

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní

**Predikce akciových výnosů pomocí analýzy sentimentu
novinových zpráv**
Miloš Kolář

Diplomová práce

2022

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní
Akademický rok: 2021/2022

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Miloš Kolář**
Osobní číslo: **E20726**
Studijní program: **N0413A050009 Ekonomika a management**
Specializace: **Ekonomika a management podniku**
Téma práce: **Predikce akciových výnosů pomocí analýzy sentimentu novinových zpráv**
Zadávající katedra: **Ústav podnikové ekonomiky a managementu**

Zásady pro vypracování

Cíl práce: shrnout současné přístupy k analýze sentimentu a predikci akciových výnosů, provést sběr novinových zpráv pro vybrané americké společnosti, analyzovat sentiment v těchto zprávách pomocí slovníků z finanční domény, predikovat denní změny akciových výnosů.

Osnova:

- Akcie jako součást finančního trhu
- Vymezení metody sentimentu
- Sběr a zpracování dat
- Analýza novinových článků metodou sentimentu
- Predikce, formulace výsledků a doporučení

Rozsah pracovní zprávy:

Rozsah grafických prací:

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

- FELDMAN, Ronen. *Techniques and applications for sentiment analysis. Communications of the ACM*, 2013, 56.4: 82-89.
- JÍLEK, Josef. *Akciové trhy a investování*. Praha: GRADA Publishing, a.s., 2009. ISBN 978-80-247-2963-3.
- LIU, Bing. *Sentiment analysis: Mining opinions, sentiments, and emotions*. Cambridge university press, 2020.
- PETERSON, Richard L. *Trading on sentiment: The power of minds over markets*. Hoboken, New Jersey: Wiley, 2016. ISBN 978-1-119-12276-0.
- VALACH, Josef. *Investiční rozhodování a dlouhodobé financování*. 3. přeprac. a rozš. vyd. *Praha: Ekopress*, 2010. ISBN 978-80-86929-71-2.

Vedoucí diplomové práce:

prof. Ing. Petr Hájek, Ph.D.

Ústav systémového inženýrství a informatiky

Datum zadání diplomové práce: **1. září 2021**

Termín odevzdání diplomové práce: **30. dubna 2022**

L.S.

prof. Ing. Jan Stejskal, Ph.D. v.r.
děkan

Ing. Michaela Kotková Stříteská, Ph.D. v.r.
vedoucí ústavu

V Pardubicích dne 1. září 2021

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji:

Práci s názvem Predikce akciových výnosů pomocí analýzy sentimentu jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Byl jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše. Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 29. 10. 2022

Bc. Miloš Kolář v. r.

PODĚKOVÁNÍ

Rád bych touto cestou poděkoval prof. Ing. Petru Hájkovi, Ph.D., za odbornou pomoc a vždy cenné rady, které mi poskytl při vedení mé diplomové práce. Vždy mi pomohl vyřešit vzniklé problémy a vedl mě správným směrem k dokončení mé práce. Také bych mu moc rád poděkoval za konzultace, které mi vždy pomohly a daly nový impuls ke psaní mé diplomové práce.

ANOTACE

Diplomová práce se zabývá predikcí akciových výnosů pomocí analýzy sentimentu novinových zpráv. Cílem této práce je shrnout současné přístupy k analýze sentimentu a predikci akciových výnosů, provést sběr novinových zpráv pro vybrané americké společnosti, analyzovat sentiment v těchto zprávách pomocí slovníků z finanční domény a predikovat denní změny akciových výnosů. V závěru jsou výsledky vlivu sentimentu novinových zpráv na změny akciových výnosů napříč společnostmi porovnány a zhodnoceny.

KLÍČOVÁ SLOVA

Analýza sentimentu, sentiment, technická analýza, akcie, akciový trh, predikce, akciový výnos

TITLE

Predicting stock returns using newspaper sentiment analysis

ANOTATION

This thesis deals with the prediction of stock returns using sentiment analysis of newspaper reports. The objective of this thesis is to summarize the current approaches to sentiment analysis and stock return prediction, collect news reports for selected US companies, analyze the sentiment in these reports using dictionaries from the financial domain, and predict daily changes in stock returns. Finally, the results of the effect of news sentiment on stock return changes across companies are compared and evaluated.

KEY WORDS

Sentiment analysis, sentiment, technical analysis, stock, stock market, prediction, stock return

OBSAH

| | |
|---|----|
| Úvod..... | 13 |
| 1 Akcie jako součást finančního trhu..... | 14 |
| 1.1 Finanční trh a jeho funkce..... | 14 |
| 1.2 Historie a vývoj finančního trhu | 14 |
| 1.3 Rozdělení finančních trhů | 16 |
| 1.3.1 Trh s cizími měnami | 17 |
| 1.3.2 Devizový trh | 17 |
| 1.3.3 Valutový trh | 18 |
| 1.3.4 Trh drahých kovů..... | 18 |
| 1.3.5 Peněžní trh | 19 |
| 1.3.6 Kapitálový trh | 20 |
| 1.4 Trh cenných papírů | 22 |
| 1.4.1 Trhy primární a sekundární..... | 22 |
| 1.4.2 Primární trh..... | 22 |
| 1.4.3 Sekundární trh..... | 23 |
| 1.4.4 Trhy veřejné a neveřejné..... | 23 |
| 1.5 Burzovní trhy cenných papírů..... | 26 |
| 1.5.1 Burza cenných papírů Praha | 26 |
| 1.5.2 New York Stock Exchange – NYSE | 28 |
| 1.5.3 Tokio Stock Exchange – TSE..... | 31 |
| 1.5.4 London Stock Exchange – LSE..... | 33 |
| 1.6 Akciový trh..... | 35 |
| 1.6.1 Druhy akcií | 35 |
| 2 Metody oceňování akcií a analýza sentimentu | 40 |
| 2.1 Oceňování akcií..... | 40 |

| | | |
|-------|---|----|
| 2.1.1 | Chování cen akcií..... | 40 |
| 2.2 | Metody oceňování akcií | 41 |
| 2.2.1 | Fundamentální analýza | 42 |
| 2.2.2 | Technická analýza..... | 43 |
| 2.2.3 | Psychologická analýza..... | 45 |
| 2.3 | Analýza sentimentu..... | 46 |
| 2.3.1 | Metody analýzy sentimentu | 49 |
| 2.3.2 | Postup analýzy sentimentu..... | 50 |
| 3 | Společnosti vybrané pro analýzu sentimentu..... | 56 |
| 4 | Analýza sentimentu novinových článků | 69 |
| 5 | Výsledky predikce akciových výnosů | 74 |
| 5.1 | Výsledky korelační analýzy | 74 |
| 5.2 | Regresní model..... | 75 |
| 5.3 | Výsledky regresního modelu..... | 77 |
| | Závěr | 82 |
| | Přílohy..... | 87 |

SEZNAM TABULEK

| | |
|--|----|
| Tabulka 1: Shrnutí výsledků lineární regrese pro Apple | 78 |
| Tabulka 2: Výsledky lineární regrese | 80 |
| Tabulka 3: Výsledky lineární regrese bez sentimentu | 81 |

SEZNAM ILUSTRACÍ

| | |
|---|----|
| Obrázek 1: Rozdělení finančního trhu | 17 |
| Obrázek 2: Dělení trhu cenných papírů | 22 |
| Obrázek 3: Vývoj indexu PX..... | 28 |
| Obrázek 4: Vývoj indexu Dow Jones v čase od založení až po začátek pandemie | 30 |
| Obrázek 5: Porovnání indexu Dow Jones a NYSE..... | 30 |
| Obrázek 6: Historický vývoj indexu Nikkei 225 | 32 |
| Obrázek 7: Historický vývoj indexu FTSE100..... | 35 |
| Obrázek 8: Pozice analýzy sentimentu vůči metodám zpracování textu | 47 |
| Obrázek 9: Jednotlivé kroky analýzy sentimentu | 51 |
| Obrázek 10: Analýza sentimentu pro Coca-Colu | 53 |
| Obrázek 11: Výskyt pozitivních slov u jednotlivých produktů | 53 |
| Obrázek 12: Denní výnos společnosti Apple | 56 |
| Obrázek 13: Denní výnos společnosti Amazon | 57 |
| Obrázek 14: Denní výnos společnosti Bank of America | 58 |
| Obrázek 15: Denní výnos společnosti Walt Disney | 59 |
| Obrázek 16: Denní výnos společnosti Meta | 60 |
| Obrázek 17: Denní výnos společnosti Google..... | 61 |
| Obrázek 18: Denní výnos společnosti Johnson&Johnson | 62 |
| Obrázek 19: Denní výnos společnosti Coca-Cola | 62 |
| Obrázek 20: Denní výnos společnosti MasterCard..... | 63 |
| Obrázek 21: Denní výnos společnosti Microsoft..... | 64 |
| Obrázek 22: Denní výnos společnosti Netflix | 64 |
| Obrázek 23: Denní výnos společnosti Nike..... | 65 |
| Obrázek 24: Denní výnos společnosti Pfizer | 66 |
| Obrázek 25: Denní výnos společnosti Tesla..... | 66 |
| Obrázek 26: Denní výnos společnosti VISA | 67 |
| Obrázek 27: Denní výnos společnosti Walmart | 68 |
| Obrázek 28: Ukázka seznamu novinových zpráv společnosti Apple | 69 |
| Obrázek 29: Rejstřík pozitivních a negativních slov z programu Statistica | 70 |
| Obrázek 30: Vzorec pro výpočet sentimentu..... | 70 |
| Obrázek 31: Výsledná hodnota sentimentu | 71 |
| Obrázek 32: Technická analýza v Excelu..... | 73 |

| | |
|--|----|
| Obrázek 33: Korelace proměnných u společnosti Apple..... | 75 |
| Obrázek 34: Výsledek lineární regrese | 77 |
| Obrázek 35: Graf reziduí pro Apple | 79 |
| Obrázek 36: Model předpovězené hodnoty vs rezidua pro Apple..... | 79 |

SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK

AAPL – Akciový titul Apple Inc.

AMZN – Akciový titul Amazon.com, Inc.

BAC – Akciový titul Bank of America Corporation

BCPP –Burza Cenných Papírů Praha

DIS – Akciový titul Walt Disney Company

EMA – Exponenciální klouzavý průměr

GOOG – Akciový titul Google

JNJ – Akciový titul Johnson & Johnson

KO – Akciový titul Coca-Cola Company

LSE – London Stock Exchange

MA– Klouzavý průměr

MACD – Klouzavý průměr konvergence divergence

META – Akciový titul společnosti META Platforms, Inc.

MSFT – Akciový titul společnosti Microsoft Corporation

NKE – Akciový titul společnosti Nike Inc.

NYSE – The New York Stock Exchange

PFE – Akciový titul Pfizer Inc.

ROC – Rychlost změny ceny

RSI – Index relativní síly

TSE – Tokey Stock Exchange

TSLA – Akciový titul Tesla Inc.

USD – Americký dolar

V – Akciový titul Visa Inc.

WMT – Akciový titul Walmart Inc

ÚVOD

Akcie je nástroj, který dává investorovi možnost vlastnictví jedné nebo více akciových společností a dané společnosti přináší kapitál, se kterým může nakládat. Jedná se o nástroj, který při správném obchodování může mít pozitivní přínos pro obě strany. Akcie mohou tvořit důležitý prvek pro fungování akciové společnosti, ale také mohou mít vliv na lidské životy. Pro někoho může být obchodování s akciemi obživou, pro jiného zase pasivní příjem přilepšující rozpočet domácnosti. Pochopitelně obchodování s akciemi s sebou nese značná rizika, pro většinu populace na této planetě se jedná o komoditu, se kterou jsou spojeny emoce. Člověk musí být na obchodování s akciemi psychicky připraven a mít jasnou strategii. Finanční analytici používají mnoho různých metod k získání ideálního klíče k dosažení abnormálního výnosu.

V této práci je využita pro predikci akciového výnosu analýza sentimentu doprovázená technickou analýzou. Analýza sentimentu je jednou z metod analýzy, zabývá se zjištěním lidského sentimentu. Používá se v mnoha odvětvích, jelikož není založena na kvantitativních ukazatelích, ale spíše na názorech jedinců. Rozlišuje pozitivní a negativní názor na jednotlivá fakta, produkty, služby nebo také komodity a akciové tituly.

Cílem této práce je shrnout současné přístupy k analýze sentimentu a predikci akciových výnosů, provést sběr novinových zpráv pro vybrané americké společnosti, analyzovat sentiment v těchto zprávách pomocí slovníků sentimentu a predikovat denní změny akciových výnosů těchto společností.

První kapitola se přes dělení finančního trhu na jednotlivé trhy, které jsou zde popsány, dostává k trhu cenných papírů. Následně jsou v této práci popsány největší akciové burzy. Druhá kapitola je zaměřená na akcie, jejich oceňování a chování na trhu. Ve druhé části této kapitoly jsou vymezeny metody oceňování akcií, jejich druhy a přístup. Kapitola je zakončena popisem analýzy sentimentu, vymezením jejího postupu, který je v následujících kapitolách aplikován na konkrétní případy. Kapitola 3 se věnuje historickým datům jednotlivých akcí a zároveň popisuje jednotlivé společnosti, které byly vybrány pro tuto diplomovou práci. Další kapitola je zaměřená na postup analýzy sentimentu v praxi. Závěrečná kapitola prezentuje predikci výnosu ceny akcie pomocí analýzy sentimentu. Pro zjištění vlivu sentimentu byla využita lineární regrese, které předcházela korelační analýza dat.

1 AKCIE JAKO SOUČÁST FINANČNÍHO TRHU

Na začátku této práce je rozebrán finanční trh, přes který se postupně tato práce dostane až k akciím, na které bude následně aplikována analýza sentimentu. Co je to finanční trh? Na tuto otázku lze najít mnoho definic a ze všech vychází následující. Finanční trhy je možné vymezit jako systém institucí a instrumentů zabezpečujících pohyb peněz a kapitálu všech forem mezi různými ekonomickými subjekty na základě poptávky a nabídky (Revenda a kol., 2004).

1.1 Finanční trh a jeho funkce

Finanční trh je koncepčně spojen s existencí dvou ekonomicky odlišných subjektů. První skupina pocítuje přebytek volných finančních prostředků. Druhá skupina naopak nedisponuje finančními prostředky. Finanční systém má tento rozpor vyřešit, umožnit přesun finančních prostředků do jiných zemí a tím i zdrojů od přebytkových subjektů k subjektům deficitním (Bakeš a kol., 2012).

Přebytkový subjekt může při rozdělování svých volných finančních prostředků využít finančního zprostředkovatele. Tento postup se nazývá nepřímé financování prostřednictvím finančních zprostředkovatelů. Finanční zprostředkovatelé se dělí do dvou kategorií. První skupinu tvoří banky, druhou skupinu tvoří nebankovní finanční zprostředkovatelé. V případě přímého financování neexistuje mezi subjekty žádný zprostředkovatel, přímé financování má především podobu různých cenných papírů. K obecně uznávaným funkcím finančního trhu patří sdružování dočasně volně peněžních zdrojů, alokace volných zdrojů z hlediska efektivnosti jejich využití a přerozdělování volných zdrojů a jejich přeměna na investice (Pavlát, 2003).

1.2 Historie a vývoj finančního trhu

„Ani láska neudělala z tolika lidí blázny jako hloubání nad podstatou peněz.“ Sir Denis Robertson

Vznik finančního trhu byl podmíněn především existencí peněz. Jeho rozvoj a fungování je neoddělitelně spjato s rozvojem nástrojů, s nimiž se na něm obchoduje (Rejnuš, 2011).

Kdyby neexistovala dělba práce a každý jednotlivec nebo rodina by přímo vyráběli předměty nezbytné pro svou spotřebu, neexistovala by směna, a tudíž ani peníze. Po zavedení dělby práce se však používání peněz stává nezbytným nebo přinejmenším velmi výhodným. Jen velmi malá

část potřeb člověka je pak přímo uspokojována jeho vlastním úsilím. Větší část je uspokojována nepřímou, a to směnou služeb nebo takových částí výrobků, které vyrobil a které přesahují jeho vlastní spotřebu, za takové části výrobků, které vyrobili jiní a které potřebuje a o které je ochoten se rozdělit. Každý člověk se tak živí směnou nebo se stává do jisté míry obchodníkem a společnost sama se stává tím, co je správně obchodní společností. V době starověku se také začínají objevovat první zmínky o cenných papírech, ty jako takové začaly mít významnější roli až později, a to v dobách středověku (McCulloch, 1853).

Nejprve šlo o platební nástroje podobné dnešním směnkám. V průběhu 15. století vznikly v Itálii neorganizované sekundární trhy s cennými papíry, na nichž italští obchodníci obchodovali s krátkodobými cennými papíry (Musílek, 2011).

První zmínky o burze se píšou v 14. století, kdy se italští obchodníci scházeli v hostincích rodiny obchodníků van der Buerse, aby zde uzavírali své obchody s cennými papíry. Díky častým obchodům, které zde probíhaly, se tomuto místu začalo říkat „burzy“ a později tento název začala používat instituce, která byla roku 1531 zřízena v Antverpách. Jednalo se o první burzu, kde bylo možné obchodovat stříbrné a zlaté mince či směnky (Peníze, 2022). S Amsterdamskou burzou založenou v roce 1608 se začalo obchodovat také s majetkovými cennými papíry (Musílek, 2011).

V roce 1631 byla v Amsterdamu, tehdejším finančním centru Evropy, založena burza s pevně stanovenými pravidly obchodování a otevírací dobou. S rozvojem obchodování s cennými papíry se rozvíjela i nová burzovní technika – spekulace. Postupně vznikaly další burzy po celém západním světě – v Londýně byla burza založena v roce 1773 pod názvem London Stock Exchange. V New Yorku byl organizovaný trh založen v roce 1792 pod názvem New York Stock and Exchange Board (v roce 1863 přejmenován na New York Stock Exchange). Burzy v tomto období vznikaly také v jiných městech, například ve Vídni a v Paříži (Musílek, 2011).

První pražská burza byla založena v 19. století, konkrétně v roce 1871, kdy tehdejší elita českého finančnictví v čele s obchodníkem Aloisem Olivou shromáždila téměř 30 tisíc zlatých na založení a provoz první pražské burzy. Na pražské burze se obchodovalo především s cennými papíry, ale také s komoditami. Nejvýznamnější byl na zdejším trhu nákup a prodej cukru. Byl tak významný, že se díky tomu stala pražská burza centrem této komodity pro celé Rakousko-Uhersko (RM-systém, 2022).

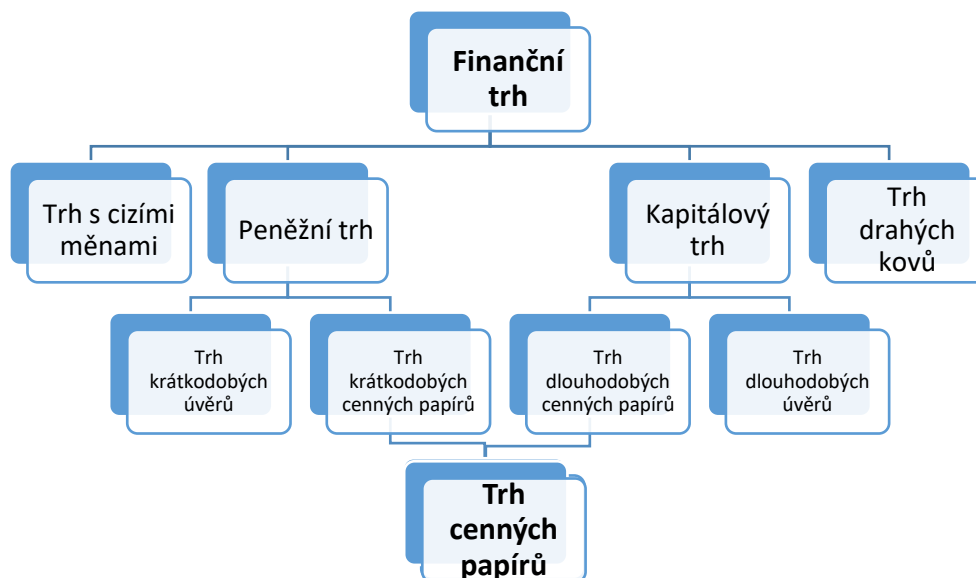
Ve 2. polovině 19. století se v USA začal pomalu formovat trh s komoditními deriváty, zejména s futures (CFTC). Rozvoj finančních trhů byl přerušen tzv. velkou hospodářskou krizí, která začala krachem na newyorské burze v říjnu 1929. V důsledku velké krize následovalo regulování finančních trhů. Byly regulovány např. finanční trhy (např. Securities and Exchange Commission v USA) a oddělení investičního a komerčního bankovníctví (v USA tzv. Glass-Steagall Act) (Romer, 2003).

V dalších letech docházelo k neustálému vyvíjení finančních trhů. Zásadní změny na finančních trzích přicházejí s finančními inovacemi, mezi které patří instituty směřující k automatizacím jednotlivých operací. Významnou finanční inovací jsou deriváty, se kterými se začalo v 70. letech 20. století obchodovat na finančních trzích (Bakeš a kol., 2012). Globalizace, sekuritizace a integrace finančních trhů se staly trendem na konci 20. století. V tomto období se finanční trhy potýkají také s mnoha skandály spojenými zejména s nekalými praktikami obchodování na finančních trzích s riziky, která v sobě skrývají deriváty (Musílek, 2011).

1.3 Rozdělení finančních trhů

Tato podkapitola se zabývá rozdělením finančních trhů na jednotlivé trhy a jejich vysvětlením. Je použito základní dělení, které je nejčastěji využíváno, využívají ho také autoři jako Oldřich Rejnuš a Zbyněk Revenda. Rozdělení finančních trhů na jednotlivé segmenty se může častokrát lišit, jelikož záleží na autorovi, která kritéria a charakteristiky považuje za důležité pro určení jednotlivých trhů. Většinou se nejedná o konfrontaci mezi jednotlivými autory, jde spíše o úhel pohledu jednotlivých autorů.

Pro tuto práci bylo vybráno základní rozdělení, na jehož vymezení se shoduje mnoho autorů. Jelikož neexistují pevné hranice mezi jednotlivými trhy, vzniká nám problém, že často není jasné, do jaké kolonky daný produkt zařadit. Trhy se mezi sebou prolínají, některé produkty zanikají, jiné se vytvářejí a přidávají na trh (Revenda a kol., 2004).



Obrázek 1: Rozdělení finančního trhu

Zdroj: Vlastní zpracování

Jak vyplývá z obrázku 1, toto dělení vychází z jednotlivých finančních instrumentů, které se obchodují v jednotlivých segmentech finančního trhu. Finanční trh se dělí na čtyři specifické trhy. Následně se dělí pouze trh peněžní a kapitálový, které lze rozdělit na trhy krátkodobých a dlouhodobých úvěrů a trhy krátkodobých a dlouhodobých cenných papírů, ty nadále tvoří trh cenných papírů. Tato práce se v této kapitole zmíní o všech trzích, avšak v dalších kapitolách se bude zabývat pouze trhem kapitálovým (Rejnuš, 2011).

1.3.1 Trh s cizími měnami

Trhy s cizími měnami můžeme ještě dále dělit na dvě základní oblasti, kterými jsou:

- **Devizový trh**
- **Valutový trh**

V obou případech se jedná o trhy s cizími měnami, ale přesto mezi nimi existují určité rozdíly (Musílek, 2011).

1.3.2 Devizový trh

Devizový trh, instituce pro směnu měny jedné země za měnu jiné země. Devizové trhy jsou původními a nejstaršími finančními trhy a zůstávají základem, na kterém se obchoduje s ostatními finančními strukturami: devizové trhy zajišťují mezinárodní likviditu, pokud možno s relativní stabilitou. Na těchto trzích se obchoduje s bezhotovostními formami cizích měn, jako jsou např. směnky, šeky a peníze na účtech (Rejnuš, 2011).

Devizový trh je 24hodinový mimoburzovní trh, anglicky over-the-counter, což znamená, že transakce se uskutečňují mezi dvěma účastníky prostřednictvím telekomunikační technologie. Tyto trhy jako takové jsou hnací silou dynamických světových ekonomik. Zde je důležité poznamenat, že měnový trh není jedinou burzou, ale sítí globálních trhů, které nepracují současně a fungují podle různých časových pásem, počínaje japonským trhem, dále Hongkongem, Singapurem, Indií, Středním východem (Bahrajn), Evropou, Velkou Británií, USA, Kanadou a konče Austrálií. (Hudson, 2022). Nejdůležitějšími osobami pro tyto velkoobchodní transakce na tomto trhu jsou:

- dealeři obchodních bank,
- dealeři centrálních bank,
- dealeři investičních fondů,
- zprostředkovatelé devizových operací neboli brokeri.

Měnové trhy se dále dělí na spotové trhy – které jsou určeny pro dvoudenní vypořádání – a na forwardové, swapové, mezibankovní termínový a opční trhy. Původní poptávka po devizách vznikla na základě požadavků obchodníků na cizí měnu k vypořádání obchodů. Nyní se však vedle obchodních a investičních potřeb devizové prostředky nakupují a prodávají také za účelem řízení rizik, arbitráže a spekulativního zisku. Klíčovým faktorem určujícím směnné kurzy jsou proto spíše finanční než obchodní toky; například úrokové sazby působí jako magnet pro kapitál orientovaný na výnosy (Hudson, 2022).

Existují také devizové burzy, na nichž se obchoduje s devizovými kontrakty a jedná se v první řadě o pevné termínované kontrakty typu futures a kontrakty opční (Rejnuš, 2011).

1.3.3 Valutový trh

Pro tento trh je charakteristické využívání hotovostní formy cizích měn, jako jsou papírové bankovky a mince. Obchoduje se zde za valutové kurzy, které se liší od devizových kurzů. Valutové kurzy jsou od devizových kurzů spíše odvozovány. Nemají kurzotvorný charakter a jedná se spíše o maloobchod. Pro klienty, kteří chtějí obchodovat s valutami, to může být například směnárna, ta je veřejně dostupná všem (Vaidya, 2022).

1.3.4 Trh drahých kovů

Vzácné kovy jsou kovy, které jsou vzácné a mají vysokou ekonomickou hodnotu, a to z různých důvodů, jako je jejich vzácnost, využití v průmyslových procesech, ochrana proti inflaci měny a role, kterou v historii hrály jako uchovatel hodnoty. Nejoblíbenějšími drahými kovy

u investorů jsou zlato, stříbro, platina a paladium. Na tomto trhu jsou nejvýznamnějším účastníkem obchodní banky. Světový trh fyzického zlata a stříbra se nachází v Londýně, zde jsou obchodovány největší objemy těchto komodit (Scott, 2022).

Investoři, kteří chtějí do svého portfolia přidat drahé kovy, mají několik možností, jak to udělat. Ti, kteří chtějí kovy držet přímo, mohou zakoupit fyzické slitky, například ražené mince nebo pruty, a poté je uložit do bezpečnostní schránky. Výhodou tohoto způsobu vlastnictví je snížení rizika protistrany, ale také zvýšení nákladů na skladování a pojištění (Rejnuš, 2011).

Mezi další oblíbené metody patří nákup termínovaných kontraktů na určitý kov nebo nákup akcií veřejně obchodovaných společností, které se zabývají průzkumem nebo výrobou drahých kovů. Podílové fondy a fondy obchodované na burze rovněž nabízejí různé strategie, včetně fondů krytých drahými kovy, portfolií těžebních společností a expozice s pákovým efektem (Scott, 2022).

1.3.5 Peněžní trh

Nejvýznamnější roli na primárním peněžním trhu má stát jakožto emitent krátkodobých pokladničních poukázek, jedná se v podstatě o největší instrument peněžního trhu (Rejnuš, 2011).

Podle Zbyňka Revendy (2004) lze peněžní trh definovat „*jako systém institucí a instrumentů zabezpečujících pohyb různých forem krátkodobých peněz.*“ Tyto formy mají splatnost do jednoho roku. Fungují na dluhovém principu mezi jednotlivými bankami a centrální bankou navzájem a také mezi finančními institucemi a velkými nefinančními firmami. Mezi finanční instituce se řadí pojišťovny a fondy peněžního trhu.

Neorganizovanost na jednom konkrétním místě je charakteristická pro peněžní trh. Peněžní trh je tvořen úzkým spojením mezi jednotlivými subjekty trhu. Nejčastěji jsou tyto subjekty propojeny pomocí moderních technologií, jako jsou počítačové sítě, telefony, aplikace nebo dálnopisy. Všechny obchody se uzavírají přes clearingová centra, která jsou zřízená pro dokončení mezibankovního platebního styku (Pavlát, 2005).

Pro peněžní trh je typické nízké riziko, ale také nízký výnos s vysokou likviditou. Na peněžním trhu probíhá každý den velký objem peněžních transakcí. Centrální banka a jiné banky mají dominantní úlohu na peněžním trhu. Centrální banka využívá peněžní trh pro uskutečňování jejich měnové politiky. Banky obchodují mezi sebou a s centrální bankou za záměrem řízení své krátkodobé likvidní pozice. S podobným cílem na peněžním trhu vystupují také další

finanční instituce, a to zejména pojišťovny, velké nefinanční firmy, ale také fondy investující nahromaděné finanční prostředky do instrumentů finančního trhu (Revenda a kol., 2004).

Jednou z významných rolí finančního trhu je také financování provozního kapitálu podniků a poskytování peněžních úvěrů domácnostem, firmám, ale také vládám jednotlivých států (Pavlát, 2005). Tento trh lze dále dělit na trh krátkodobých úvěrů a trh krátkodobých cenných papírů.

Trh krátkodobých úvěrů

Na tomto trhu je umožňováno komerčním bankám a jiným licencovaným finančním institucím poskytovat různé typy krátkodobých úvěrů. Dále do tohoto segmentu se řadí také jednotlivé podnikatelské subjekty, kteří si poskytují úvěry mezi sebou a které nejčastěji souvisejí s dodávkami zboží nebo služeb (Scott, 2022).

Zahrnují také řadu dalších krátkodobých úvěrů, které byly buď uzavřeny výhradně v rámci bankovního sektoru mezi jednotlivými komerčními bankami, nebo je komerčním bankám poskytla centrální banka. Do tohoto trhu jsou zahrnuty různé krátkodobé úvěrové operace, kterých se může účastnit i vláda, a samozřejmě vklady, které si u komerčních bank a jiných finančních institucí ukládají domácnosti, podniky, obce a případně státní agentury. V neposlední řadě sem patří vklady komerčních bank vedené na účtech centrální banky (Pavlát, 2005).

Trh krátkodobých cenných papírů.

Na trhu krátkodobých cenných papírů jsou ekonomické subjekty, které poptávají peníze. Hledají vhodné zájemce, aby jim nabídli cenné papíry, které se nazývají krátkodobé dluhopisy. Jednotlivé subjekty se obracejí na zájemce přímo nebo prostřednictvím specializovaných finančních institucí. Jako cenný papír se zde využívají zejména směnky, depozitní certifikáty a pokladniční poukázky (Rejnuš, 2011).

1.3.6 Kapitálový trh

Na kapitálovém trhu se obchodují finanční instrumenty, které mají povahu dlouhodobých finančních investic, což je delší než jeden rok, případně splatnost vůbec nemají. Mezi hlavní funkce kapitálového trhu patří vytvoření možnosti získání dlouhodobého kapitálu. Oproti jiným trhům, obzvláště trhu peněžním, je zde možnost vyšších zisků z instrumentů peněžního trhu. Prostřednictvím kapitálového trhu jsou poskytovány dlouhodobé úvěry a také dlouhodobé cenné papíry. Na tyto dva dílčí trhy můžeme kapitálový trh rozdělit (Revenda a kol., 2004).

Ve srovnání s peněžním trhem je kapitálový trh dlouhodobějšího charakteru a je považován za rizikovější, což zároveň přináší vyšší výnosy. Je tomu převážně proto, že s délkou doby investice a velikostí peněžní částky, která byla do investice vložena, roste riziko. Vložené investice do kapitálových trhů bývají mnohokrát větší než investice realizované na peněžním trhu. Mezi nástroje kapitálového trhu spadají převážně střednědobé a dlouhodobé dluhové cenné papíry, majetkové cenné papíry. Mezi majetkové cenné papíry náleží hlavně akcie, deriváty a podílové listy (Pavlát, 2005).

Trh dlouhodobých úvěrů

Nejčastějšími poskytovateli dlouhodobých úvěrů, za které jsou považovány především dlouhodobé bankovní vklady s dobou splatnosti delší než jeden rok, bývají obchodní banky nebo jiné finanční instituce (Revenda a kol., 2004).

Díky většímu riziku, které přináší dlouhodobost a větší objem zapůjčených peněz, bývají tyto úvěry nejčastěji ručeny reálným majetkem, ve většině případů se jedná o nemovitost, která při nesplacení úvěru připadne protistraně, od které byl úvěr získán (Rejnuš, 2011).

Trh dlouhodobých cenných papírů

Nejdůležitějšími druhy cenných papírů na kapitálovém trhu jsou akcie a dlouhodobé dluhopisy. Tento trh se také často nazývá akciový trh. Obrovskou výhodou těchto cenných papírů je, že s nimi lze na rozdíl od dlouhodobých úvěrů obchodovat a převádět je. To přivádí na trh velké množství investorů, kteří nemusejí držet cenný papír po celou dobu jeho životnosti, ale mohou jej kdykoli prodat a získat zpět svou investici, kterou mohou zvýšit o zisk nebo snížit o ztrátu, záleží na tom, jak se trh vyvíjí. Tento trh má také velkou výhodu pro emitenty cenných papírů, kterými jsou podniky a stát, jelikož z prodeje získávají dlouhodobé peněžní prostředky. Krátkodobé peněžní prostředky investované investorem se tak mění na dlouhodobé zdroje, které umožňují realizovat skutečné investice (Rejnuš, 2011).

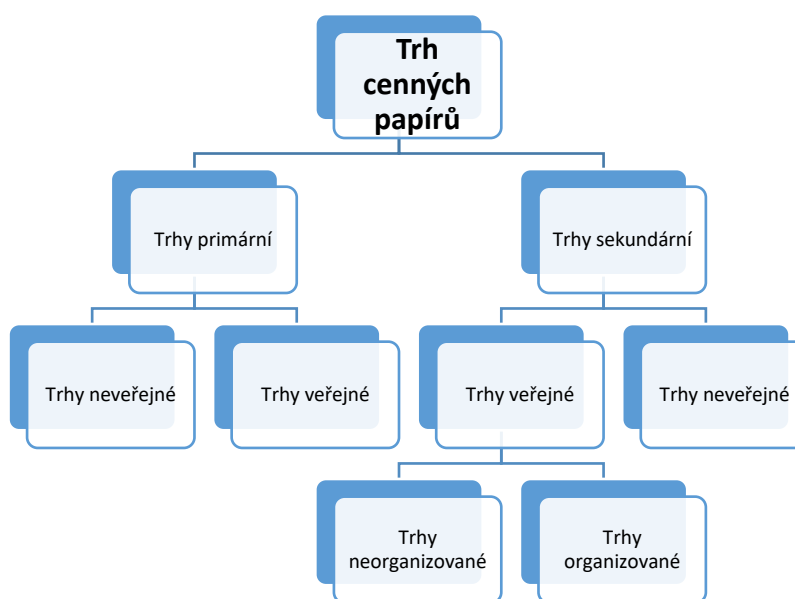
Objem operací na trhu dlouhodobých cenných papírů je mnohonásobně vyšší než objem dlouhodobých úvěrových operací. Je to dáno především tím, že se neustále zvyšují kritéria pro získání dlouhodobého úvěru (Musílek, 2011).

Na trhu s dlouhodobými cennými papíry může investor nakoupit velké množství různých druhů cenných papírů a tím rozložit riziko ztráty. V průběhu držení cenných papírů může investor průběžně měnit a upravovat své portfolio, přičemž obchodování s cennými papíry také pomáhá zvyšovat jejich likviditu (Pavlát, 2003).

1.4 Trh cenných papírů

Z finančního trhu zbývá poslední trh, který je poměrně obsáhlý a obsahuje dva již výše zmíněné trhy, a to trh krátkodobých cenných papírů, které jsou obchodovány na peněžním trhu se splatností do 1 roku. Dále pak trh dlouhodobých cenných papírů, se kterými se obchoduje na kapitálovém trhu a mají splatnost delší než jeden rok. Ty společně tvoří trh cenných papírů (Musílek, 2011).

Trh cenných papírů můžeme i nadále dělit, viz obrázek 2 níže. To nejdůležitější dělení je na trh primární a trh sekundární. Všechny trhy budou podrobněji popsány v následujících podkapitolách.



Obrázek 2: Dělení trhu cenných papírů

Zdroj: Vlastní zpracování

1.4.1 Trhy primární a sekundární

Důležitým faktorem, jak se dělí finanční trh nebo spíše jeho segmenty peněžní a kapitálový trh, je, jestli se obchoduje poprvé s nově emitovaným cenným papírem, nebo se jedná o obchod již dříve emitovaného cenného. Podle toho se dělí trhy na primární a sekundární.

1.4.2 Primární trh

Primární trh je také známý jako trh nových emisí. Jeho účelem je získání nových zdrojů a jejich přeměna na zdroje dlouhodobé. Zabývá se novými cennými papíry, které jsou emitovány poprvé. Základní funkcí primárního trhu je usnadnit převod investovatelných prostředků od investorů k emitentům, kteří chtějí získat nový kapitál a mohli by založit nové podniky nebo rozšířit stávající podniky defacto prostřednictvím prodaných cenných papírů (Liška,

2004). Jedná se o prodej cenného papíru prvním nabyvateli. Investor, který poskytuje svůj kapitál emitentovi, za to získává určitá práva. Na tomto trhu jsou častými investory banky, finanční instituce, pojišťovny, podílové fondy a fyzické osoby. Podnik může prostřednictvím primárního trhu získat kapitál ve formě akcií, prioritních akcií, dluhopisů, úvěrů a vkladů. Získané prostředky mohou být určeny na založení nových projektů, expanzi, diverzifikaci, modernizaci stávajících projektů (Fabozzi, 2009).

Primární trh je do značné míry závislý na fungování souvisejícího sekundárního trhu. Vždy platí, že sekundární trh má svůj primární trh, ale v opačném případě nutně neplatí, že primární trh má vždy svůj sekundární trh. Zájem investorů o nově emitované cenné papíry, které právě vstoupily do oběhu, je do značné míry závislý na tržních cenách podobných cenných papírů, které se obchodují na sekundárním trhu. Druhým faktorem, který také ovlivňuje primární trh, je likvidita cenných papírů (Revenda a kol., 2004).

1.4.3 Sekundární trh

Z již dříve do oběhu uvedenými cennými papíry se obchoduje na sekundárním trhu. To znamená, že na sekundárním trhu mohou investoři své zakoupené instrumenty dále prodávat. Sekundární trh má funkci ve stanovení cen již emitovaných cenných papírů a zajištění jejich likvidity. To nemá žádný vliv na emitenta, který prodával cenný papír na primárním trhu. Sekundární trh umožňuje investorům přeměnit rychleji cenný papír na hotové peníze, což je podporuje v dalších finančních investicích (Liška, 2004).

Objem obchodování na sekundárním trhu je mnohem obsáhlejší než na trhu primárním, jelikož je možnost zde opětovně obchodovat cenné papíry, které se na primárním trhu mohou prodat pouze jednou. Cena instrumentů na sekundárním trhu je určována na základě nabídky a poptávky, která napomáhá stanovit cenu také na primárním trhu (Pavlát, 2003).

1.4.4 Trhy veřejné a neveřejné

Primární a sekundární trhy se dále dělí na dva typy trhů, na kterých se uskutečňují obchody: veřejné a neveřejné trhy. Na veřejných trzích se mohou obchodování účastnit všichni potenciální kupující. Cenné papíry se pak prodávají za nejvyšší nabízenou cenu (Rejnuš, 2011).

Na neveřejných trzích probíhají tzv. smluvní obchody mezi prodávajícím a jedním nebo nejvýše několika zájemci současně a cenné papíry se prodávají podle individuálních podmínek.

Veřejné trhy existují dva a ty jsou od sebe velice odlišné a nezáleží na tom, zda jsou krátkodobé, nebo dlouhodobé. Jak již naznačuje obrázek 2, který je výše, jedná se o následující dva druhy trhů:

- veřejné trhy primární
- veřejné trhy sekundární (Liška, 2004)

Veřejné trhy primární

Emitenti mohou své cenné papíry umístit na primární veřejný trh různými způsoby. Jejich cílem je obvykle přimět zájemce, aby se o jejich koupi přihlásili sami. Emitenti propagují své nové emise prostřednictvím reklamních kampaní ve snaze nalákat zájemce k jejich koupi (Rejnuš, 2011).

Veřejné trhy sekundární

Na sekundárním trhu prodávají stávající majitelé novým zájemcům již dříve existující a dříve vydané cenné papíry. Veřejné trhy lze dále rozdělit na veřejné sekundární organizované trhy a na veřejné sekundární neorganizované trhy. Jedná se o velice významné trhy, proto jim bude v následující části práce věnováno více pozornosti, jelikož se na nich obchoduje s akcemi, které jsou zásadní pro tuto práci (Burzovní svět, 2022).

- **veřejné sekundární organizované trhy**

Mezi sekundární organizované trhy řadíme převážně burzy a jiné mimoburzovní licencované organizátory veřejného trhu. Činnost obou těchto skupin spočívá v tom, že akumulují neomezenou veřejnou nabídku a poptávku a propojí mezi sebou odpovídající si obchodní příkazy. Díky tomu, že je známá nabídka a poptávka, jsou spravedlivě určovány tržní ceny, které se v těchto případech označují jako kurzy a zároveň zvyšují likviditu. Tyto trhy jsou ve většině případů silně usměrňovány zákony a obchoduje se na nich pouze část cenných papírů, zbytek se obchoduje na neorganizovaných trzích (Rejnuš, 2011).

Tento trh dále můžeme rozdělit na burzovní a mimoburzovní. Tomu se podrobněji bude věnovat následující kapitola.

- **veřejné sekundární neorganizované trhy**

Tyto trhy nejsou tak razantně regulovány jako trhy organizované. Probíhá na nich tzv. „prodej přes překážku“, jinak se tyto trhy nazývají jako over-the-counter trhy. Obchoduje se zde

převážně prostřednictvím bank a jiných institucionálních či soukromých obchodníků s cennými papíry (Rejnuš, 2011).

Ze strany klienta obchod probíhá velice jednoduše, klient neboli zájemce o prodej či koupi cenného papíru se obrátí na banku nebo dealera s cennými papíry. Tyto instrumenty poté obchod zprostředkují se svým obchodním partnerem. Obchody probíhají prostřednictvím informačního systému, kterým jsou velké instituce propojeny. Klient se o více nemusí starat, vše je za něj vyřízeno. Dealer od něj odkoupí nebo mu naopak prodá cenné papíry na úkor svého portfolia (Musílek, 2011).

Neveřejné trhy

Neveřejné trhy se vyznačují omezeným počtem osob. To znamená, že prodávající uzavírá osobní nebo zprostředkovanou dohodu s kupujícím a nabízí své cenné papíry jednomu člověku nebo malému počtu osob. Neveřejné trhy se dělí na neveřejné primární trhy a neveřejné sekundární trhy (Rejnuš, 2011).

Neveřejné primární trhy

Pro primární neveřejný trh je typické, že emitent cenného papíru v tomto případě se jedná o uzavřené emise, která se obchoduje na těchto trzích, má již předem domluvené investory, kterým prodá své nově emitované cenné papíry. To, že byly emitovány nové cenné papíry, je poté pouze oznámeno, investoři tak nemají šanci si tyto nové cenné papíry koupit (Rejnuš, 2011). Ve výjimečných případech se zde objevuje situace, kdy emitent nabídne cenné papíry pouze jedné osobě, která všechny převezme do svého portfolia. Této osobě se poté říká emisní tvůrce (Musílek, 2011).

Neveřejné sekundární trhy

Na těchto trzích mohou eventuální kupci s dosavadními vlastníky nakupovat a prodávat cenné papíry mezi sebou. Většina států tuto možnost povoluje. Nákup či prodej cenných papírů se děje buď přímo mezi zúčastněnými ekonomickými subjekty, nebo tyto subjekty používají speciální finanční prostředky prostředníků. Zúčastněné strany si za vlastních podmínek uzavírají obchody přímo, a to za použití smluvní dohody (Trh CP, 2022).

1.5 Burzovní trhy cenných papírů

Burzy si v moderním, vyspělém světě našly své místo, staly se nedílnou součástí každodenního života, napomáhají k tvorbě tržních cen. Přispívají k vytváření cenového systému finančních, ale také reálných investičních prostředků, se kterými se na burzách obchoduje.

Pojem burza cenných papírů označuje několik burz, na kterých se nakupují a prodávají akcie veřejně obchodovaných společností. Tyto finanční aktivity probíhají prostřednictvím oficiálních burz a mimoburzovních trhů, které fungují podle vymezeného souboru předpisů (Musílek, 2011).

Na světě existuje mnoho burz s různým zaměřením, ale všechny jsou považovány za špičku na svém trhu. Je to zpravidla proto, že burzy stanovují kurzy, kterými se pak řídí ostatní sekundární trhy a související primární trhy. Prestiž burzy se odráží v obchodech, které se na burze uskutečňují. Čím větší je prestiž burzy, tím kvalitnější cenné papíry se na ní obchodují. Tomu pak odpovídá denní objem uzavřených obchodů (Rejnuš, 2011).

1.5.1 Burza cenných papírů Praha

Pražská burza cenných papírů (BCPP) byla založena v 19. století, konkrétně v roce 1871. Zpočátku se na burze mohlo obchodovat jak s cennými papíry, tak s komoditami. Nejvýznamnější komoditou obchodovanou na BCPP byl cukr, který byl v době Rakouska-Uherska klíčovým trhem pro celé území. Obchodování s komoditami bylo zrušeno po první světové válce. Meziválečné období znamená pro pražskou burzu období jejího největšího rozkvětu. V tomto období byla dokonce významnější než vídeňská burza. Toto období prosperity bylo přerušeno příchodem druhé světové války. Následná politická situace neumožňovala fungování pražské burzy, což znamenalo pro pražskou burzu konec obchodování na více než šedesát let (PSE, 2022).

Burza cenných papírů Praha byla obnovena v roce 1992, kdy byla zapsána do obchodního rejstříku jako akciová společnost. Jejími zakladateli bylo 12 československých bank a 5 nezávislých obchodníků s cennými papíry. Obchodování na burze bylo zahájeno 6. dubna 1993. V letech 1953 až 1995 bylo na burze přítomno až 2 000 emisí cenných papírů. V roce 2021 činil celkový počet emisí 56 (Musílek, 2011). Mezi nejvýznamnější společnosti na české burze patří ČEZ, Kofola, Komerční banka, Moneta, Phillip Morris. Dříve se na burze obchodovalo pouze jednou týdně, ale postupem času zájem o obchodování rostl až do dnešní doby, kdy na BCPP lze obchodovat každý pracovní den. S rostoucím zájmem o obchodování

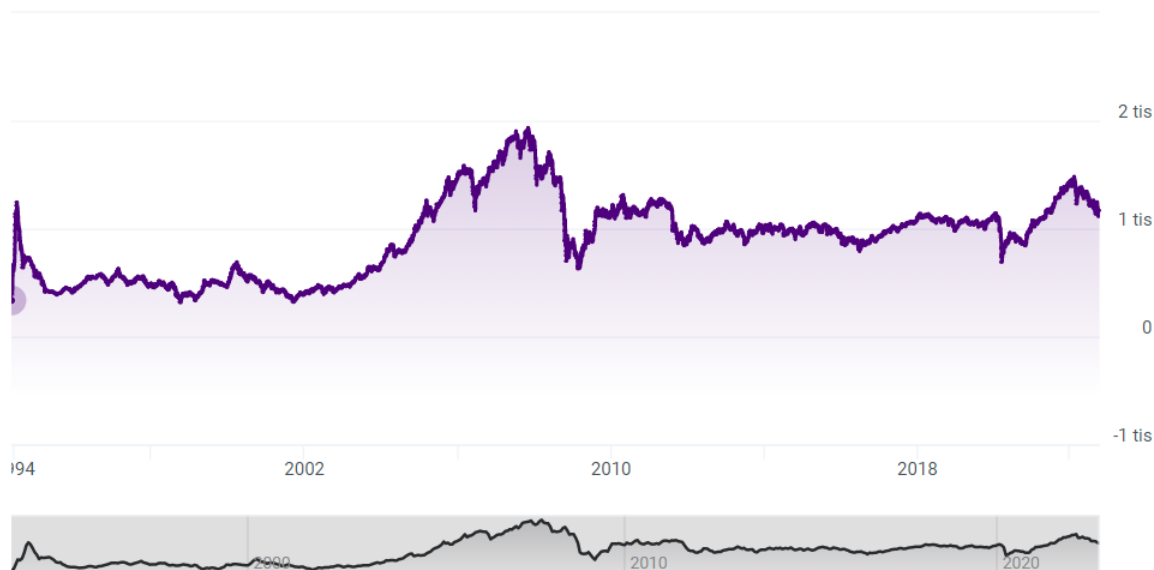
rostl i počet uzavřených obchodů, což vedlo burzu k přijetí opatření, aby se stala globální burzou. Nyní je BCPP dominantní burzou na českém trhu (PSE, 2022).

Burza cenných papírů Praha má vlastní řídicí a rozhodovací orgány. Nejvyšším orgánem je valná hromada a statutárním orgánem burzovní komora. Nejvyšším orgánem burzy je valná hromada, jejímiž členy jsou všichni akcionáři. Valná hromada rozhoduje o nejdůležitějších činnostech burzy a projednává je. Jsou jimi zvýšení nebo snížení základního kapitálu, složení burzovní komory a dozorčí rady (Jílek, 2009). Mezi činnosti valné hromady náleží také schvalování stanov a pravidel používaných na burze. V neposlední řadě je jedním z jejích úkolů schvalování roční účetní závěrky s návrhem na rozdělení zisku. Důležitou pozici má také dozorčí rada. Šestičlenná dozorčí rada, která je volena valnou hromadou na 5 let, má významné postavení na Burze cenných papírů Praha. Členy dozorčí rady nemohou být osoby, které jsou již členy burzovní komory. Úkolem dozorčí rady je kontrolovat výkon činnosti burzovní komory a dohlížet na provádění činnosti burzy (PSE, 2022).

Jak již bylo uvedeno, statutárním orgánem je burzovní komora. Jejím úkolem je řídit činnost burzy a jednat jejím jménem. Členové burzovní komory jsou voleni z řad akcionářů, odborníků a finančních investorů na dobu 5 let. Členové burzovní komory musí být pro výkon své funkce schváleni Českou národní bankou (Musílek, 2011).

BCPP má také své oficiální indexy, stejně jako každá velká burza cenných papírů. Tři z těchto indexů jsou obchodovatelné. Indexy jsou kótovány v českých korunách a jsou zveřejňovány v reálném čase. Vypočítává a zveřejňuje je Vídeňská burza cenných papírů. Jedná se o indexy PX-TR, PX-TRnet, PX-Glob a index PX, který je hlavním a oficiálním indexem pražské burzy. Tento index se vyvinul z indexu PX 50, který byl prvním indexem pražské burzy a začal se obchodovat v roce 1994, jeho původní hodnota byla 1000 bodů a byl složen z 50 emisí. Index PX 50 byl aktualizován dvakrát ročně. Dnes již index PX 50 neexistuje a byl nahrazen indexem PX, který jej plynule nahradil a převzal i jeho historická data. Index PX se počítá v reálném čase během dne. Rozdíl mezi indexem PX a indexem PX-TR spočívá v tom, že index PX je cenový index a nezahrnuje dividendové výnosy, zatímco index PX-TR dividendové výnosy zahrnuje, je to oficiální dividendový index (PSE, 2022).

Index PX-Glob je souhrnný index, který se vypočítává na konci každého obchodního dne. Do výpočtu jsou zahrnuty všechny obchodované akcie. Jedná se rovněž o cenový index, a proto nejsou zahrnuty dividendové výnosy (PSE, 2022).



Obrázek 3: Vývoj indexu PX

Zdroj: Vlastní zpracování

Jak je patrné z grafu na obrázku 3, svého historického minima dosáhl v roce 1998, kdy klesl na 316 bodů, a podobné úrovně dosáhl také v roce 2001. Maximální hodnoty indexu dosáhl v roce 2007, kdy činil téměř 2000 bodů. V posledních letech se drží stabilně na úrovni mírně nad 1000 bodů, což naznačuje určitou stabilitu na BCPP.

1.5.2 New York Stock Exchange – NYSE

NYSE, nejstarší burza cenných papírů ve Spojených státech, byla založena v roce 1792, kdy se 24 obchodníků s cennými papíry dohodlo na jejím založení. Tato dohoda je nazývána jako Buttonwood Agreement. Prvními obchodovatelnými akcemi byly akcie společnosti Bank of New York. V 19. století se na burze obchodovaly především akcie bank a pojišťoven a dále také vládní dluhopisy. Například v roce 1970 na New Yorkské burze bylo kótováno pouze 30 cenných papírů. Koncem 19. století bylo na burzu uvedeno mnoho nových akciových společností, které právě vznikaly. Jednalo se o velký růst burzy. V roce 1884 založili Charles Dow a Edward Jones akciový index The Dow Jones Industrial Average. Jedná se o nejstarší akciový index na světě. Tento index původně obsahoval 12 amerických průmyslových společností, v dnešní době obsahuje 30 amerických akcií velkých společností, jsou tam firmy, které ztělesňují americkou ekonomiku (Musílek, 2011).

V roce 1943 mohly na burze začít obchodovat také ženy, což byl velký pokrok v moderní době. Fungovalo to tak, že klient zadal příkaz svému brokerovi, a to telefonicky nebo prostřednictvím elektronického systému, broker se poté s příkazem přesunul na kompetentní obchodní místo,

kde se obchodovalo s daným titulem. Na tomto místě se potkal s dalšími brokery, kteří dohromady určovali kurz daného cenného papíru (NYSE, 2022).

Dříve bylo na NYSE 1 336 makléřů a specialistů, kteří prováděli všechny obchody. Říká se, že členové musejí mít na NYSE své „místo“, ačkoli ve skutečnosti nikdy nesedí. Taková místa se prodávají i za 4 miliony dolarů. V historii bylo velice těžké se na burzu dostat. Nyní se členství na burze platí v podobě ročního licenčního poplatku. NYSE byla jedna z posledních burz, která držela charakter prezenční burzy, kde se používal systém řízený cenou (NYSE, 2022).

Od roku 2006 NYSE přešla na hybridní trh, jedná se o takový trh, na kterém klienti mohli své příkazy realizovat buď prezenčním, nebo elektronickým způsobem. Byl založený na centrální objednávkové knize. Jednalo se o přechodný obchodní systém. V průběhu dalších let vzniká nový systém Universal trading platform (UTP), ve kterém jsou postupně zaváděny elektronické obchodní systémy, které se používaly na jednotlivých segmentech NYSE jak v USA, tak v Evropě. Cílem UTP bylo vytvořit globální systém, který obsahuje specifické verze pro akcie a deriváty (Musílek, 2011).

Dnes se na NYSE obchoduje s přibližně 3 500 veřejnými společnostmi, jejichž celková hodnota dosahuje přibližně 13,5 bilionu dolarů. Akcie malých společností se na NYSE zpravidla nekótují. Aby mohla být společnost kótována na NYSE, musí mít hodnotu akcií v oběhu (hodnota všech akcií, které nevlastní samotná společnost) alespoň 100 milionů USD a musí se s ní obchodovat v objemu alespoň 100 000 akcií denně. NYSE provozuje obchodní halu v New Yorku na Wall Street (Finex, 2022).

Na New Yorkské burze se obchoduje každý den od 9:30 do 16:00 místního času, přičemž u nás v ČR je to od 15:30 do 22:00. To dělá z NYSE velice oblíbenou burzu také na našem území.



Obrázek 4: Vývoj indexu Dow Jones v čase od založení až po začátek pandemie

Zdroj:Tranding View



Obrázek 5: Porovnání indexu Dow Jones a NYSE

Zdroj: TradingView

Jak již bylo zmíněno výše, k newyorské burze neodmyslitelně patří index Dow Jones, ale newyorská burza má také svůj vlastní index zvaný NYSE Composite. Ten v sobě ukrývá více než 2 200 různých amerických akcií. Obrázek 4 ukazuje vývoj indexu Dow Jones a obrázek 5 porovnává index Dow Jones a index NYSE Composite za posledních 25 let. Na grafu je zřetelné, že index Dow Jones jasně předčil očekávání trhu. Při pohledu na newyorskou burzu by investoři neměli opomíjet index NYSE Composite, jelikož právě ten nám ukazuje mnohem lepší pohled, jak si newyorská burza stojí.

1.5.3 Tokio Stock Exchange – TSE

Tokijská burza – Tokyo Stock Exchange (TSE) – cenných papírů je vedle NYSE jednou z nejvýznamnějších burz na světě a její dominance se plně projevuje zejména v asijském regionu, kde je její největší konkurent Šanghajská burza. Původně byla členskou organizací, od roku 2001 je akciovou společností.

Po zavedení systému cenných papírů v Japonsku v roce 1870 se postupně objevil požadavek na veřejnou obchodní instituci, a tak byla v roce 1878 založena Tokijská burza cenných papírů. Během druhé světové války, konkrétně v roce 1943, japonská vláda zákonem sloučila 11 burz do jednotné Japonské burzy cenných papírů, která byla oficiálně veřejnou institucí, ale byla kontrolována vládou. Tento projekt jednotné japonské burzy byl, kvůli prohře Japonska ve válce, v roce 1947 zastaven (Musílek, 2011).

Dnešní podobu má Tokijská burza od roku 1949. Až do roku 1986 byla Tokijská burza uzavřena zahraničním investičním firmám. V tomto roce přijela 6 zahraničních investičních firem na tokijskou burzu. Od té doby má burza mezinárodní význam a realizuje se zde většina burzovních obchodů s cennými papíry v Japonsku. V roce 1999 se burza zastala plně elektronickou. Trendy globalizace se nevyhnuly ani tokijské burze cenných papírů, která uzavřela několik dohod s jinými burzami po celém světě. Mezi nejvýznamnější dohodu patří dohoda s londýnskou burzou cenných papírů, tato spolupráce umožňuje přístup členských firem k vzájemným burzám, vývoji nových produktů a také k výměně informací o nových produktech. Další významné dohody o pravidlech spolupráce a sdílení informací má Tokijská burza s NYSE. Tyto dvě burzy spolu založily v roce 2007 strategickou alianci se společným zájmem v oblasti infrastruktury a technologie tržního systému. V roce 2011 se burzy dohodly na propojení svých informačních a komunikačních sítí (Britannica, 2022).

Na burze se nevyskytují žádné fyzické osoby, působí zde pouze investiční firmy, které obchodují s cennými papíry. Jsou tam dva typy členů:

- **Řádní členové**

Řádními členy jsou investiční firmy, které smějí provádět nákup a prodej cenných papírů na vlastní, nebo cizí účet, jako jediní realizují příkazy svých klientů a dále také mají povoleno realizovat další investiční obchody. Každá investiční firma má ve své licenci přesně daný předmět podnikání. Licence se dělí na dva typy, a to licence na všechny obchody a licence na vybrané obchody.

- **Zprostředkovatelé**

Jedná se o prostředníky mezi řádnými členy a veřejností. Nemohou obchodovat na vlastní účet, pouze realizují příkazy (Musílek, 2011).

Kurzy zahajovací a uzavírací jsou stanovovány aukčním způsobem. Na tokijské burze se obchody uzavírají pouze v krátkých časech, a to buď dopoledne od 9:00 do 11:00, anebo odpoledne od 12:30 do 15:00 (Britannica, 2022).

Nikkei 225 je index, který je součástí tokijské burzy. Tento index je celosvětově používán jako hlavní index japonských akcií. Od jeho uvedení uplynulo již více než 70 let, což znamená, že tento index nám představuje historii japonské ekonomiky po druhé světové válce. Vzhledem k významnému charakteru indexu bylo vytvořeno mnoho finančních produktů navázaných na Nikkei 225, které se obchodují po celém světě, zatímco index je využíván jako ukazatel pohybu japonských akciových trhů. Nikkei 225 se skládá z 225 akcií na hlavním trhu tokijské burzy, kde jsou například Honda, Toyota nebo Sony. Tyto složky se přezkoumávají jednou ročně (Finex, 2022).

Nikkei 225 je považován za nejvýznamnější index japonských akciových trhů, je dosti podobný Dow Jones Industrial Average. Dříve byl v letech 1975 až 1985 znám jako Nikkei Dow Jones Stock Average (Finex, 2022).



Obrázek 6: Historický vývoj indexu Nikkei 225

Zdroj: TradingView

Obrázek 6 popisuje index Nikkei 225 od jeho počátku do roku 2020. Na grafu je nejzajímavější období 1989 až 1991, kdy je vidět velký vzestup indexu a následné prasknutí finanční bubliny v Japonsku. Do dnešního dne se indexu nepodařilo vyrovnat hodnoty, které měl před krizí.

1.5.4 London Stock Exchange – LSE

Londýn je známý jako světové centrum mezinárodního obchodu v oblasti bankovníctví a pojišťovnictví, a tak není divu, že zrod londýnské burzy sahá až do 17. století, konkrétně do roku 1689, kdy makléř John Castaing začal v Johnathan's Coffe house zveřejňovat ceny akcií a komodit. Tato kavárna byla oblíbeným místem mnoha obchodníků, ale s rostoucím počtem obchodů byla nedostačující. V roce 1773 proto obchodníci koupili budovu na Threadneedle Street, kde byla otevřena první burza. V roce 1801 byl zaveden formální systém, který měl zabránit podvodům a bezohledným praktikám obchodníků na trhu. Brokeři se dohodli na kodexu pravidel obchodování na burze. Platili členský poplatek, čímž připravili půdu pro první regulovanou burzu v Londýně (Musílek, 2011).

V 19. století došlo k velkému rozšíření regionálních burz ve Spojeném království i v Irsku, což vedlo v roce 1965 k vytvoření Federace regionálních burz. V roce 1973 bylo 7 hlavních burz ve Velké Británii a Irsku sloučeno do jedné společné burzy International Stock Exchange. V 90. letech 20. století mnoho regionálních burz zaniklo a zůstala pouze nejdůležitější a největší burza ve Spojeném království, která změnila svůj název na London Stock Exchange. Jednou z nejdůležitějších historických událostí je jistě rok 1986, který změnil historii světového burzovního průmyslu. Tento den je označován jako „velký třesk“. Největšími změnami, které velký třesk přinesl, bylo snížení transakčních nákladů, zvýšení konkurenceschopnosti, zvýšení důvěry emitentů. Dále pak zrušení pevných minimálních burzovních poplatků. Významnou změnou bylo také otevření Londýnské burzy zahraničním zprostředkovatelům a zrušení osobního obchodování, které bylo nahrazeno elektronickým systémem (Finex, 2022).

Burza se fyzicky nachází ve městě Londýn, ale v roce 2007 pod sebe přibrala londýnská burza milánskou burzu zvanou Borsa Italiana a vznikla tak skupina London Stock Exchange Group. LSE je nejmezinárodnější ze všech burz s tisíci společnostmi z více než 60 zemí a je hlavním zdrojem likvidity akciových trhů, referenčních cen a tržních dat v Evropě. Díky partnerství s mezinárodními burzami v Asii a Africe hodlá LSE odstranit nákladové a regulační bariéry z kapitálových trhů po celém světě. Dnes je na Londýnské burze kótováno více než 2 500 společností z více než 60 zemí a londýnská burza je sekundárním trhem pro více než 12 500 cenných papírů (Finex, 2022).

Hlavní trh londýnské burzy cenných papírů je jedním z nejrozmanitějších akciových trhů na světě, kde společnosti tvoří 40 různých sektorů. Kótování na hlavním trhu LSE poskytuje společnostem přístup k cenám v reálném čase, k rozsáhlým kapitálovým rezervám, k porovnávání prostřednictvím indexové řady FTSE UK a k významnému mediálnímu pokrytí, výzkumu a oznámením (LSE, 2022).

Společnosti mohou na hlavní trh vstoupit několika různými způsoby, a to jako podniky:

Prémiové

Segment Premium se vztahuje pouze na akcie vydané komerčními obchodními společnostmi. Emitenti kótování v segmentu Premium musí splňovat superekvivalentní pravidla Spojeného království, která jsou vyšší než minimální požadavky Evropské unie (EU). Díky těmto vyšším standardům mohou mít společnosti kótované na burze Premium přístup k nižším nákladům na kapitál a k investorům, kteří vyhledávají společnosti dodržující nejvyšší standardy. Společnost s kótováním Premium má také možnost být zařazena do některého z indexů FTSE.

Standard

Segment Standard je otevřen pro vydávání akcií, globálních depozitních certifikátů (GDR), dluhových cenných papírů a derivátů, které musejí splňovat minimální požadavky EU. Celková zátěž spojená s dodržováním předpisů je pro společnosti kótované v segmentu Standard nižší. Kótování na burze Standard pomáhá společnostem z rozvíjejících se trhů přilákat investice z velkého fondu dostupného kapitálu v Londýně (LSE, 2022).

Ostatní segmenty

Segment High Growth a segment Specialist Fund jsou určeny speciálně pro rychle rostoucí podniky generující příjmy a vysoce specializované investiční subjekty, které se zaměřují na institucionální investory, respektive profesionální investory. Segment High Growth je určen pro společnosti, které nejsou způsobilé pro kótování Premium nebo Standard, ale hledají finanční prostředky pro růst svých společností (Investopedia, 2022).

Index FTSE100

Hlavním indexem londýnské burzy je FTSE100, který byl vytvořen v roce 1984 a jeho hodnota byla 1000 bodů. Tento index obsahuje 100 společností s největší tržní kapitalizací. Aby mohly být společnosti obsaženy v tomto indexu, musí mít sídlo ve Spojeném království. Společnosti v tomto indexu představují 80 % celkového akciového trhu Spojeného království. Akcie těchto

společností se obchodují na londýnské burze v eurech nebo librách s vysokou likviditou. Zastoupení společností je čtyřikrát ročně přehodnocováno (Finex, 2022).



Obrázek 7: Historický vývoj indexu FTSE100

Zdroj: TradingView

Britská ekonomika je jednou z nejvýznamnějších na světě, proto jsou na obrázku 7 znázorněny globální krize v letech 1999 a 2008. S výjimkou těchto dvou krizí hodnota indexu roste (Finex, 2022).

1.6 Akciový trh

Tato část práce se bude podrobněji zabývat akciemi. O burzách již bylo napsáno více v minulé podkapitole. Pojem akciový trh označuje několik burz, na kterých se nakupují a prodávají akcie veřejně obchodovaných společností. Tyto finanční aktivity probíhají prostřednictvím formálních burz a mimoburzovních trhů, které fungují podle vymezeného souboru předpisů. Obchodníci na akciovém trhu nakupují nebo prodávají akcie na jedné nebo více burzách, které jsou součástí celkového akciového trhu (Jílek, 2009). Mezi přední burzy patří New York Stock Exchange (NYSE), Tokio Stock Exchange (TSE) a London Stock Exchange (LSE).

1.6.1 Druhy akcií

Akcie je cenný papír, který představuje podíl investora v akciové společnosti. Společnost rozdělí svůj kapitál na akcie, které jsou následně nabízeny k prodeji za účelem získání kapitálu pro společnost. Společnost potřebuje získat kapitál pro rozvoj svých dalších aktivit. Akcie jsou nejčastějším instrumentem obchodování na finančních trzích (Tanase, 2014). Akcie se rozdělí podle toho, jaký mají rozsah charakter a jaká práva k nim náleží. Právní úprava akcií je uvedena v zákoně o obchodních korporacích, konkrétně v § 276 odst. 1 ZOK, který uvádí, že „akcie,

se kterými jsou spojena stejná práva, tvoří jeden druh.“ Akcie se dělí z hlediska druhu, podoby a formy. Tato práce se nejdříve bude zabývat akcemi, které jsou děleny z hlediska druhu, a to na:

- kmenové akcie
- prioritní akcie
- zaměstnanecké akcie
- zlaté akcie

Kmenové akcie

Kmenové akcie, někdy také označované jako běžné akcie, mají vlastnická práva. Kmenové akcie se prodávají na veřejné burze cenných papírů. Kmenové akcie představují vlastnický podíl ve společnosti, která je vydala. Až na několik výjimek dává každá akcie svému majiteli zpravidla jeden hlas na valné hromadě, kde má akcionář právo se podílet na zásadních rozhodnutích o společnosti (Tanase, 2014).

Akcionář může, ale nemusí obdržet dividendu. O tom, zda bude dividendu poskytnuta a v jaké výši, rozhoduje představenstvo společnosti. Dividenda představuje podíl akcionáře na zisku společnosti za uplynulé období (Jílek, 2009).

Existují také specifické druhé kmenové akcie, a to kmenové akcie typu „A“, které mají stejné vlastnosti jako kmenové akcie. Až na jeden rozdíl, který se týká hlasování. Tyto kmenové akcie „A“ mají nižší hlasovací práva, tzn. například 1 hlasovací právo na 10 akcií, nebo dokonce tyto akcie mohou být zcela bez hlasovacího práva. Tyto akcie mají také právo na dividendu a jejich nákupní cena je nižší než u běžných kmenových akcií, jelikož mají nižší prestiž. Dalším zvláštním typem kmenových akcií jsou akcie s odloženou dividendou, které jsou levnější a jejich výnos je vyšší, rozdíl oproti běžným kmenovým akciím spočívá v tom, že nárok na dividendu je odložen na jiný okamžik v budoucnosti (Jílek, 2009).

Posledním zvláštním typem jsou zakladatelské akcie, které jsou vydávány pouze zakladateli společnosti a někdy jsou s nimi spojena vyšší hlasovací práva. Je běžné, že tyto akcie mají minimální nárok na dividendu (Tanase, 2014).

Prioritní akcie

Korporace může také vydávat prioritní akcie. Ty jsou jakýmsi hybridem akcie a dluhopisu. Jejich majitelé mají zaručenou stanovenou výplatu dividendy. Cena těchto akcií může růst,

nebo klesat, ale není tak volatilní jako cena kmenových akcií. Investoři do prioritních akcií jsou motivováni především stálým příjmem z dividend. Prioritní akcie mají vždy přednost při výplatě dividend. Dividendy jsou vypláceny na prioritní akcie před kmenovými akciemi, pokud nejsou dividendy vyplaceny držitelům prioritních akcií, nemohou být dividendy vyplaceny držitelům kmenových akcií. Ve zvláštním případě může být nevyplacení prioritních akcií vyměněno za získání hlasovacích práv na valné hromadě. Pokud se společnost dostane do úpadku, mají akcionáři s prioritními akciemi nárok na výplatu z majetku společnosti dříve než akcionáři s kmenovými akciemi (Tanase, 2014).

Většina prioritních akcií má pevně stanovenou dividendu, zatímco kmenové akcie ji obvykle nemají. Prioritní akcionáři také obvykle nemají hlasovací práva, zatímco kmenoví akcionáři obvykle ano (Kotásek, 2014).

Existuje pět hlavních typů prioritních akcií: kumulativní prioritní akcie, nekumulativní prioritní akcie, prioritní akcie s podílem na zisku, konvertibilní akcie a hierarchické akcie. Držitelé kumulativních prioritních akcií mají nárok na výplatu dividend se zpětnou platností za všechny dividendy, které nebyly vyplaceny v předchozích obdobích, zatímco nekumulativní prioritní akcie toto ustanovení nemají. Z tohoto důvodu jsou kumulativní prioritní akcie obecně dražší než nekumulativní prioritní akcie. Stejně tak prioritní akcie s účastí na zisku nabízejí výhodu dodatečných dividend, pokud je dosaženo určitých výkonnostních cílů, jako je například zisk společnosti přesahující určitý stanovený milník. Konvertibilní prioritní akcie umožňují držiteli přeměnit své prioritní akcie na kmenové akcie za stanovenou realizační cenu v určitém čase. Hierarchické prioritní akcie znamenají, že v úpadku je jedna emise prioritních akcií upřednostněna jinou emisí prioritních akcií (Tanase, 2014).

Zaměstnanecké akcie

Jedná se o zvláštní druh akcií, které jsou vydávány pouze v některých zemích, většinou na západě (USA), kde jsou poměrně běžné. Zaměstnanecké akcie se často dávají zaměstnancům jako určitá odměna nebo motivace. Některé společnosti umožňují zaměstnancům koupit si zaměstnanecké akcie za zvýhodněnou cenu (Ekonom, 2022). Tento typ akcií bývá na jméno. Když zaměstnanec změní zaměstnání, musí akcie prodat zpět společnosti. Zatímco když zaměstnanec odejde do důchodu, může si akcie ponechat. Po jeho smrti však musí dědicové akcie prodat zpět společnosti. Vlastník této akcie má právo na dividendu a může se účastnit hlasování, pokud společenská smlouva nestanoví jinak (Kotásek, 2014).

V České republice zatím nejsou zaměstnanecké akce tak běžné, ale například Česká spořitelna nebo společnost Rohlík tento benefit svým zaměstnancům nabízejí. Největším problémem zaměstnaneckých akcií v České republice je dvojitý zdanění, které brání jejich rozšíření. České zákony tento problém již upravují, ale nákup zaměstnaneckých akcií nezvýhodňují (Ekonom, 2022).

Zlatá akcie

Zlaté akcie mohou vydávat veřejné společnosti nebo vlády. Jedna z těchto akcií kontroluje nejméně 51 % hlasovacích práv. Akciové společnosti může vydat zlaté akcie pouze po přijetí zvláštních usnesení a změně zakladatelské smlouvy a stanov (Kotásek, 2014). Tento dokument upravuje nebo diktuje vztah společnosti s externími podniky. Zlaté akcie byly nejoblíbenější v 80. letech 20. století, kdy britská vláda začala privatizovat společnosti a chtěla si nad nimi zachovat kontrolu. Vlády v jiných částech Evropy a v Sovětském svazu ji také následovaly.

Zlaté akcie se používaly převážně ve Velké Británii. Některé země, například Brazílie, používají ještě dnes zlaté akcie k udržení kontroly nad státem řízenými subjekty. Evropská unie naopak používání zlatých akcií společnostmi a vládami většinou zakázala. Zatímco EU povoluje vládám chránit životně důležité služby, zlaté akcie nepovoluje a označuje je za neopodstatněné a nepřiměřené zájmům společnosti a ekonomiky (Investopedia, 2022).

Podoba akcií

Akcie můžeme dělit do dvou podob, a to na akcie listinné a zaknihované. Listinné akcie lze dále ještě dělit na akcie na jméno a na doručitele (Rejnuš, 2011).

Zaknihované akcie

Zaknihované akcie mají elektronickou podobu a jsou zapsány v registru. Konkrétně jsou akcie registrovány v Centrálním depozitáři cenných papírů. Tyto akcie nemají fyzickou podobu, ale pouze elektronickou (Rejnuš, 2011).

Listinné akcie

Společnosti vydávají své akcie na trhu a akcionářům, kteří je koupí, je vydán certifikát na akcie, který má fyzickou podobu. Akciový certifikát slouží v podstatě jako potvrzení o nákupu a vlastnictví akcií společnosti. Tento dokument osvědčuje vlastnictví akcií na jméno nebo na doručitele k určitému datu.

Klíčové informace na podílovém listu zahrnují:

- číslo certifikátu,
- název společnosti a registrační číslo,
- jméno a adresu akcionáře,
- počet vlastněných akcií,
- třídu akcií,
- datum emise akcií a
- částku zaplacenou (nebo považovanou za zaplacenou) za akcie.

Společnost musí vydat podílový list do dvou měsíců od vydání nebo převodu jakýchkoli akcií. Společnosti mohou vydat pouze jeden certifikát pro všechny akcie vydané nebo převedené v určitém okamžiku, s výjimkou případů, kdy akcionář požádá o samostatné certifikáty (Jílek, 2009).

Forma listinných akcií

Akcie na jméno

Tyto akcie jsou spojeny se skutečným akcionářem. Práva na tyto akcie může využívat pouze konkrétní akcionář, který je zapsán v seznamu akcionářů. Tento seznam vede zprostředkovatel obchodu nebo emitent toho daného cenného papíru. Následující převod akcií na jméno je možný pouze rubopisem a zároveň se souhlasem akciové společnosti (Veselá, 2011).

Akcie na doručitele

Akcie nejsou spojeny s žádnou konkrétní osobou. Vlastníkem této akcie je ten, kdo ji fyzicky vlastní. Tato osoba pak má veškerá akcionářská práva. Převod listinných akcií na doručitele se uskutečňuje pouhým předáním fyzické akcie (Patria.cz, 2022).

Proti těmto akciím panuje celosvětový boj, protože tyto akce jsou netransparentní, umožňují nekalé praktiky, jako je praní špinavých peněz a daňové úniky.

2 METODY OCEŇOVÁNÍ AKCIÍ A ANALÝZA SENTIMENTU

Tato kapitola se bude zabývat akciami a jejich cenou, jakými metodami lze akcie ocenit, v druhé části této kapitoly bude do detailu popsána analýza sentimentu, která má v současnosti významnou roli při oceňování akcií.

2.1 Oceňování akcií

Oceňování akcií je proces, při kterém se zjišťuje hodnota akcií společnosti. Oceňování akcií se provádí na základě kvantitativních technik a hodnota akcií se mění v závislosti na tržní poptávce a nabídce. Jak uvádí Jílek (2009) ve své knize: „*neexistuje žádná spolehlivá metoda pro správné stanovení hodnoty akcie.*“ Žádná metoda nemůže zohlednit všechny relevantní faktory. A proto jsou předpovědi cen akcií velmi obtížné a často nepřesné. Určitě tak správný okamžik pro prodej či koupi je mnohokrát spíše na intuici. Cenu akcií kótovaných společností, které jsou veřejně obchodovány, lze snadno zjistit. Ale u soukromých společností, jejichž akcie nejsou veřejně obchodovány, je ocenění akcií opravdu důležité a náročné (Veselá, 2011).

O ceně akcií, o tom, proč se tak rychle mění a co ji ovlivňuje, se v historii hovořilo již několikrát. Mnoho významných autorů se snažilo tuto problematiku odtajnit. Mezi prvními v 19. století byl Louis Bachelier, student Sorbonnské univerzity, který viděl problém v náladě tisíců investorů, která ovlivňuje růst a pokles cen akcií, protože každý z nich nakupuje a prodává akcie, což mírně přispívá ke změně cen. V roce 1952 přišel Harry Markowitz s revoluční myšlenkou, která změnila finance. Markowitz tvrdil, že je snadné vypočítat průměrný výnos a volatilitu akcií, ale problémem je celé portfolio. Markowitz využil statistiku korelace, která vytváří vztah mezi dvěma procesy, a přišel s myšlenkou, že nízká volatilita znamená nízké riziko. Soubor akcií s touto vlastností nazval Markowitz efektivním portfoliem, za což později získal Nobelovu cenu. Dnes se tato myšlenka zdá být samozřejmostí, ale v polovině 20. století šlo o mimořádně velký objev, který změnil svět financí (Jílek, 2009).

Na Markowitze navázal jeho student William Sharpe, který problém zjednodušil. Sharpe přišel s modelem oceňování kapitálových aktiv, který se zaměřuje na korelaci mezi akciami a indexem, nikoliv mezi akciami jako takovými, jako tomu bylo doposud u Markowitze. Sharpe se ptá, zda je akcie nadhodnocená, nebo podhodnocená (Jílek, 2009).

2.1.1 Chování cen akcií

Existuje řada teorií o vývoji cen akcií, podle jedné z nich se akcie vyvíjejí tzv. náhodnou procházkou (Random walk). Kdy je cena akcie výsledkem působení mnoha faktorů

a náhodných událostí, které nelze předvídat. Další teorií je teorie efektivního trhu, která tvrdí, že v cenách akcií jsou zahrnuty všechny relevantní informace, z čehož vyplývá, že neexistují nadhodnocené ani podhodnocené akcie, a proto nelze trh překonat. Jedna z dalších teorií tvrdí, že vývoj akcií je založen na 3 trendech, a to na primárním trendu, který má trvání několik let, a na sekundárním trendu, který probíhá v řádu několika týdnů, a denním trendu, který probíhá maximálně jeden den. Hlavním úkolem analytika podle této teorie je rozlišit, zda se jedná o primární, nebo sekundární trend trhu (Revenda a kol., 2004).

Dlouhodobý vývoj akcií je odrazem vývoje fundamentálních ukazatelů, a to:

- **makroekonomické ukazatele**, mezi které se řadí HDP, zaměstnanost, inflaci, hospodářský cyklus, směnný kurz, vládní výdaje, platební bilanci, politické faktory.
- **odvětvové ukazatele**, jako je pokles nebo rozmach různých průmyslových odvětví, vývoj cen surovin, nové zdroje a vývoj nových technologií.
- **individuální ukazatele** týkající se výkonnosti společnosti, jako je dlouhodobá tvorba zisku, zadluženost nebo schopnost managementu (Peníze.cz, 2022).

Když akciový trh dlouhodobě roste, a to v celkové výši alespoň 20 %, tento trh nazýváme býčím trhem (Bull market). V opačném případě, když akciový trh dlouhodobě klesá a celkově klesne o více než 20 %, jedná se o medvědí trh (Bear market) (Jílek, 2009).

2.2 Metody oceňování akcií

Akciový trh je do jisté míry trhem náhody. Trh je ovlivňován nejrůznějšími faktory. Mohou to být makroekonomické problémy, přírodní katastrofy, pandemie, války nebo nálady investorů. Cena akcie není nikdy pevně stanovena, a proto nelze předpovědět, jakou bude mít hodnotu v následujících okamžicích. Lze říct, že jediný okamžik, kdy lze odhadnout cenu akcie, je ten, kdy podnik po nich zkrachuje a akcie se stane bezcennou (Veselá, 2011).

Akcie lze ocenit pomocí čtyř základních metod, včetně fundamentální analýzy, která vychází z mnoha faktorů společnosti, a poměru P/E (cena akcie / zisk na akcii). Technická analýza je založena na minulém objemu obchodů a výkonnosti ceny akcií. Textová analýza je založena na vyhledávání a získávání informací. Psychologická analýza je založena na odhadu budoucího chování investorů. Záleží na investorovi, které metodě dá přednost, ale zpravidla platí, že čím více lidí používá stejnou strategii, tím více klesá její význam. Pro cenu akcií neexistují žádná pravidla ani žádné záchytné body. Ani jedna z metod proto není stoprocentně spolehlivá, tržní

hodnota akcie je ovlivněna mnoha faktory, které ani nemusí souviset s vývojem konkrétní společnosti nebo ekonomiky (Jílek, 2009).

2.2.1 Fundamentální analýza

Tato analýza patří společně s technickou analýzou mezi nejrozšířenější analýzy mezi investory. Investor, který chce být ve své investiční činnosti racionální a uvážlivý, musí před přijetím investičního rozhodnutí vyhodnotit mnoho informací o minulé výkonnosti a očekávané budoucí výkonnosti společnosti, odvětví a ekonomiky jako celku. Fundamentální analýza (FA) měří vnitřní hodnotu cenného papíru zkoumáním souvisejících ekonomických a finančních faktorů. Vnitřní hodnota je hodnota investice založená na finanční situaci emitující společnosti a na současných tržních a ekonomických podmínkách (Joshi, 2022).

Účelem fundamentální analýzy je vyhodnotit současnou a budoucí výdělečnou schopnost akcie na základě základních údajů o ekonomice, odvětví a společnosti a tím posoudit vnitřní hodnotu akcie. FA poskytuje analytický rámec pro racionální investiční rozhodování (Kevin, 2022).

Výkonnost společnosti závisí nejen na jejím vlastním úsilí, ale také na obecných faktorech odvětví a ekonomiky. Množství faktorů, které ovlivňují výkonnost společnosti, lze obecně klasifikovat jako:

- 1. Celohospodářské faktory**, jako je tempo růstu ekonomiky, míra inflace, devizové kurzy atd., které ovlivňují všechny společnosti.
- 2. Celoodvětvové faktory**, jako je rozdíl mezi poptávkou a nabídkou v odvětví, vznik substitučních výrobků, změny vládní politiky týkající se odvětví atd. Tyto faktory ovlivňují pouze ty společnosti, které patří do určitého odvětví.
- 3. Specifické faktory** společnosti, jako je stáří jejího závodu, kvalita managementu, image značky jejích výrobků, vztahy mezi pracovníky a managementem atd. Tyto faktory pravděpodobně způsobují, že se výkonnost společnosti značně liší od výkonnosti jejích konkurentů ve stejném odvětví (Joshi, 2022).

Konečným cílem je stanovit číslo, které může investor porovnat se současnou cenou cenného papíru a zjistit, zda je cenný papír ostatními investory podhodnocený, nebo nadhodnocený. Fundamentální analýza má také své slabiny. Rozsah fundamentální analýzy je velmi široký a analýza se rovná tomu, do jaké míry se cena akcie shoduje se skutečnou hodnotou, tzv. vnitřní hodnotou. Vnitřní hodnota je však subjektivní a liší se podle metody, kterou je stanovena. Za největší slabinu fundamentální analýzy lze považovat získání kvalitních dat. Při použití

neobjektivních údajů je cena akcie nadhodnocena již před jejím nákupem a investor koupí nadhodnocenou akcii, což může v budoucnu znamenat prasknutí bubliny a akcie se na trhu propadne pod svoji reálnou hodnotu (Jílek, 2009).

2.2.2 Technická analýza

Technická analýza akcií a vývojových trendů se používá již stovky let. Poprvé byla použita v 17. století, kdy ji Joseph la Vega použil k předpovědi budoucího vývoje nizozemských akciových trhů. Na jeho technickou analýzu navázalo mnoho významných ekonomů a analytiků, kteří technickou analýzu upravili a doplnili o jiný pohled na věc. Většina těchto osobností viděla trh jako oceán, kde se cena akcií mění jako příliv a odliv. To přineslo nový pohled na trh. První publikaci technické analýzy vydal v roce 1948 Robert D. Edwards pod názvem *Technical Analysis of Stock Trends* (Joshi, 2022).

Technická analýza se domnívá, že ceny akcií jsou určovány poptávkovými a nabídkovými silami působícími na trhu. Jsou ovlivňovány řadou fundamentálních faktorů a také určitými psychologickými nebo emocionálními faktory. Mnohé z těchto faktorů nelze kvantifikovat. Kombinovaný vliv všech těchto faktorů se projevuje v pohybu ceny akcie. Technický analytik se proto zaměřuje na pohyb cen akcií. Podle technických analytiků pomocí zkoumání minulých pohybů cen akcií lze přesně předpovědět budoucí ceny akcií. Technická analýza je název pro prognostické techniky, které využívají historické údaje o cenách akcií. Dvě nejběžnější formy technické analýzy jsou vzory grafů a technické (statistické) ukazatele (Jílek, 2009).

Základní principy technické analýzy:

1. Tržní hodnota cenného papíru souvisí s faktory nabídky a poptávky působícími na trhu.
2. Kolem faktorů nabídky a poptávky cenného papíru existují racionální a iracionální faktory.
3. Ceny cenných papírů se chovají tak, že jejich pohyb je po určité době kontinuální v určitém směru.
4. Bylo zjištěno, že vývoj cen cenných papírů se mění, když se mění faktory nabídky a poptávky.
5. Změny v nabídce a poptávce lze zjistit prostřednictvím grafů připravených speciálně pro zobrazení tržních událostí.
6. Vzorce, které se promítají do grafů, zaznamenávají cenové pohyby a tyto zaznamenané vzorce používají analytici k předpovědím budoucích cenových pohybů (Joshi, 2022).

Podle technické analýzy se cena akcií pohybuje v trendech, které se opakují. Trh má 3 trendy, podle kterých se vyvíjejí ceny. Jako první přichází primární trend, který je nejdůležitější a obvykle trvá jeden až tři roky. Často se nazývá býčí nebo medvědí trh. Po něm následuje sekundární trend, který se vyznačuje krátkodobými korekcemi primárního trendu, což znamená, že na trhu dochází ke krátkodobým poklesům nebo vzestupům. Sekundární trend trvá 1 až 3 měsíce. Posledním trendem je terciární trend, který trvá několik hodin až maximálně 3 týdny a je vyvolán určitým rozruchem ve světě, např. to mohou být média (Jílek, 2009).

Hlavní podstatou technické analýzy je, že tržní cena odráží všechny dostupné informace, které by mohly mít na daný trh vliv, a proto není třeba brát v úvahu ekonomické, fundamentální nebo jiné trendy. Ty jsou totiž již zahrnuty v ceně daného cenného papíru. Techničtí analytici obecně uznávají pravidlo, že ceny se pohybují v trendech a že historie má tendenci se opakovat, pokud jde o celkovou psychologii trhu. Dva hlavní typy technické analýzy jsou technické indikátory a grafy (Joshi, 2022).

Obrazce v grafu jsou subjektivní formou technické analýzy, při níž se technici snaží identifikovat oblasti podpory a odporu v grafu na základě konkrétních obrazců. Tyto obrazce, podpořené psychologickými faktory, jsou navrženy tak, aby předpovídaly, kam budou ceny směřovat po proražení nebo prolomení od určitého cenového bodu a času. Například formace grafu vzestupného trojúhelníku je býčí formace grafu, která ukazuje klíčovou oblast rezistence. Proražení této rezistence by mohlo vést k výraznému pohybu vzhůru s vysokým objemem (Joshi, 2022).

Technické indikátory jsou statistickou formou technické analýzy, při níž technici aplikují na ceny a objemy různé matematické vzorce. Nejběžnějšími technickými ukazateli jsou klouzavé průměry, které slouží k tomu, aby byly údaje o cenách jednodušší a umožnily tak rozpoznat trendy. Mezi složitější technické ukazatele patří divergence klouzavých průměrů (MACD), která zkoumá vzájemné působení několika klouzavých průměrů. Mnoho obchodních systémů je založeno na technických ukazatelích, protože je lze kvantitativně vypočítat (Investopedia, 2022).

Fundamentální a technická analýza jsou používány obrovskými finančními skupinami na akciových trzích. Jejich použití nezaručuje zisk, ale existuje mnoho investorů, kteří obě analýzy používají jako vodítko pro své obchodování. Ve srovnání s fundamentální analýzou se technická analýza obecně používá pro rychlejší a dynamičtější investování,

zatímco fundamentální analýza se používá pro další časový rámec, rozhodování a dobu držení akcií kvůli času potřebnému pro hloubkovou analýzu (Investopedia, 2022).

Techničtí analytici se domnívají, že nejlepším přístupem je sledovat trend, který je momentálně na trhu, zatímco fundamentální analytici naopak přehlížejí hodnotu ve prospěch zkoumání rozvahy, tržního profilu společnosti při hledání vnitřní hodnoty. Velkou výhodou technické analýzy je přizpůsobivost, flexibilita a celkový pohled na trh. Naopak nevýhodou technické analýzy je tzv. teorie náhodné procházky, která tvrdí, že na základě minulosti nelze určit cenu akcie, protože ceny jsou náhodné a nepředvídatelné (Jílek, 2009).

2.2.3 Psychologická analýza

Psychologická analýza je důležitá pro tuto práci, jelikož se do ní řadí analýza sentimentu, o které bude následující kapitola. Akciový trh ovlivňuje mnoho faktorů, které lze využít k odhadu budoucích cen. Jedním z faktorů, který ovlivňuje akciový trh, je psychologie. Psychologická analýza předpokládá, že obchodování na trhu je do jisté míry ovlivněno emocemi. Kdyby všichni obchodníci uvažovali stejně, trh cenných papírů by vůbec neexistoval, protože nikdo by neměl zájem o směnu. Psychologická analýza nezkoumá akcie jako takové, nýbrž chování obchodníka a jeho následné rozhodnutí (Jílek, 2009).

Zisk, chamtivost, hrabivost, strach, očekávání, euforie a touha mít potom více – to jsou faktory, které ovlivňují racionální myšlení obchodníků a nechávají emoce zvítězit nad predikcí. Schopnost těchto stavů mysli vyvolávat periodické „risk-on“ a „risk-off“ – jinými slovy cykly boomu a propadu na finančních trzích – je již historicky dobře zdokumentována a prokázána. Vzhledem k tomu, že k těmto cyklům již poměrně pravidelně došlo, je jisté, že určitá skupina lidí se snaží na tento cyklus přijít a vyvrát nad ním. Psychologická analýza je založena na tom, že menší skupina přechytračí větší skupinu obchodníků a zbohatne (Veselá, 2011).

Jedním ze způsobů, jak se na trh dívat, je chápat jej jako neorganizovaný dav jednotlivců, jejichž jediným společným cílem je zjistit budoucí ekonomickou náladu – nebo poměr sil mezi optimisty (býky) a pesimisty (medvědy) – a tím generovat výnosy ze správného obchodního rozhodnutí učiněného dnes, které se v budoucnu vyplatí. Dav se však skládá z různých jednotlivců, z nichž každý je náchylný ke konkurenčním a protichůdným emocím. Optimismus a pesimismus, naděje a strach – všechny tyto emoce mohou existovat u jednoho investora v různých obdobích nebo u více investorů či skupin současně. Při jakémkoli obchodním rozhodování je hlavním cílem dát smysl této změti emocí a vyhodnotit tak psychologii tržního davu (Veselá, 2011).

Trvající býčí (optimistický) trh s nějakou komoditou, měnou nebo akciemi vede širokou veřejnost k přesvědčení, že tento trend nemůže nikdy skončit. Proto se jednotlivci snaží co nejvíce investovat v průběhu této mánie, zatímco věřitelé se snaží oheň pouze přiživit, aby co nejvíce nafoukli bublinu. Ve většině případů se nakonec v investorech objeví strach, protože si začnou myslet, že trh není tak silný, jak se původně domnívali. Trh se nevyhnutelně zhroutí sám, protože strach přeroste v panický prodej, čímž vznikne začarovaná spirála, která trh přivede na nižší úroveň, než na jaké byl před začátkem mánie a z níž se trh bude pravděpodobně vzpamatovávat roky (Jílek, 2009).

Nepodlehnutí davovému šílenství při nákupu akcií je těžké, dokážou to pouze silné osobnosti. V tento moment se spekulanti dělí na dvě skupiny. První skupinou je ta, která jde proti proudu. V této skupině se investoři opírají o vlastní myšlenky a tvrdí, že je potřeba dvě třetiny času jít proti trendu a jednu třetinu s trendem. O této skupině lze říci, že se jedná o profesionální investory. Druhou skupinou je skupina třesoucích se rukou, která reprezentuje většinu účastníků na trhu s akciemi. Tato skupina má představu rychlého zbohatnutí jen s minimálním rizikem. Rozhoduje se na základě emocí, nemá znalost trhu a představu o vývoji cen akcií a ve většině případů jde s trendem (Veselá, 2011).

2.3 Analýza sentimentu

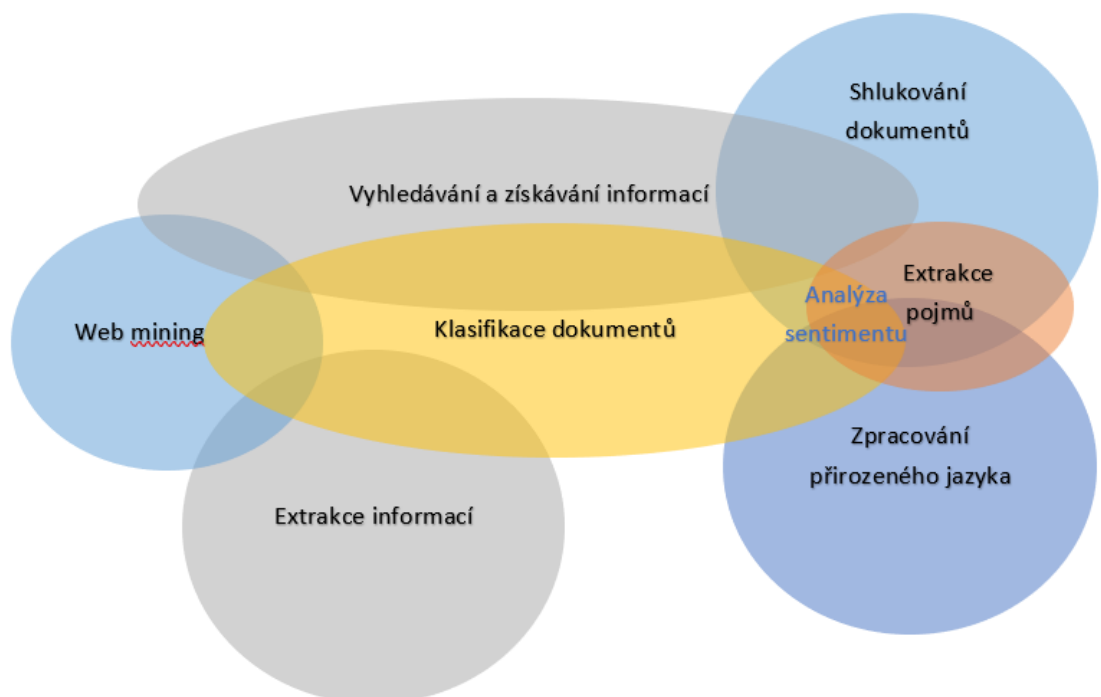
Analýza textu obecně je technika strojového učení, která se používá k automatickému získávání cenných poznatků z nestrukturovaných textových dat. Společnosti používají nástroje pro analýzu textu k rychlému zpracování online dat a dokumentů a jejich transformaci na užitečné poznatky. Textová analýza se může použít k získání konkrétních informací, jako jsou klíčová slova, jména nebo informace o společnosti z tisíců e-mailů, nebo ke kategorizaci odpovědí na průzkumy podle sentimentu a tématu.

Podle Minera (2012) lze rozdělit analýzu textu do sedmi praktických oblastí na základě jedinečných charakteristik každé z nich. Ačkoli jsou tyto oblasti odlišné, jsou vzájemně velmi provázané. Mezi tyto oblasti patří:

1. Vyhledávání a získávání informací – Search and information retrieval (IR): Uložení a vyhledávání textových dokumentů, včetně vyhledávání vyhledávačů a vyhledávání podle klíčových slov.
2. Shlukování dokumentů – Document clustering: Seskupování a kategorizace slov, úryvků, odstavců nebo dokumentů s použitím metod seskupování v rámci dolování dat.

3. Klasifikace dokumentů – Document classification: Seskupování a kategorizace úryvků, odstavců nebo dokumentů s použitím metody klasifikačních metod dolování dat na základě modelů naučených na vzorových příkladech.
4. Web mining: Získávání informací se zvláštním zaměřením na rozsah a propojenost webu.
5. Extrakce informací – Information extraction (IE): Proces vytváření strukturovaných dat z nestruturovaného a částečně strukturovaného textu: identifikace a extrakce relevantních faktů a vztahů z nestruturovaného textu.
6. Zpracování přirozeného jazyka – Natural language processing(NLP): Zpracování jazyka na nízké úrovni a úlohy porozumění (např. označování částí řeči), často se používá jako synonymum pro počítačovou lingvistiku.
7. Extrakce pojmů – Concept extraction: Seskupování slov a frází do významově podobných skupin (Miner a kol., 2012).

Těchto sedm praktických oblastí se nachází na klíčových průsečících textového dolování a dalších šesti hlavních oborů, které k němu přispívají (Obrázek 8).



Obrázek 8: Pozice analýzy sentimentu vůči metodám zpracování textu

Zdroj: Vlastní zpracování

Obrázek 8 zobrazuje ve formě Vennova diagramu překrývání sedmi oborů: vytěžování textu, dolování dat, statistiky, umělé inteligence a strojového učení, počítačové lingvistiky, knihovnictví, informační vědy a databázové technologie; je zde také lokalizováno sedm oblastí

praxe v jejich klíčových průsečících. Například praktická oblast klasifikace textu čerpá z oblasti dolování dat a praktická oblast vyhledávání informací čerpá ze dvou oblastí – z databází, z knihovnictví a informační vědy (Miner a kol., 2012).

Jednou z nejdůležitějších metod v této oblasti je analýza sentimentu, která je také označovaná jako dolování názorů. Jedná se o počítačové studium názorů, pocitů, emocí, hodnocení a postojů lidí k subjektům, jako jsou produkty, služby, organizace, jednotlivci, problémy, události, témata a jejich atributy (Liu, 2015). Analýza sentimentu je oblíbený způsob, jak organizace zjišťují a kategorizují názory na produkt, službu nebo myšlenku. Zahrnuje využití dolování dat, strojového učení a umělé inteligence k dolování textu za účelem získání sentimentu a subjektivních informací. Tato analýza má své kořeny v oborech psychologie, sociologie a antropologie a vychází z teorie afektivního postoje a teorie hodnocení, které se zaměřují na emoce při utváření poznání. Emoce jsou pocity vznikající na základě vědomého i nevědomého zpracování. Emocionální hodnocení situace je obecné hodnocení dané situace, a to ať už pozitivní, nebo negativní, které se projevuje v duševních a tělesných reakcích (Rambocas, 2013).

Vznik a rychlý rozvoj tohoto oboru se shodují s rozvojem sociálních médií na webu, například recenzí, diskusních fór, blogů, novinových článků, Twitteru a dalších sociálních sítí, protože poprvé v historii lidstva máme k dispozici obrovský objem názorových dat zaznamenaných v digitální podobě. Od počátku roku 2000 se analýza sentimentu stala jednou z nejaktivnějších oblastí výzkumu v oblasti zpracování přirozeného jazyka (Liu, 2015). Je také hojně studována v oblasti dolování dat, webového dolování, textového dolování a vyhledávání informací. Ve skutečnosti se díky svému významu pro podnikání a celou společnost rozšířila z informatiky do věd o řízení a společenských věd, jako je marketing, finance, politologie, komunikace, zdravotnictví, a dokonce i historie. Toto rozšíření je způsobeno skutečností, že názory jsou ústředním prvkem téměř všech lidských činností a mají klíčový vliv na lidské chování. Přesvědčení, vnímání reality a rozhodnutí, která lidé a společnost činí, jsou do značné míry podmíněna tím, jak svět vidí a hodnotí ostatní. Z tohoto důvodu, kdykoli se člověk potřebuje rozhodnout, často vyhledává názory druhých. To platí nejen pro jednotlivce, ale také pro celé organizace (Zhang, 2018).

V dnešní době, pokud si člověk chce koupit spotřební výrobek, nemusí se již neomezovat na to, aby požádal o názor své přátele a rodinu, protože existuje mnoho uživatelských recenzí a diskusí o výrobku na veřejných fórech na webu. Pro organizaci již nemusí být nutné provádět

průzkumy, ankety za účelem získání názorů veřejnosti, protože takových informací je veřejně k dispozici nepřeberné množství. V posledních letech jsme byli svědky toho, že názorové příspěvky v sociálních médiích pomohly přetvořit podniky a ovlivnit nálady a emoce veřejnosti, což mělo zásadní dopad na náš sociální a politický systém. Takové příspěvky také mobilizovaly masy lidí k politickým změnám, k jakým došlo například v některých arabských zemích v roce 2011. Stalo se tedy nutností shromažďovat a studovat názory (Liu, 2015).

Vyhledávání a monitorování názorových stránek na webu a třídění informací v nich obsažených však zůstává vzhledem k velkému množství různorodých stránek nelehkým úkolem. Každá stránka obvykle obsahuje obrovský objem názorového textu, který není vždy snadné rozluštit v dlouhých blozích a příspěvcích na fórech. Průměrný lidský čtenář bude mít potíže s identifikací relevantních stránek, s extrahováním a shrnutím názorů na nich obsažených. Proto jsou zapotřebí automatizované systémy pro analýzu sentimentu. Z tohoto důvodu existuje mnoho začínajících firem, které se zaměřují na poskytování služeb analýzy sentimentu. Mnoho velkých korporací si také vybudovalo vlastní interní kapacity. Tyto praktické aplikace a průmyslové zájmy se tak staly silnou motivací pro výzkum v oblasti analýzy sentimentu (Zhang, 2018). Zjednodušeně řečeno, analýza sentimentu je technika dolování dat, která využívá přirozený jazyk zpracování, počítačovou lingvistiku a textovou analýzu k identifikaci a extrakci zajímavého obsahu ze souboru textových dat.

2.3.1 Metody analýzy sentimentu

Analýza sentimentu poskytuje přesnější úroveň polaritu tím, že ji rozděluje do dalších kategorií, obvykle velmi pozitivních až velmi negativních. To lze považovat za názorový ekvivalent hodnocení na pětihvězdičkové stupnici. Analýza sentimentu však přesahuje také rámec polaritu a umožňuje identifikovat konkrétní pocity a emoce (naštvaný, šťastný, smutný atd.), naléhavost (naléhavý, nenaléhavý), a dokonce i záměry (zájem vs. nezájem) (MonkeyLearn, 2022).

Rozpoznávání emocí identifikuje spíše konkrétní pocity než pozitivitu a negativitu. Příkladem je štěstí, frustrace, šok, hněv a smutek. V závislosti na tom, jak chce společnost interpretovat zpětnou vazbu a dotazy zákazníků, můžete definovat a přizpůsobit různé kategorie tak, aby vyhovovaly potřebám analýzy sentimentu (Techtarget, 2021).

Stupňovaná analýza sentimentu

Stupňovanou analýzu sentimentu lze podrobněji rozdělit podle přesnosti polaritu do různých úrovní pozitivitu a negativitu:

- Velmi pozitivní,
- Pozitivní,
- Neutrální,
- Negativní,
- Velmi negativní (Techtarget, 2021).

Tato metoda se obvykle označuje jako stupňovaná nebo jemná analýza sentimentu a lze ji použít tak, jak již bylo zmíněno výše, nebo například k interpretaci pětihvězdičkového hodnocení v recenzi:

- Velmi pozitivní = 5 hvězdiček,
- Velmi negativní = 1 hvězdička (Techtarget, 2021).

Rozpoznávání emocí

Rozpoznávání emocí se zaměřuje na identifikaci konkrétní emoce a nezabývá se tolik pozitivitou a negativitou, příkladem je frustrace, hněv a smutek. Tento typ analýzy sentimentu umožňuje jít nad rámec polarity, k čemuž se používají složité algoritmy strojového učení nebo slovníky. Slovník obsahuje seznam slov, která vyjadřují určité emoce. To má své nevýhody, protože každý člověk vyjadřuje své emoce jinak. Mnohokrát se stane, že slovo, které se na první pohled jeví jako negativní, je vyjádřeno dobrým způsobem, například: „To je strašně dobré!“ Tato věta může vyjadřovat, že výrobek má velmi dobré vlastnosti, i když je použito ve větě slovo strašný, které má záporný základ (MonkeyLearn, 2022).

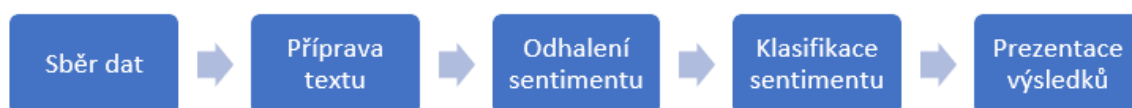
Analýza sentimentu založená na aspektech

Analýza založená na úmyslu rozpoznává kromě názorů také akce, které se za textem skrývají. Například online komentář vyjadřující frustraci z výměny baterie může přimět zákaznický servis, aby se obrátil na řešení tohoto konkrétního problému (MonkeyLearn, 2022).

„Výdrž baterie tohoto fotoaparátu je příliš krátká“, přičemž klasifikátor založený na aspektu by dokázal určit, že tato věta vyjadřuje negativní názor na výdrž baterie daného produktu. Systém pak zjistí, že negativní názor se netýká výrobku jako celku, ale výdrže baterie (Techtarget, 2021).

2.3.2 Postup analýzy sentimentu

Analýza sentimentu má předem definovaný postup, jak probíhá, obrázek 9 ukazuje kroky, které po sobě následují.



Obrázek 9: Jednotlivé kroky analýzy sentimentu

Zdroj: Vlastní zpracování

Sběr dat

Analýza sentimentu využívá obrovského množství obsahu generovaného uživateli na internetu. Zdroj dat poukazuje na dotazy uživatelských diskusí na veřejných fórech, jako jsou e-shopy, na kterých jsou recenze produktů, diskusní fóra a nástěnky a také na soukromých záznamech prostřednictvím sociálních sítí, jako je Twitter, Facebook a Instagram. Ve většině případů jsou však data na internetu nepřehledná, neuspořádaná a rozdělená do několika portálů a diskusí, takže se jedná o velké množství dat, která je třeba pro analýzu sentimentu roztrždit, protože v mnoha případech jsou názory a emoce vyjadřovány různými způsoby, v různých formách textů nebo v různých jazykových variantách. Proto je manuální analýza sentimentu prakticky nemožná. Pro analýzu sentimentu se tak používají moderní metody analýzy textu a zpracování přirozeného jazyka, data jsou následně vytažena z jednotlivých portálů a diskuzí a připravena k analýze (Rambocas, 2013).

Příprava textu

Příprava textu zahrnuje pročištění získaných dat před provedením analýzy. Příprava textu obvykle zahrnuje určení a odstranění netextového obsahu z textového souboru dat a všech informací, které mohou odhalit totožnost recenzentů, včetně jména autora recenze, místa recenze a data recenze. Kromě toho se z textového souboru dat také odstraní jakýkoli další obsah, který není považován za významný pro oblast analýzy (Rambocas, 2013).

Odhalení sentimentu

Další fází je odhalení sentimentu. Ta vyžaduje zapojení výpočtů, vyhodnocení a získání recenzí z textového souboru. Každá věta je subjektivně zkoumána a zachovány jsou pouze věty, které mají subjektivní zabarvení. Z další analýzy jsou vyřazeny věty, které vyjadřují holá fakta a objektivní sdělení. Tato fáze analýzy probíhá na mnoha úrovních, od jednotlivých výrazů, frází až po celé věty nebo dokumenty, a to pomocí technik, kterými jsou:

- Unigramy: V tomto případě se jedná o klasický přístup, kdy je každý element představován jako vektor prvků založený na frekvenci jednotlivých slov. Často bývá označován jako metoda „bag of words“.
- *N*-gramy: V rámci tohoto přístupu jsou vlastnosti dokumentu reprezentovány více slovy za sebou (např.: slova v párech, trojicích), což zachycuje více kontextu než první přístup.
- Lemmas – Zde se používají synonyma namísto doslovného vyjádření. Například: lepší X dobrý, nejlepší X dobrý vyhodnotí úplně stejně. Tato metoda údajně usnadňuje klasifikační úlohu a také usnadňuje zobecnění. Nicméně Kushal a kol. (2003) tvrdili, že významy nemusí být nutně synonyma, a poskytli důkazy prostřednictvím svého experimentu, který naznačuje, že přesnost klasifikace sentimentů byla snížena, pokud jsou s jednotlivými slovy spojeny jejich významy z tezauru.
- Negování – Negování je v podstatě rozšířenou metodou *N*-gramů, věty, které se navzájem negují, jsou zařazeny do opačných skupin.
- Názorná slova – Jedná se v podstatě o slova, která se používají k popisu lidských pocitů a názorů (podstatná jména, slovesa, přídavná jména, příslovce). Tato slova jsou začleněna do příznakového vektoru, kde představují výskyt nebo absenci daného slova. Tato slova jsou dobrými ukazateli subjektivity v dokumentu (Rambocas, 2013).

Nezřídka se v textu objevují věty, které odkazují na více objektů, vlastností a příznaků. Prostřednictvím matematických algoritmů lze analýzu sentimentu použít k vyčlenění těchto objektů, rysů a příznaků a k jejich kategorizaci. To pomáhá ve fázích analýzy a zvyšuje přesnost klasifikace a shrnutí dat.

Klasifikace sentimentu

Tato část se zaměřuje na klasifikaci sentimentu neboli polarity, která třídí jednotlivé věty v textu do klasifikačních skupin. Jednotlivé skupiny jsou zastoupeny na základě polarity (pozitivní X negativní), případně jsou rozděleny hvězdičkami, například 1–5.

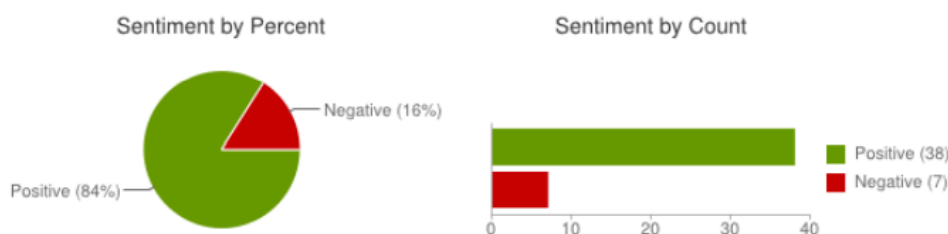
Ke klasifikaci se používá řada technik strojového učení. Strojové učení souvisí s oborem umělé inteligence a jeho cílem je vytvářet výpočetní modely na základě minulých zkušeností a určitých pozorování. V podstatě podporuje využití počítačového programování k učení a pochopení základů určitého souboru dat a následnému využití těchto získaných znalostí k předpovědi budoucího kritéria. Obecným cílem je vytvořit prediktivní funkci schopnou předpovědět cílový výsledek – *Y* (závislá proměnná) pomocí předem definovaných vstupních

kritérií nebo funkcí – *X*. Nejdůležitější klasifikací je „Bag of words“ (škála slov), která funguje tak, že určuje počet pozitivních a negativních slov v dokumentu. Tato metoda je velmi účinná, ale není vhodná pro velký objem dat, protože výsledky jsou pak velmi rozsáhlé. Výhodou této metody je její jednoduchost. Ostatní metody vyžadují použití slovníku, který je obvykle předem určen a pomáhá porozumět danému jazyku, a to nejen slovníků cizích jazyků, ale i finančních slovníků, technických slovníků atd.

Prezentace výsledků

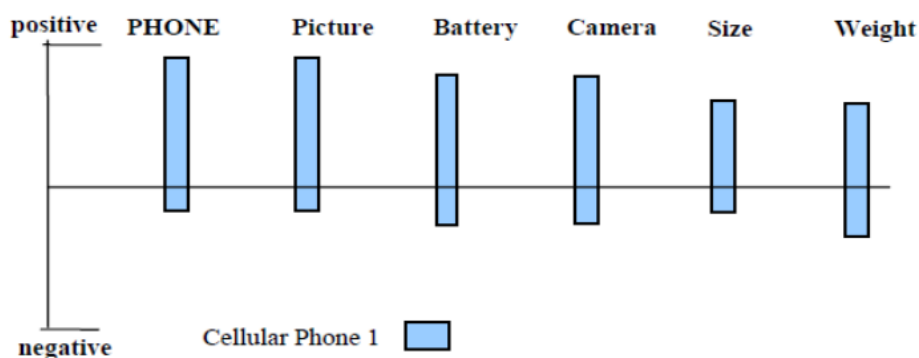
Obecným účelem analýzy sentimentu je převést nestructurovaný roztržštěný text na smysluplné informace. Po dokončení analýzy následuje interpretace výsledků, přičemž k prezentaci výsledků se používají grafy, jako jsou koláčové, sloupcové nebo spojnicové grafy. Polarita může být rozdělena podle barev, četnosti a procent, jak uvádí Rambocas (2013) ve své knize několik případů. Tato práce poukáže na dva příklady grafů. Prvním z nich je koláčový graf, kde v obrázku 11 je vidět vyjádření v procentech kladných a záporných slov, druhý graf ukazuje počet kladných a záporných slov. Druhý graf je sloupcový a ukazuje pozitivní a negativní slova jednotlivých složek produktu.

Sentiment analysis for CocaCola



Obrázek 10: Analýza sentimentu pro Coca-Colu

Zdroj: Marketing research: The role of sentiment analysis, Rambocas (2013)



Obrázek 11: Výskyt pozitivních slov u jednotlivých produktů

Zdroj: Marketing research: The role of sentiment analysis, Rambocas (2013)

Problémy analýzy sentimentu

Analýza sentimentu je jednou z nejtěžších úloh při zpracování přirozeného jazyka, protože i lidé mají problémy s přesnou analýzou sentimentů. Datoví vědci se zlepšují ve vytváření přesnějších programů pro klasifikaci sentimentu, ale stále je před nimi ještě dlouhá cesta.

Problémy spojené s analýzou sentimentu se obvykle týkají nepřesností při vytváření modelů. Objektivita nebo komentáře s neutrálním sentimentem bývají pro systémy problémem a často jsou chybně identifikovány. Například pokud zákazník obdržel zboží špatné barvy a odeslal komentář „Výrobek byl modrý“, byl by identifikován jako neutrální, i když by ve skutečnosti měl být negativní (Mohammad, 2015).

Pozitivní nebo negativní sentimentální slovo může mít v různých oblastech použití opačnou orientaci. Slovo „hlasitý“ je obecně negativní („hlasitý“). „Petr je velmi hlasitý“, ale v určitých situacích může být pozitivní, např. slovo „wow, ten přenosný reproduktor je opravdu hlasitý“. Věta obsahující sentimentální slova nemusí vyjadřovat žádný sentiment. Často se tak děje v otázkách a podmínkových větách, např. ve větách: „Můžete mi říct, který telefon je nejlepší?“ a „Když najdu v obchodě dobrý notebook, hned si ho koupím.“ Obě tyto věty obsahují kladný sentiment, ale ani jedna z nich nevyjadřuje kladný nebo záporný názor na konkrétní výrobek. Ne vždy všechny otázky a podmínkové věty vyjadřují sentiment, například věta „Nevíte někdo, jak zprovoznit ten příšerný fotoaparát?“ Za důležité lze považovat i další aspekty subjektivních textů souvisejících se sentimentem. Z daných textů lze extrahovat různé emoce, jako je hněv, strach, znechucení, štěstí, smutek a překvapení, a určit tak duševní stav autora. Tento ovlivněný stav lze později využít k přepnutí do jiného režimu interpretace sentimentu nebo filtrování nenávislných příspěvků ve fórech (MonkeyLearn, 2021).

Sentiment může být také obtížné identifikovat, pokud systémy nedokážou pochopit kontext nebo tón. Odpovědi na otázky v anketách nebo průzkumech typu „nic“ nebo „všechno“ je obtížné kategorizovat, když není uveden kontext, protože by mohly být označeny jako pozitivní, nebo negativní v závislosti na otázce. Podobně ironii a sarkasmus často nelze explicitně vycvičit a vedou k falešně označeným pocitům. Počítačové programy mají problémy také při setkání s emoji a irelevantními informacemi. Zvláštní pozornost je třeba věnovat trénování modelů s emoji a neutrálními daty, aby nedocházelo k nesprávnému označování textů (Mohammad, 2015).

Přes všechny překážky, které mohou poskytnout analýzu sentimentu, se analýza sentimentu vyplatí, i když se předpovědi analýzy sentimentu čas od času mýlí. Při použití modelu analýzy sentimentu lze většinou očekávat správné předpovědi přibližně v 70–80 % případů (Mohammad, 2015).

3 SPOLEČNOSTI VYBRANÉ PRO ANALÝZU SENTIMENTU

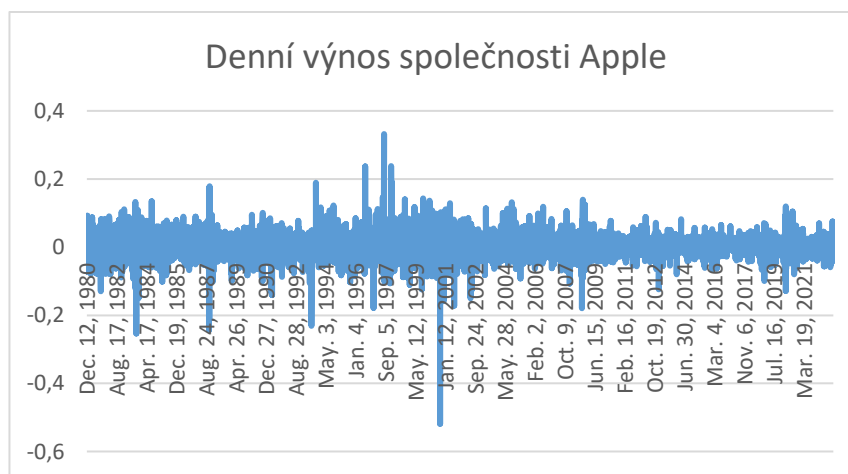
Pro účely této práce byla analyzována data 16 vybraných společností obchodovaných na amerických burzách. Společnosti byly vybrány na základě jejich velikosti a doporučení, kam by měli mladí lidé investovat. Jedná se o společnosti, které generují velké zisky a jsou největšími hráči na burze. Pro tuto práci bylo důležité získat historické údaje o akcích každé společnosti na denní bázi. Údaje byly staženy z webu Yahoo Finance (finance.yahoo.com). Pro každou společnost bylo nutné najít také odpovídající novinové články, které mohly ovlivnit cenu akcií. Novinové články byly získány za 12 let, a to konkrétně od roku 2010 do roku 2021.



Apple Inc. (AAPL)

Apple je technologická společnost se sídlem v Kalifornii v USA. Společnost založili v roce 1976 Steve Jobs, Stephen Wozniak a Ronald Wayne. Dnes se jedná o společnost s nejvyšší tržní hodnotou na světě. Společnost Apple se nejvíce proslavila vynálezem iPhone, iPadu, iTunes, AppleTV, iCloudu a hodinek Apple Watch. Apple také navrhuje a vyrábí širokou škálu špičkových osobních počítačů, jako jsou Macbook Pro a Macbook Air.

Společnost Apple je další špičkovou technologickou akcií, která trvale vykazuje prvotřídní čísla příjmů a výnosů pro investory. Díky tomu je Apple pro začínající investory solidní volbou typu „kup a drž“. Pro příklad je dobré uvést, jak se vyvíjejí investice do Applu. Pokud tedy před pěti lety bylo do společnosti Apple investováno 5 000 USD, měly by dnes tyto akcie hodnotu přibližně 15 000 USD, což také dokazuje graf výnosu (jednodenní změny ceny) jednotlivých akcií (obrázek 12). Vysoké hodnoty denních výnosů nejsou náhodné vzhledem k tomu, že společnost pravidelně uvádí na trh nové produkty a udává trend v technologiích (Finex, 2022).



Obrázek 12: Denní výnos společnosti Apple

Zdroj: Vlastní zpracování

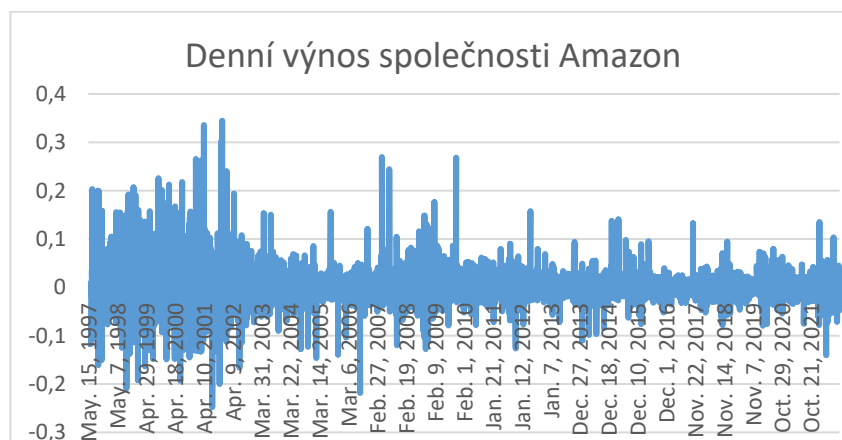
Graf ukazuje jednodenní změnu výnosu společnosti Apple, maximální hodnota denního výnosu byla dosažena 5. srpna 1997, a to hodnota 0,33228 (33.228 %). Zatímco minimální hodnota byla 28. srpna 2000 a jednalo se o hodnotu -0,51869.



Amazon.com Inc. (AMZN)

Společnost Amazon byla založena v roce 1994 v Seattlu. Jejím zakladatelem je Jeff Bezos. Jedná se o internetový obchod, který je jedním z největších maloobchodních řetězců na světě. Ve 4. čtvrtletí roku 2022 činí čistý zisk 14,3 mil. USD. V roce 2021 to bylo pouze 7,2 mil. USD. Amazon je jednou z nejúspěšnějších akcií všech dob. Společnost má velmi dobré předpoklady pro budoucí růst. Částečně je to proto, že Amazon má tolik možností, jak dosáhnout vítězství: nejen převzít další a další oblasti online prodeje, ale také prostřednictvím webhostingu, předplatného nebo dokonce samořídících automobilů.

Je to těžko uvěřitelné, ale hodnota akcií Amazonu se za poslední čtyři roky ztrojnásobila. Jejich roční tržby se za stejnou dobu více než zdvojnásobily. Je tedy jisté, že vzhledem k modernímu online světu mají akcie Amazonu velký potenciál (Finex, 2022).



Obrázek 13: Denní výnos společnosti Amazon

Zdroj: Vlastní zpracování

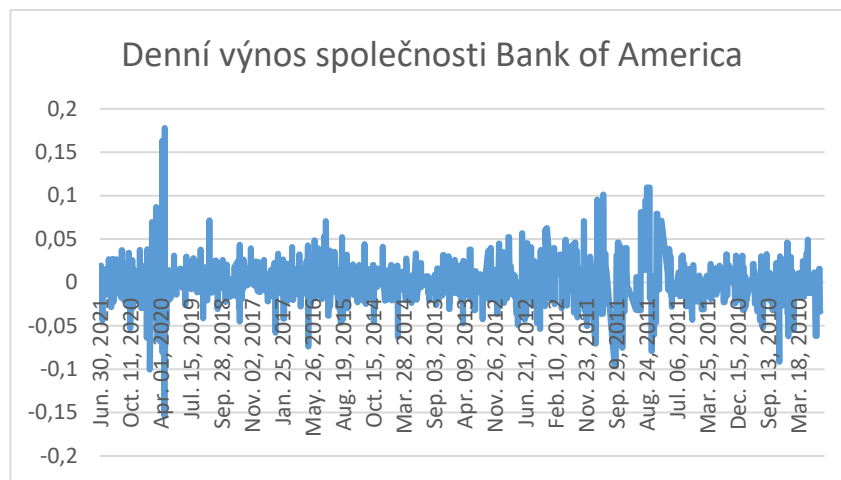
Na obrázku 13 společnosti Amazon je patrné, že největší denní výnosy byly v období kolem roku 2000. Momentálně se situace vyvíjí relativně stabilně.

Bank of America (BAC)



Jedná se o mezinárodní banku založenou v roce 1904, která je v současnosti jednou ze čtyř

největších bank v USA. Tržní kapitalizace Bank of America činí 304 mld. USD, což z ní činí jednu z největších společností na světě (Finex, 2022).



Obrázek 14: Denní výnos společnosti Bank of America

Zdroj: Vlastní zpracování

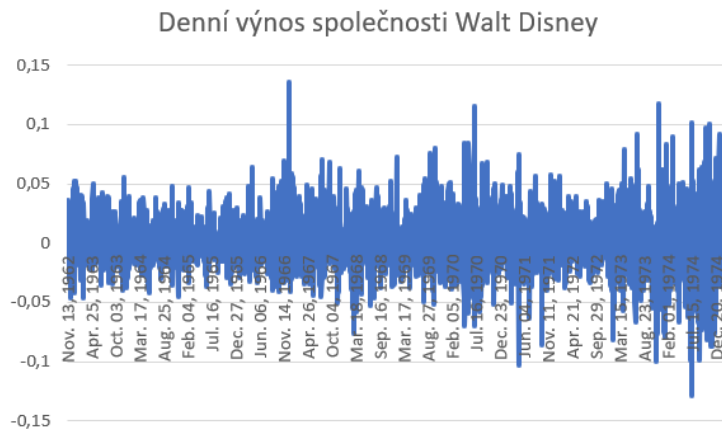
Na obrázku 14 je zajímavé období v roce 2020. Je vidět že se jednalo o vysoké denní výnosy. Za zmínku také stojí rok 2011, kde se střídal vysoký výnos se ztrátou.



Walt Disney Company (DIS)

V roce 1923 založili bratři Disneyovi A Nemované studio. Postupem času se Walt Disney Company stala jedním z největších hollywoodských studií a později majitelem několika významných televizních stanic. Společnost Walt Disney Company má mnohem širší záběr než jen Kouzelné království. Pod Disneyho hlavičkou najdete ESPN, Fox, Marvel, Lucasfilm (Star Wars), National Geographic a širokou škálu míst a služeb zaměřených na dovolenou, které se nacházejí po celém světě. Dnes každý buď sleduje film, nebo televizní pořad podporovaný společností Disney, případně chce navštívit některý z jejich mnoha zábavních parků a do budoucna tomu nebude jinak.

Společnost dosáhla tržeb ve výši 20,15 miliardy USD, což je však méně, než se očekávalo. Společnost Disney však sází na svou streamovací službu Disney+ a očekává, že do roku 2024 bude Disney+ vysoce ziskovým projektem (Finex, 2022).



Obrázek 15: Denní výnos společnosti Walt Disney

Zdroj: Vlastní zpracování

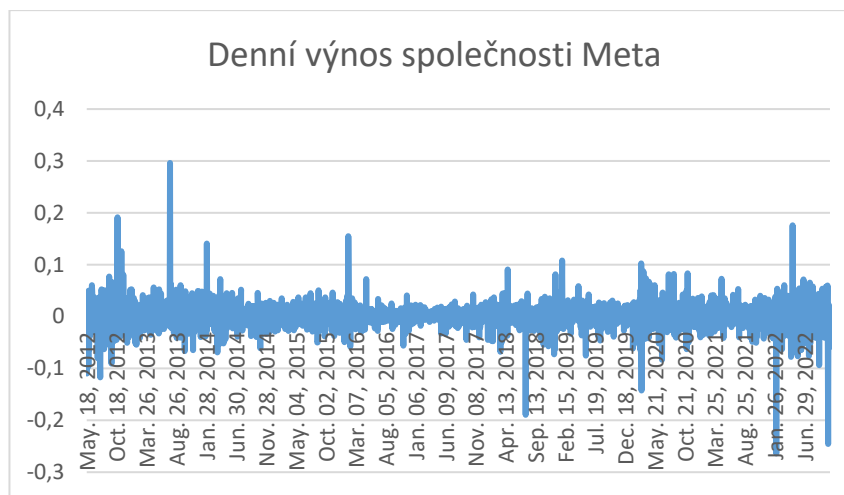
Na obrázku 15 společnosti Walt Disney je patrné, že počáteční období společnosti bylo stabilní a nejednalo se o žádné velké výkyvy zisku či ztrát, tento trend má společnost Walt Disney i dnes.



Meta Platforms Inc.

Meta Platforms, dříve známá jako Facebook, je gigant v oblasti sociálních médií a reklamy, který založil Mark Zuckerberg. Současná cena akcií společnosti se pohybuje kolem 330 dolarů, což je více než sedmkrát více, než tomu bylo při jejím vstupu na burzu v roce 2012. Společnost je dále vlastníkem Instagramu a WhatsAppu. Jejich produkty a služby mají od prvního čtvrtletí roku 2021 dohromady více než 3,5 miliardy aktivních uživatelů. To znamená, že jejich platformy používá každý třetí člověk na planetě (Finex, 2022).

Vzhledem k tomu, že se jedná o jednu z největších firem na světě, je snadné pochopit, proč se do akcií společnosti Meta pouští tolik začínajících, ale i ostřílených investorů. Společnost se kvůli některým svým obchodním praktikám, včetně obvinění, že jde o monopol, dostala do problémů s vládami po celém světě. Zuckerberg a jeho tým si však podobným obdobím napětí prošli již dříve. A nic to nezměnilo na tom, že i nadále má společnost obrovské publikum angažovaných uživatelů po celém světě a pokračuje v chytrých investicích (např. virtuální realita Oculus).



Obrázek 16: Denní výnos společnosti Meta

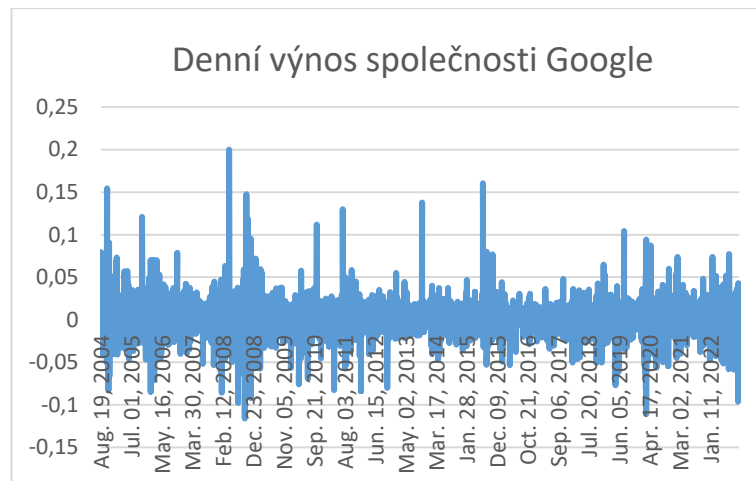
Zdroj: Vlastní zpracování

Obrázek 2+ společnosti Meta poukazuje na problémy a mediální kauzy v roce 2022, na grafu jsou viditelné denní propady.



Google (GOOG)

Google je jednou z nejznámějších společností na světě. Jedná se o technologickou společnost, kterou v roce 1998 založili studenti Larry Page a Sergey Brin. Hlavním produktem této společnosti je internetový vyhledávač, pod Google však spadá mnoho dalších společností, například YouTube. V roce 2004 byla cena akcií společnosti Google 85 USD a v roce 2021 byla cena 6000 USD. V červenci 2022 došlo k rozdělení akcií v poměru 20:1 a současná hodnota akcií je 99,7 USD. Předpovědi hovoří o tom, že akcie společnosti Google jsou a budou i nadále dlouhodobě růst, na akciovém trhu tyto akcie představují nejbezpečnější investici (Finex, 2022).



Obrázek 17: Denní výnos společnosti Google

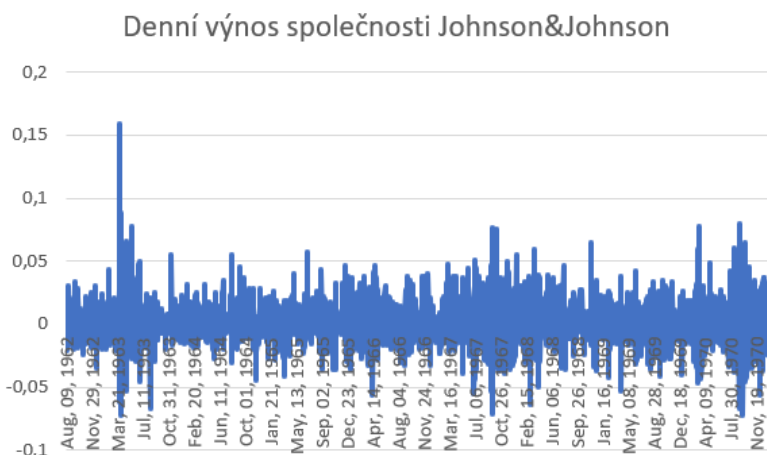
Zdroj: Vlastní zpracování

Obrázek 17 společnosti Google si drží stabilní výnosy a potvrzuje sílu a stabilitu, kterou mají akcie společnosti Google. Jak již bylo zmíněno výše, tak i graf dokazuje, že se z hlediska investora jedná o velice bezpečnou akci s nízkou volatilitou výnosů.

Johnson & Johnson

Johnson & Johnson (JNJ)

Jedná se o společnost, která byla založena v roce 1886. Johnson & Johnson působí v oblasti zdravotní péče, především ve výzkumu, vývoji a prodeji farmaceutických výrobků. Vedle farmaceutických výrobků se zabývá také ochranou životního prostředí a patří mezi tři největší ekologické společnosti v USA. Je součástí indexu Dow Jones Industrial Average a řadí se mezi největší společnosti v USA. Akcie společnosti jsou stabilní a vhodné k dlouhodobé investici, i když občas dochází k mírným poklesům ceny akcií, v dlouhodobém horizontu se jedná o stabilní investici. Což potvrzuje obrázek 18 níže, který sice ukazuje začátek společnosti na burze, ale velice podobný trend se u Johnson & Johnson drží i v dnešní době (Finex, 2022). Graf ukazuje pouze začátky společnosti na trhu, a to z toho důvodu, že pro vytvoření celkového grafu bylo velké množství údajů.



Obrázek 18: Denní výnos společnosti Johnson&Johnson

Zdroj: Vlastní zpracování

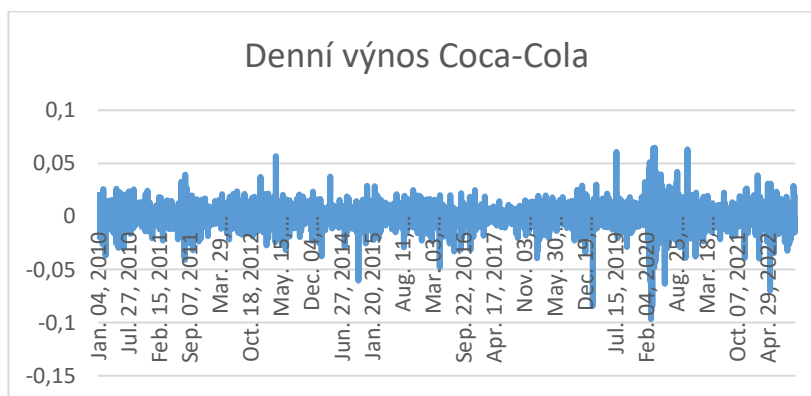


Coca-Cola Company (KO)

Společnost Coca-Cola byla založena v roce 1886 lékárníkem Johnem Stithem Pembertonem. Dnes má Coca-Cola jinou než léčitelskou roli, ale jak známo, stále patří k nejoblíbenějším nealkoholickým nápojům na světě. Coca-Cola je největším distributorem nealkoholických nápojů na světě. Kromě značky Coca-Cola má ve svém portfoliu také Sprite, Fantu, Powerride, ale také například Costu Coffee nebo SmartWater (Finex, 2022).

Cena akcií tohoto potravinářského gigantu je stabilní s mírným nárůstem. Ani v době krize nemá společnost problémy s kolísáním ceny akcií, dochází jen k minimálním výkyvům. Růst ceny akcií byl nejvíce ovlivněn během pandemie covid-19 (Finex, 2022).

Během let 2020 až 2021 se však společnost pohybovala v číslech nad úrovní před pandemií.



Obrázek 19: Denní výnos společnosti Coca-Cola

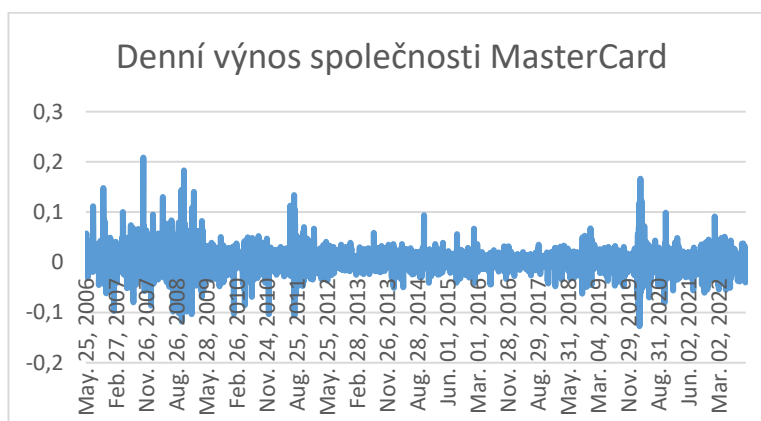
Zdroj: Vlastní zpracování

Graf společnosti Coca-Cola (obrázek 19) poukazuje na silnou stabilitu společnosti již od začátku její existence. Její maximum denního výnosu je 0,19672.



MasterCard Incorporated (MA)

MasterCard je společnost založená v roce 1966 v USA, která zpracovává platby kreditními a debetními kartami mezi obchodníky a vydávajícími bankami. V současnosti je MasterCard ve vlastnictví více než 25 000 finančních institucí. Společnost MasterCard je na trhu menším hráčem s podílem pouhých 25 % ve srovnání s konkurenční společností Visa, která ovládá 42 % trhu. Společnost Mastercard dosahuje vyšších příjmů a má velký potenciál k expanzi. V současné době jsou digitální platby zcela běžné a stále více lidí přechází z papírových bankovek na platby kreditní kartou, což se projevilo v relativně stabilní růst výnosu (obrázek 20). Společnost MasterCard dokáže zpracovat 5 000 transakcí za sekundu (Finex, 2022).



Obrázek 20: Denní výnos společnosti MasterCard

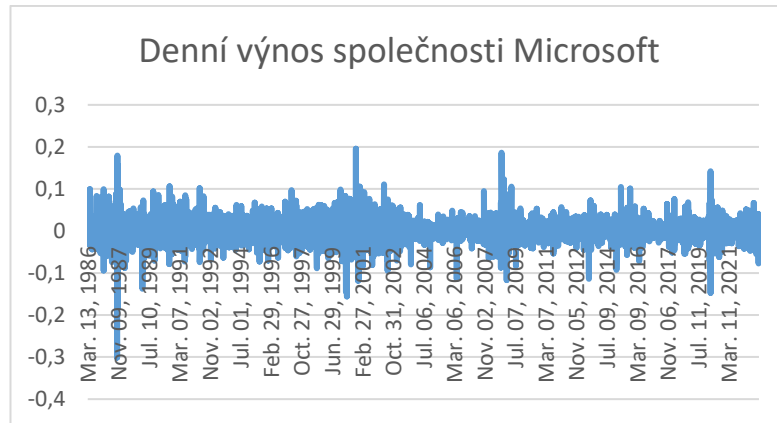
Zdroj: Vlastní zpracování



Microsoft Corporation (MSFT)

Microsoft byl založen v roce 1975 Billem Gatesem. Jedná se o technologickou společnost, která se věnuje vývoji, výrobě a službám spojeným s počítači. Společnost Microsoft patří mezi nejhodnotnější akcie ve Spojených státech a bojuje o první místo s konkurenční firmou Apple a Amazon. Při posledním sčítání se propadl na třetí místo. Navzdory globálním problémům, které momentálně ovlivňují svět, nejsou akcie Microsoftu daleko od svého historického maxima, které se v době psaní této práce pohybuje kolem 342 dolarů za akcii. Stejně jako mnoho chytrých technologických společností našla společnost způsob, jak se

pro uživatele zhodnotit i v těžkých časech (Finex, 2022), jak potvrzují i výsledky denních výnosů v grafu (obrázek 21).



Obrázek 21: Denní výnos společnosti Microsoft

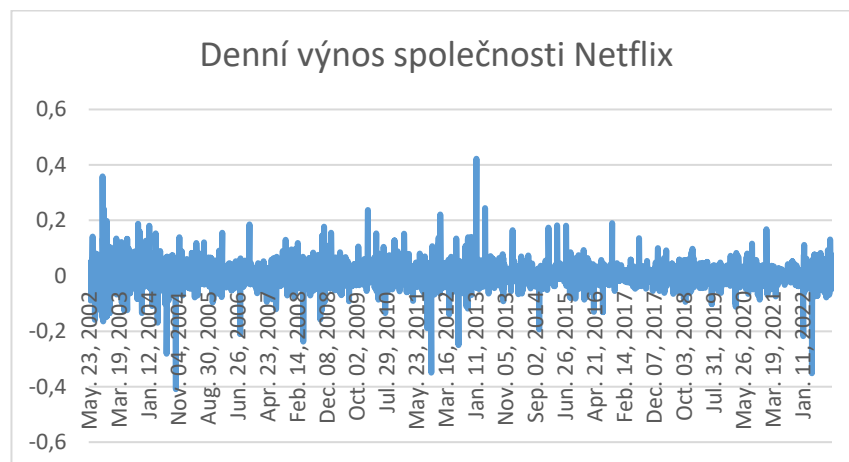
Zdroj: Vlastní zpracování

Netflix Inc. (NFLX)

NETFLIX

Netflix je průkopníkem mezi streamovacími platformami. V roce 2020 dosáhla společnost tržeb něco přes 25 miliard dolarů a nedávno překročila hranici 200 milionů předplatitelů po celém světě.

V současné době se méně než polovina předplatitelů Netflixu nachází ve Spojených státech. Vzhledem k tomu, že vysoce osídlené země, jako je Brazílie a Indie, pokračují v modernizaci své internetové infrastruktury, lze předpokládat, že Netflix z toho může těžit v podobě desítek milionů dalších předplatitelů (Finex, 2022). To může znamenat další nárůst ceny akcií (obrázek 22).



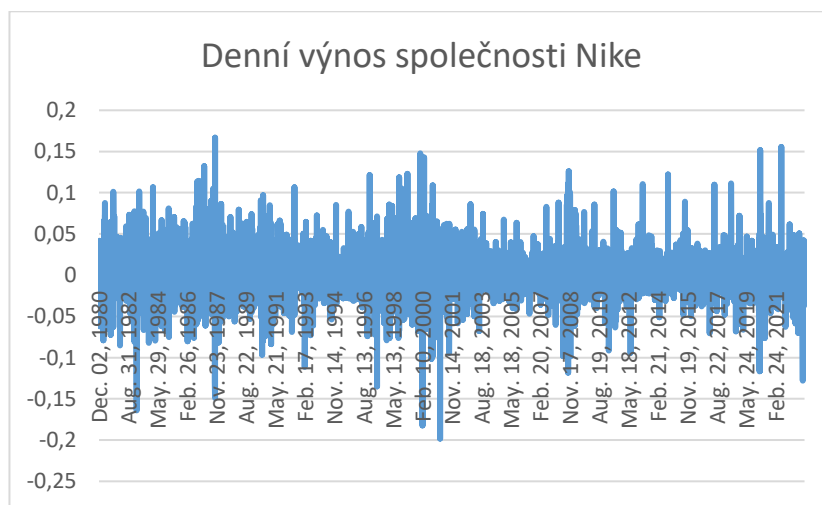
Obrázek 22: Denní výnos společnosti Netflix

Zdroj: Vlastní zpracování



Nike Inc. (NKE)

Společnost Nike je největším výrobcem a dodavatelem sportovní obuvi a sportovního vybavení na světě. Od roku 2016 společnost trvale překračuje roční tržby ve výši 30 miliard dolarů. A stejně jako u všech akcií v této diplomové práci, hodnota akcií společnosti v průběhu posledních let roste (obrázek 23). Nike je další z bezpečných akcií a má roli lídra ve svém segmentu (Finex, 2022).



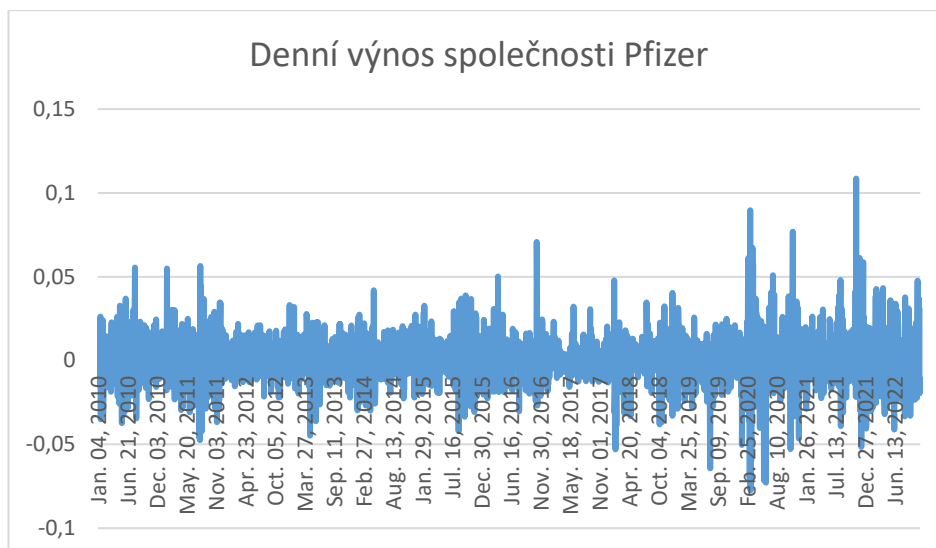
Obrázek 23: Denní výnos společnosti Nike

Zdroj: Vlastní zpracování



Pfizer Inc. (PFE)

Druhou farmaceutickou společností na tomto seznamu je firma Pfizer. Společnost byla založena v roce 1849 a ještě v 19. století se stala velmi populární. Od roku 1980 jsou akcie společnosti Pfizer součástí newyorské burzy. Společnost se zabývá především farmaceutickými výrobky a je známá díky svému patentu na Viagra a v posledních letech také díky vakcíně proti covid-19. Společnost Pfizer dosáhla svého historického maxima v roce 1999, kdy cena jedné akcie činila 48,68 USD. Toto maximum bylo ale překonáno v roce 2021, kdy hodnota jedné akcie Pfizer byla na konci téhož roku necelých 60 dolarů. Vykazuje stabilní růst (obrázek 24) a dnes má hodnotu 48,57 dolaru (Finex, 2022).



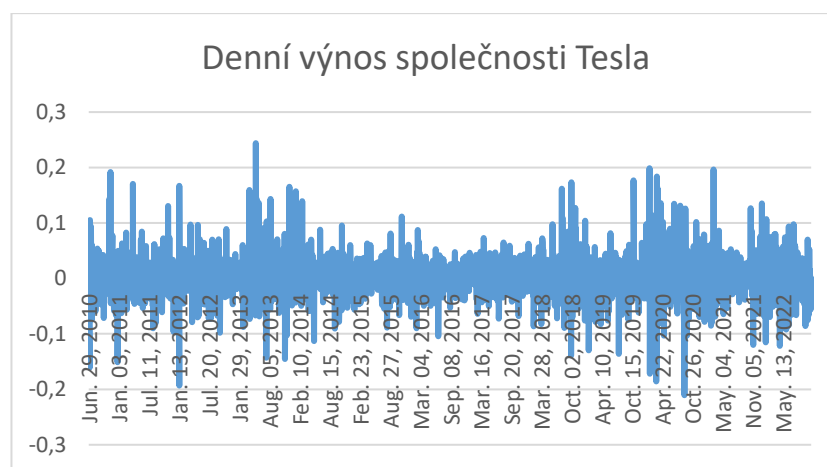
Obrázek 24: Denní výnos společnosti Pfizer

Zdroj: Vlastní zpracování



Tesla Inc. (TSLA)

Tesla je společnost, kterou založil Elon Musk v roce 2003. Je známá především jako výrobce elektromobilů, které jsou potenciální budoucností automobilové dopravy, ale dále se také zaměřuje na úložiště elektrické energie Powerwall, komerční úložiště Powerpack a solární střešní tašky. Stejně jako Apple provedla Tesla v letošním roce rozdělení akcií a cena jedné akcie nyní přesahuje 1000 dolarů. Zde se odborníci rozdělují na dva tábory, zda je akcie podhodnocena, či nadhodnocena. Ale vzhledem k tomu, jak se společnost rozrůstá, zvyšuje svou hodnotu (obrázek 25) a zvyšuje se oblíbenost automobilů této značky, je pravděpodobné, že akcie budou i nadále růst (Finex, 2022).



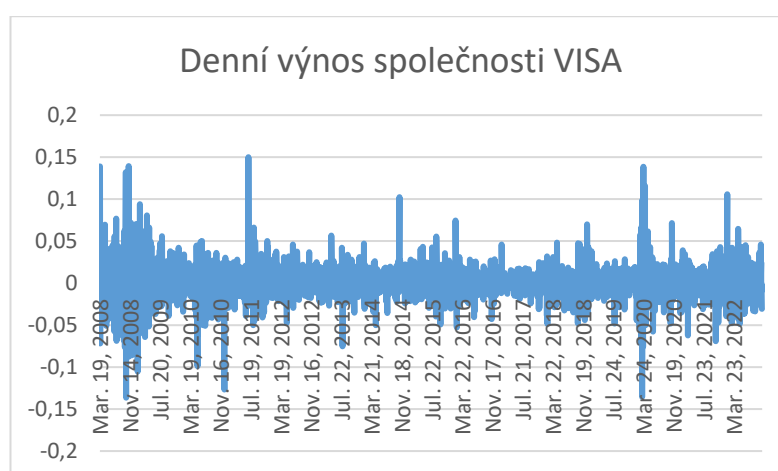
Obrázek 25: Denní výnos společnosti Tesla

Zdroj: Vlastní zpracování



VISA Inc. (V)

Společnost Visa byla založena v roce 1958 Bank of America a jejím hlavním cílem bylo vydávat kreditní karty. Dnes je největší sítí elektronických plateb, když pokrývá 42 % celkového trhu. Na burzu vstoupila v roce 2008, kdy její hodnota činila 20 USD, dnes se hodnota jedné akcie pohybuje kolem 200 USD. Jedná se o velmi stabilní akcii s vysokým potenciálem růstu. Největší výkyv hodnoty akcií byl způsoben pandemií covid-19 v roce 2020, kdy se hodnota akcie propadla na úroveň roku 2018 (viz pokles v grafu na obrázku 26). Společnost však raketově smazala své ztráty a téměř se vrátila na svá maxima (Finex, 2022).



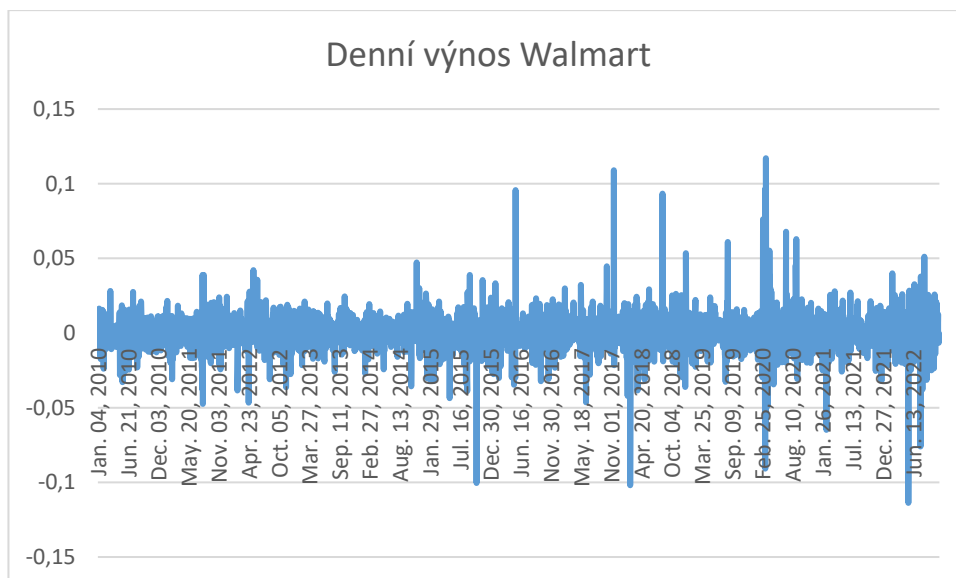
Obrázek 26: Denní výnos společnosti VISA

Zdroj: Vlastní zpracování

Walmart Inc. (WMT)



Walmart je americký řetězec obchodních domů založený v roce 1962, který provozuje diskontní obchodní domy. V roce 1972 vstoupil na newyorskou burzu a začal obchodovat se svými akciemi. Walmart je jednou z největších nadnárodních společností podle tržeb. Tržní kapitalizace této společnosti činí 386,5 miliardy US (Finex, 2022) a trvale vykazuje sice nižší ale stabilní nárůst (obrázek 27).



Obrázek 27: Denní výnos společnosti Walmart

Zdroj: Vlastní zpracování

4 ANALÝZA SENTIMENTU NOVINOVÝCH ČLÁNKŮ

Novinové články (respektive jejich titulky) za roky 2010 až 2021 bylo nutné získat z internetu (ze stránek Seeking Alpha) pro jednotlivé společnosti a spárovat data vydání novinových článků s daty jednotlivých akcí, kdy byly vydány, aby bylo možné dále provést technickou analýzu a analýzu sentimentu. Články jednotlivých společností byly zadány do programu Statistica, kde byla prostřednictvím Text Mining a slovníku sentimentu zjištěna hodnota sentimentu. Jak je vidět na obrázku 28, nejednalo se o dlouhé titulky zprávy, ale o velký objem zpráv, například u společnosti Apple¹ se jednalo o 7502 zpráv. Vzhledem k jejich délce se počet slov ze slovníku sentimentu pohybuje v rozmezí 1–3 slova na zprávu. Což není příliš, ale je to dostačující k zjištění, zda je zpráva pozitivní, či negativní.



| News | Date |
|--|---------------|
| 3 Skyworks added to Citi's catalyst watch list on stronger than expected iPhone builds | Jun. 29, 2021 |
| 4 Apple reportedly increasing Google Cloud spend by 50% this year | Jun. 29, 2021 |
| 5 White House is said to be working on executive order on antitrust | Jun. 28, 2021 |
| 6 New FTC Chair Khan is said to appoint new antitrust chief, other staffers | Jun. 24, 2021 |
| 7 Apple retail chief: All stores now open, employee attrition rates below pandemic levels | Jun. 23, 2021 |
| 8 Apple says App Store helps protect customer privacy and security | Jun. 23, 2021 |
| 9 Apple has \$20 per share overhang from antitrust concerns, says Wedbush bull | Jun. 21, 2021 |
| 10 German antitrust watchdog probing Apple's iOS, App Store for violations | Jun. 21, 2021 |
| 11 The Facebook trade is crowded, but Apple isn't; here's the global list: Alpha Tactics | Jun. 19, 2021 |
| 12 Wells Fargo updates on its best-ideas 'Signature Picks' list | Jun. 18, 2021 |
| 13 Apple stock a buy after closing up on Fed day? | Jun. 17, 2021 |
| 14 House antitrust bill would prevent Apple from pre-installing apps | Jun. 16, 2021 |
| 15 Apple reportedly struggling with healthcare push beyond Watch | Jun. 16, 2021 |
| 16 Sonos exec to Congress: stop Google and Amazon from dominating home device market | Jun. 15, 2021 |
| 17 Senate confirms sharp critic of Big Tech to FTC seat (updated: Khan named chair) | Jun. 15, 2021 |
| 18 Apple, Google mobile ecosystems targeted in UK antitrust watchdog study | Jun. 15, 2021 |
| 19 Apple reportedly plans two Apple Watch refreshes and new model for 2022 | Jun. 14, 2021 |
| 20 U.S. China 'tech cold war' presents bigger risks to some, Wedbush says | Jun. 11, 2021 |
| 21 Bipartisan group unveils antitrust reform with big tech in crosshairs | Jun. 11, 2021 |
| 22 Fundstrat's Thomas Lee: FAANG stocks will help lead next market advance, not financials | Jun. 11, 2021 |
| 23 Ex-Apple CEO John Sculley's Zeta Global Holdings sinks on first day after weak IPO (update) | Jun. 10, 2021 |
| 24 Instagram's Adam Mosseri calls out Apple, comments on meme-stock trend | Jun. 10, 2021 |
| 25 Apple Podcasts subscriptions rolling out next week | Jun. 09, 2021 |
| 26 Facebook aiming smartwatch at summer 2022 release, with two cameras | Jun. 09, 2021 |
| 27 Apple stock pares gains after BofA comp warning | Jun. 08, 2021 |
| 28 Apple reportedly in supplier talks with EV battery makers CATL and BYD | Jun. 08, 2021 |
| 29 WFH, office, hybrid? Future of work in a post-pandemic world | Jun. 08, 2021 |
| 30 Apple previews iOS 15 with FaceTime updates, sending Zoom shares lower | Jun. 07, 2021 |

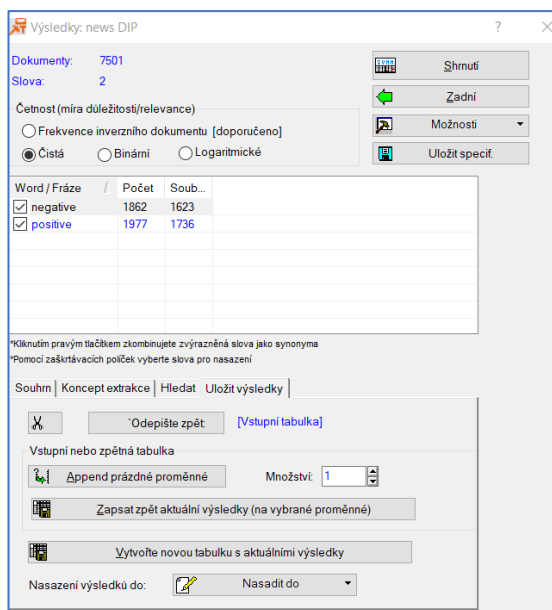
Obrázek 28: Ukázka seznamu novinových zpráv společnosti Apple

Zdroj: Vlastní zpracování

Po vložení novinových zpráv do programu Statistica a následném použití funkce Text Mining, kam je také vložen slovník finančního sentimentu (zvláště pro pozitivní a negativní finanční sentiment), který je veřejně přístupný na internetu² a byl navržen autory Loughran a McDonald. Dále byl nastaven filtr pro hodnocení sentimentu, který je vidět na následujících obrázcích. Jako další krok byl v programovém prostředí Statistica vygenerován rejstřík s počtem pozitivních a negativních slov, viz obrázek 29 níže.

¹ <https://seekingalpha.com/symbol/AAPL/news>

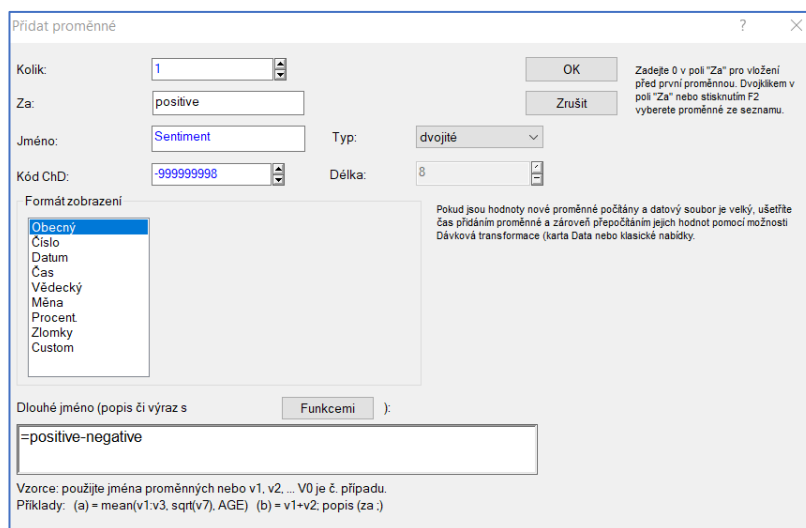
² <https://sraf.nd.edu/loughranmcdonald-master-dictionary/>



Obrázek 29: Rejstřík pozitivních a negativních slov z programu Statistica

Zdroj: Vlastní zpracování

Dalším důležitým krokem je nastavení výpočtu sentimentu, což jsem provedl v nastavení programu Statistica přes funkci přidat proměnou, kde je důležité nastavit vzorec pro výpočet sentimentu. Vzorec je ve tvaru: pozitivní slova – negativní slova, jak je vidět na obrázku 30. Na obrázku 31 je vidět finální podoba přidané proměnné Sentiment.



Obrázek 30: Vzorec pro výpočet sentimentu

Zdroj: Vlastní zpracování

| | Term-document frequency matrix | | |
|----|--------------------------------|---------------|----------------|
| | 1 negative | 2 positive | 3 Sentiment |
| 1 | 1 | | -1 |
| 2 | | 1 | 1 |
| 3 | 1 | | -1 |
| 4 | | | 0 |
| 5 | | | 0 |
| 6 | | | 0 |
| 7 | | 1 | 1 |
| 8 | 1 | | -1 |
| 9 | | | 0 |
| 10 | 1 | | -1 |
| 11 | | 1 | 1 |
| 12 | | | 0 |
| 13 | | | 0 |
| 14 | 1 | | -1 |
| 15 | | | 0 |
| 16 | 1 | 1 | 0 |
| 17 | | | 0 |
| 18 | | | 0 |
| 19 | 2 | | -2 |
| 20 | | 1 | 1 |
| 21 | | 1 | 1 |
| 22 | 1 | | -1 |
| 23 | | | 0 |

Obrázek 31: Výsledná hodnota sentimentu

Zdroj: Vlastní zpracování

Posledním krokem bylo přidat proměnou Sentiment k ostatním proměnným, kde se nachází výnos akcie, a ostatní proměnné technické analýzy.

Technická analýza byla provedena v Excelu a jako indikátory byly zvolené následující proměnné:

- **Moving Avarage (MA)** – Klouzavý průměr
- **Exponential Moving Average (EMA)** – Exponenciální klouzavý průměr
- **Moving average convergence divergence (MACD)** – Klouzavý průměr konvergence divergence
- **Price Rate of Change (ROC)** - Rychlost změny ceny
- **Relative Strength Index (RSI)** – Index relativní síly

Moving Avarage (MA)

Klouzavý průměr je ve financích akciový ukazatel, který se běžně používá v technické analýze. Důvodem výpočtu klouzavého průměru akcie je pomoci vyrovnat cenové údaje vytvořením neustále aktualizované průměrné ceny (Investopedia, 2022).

Výpočtem klouzavého průměru se zmírňují dopady náhodných krátkodobých výkyvů na cenu akcie v určitém časovém období. Vypočítá se jako aritmetický průměr daného souboru hodnot za určité období. Řada čísel, resp. cen akcií, se sečte a poté se vydělí počtem cen v řadě. Vzorec pro výpočet je následující:

$$SMA = \frac{A_1 + A_2 + \dots + A_n}{n}, \quad (1)$$

kde A je cena akcie a n je počet časových období.

Exponential Moving Average (EMA)

Exponenciální klouzavý průměr přikládá větší váhu nejnovějším cenám, aby lépe reagoval na nové informace. Pro výpočet EMA se nejprve vypočítá jednoduchý klouzavý průměr (SMA) za určité období, viz výše.

Poté se vypočítá násobek pro vážení EMA, známý jako „vyhlazovací faktor“, který se obvykle řídí vzorcem: $[2/(zvolené\ období + 1)]$. Například pro 20denní klouzavý průměr by násobitel byl $[2/(20+1)] = 0,0952$. Vyhlažovací faktor se zkombinuje s předchozím EMA, čímž se získá aktuální hodnota. EMA tak dává vyšší váhu posledním cenám, zatímco SMA přiřazuje všem hodnotám stejnou váhu (Investopedia, 2022):

$$EMA_t = \left[A_t \times \left(\frac{s}{1+d} \right) \right] + EMA_{t-1} \times \left[1 \times \left(\frac{s}{1+d} \right) \right], \quad (2)$$

kde EMA_t je exponenciální klouzavý průměr dnes, A_t je hodnota akcie dnes, EMA_{t-1} je exponenciální klouzavý průměr včera, s je vyhlazovací faktor a d je počet dní.

Moving average convergence divergence (MACD)

Klouzavý průměr konvergence divergence (MACD) používají obchodníci ke sledování vztahu mezi dvěma klouzavými průměry, který se vypočítá odečtením 26denního exponenciálního klouzavého průměru od 12denního exponenciálního klouzavého průměru_

$$MACD = 12denní\ EMA - 26denní\ EMA. \quad (3)$$

Když je MACD kladný, krátkodobý průměr se nachází nad dlouhodobým průměrem a je známkou vzestupné hybnosti. Když se krátkodobý průměr nachází pod dlouhodobým průměrem, je to známka toho, že hybnost je klesající (Investopedia, 2022).

Price Rate of Change (ROC)

Rychlost změny ceny (ROC) je technický ukazatel, který je založený na hybnosti a měří procentuální změnu ceny mezi aktuální cenou a cenou před určitým počtem období. Pohyb směrem nahoru znamená kladné hodnoty a směrem dolů záporné hodnoty (Investopedia, 2022).

$$ROC = \left(\frac{\text{konečná\ cena } A_p - \text{konečná\ cena } A_{p-n}}{\text{konečná\ cena } A_{p-n}} \right) \times 100, \quad (4)$$

kde konečná cena A_p je závěrečná cena za poslední období a konečná cena A_{p-n} je závěrečná cena n období předtím.

Relative Strength Index (RSI)

Index relativní síly (RSI) je indikátor hybnosti používaný v technické analýze. RSI měří rychlost a velikost nedávných cenových změn cenného papíru, aby vyhodnotil nadhodnocené, nebo podhodnocené podmínky v ceně tohoto cenného papíru (Investopedia, 2022):

$$RSI = 100 - \left[\frac{100}{1 + \frac{n \text{ up}}{n \text{ down}}} \right], \quad (5)$$

kde n up je průměr čistého růstu uzavíracího změny za dané období a n down je průměr čistých klesajících konečných změn za dané období.

Na obrázku 32 jsou vidět všechny údaje o akciích společnosti Apple a zároveň ukázka provedené technické analýzy.

| Date | Open | High | Low | Close | Adj Close | Volume | Výnos | MAS | MA10 | MA20 | EMA5 | EMA10 | EMA20 | ROC1 | RSI5 | RSI10 | RSI20 | MACD | ROCS | ROCI0 | ROC20 | |
|---------------|------|----------|----------|----------|-----------|---------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Jan. 2, 1962 | 0 | 0,22338 | 0,222222 | 0,22338 | 0,066884 | 0 | -0,0155475 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Jan. 3, 1962 | 0 | 0,221065 | 0,219907 | 0,219907 | 0,065845 | 345600 | -0,0105226 | | | | | | | | -1,55% | | | | | | | |
| Jan. 4, 1962 | 0 | 0,221065 | 0,217593 | 0,217593 | 0,065152 | 216000 | -0,015961 | | | | | | | | -1,05% | | | | | | | |
| Jan. 5, 1962 | 0 | 0,215856 | 0,21412 | 0,21412 | 0,064112 | 129600 | -0,0162152 | | | | | | | | -1,60% | | | | | | | |
| Jan. 6, 1962 | 0 | 0,212384 | 0,210648 | 0,210648 | 0,063072 | 172800 | 0,0109899 | 0,217014 | | | 0,210648 | | | | -1,62% | 0 | | | -0,057 | | | |
| Jan. 7, 1962 | 0 | 0,212963 | 0,212963 | 0,212963 | 0,063765 | 43200 | 0,02174087 | 0,216435 | | | 0,212577 | | | | 1,10% | 43,01081 | | | -0,03158 | | | |
| Jan. 8, 1962 | 0 | 0,217593 | 0,214699 | 0,217593 | 0,065152 | 172800 | -0,0053219 | 0,217593 | | | 0,214249 | | | | 2,17% | 53,48457 | | | 0 | | | |
| Jan. 9, 1962 | 0 | 0,217593 | 0,216435 | 0,216435 | 0,064805 | 172800 | -0,0106961 | 0,215278 | | | 0,214592 | | | | -0,53% | 56,6968 | | | | 0,010812 | | |
| Jan. 10, 1962 | 0 | 0,217593 | 0,21412 | 0,21412 | 0,064112 | 259200 | 0 | 0,212384 | | | 0,213856 | | | | -1,07% | 60,36713 | | | | 0,016482 | | |
| Jan. 11, 1962 | 0 | 0,215856 | 0,21412 | 0,21412 | 0,064112 | 129600 | -0,0054035 | 0,213542 | 0,21875 | | 0,213751 | 0,21412 | | | 0,00% | 57,6676 | 46,85 | | 0,005433 | -0,04145 | | |
| Jan. 12, 1962 | 0 | 0,215856 | 0,212963 | 0,212963 | 0,063765 | 345600 | 0,00543287 | 0,215278 | 0,216435 | | 0,21426 | 0,214541 | | | -0,54% | 60,35472 | 48,94387 | | -0,02128 | -0,03158 | | |
| Jan. 13, 1962 | 0 | 0,215278 | 0,212963 | 0,21412 | 0,064112 | 259200 | -0,0081076 | 0,215278 | 0,215857 | | 0,214599 | 0,21478 | | | 0,54% | 27,55868 | 47,16773 | | -0,0107 | -0,01596 | | |
| Jan. 14, 1962 | 0 | 0,212963 | 0,212384 | 0,212384 | 0,063592 | 172800 | 0,01090007 | 0,213252 | 0,213252 | | 0,21415 | 0,214502 | | | -0,81% | 25,18601 | 48,12537 | | -0,00811 | -0,00811 | | |
| Jan. 15, 1962 | 0 | 0,214699 | 0,213542 | 0,214699 | 0,064285 | 129600 | -0,0107825 | 0,21441 | 0,212674 | | 0,214237 | 0,21417 | | | 1,09% | 44,62599 | 51,75063 | | 0,002704 | 0,019231 | | |
| Jan. 16, 1962 | 0 | 0,212963 | 0,212384 | 0,212384 | 0,063592 | 172800 | -0,0081739 | 0,212674 | 0,212674 | | 0,213716 | 0,213898 | | | -1,08% | 50,21084 | 54,89628 | | -0,00272 | -0,00272 | | |
| Jan. 17, 1962 | 0 | 0,212963 | 0,210648 | 0,210648 | 0,063072 | 259200 | -0,0027487 | 0,212384 | 0,214121 | | 0,213272 | 0,213938 | | | -0,82% | 47,51315 | 54,08408 | | -0,01622 | -0,03192 | | |
| Jan. 18, 1962 | 0 | 0,210648 | 0,209491 | 0,210069 | 0,062899 | 302400 | -0,0027515 | 0,211227 | 0,213252 | | 0,21259 | 0,213813 | | | -0,27% | 59,39044 | 42,65542 | | -0,0109 | -0,02941 | | |
| Jan. 19, 1962 | 0 | 0,210648 | 0,208912 | 0,208912 | 0,062552 | 129600 | -0,0027638 | 0,212095 | 0,211806 | | 0,212425 | 0,213448 | | | -0,28% | 64,06451 | 43,91895 | | -0,02426 | -0,02162 | | |
| Jan. 20, 1962 | 0 | 0,210648 | 0,208912 | 0,208912 | 0,062552 | 561600 | 0,01385272 | 0,210648 | 0,211516 | | 0,211833 | 0,213097 | | | -0,28% | 0 | 48,3376 | | -0,01635 | -0,02432 | | |
| Jan. 21, 1962 | 0 | 0,211806 | 0,209491 | 0,211806 | 0,063419 | 216000 | -0,0054673 | 0,211227 | 0,212385 | 0,217593 | 0,211631 | 0,212967 | 0,211806 | | 1,39% | 77,12159 | 63,35932 | 54,24233 | 0,001161 | 0,005497 | -0,00543 | -0,05181 |
| Jan. 22, 1962 | 0 | 0,214699 | 0,210648 | 0,210648 | 0,063072 | 734400 | 0,0219798 | 0,210359 | 0,212384 | 0,215278 | 0,211207 | 0,212861 | 0,212137 | | -0,55% | 80,14055 | 63,323 | 54,92801 | 0,000725 | 0,002756 | -0,01622 | -0,0421 |
| Jan. 23, 1962 | 0 | 0,215278 | 0,212384 | 0,215278 | 0,064458 | 345600 | 0,00806399 | 0,212385 | 0,213831 | 0,216436 | 0,211599 | 0,213038 | 0,212546 | | 2,20% | 83,03359 | 72,77375 | 60,94435 | 0,000492 | 0,027624 | 0,013626 | -0,01064 |
| Jan. 24, 1962 | 0 | 0,217014 | 0,214699 | 0,217014 | 0,064978 | 388800 | 0,04800151 | 0,212963 | 0,215857 | 0,215567 | 0,212054 | 0,21355 | 0,212834 | | 0,81% | 78,04771 | 71,54688 | 59,63239 | 0,000716 | 0,038782 | 0,010783 | 0,013516 |
| Jan. 25, 1962 | 0 | 0,228009 | 0,217593 | 0,227431 | 0,068097 | 2160000 | 0,04325708 | 0,219619 | 0,219908 | 0,21904 | 0,214575 | 0,214706 | 0,213425 | | 4,80% | 80,77733 | 80,83225 | 68,71714 | 0,001281 | 0,07377 | 0,070848 | 0,079673 |
| Jan. 26, 1962 | 0 | 0,240741 | 0,233796 | 0,237269 | 0,071043 | 1944000 | 0,04389954 | 0,223959 | 0,223959 | 0,225116 | 0,217703 | 0,216388 | 0,214538 | | 4,33% | 84,72526 | 86,05304 | 74,75336 | 0,00185 | 0,126377 | 0,126377 | 0,114133 |
| Jan. 27, 1962 | 0 | 0,248264 | 0,239583 | 0,247685 | 0,074162 | 2289600 | 0,0934655 | 0,231482 | 0,228877 | 0,232639 | 0,222296 | 0,218659 | 0,216262 | | 4,39% | 99,69825 | 89,68359 | 77,72766 | 0,002397 | 0,150536 | 0,179065 | 0,138295 |
| Jan. 28, 1962 | 0 | 0,259259 | 0,25 | 0,25 | 0,074855 | 3369600 | -0,011576 | 0,233507 | 0,229746 | 0,233218 | 0,226033 | 0,220675 | 0,217877 | | 0,93% | 99,67335 | 88,02674 | 76,69358 | 0,002798 | 0,151999 | 0,193369 | 0,155081 |
| Jan. 29, 1962 | 0 | 0,253472 | 0,245949 | 0,247106 | 0,073988 | 1382400 | -0,0023391 | 0,237269 | 0,228009 | 0,230613 | 0,229778 | 0,222008 | 0,21909 | | -1,16% | 75,73276 | 80,30133 | 74,93793 | 0,002918 | 0,08651 | 0,182823 | 0,154054 |
| Jan. 30, 1962 | 0 | 0,247106 | 0,241898 | 0,246528 | 0,073815 | 777600 | -0,0093904 | 0,241899 | 0,229167 | 0,230324 | 0,233818 | 0,22331 | 0,22016 | | -0,23% | 82,21277 | 80,64199 | 77,30251 | 0,00315 | 0,039023 | 0,163933 | 0,151354 |

Obrázek 32: Technická analýza v Excelu

Zdroj: Vlastní zpracování

5 VÝSLEDKY PREDIKCE AKCIOVÝCH VÝNOSŮ

5.1 Výsledky korelační analýzy

Korelační analýza je statistická metoda, která vyjadřuje, do jaké míry jsou dvě proměnné lineárně závislé, tedy měnící se společně konstantní rychlostí. Jedná se o prostý nástroj sloužící k popisu jednoduchých vztahů, aniž by bylo nutné vypovídat o příčině a následku. Korelace tedy nemůže zkoumat přítomnost nebo vliv jiných proměnných mimo dvě zkoumané. Důležité je si uvědomit, že korelace nevypovídá o příčině a následku a nemůže ani přesně popsat křivočaré vztahy. Korelace jsou užitečné pro popis dat, která se pohybují společně (Shi a kol., 2009).

Tato metoda je realizována pomocí jednotkové míry zvané Pearsonův korelační koeficient, který se pohybuje v rozmezí od -1 do +1 a označuje se r .

Výběrový korelační koeficient (r) kvantifikuje sílu vztahu. Čím blíže je pak r nule, tím slabší je lineární vztah. Kladné hodnoty korelačního koeficientu označují pozitivní korelaci, kdy hodnoty obou proměnných mají tendenci společně růst. Naopak záporné hodnoty r označují tzv. zápornou korelaci, kdy hodnoty jedné proměnné mají tendenci růst, když hodnoty druhé proměnné klesají (Shi a kol., 2009).

Statistická významnost se označuje p -hodnotou. Proto se korelace obvykle zapisují pomocí dvou klíčových čísel: r a p . Hodnota p přináší důkaz, že na základě toho, co je pozorováno na vzorku, lze říci, že populační korelační koeficient se pravděpodobně významně liší od nuly.

Jakmile dojde k získání významné korelace, lze se také podívat na její sílu. Dokonalá kladná korelace má hodnotu 1 a dokonalá záporná korelace má hodnotu -1. V reálném světě bychom však nikdy neměli předpokládat, že uvidíme dokonalou korelaci, pokud jedna proměnná není ve skutečnosti zástupným měřítkem pro druhou. Vidět číslo dokonalé korelace ve skutečnosti může upozornit na chybu v datech (Shi a kol., 2009).

Další užitečnou informací je N neboli počet pozorování. Stejně jako u většiny statistických testů nám znalost velikosti vzorku pomáhá posoudit sílu našeho vzorku a to, jak dobře reprezentuje populaci (Shi a kol., 2009).

| | | Correlations | | | | | | | | | | | | | |
|-------|---------------------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | MA5 | MA10 | MA20 | EMA5 | EMA10 | EMA20 | ROC1 | RSI5 | RSI10 | RSI20 | MACD | ROC5 | ROC10 | ROC20 |
| MA5 | Pearson Correlation | 1 | 1,000 | ,999 | 1,000 | ,999 | ,998 | -,013 | ,068 | ,089 | ,116 | ,246 | -,008 | -,001 | ,005 |
| | Sig. (1-tailed) | | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | ,086 | <,001 | <,001 | <,001 | <,001 | ,214 | ,473 | ,295 |
| | N | 10561 | 10556 | 10546 | 10561 | 10556 | 10546 | 10561 | 10561 | 10556 | 10546 | 10546 | 10561 | 10556 | 10546 |
| MA10 | Pearson Correlation | 1,000 | 1 | ,999 | 1,000 | 1,000 | ,999 | -,013 | ,067 | ,084 | ,113 | ,242 | -,007 | -,005 | ,002 |
| | Sig. (1-tailed) | ,000 | | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | ,097 | <,001 | <,001 | <,001 | <,001 | ,232 | ,296 | ,419 |
| | N | 10556 | 10556 | 10546 | 10556 | 10556 | 10546 | 10556 | 10556 | 10556 | 10546 | 10546 | 10556 | 10556 | 10546 |
| MA20 | Pearson Correlation | ,999 | ,999 | 1 | ,999 | 1,000 | ,999 | -,012 | ,066 | ,083 | ,107 | ,220 | -,007 | -,004 | -,004 |
| | Sig. (1-tailed) | ,000 | ,000 | | ,000 | ,000 | ,000 | ,105 | <,001 | <,001 | <,001 | <,001 | ,242 | ,324 | ,322 |
| | N | 10546 | 10546 | 10546 | 10546 | 10546 | 10546 | 10546 | 10546 | 10546 | 10546 | 10546 | 10546 | 10546 | 10546 |
| EMA5 | Pearson Correlation | 1,000 | 1,000 | ,999 | 1 | 1,000 | ,999 | -,015 | ,065 | ,085 | ,114 | ,243 | -,010 | -,004 | ,003 |
| | Sig. (1-tailed) | ,000 | ,000 | ,000 | | ,000 | ,000 | ,062 | <,001 | <,001 | <,001 | <,001 | ,158 | ,341 | ,395 |
| | N | 10561 | 10556 | 10546 | 10561 | 10556 | 10546 | 10561 | 10561 | 10556 | 10546 | 10546 | 10561 | 10556 | 10546 |
| EMA10 | Pearson Correlation | ,999 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1 | ,999 | -,015 | ,063 | ,080 | ,108 | ,230 | -,011 | -,009 | -,004 |
| | Sig. (1-tailed) | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | | ,000 | ,063 | <,001 | <,001 | <,001 | <,001 | ,138 | ,183 | ,357 |
| | N | 10556 | 10556 | 10546 | 10556 | 10556 | 10546 | 10556 | 10556 | 10556 | 10546 | 10546 | 10556 | 10556 | 10546 |
| EMA20 | Pearson Correlation | ,998 | ,999 | ,999 | ,999 | ,999 | 1 | -,015 | ,061 | ,078 | ,102 | ,196 | -,012 | -,010 | -,010 |
| | Sig. (1-tailed) | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | | ,056 | <,001 | <,001 | <,001 | <,001 | ,115 | ,148 | ,142 |
| | N | 10546 | 10546 | 10546 | 10546 | 10546 | 10546 | 10546 | 10546 | 10546 | 10546 | 10546 | 10546 | 10546 | 10546 |
| ROC1 | Pearson Correlation | -,013 | -,013 | -,012 | -,015 | -,015 | -,015 | 1 | ,301 | ,194 | ,150 | ,012 | ,505 | ,346 | ,250 |
| | Sig. (1-tailed) | ,086 | ,097 | ,105 | ,062 | ,063 | ,056 | | <,001 | <,001 | <,001 | ,103 | ,000 | <,001 | <,001 |
| | N | 10561 | 10556 | 10546 | 10561 | 10556 | 10546 | 10564 | 10561 | 10561 | 10556 | 10546 | 10561 | 10556 | 10546 |
| RSI5 | Pearson Correlation | ,068 | ,067 | ,066 | ,065 | ,063 | ,061 | ,301 | 1 | ,575 | ,391 | ,061 | ,603 | ,504 | ,359 |
| | Sig. (1-tailed) | <,001 | <,001 | <,001 | <,001 | <,001 | <,001 | <,001 | | ,000 | ,000 | <,001 | ,000 | ,000 | ,000 |
| | N | 10561 | 10556 | 10546 | 10561 | 10556 | 10546 | 10561 | 10561 | 10556 | 10546 | 10546 | 10561 | 10556 | 10546 |
| RSI10 | Pearson Correlation | ,089 | ,084 | ,083 | ,085 | ,080 | ,078 | ,194 | ,575 | 1 | ,675 | ,089 | ,399 | ,583 | ,444 |
| | Sig. (1-tailed) | <,001 | <,001 | <,001 | <,001 | <,001 | <,001 | <,001 | ,000 | | ,000 | <,001 | ,000 | ,000 | ,000 |
| | N | 10556 | 10556 | 10546 | 10556 | 10556 | 10546 | 10556 | 10556 | 10556 | 10546 | 10546 | 10556 | 10556 | 10546 |
| RSI20 | Pearson Correlation | ,116 | ,113 | ,107 | ,114 | ,108 | ,102 | ,150 | ,391 | ,675 | 1 | ,203 | ,300 | ,439 | ,606 |
| | Sig. (1-tailed) | <,001 | <,001 | <,001 | <,001 | <,001 | <,001 | <,001 | ,000 | ,000 | | <,001 | <,001 | ,000 | ,000 |
| | N | 10546 | 10546 | 10546 | 10546 | 10546 | 10546 | 10546 | 10546 | 10546 | 10546 | 10546 | 10546 | 10546 | 10546 |
| MACD | Pearson Correlation | ,246 | ,242 | ,220 | ,243 | ,230 | ,196 | ,012 | ,061 | ,089 | ,203 | 1 | ,031 | ,058 | ,188 |
| | Sig. (1-tailed) | <,001 | <,001 | <,001 | <,001 | <,001 | <,001 | ,103 | <,001 | <,001 | <,001 | | <,001 | <,001 | <,001 |
| | N | 10546 | 10546 | 10546 | 10546 | 10546 | 10546 | 10546 | 10546 | 10546 | 10546 | 10546 | 10546 | 10546 | 10546 |
| ROC5 | Pearson Correlation | -,008 | -,007 | -,007 | -,010 | -,011 | -,012 | ,505 | ,603 | ,399 | ,300 | ,031 | 1 | ,671 | ,477 |
| | Sig. (1-tailed) | ,214 | ,232 | ,242 | ,158 | ,138 | ,115 | ,000 | ,000 | ,000 | <,001 | <,001 | | ,000 | ,000 |
| | N | 10561 | 10556 | 10546 | 10561 | 10556 | 10546 | 10561 | 10561 | 10556 | 10546 | 10546 | 10561 | 10556 | 10546 |
| ROC10 | Pearson Correlation | -,001 | -,005 | -,004 | -,004 | -,009 | -,010 | ,346 | ,504 | ,583 | ,439 | ,058 | ,671 | 1 | ,691 |
| | Sig. (1-tailed) | ,473 | ,296 | ,324 | ,341 | ,183 | ,148 | <,001 | ,000 | ,000 | ,000 | <,001 | ,000 | | ,000 |
| | N | 10556 | 10556 | 10546 | 10556 | 10556 | 10546 | 10556 | 10556 | 10556 | 10546 | 10546 | 10556 | 10556 | 10546 |
| ROC20 | Pearson Correlation | ,005 | ,002 | -,004 | ,003 | -,004 | -,010 | ,250 | ,359 | ,444 | ,606 | ,188 | ,477 | ,691 | 1 |
| | Sig. (1-tailed) | ,295 | ,419 | ,322 | ,395 | ,357 | ,142 | <,001 | ,000 | ,000 | ,000 | <,001 | ,000 | ,000 | |
| | N | 10546 | 10546 | 10546 | 10546 | 10546 | 10546 | 10546 | 10546 | 10546 | 10546 | 10546 | 10546 | 10546 | 10546 |

Obrázek 33: Korelace proměnných u společnosti Apple

Zdroj: Vlastní zpracování

Na obrázku 33 výše je vidět, jak byla provedena korelace u vybrané společnosti Apple. Stejným způsobem, a to v programu Statistica, byla provedena korelační analýza i u ostatních 14 společností, kterými se zabývá tato diplomová práce. Podle výsledků výše je patrné, že řada z nich je nevýznamná na hladině významnosti $> 0,05$. Velice silné vztahy, které značí silnou závislost mezi proměnnými MA10, MA20, RSI 10, RSI 20, MACD, by mohly způsobit chybu a zkreslení vypovídací hodnoty koeficientů v následující lineární regresní analýze. Proto pro následující lineární regresi jsou použity pouze proměnné za pětidenní intervaly MA5, EMA 5, RSI 5, ROC 5 a sentiment. Tyto proměnné byly také nejsilněji korelované s akciovým výnosem. Jako závislá proměnná se použil akciový výnos následujícího dne.

5.2 Regresní model

Lineární regresi lze použít mnoha odvětvích od biologie přes environmentální a sociální vědy až po podnikání. Lineární regresní modely jsou osvědčeným způsobem, jak rychle vědecky

a spolehlivě předpovídat budoucí vývoj. Jedná se o velmi populární metodu, která je dlouhodobě zavedená a rychle pochopitelná (IBM, 2022).

Lineární regresní analýza se používá k předpovědi hodnoty proměnné na základě hodnoty jiné proměnné. Proměnná, která má být předpovězena, se nazývá závislá proměnná. Proměnná, pomocí které se předpovídá hodnota jiné proměnné, se nazývá nezávislá proměnná. V této formě analýzy se odhadují koeficienty lineární rovnice, které zahrnují jednu nebo více nezávislých proměnných, které nejlépe předpovídají hodnotu závislé proměnné. Lineární regrese odpovídá přímce nebo ploše, která minimalizuje rozdíly mezi předpovídanými a skutečnými hodnotami výstupu. Existují jednoduché výpočty lineární regrese, které používají metodu „nejmenších čtverců“ k odhalení nejlépe vyhovující přímky pro soubor párových dat. Hodnota Y (závislá proměnná) se pak odhadne z X (nezávislá proměnná) (IBM, 2022).

Výpočet lineární regrese

Lineární regrese je algoritmus založený na monitorování, který se snaží modelovat závislou proměnnou Y jako určitou funkci nezávislých proměnných X_i , a to nalezením přímky nebo plochy, která nejlépe odpovídá vloženým datům.

Obecně platí:

$$Y = b_0 + b_1X_0 + b_1X_1 + \dots + b_pX_p + \epsilon, \quad (6)$$

kde Y je závislá proměnná, která má být predikována, X_i je nezávislá proměnná, vlastnost, kterou model využívá k modelování Y , b_i je koeficient regresního modelu a ϵ je neredukovatelná chyba v modelu.

Hodnocení modelu

Pro přesný lineární regresní model je důležité najít způsob, jak kvantifikovat, jak dobře (nebo špatně) model funguje. Ve strojovém učení nazýváme takové funkce pro měření výkonnosti ztrátové funkce. Pro regresní úlohy existuje několik populárních ztrátových funkcí. Například střední kvadratická chyba (MSE) nebo R^2 . R^2 měří procento rozptylu vysvětleného normalizovaně vůči základnímu rozptylu modelu. Nejvyšší možná hodnota R^2 je 1, což představuje model, který zachycuje 100 % rozptylu. Záporná hodnota R^2 znamená, že model si vede hůře (zachycuje méně rozptylu), než by tomu bylo u rovné čáry procházející průměrem dat (IBM, 2022).

5.3 Výsledky regresního modelu

Pro vyhodnocení lineární regrese v této práci byl použit program Statistica. Výsledky regrese jsou na obrázku 18 níže. Jedná se o výsledky společnosti Apple, výsledky ostatních společností jsou k nalezení v příloze A. Obrázek 34 ukazuje, jak hodnoty regresních koeficientů pro nezávislé proměnné, tak kvalitu regresního modelu a jeho statistickou významnost.

| Výsledky - vícenásobná regrese | | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------|--------------|
| Závislá: Výnos | vícenás. R = ,06946053 | F = 4,953846 | |
| | R2= ,00482477 | SV = 5,5109 | |
| Počet příp.: 5115 | upravená R2= ,00385082 | p = ,000158 | |
| | Směrodatná chyba odhadu : ,020862408 | | |
| Abs. člen: ,001570734 | Sm. chyba: ,0010299 | t(5109) = 1,5251 | p = ,1273 |
| | MA5 b*=-2,1 | EMA5 b*=2,13 | RSI5 b*=-,01 |
| | ROC5 b*=-,03 | Sentiment b*=-,00 | |
| (významná b*jsou zvýrazněna červeně) | | | |

Obrázek 34: Výsledek lineární regrese

Zdroj: Vlastní zpracování

Závislá proměnná v této práci je akciový výnos. Na obrázku 18 je vidět, že pro regresní analýzu bylo použito 5115 případů, což je poměrně vysoké množství použitých novinových článků do tohoto modelu. Pro tuto práci je nejdůležitější hodnota R^2 , což je koeficient determinace. Ten vyjadřuje, jaký podíl variability závislé proměnné je vysvětlen modelem. Jak je uvedeno výše, koeficient determinace může nabývat hodnoty nejvýše 1 (vyjadřuje se v procentech jako 100 %), což znamená dokonalou předpověď hodnoty závislé proměnné. Naopak hodnota 0 (neboli 0 %) znamená, že model neposkytuje žádnou informaci pro pochopení závislé proměnné, je tedy nevyužitelný. V této práci je hodnota koeficientu $R^2 = 0,00482477$ což je 0,0482477 %, to je velice nízká hodnota pro predikci výnosu akcie Apple na akciovém trhu.

Upravená R^2 má podobný význam jako hodnota R^2 , zahrnuje v sobě počet regresorů, který ovlivňují model. Její hodnota by měla být tedy přesnější. V tomto případě je hodnota upravené $R^2 = 0,00385082$, což je nižší než hodnota R^2 . Dále ve výsledcích lze vyhodnotit následující statistiky:

- F = regresní průměr čtverců / reziduální průměr čtverců. Na základě této hodnoty lze porovnat vhodnost různých modelů.
- Směrodatná chyba odhadu představuje míru rozptylu pozorovaných hodnot kolem regresní přímky.
- Abs. člen je pole, které obsahuje odhad b_0 absolutního členu regresní rovnice.

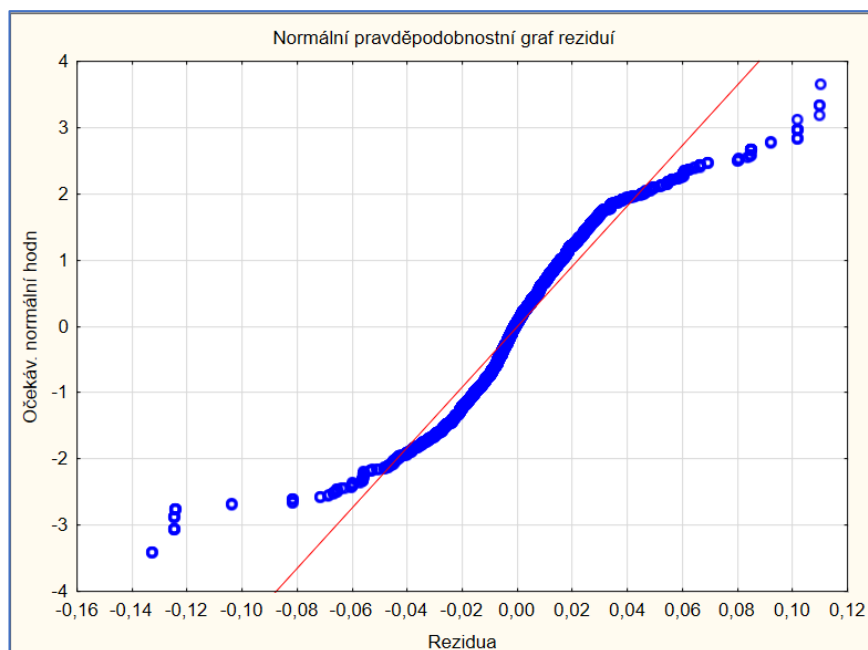
- Sm. chyba. je směrodatná chyba absolutního členu.
- $t(sv)$ a p . Hodnota t a odpovídající hodnota p se používají k testování hypotézy, že absolutní člen je roven 0.
- Koeficienty b^* každé nezávislé proměnné jsou zobrazeny v dolní části souhrnného okna. Tyto koeficienty však neodpovídají odhadům parametrů b_i z uvažovaného regresního modelu. Jedná se o odhady parametrů z jiného modelu, ve kterém by byly všechny regresory nejprve standardizovány tak, aby jejich průměr byl roven 0 a směrodatná odchylka rovna 1. b^* je pak odhad tohoto modelu. Koeficienty b^* tedy umožňují porovnat relativní vliv jednotlivých regresorů na závislou proměnnou.

Celkovým výstupem lineární regresní analýzy je následující tabulka 1, která shrnuje statisticky významné hodnoty, ty jsou zvýrazněny červeným písmem. Významnými hodnotami jsou z této tabulky pouze MA5 a EMA5. Ostatní hodnoty jsou pod hladinou významnosti $p = 0,05$ a tím pádem nemají významný přínos a nevysvětlují významně variabilitu závislé proměnné. Nejvíce zde působí technický indikátor EMA5, a to s hodnotou $t = 2,64407$. Dalším významně působícím ukazatelem je MA5.

Tabulka 1: Shrnutí výsledků lineární regrese pro Apple

| Shrnutí regrese pro závislou proměnnou: Výnos (zpravy) | | | | | | |
|--|----------|---------------------|-----------|-----------------|----------|----------|
| R= ,06946053 R2= ,00482477 Upravené R2= ,00385082 | | | | | | |
| F(5,5109)=4,9538 p<,00016 Směr. chyba odhadu: ,02086 | | | | | | |
| N=5115 | b^* | Sm.chyba z b^* | b | Sm.chyba z b | t(5109) | p-hodnot |
| průsečík | | | 0,001571 | 0,001030 | 1,52509 | 0,127299 |
| MA5 | -2,11325 | 0,806080 | -0,001479 | 0,000564 | -2,62164 | 0,008777 |
| EMA5 | 2,13136 | 0,806089 | 0,001497 | 0,000566 | 2,64407 | 0,008217 |
| RSI5 | -0,00676 | 0,018566 | -0,000006 | 0,000017 | -0,36412 | 0,715785 |
| ROC5 | -0,03194 | 0,019311 | -0,018995 | 0,011484 | -1,65394 | 0,098201 |
| Sentiment | -0,00337 | 0,013978 | -0,000096 | 0,000398 | -0,24096 | 0,809593 |

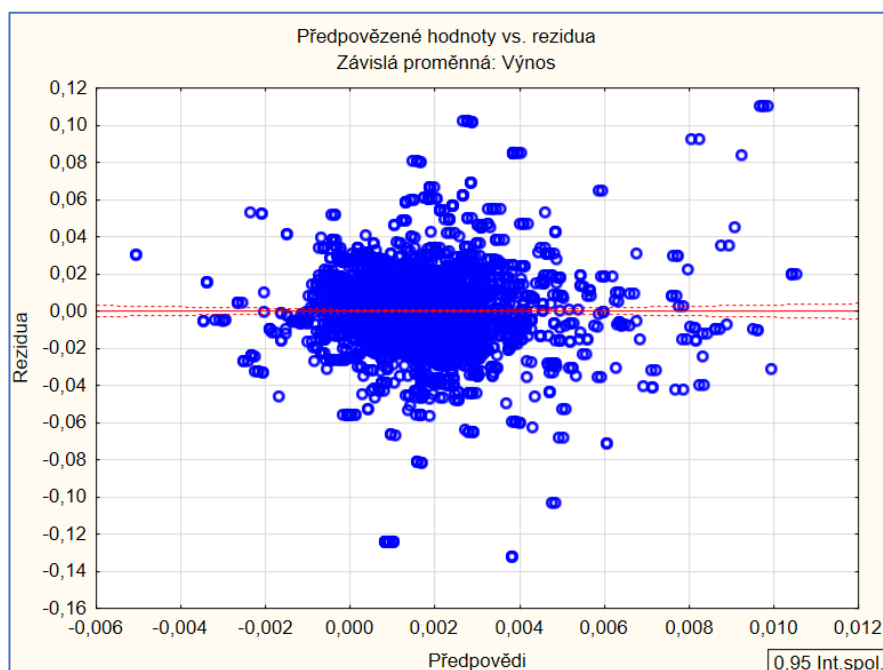
Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 35: Graf reziduí pro Apple

Zdroj: Vlastní zpracování

Na obrázku 35 je graf normálních pravděpodobnostních reziduí. Je vidět, jak se body odchylují od přímky, v krajních případech jde o poměrně velký odchyl. Ideální stav tohoto grafu je takový, že se všechny body dotýkají červené přímky.



Obrázek 36: Model předpovězené hodnoty vs rezidua pro Apple

Zdroj: Vlastní zpracování

Obrázek 36 představuje model, na kterém si je možné vizuálně ověřit, zda byl model správně vybrán. Chybová složka je zde rozptýlena podél celé osy x. Lze tedy říci, že rezidua je rovnoměrně zastoupena jak nad nulou, tak pod nulou.

V následujících tabulce 2 jsou zobrazeny výsledky lineární regrese pro všechny společnosti, které byly vybrány pro tuto diplomovou práci. Cílem diplomové práce bylo určit výnos akcií a predikovat budoucí výnos, tak aby se dalo určit do kterých akcií je vhodné investovat. Vzhledem k nízké hodnotě R^2 u většiny společností, je patrné že vývoj výnosů těchto akcií je obtížné predikovat a ovlivňují jej další faktory než ty, které byly použity v této práci. Nízkých hodnot bylo dosaženo také kvůli sentimentu novinových zpráv, který pro vývoj výnosu akcií nebyl dostatečný. To převážně kvůli tomu, že titulky novinových zpráv byly krátké a informace z důležitých zpráv se mohla ztratit v množství dalších zpráv za několik let. Z toho plyne, že je důležité důkladně vybírat a analyzovat novinové zprávy, a to takovým způsobem, který přinese investorovi výsledky, podle kterých může investovat. Jelikož informace, které lze ze zpráv získat, ovlivňují různé investory jinak. Na někoho mohou působit z psychologického hlediska a někdo je může mít pouze jako zdroj informací, vždy je ale důležité použít správný vzorek dat. V této práci měla významné výsledky pouze společnost Amazon, pro který je dosažena vysoká hodnota R^2 a to konkrétně 0,847. To lze přisoudit snadnější predikci výnosu, neboť akcie Amazonu mezi roky 2010 a 2021 trvale rostly. Z tabulky 2 je také patrné, že nejvýznamnější proměnné byly MA5 a EMA5. Sentiment byl významný pouze u společnosti Amazon. Pouze pro tyto akcie lze tedy ukazatel sentimentu pro investiční rozhodování doporučit.

Tabulka 2: Výsledky lineární regrese

| Proměnná | APPL | AMZN | BAC | DIS | J&J | META | GOOG | KO |
|-----------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| R | 0,069 | 0,920 | 0,113 | 0,048 | 0,713 | 0,066 | 0,048 | 0,041 |
| R^2 | 0,005 | 0,847 | 0,013 | 0,002 | 0,050 | 0,003 | 0,001 | 0,002 |
| MA5 | -2,100 | 0,630 | — | — | — | -2,300 | -2,200 | — |
| EMA5 | 2,130 | -0,980 | — | — | -0,060 | 2,270 | 2,250 | — |
| RSI5 | -0,010 | -0,020 | 0,029 | — | -0,015 | -0,006 | 0,013 | -0,03 |
| ROC5 | -0,300 | 0,013 | -0,130 | -0,050 | -0,05 | -0,035 | 0,038 | -0,01 |
| Sentiment | 0,000 | 0,016 | 0,003 | 0,012 | 0,005 | -0,01 | 0,009 | -0,01 |
| Proměnná | MA | NKE | MSFT | NFLX | PFE | TSLA | V | WMT |
| R | 0,246 | 0,150 | 0,086 | 0,079 | 0,032 | 0,058 | 0,116 | 0,925 |
| R^2 | 0,054 | 0,022 | 0,006 | 0,006 | -0,001 | 0,002 | 0,134 | 0,007 |
| MA5 | -8,000 | -3,000 | -3,100 | -2,900 | 0,075 | -1,400 | — | — |
| EMA5 | 7,920 | 2,970 | 3,140 | 2,920 | -0,040 | 1,400 | -0,020 | — |
| RSI5 | 0,187 | 0,033 | 0,065 | 0,032 | 0,018 | -0,010 | 0,016 | 0,068 |
| ROC5 | -0,130 | -0,080 | -0,080 | 0,036 | -0,010 | -0,010 | -0,120 | -0,120 |
| Sentiment | 0,420 | 0,055 | 0,010 | 0,022 | -0,030 | 0,009 | 0,064 | 0,007 |

Zdroj: Vlastní zpracování

Pro ověření robustnosti modelů přináší tabulka 3 výsledky lineární regrese bez hodnoty sentimentu. Vzhledem k nízkým hodnotám sentimentu v tabulce 2 bylo na místě provést lineární regresi ještě jednou právě bez sentimentu. Výsledky ale nejsou nijak zvláště rozdílné a je tedy zřejmé, že původní modely jsou dostatečně robustní.

Tabulka 3: Výsledky lineární regrese bez sentimentu

| Proměnné | APPL | AMZN | BAC | DIS | J&J | META | GOOG | KO |
|-----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------|---------------|---------------|---------------|
| <i>R</i> | 0,032 | 0,919 | 0,113 | 0,047 | 0,077 | 0,066 | 0,047 | 0,039 |
| <i>R</i> ² | 0,004 | 0,846 | 0,012 | 0,001 | 0,004 | 0,003 | 0,002 | 0,000 |
| MA5 | -2,100 | 0,085 | — | — | -1,200 | -2,3 | -2,2 | — |
| EMA5 | 2,130 | -1,000 | — | — | 1,1400 | 2,28 | 2,24 | — |
| RSI5 | -0,010 | -0,020 | 0,029 | 0 | 0,023 | 0,006 | 0,012 | -0,3 |
| ROC5 | -0,300 | 0,013 | -0,130 | -0,050 | -0,03 | 0,034 | 0,039 | -0,2 |
| Proměnné | MA | NKE | MSFT | NFLX | PFE | TSLA | V | WMT |
| <i>R</i> | 0,242 | 0,139 | 0,086 | 0,757 | 0,049 | 0,057 | 0,098 | 0,092 |
| <i>R</i> ² | 0,053 | 0,016 | 0,006 | 0,004 | 0,000 | 0,021 | 0,006 | 0,008 |
| MA5 | -8,000 | -3,000 | -3,100 | -2,900 | 0,346 | -1,400 | — | — |
| EMA5 | 7,900 | 3,000 | 3,140 | 2,880 | -0,390 | 1,390 | -0,020 | — |
| RSI5 | 0,188 | 0,031 | 0,065 | 0,032 | 0,000 | -0,010 | 0,022 | 0,068 |
| ROC5 | -0,120 | -0,07 | -0,080 | 0,037 | 0,014 | -0,010 | -0,110 | -0,120 |

Zdroj: Vlastní zpracování

ZÁVĚR

Analýza sentimentu, která vychází z analýzy textu, se používá v mnoha odvětvích, protože není založena na konkrétních datech, ale spíše na pocitech a názorech jednotlivců. Analýza sentimentu se snaží strojově zachytit myšlení člověka, a to není jednoduché. Člověk mnohokrát použije dané slovo v opačném významu, než si stroj myslí. Tuto metodu se snaží využít například firmy, které chtějí znát a vyhodnotit názory na svůj produkt nebo službu. Dříve podniky využívaly pro získání informací o svých produktech veřejné průzkumy, ale dnes, v době velkého množství informací všude kolem nás, je možné využít mnoho analýz například právě analýzu sentimentu.

Na trhu cenných papírů tato analýza zatím není příliš rozšířená, protože se jedná o složitý postup, který ne vždy přináší požadovaný výsledek. Investoři mohou sbírat data pro analýzu sentimentu na internetu, ve výročních zprávách nebo podobně jako v této diplomové práci z médií, a to konkrétně z novinových zpráv. Cílem této diplomové práce bylo shrnout současné přístupy k analýze sentimentu a predikci výnosů akcií, shromáždit novinové zprávy pro vybrané americké společnosti, analyzovat sentiment v těchto zprávách pomocí slovníku z finanční oblasti a predikovat denní změny výnosů akcií.

První cíl byl splněn na začátku druhé části této práce, kde jsou vysvětleny také další analýzy finančního trhu. Druhým cílem bylo získat zprávy o vybraných amerických společnostech. Pro tuto práci byl vybrán vzorek 16 společností, které jsou velkými hráči na akciovém trhu. Novinové zprávy byly staženy z internetu, konkrétně z portálu Seeking Alpha, a údaje o jednotlivých společnostech z internetových stránek Yahoo Finance. Vzhledem k velkému objemu dat a počtu novinových článků byly pro analýzu použity pouze titulky novinových zpráv. Jednotlivé články byly podrobeny analýze sentimentu, která na základě slovníku sentimentu a finančního slovníku přiřadila každé zprávě pozitivní nebo negativní hodnotu. Novinové články a údaje o událostech byly v aplikaci Excel propojeny napříč daty, přičemž jedno datum odpovídalo jedné nebo více zprávám a konkrétním hodnotám akcií z toho dne. Kromě toho byl vypočítán denní výnos každé akcie. Sentiment byl vypočten prostřednictvím finančních slovníků a přidán k ostatním údajům.

Byla provedena technická analýza, která byla následně podrobena korelační analýze. Byly vybrány 4 nejdůvěryhodnější ukazatele spolu s výnosem a byla provedena lineární regrese, která odhalila vliv technických ukazatelů a ukazatele sentimentu na výnosy akcií, největší vliv

měl klouzavý průměr a exponenciální klouzavý průměr. Efekt sentimentu z novinových zpráv byl pro většinu společností nízký. Z toho vyplývá, že pro predikci akciových výnosů z novinových zpráv by bylo potřeba využít složitější metody zpracování přirozeného jazyka, např. analýza témat novinových zpráv, a především pro přesnější analýzu sentimentu novinových zpráv metody založené na nejnovějších jazykových modelech, jako je GPT3.

POUŽITÉ ZDROJE

- [1] BAKEŠ, M., KARFÍKOVÁ, M., KOTÁB, P., MARKOVÁ, H. a kol. (2012). *Finanční právo*. 6. upravené vydání. Praha: C. H. Beck, 2012, 549 s. ISBN 978-80-7400-440-7.
- [2] Britannica, T. Editors of Encyclopaedia (2013). *Tokyo Stock Exchange*. *Encyclopedia Britannica*. <https://www.britannica.com/topic/Tokyo-Stock-Exchange>
- [3] Burzovnisvet.cz. (2022). *Přehled primárních a sekundárních trhů* [online]. [cit. 2022-10-11]. Dostupné z: <https://burzovnisvet.cz/skola-burziana/prehled-primarnich-a-sekundarnich-trhu/>
- [4] FABOZII, F. J., DRAKE, P. P. (2009). *Finance: capital markets, financial management, and investment management* (Vol. 178). John Wiley & Sons.
- [5] FELDMAN, R. (2013). *Techniques and applications for sentiment analysis*. *Communications of the ACM*, 56.4: 82-89.
- [6] Finex.cz. (2022). *Burza NYSE (New York Stock Exchange): K čemu slouží a jak se obchoduje na největší burze světa?* [online]. [cit. 2022-10-17]. Dostupné z: <https://finex.cz/burza-nyse-new-york-stock-exchange/>
- [7] Finex.cz. (2022). *Jak moc se změnil britský akciový index FTSE 100 za 38 let své existence?* [online]. [cit. 2022-10-11]. Dostupné z: <https://finex.cz/jak-moc-se-zmenil-britsky-akciový-index-ftse-100-za-38-let-sve-existence/>
- [8] Finex.cz. (2022). *Nikkei 225 Index – Cena, graf, vývoj indexu*. [online]. [cit. 2022-10-17]. Dostupné z: <https://finex.cz/index/nikkei-225/>
- [9] HUDSON, D. (2022,). *Foreign exchange market*. *Encyclopedia Britannica*. <https://www.britannica.com/topic/foreign-exchange-market>
- [10] IBM, (2021). *About Linear Regression* [online]. [cit. 2022-11-21]. Dostupné z: <https://www.techtarget.com/searchbusinessanalytics/definition/opinion-mining-sentiment-mining>
- [11] JÍLEK, J. (2009). *Akciové trhy a investování*. Praha: GRADA Publishing, a.s., ISBN 978-80-247-2963-3.
- [12] JOSHI, M. (2022). *Fundamental and Technical Analysis*. [online]. [cit. 19.09.2022] Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/359355589_Fundamental_and_Technical_Analysis_Basic/citation/download
- [13] KEVIN, S. (2022). *Security analysis and portfolio management*. PHI Learning Pvt. Ltd.
- [14] KOTÁSEK, J. (2014). *Právo cenných papírů. V Praze: CH Beck, Academia iuris (CH Beck)* (p. 10). ISBN 978-80-7400-515-2.
- [15] LIŠKA, V., GAZDA, J. (2004). *Kapitálové trhy a kolektivní investování*. Professional Publishing.
- [16] LIU, B. (2015). *Sentiment analysis: Mining opinions, sentiments, and emotions*. The Cambridge University Press.
- [17] LIU, B. (2021). *Sentiment analysis: Mining opinions, sentiments, and emotions*. Cambridge university press.

- [18] London Stock Exchange. (2022). *Our history*. [online]. [cit. 2022-10-17]. Dostupné z: <https://www.londonstockexchange.com/>
- [19] McCULLOCH, J. R. (1853). *Treatises and essays on subjects connected with economical policy: with biographical sketches of Quesnay, Adam Smith, and Ricardo*. Edinburgh: A. and C. Black.
- [20] MINER, G., ELDER, J., FAST, A., HILL, T., NISBET, R., DELEN, D. (2012). *Practical Text Mining and Statistical Analysis for Non-structured Text Data Applications*. Waltham: Academic Press, ISBN 978-0123869791.
- [21] MOHAMMAD, S. M. (2017). Challenges in sentiment analysis. In *A practical guide to sentiment analysis* (pp. 61-83). Springer, Cham.
- [22] MonkeyLearn, (2022). *Types of Sentiment Analysis*. [online]. [cit. 2022-11-21]. Dostupné z: <https://monkeylearn.com/sentiment-analysis/>
- [23] MUSÍLEK, P. (2011). *Trhy cenných papírů*. Ekopress.
- [24] NYSE. (2022). *The History of NYSE* [online]. New York Stock Exchange, [cit. 2022-10-03]. Dostupné z: <https://www.nyse.com/history-of-nyse>
- [25] Patria.cz. (2022). *Slovník*. [online]. [cit. 2022-10-17]. Dostupné z: <https://www.patria.cz/slovník/481/akcie-na-dorucitele.html>
- [26] PAVLÁT, V., KUBÍČEK, A. (2010). *Regulace a dohled nad finančními trhy*. 2. přepracované vydání. Praha: Vysoká škola finanční a správní, 2010. 226 s. ISBN 978-80-9208-036-4.
- [27] Peníze.cz. (2022) *Historie burz* [online]. [cit. 2022-10-11]. Dostupné z: <https://www.penize.cz/15865-historie-burz>
- [28] PETERSON, R. L. (2016). *Trading on sentiment: The power of minds over markets*. Hoboken, New Jersey: Wiley, 2016. ISBN 978-1-119-12276-0.
- [29] PSE. (2022). *Popis indexů* [online]. Burza cenných papírů Praha, [cit. 2022-10-11]. Dostupné z: <https://www.pse.cz/indexy/popis-indexu>
- [30] RAMBOCAS, M., GAMA, J. (2013). *Marketing research: The role of sentiment analysis* [online]. Universidade do Porto, [cit. 2022-10-12]. ISSN 0870-8541. Dostupné z: <http://wps.fep.up.pt/wps/wp489.pdf>
- [31] REJNUŠ, O. (2011). *Finanční trhy*. 3., rozš. vyd. Ostrava: Key Publishing, str. 689. Ekonomie. ISBN 978-80-7418-128-3.
- [32] REVENDA, Z., KODERA, M., MUSÍLEK, J., DVOŘÁK, P., & BRADA, P. (2004). *Peněžní ekonomie a bankovníctví*. 4. doplněné vydání.
- [33] RM. SYSTÉM. (2022). *Burza cenných papírů*. RM-System, česká burza cenných papírů [online]. [cit. 2022-10-2]. Dostupné z WWW: <https://www.rmsystem.cz/vzdelavani/burza-cennych-papiru>
- [34] ROMER, C. D. (2003). Great depression. *Forthcoming in Encyclopedia Britannica*. Retrieved, 4(5), 11.
- [35] SHI, R., & CONRAD, S. A. (2009). Correlation and regression analysis. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*, 103(4), S35-S41.
- [36] TANASE, A. E., CALOTA, T. O. (2014). *Types of shares*. Romanian Economic and Business Review, 9(1), 7.

- [37] Tech target, (2021). *Sentiment analysis* [online]. [cit. 2022-11-21]. Dostupné z: <https://www.techtarget.com/searchbusinessanalytics/definition/opinion-mining-sentiment-mining>
- [38] Trh CP. (2022). University information systém MENDELU.cz [online]. [cit. 19.09.2022] Dostupné z: https://is.mendelu.cz/eknihovna/opory/zobraz_cast.pl?cast=52699;lang=cz
- [39] VAIDMA, D. (2022). *Currency Market*, Wallstreet Mojo, [cit. 2022-10-11]. Dostupné z: <https://www.wallstreetmojo.com/currency-market/>
- [40] VESELÁ, J. (2011). *Investování na kapitálových trzích*. Praha: Wolters Kluwer Česká republika. ISBN 978-80-7357-647-9.
- [41] ZHANG, L., WANG, S., LIU, B. (2018). *Deep learning for sentiment analysis: A survey*. Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery, 8(4), e1253.

PŘÍLOHY

Příloha A: Výsledky lineární regrese akciových výnosů

| Výsledky - vícenásobná regrese | | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------|-----------|
| Závislá: Výnos | vícenás. R = .14957551 | F = 4.778353 | |
| | R2= .02237283 | SV = 5.1044 | |
| Počet příp.: 1050 | upravená R2= .01769071 | p = .000253 | |
| | Směrodatná chyba odhadu : .027514714 | | |
| Abs. člen: .002811102 | Sm. chyba: .0031717 | t(1044) = .88632 | p = .3756 |
| MA5 b**=-3,0 | EMAS b**=2,97 | RSI5 b**=.033 | |
| ROCS b**=-,08 | Sentiment b**,.055 | | |
| (významná b*jsou zvýrazněna červeně) | | | |

Výsledek lineární regrese – Nike

| Výsledky - vícenásobná regrese | | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------|-----------|
| Závislá: Výnos | vícenás. R = .07888351 | F = 2.788904 | |
| | R2= .00622261 | SV = 5.2227 | |
| Počet příp.: 2233 | upravená R2= .00399141 | p = .016189 | |
| | Směrodatná chyba odhadu : .053649686 | | |
| Abs. člen: -.004494767 | Sm. chyba: .0038250 | t(2227) = -1.175 | p = .2401 |
| MA5 b**=-2,9 | EMAS b**=2,92 | RSI5 b**,.032 | |
| ROCS b**,.036 | Sentiment b**,.022 | | |
| (významná b*jsou zvýrazněna červeně) | | | |

Výsledek lineární regrese – Netflix

| Výsledky - vícenásobná regrese | | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------|-----------|
| Závislá: Výnos | vícenás. R = .08634040 | F = 6.438132 | |
| | R2= .00745466 | SV = 5.4286 | |
| Počet příp.: 4292 | upravená R2= .00629677 | p = .000006 | |
| | Směrodatná chyba odhadu : .018087186 | | |
| Abs. člen: -.002292243 | Sm. chyba: .0009304 | t(4286) = -2.464 | p = .0138 |
| MA5 b**=-3,1 | EMAS b**=3,14 | RSI5 b**,.065 | |
| ROCS b**=-,08 | Sentiment b**,.010 | | |
| (významná b*jsou zvýrazněna červeně) | | | |

Výsledek lineární regrese – Microsoft

| Výsledky - vícenásobná regrese | | | |
|--------------------------------------|---------------|---------------------------|---------------|
| Závislá: | Výnos | vicenás. R = | .24560720 |
| | | R2= | .06032290 |
| Počet příp.: | 696 | upravená R2= | .05351364 |
| | | Saěrodátná chyba odhadu : | .020054277 |
| Abs. člen: | -.003780938 | Sa. chyba: | .0025812 |
| | | t(690) = | -1.465 |
| | | p = | .1434 |
| | MA5 b**=-8,0 | EMA5 b**=7,92 | RSI5 b**=,187 |
| | ROC5 b**=-,13 | Sentiment b**=,042 | |
| (význaaná b*jsou zvýrazněna červeně) | | | |

Výsledek lineární regrese – Mastercard

| Výsledky - vícenásobná regrese | | | |
|--------------------------------------|---------------|---------------------------|---------------|
| Závislá: | Výnos | vicenás. R = | .05769895 |
| | | R2= | .00332917 |
| Počet příp.: | 3543 | upravená R2= | .00192025 |
| | | Saěrodátná chyba odhadu : | .041554353 |
| Abs. člen: | .002525305 | Sa. chyba: | .0021472 |
| | | t(3537) = | 1.1761 |
| | | p = | .2396 |
| | MA5 b**=-1,4 | EMA5 b**=1,40 | RSI5 b**=-,01 |
| | ROC5 b**=-,01 | Sentiment b**=,009 | |
| (význaaná b*jsou zvýrazněna červeně) | | | |

Výsledek lineární regrese – Tesla

| Výsledky - vícenásobná regrese | | | |
|--------------------------------------|---------------|---------------------------|---------------|
| Závislá: | Výnos | vicenás. R = | .06590800 |
| | | R2= | .00434386 |
| Počet příp.: | 2889 | upravená R2= | .00261709 |
| | | Saěrodátná chyba odhadu : | .031989104 |
| Abs. člen: | .002401414 | Sa. chyba: | .0020308 |
| | | t(2883) = | 1.1825 |
| | | p = | .2371 |
| | MA5 b**=-2,3 | EMA5 b**=2,27 | RSI5 b**=,006 |
| | ROC5 b**=,035 | Sentiment b**=-,01 | |
| (význaaná b*jsou zvýrazněna červeně) | | | |

Výsledek lineární regrese – Meta

| Výsledky - vícenásobná regrese | | | |
|--------------------------------------|---------------|---------------------------|---------------|
| Závislá: | Výnos | vicenás. R = | .04820388 |
| | | R2= | .00232361 |
| Počet příp.: | 5734 | upravená R2= | .00145274 |
| | | Saěrodátná chyba odhadu : | .019079650 |
| Abs. člen: | -.000367367 | Sa. chyba: | .0008808 |
| | | t(5728) = | -.4171 |
| | | p = | .6766 |
| | MA5 b**=-2,2 | EMA5 b**=2,25 | RSI5 b**=,013 |
| | ROC5 b**=,038 | Sentiment b**=,009 | |
| (význaaná b*jsou zvýrazněna červeně) | | | |

Výsledek lineární regrese – Google

| Výsledky - vícenásobná regrese | | | | | |
|--------------------------------------|--------------|---------------------------|--------------|------------|--------------------|
| Závislá: | Výnos | vícenás. R = | .04838679 | F = | 2.203623 |
| | | R2= | .00234128 | SV = | 3.2817 |
| Počet příp.: | 2821 | upravená R2= | .00127881 | p = | .085639 |
| | | Směrodatná chyba odhadu : | .019622400 | | |
| Abs. člen: | .000881974 | Sm. chyba: | .0010644 | t(2817) = | .82863 p = .4074 |
| | RSIS b**-.00 | | ROCS b**-.05 | | Sentiment b**-.012 |
| (významná b*jsou zvýrazněna červeně) | | | | | |

Výsledek lineární regrese – Walt Disney

| Výsledky - vícenásobná regrese | | | | | |
|--------------------------------------|---------------|---------------------------|--------------|------------|--------------------|
| Závislá: | Výnos | vícenás. R = | .11281156 | F = | 8.915928 |
| | | R2= | .01272645 | SV = | 3.2075 |
| Počet příp.: | 2079 | upravená R2= | .01129906 | p = | .000007 |
| | | Směrodatná chyba odhadu : | .027568366 | | |
| Abs. člen: | -.000761453 | Sm. chyba: | .0016985 | t(2075) = | -.4483 p = .6540 |
| | RSIS b**-.029 | | ROCS b**-.13 | | Sentiment b**-.003 |
| (významná b*jsou zvýrazněna červeně) | | | | | |

Výsledek lineární regrese – Bank of America

| Výsledky - vícenásobná regrese | | | | | |
|--------------------------------------|---------------|---------------------------|--------------|------------|--------------------|
| Závislá: | Výnos | vícenás. R = | .09254785 | F = | 6.528279 |
| | | R2= | .00856510 | SV = | 3.2267 |
| Počet příp.: | 2271 | upravená R2= | .00725310 | p = | .000215 |
| | | Směrodatná chyba odhadu : | .013422966 | | |
| Abs. člen: | -.002147478 | Sm. chyba: | .0008680 | t(2267) = | -2.474 p = .0134 |
| | RSIS b**-.068 | | ROCS b**-.12 | | Sentiment b**-.007 |
| (významná b*jsou zvýrazněna červeně) | | | | | |

Výsledek lineární regrese – Walmart

| Výsledky - vícenásobná regrese | | | |
|--------------------------------------|--------------------|---------------------------|--------------|
| Závislá: | Výnos | vicenás. R = | .11576727 |
| | | R2= | .01340206 |
| Počet příp.: | 762 | upravená R2= | .00818886 |
| | | Směrodatná chyba odhadu : | .020236439 |
| Abs. člen: | .001813068 | Sm. chyba: | .0022831 |
| | | t(757) = | .79411 |
| | | p = | .4274 |
| | EMAS b**-.02 | RSIS b**-.016 | ROCS b**-.12 |
| | Sentiment b**-.064 | | |
| (význaaná b*jsou zvýrazněna červeně) | | | |

Výsledek lineární regrese – Visa

| Výsledky - vícenásobná regrese | | | |
|--------------------------------------|--------------------|---------------------------|--------------|
| Závislá: | Výnos | vicenás. R = | .07131202 |
| | | R2= | .00508540 |
| Počet příp.: | 2154 | upravená R2= | .00323354 |
| | | Směrodatná chyba odhadu : | .012287385 |
| Abs. člen: | .002743145 | Sm. chyba: | .0012729 |
| | | t(2149) = | 2.1551 |
| | | p = | .0313 |
| | EMAS b**-.06 | RSIS b**-.015 | ROCS b**-.05 |
| | Sentiment b**-.005 | | |
| (význaaná b*jsou zvýrazněna červeně) | | | |

Výsledek lineární regrese – Johnson & Johnson

| Výsledky - vícenásobná regrese | | | |
|--------------------------------------|--------------|---------------------------|-------------------|
| Závislá: | Výnos | vicenás. R = | .04072295 |
| | | R2= | .00165836 |
| Počet příp.: | 1019 | upravená R2= | -.00129241 |
| | | Směrodatná chyba odhadu : | .012720931 |
| Abs. člen: | .000611877 | Sm. chyba: | .0012323 |
| | | t(1015) = | .49652 |
| | | p = | .6196 |
| | RSIS b**-.03 | ROCS b**-.01 | Sentiment b**-.01 |
| (význaaná b*jsou zvýrazněna červeně) | | | |

Výsledek lineární regrese – Coca Cola

| Výsledky - vícenásobná regrese | | | |
|--------------------------------------|---------------|---------------------------|--------------|
| Závislá: | Výnos | vicenás. R = | .92011060 |
| | | R2= | .84660351 |
| Počet příp.: | 3372 | upravená R2= | .84637565 |
| | | Směrodatná chyba odhadu : | 170.25911680 |
| Abs. člen: | 1273.1851639 | Sm. chyba: | 10.33069 |
| | | t(3366) = | 123.24 |
| | | p = | 0.0000 |
| | MA5 b**-.063 | EMAS b**-.98 | RSIS b**-.02 |
| | ROCS b**-.013 | Sentiment b**-.016 | |
| (význaaná b*jsou zvýrazněna červeně) | | | |

Výsledek lineární regrese – Amazon

| Výsledky - vícenásobná regrese | | | |
|--------------------------------------|---------------|--|------------------------------|
| Závislá: | Výnos | vícenás. R = .03157161 | F = .4865082 |
| | | R2= .00099677 | SV = 5.2438 |
| Počet příp.: | 2444 | upravená R2= -.00105205 | p = .786576 |
| | | Směrodatná chyba odhadu : 49.498623239 | |
| Abs. člen: | 50.323576754 | Sm. chyba: 3.926880 | t(2438) = 12.815 p = 0.0000 |
| | MA5 b**=.075 | EMA5 b**=-.04 | RSI5 b**=.018 |
| | ROC5 b**=-.01 | Sentiment b**=-.03 | |
| (významná b*jsou zvýrazněna červeně) | | | |

Výsledek lineární regrese – Pfizer

| Výsledky - vícenásobná regrese | | | |
|--------------------------------------|---------------|--------------------------------------|-----------------------------|
| Závislá: | Výnos | vícenás. R = .06937907 | F = 6.178931 |
| | | R2= .00481346 | SV = 4.5110 |
| Počet příp.: | 5115 | upravená R2= .00403444 | p = .000059 |
| | | Směrodatná chyba odhadu : .020860485 | |
| Abs. člen: | .001573893 | Sm. chyba: .0010298 | t(5110) = 1.5284 p = .1265 |
| | MA5 b**=-2,1 | EMA5 b**=2,13 | RSI5 b**=-,01 |
| | ROC5 b**=-,03 | | |
| (významná b*jsou zvýrazněna červeně) | | | |

Výsledek lineární regrese bez sentimentu – APPL

| Výsledky - vícenásobná regrese | | | |
|--------------------------------------|---------------|--|------------------------------|
| Závislá: | Výnos | vícenás. R = .91996408 | F = 4636.036 |
| | | R2= .84633391 | SV = 4.3367 |
| Počet příp.: | 3372 | upravená R2= .84615136 | p = 0.000000 |
| | | Směrodatná chyba odhadu : 170.38335906 | |
| Abs. člen: | 1272.4446506 | Sm. chyba: 10.33374 | t(3367) = 123,13 p = 0,0000 |
| | MA5 b**=.085 | EMA5 b**=-1,0 | RSI5 b**=-,02 |
| | ROC5 b**=.013 | | |
| (významná b*jsou zvýrazněna červeně) | | | |

Výsledek lineární regrese bez sentimentu – Amazon

| Výsledky - vícenásobná regrese | | | | | |
|--------------------------------------|-------------|---------------------------|------------|------------|------------------|
| Závislá: | Výnos | vícenás. R = | .11275873 | F = | 13,36765 |
| | | R2= | .01271453 | SV = | 2,2076 |
| Počet příp.: | 2079 | upravená R2= | .01176339 | p = | .000002 |
| | | Směrodatná chyba odhadu : | .027561892 | | |
| Abs. člen: | -,000777408 | Sm. chyba: | .0016951 | t(2076) = | -,4586 p = ,6466 |
| | | RSI5 b* = | .029 | ROC5 b* = | -,13 |
| (významná b*jsou zvýrazněna červeně) | | | | | |

Výsledek lineární regrese bez sentimentu – Bank of America

| Výsledky - vícenásobná regrese | | | | | |
|--------------------------------------|------------|---------------------------|------------|------------|------------------|
| Závislá: | Výnos | vícenás. R = | .04691794 | F = | 3,108464 |
| | | R2= | .00220129 | SV = | 2,2818 |
| Počet příp.: | 2821 | upravená R2= | .00149313 | p = | .044823 |
| | | Směrodatná chyba odhadu : | .019620294 | | |
| Abs. člen: | .000920793 | Sm. chyba: | .0010625 | t(2818) = | .86665 p = ,3862 |
| | | RSI5 b* = | -,00 | ROC5 b* = | -,05 |
| (významná b*jsou zvýrazněna červeně) | | | | | |

Výsledek lineární regrese bez sentimentu – Walt Disney

| Výsledky - vícenásobná regrese | | | | | |
|--------------------------------------|------------|---------------------------|------------|------------|------------------|
| Závislá: | Výnos | vícenás. R = | .07665468 | F = | 3,175508 |
| | | R2= | .00587594 | SV = | 4,2149 |
| Počet příp.: | 2154 | upravená R2= | .00402555 | p = | .013003 |
| | | Směrodatná chyba odhadu : | .012282503 | | |
| Abs. člen: | .002530435 | Sm. chyba: | .0012827 | t(2149) = | 1,9728 p = ,0486 |
| | | MA5 b* = | -,12 | EMA5 b* = | 1,14 |
| | | ROC5 b* = | -,03 | RSI5 b* = | .023 |
| (významná b*jsou zvýrazněna červeně) | | | | | |

Výsledek lineární regrese bez sentimentu – Johnson&Johnson

| Výsledky - vícenásobná regrese | | | | | |
|--------------------------------------|------------|---------------------------|------------|------------|------------------|
| Závislá: | Výnos | vícenás. R = | .06555869 | F = | 3,112192 |
| | | R2= | .00429794 | SV = | 4,2884 |
| Počet příp.: | 2889 | upravená R2= | .00291694 | p = | .014447 |
| | | Směrodatná chyba odhadu : | .031984295 | | |
| Abs. člen: | .002409880 | Sm. chyba: | .0020303 | t(2884) = | 1,1869 p = ,2353 |
| | | MA5 b* = | -,23 | EMA5 b* = | 2,28 |
| | | ROC5 b* = | .034 | RSI5 b* = | .006 |
| (významná b*jsou zvýrazněna červeně) | | | | | |

Výsledek lineární regrese bez sentimentu – META

| Výsledky - vícenásobná regrese | | | |
|--------------------------------------|--------------|---------------------------|--------------|
| Závislá: | Výnos | vícenás. R = | ,04731069 |
| | | R2= | ,00223830 |
| Počet příp.: | 5734 | upravená R2= | ,00154166 |
| | | Směrodatná chyba odhadu : | ,019078800 |
| Abs. člen: | -,000362288 | Sm. chyba: | ,0008808 |
| | | t(5729) = | -,4113 |
| | | p = | ,6808 |
| | MA5 b*=-2,2 | EMA5 b*=2,24 | RSI5 b*=.012 |
| | ROC5 b*=.039 | | |
| (významná b*jsou zvýrazněna červeně) | | | |

Výsledek lineární regrese bez sentimentu – Google

| Výsledky - vícenásobná regrese | | | |
|--------------------------------------|--------------|---------------------------|------------|
| Závislá: | Výnos | vícenás. R = | ,03882746 |
| | | R2= | ,00150757 |
| Počet příp.: | 1019 | upravená R2= | -,00045796 |
| | | Směrodatná chyba odhadu : | ,012715629 |
| Abs. člen: | ,000593773 | Sm. chyba: | ,0012309 |
| | | t(1016) = | ,48237 |
| | | p = | ,6296 |
| | RSI5 b*=-,03 | ROC5 b*=-,02 | |
| (významná b*jsou zvýrazněna červeně) | | | |

Výsledek lineární regrese bez sentimentu – Coca-Cola

| Výsledky - vícenásobná regrese | | | |
|--------------------------------------|--------------|---------------------------|--------------|
| Závislá: | Výnos | vícenás. R = | ,24213045 |
| | | R2= | ,05862716 |
| Počet příp.: | 696 | upravená R2= | ,05317782 |
| | | Směrodatná chyba odhadu : | ,020057834 |
| Abs. člen: | -,003962547 | Sm. chyba: | ,0025765 |
| | | t(691) = | -1,538 |
| | | p = | ,1245 |
| | MA5 b*=-8,0 | EMA5 b*=7,90 | RSI5 b*=.188 |
| | ROC5 b*=-,12 | | |
| (významná b*jsou zvýrazněna červeně) | | | |

Výsledek lineární regrese bez sentimentu – Mastercard

| Výsledky - vícenásobná regrese | | | |
|--------------------------------------|--------------|---------------------------|--------------|
| Závislá: | Výnos | vícenás. R = | ,13904815 |
| | | R2= | ,01933439 |
| Počet příp.: | 1050 | upravená R2= | ,01558065 |
| | | Směrodatná chyba odhadu : | ,027544250 |
| Abs. člen: | ,002971141 | Sm. chyba: | ,0031738 |
| | | t(1045) = | ,93614 |
| | | p = | ,3494 |
| | MA5 b*=-3,0 | EMA5 b*=3,00 | RSI5 b*=.031 |
| | ROC5 b*=-,07 | | |
| (významná b*jsou zvýrazněna červeně) | | | |

Výsledek lineární regrese bez sentimentu – Nike

| Výsledky - vícenásobná regrese | | | |
|--------------------------------------|--------------|---------------------------|---------------|
| Závislá: | Výnos | vícenás. R = | .08573563 |
| | | R2= | .00735060 |
| Počet příp.: | 4292 | upravená R2= | .00642440 |
| | | Směrodatná chyba odhadu : | .018086024 |
| Abs. člen: | -.002299249 | Sm. chyba: | .0009303 |
| | | t(4287) = | -2.472 |
| | | p = | .0135 |
| | MA5 b*=-3,1 | EMA5 b*=3,14 | RSI5 b*=-,065 |
| | ROCS b*=-,08 | | |
| (významná b*jsou zvýrazněna červeně) | | | |

Výsledek lineární regrese bez sentimentu – Microsoft

| Výsledky - vícenásobná regrese | | | |
|--------------------------------------|---------------|---------------------------|---------------|
| Závislá: | Výnos | vícenás. R = | .07570181 |
| | | R2= | .00573076 |
| Počet příp.: | 2233 | upravená R2= | .00394572 |
| | | Směrodatná chyba odhadu : | .053650917 |
| Abs. člen: | -.004560634 | Sm. chyba: | .0038246 |
| | | t(2228) = | -1.192 |
| | | p = | .2332 |
| | MA5 b*=-2,9 | EMA5 b*=2,88 | RSI5 b*=-,032 |
| | ROCS b*=-,037 | | |
| (významná b*jsou zvýrazněna červeně) | | | |

Výsledek lineární regrese bez sentimentu – Netflix

| Výsledky - vícenásobná regrese | | | |
|--------------------------------------|--------------|---------------------------|--------------|
| Závislá: | Výnos | vícenás. R = | .05699521 |
| | | R2= | .00324845 |
| Počet příp.: | 3543 | upravená R2= | .00212154 |
| | | Směrodatná chyba odhadu : | .041550162 |
| Abs. člen: | .002462986 | Sm. chyba: | .0021438 |
| | | t(3538) = | 1.1489 |
| | | p = | .2507 |
| | MA5 b*=-1,4 | EMA5 b*=1,39 | RSI5 b*=-,01 |
| | ROCS b*=-,01 | | |
| (významná b*jsou zvýrazněna červeně) | | | |

Výsledek lineární regrese bez sentimentu – Tesla

| Výsledky - vícenásobná regrese | | | |
|--------------------------------------|--------------|---------------------------|--------------|
| Závislá: | Výnos | vícenás. R = | .09768377 |
| | | R2= | .00954212 |
| Počet příp.: | 762 | upravená R2= | .00562210 |
| | | Směrodatná chyba odhadu : | .020262607 |
| Abs. člen: | .001552963 | Sm. chyba: | .0022811 |
| | | t(758) = | .68080 |
| | | p = | .4962 |
| | EMA5 b*=-,02 | RSI5 b*=-,022 | ROCS b*=-,11 |
| (významná b*jsou zvýrazněna červeně) | | | |

Visa

| Výsledky - vícenásobná regrese | | | | | |
|--------------------------------------|-------------|---------------------------|------------|------------|------------------|
| Závislá: | Výnos | vícenás. R = | ,09231646 | F = | 9,747392 |
| | | R2= | ,00852233 | SV = | 2,2268 |
| Počet příp.: | 2271 | upravená R2= | ,00764801 | p = | ,000061 |
| | | Směrodatná chyba odhadu : | ,013420296 | | |
| Abs. člen: | -,002149550 | Sm. chyba: | ,0008678 | t(2268) = | -2,477 p = ,0133 |
| | | RSI5 b* = | ,068 | ROC5 b* = | -,12 |
| (významná b*jsou zvýrazněna červeně) | | | | | |

Výsledek lineární regrese bez sentimentu – Walmart

| Výsledky - vícenásobná regrese | | | | | |
|--------------------------------------|------------|---------------------------|------------|------------|------------------|
| Závislá: | Výnos | vícenás. R = | ,04891358 | F = | 1,461749 |
| | | R2= | ,00239254 | SV = | 4,2438 |
| Počet příp.: | 2443 | upravená R2= | ,00075577 | p = | ,211232 |
| | | Směrodatná chyba odhadu : | ,014725471 | | |
| Abs. člen: | ,002161857 | Sm. chyba: | ,0017427 | t(2438) = | 1,2405 p = ,2149 |
| | | MA5 b* = | ,346 | EMA5 b* = | -,39 |
| | | ROC5 b* = | ,014 | RSI5 b* = | -,00 |
| (významná b*jsou zvýrazněna červeně) | | | | | |

Výsledek lineární regrese bez sentimentu – Pfizer