

## I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Greshniaeva** Jméno: **Daria** Osobní číslo: **492913**  
Fakulta/ústav: **Masarykův ústav vyšších studií**  
Zadávající katedra/ústav: **Institut ekonomických studií**  
Studijní program: **Projektové řízení inovací**

## II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce:

**Analýza vybraného finančního aktiva**

Název diplomové práce anglicky:

**Analysis of a Selected Financial Asset**

Pokyny pro vypracování:

Závěrečná práce vysokoškolského studia musí naplňovat znaky vědecko-výzkumné práce. Cílem práce je předložit analýzu vybraného finančního aktiva či aktiv. Přínosem práce je zhodnocení finančního aktiva pohledem investora. Činnosti v rámci práce musí sledovat analyticko-syntetickou a induktivně-deduktivní metodu. Práce musí mít jasně a srozumitelně definovaný cíl práce, který koresponduje s názvem práce. Cíl musí být splněn na základě potvrzení či odmítnutí stanovených hypotéz. Práce je zpravidla strukturována na teoretickou a na empirickou část. V teoretické části se student zabývá přínosem práce (research gap), rešerší literatury a popisem výzkumných metod. V empirické části provádíme desk research dat (primárních, sekundárních, anebo metadata) anebo field research (dotazování na relev. vzorku). V emp. části je nezbytné provést kritickou diskuzi závěrů, nastínit další výzkumné otázky, provést shrnutí (conclusion) a vypracovat abstrakt práce (důležitá součást práce, která má laika motivovat se samotnou prací dále zabývat). Je nutné mít práci a její části provázané. Celou práci píšeme v první osobě množného čísla.

Seznam doporučené literatury:

Page, L., & Siemroth, C. (2019). How much information is incorporated in financial asset prices? Experimental Evidence. Experimental Evidence (November 10, 2019).  
Shreve, S. E. (2004). Stochastic calculus for finance II: Continuous-time models (Vol. 11). Springer Science.  
Cochrane, J. H. (2009). Asset pricing: Revised edition. Princeton university press.  
Cuthbertson, K., & Nitzsche, D. (2005). Quantitative financial economics: stocks, bonds and foreign exchange. John Wiley & Sons.

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) diplomové práce:

**Ing. Petr Makovský, Ph.D., institut ekonomických studií MÚ**

Jméno a pracoviště druhé(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) diplomové práce:

Datum zadání diplomové práce: **25.01.2021**

Termín odevzdání diplomové práce: **29.04.2021**

Platnost zadání diplomové práce: **19.09.2022**

  
Ing. Petr Makovský, Ph.D.  
podpis vedoucí(ho) práce

  
Mgr. František Hřebík, Ph.D.  
podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

  
prof. PhDr. Vladimíra Dvořáková, CSc.  
podpis děkana(ky)

## III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Diplomantka bere na vědomí, že je povinna vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v diplomové práci.

\_\_\_\_\_  
Datum převzetí zadání

\_\_\_\_\_  
Podpis studentky



# **DIPLOMOVÁ PRÁCE**

Analýza vybraného finančního aktiva

Analysis of a Selected Financial Asset

# **STUDIJNÍ PROGRAM**

Projektové řízení inovací

# **VEDOUcí PRÁCE**

Ing. Petr Makovský, Ph.D.

GRESHNIAEVA

DARIA

**2021**



GRESHNIAEVA, Daria. *Analýza vybraného finančního aktiva*. Praha: ČVUT 2021. Diplomová práce. České vysoké učení technické v Praze, Masarykův ústav vyšších studií.



**MASARYKŮV ÚSTAV  
VYŠŠÍCH STUDIÍ  
ČVUT V PRAZE**

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem svou diplomovou práci vypracovala samostatně. Dále prohlašuji, že jsem všechny použité zdroje správně a úplně citovala a uvádím je v příloženém seznamu použité literatury.

Nemám závažný důvod proti zpřístupnění této závěrečné práce v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) v platném znění.

V Praze dne: 12. 05. 2021

Podpis:

## **Poděkování**

Chtěla bych srdečně poděkovat svému vedoucímu Ing. Petru Makovskému, Ph.D. za odborné vedení práce a průběžné konzultace, svému příteli za podporu a své mamince. Chtěla bych také poděkovat své nejlepší kamarádce Anastasii a popřát hodně štěstí svým kolegům v práci, kteří také teď odevzdávají diplomové práce.

# Abstrakt

Cílem dané diplomové práce bylo ohodnocení akcií společnosti Apple Inc. pro investora a následné stanovení investičního doporučení, zda akcie koupit nebo prodat na základě zjištěných souvislostí. V teoretické části jsme uvedli informace potřebné pro komplexní ohodnocení kapitálového aktiva. V praktické části jsme provedli detailní analýzu aktiva při pomoci třech různých metod, jakož jsou fundamentální analýza, technická analýza a sestavení CAPM modelů, pomoci kterého byly ověřeny hypotézy výnosnosti dané akcie.

Na závěr jsme zjistili, že společnost je finančně zdravá, vykazuje stabilní růst tržeb a čistého zisku, avšak akcie jsou nadhodnocené a vykazují abnormální výnos bez ohledu na trh. Ukázali jsme, že v případě akcií technologických společností model CAPM podhodnocuje predikované rizikové prémie kvůli záhadě rizikové prémie a přítomné technologické bublině. Prozkoumali jsme trend vývoje cen akcií a dosáhli jsme závěru, že dlouhodobě vzestupný růst akcií společnosti Apple je občas špatně vysvětlitelný kvantitativními financemi kvůli prosazení aktivní marketingové strategie.

## Klíčová slova

Analýza akcií, fundamentální analýza, technická analýza, záhada rizikové prémie, CAPM model, behaviorální finance, teorie racionálních bublin.



# **Abstract**

The aim of the thesis was to evaluate the shares of Apple Inc. for the investor and recommend whether to buy or sell the shares based on the established context. In the theoretical part, we provided the information for a comprehensive valuation of capital assets. In the practical part, we performed a detailed analysis of the asset using three different methods, such as fundamental analysis, technical analysis, and the CAPM model, which was used to verify the hypotheses of the return on the stock.

In conclusion, we found that the company is financially healthy, shows stable sales and net profit growth, however, shares are overvalued and gain an abnormal return regardless of the market. We have shown that in the case of shares of technology companies, the CAPM model underestimates the predicted risk premiums due to the equity premium puzzle and the presence of the technological bubble. We have examined the trend of stock prices and found that Apple's long-term upward rise in shares is difficult to explain in terms of quantitative finance because the company performs a successful marketing strategy.

## **Key words**

Stock analysis, fundamental analysis, technical analysis, equity premium puzzle, CAPM model, behavioral finance, theory of rational bubbles.

# Obsah

<b>Úvod</b> .....	<b>5</b>
<b>1 Kapitálový trh</b> .....	<b>7</b>
1.1 Trh cenných papírů .....	8
1.2 Cenné papíry .....	9
1.2.1 Akcie .....	9
<b>2 Výnosnost kapitálových aktiv</b> .....	<b>11</b>
2.1 Riziková prémie.....	13
2.2 Riziková prémie pohledem CCAPM.....	14
2.3 Riziková prémie pohledem CAPM .....	15
2.3.1 Koeficient Beta.....	15
2.3.2 Koeficient Alfa .....	16
<b>3 Efektivní trhy</b> .....	<b>17</b>
3.1 Teorie efektivních trhů.....	17
3.2 Formy efektivnosti trhu.....	17
3.3 Charakteristiky efektivního trhu.....	18
3.4 Teorie náhodné procházky a martingalu .....	18
3.4.1 Martingal a spravedlivá hra.....	19
3.4.2 Náhodná procházka.....	20
3.5 Finanční akcelerátor.....	20
<b>4 Teorie racionálních bublin</b> .....	<b>23</b>
4.1 Eulerova rovnice .....	23
4.2 Důsledky racionálních bublin .....	25
<b>5 Behaviorální finance</b> .....	<b>27</b>
5.1 Prospektová teorie.....	27
5.1.1 Kumulativní prospektová teorie .....	28
5.2 Heuristika .....	28
5.2.1 Heuristika reprezentativnosti.....	29
5.2.2 Heuristika ukotvení .....	29
5.2.3 Heuristika stádního instinktu – herding heuristics .....	29
5.3 Behaviorální předsudky .....	29

5.3.1	Nadměrné sebevědomí .....	30
5.3.2	Potvrzení .....	30
5.3.3	Reprezentativnost.....	30
5.3.4	Zarámování .....	30
5.3.5	Dispoziční efekt.....	31
5.3.6	Averze k nejasnosti .....	31
<b>6</b>	<b>Cíl práce .....</b>	<b>32</b>
6.1	Metodologie .....	32
6.2	Hypotézy .....	32
6.3	Metody .....	33
6.3.1	Fundamentální analýza.....	33
6.3.2	Technická analýza .....	33
6.3.3	CAPM model.....	33
<b>7</b>	<b>Data.....</b>	<b>35</b>
7.1	Fundamentální analýza .....	35
7.2	CAPM model.....	35
7.3	Technická analýza .....	35
<b>8</b>	<b>O společnosti.....</b>	<b>36</b>
8.1	Struktura firmy.....	36
8.2	Organizace výroby .....	37
8.3	Produktové portfolio .....	38
8.4	Světové postavení.....	38
8.5	Komunikace se zákazníky .....	39
<b>9</b>	<b>Podniková fundamentální analýza.....</b>	<b>41</b>
9.1	Finanční analýza .....	41
9.1.1	Ukazatele rentability .....	41
9.1.2	Ukazatele likvidity .....	42
9.1.3	Ukazatele aktivity .....	42
9.1.4	Ukazatele zadluženosti.....	43
9.1.5	Ukazatele kapitálového trhu .....	44
9.2	Stanovení vnitřní hodnoty akcie.....	45
9.2.1	Metoda tržních násobitelů .....	45

<b>10 CAPM model .....</b>	<b>46</b>
10.1 Analýza výnosnosti akcií Apple Inc. pomoci CAPM modelu .....	47
10.2 Ověření první hypotézy .....	47
10.3 Ověření druhé hypotézy .....	48
10.4 Ověření třetí hypotézy .....	48
10.5 Ověření čtvrté hypotézy .....	48
10.6 Ověření páté hypotézy .....	49
10.6.1 Porovnání pozorovaných a predikovaných CAPM modelem rizikových prémii 49	
<b>11 Stochastické trendy .....</b>	<b>51</b>
<b>12 Diskuze .....</b>	<b>56</b>
<b>13 Závěr .....</b>	<b>57</b>
<b>Seznam použité literatury .....</b>	<b>59</b>
Odborná literatura .....	59
Elektronické zdroje .....	61
<b>Seznam obrázků .....</b>	<b>63</b>
<b>Seznam tabulek .....</b>	<b>64</b>
<b>Seznam příloh .....</b>	<b>65</b>
<b>Přílohy .....</b>	<b>66</b>

# Úvod

Ohodnocení rizikového aktiva je složitým a komplexním procesem, nicméně, existují určité metody, které v dané práci popíšeme, zaimplementujeme a vyhodnotíme. V kontextu dané diplomové práce ohodnotíme akcí společnosti Apple Inc. pro potenciálního investora, stanovíme investiční doporučení a vysvětlíme problematiku analyzování rizikových aktiv velkých technologických společností.

Vybrali jsme společnost Apple Inc. kvůli její unikátním inovačním aktivitám a přítomnosti významného marketingového elementu, který komplikuje ohodnocení akcí pomocí kvantitativních financí. Proto při analyzování aktiva daného podniku budeme brát v úvahu předpoklad iracionality investorů a zjistíme vliv aktivního marketingu na výnosnost akcí z pohledu behaviorálních financí.

Diplomovou práci rozdělíme na dvě části – teoretickou a praktickou, přičemž v praktické části zmíníme nejdůležitější teoretické koncepty popisující očekávanou výnosnost akcí, jakož jsou CAPM a CCAPM modely, teorie efektivních trhu, martingal a náhodná procházka, teorie racionálních bublin a behaviorální finance. V praktické části zanalyzujeme primární data historického vývoje cen a propracujeme finanční dokumenty společnosti, na základě čehož provedeme fundamentální a technickou analýzu a následně sestavíme CAPM model.

V závěru popíšeme růstový potenciál daného aktiva, zjištěný pomocí provedeného ohodnocení, a specifika investování do akcí technologických společností. Dosažené výsledky z každé analýzy pečlivě probereme a zahrneme do kontextu vývoje daného podniku a amerického trhu. Následně vysvětlíme podhodnocení predikovaných výsledků modelem CAPM a záhadu rizikové premie, která se vyskytla při výpočtu výnosnosti akcí. Na konci ukážeme, proč přístup kvantitativních financí v některých případech nepopisuje skutečnost a jak technologické bubliny ovlivňují vývoj ceny akcie.

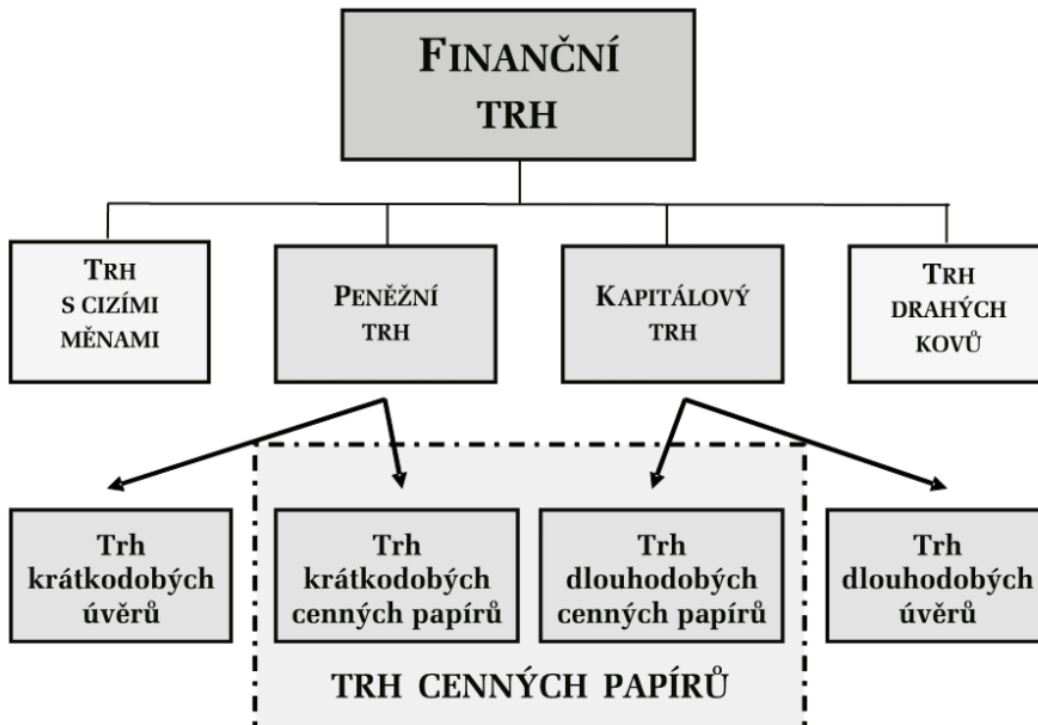
# **TEORETICKÁ ČÁST**

# 1 Kapitálový trh

Finanční trh se člení v závislosti na druhu obchodovaných investičních instrumentů, a to na trh s cizími měnami, peněžní trh, kapitálový trh a trh drahých kovů. Hlavní rozdíl mezi peněžním a kapitálovým trhem je v tom, že kapitálový trh je zaměřen na dlouhodobé operace a peněžní trh na krátkodobé. „Kapitálový trh je trhem pro obchodování těch finančních investičních instrumentů, které mají povahu dlouhodobých finančních investic.“ (Rejnuš, 2014)

Kapitálový trh se dá následně rozdělit na 2 segmenty (viz obrázek č. 1): trh dlouhodobých úvěrů a trh dlouhodobých cenných papírů. Jako hlavní poskytovatel dlouhodobých úvěrů většinou vystupují obchodní banky. Dlouhodobé úvěry jsou nejčastěji ručeny reálným majetkem vzhledem k dlouhodobosti a velkým objemům zapůjčených prostředků. Za dlouhodobé cenné papíry jsou především považovány akcie a obligace. Významný růst operací s dlouhodobými cennými papíry je způsoben trvalé zvyšujícím množstvím investičních požadavků a úpravou struktury kapitálového portfolia, což zvyšuje likviditu cenných papírů při obchodování. (Rejnuš, 2014)

Obrázek 1: Členění finančního trhu podle základních druhů finančních investičních instrumentů



Zdroj: Rejnuš (2014, s. 61)

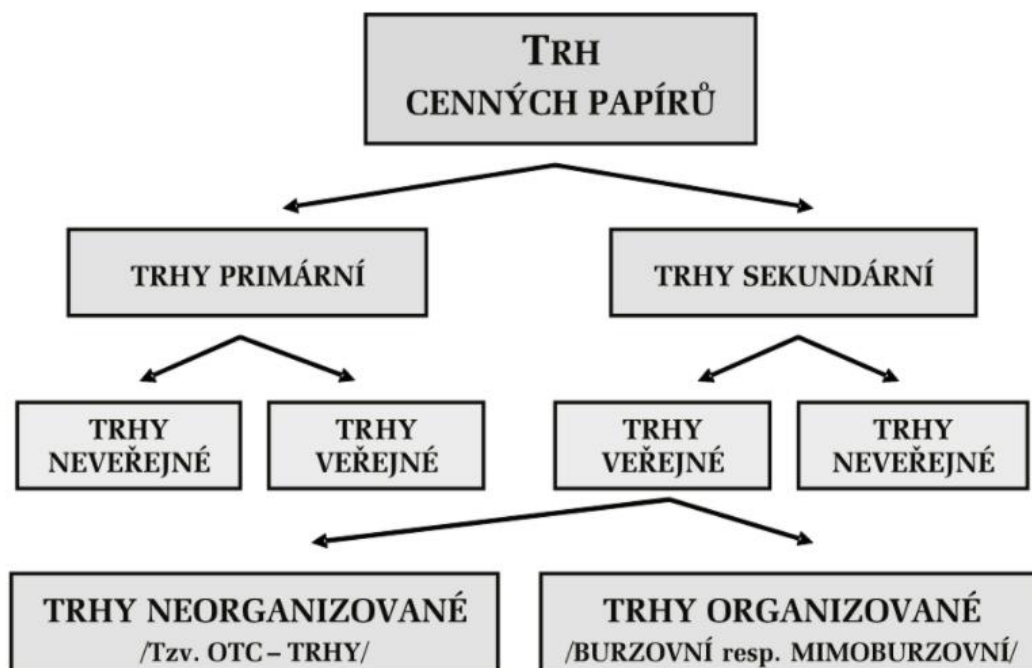
## 1.1 Trh cenných papírů

Dle Musílka zní definice trhu cenných papírů: „ Trhem cenných papírů rozumíme systém ekonomických vztahů a institucí zprostředkujících soustředění, alokaci a realokaci volných peněžních prostředků prostřednictvím cenných papírů nebo instrumentů, které jsou odvozeny od různých druhů finančních nebo nefinančních aktiv (např. deriváty).“ Trhy cenných papírů, jak i finanční trh, lze také rozdělovat dle obchodovaných instrumentů na:

- Akciové trhy
- Dluhopisové trhy
- Trhy finančních derivátů (Musílek, 2011)

Dle Rejnuše lze k členění trhu cenných papírů přistupovat z různých hledisek, ale nejčastěji používané členění má následující strukturu, viz obrázek č. 2. (Rejnuš, 2014)

Obrázek 2: základní členění trhu cenných papírů



Zdroj: Rejnuš (2014, s. 66)

Dle Rejnuše je definice primárního trhu: „Při prodeji cenných papírů na primárním trhu získává peníze jejich emitent, přičemž se jedná o jejich prodej prvním nabyvatelům“. Hlavní funkce primárního trhu je získávání nových peněžních zdrojů a jejich následná přeměna ve zdroje dlouhodobé, potřebné pro realizaci investic velkými korporacemi nebo obcemi. (Rejnuš, 2014)



Definice sekundárního trhu je: „Na sekundárních trzích se prodávají již dříve do oběhu uvedené cenné papíry. Z toho vyplývá, že funkce sekundárního trhu spočívá ve stanovování jejich tržních cen a zajišťování jejich likvidity.“ Objemy obchodovacích operací v případě dlouhodobých cenných papírů jsou vyšší na sekundárním trhu kvůli opakovanému obchodování cenných papírů, které mohou být prodány na primárním trhu jenom jednou. Avšak v případě krátkodobých cenných papírů situace je opačná kvůli krátkodobé životnosti a potřebě jejich časté obnovy. (Rejnuš, 2014)

Hlavním rozdílem mezi veřejným a neveřejným trhem je možnost zúčastnění potenciálních zájemců. V případě veřejných trhů zúčastnit se mohou všichni potenciální zájemci a cenné papíry na nich jsou prodávány za nejvyšší nabídnutou cenu. V případě neveřejných trhů prodej cenných papírů je realizován smluvní obchod, což znamená prodej několika kupujícím na základě individuálně dohodnutých podmínek. (Rejnuš, 2014)

Definice veřejného sekundárního organizovaného trhu je: „Veřejné sekundární trhy agregují předem neomezenou veřejnou nabídku a poptávku, párují vzájemně si odpovídající obchodní příkazy, čímž umožňují vznik tržních cen, které se v těchto případech označují jako „kurzy“, a zároveň zvyšují likviditu trhu.“ Veřejný sekundární organizovaný trh se dá rozdělit na:

- Trhy burzovní – přispívají k tvorbě tržních cen a utváření cenového systému obchodovaných na nich finančních nebo reálných investičních instrumentů
- Trhy mimoburzovní – instituce mimoburzovních trhů se speciálním povolením pro podnikání a vykazující podobnou činnost, avšak bez statutu burzy (Rejnuš, 2014)

Veřejné sekundární neorganizované trhy, neboli „OTC-trhy“ (over the counter markets), nejsou tak silně regulovány a obchod probíhá především prostřednictvím bank nebo jiných institucí obchodujících s cennými papíry. (Rejnuš, 2014)

## **1.2 Cenné papíry**

Dle Kislingerové: „Cenný papír je v nejobecnějším vyjádření nějaká veřejně vydaná listina, se kterou je spojeno určité právo oprávněného majitele. Listina, která je cenným papírem, může být nahrazena zápisem ve stanovené evidenci.“ Cenné papíry lze rozdělit do třech kategorií: akcie, obligace a finanční deriváty. Hlavní zaměření této diplomové práce je analýza akcie, proto následně popíšeme různé druhy tohoto cenného papíru. (Kislingerová, 2010)

### **1.2.1 Akcie**

Dle zákona č. 90/2012 Sb. o obchodních společnostech a družstvech (zákon o obchodních korporacích): „Akcí je cenný papír nebo zaknihovaný cenný papír, s nímž je spo-

jeno právo akcionáře jako společníka podílet se podle tohoto zákona a stanov společnosti na jejím řízení, jejím zisku nebo na likvidačním zůstatku při jejím zrušení s likvidací.“

Dle Kislingerové upisování akcií je výhodné jak pro společnosti (zisk potřebných peněžních prostředků), tak i pro investory (přispívání k rozložení rizika kapitálového portfolia). Každá akcie má nominální (jmenovitou) hodnotu. Součet všech nominálních, respektive jmenovitých hodnot akcií tvoří základní kapitál akciové společnosti. (Kislingerová, 2010)

Dle Kislingerové akcie lze rozdělit na následující druhy:

- Klasické (kmenové) akcie – výplata dividendy na základě plné pravomoci valné hromady
- Preferenční (prioritní) akcie – víc práv pro investora, než při klasických. Především jde o přednostní právo vyplacení dividendy, avšak může být odebráno hlasovací právo.
- Akcie se zvláštními právy (minulé zaměstnanecké) – pro aktuální anebo bývalé zaměstnance akciové společnosti
- Zlaté akcie – „Stanovy akciové společnosti založené Fondem národního majetku České republiky nebo Pozemkovým fondem České republiky mohou spojit zvláštní práva spojená s výkonem hlasovacího práva pro uvedené subjekty při privatizaci“. (Kislingerová, 2010)

## 2 Výnosnost kapitálových aktiv

Investoři zakupují kapitálová aktiva s očekáváním zhodnocení jeho ceny, případně výplaty dividendy. Za daných podmínek dle Pošty se výnosnost kapitálového aktiva rovná, viz rovnice č. 1:

$$P_t = E_t \left[ \frac{D_{t+1}}{1+r_{t+1}} + \frac{D_{t+2}}{(1+r_{t+1})(1+r_{t+2})} + \frac{D_{t+3}}{(1+r_{t+1})(1+r_{t+2})(1+r_{t+3})} \right]$$

*Rovnice 1: dnešní cena akcie při držení aktiva během třech období*

V rovnici č. 1 „P označuje cenu akcie, D dividendu, r výnosnost, takže výnosnost  $r_{t+1}$  je aktuální mezi současností t a obdobím t+1, výnosnost  $r_{t+2}$  mezi obdobími t+1 a t+2 a konečně výnosnost  $r_{t+3}$  mezi t+1 a t+2 a operátor E představuje očekávání a vyjadřuje tu skutečnost, že investor nezná budoucí hodnoty dividend, cen a ani výnosností“ (Pošta, 2019)

Kapitálová aktiva lze rozdělit do dvou skupin: riziková a bezriziková. V případě bezrizikových kapitálových aktiv se jedná o takové aktivum, které má známou výnosnost na začátku periody držení, určitý budoucí výnos a prakticky žádnou možnost ztráty. Chen uvádí jako příklad bezrizikových aktiv americké dluhopisy vydané ministerstvem financí. (Chen & Segal, 2020)

Riziková aktiva jsou charakterizována významným stupněm cenové volatility, avšak nabízejí investorům s určitou mírou pravděpodobnosti vyšší výnosnost, než aktiva bezriziková. K rizikovým aktivům patří akcie, komodity, dluhopisy s vysokou výnosností, nemovitosti a měny. (Chen, 2020)

Výnosnost akcií je hlavní otázkou při sestavení kapitálového portfolia. Budoucí ceny aktiv jsou těžce odhadnutelné a jsou vždy spojené s určitou mírou rizika. Odměnou za riziko, kterému podstupuje investor je riziková prémie, což je rozdíl mezi výnosem akcie a bezrizikových státních dluhopisů. (Pošta, 2019)

Vztah pro očekávanou hodnotu hrubé výnosnosti kapitálového aktiva lze definovat následujícím způsobem, viz rovnice č. 2:

$$E_t[R_{t+1}] = \frac{1}{E_t[M_{t+1}]} - \frac{1}{E_t[M_{t+1}]} cov_t(M_{t+1}, R_{t+1})$$

*Rovnice 2: očekávaná hrubá výnosnost kapitálového aktiva*

Pro výpočet výnosnosti rizikového a bezrizikového aktiva je potřeba na začátku definovat několik důležitých koeficientů. Prvním koeficientem je stochastický diskontní faktor, který vyjadřuje velmi obecný vztah mezi současnými a budoucími cenami kapitálových aktiv. U CCAPM Stochastický diskontní faktor se rovná podílu mezních užitek

ze spotřeby násobených subjektivním diskontním faktorem a používá se pro transformaci budoucích cen na současnou hodnotu. Z rovnice č. 3 je patrné, že růst relativní averze k riziku snižuje hodnotu stochastického faktoru, zvyšuje očekávanou výnosnost a tím pádem snižuje současnou cenu akcie. (Pošta, 2019)

$$M_{t+1} = \beta \left( \frac{C_{t+1}}{C_t} \right)^{-\sigma}$$

*Rovnice 3: stochastický diskontní faktor*

$\beta$  je subjektivní diskontní faktor ukazuje budoucí toky užítiky v současných hodnotách a je vyjádřen pomocí mezní míry časových preferencí, viz rovnice č. 4. Při růstu mezní míry časových preferencí subjektivní diskontní faktor klesá, protože investor není ochoten nahrazovat jednotku současné spotřeby za jednotku budoucí spotřeby. V daném případě investor bude ochoten investovat jenom při vyšší výnosnosti aktiva. (Pošta, 2019)

$$\beta = \frac{1}{1 + \theta}$$

*Rovnice 4: subjektivní diskontní faktor*

Druhým důležitým koeficientem je kovariance, což je ukazatel lineární míry závislosti mezi dvěma náhodnými veličinami. Pokud budeme uvažovat náhodné veličiny stochastický diskontní faktor a očekávanou hrubou výnosnost, jejich kovariance bude znázorněna v rovnici č. 5. (Pošta, 2019)

$$cov_t(M_{t+1}, R_{t+1}) = E_t[M_{t+1}, R_{t+1}] - E_t[M_{t+1}]E_t[R_{t+1}]$$

*Rovnice 5: kovariance*

V případě bezrizikového aktiva, výnosnost je známá na začátku doby držení, proto kovariance mezi jistou a náhodnou veličinou je nulová a vztah pro hrubou výnosnost bezrizikového aktiva lze definovat následujícím způsobem, viz rovnice č. 6. (Pošta, 2019)

$$R_{t+1}^f = \frac{1}{E_t[M_{t+1}]}$$

*Rovnice 6: hrubá výnosnost bezrizikového aktiva*

V případě rizikového aktiva, investoři požadují vyšší výnosnost kapitálového aktiva, než u bezrizikových dluhopisu. Proto růst spotřeby v čase je doprovázen růstem výnosnosti kapitálového aktiva, z čehož vyplývá, že investoři požadují kladnou rizikovou prémii. Čím vyšší je kovariance mezi spotřebou a výnosnosti aktiva, tím vyšší je požadovaná riziková premie, viz rovnice č. 7. (Pošta, 2019)

$$E_t[R_{t+1}] - R_{t+1}^f = -R_{t+1}^f cov_t(M_{t+1}, R_{t+1})$$

*Rovnice 7: riziková premie*

Za předpokladu nulové dividendy, budoucí cenu akcie lze definovat rovnicí č. 8. (Pošta, 2019)

$$P_t = \frac{E_t[P_{t+1}]}{R_{t+1}^f} + cov_t(M_{t+1}, P_{t+1})$$

Rovnice 8: budoucí cena akcie

Prostředí jistoty je vyjádřeno první částí výrazu rovnice č. 8 na pravé straně a je diskontováno bezrizikovou výnosností. Druhá část výrazu na pravé straně ukazuje volatilitu ceny akcie a je vyjádřena kovariancí. Míra závislosti stochastického diskontního faktoru a očekávaných cen by měla být záporná, protože současná cena akcie by měla být nižší, než u bezrizikového aktiva. V opačném případě by se investorovi neoplatilo podstupovat riziko a kupovat dražší aktivum s nejistou výnosností. (Pošta, 2019)

## 2.1 Riziková prémie

Dle Pošty definice rizikové prémie kapitálového aktiva je: „Riziková prémie kapitálového aktiva je dána mírou závislosti mezi očekávanou hodnotou stochastického diskontního faktoru a očekávanou výnosností odměnou za riziko.“ Existují dva nejznámější modely pohledu na rizikovou prémii: CCAPM a CAPM, viz tabulka č. 1.

Tabulka 1: srovnání CCAPM a CAPM modelů

	CCAPM	CAPM
Model	Consumption capital asset pricing model	Capital asset pricing model
Vzorec	$E_t[r_{t+1}] - r_{t+1}^f + \frac{1}{2}V_t[r_{t+1}] = \sigma cov_t(\Delta C_{t+1}, r_{t+1})$	$E_t[R_{t+1}] - R_{t+1}^f = \beta_t(E_t[R_{t+1}^m] - R_{t+1}^f)$
Rizikové prémie	$E_t[r_{t+1}] - r_{t+1}^f$	$\beta_t(E_t[R_{t+1}^m] - R_{t+1}^f)$
Systematické riziko	Růst spotřeby a výnosnost kapitálového aktiva	Výnosnost trhu jako celku a jednotlivé akcie

Zdroj: vlastní zpracování

Při sestavení daných modelů je potřeba brát v úvahu, že modely předpokládají dokonale konkurenční trh, což je trh, ve kterém na straně poptávky a nabídky vystupuje velmi vysoký počet velmi malých subjektů, které se navzájem neovlivňují, neexistují překážky pro výstup či vstup na daný trh a informace jsou dostupné všem a všichni investoři jsou schopni je zpracovat stejným způsobem. (Pošta, 2019)

Existuje několik dalších předpokladů při použití CAPM a CCAPM modelů:

- Investoři investují v jednom časovém období.
- Investoři jsou schopni vytvořit optimální portfolio.
- Investoři jsou averzní vůči riziku a při stejném očekávaném výnosu preferují méně rizikové portfolio.
- Investoři preferují portfolio s vyšší výnosností při stejném očekávaném riziku.

- Existence aktiva s bezrizikovou úrokovou sazbou  $r_f$ , která je stejná pro všechny investory.
- Aktiva jsou nekonečně dělitelná.
- Informace jsou volné a dostupné všem investorům (dokonale konkurenční trh).
- Investoři mají homogenní očekávání, což je stejný odhad očekávané výnosnosti, riziku a kovarianci cenných papírů.
- Poplatky, daně a transakční náklady jsou zanedbány. (Sharpe, 1964)

## 2.2 Riziková prémie pohledem CCAPM

Riziková prémie z rovnice č. 9 ukazuje těsnost vývoje spotřeby v čase a výnosnosti kapitálového aktiva, což je kovariance těchto dvou veličin. Rizikovost daného vztahu spočívá v podstatě spotřebního chování investorů, kteří se snaží vyhladit svou spotřebu v čase, čímž se vyrovná jejich proměnlivý důchod. (Pošta, 2019)

Je patrné, že při růstu mezní míry časových preferencí a současné spotřeby, vzácnost a výnosnost úspor klesají, proto investor požaduje vyšší výnosnost. Tím pádem kovariance spotřeby a výnosnosti aktiva se pohybují ve stejném směru, což znamená, že kovariance při investování do rizikového aktiva bude kladná. (Pošta, 2019)

$$E_t[r_{t+1}] - r_{t+1}^f + \frac{1}{2}V_t[r_{t+1}] = \sigma cov_t(\Delta C_{t+1}, r_{t+1})$$

*Rovnice 9: CCAPM*

Systematické riziko je takový druh rizika, kterému se investor nemůže vyhnout, a proto požaduje rizikovou prémii za jeho podstoupení. V případě CCAPM modelu je systematické riziko způsobeno společným pohybem růstu spotřeby a výnosnosti kapitálového aktiva. Čím je investor averznější k riziku, tím větší rizikovou prémii požaduje. (Pošta, 2019)

Měření spotřeby jednoho ekonomického subjektu (investora nebo aktiva) v daném případě není relevantní a rovnice č. 9 se uplatňuje na agregátní úroveň, což je celý kapitálový trh ve vztahu k celé reálné ekonomice. Zdrojem systematického rizika je uvedená kovariance. (Pošta, 2019)

Nevýhodou daného modelu je tzv. záhada rizikové prémie, což je v průměru příliš slabá kovariance mezi vývojem spotřeby a výnosností. Proto v tom případě z rovnice č. 9 není možné vysvětlit pozorované rizikové prémie na trzích. (Pošta, 2019)

## 2.3 Riziková prémie pohledem CAPM

V případě CAPM modelu, systematické riziko je dáno těsností vývoje trhu jako celku a jednotlivé akcie, proto rizikovost spočívá v stejném pohybu výnosnosti aktiva s celým trhem. Riziková prémie v rovnici č. 10 je dána součinem koeficientu beta a tržní rizikové prémie, kde index  $m$  znamená celý akciový trh. (Pošta, 2019)

$$E_t[R_{t+1}] - R_{t+1}^f = \beta_t(E_t[R_{t+1}^m] - R_{t+1}^f)$$

Rovnice 10: CAPM

### 2.3.1 Koeficient Beta

Koeficient beta je měřítkem systematického rizika a ukazuje, jak se změní výnosnost kapitálového aktiva, pokud se výnosnost kapitálového trhu změní o jednotku, viz rovnice č. 11. (Čámský, 2007)

$$\beta = \frac{\text{cov}_t(R_{t+1}^i, R_{t+1}^m)}{V_t[R_{t+1}^m]}$$

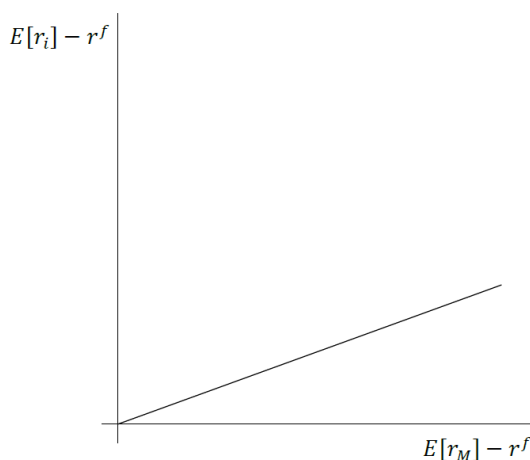
Rovnice 11: koeficient beta, CAPM

Beta bezrizikového aktiva se rovná nule, v ostatních případech můžeme předpokládat, že:

- $\beta_i > 1$  – agresivní cenné papíry, výnosnost aktiva roste rychleji, než trh
- $\beta_i < 1$  – defenzivní cenné papíry, výnosnost aktiva kolísá méně, než trh
- $\beta_i = 1$  – výnosnost aktiva kolísá ve stejném směru s trhem (Čámský, 2007)

Přímka trhu cenných papírů (SML – Security Market Line) je dána vztahem mezi úrovní systematického rizika ( $\beta_i$ ) a očekávaným výnosem ( $r_i$ ). Dle článku z Finance v praxi je sklon přímky dán faktorem beta, a čím je vyšší systematické riziko, tím je větší úhel mezi přímkou a osou x, viz obrázek č. 3. (Finance v praxi, 2018)

Obrázek 3: CAPM – SML



Zdroj: Pošta, 2019, s. 70

### 2.3.2 Koeficient Alfa

Nerovnováha na trhu se projevuje nesprávným ohodnocením akcií, když tržní cena akcie a její očekávaná výnosnost nejsou v rovnováze. Koeficient alfa vyjadřuje rozdíl mezi očekávanou výnosností aktiva a jeho příslušnou rovnovážnou očekávanou výnosností, viz rovnice č. 12. (Čámský, 2007)

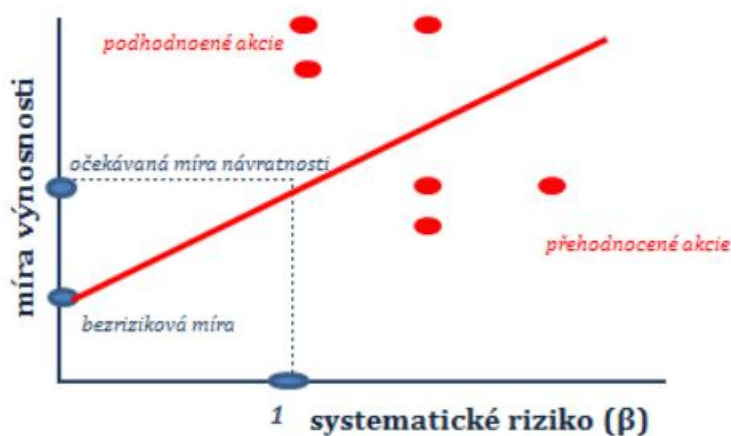
$$\alpha_i = R_i - R_i^e$$

Rovnice 12: koeficient alfa, CAPM

Za pomoci SML přímky (viz obrázek č. 4) se dá také zjistit aktuální ohodnocení akcie v závislosti na alfě:

- $\alpha_i > 0$  – podhodnocený cenný papír, nad SML,
- $\alpha_i < 0$  – nadhodnocený cenný papír, pod SML
- $\alpha_i = 0$  – cenný papír leží na přímce SML (Čámský, 2007)

Obrázek 4: SML přímka - ohodnocení akcií



Zdroj: <https://www.febmat.com/clanek-primka-trhu-cennych-papiru-security-market-line-sml/>



## 3 Efektivní trhy

Dle Rejnuše, definice efektivního trhu je: „Je to trh, jehož ceny plně odrážejí všechny nejnovější, všem účastníkům trhu vždy dostupné informace, mezi nimiž nikdy nechybí žádná, která by mohla podstatnějším způsobem ovlivnit tržní ceny cenných papírů nebo výše úrokových sazeb. Proto zde také žádný prodávající nebo kupující nemůže očekávat, že dosáhne na základě nějaké, pro obchodování významné informace, vyššího výnosu než ostatní účastníci trhu.“ (Rejnuš, 2014)

### 3.1 Teorie efektivních trhů

Za efektivní trh je považován takový trh, který velmi rychle absorbuje a efektivně zpracovává neočekávané informace, jakož jsou očekávané zisky a dividendy, rizika, výbuch finančních panik, kolaps firem a další kursotvorné informace. V daném případě nedochází k diskrepanci mezi vnitřní hodnotou akcie a akciovým kursem a akcie jsou oceněny správně. (Musílek, 2011)

Samuelson a Nordhaus vnímají pojem efektivnosti v investiční ekonomii zcela odlišným způsobem. Efektivnosti je možné dosáhnout při takovém použití ekonomických zdrojů, které zabezpečí maximální úroveň uspokojení dosažitelnou při daných technologiích. (Samuelson & Nordhaus, 1991)

### 3.2 Formy efektivnosti trhu

Akciové trhy lze rozdělit na tři formy efektivnosti. Roberts rozlišuje slabou, středně silnou a silnou formu efektivnosti trhu. (Roberts, 1967)

- Slabá forma efektivnosti – akciový kurs obsahuje všechny informace, které lze získat ze souboru historických dat, proto kursový pohyb je náhodný a není možné ho prognózovat. Tím pádem technická analýza dle Mishkina je plýtváním časem. (Mishkin, 1991)
- Středně silná forma efektivnosti - aktuální akciový kurs obsahuje nejen historická data, ale i aktuální veřejné informace a tím pádem na trhu jsou jenom správně oceněné akciové instrumenty. V daném případě se nepoužívá ani technická analýza, ani teorie vnitřní hodnoty akcie. (Musílek, 2011)
- Silná forma efektivnosti – aktuální akciový kurs obsahuje všechny informace a proto ztrácí význam nejen technická a fundamentální analýzy, ale i dostupnost neveřejné informace, která již byla absorbována v akciovém kursu. (Musílek, 2011)

### **3.3 Charakteristiky efektivního trhu**

Fama přišel k závěru, že akciové kursy se chovají náhodně. Pro vytvoření podmínek pro efektivní chování akciového kursu musí být splněno pět předpokladů:

1. Akciové instrumenty jsou analyzovány velkým množstvím racionálních investorů, kteří s nimi následně provádějí transakce.
2. Je dostatek levných, aktuálních a pravdivých informací a všichni investoři je získávají ve stejnou dobu.
3. Účastníci akciového trhu okamžitě a přesně reagují na nové informace.
4. Nízké transakční náklady a žádná obchodní omezení při obchodování na akciovém trhu
5. Neexistují nepoctivé praktiky. (Fama, 1965)

Po splnění zmíněných předpokladů jsou vytvořeny podmínky pro efektivní chování akciových kursů a dle Haugena pak lze vydělit čtyři základní charakteristiky efektivního chování akciových trhů:

1. Akciové kursy okamžitě reagují a absorbují novou a neočekávanou kursotvornou informaci – výsledkem je okamžitá reakce a promítnutí v nové rovnovážné ceně
2. Tržní ceny akcií sledují náhodnou procházku – náhodnou veličinou je neočekávaná informace, proto změna ceny je také náhodná a nepředvídatelná
3. Všechny obchodní strategie na efektivním trhu selhávají – všechny obchodní a investiční strategie ve snaze dosáhnout nadprůměrného výnosu selhávají a proto investoři dosáhnou stejných finančních výsledků
4. Na efektivním trhu není možné dlouhodobě a opakovaně dosahovat nadprůměrného výnosu – všechny výsledky investorů jsou srovnatelné na rizikově očištěné bázi, pokud se nepoužívají nepoctivé obchodní praktiky (Haugen, 1990)

### **3.4 Teorie náhodné procházky a martingalu**

Teorie efektivního trhu je založena na tom, že ceny obsahují všechny dostupné informace. Proto není možné dosáhnout zisku na základě starých informací nebo podle vzorců minulých cenových změn. Ceny akcií jsou ovlivněny novou informací na trhu, přičemž zprávy musí být náhodné a nepředvídatelné. Ceny se pohybují v reakci na nevyzpytatelné události, a proto sledují náhodnou procházku. (Samuelson & Nordhaus, 2009)

### 3.4.1 Martingal a spravedlivá hra

Předpokládejme, že máme stochastickou proměnnou  $X_t$ , která má následující vlastnost:

$$E(X_{t+1}|\Omega_t) = X_t$$

*Rovnice 13: martingal*

$X_t$  je potom martingal, viz vztah č. 13. Vzhledem k dané vlastnosti, nejlepší předpověď všech budoucích hodnot  $X_{t+j}$  ( $j \geq 1$ ) je aktuální hodnota  $X_t$ . Žádné další informace  $\Omega_t$  nepomáhají zlepšit předpověď, jakmile agent zná  $X_t$ . Stochastický proces je spravedlivá hra, pokud platí vztah č. 14. (Cuthbertson & Nitzsche, 2005)

$$E(y_{t+1}|\Omega_t) = 0$$

*Rovnice 14: spravedlivá hra*

Spravedlivá hra má následující vlastnost - očekávaný „návrát“ se rovná nule vzhledem k dalším informacím  $\Omega_t$ . Pokud  $X_t$  je martingal,  $y_{t+1} = X_{t+1} - X_t$  je spravedlivá hra a proto se někdy označuje jako martingalový rozdíl. (Cuthbertson & Nitzsche, 2005)

Nyní uvedeme příklad spravedlivé hry. Předpokládejme, že házíme mince a prohrajeme 1\$, pokud padne hlava a vyhrajeme 1\$, pokud padne orel. Vlastnost spravedlivé hry je v tom, že návrat k náhodné proměnné  $y_t$  je v průměru nula, i když agent při vytváření předpovědi využívá všechny dostupné informace  $\Omega_t$ . (Cuthbertson & Nitzsche, 2005)

Jednou z definic teorie efektivních trhu je sledování spravedlivé hry pro neočekávané výnosy z akcií  $y_{t+1} = R_{t+1} - E_t R_{t+1}$ , kde  $E_t R_{t+1}$  je očekávaná rovnovážná výnosnost daná nějakým ekonomickým modelem a abnormální výnosnost je v průměru nulová. Takže pokud investor má velké propady a následně abnormální zisky, průměrná návratnost investic se bude rovnat nule. (Cuthbertson & Nitzsche, 2005)

Samuelson zdůrazňuje, že výsledek spravedlivé hry s konstantním požadovaným výnosem, lze odvodit za určitých (omezujících) předpokladů o preferencích investorů. Všichni investoři by museli mít společnou a konstantní míru časových preferencí, homogenní očekávání a být neutrální vůči riziku. Investoři pak upřednostňují držení jakéhokoli aktiva, které má nejvyšší očekávaný výnos bez ohledu na riziko. Všechny výnosy by tedy byly vyrovnány a požadovaná (skutečná) míra návratnosti by se rovnala skutečné úrokové sazbě, která se rovná konstantní míře časových preferencí. (Samuelson, 1965)

### 3.4.2 Náhodná procházka

Stochastická proměnná  $X_t$  sleduje náhodnou procházku s driftovým parametrem  $\delta$ , pokud platí rovnice č. 15.

$$X_{t+1} = \delta + X_t + \varepsilon_{t+1}$$

*Rovnice 15: náhodná procházka*

kde  $\varepsilon_{t+1}$  je identicky a nezávisle distribuovaná náhodná proměnná (iid) s:

$$\begin{aligned} E_t \varepsilon_{t+1} &= 0 \\ E_t(\varepsilon_m \varepsilon_s | X_t) &= \begin{pmatrix} \sigma^2 \\ 0 \end{pmatrix} \\ \text{pro } &= \begin{cases} m = s \\ m \neq s \end{cases} \end{aligned}$$

Náhodná procházka bez driftu má  $\delta=0$ .  $X_{t+1}$  je martingal a  $\Delta X_{t+1} = X_{t+1} - X_t$  je spravedlivá hra (pro  $\delta = 0$ ). Protože  $\varepsilon_t$  jsou nezávislé náhodné proměnné,  $X_{t+1}$  je sdruženou funkcí hustoty pravděpodobnosti  $f(\varepsilon_m, \varepsilon_s) = f(\varepsilon_m) f(\varepsilon_s)$  pro  $m \neq s$ , což vylučuje jakoukoli závislost mezi  $\varepsilon_s$  a  $\varepsilon_m$ , ať už lineární nebo nelineární. (Cuthbertson & Nitzsche, 2005)

Martingal je méně omezující než náhodná procházka, protože pro martingal  $\varepsilon_s$  a  $\varepsilon_t$  musí být pouze nekorelované (tj. nelineárně související) a vyšší podmíněné statisticky nezávislé momenty (např.  $\sigma^2$ ) nejsou omezené. (Cuthbertson & Nitzsche, 2005)

Uvedeme jednoduchý příklad. Pokud cena akcie (včetně jakékoli dividendy) sleduje martingal, následné změny cen jsou nepředvídatelné, ale martingal by umožňoval předvdět podmíněnou odchylku cenových změn z minulých let  $E_t(\varepsilon_{t+1}^2 | X_t)$ . Časově podmíněné odchylky však nejsou přípustné, pokud ceny sledují náhodnou procházku. (Cuthbertson & Nitzsche, 2005)

### 3.5 Finanční akcelerátor

Finanční akcelerátor je vztah, který propojuje reálné a finanční trhy a představuje způsob, jakým jsou šoky na reálných či finančních trzích přenášené na finanční a reálné trhy a zpět. Bernanke a Gertler vytvořili model finančního akcelerátoru, který popisuje ochotu firem investovat do fyzického kapitálu. (Bernanke & Gertler, 1989)

Společnosti mají několik možností alokace peněžních prostředků v rámci svého rozvoje, a to buď do investičních projektů (fyzického kapitálu) nebo úspor. Vysoce efektivní firmy můžou investovat i do projektů s nižší očekávanou výnosností kvůli zlepšení pracovních procesů a zvýšení kvality produktů. Avšak situace se liší v případě méně efektivních firem, které jsou ochotné investovat pouze do projektů s vyšší očekávanou výnosností. Pokud je pozorována tendence rostoucí očekávané výnosnosti nějakého investičního projektu, do vlastního rozvoje je připraveno investovat více firem, avšak i nejefektivnější firmy potřebují na to cizí prostředky. (Pošta, 2019)

V ideálním světě nastává situace dokonalé informovanosti a věřitelům je volně dostupná jakákoliv informace o efektivitě firem a výnosnosti jejich investic. V daném případě firmy investují své prostředky, pokud očekávaná výnosnost převyšuje náklady na investiční projekt. V reálném světě vzniká situace asymetrické informovanosti, když vedení firem občas uvádí nepravdivou informaci svým věřitelům ve snaze získat externí financování, což vede ke vzniku monitorovacích nákladů, které ukazují na skutečné investiční výsledky. (Pošta, 2019)

Stav přijatelného úvěrování firem pro věřitele nastává, když očekávaný zisk firem na levé straně rovnice č. 16 převyšuje alternativní náklady na cizí kapitál v pravé straně rovnice č. 16, kde  $p$  je pravděpodobnost nepříznivých podmínek v ekonomickém okolí firmy,  $1-p$  je pravděpodobnost příznivých podmínek v ekonomickém okolí firmy,  $q$  je pravděpodobnost auditu firmy,  $1-q$  opak, příjmy z investičního projektu  $TR_1 < TR_2$ ,  $TC_a$  jsou náklady za audit a  $TC_m$  monitorovací náklady. (Pošta, 2019)

$$p[TR_1 - q(TC_a + TC_m) - (1 - q)TC_1] + (1 - p)(TR_2 - TC_2) \geq r_d$$

*Rovnice 16: přijatelné úvěrování firem pro věřitele*

Mohou nastat 2 situace: stav plné kolaterizace, když je splněna podmínka z rovnice č. 17, a stav neúplné kolaterizace, když podmínka z rovnice č. 17 splněna není a platí rovnice č. 18. Plná kolaterizace nastává u velmi efektivních firem, když společnost má nízké náklady i v nepříznivé situaci a výnosnost investičního projektu je relativně vysoká. Daný stav může nastat i u méně efektivních firem, pokud je zapůjčen malý objem cizího kapitálu. (Pošta, 2019)

$$TR_1 \geq rD$$

*Rovnice 17: plná kolaterizace*

Rovnice č. 18 popisuje stav neúplné kolaterizace a ukazuje optimální hodnotu míry pravděpodobnosti auditu za negativního stavu světa. Míra pravděpodobnosti auditu je ovlivněna několika faktory a je potřeba zpracovávat závěry intuitivně. Například, při růstu objemu cizího kapitálu věřitelé chtějí vědět skutečné investiční výsledky firmy, což znamená růst alternativních nákladů věřitelů a zvyšování pravděpodobnosti auditu. (Pošta, 2019)

$$q = \frac{rD - TR_1}{(1 - p)(TR_2 - TR_1) - pTC_m}$$

*Rovnice 18: neúplná kolaterizace*

Zlomek před závorkou v rovnici č. 19 je nutně vyšší než jedna, proto z toho plyne, že očekávaný zisk bude vyšší než bezriziková výnosnost  $r$  s růstem vlastních zdrojů firmy a hodnota firmy ve stavu asymetrické informovanosti není nezávislá na struktuře jejího financování. (Pošta, 2019)

$$E[\pi] = \frac{(1-p)(TR_2 - TR_1)}{(1-p)(TR_2 - TR_1) - pTC_m} [pTR_1 + (1-p)TR_2 - rD - TC_m]$$

Rovnice 19: očekávaná hodnota zisku

Z tabulky č. 2 je vidět rozdíl mezi dokonalou a asymetrickou informovaností. V situaci asymetrické informovanosti věřitelé nejsou ochotni půjčovat peněžní prostředky firmám v období negativního ekonomického vývoje, protože roste potřeba externího financování a nadproporcionálně klesají očekávané zisky, což zvyšuje míru pravděpodobnosti auditu. Daný jev se odráží na řadě firem s hodnotami dluhu mezi  $\underline{D}$  a  $\bar{D}$ , které se k novému financování nedostanou, a jejich stav se následně zhorší, což komplikuje získání cizího kapitálu ještě víc. (Pošta, 2019)

Tabulka 2: úvěrování firem z pohledu věřitele

Typ firmy	Situace dokonalé informovanosti	Situace asymetrické informovanosti
$TR_1 \geq r\underline{D}$ Plná kolaterizace, audit nikoliv	Ano	Ano
$dluh < \bar{D}$ Kladný výnos pouze pokud nebude audit	Ano	Ne
$dluh > \bar{D}$ Záporný výnos	Ne	Ne

Zdroj: vlastní zpracování

## 4 Teorie racionálních bublin

Diskuze o vzniku bublin byla aktuální téměř od začátku organizovaných trhů. „První“ bubliny dobře popsal Garber. Jedním z nejznámějších příkladů je tulipánová horečka sedmnáctého století, když cena tulipánů dramaticky vzrostla během roků 1636-1637 a následně se zhroutila v únoru roku 1637. V roce 1639 cibulky tulipánů stály 0,005 % své maximální hodnoty. Podobné jevy se průběžně vyskytují na trhu a jejich následný pokles v příštích letech je interpretován ve smyslu seberealizujících bublin. (Garber, 1990).

Keynes pozoroval jev, když ceny akcií nebyly regulovány objektivním pohledem na své „fundamenty“, ale názorem převažujícím na trhu v současnosti a předpokládanou očekávanou výnosnosti v budoucnosti. Keynes uváděl analogie pro předpovídání cen akcií s předpovídáním vítěze soutěže krásy. V daném případě nešlo o objektivní krásu účastníků, ale o jejich vnímání soudci. (Keynes, 1936)

Racionální bubliny vznikají kvůli neurčitosti při řešení modelů racionálních očekávání, kde je proces řízení cen akcií zahrnut do Eulerovy rovnice. Cena, kterou jste dnes připraveni zaplatit za kapitálové aktivem, závisí na ceně, kterou předpokládáte získat v budoucnu. (Cuthbertson & Nitzsche, 2005)

### 4.1 Eulerova rovnice

Eulerova rovnice zjišťuje, jak se může tržní cena akcií odchýlit od jejich základních hodnot, i když jsou agenti homogenní a racionální a trh je informačně efektivní. Daná rovnice určuje posloupnost cen, ale nesnižuje jedinečnou cenovou hladinu, pokud nebude určena podmínka transverzality, abychom získali jedinečné řešení. Eulerova rovnice nevylučuje možnost toho, že cena může obsahovat bublinu. (Cuthbertson & Nitzsche, 2005) Tirole prokazuje, že bubliny jsou možné pouze tehdy, když je tempo růstu ekonomiky vyšší než návratnost kapitálu v ustáleném stavu. (Tirole, 1985)

Dlouhodobý růst nebo pokles cen akcií je možné se pokusit vysvětlit jako důsledek neracionálního chování investorů nebo pomoci psychologie trhu, avšak Cuthbertson a Nitzsche zdůrazňují, že takové prudké pohyby vývoje cen akcií nebo „bubliny“ mohou být konzistentní i s předpokladem racionálního chování investorů. Cena akcií může obsahovat „bublinový prvek“, a proto může existovat rozdíl mezi cenou akcií a její základní hodnotou, avšak investoři jsou stále ochotni držet takové akcie, protože bublinový prvek vyplácí požadovanou míru návratnosti. (Cuthbertson & Nitzsche, 2005)

Pro zjednodušení Eulerové rovnice, viz rovnici č. 20, předpokládejme, že:

1. agenti jsou neutrální vůči riziku a mají racionální očekávání
2. investoři vyžadují konstantní (skutečnou) míru návratnosti aktiva  $E_t R_{t+i} = k$ , kde  $\delta = \frac{1}{1+k}$

$$P_t = \delta(E_t P_{t+1} + 1 + E_t D_{t+1})$$

*Rovnice 20: Eulerova rovnice*

Podmínka transversality zajišťuje jedinečnou cenu danou vztahem č. 21, kterou označujeme jako základní hodnota  $P_t^f$ .

$$P_t = P_t^f = \sum_{i=1}^{\infty} \delta^i E_t D_{t+i}$$

*Rovnice 21: podmínka transversality*

Základní myšlenkou racionální bubliny je, že existuje další matematický výraz pro  $P_t$ , který splňuje Eulerovu rovnici, viz rovnice č. 22, kde  $B_t$  je racionální bublina. Skutečná tržní cena  $P_t$  se tedy liší od své základní hodnoty  $P_t^f$  a to o množství racionální bubliny  $B_t$ . (Cuthbertson & Nitzsche, 2005)

$$P_t = \sum_{i=1}^{\infty} \delta^i E_t D_{t+i} + B_t = P_t^f + B_t$$

*Rovnice 22: racionální bublina*

Aby řešení z rovnice č. 22 vyhovovalo Eulerové rovnici (vztah č. 20), je potřeba uvést určitá omezení na dynamické chování racionální bubliny  $B_t$  a to za předpokladu, že rovnice č. 22 je platným řešením pro vztah č. 20, a to potom omezuje dynamiku  $B_t$ , viz rovnice č. 23. (Cuthbertson & Nitzsche, 2005)

$$E_t B_{t+1} = \frac{B_t}{\delta} = (1+k)B_t$$

*Rovnice 23: dynamika  $B_t$*

Alternativní přístup k matematickému vyjádření racionální bubliny je martingal, viz rovnice č. 24. Proto se  $B_t$  musí chovat jako martingal, což je nejlepší předpověď všech budoucích hodnot bubliny, která je závislá pouze na její aktuální hodnotě. Zatímco dané řešení splňuje Eulerovu rovnici, porušuje podmínku transversality (pro  $B_t = 0$ ), protože  $B_t$  nabývá libovolných hodnot. Tím pádem cena akcií není jedinečná a nespĺňuje podmínku z rovnice č. 22. (Cuthbertson & Nitzsche, 2005)

$$E_t B_{t+m} = \frac{B_t}{\delta^m}$$

*Rovnice 24: vyjádření racionální bubliny pomocí martingalu*



Pro výpočet skutečné ceny kapitálového aktiva uvedeme jednoduchý příklad, kdy jsou očekávané dividendy konstantní a hodnota racionální bubliny v čase  $t$ ,  $B_t = b$  ( $> 0$ ) je také konstantní. Bublina je deterministická a roste rychlostí  $k$ , takže  $E_t B_{t+m} = (1 + k)^m b$ . Jakmile racionální bublina existuje, skutečná cena kapitálového aktiva při  $t + m$  je vyjádřena rovnicí č. 25, i když jsou dividendy konstantní. (Cuthbertson & Nitzsche, 2005)

$$P_{t+m} = \frac{\delta D}{(1 - \delta)} + b(1 + k)^m$$

*Rovnice 25: výpočet skutečné ceny kapitálového aktiva*

## 4.2 Důsledky racionálních bublin

Přestože fundamenty nebo dividendy naznačují, že skutečná cena by měla být konstantní, přítomnost bubliny ukazuje, že skutečná cena může neustále stoupat, protože  $(1 + k) > 1$ . I když je na trhu racionální bublina, investor stále používá k předpovědi všechny dostupné informace ceny a návratnosti. Proto jsou předpovědi nezávislé na informacích v čase  $t$  a nadprůměrné výnosy jsou nepředvídatelné. Bublina však neumožňuje nadprůměrné zisky, protože všechny informace o budoucím vývoji dividend jsou již zapracovány v aktuální ceně s bublinovým prvkem. (Cuthbertson & Nitzsche, 2005)

Dalším důsledkem racionálních bublin je, že nemohou být záporné (tj.  $B_t < 0$ ). Je to proto, že bublinový prvek padá rychleji než cena akcií. Negativní racionální bublina tedy nakonec končí nulovou cenou. Pokud skutečná cena kapitálového aktiva  $P_t$  je pod základní hodnotou  $P_f$ , nemůže to být kvůli racionální bublině. (Cuthbertson & Nitzsche, 2005)

Pokud negativní bubliny nejsou možné, pak pokud je bublina někdy nulová, nemůže se restartovat. K tomu dochází, protože inovace ( $B_{t+1} - E_t B_{t+1}$ ) v racionální bublině musí mít nulový průměr. Pokud by se bublina začala objevovat znovu, inovace by od té doby nemohla být nulová a bublina by musela jít pouze jedním směrem – znovu nahoru. (Cuthbertson & Nitzsche, 2005)

V zásadě, pozitivní bublina může nabývat jakýchkoliv hodnot, protože na akciovém trhu není žádná horní hranice ceny. V tomto případě však máme poměrně nepravděpodobný stav věcí, kde se bublinový prvek  $B_t$  stává rostoucím podílem skutečné ceny a základní část ceny se stává relativně malou. Pokud investoři pocítí, že někdy v budoucnu musí bublina prasknout, pak to praskne hned. (Cuthbertson & Nitzsche, 2005)

Pro lepší pochopení principu prasknutí racionálních bublin uvedeme jednoduchý příklad. Předpokládejme, že bublina praskne v roce 2030. Avšak musíme si uvědomit, že

tržní cena v roce 2029 bude odrážet pouze základní hodnotu, protože se očekává, že bublina praskne v příštím roce. Pokud však cena v roce 2029 odráží pouze základní hodnotu, pak zpětnou indukcí to musí platit o ceně ve všech předchozích letech. Proto cena nyní bude odrážet pouze základy. Je to důvod proč racionální bubliny mohou skutečně existovat, pouze pokud je horizont každého jednotlivce kratší než časové období, kdy se očekává prasknutí bubliny. (Cuthbertson & Nitzsche, 2005)

## 5 Behaviorální finance

Behaviorální finance je oblast financí, která se soustředí na studium psychologických aspektů, které ovlivňují rozhodování investorů a manažerů. (Deaves & Ackert, 2010) Daniel Kahneman a Amos Tversky položili základ dané oblasti financí a vyjádřili svůj skepticismus ohledem klasických finančních teorií, jakož jsou CAPM a CCAPM modely a hypotéza efektivního trhu, které předpokládají racionalitu agentů při rozhodování na finančním trhu. (Kahneman & Tversky, 1979)

V 80. letech proběhla takzvaná behaviorální revoluce, která vznikla jako odpověď na otázky týkající se cenové volatility a přítomných anomálií na finančních trzích. (Shiller, 2006). Bylo prozkoumáno, že k výkyvům cen kapitálových aktiv na trhu dochází kvůli změnám preferencí jednotlivých agentů a předsudkům, vznikajícím během procesu rozhodování. (Leroy, 2004)

### 5.1 Prospektová teorie

Iracionální chování je spíše kontinuální než sporadické. Proto prospektová teorie byla vyvinuta jako alternativa k teorii užitku, protože poslední nezohledňuje rozhodování za rizikových podmínek. Tato teorie si klade za cíl vysvětlit chování a rozhodovací proces jednotlivců, kteří čelí rizikům zahrnujícím šance na ztráty a zisky. Prospektová teorie má tři hlavní aspekty, vysvětlující povahu investorů při rozhodování za rizikových podmínek. (Deaves & Ackert, 2010)

1. nekonzistentnost investorů v úrovních přístupu k riziku – agenti vykazují větší tendenci k averzi k riziku, pokud v minulém období dosáhli zisků, a větší tendenci k hledání rizika, pokud v minulém období měli ztráty. (Deaves & Ackert, 2010; Kahneman, 2011).
2. provádění relativního hodnocení k vlastnímu referenčnímu bodu při rozhodování (Deaves & Ackert, 2010; Kahneman, 2011).
3. fenomén averze ke ztrátám – jednotlivci potřebují podstatné zvýšení zisků pro přijetí rizika. Při provedení pokusu, ztráta byla 2,5krát více nežádoucí než zisk stejné částky peněz, což ukazuje, že jednotlivci jsou více ovlivněni ztrátou než ziskem stejné ekvivalentní hodnoty (Kahneman & Tversky, 1979).

Avšak i prospektová teorie má své nevýhody a nezohledňuje kumulativní efekt minulých zisků a ztrát na budoucí rozhodování investorů. Proto byla vytvořena alternativní kumulativní prospektová teorie, která bere v potaz zmíněný problém. (Forbes, 2009; Kahneman & Tversky, 1992).

### **5.1.1 Kumulativní prospektová teorie**

Rozšířením prospektové teorie je kumulativní prospektová teorie, která může být použita ve snaze vysvětlit roli behaviorální financí v oceňování kapitálových aktiv. Tato teorie měří averzi k riziku jako řadu z několika událostí a splňuje podmínku stochastické dominance. (Kahneman & Tversky, 1992).

Podle Thalera investoři získávají po ztrátě větší tendenci k riziku, protože očekávání budoucích výnosů nebo vyrovnání předchozích ztrát poskytují mnohem větší uspokojení. Proto investoři se zapojují do mnohem riskantnějších investic, i když opětovné prohry budou velmi nežádoucí. (Thaler, 2008)

Pro vysvětlení tohoto jevu lze použít procesy integrace a segregace. Jednotlivci vycházejí z referenčního bodu, do něhož integrují nebo segregují neočekávané situace. Celková vnímaná hodnota tedy pochází z toho, zda se uplatňuje integrace nebo segregace (Thaler, 2008).

Nyní uvedeme jednoduchý příklad pro lepší pochopení tohoto jevu. Předpokládejme, že jednotlivec utratil 150\$ na koňských dostizích a byla mu nabídnuta možnost sázet 10 \$ s poměrem 15: 1. Míra, do jaké se daná osoba rozhodne převzít riziko sázení, závisí pouze na integraci nebo segregaci. Pokud by se jednotlivec rozhodl segregovat události, jeho výsledky by skončily buď bodem zvratu (vyrovnáním ztrát) nebo celkovou ztrátou 150 \$. Pokud však dojde k integraci, jednotlivec by vnímal konečný výsledek jako zisk 150 \$ nebo ztrátu 10 \$ (Deaves & Ackert, 2010; Thaler, 2008).

## **5.2 Heuristika**

Jak uvádí Deaves, snadnost zpracování informací je velice důležitý aspekt, který zřejmě ovlivňuje rozhodování. Když je jednotlivcům nabídnuta široká škála možností, rozhodování se stává složitějším, což vede buď k rozhodnutí s negativním výsledkem, nebo ke zpoždění přijetí řešení, protože náš mozek je přetížen a není schopen okamžitě jednat. Vzhledem k tomu se investoři odchylojí od klasické finanční teorie z hlediska racionality. (Deaves & Ackert, 2010).

Heuristika se používá ve snaze popsat a pochopit tyto anomálie a je definována jako „postup, který pomáhá najít adekvátní, i když často nedokonalé, odpovědi na obtížné otázky“ (Kahneman, 2011). Počet heuristik v literatuře může být rozsáhlý, avšak ty nejdůležitější prodiskutujeme v následující části, aby poskytly lepší přehled o rozhodování investorů a o dopadu těchto rozhodnutí na akciový trh.

## 5.2.1 Heuristika reprezentativnosti

Dle Kahnemana a Tverského jsou reprezentativní předsudky přítomny u těch, kteří hodnotí pravděpodobnost nejisté události nebo vzorku podle míry, do jaké:

1. má podobné základní vlastnosti jako mateřská populace,
2. odráží hlavní rysy procesu, kterým je událost generována (Kahneman & Tversky, 1974)

Nyní uvedeme příklad. Respondenti zakládají své odpovědi spíše na reprezentativnosti charakteristiky proměnné A než na základě pravděpodobnosti. To znamená, že pokud A je vysoce reprezentativní pro B, musí pocházet z B. Naopak, pokud A není reprezentativní pro B, je pravděpodobnost, že A vychází z B, nízká. (Deaves & Ackert, 2010; Kahneman, 2011). Proto jednotlivci mají tendenci ignorovat dříve známé informace a místo toho je nahrazovat reprezentativními. (Deaves & Ackert, 2010)

## 5.2.2 Heuristika ukotvení

K tomuto jevu dochází, když jednotlivci použijí výchozí bod, od kterého odečtou konečný odhad. Výchozí bod pochází z formulace problému. (Tversky & Kahneman, 1974; Deaves & Ackert, 2010)

Kahneman provedl experiment, ve kterém požádal skupinu studentů z Oregonské univerzity roztočit kolo štěstí, které bylo fixováno na čísla 10 a 65. Účastníkům bylo předloženo roztočit kolo a následně odpovědět na otázky: „Je procento afrických národů mezi členy OSN větší nebo menší než počet, který jste právě napsali?“ a „Jaký je váš nejlepší odhad procentuálního zastoupení afrických národů v OSN?“ (Kahneman, 2011)

Získané výsledky ukázaly, že účastníci skutečně brali čísla daná kolem štěstí jako referenční bod pro své odpovědi. Ti účastníci, kteří získali číslo 10, poskytli odhad 25% jako odpověď a ti, kteří získali číslo 65, poskytli odhad 45% jako odpověď. (Kahneman, 2011)

## 5.2.3 Heuristika stádního instinktu – herding heuristics

V daném případě skupina investorů obchoduje ve stejném směru v určitém časovém období. (Nofsinger & Sias, 1999) Tomuto jevu byly připisovány velké výkyvy tržních cen. (Deaves & Ackert, 2010) Ve skutečnosti se předpokládá, že bubliny jsou do jisté míry způsobeny stádním instinktem. Mezi příklady patří tulipánová horečka, která se konala v roce 1636, a internetová bublina, která nastala na konci 90. let minulého století. (Forbes, 2009).

## 5.3 Behaviorální předsudky

„Behaviorální předsudky jsou kognitivní a emoční distorze lidského chování a uvažování způsobují odchýlení od plně racionálního chování a mají zásadní dopad na investiční rozhodování. Nejčastěji jsou zmiňovány tyto behaviorální předsudky: nadměrné

sebevědomí, potvrzení, reprezentativnost, zarámování, dispoziční efekt a averze k nejasnosti.“ (Tversky & Kahneman, 1974)

### **5.3.1 Nadměrné sebevědomí**

Deaves popisuje předsudek nadměrného sebevědomí jako tendenci přeceňovat své znalosti, schopnosti a přesnost dostupných informací. Investoři, kteří vykazují znaky nadměrného sebevědomí, předpokládají, že jsou chytřejší než ostatní obchodníci, což vede k cyklu nadměrného obchodování. (Deaves & Ackert, 2010)

Ve většině případů budou cenné papíry, které kupují, výnosnější než ty, které prodávají, avšak při zohlednění transakčních nákladů nebyl samotný obchod ziskový a investoři by byli na tom lépe, kdyby obchodování s cennými papíry vynechali (Odean, 1998).

### **5.3.2 Potvrzení**

„Potvrzení (Confirmation bias) je tendence lidí vyhledávat spíše informace, které jejich úsudek, předchozí závěr potvrzují, a nikoliv vyvrací.“ Pro jednotlivce je velice obtížné souhlasit s informacemi, které vyvracejí jeho současný postoj. (Veselá & Neubauerová, 2016)

Lord zaznamenal, že člověk bude hledat a přijímat důkazy v prospěch svého názoru, ale se postaví velice kriticky ke všem rozporujícím důkazům. (Lord & kol., 1979) Dle Veselá a Neubauerové investoři často nechtějí akceptovat negativní informace o realizované investici a budou je držet, místo přehodnocení své pozice a včasného prodeje nadhodnocené akcie s mírnou ztrátou. (Veselá & Neubauerová, 2016)

### **5.3.3 Reprezentativnost**

V daném případě se používá „mentální zkratka“, což je jev, když investor zjednodušuje neznámý rozhodovací proces a nahrazuje ho obdobným, již použitým v minulosti. Avšak dané zjednodušení vede k systematickému nesprávnému ohodnocení kapitálových aktiv. (Veselá & Neubauerová, 2016)

Reprezentativnost má velký vliv na výběr kapitálového portfolia. Investoři reprezentují nadprůměrný zisk s kladným popisem společnosti a naopak. Jednotlivci víc váží méně důležité, ale populární informaci, které jsou často osvědčeny médii, avšak často vynechávají neočividné analytické fakty. (Veselá & Neubauerová, 2016)

### **5.3.4 Zarámování**

Daný předsudek je velice populární v marketingu a reklamě a spočívá v různé prezentaci informací. Formulace sdělené informace je často důležitější, než samotný obsah zprávy. V daném případě investoři se můžou mýlit ohledem ziskovosti investičních

projektů na základě různého představení informací, přičemž obě možnosti jsou totožné. (Vesela & Neubauerová, 2016)

### **5.3.5 Dispoziční efekt**

Tento jev vede investory k prodeji „vítězů“ příliš brzy a držení „poražených“ příliš dlouho. Investoři se kvůli efektu jistoty vzdali akcií s vynikajícím výkonem a drží akcie s nízkým výkonem. Po získání určité částky peněz se investoři stávají averzní vůči riziku. Na druhou stranu, hledání rizika (držení „poražených“) se aplikuje poté, co došlo ke ztrátě (Deaves & Ackert, 2010).

### **5.3.6 Averze k nejasnosti**

Pompian definuje averze k nejasnosti takto: „Lidé nemají rádi nejistotu více než samotné riziko.“ (Pompian, 2006) Při neustálém čelení riziku investoři chtějí zajistit svůj finanční příjem, proto požadují vyšší výnosnost anebo se úplně vyhýbají některým skupinám kapitálových aktiv. Velmi často při averzi k nejistotě investoři vybírají aktiva z geografického hlediska a jsou spíše orientováni na domácí investice, přičemž dané chování nelze vysvětlit vyššími transakčními náklady nebo neznámými právními předpisy. (French & Poterba, 1991; Coval & Moskowitz, 1999; Graham & kol., 2009)

## 6 Cíl práce

Cílem této diplomové práce je ohodnocení akcií společnosti Apple Inc. pro investora a následné stanovení investičního doporučení, zda akcie koupit nebo prodat na základě zjištěných souvislostí. Zaměříme se na ohodnocení aktiva pomocí třech nejpoužívanějších metod: fundamentální analýzy, technické analýzy a CAPM modelu.

### 6.1 Metodologie

V rámci této diplomové práce použijeme analyticko-syntetické a induktivně-deduktivní metody. Při kvantitativním ohodnocení akcií se budeme opírat o dedukci a spočítáme poměrové finanční ukazatele, vnitřní hodnotu akcie a výnosnost akcií. Při kvalitativním ohodnocení akcií se budeme opírat o indukci a rozložíme graf na úseky a následně popíšeme interpretaci stochastických trendů akcií.

### 6.2 Hypotézy

Pro zjištění nezbytné informace pro ohodnocení výnosnosti akcií použijeme CAPM model a sestavíme hypotézy o výnosnosti akcií v porovnání s bezrizikovou a tržní výnosovou mírou, nadhodnocenosti daného aktiva a jeho abnormálnímu výnosu bez ohledu na trh. Naposledy sestavíme hypotézu o správnosti predikovaných rizikových prémie kvůli zjednodušení modelu.

1.  $H_0$ : Výnosnost akcií společnosti Apple Inc. je vyšší než bezriziková výnosová míra ( $r_i > r_f$ ).  
 $H_A$ : Výnosnost akcií společnosti Apple Inc. je nižší než bezriziková výnosová míra ( $r_i < r_f$ )
2.  $H_0$ : Výnosnost akcií společnosti Apple Inc. je vyšší než tržní výnosová míra ( $r_i > r_m$ ).  
 $H_A$ : Výnosnost akcií společnosti Apple Inc. je nižší než tržní výnosová míra ( $r_i < r_m$ ).
3.  $H_0$ : Akcie společnosti Apple Inc. jsou luxusním (nadhodnoceným) statkem ( $\beta_{Apple} > 1$ )  
 $H_A$ : Akcie společnosti Apple Inc. nejsou luxusním (nadhodnoceným) statkem ( $\beta_{Apple} \leq 1$ )
4.  $H_0$ : Akcie společnosti Apple Inc. vykazují abnormální výnos bez ohledu na trh ( $\alpha_{Apple} > 0$ )  
 $H_A$ : Akcie společnosti Apple Inc. nevykazují abnormální výnos bez ohledu na trh ( $\alpha_{Apple} \leq 0$ )



5.  $H_0$ : Akcie společnosti Apple Inc. nevynášejí větší než tržní prémie, než jsou rizikové prémie predikované modelem CAPM.  
 $H_A$ : Akcie společnosti Apple Inc. vynášejí větší než tržní prémie, než jsou rizikové prémie predikované modelem CAPM.

## 6.3 Metody

Jak již bylo zmíněno výše, při analýze akcií v této diplomové práci použijeme tři následující metody: fundamentální analýzu, technickou analýzu a CAPM model. Daný přístup pomůže detailně zanalyzovat akcií a navrhnout přesnější doporučení pro investora na základě zjištěných hodnot.

### 6.3.1 Fundamentální analýza

Ve fundamentální analýze spočítáme poměrové finanční ukazatele, jako jsou ukazatele rentability, likvidity, aktivity, zadluženosti a ukazatele kapitálového trhu. Daný podklad pomůže k ohodnocení společnosti a její finančního zdraví. Následně vypočítáme vnitřní hodnotu akcie pomocí metody tržních násobitelů a zjistíme, jestli akcie je správně oceněna. Avšak jenom fundamentální analýza nestačí kvůli tomu, že neposkytuje informaci o trendu vývoje cen akcií, proto následně provedeme technickou analýzu.

### 6.3.2 Technická analýza

Technická analýza, jak již bylo zmíněno výše, poskytuje informace o pohybu cen akcií a aktuálních trendech. Podíváme se na stochastické trendy výnosnosti akcií společnosti Apple za posledních deset let, zaznamenáme trendy rezistence a supportu, impulzy trhu, vrcholy higher high a popíšeme příčiny obracení trendů.

### 6.3.3 CAPM model

Společnost Apple je stabilně zisková, avšak působí v technologickém sektoru, který je známý velkou volatilitou výnosnosti aktiv. Proto použijeme CAPM model, který slouží k oceňování rizikových cenných papírů, a sestavíme přehled o očekávaných výnosech. Přestože CAPM model velice zjednodušuje odhad predikovaných rizikových premií, můžeme dostat základní přehled o aktuální situaci na trhu.

# **PRAKTICKÁ ČÁST**

# 7 Data

V následujících kapitolách se podíváme na výnosnost akcií společnosti Apple pomocí již zmíněných metod, jako jsou fundamentální analýza, technická analýza a CAPM model, přičemž použijeme k analýze aktiva primární data. Nyní uvedeme zdroje dat pro každý druh analýzy.

## 7.1 Fundamentální analýza

V případě fundamentální analýzy data byla převzata z finančních dokumentů (výkaz zisku a ztrát, rozvaha a cash flow) z webové stránky Wall Street Journal pro společnost Apple, záložka Financials. (WSJ) Finanční ukazatele byly následně vypočítány v Excelu na základě hodnot z finančních dokumentů. P/E poměr S&P 500 v roce 2020 byl také převzat z webových stránek Wall Street Journal, záložka Markets. (WSJ) Násobitel EV/EBITDA v roce 2020 byl převzat z webových stránek Finbox speciálně pro Apple. (Finbox)

## 7.2 CAPM model

Data o historickém vývoji cen akcií společnosti Apple, S&P 500 a desetiletých amerických dluhopisů byla převzata z webových stránek Market Watch. (Market Watch) Byla zvolena měsíční pozorování vývoje cen za posledních pět let, konkrétně se jedná o období od 1. 4. 2016 do 1. 4. 2021. CAPM model byl sestaven a následně zpracován v Excelu.

## 7.3 Technická analýza

Graf vývoje cen akcií společnosti Apple byl převzat z webových stránek Trading View speciálně pro Apple, záložka Chart. (Trading View) Označení vrcholů higher high a lower low, úrovně rezistence a supportu a linie trendu byly ručně přidány do grafu desetiletého vývoje cen akcií. Data o tržbách společnosti Apple, míře inflace a růstu HDP americké ekonomiky byla převzata z webových stránek Statista.

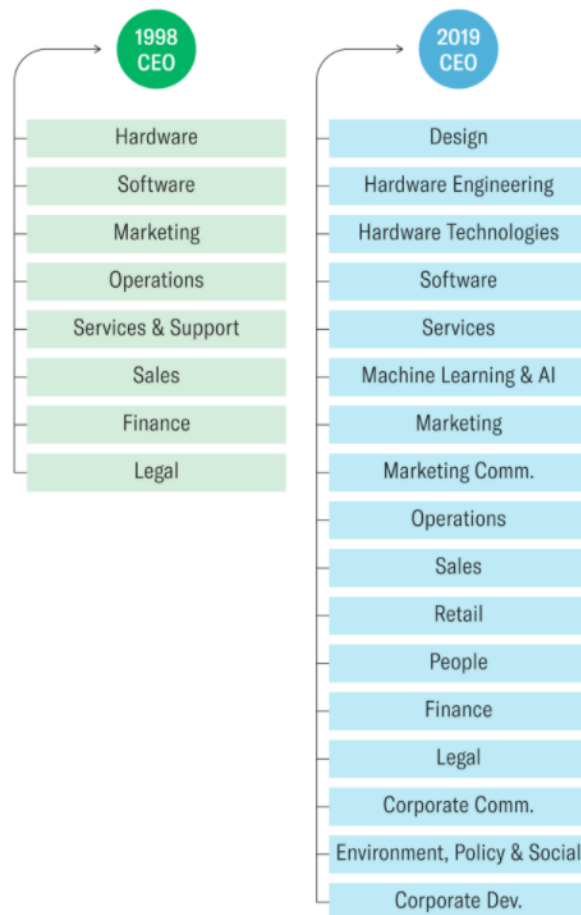
## 8 O společnosti

Apple Incorporated je americká akciová technologická společnost, založena Stevem Wozniakem, Stevem Jobsem a Ronaldem Waynem v roce 1976 v Silicon Valley, Cupertino, USA. Dle Wikipedie začátek podnikatelské činnosti byl položen ruční výrobou 100 kusů osobního počítače Apple I v garáži rodičů Steva Jobsa. Dnes společnost Apple působí celosvětově, má 439 poboček, zaměstnává 147 000 lidí a její tržní kapitalizace činí 2.2 bilionů dolarů. (Apple)

### 8.1 Struktura firmy

V Harvard Business Review doplňují, že Steve Jobs byl přesvědčen o tom, že konvenční management potlačuje inovace, proto při návratu do společnosti spojil různorodá oddělení do jedné funkční organizace. Oficiální stránky Apple uvádí, že firmu řídí CEO Tim Cook a top management z 16 představitelů. (Podolny & Hansen, 2020)

Obrázek 5: Funkce CEO společnosti Apple

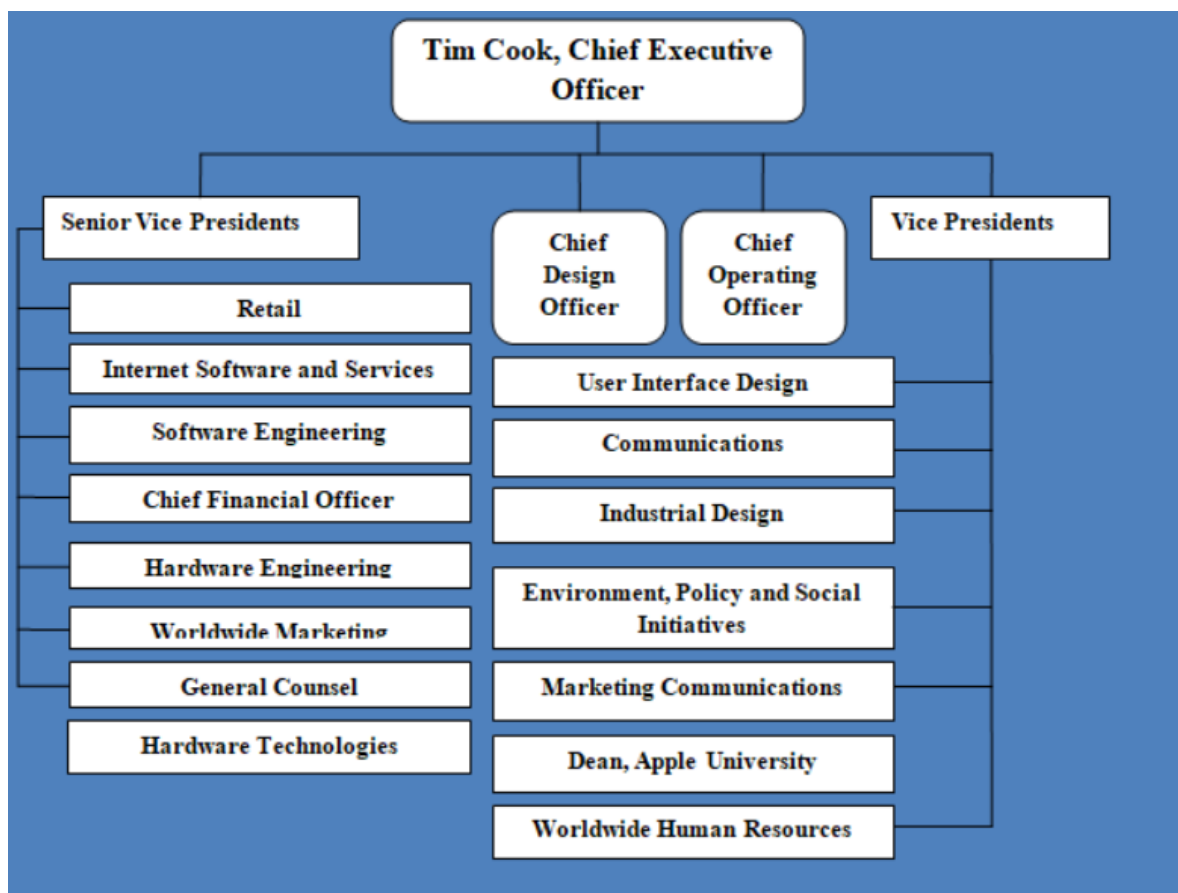


HBR

Zdroj: <https://hbr.org/2020/11/how-apple-is-organized-for-innovation>

I přestože společnost Apple dnes je téměř 40-krát tak velká z hlediska příjmů a mnohem složitější než v roce 1998, seniorní viceprezidenti mají na starosti funkce, nikoli produkty, a stejně jako Steve Jobs i Tim Cook zaujímá jedinou řídicí pozici v organizační struktuře, kde se setkává design, inženýrství, provoz, marketing a maloobchod všech hlavních produktů společnosti Apple (viz obrázek č. 5). Kromě generálního ředitele společnost ve skutečnosti nemá žádné běžné generální manažery, což jsou lidé, kteří by řídili celý proces od vývoje produktu přes prodej (viz obrázek č. 6). (Podolny & Hansen, 2020)

Obrázek 6: Struktura vedení společnosti Apple



Zdroj: <https://research-methodology.net/apple-organizational-structure-a-hierarchical-structure-that-may-change-in-near-future/>

## 8.2 Organizace výroby

Ve snaze uspokojit poptávku a nabídnout tu nejlepší technologii za nejnižší možnou cenu, společnost Apple spolupracuje s výrobcí komponentů celosvětově. Gesrpeair uvádí, že více než 200 společností vyrábí a dodává výrobcům Apple iPhone paměťové čipy, skleněné obrazovky, kryty a fotoaparáty. Komponenty pocházejí z Jižní Koreje, Číny, Tchaj-wanu, Německa, Japonska, Indie a mnoha dalších zemí, včetně Spojených států. (Gesrpeair)

Většina z těchto dodavatelů odesílá své vyrobené komponenty do obrovských továren Apple po celém světě k další výrobě a montáži. Komponenty jdou mimo jiné do Číny, České republiky, Malajsie, Thajska a Jižní Koreje. Ačkoli se nacházejí v mnoha zemích, všechna tato výrobní zařízení jsou součástí pouze dvou společností: Foxconn a Pegatron. Tyto tchajwanské firmy řídí produkci iPhone a zajišťují, aby byly hotové telefony dodávány včas a v souladu se standardy kvality, které Apple požaduje. (Gespreair)

### 8.3 Produktové portfolio

Firma má bohaté portfolio výrobní produkce, do kterého patří následující skupiny výrobků: MacBook, iPhone, iPod, iPad, Apple Watch, Apple TV, Apple Music, příslušenství a vlastní software. Dle finančních reportů z oficiální webových stránek Apple skoro třetinu čistého zisku společnosti přináší prodej iPhoneů. Druhou nejvíc prodávanou položkou jsou služby. Za nimi následují MacBook, Ipad, Apple Watch a příslušenství. (Apple)

### 8.4 Světové postavení

Podle žebříčku Brand Finance Global 500 společnost Apple v roce 2021 byla označena za nejcennější světovou značku s celkovou hodnotou 263,4 miliard USD, viz obrázek č. 7. (Brand Finance, 2021) Společnost působí v počítačovém průmyslu a dle Fortune je první ve svém oboru. Brand Apple je známý svými inovacemi a v dané oblasti společnost je také na prvním místě v letošním roku. Podnik je finančně spolehlivý a globálně konkurenceschopný, což se odráží v celkovém skóre 8.95. (Fortune)

Obrázek 7: světové postavení společnosti Apple



Zdroj: <https://www.appleworld.today/2021/01/26/apple-reclaims-its-position-as-the-worlds-most-valuable-brand/>

## 8.5 Komunikace se zákazníky

Společnost Apple vytváří kontext pro své produkty zaměřený na vývoj poutavého, jednoduchého designu a snadného použití složitých technologií, což má pro spotřebitele významné výhody. Apple také umísťuje každý produkt s důrazem na jeho inovace a efektivní komunikaci odlišných výhod pro své zákazníky.

Hardwarová zařízení společnosti Apple jsou podporována softwarem iTunes. Pomocí svých integrovaných kanálů, včetně online obchodu, maloobchodních prodejen a iTunes, podnik získává podrobné informace o chování spotřebitelů. Apple využívá tento pohled k přizpůsobení produktů a zpráv o značce, které rezonují s cílovým publikem, čímž vytváří produkty, které fungují lépe a jsou snadno použitelné.

K vytvoření jedinečného zážitku pro zákazníky používá Apple značkové obchody, kde je poskytován široké spektrum služeb. Například doplňkové služby zvyšují hodnotu společnosti, protože spokojenost zákazníka se zvyšuje při provedení nového nákupu. Apple toto používá mezi mnoha dalšími zařízeními k dominování ve fyzickém prostředí.

Software iTunes vyvinutý společností Apple změnil způsob, jakým lidé používají média. Nové metody poslouchání hudby, zobrazení videa a fotografií umožnily společnosti Apple vládnout v digitálním světě. Podnik sbírá data z iTunes k aktualizaci softwaru a zajištění věrnosti značce. (Zoeller, 2021)

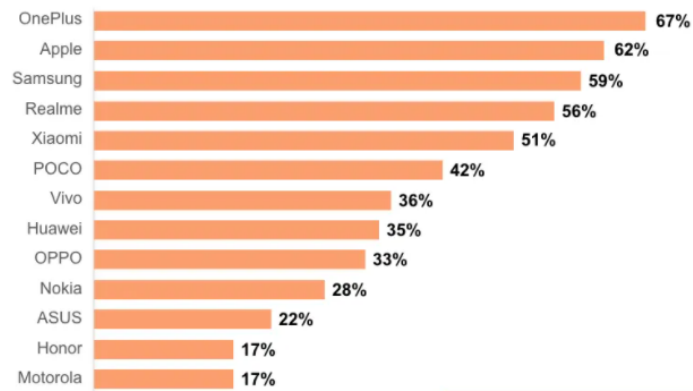
Dle Stephena Zoellera Apple poskytuje spotřebitelům důvěru, jistotu a soubor sdílených přesvědčení, které inspirují lidi k nákupu. Díky strategiím marketingové komunikace mají zákazníci jistotu, že si kupují kvalitní produkt, ať už se jedná o software nebo MacBook, iPhone, iPad, iPod. Sdílená víra mezi společností Apple a spotřebiteli spolu s pozitivními zkušenostmi s produkty a službami jsou zásadní pro založení značky v mysli zákazníka. Na obrázku č. 8 je patrné, že 62% zákazníků by se vrátilo do obchodů společnosti Apple a zakoupilo by si nový telefon. Daný fakt potvrzuje správnost a úspěšnost zvolené marketingové strategie a určitým způsobem ovlivňuje cenu akcií. (Zoeller, 2021)

Obrázek 8: procentuální zastoupení loajálních zákazníků společnosti Apple



### OnePlus continues to have the most loyal users (it was at the top last year as well)

% of people likely to buy from the same smartphone brand when they upgrade next



Source: Smartphone Buyer Insights Study 2020 by 91mobiles

Zdroj: <https://www.91mobiles.com/hub/91mobiles-smartphone-buyer-insights-survey-2020/>



# 9 Podniková fundamentální analýza

## 9.1 Finanční analýza

Přehled o ziskách společnosti je stručně ukázán v tabulce č. 3 a vypracován z výkazu o ziskách a ztrátách v příloze č. 1. Je patrné, že společnost je stabilně zisková během posledních pěti let. Celkový trend růstu je pozitivní. V roce 2018 byl pozorován velký nárůst čistého zisku (23,12 %), což může být vysvětleno komerčně úspěšným vydáním nových technologických produktů anebo zlepšených verzí již existujících. (Dormehl, 2018)

Následující roky nebyly tak úspěšné z hlediska představení nových inovací, proto tržby a zisk v roce 2019 se snížily o -2,2 %. Avšak dané ukazatele jsou v normě z hlediska dlouhodobé strategie a cyklu inovací.

Tabulka 3: Ukazatele zisku

Zisk (mln. USD)	2020	2019	2018	2017	2016
EAT	57,411	55,256	59,531	48,351	45,687
EBT	67,091	65,737	72,903	64,089	61,372
EBIT	65,339	63,242	71,042	60,028	58,481
EBITDA	76,395	74,542	80,342	69,428	68,281

Zdroj : vlastní zpracování

### 9.1.1 Ukazatele rentability

U ukazatelů rentability je doporučená maximální hodnota. Z tabulky č. 4 je vidět, že trend rentability je rostoucí, zvláště u rentability vlastního kapitálu, což může být vysvětleno vyšším podílem externího financování, snížením nerozděleného zisku společnosti a výkupem vlastních akcií, což má za následek vyplacení vyšších dividend. Avšak vyšší míra zadluženosti může zkreslovat ROE, proto dále se podíváme i na ukazatele zadluženosti.

V porovnání s rentabilitou vlastního kapitálu, rentabilita aktiva není tak vysoká, ale je vyšší než bezriziková úroková míra amerických vládních dluhopisu a tržní výnosová míra, viz tabulka č. 10.

Rentabilita tržeb je stabilní a během pěti posledních let se moc neměnila. Nárůst o procento byl pozorován v roce 2018, což je spojeno s vysokými tržbami a velkým nárůstem čistého zisku. Dá se předpokládat, že je to optimální hodnota, protože společnost je přítomná na trhu již 45 let a vykazuje stabilní nárůst zisku.

Tabulka 4: Ukazatele rentability

Rentabilita	2020	2019	2018	2017	2016
ROA	21%	19%	19%	16%	18%
ROE	88%	61%	56%	36%	36%
ROS	21%	21%	22%	21%	21%

Zdroj : vlastní zpracování

### 9.1.2 Ukazatele likvidity

Ukazatel běžné likvidity neboli solventnosti má následující doporučené rozmezí: 2,0 – 2,2. Jak je patrné z tabulky č. 5 a přílohy č. 3, ukazatel běžné likvidity u společnosti Apple nesplňuje dané doporučení a v roce 2018 byl pod kritickou hodnotou (<1,2), což může být vysvětleno značným nárůstem krátkodobých závazků.

Doporučené rozmezí ukazatele pohotové likvidity je 1,5 – 1,8. Je patrné z tabulky č. 5, že pohotová likvidita společnosti Apple není optimální, avšak daný fakt může být vysvětlen malým počtem zásob (viz příloha č. 2) a vysokou hodnotou krátkodobých závazků, viz příloha č. 3.

Okamžitá likvidita je poměrně vysoká a je značně nad horní hranici doporučené hodnoty (0,2-0,4). Management firmy má velký podíl finančního majetku a aktivně investuje, což se projevuje v hodnotách daného ukazatele.

Tabulka 5: Ukazatele likvidity

Likvidita	2020	2019	2018	2017	2016
Běžná likvidita	1.36	1.54	1.12	1.28	1.35
Pohotová likvidita	1.33	1.5	1.9	1.23	1.33
Okamžitá likvidita	0.86	0.95	0.57	0.74	0.85

Zdroj : vlastní zpracování

### 9.1.3 Ukazatele aktivity

Obrat aktiv se pohybuje pod kritickou hodnotu (<1). V tabulce č. 6 je pozorován pozitivní trend vývoje daného ukazatele, což je spojeno s růstem tržeb a postupným snižováním celkových aktiv. Avšak to není přijatelné pro firmu.

Obrat zásob dosahuje značných hodnot. V roce 2016 byl pozorován nejvyšší obrat zásob kvůli nejnižšímu množství zásob za posledních pět let, viz příloha č. 2. V následujících letech daný ukazatel se nabýval menších hodnot, avšak pořád velice přijatelných pro podnik.

Doba obratu zásob je nízká, což ukazuje dobré řízení provozu, skladování a logistiky podniku. Dlouhá doba obratu krátkodobých závazků může být vysvětlena postavením společnosti na mezinárodní aréně. Společnost Apple je luxusním zákazníkem, proto dodavatele a výrobce nabízejí lepší podmínky, aby dokázali udržet podobného klienta. To samé platí i v případě doby obratu pohledávek. Společnost inkasuje pohledávky rychleji a dostává peněžní prostředky dříve, než plní své závazky, z čehož vyplývá, že firma zkracuje obratový cyklus peněz, který nabývá dokonce záporných hodnot.

Tabulka 6: Ukazatele aktivity

Aktivita	2020	2019	2018	2017	2016
Obrat aktiv	0,846435	0,767964	0,7268	0,609007	0,665948
Obrat zásob	67,508	63,31417	67,19135	47,07971	100,4812
Doba obratu zá- sob	5,332701	5,685931	5,357832	7,646606	3,582758
Obrat pohledá- vek	7,321405	5,675662	5,425227	6,407423	7,311717
Doba obratu po- hledávek	49,17089	63,42873	66,35667	56,18483	49,23604
Obrat krát. zá- vazků	2,601241	2,45907	2,274477	2,267264	2,711516
Doba obratu krát. závazků	138,3955	146,3968	158,2782	158,7817	132,7671
OCP (obratový cyklus peněz)	-83,8919	-77,2821	-86,5637	-94,9502	-79,9483

Zdroj : vlastní zpracování

### 9.1.4 Ukazatele zadluženosti

Celková zadluženost převyšuje 50 % a měla tendence růst během posledních pěti let, což znamená, že firma preferuje externí financování, viz tabulka č. 7. Růst celkové zadluženosti a míry zadluženosti může být spojen s akvizicí společností Xnor.ai, NextVR, Mobeewave a převzetím výroby modemů pro telefony od společnosti Intel. (Apple)

Úrokové krytí nabývá velice příznivých hodnot (>3) a ukazuje na schopnost podniku splácet úvěry. V roce 2016 byl pozorován nejnižší podíl cizího kapitálu, proto hodnota úrokového krytí byla extrémně vysoká, avšak i její snížení v následujících letech neo-  
hrožuje reputaci společnosti.

Tabulka 7: Ukazatele zadluženosti

Zadluženost	2020	2019	2018	2017	2016
Celková zadluženost	79.83%	73.27%	70.70%	64.28%	60.13%
Míra zadluženosti	296%	174%	141%	80%	51%
Úrokové krytí	22,74243	17,68512	21,92654	25,84072	40,16552

Zdroj : vlastní zpracování

## 9.1.5 Ukazatele kapitálového trhu

Akcie společnosti Apple jsou luxusním statkem, protože mají vysokou hodnotu P/E a P/B poměrů, které nadprůměrně rostou posledních pět let, zvláště v roce 2020, viz tabulka č. 8. P/E poměr ukazuje dobu návratnosti investice do kapitálového aktiva, což teoreticky předpokládá návrat investice, uskutečněné v roce 2020, za 29 let. Avšak vysoký P/E poměr také znamená, že investoři očekávají vysoké tempo růstu společnosti v budoucnosti, proto jsou ochotni připlatit za pořízení aktiva. Společnost Apple je součástí S&P 500 a proto je potřeba porovnávat s P/E poměrem S&P 500. V roce 2020 P/E poměr S&P 500 se rovnal 22.54 dle dat z WSJ Markets, proto P/E poměr společnosti Apple je lehce nad průměrem. (WSJ)

Tabulka 8: Ukazatele kapitálového trhu

Kapitálový trh	2020	2019	2018	2017	2016
P/E	29,06915	17,52997	15,8602	16,36426	12,5726
EPS	3,28	2,97	2,98	2,3	2,08
Tržní cena akcie	95,3468	52,064	47,2634	37,6378	26,151
Účetní cena akcie	3,765503	4,898923	5,405459	6,423259	5,860668
Poměr tržní ceny akcie a její účetní hodnoty	25,32114	10,62764	8,743643	5,859611	4,462119
Dividendy	0,65375	0,76	0,705	0,615	0,5575
Dividendový výnos	0,69%	1,46%	1,49%	1,63%	2,13%
Dividendový výplatní poměr	19,76%	25,41%	23,47%	26,54%	26,70%
Aktivační poměr	80,24%	74,59%	76,53%	73,46%	73,30%

Zdroj : vlastní zpracování

Ve většině případů P/B poměr (poměr tržní ceny akcie a její účetní hodnoty) je považován za dobrý, pokud se rovná třem. Pokud P/B je menší než jedna, akcie jsou podhodnocené. V případě společnosti Apple je pozorován prudký růst daného ukazatele během posledních pěti let, viz tabulka č. 10. Avšak firma patří k technickému sektoru, proto ukazatel P/B může být zkreslený nedostatečným množstvím aktiv.

Základní EPS je kladné a přijatelné pro investora. Společnost stabilně vyplácí dividendy, avšak je patrné, že v poslední době preferuje používat peněžní prostředky na

vlastní rozvoj, čímž se zvyšuje aktivační poměr a snižují se dividendové výnosy a dividendový výplatní poměr.

## 9.2 Stanovení vnitřní hodnoty akcie

Ohodnocení finančních ukazatelů podniku ukázalo na stabilní růst a finanční zdraví společnosti, avšak P/E a P/B poměry nabývají vysokých hodnot, proto pro lepší ohodnocení akcií vypočteme vnitřní hodnotu akcií a použijeme metodu tržních násobitelů.

### 9.2.1 Metoda tržních násobitelů

Násobitel EV/EBITDA byl převzat z webových stránek Finbox speciálně pro Apple. (Finbox) EBITDA, dluh společnosti a počet akcií byly převzaty z přílohy č. 1. Z tabulky č. 9 je patrné, že vnitřní hodnota akcie je lehce pod tržní cenou. V následující kapitole sestavíme CAPM model a spočteme koeficienty beta a alfa pro ověření pohybu akcií.

Tabulka 9: Metoda ocenění vnitřní hodnoty akcie pomocí tržních násobitelů

Tržní násobitele	
EV/EBITDA	24,3
Brutto hodnota společnosti (mln. USD)	1869,5205
Netto hodnota společnosti (mln. USD)	1610,9715
Počet akcií (mln. kusů)	17,352
Tržní cena akcie	95,3468 USD
Vnitřní hodnota akcie	92,84 USD

Zdroj: vlastní zpracování

## 10 CAPM model

Spočítejme očekávanou výnosnost akcií společnosti Apple, koeficient beta a alfa pomocí CAPM modelu, čímž ověříme navržené hypotézy ohledem výnosnosti kapitálového aktiva.

Nejprve sestavíme CAPM model v Excelu. Převezmeme data z MarketWatch za posledních pět let (1. 4. 2011 – 1. 4. 2016) a tržní výnosovou míru přepočítáme z S&P 500. (MarketWatch) Bezrizikovou výnosovou míru spočítáme na základě výnosů desetiletých amerických státních dluhopisů, viz příloha č. 7.

Koeficient beta byl vypočítán v Excelu jako kovariance mezi výnosnosti trhu a jednotlivé akcie vztažená na rozptyl trhu, viz příloha č. 7 a tabulka č. 10. Koeficient alfa byl vypočítán v Excelu jako rozdíl mezi očekávanou výnosností a příslušnou rovnovážnou očekávanou výnosností cenného papíru, viz příloha č. 7 a tabulka č. 10. Jako doplňkový nástroj pro ověření výsledků byla použita regresní analýzy hodnot „Excess Return“ v Excelu, viz příloha č. 8. Avšak je potřeba brát v úvahu, že autokorelace reziduí a proto výsledky regresní analýzy mohou být falešné.

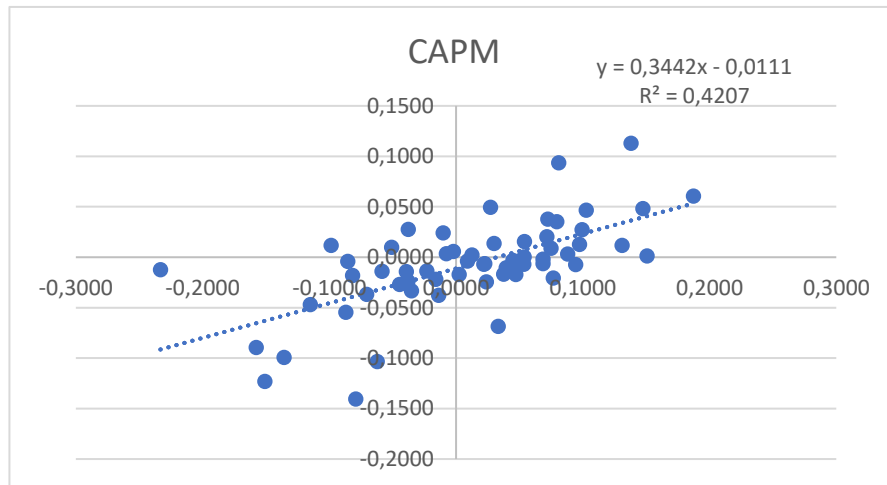
Tabulka 10: Kovariance, rozptyl a beta akcie společnosti Apple

rozptyl	0,001994246		
kovariance		Sloupec 1	Sloupec 2
	Sloupec 1	0,006965	
	Sloupec 2	0,002397	0,001961
beta	1,202		
alfa	0,019		

Zdroj: vlastní zpracování

Jak je vidět z obrázku č. 9, koeficient determinace regresní analýzy ( $R^2$ ) CAPM modelu vyšel 0,4207, což ukazuje nízkou míru linearitu.

Obrázek 9: CAPM pro akcie společnosti Apple



Zdroj: vlastní zpracování

## 10.1 Analýza výnosnosti akcií Apple Inc. pomocí CAPM modelu

Po dosažení vypočítaných hodnot z příloh č. 7 a č. 8, dostaneme následující hodnoty, viz tabulka č. 13.

Tabulka 11: CAPM

CAPM		
Alfa	$\alpha_{Apple}$	0,019
Beta	$\beta_{Apple}$	1,202
Bezriziková výnosová míra	$r_f$	1,96 %
Tržní výnosová míra	$r_m$	15,05 %
Riziková prémie	$(r_m - r_f)$	13,09 %
Výnosová míra akcie Apple	$r_i$	17,69 %

Zdroj: vlastní zpracování

## 10.2 Ověření první hypotézy

Základem investování do rizikového aktiva je větší výnosnost než u aktiva bezrizikového. Proto ověříme první hypotézu, jestli akcie společnosti Apple mají větší výnosnost, než bezriziková výnosová míra desetiletých amerických dluhopisů.

$H_0$ : výnosnost akcií společnosti Apple Inc. je vyšší bezrizikové výnosové míry ( $r_i > r_f$ )

$H_A$ : výnosnost akcií společnosti Apple Inc. je nižší bezrizikové výnosové míry ( $r_i < r_f$ )

Jak je patrné z tabulky č. 10, výnosová míra akcií společnosti Apple Inc. je vyšší bezrizikové výnosové míry (17,69 % > 1,96 %). Tím pádem můžeme potvrdit nulovou hypotézu a prozkoumat na kolik výnosnost akcií společnosti Apple převyšuje tržní výnosovou míru.

### 10.3 Ověření druhé hypotézy

Společnost Apple je zisková a vykazuje stabilní růst tržeb, zisku a cen akcií. Nyní prozkoumáme, jestli společnost vynáší víc, než trh.

$H_0$ : výnosnost akcií společnosti Apple Inc. je vyšší tržní výnosové míry ( $r_i > r_m$ )

$H_A$ : výnosnost akcií společnosti Apple Inc. je nižší tržní výnosové míry ( $r_i < r_m$ )

Jak je patrné z tabulky č. 10, výnosová míra akcií společnosti Apple Inc. je vyšší tržní výnosové míry (17,69% > 15,05%). Tím pádem můžeme potvrdit nulovou hypotézu. Je to atraktivní aktivum z hlediska výnosnosti, avšak je potřeba ověřit, jestli akcie společnosti Apple nejsou nadhodnocené.

### 10.4 Ověření třetí hypotézy

$H_0$ : Akcie společnosti Apple Inc. jsou luxusním (nadhodnoceným) statkem ( $\beta_{Apple} > 1$ ).

$H_A$ : Akcie společnosti Apple Inc. nejsou luxusním (nadhodnoceným) statkem ( $\beta_{Apple} \leq 1$ )

Jak je patrné z tabulky č. 10, koeficient beta akcií společnosti Apple Inc. je vyšší než jedna (1,202 > 1). Tím pádem můžeme potvrdit nulovou hypotézu, akcie společnosti Apple jsou luxusním (nadhodnoceným) statkem. I přestože Apple je technologická společnost, vedení podniku aktivně prosazuje jednu marketingovou strategii, při které zákazník je centrem firmy. Podobný přístup zvyšuje popularitu společnosti u uživatelů a poslední jsou ochotnější investovat do akcií svého výrobce telefonů nebo počítačů.

### 10.5 Ověření čtvrté hypotézy

Společnosti se dařilo během posledních deseti let a byl zaznamenán vzestupný růst akcií, viz kapitola technická analýza akcií. Vypočítejme, jestli společnost měla abnormální výnosy bez ohledu na vývoj trhu.

$H_0$ : Akcie společnosti Apple Inc. vykazují abnormální výnos bez ohledu na trh ( $\alpha_{Apple} > 0$ )

$H_A$ : Akcie společnosti Apple Inc. nevykazují abnormální výnos bez ohledu na trh ( $\alpha_{Apple} \leq 0$ )



Jak je patrné z tabulky č. 10, koeficient alfa akcií společnosti Apple Inc. je nepatrně vyšší než nula. Při provedení regresní analýzy hodnota alfy vyšla  $\alpha_{Apple} = 0,019$ , proto budeme považovat, že  $\alpha_{Apple} > 0$ . Tím pádem můžeme potvrdit nulovou hypotézu, akcie společnosti Apple vykazují abnormální výnos bez ohledu na trh.

## 10.6 Ověření páté hypotézy

Model CAPM velice zjednodušuje prognózování vývoje cen akcií a proto výsledky nejsou vždy relevantní. Nyní otestujeme správnost predikovaných rizikových prémie modelem CAPM.

$H_0$ : Akcie společnosti Apple Inc. nevynášejí větší tržní prémii, než jsou rizikové prémie predikované modelem CAPM.

$H_A$ : Akcie společnosti Apple Inc. vynášejí větší tržní prémii, než jsou rizikové prémie predikované modelem CAPM.

Pro potvrzení nebo zamítnutí nulové hypotézy musíme nejprve sestavit model časových řad pozorovaných rizikových prémie a následně ho porovnat s predikovanými výsledky modelu CAPM.

### 10.6.1 Porovnání pozorovaných a predikovaných CAPM modelem rizikových prémie

Nejprve musíme spočítat měsíční výnosnost akcií Apple a měsíční výnosnost trhu. Ze zjištěných hodnot vypočítáme klouzavé 12 měsíční kovariance, 12 měsíční klouzavý rozptyl a 12 měsíční klouzavou betu, viz příloha č. 9.

Predikované rizikové prémie modelem CAPM se nacházejí v pravé straně rovnice č. 10 ( $\beta_t(E_t[R_{t+1}^m] - R_{t+1}^f)$ ). Spočítáme predikované rizikové prémie jako součin 12 měsíční klouzavé bety a tržní rizikové prémie za 11 minulých období, viz příloha č. 9, a zaznamenáme do grafu, viz obrázek č. 10.

Pozorované skutečné rizikové prémie se nacházejí v levé části vztahu rovnice č. 10 ( $E_t[R_{t+1}] - R_{t+1}^f$ ). Spočítáme pozorované rizikové prémie odečtením měsíční změny bezrizikové výnosové míry desetiletých amerických dluhopisů od měsíční výnosnosti akcií Apple, viz příloha č. 9, a také zaznamenáme vypočítané hodnoty do grafu, viz obrázek č. 10.

Jak je patrné z grafu na obrázku č. 10, model CAPM významně selhává v případě ohodnocení akcií společnosti Apple a většinou podhodnocuje výnosnost aktiva. Odhad modelu platí jenom v roce 2018, když byl zaznamenán rychlý nárůst ceny akcií ve velice krátkém období a abnormální výnosnosti aktiva bez ohledu na trh.

Daný problém může být částečně objasněn teorií racionálních bublin, protože Apple je technologická firma, vykazující tzv. technologické šoky. Představení inovačních unikátních produktů významně ovlivňuje situaci na finančním trhu a s tím i ceny akcií společnosti. Jako potvrzení slouží rok 2018, když tržby společnosti Apple se zvýšily o rekordních 16 % za posledních pět let.

Navíc, se vyskytuje jev záhady rizikové prémie, když průměrná kovariance mezi vývojem spotřeby a výnosností je příliš slabá na to, aby mohla vysvětlit pozorované rizikové prémie. Avšak existují kombinací, při kterých model je schopný relativně přesně odhadovat vývoj cen, ale jenom za podmínky velmi vysoké hodnoty koeficientu averze vůči riziku (Hansenovy-Jagannathanovy meze).

Reálný trh vykazuje asymetrickou informovanost, při které působí finanční akcelerátor. V případě stabilní a finančně zdravé firmy, jakou je společnost Apple, akcelerátor moc velkou roli nehraje, ale v případě menších a zadlužených firem daný jev působí značnou silou.

Nakonec, po analýze vypočítaných hodnot zamítáme nulovou hypotézu a potvrzujeme alternativní hypotézu o tom, že akcie společnosti Apple Inc. vynášejí větší tržní prémie, než jsou rizikové prémie predikované modelem CAPM.

Obrázek 10: Graf pozorovaných a predikovaných rizikových prémii



Zdroj: vlastní zpracování

# 11 Stochastické trendy

Nyní se podíváme na vývoj cen akcií společnosti Apple za posledních deset let. Technické grafy ukazují trendy výnosnosti akcií a vystupují jako dobrý podklad pro investora. Již provedená samotná fundamentální analýza pro ohodnocení kapitálového aktiva nestačí. Společnost může být zisková, ale i přesto ceny akcií můžou klesat. Akcie jsou ovlivněny velkým množstvím faktorů, které může zachytit jenom technická analýza. Například změna vedení organizace, nesplněné očekávání investorů nebo zákazníků, skandály, soudní procesy anebo představení inovativních produktu.

Na obrázku č. 10 je zobrazen graf vývoje cen akcií společnosti Apple za posledních 10 let. Je patrné, že celkový trend je býčí a vzestupný. Periody růstu akcií jsou delší než periody poklesu, přičemž během korekcí cen nebylo přítomné ani dvojité dno, ani dvojitý vrchol. Cena akcie se 13krát zvětšila za posledních 10 let a nejvíc aktivní růst byl zaznamenán od roku 2019 do roku 2021. Pro lepší pochopení trendu rezistence a supportu byly ručně přidány linie trendu a popis vrcholů.

Obrázek 11: stochastické trendy vývoje ceny akcií společnosti Apple za posledních 10 let



Zdroj: <https://www.tradingview.com/symbols/NASDAQ-AAPL/>

Pro detailní popsání grafu a pochopení vývoje cen ho rozdělíme na několik period. První perioda je představená na obrázku č. 11 a zobrazuje vývoj cen od roku 2010 do roku 2016. V daném období byly pozorovány dva vrcholy (higher high). Higher high nastává, když impulz trhu překročí předešlé maximum, při tom se často úroveň rezistence předešlého vrcholu (HH1) stává úrovní supportu pro nový vrchol (HH2). V daném případě to zhruba platí pro higher high HH1 a lower low LL2.

Obrázek 12: vývoj cen akcií společnosti Apple od roku 2010 po rok 2016



Zdroj: <https://www.tradingview.com/symbols/NASDAQ-AAPL/>

Pozorovaný růst ceny akcií od roku 2010 po září roku 2012 je spojen s několika faktory. Příznivé makroprostředí do značné míry ovlivňuje rozvoj firem. Po velké finanční krizi v roce 2008 se světová ekonomika začala obnovovat a byl zaznamenán růst amerického HDP z -2,5 % za rok 2009 na 2,2 % v roce 2012. Byl také pozorován významný růst tržeb: v roce 2010 o 33 %, v roce 2011 o 60 %, v roce 2012 o 69 %.

Podobné zvýšení tržeb a komerční úspěch v případě společnosti Apple jsou spojeny s inovačními aktivitami a spolu s představením nových unikátních technologií silně ovlivňují ohodnocení kapitálových aktiv podniku. Za dané období bylo prezentováno několik komerčně úspěšných produktů, především iPhone 4 a první iPad. Navíc, do nového iPhone byla zakomponována první verze Siri a v roce 2012 do iPadů staly dávat retina obrazovky, což ještě víc ovlivnilo úspěch na trhu.

Změna vedení společnosti také ovlivnila finanční výsledky. V roce 2011 na post CEO přichází Tim Cook. S jeho nástupem bylo spojeno hodně obav, protože Steve Jobs byl nejen lídrem firmy, ale i inovátorem a hlavním komunikačním agentem a představitelem společnosti na trhu. Avšak, nový CEO zvládl danou roli a dokázal řídit firmu ve správném směru, což pomohlo odstranit spojené se změnou vedení obavy investorů.

Následný pokles akcií v roce 2013 může být ovlivněn lehkým snížením HDP (z 2,2 % v roce 2012 do 1,8 % v roce 2013) a nesplněním očekávání investorů kvůli nízkému růstu tržeb a tím pádem i čistého zisku. Snížení růstu tržeb může částečně vysvětleno fiaskem iPhone 5, který obdržel hodně kritiky ze strany uživatelů i technických firem.

Druhý vrchol (HH2) vykazuje strnitější nárůst a nejvyšší dosažená cena akcie byla 33,47 \$. Americká ekonomika vykazovala nárůst HDP z 1,8 % v roce 2013 po 3,1 % v roce 2015 a značné snížení míry inflace z 1,47 % v roce 2013 po 0,12% v roce 2015.

Bylo představeno několik nových iPhoneů (iPhone 5S/C) a nový produkt Apple Watch, který vyvolal grandiózní úspěch na trhu. V roce 2015 tržby vzrostly o 28 %, což překročilo očekávání investorů. Akvizice společnosti Beats, partnerství s IBM, rekordní kvartální zisky a abnormální prodeje iPhoneů zaručili růst akcií.

Avšak v červnu roku 2015 začal pokles ceny akcií, protože očekávání ještě většího růstu nebyla naplněna a v roce 2016 tržby poprvé za dlouhou dobu klesly o 7 %, což může být spojeno s velkým poklesem HDP z 3,1 % v roce 2015 do 1,7 % v roce 2016 a velkou mírou inflace 1,26 % v roce 2016 v porovnání s 0,12 % v roce 2015.

V následujícím období (HH3) na obrázku č. 12 byl zaznamenán ještě strnitější růst a nejvyšší dosažená cena činila 58,64 \$ za akcií na úrovni rezistence (HH3). V daném případě zase zhruba platí, že úroveň rezistence předešlého vrcholu (HH2) se stává úrovní supportu pro nový vrchol (HH3).

Obrázek 13: vývoj cen akcií společnosti Apple od roku 2013 po rok 2019



Zdroj: <https://www.tradingview.com/symbols/NASDAQ-AAPL/>

Jak se již ukázalo, vývoj ceny akcií společnosti Apple souvisí s vývojem americké ekonomiky. Pokud se reálné příjmy populace zvyšují, víc lidí si může dovolit drahou produkci společnosti Apple. Dané období není výjimkou. Byl zase zaznamenán růst HDP o 1,7 % v roce 2016, o 2,3 % v roce 2017 a o 3% v roce 2018, přičemž byl zaznamenán i růst míry inflace z 1,26 % v roce 2016 na 2,14 % v roce 2017 a 2,44 % v roce 2018.

Společnost představila následující komerčně úspěšné novinky: iPhone 6/PLUS, iPhone 6S/PLUS, iPad Pro, iPad Air 2, iPhone 7/PLUS. Partnerství s Deloitte a otevření roku 2017 s novým revolučním App Storem vede k nárůstu tržeb a zisku společnosti. Avšak prodeje iPhoneů začaly klesat v druhém kvartálu roku 2017. I přestože došlo k hromadnému vyprodání akcií technických společností a nejhoršímu představení nových produktů (iPhone X a iPhone 8) na Apple Launch Week, nebyl pozorován významný pokles

ceny akcií kvůli rozšíření byznysu, konkrétně App Store a Apple Pay, které vykazovaly největší růst v roce 2017.

Nejvíc prodávanou položkou společnosti je iPhone, proto investoři se řídili prodejem dané položky produktového portfolia při ohodnocení akcií. Pokud prodeje iPhonů klesaly, investoři hromadně prodávaly akcie společnosti a naopak. V čtvrtém kvartálu roku 2018 se společnost rozhodla přestat ukazovat prodej jednotlivých položek a představit investorům jenom sumární hodnotu prodaného zboží, což způsobilo chaos na trhu a prudký pokles cen akcií.

V následujícím období jak i v prvních třech pozorovaných obdobích, úroveň rezistence (HH3) se obrátila na úroveň supportu (LL4) a cena v období (HH5) se odrazila právě od LL4, viz obrázek č. 14.

Obrázek 14: vývoj cen akcií společnosti Apple od roku 2019 po rok 2021



Zdroj: <https://www.tradingview.com/symbols/NASDAQ-AAPL/>

Pozorovaný růst byl ještě prudší než v minulém období a nejvyšší dosažená cena byla 82,17 \$ za akcie. Bylo pozorováno snížení HDP o 0,8 % v roce 2019 a snížení tržeb o 2 %, avšak i při tom akcie společnosti Apple vykazují významný růst. Vysvětlení může být následující: v prvním kvartálu roku 2019 společnost musela přenastavit plán tržeb kvůli poklesu zájmu o iPhony, což se negativně odrazilo na vývoje cen akcií, avšak plán byl naplněn a do konce byl pozorován nárůst tržeb, což obrátilo trend.

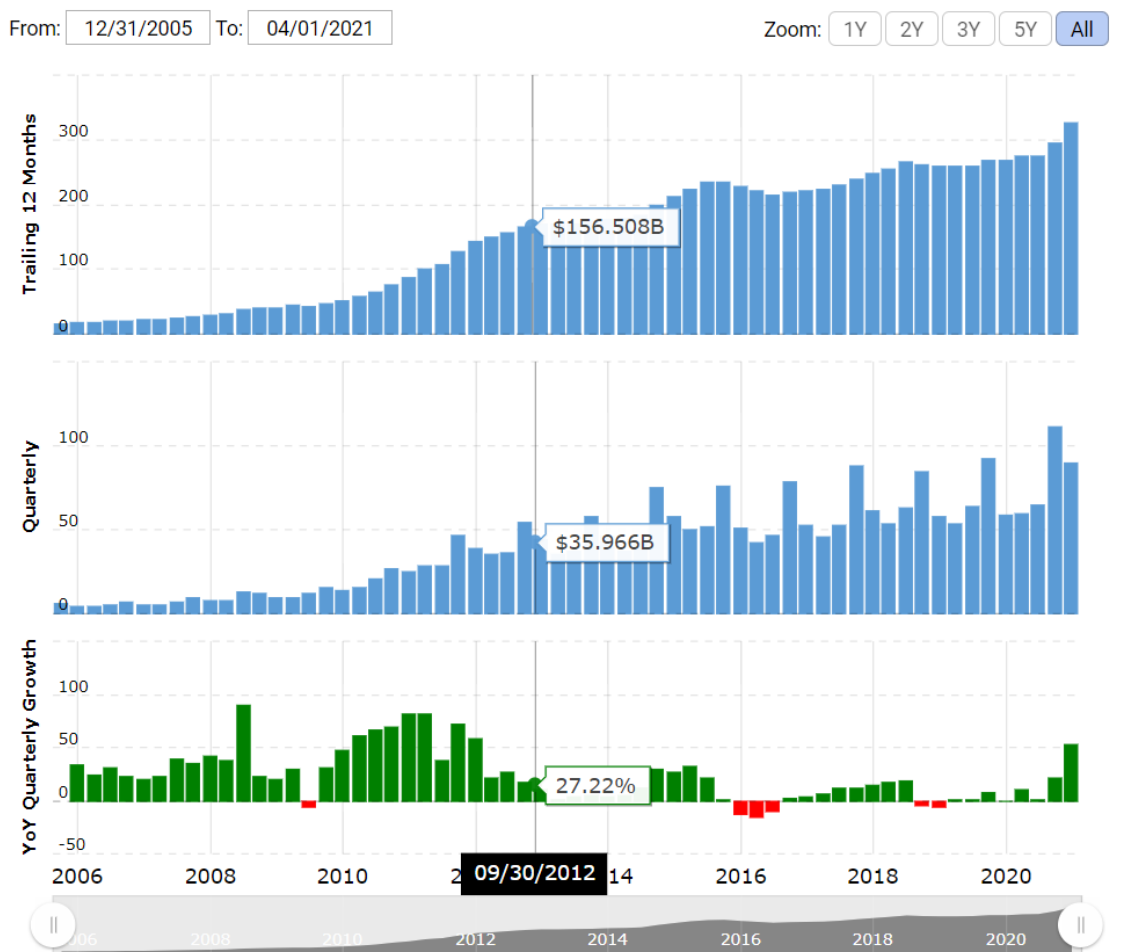
Avšak velice zajímavé období se začíná od roku 2020 po současnou dobu (rok 2021). Pokles cen akcií na začátku roku 2020 je snadno vysvětlitelný pandemií covid-19, přísnými vládními nařízení, karanténou, pádem příjmu populace a uzavřením obchodů. Nejzajímavější je spíše to, že od března roku 2020 byl zaznamenán významný nárůst

nespojený ani s růstem ekonomiky, ani s růstem tržeb. Z obrázku č. 14 je vidět, že předešlé periody růstu akcií jsou v souladu s růstem tržeb společnosti a rok 2020 je výjimkou.

I přestože byly představeny nové produkty, jakož jsou iPhone 12, iPhone SE, iPad 2020, nové verze iPad Pro a HomePod mini, provedené inovační aktivity nejsou takové úspěšné jak v případě iPhone 4, iPhone X, prvního iPadu anebo Apple Watch. Daný fakt se těžce vysvětluje, ale příčinou může být velký přírůstek nových nezkušených investorů během karantény. Ani za pomoci fundamentální analýzy, ani za pomoci technické analýzy, ani modelem CAPM není možné vysvětlit podobný vývoj cen akcií, což ukazuje na nutnost psychologické analýzy trhu a pohled na situaci z přístupu behaviorálních financí.

Nárůst ceny akcií v roce 2020 byl natolik velký, že úroveň rezistence minulého období (HH4) je značně nižší nové úrovni supportu (LL5). V roce 2021 cena se začala normalizovat a rozdíl mezi úrovní supportu není takový extrémní jak v roce 2020, ale cena akcií znovu pomalu jde nahoru. Což jak i v minulém případě líp vysvětlují behaviorální finance, než kvantitativní.

Obrázek 15: růst tržeb společnosti Apple za posledních 10 let



Zdroj: <https://www.macrotrends.net/stocks/charts/AAPL/apple/revenue>

## 12 Diskuze

Na základě provedené analýzy vybraného aktiva se otevřelo několik otázek, které je potřeba následně rozpracovat. Akcie společnosti Apple jsou fenomén, který nemá obdoby. Výnosnost aktiva vzestupně roste a predikování vývoje daných akcií z pohledu kvantitativních financí selhává.

Zaprvé, bylo zaznamenáno několik omezení modelu CAPM. Zjistili jsme, že model CAPM značně podhodnocuje predikované rizikové prémie a v případě akcií společnosti Apple významně selhává. Pozorovaný jev může být vysvětlen záhadou rizikové prémie, proto při následné predikci můžeme otestovat Hansenovy-Jagannathanovy meze za podmínky velmi vysoké hodnoty koeficientu averze vůči riziku.

Zadruhé, byla nalezená přítomnost technologických šoků, proto při dalším rozpracování ceny aktiva se můžeme detailně zaměřit na teorii racionálních bublin. Akcie společnosti Apple jsou marketingově orientované, a proto doporučujeme provést psychologickou analýzu a podívat se na vývoj cen aktiva pomocí behaviorálních financí.

Zatřetí, daná práce může sloužit jako benchmark pro vyhodnocení jiných akcií z S&P 500 anebo ohodnocení aktiv dalších technologických gigantů, jakož jsou Facebook, Amazon, Netflix a Alphabet (Google). Marketingovou taktiku společnosti Apple používají i jiné firmy, například Tesla. Při zjištění mechanismu predikce podobných marketingových akcií dosáhneme vyšší výnosnosti navrženého tržního portfolia při vyšší míře averze k riziku.

Na závěr shrneme, že v případě společnosti Apple musíme postupovat nekonvenčně a predikovat výnosnost aktiva netradičním způsobem, protože jak již bylo zmíněno, CAPM model selhává a akcie vykazují fenomenální vzestupný růst, čímž se projevuje přítomná bublina.



## 13 Závěr

V této kapitole okomentujeme získané výsledky a vyhodnotíme závěry vyplývající z každé z použitých metod, jakož jsou fundamentální analýza, technická analýza a CAPM model. Ze začátku připomeňme cíl dané diplomové práce – je potřeba ohodnotit akcie společnosti Apple Inc. pro investora a následně stanovit investiční doporučení, zda akcie koupit nebo prodat na základě zjištěných souvislostí.

Přistoupíme k diskutování výsledků fundamentální analýzy. Z výpočtů poměrových finančních ukazatelů vyšlo, že společnost Apple Inc. je finančně zdravý podnik, vykazující stabilní růst tržeb a čistého zisku. Je patrná investiční, akviziční a rozvojová činnost, což ukazuje na předpoklad udržení stálých zákazníků a mezinárodní pozice na trhu v budoucnosti. Společnost velice dobře zachází se svými provozními náklady, což je patrné z obrátu zásob a přiměřenému rozdílu mezi hrubou ziskovou marží a čistým ziskovým rozpětím. Nicméně z analýzy ukazatelů kapitálového trhu je patrné, že akcie společnosti Apple jsou nadhodnocené, avšak byl pozorován pokles akcií v oběhu, čímž se následně může zvýšit hodnota aktiva a vyplacených dividend.

Součástí fundamentální analýzy bylo stanovení vnitřní hodnoty akcie pomocí metody tržních násobitelů. Dle dosažených výsledků akcie společnosti Apple je luxusním statkem, což může být vysvětleno světovou pozicí společnosti Apple jako nejcennějšího podniku roku 2021 a aktivní marketingovou strategií.

Rozhodli jsme se potvrdit nadhodnocenost aktiva pomocí modelu CAPM a doplnkově zjistit, jestli firma má abnormální výnos bez ohledu na trh. Po následném ověření hypotéz bylo potvrzeno, že akcie společnosti Apple jsou nesprávně oceněné a vykazují nadhodnocenost, a zjištěno, že společnost má abnormální výnosy bez ohledu na trh. Avšak při testování poslední hypotézy o potvrzení správnosti odhadu predikovaných rizikových prémie bylo zjištěno, že model CAPM podhodnocuje akcie. Daný jev se vysvětluje pomocí několika faktorů.

Zprvu, predikované rizikové prémie počítáme pomocí klouzavé bety, která se skládá z klouzavých kovariancí vztažených na klouzavý rozptyl tržních prémie. Tím pádem počítáme teoretickou rizikovou prémie. Zadruhé, model CAPM předpokládá dokonalé konkurenční trh, což ve skutečnosti neexistuje a kapitálový trh je nerovnovážný. Při existující asymetrické informovanosti a nedostupnosti důležité informace všem účastníkům trhu mohou vznikat bubliny. Pokud se objevuje bublina, odhad modelu začíná selhávat. Zatřetí, objevuje se záhada rizikové prémie, což je jev, při kterém průměrná kovariance mezi vývojem výnosnosti aktiva a výnosností trhu je příliš slabá na to, aby mohla vysvětlit pozorované rizikové prémie. Daný problém je možné vyřešit za podmínky velmi vysoké hodnoty koeficientu averze vůči riziku.

Teď se opustíme do diskutování výsledků popsaných stochastických trendů technické analýzy. Dle zjištěných souvislostí obecný nárůst cen akcií způsobuje příznivé makroprostředí, což se projevuje růstem americké ekonomiky, a představením nových inovačních produktů. Avšak v případě nových inovačních produktů situace není tak jednoznačná. Některé unikátní produkty vyvolaly grandiózní úspěch a dokázaly nadproporcionálně zvýšit cenu aktiva, ale při nesplněných očekáváních ohledem unikátnosti nově představené technologie byl pozorován prudký pokles cen akcií. Kvůli nespokojenosti zákazníků s novým produktem se postupně snižovaly tržby a tím pádem se nenaplněly očekávání investorů, kteří začínali aktivně prodávat aktivum. Pokles ceny akcií se zastaví v případě zlepšení stavu americké ekonomiky, zvýšení tržeb, rozšíření byznysu anebo představení nových inovací. Potom cyklus se začíná znova.

Přijatelným faktorem pro investory je to, že za posledních deset let byl zaznamenán jenom vzestupný trend vývoje cen akcií. Avšak je potřeba zmínit jeden velice zajímavý jev, spojený s růstem akcií Apple. Společnost je uživatelsky orientována a prosazuje aktivní marketingovou strategii. Steve Jobs již dávno založil myšlenku výjimečnosti firmy a její produkce, což mělo přímý vliv na vývoj výnosnosti rizikových aktiv.

Také v roce 2020 se situace moc nemění. Od března roku 2020 byl zaznamenán těžce vysvětlitelný pomoci kvantitativních financí významný nárůst cen akcií, ale pochopitelný z hlediska behaviorálních financí. Například při pomoci heuristiky stádního chování, když hodně nezkušených investorů během karantény začali investovat tam, kam preferují investovat zkušení investoři. Behaviorální předsudek reprezentativnosti také dobře popisuje daný případ. Firma je známá a lidí ji reprezentují s velkým komerčním úspěchem, proto někteří začínající investoři předpokládají, že akcie společnosti jsou výnosné a mají vyšší růstový potenciál než ve skutečnosti.

Kvůli iracionalitě chování investorů nebo nedostupnosti informace můžou vznikat tzv. technologické šoky. Daný jev je pozorován především u akcií technologických společností vykazujících abnormální výnosnost. Jak již bylo zmíněno, cena akcie společnosti Apple neodpovídá svým fundamentům, avšak i přesto investoři si můžou na ni vydělat. Za posledních deset let akcie se ukázala jako stabilně vynášejší aktivum i s přítomností určité bubliny.

Nakonec, stanovíme doporučení pro investora. Z hlediska krátkodobého investování akcie společnosti Apple můžou být zajímavým aktivem díky aktivní strategii odkoupení vlastních akcií. Při snížení počtu emitovaných akcií v oběhu cena aktiva a vyplacené dividendy vzrostou. Z hlediska dlouhodobého investování akcie společnosti Apple jsou dobrou volbou, protože podnik je přítomen již 45 let na trhu a vykazuje stabilní růstový potenciál. Z uvedeného výše doporučujeme kupovat dané aktivum i za vysoké ceny. V daném případě investor se nespálí, avšak akcií jiných technologických společností můžou vynášet větší zisky.

# Seznam použité literatury

## Odborná literatura

1. BERNANKE, Ben S. a Mark L. GERTLER. Agency Costs, Net Worth, and Business Fluctuations. *American Economic Review*, 1989, vol. 79, no. 1.
2. COVAL, Joshua D. a Tobias J. MOSKOWITZ. Home Bias at Home: Local Equity Preference in Domestic Portfolios. *The Journal of Finance*, 1991, vol. 54, no. 6.
3. CUTHBERSTON, K., NITZSCHE D. *Quantative Financial Economics: Stocks, bonds and foreign exchange*. USA: Jonh Wiley & Sons, Ltd., 2005. ISBN 0470091711.
4. ČÁMSKÝ, František. *Teorie Portfolia*. 2. Přeprac. a rozš. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2007. ISBN 9788021042520.
5. DEAVES, Richard a Lucy F. ACKERT. *Behavioral Finance Psychology, Decision-making, and Markets*. USA: South-Western Cengage Learning, 2010. ISBN 9780538752862.
6. FAMA, Eugene F. The Behavior of stock market prices. *Journal of Buisness*, 1965, vol. 38, no. 1.
7. FORBES, William. *Behavioral Finance*. USA: John Wiley & Sons Ltd., 2010. ISBN 9780470028049.
8. FRENCH, Kenneth R. a James M. POTERBA. Investor Diversification and International Equity Markets. *American Economic Review*, 1991, vol. 81, no. 2.
9. GARBER Peter M. Famous First Bubbles. *Journal of Economic Perspectives*, 1990, vol. 4, no. 2.
10. GRAHAM, John R., HARVEY, Campbell R., HUANG, Hai. 2009. Investor Competence, Trading Frequency, and Home Bias. *Management Science*, 2009, vol. 55, no. 7.
11. HAUGEN, Robert A. *Modern Investment Theory*. 2 vyd. USA: Prentice-Hall International Editions, 1990. ISBN 9780135987155.
12. KAHNEMAN, Daniel a Amos TVERSKY. Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases. *Science*, 1974, vol. 185, no. 4157.
13. KAHNEMAN, Daniel a Amos TVERSKY. Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk. *Econometrica*, 1979, vol. 47, no. 2.
14. KAHNEMAN, Daniel a Amos TVERSKY. Advances in Prospect Theory: Cumulative Representation of Uncertainty. *Journal of Risk and Uncertainty*, 1992, vol. 5, no. 4.
15. KAHNEMAN, Daniel. *Thinking Fast and Slow*. New York: Farrar, Straus and Giroux, 2011. ISBN 9780374533557.
16. KEYNES, John M. *The General Theory of Employment, Interest, and Money, Harcourt, Brace and World*. USA: Palgrave Macmillan, 1936. ISBN 9780151347094.
17. KISLINGEROVÁ, Eva. *Manažerské finance*. 3 vyd. Praha: C.H. Beck, 2010. ISBN 9788071799030.

18. LEROY, Stephen F. Rational Exuberance. *Journal of Economic Literature*, 2004, vol. 42, no.3.
19. LORD, Charles G., ROSS, Lee, LEPPER, Mark. Biased Assimilation and Attitude Polarization: The Effects of Prior Theories on Subsequently Considered Evidence. *Journal of Personality and Social Psychology*, 1979, vol. 37, no. 11.
20. MISHKIN, Frederic. S. *Ekonomie peněz, bankovníctví a finančních trhů*. Praha: Ekomia, 1991.
21. MUSÍLEK, Petr. *Trhy cenných papírů*. 2 aktualiz. a rozš, vyd. Praha: Ekopress, 2011. ISBN 9788086929705.
22. NOFSINGER, John R. a SIAH Richard W. Herding and Feedback Trading by Institutional and Individual Investors. *Journal of Finance*, 1999, vol. 54, no. 6.
23. ODEAN, Terrance. Are Investors Reluctant to Realize Their Losses? *The Journal of Finance*, 1998, vol. 53, no. 5.
24. POMPIAN, Michael M. *Behavioral finance and wealth management: how to build optimal portfolios that account for investor biases*. USA: Wiley Finance, 2006. ISBN 9780471745174.
25. POŠTA, Vit. *Ekonomie pro navazující magisterské studium na MÚVS ČVUT*. Praha: ČVUT v Praze, 2019.
26. REJNUŠ, Oldřich. *Finanční trhy*. 4 aktualiz. a rozš. Praha: Grada Publishing a.s., 2014. ISBN 9788024794076.
27. ROBERTS, Harry. *Statistical versus clinical prediction of the stock market. Unpublished manuscript*. USA: University of Chicago, 1967.
28. SAMUELSON, Paul A. Proof that Properly Anticipated Prices Fluctuate Randomly. *Industrial Management Review*, 1965, vol. 6, no. 2.
29. SAMUELSON, Paul A. a William D. NORDHAUS. *Economics*. 9 vyd. USA: McGraw-Hill, 2009. ISBN 9780073511290.
30. SHARPE, William F. Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. *The Journal of Finance*, 1964, vol. 19, no. 3
31. SHILLER, Robert J. Tools for Financial Innovation: Neoclassical versus Behavioral Finance. *The Financial Review*, 2006, vol. 41, no. 1.
32. THALER, Richard H. Mental Accounting and Consumer Choice. *Marketing Science*, 2008, vol. 27, no. 1.
33. TIROLE, Jean. Asset Bubbles and Overlapping Generations. *Econometrica*, 1985, vol. 53, no. 5.
34. VESELÁ, Jitka a Lucie NEUBAUEROVÁ. Trpí investoři při svém rozhodování behaviorálními předsudky? *Český finanční a účetní časopis*, 2016, vol. 11, no. 3.

## Elektronické zdroje

1. AAPL | Apple Inc. Annual Income Statement - WSJ. The Wall Street Journal - Breaking News, Business, Financial & Economic News, World News and Video [online]. Copyright © FactSet Research Systems Inc. All rights reserved. Source [cit. 11.05.2021]. Dostupné z: <https://www.wsj.com/market-data/quotes/AAPL/financials/annual/income-statement>
2. AAPL Stock Price — Apple Chart — TradingView. Free Stock Charts, Stock Quotes and Trade Ideas — TradingView [online]. Copyright © 2021 TradingView [cit. 11.05.2021]. Dostupné z: <https://www.tradingview.com/symbols/NASDAQ-AAPL/>
3. Apple - Leadership and Governance. Object moved [online]. Copyright © [cit. 11.05.2021]. Dostupné z: <https://investor.apple.com/leadership-and-governance/default.aspx>
4. Apple Bites Back Reclaiming Position of World's Most Valuable Brand from Amazon | Press Release | Brand Finance. Home | Brand Finance [online]. Copyright © [cit. 11.05.2021]. Dostupné z: <https://brandfinance.com/press-releases/apple-bites-back-reclaiming-position-of-worlds-most-valuable-brand-from-amazon>
5. Apple Inc. (AAPL) Company Profile, News, Rankings | Fortune | Fortune. Fortune - Fortune 500 Daily & Breaking Business News [online]. Copyright © 2020 Fortune Media IP Limited. All Rights Reserved. Use of this site constitutes acceptance of our [cit. 11.05.2021]. Dostupné z: <https://fortune.com/company/apple/worlds-most-admired-companies/>
6. Apple. Apple [online]. Copyright © [cit. 11.05.2021]. Dostupné z: <https://www.apple.com/>
7. Bezrizikové aktivum | Forex slovník pojmů | FXstreet.cz. FXstreet.cz - forex, komodity, kryptoměny, trading, zpravodajství | FXstreet.cz [online]. Copyright © 2009 [cit. 11.05.2021]. Dostupné z: <https://www.fxstreet.cz/forex-slovník-pojmu+bezrizikove-aktivum.html>
8. Download AAPL Data | Apple Inc. Price Data | MarketWatch. MarketWatch: Stock Market News - Financial News - MarketWatch [online]. Copyright © 2021 MarketWatch, Inc. All rights reserved. [cit. 11.05.2021]. Dostupné z: [https://www.marketwatch.com/investing/stock/aapl/download-data?mod=mw\\_quote\\_tab](https://www.marketwatch.com/investing/stock/aapl/download-data?mod=mw_quote_tab)
9. How Apple Is Organized for Innovation. Harvard Business Review - Ideas and Advice for Leaders [online]. Copyright © [cit. 11.05.2021]. Dostupné z: <https://hbr.org/2020/11/how-apple-is-organized-for-innovation>
10. <https://www.stephenzoeller.com/apple-consumer-behavior-marketing/>
11. Model CAPM - oceňování kapitálových aktiv. Ekonomie, finanční trhy a Excel online | Finance v praxi [online]. Copyright © Finance v praxi 2017 [cit. 11.05.2021]. Dostupné z: <https://www.financevpraxi.cz/finance-model-capm>

12. Ranking all the major hardware Apple released in 2018 [Year in Review] | Cult of Mac. Cult of Mac | Tech and culture through an Apple lens [online]. Dostupné z: <https://www.cultofmac.com/596754/ranking-2018-apple-hardware/>
13. Risk Asset Defined. Investopedia: Sharper insight, better investing. [online]. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/terms/r/risk-asset.asp#:~:text=A%20risk%20asset%20is%20any,%2C%20real%20estate%2C%20and%20currencies>
14. Risk-Free Asset Definition. Investopedia: Sharper insight, better investing. [online]. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/terms/r/riskfreeasset.asp>
15. The Complete Toolbox for Investors | finbox.com. The Complete Toolbox for Investors | finbox.com [online]. Copyright © 2020 Denis Pushkarev [cit. 11.05.2021]. Dostupné z: [https://finbox.com/WBAG:AAPL/explorer/ev\\_to\\_ebitda\\_ltm](https://finbox.com/WBAG:AAPL/explorer/ev_to_ebitda_ltm)
16. Where Are iPhones Manufactured - Manufacturing Country. Global Electronic Services | Electronic Equipment Repair Service [online]. Copyright © 2021 Global Electronic Services, Inc. All rights reserved. [cit. 11.05.2021]. Dostupné z: <https://gesrepair.com/where-are-iphones-manufactured/>

## Seznam obrázků

Obrázek 1: Členění finančního trhu podle základních druhů finančních investičních instrumentů .....	7
Obrázek 2: základní členění trhu cenných papírů .....	8
Obrázek 3: CAPM – SML.....	15
Obrázek 4: SML přímka - ohodnocení akcií.....	16
Obrázek 5: Funkce CEO společnosti Apple .....	36
Obrázek 6: Struktura vedení společnosti Apple .....	37
Obrázek 7: světové postavení společnosti Apple.....	38
Obrázek 8: procentuální zastoupení loajálních zákazníků společnosti Apple .....	40
Obrázek 9: CAPM pro akcie společnosti Apple .....	47
Obrázek 10: Graf pozorovaných a predikovaných rizikových premií.....	50
Obrázek 11: stochastické trendy vývoje ceny akcií společnosti Apple za posledních 10 let .....	51
Obrázek 12: vývoj cen akcií společnosti Apple od roku 2010 po rok 2016 .....	52
Obrázek 13: vývoj cen akcií společnosti Apple od roku 2013 po rok 2019 .....	53
Obrázek 14: vývoj cen akcií společnosti Apple od roku 2019 po rok 2021 .....	54
Obrázek 15: růst tržeb společnosti Apple za posledních 10 let.....	55

# Seznam tabulek

Tabulka 1: srovnání CCAPM a CAPM modelů.....	13
Tabulka 2: úvěrování firem z pohledu věřitele .....	22
Tabulka 3: Ukazatele zisku .....	41
Tabulka 4: Ukazatele rentability.....	42
Tabulka 5: Ukazatele likvidity.....	42
Tabulka 6: Ukazatele aktivity.....	43
Tabulka 7: Ukazatele zadluženosti .....	44
Tabulka 8: Ukazatele kapitálového trhu .....	44
Tabulka 9: Metoda ocenění vnitřní hodnoty akcie pomocí tržních násobitelů.....	45
Tabulka 10: Kovariance, rozptyl a beta akcie společnosti Apple .....	46
Tabulka 11: CAPM.....	47



# Seznam příloh

Příloha 1: Výkaz zisku a ztrát společnosti Apple .....	66
Příloha 2: Rozvaha společnosti Apple - aktiva .....	67
Příloha 3: Rozvaha společnosti Apple - pasiva .....	68
Příloha 4: Cash Flow z provozní činnosti společnosti Apple .....	69
Příloha 5: Cash Flow z investiční činnosti společnosti Apple .....	70
Příloha 6: Cash Flow z finanční činnosti společnosti Apple .....	71
Příloha 7: Zpracování dat, podklad pro CAPM .....	72
Příloha 8: Regresní statistika výpočtu koeficientu beta a alfa .....	73
Příloha 9: Klouzavá 12 měsíční beta, pozorované a predikované rizikové prémie .....	74

# Přílohy

Příloha 1: Výkaz zisku a ztrát společnosti Apple

Fiskálním rokem je říjen-září. Všechny hodnoty v milionech USD	2020	2019	2018	2017	2016
Tržby	274,150	259,968	265,809	228,572	214,226
Růst tržeb	5.46%	-2.20%	16.29%	6.70%	-
Přímé náklady na prodané statky/zboží, vč. d&a	170,143	162,264	163,826	141,702	131,506
Náklady na zboží bez odpisů a amortizace	159,087	150,964	154,526	132,302	121,706
Náklady na odpisy a amortizaci	11,056	11,3	9,3	9,4	9,8
Odpisy	11,056	11,3	9,3	8,2	8,3
Amortizace nehmotného majetku	-	-	-	1,2	1,5
Růst přímých nákladů na prodané statky/zboží	4.86%	-0.95%	15.61%	7.75%	-
Hrubý zisk	104,007	97,704	101,983	86,87	82,72
Růst hrubého zisku	6.45%	-4.20%	17.40%	5.02%	-
Hrubá zisková marže	37.94%	-	-	-	-
Správní a režijní náklady	38,668	34,462	30,941	26,842	24,239
Výzkum a vývoj	18,752	16,217	14,236	11,581	10,045
Jiné správní a režijní náklady	19,916	18,245	16,705	15,261	14,194
Růst správních a režijních nákladů	12.20%	11.38%	15.27%	10.74%	-
EBIT	65,339	63,242	71,042	60,028	58,481
Neobvyklé výdaje	-465	-	-	-	-548
Neprovozní výnosy / náklady	397	1,11	-585	1,183	-200
Neprovozní úrokový výnos	3,763	4,961	5,686	5,201	3,999
Nákladové úroky	2,873	3,576	3,24	2,323	1,456
Růst nákladových úroků	-19.66%	10.37%	39.47%	59.55%	-
Hrubé nákladové úroky	2,873	3,576	3,24	2,323	1,456
EBT	67,091	65,737	72,903	64,089	61,372
Růst EBT	2.06%	-9.83%	13.75%	4.43%	-
Ziskové rozpětí před zdaněním	24.47%	-	-	-	-
Daň z příjmu	9,68	10,481	13,372	15,738	15,685
Daň z příjmu - aktuální tuzemská	6,761	6,859	41,976	8,101	8,642
Daň z příjmu - aktuální zahraniční	3,134	3,962	3,986	1,671	2,105
Daň z příjmu - odložená tuzemská	-3,598	-3,006	-33,771	5,982	4,905
Daň z příjmu - odložená zahraniční	3,383	2,666	1,181	-16	33
Konsolidovaný čistý příjem	57,411	55,256	59,531	48,351	45,687
EAT	57,411	55,256	59,531	48,351	45,687
Růst EAT	3.90%	-7.18%	23.12%	5.83%	-
Čisté ziskové rozpětí	20.94%	-	-	-	-
EAT po mimořádných událostech	57,411	55,256	59,531	48,351	45,687
Čistý příjem dostupný pro běžné akcie	57,411	55,256	59,531	48,351	45,687
EPS (základní)	3,28	2,97	2,98	2,3	2,08
Růst EPS (základní)	10.23%	-0.20%	29.32%	10.83%	-
Základní akcie v oběhu	17,352	18,471	19,822	20,869	21,883
EPS (zředěný)	3.28	2.97	2.98	2.3	2.08
Růst EPS (zředěný)	10.23%	-0.17%	29.32%	10.84%	-
Zředěné akcie v oběhu	17,528	18,596	20	21,007	22,001
EBITDA	76,395	74,542	80,342	69,428	68,281
Růst EBITDA	2.49%	-7.22%	15.72%	1.68%	-
Marže EBITDA	27.87%	-	-	-	-

Zdroj: <https://www.wsj.com/market-data/quotes/AAPL/financials/annual/income-statement>

Příloha 2: Rozvaha společnosti Apple - aktiva

Fiskálním rokem je říjen-září. Všechny hodnoty v milio- nech USD	2020	2019	2018	2017	2016
Hotovost a krátkodobé investice	90,979	100,58	66,301	74,181	67,155
Pouze hotovost	19,98	28,124	19,658	14,516	12,267
Krátkodobé investice	70,999	72,456	46,643	59,665	54,888
Růst hotovosti a krátkodobých investic	-9.55%	51.70%	-10.62%	10.46%	-
Hotovost a krátkodobé investice/celková aktiva	28.09%	29.71%	18.13%	19.76%	20.88%
Celkový počet pohledávek	37,445	45,804	48,995	35,673	29,299
Pohledávky, čisté	16,12	22,926	23,186	17,874	15,754
Pohledávky, hrubé	16,12	22,926	23,186	17,932	15,807
Nedobytné pohledávky / Pochybné pohledávky	-	-	-	-58	-53
Ostatní pohledávky	21,325	22,878	25,809	17,799	13,545
Růst pohledávek	-18.25%	-6.51%	37.34%	21.76%	-
Obrat pohledávek	7.32	5.68	5.43	6.41	7.31
Zásoby	4,061	4,106	3,956	4,855	2,132
Hotové výrobky	4,061	4,106	3,956	4,855	2,132
Další oběžná aktiva	11,228	12,329	12,087	13,936	8,283
Oběžná aktiva celkem	143,713	162,819	131,339	128,645	106,869
Čistý majetek, budovy a zařízení	45,336	37,378	41,304	33,783	27,01
Pozemky, budovy a zařízení - hrubé	112,096	95,957	90,403	75,076	61,245
Budovy	17,952	17,085	16,216	13,587	10,185
Stroje a zařízení	75,291	69,797	65,982	54,21	44,543
Ostatní pozemky, budovy a zařízení	10,283	9,075	8,205	7,279	6,517
Nahromaděné odpisy	66,76	58,579	49,099	41,293	34,235
Celkové investice a zálohy	102,624	106,698	170,799	194,714	170,43
Další dlouhodobé investice	102,624	106,698	170,799	194,714	170,43
Nehmotná aktiva	-	-	-	8,015	8,62
Čistý goodwill	-	-	-	5,717	5,414
Čistá ostatní nehmotná aktiva	-	-	-	2,298	3,206
Ostatní aktiva	32,215	31,621	22,283	10,162	8,757
Jiný hmotný majetek	32,215	31,621	22,283	10,162	8,757
Celková aktiva	323,888	338,516	365,725	375,319	321,686
Růst celkových aktiv	-4.32%	-7.44%	-2.56%	16.67%	-
Obrat aktiv	0.83	-	-	-	-
Návratnost průměrných aktiv	17.33%	-	-	-	-

Zdroj: <https://www.wsj.com/market-data/quotes/AAPL/financials/annual/balance-sheet>

Příloha 3: Rozvaha společnosti Apple - pasiva

Fiskálním rokem je říjen-září. Všechny hodnoty v milio- nech USD	2020	2019	2018	2017	2016
Krátkodobý dluh a aktuální část dlouhodobého dluhu	15,229	16,24	20,748	18,473	11,605
Krátkodobý dluh	6,432	5,980	11,964	11,977	8,105
Aktuální část dlouhodobého dluhu	8,797	10,260	8,784	6,496	3,500
Splatné účty	42,296	46,236	55,888	49,049	37,294
Růst splatných účtů	-8.52%	-17.27%	13.94%	31.52%	-
Ostatní krátkodobé závazky	47,867	43,242	40,23	33,292	30,107
Celkové krátkodobé závazky	105,392	105,718	116,866	100,814	79,006
Běžná likvidita	1.36	1.54	1.12	1.28	1.35
Pohotová likvidita	1.33	1.5	1.9	1.23	1.33
Okamžitá likvidita	0.86	0.95	0.57	0.74	0.85
Dlouhodobý dluh	107,049	91,807	93,735	97,207	75,427
Dlouhodobý dluh bez kapitalizovaných závazků k proná- jmu	98,667	91,807	93,735	97,207	75,427
Nekontabilní dluh	98,667	91,807	93,735	97,207	75,427
Kapitalizované závazky z pronájmu (leasing)	637	-	-	-	-
Rezerva na rizika a poplatky	28,17	29,545	33,589	-	-
Odložené daně	-	16,919	11,52	39,911	34,719
Odložené daně - zápočet	-	16,919	11,52	39,911	34,719
Ostatní pasiva	17,938	4,039	2,868	3,34	4,285
Ostatní pasiva (kromě odloženého příjmu)	17,938	4,039	71	504	1,355
Výnosy příštích období	-	-	2,797	2,836	2,93
Celkový cizí kapitál	258,549	248,028	258,578	241,272	193,437
Cizí kapitál / aktiva	79.83%	73.27%	70.70%	64.28%	60.13%
Vlastní kapitál	65,339	90,488	107,147	134,047	128,249
Kmenové akcie	50,779	45,174	40,201	35,867	31,251
Nerozdělený zisk	14,966	45,898	70,4	98,33	96,364
Nerealizovaný zisk na měnovém trhu	-1,375	-1,463	-1,055	-354	-578
Nerealizované zisky / ztráty z obchodovatelných cenných papírů	1,846	707	-3,209	328	1,174
Další příslušné rezervy	-877	172	810	-124	38
Kmenový kapitál / celková aktiva	20.17%	26.73%	29.30%	35.72%	39.87%
Celkový vlastní kapitál	65,339	90,488	107,147	134,047	128,249
Celkový vlastní kapitál akcionářů / celková aktiva	20.17%	26.73%	29.30%	35.72%	39.87%
Pasiva celkem	323,888	338,516	365,725	375,319	321,686

Zdroj: <https://www.wsj.com/market-data/quotes/AAPL/financials/annual/balance-sheet>

Příloha 4: Cash Flow z provozní činnosti společnosti Apple

Fiskálním rokem je říjen-září. Všechny hodnoty v milio- nech USD	2020	2019	2018	2017	2016
Čistý zisku před mimořádnými položkami	57,411	55,256	59,531	48,351	45,687
Růst čistého zisku	3.90%	-7.18%	23.12%	5.83%	-
Odpisy, vyčerpání a amortizace	11,056	12,547	10,903	10,157	10,505
Odpisy a vyčerpání	11,056	12,547	10,903	-	-
Odložená daň a úvěr na daň z investic	-215	-340	-32,59	5,966	4,938
Odložené daně	-215	-340	-32,59	5,966	4,938
Ostatní fondy	6,732	5,416	4,896	4,674	4,21
Finanční prostředky z operací	74,984	72,879	42,74	69,148	65,34
Změny pracovního kapitálu	5,69	-3,488	34,694	-5,55	484
Pohledávky	8,47	3,176	-13,332	-6,347	1,044
Zásoby	-127	-289	828	-2,723	217
Splatné účty	-4,062	-1,923	9,175	9,618	1,791
Ostatní aktiva / pasiva	1,409	-4,452	38,023	-6,098	-2,568
Čistý provozní peněžní tok	80,674	69,391	77,434	63,598	65,824
Růst čistého provozního peněžního toků	16.26%	-10.39%	21.76%	-3.38%	-
Čistý provozní peněžní tok / tržby	29.43%	26.69%	29.13%	27.82%	30.73%

Zdroj: <https://www.wsj.com/market-data/quotes/AAPL/financials/annual/cash-flow>

Příloha 5: Cash Flow z investiční činnosti společnosti Apple

Fiskálním rokem je říjen-září. Všechny hodnoty v milionech USD	2020	2019	2018	2017	2016
Kapitálové výdaje	-7,309	-10,495	-13,313	-12,795	-13,548
Kapitálové výdaje (stálá aktiva)	-7,309	-10,495	-13,313	-12,451	-12,734
Kapitálové výdaje (ostatní aktiva)	-	-	-	-344	-814
Růst kapitálových výdajů	30.36%	21.17%	-4.05%	5.56%	-
Kapitálové výdaje / tržby	-2.67%	-4.04%	-5.01%	-5.60%	-6.32%
Čistá aktiva z akvizic	-1,524	-624	-721	-329	-297
Nákup / prodej investic	5,335	58,093	30,845	-33,147	-30,634
Nákup investic	-115,15	-40,631	-73,227	-159,49	-142,43
Prodej / splatnost investic	120,483	98,724	104,072	126,339	111,794
Jiná použití	-791	-1,078	-745	-395	-1,498
Další zdroje	-	-	-	220	-
Čistý investiční peněžní tok	-4,289	45,896	16,066	-46,446	-45,977
Růst čistého investičního peněžního toků	-109.35%	185.67%	134.59%	-1.02%	-
Čistý investiční peněžní tok / prodej	-1.56%	17.65%	6.04%	-20.32%	-21.46%

Zdroj: <https://www.wsj.com/market-data/quotes/AAPL/financials/annual/cash-flow>

Příloha 6: Cash Flow z finanční činností společnosti Apple

Fiskálním rokem je říjen-září. Všechny hodnoty v milio- nech USD	2020	2019	2018	2017	2016
Vyplacené hotovostní dividendy - celkem	-14,081	-14,119	-13,712	-12,769	-12,15
Běžné dividendy	-14,081	-14,119	-13,712	-12,769	-12,15
Změna základního kapitálu	-71,478	-66,116	-72,069	-32,345	-29,227
Výkup společných a preferovaných akcií	-72,358	-66,897	-72,738	-32,9	-29,722
Prodej běžných a preferovaných akcií	880	781	669	555	495
Výnosy z opcí na akcie	880	781	669	555	495
Vydání / snížení dluhu, čisté	2,499	-7,819	432	29,014	22,057
Změna aktuálního dluhu	-963	-5,977	-37	3,852	-397
Změna dlouhodobého dluhu	3,462	-1,842	469	25,162	22,454
Vydání dlouhodobého dluhu	16,091	6,963	6,969	28,662	24,954
Snížení dlouhodobého dluhu	-12,629	-8,805	-6,5	-3,5	-2,5
Ostatní fondy	-3,76	-2,922	-2,527	-1,247	-1,163
Jiná použití	-3,76	-2,922	-2,527	-1,874	-1,57
Další zdroje	-	-	-	627	407
Čisté financování peněžních toků	-86,82	-90,976	-87,876	-17,347	-20,483
Růst financování čistých peněžních toků	4.57%	-3.53%	-406.58%	15.31%	-
Peněžní tok / tržby	-31.67%	-35.00%	-33.06%	-7.59%	-9.56%
Čistá změna v hotovosti	-10,435	24,311	5,624	-195	-636
Volný peněžní tok	73,365	58,896	64,121	51,147	53,09
Růst volných peněžních toků	24.57%	-8.15%	25.37%	-3.66%	-
Výnos volného peněžního toku	3.01%	-	-	-	-

Zdroj: <https://www.wsj.com/market-data/quotes/AAPL/financials/annual/cash-flow>

Příloha 7: Zpracování dat, podklad pro CAPM

Index Data				Monthly Returns		Excess Returns	
Date	Apple	S&P 500	Rf	Apple r	S&P 500r	Apple Er	S&P500 Er
				$\ln(B3/B4)$	$\ln(C3/C4)$	Apple r - Rf	S&P500 r-Rf
IV.21	134,32	4180,17	0,0156				
III.21	122,15	3972,89	0,0175	0,094975	0,050858	0,0793	0,0352
II.21	121,26	3811,15	0,0142	0,007313	0,041563	-0,0101	0,0241
I.21	131,96	3714,24	0,0106	-0,08456	0,025757	-0,0987	0,0116
XII.20	132,69	3756,07	0,0092	-0,00552	-0,0112	-0,0162	-0,0218
XI.20	119,05	3621,63	0,0085	0,108472	0,036449	0,0993	0,0273
X.20	108,86	3269,96	0,0088	0,089481	0,102146	0,0810	0,0937
IX.20	115,81	3363	0,0068	-0,06189	-0,02806	-0,0707	-0,0368
VIII.20	129,04	3500,31	0,0071	-0,10817	-0,04002	-0,1150	-0,0469
VII.20	106,26	3271,12	0,0054	0,194234	0,067719	0,1872	0,0607
VI.20	91,2	3100,29	0,0066	0,152834	0,053637	0,1475	0,0483
V.20	79,49	3044,31	0,0066	0,137424	0,018221	0,1309	0,0117
IV.20	73,45	2912,43	0,0064	0,079026	0,044286	0,0724	0,0377
III.20	63,57	2584,59	0,0068	0,144463	0,119421	0,1380	0,1130
II.20	68,34	2954,22	0,0116	-0,07235	-0,13367	-0,0791	-0,1404
I.20	77,38	3225,52	0,0151	-0,12423	-0,08786	-0,1358	-0,0994
XII.19	73,41	3230,78	0,0192	0,052668	-0,00163	0,0376	-0,0167
XI.19	66,81	3140,98	0,0178	0,094207	0,028189	0,0750	0,0090
X.19	62,19	3037,56	0,0169	0,071659	0,03348	0,0538	0,0157
IX.19	55,99	2976,74	0,0167	0,105021	0,020226	0,0881	0,0033
VIII.19	52,19	2926,46	0,0150	0,070282	0,017035	0,0536	0,0004
VII.19	53,26	2980,38	0,0202	-0,02029	-0,01826	-0,0353	-0,0333
VI.19	49,48	2941,76	0,0201	0,073617	0,013043	0,0535	-0,0071
V.19	43,77	2752,06	0,0213	0,12262	0,066658	0,1026	0,0466
IV.19	50,17	2945,83	0,0250	-0,13647	-0,06804	-0,1578	-0,0893
III.19	47,49	2834,4	0,0241	0,054898	0,03856	0,0299	0,0135
II.19	43,29	2784,49	0,0272	0,092598	0,017766	0,0685	-0,0063
I.19	41,61	2704,1	0,0263	0,039581	0,029296	0,0124	0,0021
XII.18	39,44	2506,85	0,0269	0,05356	0,075742	0,0273	0,0494
XI.18	44,65	2760,17	0,0299	-0,12407	-0,09627	-0,1509	-0,1231
X.18	54,72	2711,74	0,0314	-0,20337	0,017702	-0,2333	-0,0122
IX.18	56,44	2913,98	0,0306	-0,03095	-0,07193	-0,0624	-0,1033
VIII.18	56,91	2901,52	0,0286	-0,00829	0,004285	-0,0389	-0,0263
VII.18	47,57	2816,29	0,0296	0,179269	0,029814	0,1507	0,0012
VI.18	46,28	2718,37	0,0286	0,027492	0,035388	-0,0021	0,0058
V.18	46,72	2705,27	0,0286	-0,00946	0,004831	-0,0381	-0,0238
IV.18	41,32	2648,05	0,0295	0,122826	0,021378	0,0942	-0,0072
III.18	41,95	2640,87	0,0274	-0,01513	0,002715	-0,0447	-0,0268
II.18	44,53	2713,83	0,0286	-0,05968	-0,02725	-0,0871	-0,0546
I.18	41,86	2823,81	0,0271	0,061832	-0,03973	0,0332	-0,0683
XII.17	42,31	2673,61	0,0241	-0,01069	0,054657	-0,0377	0,0276
XI.17	42,96	2647,58	0,0241	-0,01525	0,009784	-0,0393	-0,0143
X.17	42,26	2575,26	0,0238	0,016428	0,027696	-0,0077	0,0036
IX.17	38,53	2519,36	0,0233	0,092404	0,021946	0,0686	-0,0018
VIII.17	41	2471,65	0,0212	-0,06213	0,019119	-0,0855	-0,0042
VII.17	37,18	2470,3	0,0230	0,097801	0,000546	0,0766	-0,0206
VI.17	36,01	2423,41	0,0230	0,031974	0,019164	0,0090	-0,0038
V.17	38,19	2411,8	0,0221	-0,05878	0,004802	-0,0818	-0,0182
IV.17	35,91	2384,2	0,0228	0,061558	0,01151	0,0395	-0,0106
III.17	35,92	2362,72	0,0239	-0,00028	0,00905	-0,0231	-0,0138
II.17	34,25	2363,64	0,0239	0,047608	-0,00039	0,0237	-0,0242
I.17	30,34	2278,87	0,0246	0,12122	0,036523	0,0973	0,0126
XII.16	28,96	2238,83	0,0245	0,046551	0,017726	0,0220	-0,0069
XI.16	27,63	2198,81	0,0239	0,047013	0,018037	0,0226	-0,0064
X.16	28,39	2126,15	0,0183	-0,02713	0,033603	-0,0510	0,0097
IX.16	28,26	2168,27	0,0160	0,00459	-0,01962	-0,0137	-0,0379
VIII.16	26,53	2170,95	0,0158	0,063171	-0,00124	0,0472	-0,0172
VII.16	26,1	2173,6	0,0145	0,018258	-0,00122	0,0024	-0,0170
VI.16	23,9	2098,86	0,0147	0,086139	0,03499	0,0716	0,0205
V.16	24,97	2096,96	0,0185	-0,0438	0,000906	-0,0585	-0,0138
IV.16	23,44	2065,3	0,0183	0,063231	0,015213	0,0448	-0,0033

Zdroj: vlastní zpracování



Příloha 8: Regresní statistika výpočtu koeficientu beta a alfa

Regresní statistika	
Násobné R	0,6486
Hodnota spolehlivosti R	0,4207
Nastavená hodnota spolehlivosti R	0,4107
Chyba stř. hodnoty	0,0646
Pozorování	60

ANOVA

	Rozdíl	SS	MS	F	Významnost F
Regrese	1	0,175797	0,175797	42,1178	0,000000021
Rezidua	58	0,242088	0,004174		
Celkem	59	0,417886			

	Koeficienty	Chyba stř. hodnoty	t Stat	Hodnota P	Dolní 95%	Horní 95%	Dolní 95,0%	Horní 95,0%
Hranice	0,019100916	0,008472	2,254543	0,027953697	0,002142	0,0360598	0,002142	0,03605985
Soubor X 1	1,222336134	0,188347	6,489826	0,00000002	0,845320	1,5993527	0,8453196	1,59935265

Zdroj: vlastní zpracování

Příloha 9: Klouzavá 12 měsíční beta, pozorované a predikované rizikové prémie

Datum	Apple r - Rf	S&P50 r - Rf	Klouzavé kova- riance 12m	Klouzavý roz- ptyl 12 m	Klouzavá beta 12 m	Predikované riz.premie
4/1/2016						
5/1/2016	0.0793	0.0352				
6/1/2016	-0.0101	0.0241				
7/1/2016	-0.0987	0.0116				
8/1/2016	-0.0162	-0.0218				
9/1/2016	0.0993	0.0273				
10/1/2016	0.0810	0.0937				
11/1/2016	-0.0707	-0.0368				
12/1/2016	-0.1150	-0.0469				
1/1/2017	0.1872	0.0607				
2/1/2017	0.1475	0.0483				
3/1/2017	0.1309	0.0117				
4/1/2017	0.0724	0.0377	0.0000509738	0.00010515	0.484755191	0.009120785
5/1/2017	0.1380	0.1130	0.0000616456	0.00010420	0.591592708	0.011264248
6/1/2017	-0.0791	-0.1404	0.0000657149	0.00009829	0.668585724	0.018131686
7/1/2017	-0.1358	-0.0994	0.0000164742	0.00010232	0.161009307	0.002140976
8/1/2017	0.0376	-0.0167	0.00001897361	0.00010762	-0.176309273	-0.001100956
9/1/2017	0.0750	0.0090	-0.0000188540	0.00009932	-0.189837967	-0.000426456
10/1/2017	0.0538	0.0157	0.0000664881	0.00009356	0.710642388	-0.003876044
11/1/2017	0.0881	0.0033	0.0001177045	0.00010067	1.169202967	-0.000796241
12/1/2017	0.0536	0.0004	0.0001747150	0.00010501	1.663762648	0.006458847
1/1/2018	-0.0353	-0.0333	0.0001409046	0.00010993	1.281822933	-0.002049876
2/1/2018	0.0535	-0.0071	0.0000284380	0.00006037	0.471026441	-0.004245025
3/1/2018	0.1026	0.0466	0.0000410028	0.00006070	0.675478348	-0.007240745
4/1/2018	-0.1578	-0.0893	0.0000422539	0.00006064	0.696833076	-0.006905739
5/1/2018	0.0299	0.0135	0.0000406626	0.00006058	0.67118542	-0.018996605
6/1/2018	0.0685	-0.0063	-0.0000292369	0.00006555	-0.446020697	0.006380351
7/1/2018	0.0124	0.0021	0.0000600092	0.00005896	1.017863057	-0.005943446
8/1/2018	0.0273	0.0494	0.0000281967	0.00005869	0.480453034	-0.001982766
9/1/2018	-0.1509	-0.1231	-0.0000722243	0.00005736	-1.259051	0.000565672
10/1/2018	-0.2333	-0.0122	-0.0001044665	0.00005932	-1.761192354	0.023010412
11/1/2018	-0.0624	-0.1033	-0.0001769338	0.00004023	-4.397776046	0.063680498
12/1/2018	-0.0389	-0.0263	-0.0002206854	0.00004039	-5.463437099	0.130623998
1/1/2019	0.1507	0.0012	-0.0002941960	0.00002179	-13.50398119	0.314365228
2/1/2019	-0.0021	0.0058	-0.0003160375	0.00002173	-14.54661548	0.327645817
3/1/2019	-0.0381	-0.0238	-0.0002932752	0.00001959	-14.96764848	0.392700361
4/1/2019	0.0942	-0.0072	-0.0001413157	0.00004388	-3.220257555	0.065295439
5/1/2019	-0.0447	-0.0268	-0.0001497313	0.00004256	-3.518098191	0.077974887
6/1/2019	-0.0871	-0.0546	-0.0000096512	0.00004246	-0.227274328	0.005461271
7/1/2019	0.0332	-0.0683	-0.0000446540	0.00004153	-1.075292898	0.031386996
8/1/2019	-0.0377	0.0276	-0.0000154316	0.00003887	-0.397009141	0.015839584
9/1/2019	-0.0393	-0.0143	0.0000625227	0.00003912	1.598164237	-0.041864253
10/1/2019	-0.0077	0.0036	0.0000382531	0.00003708	1.031500363	-0.027216186
11/1/2019	0.0686	-0.0018	0.0000369433	0.00003642	1.014359727	-0.016902982
12/1/2019	-0.0855	-0.0042	0.0000623793	0.00003768	1.655312458	-0.023895212
1/1/2020	0.0766	-0.0206	0.0002225016	0.00004969	4.477500914	-0.066839127
2/1/2020	0.0090	-0.0038	0.0002390677	0.00004998	4.782966203	-0.082878875
3/1/2020	-0.0818	-0.0182	0.0001207253	0.00006011	2.008520199	-0.031156515
4/1/2020	0.0395	-0.0106	-0.0000494697	0.00004020	-1.230463405	0.02031717
5/1/2020	-0.0231	-0.0138	0.0001847741	0.00007001	2.639347371	-0.039677844
6/1/2020	0.0237	-0.0242	0.0000065363	0.00006863	0.095245361	-0.001077853
7/1/2020	0.0973	0.0126	0.0000717602	0.00006759	1.06170924	-0.007758756
8/1/2020	0.0220	-0.0069	-0.0000224631	0.00007273	-0.308850869	0.002678863
9/1/2020	0.0226	-0.0064	0.0001254736	0.00009367	1.339538568	-0.010709902
10/1/2020	-0.0510	0.0097	-0.0003141045	0.00015135	-2.075337594	0.018479146
11/1/2020	-0.0137	-0.0379	-0.0004992589	0.00017706	-2.819701803	0.022144382
12/1/2020	0.0472	-0.0172	-0.0004435433	0.00016010	-2.77043628	0.030236459
1/1/2021	0.0024	-0.0170	-0.0004742575	0.00016411	-2.889875961	0.030636694
2/1/2021	0.0716	0.0205	-0.0004962551	0.00014336	-3.461601354	0.04086236
3/1/2021	-0.0585	-0.0138	-0.0007560444	0.00018522	-4.081848441	0.033827756
4/1/2021	0.0448	-0.0033	-0.0010537010	0.00025063	-4.20425494	0.036093543

Zdroj: vlastní zpracování

# Evidence vypůjček

Prohlášení:

Dávám svolení k půjčování této diplomové práce. Uživatel potvrzuje svým podpisem, že bude tuto práci řádně citovat v seznamu použité literatury.

Jméno a příjmení: Daria Greshniaeva

V Praze dne: 12. 05. 2021

Podpis:

Jméno	Oddělení/ Pracoviště	Datum	Podpis