkem toho, jak přesná je předpověď.

M.A.P.E se měří v procentech a lze ji vypočítat jako průměrnou absolutní procentuální chybu pro každé časové období minus hodnoty dělené skutečnými hodnotami.

$$\mathbf{MAPE} = \frac{100\%}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{A_t - F_t}{A_t} \right| \quad (4.18)$$

kde  $A_t$  je skutečná hodnota a  $F_t$  je predikovaná hodnota.

Obecně se dává přednost modelu, který má nejnižší hodnoty uvedených ukazatelů.

## **5. Vlastní práce**

### **5.1. Firma Pfizer Inc (PFE)**

Pfizer je mezinárodní farmaceutická firma se sídlem v New Yorku. Je jednou z největších firem na světě, co se týče farmaceutického průmyslu. Firma vyrábí a vyvíjí léčiva a vakcíny pro imunologii, onkologii, kardiologii, endokrinologii a neurologii. Firma byla součástí akciového indexu Dow Jones Industrial Average do roku 2020, kdy byla nahrazena farmaceutickou společností Amgen. Pfizer je součástí Fortune 500, který řadí americké firmy podle obrátu. Firma se nachází na 77. místě (stav k 20.2.2022). Pfizer je také součástí Forbes global 2000, který řadí firmy podle prodeje, zisku, tržní kapitalizace a aktiva. Firma se zde nachází na 46. místě (stav k 20.2.2022).

#### **5.1.1. Historie firmy Pfizer v oblasti farmacie**

Firma byla založena v roce 1849 dvěma německými imigranty, Charlesem Pfizerem a jeho bratrancem Charlesem F. Erhartem. V té době vyráběla zejména léčiva a chemikálie včetně jodu či kafru. Prvním výrobkem společnosti Pfizer byl přípravek proti parazitům, který se jmenoval Santonin. V roce 1868 se firma přestěhovala na newyorský Manhattan, kde sídlí dodnes. Na přelomu 19. a 20. století se hlavním produktem stala kyselina citronová. Kyselina citronová měla široké využití v průmyslu, ale její výroba byla finančně velmi nákladná a postupy, známé v 20. století, neumožňovaly výrobu ve větším množství. Změna nastala v roce 1919, kdy se firmě podařilo vyrobit kyselinu citronovou v dostatečném množství.

S příchodem druhé světové války se orientace firmy přesunula na léky proti infekcím, zejména penicilin. Už v roce 1928 Alexander Fleming odhalil antibakteriální účinky penicilinu, ale stále chyběl způsob, jak penicilin masově vyrábět. V roce 1941 firma Pfizer objevila způsob, jak výrazně navýšit výrobu, čímž se dostala do povědomí široké veřejnosti. Do roku 1945 byla firma největším producentem penicilinu na světě. V roce 1959 Pfizer představil nové antibiotikum Terramycin. Terramycin byl první lék, vynalezený systematickým výzkumem této společnosti.

Na začátku 60. let byla společnost hlavním výrobcem nové vakcíny proti obrně. Tato očkovací látka byla použita pro více než 60 milionů lidí a ukončila navždy strach, který s sebou nemoc přinášela. V roce 1980 firma uvedla na trh protizánětlivý lék Feldene na předpis, který se stal prvním produktem společnosti Pfizer, jehož tržby dosáhly 1 miliardy dolarů. Během dalších let firma pokračovala v systematickém výzkumu a vývoji, což se stalo základem pro další růst.

V roce 2000 se společnost Pfizer sloučila se společností Warner-Lambert za 116 miliard dolarů. V roce 2003 došlo do té doby k největší akvizici ve farmaceutickém průmyslu, kdy Pfizer koupil firmu Pharmacia. V roce 2006 Pfizer koupil firmu PowerMed a v roce 2009 zakoupil Wyeth za 68 miliard dolarů. Díky všem akvizicím se Pfizer stal největší farmaceutickou firmou na světě. Ne vše ovšem šlo hladce, v roce 2009 firma dostala astronomickou pokutu ve výši 2,3 miliardy dolarů od amerických regulačních úřadů za inzerci 4 léků pro jiné lékařské účely, než pro jaké byly schváleny. V roce 2016 se chystala fúze se společností Allegran za účelem vytvoření „Pfizer plc“ se sídlem v Irsku. Cílem přesunu do Irska byla motivace platit menší daně, než by firma platila, kdyby zůstala v USA. Fúze byla nakonec odvolána na základě nových pravidel proti daňovým únikům přijatých za prezidenství Baracka Obamy.

### **Vakcína proti Covid-19**

Firma začala v roce 2020 vyrábět vakcínu Comirnaty proti nákaze covid-19. Jedná se o RNA vakcínu. 9. listopadu 2020 firma oznámila, že vývoj vakcíny probíhá úspěšně a vakcína v testech vykazovala 90% účinnost. První zemí, která schválila tuto vakcínu pro použití, byla Velká Británie a 8. prosince 2020 byla naočkována první osoba. Vakcína získala rovněž podmíněnou registraci v Evropské Unii v prosinci 2020. Vakcína v EU ještě nemá standardní schválení, stále je v podmíněčném stavu. (stav k 19.1.2022), viz European Vaccination Information Portal. Registrace může být změněna na standardní registraci, jakmile držitel rozhodnutí o registraci splní uložené povinnosti a úplné údaje potvrdí, že přínosy léčivého přípravku nadále převažují nad jeho riziky. Zpočátku je tato registrace platná po dobu 5 let. Poté může být prodloužena na neomezenou dobu platnosti.

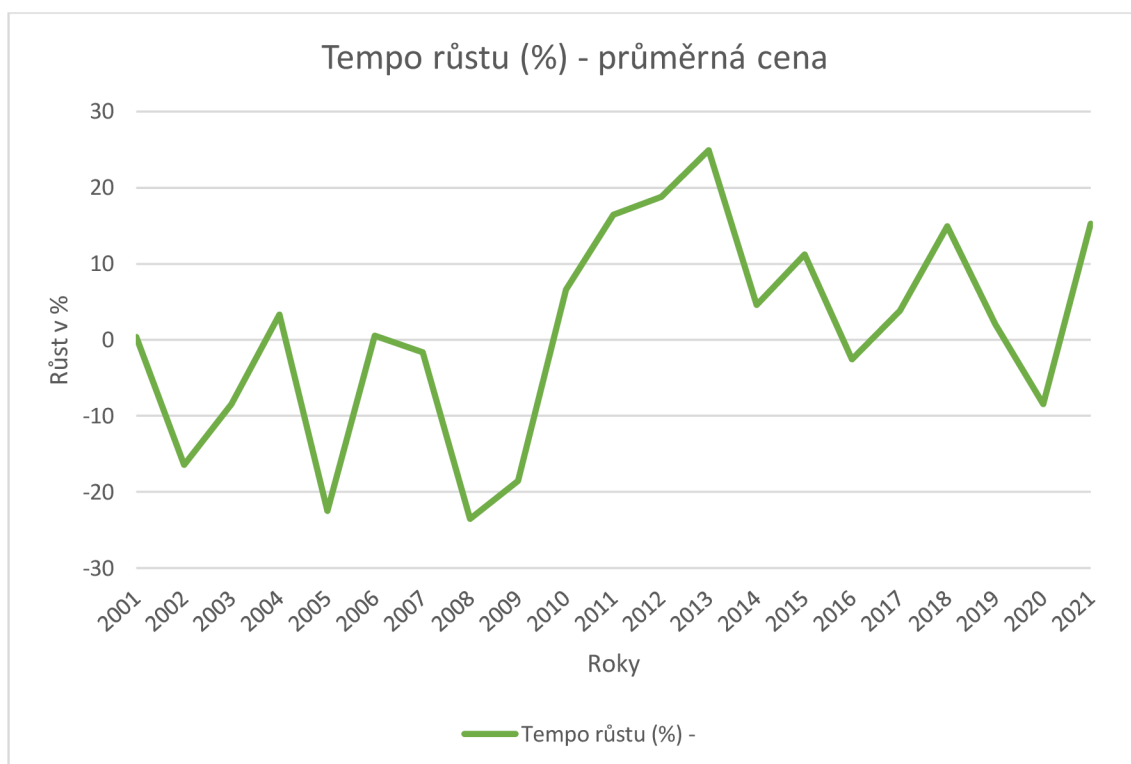
### **Elementární charakteristiky**

Pro charakterizování vývoje časových řad, budou podrobně rozebrány vybrané ukazatele akcií firmy Pfizer. Ukazateli jsou průměrná cena za rok a tržní kapitalizace. Průměrná cena za rok bude hodnocena od roku 2000 do roku 2021. Tržní kapitalizace potom od roku 2001 do roku 2021.

### 5.1.2. Analýza vývoje průměrné ceny akcie Pfizer

Průměrná cena akcie se počítá jako průměr všech denních hodnot akcií za celý rok. Pro potřeby výpočtů elementárních charakteristik byla časová řada denních průměrných hodnot transformována na řadu s ročním intervalem. Na grafu č.1 je možné vidět tempo růstu. Kompletní tabulka elementárních charakteristik je v příloze č.1

Graf č. 1 – Tempo růstu průměrné ceny firmy Pfizer



Zdroj: Vlastní zpracování pomocí programu Excel

Z grafu č. 1 je vidět, že vývoj tempa růstu v období 2001 až 2008 je kolísavý s převažujícími zápornými výkyvy. Zato od roku 2008 do roku 2013 je tempo růstu silně prorůstové, což bylo výsledkem řady úspěchů firmy na poli farmaceutického průmyslu. Od roku 2013 se vrátil vývoj kolísavý až do roku 2020, kdy svět zasáhla pandemie koronaviru. Rok 2020 znamenal potom pro firmu zásadní prorůstový vývoj.

Jak plyne z grafu č. 1, největší nárůst tempa růstu byl zaznamenán v roce 2013, kdy cena oproti minulému roku vzrostla o 24,92%, což je změna o 5,78 dolarů. Důvodem byl vydařený vstup Zoetisu, dceřiné firmy Pfizeru, na burzu. Společnost Pfizer převádí své podnikání v oblasti zdraví zvířat na společnost Zoetis.

Mezi léty 2010 a 2014 dochází každoročně k růstu o 13,76 % v průměru. V roce 2010 společnost Pfizer oznamuje vytvoření diverzifikované výzkumné a vývojové platformy s názvem Pfizer Worldwide Research and Development, která podporuje excelenci v oblasti výzkumu a vývoje malých molekul, velkých molekul a vakcín. V rámci akvizice společnosti Wyeth v roce 2009 společnost Pfizer zpočátku zavedla strukturu dvou divizí pro výzkum a vývoj (BioTherapeutics a PharmaTherapeutics), aby zajistila pokrok a stabilní integraci obou starších organizací. Díky rychlosti a efektivitě této integrace společnost Pfizer postupuje k tomuto novému modelu při zachování stejného rozsahu a výzkumných programů.

V březnu 2011 společnost Pfizer koupila společnost King Pharmaceuticals za 3,6 miliardy dolarů v hotovosti. Společnost King vyráběla injekční přípravky pro případ nouze. Mezi další úspěchy firmy můžeme zmínit úspěšnou akvizici firmy Innopharma. Akvizice byla vyčíslena na 225 milionů dolarů. V tomto období firma dále obdržela schválení pro velké množství léků, jako příklad můžeme uvést Bosutinib proti chronické myeloidní leukémii.

Roky 2012 a 2013 byly pro firmu rovněž velmi úspěšné. Tempo růstu v roce 2012 bylo 18,81 % a v roce 2013 24,92 %. V roce 2012 firma získala povolení k prodeji Bosutinibu (chronická myeloidní leukémie) a Xeljanzu (revmatoidní artritida). Dne 1. února 2013 se společnost Zoetis, zemědělská divize společnosti Pfizer a později Pfizer Animal Health, stala veřejnou společností prostřednictvím primární veřejné nabídky akcií (IPO), která vynesla 2,2 miliardy dolarů.

Další dobrý rok pro firmu byl rok 2015. Firma v tomto roce koupila firmu Hospira a uvedla na trh další léky, například Palbociclib, který pomáhá léčit některé typy rakoviny prsu. V roce 2018 firma rostla o 14,91 %. Firma se v tomto roce dohodla s konkurenční firmou BioNTech na společném výzkumu v oblasti chřipkových onemocnění. V roce 2018 dosáhl lék Tofacitinib Xeljanz, který je určen k léčbě revmatoidní artritidy a ulcerózní kolitidy, prodeje ve výši 1,77 miliardy dolarů, což se odrazilo na růstu 14,91%. V roce 2019, kdy akcie průměrně rostla pouze o 2,03%, Pfizer získal společnost Therachon za částku až 810 milionů dolarů, čímž rozšířil své portfolio vzácných onemocnění prostřednictvím rekombinantní sloučeniny Therachonu. Zároveň v roce

2019 Pfizer koupil firmu GlaxoSmithKline. V srpnu 2019 následuje velký propad akcií způsobený nepříliš povedenou fúzí se společností Mylan a problémům s prodejem s jedním z hlavních produktů Pfizer Lyrica. Nicméně dynamika růstu byla zpomalena, a tak vzhledem k absenci dobrých zpráv v následujícím roce 2020 došlo poklesu ceny. V posledním roce sledovaného období 2021 vykázala cena akcie skok o 15,25%, a to díky úspěšné vakcíně proti covid-19, která byla vyvinuta rovněž společně s BioNTech.

Naproti tomu celá řada let byla ve znamení ztráty. V roce 2002 firma na akciích ztratila 16,41%. Důvodem byl obrovský výbuch jedné z továren firmy, který zranil 7 lidí a donutil k evakuaci přes 100 obyvatel v okolí továrny ve státě Connecticut. Příčinou slabého výkonu a menší důvěry investorů v akcii Pfizeru na začátku sledovaného období byla také fúze s Pharmacií, neboť Pfizer po akvizici zrušil skoro všechny výzkumy Pharmacie. Bylo propuštěno skoro 300 lidí a zrušeno několik programů. Zároveň firma byla pokutována za nedovolený marketing, kdy tlačila na zdravotnictví, aby používalo výhradně léky Pfizeru. Firma obdržela pokutu ve výši 2,3 miliard dolarů. Tato pokuta byla jednou z největších v historii farmaceutického průmyslu.

K velkému poklesu došlo i v roce 2005, kdy firma ztratila 22,5 % hodnoty akcií. Tento rok byl ve znamení žalob pro Pfizer, a to nedovolený marketing Rapamunu, léku proti vzácnému plicnímu onemocnění a zároveň žalobě bývalého viceprezidenta Petera Rosta za nelegální vyhazov z firmy. Největší pokles ve sledovaném období lze pozorovat v roce 2008, kdy firma ztratila na hodnotě akcií 23,54%. Velká ztráta byla způsobena vlivem hospodářské krize, která v roce 2008 nastala pádem bankovního domu Lehmann Brothers. V důsledku toho bylo kromě jiného propuštěno 275 zaměstnanců z výrobní továrny v Kalamazoo v Michiganu.

Třetím případem, kdy firma byla pokutována za nelegální marketing, byl rok 2009. Firma zde obdržela pokutu ve výši 1 miliardy dolarů. Toto bylo už třetí provinění firmy v dekadě. Udělené pokuty se pochopitelně projeví na růstu nedůvěry v akcii, kdy hodnota akcií opět poklesla.

Rok 2016 byl ve znamení poklesu hodnoty akcie o 2,6 %. Na rok 2016 bylo oznámeno dosud největší spojení v historii farmaceutického byznysu. Firmy Pfizer a Allergan se měly spojit v jeden podnik s názvem Pfizer plc a sídlem v Irsku. Plánovaná

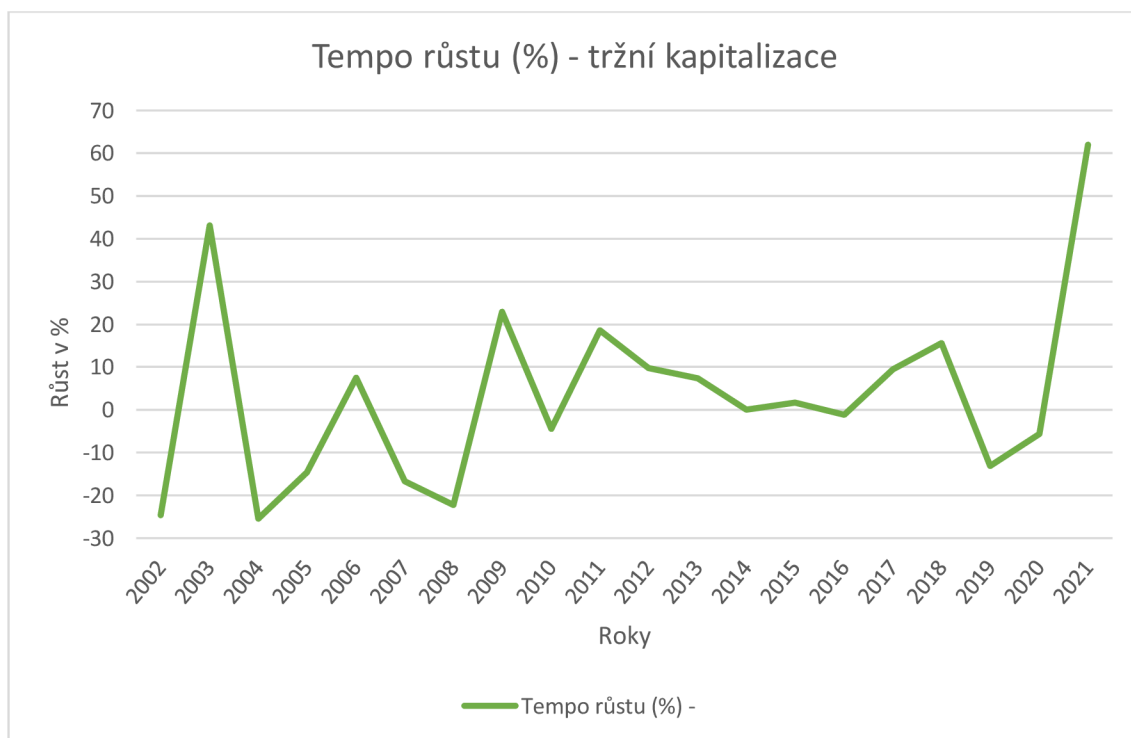
fúze se nakonec neuskutečnila z důvodu zavedení nových zákonů v USA, které zamezily přesunu sídla do jiných států za účelem daňové optimalizace.

K poslednímu výraznému propadu došlo v roce 2020, přesněji řečeno v březnu 2020, kdo došlo po „lockdown“ v USA k panickému výprodeji všech akcií, Pfizer nevyjímaje, a nastal pokles hodnoty akcie o 8,45 %. To je důkazem citlivosti hodnoty akcie na dobré, ale hlavně špatné zprávy z finanční, společenské a geopolitické oblasti. Firma byla navíc vyřazena z Dow Jones industrial indexu, který řadí nejhodnotnější firmy podle ceny akcie a tržní kapitalizace. Firma se zatím do DJIA nevrátila.

### 5.1.3. Analýza vývoje tržní kapitalizace Pfizer

Tržní kapitalizace je ukazatel, podle kterého lze snadno porovnat celkové množství emitovaných akcií společností podle jejich hodnoty bez ohledu na jejich nominální hodnotu. Tržní kapitalizace je součin počtu cenných papírů registrovaných v emisi a platného kurzu. Pro analýzu tržní kapitalizace firmy Pfizer byly použity vypočtené základní charakteristiky časových řad uvedené v příloze č. 2.

Graf č. 2 – Graf tempa růstu firmy Pfizer



Zdroj: Vlastní zpracování pomocí programu Excel

Tempo růstu tržní kapitalizace by mělo být v korelaci s růstem průměrné ceny akcie. Ale jen za předpokladu, že nedochází v čase k výrazným změnám počtu akcií (např. upisování vlastního kapitálu formou navyšování počtu akcií).

Dle grafu č. 2 je vývoj tržní kapitalizace kolísavý až do roku 2009 s poměrně velkými výkyvy. Od roku 2010 je potom vývoj stabilní a velký skok nastal logicky s rokem 2020, kdy se firma dostala do popředí zájmu investorů díky úspěšné vakcinaci proti koronaviru.

Na začátku sledovaného období v roce 2001 Pfizer dosahoval tržní kapitalizace 250,13 miliard dolarů. V roce 2002 se tržní kapitalizace snížila na 188,37 miliard dolarů. Zajímavý je rok 2003, kdy firma zvýšila svoji tržní kapitalizaci na 269,53 miliard dolarů díky fúzi s Pharmacií, i když vlastní průměrná cena akcie v roce 2003 poklesla.

Tržní kapitalizace se u Pfizeru pohybovala v rozmezí od 119,41 miliard dolarů v roce 2008 až po největší hodnotu v roce 2021, kdy tržní kapitalizace byla 331,43 miliard dolarů. Největšího růstu tržní kapitalizace dosáhl Pfizer v roce 2021, kdy firma získala na hodnotě o 61,99 % na celkových 331,43 miliard dolarů (důvodem je úspěšná vakcína Comirnaty). Tento nárůst je z pohledu vývoje kapitalizace výjimečný (stejně jako pandemie, která je pro farmaceutické firmy obvykle velkou výzvou). Oproti roku 2020 se jedná o růst o 128 miliard dolarů.

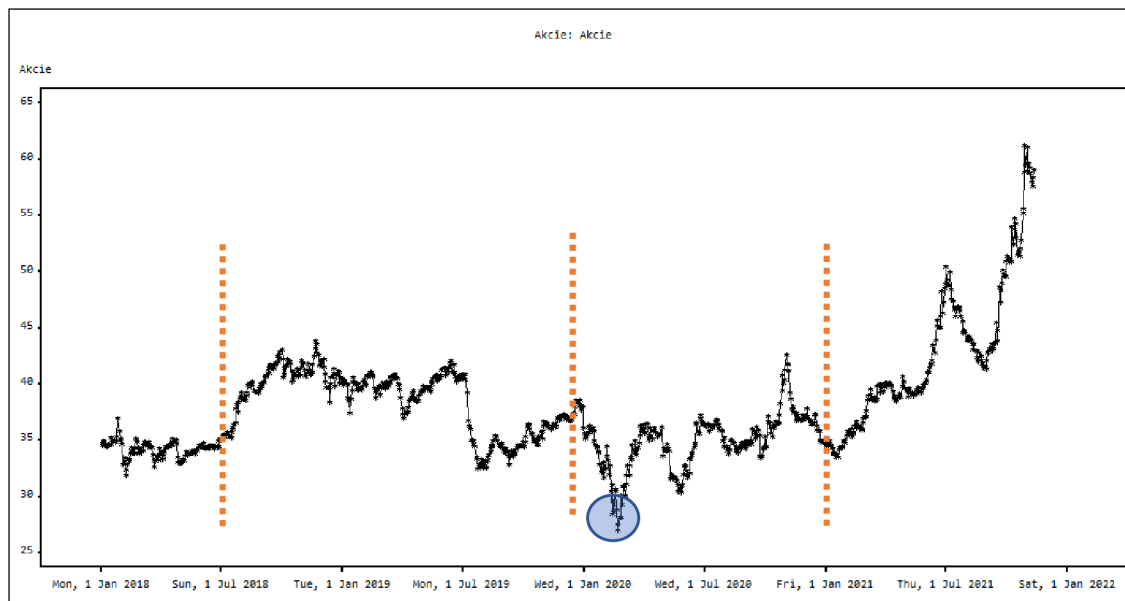
Největší propad firma zažila v roce 2008, kdy ve světě byla hospodářská krize. Pfizer se propadl o 22,29% na hodnotu 119,41 miliard dolarů. Firma se tak v roce 2008 dostala dokonce hluboko pod tržní kapitalizaci z roku 2001.

#### **5.1.4. Analýza cen akcií Pfizer**

Pro analýzu cen akcií bylo použito dat na jednodenní bázi v období 2. 1. 2018 až do 31.12.2021. Za toto období bylo zaznamenáno 1008 pozorování. Je důležité zmínit, že soubor neobsahuje všechny dny, protože na burze se neobchoduje o víkendech a státních svátcích. Soubor tudíž obsahuje pouze data z obchodních dnů. Ceny akcií jsou vybrány podle poslední obchodovatelné hodnoty tentýž den, tzv. closing. Na grafu č. 3 můžeme vidět průběh časové řady.



Graf č. 3 – Časová řada závěrečného kurzu akcií Pfizer v období od 2.1.2018 až do 31.12.2021



Zdroj: Vlastní zpracování pomocí programu SAS

Dle grafu č. 3 vykazuje závěrečný kurz akcií v období ledna až června 2018 malý růst, který je následován obdobím července 2018 až prosince 2019 poměrně stabilním. Období roku 2020 je vývoj kolísající se znatelným propadem v březnu 2020, kdy došlo k obecnému výprodeji akciových titulů na americkém trhu. Tento kolísající vývoj vydržel až do konce roku 2020 a byl potom vystřídán silným prorůstovým vývojem až do roku 2022.

Kurz akcie Pfizer se pohybuje po celou sledovanou dobu v rozmezí od 26 dolarů po 42 dolarů. Je zde velmi dobře vidět vliv pandemie, kdy akcie Pfizeru v průběhu pandemie díky nové vakcíně získaly na hodnotě.

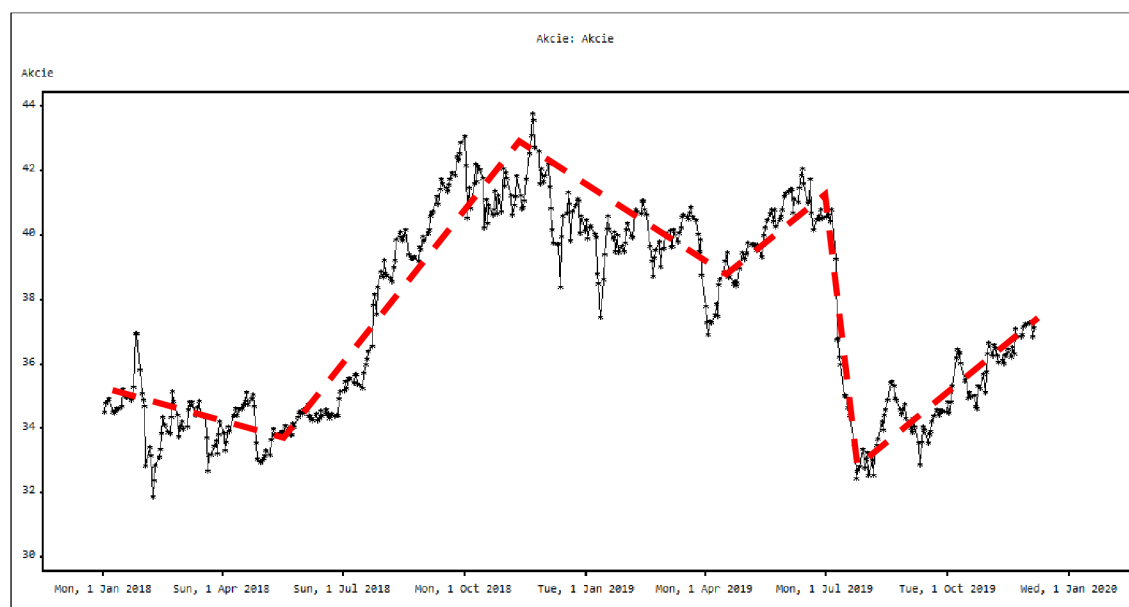
Nejnižší hodnoty akcie Pfizeru dosáhly v březnu roku 2020, kdy se cena akcie pohybovala okolo 26 dolarů za akcii. Jako důvod lze uvést neúspěch léku Ibrance, který neprošel klinickými testy a dále počátek pandemie s panickým prodejem akcií. Po tomto neúspěchu lze z grafu č. 3 vyčíst, že akcie v dubnu a květnu opět získaly na hodnotě a dokázaly smazat ztrátu z března. Rok 2020 a později 2021 je ve znamení nového hlavního produktu firmy, dříve popisované vakcíny proti virovému onemocnění covid-19. Je patrné, že hodnota akcií velmi rychle rostla (na značném růstu hodnoty akcie nemá vliv

jenom úspěch vlastní vakcíny, ale i způsob, jakým centrální banky řešily krizi, tj. pomocí tzv. QE – quantitative easing – tištěním nových peněz). Druhým úspěchem firmy je pilulka Paxlovid, opět proti covid-19, která prošla klinickými testy. Rok 2021 byl tedy pro firmu velmi úspěšný. Akcie rostly nejrychleji ze všech farmaceutických firem a vakcína Comirnaty se stala nejlépe prodávaným farmaceutickým produktem všech dob.

Je zajímavé sledovat, jak by se ceny akcie Pfizeru pohybovaly, pokud by nedošlo k pandemii a cena by se vyvíjela trendem z let 2018 a 2019. Vzhledem k tomu, že došlo v roce 2020 k pandemii, je rok 2020 lehce diskutabilní.

Na grafu č.4 lze vidět průběh časové řady pouze pro roky 2018 a 2019, kdy akcie nejsou ovlivněny vlivem pandemie.

Graf č. 4 – Časová řada akcií Pfizer od 2.1.2018 do 31.12.2019.



Zdroj: Vlastní zpracování pomocí programu SAS

Pokud analyzujeme podrobněji vývoj cen akcií v letech 2018 a 2019, z grafu č. 4 lze odečíst období ledna 2018 až června 2018 jako mírně klesající. Toto období je vystřídáno růstovým obdobím ceny, tj. od července 2018 až do října 2018. Potom opět přichází fáze poklesu až do dubna 2019. Po krátkém růstu přichází pád ceny akcie v červenci 2019, který je způsoben spekulacemi nad neúspěchem vytvořit společný podnik se společností GlaxoSmithKline, který měl být z 68 % vlastněn společností

GlaxoSmithKline a z 32 % společností Pfizer. Nicméně po oznámení úspěšného jednání v srpnu 2019 se vývoj obrátil a cena akcie začala růst.

Na grafu č. 4 lze vysledovat, že průběh časové řady je nahodilý. První pokles lze vidět v lednu 2018, kdy se firma rozhodla skončit s výzkumem Alzheimerovy choroby a na to navazující propuštění zaměstnanců. Velký růst hodnoty můžeme pozorovat od října 2018, kdy se firma dohodla s firmou BioNTech na společném vývoji vakcíny proti chřipce. Následovaly nákupy konkurenčních firem (Tcherachon, GlaxoSmithKline). V srpnu 2019 následuje velký propad akcií způsobený nepříliš povedenou fúzí se společností Mylan a problémům s prodejem s jedním z hlavních produktů Pfizer Lyrica. Potom přichází období růstu až do konce sledovaného období do 31.12.2020.

#### 5.1.5. Volba vhodného modelu

Po importu dat do statistického programu SAS byly automaticky pomocí softwaru vybrány tři nejlepší modely podle hodnoty ukazatele MAPE. Tyto modely byly vypsány v tabulce č. 1.

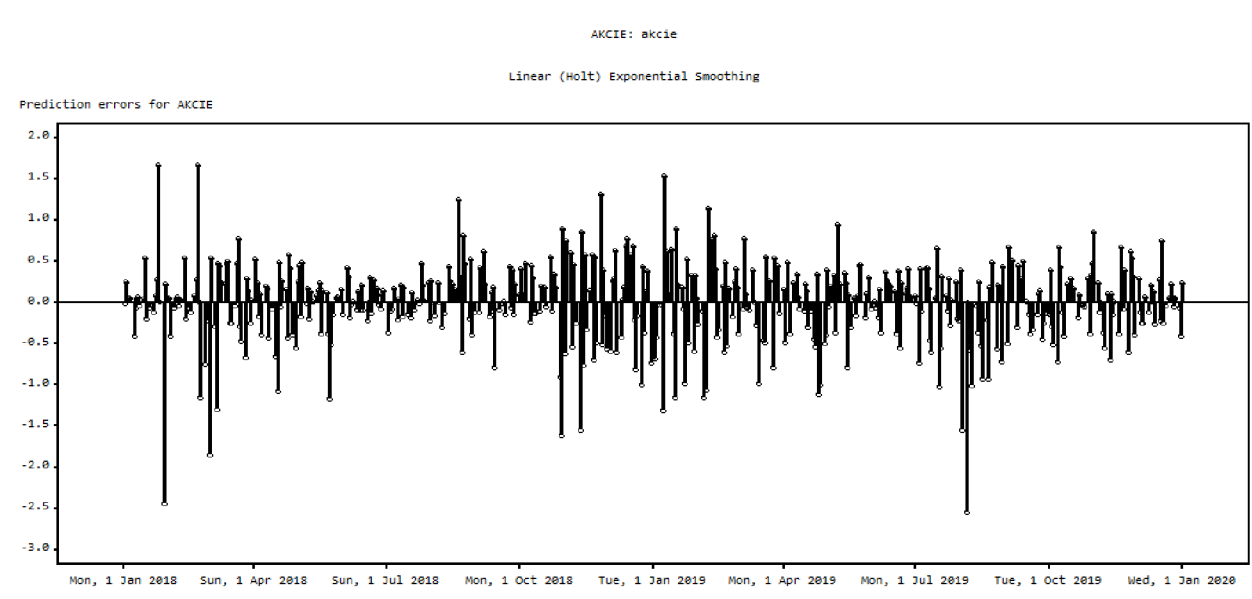
Tabulka č. 1 – Hodnota ukazatele MAPE u vybraných modelů časové řady 2.1.2018-31.12.2019

Model	MAPE
Damped Trend Exponential Smoothing	0,90298
Linear (Holt) Exponential Smoothing	0,90278
Simple exponential smoothing	0,90543

Zdroj: Vlastní zpracování s výsledky z programu SAS

U všech modelů exponenciálního vyrovnávání byla hodnota MAPE pod 5%. Lze konstatovat, že vybrané modely jsou velmi kvalitní a dobře vystihují tuto časovou řadu. MAPE nejlépe funguje, když v časové řadě nejsou žádné extrémy či nulové hodnoty. Z tabulky č. 1 vyplývá, že nejlépe vychází model Linear (Holt) Exponential Smoothing s hodnotou 0,90278.

Graf č. 5 – Chyba predikce pro akcie společnosti Pfizer (časová řada 2018-2019)



Zdroj: Vlastní zpracování pomocí programu SAS

Ve statistice se predikovaná chyba chápe jako rozdíl mezi predikovanou hodnotou a skutečnou hodnotou. V našem případě je průměrná hodnota predikované chyby 0,47387 dolaru. Toto je velmi malý rozdíl. Největší rozdíl mezi hodnotami byl 29. ledna 2019, kdy se rozdíl mezi predikovanou hodnotou a skutečnou hodnotou lišil o 2,4457 dolarů. Aktuální hodnota byla 34,52 dolarů a predikovaná 36,96 dolarů. Druhým velkým rozdílem byl 5. srpen 2020, kdy hodnota se lišila o 2,5389 dolarů. Skutečná hodnota byla 36,7500 a predikovaná hodnota byla 39,2889.

### 5.1.6. Parametry modelu Linear (Holt) exponential smoothing

Pro zhodnocení modelu budou vyhodnoceny i parametry modelu Linear (Holt) exponential smoothing z tabulky č. 2. Porovnáním zvolené hladiny významnosti ( $\alpha=0,05$ ) s vypočtenou hodnotou hladiny významnosti bude určeno, zda je parametr významný či ne. Pokud je hodnota hladiny významnosti parametru vyšší než  $\alpha=0,05$ , parametr je statisticky nevýznamný a zamítá se nulová hypotéza a naopak pokud je hladina významnosti nižší než  $\alpha=0,05$ , parametr je statisticky významný, nulová hypotéza se přijímá.

$H_0$  = parametr je významný

$H_1$  = parametr je nevýznamný

V tabulce č. 2 lze vidět parametry modelu Linear (Holt) exponential smoothing

Tabulka č. 2 – Parametry modelu Linear (Holt) exponential smoothing

AKCIE: Akcie  
Linear (Holt) Exponential Smoothing

Model Parameter	Estimate	Std. Error	T	Prob> T
LEVEL Smoothing Weight	0.99375	0.0317	31.3588	<.0001
TREND Smoothing Weight	-0.00263	0.000898	-2.9333	0.0035
Residual Variance (sigma squared)	0.21501	.	.	.
Smoothed Level	37.11849	.	.	.
Smoothed Trend	0.01604	.	.	.

Zdroj: Vlastní zpracování pomocí programu SAS

Model Linear (Holt) Exponential Smoothing je charakterizován dvěma parametry. V obou případech je hodnota hladiny významnosti hluboko pod hladinou významnosti  $\alpha = 0,05$ , tudíž lze říci, že parametry jsou statisticky významné a přijímá se nulová hypotéza. Parametry jsou významné.

Rovnice modelu je  $Y_t = 0,99375_t + -0,00263_t t + 0,21501_t$ .

Z tabulky č. 2 můžeme vyčíst dvě vyrovnávací konstanty  $\alpha$  a  $\beta$ . Konstanta Alfa popisuje úroveň analyzované časové řady. V případě modelu Linear (Holt) exponential smoothing je hodnota 37,06439. Konstanta beta zachycuje změny trendu. Zde je změna trendu velmi malá, pouze 0,12003. Poslední hodnotou je reziduální rozptyl. Za vhodnější se považuje ta funkce, která má reziduální rozptyl nižší. V tomto případě je reziduální rozptyl 0,21521.

Tabulka č. 3 – Interpolační kritéria

AKCIE: Akcie  
Linear (Holt) Exponential Smoothing

Statistic of Fit	Value
Mean Square Error	0.21416
Root Mean Square Error	0.46277
Mean Absolute Percent Error	0.90278
Mean Absolute Error	0.33901
R-Square	0.977

Zdroj: Vlastní zpracování pomocí programu SAS

Hodnota střední kvadratické chyby (MSE) je 0,21416. Vzhledem k tomu, že neexistuje správná hodnota, je těžké odhadnout nakolik je tento model vhodný. Platí ale, že hodnoty, které se blíží nule, jsou lepší.

RMSE je standartní odchylkou reziduí. Hodnota z tabulky č. 3 je 0,46277

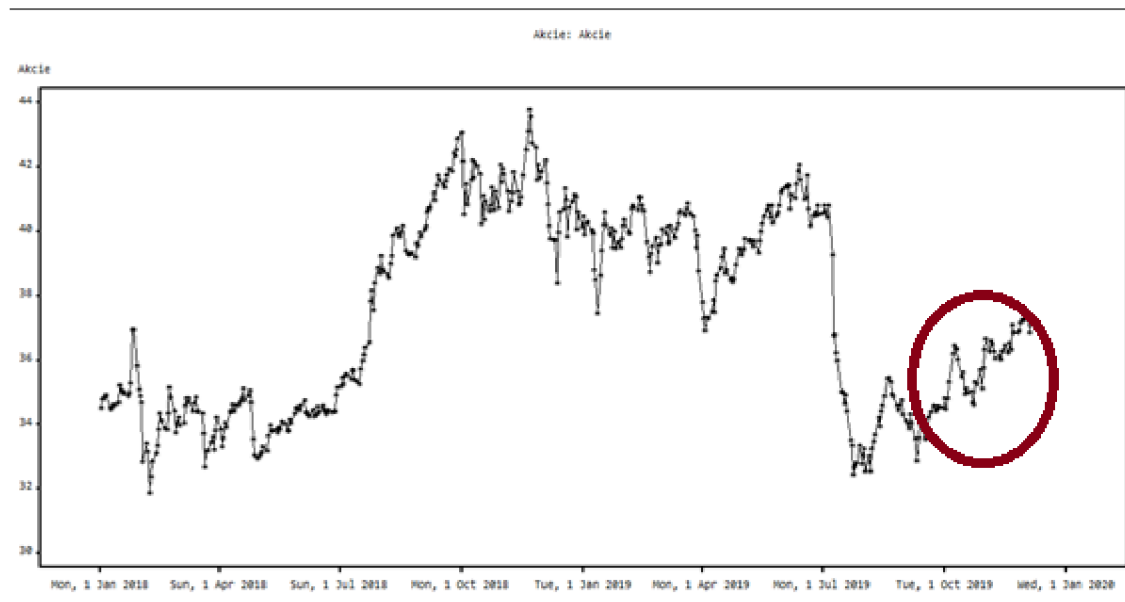
Střední absolutní chyba odhadu (MAE) je průměr všech absolutních chyb. Hodnota je 0,33901, která je relativně malá.

Koeficient determinace je míra kvality regresního modelu. Hodnota pro model Linear (Holt) exponential smoothing je 0,977. Hodnota je velmi vysoká, neboť maximální hodnota pro koeficient determinace je 1.

### 5.1.7. Pseudoprognoza pro časovou řadu cen akcií Pfizer

Základním principem pseudoprognozy je zkrátit časovou řadu o několik údajů, vyjádření prognózy a následné porovnání výsledků s předešlými hodnotami MAPE. Pomocí pseudoprognozy bude vybrán ten model, který poskytne nejnižší hodnoty MAPE. V grafu č. 6 je možné vidět zkrácenou časovou řadu.

Graf č. 6 – Vybraná část časové řady pro pseudoprognozu



Zdroj: Vlastní zpracování pomocí programu SAS

Byl vybrán časový úsek 3 měsíců, tj. 1.10.2019 do 31.12.2019. Vyřazením starších dat z roku 2018 a 2019, dostaneme novou časovou řadu s nejaktuálnějšími daty.

Hodnota MAPE byla přepočtena pro tuto zkrácenou řadu a porovnána s časovou řadou z let 2018 a 2019. Výsledky lze nalézt v tabulce č. 4.

Tabulka č. 4 – Hodnoty ukazatele MAPE pro zkrácenou a kompletní časovou řadu

Model	MAPE	MAPE pro časovou řadu 2018-2019
Damped Trend Exponential Smoothing	0,90041	0,90298
Linear (Holt) Exponential Smoothing	0,89509	0,90278
Simple exponential smoothing	0,90423	0,90543

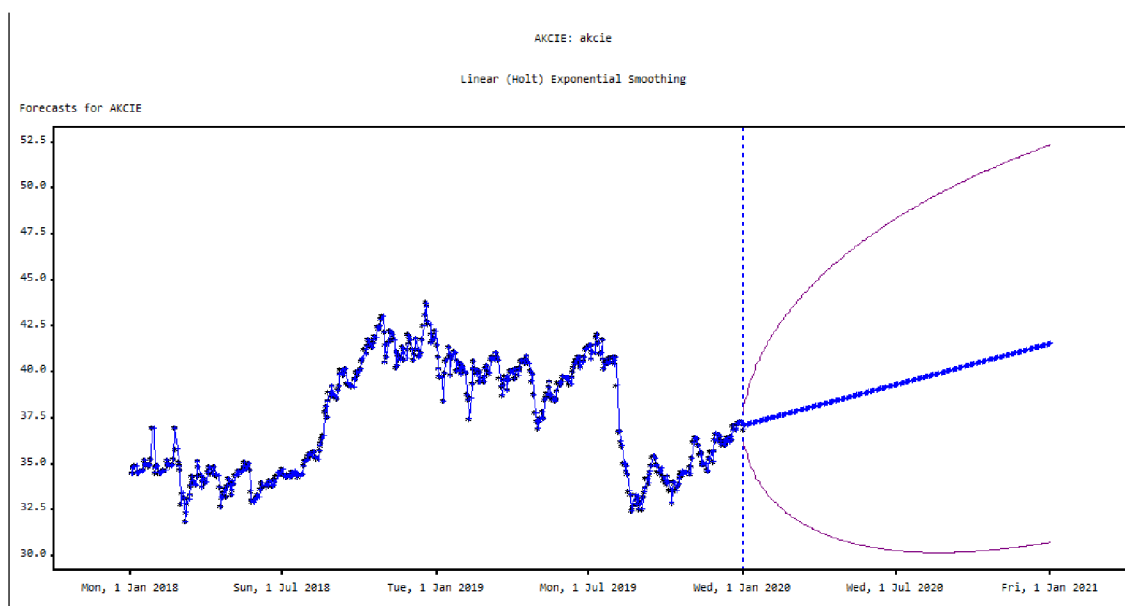
Zdroj: Vlastní zpracování s výsledky z programu SAS

U všech modelů došlo k nepatrnému snížení hodnoty MAPE oproti časové řadě zahrnující celé roky 2018 a 2019. Jako nejlepší model se stále jeví Linear (Holt) Exponential Smoothing.

### 5.1.8. Prognóza pro časovou řadu cen akcií Pfizer

Na základě předcházející pseudoprognózy byl pro samostatnou prognózu zvolen model Linear (Holt) Exponential Smoothing, který nejlépe vystihoval možný vývoj. Prognóza byla provedena na celý rok 2020, tj. období od 1.1.2020 do 31.12.2020. Grafické znázornění je dále uvedeno v grafu č. 7.

Graf č. 7 – Předpověď pro rok 2020



Zdroj: Vlastní zpracování pomocí programu SAS

Z grafu je patrné, že akcie má růstový trend a měla by růst dál až do konce roku 2020. Dále je patrné, že Upper a Lower sloupce, které představují horní a dolní mez intervalu spolehlivosti, jsou od sebe s přibývajícím časem poměrně hodně vzdáleny, tj. ztrácejí dostatečnou přesnost predikce. Zahrnují v podstatě celý možný interval - historický rozptyl. Výstupní data jsou z důvodu velikosti uvedeny v příloze č. 5, pro názornost jsou některá data uvedena v tabulce č. 5.

Tabulka č. 5 – Vybrané hodnoty prognózy ceny akcií Pfizer v dolarech

Datum	Predict	Upper	Lower
2.1.2020	37,1352	38,0657	36,2046
26.2.2020	37,7972	43,3812	32,2133
21.4.2020	38,4593	45,9492	30,9694
12.6.2020	39,1044	47,8046	30,4042
16.7.2020	39,5118	48,7805	30,2432
22.9.2020	40,3267	50,4207	30,2327
6.11.2020	40,8869	51,3678	30,4060
31.12.2020	41,5490	52,3462	30,7518

Zdroj: Vlastní zpracování s výsledky z programu SAS

Důležité pro predikci je rozpětí, ve kterém by se měly ceny akcií pohybovat s 95 % pravděpodobností, nicméně, jak popsáno výše, stává se tento interval s časem pro důvěryhodnou predikci příliš velký.

S přibývajícím časem se totiž horní a dolní interval stále více od sebe vzdaluje. Na konci prognózovaného období 31.12.2020 je rozdíl mezi horním a dolním intervalem spolehlivosti už 22 dolarů za akcii. Ovšem například v prvním měsíci není interval tak velký, rozdíl zde činí pouze 2 dolary. Tato informace může být velice dobře využitelná, a to například pro nastavení minimální či maximální ceny budoucího prodeje či nákupu akcií, ale bohužel to platí jen pro počátek predikovaného období.



## **5.2. Firma Boeing**

Boeing je jeden z dvou největších světových výrobců letecké techniky na světě. Sídlo má v americkém Chicagu a jedná se o největšího exportéra v USA. Soupeřem na poli civilního letectví je evropský Airbus. Základním rozdílem mezi těmito firmami je vztah pilot-počítač. Airbus upřednostňuje řízení letadla počítačem a naopak Boeing spoléhá na piloty. Boeing současně vyrábí i zbraně, přičemž jde o 3. největšího světového výrobce zbraní na světě. Firmě zbraně zajišťují přibližně polovinu všech příjmů.

### **5.2.1. Historie firmy Boeing v oblasti letectví**

Firma Boeing byla založena v roce 1916 v Seattlu Williamem Edwardem Boeingem a G. C. Westerveltem. Krátce po založení byla přejmenována na Pacific Aero Products, ale už v roce 1917 si osvojila název Boeing Airplane Company. V téže roce dostala od USA první významnou zakázku na výrobu hydroplánů pro trénink pilotů. V roce 1918, po 1. světové válce, se na trhu objevil přebytek vojenských letounů, které se následně začaly používat pro civilní letectví. Tato situace nedovolovala firmám vyvíjet nové letouny, a proto mnoho z nich zkrachovalo. Boeing v té době začal vyrábět prádelníky, nábytek a pulty. V roce 1923 se firma znovu přeorientovala na vojenské letectví s novým typem letadla PW-9. Ten rok se společnost Boeing zúčastnila soutěže s firmou Curtiss o vývoj stíhacího letounu pro americké armádní letectvo. Armáda oba návrhy přijala a Boeing pokračoval ve vývoji svého stíhacího letounu PW-9 do podoby pozdějších stíhacích letounů s radiálním motorem, díky nimž se Boeing v průběhu následujícího desetiletí stal předním výrobcem stíhaček. V roce 1925 byl vyroben model 40, který plnil funkci poštovního letadla. V roce 1929 firma vyrobila Boeing 80, který byl určen čistě pro civilní přepravu.

Během druhé světové války se firma zaměřila na výrobu bombardérů B-17 a B-29. V roce 1944 byla výroba zvýšena na více než 350 letadel měsíčně. Po válce byla většina zakázek na bombardéry zrušena a firma musela propustit přes 70 000 zaměstnanců. V roce 1958 firma začala vyrábět Boeing 707, který byl prvním proudovým dopravním letounem vyrobeným v USA.

V šedesátých letech 20. století firma zažila zlatou éru letectví. Firma uvedla na trh dva nové modely Boeing 747 a 737. Aby se tato letadla mohla vyrábět, firma postavila v roce 1966 největší továrnu na světě. Boeing 747 se stal největším letadlem, které Boeing do té doby vyrobil. O rok později na trh firma uvedla Boeing 737, určený na krátké a středně dlouhé tratě. Po zlaté éře nastala doba krize sedmdesátých let. Ve světě tehdy nastala ekonomická recese a u firmy Boeing si skoro rok nikdo neobjednal letadlo. Firma v důsledku nedostatku zakázek musela opět propustit skoro 40 000 zaměstnanců. V roce 1983 se situace začala zlepšovat a Boeing tento rok oslavil výrobou tisícího modelu 737. V roce 1994 představil Boeing nový letoun, dvoumotorový 777 s kapacitou až 370 pasažérů.

V novém tisíciletí firma přesunula svoje sídlo ze Seattlu do Chicaga. Rok 2003 byl pro Boeing špatný, po mnoha desetiletích, kdy byl největším výrobcem na světě, jeho místo přebíral Airbus. Zároveň byl zrušen projekt Sonic Cruiser, který měl létat těsně pod hranicí rychlosti zvuku. Příčinou bylo zejména 11. září 2001, které otřásl leteckým průmyslem, a dále cena ropy, která začala raketově stoupat. Boeing obrátil svoji pozornost na vývoj zcela nového stroje Boeing 787 Dreamliner. První let se měl uskutečnit už v roce 2007, ale po dvouletém zpoždění se první let odehrál až na konci roku 2009. V roce 2016 vstoupil na trh Boeing 737 max, který se vyráběl do roku 2020, kdy byla pozastavena výroba z důvodu závažných problémů se softwarem. Po několika tragických nehodách byla letadla uzemněna, a to od 12. března 2019. Letadlo dostalo následně povolení vzlétnout až v listopadu roku 2020.

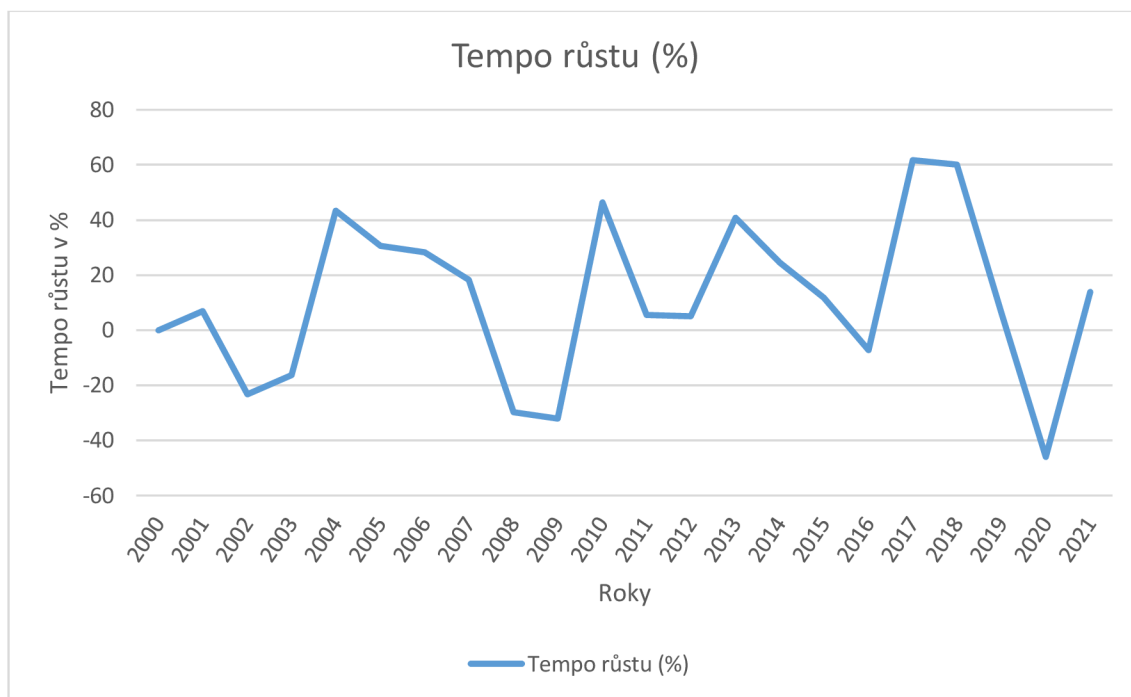
### **Boeing a covid-19**

Kvůli pandemii covidu a problémům s Boeingem 737 max bylo propuštěno více než 19 000 zaměstnanců. Zároveň kvůli rušení zakázek se zpomalila výroba nových letadel. Boeing odhaduje, že kvůli pandemii covidu-19 letecký průmysl ztratil skoro 2 roky růstu a dále odhaduje, že by se letecký průmysl mohl navrátit do předcovidových čísel až v roce 2024.

### 5.2.2. Analýza vývoje průměrné ceny akcie Boeing

Bylo analyzováno stejné období jako u společnosti Pfizer, tj. od roku 2000 do roku 2021. Z důvodu velikosti tabulky, jsou veškeré elementární charakteristiky Boeingu uvedeny v příloze č. 3.

Graf č. 8 – Graf tempa růstu firmy Boeing



Zdroj: Vlastní zpracování pomocí programu Excel

Z grafu č. 8 vyplývá, že vývoj tempa růstu je značně kolísavý a mírně rostoucí. Jednotlivé úspěchy či neúspěchy se propisují do výkyvů, které budou popsány v dalším textu. Za zmínku stojí hlavně pád akcie v březnu 2020, kdy padaly ceny všech akcií, ale v tomto případě byl dlouhodobě zasažen hlavně cestovní průmysl, jehož součástí je nepřímo i výrobce letadel společnost Boeing.

Na začátku sledovaného období v letech 2002 až 2003 se hodnota akcie pro firmu Boeing nevyvíjela dobře. Firma ztratila přes 26,04% hodnoty akcie. Důvodem byl hlavně teroristický útok z roku 2001, který dopadl především na letecký průmysl. Dále Boeing v roce 2002 ovlivnila havárie letadla 747 nad Beringovým mořem. Firma získala z toho důvodu v roce 2002 méně objednávek než její konkurent Airbus. Další roky získala společnost větší důvěru investorů a od roku 2004 do roku 2007 získala cena akcie

v průměru 26,3 %. Firma slavila úspěchy speciálně na poli vojenských letadel, kdy uvedla do provozu novou verzi Boeingu F/A-18 Super Hornet a zcela nový model Boeing QF-16. Firma začala být považována za vlajkovou loď amerického průmyslu. Potom ale přišel rok 2008, kdy pád Lehmann Brothers způsobil paniku na trzích a akcie Boeingu poklesla o 29,73%.

Obdobně jako u firmy Pfizer nevykazuje firma Boeing monotónní vývoj. Firma střídá období růstu, které bylo vždy delší s období částečného poklesu, aby v dalším období ztrátu znovu dohnala. Toto období růstu je způsobeno zvyšující se výrobou Boeingu 787, které se stalo nejrychlejším a nejúspěšnějším letadlem na světě. Firma v těchto letech obdržela stovky zakázek na letadla kulminující v roce 2017, kdy firma obdržela zakázky přesahující 134.8 miliard dolarů.

Zajímavé je sledovat zejména roky růstu, a to například rok 2010, kdy firma dokázala téměř zdvojnásobit hodnotu akcie na 56,18 dolarů za akcii. Firma totiž v tomto roce zahájila stavbu letadla 747-800, které mělo být odpovědí na konkurenční Airbus A380. Výroba těchto obrovských letadel byla ukončena v téže roce 2016 pro malou poptávku. Zároveň firma v tomto roce zaznamenala ztrátu skoro 5,7 miliardy dolarů. Akcie firmy v roce 2016 proto klesly o 7,24 %.

Rok 2014 byl z pohledu Boeingu opět velmi úspěšný, kdy hodnota akcie vzrostla o 60,68 %. Ačkoliv se v tomto roce stala nehoda Boeingu 777, na akcích firmy se tato nehoda nepodepsala. Naopak firma dokázala v roce 2014 vyrobit 723 nových letadel, překonat konkurenční Airbus s 623 letadly a stát se největším světovým výrobcem. Firma v roce 2014 také oznámila, že má 6 386 objednávek na nová letadla a tím pádem zajištěnou práci teoreticky na 9 let.

Za zmínku dále stojí také roky 2017 a 2018, kdy akcie firmy raketově vyrostly každý rok o zhruba 60% na konečných 344,69 dolaru za akcii v roce 2018. V roce 2017 firma uvedla na trh Boeing 787-10 Dreamliner, který je ekonomičtější a luxusnější než předchůdci. Rok 2018 byl ve znamení prvních letů Boeingu 737 max (4. generace) této řady.

Enormní propad, který smazal zisky firmy za poslední roky, nastal v roce 2020, kdy kvůli pandemii covid-19 firma ztratila zakázky a letecké společnosti musely uzemnit většinu strojů. Z pohledu hodnoty akcie firma zažila obrovský pád, a to skoro o polovinu hodnoty oproti roku 2019 na 197,10 dolaru.

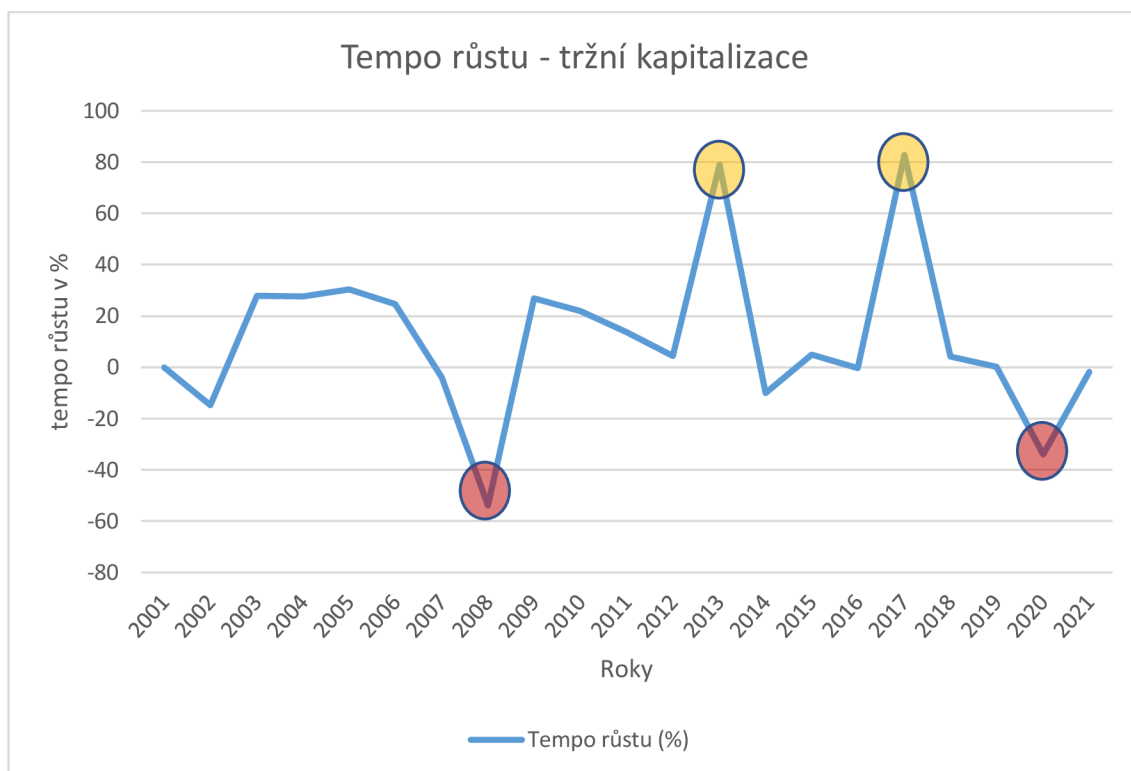
Rok 2021 uzavírá firma mírným ziskem, hodnota akcie povyroستla na 224,54 dolarů za akcii, tj. skoro o 14% více oproti pandemickému roku 2020.

### **5.2.3. Analýza vývoje tržní kapitalizace Boeing**

Tržní kapitalizace je ukazatel, jak již popsáno v části Pfizer, podle kterého lze snadno porovnat celkové množství emitovaných akcií společností podle jejich hodnoty, bez ohledu na jejich nominální hodnotu. Tržní kapitalizace je součin počtu cenných papírů registrovaných v emisi a platného kurzu.

Pro analýzu tržní kapitalizace firmy Boeing byly použity vypočtené základní charakteristiky časových řad uvedené v příloze č. 4. Graf č. 9 obsahuje ceny a tempo růstu pro Firmu Boeing.

Graf č. 9 – Graf tržní kapitalizace firmy Boeing



Zdroj: Vlastní zpracování pomocí programu Excel

V grafu č. 9 je vidět, že vývoj tempa růstu tržní kapitalizace je opět velmi kolísavý a nemá zřetelný trend. Lze pozorovat čtyři velké výkyvy, a to v roce 2008 díky celosvětové finanční krizi. Dále kladné výkyvy byly v roce 2013, kdy se podařilo vyrobit rekordní počet letadel, a v roce 2017, kdy Boeing uvedl na trh nový typ letadla.

Boeing ztratil nejvíce v letech 2008, kdy byla hospodářská krize. Letecké firmy rušily objednávky a ve firmě byla stávka zaměstnanců za lepší pracovní podmínky. Dále i rok 2014 byl pro firmu z pohledu tržní kapitalizace problémový (i když cena akcie vzrostla). Došlo k tragické nehodě letadla Boeing 747, které letělo z mezinárodního letiště Kuala Lumpur do Pekingu v Číně. A poté v roce 2020, kdy pandemie covid-19 zasáhla Boeing, potažmo celý obor letectví velmi tvrdě.

Největšího růstu firma dosáhla v roce 2017, uvedením nového typu letadla Boeing 737 max. Tento model měl být budoucností pro firmu, ale v následujících letech po sérii tragických nehod byl uzemněn. Po vyřešení problémů mohl opět vzlétnout, ale bohužel na začátku 2020, kdy začala pandemie Covid-19, byla firma tvrdě zasažena silným

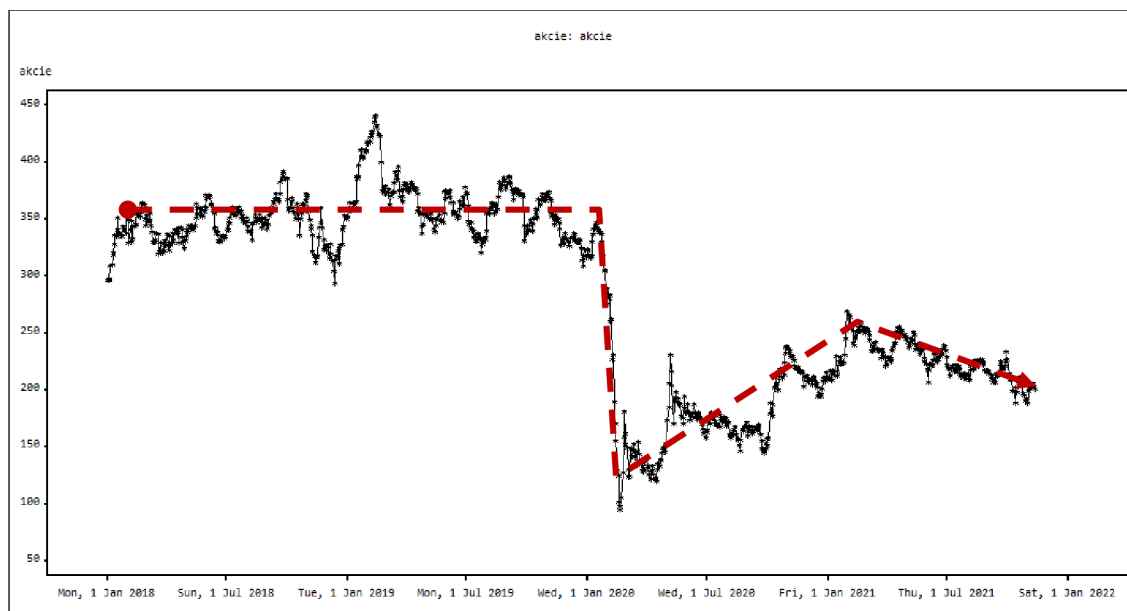
omezením leteckého provozu. I když nejistota ve světě v roce 2021 neumožňuje firmě naplno rozjet výrobu letadel, pád se zastavil a firma vykázala růst tržní kapitalizace. Je zajímavé, že trend růstu tržní kapitalizace je téměř nulový, tj. ani klesající ani stoupající na rozdíl od stoupajícího trendu růstu ceny akcie ve sledovaném období.

#### 5.2.4. Analýza cen akcií Boeing

Pro analýzu cen akcií byla použita data na jednodenní bázi v období 2. 1. 2018 až do 31.12.2021 stejně jako v případě firmy Pfizer. Za toto období bylo zaznamenáno 1008 pozorování. Je důležité opět zmínit, že soubor neobsahuje všechny dny, protože na burze se neobchoduje o víkendech a státních svátcích. Soubor obsahuje pouze data z obchodních dnů. Ceny akcií jsou vybrány podle poslední obchodovatelné hodnoty tentýž den, tzv. closing.

Na grafu č. 10 můžeme vidět průběh časové řady.

Graf č. 10 – Časová řada závěrečného kurzu akcií Boeing v období od 2.1.2018 do 31.12.2021



Zdroj: Vlastní zpracování pomocí programu SAS

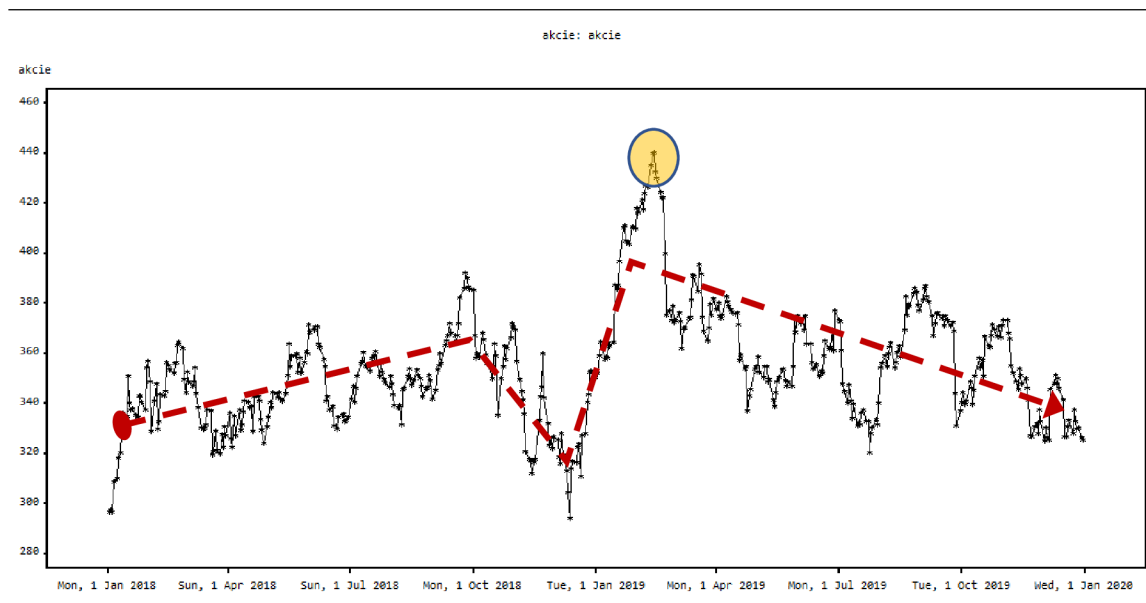
Z grafu č. 10 lze analyzovat, že období od začátku roku 2018 do března 2020 je relativně stabilní. Po pádu v březnu 2020, jehož důvody jsme si vysvětlili v předchozí

kapitole, přichází období konsolidace s mírným růstem až do března 2021 a následným poklesem do prosince 2021.

Z grafu č. 10 je tedy patrné, že začátek pandemie velmi zasáhl firmu Boeing. I když se cena akcií postupně vrací do hodnot před pandemií, její návrat je velmi pomalý. Stejně jako u firmy Pfizer je nejprve zapotřebí oddělit pandemické roky od zbytku a tím získat nový soubor, ze kterého budeme vycházet.

Na grafu č. 11 můžeme vidět vývoj akcií pro firmu Boeing mezi roky 2018 a 2019.

Graf č. 11 – Časová řada cen akcií od 2.1.2018 do 31.12.2019



Zdroj: Vlastní zpracování pomocí programu SAS

V grafu č. 11 je vidět podrobnější analýza období od začátku roku 2018 do konce roku 2019, tj. období, které jsme v grafu č. 10 analyzovali jako relativně stabilní. Ale pokud se podíváme blíže na toto období, zjistíme, že cena akcie mírně stoupala od ledna 2018 do října 2018, potom nastal obrat. Další zlom vývoje nastal na začátku roku 2019, kdy byly publikovány výborné výsledky za Q4/2018 a i celý rok 2018. Po tomto skokovém nárůstu došlo opět k poklesu, a to až do konce roku 2019.



### 5.2.5. Volba vhodného modelu

Stejně jako u firmy Pfizer, hodnoty akcií za rok 2018 a 2019 importujeme do softwarového programu SAS, kde budou vybrány tři nejlepší modely podle hodnoty ukazatele MAPE. Modely jsou zobrazeny v tabulce č. 6.

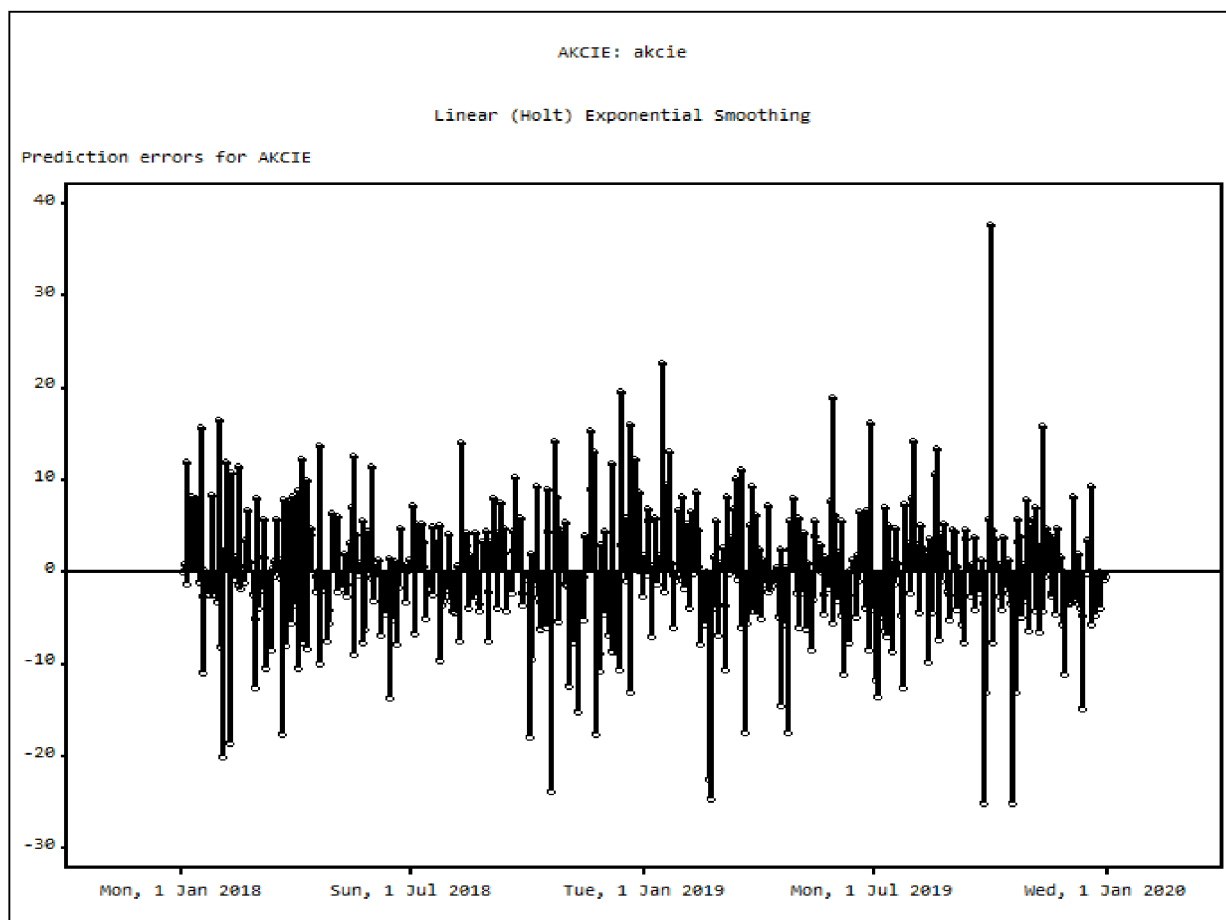
Tabulka č. 6 – Hodnoty ukazatele MAPE u vybraných modelů

Model	MAPE
Simple exponential smoothing	1,43851
Seasonal exponential smoothing	1,43940
Linear (Holt) exponential smoothing	1,42277

Zdroj: Vlastní zpracování s výsledky z programu SAS

U všech pozorovaných modelů byla hodnota MAPE pod 5 %. Nejlépe z modelů vychází Linear (Holt) Exponential Smoothing.

Graf č. 12 – Chyba predikce pro akcie společnosti Boeing (časová řada 2018-2019)



Zdroj: Vlastní zpracování pomocí programu SAS

V statistice predikovaná chyba je rozdíl mezi predikovanou hodnotou a skutečnou hodnotou. V našem případě je průměrná hodnota 6,9 dolarů. Největší rozdíl mezi hodnotami byl 1. říjen 2019, kdy se rozdíl mezi predikovanou hodnotou a skutečnou hodnotou lišil o 37,7899 dolarů. Aktuální hodnota byla 374,9400 a predikovaná 337,1501. Opakem bylo 26. září 2019, kdy aktuální hodnota byla menší o 25,1481 dolarů než predikovaná hodnota.

### 5.2.6. Parametry modelu je Linear (Holt) exponential smoothing

Pro zhodnocení modelů budou opět rozebrány pomocí softwaru SAS parametry vybraných modelů. Porovnáním zvolené hladiny významnosti  $\alpha=0,05$  s vypočtenou hodnotou hladiny významnosti bude určeno, zda je parametr významný či není. Pokud je hladina významnosti parametru vyšší než  $\alpha=0,05$ , parametr je statisticky nevýznamný a naopak pokud je hladina významnosti nižší než  $\alpha=0,05$ , parametr je statisticky významný.

$H_0$  = parametr je významný

$H_1$  = parametr je nevýznamný

Posledním modelem je Linear (Holt) exponential smoothing. Odhadnuté parametry modelu a vypočtené hladiny významnosti jsou uvedeny v tabulce č. 7.

Tabulka č. 7 – Parametry modelu Linear exponential smoothing

AKCIE: akcie				
Linear (Holt) Exponential Smoothing				
Model Parameter	Estimate	Std. Error	T	Prob> T
LEVEL Smoothing Weight	0.99900	0.0316	31.5884	<.0001
TREND Smoothing Weight	0.00100	0.0037	0.2706	0.7868
Residual Variance (sigma squared)	44.81179	.	.	.
Smoothed Level	325.76069	.	.	.
Smoothed Trend	0.04729	.	.	.

Zdroj: Vlastní zpracování s výsledky z programu SAS

I zde lze vytvořit rovnici:  $Y_t = 0,99900_t + 0,00100_t t + 44,81179_t$ .

Parametr Úrovňová vyrovnávací konstanta je statisticky významná, neboť hladina významnosti je nižší než hladina významnosti  $\alpha=0,05$ . Naopak Trendová vyrovnávací konstanta je statisticky nevýznamná, neboť hladina významnosti je vysoko nad hladinou významnosti  $\alpha=0,05$ .

Z tabulky č. 7 můžeme vyčíst dvě vyrovnávací konstanty  $\alpha$  a  $\beta$ . Konstanta Alfa popisuje úroveň analyzované časové řady. V případě modelu Linear (Holt) exponential smoothing je hodnota 325,76069. Konstanta beta zachycuje změny trendu. Zde je změna trendu velmi malá, pouze 0,04729.

Poslední hodnota je reziduální rozptyl. Za vhodnější se považuje ta funkce, která má reziduální rozptyl nižší. V tomto případě je reziduální rozptyl 44,81179.

Tabulka č. 8 – Interpolační kritéria

AKCIE: akcie	
Linear (Holt) Exponential Smoothing	
Statistic of Fit	Value
Mean Square Error	44.63361
Root Mean Square Error	6.68084
Mean Absolute Percent Error	1.42570
Mean Absolute Error	5.01645
R-Square	0.919

Zdroj: Vlastní zpracování pomocí programu SAS

Hodnota střední kvadratické chyby (MSE) je 44,63361. Vzhledem k tomu, že neexistuje správná hodnota, je těžké odhadnout nakolik je tento model vhodný. Platí ale opět, že hodnoty, které se blíží nule, jsou lepší.

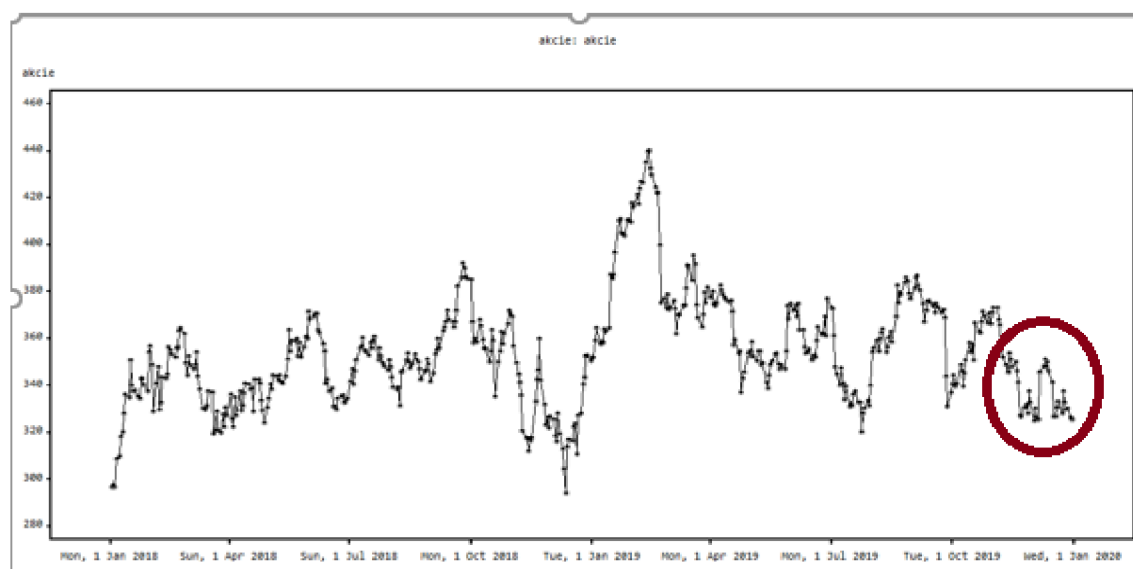
RMSE je standardní odchylkou reziduí. Hodnota z tabulky č. je 6,68084. Střední absolutní chyba odhadu (MAE) je průměr všech absolutních chyb. Hodnota je 5,01645, která je relativně malá.

Koeficient determinace je míra kvality regresního modelu. Hodnota pro model Linear (Holt) exponential smoothing je 0,919. Hodnota je velmi vysoká, neboť maximální hodnota pro koeficient determinace je 1.

### 5.2.7. Pseudoprognoza pro časovou řadu cen akcií Boeing

Stejně jako u Pfizeru, bude časová řada v období od 1.10.2019 do 31.12.2019 zkrácena i u Boeingu. Po zkrácení časové řady byly data opět vloženy do softwaru SAS, kde byla přepočtena hodnota MAPE u všech tří modelů. Hodnoty jsou poté porovnány s časovou řadou za rok 2018-2019. Hodnota MAPE je uvedena v tabulce č. 9.

Graf č. 13 – Vybraná část časové řady pro pseudoprognozu



Zdroj: Vlastní zpracování pomocí programu SAS

Pro výpočet pseudoprognozy byly, stejně jako u Pfizeru vybrány poslední tři měsíce roku 2019. V tabulce č. 9 jsou zobrazeny výsledné hodnoty ukazatele MAPE pro zkrácené časové řady a kompletní časové řady za rok 2018-2019 pro srovnání.

Tabulka č. 9 – Hodnoty ukazatele MAPE u zkrácených časových řad

Model	MAPE	MAPE pro časovou řadu 2018-2019
Simple exponential smoothing	0,90423	1,43851
Seasonal exponential smoothing	0,90449	1,43940
Linear (Holt) exponential smoothing	0,90138	1,42277

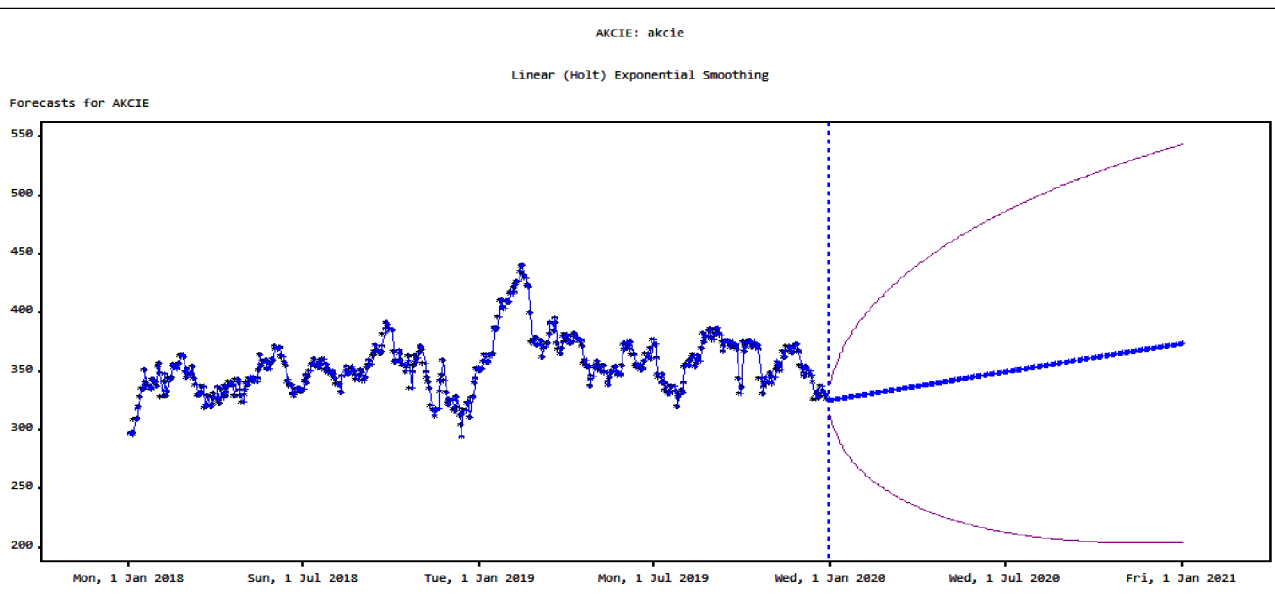
Zdroj: Vlastní zpracování s výsledky z programu SAS

Zkrácením časové řady došlo ke zlepšení hodnoty MAPE. Oproti časové řadě za rok 2018-2019 se všechny hodnoty zmenšily. Stejně jako u časové řady za rok 2018-2019 se nejlépe jeví Linear (Holt) exponential smoothing s hodnotou 0,90138. Ostatní dva modely jsou také velmi kvalitní, neboť jejich vypočítaná hodnota MAPE je také pod hranicí 5%.

### 5.2.8. Prognóza pro časovou řadu cen akcií Boeing

Pro predikci časové řady bude použit Linear (Holt) exponential smoothing, který měl nejnižší hodnotu MAPE. Prognóza byla provedena na celý rok 2020, tj. období od 1.1.2020 do 31.12.2020. Grafické znázornění je dále uvedeno v grafu č. 14.

Graf č. 14 – Časová řada cen akcií Boeingu pro období 1.1.2020 až do 31.12.2020



Zdroj: Vlastní zpracování pomocí programu SAS

Graf č. 14 zakresluje vývoj časové řady pro rok 2020. Z výsledků je patrné, že predikovaná hodnota akcií by měla v roce 2020 růst. Pro názornost jsou některá data uvedena v tabulce č. 10, kompletní výsledky budou k nahlédnutí v příloze č. 5.

Tabulka č. 10 – Vybrané hodnoty prognózy ceny akcií Boeingu v dolarech

Datum	Predict	Upper	Lower
2.1.2020	325,8899	345,0369	306,7428
26.2.2020	333,1046	416,7148	249,4943
21.4.2020	340,3192	452,8510	227,7875
12.6.2020	347,3489	479,0528	215,6451
16.7.2020	351,7887	492,8732	210,7042
22.9.2020	360,6683	516,1548	205,1818
6.11.2020	366,7730	529,6099	203,9362
31.12.2020	373,9877	543,4694	204,5061

Zdroj: Vlastní zpracování s výsledky z programu SAS

Sloupec Predict představuje prognózovanou hodnotu cen akcií, která v případě Boeingu postupně roste. A koncem roku 2020 by měla dosáhnout hodnoty 373,9877

dolarů za akcii. Dalšími dvěma sloupci jsou sloupce Upper a Lower, která určují horní a spodní mez intervalu spolehlivosti. V průběhu prognózovaného období se horní mez intervalu pohybovala v rozmezí od 345,0369 až do 543,4694 dolarů za akcii. Spodní mez se pohybovala od 306,7428 do 204,5061 dolarů za akcii.

Je evidentní, že čím více do budoucnosti je vývoj prognózován, tím více se rozevírají pomyslné nůžky intervalu spolehlivosti. Vezmeme-li ale např. leden 2020, je rozdíl mezi horní a spodní hranicí pouze okolo 39 dolarů za akcii. Interval od 21.4.2020 už bude pro investora velmi nepřesný, neboť interval mezi spodní a horní hranicí intervalu spolehlivosti činí přes 225 dolarů za akcii. Naopak predikce akcie před 21.4.2020 by mohla být dobře použitelná, pokud by ale nedošlo k události „force majeure“ – pandemii.

### 5.3. Srovnání s reálnými daty – Pfizer

Predikce byla omezena na rok 2020 a již ne na období 2020-2021 z důvodu popsaných výše, neboli čím více do budoucnosti je model predikován, tím více se rozevírají pomyslné nůžky intervalu spolehlivosti. V tabulce č. 17 můžeme vidět, jak se hodnoty akcií lišily v průběhu sledovaného období. Z důvodu velikosti souboru, budou vybrány pouze některé údaje roku 2020. Veškerá data jsou v příloze č. 6.

Tabulka č. 11 – Srovnání skutečné hodnoty akcie a predikované hodnoty akcie Pfizer za rok 2020 v dolarech

Datum	Skutečná hodnota akcie	Predikovaná hodnota	Upper level	Lower level
2.1.2020	37,08	37,1352	38,0657	36,2046
26.2.2020	32,89	37,7972	43,3812	32,2133
21.4.2020	33,74	38,4593	45,9492	30,9694
12.6.2020	31,97	39,1044	47,8046	30,4042
16.7.2020	33,72	39,5118	48,7805	30,2432
22.9.2020	34,34	40,3267	50,4207	30,2327
6.11.2020	34,48	40,8869	51,3678	30,4060
31.12.2020	36,81	41,5490	52,3462	30,7518

Zdroj: Vlastní zpracování

Z tabulky č. 11 je vidět, že predikce velmi rychle ztratila význam díky vypuknutí pandemie, kterou pochopitelně statistický model nemůže postihnout, a díky následné panice na burze. Nicméně, jak se trh vracel do běžného obchodování, a hlavně po úspěšném uvedení vakcinace na trh, se akcie velmi rychle vzpamatovala a začala se blížit k predikované hodnotě.

Je důležité zmínit, že akcie Pfizer v průběhu let byly poměrně velmi stabilní a minimálně ze začátku by teoreticky vytvořená predikce měla kopírovat reálná data, to se také potvrdilo.

Pokud bychom sledovali vývoj akcie i v roce 2021, zjistili bychom, že se akcie „rychle“ vracela k predikovaným hodnotám, neboť si ponechala historický růstový trend.

Tabulka č. 12 – Chyba predikce Pfizer za rok 2020 v dolarech

Datum	Skutečná hodnota akcie	Predikovaná hodnota	Chyba predikce
2.1.2020	37,08	37,1352	-0,0552
26.2.2020	32,89	37,7972	-4,9072
21.4.2020	33,74	38,4593	-4,7193
12.6.2020	31,97	39,1044	-7,1344
16.7.2020	33,72	39,5118	-5,7918
22.9.2020	34,34	40,3267	-5,9867
6.11.2020	34,48	40,8869	-6,4069
31.12.2020	36,81	41,5490	-4,7390

Zdroj: Vlastní zpracování

Chyba predikce je rozdíl mezi skutečnou hodnotou a predikovanou hodnotou. Nejblíže sobě byla skutečná a predikovaná hodnota na začátku pozorování 2.1.2020, kdy se hodnota lišila pouze o 0,0552 dolaru. Postupem času se predikce začala zvětšovat. Akcie Pfizer po roce 2020 nabraly strmý pád a naopak predikované hodnoty akcií rostly. Největší rozdíl byl 12.6.2020, kdy se hodnoty akcií lišily o více než 7,1 dolarů. Jak akcie



v druhém pololetí roku 2020 začaly růst, rozdíl se začal zmenšovat. V posledním sledovaném dni 31.12.2020 se rozdíl zastavil na hodnotě 4,7390 dolarů za akcii.

#### 5.4. Srovnání s reálnými daty – Boeing

Podobně jako u Pfizeru, budou srovnány skutečné hodnoty akcie Boeingu s hodnotami predikovanými. Tabulka č. 13 zobrazuje skutečné srovnání hodnoty akcie a predikované hodnoty akcie pro firmu Boeing.

Tabulka č. 13 – Srovnání skuteční hodnoty akcie a predikované hodnoty akcie Boeing v dolarech

Datum	Skutečná hodnota akcie	Predikovaná hodnota	Upper level	Lower level
2.1.2020	333,32	325,8899	345,0369	306,7428
26.2.2020	305,59	333,1046	416,7148	249,4943
21.4.2020	136,33	340,3192	452,8510	227,7875
12.6.2020	189,51	347,3489	479,0528	215,6451
16.7.2020	178,7	351,7887	492,8732	210,7042
22.9.2020	156,8	360,6683	516,1548	205,1818
6.11.2020	157,74	366,7730	529,6099	203,9362
31.12.2020	214,06	373,9877	543,4694	204,5061

Zdroj: Vlastní zpracování

Z tabulky č. 13 je vidět, že hodnoty akcií se držely blízko predikovaným hodnotám až do dubna 2020. Od dubna 2020 byly potom země po celém světě uzamčeny tzv. „lockdowny“ a téměř kompletně ustala letecká doprava. Akcie se následně z toho důvodu propadly na velmi nízkou úroveň, kterou predikce časové řady nemohla předvídat. Tento velmi neočekávaný jev byl tak silný, že se skutečná hodnota akcie Boeingu nevešla ani do spodního intervalu predikce, přestože byl interval mezi spodní a horní hranicí už velmi široký. Skutečná hodnota akcie se poté držela okolo 150 až 210 dolarů za akcii až do konce roku 2020 mimo hodnoty, které byly predikovány. Ke konci roku 2020 se akcie pomalu začala vracet na úroveň před pandemií a dá se předpokládat, že při normálním vývoji trhu a při zachování růstového trendu se opět v budoucnosti cena

akcie „potká“ s predikovanou hodnotou, pokud bychom sledovali delší časové období než 1 rok.

Tabulka č. 14 – Chyba predikce Boeing v dolarech

Datum	Skutečná hodnota akcie	Predikovaná hodnota	Chyba predikce
2.1.2020	333,32	325,8899	7,4301
26.2.2020	305,59	333,1046	-27,5146
21.4.2020	136,33	340,3192	-203,9892
12.6.2020	189,51	347,3489	-157,8389
16.7.2020	178,7	351,7887	-173,0887
22.9.2020	156,8	360,6683	-203,8683
6.11.2020	157,74	366,7730	-209,0330
31.12.2020	214,06	373,9877	-159,9277

Zdroj: Vlastní zpracování

V prvním sledovaném dni 2.1.2020 byla skutečná hodnota akcie vyšší než predikovaná o více než 7 dolarů. Postupně, jak hodnoty akcií Boeingu klesaly, chyba predikce se překloupila na druhou stranu. Už 26.2.2020 byla chyba predikce 27,5146 dolarů. Velký propad hodnot akcií nastal se začátkem pandemie v Evropě a Severní Americe, kdy se skutečné hodnoty akcií Boeingu doslova zhroutily. 21.4.2020 byla chyba predikce už 203,9892 dolarů. V červnu 2020 se hodnoty akcií lehce vzpamatovaly, ale rozdíl byl stále propastných 157 dolarů. V druhé polovině roku nastává druhý propad hodnot akcií, kdy se rozdíl mezi skutečnou hodnotou a predikovanou dostává opět přes hranici 200 dolarů. V posledním sledovaném dni 31.12.2020 se rozdíl nacházel na 159 dolarech za akcii.

## 6. Závěr

V práci byly popsány a analyzovány vývoje cen a tržní kapitalizace dvou významných a stabilních amerických firem působících na trhu mnoho desetiletí za období od roku 2001 do roku 2021.

V analytické části byla zpracována podrobná analýza časové řady vývoje ceny akcie pro obě společnosti v letech 2018 a 2019. Následně byla provedena predikce pro rok 2020 s využitím Holtova exponenciálního vyrovnavání, jehož hodnota MAPE vycházela nejlépe pro prognózu i pseudoprognózu. Druhá analýza potom porovnávala skutečnost s predikcí.

### První analýza – predikce pro rok 2020:

- **Analýza společnosti Pfizer.** Na základě analýzy cen akcií z let 2018 a 2019 vychází predikce ceny na rok 2020 s růstovým trendem. Koncem roku 2020 by měla dosáhnout teoreticky hodnoty 41,5 dolarů za akcii z počáteční lednové hodnoty 37,1 dolarů za akcii. S přibývajícím časem se ale horní a dolní interval od sebe více vzdaluje, co výrazně snižuje přesnost predikce. Na konci prognózovaného období 2020 je rozdíl mezi horním a dolním intervalem již 21,6 dolaru za akcii, co při hodnotě predikované akcie 41,5 dolaru činí již příliš velký rozptyl, tj. 26% na každou stranu intervalu. A tak pouze v lednu je interval s 1,86 dolary natolik úzký, že poskytuje požadovanou spolehlivost, tj. 2,5 % z predikované ceny akcie na každou stranu intervalu.
- **Analýza společnosti Boeing.** I v tomto případě by měla predikovaná hodnota akcií na základě analýzy z let 2018 a 2019 v roce 2020 růst. Koncem roku 2020 by měla teoreticky dosáhnout hodnoty 374,0 dolarů za akcii z počáteční lednové hodnoty 325,9 dolarů za akcii. Analýza i v tomto případě ukázala, že čím více do budoucnosti je vývoj prognózován, tím více se rozevírají pomyslné nůžky intervalu spolehlivosti a tím méně je pro investora použitelná. Vezmeme-li opět leden 2020, je rozdíl mezi horní a spodní hranicí okolo 38,3 dolaru za akcii, co je již 5,9 % ceny predikované akcie z ledna 2020 na každou stranu intervalu. A tak již interval v lednu je pro investora málo přesný a nepřesnost se neustále zvyšuje s časem. Interval mezi spodní a horní

hranicí v dubnu činí přes 225 dolarů za akcii, to znamená 33 % z ceny dubnové akcie na každou stranu intervalu. Procentuálně větší rozevření nůžek intervalů u společnosti Boeing v porovnání s Pfizer lze přisoudit větší volatilitě akcie ve výchozím období 2018 a 2019.

#### Druhá analýza – srovnání predikce se skutečností v roce 2020

- **V případě společnosti Pfizer** predikce velmi rychle ztratila význam díky vypuknutí pandemie a panice na akciových trzích od března 2020. Nicméně, jak se pandemie dostávala pod kontrolu a hlavně po úspěšném uvedení vakcíny Comirnaty na trh, se akcie velmi rychle vzpamatovala a na konci roku 2020 začala růst. Odchylka reálné ceny akcie od predikované byla v červnu 7,1 dolaru a v prosinci potom 4,7 dolaru. Je důležité zmínit, že akcie Pfizer v průběhu let byly poměrně velmi stabilní a minimálně ze začátku vytvořená predikce velmi dobře kopírovala reálná data, tj. rozdíl mezi predikovanou hodnotou a reálnou v lednu 2020 byl minimální 0,05 dolaru.
- **V případě společnosti Boeing** se hodnoty akcií na začátku roku držely blízko predikovaným hodnotám, kdy rozdíly mezi reálnou cenou akcie a predikovanou byly 7 dolarů v lednu (2,2% rozdíl z reálné ceny akcie) a 27 dolarů v únoru 2020 (9% rozdíl z reálné ceny akcie). Od dubna 2020, kdy téměř kompletně ustala letecká doprava, se akcie následně propadly na velmi nízkou úroveň, kterou predikce časové řady nemohla předvídat (rozdíl v dubnu mezi reálnou a predikovanou cenou akcie byl již 204 dolarů, tj. 150% rozdíl). Tento velmi neočekávaný jev byl tak silný, že se skutečná hodnota akcie Boeingu nevešla ani do spodního intervalu predikce, přestože byl interval mezi spodní a horní hranicí už velmi široký. Reálná hodnota akcie se poté držela okolo 150 až 210 dolarů za akcii až do konce roku 2020 (hodnota akcie predikovaná na prosinec 2020 byla 373.98 dolaru vs reálná hodnota 214,06 dolaru).

Závěrem lze konstatovat, že statistické analýzy patří neodmyslitelně k velmi dobře využitelným technickým analýzám, a to například pro nastavení minimální či maximální ceny očekávané ceny akcie, a to především v období bezprostředně následujícím. Spolehlivost predikce vychází nejlépe v počátečním období predikce, tj.

čím delší období se analyzuje, tím vychází větší interval predikce s přibývajícím časem a tím méně je využitelný pro reálný odhad vývoje ceny akcie.

Samozřejmě je potřeba mít na paměti, že statistická analýza musí být součástí souboru dalších analýz (fundamentální, psychologické), ale dále i analýzy vlivů geopolitických, aby mohl investor odhadnout budoucí vývoj co nejpřesněji. Nicméně v případě „force majeure“ (pandemie, válka, apod.), jak dokládá tato práce na příkladu roku 2020, není žádná analýza tak dokonalá, aby dokázala tento jev předvídat.

## 7. Seznam použitých zdrojů

1. **KRABEC, Jaroslav.** *Finanční trhy*. 3. vyd. Praha: Bankovní institut vysoká škola, 2007 dotisk. ISBN 978-80-7265-105-4.
2. **ČERNOHORSKÝ, Jan a Petr TEPLÝ.** *Základy financí*. Praha: Grada, 2011. ISBN 9788024736693.
3. **DVOŘÁK, Petr.** *Bankovníctví pro bankéře a klienty*. Praha: Linde, 2005. Vysokoškolská učebnice (Linde). ISBN 807201515x.
4. **MUSÍLEK, Petr.** *Trhy cenných papírů*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Ekopress, 2011. ISBN 978-80-86929-70-5.
5. **JÍLEK, Josef.** *Finance v globální ekonomice*. Praha: Grada, 2013. Finanční trhy a instituce. ISBN 978-80-247-3893-2.
6. **SAMUELSON, Paul Anthony a William D. NORDHAUS.** *Ekonomie: 19. vydání*. Praha: NS Svoboda, 2013. ISBN 978-80-2050-629-0.
7. **HAVLÍČEK, David a Michal STUPAVSKÝ.** *Investor 21. století: jak ovládnout vlastní emoce a uvažovat o zajištění na stáří*. Praha: Plot, 2013. ISBN 9788074281914.
8. **REJNUŠ, Oldřich.** *Finanční trhy*. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2014. Partners. ISBN 978-80-247-3671-6.
9. **KOTÁSEK, Josef.** *Právo cenných papírů*. V Praze: C.H. Beck, 2014. Academia iuris (C.H. Beck). ISBN 978-80-7400-515-2.
10. **DVOŘÁK, Petr.** *Deriváty*. Vyd. 2., přeprac. V Praze: Oeconomica, 2008. ISBN 978-80-245-1435-2.
11. **FUCHS, Kamil.** *Pojmy a osobnosti ekonomie ve vzájemných souvislostech*. Brno: Masarykova univerzita, 2000. ISBN 80-210-2268-x.
12. **BLAŽEK, Jiří.** *Ekonomie, právo a hospodářská politika v českém prostředí*. Praha: Wolters Kluwer Česká republika, 2012. ISBN 978-80-7357-847-3.
13. **POLÁCH, Jiří.** *Peněžní a kapitálové trhy*. Vyd. 2., nezměn. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2008. ISBN 978-80-7318-758-3.
14. **BAKEŠ, Milan.** *Finanční právo*. 6., upr. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2012. Beckovy právnické učebnice. ISBN 978-80-7400-440-7.
15. **GRAHAM, Benjamin a Jason ZWEIG.** *Inteligentní investor*. Praha: Grada, 2007. Investice. ISBN 978-80-247-1792-0.

16. **SVOBODA, Martin.** *Základy financí.* Brno: Masarykova univerzita, 2009. ISBN 978-80-210-4976-5.
17. **SAUNDERS, Anthony a Marcia Millon CORNETT.** *Financial institutions management: a risk management approach.* 6th ed. Boston: McGraw-Hill Irwin, 2008. ISBN 0-07-340514-0.
18. **VESELÁ, Jitka.** *Investování na kapitálových trzích.* 3. vydání. Praha: Wolters Kluwer, 2019. ISBN 978-80-7598-212-4.
19. **ARLT, Josef, Markéta ARLTOVÁ a Eva RUBLÍKOVÁ.** *Analýza ekonomických časových řad s příklady.* Praha: Vysoká škola ekonomická, 2002. ISBN 80-245-0307-7.
20. **ARLT, Josef a Markéta ARLTOVÁ.** *Ekonomické časové řady.* Praha: Professional Publishing, 2009. ISBN 9788086946856.
21. **CIPRA, Tomáš.** *Analýza časových řad s aplikacemi v ekonomii: celostátní vysokoškolská učebnice pro stud. matem.-fyz. fakult studijních oborů 11 Fyzikálně matematické vědy.* Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1986.
22. **STUHLÝ, Jaroslav.** *Statistika: studijní opora pro kombinované studium : bakalářský studijní program.* České Budějovice: Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích, 2012. ISBN 978-80-7468-021-2.
23. **HANČLOVÁ, Jana a Lubor TVRDÝ.** *Úvod do analýzy časových řad [online]. 1. vyd. Ostrava, 2003. 34 s. [cit. 22.1.2022]. Dostupné z: [https://www.fd.cvut.cz/department/k611/PEDAGOG/VSM/7\\_AnalyzaCasRad.pdf](https://www.fd.cvut.cz/department/k611/PEDAGOG/VSM/7_AnalyzaCasRad.pdf)*
24. **SOUČEK, Eduard.** *Statistika pro ekonomy.* Praha: Vysoká škola ekonomie a managementu, 2006. ISBN 80-86730-06-9.
25. **KLADIVO, Petr.** *Základy statistiky.* Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2013. ISBN 978-80-244-3841-2.

## Internetové zdroje

1. **Roberts lance,** 2021. Fed Says Taper Is Coming. But Bulls Hear 'No Taper Now' [online]. [cit. 29.8.2021]. dostupné z <https://www.investing.com/analysis/fed-says-taper-is-coming-but-bulls-hear-no-taper-now-200600290>

2. **Investplus**, 2021 [online]. [cit. 18.8.2021] dostupné z <https://investplus.cz/investice/co-je-sp-500-index-a-jak-do-indexu-sp500-investovat-navod-graf-ceny-prognoza/>
3. **Netinbag**, Co je index celkové návratnosti?, 2021 [online]. [cit. 15.12.2021]. dostupné z <https://www.netinbag.com/cs/finance/what-is-a-total-return-index.html>
4. **Miras**, Burza cenných papírů Praha – historie, 2021 [online]. [cit. 18.12.2021]. dostupné z <https://www.miras.cz/akcie/burza-praha-historie.php>
5. **Akcie online**, Investování v ČR, 2022 [online]. [cit. 19.12.2021]. dostupné z <https://www.akcie.cz/radce-investora/investice-zaklady/cz/>
6. **Pražská burza**, Organizační struktura 2021 [online]. [cit. 15.12.2021]. dostupné z <https://www.pse.cz/en/about-us/prague-stock-exchange/organs-and-structure-stock-exchanges>
7. **Seeking Alpha**, **Nejlepší akcie ke koupi**, 2022 [online]. [cit. 30.2.2022]. dostupné z [https://subscriptions.seekingalpha.com/lp\\_premium\\_acq\\_g/?source=acquisition\\_campaign\\_google\\_premium&utm\\_source=google&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=16160107189&utm\\_term=138882503731^aud-1642100945012:kwd-2929889470^e^581249222292^^g&external=true&gclid=CjwKCAjwopW SBhB6EiwAjxmqDZzYauRXCLHWuNugenj6OoQoEK87--7UpXgHHRlCiou3WcEWz\\_M7exoCGnIQAvD\\_BwE](https://subscriptions.seekingalpha.com/lp_premium_acq_g/?source=acquisition_campaign_google_premium&utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=16160107189&utm_term=138882503731^aud-1642100945012:kwd-2929889470^e^581249222292^^g&external=true&gclid=CjwKCAjwopW SBhB6EiwAjxmqDZzYauRXCLHWuNugenj6OoQoEK87--7UpXgHHRlCiou3WcEWz_M7exoCGnIQAvD_BwE)



## 8. Seznam obrázků, tabulek, grafů a zkratk

### 8.1. Seznam obrázků

Obrázek č. 1 Finanční trh .....	12
Obrázek č. 2 Trh cenných papírů .....	14

### 8.2. Seznam tabulek

Tabulka č. 1 Tabulka č. 1 – Hodnota ukazatele MAPE u vybraných modelů časové řady 2.1.2018-31.12.2019 .....	51
Tabulka č. 2 Parametry modelu Linear (Holt) exponential smoothing .....	53
Tabulka č. 3 Interpolační kritéria .....	53
Tabulka č. 4 Hodnoty ukazatele MAPE pro zkrácenou a kompletní časovou řadu.....	55
Tabulka č. 5 Vybrané hodnoty prognózy ceny akcií Pfizer v dolarech.....	56
Tabulka č. 6 Hodnoty ukazatele MAPE u vybraných modelů .....	65
Tabulka č. 7 Parametry modelu Linear exponential smoothing.....	66
Tabulka č. 8 Interpolační kritéria.....	67
Tabulka č. 9 Hodnoty ukazatele MAPE u zkrácených časových řad .....	69
Tabulka č. 10 Vybrané hodnoty prognózy ceny akcií Boeing v dolarech.....	70
Tabulka č. 11 Srovnání skutečné hodnoty akcie a predikované hodnoty akcie Pfizer za rok 2020 v dolarech.....	71
Tabulka č. 12 Chyba predikce Pfizer za rok 2020 v dolarech.....	72
Tabulka č. 13 Srovnání skuteční hodnoty akcie a predikované hodnoty akcie Boeing v dolarech.....	73
Tabulka č. 14 Chyba predikce Boeing v dolarech.....	74

### 8.3. Seznam grafů

Graf č. 1 Tempo růstu průměrné ceny firmy Pfizer .....	44
Graf č. 2 Graf tempa růstu firmy Pfizer.....	47

Graf č. 3 Časová řada závěrečného kurzu akcií Pfizer v období od 2.1.2018 až do 31.12.2021.....	49
Graf č. 4 Časová řada akcií Pfizer od 2.1.2018 do 31.12.2019 .....	50
Graf č. 5 Chyba predikce pro akcie společnosti Pfizer (časová řada 2018-2019) .....	52
Graf č. 6 Vybraná část časové řady pro pseudoprognozu .....	54
Graf č. 7 Předpověď pro rok 2020 .....	55
Graf č. 8 Graf tempa růstu firmy Boeing .....	59
Graf č. 9 Graf tržní kapitalizace firmy Boeing.....	62
Graf č. 10 Časová řada závěrečného kurzu akcií Boeing v období od 2.1.2018 do 31.12.2021.....	63
Graf č. 11 Časová řada cen akcií od 2.1.2018 do 31.12.2019.....	64
Graf č. 12 Chyba predikce pro akcie společnosti Boeing (časová řada 2018-2019).....	65
Graf č. 13 Vybraná část časové řady pro pseudoprognozu .....	68
Graf č. 14 Časová řada cen akcií Boeingu pro období 1.1.2020 až do 31.12.2020.....	70

## 9. Seznam Příloh

Příloha č. 1 Elementární charakteristiky - Pfizer

rok	Cena (USD)	1.diference (USD)	2. diference (USD)	Bazický index	Řetězový index	Tempo růstu (%)
2000	41,53	-	-	1	-	-
2001	41,69	0,16	-	1,00	1,00	0,37
2002	34,85	-6,84	-7,00	0,84	0,84	-16,41
2003	31,90	-2,95	3,89	0,77	0,92	-8,47
2004	32,96	1,06	4,02	0,79	1,03	3,34
2005	25,55	-7,41	-8,48	0,62	0,78	-22,50
2006	25,68	0,13	7,55	0,62	1,01	0,53
2007	25,25	-0,43	-0,56	0,61	0,98	-1,66
2008	19,31	-5,94	-5,52	0,46	0,76	-23,54
2009	15,73	-3,58	2,36	0,38	0,81	-18,54
2010	16,76	1,03	4,61	0,40	1,07	6,58
2011	19,53	2,76	1,73	0,47	1,16	16,47
2012	23,20	3,67	0,91	0,56	1,19	18,81
2013	28,98	5,78	2,11	0,70	1,25	24,92
2014	30,31	1,33	-4,45	0,73	1,05	4,59
2015	33,70	3,40	2,07	0,81	1,11	11,20
2016	32,83	-0,88	-4,27	0,79	0,97	-2,60
2017	34,07	1,25	2,13	0,82	1,04	3,80
2018	39,16	5,08	3,83	0,94	1,15	14,91
2019	39,95	0,79	-4,29	0,96	1,02	2,03
2020	36,57	-3,38	-4,17	0,88	0,92	-8,45
2021	42,15	5,58	8,95	1,01	1,15	15,25

Příloha č. 2 Tržní kapitalizace – Pfizer

rok	Cena (miliardy USD)	1.diference (USD)	2. diference (USD)	Bazický index	Řetězový index	Tempo růstu (%)
2001	250,13	-	-	1	-	-
2002	188,37	-61,76	-	0,75	0,75	-24,69
2003	269,53	81,16	142,92	1,08	1,43	43,09
2004	200,94	-68,59	-149,75	0,80	0,75	-25,45
2005	171,65	-29,29	39,30	0,69	0,85	-14,58
2006	184,51	12,86	42,15	0,74	1,07	7,49
2007	153,67	-30,84	-43,70	0,61	0,83	-16,71
2008	119,41	-34,26	-3,42	0,48	0,78	-22,29
2009	146,79	27,38	61,64	0,59	1,23	22,93
2010	140,29	-6,50	-33,88	0,56	0,96	-4,43
2011	166,34	26,05	32,55	0,67	1,19	18,57
2012	182,47	16,13	-9,92	0,73	1,10	9,70
2013	196,00	13,53	-2,60	0,78	1,07	7,41
2014	195,96	-0,04	-13,57	0,78	1,00	-0,02
2015	199,32	3,36	3,40	0,80	1,02	1,71
2016	197,10	-2,22	-5,58	0,79	0,99	-1,11
2017	215,89	18,79	21,01	0,86	1,10	9,53
2018	249,54	33,65	14,86	1,00	1,16	15,59
2019	216,82	-32,72	-66,37	0,87	0,87	-13,11
2020	204,60	-12,22	20,50	0,82	0,94	-5,64
2021	331,43	126,83	139,05	1,33	1,62	61,99

Příloha č. 3 Elementární charakteristiky – Boeing

rok	Cena (USD)	1.diference (USD)	2. diference (USD)	Bazický index	Řetězový index	Tempo růstu (%)
2000	48,43	-	-	1	-	-
2001	51,82	3,39	-	1,07	1,07	6,99
2002	39,72	-12,10	-15,49	0,82	0,77	-23,36
2003	33,27	-6,45	5,65	0,69	0,84	-16,24
2004	47,69	14,42	20,87	0,98	1,43	43,34
2005	62,29	14,60	0,18	1,29	1,31	30,62
2006	79,95	17,66	3,06	1,65	1,28	28,35
2007	94,55	14,61	-3,05	1,95	1,18	18,27
2008	66,44	-28,11	-42,72	1,37	0,70	-29,73
2009	45,12	-21,31	6,80	0,93	0,68	-32,08
2010	66,08	20,96	42,28	1,36	1,46	46,45
2011	69,72	3,64	-17,32	1,44	1,06	5,50
2012	73,23	3,51	-0,13	1,51	1,05	5,03
2013	103,11	29,88	26,37	2,13	1,41	40,80
2014	128,36	25,25	-4,63	2,65	1,24	24,49
2015	143,51	15,14	-10,11	2,96	1,12	11,80
2016	133,11	-10,39	-25,54	2,75	0,93	-7,24
2017	215,25	82,14	92,54	4,44	1,62	61,71
2018	344,69	129,44	47,30	7,12	1,60	60,13
2019	365,03	20,33	-109,11	7,54	1,06	5,90
2020	197,10	-167,93	-188,27	4,07	0,54	-46,01
2021	224,54	27,45	195,38	4,64	1,14	13,92

## Příloha č. 4 Tržní kapitalizace - Boeing

rok	Cena (USD)	1.diference (USD)	2. diference (USD)	Bazický index	Řetězový index	Tempo růstu (%)
2001	30,94	-	-	1	-	-
2002	26,37	-4,57	-	0,85	0,85	-14,77
2003	33,72	7,35	11,92	1,09	1,28	27,87
2004	43,08	9,36	2,01	1,39	1,28	27,76
2005	56,20	13,12	3,76	1,82	1,30	30,45
2006	70,07	13,87	0,75	2,26	1,25	24,68
2007	67,17	-2,90	-16,77	2,17	0,96	-4,14
2008	31,00	-36,17	-33,27	1,00	0,46	-53,85
2009	39,33	8,33	44,50	1,27	1,27	26,87
2010	47,98	8,65	0,32	1,55	1,22	21,99
2011	54,51	6,53	-2,12	1,76	1,14	13,61
2012	56,94	2,43	-4,10	1,84	1,04	4,46
2013	102,00	45,06	42,63	3,30	1,79	79,14
2014	91,86	-10,14	-55,20	2,97	0,90	-9,94
2015	96,38	4,52	14,66	3,12	1,05	4,92
2016	96,08	-0,30	-4,82	3,11	1,00	-0,31
2017	175,64	79,56	79,86	5,68	1,83	82,81
2018	183,06	7,42	-72,14	5,92	1,04	4,22
2019	183,37	0,31	-7,11	5,93	1,00	0,17
2020	120,84	-62,53	-62,84	3,91	0,66	-34,10
2021	118,56	-2,28	60,25	3,83	0,98	-1,89

Příloha č. 5 Pfizer Akcie

DATE	ACTUAL	PREDICT	U95	L95	ERROR	NERROR	LEVEL	TREND
Fri, 3 Jan 2020	.	37.1522	38.4617	35.8426	.	.	37.1522	0.0170
Mon, 6 Jan 2020	.	37.1691	38.7692	35.5691	.	.	37.1691	0.0170
Tue, 7 Jan 2020	.	37.1861	39.0304	35.3418	.	.	37.1861	0.0170
Wed, 8 Jan 2020	.	37.2031	39.2619	35.1442	.	.	37.2031	0.0170
Thu, 9 Jan 2020	.	37.2201	39.4722	34.9679	.	.	37.2201	0.0170
Fri, 10 Jan 2020	.	37.2370	39.6664	34.8076	.	.	37.2370	0.0170
Mon, 13 Jan 2020	.	37.2540	39.8478	34.6602	.	.	37.2540	0.0170
Tue, 14 Jan 2020	.	37.2710	40.0187	34.5233	.	.	37.2710	0.0170
Wed, 15 Jan 2020	.	37.2880	40.1807	34.3952	.	.	37.2880	0.0170
Thu, 16 Jan 2020	.	37.3049	40.3352	34.2747	.	.	37.3049	0.0170
Fri, 17 Jan 2020	.	37.3219	40.4831	34.1607	.	.	37.3219	0.0170
Mon, 20 Jan 2020	.	37.3389	40.6252	34.0526	.	.	37.3389	0.0170
Tue, 21 Jan 2020	.	37.3559	40.7622	33.9496	.	.	37.3559	0.0170
Wed, 22 Jan 2020	.	37.3728	40.8945	33.8512	.	.	37.3728	0.0170
Thu, 23 Jan 2020	.	37.3898	41.0227	33.7570	.	.	37.3898	0.0170
Fri, 24 Jan 2020	.	37.4068	41.1470	33.6666	.	.	37.4068	0.0170
Mon, 27 Jan 2020	.	37.4238	41.2679	33.5797	.	.	37.4238	0.0170
Tue, 28 Jan 2020	.	37.4407	41.3855	33.4960	.	.	37.4407	0.0170
Wed, 29 Jan 2020	.	37.4577	41.5002	33.4152	.	.	37.4577	0.0170
Thu, 30 Jan 2020	.	37.4747	41.6121	33.3372	.	.	37.4747	0.0170
Fri, 31 Jan 2020	.	37.4917	41.7215	33.2618	.	.	37.4917	0.0170
Mon, 3 Feb 2020	.	37.5086	41.8285	33.1888	.	.	37.5086	0.0170
Tue, 4 Feb 2020	.	37.5256	41.9332	33.1181	.	.	37.5256	0.0170
Wed, 5 Feb 2020	.	37.5426	42.0357	33.0495	.	.	37.5426	0.0170
Thu, 6 Feb 2020	.	37.5596	42.1363	32.9828	.	.	37.5596	0.0170
Fri, 7 Feb 2020	.	37.5766	42.2350	32.9181	.	.	37.5766	0.0170
Mon, 10 Feb 2020	.	37.5935	42.3319	32.8552	.	.	37.5935	0.0170
Tue, 11 Feb 2020	.	37.6105	42.4271	32.7939	.	.	37.6105	0.0170
Wed, 12 Feb 2020	.	37.6275	42.5206	32.7343	.	.	37.6275	0.0170
Thu, 13 Feb 2020	.	37.6445	42.6126	32.6763	.	.	37.6445	0.0170
Fri, 14 Feb 2020	.	37.6614	42.7032	32.6197	.	.	37.6614	0.0170
Mon, 17 Feb 2020	.	37.6784	42.7923	32.5645	.	.	37.6784	0.0170
Tue, 18 Feb 2020	.	37.6954	42.8801	32.5107	.	.	37.6954	0.0170
Wed, 19 Feb 2020	.	37.7124	42.9665	32.4582	.	.	37.7124	0.0170
Thu, 20 Feb 2020	.	37.7293	43.0518	32.4069	.	.	37.7293	0.0170
Fri, 21 Feb 2020	.	37.7463	43.1358	32.3568	.	.	37.7463	0.0170
Mon, 24 Feb 2020	.	37.7633	43.2187	32.3079	.	.	37.7633	0.0170
Tue, 25 Feb 2020	.	37.7803	43.3005	32.2601	.	.	37.7803	0.0170
Wed, 26 Feb 2020	.	37.7972	43.3812	32.2133	.	.	37.7972	0.0170
Thu, 27 Feb 2020	.	37.8142	43.4608	32.1676	.	.	37.8142	0.0170
Fri, 28 Feb 2020	.	37.8312	43.5395	32.1229	.	.	37.8312	0.0170
Mon, 2 Mar 2020	.	37.8482	43.6172	32.0791	.	.	37.8482	0.0170
Tue, 3 Mar 2020	.	37.8651	43.6940	32.0363	.	.	37.8651	0.0170
Wed, 4 Mar 2020	.	37.8821	43.7698	31.9944	.	.	37.8821	0.0170
Thu, 5 Mar 2020	.	37.8991	43.8448	31.9534	.	.	37.8991	0.0170
Fri, 6 Mar 2020	.	37.9161	43.9190	31.9132	.	.	37.9161	0.0170
Mon, 9 Mar 2020	.	37.9331	43.9923	31.8738	.	.	37.9331	0.0170
Tue, 10 Mar 2020	.	37.9500	44.0648	31.8353	.	.	37.9500	0.0170
Wed, 11 Mar 2020	.	37.9670	44.1365	31.7975	.	.	37.9670	0.0170
Thu, 12 Mar 2020	.	37.9840	44.2075	31.7605	.	.	37.9840	0.0170
Fri, 13 Mar 2020	.	38.0010	44.2777	31.7242	.	.	38.0010	0.0170
Mon, 16 Mar 2020	.	38.0179	44.3472	31.6886	.	.	38.0179	0.0170
Tue, 17 Mar 2020	.	38.0349	44.4160	31.6538	.	.	38.0349	0.0170
Wed, 18 Mar 2020	.	38.0519	44.4841	31.6196	.	.	38.0519	0.0170
Thu, 19 Mar 2020	.	38.0689	44.5516	31.5861	.	.	38.0689	0.0170
Fri, 20 Mar 2020	.	38.0858	44.6184	31.5533	.	.	38.0858	0.0170
Mon, 23 Mar 2020	.	38.1028	44.6846	31.5211	.	.	38.1028	0.0170
Tue, 24 Mar 2020	.	38.1198	44.7501	31.4895	.	.	38.1198	0.0170
Wed, 25 Mar 2020	.	38.1368	44.8151	31.4585	.	.	38.1368	0.0170
Thu, 26 Mar 2020	.	38.1537	44.8794	31.4281	.	.	38.1537	0.0170
Fri, 27 Mar 2020	.	38.1707	44.9432	31.3982	.	.	38.1707	0.0170
Mon, 30 Mar 2020	.	38.1877	45.0064	31.3690	.	.	38.1877	0.0170
Tue, 31 Mar 2020	.	38.2047	45.0690	31.3403	.	.	38.2047	0.0170
Wed, 1 Apr 2020	.	38.2216	45.1311	31.3121	.	.	38.2216	0.0170
Thu, 2 Apr 2020	.	38.2386	45.1927	31.2845	.	.	38.2386	0.0170
Fri, 3 Apr 2020	.	38.2556	45.2538	31.2574	.	.	38.2556	0.0170

Mon, 6 Apr 2020	.	38.2726	45.3143	31.2308	.	.	38.2726	0.0170
Tue, 7 Apr 2020	.	38.2895	45.3744	31.2047	.	.	38.2895	0.0170
Wed, 8 Apr 2020	.	38.3065	45.4339	31.1791	.	.	38.3065	0.0170
Thu, 9 Apr 2020	.	38.3235	45.4930	31.1540	.	.	38.3235	0.0170
Fri, 10 Apr 2020	.	38.3405	45.5516	31.1294	.	.	38.3405	0.0170
Mon, 13 Apr 2020	.	38.3575	45.6097	31.1052	.	.	38.3575	0.0170
Tue, 14 Apr 2020	.	38.3744	45.6674	31.0815	.	.	38.3744	0.0170
Wed, 15 Apr 2020	.	38.3914	45.7246	31.0582	.	.	38.3914	0.0170
Thu, 16 Apr 2020	.	38.4084	45.7814	31.0354	.	.	38.4084	0.0170
Fri, 17 Apr 2020	.	38.4254	45.8378	31.0129	.	.	38.4254	0.0170
Mon, 20 Apr 2020	.	38.4423	45.8937	30.9910	.	.	38.4423	0.0170
Tue, 21 Apr 2020	.	38.4593	45.9492	30.9694	.	.	38.4593	0.0170
Wed, 22 Apr 2020	.	38.4763	46.0043	30.9482	.	.	38.4763	0.0170
Thu, 23 Apr 2020	.	38.4933	46.0590	30.9275	.	.	38.4933	0.0170
Fri, 24 Apr 2020	.	38.5102	46.1133	30.9071	.	.	38.5102	0.0170
Mon, 27 Apr 2020	.	38.5272	46.1673	30.8872	.	.	38.5272	0.0170
Tue, 28 Apr 2020	.	38.5442	46.2208	30.8676	.	.	38.5442	0.0170
Wed, 29 Apr 2020	.	38.5612	46.2740	30.8484	.	.	38.5612	0.0170
Thu, 30 Apr 2020	.	38.5781	46.3267	30.8295	.	.	38.5781	0.0170
Fri, 1 May 2020	.	38.5951	46.3792	30.8111	.	.	38.5951	0.0170
Mon, 4 May 2020	.	38.6121	46.4312	30.7930	.	.	38.6121	0.0170
Tue, 5 May 2020	.	38.6291	46.4829	30.7752	.	.	38.6291	0.0170
Wed, 6 May 2020	.	38.6460	46.5343	30.7578	.	.	38.6460	0.0170
Thu, 7 May 2020	.	38.6630	46.5853	30.7408	.	.	38.6630	0.0170
Fri, 8 May 2020	.	38.6800	46.6360	30.7240	.	.	38.6800	0.0170
Mon, 11 May 2020	.	38.6970	46.6863	30.7077	.	.	38.6970	0.0170
Tue, 12 May 2020	.	38.7140	46.7363	30.6916	.	.	38.7140	0.0170
Wed, 13 May 2020	.	38.7309	46.7860	30.6759	.	.	38.7309	0.0170
Thu, 14 May 2020	.	38.7479	46.8353	30.6605	.	.	38.7479	0.0170
Fri, 15 May 2020	.	38.7649	46.8844	30.6454	.	.	38.7649	0.0170
Mon, 18 May 2020	.	38.7819	46.9331	30.6306	.	.	38.7819	0.0170
Tue, 19 May 2020	.	38.7988	46.9815	30.6161	.	.	38.7988	0.0170
Wed, 20 May 2020	.	38.8158	47.0296	30.6020	.	.	38.8158	0.0170
Thu, 21 May 2020	.	38.8328	47.0774	30.5881	.	.	38.8328	0.0170
Fri, 22 May 2020	.	38.8498	47.1250	30.5746	.	.	38.8498	0.0170
Mon, 25 May 2020	.	38.8667	47.1722	30.5613	.	.	38.8667	0.0170
Tue, 26 May 2020	.	38.8837	47.2191	30.5483	.	.	38.8837	0.0170
Wed, 27 May 2020	.	38.9007	47.2658	30.5356	.	.	38.9007	0.0170
Thu, 28 May 2020	.	38.9177	47.3121	30.5232	.	.	38.9177	0.0170
Fri, 29 May 2020	.	38.9346	47.3582	30.5110	.	.	38.9346	0.0170
Mon, 1 Jun 2020	.	38.9516	47.4041	30.4992	.	.	38.9516	0.0170
Tue, 2 Jun 2020	.	38.9686	47.4496	30.4876	.	.	38.9686	0.0170
Wed, 3 Jun 2020	.	38.9856	47.4949	30.4763	.	.	38.9856	0.0170
Thu, 4 Jun 2020	.	39.0025	47.5399	30.4652	.	.	39.0025	0.0170
Fri, 5 Jun 2020	.	39.0195	47.5846	30.4544	.	.	39.0195	0.0170
Mon, 8 Jun 2020	.	39.0365	47.6291	30.4439	.	.	39.0365	0.0170
Tue, 9 Jun 2020	.	39.0535	47.6734	30.4336	.	.	39.0535	0.0170
Wed, 10 Jun 2020	.	39.0704	47.7173	30.4236	.	.	39.0704	0.0170
Thu, 11 Jun 2020	.	39.0874	47.7611	30.4138	.	.	39.0874	0.0170
Fri, 12 Jun 2020	.	39.1044	47.8046	30.4042	.	.	39.1044	0.0170
Mon, 15 Jun 2020	.	39.1214	47.8478	30.3950	.	.	39.1214	0.0170
Tue, 16 Jun 2020	.	39.1384	47.8908	30.3859	.	.	39.1384	0.0170
Wed, 17 Jun 2020	.	39.1553	47.9336	30.3771	.	.	39.1553	0.0170
Thu, 18 Jun 2020	.	39.1723	47.9761	30.3685	.	.	39.1723	0.0170
Fri, 19 Jun 2020	.	39.1893	48.0184	30.3602	.	.	39.1893	0.0170
Mon, 22 Jun 2020	.	39.2063	48.0604	30.3521	.	.	39.2063	0.0170
Tue, 23 Jun 2020	.	39.2232	48.1023	30.3442	.	.	39.2232	0.0170
Wed, 24 Jun 2020	.	39.2402	48.1439	30.3366	.	.	39.2402	0.0170
Thu, 25 Jun 2020	.	39.2572	48.1852	30.3291	.	.	39.2572	0.0170
Fri, 26 Jun 2020	.	39.2742	48.2264	30.3219	.	.	39.2742	0.0170
Mon, 29 Jun 2020	.	39.2911	48.2673	30.3149	.	.	39.2911	0.0170
Tue, 30 Jun 2020	.	39.3081	48.3080	30.3082	.	.	39.3081	0.0170
Wed, 1 Jul 2020	.	39.3251	48.3486	30.3016	.	.	39.3251	0.0170
Thu, 2 Jul 2020	.	39.3421	48.3888	30.2953	.	.	39.3421	0.0170
Fri, 3 Jul 2020	.	39.3590	48.4289	30.2892	.	.	39.3590	0.0170
Mon, 6 Jul 2020	.	39.3760	48.4688	30.2832	.	.	39.3760	0.0170



Tue, 7 Jul 2020	.	39.3930	48.5085	30.2775	.	.	39.3930	0.0170
Wed, 8 Jul 2020	.	39.4100	48.5479	30.2720	.	.	39.4100	0.0170
Thu, 9 Jul 2020	.	39.4269	48.5872	30.2667	.	.	39.4269	0.0170
Fri, 10 Jul 2020	.	39.4439	48.6262	30.2616	.	.	39.4439	0.0170
Mon, 13 Jul 2020	.	39.4609	48.6651	30.2567	.	.	39.4609	0.0170
Tue, 14 Jul 2020	.	39.4779	48.7038	30.2520	.	.	39.4779	0.0170
Wed, 15 Jul 2020	.	39.4949	48.7422	30.2475	.	.	39.4949	0.0170
Thu, 16 Jul 2020	.	39.5118	48.7805	30.2432	.	.	39.5118	0.0170
Fri, 17 Jul 2020	.	39.5288	48.8186	30.2390	.	.	39.5288	0.0170
Mon, 20 Jul 2020	.	39.5458	48.8565	30.2351	.	.	39.5458	0.0170
Tue, 21 Jul 2020	.	39.5628	48.8942	30.2313	.	.	39.5628	0.0170
Wed, 22 Jul 2020	.	39.5797	48.9317	30.2278	.	.	39.5797	0.0170
Thu, 23 Jul 2020	.	39.5967	48.9690	30.2244	.	.	39.5967	0.0170
Fri, 24 Jul 2020	.	39.6137	49.0062	30.2212	.	.	39.6137	0.0170
Mon, 27 Jul 2020	.	39.6307	49.0432	30.2182	.	.	39.6307	0.0170
Tue, 28 Jul 2020	.	39.6476	49.0799	30.2153	.	.	39.6476	0.0170
Wed, 29 Jul 2020	.	39.6646	49.1166	30.2127	.	.	39.6646	0.0170
Thu, 30 Jul 2020	.	39.6816	49.1530	30.2102	.	.	39.6816	0.0170
Fri, 31 Jul 2020	.	39.6986	49.1893	30.2079	.	.	39.6986	0.0170
Mon, 3 Aug 2020	.	39.7155	49.2254	30.2057	.	.	39.7155	0.0170
Tue, 4 Aug 2020	.	39.7325	49.2613	30.2038	.	.	39.7325	0.0170
Wed, 5 Aug 2020	.	39.7495	49.2970	30.2020	.	.	39.7495	0.0170
Thu, 6 Aug 2020	.	39.7665	49.3326	30.2003	.	.	39.7665	0.0170
Fri, 7 Aug 2020	.	39.7834	49.3680	30.1989	.	.	39.7834	0.0170
Mon, 10 Aug 2020	.	39.8004	49.4033	30.1976	.	.	39.8004	0.0170
Tue, 11 Aug 2020	.	39.8174	49.4383	30.1965	.	.	39.8174	0.0170
Wed, 12 Aug 2020	.	39.8344	49.4733	30.1955	.	.	39.8344	0.0170
Thu, 13 Aug 2020	.	39.8513	49.5080	30.1947	.	.	39.8513	0.0170
Fri, 14 Aug 2020	.	39.8683	49.5426	30.1940	.	.	39.8683	0.0170
Mon, 17 Aug 2020	.	39.8853	49.5771	30.1936	.	.	39.8853	0.0170
Tue, 18 Aug 2020	.	39.9023	49.6113	30.1932	.	.	39.9023	0.0170
Wed, 19 Aug 2020	.	39.9193	49.6455	30.1931	.	.	39.9193	0.0170
Thu, 20 Aug 2020	.	39.9362	49.6794	30.1930	.	.	39.9362	0.0170
Fri, 21 Aug 2020	.	39.9532	49.7132	30.1932	.	.	39.9532	0.0170
Mon, 24 Aug 2020	.	39.9702	49.7469	30.1935	.	.	39.9702	0.0170
Tue, 25 Aug 2020	.	39.9872	49.7804	30.1939	.	.	39.9872	0.0170
Wed, 26 Aug 2020	.	40.0041	49.8138	30.1945	.	.	40.0041	0.0170
Thu, 27 Aug 2020	.	40.0211	49.8470	30.1952	.	.	40.0211	0.0170
Fri, 28 Aug 2020	.	40.0381	49.8801	30.1961	.	.	40.0381	0.0170
Mon, 31 Aug 2020	.	40.0551	49.9130	30.1972	.	.	40.0551	0.0170
Tue, 1 Sep 2020	.	40.0720	49.9457	30.1983	.	.	40.0720	0.0170
Wed, 2 Sep 2020	.	40.0890	49.9784	30.1997	.	.	40.0890	0.0170
Thu, 3 Sep 2020	.	40.1060	50.0109	30.2011	.	.	40.1060	0.0170
Fri, 4 Sep 2020	.	40.1230	50.0432	30.2027	.	.	40.1230	0.0170
Mon, 7 Sep 2020	.	40.1399	50.0754	30.2045	.	.	40.1399	0.0170
Tue, 8 Sep 2020	.	40.1569	50.1075	30.2064	.	.	40.1569	0.0170
Wed, 9 Sep 2020	.	40.1739	50.1394	30.2084	.	.	40.1739	0.0170
Thu, 10 Sep 2020	.	40.1909	50.1712	30.2106	.	.	40.1909	0.0170
Fri, 11 Sep 2020	.	40.2078	50.2028	30.2129	.	.	40.2078	0.0170
Mon, 14 Sep 2020	.	40.2248	50.2344	30.2153	.	.	40.2248	0.0170
Tue, 15 Sep 2020	.	40.2418	50.2657	30.2179	.	.	40.2418	0.0170
Wed, 16 Sep 2020	.	40.2588	50.2970	30.2206	.	.	40.2588	0.0170
Thu, 17 Sep 2020	.	40.2758	50.3281	30.2234	.	.	40.2758	0.0170
Fri, 18 Sep 2020	.	40.2927	50.3591	30.2264	.	.	40.2927	0.0170
Mon, 21 Sep 2020	.	40.3097	50.3899	30.2295	.	.	40.3097	0.0170
Tue, 22 Sep 2020	.	40.3267	50.4207	30.2327	.	.	40.3267	0.0170
Wed, 23 Sep 2020	.	40.3437	50.4512	30.2361	.	.	40.3437	0.0170
Thu, 24 Sep 2020	.	40.3606	50.4817	30.2395	.	.	40.3606	0.0170
Fri, 25 Sep 2020	.	40.3776	50.5121	30.2432	.	.	40.3776	0.0170
Mon, 28 Sep 2020	.	40.3946	50.5423	30.2469	.	.	40.3946	0.0170
Tue, 29 Sep 2020	.	40.4116	50.5724	30.2508	.	.	40.4116	0.0170
Wed, 30 Sep 2020	.	40.4285	50.6023	30.2547	.	.	40.4285	0.0170
Thu, 1 Oct 2020	.	40.4455	50.6322	30.2589	.	.	40.4455	0.0170
Fri, 2 Oct 2020	.	40.4625	50.6619	30.2631	.	.	40.4625	0.0170
Mon, 5 Oct 2020	.	40.4795	50.6915	30.2674	.	.	40.4795	0.0170
Tue, 6 Oct 2020	.	40.4964	50.7210	30.2719	.	.	40.4964	0.0170

Wed, 7 Oct 2020	.	40.5134	50.7503	30.2765	.	.	40.5134	0.0170
Thu, 8 Oct 2020	.	40.5304	50.7796	30.2812	.	.	40.5304	0.0170
Fri, 9 Oct 2020	.	40.5474	50.8087	30.2860	.	.	40.5474	0.0170
Mon, 12 Oct 2020	.	40.5643	50.8377	30.2910	.	.	40.5643	0.0170
Tue, 13 Oct 2020	.	40.5813	50.8666	30.2960	.	.	40.5813	0.0170
Wed, 14 Oct 2020	.	40.5983	50.8954	30.3012	.	.	40.5983	0.0170
Thu, 15 Oct 2020	.	40.6153	50.9241	30.3065	.	.	40.6153	0.0170
Fri, 16 Oct 2020	.	40.6322	50.9526	30.3119	.	.	40.6322	0.0170
Mon, 19 Oct 2020	.	40.6492	50.9810	30.3174	.	.	40.6492	0.0170
Tue, 20 Oct 2020	.	40.6662	51.0094	30.3230	.	.	40.6662	0.0170
Wed, 21 Oct 2020	.	40.6832	51.0376	30.3288	.	.	40.6832	0.0170
Thu, 22 Oct 2020	.	40.7002	51.0657	30.3346	.	.	40.7002	0.0170
Fri, 23 Oct 2020	.	40.7171	51.0937	30.3406	.	.	40.7171	0.0170
Mon, 26 Oct 2020	.	40.7341	51.1216	30.3466	.	.	40.7341	0.0170
Tue, 27 Oct 2020	.	40.7511	51.1493	30.3528	.	.	40.7511	0.0170
Wed, 28 Oct 2020	.	40.7681	51.1770	30.3591	.	.	40.7681	0.0170
Thu, 29 Oct 2020	.	40.7850	51.2046	30.3655	.	.	40.7850	0.0170
Fri, 30 Oct 2020	.	40.8020	51.2320	30.3720	.	.	40.8020	0.0170
Mon, 2 Nov 2020	.	40.8190	51.2594	30.3786	.	.	40.8190	0.0170
Tue, 3 Nov 2020	.	40.8360	51.2866	30.3853	.	.	40.8360	0.0170
Wed, 4 Nov 2020	.	40.8529	51.3138	30.3921	.	.	40.8529	0.0170
Thu, 5 Nov 2020	.	40.8699	51.3408	30.3990	.	.	40.8699	0.0170
Fri, 6 Nov 2020	.	40.8869	51.3678	30.4060	.	.	40.8869	0.0170
Mon, 9 Nov 2020	.	40.9039	51.3946	30.4131	.	.	40.9039	0.0170
Tue, 10 Nov 2020	.	40.9208	51.4214	30.4203	.	.	40.9208	0.0170
Wed, 11 Nov 2020	.	40.9378	51.4480	30.4276	.	.	40.9378	0.0170
Thu, 12 Nov 2020	.	40.9548	51.4745	30.4350	.	.	40.9548	0.0170
Fri, 13 Nov 2020	.	40.9718	51.5010	30.4426	.	.	40.9718	0.0170
Mon, 16 Nov 2020	.	40.9887	51.5273	30.4502	.	.	40.9887	0.0170
Tue, 17 Nov 2020	.	41.0057	51.5536	30.4579	.	.	41.0057	0.0170
Wed, 18 Nov 2020	.	41.0227	51.5797	30.4657	.	.	41.0227	0.0170
Thu, 19 Nov 2020	.	41.0397	51.6058	30.4736	.	.	41.0397	0.0170
Fri, 20 Nov 2020	.	41.0567	51.6318	30.4816	.	.	41.0567	0.0170
Mon, 23 Nov 2020	.	41.0736	51.6576	30.4896	.	.	41.0736	0.0170
Tue, 24 Nov 2020	.	41.0906	51.6834	30.4978	.	.	41.0906	0.0170
Wed, 25 Nov 2020	.	41.1076	51.7091	30.5061	.	.	41.1076	0.0170
Thu, 26 Nov 2020	.	41.1246	51.7347	30.5144	.	.	41.1246	0.0170
Fri, 27 Nov 2020	.	41.1415	51.7602	30.5229	.	.	41.1415	0.0170
Mon, 30 Nov 2020	.	41.1585	51.7856	30.5315	.	.	41.1585	0.0170
Tue, 1 Dec 2020	.	41.1755	51.8109	30.5401	.	.	41.1755	0.0170
Wed, 2 Dec 2020	.	41.1925	51.8361	30.5488	.	.	41.1925	0.0170
Thu, 3 Dec 2020	.	41.2094	51.8612	30.5576	.	.	41.2094	0.0170
Fri, 4 Dec 2020	.	41.2264	51.8863	30.5665	.	.	41.2264	0.0170
Mon, 7 Dec 2020	.	41.2434	51.9112	30.5755	.	.	41.2434	0.0170
Tue, 8 Dec 2020	.	41.2604	51.9361	30.5846	.	.	41.2604	0.0170
Wed, 9 Dec 2020	.	41.2773	51.9609	30.5938	.	.	41.2773	0.0170
Thu, 10 Dec 2020	.	41.2943	51.9856	30.6030	.	.	41.2943	0.0170
Fri, 11 Dec 2020	.	41.3113	52.0102	30.6124	.	.	41.3113	0.0170
Mon, 14 Dec 2020	.	41.3283	52.0347	30.6218	.	.	41.3283	0.0170
Tue, 15 Dec 2020	.	41.3452	52.0592	30.6313	.	.	41.3452	0.0170
Wed, 16 Dec 2020	.	41.3622	52.0835	30.6409	.	.	41.3622	0.0170
Thu, 17 Dec 2020	.	41.3792	52.1078	30.6506	.	.	41.3792	0.0170
Fri, 18 Dec 2020	.	41.3962	52.1320	30.6603	.	.	41.3962	0.0170
Mon, 21 Dec 2020	.	41.4131	52.1561	30.6702	.	.	41.4131	0.0170
Tue, 22 Dec 2020	.	41.4301	52.1802	30.6801	.	.	41.4301	0.0170
Wed, 23 Dec 2020	.	41.4471	52.2041	30.6901	.	.	41.4471	0.0170
Thu, 24 Dec 2020	.	41.4641	52.2280	30.7002	.	.	41.4641	0.0170
Fri, 25 Dec 2020	.	41.4811	52.2518	30.7103	.	.	41.4811	0.0170
Mon, 28 Dec 2020	.	41.4980	52.2755	30.7206	.	.	41.4980	0.0170
Tue, 29 Dec 2020	.	41.5150	52.2991	30.7309	.	.	41.5150	0.0170
Wed, 30 Dec 2020	.	41.5320	52.3227	30.7413	.	.	41.5320	0.0170
Thu, 31 Dec 2020	.	41.5490	52.3462	30.7518	.	.	41.5490	0.0170
Fri, 1 Jan 2021	.	41.5659	52.3696	30.7623	.	.	41.5659	0.0170

Příloha č. 6 Boeing Akcie

Thu, 2 Jan 2020	.	325.8899	345.0369	306.7428	.	.	325.8899	0.1850
Fri, 3 Jan 2020	.	326.0749	349.5045	302.6452	.	.	326.0749	0.1850
Mon, 6 Jan 2020	.	326.2599	353.2897	299.2300	.	.	326.2599	0.1850
Tue, 7 Jan 2020	.	326.4449	356.6377	296.2520	.	.	326.4449	0.1850
Wed, 8 Jan 2020	.	326.6298	359.6742	293.5855	.	.	326.6298	0.1850
Thu, 9 Jan 2020	.	326.8148	362.4741	291.1555	.	.	326.8148	0.1850
Fri, 10 Jan 2020	.	326.9998	365.0862	288.9134	.	.	326.9998	0.1850
Mon, 13 Jan 2020	.	327.1848	367.5444	286.8253	.	.	327.1848	0.1850
Tue, 14 Jan 2020	.	327.3698	369.8733	284.8663	.	.	327.3698	0.1850
Wed, 15 Jan 2020	.	327.5548	372.0917	283.0179	.	.	327.5548	0.1850
Thu, 16 Jan 2020	.	327.7398	374.2142	281.2654	.	.	327.7398	0.1850
Fri, 17 Jan 2020	.	327.9248	376.2522	279.5974	.	.	327.9248	0.1850
Mon, 20 Jan 2020	.	328.1098	378.2151	278.0045	.	.	328.1098	0.1850
Tue, 21 Jan 2020	.	328.2948	380.1107	276.4789	.	.	328.2948	0.1850
Wed, 22 Jan 2020	.	328.4798	381.9454	275.0141	.	.	328.4798	0.1850
Thu, 23 Jan 2020	.	328.6648	383.7248	273.6047	.	.	328.6648	0.1850
Fri, 24 Jan 2020	.	328.8497	385.4535	272.2459	.	.	328.8497	0.1850
Mon, 27 Jan 2020	.	329.0347	387.1356	270.9338	.	.	329.0347	0.1850
Tue, 28 Jan 2020	.	329.2197	388.7746	269.6648	.	.	329.2197	0.1850
Wed, 29 Jan 2020	.	329.4047	390.3736	268.4358	.	.	329.4047	0.1850
Thu, 30 Jan 2020	.	329.5897	391.9353	267.2441	.	.	329.5897	0.1850
Fri, 31 Jan 2020	.	329.7747	393.4622	266.0872	.	.	329.7747	0.1850
Mon, 3 Feb 2020	.	329.9597	394.9564	264.9630	.	.	329.9597	0.1850
Tue, 4 Feb 2020	.	330.1447	396.4198	263.8696	.	.	330.1447	0.1850
Wed, 5 Feb 2020	.	330.3297	397.8543	262.8051	.	.	330.3297	0.1850
Thu, 6 Feb 2020	.	330.5147	399.2614	261.7680	.	.	330.5147	0.1850
Fri, 7 Feb 2020	.	330.6997	400.6425	260.7568	.	.	330.6997	0.1850
Mon, 10 Feb 2020	.	330.8847	401.9990	259.7703	.	.	330.8847	0.1850
Tue, 11 Feb 2020	.	331.0696	403.3321	258.8072	.	.	331.0696	0.1850
Wed, 12 Feb 2020	.	331.2546	404.6429	257.8664	.	.	331.2546	0.1850
Thu, 13 Feb 2020	.	331.4396	405.9324	256.9469	.	.	331.4396	0.1850
Fri, 14 Feb 2020	.	331.6246	407.2015	256.0477	.	.	331.6246	0.1850
Mon, 17 Feb 2020	.	331.8096	408.4512	255.1681	.	.	331.8096	0.1850
Tue, 18 Feb 2020	.	331.9946	409.6822	254.3070	.	.	331.9946	0.1850
Wed, 19 Feb 2020	.	332.1796	410.8952	253.4640	.	.	332.1796	0.1850
Thu, 20 Feb 2020	.	332.3646	412.0911	252.6381	.	.	332.3646	0.1850
Fri, 21 Feb 2020	.	332.5496	413.2704	251.8288	.	.	332.5496	0.1850
Mon, 24 Feb 2020	.	332.7346	414.4337	251.0354	.	.	332.7346	0.1850
Tue, 25 Feb 2020	.	332.9196	415.5817	250.2574	.	.	332.9196	0.1850
Wed, 26 Feb 2020	.	333.1046	416.7148	249.4943	.	.	333.1046	0.1850
Thu, 27 Feb 2020	.	333.2896	417.8336	248.7455	.	.	333.2896	0.1850
Fri, 28 Feb 2020	.	333.4746	418.9386	248.0105	.	.	333.4746	0.1850
Mon, 2 Mar 2020	.	333.6596	420.0301	247.2890	.	.	333.6596	0.1850
Tue, 3 Mar 2020	.	333.8446	421.1087	246.5804	.	.	333.8446	0.1850
Wed, 4 Mar 2020	.	334.0296	422.1746	245.8844	.	.	334.0296	0.1850
Thu, 5 Mar 2020	.	334.2146	423.2284	245.2006	.	.	334.2146	0.1850
Fri, 6 Mar 2020	.	334.3996	424.2704	244.5286	.	.	334.3996	0.1850
Mon, 9 Mar 2020	.	334.5846	425.3008	243.8682	.	.	334.5846	0.1850
Tue, 10 Mar 2020	.	334.7696	426.3201	243.2189	.	.	334.7696	0.1850
Wed, 11 Mar 2020	.	334.9546	427.3285	242.5804	.	.	334.9546	0.1850
Thu, 12 Mar 2020	.	335.1396	428.3264	241.9525	.	.	335.1396	0.1850
Fri, 13 Mar 2020	.	335.3246	429.3140	241.3349	.	.	335.3246	0.1850
Mon, 16 Mar 2020	.	335.5096	430.2915	240.7274	.	.	335.5096	0.1850
Tue, 17 Mar 2020	.	335.6946	431.2593	240.1295	.	.	335.6946	0.1850
Wed, 18 Mar 2020	.	335.8796	432.2176	239.5412	.	.	335.8796	0.1850
Thu, 19 Mar 2020	.	336.0646	433.1666	238.9622	.	.	336.0646	0.1850
Fri, 20 Mar 2020	.	336.2496	434.1066	238.3923	.	.	336.2496	0.1850
Mon, 23 Mar 2020	.	336.4346	435.0377	237.8311	.	.	336.4346	0.1850
Tue, 24 Mar 2020	.	336.6196	435.9601	237.2787	.	.	336.6196	0.1850
Wed, 25 Mar 2020	.	336.8046	436.8741	236.7346	.	.	336.8046	0.1850
Thu, 26 Mar 2020	.	336.9896	437.7799	236.1989	.	.	336.9896	0.1850
Fri, 27 Mar 2020	.	337.1746	438.6776	235.6711	.	.	337.1746	0.1850
Mon, 30 Mar 2020	.	337.3596	439.5674	235.1513	.	.	337.3596	0.1850
Tue, 31 Mar 2020	.	337.5446	440.4495	234.6392	.	.	337.5446	0.1850
Wed, 1 Apr 2020	.	337.7296	441.3248	234.1347	.	.	337.7296	0.1850
Thu, 2 Apr 2020	.	337.9146	442.1911	233.6376	.	.	337.9146	0.1850
Fri, 3 Apr 2020	.	338.0996	443.0509	233.1477	.	.	338.0996	0.1850
Mon, 6 Apr 2020	.	338.2846	443.9036	232.6650	.	.	338.2846	0.1850
Tue, 7 Apr 2020	.	338.4696	444.7494	232.1892	.	.	338.4696	0.1850
Wed, 8 Apr 2020	.	338.6546	445.5883	231.7203	.	.	338.6546	0.1850
Thu, 9 Apr 2020	.	338.8396	446.4205	231.2581	.	.	338.8396	0.1850
Fri, 10 Apr 2020	.	339.0246	447.2461	230.8024	.	.	339.0246	0.1850

DATE	ACTUAL	PREDICT	U95	L95	ERROR	NERROR	LEVEL	TREND
Mon, 13 Apr 2020	.	339.2093	448.0653	230.3533	.	.	339.2093	0.1850
Tue, 14 Apr 2020	.	339.3943	448.8781	229.9104	.	.	339.3943	0.1850
Wed, 15 Apr 2020	.	339.5793	449.6847	229.4738	.	.	339.5793	0.1850
Thu, 16 Apr 2020	.	339.7643	450.4852	229.0433	.	.	339.7643	0.1850
Fri, 17 Apr 2020	.	339.9492	451.2797	228.6188	.	.	339.9492	0.1850
Mon, 20 Apr 2020	.	340.1342	452.0682	228.2003	.	.	340.1342	0.1850
Tue, 21 Apr 2020	.	340.3192	452.8510	227.7875	.	.	340.3192	0.1850
Wed, 22 Apr 2020	.	340.5042	453.6280	227.3804	.	.	340.5042	0.1850
Thu, 23 Apr 2020	.	340.6892	454.3994	226.9790	.	.	340.6892	0.1850
Fri, 24 Apr 2020	.	340.8742	455.1653	226.5831	.	.	340.8742	0.1850
Mon, 27 Apr 2020	.	341.0592	455.9258	226.1926	.	.	341.0592	0.1850
Tue, 28 Apr 2020	.	341.2442	456.6809	225.8074	.	.	341.2442	0.1850
Wed, 29 Apr 2020	.	341.4292	457.4308	225.4276	.	.	341.4292	0.1850
Thu, 30 Apr 2020	.	341.6142	458.1755	225.0529	.	.	341.6142	0.1850
Fri, 1 May 2020	.	341.7992	458.9151	224.6833	.	.	341.7992	0.1850
Mon, 4 May 2020	.	341.9842	459.6496	224.3187	.	.	341.9842	0.1850
Tue, 5 May 2020	.	342.1691	460.3792	223.9591	.	.	342.1691	0.1850
Wed, 6 May 2020	.	342.3541	461.1040	223.6043	.	.	342.3541	0.1850
Thu, 7 May 2020	.	342.5391	461.8239	223.2544	.	.	342.5391	0.1850
Fri, 8 May 2020	.	342.7241	462.5391	222.9091	.	.	342.7241	0.1850
Mon, 11 May 2020	.	342.9091	463.2496	222.5686	.	.	342.9091	0.1850
Tue, 12 May 2020	.	343.0941	463.9556	222.2326	.	.	343.0941	0.1850
Wed, 13 May 2020	.	343.2791	464.6570	221.9012	.	.	343.2791	0.1850
Thu, 14 May 2020	.	343.4641	465.3539	221.5743	.	.	343.4641	0.1850
Fri, 15 May 2020	.	343.6491	466.0464	221.2518	.	.	343.6491	0.1850
Mon, 18 May 2020	.	343.8341	466.7346	220.9336	.	.	343.8341	0.1850
Tue, 19 May 2020	.	344.0191	467.4184	220.6197	.	.	344.0191	0.1850
Wed, 20 May 2020	.	344.2041	468.0981	220.3100	.	.	344.2041	0.1850
Thu, 21 May 2020	.	344.3890	468.7735	220.0046	.	.	344.3890	0.1850
Fri, 22 May 2020	.	344.5740	469.4448	219.7032	.	.	344.5740	0.1850
Mon, 25 May 2020	.	344.7590	470.1121	219.4060	.	.	344.7590	0.1850
Tue, 26 May 2020	.	344.9440	470.7753	219.1127	.	.	344.9440	0.1850
Wed, 27 May 2020	.	345.1290	471.4346	218.8235	.	.	345.1290	0.1850
Thu, 28 May 2020	.	345.3140	472.0899	218.5381	.	.	345.3140	0.1850
Fri, 29 May 2020	.	345.4990	472.7413	218.2567	.	.	345.4990	0.1850
Mon, 1 Jun 2020	.	345.6840	473.3890	217.9790	.	.	345.6840	0.1850
Tue, 2 Jun 2020	.	345.8690	474.0328	217.7051	.	.	345.8690	0.1850
Wed, 3 Jun 2020	.	346.0540	474.6729	217.4350	.	.	346.0540	0.1850
Thu, 4 Jun 2020	.	346.2390	475.3094	217.1686	.	.	346.2390	0.1850
Fri, 5 Jun 2020	.	346.4240	475.9421	216.9058	.	.	346.4240	0.1850
Mon, 8 Jun 2020	.	346.6089	476.5713	216.6466	.	.	346.6089	0.1850
Tue, 9 Jun 2020	.	346.7939	477.1969	216.3910	.	.	346.7939	0.1850
Wed, 10 Jun 2020	.	346.9789	477.8190	216.1389	.	.	346.9789	0.1850
Thu, 11 Jun 2020	.	347.1639	478.4376	215.8902	.	.	347.1639	0.1850
Fri, 12 Jun 2020	.	347.3489	479.0528	215.6451	.	.	347.3489	0.1850
Mon, 15 Jun 2020	.	347.5339	479.6645	215.4033	.	.	347.5339	0.1850
Tue, 16 Jun 2020	.	347.7189	480.2729	215.1649	.	.	347.7189	0.1850
Wed, 17 Jun 2020	.	347.9039	480.8780	214.9298	.	.	347.9039	0.1850
Thu, 18 Jun 2020	.	348.0889	481.4797	214.6980	.	.	348.0889	0.1850
Fri, 19 Jun 2020	.	348.2739	482.0782	214.4695	.	.	348.2739	0.1850
Mon, 22 Jun 2020	.	348.4589	482.6735	214.2442	.	.	348.4589	0.1850
Tue, 23 Jun 2020	.	348.6439	483.2656	214.0221	.	.	348.6439	0.1850
Wed, 24 Jun 2020	.	348.8288	483.8545	213.8032	.	.	348.8288	0.1850
Thu, 25 Jun 2020	.	349.0138	484.4404	213.5873	.	.	349.0138	0.1850
Fri, 26 Jun 2020	.	349.1988	485.0231	213.3746	.	.	349.1988	0.1850
Mon, 29 Jun 2020	.	349.3838	485.6027	213.1649	.	.	349.3838	0.1850
Tue, 30 Jun 2020	.	349.5688	486.1794	212.9583	.	.	349.5688	0.1850
Wed, 1 Jul 2020	.	349.7538	486.7530	212.7546	.	.	349.7538	0.1850
Thu, 2 Jul 2020	.	349.9388	487.3236	212.5540	.	.	349.9388	0.1850
Fri, 3 Jul 2020	.	350.1238	487.8914	212.3562	.	.	350.1238	0.1850
Mon, 6 Jul 2020	.	350.3088	488.4562	212.1614	.	.	350.3088	0.1850
Tue, 7 Jul 2020	.	350.4938	489.0181	211.9694	.	.	350.4938	0.1850
Wed, 8 Jul 2020	.	350.6788	489.5772	211.7803	.	.	350.6788	0.1850
Thu, 9 Jul 2020	.	350.8638	490.1334	211.5941	.	.	350.8638	0.1850
Fri, 10 Jul 2020	.	351.0487	490.6869	211.4106	.	.	351.0487	0.1850

Tue, 14 Jul 2020	.	351.4187	491.7855	211.0520	.	.	351.4187	0.1850
Wed, 15 Jul 2020	.	351.6037	492.3307	210.8767	.	.	351.6037	0.1850
Thu, 16 Jul 2020	.	351.7887	492.8732	210.7042	.	.	351.7887	0.1850
Fri, 17 Jul 2020	.	351.9737	493.4131	210.5343	.	.	351.9737	0.1850
Mon, 20 Jul 2020	.	352.1587	493.9503	210.3671	.	.	352.1587	0.1850
Tue, 21 Jul 2020	.	352.3437	494.4848	210.2025	.	.	352.3437	0.1850
Wed, 22 Jul 2020	.	352.5287	495.0168	210.0406	.	.	352.5287	0.1850
Thu, 23 Jul 2020	.	352.7137	495.5462	209.8811	.	.	352.7137	0.1850
Fri, 24 Jul 2020	.	352.8987	496.0731	209.7243	.	.	352.8987	0.1850
Mon, 27 Jul 2020	.	353.0837	496.5974	209.5699	.	.	353.0837	0.1850
Tue, 28 Jul 2020	.	353.2686	497.1192	209.4181	.	.	353.2686	0.1850
Wed, 29 Jul 2020	.	353.4536	497.6385	209.2688	.	.	353.4536	0.1850
Thu, 30 Jul 2020	.	353.6386	498.1554	209.1219	.	.	353.6386	0.1850
Fri, 31 Jul 2020	.	353.8236	498.6698	208.9775	.	.	353.8236	0.1850
Mon, 3 Aug 2020	.	354.0086	499.1818	208.8354	.	.	354.0086	0.1850
Tue, 4 Aug 2020	.	354.1936	499.6914	208.6958	.	.	354.1936	0.1850
Wed, 5 Aug 2020	.	354.3786	500.1986	208.5586	.	.	354.3786	0.1850
Thu, 6 Aug 2020	.	354.5636	500.7034	208.4237	.	.	354.5636	0.1850
Fri, 7 Aug 2020	.	354.7486	501.2060	208.2912	.	.	354.7486	0.1850
Mon, 10 Aug 2020	.	354.9336	501.7061	208.1610	.	.	354.9336	0.1850
Tue, 11 Aug 2020	.	355.1186	502.2040	208.0331	.	.	355.1186	0.1850
Wed, 12 Aug 2020	.	355.3036	502.6996	207.9075	.	.	355.3036	0.1850
Thu, 13 Aug 2020	.	355.4885	503.1930	207.7841	.	.	355.4885	0.1850
Fri, 14 Aug 2020	.	355.6735	503.6840	207.6630	.	.	355.6735	0.1850
Mon, 17 Aug 2020	.	355.8585	504.1729	207.5442	.	.	355.8585	0.1850
Tue, 18 Aug 2020	.	356.0435	504.6596	207.4275	.	.	356.0435	0.1850
Wed, 19 Aug 2020	.	356.2285	505.1448	207.3130	.	.	356.2285	0.1850
Thu, 20 Aug 2020	.	356.4135	505.6263	207.2007	.	.	356.4135	0.1850
Fri, 21 Aug 2020	.	356.5985	506.1064	207.0906	.	.	356.5985	0.1850
Mon, 24 Aug 2020	.	356.7835	506.5844	206.9826	.	.	356.7835	0.1850
Tue, 25 Aug 2020	.	356.9685	507.0602	206.8767	.	.	356.9685	0.1850
Wed, 26 Aug 2020	.	357.1535	507.5348	206.7730	.	.	357.1535	0.1850
Thu, 27 Aug 2020	.	357.3385	508.0056	206.6713	.	.	357.3385	0.1850
Fri, 28 Aug 2020	.	357.5235	508.4752	206.5717	.	.	357.5235	0.1850
Mon, 31 Aug 2020	.	357.7084	508.9427	206.4742	.	.	357.7084	0.1850
Tue, 1 Sep 2020	.	357.8934	509.4082	206.3787	.	.	357.8934	0.1850
Wed, 2 Sep 2020	.	358.0784	509.8716	206.2853	.	.	358.0784	0.1850
Thu, 3 Sep 2020	.	358.2634	510.3330	206.1938	.	.	358.2634	0.1850
Fri, 4 Sep 2020	.	358.4484	510.7925	206.1044	.	.	358.4484	0.1850
Mon, 7 Sep 2020	.	358.6334	511.2499	206.0169	.	.	358.6334	0.1850
Tue, 8 Sep 2020	.	358.8184	511.7054	205.9314	.	.	358.8184	0.1850
Wed, 9 Sep 2020	.	359.0034	512.1589	205.8479	.	.	359.0034	0.1850
Thu, 10 Sep 2020	.	359.1884	512.6104	205.7663	.	.	359.1884	0.1850
Fri, 11 Sep 2020	.	359.3734	513.0601	205.6867	.	.	359.3734	0.1850
Mon, 14 Sep 2020	.	359.5584	513.5078	205.6089	.	.	359.5584	0.1850
Tue, 15 Sep 2020	.	359.7434	513.9537	205.5331	.	.	359.7434	0.1850
Wed, 16 Sep 2020	.	359.9284	514.3976	205.4591	.	.	359.9284	0.1850
Thu, 17 Sep 2020	.	360.1133	514.8397	205.3870	.	.	360.1133	0.1850
Fri, 18 Sep 2020	.	360.2983	515.2799	205.3168	.	.	360.2983	0.1850
Mon, 21 Sep 2020	.	360.4833	515.7183	205.2484	.	.	360.4833	0.1850
Tue, 22 Sep 2020	.	360.6683	516.1548	205.1818	.	.	360.6683	0.1850
Wed, 23 Sep 2020	.	360.8533	516.5895	205.1171	.	.	360.8533	0.1850
Thu, 24 Sep 2020	.	361.0383	517.0224	205.0542	.	.	361.0383	0.1850
Fri, 25 Sep 2020	.	361.2233	517.4536	204.9930	.	.	361.2233	0.1850
Mon, 28 Sep 2020	.	361.4083	517.8829	204.9337	.	.	361.4083	0.1850
Tue, 29 Sep 2020	.	361.5933	518.3105	204.8761	.	.	361.5933	0.1850
Wed, 30 Sep 2020	.	361.7783	518.7363	204.8203	.	.	361.7783	0.1850
Thu, 1 Oct 2020	.	361.9633	519.1603	204.7662	.	.	361.9633	0.1850
Fri, 2 Oct 2020	.	362.1483	519.5827	204.7138	.	.	362.1483	0.1850
Mon, 5 Oct 2020	.	362.3332	520.0033	204.6632	.	.	362.3332	0.1850
Tue, 6 Oct 2020	.	362.5182	520.4222	204.6143	.	.	362.5182	0.1850
Wed, 7 Oct 2020	.	362.7032	520.8394	204.5671	.	.	362.7032	0.1850
Thu, 8 Oct 2020	.	362.8882	521.2549	204.5216	.	.	362.8882	0.1850
Fri, 9 Oct 2020	.	363.0732	521.6687	204.4777	.	.	363.0732	0.1850
Mon, 12 Oct 2020	.	363.2582	522.0809	204.4355	.	.	363.2582	0.1850
Tue, 13 Oct 2020	.	363.4432	522.4914	204.3950	.	.	363.4432	0.1850

DATE	ACTUAL	PREDICT	U95	L95	ERROR	NERROR	LEVEL	TREND
Wed, 14 Oct 2020	.	363.6282	522.9003	204.3561	.	.	363.6282	0.1850
Thu, 15 Oct 2020	.	363.8132	523.3075	204.3188	.	.	363.8132	0.1850
Fri, 16 Oct 2020	.	363.9982	523.7131	204.2832	.	.	363.9982	0.1850
Mon, 19 Oct 2020	.	364.1832	524.1171	204.2492	.	.	364.1832	0.1850
Tue, 20 Oct 2020	.	364.3682	524.5196	204.2168	.	.	364.3682	0.1850
Wed, 21 Oct 2020	.	364.5531	524.9204	204.1859	.	.	364.5531	0.1850
Thu, 22 Oct 2020	.	364.7381	525.3196	204.1567	.	.	364.7381	0.1850
Fri, 23 Oct 2020	.	364.9231	525.7173	204.1290	.	.	364.9231	0.1850
Mon, 26 Oct 2020	.	365.1081	526.1134	204.1028	.	.	365.1081	0.1850
Tue, 27 Oct 2020	.	365.2931	526.5080	204.0783	.	.	365.2931	0.1850
Wed, 28 Oct 2020	.	365.4781	526.9010	204.0552	.	.	365.4781	0.1850
Thu, 29 Oct 2020	.	365.6631	527.2925	204.0337	.	.	365.6631	0.1850
Fri, 30 Oct 2020	.	365.8481	527.6825	204.0137	.	.	365.8481	0.1850
Mon, 2 Nov 2020	.	366.0331	528.0709	203.9952	.	.	366.0331	0.1850
Tue, 3 Nov 2020	.	366.2181	528.4579	203.9783	.	.	366.2181	0.1850
Wed, 4 Nov 2020	.	366.4031	528.8433	203.9628	.	.	366.4031	0.1850
Thu, 5 Nov 2020	.	366.5881	529.2273	203.9488	.	.	366.5881	0.1850
Fri, 6 Nov 2020	.	366.7730	529.6099	203.9362	.	.	366.7730	0.1850
Mon, 9 Nov 2020	.	366.9580	529.9909	203.9252	.	.	366.9580	0.1850
Tue, 10 Nov 2020	.	367.1430	530.3705	203.9155	.	.	367.1430	0.1850
Wed, 11 Nov 2020	.	367.3280	530.7487	203.9074	.	.	367.3280	0.1850
Thu, 12 Nov 2020	.	367.5130	531.1254	203.9006	.	.	367.5130	0.1850
Fri, 13 Nov 2020	.	367.6980	531.5007	203.8953	.	.	367.6980	0.1850
Mon, 16 Nov 2020	.	367.8830	531.8745	203.8914	.	.	367.8830	0.1850
Tue, 17 Nov 2020	.	368.0680	532.2470	203.8890	.	.	368.0680	0.1850
Wed, 18 Nov 2020	.	368.2530	532.6181	203.8879	.	.	368.2530	0.1850
Thu, 19 Nov 2020	.	368.4380	532.9877	203.8882	.	.	368.4380	0.1850
Fri, 20 Nov 2020	.	368.6230	533.3560	203.8899	.	.	368.6230	0.1850
Mon, 23 Nov 2020	.	368.8080	533.7229	203.8930	.	.	368.8080	0.1850
Tue, 24 Nov 2020	.	368.9929	534.0884	203.8974	.	.	368.9929	0.1850
Wed, 25 Nov 2020	.	369.1779	534.4526	203.9033	.	.	369.1779	0.1850
Thu, 26 Nov 2020	.	369.3629	534.8154	203.9104	.	.	369.3629	0.1850
Fri, 27 Nov 2020	.	369.5479	535.1769	203.9189	.	.	369.5479	0.1850
Mon, 30 Nov 2020	.	369.7329	535.5371	203.9288	.	.	369.7329	0.1850
Tue, 1 Dec 2020	.	369.9179	535.8959	203.9399	.	.	369.9179	0.1850
Wed, 2 Dec 2020	.	370.1029	536.2534	203.9524	.	.	370.1029	0.1850
Thu, 3 Dec 2020	.	370.2879	536.6096	203.9662	.	.	370.2879	0.1850
Fri, 4 Dec 2020	.	370.4729	536.9644	203.9813	.	.	370.4729	0.1850
Mon, 7 Dec 2020	.	370.6579	537.3180	203.9977	.	.	370.6579	0.1850
Tue, 8 Dec 2020	.	370.8429	537.6703	204.0154	.	.	370.8429	0.1850
Wed, 9 Dec 2020	.	371.0279	538.0214	204.0344	.	.	371.0279	0.1850
Thu, 10 Dec 2020	.	371.2128	538.3711	204.0546	.	.	371.2128	0.1850
Fri, 11 Dec 2020	.	371.3978	538.7196	204.0761	.	.	371.3978	0.1850
Mon, 14 Dec 2020	.	371.5828	539.0668	204.0989	.	.	371.5828	0.1850
Tue, 15 Dec 2020	.	371.7678	539.4128	204.1229	.	.	371.7678	0.1850
Wed, 16 Dec 2020	.	371.9528	539.7575	204.1481	.	.	371.9528	0.1850
Thu, 17 Dec 2020	.	372.1378	540.1010	204.1746	.	.	372.1378	0.1850
Fri, 18 Dec 2020	.	372.3228	540.4432	204.2024	.	.	372.3228	0.1850
Mon, 21 Dec 2020	.	372.5078	540.7843	204.2313	.	.	372.5078	0.1850
Tue, 22 Dec 2020	.	372.6928	541.1241	204.2615	.	.	372.6928	0.1850
Wed, 23 Dec 2020	.	372.8778	541.4627	204.2928	.	.	372.8778	0.1850
Thu, 24 Dec 2020	.	373.0628	541.8001	204.3254	.	.	373.0628	0.1850
Fri, 25 Dec 2020	.	373.2478	542.1363	204.3592	.	.	373.2478	0.1850
Mon, 28 Dec 2020	.	373.4327	542.4713	204.3941	.	.	373.4327	0.1850
Tue, 29 Dec 2020	.	373.6177	542.8052	204.4303	.	.	373.6177	0.1850
Wed, 30 Dec 2020	.	373.8027	543.1379	204.4676	.	.	373.8027	0.1850
Thu, 31 Dec 2020	.	373.9877	543.4694	204.5061	.	.	373.9877	0.1850
Fri, 1 Jan 2021	.	374.1727	543.7997	204.5457	.	.	374.1727	0.1850