

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra ekonomických teorií



Diplomová práce

Rozhodování subjektů při riziku a nejistotě

Bc. David Sojka

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Provozně ekonomická fakulta

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. David Sojka

Projektové řízení

Název práce

Rozhodování subjektů při riziku a nejistotě

Název anglicky

Decision-making of subjects in case of risk and uncertainty

Cíle práce

Tato práce je zaměřena na rozhodovací procesy, které subjekt využívá při stavu nejistoty a rizika. Cílem je vysvětlit základní termíny, které jsou s touto problematikou spojené a ukázat si příklady, u kterých se následně představí různé metody. Detailně vysvětlit jak celý proces rozhodování funguje a co vše je zapotřebí pro jeho aplikaci.

Metodika

Základním zdrojem teoretické části práce bude odborná literatura, která vysvětlí potřebné informace dané problematiky. Tato část bude sloužit jako ukázka metod rozhodování, které subjekt vybírá při rozhodování za stavu jistoty, nejistoty a rizika. Každá z metod bude vysvětlena a následně aplikována na teoretickém příkladu. Obsahem bude vysvětlení, proč a za jakých podmínek se konkrétní model využívá a co vše je potřebné pro jeho použití.

Praktická část by prohloubila část první tím, že by se vybraly konkrétní rozhodovací procesy a použily by se u reálných příkladů.

Doporučený rozsah práce

60 – 80 stran

Klíčová slova

rozhodování, volba, nejistota, jistota, riziko, procesy, neurčitost, pravděpodobnost

Doporučené zdroje informací

- ARNOTT, D. – PERVAN, G. A critical analysis of decision support systems research Journal of Information Technology. London, 2005
- BRECHTA, B. – GRASSEOVÁ, M. Efektivní rozhodování : analyzování, rozhodování, implementace a hodnocení. Brno: Edika, 2013. ISBN 978-80-266-0179-1.
- HRONOVÁ, S. – NOVÁK, I. – HINDLS, R. Analýza dat v manažerském rozhodování. Praha: Grada, 1999. ISBN 80-7169-255-7.
- KRULIŠ, J. *Jak vítězit nad riziky : aktivní management rizik – nástroj řízení úspěšných firem*. Praha: Linde, 2011. ISBN 978-80-7201-835-2.
- SOUČEK, I. – FOTR, J. Podnikatelský záměr a investiční rozhodování. Praha: Grada, 2005. ISBN 80-247-0939-2.
- ŠVECOVÁ, L. – FOTR, J. Manažerské rozhodování : postupy, metody a nástroje. Praha: Ekopress, 2010. ISBN 978-80-86929-59-0.
- TICHÝ, M. Ovládání rizika : analýza a management. V Praze: C.H. Beck, 2006. ISBN 80-7179-415-5.

Předběžný termín obhajoby

2021/22 LS – PEF

Vedoucí práce

doc. Ing. Alexandr Soukup, CSc.

Garantující pracoviště

Katedra ekonomických teorií

Elektronicky schváleno dne 11. 12. 2020

doc. PhDr. Ing. Lucie Severová, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 22. 1. 2021

Ing. Martin Pelikán, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 29. 03. 2022

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci „Rozhodování subjektu při riziku a nejistotě“ jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 31.3.2022

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval doc. Ing. Alexandru Soukupovi za jeho ochotu, pomoc a odborné vedení při psaní této diplomové práce a velice osobní a lidský přístup. Dále bych chtěl poděkovat panu doc. Ing. Petru Wawroszovi za jeho pomoc při pravidelných konzultacích a jeho rady.

Rozhodování subjektů při riziku a nejistotě

Abstrakt

Diplomová práce nazvaná *Rozhodování subjektů při riziku a nejistotě* zpracovávala téma riziko, nejistota a jejich role u rozhodování především při investování.

Cílem diplomové práce je analýza dané problematiky a subjektů při rozhodování, vytvoření efektivního portfolia pro 3 různé typy investorů, rozdělení podle míry ochoty přijímat riziko. Analýza zahrnuje jak analýzu daných subjektů, tak i jednotlivé druhy investic, ze kterých jsou tvořena dílčí portfolia.

Práce se skládá ze dvou hlavních částí – teoretické a praktické, která dále ještě obsahuje výzkumnou část v podobě dotazníku, orientující se na riziko při investicích. Teoretická část se zabývala informacemi o teorii rizika, nejistoty a investicích. V této části jsou vyjasněny pojmy a veškerá problematika, která se dále týká praktické části.

Praktická část spočívá v analýze konkrétních cenných papírů a subjektů, kteří z nich vybírají ty nejvhodnější do svého portfolia. Každý subjekt bude mít jiné preference ohledně míry rizika, kterou je ochoten podstoupit a výběr z investic bude proveden skrze vícekritériální analýzu variant. Jednotlivá portfolia byla mezi sebou porovnána co se rizikovosti a výnosnosti týče a byla zachycena do grafu. Riziko jednotlivých investic bylo spočítáno dvěma metodami. Jedná se o metody VaR a CVaR, které využívají historická data cenných papírů. Následně se použily metody Sharpe Ratio a Draw Down pro porovnání rizik všech investic. Druhá část praktické části práce vyhodnocuje výsledky dotazníkového šetření, který se týkal vztahu respondentů k nejistotě a riziku při investování.

Klíčová slova: nejistota, riziko, rozhodování, analýza rizik, subjekt, investice, akcie, dluhopisy, ETF, investor, neurčitost, pravděpodobnost,

Decision-making of subjects in risk and uncertainty

Abstract

The following thesis entitled Decision-making of subjects in risk and uncertainty dealt with the topic of risk, uncertainty and their role in decision-making, especially in investments.

The aim of the diploma thesis was to analyze the issue, understand the subjects in decision-making and create an effective portfolio for 3 different types of investors, divided according to the degree of willingness to accept risk. The analysis included both the analysis of the given entities and the individual types of investments from which the sub-portfolios were formed.

The work consists of two main parts - theoretical and practical, which also contains a research part in the form of a questionnaire, focusing on investment risk. The theoretical part dealt with information about the theory of risk, uncertainty and investment. This section clarifies the concepts and all issues that relate to the practical part.

The practical part consists in the analysis of specific securities and entities that select the most suitable ones for their portfolio. Everyone will have different preferences about the level of risk they are willing to take and the selection of investments will be made through a multi-criteria analysis of variants. The individual portfolios were compared with each other in terms of risk and return and were captured in a chart. The risk of individual investments was calculated by two methods. These are VaR and CVaR methods that use historical securities data. Subsequently, the Sharpe Ratio and Draw Down methods were used to compare the risks of all investments. The second part of the practical part of the work evaluates the results of a questionnaire survey, which concerned the relationship of respondents to uncertainty and risk in investing.

Keywords: uncertainty, risk, decision making, risk analysis, subject, investment, shares, bonds, ETF, investor, intangibility, probability

Obsah

1 Úvod	10
2 Cíl práce a metodika	11
2.1 Cíl.....	11
2.2 Metodika práce	12
3 Teoretická část	13
3.1 Nejistota a riziko v rozhodování z psychologického hlediska	13
3.1.1 Prvky rozhodování	14
3.1.2 Preference	14
3.1.3 Co se počítá jako rozhodování	15
3.1.4 Nejistota a riziko u investic	16
3.1.5 Vliv postoje k riziku.....	16
3.1.6 Stanovení rizika	17
3.2 Jistota, nejistota a riziko v rozhodování	18
3.2.1 Riziko	18
3.2.2 Analýza rizik	20
3.2.3 Jistota	22
3.2.4 Nejistota	23
3.2.5 Rozhodování.....	23
3.3 Rozhodování za rizika.....	24
3.3.1 Subjektivní pravděpodobnost	24
3.3.2 Pravidlo očekávané hodnoty	27
3.3.3 Pravidlo očekávané utility	27
3.3.4 Pravidlo očekávané hodnoty a rozptylu	28
3.4 Teorie rozhodování	29
3.4.1 Maximaxové pravidlo	29
3.4.2 Maximinové pravidlo	29
3.4.3 Savageho pravidlo.....	29
3.4.4 Hurwitzovo pravidlo	29
3.4.5 Pravidlo Laplace	30
3.5 Rozhodovací procesy	31
3.5.1 Brainstorming	34
3.5.2 Rozhodovací strom	35
3.5.3 Rozhodovací matice.....	36
3.5.4 Metoda scénářů	37
3.5.5 Influenční diagram	38
3.5.6 Metoda Monte Carlo	38
3.5.7 Analýza citlivosti	39

3.5.8	Vícekriteriální analýza variant	39
3.6	Riziko na finančním trhu	41
3.6.1	Finanční trh	41
3.7	Investice	42
3.7.1	Rizika investování	43
3.7.2	Vztah k riziku	45
3.7.3	Vztah výnosu a rizika	46
3.7.4	Rizikové skóre.....	46
3.7.5	Pyramida rizik	49
3.7.6	Druhy investic	49
3.7.7	Výpočet rizika investic	59
4	Praktická část – Analýza rizika investora.....	63
4.1	Typ investora.....	63
4.2	Konkrétní cenné papíry a společnosti.....	63
4.2.1	Akcie.....	64
4.2.2	ETF Akcie	65
4.2.3	ETF Dluhopisy	66
4.3	Metody hodnocení rizika	68
4.4	Získávání dat pro výpočet.....	68
4.4.1	Výnosnost akcie (TSR).....	68
4.4.2	Rizikovost akcie – Metoda Value At Risk a Conditional Value at Risk..	70
4.4.3	Porovnání investic - Metoda Sharpe Ratio	73
4.4.4	Porovnání odchylek investic – Draw Down	74
4.5	Vícekriteriální analýza variant	77
4.5.1	Agresivní typ investora.....	80
4.5.2	Konzervativní typ investora.....	81
4.5.3	Vyvážený typ investora	82
5	Vyhodnocení výsledků praktické části	84
5.1	Vyhodnocení analytické části	84
5.2	Vyhodnocení výsledků dotazníkového šetření.....	88
6	Závěr.....	99
	Seznam použité literatury	101
7	Seznamy.....	108
7.1	Seznam obrázků	108
7.2	Seznam grafů.....	108
7.3	Seznam tabulek	109

1 Úvod

Člověk se každý den dostává do situace, kdy musí učinit jistá rozhodnutí. Často se jedná o zcela všední problémy, které nemají téměř žádný dopad na budoucnost jedince. Toto rozhodování je většinou krátkodobého charakteru a subjekt může učinit volbu na základě své intuice. Mohou ovšem přijít mnohem závažnější problémy, které vyžadují rozhodnutí výrazně ovlivňující život člověka. Může se jednat například o změnu školy, povolání, či způsob investování a podobně. Tento druh rozhodování vyžaduje většinou vyhledání možných rizik a vyvození případných důsledků.

Každá lidská činnost je spojena s nějakým druhem rizika. I přesto, že se může někomu konkrétní volba zdát triviální, každý člověk má jinou toleranci přijímat riziko. Pro někoho je například investování na trhu cenných papírů každodenní rutinou, zatímco pro druhé to může být věc neznámá, či dokonce velmi stresující záležitost.

Podle průzkumu investiční společnosti Generali Investment (2021) část svých výdělků investuje pouze 38 % Čechů. Často je důvodem nedostatečná finanční gramotnost, ale také i strach z nejistoty a rizika, který je přítomný při investování na finančních trzích. Většina lidí totiž odmítá přijmout riziko, jelikož se bojí, že by mohli přijít o své finanční prostředky. Neví však, že díky rostoucí inflaci přicházejí o své úspory právě i tak, když je nechávají na svém běžném účtu nebo hotovosti. Klíčové je najít takový způsob investice, který bude vyhovovat jedinci v kritériích rizikovosti i výnosnosti.

Vybrané téma je aktuální z toho důvodu, že v dnešní době se spousta lidí snaží vyhnout riziku i nejistotě pasivním přístupem k situaci. Spousta lidí nemá o finančním sektoru hlubší povědomí, a tak nemají důvod ani motivaci investovat. Snaží se minimalizovat riziko na co nejmenší míru, ale neuvědomují si, že i právě tento pasivní přístup může přinést v budoucnosti negativní výsledky. Je důležité uvést příklady investorů, kteří se od sebe liší mírou přístupnosti rizika. Investor totiž nemusí být jen subjekt, který se snaží svůj výnos maximalizovat i za cenu extrémně vysokého rizika. V dnešní době existuje spousta druhů investic, jako jsou například cenné papíry na finančním trhu. Ty se od sebe liší právě svou mírou rizika a výnosností, a proto si každý člověk může sám vybrat vhodnou investici, která pro něj bude optimální.

2 Cíl práce a metodika

2.1 Cíl

Cílem diplomové práce je probrat danou tematiku vztahu rizika a nejistoty s investováním a popsat dané instrumenty, které jsou v této relaci obsaženy. Následně popsat i tři subjekty (investory), díky kterým lze přiblížit problematiku tolerance rizika. Cílem bude pro každého ze subjektů vybrat z celkem 12cenných papírů 3 takové, které budou vyhovovat jejich preferenčním kritériím. Každý z investorů bude mít jinak nastavené požadavky na své portfolio podle stupně ochoty přijímat riziko. U všech cenných papírů z řad akcií, ETF akcií a ETF dluhopisů se metodou VaR (doplněnou o poznatky z metody CVaR) zjistí hodnota rizika a následně metodami Draw Down a Sharpe Ratio se mezi sebou porovnají.

Cílem dotazníkového šetření je průzkum postoje lidí vůči riziku a nejistotě ve vztahu s investicemi. Skrze toto šetření lze ukázat na širokém spektru jednotlivců, jaké názory mají ohledně investování do rizikových cenných papírů a podobně.

V praktické části bude hlavním úkolem ověřit stanovené hypotézy, tedy:

H1 – Portfolio agresivního investora bude obsahovat převážně akcie

H2 – Portfolio vyváženého investora bude obsahovat převážně ETF akcie

H3 – Portfolio konzervativního investora bude obsahovat převážně ETF dluhopisy

H4 – Většina respondentů má negativní vztah k riziku

2.2 Metodika práce

Při zpracování diplomové práce jsou využity metody: analýza, komparace, syntéza, měření a modelování. V teoretické části jsou nejprve z validních zdrojů zpracovány veškeré poznatky o dané problematice, jako je analýza a měření rizika, způsoby investování, nebo příklady cenných papírů, jejich fungování a další. Poznatky o investicích jsou využity při jejich výběru do praktické části. Celkem je v diplomové práci provedena analýza 12cenných papírů, pro která se z investiční stránky www.finance.yahoo.com získají data v časovém horizontu 5let (od 1. 1. 2011 až do 31. 12. 2016). Pro každou z 12 investic je proveden výpočet výnosnosti za použití metody TSR (Total Stock Return). Pro stanovení rizika vybraných investic je využita metoda Value at Risk (VaR), která se ještě potvrdí s výsledky Conditional Value at Risk (CVaR). Na tuto část navazuje srovnání rizik, které se provádí pomocí metody Sharpe Ratio a grafického znázornění Draw Down. Následně lze provést komparaci mezi jednotlivými cennými papíry v rámci likvidnosti. Po analýze těchto tří kritérií je sestavena matice pro vícekritériální analýzu variant. Konkrétně se vytvoří 3 matice, každá pro jednoho investora. První, agresivní investor, je subjekt, který se snaží maximalizovat svůj zisk i přes potenciálně vyšší rizikovost. Druhá, vyvážený investor, se snaží najít rovnováhu mezi rizikem, výnosem a likviditou. Poslední, konzervativní investor, má averzi vůči riziku a tak se bude snažit o co nejméně rizikové portfolio. Díky metodě váženého součtu je nejprve stanovena váha (důležitost) jednotlivých kritérií u každého z investorů a následně se vypočítá užitek z každé akcie/dluhopisu. 3 nejvhodnější investice u každého investora tvoří výsledné portfolio. Posledním krokem této části je retrospektivní zhodnocení efektivnosti každého portfolio v období od 1. 1. 2017 do 1. 1. 2021.

Druhá část praktické části se týká analýzy lidského postavení vůči riziku v oblasti investic. Pro tuto část je vypracován dotazník, který obsahuje 13 otázek týkající se nejistoty, rizika a investování. Posledním souborem praktické částí je vyhodnocení výsledků tohoto dotazníkového šetření.

3 Teoretická část

3.1 Nejistota a riziko v rozhodování z psychologického hlediska

Existuje několik specifických teoretických přístupů, jak definovat teorii rozhodování:

Prvním z nich je pohlížení na rozhodování jako na kognitivní proces, při kterém subjekt vybírá z několika možností. Platí obecný předpoklad, že je jednatel schopný seřadit všechny možnosti podle racionálního uvážení a následně také uskutečnit racionální výběr.

Další teorie nepovažuje rozhodování za striktně kognitivní proces, ale tvrdí, že rozhodování je v korelaci s chováním, které může být spontánního, impulzivního i habituálního charakteru. Toto hledisko bývá většinou spojováno s behaviorální rozhodovací teorií.

Další definice ukazuje rozhodování jako proces volby. Během této jsou rozlišovány různé fáze: identifikace problému, vyhledávání potřebných informací a následně jejich zpracování, zvažování možností a konečný výběr. (Simon, 2010)

Než může jedinec učinit rozhodnutí, musí pečlivě zjistit jaká je situace, ve které se má rozhodnout a jaké je přesné zadání. Problém se vytváří v momentě, kdy existuje mezera mezi tím, co ve skutečnosti je a co by mělo podle subjektova názoru být. (Simon, 2010)

V kontextu rozhodování existují tři druhy situací, u kterých je vyžadováno rozhodnutí:

- **Krise.** Jedná se o situaci, která vyžaduje okamžité jednání (řešení).
- **Problém** je situací, kde probíhá postupná krystalizace v průběhu doby, ale v počátečním stádiu je dlouho nejasná.
- **Příležitost.** Jakákoliv příležitost vykonat rozhodnutí.

Tyto a další klasifikace vyzdvihávají aktivitu subjektu při rozhodování jako primární konstituční prvky rozhodování jako individuální činnosti.

„Obvykle lze intuitivně cítit rozdíl mezi prostým výběrem (volbou) a rozhodováním ve smyslu, že u rozhodování je přikládána větší náročnost.“ (Mintzberg, 1973).

3.1.1 Prvky rozhodování

Prvním důležitým prvkem rozhodování je **informace**, se kterou subjekt společně se znalostmi o pravděpodobnosti, přístupnými alternativními možnostmi a existujícími intervenujícími faktory, nakládá tak, aby mohl učinit kvalitní rozhodnutí. U informací často existuje předpoklad, že čím více informací subjekt má, tím v lepší situaci se rozhodovatel vyskytuje. Doopravdy však existují výzkumy, které tento předpoklad zamítají. Příliš mnoho informací totiž může zhoršit kvalitu rozhodování. Pro úspornou a rychlou heuristiku platí myšlenka, že „méně je někdy více.“

Dalším důležitým prvkem jsou **alternativy**. Jedná se o souhrn možností, ze kterých si subjekt vybírá. Alternativy mohou existovat nezávisle na subjektu nebo jeho chování. Možnost získání alternativ je buď skrze jejich vyhledání a identifikace nebo jejich vytvoření během rozhodovacího procesu.

Vlastnosti nebo požadavky, které je potřeba u daných možností splňovat, se nazývají **atributy**. Jedná se o rozlišovací rys, nebo také o velmi podstatnou vlastnost objektu.

Posledním prvkem je **cíl**. Ty mohou být buď krátkodobé (anglický termín „*goal*“), nebo dlouhodobé („*objectives*“). Další rozdělením cílů je na abstraktní nebo konkrétní povahu. (Payne, Bettman, Johnson, 1988).

3.1.2 Preference

Preference je důležitým prvkem při rozhodování. Subjekt tím vyjadřuje takzvaný preferenční stav, kdy je vyobrazeno vyjádření mezi dvěma veličinami a rozhodovatel dává prioritu buď jedné nebo druhé možnosti, nebo vyjadřuje lhostejný názor. Je důležité uvědomit si, že preferencí se nerozumí vnitřní dispozice subjektu, jakým může být postoj, či zájem. Zjištění preferencí probíhá takzvanou metodou elicitací. Ten zjišťuje daný užitek nebo například hodnoty. Preference se dají měřit pomocí řazení alternativ. U většiny rozhodování musí subjekt volit mezi více alternativami, ve kterých je obsaženo několik atributů najednou a je nutné, aby se uskutečnilo jejich vyhodnocení a vzájemné porovnání. Aby bylo možno učinit rozhodnutí, je potřeba provést kompromis neboli směnu. Na vytvoření kompromisu se podílejí jevy jako kompenzační/nekompensační strategie, selektivní a globální zpracovávání informací, vyhodnocování ostatních možností a další. To jsou způsoby, které vykreslují cestu subjektu při vybírání alternativ. (Payne, Bettman, Johnson, 1988)

3.1.3 Co se počítá jako rozhodování

Mnoho psychologů zkoumalo rozhodování a jejich prediktory vnímání. Byly například prováděny experimenty, kde se účastníkům předložily scénáře, které popisovaly výběry škol, práce, výběry odbočky při řízení auta, rozhodnutí o konzumaci koblíhy při držení diety, přenášení rozhodnutí na jiný subjekt a jiná. Každý z účastníků musel říci, kdy se pro ně jednalo o složité rozhodnutí, kdy ne a jaké atributy zde byly přítomny. Tímto bylo zjištěno, že u možností různých výběrů byl subjektům navozen jednoznačný pocit rozhodování, ale u problému, které souvisely s jejich sebekontrolou (například konzumace koblíhy) a působení fyziologických popudů, nebyly většinou vnímány jako rozhodování. Podle těchto výsledků lze vyzorovat, že teoretický koncept rozhodování se zcela liší od toho laického. V laickém pohledu je pro účastníka nejdůležitějším atributem při výběru rozhodnutí záměrné uvažující chování víc než fakt, že subjekt volí mezi možnostmi s jejich důsledky. (*Chapman, Niedermayer, 2001*)

Rozhodovací úloha může být brána jako impulzivní, rychlé, víceméně automatické rozhodování, ale také jako složitá úloha, která potřebuje složité, podrobné obeznámení o daném problému. Automatickým rozhodováním se například myslí situace, kdy se řidič automobilního vozidla rozhodne přejet do druhého jízdního pruhu. Oproti tomu plánované rozhodování je úlohou, která potřebuje mnohem více času a průpravy. Příkladem byla například volba školy, či zaměstnání, kdy může být přítomen impulzivní moment, ale v podstatě jde o pečlivé, soustředěné generování možností, kdy si musí subjekt vyjasnit jednotlivé atributy a celkové cíle. (*Barron, 2003*)

V tomto kontextu, se využívá rozlišování typu „malého“ a „velkého“ rozhodnutí. „Velká“ rozhodnutí jsou ta rozhodnutí, která se většinou objevují ve výzkumech čili na počátku je popsán problém formou zadání veškerých údajů, předpoklady vytváření ostatních alternativ a další. Na konci subjekt volí mezi kvalitativně odlišnými alternativami. „Malá“ rozhodnutí jsou definována jako: Opakovaná rozhodnutí, u kterých subjekt čelí danému problému několikrát v obdobných situacích. Dílčí volba není tolik důležitá a každá z možností má podobně velkou očekávanou hodnotu. Subjekty neznají objektivní, prvotní informace, které se týkají rozdělování zisku, a při rozhodování spoléhají na bezprostřední zpětnou reakci, která jim poskytne informace o podobné situaci provedena v minulosti. I tato rozhodnutí mají tedy „návazný“ charakter. Jedinou výhradou je to, že výsledné rozhodnutí není tak významné, jako

u „velkých“ rozhodnutích. Všechny výsledné možnosti mají pro subjekt malou hodnotu. (Chapman, Niedermayer, 2001)

3.1.4 Nejistota a riziko u investic

Často je základním předpokladem to, že všichni investoři budou mít stejné odhady očekávaného výnosu a také rozdělení pravděpodobnosti výnosu ze všech cenných papírů. Je však velice nepravděpodobné, že by každý subjekt dělal stejné odhady a prognózy výnosu a rizika u každého cenného papíru. Budoucnost na finančním trhu je totiž velice nejistá a prognózy se dělají velmi obtížně. I přesto, že mnoho lidí souhlasí s názorem, že nejistota snižuje investice, tato myšlenka postrádá pevný teoretický základ. Znak vlivu nejistoty na investiční rozhodování je ve skutečnosti nejednoznačný. V závislosti předpokladu vývoje výrobní technologie, konkurence na trhu, nárůstu nejistoty ohledně poptávky po produktu a nejistoty vstupních nákladů mohou mít tyto znaky nejistoty opačný účinek na investice, než by byl původně očekáván. (Sharpe, 1964)

3.1.5 Vliv postoje k riziku

Chování subjektu nejde vysvětlit výhradně racionálními mechanismy. I přesto, že se člověk často řídí svými názory, racionálními stanovisky, přesvědčením a pochybnostmi, mnohdy se od nich odchyluje, a dokonce se dostává do přímého rozporu s nimi. Lidské jednání je vedeno vnitřními a vnějšími vlivy, které formují neustále se obměňující nastavení lidské psychiky. Výsledkem toho jsou lidské postoje. (Kruliš, 2011)

Postoj subjektu k riziku má velký vliv na konečné rozhodnutí. Rozhodovatel může mít averzi, sklon, či nestranný postoj k riziku. Každý postoj potom mění celkovou dynamiku rozhodování:

- **Averzi k riziku** dává subjekt najevo tak, že se snaží eliminovat značně riziková rozhodnutí a vyhledává varianty, které jsou o poznání méně rizikové. Jedná se tedy o varianty, které s nejvyšší pravděpodobností povedou k úspěšnému dosažení daných výstupů. Na investičních trzích se toto chování většinou vyskytuje u investora pojmenovaného jako *konzervativní investor*.
- **Pozitivní sklon k riziku** se projevuje tím, že subjekt vyhledává značně rizikové varianty, kterým dává vyšší preference než méně rizikovým. Tyto varianty jsou spojeny s vysokou nadějí velmi dobrých výsledků, nicméně přináší také vyšší

nebezpečí, že konečný výsledek přinese výsledky špatné. Subjekt na finančním trhu, který vykazuje tyto známky preferencí, se nazývá často *agresivní investor*.

- U *nestranného postoje* má subjekt averzi i pozitivní sklon k riziku ve stejné, vzájemné rovnováze, takže neupřednostňuje ani jeden z postojů. (*Fotr a Hnilica, 2014*)

To, jaký má subjekt postoj k riziku, je řízeno větším počtem různých faktorů. Chování může být ovlivněno zájmy rozhodovatele, hierarchií hodnot, které uznává, preference, cíle, ambice, přání, dokonce mnohdy i víra. (*Kruliš, 2011*)

3.1.6 Stanovení rizika

Riziko, které se vyskytuje v projektu je možno určit dvěma způsoby:

- **Číselnou podobou** vyjádřenou pomocí statistických charakteristik. Tou je například rozptyl, směrodatná odchylka, variační koeficient. Tyto charakteristiky jsou v managementu vnímány jako *míry rizika*. Aby se mohly stanovit tyto charakteristiky, je potřeba určit *rozdělení pravděpodobností* u čisté současné hodnoty. Popřípadě je možné určit jiné ekonomické kritérium hodnocení projektu jako je například rentabilita kapitálu, vnitřní výnosové procento, zisk a další.
- **Nepřímým způsobem** za pomoci manažerských charakteristik, které poskytují informace o (větší či menší) míře rizika projektu. (*Fotr a Souček, 2005*)

Nepřímý způsob stanovení rizika je u investičních projektů snazší z hlediska uplatňovaných nástrojů. Některé dané informace, týkající se míry rizika, skýtají výsledky expertního vyhodnocení. Týkají se faktorů rizika nebo výsledků analýzy citlivosti. Vyšší počet významnosti faktorů rizika a vyšší citlivost projektu na změny daných faktorů jsou v korelaci s vyšším rizikem projektu.

Číselná podoba stanovení rizika projektu v podobě statistických charakteristik kritérií hodnocení je komplikovanější než u nepřímého způsobu a je u ní nutné uplatnit určité nástroje rizikového rozhodování. Příkladem je například metoda scénářů nebo Monte Carlo, která slouží jako simulace. Tyto metody, obzvláště metoda Monte Carlo, je náročnější na stanovení rizika a vyžaduje vhodnou počítačovou podporu.

Užitečný doplněk u číselné podoby i u nepřímého způsobu je stanovit finanční stabilitu, která může mít podobu varovného scénáře, obzvláště u nepříznivého vývoje faktorů podnikatelského okolí. (*Fotr a Souček, 2005*)

3.2 Jistota, nejistota a riziko v rozhodování

3.2.1 Riziko

Riziko představuje stav, ve kterém existuje pravděpodobnost ztráty nebo nějakého druhu nebezpečí. V tomto stavu jsou známy šance na výsledky a k nim přiřazené konkrétní pravděpodobnosti. Riziko je měřitelné a lze jistým způsobem také ovládat, nejlépe minimalizovat. (*Kruliš, 2011*)

Podle další definice riziko představuje hrozbu, kdy určité jednání subjektu, může mít v budoucnu negativní vliv na schopnosti úspěšného dosažení cílů. Riziko může být hrozbou, ale správně zvládané riziko může být i příležitostí. (*Fotr a Švecová, 2016*)

Údajně byl termín „riziko“ spojen s italskými mořeplavci již v 17. století, kteří tímto pojmem označovali mořské objekty, se kterými se mohli na moři střetnout, a byla potřeba se jim vyhnout. Později se však termín rozšířil do obecnějšího významu a označovalo se ním jakákoliv nežádoucí akci nebo změna, která může nastat při vykonávání činnosti subjektem (člověkem) nebo skupinou subjektů. (*Smejkal, Rais, 2003*)

Pro úplné pochopení pojmu **riziko** je třeba jmenovat více definic, které detailněji popíší tuto problematiku:

- Pravděpodobnost vzniku ztráty při vykonávání činnosti subjektem.
- Nejisté dosažení možných či potřebných výsledků.
- Přítomnost odchylky skutečného výsledků od výsledku očekávaného.
- Odchýlení od cíle v negativním smyslu (neboli čisté riziko).
- Hrozba chybování při rozhodování.
- Nebezpečí vzniku ztráty (neboli spekulativní riziko).
- Neurčitý stav spojený s neznámým vývojem hodnoty aktiv (neboli investiční riziko).
- Možnost naplnění hrozby, která může využít specifické slabé stránky a systému a zranit ji tak. (*Arnott, Pervan, 2005*)

Obecně se rozeznávají rizika **systematická** a rizika **jedinečná**. Příkladem systematického rizika je kupříkladu riziko politické, ekonomické, riziko spojené s pohybem úrokových měr, inflační, riziko nelikvidity nebo riziko týkající se neočekávané události. Jedinečné riziko je například podnikatelské, finanční nebo manažerské riziko (*Kislingerová, 2010*)

Pro identifikaci/stanovení rizika slouží mnoho zdrojů. Patří sem minulé záznamy, zkušenosti, Brainstorming, který je založen na zkušenostech a záznamech, strom událostí a další. (Kruliš, 2011)

Dalším rozdělením je rozdělení rizik podle ovlivnitelnosti. **Ovlivnitelná** rizika jsou taková rizika, u kterých může subjekt omezit jejich výskyt. Jedná se například o rizika podnikatelská nebo finanční. **Neovlivnitelná** rizika jsou rizika, která se jinak označují pojmem „rizika vyšší moci“. Jedná se o rizika, kterým je třeba se podřít a akceptovat, jelikož jejich omezení je téměř vždy nemožné. Příkladem mohou být rizika přírodních vlivů. (Kosík, 2019)

I přesto, že se nejistotou zabývá budoucí kapitola, je důležité ji zmínit již už teď, u rizika. Riziko se totiž dále dělí podle úrovně nejistoty. Pro lepší představu jsou tyto úrovně zachyceny v následující tabulce č. 1.

Tabulka 1 Úroveň nejistoty

ÚROVEŇ NEJISTOTY	POPIS	PŘÍKLAD
Nulová úroveň	Výsledek je předem jasně předpovězen.	Fyzikální zákon
První úroveň (objektivní)	Identifikace výsledků, je známa pravděpodobnost naplnění daných výsledků	Hazardní hry, hod mincí
Druhá úroveň (subjektivní)	Identifikace výsledků, není známa pravděpodobnost naplnění daných výsledků.	Nehoda
Třetí úroveň	Žádná plná identifikace výsledků, není známa pravděpodobnost.	Výzkumy (např. přírodní, genetické, kosmické atd.)

Zdroj: vlastní zpracování podle Nývltové a Režňákové (2007)

Z finančního pohledu je riziko nejistotou ohledně očekávaného výnosu z uskutečněných investic. To znamená, že pravděpodobnost skutečného výnosu nemusí být rovna očekávanému výnosu. Takové riziko často zahrnuje pravděpodobnost týkající se ztráty nějaké části, popřípadě celé investice. *(Nývltová a Režňáková, 2007)*

Na základě analýzy rizik je možné posoudit míru rizika čili pravděpodobnost nežádoucích následků, které vyplývají z hrozeb a ze zranitelnosti zájmů. *(Bezpečnostní strategie ČR, 2003)*

3.2.2 Analýza rizik

Při práci s riziky je vždy důležitým prvním krokem umět daná rizika analyzovat. Při práci s riziky je důležité umět definovat hrozby, které při daném projektu mohou nastat, odhadnout pravděpodobnost naplnění rizika a stanovení závažnosti rizika. Jedná se o činnost, během které dochází k:

- Stanovení oblasti systému, kde bude analýza uskutečněna
- Identifikace aktiv
- Identifikace hrozeb a slabin aktiv
- Stanovení závažnosti a zranitelnosti
- Pravděpodobnost uskutečnění hrozby

Díky této činnosti jsme schopni odpovídat na otázky, jako jakým hrozbám je subjekt vystaven, jak velká je zranitelnost aktiv, jaká je pravděpodobnost, že nějaká hrozba bude uskutečněna a jaký celkový dopad to může mít na subjekt. *(Čermák, 2009)*

Provedením analýzy rizik lze vytvořit obrázek o riziku, porovnat různé alternativy a řešení z hlediska rizika, identifikovat faktor, systémy, komponenty, demonstrovat vliv různých opatření na riziko a mnoho dalšího. To poskytuje základ pro výběr mezi různými alternativními řešeními a činnostmi, dokumentování přijatelné úrovně bezpečnosti a rizik, stanovení požadavků na různá řešení a opatření, například související s výkonem systémů připravenosti atd. Analýza rizik může být provedena v různých fázích životnosti systému, tj. od rané koncepční fáze přes podrobnější fáze plánování a fázi výstavby až po fáze provozu a vyřazování z provozu. Po analýze rizik následuje vyhodnocení hrozeb a je prováděno rozhodování, jak vyloučit či minimalizovat tato daná rizika. Případně jak lze snížit nežádoucí dopady. *(Aven, Thekdi, 2021)*

Analýza rizik se často provádí za účelem splnění regulačních požadavků. Splnění těchto požadavků je samozřejmě důležité, ale hnací silou pro provádění analýzy rizik by nemělo být pouze toto, chceme-li plně využít potenciál analýzy. Hlavním důvodem pro provádění analýzy rizik je podpora při rozhodování. Analýza rizik může poskytnout důležitý základ pro nalezení správné rovnováhy mezi různými zájmy, jako je bezpečnost a náklady. (Aven, 2015)

Základní pojmy analýzy rizik:

Při analýze rizik je důležité charakterizovat základní pojmy, které jsou s analýzou spojené. Prvním z nich je **aktivum**, které je spojené především s označením hospodářských prostředků investora. Jedná se o hmotné či nehmotné vlastnictví, kterým subjekt disponuje a které mu má v budoucnu přivést ekonomický prospěch. Příkladem hmotného aktiva může být například nemovitost, peníze, akcie, dluhopisy či jiné cenné papíry. Mezi nehmotná aktiva se mohou řadit například informace, autorská práva, renomé firmy či subjektu a jiné. Aktiva mohou být členěna na dlouhodobý nebo oběžný majetek a ostatní aktiva. (Fotr, Hnilica, 2014)

Hrozba je jakýkoli fenomén, který má potenciální schopnost nějakým způsobem poškodit hodnotu, zájem či aktiva daného subjektu. Může mít lidskou podobu, podobu živelné pohromy, nebo také například podobu ekonomického jevu. (Fotr, Hnilica, 2014)

Nebezpečím je zdroj možného poškození aktiva, objektu nebo procesu. Nebezpečí musí být vždy známé, a pokud nebezpečí neznáme, daná hrozba poté neexistuje. Nicméně stále se dá hovořit o pojmu „neznámé nebezpečí“, která se nedají matematicky vyjádřit, ale i tak je musí subjekt brát v potaz. Nebezpečí se dělí na absolutní, kdy potenciální nepříznivá událost je nepříznivá vždy a pro každého a relativní, která naopak může být za určitého předpokladu pro někoho příznivá. (Tichý, 2006)

Protiopatření je u řízení rizik spojováno s procesy, procedurami, technickými prostředky či jakýmkoli aktivitami, které jsou navrženy tak, aby snížily zranitelnost subjektu nebo dopad dané hrozby. Cílem je předejít vzniku škody nebo alespoň co nejvíce snížit úroveň následků po vzniklé škodě. (Fotr, Hnilica, 2014)

Kvalitativní analýza rizik

Kvalitativní analýza rizik je v současné době velice populární metodou. Oproti kvantitativní metodě je méně náročná jak časově, tak i co se zdrojů týče. Jedná se o slovní, nečíselné, strukturované ohodnocení rizik a jejich vliv na projekt či okolí projektu. Díky této metodě lze popsat možné následky a pravděpodobnosti realizace daných hrozeb. Používá se často pro upřesnění postupů při detailnější analýze rizik nebo mnohdy také kvůli nedostatečnému množství kvalitních číselných údajů. (Čermák, 2009).

Metody, které se používají při kvalitativní analýze rizik, jsou zmíněny v kapitole „Rozhodování za rizika.“ Jedná se například o Brainstorming, SWOT analýzu, nebo maticový diagram.

Kvantitativní analýza rizik

Jako bylo již řečeno, kvantitativní metoda je náročnější na zdroje a její provedení trvá mnohem více času než kvalitativní analýza. Je to dáno tím, že veškerá aktiva (investice) je potřeba číselně vyjádřit v peněžních jednotkách, stejně tak jako vyčíslení možné škody v případě realizace dané hrozby. (Aven, Thekdi, 2021).

Metody, které se používají při kvantitativní analýze rizik, jsou zmíněny v kapitole „Rozhodování za rizika.“ Jedná se například o simulaci Monte Carlo, rozhodovací stromy a analýzu citlivosti.

3.2.3 Jistota

Nejjednodušší typ rozhodování je rozhodování za jistoty. Jedná se o druh rozhodování, kdy má subjekt přesné, validní a kompletní informace. Jeho výsledkem je ideální stav, který je v praxi často velice nepravděpodobný. Nejčastěji se hodí na zjednodušování rozhodovacích situací, jelikož u každého strukturovaného problému se vyskytuje riziko, které může vést k neúspěchu. Aby nastalo rozhodování za jistoty, musela by situace mít pouze jednu variantu řešení, avšak definice jasně říká, že rozhodování je „vybírání ze dvou či více alternativ“. (Fotr a Švecová, 2016).

3.2.4 Nejistota

Nejistotou je rozumí nepřítomnost jistoty, či výskyt něčeho, co není známo. Jde o situaci, kde existuje současně více možností konkrétního výsledku, ale není známa jejich pravděpodobnost. Tato skutečnost je dána nedostatečným množstvím informací či nedostatečnými znalostmi o současném stavu. Je tedy složité přesně predikovat budoucí výsledek. (*Bezpečnostní strategie ČR, 2003*)

Nejistota se na rozdíl od rizik nedá měřit kvantitativně prostřednictvím modelů. Je to dáno absencí pravděpodobnosti. Hlavním rozdílem mezi rizikem a nejistotou je u rizika známe možné stavy světa, zatímco u nejistoty nejsou žádné znalosti ohledně budoucích událostí. Dále se nejistota nedá ovládat, na rozdíl od rizika, kde se dají přijmout vhodná opatření ke kontrole. Odstranění nejistoty je závislé na množství a typu dostupných informací. Důležitá je také komunikace, která například v rámci managementu podniku dokáže redukovat značnou část nejistoty. (*Nývtová a Režňáková, 2007*)

3.2.5 Rozhodování

Ať už v osobním, či pracovním životě, člověk dochází do situace, kdy je třeba učinit rozhodnutí, které ovlivní vývoj současnosti i budoucnosti.

Jak bylo již řečeno, rozhodování je racionálním kognitivním procesem, při němž subjekt provádí proces volby mezi několika možnostmi. Během tohoto procesu vyhledává informace, které následně zpracovává a volí finální výběr. (*Grasseová, 2013*).

Subjekt uplatňuje při rozhodování rozhodovací procesy, které slouží k tomu, aby dokázal vybrat pro něj nejvhodnější variantu. Podobně jako v předchozí kapitole, v následující tabulce č. 2 je na příkladech znázorněn rozdíl mezi jistotou, nejistotou subjektivní a nejistotou objektivní. (*Tichý, 2006*)

Tabulka 2 Jistota, nejistota

STUPEŇ	UDÁLOST	NÁSLEDEK	PRAVDĚPODOBNOST NÁSLEDKU/VÝSLEDKU
Jistota	2. září 2016 nastane zatmění slunce	Známý	1
Nejistota apriorně objektivní	Při vrhu kostkou padne právě pětka	Známý	Je přesně známa
Nejistota subjektivní	Zítرا budu okraden	Známý	Dá se odhadnout analyticky
Nejistota aposteriorně objektivní	Během zbytkové životnosti domu bude část jeho střechy stržena vichřicí	Dá se odhadnout	Dá se empiricky odhadnout

Zdroj: vlastní zpracování podle Tichého (2006)

Podle množství informací, které jsou subjektu k dispozici, se dělí rozhodování na typy rozhodování za jistoty, rozhodování za přítomnosti subjektivní pravděpodobnosti a rozhodování za rizika a nejistoty, které je pro tuto diplomovou práci klíčové.

3.3 Rozhodování za rizika

Při rozhodování za rizika nedokáže rozhodovatel s jistotou vědět, jaký výsledek mu přinese zvolená varianta. Subjekt však umí definovat budoucí stav světa, který může nastat. Nutností je stanovení pravděpodobností výskytu těchto stavů. Klíčem je pracování s informacemi, které mu pomohou s rozhodováním, avšak všechny informace, které jsou poskytnuty, zná subjekt jen s určitou pravděpodobností. Důležitým faktem je, že subjekt má neutrální postoj k riziku. (Fotr a Švecová, 2016)

3.3.1 Subjektivní pravděpodobnost

Pravděpodobnost je vyjádření vzniku určité události nebo varianty, která může v budoucnu nastat. Pravděpodobnost je měřena objektivně, kdy se měření provádí pomocí opakovaného pozorování či měření, nebo také subjektivně, například podle názorů odborníků. Subjektivní měření je v ekonomické praxi velmi běžné. V mnoha případech je pravděpodobnost založena čistě na subjektu, který díky získaných datech, průzkumu trhu, názorů, či jiných zdrojů získá

vlastní pohled na to, jak se v konkrétním případě rozhodnout. O subjektivní pravděpodobnosti s hovoří v tom případě, když se při rozhodování vyskytuje osobní přesvědčení o potencionálním výskytu rizika, či jiné události. Objektivní pravděpodobnost je naopak pravděpodobnost, která není založená na osobním přesvědčením subjektu, ale na datech, které jsou statisticky podložené. (Grasseova, 2013).

Vyjádřit pravděpodobnost lze jak číselně tak slovně. V následující tabulce č. 3 je zachyceno možné vyjádření subjektivní pravděpodobnosti.

Tabulka 3 Subjektivní pravděpodobnost

SLOVNĚ	ČÍSELNĚ
Vyloučeno	0
Krajně nepravděpodobné	0,1
Velmi nepravděpodobné	0,2 – 0,3
Nepravděpodobné	0,4
Pravděpodobné	0,6
Velmi pravděpodobné	0,7 – 0,8
Krajně pravděpodobné	0,9
Jisté	1

Zdroj: vlastní zpracování podle Fotra a Švecové (2016)

Pro co nejpřesnější určení subjektivní pravděpodobnosti se využívá některá z následujících pomocných metod: Metoda relativních velikostí, metoda kvantilů a metoda „rozdělení pravděpodobnosti“. (Fotr, Švecová, 2016)

Metoda relativních velikostí

Tato metoda je využívána za předpokladu, že lze omezit pravděpodobnostní jevy na omezený počet. Základem metody je subjektivní určení nejvíce pravděpodobného jevu/rizika. Nejdříve se určuje nejpravděpodobnější jev (modus). Následně se tato pravděpodobnost využije pro ostatní situace (vyjádření jejich pravděpodobnosti). Celkový součet pravděpodobností je roven 1. (Fotr, Švecová, 2016)

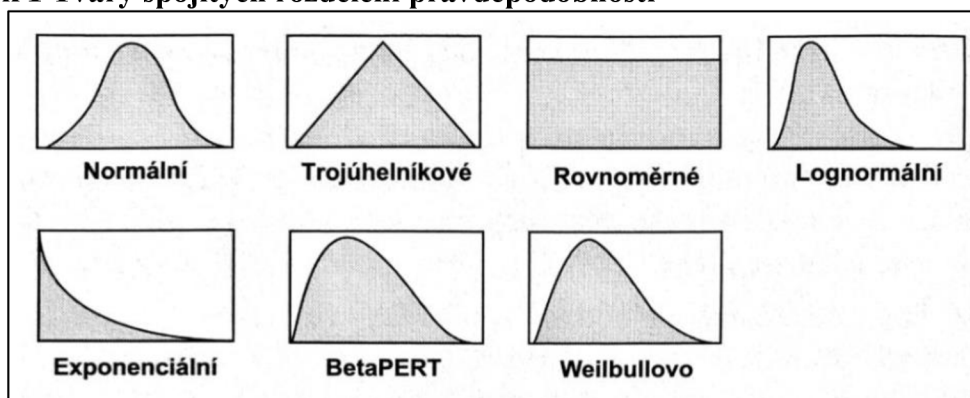
Metoda kvantilů

Metoda kvantilů se využívá pro mnoho diskretních hodnot i pro spojité veličiny. Na rozdíl od metody relativních velikostí se v metodě kvantilů vyskytuje velký počet možných situací, případně i nekonečný počet. Určování pravděpodobnosti spočívá v rozhovoru analytika s odborníkem (například s marketingovým specialistou). (Fotr a Švecová, 2016)

Metoda „rozdělení pravděpodobnosti“

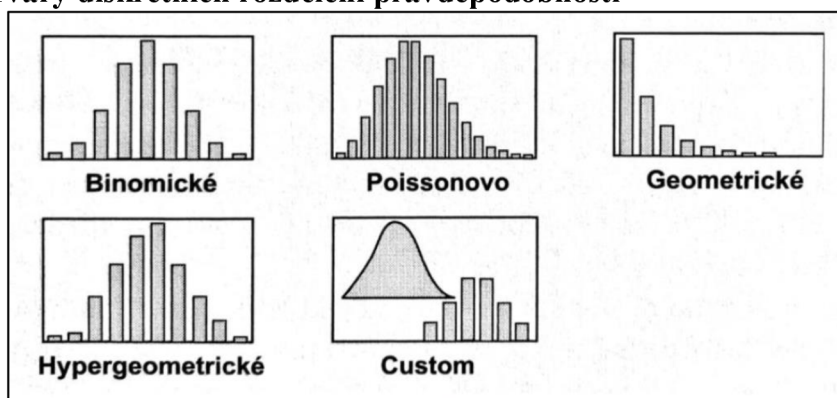
V některých případech lze vycházet z presumpce, že lze odhadnout rizikové faktory a následně tvar pravděpodobnosti. Subjekt následně zvolí typ rozdělení a pokouší se zjistit, jaké základní číselné charakteristiky bude pravděpodobnost mít. Základními typy rozdělení je rozdělení spojité a diskretní. Mezi spojité patří například rozdělení normální, rovnoměrné, exponenciální, lognormální a další. U diskretního typu rozdělení se jedná o binomické, poissonovo, geometrické a další, které jsou zobrazeny na obrázku č. 1 a č. 2. (Fotr a Švecová, 2016)

Obrázek 1 Tvary spojitých rozdělení pravděpodobnosti



Zdroj: Fotr a Švecová (2016)

Obrázek 2 Tvary diskretních rozdělení pravděpodobnosti



Zdroj: Fotr a Švecová (2016)

3.3.2 Pravidlo očekávané hodnoty

Pravidlo očekávané hodnoty má neutrální skrytý postoj k riziku. Optimální variantou je ta, která má nejvyšší očekávanou hodnotu daného kritéria hodnocení. Vybraná varianta je optimální z dlouhodobého hlediska (strategie), neplatí to však pro jednotlivé případy. Tato hodnota se vypočítává jako hodnota kritéria hodnocení a pravděpodobnosti, že se uskuteční stav světa, který zaručuje tuto hodnotu. (Fotr a Švecová, 2016)

Matematické vyjádření vypadá následovně podle obrázku č. 3:

Obrázek 3 Matematické vyjádření pravidla očekávané hodnoty

$$E(x) = \sum_{i=1}^n x_i * p_i$$

$E(x)$ – očekávaná hodnota kritéria
 x_i – velikost kritéria hodnocení rizikové varianty při i -tém stavu světa
 p_i – pravděpodobnost i -tého stavu světa

Zdroj: Fotr a Švecová (2016)

3.3.3 Pravidlo očekávané utility

Pravidlo očekávané utility (užitku) je další normativním pravidlem. Jeho postoj k riziku je specifický a vyjádřený křivkou užitku. Pravidlo vychází z toho, že se vypočítá očekávaný užitek rozhodovacího kritéria u všech rizikových variant. Subjekt má zcela specifický postoj k riziku, který se vyjadřuje křivkou užitku (utility). (Fotr a Švecová, 2016)

Pravidlo očekávané utility má daný postup využití:

- Stanoví se funkce užitku u konkrétního kritéria hodnocení rizikových variant
- Stanoví se užitek hodnot všech kritérií pro všechny rizikové hodnoty
- Určí se očekávané (střední) hodnoty užitku u každé varianty
- Optimální se stává ta varianta, která má nejvyšší očekávaný užitek

Matematické vyjádření vypadá následovně podle obrázku č. 4:

Obrázek 4 Matematické vyjádření pravidla očekávané utility

$$E(u) = \sum u_i * p_i$$

$E(u)$ – očekávaná utilita kritéria
 u_i – utilita kritéria dosažena při i-té rizikové situaci
 p_i – pravděpodobnost i-té rizikové situace, přesněji vzniku i-tého stavu světa

Zdroj: Fotr a Švecová (2016)

3.3.4 Pravidlo očekávané hodnoty a rozptylu

U pravidla očekávané střední hodnoty a rozptylu se vyskytují dvě důležité veličiny. První z nich je střední hodnota, která představuje velikost rizika. Odpovídáme s ní na otázku „jak moc může být varianta výhodná/dobrá?“. Má maximalizační charakter, tedy zajímá nás nejvyšší hodnota. Druhou veličinou je rozptyl, který znázorňuje míru rizika. Touto veličinou se odpovídá na otázku „Jak velká je šance, že varianta nebude dobrá?“. Na rozdíl od střední hodnoty má rozptyl minimalizační charakter. Subjekt varianty uspořádává podle nejvyšší očekávané hodnoty a podle nejnižší hodnoty rozptylu. (Fotr a Švecová, 2016)

Matematické vyjádření je zobrazené na obrázku č. 5:

Obrázek 5 Matematické vyjádření pravidla očekávané hodnoty a rozptylu

$$E(x) = \sum_{i=1}^n x_i * p_i$$

$E(x)$ – očekávaná hodnota kritéria
 x_i – velikost kritéria hodnocení rizikové varianty při i-tém stavu světa
 p_i – pravděpodobnost i-tého stavu světa

Zdroj: Fotr a Švecová (2016)

Směrodatná odchylka je používána jako vyjádření míry rizika události/projektu obvykle častěji, než například rozptyl. Hlavním důvodem je lepší interpretace. Směrodatná odchylka lze být zjednodušeně interpretována jako průměrná odchylka výnosů v daných variantách od očekávaného průměrného výnosu. Čím vyšší je tato odchylka, tím vyšší je rizikovost, která je, například s investicemi, spojená.

3.4 Teorie rozhodování

Různá kritéria často navrhnou zvolení stejné alternativy. Volba varianty se liší tím, za jakých podmínek se subjekt rozhoduje. Například pokud je rozhodovatel konzultant a ostatní lidé posuzují kvalitu rozhodnutí subjektu, doporučuje se pravidlo Savage, zatímco pokud se jedná o firmu, která si nemůže dovolit vysoké ztráty, může být Waldo nejlepší volbou. Pokud mezi různými událostmi opravdu není z čeho vybírat, může být Laplace nejvíce užitečný. (*Waters, 2008*)

3.4.1 Maximaxové pravidlo

Podstata Maximaxového pravidla je velice optimistický postoj při daném rozhodování. Toto pravidlo je silně zjednodušujícím typem, jelikož subjekt volí variantu, která nabývá řádkově nejvyšší (maxima maximální) hodnoty kritéria. Znamená to tedy, že rozhodovatel, očekává realizaci nejvíce příznivého stavu světa. (*Wisniewski, 1996*)

3.4.2 Maximinové pravidlo

Maximinové pravidlo, jinak také „Waldovo“, je pravidlo, které se naopak vyznačuje pesimistickým pohledem na rozhodování. Subjekt vybírá takovou variantu, u níž nabývají řádková minima maximální hodnoty. To vede k tomu, že je zvolena právě ta varianta, která vede při nejméně příznivých okolnostech k relativně nejvhodnějšímu výsledku. (*Wisniewski, 1996*)

3.4.3 Savageho pravidlo

Savageho pravidlo, je metoda, která je vypočítávána skrze matici ztrát. Pro každou variantu se vytvoří pomocná matice ztrát. U každé, jednotlivé varianty se určí maximální ztráta. U matice ztrát se zjistí ztráta, která je způsobena volbou neoptimální varianty vzhledem ke stavu světa/situaci, která nastala po dané volbě. Pravidlo je postaveno na principu minimaxové ztráty, kdy optimální variantou je nejnižší hodnota ztráty. (*Staňková, 2007*)

3.4.4 Hurwitzovo pravidlo

Hurwitzovo pravidlo (na obrázku č. 6) se nachází na pomezí mezi optimistickým a pesimistickým pravidlem. Jedná se o kombinaci Maximax a Minimax pravidla, kdy se přidává parametr β , vyjadřující optimismus/ pesimismus subjektu, který stojí před daným rozhodováním (0= extrémně pesimistický, 1= extrémně optimistický). Varianta, která má

nejvyšší hodnotu, je nejvíce optimální. U každé varianty se určuje min a max hodnota kritéria. Po vypočtení hodnoty užítku se zvolí varianta s nejpříznivější hodnotou. (Wisniewski, 1996)

Obrázek 6 matematické vyjádření hodnoty užítku za pomoci metody Hurwitz

$$u_i = (\beta * \max_k X_{ik}) + ((1-\beta) * \min_k X_{ik})$$

Zdroj: Wisniewski (1996)

3.4.5 Pravidlo Laplace

Bernoulli-Laplaceův princip je často nazýván pravidlem „nedostatečné evidence“. Tato metoda předpokládá, že všechny stavy světa mají stejnou pravděpodobnost naplnění a proto zohledňuje všechny výplaty do jedné, stejné roviny. Nejčastějším příkladem, na kterém je tento princip založen, je situace, kdy zemědělský podnikatel nedokáže předpovědět chování pojišťovny, ale dokáže rovnoměrně rozložit jednotlivé strategie (strategie 1 až 5) a tedy očekávat pravděpodobnost 0,2. (Waters, 2008)

Matematický postup (na obrázku č. 7) je stejný jako u pravidla očekávané hodnoty:

Obrázek 7 Matematické vyjádření pravidla Laplace

$$E(x) = \sum_{i=1}^n x_i * p_i$$

$E(x)$ – očekávaná hodnota kritéria (například zisku)
 x_i – hodnota kritéria dosažena při i-té rizikové situaci
 p_i – stejná pravděpodobnost i-tého stavu

Zdroj: Waters (2008)

3.5 Rozhodovací procesy

Rozhodování se dělí na spontánní a systematické. Spontánní rozhodování probíhá bez předchozích příprav, je většinou rychlé a za přítomnosti podvědomých procesů. I přesto, že se spontánní rozhodování jeví jako intuitivní, často tomu tak nemusí být. Většinou může rozhodování proběhnout bez vědomých příprav, především tehdy, když se subjekt musí rozhodnout rychle nebo dokonce okamžitě. Často tato rozhodnutí probíhají automaticky. Například přechod chodce přes přechod je tzv. „rozhodování všedního dne“. (Tichý, 2006)

Na druhé straně rozhodování systematické vyžaduje určitou úvahu a je řízeno psaným nebo i nepsaným schématem. (Grasseová, 2013). Subjekt postupuje systematicky, často podle vytvořeného schématu, který má pomoci při účelném postupu v rozhodovacím procesu.

Existuje mnoho schémat, které popisují rozhodovací proces. Podstata by však měla zůstat u všech stejná. Schéma rozhodovacího procesu by mělo splňovat následující:

První fází, bez které by nemohlo nic dalšího začít, je **identifikace problému**. Subjekt si uvědomí existenci problému, analyzuje prostředí problému a důležitost jeho řešení.

Na začátku každého problému se musí stanovit **cíle rozhodování** (případně **hierarchie cílů**). Cílem může být například zvolení strategie firmy pro následující období, zvolení způsob studia studenta na příští rok a podobně. (Kruliš, 2011).

Dalším krokem je **identifikace možné volby**, včetně významu, důsledků a možnostech realizace. Získávání přehledu o subjektech, na které může mít rozhodování dopad. Dobré je znát eventuální výsledky rozhodnutí, či důsledky, pokud se dospěje k žádnému rozhodnutí.

Důležitou fází je **identifikace časových parametrů**, kdy potřebujeme znát

- Dobu a začátek projektu, o kterém subjekt rozhoduje
- Dobu a začátek rozhodování subjektu
- Doba, ve které se musí subjekt nejpozději rozhodnout
- Případné milníky rozhodování, při jejich dosažení je třeba:
 - a) obnovení základních informací
 - b) získání nových informací
 - c) změna či zpřesnění cílů rozhodování
 - Dobu, která je potřebná pro zavedení či prosazení daného rozhodnutí

Podobně jako u časových parametrů, je důležité znát parametry, které popisují umístění projektu či jeho rozsah. Takové parametry se označují jako **prostorové parametry**. Slouží jako vyjádření možností, které jsou důležité pro situování rozhodování, jelikož proces rozhodování se realizuje za různých okolností, ne pouze „od stolu“.

Dalším krokem je shromáždění **výchozích informací**, které slouží jako hmotné východisko rozhodovacích procesů. „Nezáleží na tom, jaké rozhodování má zrovna nastat, bez informací se rozhodovat nedá“ (Kruliš, 2011).

Informace mohou být:

- Verbální, které popisují události, rozebírají možné scénáře potenciačního nebezpečí
- Numerické, které dávají údaj o minulých událostech, výsledky potřebných průzkumů veřejnosti a dalších.

Do pojmu „informace“ je potřeba zařadit i podněty, příkazy, objednávky, či jiné analogové vstupy, jelikož se jedná o specifické informace. (Tichý, 2006).

Obecně platí, že neúplné informace snižují spolehlivost rozhodování. Tento fakt musí být často vykompenzován kvalifikací a vlastnostmi subjektu při rozhodování. Pokud se vyskytují při rozhodování neúplné informace, je nutné přistoupit k aplikaci tak zvané „zásady předběžné opatrnosti.“ Jedná se o situaci, kdy potenciačnímu projektu hrozí nebezpečí, jehož charakter zatím není znám. Řešením je odstoupení od projektu, pojištění, hedging (účelné rozložení portfolia prostředků), plynulé získávání informací a podobně. (Hnilica, Fotr, 2009).

Subjekt musí dávat pozor, s jakými informacemi pracuje. Do rozhodovacího procesu se totiž mohou dostat takzvané „záměrně klamné informace“, které mají subjekt ovlivnit a tím změnit výsledek celkového rozhodování. (Tichý, 2006)

Dalším krokem identifikování **nejistoty a neurčitosti**. Obojí je důležité jak u projektu, tak u samotného rozhodování.

Dále pak stanovení **rozhodovacích modelů**, což je systematicky uspořádaný rozhodovací postup, ve kterém je jasně definován vstup a výstup. V rozhodovacím modelu je obsaženo kritérium rozhodování.

Povaha projektu, kvalita informací, které vstupují do procesu, lidské a finanční zdroje jsou všechno prvky, které ovlivňují rozhodovací model.

Rozhodovací model má nejčastěji dvě části:

- Apriorní – složka, založena na informacích dosažitelné na začátku procesu, které jsou založeny na znalostech získaných na základě minulých událostí
- Aposteriorní – složka, založena na informacích, které jsou dosažené během procesu rozhodování. Tyto informace se získávají skrze rozhodovací analýzy. (*Hnilica, Fotr, 2009*).

Výsledek rozhodovacího modelu je „dvouhodnotový“ (nabývá rozhodnutí ANO či NE). Tento fakt se může jevit jako nelogický, jelikož existují rozhodnutí, která se vyjadřují numericky, jako například navýšení prostředků v pracovních organizacích, rozhodnutí o počtu pracovníků v daném odvětví. Ale i v těchto případech se rozhodnutí redukuje do tvaru dvou hodnot ANO/NE.

Stanovení **kritérií rozhodování** je dalším bodem. Často se jedná o předběžnou soustavu kritérií. Mezi kritérium rozhodování patří například podmínka přijatelnosti rozhodnutí. Tato soustava eliminuje z rozhodování záležitosti, které jsou pro subjekt nedůležité/zatěžující nebo které nemají význam (v záležitosti peněžního toku, cíle projektu, či záležitosti, které může subjekt svěřit ostatním, podřízeným osobám). Jakmile dojde k odstranění těchto neklíčových záležitostí, upřesní se konečná kritéria (která nastávají v momentě rozhodnutí).

Mezi další kroky patří stanovení **meze přijatelnosti**. Ty mohou v podmínce spolehlivosti být náhodné a mají povahu bariéry. Když subjekt vybírá volbu v selektivním rozhodování, je klíčové (pokud je to možné) udržet možnost volby pro případnou opravu rozhodovacího procesu.

Shrnutí informací, kritérií a provádění **rozhodovací analýzy**, jejíž výsledek slouží jako možný dokument pro subjekt/rozhodovatele.

Na závěr rozhodovacího procesu nepřijde nic jiného, než je samotné **rozhodnutí**. Je významné nastavit postupy rozhodování tak, aby subjekt průběžně dostával informace, které budou s každým dalším krokem opravené. Stejně tak se provádí korekce u *dilčního rozhodování*, pokud to tak lze učinit. Podobně jako u každého jiného procesu je v rozhodovacím procesu klíčové, aby byly dodržovány lhůty. Dokument pro rozhodovatele se nicméně předkládá až v okamžiku nutnosti. Je to dáno z toho důvodu, že pokud by se dokument předložil unáhleně, mohlo by to negativně ovlivnit výsledek práce. Další důležitá součást rozhodovacího procesu je administrativní řízení. Pro zaručení srovnatelnosti mezi jednotlivými činnostmi je vhodné

použit při procesu formuláře, které se používají pro evidenci, zápis skutečnosti, zajišťování stavu procesu a jiné. (Tichý, 2006)

3.5.1 Brainstorming

Brainstorming je metoda, která zajišťuje získání značného množství nápadů, které vedou k vyřešení daného rozhodovacího problému v poměrně krátkém časovém horizontu. Zdrojem těchto nápadů je skupina subjektů. Používá se například při kvalitativním řízení rizika (Plamínek, 2008)

Platí předpoklad, že čím více návrhu je při Brainstormingu k dispozici, tím vyšší je pravděpodobnost, že se podaří nalézt nejlepší množné řešení pro finální rozhodování. Většinou se podaří vytvořit větší množství nápadů, než jaké by se vyprodukovalo, pokud by každý subjekt pracoval individuálně. Příčinou je fakt, že ve skupině je více podnětů pro produkci asociací. Respektive jeden vyřčený návrh vede většinou k vyvolání dalších nápadů u ostatních členů skupiny. (Veselý, 2009)

Při procesu brainstormingu platí čtyři základní pravidla. Prvním je **zákaz kritiky**. Přednesené nápady nejsou během procesu nijak hodnoceny řešiteli. Hodnocením se zpomaluje dynamika diskuze a subjekty pak následně odrazuje od dalšího vyjadřování. (Fotr, 2010)

Dále je důležitá **podpora i velmi odvážných nápadů**. Při procesu Brainstormingu platí pravidlo, že čím je nápad odvážnější, tím lépe. Skupina subjektů se řídí pravidlem „nic není dost extrémní“. (Taylor et al. 1958)

Klíčová je kvantita, jelikož při brainstormingu je záměrně upřednostňována kvantita nad kvalitou. Kvalita se řeší až ve fázi následující. Posledním pravidlem je **vzájemná inspirace**, kdy by se každý subjekt měl snažit o to, aby rozvíjel myšlenky ostatních členů. (Fotr, 2010)

Na začátku brainstormingu se definují a ujasní cíle. Následně se vybere moderátor (takzvaný facilitátor) a ostatní účastníci. Připraví se veškeré materiály a místnost, aby prostředí bylo pohodlné a vytvořila se atmosféra podporující kreativní myšlení. Než se předloží zadání problému, zahájí se diskuze s takzvaným zahřívacím úkolem. Jedná se většinou o zábavný úkol, který má členům pomoci při stimulaci kreativity. Po předložení problému se generují návrhy řešení. Moderátor vede diskuzi a povzbuzuje ostatní člen. Ke konci brainstormingu přichází třídění generovaných variant řešení problémů. (Miller, 2012)

3.5.2 Rozhodovací strom

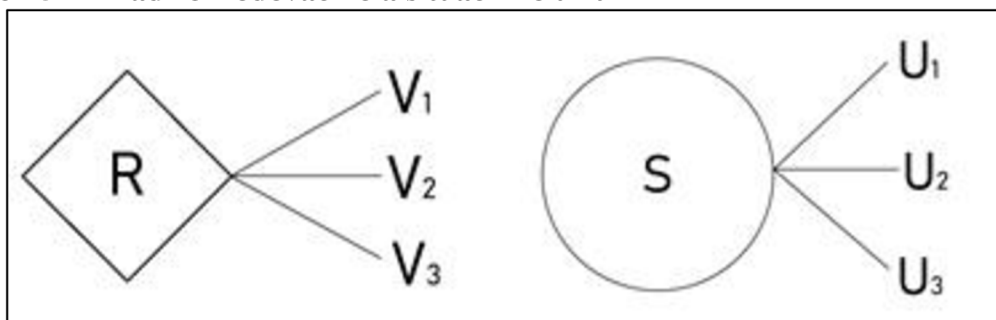
Rozhodovací strom patří mezi nejpoužívanější kvantitativní postupy při řízení rizika. V předchozích kapitolách jsou znázorněny rozhodovací nástroje, které řeší pouze jeden konkrétní problém. Avšak může nastat situace, kdy dané rozhodnutí může vést k dalšímu problému, který potřebuje řešení. Subjekt musí vědět, že rozhodnutí může být determinováno minulými rozhodnutími. Rozhodovací stromy jsou nástrojem, který zobrazuje řešení více etapového rozhodování. Na začátku rozhodovacího stromu je rozhodnutí, které je možné ovlivnit. (*Fotr a Hnilica, 2014*).

Výhodou rozhodovacího stromu je jeho přehlednost a snadná interpretovatelnost, která subjektu umožní rychle a snadno vyhodnotit získané výsledky, pomoci při identifikaci klíčových položek a vyhledávat zajímavé segmenty případů. Další výhodou je to, že rozhodovací strom si sám určuje relevantní atributy a jde pak přehledně vyzorovat, které otázky může subjekt vynechat. (*Fotr, 2010*).

Nevýhod rozhodovacího stromu je několik. Mezi první nevýhodu patří zobrazování pouze rizikových faktorů, které mají povahu diskretních náhodných veličin. Další nevýhodou je pouze jedno kriteriální charakter rozhodovacích stromů. Tím pádem pouze i jedno kriteriální hodnocení variant. Při vícekriteriálním rozhodování se musí vytvořit více rozhodovacích stromů. Nevýhodou je také omezený počet rizikových faktorů a omezený počet variant. J

Cílem je identifikace objektů do konkrétních tříd. Každý objekt je popsán různými atributy, které objekt charakterizují (například barva vlasů, výška a podobně). Prvním krokem u vytváření rozhodovacího stromu je použití množin daných objektů, které jsou zařazeny do skupin. Tyto skupiny nevytváří subjekt, ale někdo jiný (například algoritmus). Platí, že vnitřní uzel představuje podmínku a každý list u stromu zase rozhodnutí. Podle kombinace rozhodnutí v daných uzlech (jako je zobrazeno na obrázku č. 8) konkrétní větev stromu dovede subjekt k příslušnému výsledku. (*Ivánek, 2014*)

Obrázek 8 Příklad rozhodovacího a situačního uzlu



Zdroj: vlastní zpracování podle Fotra (2010)

3.5.3 Rozhodovací matice

Rozhodovací matice patří k základním nástrojům, které zobrazují důsledky rizikových variant. Jedná se o kvantitativní metodu, která se může použít k seřazování faktorů při výběru nejvhodnější příležitosti mezi více možnostmi. V následující tabulce č. 4 je rozhodovací matice vyobrazena (Blažek, 2011)

Tabulka 4 Vzor rozhodovací matice

VARIANTY	STAVY SVĚTA			
	S_1	S_2	...	S_n
V_1	d_{11}	d_{12}	...	d_{1n}
V_2	d_{21}	d_{22}	...	d_{2n}
...
V_m	d_{m1}	d_{m2}	...	d_{mn}

Zdroj: vlastní zpracování podle Fotra a Švecová (2016)

V_1 až V_m – varianty rozhodování

S_1 až S_n – stavy světa

d_{11} až d_{mn} – důsledky variant při jednotlivých stavech světa

m – počet variant rozhodování

n – počet stavů světa

Z obrázku lze vyzkoušet, že v řádcích jsou uvedené jednotlivé varianty, zatímco ve sloupcích jsou kritéria (scénáře/stavy světa). Rozhodovací matice je vhodné použít, když mají faktory rizik, které ovlivňují následky daných variant, diskrétní povahu. Platí pravidlo, že pokud je znám pouze jeden faktor rizika, jsou pak ve sloupci zavedené pravděpodobné hodnoty daného rizikového faktoru.

3.5.4 Metoda scénářů

Z obecného hlediska slouží scénáře pro tvorbu základních tvarů a obrazů budoucnosti daného systému. Metoda scénářů je pak vnímána jako metoda, která tvoří příběhy o možných variantách, které mají nastat v budoucnu. Příběhy jsou pak brány jako spojnice mezi realitou v současnosti a možným budoucím stavem v dané oblasti. (Šulc, 1987).

Smyslem této metody zobrazit a zkonstruovat podstatu nejistoty o budoucnost s důrazem na zobrazení důsledku variant. Cíl metody není opravdová předpověď budoucího vývoje. Scénář totiž není prognózou a ani by neměl být za prognózu považován. Je to pouhý prostředek, který slouží k lepšímu pochopení již existujících či potenciálních trendů, včetně popisu jejich vzájemných vazeb. (Fotr, 2010).

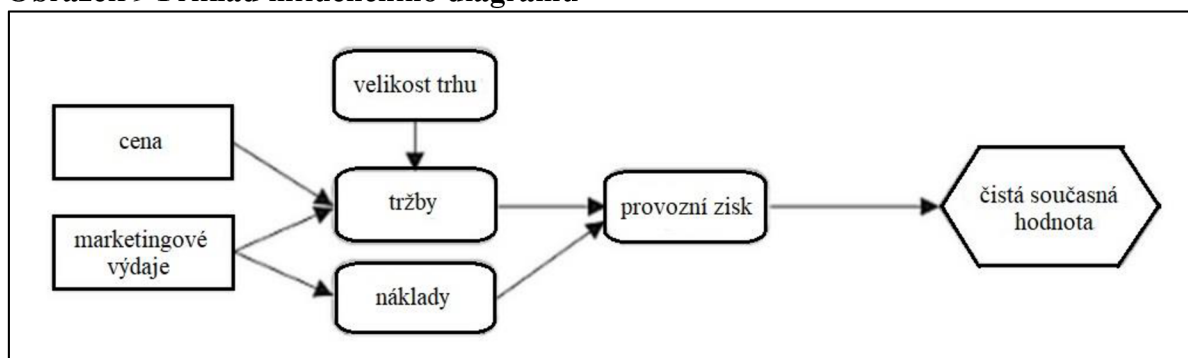
Před tvorbou scénáře musí subjekt ohraničit a definovat zkoumanou oblast. Odpovídá na otázku: „*Proč je scénář zpracováván?*“. Dalším krokem je specifikování a průzkum mechanismu představující dynamickou část scénáře. Odpovídá na otázku „*Jak jsou utvářeny prvky scénáře a jejich vztahy?*“ Aby se prvky identifikovaly, používají se různé tvůrčí metody (například brainstorming). Poslední činností je hodnocení. To se orientuje na dvě hlavní kritéria: racionalitu a platnost. Za racionalitu se dá považovat to, co se v budoucnosti může klidně stát, zatímco platnost scénáře se posuzuje podle korelace s účelem a informačními podklady. Nejvíce praktickým scénářem se stává scénář, který je jasně tématicky ohraničen. (Grasseová, 2013)

Výhodou je přehledné zobrazení sledu událostí. Dále pak participace rozhodovatelů, kteří mohou nahlédnout do jádra problematiky a předběžně vytvořit svůj názor ohledně dané oblasti. Dále pak scénář slouží jako seznam kontroly či jako nástroj tvorby strategických rámců strategie. Nevýhodou je fakt, že není moc velká pravděpodobnost, že se zahrnou všechny potřebné souvislosti do daného scénáře. Největší nevýhodou je transformace scénářů na rozhodnutí a také velká časová náročnost. (Potůček, 2006)

3.5.5 Influenční diagram

Influenční diagram je grafickým nástrojem, sloužící jako podpůrný proces před samotnou simulací metody Monte Carlo. Účelem diagramu je přehledné a srozumitelné zachycení prvků modelu a jeho vazby v něm. Smysluplně a srozumitelně znázorňuje základní strukturu modelu tak, aby byl pochopitelný pro všechny zúčastněné strany. Aby byla zachována přehlednost diagramu, nezahrnují se do něj podrobné detaily simulačního modelu. Tím zůstane diagram přehledný a uchová se jeho význam. Stejně jako u rozhodovacího stromu, mají tvary individuálních uzlů podobný význam. Obdélník s ostrými hranami představuje proměnnou, jehož hodnota závisí na rozhodnutí subjektu. Na druhé straně obdélníky s oblou hranou jsou situačními uzly, kde figurují prvky jako štěstí nebo náhoda. Pro znázornění jednotlivých vazeb mezi prvky slouží šipky určující směr. Na rozdíl od rozhodovacího stromu se vyskytuje v influenčním diagramu i šestiúhelník. Tento šestiúhelník slouží k analyzování modelu a zachycuje kritériální proměnnou. Příklad influenčního diagramu je zobrazen na obrázku č. 9. (Fotr a Hnilica, 2014)

Obrázek 9 Příklad influenčního diagramu



Zdroj: Fotr a Hnilica (2014)

3.5.6 Metoda Monte Carlo

Metoda Monte Carlo je jakákoliv simulační metoda, která je založena na využívání posloupností náhodných nebo pseudonáhodných čísel. Existuje celá řada způsobů, jak aplikovat metodu Monte Carlo. Tyto metody se od sebe liší přesností výsledků, či rychlostí výpočtu. Obvykle není rychlost klíčovým faktorem, ale spíše algoritmus, který musí pokrýt maximální počet variant, které se v reálné praxi vyskytují a následně aby byl přijatelně doladěný. Existuje celá řada publikací, která tuto metodu vysvětluje a přirozeně je taktéž i softwarově zpracována. Metoda Monte Carlo se značí svou flexibilitou a schopností řešit

rozličné úlohy analýzy rizika. Často kupříkladu k odhadu pravděpodobnosti vzniku dané události potřebné k odhadu rizika. (*Tichý, 2006*)

Pro existenci metody (zároveň první fáze simulace) je důležitý předpoklad existence matematického vztahu, který existuje mezi faktorem rizika a hodnotou kritéria. Pokud by vztah neexistoval, je potřeba ho vytvořit. Druhou podmínkou je stanovit interval hodnot daných faktorů, který vyjadřuje, do jakých hodnot se mohou faktory pohybovat a následně musí být známé rozdělení pravděpodobností. Metoda Monte Carlo se často používá při výpočtu rizikovosti cenných papírů. Konkrétně jde o metodu VaR CVaR v případě, že nejsou k dispozici historická data. (*Blažek, 2014*)

3.5.7 Analýza citlivosti

Účelem analýzy citlivosti je, jak už je patrné z jejího názvu, zjistit citlivost daného ekonomického kritéria projektu. Jedná se například o čistou současnou hodnotu, zisk, výnosnost vložených prostředků a další prostředky, které ovlivňují kritérium.

(*Fotr, Souček, 2005*)

3.5.8 Vícekriteriální analýza variant

Posledním zmíněným modelem, který pomáhá subjektu při rozhodování za rizika a nejistoty je vícekriteriální analýza variant. Tento model se často používá spíše pro procesy probíhající při rozhodování za jistoty, ale modifikací tohoto modelu, lze využít vícekriteriální analýzu variant i při nejistotě a riziku. Jedná se například o zahrnutí již vypočítaného rizika do dané matice.

Jedná se o proces, který byl používán od nepaměti, ale v průběhu 18. století se začal využívat plně matematiky a ekonomy. Tento model se v rozhodovacím kontextu snaží vybrat optimální variantu ze souboru variant, který lze potenciálně realizovat v dané situaci. Volba této varianty je velmi subjektivním postupem, jelikož záleží na postoji, preferencích a názorech subjektu (rozhodovatele). Preference jsou vyjádřeny souborem kritérií, na jejichž základně si vybírá rozhodovatel optimální variantu. Volba kritérií je velice důležitá pro posouzení každé varianty, stejně tak jako stanovení příslušných vah, které mají za úkol vyjádřit důležitost kritérií. (*Wisniewski, 1996*)

Kritéria se dělí na kvantitativní (číselné vyjádření) a kvalitativní (slovní vyjádření). Kvalitativní kritéria se musejí převést na kvantitativní, aby bylo možné je změřit. Tento postup se provádí například pomocí bodovací stupnice. Další rozdělení kritérií je na minimalizační a maximalizační v závislosti na jejich povaze. U maximalizačního rozdělení kritérií platí, že nejvhodnější varianty nabývají nejvyšších hodnot, zatímco minimalizačních je to právě naopak. Příkladem minimalizačního kritéria je například rizikovost, zatímco u maximalizačního to může být výnos. (Fotr, 2010)

Málokdy se při výběru z variant stává, že by existovala jedna varianta, která by se stávala dominantní u všech kritérií. Pokud by tak stalo, výsledná varianta by byla variantou optimální. Subjekt často hledá tzv. kompromisní variantu, která se ukáže na základě výpočtů jako nejvhodnější. Tento postup je vhodný, pokud si rozhodovatel vybírá mezi několika variantami, které se snaží uspořádat a vybrat nejvhodnější z nich. (Wisniewski, 1996).

Pro výběr varianty existuje více metod. Metoda pořadí, bodovací metoda či aspirační metoda. Pokud jsou při výpočtu známy váhy jednotlivých kritérií, může se využít například metoda váženého součtu, která se snaží najít kompromisní variantu tak, že maximalizuje součet součinu vah kritérií z normalizované matice. (Jablonský, Dlouhý, 2004)

Postup sestavování modelu vypadá takto:

- Převod minimalizačních kritérií na maximalizační kritéria
- Určení ideální varianty (H) a bazální varianty (D)
- Vytvoření standardizované kritériální matice R, přičemž prvky této matice jsou získané za pomoci vzorce:

$$r = \frac{y - d}{h - d}$$

Kdy y znázorňuje hodnotu varianty ze sestavené tabulky, d bazální variantu ze všech kritérií a h ideální variantu sestavenou z nejlepších hodnot ze všech kritérií.

- Vypočtení užitku jednotlivých variant

$$u = \sum_{j=1}^k v * r$$

- Seřazení variant podle hodnot užitku (Jablonský, Dlouhý, 2004)

3.6 Riziko na finančním trhu

3.6.1 Finanční trh

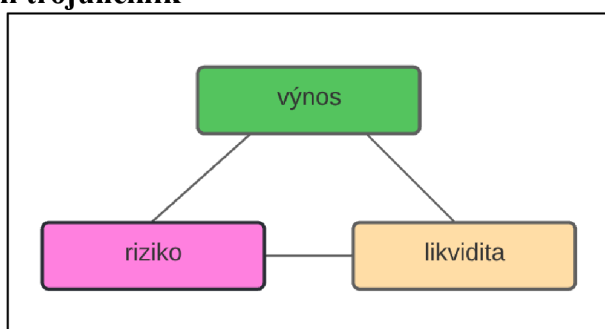
Trh je místem, kde se setkává nabídka s poptávkou po různých produktech, které jsou nabízeny subjekty trhu. Existuje spousta druhů trhů, jako například trh zboží a služeb, pracovních sil, informací, licencí a patentů nebo například trh finanční, který se dále dělí na peněžní, kapitálový, drahých kovů a devizový. Právě trh finanční zabezpečuje pohyb peněz a kapitálu, který je ve formě cenných papírů. Tento pohyb je prováděn mezi různými subjekty a to právě na základě již zmíněné poptávky a nabídky. (Kurka a Paříková, 2014)

Poptávka, která je mechanismem finančního trhu, má pro kapitál tři hlavní kritéria:

- Riziko – míra pravděpodobnosti výskytu nepříznivého jevu (viz předchozí kapitoly)
- Likvidita – rychlost možné proměny investice zpět na peníze
- Výnosnost – výdělek celé investice, vyjádřený v procentech námi investované částky.

Vztah těchto tří kritérií je znázorněn na následujícím obrázku č. 10:

Obrázek 10 Investiční trojúhelník



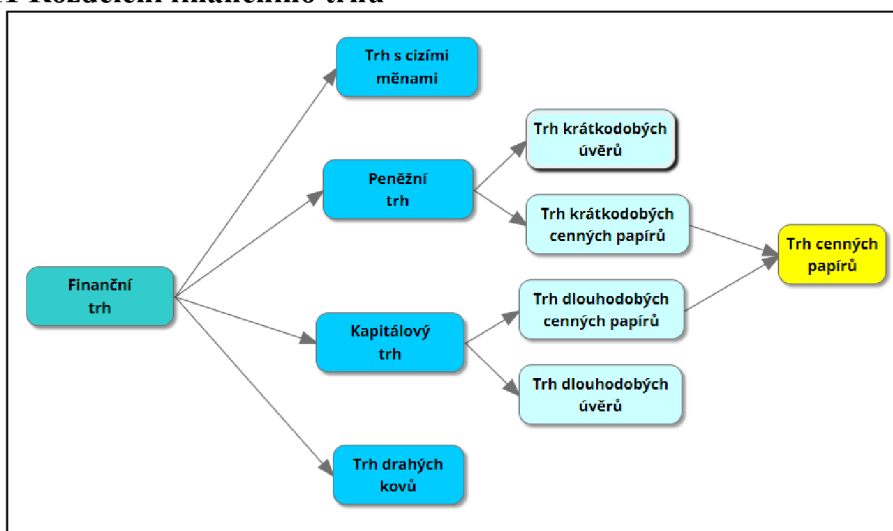
Zdroj: vlastní zpracování

Tento trojúhelník znázorňuje, že při investování jsou riziko, výnos a likvidita v jasné vzájemné korelaci. Subjekt se při rozhodování na finančním trhu musí vždy rozhodnout, kterou z těchto tří proměnných musí svým způsobem „zanedbat“. Pokud zvolí, že je pro něj klíčová likvidita, musí se smířit s tím, že výnos nemusí být tak vysoký a zároveň může nastat dokonce i vyšší riziko ztráty. Na druhé straně, pokud je pro subjekt klíčová bezpečnost, získá pak výsledek s nižším výnosem a likviditou. Proto se musí rozhodnout vždy pro vhodný kompromis, který mu pomůže získat co nejoptimálnější výsledek.

Nikdy není možné dosáhnout všech tří vrcholů zároveň. Investor volí vhodnou strategii podle svých priorit. (Fejtek, 2003)

Všechny druhy ekonomických subjektů (ať už domácnosti, firmy nebo stát) mohou potřebovat peněžní prostředky, které se na trhu přemísťují. Již zmíněné pohyby finančního trhu jsou prováděny od subjektů, které mají v dané době nadbytek peněz k subjektům deficitním, kteří naopak chtějí utratit více peněz, než kolika disponují. Zobrazení finančního trhu je zpracované a obrázku č. 11 (Rejmuš, 2014)

Obrázek 11 Rozdělení finančního trhu



Zdroj: vlastní zpracování podle Rejmuše (2014)

Na daném obrázku je znázorněno rozdělení finančního trhu. Nejdůležitějším rozdělení je nepochybně kapitálový trh a peněžní trh na druhé straně.

3.7 Investice

Investice je určitou možností zhodnocení finančních prostředků, které má subjekt k dispozici. Finanční prostředky, které má vlastník dnes k dispozici, odloží, aby je mohl použít v budoucnu. Hlavním cílem investice je vkládání finančních prostředků tak, aby v budoucnosti přinesly zisk. Pokud jde o požadovaný zisk, může se jednat o zisk v hodnotě původní investice plus částka, která překoná současnou inflaci. Investice nemusí vždy znamenat dosažení určitého zisku, jelikož často spousta nevydařených investic končí naopak úpadkem či úplným zánikem firmy (nebo i domácnosti). (Syrový, 2010)

Důvodů proč investovat může být několik. Jedním z hlavních důvodů je snaha o zhodnocení vydělaných peněz, jelikož jejich hodnota se stále snižuje v závislosti na inflaci. Subjekt se snaží svá přebytečná aktiva co nejefektivněji „uložit“ tak, aby je později mohl využít. (Polách, 2012)

3.7.1 Rizika investování

S každou investicí se spojuje nějaké riziko. Obvykle platí přímá úměrnost „čím vyšší možný výnos investice, tím vyšší riziko.“ Lze tedy říci, že je kontraproduktivní, aby subjekt podstoupil rizika, která nejsou vyvážena odpovídajícím předpokládaným výnosem. V reálném životě však není možné, aby se podstoupila nadměrně vysoká rizika, která slibují vyvažující předpokládaný výnos. (Gladiš, 2010)

Není totiž moudré investovat nad určitou mez. Pokud chce subjekt investovat, musí všechna potenciální rizika znát a umět kvalifikovat a kvantifikovat.

Pokud se hovoří o finančním trhu, je nezbytně nutné zmínit rizika, která se k němu váží:

Prvním důležitým rizikem je **inflační riziko**. Podle ČNB toto riziko vyjadřuje situaci, kdy reálný výnos naší investice je nižší, než bylo naše očekávání, či může být dokonce (v extrémních případech) záporný. Důvodem je znehodnocení peněz, v jehož důsledku se poté snižuje skutečná hodnota existujícího majetku a také reálný výnos, kterého by mělo být pomocí investice dosaženo. I přesto, že nominálně investice dosáhne očekávaného i předpokládaného výnosu, kvůli vysoké inflaci nebude možno zakoupit statky, které by se daly zakoupit nebýt inflace. (Česká bankovní instituce, 2010)

Úrokové riziko je typem rizika, který se nejčastěji váže k dluhopisům. Rostoucí úroková sazba na trhu způsobuje znehodnocení hodnoty zakoupeného dluhopisu s fixní úrokovou sazbou. Nejedná se pouze o sazby krátkodobého charakteru, které jsou stanovovány centrální bankou, ale hlavně o dlouhodobé sazby závisících na dalších vlivech (fiskální politika, externí vlivy atd.) Nově emitované dluhopisy mají vyšší úrokový výnos, a tedy dluhopisy, které mají nižší výnos, jsou nyní méně atraktivní (klesá jejich hodnota.)

Měnové riziko hrozí u investic, které jsou realizovány v cizí měně, a jejich hodnota je přepočítána na měnu domácí. Vše nastává v závislosti na směnném kurzu. Měnové riziko je přítomno při každé výměně peněz, jelikož jsou měny neustále v pohybu, a tak představují jak

příležitost, tak potenciální ztrátu pro subjekt (investora). Pokud by se domácí měna posílila a investice by byla provedena v zahraničí (v zahraniční měně), při převodu na domácí měnu bude pak hodnota investic menší. (Gladiš, 2005)

S počátkem hypoteční krize, kdy i některé z největších světových finančních institucí nebyly schopny dostát všem svým závazkům, se do hlavní skupin rizik přidalo i **riziko kreditní** (někdy nazýváno jako riziko emitenta). I ty největší finanční instituce byly tehdy zachráněny vládními zásahy, bez kterých by dnes neexistovaly. Tehdy jejich podíly rychle ztrácely na tržní hodnotě a prakticky zbankrotovaly. Ke kreditnímu riziku může dojít nejen u držení akcie, ale i u držení dluhopisů a investor je vystaven riziku ztráty celé investice. Subjekt musí být na pozoru, jaká společnost cenný papír vydává a v případě, že provede nákup korporátního dluhopisu, musí dát pozor, jaký stát emituje daný vládní dluhopis. Často se totiž stane, že i některý ze států nemusí dostát svým závazkům (například řecké dluhopisy). (Krpeš, 2013)

Klíčovým rizikem je **riziko tržní**. Nelze předem určit, jak se bude ekonomika vyvíjet a stejně tak určit vývoj (pokles či růst) veškerých cenných papírů. Je tedy velice klíčové vhodně zvolit segment, do kterého investovat, aby výsledné riziko potenciálního neúspěchu bylo co nejnižší. Při investování je tedy velice důležité sledovat vývoj na trhu, jelikož toto riziko může investici nejvíce „poškodit“. Podle daného vývoje může pak investor efektivně měnit svoje investiční portfolio. (Gladiš, 2005)

Mezi posledními riziky bude **riziko časování** a **riziko davu**. Většina investorů má sklon přicházet na trh v době jeho největší expanze. Investoři disponují volnými finančními zdroji, které hodlají investovat, ale netuší, že i přesto, že se trh momentálně ocitá na vrcholu expanze, může opět rychle přejít do období recese. To by znamenalo, že by na trh přicházeli v nejhorší možnou dobu. Je velice obtížné určit předem vrchol expanze, proto je důležité vždy rozložit investice v čase, nebo ceně. Riziko davu lze vysvětlit následovně: V dnešní době vzniká velký tlak ze strany médií, analytiků či fondů a investorů, kteří navíc mnohdy nejsou dostatečně informovaní, mají tendence investovat své prostředky do jednoho druhu aktiv. Tím se na trhu rychle vytvoří takzvaná „spekulativní bublina“, která vytlačí cenu na vysokou úroveň. Tato rychlá inflace bubliny přiláká další subjekty, což způsobí splasknutí bubliny a snížení cen po tržní hodnotu. (Krpeš, 2013)

Investičním portfoliem se rozumí souhrn všech aktiv daného investora (subjektu), které slouží k investičnímu účelu. Investor může investovat například do realit, šperků, cenných papírů atd. Jednotlivé rozložení druhů investic je v rámci portfolia subjektivní a je na investorovi

jakou bude mít podobu. Každý subjekt usiluje o to co nejvíce efektivním portfoliu. Ideálním portfoliem by bylo takové složení aktiv, které přináší maximální zisk a zároveň minimální míru rizika. Tento stav je však bohužel nereálný, jelikož právě ziskovější investice bývají často spojené s vysokou mírou rizika a naopak. (Kislingerová, 2004)

Diverzifikace (rozložení rizika) patří ke klíčovému způsobu minimalizace rizik a je zásadní u tvorby portfolia. Investor při diverzifikaci nekládá všechny své finance do akcie jedné společnosti, či společností působící ve stejném sektoru. V případě krize podniku, či přímo celého odvětví, by tak investor přišel o značnou část svých finančních prostředků. Efektivní diverzifikace je prováděna nejčastěji tak, že investor nakoupí další třídu aktiv, například investování do dluhopisů či komodit. Úspěch diverzifikace spočívá v tom, že pokud by v jedné složce portfolia došlo k nižšímu výnosu (nebo dokonce ke ztrátě) Míru rizika investice lze měřit pomocí směrodatné odchylky, případně rozptylu, variačního koeficientu, korelace či kovariance. (Čámský, 2007)

3.7.2 Vztah k riziku

Subjekt (investor) musí mít přibližnou představu na jak dlouho dobu je ochotný vzdát se peněžních prostředků na úkor na dané investice. Je třeba říci, že někdy se může jednat o pár měsíců, ale i celá desetiletí. Je třeba vědět, jaký postoj zvolit k případnému riziku, který se může objevit při investování.

V teorii rozhodování byly zmíněny metody, které se týkaly stanovení optimistického, či v opačném případě, pesimistického pohledu na riziko. Každý subjekt má jiné potřeby a také požadavky na své portfolio. Vztah k riziku můžeme rozdělit na tři typy:

Konzervativní investor preferuje menší nejistotu a riziko při investicích a raději volbu jistějších budoucích výnosů. Stačí mu takový zisk, který přesáhne úroveň inflace. Bude volit především z investic, které se značí nižší rizikovostí, například dluhopisové ETF)

Vyvážený investor připouští střední míru rizika. Snaží se najít rovnováhu mezi rizikem a výhodnou investicí. Příkladem vhodné investice pro tohoto investora může být například ETF akcie.

Dynamický investor se snaží o výrazné zvýšení svého majetku a to i za cenu podstoupení vyššího rizika (ztráty). Pro tohoto investora jsou ideální variantou rizikovější akcie, které přináší velký potenciální zisk.

3.7.3 Vztah výnosu a rizika

Jak bylo již zmíněno, riziko a výnos je většinou ve vzájemné korelaci. Čím vyšší je slibovaný výnos investice, tím vyšší je často riziko. Každý investor se snaží maximalizovat svůj výnos, ale zároveň zůstat na bezpečné úrovni rizikovosti. Klíčové je najít střed zájmu těchto dvou faktorů a maximalizovat tak výnos daného portfolia. (*Arnott, Pervan, 2005*)

U akcií a obecně u cenných papírů, se používá model TSR (Total Shareholder Return). Jedná se o model vyjadřující celkový výnos investora. Model TSR je měřítkem finanční výkonnosti, udává celkovou částku, kterou investor sklízí z investice – konkrétně z akcií, ETF akcií, nebo (ETF) dluhopisů. Využívá hodnoty aktuální ceny investice, která je očištěna od nákupní ceny. Tento výsledek se pak vydělí nákupní cenou a uvede v procentech. Díky TSR lze získat snadno pochopitelný údaj o celkových finančních přínosech, které jsou generovány pro akcionáře. Jedná se o vhodné měřítko dlouhodobé hodnoty (*Ganti, 2021*)

3.7.4 Rizikové skóre

Na následujícím obrázku lze spatřit tabulkové zpracování rizikového skóre. Jak bylo v předchozích kapitolách již řečeno, při investování finančních prostředků musí mít subjekt (investor) vždy na paměti, že s každým investičním přístupem se váže jisté riziko, které podstupuje. Příklady investičního rizika při investování kapitálu (nebo jiných finančních prostředků) jsou k vidění v tabulce č. 5:

Tabulka 5 Risk score

RISK SCORE	MAX PORTFOLIO VOLATILITY	RISK
1	0.5%	
2	1.2%	Nízké riziko
3	2.0%	
4	2.7%	
5	3.9%	
6	5.4%	Střední riziko
7	7.7%	
8	15.5%	
9	23.3%	Vysoké riziko
10	>23.3%	

Zdroj: (vlastní zpracování podle *Chapters Financials*, 2019)

1-2 Nízké riziko/velmi opatrný přístup k riziku:

Subjekt není při investování připraven přijmout jakékoli riziko investiční ztráty, i přesto, že si je vědom toho, že jakákoliv investice má určitou pravděpodobnost ztráty, například pokud by banka, která drží peníze subjektu, prošla krizí (kolapsem). Hodnota finančních prostředků tak může reálně klesnout, pokud inflace překročí výnos, kterého daná investice dosahuje. Subjekt si je vědom také toho, že výnosy z investice budou nízké oproti potenciálnímu výnosu z investic, které mají vyšší hodnotu rizika. (*Chapters Financials*, 2019)

3-4 Nižší riziko/opatrný přístup k riziku:

Investor je připraven v tomto případě podstoupit vyšší riziko kapitálové ztráty výměnou za příležitost vyššího zisku z investice, než jako to bylo v předchozím bodě. Stále však není ochoten podstoupit vyšší riziko, jako u středně rizikové strategie. I přesto, že neexistuje žádná záruka, hodnota investic v této kategorii pravděpodobně nebude tolik kolísat tak prudce nebo rychle, jako rizikovější investice. Do této kategorie se mohou řadit například investiční fondy, nejčastěji tvořené obligacemi. (*Chapters Financials*, 2019)

5-6 Střední riziko/vyrovnaný přístup k riziku:

Subjekt je při investicích v této kategorii připraven akceptovat, že hodnota jeho investic bude kolísat s cílem dosáhnout vyšších výnosů ve střednědobém až dlouhodobém horizontu. Souhlasí také s tím, že existuje zvýšené riziko kapitálové ztráty, než při investování do méně

rizikových investic jako tomu bylo v předchozím případě. Investice se středním rizikem mohou v krátké době kolísat v hodnotě rychleji a rychleji než investice s nižším rizikem. Do této kategorie můžou například spadat státní dluhopisy, u kterých sice jejich hodnota tolik nekolísá, ale stát stejně jako firma může projít krizí a následně tak ovlivnit výnosy investora. (*Chapters Financials, 2019*)

7-8 Vyšší riziko/odvážný přístup k riziku

Investor je připravený u těchto investic přijmout poměrně dost vysokou míru rizika s vidinou dosažení vyšší návratnosti investic v delším časovém horizontu. To může znamenat, že hodnota jeho investic může během krátkého časového období zažít výrazné kolísání a může se zde vyskytovat zvýšené riziko kapitálové ztráty ve srovnání s investiční strategií s nižším rizikem. Subjekt často uvažuje o investování do akcií na tuzemském trhu i na trhu zámořském (například akciový trh USA). Tímto krokem investor podstupuje vyšší riziko z důvodu kolísání měnových kurzů i investičního rizika. Riziko lze snížit diverzifikací investic, která se provede napříč sektory a trhy. Do této kategorie často spadají rizikovější akcie, nebo firemní dluhopisy, jelikož jejich hodnota se může neustále měnit v průběhu času. (*Chapters Financials, 2019*)

9-10 Vysoké riziko/riskantní přístup

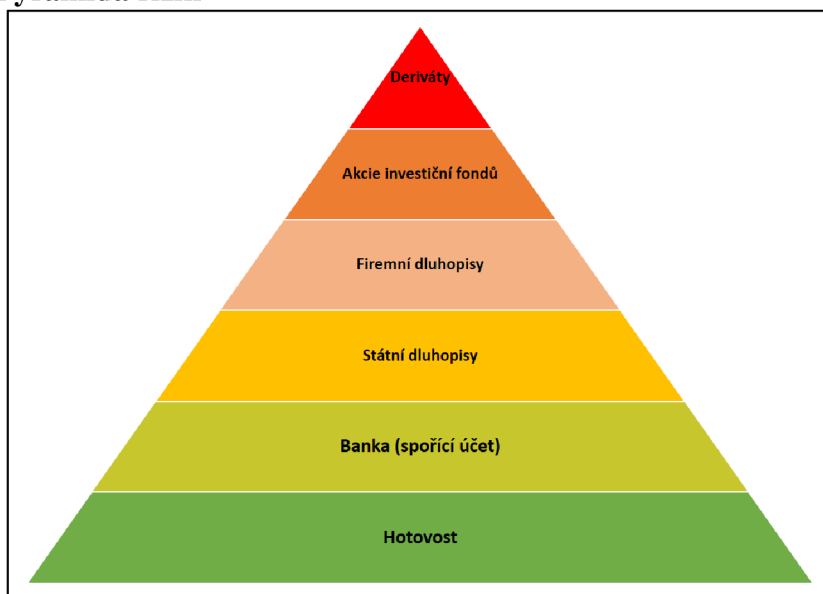
Investor je ochoten podstoupit vysokou míru rizika svými investicemi s vidinou vyšší návratnosti investic v delším časovém horizontu. Je připraven přijmout fakt, že hodnota jeho investic se může výrazně kolísat během krátkého časového období a může tak ztratit značnou (nebo dokonce celou) část investice. Tato strategie se ve většině případů za normálních okolností nedoporučuje, jelikož tato úroveň investičního rizika může být pro portfolio investora příliš nebezpečná. Do této kategorie nejčastěji spadají například některé finanční deriváty, jako jsou například futures, warranty, forwardy, swapy atd. Právě kvůli jejich rizikovosti není efektivní zařazovat je do portfolia v této diplomové práci. (*Chapters Financials, 2019*)

3.7.5 Pyramida rizik

Volby investorů jsou ovlivněny tím, jak jsou alternativy prezentovány. Každý investor by měl vykonávat potřebnou analýzu obsahující informace o všech investičních alternativách a rizicích, které jsou s danou alternativou spojené. Každý subjekt musí hlídat všechny aspekty toho, jak jsou investiční alternativy prezentovány, ve snaze kontrolovat účinek, který mohou mít na riziko. (Benartzi a Thaler, 2001)

Vhodným ukazatelem rizik na investičním trhu je *pyramida rizik*. Pyramida rizik (zobrazena na obrázku č. 12), nebo také často investiční pyramida, je schématem, který slouží pro představení rizikovosti finančního trhu. Spodek pyramidy tvoří investice, u kterých hrozí nízké riziko, zatímco čím výše se jde po pyramidě, tím stoupá rizikovost (také klesá likvidita). (Fejtek, 2003)

Obrázek 12 Pyramida rizik



Zdroj: vlastní zpracování

Konkrétní druhy investic jsou popsány v následující kapitole až na deriváty. Ty kvůli své složitosti nebyly do diplomové práce zahrnuty.

3.7.6 Druhy investic

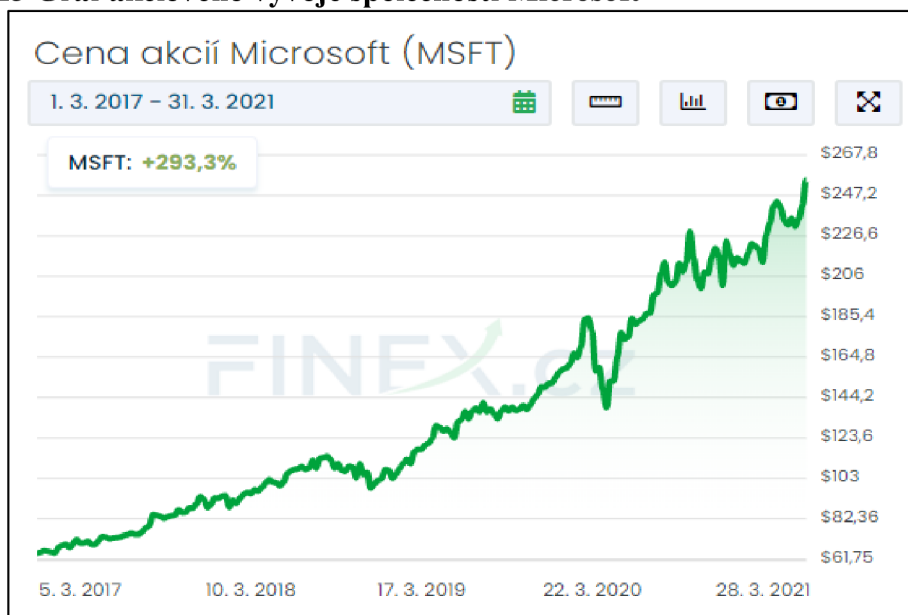
Akcie

Akcie je majetkovým cenným papírem, který dává akcionáři (jejich majiteli) právo podílet se na řízení dané společnosti, jako je spolurozhodování o firmě ve valné hromadě. Akcionář má právo na z výnosy z akcií prostřednictvím vyplácení dividend. Právě již zmíněná valná

hromada rozhoduje každoročně o výši dividendy, což znamená, že se každým rokem mění a odlišují se tím od cenných papírů, které mají charakter pravidelného výnosu (termínované vklady, vkladní knížky atd.) Pokud tedy akciová společnost bude vykazovat ztrátu, nebudou vyplaceny žádné dividendy. (Veselá, 2007)

Investice do akcií může být provedena více způsoby. Nejčastější způsob je nákup pomocí akciových fondů, indexovými nebo dalšími strukturovanými produkty. Konkrétní volba je odvíjena podle stavu kapitálu (jeho výše) a podle správy portfolia. Subjekt sleduje vývoj kurzu akcie na burze cenných papírů, jelikož kurz udává opravdovou hodnotu akcie. Vývoj kurzu je často těžké předpovídat, jelikož existuje mnoho faktorů, které ho mohou ovlivnit. Vývoj kurzu je zobrazen na obrázku č. 13. Příkladem je nejčastěji očekávaný hospodářský vývoj společnosti a schopnost jejich managementu, objem produkce firmy, vývoj odvětví, ve kterém se společnost nachází a v neposlední řadě také stav ekonomiky státu. Základním pravidlem je, že kurz akcie není nikdy stabilní, ale naopak rychle a často se mění v průběhu dne podle nabídky a poptávky po daných akciových společnostech. (Kotásek, 2013)

Obrázek 13 Graf akciového vývoje společnosti Microsoft



Zdroj: společnost Finex a kolektiv (2021)

Akcie a riziko

Základním rysem akcií je jejich vysoká průměrná výnosnost oproti ostatním cenným papírům, avšak zároveň také jejich vyšší rizikovitost. To je také hlavním důvodem, proč je mnoho lidí odrazováno od tohoto druhu investování. Podobně jako u jiných investic se riziko akcií

odhaduje běžně pomocí směrodatné odchylky na základě historických výnosů. Změna výnosnosti, tedy její kolísání, je zachycena právě směrodatnou odchylkou, která pomáhá změřit riziko. Matematicky (viz obrázek č. 14) se tento vztah dá vyjádřit jako druhá odmocnina z rozptylu, která vyjadřuje průměrnou lineární odchylku výnosnosti akcie od jejího aritmetického průměru. (Čámský, 2007).

Obrázek 14 Riziko akcie

$$\hat{\sigma} = \sqrt{\hat{\sigma}^2} = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^T (r_{it} - \bar{r}_{it})^2}{T - 1}}$$

Zdroj: *financevpraxi.cz* (2017)

Toto změřené riziko zobrazuje celkové riziko, které se dále člení podle finanční teorie na systematické a jedinečné riziko.

- Jedinečné riziko – existuje v souvislosti s danou akcií a pomocí diverzifikace cenných papírů ho lze odstranit.
- Systematické riziko – na rozdíl od jedinečného rizika nelze diverzifikovat. Riziko je dáno ekonomickým systémem, ve kterém se daná akcie vyskytuje (ve kterém je obchodována). (Kotásek, 2013)

Důležitým bodem budou rozhodně ukazatele akcií. Mezi základní ukazatele patří ukazatel **Price to Earnings (P/E ratio)**. Vyjadřuje poměr mezi tržní cenou akcie a čistým ziskem společnosti, který připadá na jednu akcii. Ukazuje, jaký násobek čistého zisku na akcii je subjekt ochotný za jednu akcii zaplatit (tedy kolik dolaru platí za jeden dolar čistého zisku společnosti). Poměry P/E používají investoři a analytici k určení relativní hodnoty akcií společnosti v porovnání s trhem. Lze jej také použít k porovnání společnosti s jejím vlastním historickým záznamem nebo k porovnání souhrnných trhů mezi sebou navzájem nebo v průběhu času. (Čámský, 2007).

Dluhopisy

Dluhopisy, popřípadě také obligace, jsou investičním nástrojem, který díky pravidelným úrokům přináší subjektům výnos. To je zásadní rozdíl mezi obligacemi a akciemi, jelikož u akcií je hlavním cílem výnos z pohybu kurzu, zatímco u dluhopisů je to již zmiňovaný pravidelný úrok. Tento pravidelný úrok musí vyplácet vydavatel, který je k němu v textu dluhopisu zavázán. Jedná se o druh cenného papíru, který je obchodovatelný na burze cenných

papírů. Úroky se vyplácejí do konce platnosti dluhopisu a posléze jsou subjektu (investorovi) navraceny prostředky, které do dluhopisu vložil. (Veselá, 2007)

Vydavatel na kapitálovém trhu hledá investory, kteří hodlají vložit své finanční prostředky do dluhopisů a tím de facto poskytnou půjčku vydavateli. Nejčastěji se na straně investorů vyskytují banky, pojišťovny, investiční společnosti, ale také i fyzické či právnické osoby. (Kotásek, 2013)

Dluhopisy se člení podle emitenta a podle doby splatnosti. Rozdělení vypadá následovně:

- **Podle emitenta**

Nejznámějším a nejoblíbenějším druhem obligace z tohoto rozdělení jsou **státní dluhopisy**. Tyto cenné papíry jsou emitované vládou (například pro pokrytí státního rozpočtu, financování investovaných projektů atd.) K tomuto dluhopisu se váže jistota návratnosti a nižší nominální hodnota, ale nevýhodou je nízké zhodnocení.

Dalším oblíbeným druhem jsou **podnikové dluhopisy**, které jsou vydávány podniky nikoliv pouze pro jejich zaměstnance, ale i pro širší veřejnost. Na rozdíl od státních dluhopisů přinášejí vyšší riziko nesplacení, ale zároveň vyšší úrok. Tento druh dluhopisu si mohou ve většině případů dovolit pouze velké a známé organizace.

Dalším druhem obligací, které jsou vydávány podniky, jsou **zaměstnanecké dluhopisy**. Pokud by došlo k rozvázání pracovního poměru, dostal by majitel dluhopisu nárok na prodej obligace za nominální hodnotu a podíl úroků.

Bankovní dluhopisy jsou vydávány bankami, které si zprostředkovávají jejich prodej samy. Zakoupení těchto obligací je možné provést v pobočkách daných bank.

Dalšími druhy jsou například **komunální dluhopisy**, vydávané obcí či bankou nebo **pokladniční poukázky**, vydávané (nejčastěji) státem. (Kotásek, 2013)

- **Podle doby splatnosti**

Podle doby splatnosti dělíme obligace na **krátkodobé**, které mají dobu splatnosti do 5 let, **dlouhodobé** se splatností od 5 do 10 let a **střednědobé**, u kterých je doba splatnosti od 10 let. (Kotásek, 2013)

Dluhopisy a riziko

Výhodou dluhopisů je možnost snadného nákupu na burze nebo bankách, stálý přehled o vývoji investice, menší výkyvy kurzu jako je tomu například u akcií, snadnější prognóza

výnosů v budoucnosti a především pravidelný a zároveň jistý výnos (především u státních a komunálních dluhopisů.) (*Rejmuš, 2014*)

Na druhé straně mají ovšem obligace své nevýhody. Pro drobné investory jsou někdy obligace nedostupné, dlouhodobé zhodnocení je nižší než u akcií a výnos kolísá v závislosti na úrokových sazbách centrální banky. Je třeba také zmínit, že investice pouze do jediného dluhopisu může skončit velkou ztrátou. (*Kotásek, 2013*)

Fondy

Fondy spadají mezi kolektivní investování, jehož předmětem je shromáždění volných peněžních prostředků od malých investorů, kteří tyto peněžní prostředky následně společně investují. Investor získá jako protihodnotu (za své poskytnuté finanční prostředky) podílové listy nebo akcie investičních fondů. Správce fondu (investiční společnost) pečuje o investice více, než by jednotliví investoři dokázali sami a stará se o efektivní investování finančních prostředků. (*Veselá, 2007*)

Prvním nejznámějším druhem podílového fondu je **dluhopisový fond**. Jak již název napovídá, struktura aktiv dluhopisových fondů je tvořena především dluhopisy, nejčastěji pak dluhopisy se střední dobou platnosti. Střední dobou platnosti je většinou myšlen časový horizont pěti let, což značí větší míru postupovaného rizika. Je to dáno tím, že během splatnosti těchto dluhopisů odhad vývoje budoucích úrokových sazeb je, kvůli riziku inflace, relativně nejistý. Na druhé straně tato delší splatnost umožní investorovi dosáhnout vyššího výnosu a případně i mimořádného výnosu, pokud však dojde na dluhopisovém trhu k nečekanému poklesu úrokové sazby. (*ČBA, 2014*)

Dalším druhem jsou **fondy smíšené**. Oproti dluhopisovým fondům není struktura aktiv tvořena nejen dluhopisy, ale i akciemi. I přesto, že se na trhu dluhopisů objevují výkyvy úrokových sazeb, u trhu akcií jsou výkyvy daleko větší a častější. Z tohoto důvodu lze vyvodit, že fondy smíšené jsou díky akciím rizikovější, než jsou dluhopisové fondy. (*ČBA, 2014*)

Akciové fondy jsou fondy, u kterých jsou finanční prostředky, shromážděné od investorů, investovány do akcií firem kótovaných na akciových trzích. Jak bylo řečeno u smíšených fondů, díky rizikovosti akcií je výnos v krátkém časovém horizontu velice nejistý a dokonce se v tomto případě často stává, že výnos je po nějakou dobu záporný. Čím ale roste doba investice, tím roste pravděpodobnosti růstu výnosu. (*Veselá, 2007*)

Pro poměrně konzervativní investory je vhodný **garantovaný fond**, u kterého probíhají investice v podobě vkladů u bankovních institucí. V posledních letech jsou výnosy z těchto fondů poměrně nízké, avšak oproti předchozím druhům je tento fond nejméně rizikový. Pro konzervativního investora je tento druh fondu zajímavý v tom, že příslib výnosu je spojen s garancí navrácení investované částky, pokud by vývoj v dané oblasti nebyl pro subjekt vlídný. Dalšími druhy fondů, které jsou třeba zmínit, jsou **fondy realitní**, které jsou zaměřené na trhy nemovitostí, **indexové fondy** a **regionálně a odvětvově zaměřené fondy** (Veselá, 2007)

Fondy a riziko

Výhodou investičních fondů je snadné investování prostřednictvím specializovaných organizací, diverzifikace rizika, minimalizování nákladů (především informačních a transakčních), vyšší výnosy než získané z uložení prostředků do banky nebo také poměrně vysoká likvidita držených cenných papírů, které je možné většinou kdykoli odprodat a získat tak hotové peníze. Jako každé investování mají fondy svá rizika. I přesto, že fondy nesou potenciál zhodnocení finančních prostředků až o desítky procent, je důležité rizika nepřehlížet. (Rejnuš, 2014)

Prvním rizikem je jednoznačně **měnové riziko** vznikající v případě investování do podílových fondů, které jsou emitovány v cizích měnách, jako je euro, dolar, libra a další nebo naopak investování do podílových fondů emitovaných v české koruně, u kterých se pak prostředky investují na zahraničních kapitálových trzích. Toto riziko je hned dvojnásobně vyšší, pokud subjekt plánuje investovat své prostředky v lokálních měnách u rozvíjejícího trhu. Například v zemích jako je Mexiko (pesos), Indie (rupie), Brazílie (real) a další. Dvojnásobně proto, že investování do fondu vedený v cizí měně (jako například euro) je rizikové samo o sobě, ale druhým rizikem je pak pohyb směnného kurzu lokální měny vůči euru. (Rozkošný, 2019)

Dalším rizikem je pak **riziko likvidity**. Jak bylo napsáno ve výhodách fondů, samotné podílové fondy jsou druhem vysoce likvidní investice, takže jejich výměna za hotovost není obtížná. I tak je však subjekt vystaven tomuto riziku, pokud portfolio manažer provede investici do aktiv, u kterých může dojít k omezeným možnostem prodeje. Častým příkladem je investování do kapitálu firmy, která se rozhodla zastavit obchodování s akciemi, takže manažer dané aktivum neprodá či prodá za nižší cenu. Nastane-li tato situace, sníží se tím hodnota investic u jednotlivého investora. (Rozkošný, 2019)

Pokud by portfolio manažer investoval do odvětví, která jsou strategicky významná pro fungování státu či se vyskytují v zemi s nestabilní politickou situací, mohl by nastat další druh

rizika – riziko **politické**. Typickým druhem odvětví může být například energetický sektor v České republice.

Posledním zmíněným rizikem je **riziko poklesu ceny aktiv**. Rostoucí potenciální výnos přináší přirozeně i vyšší riziko potencionální ztráty. Investování do obligací zemí jako je USA, Velké Británie, Japonsko atd. sice slibuje nižší riziko poklesu hodnoty investice, ale zároveň přináší potenciál pouze malých zisků. (Rozkošný, 2019)

Bankovní spořicí účet

I přesto, že na první pohled se investování a spoření zdá jako jedna a ta samá věc, je potřeba si uvést rozdíly a rozlišit tyto dvě aktivity od sebe. U obou aktivit se někde odkládají peníze pod vyhlídkou jejich zhodnocení a následné využití v budoucnu. Avšak u spořicíh účtů (nebo třeba u termínovaných vkladů) nehrozí riziko ztráty, pokud by nastala změna na finančním trhu. Tyto vložené finanční prostředky lze navíc pojistit do výše 100 000 EUR. Spoření je oproti investicím mnohem méně rizikové, více likvidní, ale velkým pozitivem je jednoznačně vyšší možnost zhodnocení finančních prostředků. (U.S.Securities a spol., 2007)

I když tedy spoření nespadá pod investování, je v této diplomové práci zařazeno spoření jako jeden z typu zhodnocení peněz v praktické části. Z tohoto důvodu je proto bankovní spořicí účet vložen do této kapitoly. Spořicí účet spojuje výhody běžného bankovního účtu a termínovaných vkladů. Platí, že je vysoce likvidní a zároveň nízko rizikový, zajímavě zhodnocený a neplatí se zde žádné měsíční poplatky. Velkou nevýhodou často bývá požadavek od banky k založení běžného účtu předtím, než je možné založit účet spořicí. Úroková sazba se liší podle délky výpovědní lhůty a také podle výši zůstatku. (Veselá, 2007)

Rozlišují se dva typy spořicíh účtů:

- **S výpovědní lhůtou** – výpovědní délka může být dlouhá několik týdnů, či dokonce několik let. Pokud potřebuje subjekt disponovat s finančními prostředky před tím, než vyprší výpovědní lhůta, musí zaplatit vysoké sankce.
- **Bez výpovědní lhůty** – výpovědní lhůta není stanovena, což znamená, že s penězi se může disponovat okamžitě. I přesto, že se vyznačují vysokou likviditou, nikdy však nenabízejí vysoký úrok, jaký nabízejí spořicí účty s výpovědní lhůtou.

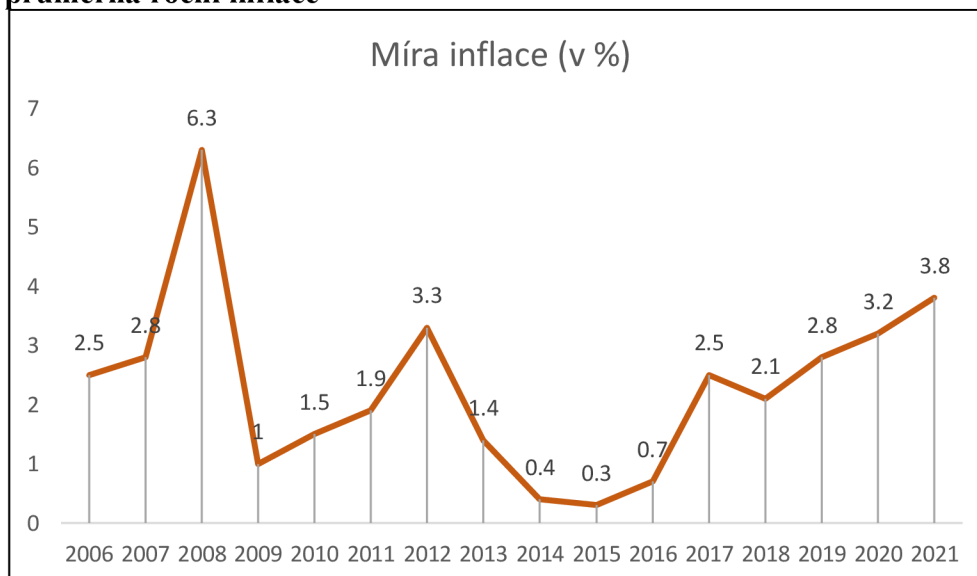
Spořicí účet a riziko

Ukládání finančních prostředků na spořicí účet je jedním z nejméně rizikovým druhem spoření/investování. Není zde prakticky žádné riziko ztráty peněz a vklady jsou ze zákona

pojištěny. Hlavním problémem může být zvyšující se inflace, pokud by banky zároveň nezvýšily své úroky. Spořicí účty nejsou vhodným dlouhodobým řešením pro investování, spíše pro subjekty, kteří nechtějí podstupovat riziko a spíše chtějí mít jistotu, že jsou úspory v pořádku. (Veselá, 2007)

Inflace je hlavním rizikem a zároveň i důležitým faktorem, který ovlivňuje úrokovou sazbu spořicího účtu a další spořicí produkty. Inflace je průměrná cenová hladina, která se měří pomocí indexu spotřebitelských cen. Výše inflace má důležitý vliv na výši reálné úrokové sazby a následně tedy i reálné výnosy. Mnoho lidí často nevnímá důležitost inflace při vkládání peněz na spořicí účet a pouze se soustřeďují na výši úrokové sazby (nominální úrokové sazby), která je uváděna bankami. Inflace totiž, na rozdíl od úrokové sazby, peněžní prostředky na účtu znehodnocuje. Pokud je tedy míra inflace vyšší, než je míra zhodnocení finančních prostředků (zhodnocena úrokovou sazbou), nabývá pak reálný výnos záporných hodnot. Tento jev není neobvyklou situací. Průběh akcie za posledních 15 let je k vidění v grafu č. 1.

Graf 1 průměrná roční inflace



Zdroj: vlastní zpracování podle Českého statistického úřadu (2022)

ETF

Exchange-traded funds (ETF) jsou burzovně obchodované fondy ve formě koše cenných papírů, který se obchoduje na burze stejně jako akcie. Ceny akcií ETF jsou kolísavé celý den, jak se ETF kupuje a prodává. To je zásadní rozdíl mezi ETF a podílovými fondy, se kterými se obchoduje pouze jednou denně po uzavření trhu. Jedná se tedy o flexibilnější investiční nástroj, než jsou právě podílové listy. ETF mohou obsahovat všechny typy investic. Jedná se

například o akcie, komodity nebo dluhopisy a zároveň nabízejí nízké poměry nákladů. Další výhodou klíčovou výhodou, kterou mají ETF oproti podílovým fondům, je jejich vysoká likvidita. U běžných fondů se totiž obvykle stanoví datum pro možný výstup, zatímco výstup z ETF probíhá tak, že subjekt zadá obchodníkovi pokyn k prodeji svých cenných papírů na burze, který proběhne během několika sekund. Získané prostředky může pak investor využít pro jiné investice. *(Akcie.cz, 2021)*

ETF investice kopírují vybrané indexy, jakou jsou například NASDAQ, který je orientován do amerických technologických firem, nebo například DAX 30, který je zaměřen na akcie lukrativních německých společností. Tento druh investování je pro investory velice výhodným instrumentem, nicméně za nákup ETF musí investor zaplatit určité poplatky. Poplatek za správu portfolia obvykle bývá menší než 1 %, zatímco podílových fondů je tento poplatek ve výšce až 2 %. *(Tůma, 2014)*

- **Dluhopisové ETF**

Dluhopisové ETF mají své využití v poskytování pravidelného příjmu investorům. Rozdělení příjmu je v korelaci s výkonností podkladových dluhopisů. Často se označují jako fondy s pevným výnosem, který má klíčovou roli v portfoliu každého investora. Pevný výnos totiž zajišťuje stabilitu portfolia investora. Jejich výhoda je ve způsobu použití. Přestože původně byly navrženy jako nástroj dlouhodobého investování, jsou i tak vhodným prostředkem pro krátkodobé investory. *(Rejmuš, 2011)*

Dluhopisové podílové fondy jsou skvělým způsobem, jak držet diverzifikované portfolio cenných papírů s pevným výnosem, které mohou poskytovat stálý tok úrokových výnosů s nižším relativním rizikem než akcie obecně. I když jsou dluhopisové fondy konzervativnější, stále musí být hodnoceny z hlediska rizika a výnosu s několika jedinečnými rizikovými faktory použitelnými pro investování do dluhopisů. Úrokové sazby, úvěrové události, geopolitické riziko a problémy s likviditou jsou všechny zajímavé pro investory dluhopisových fondů. Investoři by si také měli být vědomi poplatků a potenciálních zdanitelných událostí generovaných vlastnictvím aktivně spravovaného portfolia dluhopisů. *(Hayes, 2021)*

Mezi příklady ETF mohou být:

státní dluhopisy – emitované Ministerstvem financí, největší zastoupení na trhu (více než 30 % ETF s pevným výnosem)

korporátní dluhopisy – emitované soukromou organizací, dosahující většinou větších vyšších výnosů než státní dluhopisy, ale zároveň vyšší míry rizika.

komunální dluhopisy – emitované územně samosprávným celkem. (*Rejmuš, 2011*)

- **Akciové ETF**

Nejrozšířenějším druhem ETF, ve kterém je obsaženo nejvíce produktů, jsou akciové ETF. Jak lze poznat z názvu, akcie jsou hlavní složkou burzovně obchodovaných fondů. Když se vybírají ETF, investor musí zjistit původ akciových portfolií. Klíčové je zjistit, z jaké země pocházejí, či zda akcie spadají do malých, nebo velkých společností. Manažer fondu vybírá dané akcie podle referenčního indexu. Mezi nejznámější indexy například index FTSE 100, S&P 500, DJIA nebo třeba MSCI World. Vzhledem k vysokému počtu indexů je možné vytvořit různě zaměřená ETF a vytvořit tak pestrou škálu. Akciové ETF obecně slibují vyšší výnosnost než dluhopisové, avšak spolu s ním roste i rizikovost. (*ETFs, 2014*)

ETF a riziko

I přesto, že investor neinvestuje do jednotlivých cenných papírů přímo, jako každá investice přináší i ETF riziko. Největším rizikem v ETF je **tržní riziko (riziko systematické)**, které vyplývá z existence trhu. Jedná se o riziko, které nelze snížit diverzifikací portfolia. Toto riziko totiž ovlivňuje veškerá aktiva na daném trhu, a pokud tedy investor realizuje investice na jednom daném trhu, diverzifikace nepomůže možné riziko snížit. Dalším systematickým rizikem u ETF může být **riziko politické** (které může souviset s rizikem měnového kurzu), **riziko ekonomické** (související s hospodářským cyklem, daňovými podmínkami, ale také i trhem práce), **riziko inflace** a **riziko úrokové**. Rizikem nesystematickým může například být **podnikatelské riziko**, **finanční riziko**, riziko **nelikvidity**, **managementu**, **konverze**, nebo **riziko předčasného nákupu**. Obecně vzato jsou tedy investice ETF ohroženy stejnými riziky, jako ostatní cenné papíry na finančním trhu. Stejně jako podílový fond nebo uzavřený fond jsou ETF pouze investičním nástrojem – obalem pro jejich podkladové investice. Stejně tak hrozí u ETF „**Tracking Error**“, což je riziko rozdílnosti mezi výkonem ETF a daným

indexem. Obecně si investor vybírá ETF, které mají co nejnižší „tracking error“. (Veselá, 2019)

3.7.7 Výpočet rizika investic

Riziko u investování se dá charakterizovat jako určitá nejistota spojená s investicemi, jako je nebezpečí odchylky skutečné výnosové míry, která byla stanovena prognózou. Investor musí vždy brát v úvahu možný výskyt rizika, jelikož (jak bylo již řečeno) s každou investicí přichází určité riziko a pokud se bude snažit o získání výnosného portfolia, musí předpokládat možný výskyt vyššího rizika. Většinou investoři používají pro výpočet rizika směrodatnou odchylku. Pokud však má subjekt k dispozici historická data jednotlivých cenných papírů, volí raději například metodu Value at Risk, která je více přesná a měří výsledné hodnoty s intervalem spolehlivosti až 99,9%. V následujících podkapitolách jsou zmíněny některé z metod měření rizikovosti investic.

Value at Risk

Nejvíce používaným měřítkem rizik investic je volatilita, neboli výše poklesu či vzestupu hodnoty investic. Hlavní nevýhoda volatility je však to, že nezkoumá směr pohybu této změny. Investice může být volatilní i při nárůstu hodnoty, což však investory netrápí. To, co je zajímavé, jsou záporné změny, ze kterých lze odvodit pravděpodobnost rizika. K tomuto účelu se používá metoda VaR (Value at Risk). Tato metoda odpovídá na otázku: „Jaký je nejhorší možný scénář?“ nebo „Kolik může investor ztratit v průběhu nevydařeného měsíce?“. Jakmile je zvolena metodika VaR, je výpočet VaR portfolia poměrně přímočarý. Problém spočívá v posouzení přesnosti měření a tím i přesnosti rozdělení výnosů. Znalost přesnosti měření je zvláště důležitá pro finanční instituce, protože používají VaR k odhadu, kolik hotovosti potřebují zarezervovat na pokrytí potenciálních ztrát. Jakékoli nepřesnosti v modelu VaR znamenají například, že instituce nedokáže udržet dostatečné rezervy, a mohly by vést ke značným ztrátám nejen pro firmu (instituci), ale také potenciálně i pro její vkladatele, jednotlivé investory a korporátní klienty. V extrémních tržních podmínkách, jako jsou ty, které se VaR pokouší zachytit, mohou být ztráty dostatečně velké tak, aby způsobily bankrot. (Kenton, 2021)

VaR udává maximální ztrátu z portfolia za určité časové období na určité úrovni spolehlivosti. Úroveň spolehlivosti je často volena tak, aby poskytla indikaci koncového rizika; tedy riziko vzácných, extrémních událostí na trhu. Například na základě výpočtu VaR si investor může být na 95 % jistý, že maximální ztráta za jeden den u kapitálové investice 100 USD nepřesáhne 3 USD. VaR (v tomto příkladu 3 dolary) lze měřit pomocí tří různých metodologií. Každá metodika se opírá o vytvoření rozdělení návratnosti investic; jinak řečeno, všem možným investičním výnosům je přiřazena pravděpodobnost výskytu za určité časové období. (Harper, 2021)

Conditional Value at Risk

Conditional Value at Risk (CVaR), také známý jako očekávaný schodek. CVaR je měřítkem hodnocení rizik, který kvantifikuje míru koncového rizika investičního portfolia. Conditional Value at Risk je odvozen tak, že se vezme vážený průměr „extrémních“ ztrát na konci období možných výnosů, za hranici hodnoty v riziku (VaR). Podmíněná hodnota v riziku se používá při optimalizaci portfolia pro efektivní řízení rizik. (Chen, 2020)

Conditional Value at Risk (CVaR) se pokouší řešit nedostatky modelu VaR. Zatímco VaR představuje ztrátu v nejhorším případě spojenou s pravděpodobností a časovým horizontem,

CVaR je očekávaná ztráta, pokud bude tato hranice nejhoršího případu někdy překročena. Conditional Value at Risk jinými slovy má za úkol kvantifikovat očekávanou ztrátu, ke které dojde za bodem zlomu Value at Risk. Bezpečnější investice, jako jsou americké akcie s velkou kapitalizací nebo dluhopisy investičního stupně, zřídka překračují VaR o markantní částku. Více volatilní třídy aktiv, jako jsou americké akcie s malou kapitalizací, akcie rozvíjejících se trhů nebo deriváty, mohou vykazovat CVaR mnohonásobně vyšší než VaR. V ideálním případě investoři hledají malé CVaR. Investice s největším potenciálem růstu však mají často velké CVaR. (Segal, 2021)

Sharpe Ratio

Sharpe Ratio, přeložen jako Sharpeův index, je pojmenován po americkém ekonomovi Williamu Sharpeovi. Index se běžně používá jako model pro výpočet výkonnosti investice po úpravě o její riziko, což umožní navzájem porovnat investice s různými rizikovými profily. Jedná se o jeden z nejnámějších a zároveň nejpoužívanějších koeficientů pro hodnocení výkonnosti investic. Sharpe Ratio také zahrnuje v modelu riziko investice, čímž umožní srovnání několika investic mezi sebou a porovnat tak jejich rozdílnost v rizikovosti. (Fernando, 2020)

Při použití Sharpe Ratio Calculator znamená vyšší hodnota vyšší výnosy pro portfolio v poměru k inherentnímu riziku, což znamená lepší investici. Kvůli jednoduchému vzorci může každý investor Sharpe Ratio použít k hodnocení jedné akcie nebo diverzifikovaného portfolia. Při výpočtu je třeba použít také hodnotu CAGR. (Kuchta, 2011)

Složená roční míra růstu (CAGR)

Složená roční míra růstu neboli CAGR je průměrná roční míra růstu investice za určité časové období delší než jeden rok. Představuje jeden z nejpřesnějších způsobů, jak vypočítat a určit výnosy pro jednotlivá aktiva, investiční portfolia a vše, co může v čase stoupat nebo klesat na hodnotě. CAGR je termín, který se používá, když investiční poradci propagují své znalosti trhu a fondy podporují jejich výnosy. CAGR je matematický vzorec, který poskytuje "vyhlazenou" míru návratnosti. Je to hodnota, které vám říká, jaké výnosy investice přináší na ročním složeném základě – což investorům ukazuje, co skutečně mají na konci investičního období. (Wayman, 2021)

Metoda Draw Down

Draw Down je parametrem, který ukazuje jak moc investice nebo obchodní účet může klesnout od svého vrcholu, než se opět zotaví a dostane se zpět na vrchol. Jinými slovy ukazuje pokles od nejvyššího stavu investice. V průběhu obchodování investor nikdy neví, jak se bude výkonnost obchodu vyvíjet v čase. Každá strategie si musí Draw downem projít. I v reálném životě si u obchodu člověk prochází tímto procesem neustále, jelikož po vytvoření strategie se vytvoří nové maximum, které pak logicky musí o nějakou úroveň klesnout. Zachycení Draw Downu graficky pomáhá často investorům sledovat vývoj investice v čase a předpovědět tak, jak se může vyvíjet dál. Je totiž známo, že když investice jednou poklesne, stejný pokles může přijít kdykoliv znovu. *(Mitchell, 2021)*

4 Praktická část – Analýza rizika investora

Následující praktická část bude mít za úkol definovat problematiku rizika a nejistoty při rozhodování. Konkrétně se bude jednat o rozhodování u investic na finančním trhu. Jak bylo již řečeno, každá investice obsahuje riziko a je jen na subjektu, jak moc velké riziko je ochoten podstoupit. Nejprve se nadefinují tři odlišné typy investorů podle ochoty přijímat riziko. Následně se musí u každého profilu určit, jaké investice pro svou strategii zvolit. Proto se v praktické části provede analýza různých typů investic a jejich rizika. Celkem se jedná o 12 investic z řad akcií, ETF akcií a ETF dluhopisů. Celková analýza se provede u všech tří typů investorů. Následně se výsledky všech strategií srovnají a vyhodnotí se nejvíce efektivní z nich. Na závěr se vyhodnotí výsledky dotazníkového šetření.

4.1 Typ investora

Prvním typem investora bude subjekt ve středním věku, který se z našetřených peněz rozhodl investovat finanční prostředky, které on a jeho rodina nastřádali. Finanční stabilita je pro něj klíčová a nehodlá podstupovat velké riziko, aby tuto stabilitu nenarušil. Proto bude volit méně rizikový styl investování. V oblasti investování je relativně zkušený a ví, že hlavním cílem pro něj bude získat takovou částku, která mu i přes zvyšující inflaci přivede zisk. Subjekt bude označen jako *konzervativní investor*.

Druhým typem investora je mladý student, který získal peníze skrze dědictví, nebo jako dar od příbuzného. V oblasti investic je zkušený díky svému ekonomickému vzdělání. I přesto, že je pro něj důležité co nejefektivněji zhodnotit částku investic, nechce podstupovat velké riziko, díky kterému by mohl o finanční prostředky přijít. Subjekt bude nazýván *vyvážený investor*, kvůli jeho snaze o vyrovnaní rizika a výnosnosti.

Posledním, třetím subjektem, je mladý investor, který touží po co nejvyšším zhodnocení investic. I přesto, že v oblasti investování není zkušený, nevádí mu podstoupit vysoké riziko. Tento subjekt bude označen za *agresivního investora* kvůli jeho preferencím ohledně výnosnosti investic.

4.2 Konkrétní cenné papíry a společnosti

Dohromady bylo vybráno 12 akcií, ETF akcií nebo ETF dluhopisů, které byly rozděleny do skupin podle rizikovosti. Tyto druhy cenných papírů jsou nejefektivnější na následující analýzu, a proto byly vybrány namísto dluhopisů, běžných fondů a jiných. Výběr byl proveden

na základě Indexové strategie (ETF) a na základě známosti a renomé společností. Bylo důležité vybrat známé druhy, u kterých je reálné, že by do nich jeden ze tří popsaných investorů chtěl investovat. Dané riziko se vypočítalo metodou VaR (Value at Risk) a CVaR (Conditional Value at Risk) a následně se každá složka portfolia přiřadila k jednomu ze tří profilů investorů. Pro srozumitelnější výsledky nebyla do analýzy zahrnuta cenová inflace. Některé investice (především investice typu ETF) se vyskytují ve dvou profilech současně, jelikož jejich hodnoty rizikovosti dosahují hodnot splňující požadavky pro více než jeden profil. V následující části práce budou dané cenné papíry pojmenovány pouze zkratkami. Následuje popis vybraných společností.

4.2.1 Akcie

Nvidia corp. (NVDA)

Společnost Nvidia Corp. (NVDA) zpopularizovala jednotku grafického zpracování (GPU) a získává drtivou většinu svých příjmů z těchto specializovaných čipů. Rychle se rozšiřuje do oblastí, jako je umělá inteligence (AI). Nvidia navrhuje a prodává GPU pro hraní her, těžbu krypto měn a různé druhy aplikací, stejně jako čipové systémy pro použití v automobilech, či dalších strojích. Mezi největší konkurenty společnosti patří Intel Corp. (INTC) a Advanced Micro Devices Inc. (AMD). *(Reiff, 2022)*

Amazon.com Inc. (AMZN)

Amazon se stal jednou z nejúspěšnějších společností na světě, která si získala podíl na trhu nejen v maloobchodě, ale i v oblasti „Cloud Computing“ médií a zábavy. Navzdory svým úspěchům, zůstává společnost otevřená konkurentům, stejně jako velmi nízké ziskové marže. Akcie společnosti mají beta kolem 1,3 a koncový poměr P/E 138x, takže jde stále o vysoce spekulativní investici poháněnou očekáváním ještě markantnějšího budoucího růstu. *(Downie, 2022)*

JPMorgan Chase & Co. (JPM)

JPMorgan Chase & Co. (JPM) je jednou z předních světových společností poskytujících finanční služby, poskytující spotřebitelské a komerční bankovní a úvěrové služby, jakož i správu finančních aktiv, investiční bankovnictví a pojišťovací produkty. Prostřednictvím široké škály služeb a produktů slouží JPMorgan Chase spotřebitelům, malým podnikům, velkým korporacím, vládám a mnoha dalším klientům. Navzdory tomu, že ve 2. čtvrtletí 2020 oznámila rostoucí příjmy, banka vykázala klesající čistý příjem a vyčlenila více než 10 miliard dolarů na pokrytí případných budoucích úvěrových ztrát. Následně varovala před dalšími problémy, které čekají americkou ekonomiku. *(Reiff, 2020)*

Alphabet Inc. (GOOG)

Společnost Alphabet je americkým konglomerátem a v současnosti známý především jako mateřská společnost firmy Google Inc., ale také několika dalších společností, jako je Calico, GV, Waymo a další. Společnost Google (GOOG) je především známá pro svůj populární internetový vyhledávač, který dominuje webovému prostředí již od roku 1998. Její akcie jsou v posledních letech velice úspěšné a mezi investory poptávané. *(Scott, 2020)*

4.2.2 ETF Akcie

Invesco QQQ Trust (QQQ)

Invesco QQQ ETF je oblíbený fond obchodovaný na burze, který sleduje index Nasdaq 100. Akciovým držbám QQQ dominují velké technologické společnosti jako Apple, Amazon, Google a Meta (dříve Facebook). QQQ ETF nabízí investorům velké odměny, potenciál pro dlouhodobý růst, vysokou likviditu a nízké poplatky. Tato akciová ETF umožňuje subjektům investovat do 100 největších nefinančních společností orientovaných na index Nasdaq. *(Norris, 2021)*

Vanguard Total Stock Market (VTI)

Vanguard Total Stock Market ETF je kvalitně diverzifikovaný fond, který je obchodovaný na burze (ETF), držící téměř 4000 akcií. Klíčovým sektorem ETF akcií jsou technologie s 27,7% váhou, zatímco Microsoft, Apple a Alphabet jsou jeho tři největší podíly, které tvoří 13,2% ETF. Vyznačuje se velice nízkým nákladovým poměrem (0,03 %) a slibuje velice lukrativní výnosy s nižší mírou rizikovitosti. *(Foster, 2017)*

SPDR S&P 500 ETF Trust (SPY)

SPDR S&P 500 ETF Trust, také známý jako SPY ETF, je jedním z nejpoblárnějších akciových fondů, který se zaměřuje na sledování indexu Standard & Poor's 500. S&P 500 je fond sledující 500 amerických akcí s velkou kapitalizací. SPY byl prvním indexovým burzovně obchodovaným fondem (ETF) a plně kopíruje index s cenovým cílem 10 % S&P 500. Jeho top 10 podílů je silně zatíženo technologickými společnostmi, jako jsou Apple, Microsoft a Amazon. Přibližně 25% SPY ETF je investována do informačního sektoru technologie. Díky čtyřhvězdičkovému hodnocení Morningstar generuje SPDR S&P 500 ETF Trust od svého založení průměrný roční výnos těsně nad 10 %. (*Nickolas, 2021*)

4.2.3 ETF Dluhopisy

SPRD Portfolio Long Term Treasury ETF (SPTL)

Sintex Plastics Technology Limited je společnost se sídlem v Indii zabývající se zakázkovým lisováním. Společnost provozuje dva segmenty. Custom Molding Business (CM) a Infra, Prefab & Other Business (IPB). Společnost nabízí produkty, které zahrnují řešení pro skladování vody, elektrické produkty, manipulaci s materiálem, telekomunikaci, průmyslová řešení a další. (*Bennet, Coleman & Co., 2021*)

Vanguard Mortgage-Backed Securities Index Fund ETF Shares (VMBS)

VMBS sleduje tržně vážený index cenných papírů zajištěných hypotékami. Efektivně nabízí dobrou expozici cenných papírů s možným převodem hypotéky. Její expozice je spjata se třemi hlavními agenturami: Fannie Mae, Freddie Mac a Ginnie Mae. Jako produkt Vanguard je VMBS o něco méně transparentní, protože denně nezveřejňuje své podíly. Celkově VMBS poskytuje lákavé krytí cenných papírů, zajištěných hypotékou ve stabilním stavu. (*Etf.com, 2021*)

PIMCO 0-5 Year High Yield Corporate Bond Index Exchange- Traded Fund (HYS)

HYS sleduje index, který nabízí širokou expozici celému 0-5letému americkému korporátnímu trhu. Slibuje vysoký výnos, i když se snaží spíš minimalizovat riziko (blíží se takzvaně k „lower end of spectrum“). Obecně platí, že HYS a index mají kratší dobu trvání a nižší výnos do splatnosti než některé fondy v daném prostoru. HYS používá metodu vzorkování a snaží se investovat pouze do podmnožiny cenných papírů se stejnými rizikovými a výnosovými charakteristikami jako index. Rebalancování se provádí obvykle měsíčně.

Celkově HYS plní svůj mandát pro krátkodobou expozici s vysokým výnosem. (*Etf.com, 2021*)

iShares Trust – iShares iBoxx \$ Investment Grade Corporate Bond ETF (LQD)

LQD sleduje tržně vážený index amerických podnikových dluhopisů investičního stupně v celém spektru splatnosti. Díky jeho dlouhému působení na trhu je jedním z nejvíce oblíbených ETF podnikových dluhopisů. Tento druh ETF se řídí indexem Markit iBoxx USD Liquid Investment Grade Index, který nabízí vysokou likviditu finančních prostředků. LQD vybírá pouze dluhopisy, které mají splatnost alespoň tři roky, což jí dává delší váženou průměrnou splatnost a zvýšené úrokové riziko. Fond je velice levný na držení, což je lákavý faktor pro mnoho investorů. Celkově LQD nabízí likvidní expozici vůči poněkud agresivnímu koši korporátních dluhopisů, který hledá výnos. (*Etf.com, 2021*)

4.3 Metody hodnocení rizika

K vyhodnocení rizik všech investic jsou zvoleny především 2 metody pro vyhodnocení rizika a 2 metody pro jejich srovnání. První metodou je metoda Value at Risk (VaR), která byla vypočítána a stanovena intervalu spolehlivosti 95 %. Další metoda, která byla vypočítána na základě výsledků metody VaR, byla metoda Conditional Value at Risk (CVaR). Stejně jako předchozí metoda, byla i tato vypočítána při intervalu spolehlivosti 95%. Metodou, která slouží k porovnání rizika mezi jednotlivými investicemi, je metoda Sharpe Ratio. Ta porovnává výkonnost investic ve srovnání s bezrizikovými investicemi. Jako bezrizikovou sazbu lze použít například výnos amerického státního dluhopisu. Nejčastěji se uvádí jako Risk free ratio hodnota 2%, která je stanovena ministerstvem financí USA jako tzv. T-Bill value. Poslední částí je vyhotovení Draw Down grafu, který graficky znázorňuje největší ztráty investic a díky tomu je možné rizika propadu investic mezi sebou porovnat.

4.4 Získávání dat pro výpočet

Aby se dala provést kompletní analýza rizik, bylo zapotřebí získat potřebná data, tedy specifické informace o daných složkách portfolia. Zdrojem těchto informací byla jedna z nepoužívanějších internetových stránek o cenných papírech Finance.yahoo.com. Na této webové stránce lze nalézt uzavírací ceny („adjusted close“) ETF, akcií i veškerých dluhopisů. Tyto uzavírací ceny lze využít jako komplexnější ukazatele konečné ceny, která se vytvoří na dané burze cenných papírů. U každého cenného papíru se zvolil jako počáteční datum 1. 1. 2012 a konečný datum 31. 12. 2016, aby u všech investic byl stejný časový horizont.

4.4.1 Výnosnost akcie (TSR)

Prvním důležitým krokem analýzy bylo vypočítání výnosnosti daného cenného papíru. Pro výpočet se využila metoda TSR (Total Stock Return), která vypočítává návratnost investice. Vzorec pro výpočet celkového výnosu akce je zhodnocení v konečné ceně daného období (plus případné vyplacené dividendy), děleno původní cenou akcie. Často se kvůli zjednodušení vypočítává tato metoda bez dividend, jako je tomu v tomto případě. Existuje více verzí tohoto modelu (většinou s obligacemi, nebo bez obligací). Často totiž u některých akcií nebývá k dispozici list dividend.

Matematický vzorec by tedy vypadal následovně:

$$\text{Výnosnost} = \frac{\text{Konečná hodnota} - \text{Počáteční hodnota}}{\text{Počáteční hodnota}}$$

Jelikož se jedná o období pěti let, je důležité tento časový horizont do vzorce zahrnout tím, že se výnosnost vydělí číslem pět. Následně se celý výsledek vynásobí 100, aby byl vyjádřen v procentech. Finální matematický vzorec tedy vypadá takto:

$$\text{TSR} = \frac{\text{Výnosnost}}{\text{Počet let}} * 100(\%)$$

Potřebná data pro výpočet byla získána z investiční stránky Finance.yahoo.com. U každé investice (společnosti) jsou k dispozici historická data (která byla také použita při výpočtu hodnot VaR, CVaR a Sharpe Ratio), finanční či analytický rozbor dané společnosti, statistické údaje a především také graf vývoje její hodnoty a tzv. Close Price, která se používá právě pro výpočet výnosnosti. Následující obrázek zobrazuje počáteční a konečnou hodnotu akcie Nvidie:

Obrázek 15 Výnosnost akcie Nvidie



Zdroj: (vlastní zpracování podle Finance.Yahoo.com)

Z obrázku je patrné, že počáteční hodnota akcie Nvidie byla 3,63 USD, zatímco konečná cena byla 26,685 USD. Díky tomu lze vypočítat potřebnou hodnotu TSR. Výpočet pro tuto konkrétní akcii by pak vypadal takto:

$$TSR_{Nvidie} = \frac{\left(\frac{26,685 - 3,635}{3,635}\right)}{5} * 100$$

Stejným postupem lze vypočítat hodnotu TSR u všech vybraných cenných papírů. Jejich hodnoty byly napsány do tabulky a seřazeny podle typu investice:

Tabulka 6 Hodnota TSR u cenných papírů

AKCIE		ETF AKCIE		ETF DLUHOPISY	
Amazon	66.60 %	QQQ	30.00 %	LQD	3.78 %
Nvidia	126.82 %	SPY	15.97 %	VMBS	1.20 %
Google	34.45 %	IGV	19.45%	HYS	1.80 %
JPM	36.40 %	VTI	17.50%	SPTL	2.90 %

Zdroj: vlastní zpracování

Z tabulky lze vypožorovat, že nejvíce hodnotnou skupinou investic jsou akcie, potom ETF akcie, a nakonec až ETF dluhopisy. Jedná se o očekávatelný výsledek, jelikož bylo již v teorii řečeno, že právě toto pořadí je nejvíce pravděpodobné. U akcií dominuje výnosem akce Nvidia, která za posledních pět let vykazovala průměrnou roční návratnost investic 126,82 %. Mezi ETF akciemi je třeba zmínit akciový fond QQQ, který se svou návratností 30 % skoro vyrovnává některým akciím. Je důležité zmínit, že díky nižšímu riziku, které obvykle ETF mají, se tato investice může stát velice lukrativní. ETF dluhopisy vykazují oproti zbylým skupinám daleko nižší výnosy. Dluhopisovým fond VMBS dokonce vykazoval v posledních pěti letech průměrnou roční výnosnost pouhých 1,2 %.

4.4.2 Rizikovost akcie – Metoda Value At Risk a Conditional Value at Risk

Prvním krokem bylo vypočítání hodnoty návratnosti (return) pro každou investici v MS Excelu. Návratnost byla vypočítána následovně:

Obrázek 16 Výpočet hodnoty „Return“

	A	B	C	D
1	Date	Adj Close	Return	
2	20/08/2004	\$53.95	$=(B2-B3)/B3$	
3	23/08/2004	\$54.50	0.0432	
4	24/08/2004	\$52.24	-0.01066	

Zdroj: vlastní zpracování

Následně se hodnoty návratnosti seřadily od nejmenší po největší a pojmenovaly se jako Sorted Return. Byl zjištěn celkový počet těchto hodnot (Total Count) a každé hodnotě bylo přiděleno číslo. Jelikož se jedná o interval spolehlivosti 95%, výpočet VaR (95) se provádí tak, že se od čísla 1 odečte daný interval (v tomto případě $1-95%=5\%$), který se vynásobí celkovým počtem hodnot Sorted Return. Vypočtená (zaokrouhlená) hodnota nám uvádí číslo (Numbers), u které se nachází námi hledané procento VaR.

Vypočet hodnoty VaR je zobrazen na obrázku č. 17:

Obrázek 17 Výpočet hodnoty VaR 95%

	-2.57%	59				
	-2.55%	60				
	-2.54%	61	Total Count			
	-2.53%	62	1257			
	-2.53%	63		Number		
	-2.48%	64	VaR95	-2.53%	62.85	$(=1-95%)*Total\ Count$
	-2.47%	65				
	-2.46%	66				

Zdroj: vlastní zpracování

Pro výpočet hodnoty CVaR s intervalem spolehlivosti 95% byly využity již spočítané hodnoty VaR. Postup lze vidět na následujícím obrázku č 18::

Obrázek 18 Výpočet hodnoty CVaR 95%

-2.55%	60				
-2.54%	61	Total Count			
-2.53%	62	1257			
-2.53%	63			Number	
-2.48%	64	VaR (95)	-2.53%	62.85	$(=1-95%)*\text{Total Count}$
-2.47%	65	CVaR (95)	-0.20%	$=(1/H63)*\text{SUMA}(E2:E64)$	
-2.46%	66				

Zdroj: vlastní zpracování

Stejným způsobem pak byla vypočítána hodnota VaR s intervalem spolehlivosti 99% a 99,9% a následně CVaR (99) a CVaR (99,9). Díky výsledkům CVaR je možné učinit porovnání s VaR a zkontrolovat tedy rizikovost daných cenných papírů. Výsledné hodnoty jsou zobrazeny v tabulce č. 7.

Tabulka 7 Hodnoty VaR a CVaR

	VAR (95)	VAR (99)	VAR (99.9)	CVAR(95)	CVAR(99)	CVAR(99.9)
Nvidia	2.78	5.3	9.21	4.33	7.01	9.83
Amazon	3.83	7.76	20	4.09	7.27	17.02
Google	5.59	9.87	26.21	8.49	13.91	27.58
JPM	2.53	5.33	13.28	5.01	8.59	14.75
QQQ	2.95	5.19	8.46	4.32	6.6	8,16
SPY	1.83	3.18	7.13	2.78	4.58	8.03
IGV	2.69	4.45	7.32	3.85	5.7	8.09
VTI	1.86	3.4	6.68	2.91	4.85	7,72
LQD	0.64	1.14	4.1	1.06	2.02	7.03
VMBS	0.29	0.51	3.66	0.46	1.15	3.51
HYS	0.51	0.68	3.68	0.67	1.83	3.68
SPTL	1.38	2.05	3.7	1.81	2.54	3.58

Zdroj: vlastní zpracování

Z tabulky je na první pohled patrné, že nejvíce riskantními investicemi jsou akcie, které mají vyšší hodnoty než ostatní druhy cenných papírů. Akcie s nejvyšším rizikem je Google, která má hodnoty VaR (99,9) téměř dvojnásobně vyšší než druhá nejrizikovější akcie v tabulce, JPM. Z tabulky výnosnosti víme, že tento fakt je v úzké korelaci s její výkonností, jelikož právě tato akcie nabývá nejvyšších průměrných výnosů. Nejméně rizikovou investicí je pak ETF dluhopis – VMBS.

4.4.3 Porovnání investic - Metoda Sharpe Ratio

Metoda Sharpe Ratio se stejně jako metody VaR a CVaR vypočítávají pomocí tabulkového procesoru MS Excel. Prvním krokem je srovnání hodnot podle času od nejnovější po nejstarší. Následuje opět vypočítání hodnoty návratnosti (Returns) jednotlivé investice. Díky tomu se dále získá „Rate of return“, jinak také nazývána roční míra růstu (CAGR). Tato hodnota se počítá tak, že se vezme poslední hodnota investice (v tomto případě z data 1. 1. 2012) a vydělí se první hodnotou (31. 12. 2016). Výsledek se odmocní pětikou (podle délky časového období) a vyjádří v procentech. Po vypočítání roční volatility (Annualized volatility) přes funkci SMODCH.P (směrodatná odchylka), se do tabulky zadá Risk free ratio. Jak bylo již řečeno, Risk free ratio má v tomto případě hodnotu 2% podle T-Bill hodnoty. Ukázkovým příkladem „risk free“ investicí jsou americké státní dluhopisy. Poslední krokem bude výpočet hodnoty Sharpe ratio. Vzorec vypadá takto:

$$\text{Sharpe Ratio} = \frac{(\text{CAGR} - \text{risk free ratio})}{\text{annualized volatility}}$$

Výsledná hodnota pak vyjadřuje porovnání dané investice a investice s „Risk free hodnotou“. Obecně platí, že čím vyšší je výsledná hodnota, tím výkonnější je v poměru své rizikovosti.

Sr < 0 sledovaná investice je v porovnání s „risk free“ investicí v horší výkonnosti

Sr > 0, < 1 sledovaná investice je v porovnání s „risk free“ investicí v podobné výkonnosti

Sr > 1 sledovaná investice je v porovnání s „risk free“ investicí v lepší výkonnosti

Tabulka 8 Sharpe Ratio

	CAGR	RISK FREE RATIO	ANNUALIZED VOLATILITY	SHARPE RATIO
AMZN	33.17%	2%	30.591%	1.0189863
NVIDIA	50.03%	2%	31.714%	1.514624645
GOOG	18.42%	2%	22.892%	0.717167262
JPM	19.79%	2%	22.774%	0.781230119
QQQ	15.80%	2%	15.237%	0.905657449
SPY	11.88%	2%	12.881%	0.767289302
IGV	14.84%	2%	17.688%	0.725825248
VTI	12.08%	2%	13.109%	0.768725449
LQD	2.75%	2%	5.360%	0.139931188
VMBS	2.24%	2%	2.726%	0.08803307
HYS	2.09%	2%	4.581%	0.019648355
UBT	3.14%	2%	26.597%	0.042862764

Zdroj: *Vlastní zpracování*

Jak je patrné z tabulky, pouze dvě investice jsou s jistotou lepší výkonnosti než „risk free“ investice. Zajímavé zjištění je jednoznačně fakt, že některé investice z řady ETF akcií jsou v lepší výkonnosti než samotné akcie. Například ETF akcie QQQ je výkonnější, než je akcie JPM, která sice vykazuje vyšší obraty, ale kvůli její vysoké rizikovitosti je akcie QQQ výkonnější.

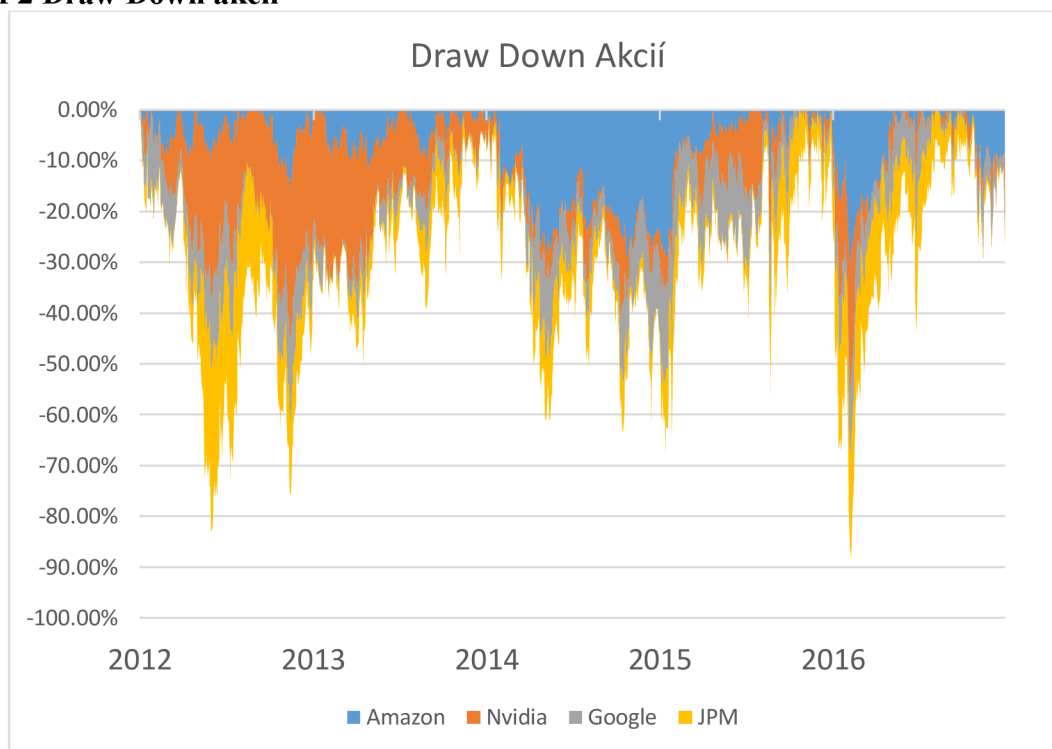
Na spodních příčkách se nacházejí investice z řady ETF dluhopisů, které nepředstavují příliš výkonné investice. Jejich hodnoty se pohybují kolem nuly, což znamená, že vykazují jen nepatrně lepší nebo stejnou výkonnost než „risk free“ investice.

4.4.4 Porovnání odchylek investic – Draw Down

Díky metodě Draw Down je možné vizuálně zachytit poklesy od nejvyšší hodnoty investice. Tato metoda dokáže zobrazit výkonnost a zároveň se snadno porovnává s ostatními investicemi. K výpočtům byla použita výstupní data z internetové stránky o investicích finance.yahoo.com. Konkrétně šlo o hodnoty „Close“, což je poslední cena, za kterou se daný cenný papír obchodoval během běžného obchodního dne. Ty se zanesly do programu MS Excel a spočítala se maximální a minimální hodnota každé investice. Posledním krokem bylo

už jen sestavení grafu z daných hodnot. Celkem se vytvořily tři grafy, vždy jeden ke konkrétní skupině investic (akcie, ETF akcie, ETF dluhopisy). Vyhotovené grafy vypadaly následovně:

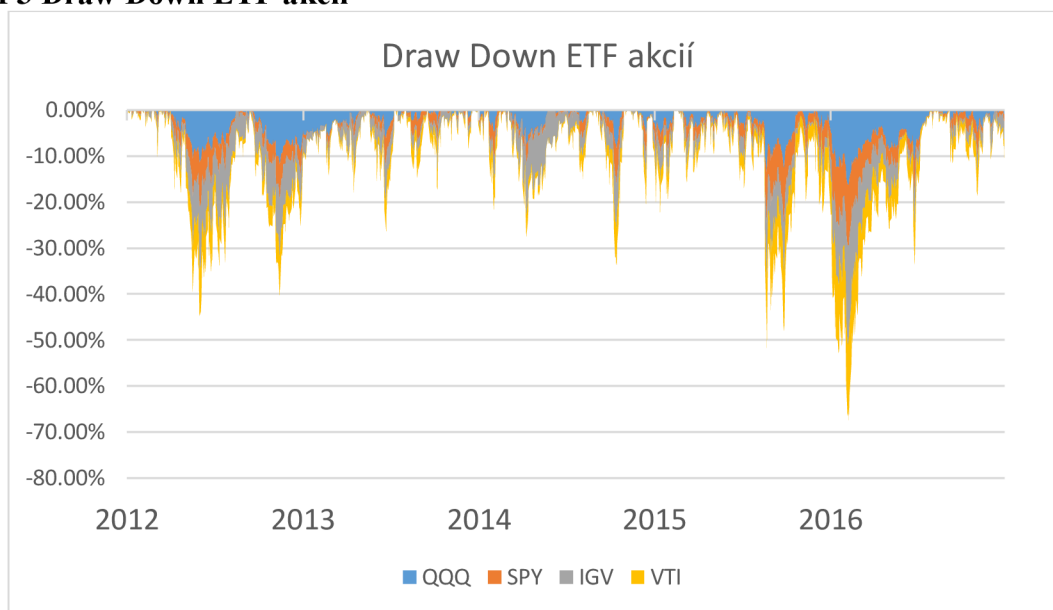
Graf 2 Draw Down akcií



Zdroj: vlastní zpracování

První graf zobrazuje Draw Down akcií. Jsou na něm zaneseny akcie Amazon, Nvidia, Google a JPM. Na první pohled je patrné, že nejvyšší propady akcií dosahují změny hodnoty přes 80%. Konkrétně se jedná o akcie společnosti JPM. Nejmenší změny dosahovaly akcie společnosti Amazon, které také analýza VaR vyhodnotila jako nejméně rizikové. U akcií je celkově běžné, že ve své existenci na trhu zažívají růsty a propady. Lze si všimnout, že vybrané akcie měly v daném časovém intervalu podobný trend.

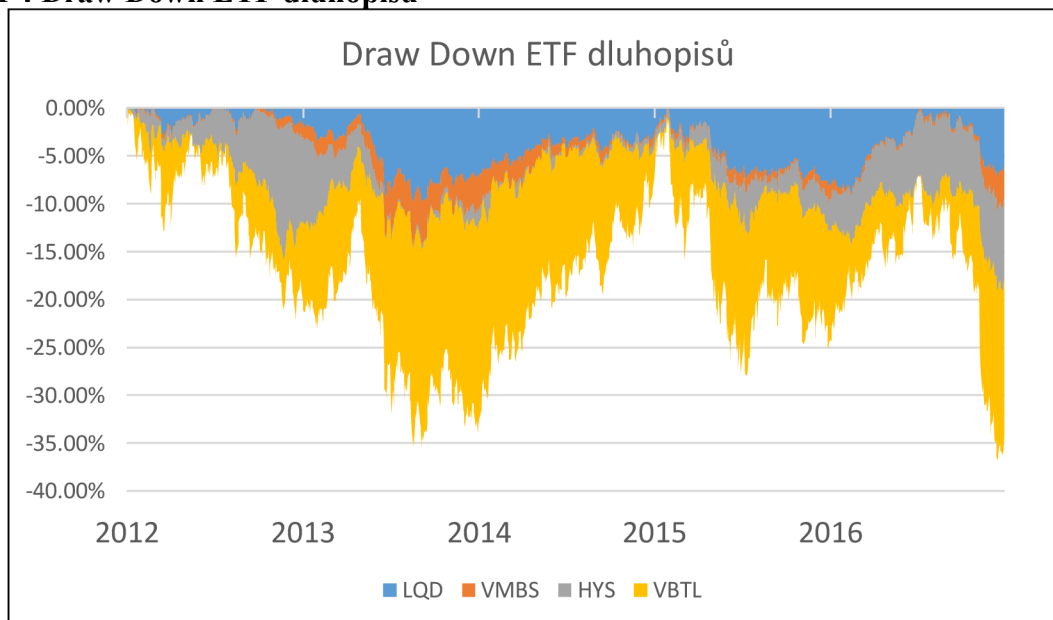
Graf 3 Draw Down ETF akcií



Zdroj: vlastní zpracování

Další graf zobrazuje Draw Down ETF akcií. Ty ve srovnání s předchozími akciemi mají o poznání menší poklesy hodnot. V tomto případě šlo o maximální pokles v hodnotě 65% (asi o 20% méně, než u předešlého typu investic). Celkové poklesy vykazují u všech podobné výkyvy.

Graf 4 Draw Down ETF dluhopisů



Zdroj: vlastní zpracování

Poslední graf zobrazuje Draw Down ETF dluhopisů. Ty zažily největší pokles v září 2013 a v prosinci 2016. Jejich největší pokles však nikdy nebyl vyšší než 37 %, což dokazuje, že tento druh cenného papíru je ze všech tří skupin vskutku nejméně rizikový.

4.5 Vícekriteriální analýza variant

I přesto, že se vícekriteriální analýza variant používá nejčastěji při rozhodování za jistoty, v tomto případě i tak dobře poslouží, jelikož riziko finančního trhu je ve výpočtu zařazeno mezi kritéria hodnocení. Konkrétně byla použita metoda váženého součtu, která dokáže dobře využít znalost vah jednotlivých kritérií, což je v tomto případě nezbytně nutné. Mezi kritéria hodnocení byla zvolena likvidita, riziko a výnos investice. Každý z investorů měl stanovenou určitou váhu kritéria podle své osobní preference. Díky tomu lze zohlednit důležitost jednotlivých kritérií. Každý z investorů vyjádřil své preference pomocí bodů na stupnici 0-10, přičemž 0 je nedůležitá a 10 absolutně důležitá.) Každému kritériu náleží jedna hodnota z této stupnice podle preference daného investora.

Likvidita

Již z teoretické části je známo, že likvidnost ETF akcií a ETF dluhopisů je téměř totožná a vysoce likvidní, takže je snadné přeměnit ji rychle na peníze. I přesto, že i samotné akcie jsou taktéž vysoce likvidní, v tomto případě jim byla dána horší hodnota v tabulce, aby byl vidět patrný rozdíl mezi nimi a typem ETF. Jedná se o minimalizační kritérium, takže akciím a dluhopisům ETF byla přidána hodnota 1 a samotným akciím poté hodnota 2.

Riziko

Pro hodnoty rizika byly použity vypočítané hodnoty VaR. Konkrétně hodnoty s intervalem spolehlivosti 99,9%, jelikož jsou tyto hodnoty nejpřesnější. Tyto údaje se stejně jako likvidita zapsaly do tabulky, aby byly přehledné. Jelikož se každý subjekt snaží dosáhnout co nejnižšího rizika, je toto kritérium minimalizační.

Výnosnost

Výnosnost spolu s rizikem hraje v této analýze hlavní roli. Vypočítaný výnos se zařadil do tabulky ihned za riziko a byl uveden v procentech. Oproti výnosu a likviditě je výnosnost jediná maximalizačním kritériem. Každý subjekt se snaží při investování dosáhnout co nejvyššího zisku.

Do tabulky byly zaneseny hodnoty všech tří kritérií a následně z každého sloupce vybrána nejlepší hodnota. U minimalizační funkce se jedná o nejnižší hodnotu, u maximalizační funkce zase o hodnotu nejvyšší. Vektor nejhorších hodnot se označil jako bazální varianta *D*, zatímco ideální varianta, která nabývá nejlepších hodnot, se označila písmenem *H*. V tabulce č. 9 je zobrazena vícekritériální analýza variant.

Tabulka 9 Vícekritériální analýza variant

INVESTICE	LIKVIDITA	RIZIKO (%)	VÝNOS (%)
Amazon	2	20	66.6
Nvidia	2	26.21	126,82
Google	2	9.21	34.45
JPM	2	13.28	36.4
QQQ	1	8.46	22.9
SPY	1	7.13	15.97
IGV	1	7.32	18.23
VTI	1	6.68	17.5
LQD	1	4.1	3.78
VMBS	1	3.66	1.2
HYS	1	3.68	1.8
SPTL	1	3.7	2.9
	MIN	MIN	MAX
H	1	3.66	138
D	3	26.21	1.2

Zdroj: vlastní zpracování

Z matice vidíme všech 12 investic, každou s hodnotou likvidity, rizikovostí a výnosem. Jak bylo již řečeno, likvidita u ETF akcií a dluhopisů bude nabývat hodnoty 1, zatímco klasické akcie budou mít hodnotu 2. Jelikož se jedná o minimalizační funkci kritéria, byla jako bazická hodnota zvoleno číslo 2 a jako nejlepší varianta hodnota číslo 1.

U rizika se opět jedná o minimalizační funkci kritéria, takže nejlepší možností se stává investice s nejnižší hodnotou, vyjádřena v procentech. V tomto případě jde o hodnotu 3,66, která připadá dluhopisové investici VMBS. Naopak nejvíce rizikovou investicí je akcie Nvidia, která se se svou hodnotou 26,21 stává rizikovější o téměř 22% než dluhopis VMBS.

Výnos, který je také zapsán v procentech, má maximalizační funkci kritéria, takže pro nalezení bazické hodnoty je potřeba najít nejmenší číslo ve sloupci. Tím je hodnota 1,2, což připadá dluhopisu VMBS. Naopak nejvíce výnosnou investicí se stává akcie Nvidia se svou hodnotou 126,82. Je tedy dobře patrné, že rizikovost a výnosnost jsou v nepřímé úměrnosti, jelikož zatímco VMBS byla nejlepší variantou v rizikovosti a nejhorší ve výnosnosti, u akcie Nvidia je tomu přesně naopak.

Jakmile jsou nalezeny všechny bazické a nejlepší hodnoty, vytvoří se nová matice, která již představuje matici hodnot užitku každé jednotlivé varianty podle daného kritéria. Obecný výpočet jednotlivých hodnot byl vysvětlen už v teoretické části, nyní se však použije vzorec pro následující, konkrétní hodnoty. Pro ukázkou se například zvolí akcie Amazon, u které bude výpočet proveden.

V prvním sloupci se pod hodnotu „likvidita“ napíše číslo 0, jelikož předchozí matice vyhodnotila hodnotu likvidity akcií jako bazickou. Ve druhém sloupci se ale již použije transformační vzorec, který má následující podobu:

$$r = \frac{20 - 26,21}{3,66 - 26,21} = 0,275$$

Stejně tak se vypočítá i hodnota pro výnos. Po spočítání všech hodnot se vypočítají i ostatní investice, zobrazeny v tabulce č. 10.

Tabulka 10 Vícekriteriální analýza variant (výsledek)

INVESTICE	LIKVIDITA	RIZIKO (%)	VÝNOS (%)
Amazon	0	0.275	0.521
Nvidia	0	0	1
Google	0	0.754	0.265
JPM	0	0.573	0.280
QQQ	1	0.787	0.229
SPY	1	0.846	0.118
IGV	1	0.838	0.145
VTI	1	0.866	0.130
LQD	1	0.980	0.021
VMBS	1	1	0
HYS	1	0.999	0.005
SPTL	1	0.998	0.014
	MIN	MIN	MAX

Zdroj: vlastní zpracování

Jakmile jsou vypočítány všechny potřebné hodnoty, vytvoří se tři nové matice (jedna pro každého investora), u kterých budou zaneseny váhy variant.

4.5.1 Agresivní typ investora

Prvním typem je agresivní investor. Tento subjekt jednoznačně preferuje výnosnost cenného papíru nad likviditou i rizikem. Výnosnosti byla přiřazená hodnota 0,7, zatímco rizikovosti pouze 0,2 a likviditě 0,1. Je tedy patrné, že likvidita je pro něj víceméně zanedbatelná. Likvidnost pro agresivní investora nehraje tak důležitou roli, jelikož je pro něj především klíčové, jaký bude u cenného papíru výnos. I přesto, že se nebojí vystavit se riziku, stále u něj byla hodnota ochoty přijímat riziko rovna 0,2, jelikož menší hodnota by znamenala, že investor jedná nerozvážně a impulsivně.

Tabulka 11 Vícekriteriální analýza variant: Agresivní typ

INVESTICE	LIKVIDNOST	RIZIKOVOST	VÝNOSNOST	AGRESIVNÍ TYP
Amazon	0	0.248	0.482	0.390
Nvidia	0	0	1	0.700
Google	0	0.679	0.249	0.321
JPM	0	0.517	0.263	0.295
QQQ	1	0.709	0.164	0.405
SPY	1	0.763	0.115	0.345
IGV	1	0.755	0.131	0.361
VTI	1	0.781	0.126	0.357
LQD	1	0.866	0.027	0.309
VMBS	1	0.904	0.006	0.300
HYS	1	0.898	0.012	0.303
SPTL	1	0.892	0.023	0.308
kritéria	MIN	MIN	MAX	
u	0.1	0.2	0.7	

Zdroj: vlastní zpracování

Jak je možné vyčíst z tabulky č. 11, agresivní investor zvolil do svého portfolia dvě akcie a jednu ETF akcii. Tento výsledek je poměrně překvapující, jelikož se předpokládalo, že by agresivní typ zvolil spíše samotné akcie, nikoliv akcie typu ETF. Tento výsledek je dán tím, že ETF akcie slibují vyšší likvidnost a zároveň mají nižší riziko. I přesto, že investor stanovil těmto kritériím nižší váhu, stejně měly stále u výsledku důležitou roli. Jedná se o akcie Amazon a Nvidia, které mají ze všech cenných papírů nejvyšší výnosnost a o ETF akcii QQQ, která má sice menší riziko než například akcie Google nebo JPM, ale díky menšímu riziku, se stává pro investora lukrativnější.

4.5.2 Konzervativní typ investora

Dalším typem investora je konzervativní investor. Tento subjekt jednoznačně volí méně rizikovou cestu k dosažení výnosu než předchozí typ. Je si vědom toho, že výsledný výnos jeho portfolia nebude tak vysoký, jako kdyby investoval rizikově, ale má vyšší jistotu, že o finanční prostředky nepřijde. Rizikovosti byla přiřazena hodnota 0,6, což znamená, že je silně

preferována nad výnosností i nad likviditou. Jinak řečeno nezáleží mu tolik na tom, zda bude výsledné portfolio likvidní, či výnosné, ale především jde o nízkou rizikovost.

Tabulka 12 Vícekriteriální analýza variant: Konzervativní typ

INVESTICE	LIKVIDNOST	RIZIKOVOST	VÝNOSNOST	KONZERVATIVNÍ TYP
Amazon	0	0.248	0.482	0.261
Nvidia	0	0	1	0.200
Google	0	0.679	0.249	0.501
JPM	0	0.517	0.263	0.395
QQQ	1	0.709	0.164	0.714
SPY	1	0.763	0.115	0.729
IGV	1	0.755	0.131	0.729
VTI	1	0.781	0.126	0.743
LQD	1	0.866	0.027	0.792
VMBS	1	0.904	0.006	0.800
HYS	1	0.898	0.012	0.800
SPTL	1	0.892	0.023	0.801
kritéria	MIN	MIN	MAX	
u	0.2	0.6	0.2	

Zdroj: vlastní zpracování

Z tabulky č. 12 je patrné, že investor zvolil bezpečnou cestu. Celé jeho portfolio se skládá z ETF dluhopisů, které sice nepřináší investorovi velký výnos, ale za to slibují nízkou rizikovost, což je pro konzervativního investora klíčové. Jedná se o ETF dluhopisy SPTL, HYS a VMBS. Tento výsledek není tolik překvapující, jelikož právě tyto konkrétní cenné papíry mají ze všech dostupných investic nejnižší hodnotu rizika.

4.5.3 Vyvážený typ investora

Posledním, třetím typem investora je vyvážený investor. Ten vybírá střední cestu mezi rizikem a výnosností. V tomto případě byla stanovena hodnota všech kritérií stejně. U výnosnosti byla hodnota o desetinné číslo vyšší, než u likvidnosti a rizikovosti. Je to dáno tím, že i přes to, že investor nechce tolik riskovat, chce však stále mít vyšší výnos.

Tabulka 13 Vícekriteriální analýza variant: Vyvážený typ

INVESTICE	LIKVIDNOST	RIZIKOVOST	VÝNOSNOST	VYVÁŽENÝ TYP
Amazon	0	0.248	0.482	0.274
Nvidia	0	0	1	0.400
Google	0	0.679	0.249	0.323
JPM	0	0.517	0.263	0.275
QQQ	1	0.709	0.164	0.620
SPY	1	0.763	0.115	0.597
IGV	1	0.755	0.131	0.605
VTI	1	0.781	0.126	0.607
LQD	1	0.866	0.027	0.602
VMBS	1	0.904	0.006	0.600
HYS	1	0.898	0.012	0.601
SPTL	1	0.892	0.023	0.604
kritéria	MIN	MIN	MAX	
u	0.3	0.3	0.4	

Zdroj: vlastní zpracování

Z tabulky č. 13 lze vyčíst, že vyvážený typ investora volí do svého portfolia pouze ETF akcie. Konkrétně jde o akcie QQQ, IGV a VTI. Tyto cenné papíry jsou pro něj vhodnou kombinací rizikovosti a výnosnosti. Zajímavé je zjištění, že by subjekt raději na dalším místě zvolil raději jakýkoliv z daných ETF dluhopisů než poslední ETF akcii, SPY. Je to dáno tím, že kombinace rizika a výnosu nebyly v takové rovnováze, aby mu přinesly dostatečný užitek.

5 Vyhodnocení výsledků praktické části

5.1 Vyhodnocení analytické části

Následující část vyhodnocuje výsledky analytické části, čili výsledky vícekriteriální analýzy variant. Podle toho se také retrospektivně zhodnotí, jak by průběh investic vypadal, kdyby každý z investorů do jednotlivých cenných papírů investoval na konci sledovaného období (1. 1. 2017). Časový horizont by byl 4 roky (do 1. 1. 2021), což je dostatečná doba k zachycení všech náležitostí investice, jako je pokles, nárůst výnosnosti a změna trendu. V následující tabulce č. 14 jsou zachyceny všechny výsledné investice subjektů.

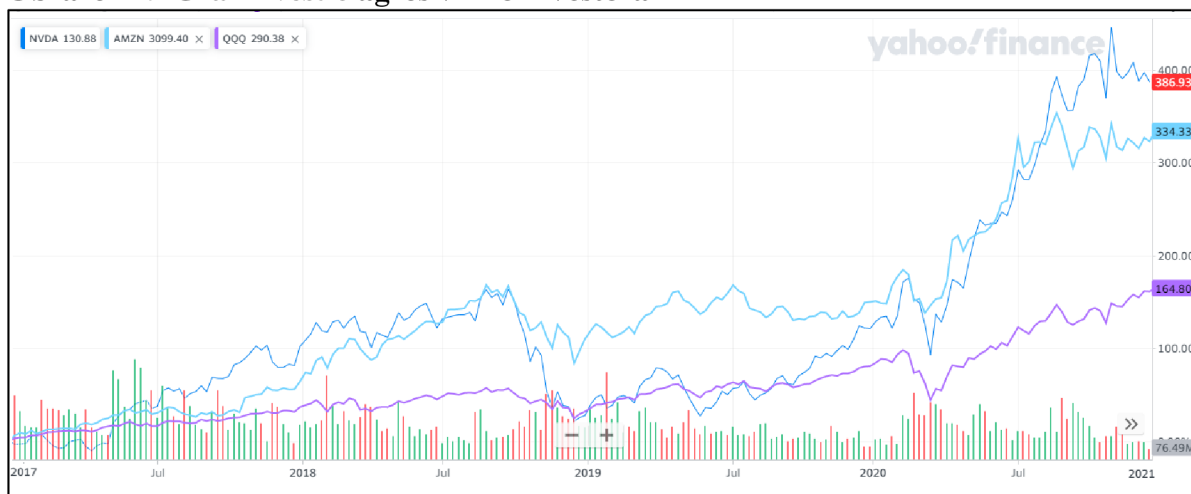
Tabulka 14 Vícekriteriální analýza všech variant

AGRESIVNÍ INVESTOR	VYVÁŽENÝ INVESTOR	KONZERVATIVNÍ INVESTOR
Nvidia	VTI	VMBS
Amazon	IGV	HYS
QQQ	QQQ	SPTL

Zdroj: vlastní zpracování

V analytické části došlo k potvrzení hlavní hypotézy. V případě prvního, *agresivního investora*, došlo k výběru především z řad akcií, avšak jako třetí druh investice zvolil subjekt ETF akcií společnosti Invesco QQQ Trust. Tento výsledek je značně ovlivněn tím, že daná akcie vykazuje dostatečnou výnosnost v poměru své rizikovosti.

Obrázek 19 Graf investic agresivního investora

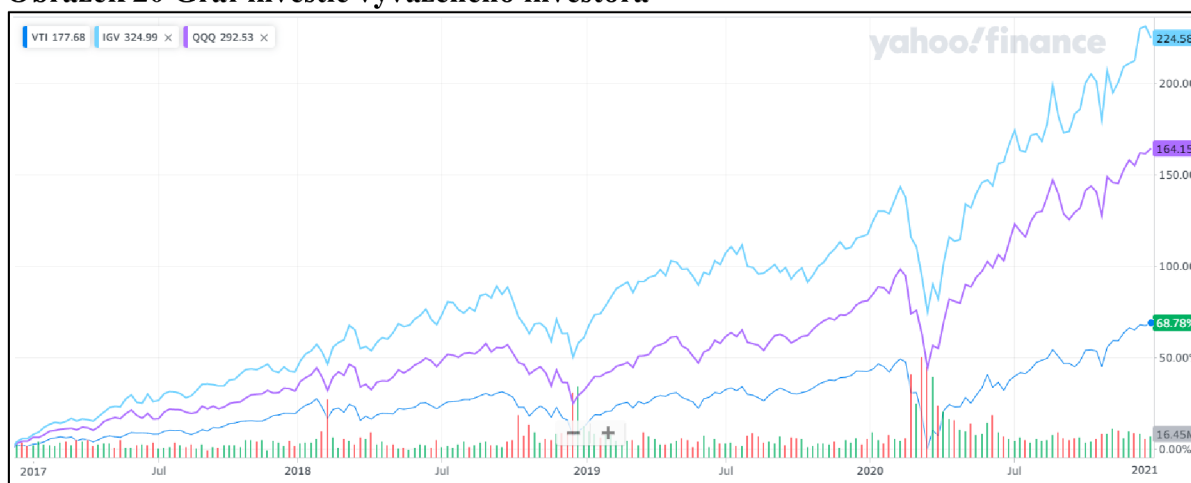


Zdroj: *www. Finance.yahoo.com (2021)*

Z grafu č. 19 lze vypočítat, že všechny tři investice vykazovaly v daném časovém horizontu vysokou výnosnost. I přesto, že na začátku roku 2020 zažily výrazný pokles, stoupají od té doby výrazně nahoru. Od 1. 1. 2017 vykazují akcie Nvidie nárůst o 386,93%, což je markantní rozdíl oproti původnímu stavu. Pokud se tento výsledek převede na jednorocní průměrnou výnosnost, hodnota bude rovna 96,73 %. Podobně jsou na tom i zbylé dvě investice. Akcie společnosti Amazon vykázaly průměrný roční nárůst o 83,58 % a ETF akcie QQQ průměrný roční nárůst 41,2 %. Všechny investice by se tedy agresivnímu investorovi vyplatily.

U druhého, *vyváženého investora* došlo také k potvrzení hlavní hypotézy. Tento investor si do svého portfolia vybral cenné papíry pouze z řad ETF akcií, což byla pro něj nejlepší možná varianta. Tyto cenné papíry obvykle totiž nebývají tak riskantní jako akcie, ale zároveň stále často slibují kvalitní výnosnost.

Obrázek 20 Graf investic vyváženého investora



Zdroj: *www. Finance.yahoo.com (2021)*

Podle grafu všechny tři ETF akcie zažily, rovněž jako předchozí akcie, pokles na začátku roku 2020. Tento rok ovlivnil veškerý finanční trh především kvůli přichodící pandemii, která vyvolala v lidech obavy ohledně nejistoty z budoucího období. Nehledě na to však všechny akcie vyrostly opět vzhůru až k mnohonásobným hodnotám. Akcie fondu Vanguard Total Stock Market (VTI) přinesly roční průměrný výnos 17,2 %, což je nejméně z vybraných ETF, ale stále velmi lukrativní výsledek. Fondy iShares Expanded Tech-Software Sector (IGV) přinesly průměrný roční výnos 56,15 % a Invesco QQQ Trust (QQQ) 41,2 %. Všechny tři, investorem vybrané investice, se projeví na konci období jako kvalitní složky portfolia.

Posledním investorem, je **konzervativní investor**. Vzhledem k jeho negativnímu postoji k riziku a nejistotě zvolil tento subjekt nejbezpečnější cestu v podobě ETF dluhopisů. Celé jeho portfolio je složeno z dluhopisových cenných papírů, takže i v tomto případě byla splněna hlavní hypotéza analytické části práce.

Obrázek 21 Graf investic konzervativního investora



Zdroj: *www. Finance.yahoo.com (2021)*

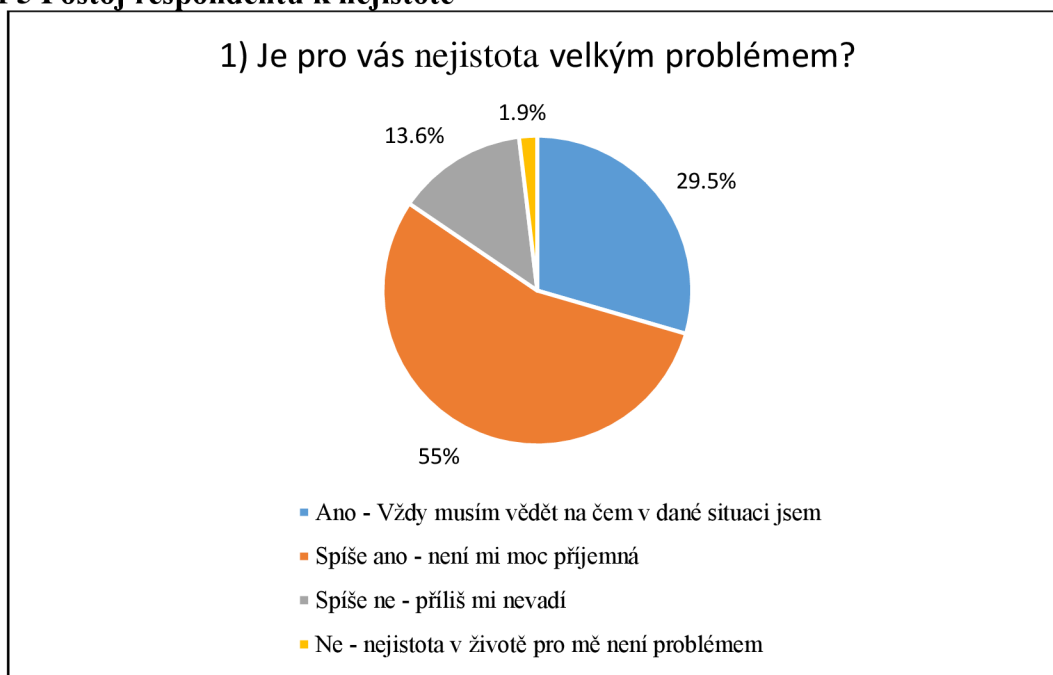
Na obrázku č. 21 lze vidět, že subjekt si do svého portfolia zvolil tři dluhopisové ETF. První z nich, SPDR Portfolio Long Term Treasury (SPTL), se vykázalo s průměrným ročním výnosem 7,7 % jako nejvíce efektivní z tohoto portfolia. Zbylé dvě investice se už tak efektivní nezdají. Dluhopisy Vanguard Mortgage-Backed Secs Idx Fund ETF (VMBS) vykázaly jako průměrnou roční výnosnost pouhých 0,85% a ETF dluhopisy PIMCO 0-5 Year High Yield Corporate Bond Index ETF (HYS) dokonce ztrátových -0,44 %. Z celého portfolia je tedy pouze kvalitní první zmíněný cenný papír. Aby tedy celé portfolio nebylo ztrátové, je důležité v jakém poměru rozložit své investice. Výsledek vícekritériální analýzy odhalil, že zrovna dluhopis SPTL upřednostňuje před zbylými dluhopisy, takže tato diverzifikace by znamenala, že se se investice nestala pro subjekt ztrátová. Třetí hypotéza byla tedy rovněž splněna.

Každý ze subjektů byl ovlivněn rizikem a nejistotou finančního trhu. Je však na každém, jak bude na tyto faktory reagovat. Analýza ukázala, že investice nemusejí být pouze extrémně rizikové, či pouze pro agresivní typy investorů. I subjekt s menší tolerancí rizika dokáže efektivně zhodnotit své finanční prostředky ve formě méně rizikových portfolií. Hlavním úkolem každého investora je diverzifikovat své portfolio takovým způsobem, aby byl schopný minimalizovat rizika, která jsou s ním spojená. Důležitá je postupná analýza trhu, která pomůže subjektu získat dostatečné informace a tím získat poněkud objektivnější pohled na nejisté a rizikové prostředí, jako je právě trh cenných papírů.

5.2 Vyhodnocení výsledků dotazníkového šetření

Součástí diplomové práce je dotazníkové šetření, jehož respondenti byli náhodně oslovení lidé. Otázky, které byly uvedeny v dotazníku, se týkaly problematiky rozhodování za nejistoty a rizika, včetně pohledu na investování za rizika. Dotazník, složený ze 13 otázek, vyplnilo 258 respondentů, přičemž výsledky jsou zobrazeny v grafech a slovně okomentovány. Otázky, které obsahovaly více otevřených odpovědí, jsou zaneseny ve sloupcovém grafu. Zbylé, otázky s uzavřenými odpověďmi, jsou zobrazeny grafem výsečovým.

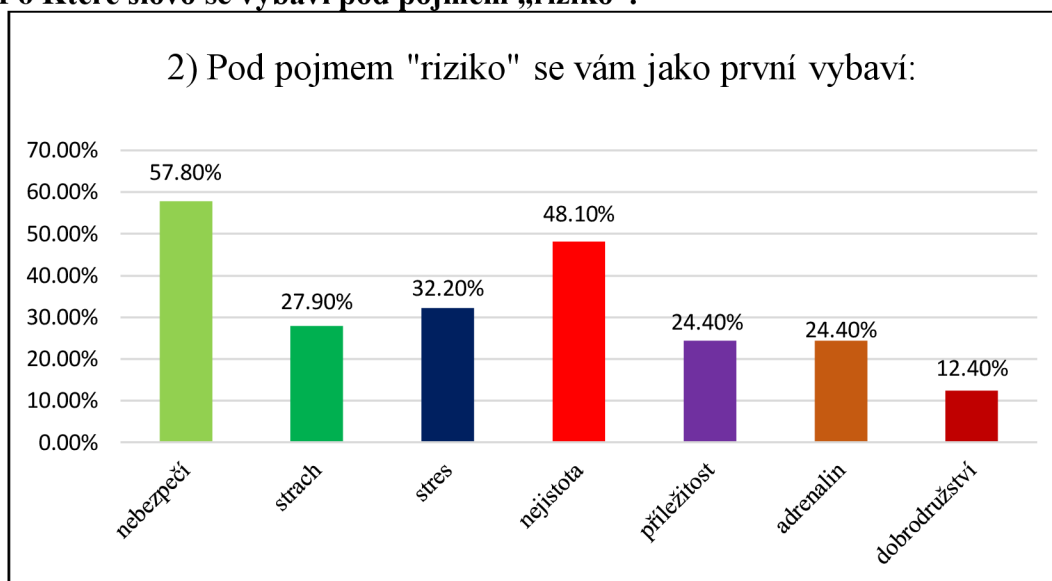
Graf 5 Postoj respondentů k nejistotě



Zdroj: vlastní zpracování

První otázka dotazníkového šetření zkoumala postoj respondentů k nejistotě. Většina respondentů má vůči nejistotě negativní postavení, jelikož 55% z nich odpovědělo, že jim nejistota není příjemná a 29,5% (téměř třetina zúčastněných lidí) dokonce označilo odpověď „Vždy musím vědět, na čem v dané situaci jsem.“ Pouze 15,5% zúčastněných má k nejistotě spíše pozitivní (13,6%) nebo velmi pozitivní postoj (1,9%).

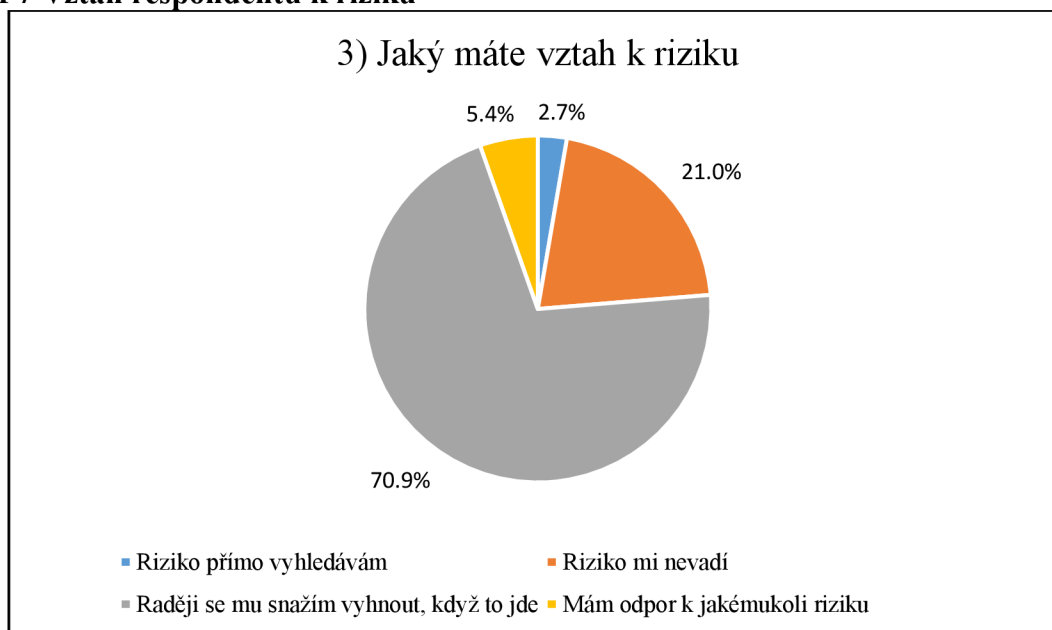
Graf 6 Které slovo se vybaví pod pojmem „riziko“.



Zdroj: vlastní zpracování

Druhá otázka vyžadovala, na rozdíl od první otázky, větší kreativní zapojení. Každý mohl vybrat více než jednu odpověď. Respondent měl zvolit, které slovo se mu vybaví pod pojmem „riziko“. Podle grafu je patrné, že více jak polovina lidí označila riziko jako nebezpečí a 48% má riziko spojeno s nejistotou. Je tedy jasné, že lidé vnímají riziko spíše negativně než jako pozitivní příležitost.

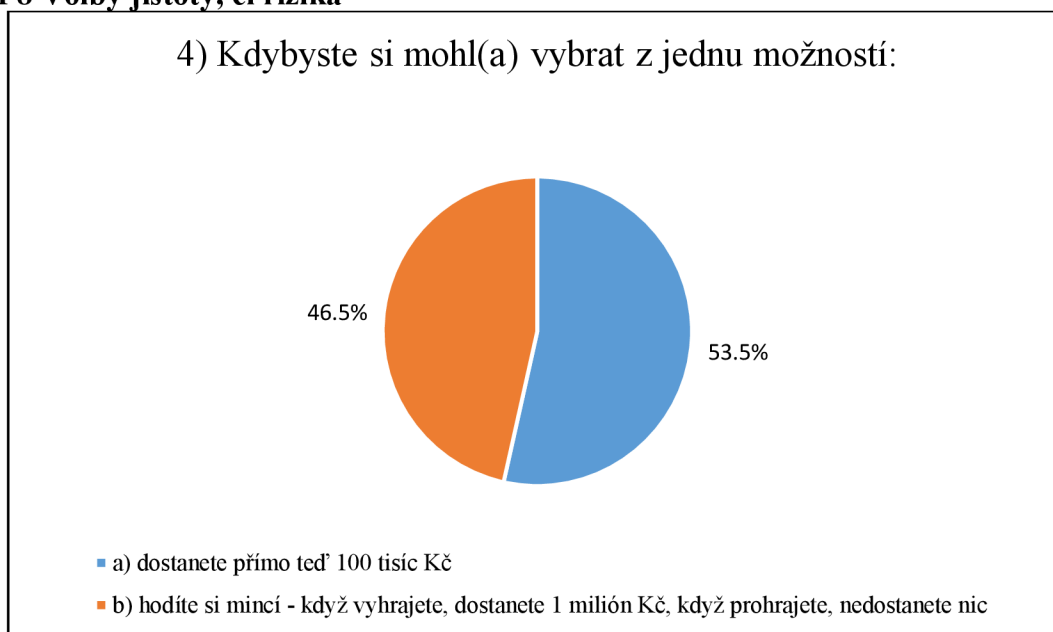
Graf 7 Vztah respondentů k riziku



Zdroj: vlastní zpracování

Třetí otázka, podobně jako předchozí, zkoumala vztah respondentů k riziku. Nejvíce dotazovaných (70,9 %) se snaží ve svém životě riziku vyhnout. Naopak pouhých 2,7 % lidí riziko přímo vyhledává. 21 % dotazovaných uvedlo, že riziko pro ně riziko nepředstavuje žádné větší ohrožení a nevadí jim. Zbylí dotazovaní (5,4 %) má odpor k jakémukoli druhu rizika.

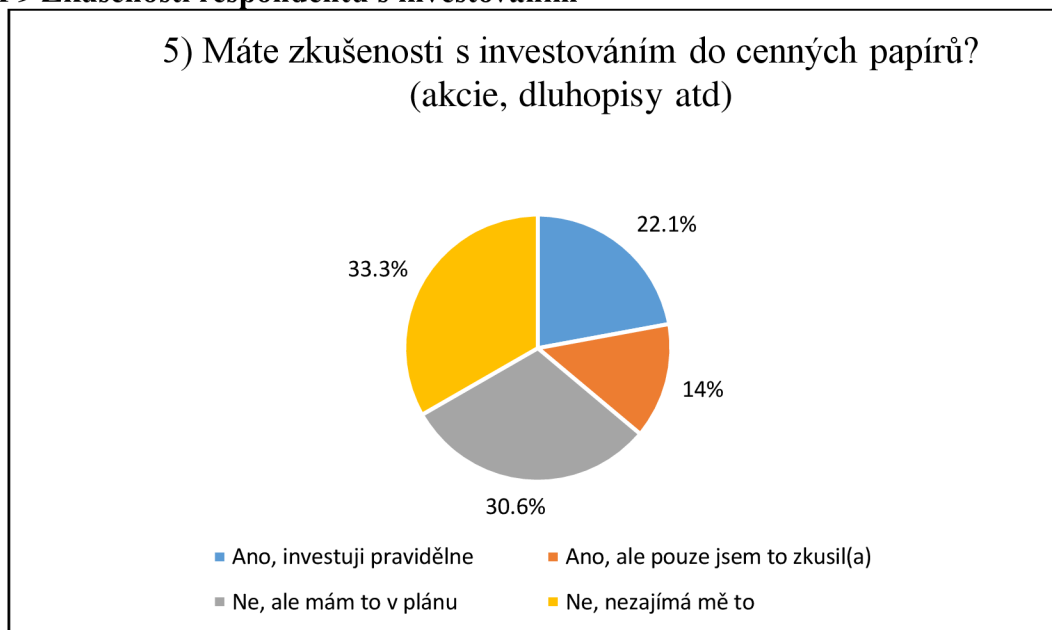
Graf 8 Volby jistoty, či rizika



Zdroj: vlastní zpracování

Celkem překvapivé výsledky přineslo vyhodnocení čtvrté otázky. Respondenti si měli zvolit, zda by dali přednost jistému finančnímu obnosu v podobě 100 000 Kč, či by se nebáli zariskovat a zvolili by možnost, při které by mohli získat 1 000 000 Kč s 50 % pravděpodobností. Většina lidí totiž v předchozích otázkách vyjádřilo odpor nebo alespoň negativní postoj k riziku a nejistotě. Nyní však téměř polovina respondentů (46,5 %) zvolila rizikovější volbu. Tento výsledek je velice zajímavý, neboť na daném výsledku se podílí i další faktory, jako je například momentální ekonomická situace subjektu. Pokud by se totiž respondent nacházel momentálně ve finanční krizi, určitě by zvolil první možnost, i kdyby měl například charakter agresivního investora. 53,3 % lidí by tedy zvolilo jistotu, což je neočekávaný výsledek vzhledem k tomu, že téměř 71 % respondentů v předchozí otázce vyjádřilo negativní postoj k riziku a nejistotě.

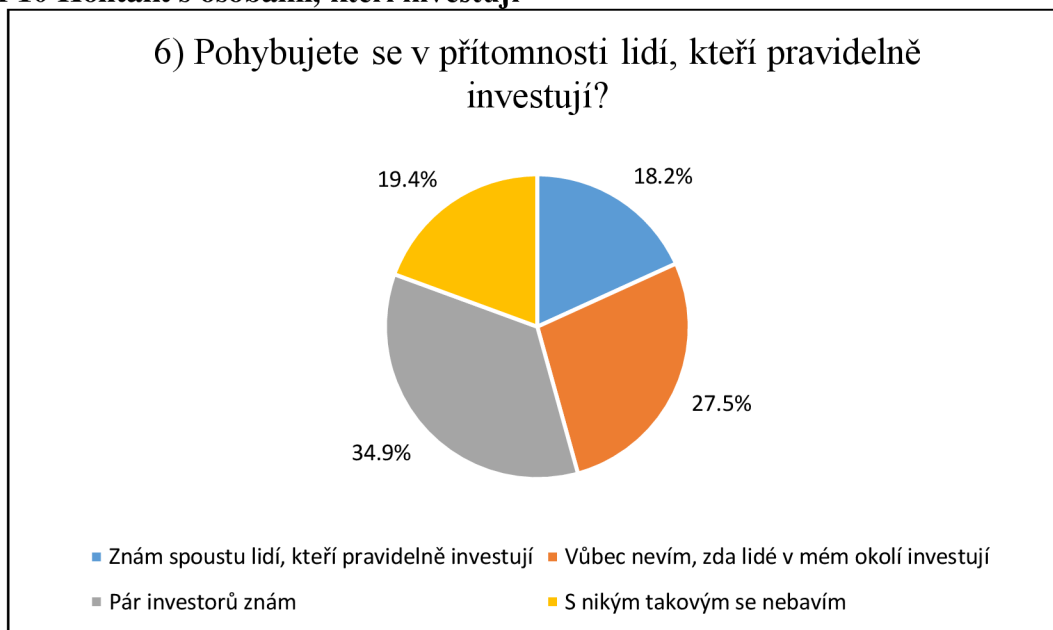
Graf 9 Zkušenosti respondentů s investováním



Zdroj: vlastní zpracování

Pátá otázka se týkala zkušenosti dotazovaných s investicemi do cenných papírů. Rozdíly mezi jednotlivými odpověďmi nebyly v tomto případě až tak markantní. Nejčastější odpovědí, která zaujímala celkem 33,3 %, bylo, že respondenti zkušenosti s investováním nemají a ani je to nezajímá. Jako druhá nejčastější odpověď zaznělo, že investice lidi nezajímá, ale do budoucna investovat plánují. Z dotazníku vyplynulo, že 22,1 % respondentů má již nějaké zkušenosti a pravidelně se investování věnují. Odpovědi poslední části dotazovaných (14 %) směřovaly k tomu, že jisté zkušenosti lidé již mají, jelikož už se o investování někdy pokusili.

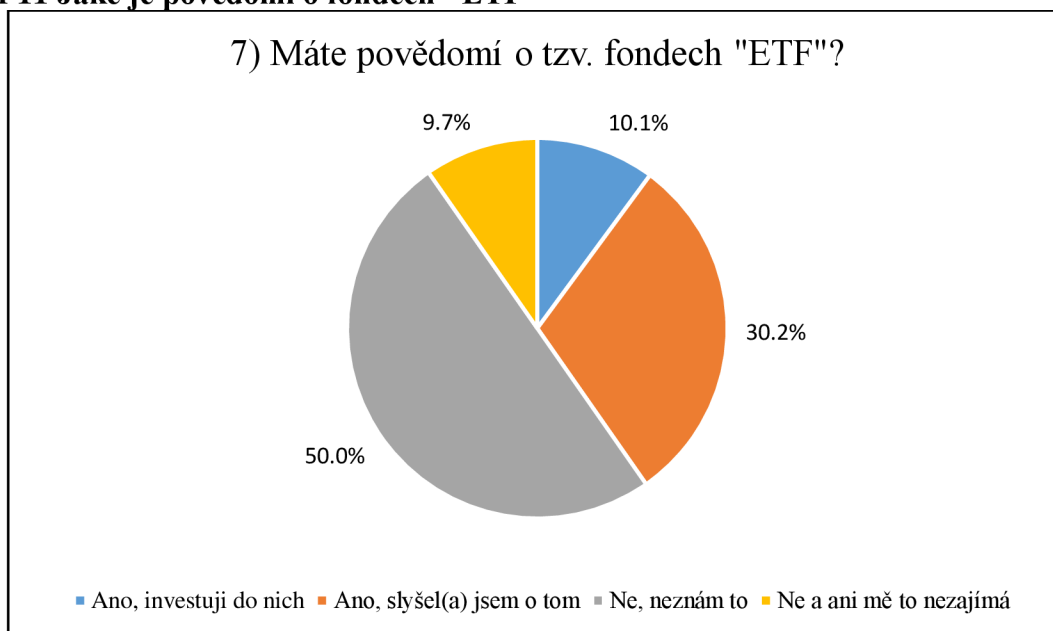
Graf 10 Kontakt s osobami, kteří investují



Zdroj: vlastní zpracování

Šestá otázka se zaměřovala na to, zda se dotazovaní pohybují v přítomnosti někoho, kdo se investováním pravidelně zabývá. Nejvíce respondentů (34,9 %) odpovědělo, že mají povědomí o několika investorech ve svém okolí. Naopak nejméně z nich (18,2 %) uvedlo, že se aktivně pohybují mezi větším množstvím investorů. Celkem 19,4 % lidí nezná žádného investora ve svém okolí. Poslední odpověď zaujímala v tomto grafu 27,5 % a ta se týkala toho, že dotazovaní vůbec nemají ponětí, zda lidé kolem nich investují, či nikoliv.

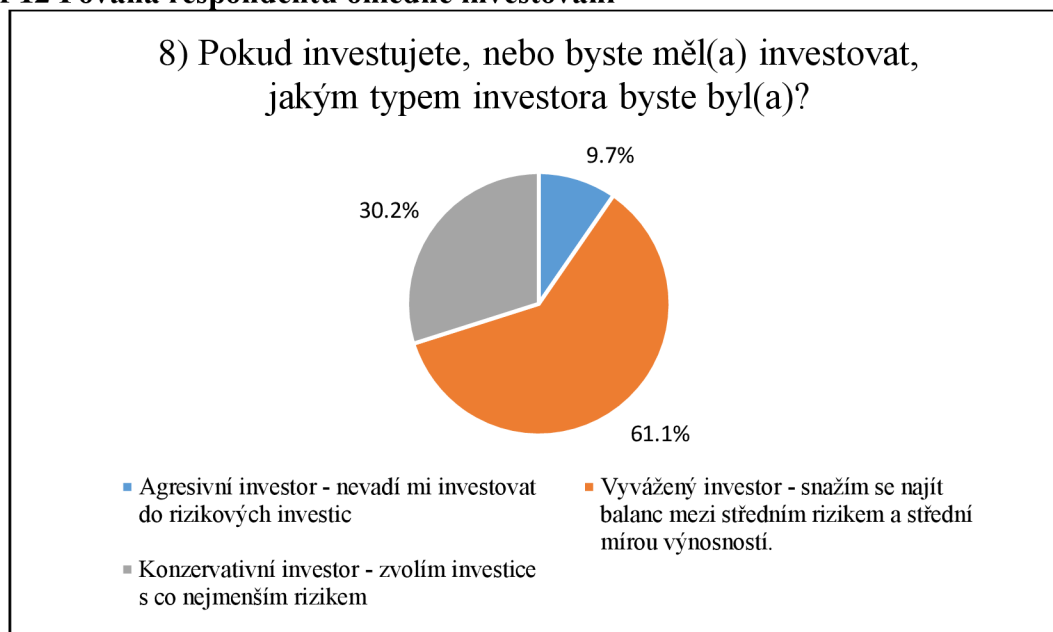
Graf 11 Jaké je povědomí o fondech "ETF"



Zdroj: vlastní zpracování

Sedmá otázka se dotýkala tématu fondů ETF. Lidé byli dotazováni, zda vůbec mají o tomto druhu fondů povědomí. Polovina z nich odpověděla, že fondy ETF vůbec nezná. Skoro třetina lidí (30 %) se s tímto termínem již někdy setkala, ale pouze 10,1 % z nich do ETF přímo investovala. 9,7 % dotazovaných se o danou problematiku nezajímá

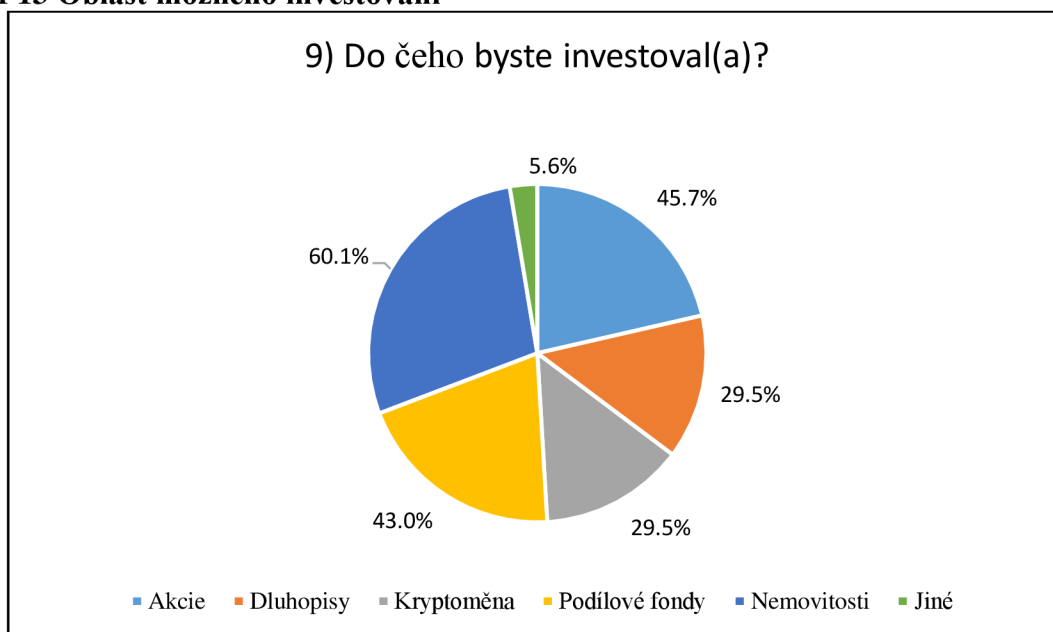
Graf 12 Povaha respondentů ohledně investování



Zdroj: vlastní zpracování

Následující otázka zkoumá povahu respondentů. Mnoho lidí (61,1%) se považuje za vyvážené investory, čili hledající kompromis mezi rizikovostí a výnosností. Nutno podotknout, že toto tvrzení je založené většinou pouze na jejich sebereflexi. Více lidí se domnívá, že by investovali efektivně a střídě a už méně z nich (30,2 %) se vyhodnotí jako konzervativní investor. Přitom mnoho lidí v předchozích otázkách odpovědělo, že se o investování vůbec nezajímá a že raději volí jistotu před jakýmkoliv rizikem. Pouhých 9,7 % se ohodnotilo jako potenciální agresivní investor, což znamená, že pro tyto lidi je vysoká výnosnost lákavá i navzdory vyšší rizikovosti.

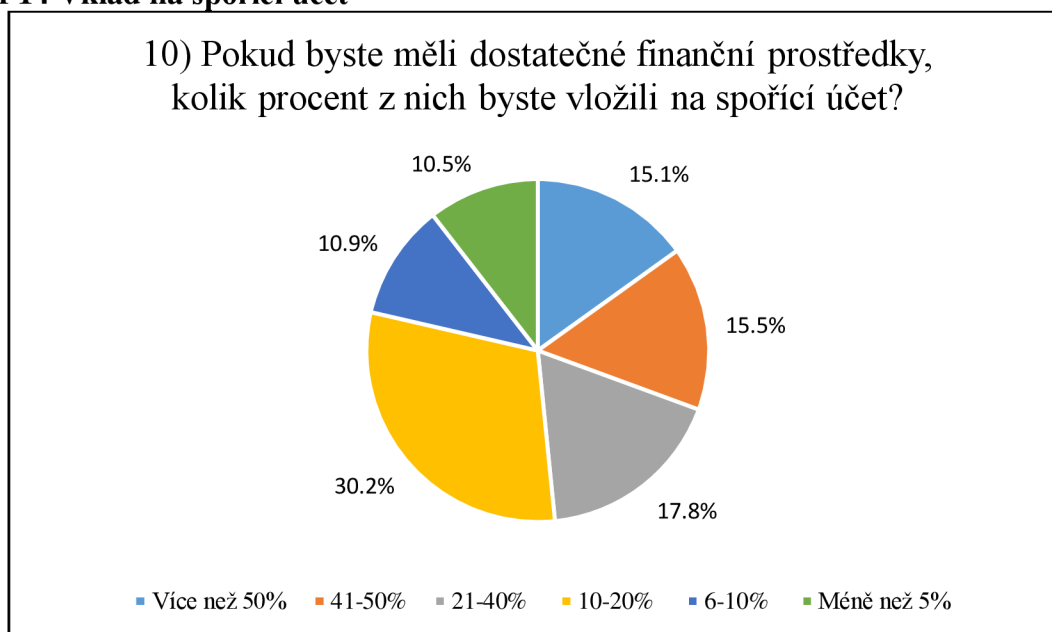
Graf 13 Oblast možného investování



Zdroj: vlastní zpracování

V deváté otázce respondenti vybírali, do čeho by investovali. Každý z nich mohl vybrat jednu a více odpovědí. Vzhledem k menšímu počtu druhů investic byl zvolen výsečový graf. Největší množství z nich (60,1 %) by se zaměřilo na investice do nemovitostí a 45,7 % dotazovaných by vložilo své finance do akcií. Do podílových fondů by své finanční prostředky vložilo celkem 33,7 % respondentů a do kryptoměny 43 % dotazovaných. Další odpověď představovala možnost investice do dluhopisů, kterou si zvolilo celkem 29,5 % dotazovaných. Zbylých 5,6% výsledků zahrnovaly možnosti jako NFT, drahé kovy, vlastní podnikání, deriváty, či raději do ničeho.

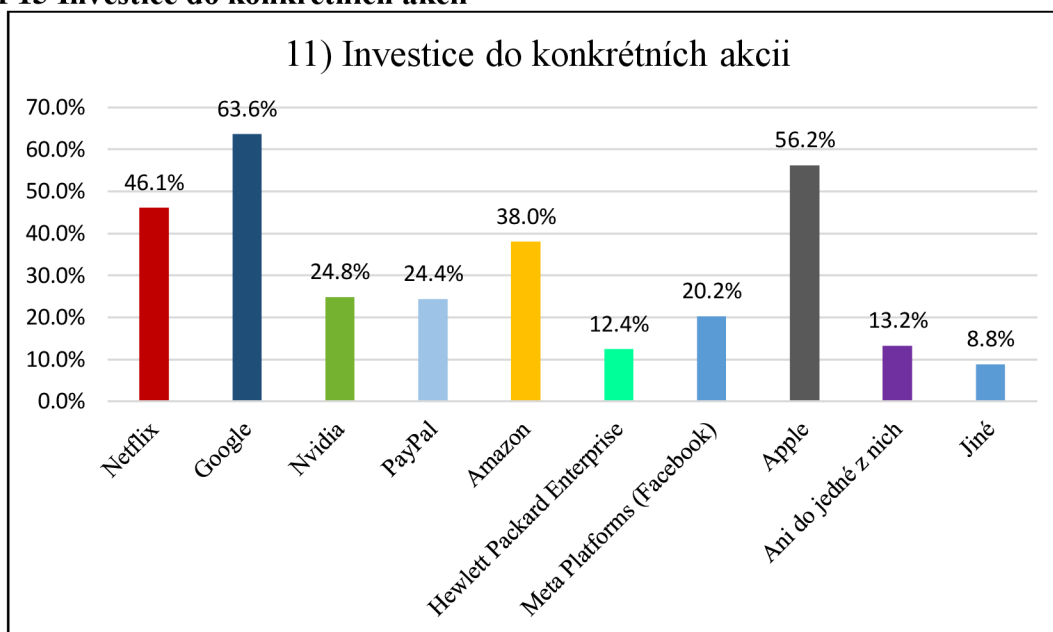
Graf 14 Vklad na spořicí účet



Zdroj: vlastní zpracování

Následující otázka zahrnuje opět problematiku rizika, nejistoty a její působení ve finančním sektoru. Respondenti měli uvést, kolik procent by vložili do spořicího účtu, pokud by měli dostatek finančních prostředků. Jak bylo řečeno v teoretické části práce, spořicí účet není druh investice, ale pouze spoření, které subjektu nevykáže v budoucnu pravděpodobně příliš velký finanční obnos. Mnoho investorů (nejčastěji agresivního typu) často na spořicí účet vkládá minimum svých prostředků a spíše se soustředí na investování, či si ukládá peníze například ve formě nemovitostí. Nejvíce respondentů (30,2 %) zvolilo střední cestu a na spořicí účet by vložilo 10 – 20 % svých prostředků. Lze vyzorovat, že výsledky odpovídají normálnímu rozdělení, jelikož nejméně respondentů by zvolilo krajní (extrémní) možnosti. Pouhých 10,5% respondentů by na spořicí účet vložilo méně jak 5 % a podobný počet (10,9 %) lidí by na svůj účet naopak dalo více jak 50 % svých finančních prostředků.

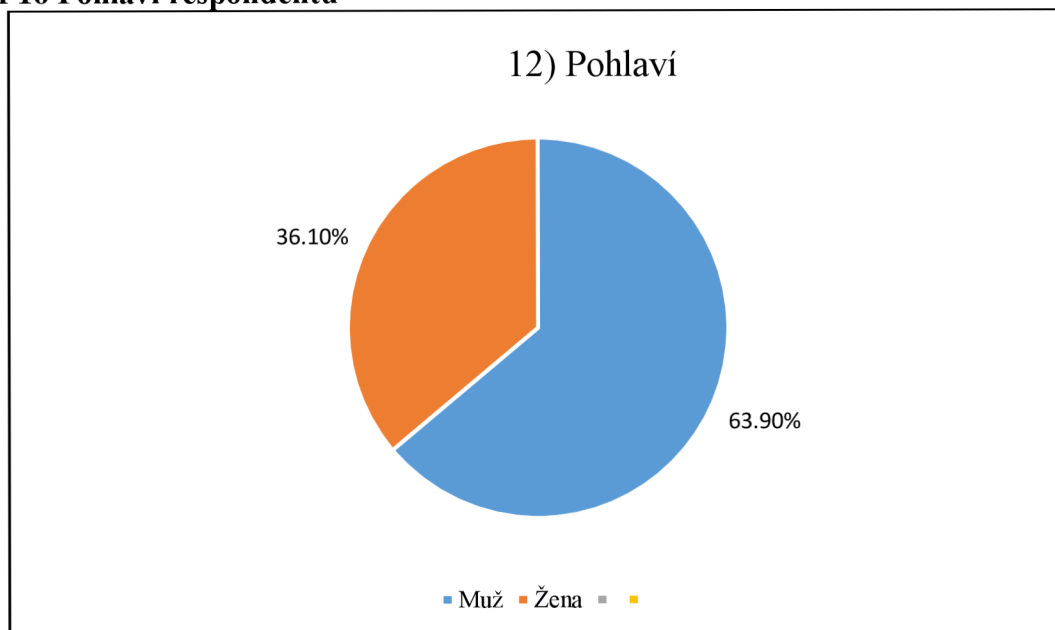
Graf 15 Investice do konkrétních akcií



Zdroj: vlastní zpracování

Jedenáctá otázka se týkala investování do konkrétních akcií. Cílem bylo zjistit, zda lidé raději zvolí akcie společností, které jsou celosvětově známé, nebo zvolí i společnosti, které sice popularitu mají, ale nemluví se tolik o nich. Například společnost Hewlett Packard Enterprise patří v současnosti k nejvíce slibným společnostem, ale pouhých 12,4 % respondentů by bylo ochotno do nich investovat finanční prostředky. Mezi nejvíce vybranými společnostmi byly akcie Google (63,6 %), Apple (56,2 %), Netflix (46,1 %) a Amazon (38 %). Zajímavé je, že pouhých 20,2 % hlasů dostaly akcie Meta Platforms (Facebook), což může značit, že spousta lidí dnes již nevidí v této společnosti tak slibnou budoucnost, jako viděli dříve. Pouhých 24,8 % hlasů dostala společnost Nvidia a 24,4 % společnost Paypal. 8,8% procent respondentů uvedlo i jiné příklady jako například Microsoft, Tesla, Twitter. Steam a další.

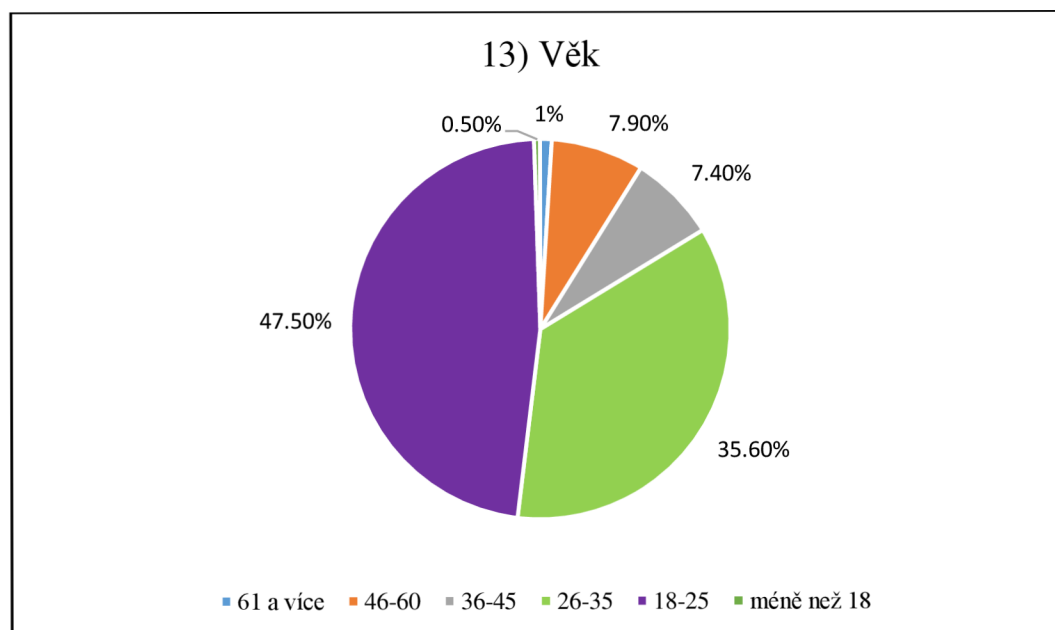
Graf 16 Pohlaví respondentů



Zdroj: vlastní zpracování

Dvanáctá otázka se týkala pohlaví respondentů. Z grafu je patrné, že vyšší zastoupení bylo z řad žen (63,9 %), zatímco mužů bylo o téměř 25 % méně (36, 1%). Dotazníkové šetření není nijak genderově orientované, takže není třeba soustředit se na některé z pohlaví víc než na to druhé.

Graf 17 Věk respondentů



Zdroj: vlastní zpracování

V poslední otázce měli respondenti uvést svoji věkovou skupinu. Nejvíce dotazovaných bylo z řad studentů čili to, že věková skupina 18-25 let měla nejvyšší zastoupení (47,5 %), není překvapující. Na druhém místě byla umístěna věková skupina 26-35 let (35,6 %), což odpovídá věkově absolventům vysoké školy a mladým pracujícím lidem, kteří byli také často dotazováni. Věkové skupiny 35-45 let a 46-60 let dosáhly u výsledků podobných hodnot (7,9 % a 7,4 %). Nejmenší zastoupení zastávají skupiny 61 a více let (1 %) a pouze jeden respondent byl mladší než 18 let (0,5 %).

Dotazníkové šetření přineslo nový pohled na problematiku rizika a nejistoty u investování. Z výsledků lze říci, že lidé mají obecně negativní postoj k riziku a celkovému vnímání rizika u investic, což splňuje stanovenou hypotézu. Nicméně zajímavým zjištěním byl fakt, že i přesto, že se většina lidí považuje spíše za odpůrce rizika a nejistoty, mnoho z nich odpovědělo u otázky číslo 4 rozporupně. Téměř polovina z nich, by totiž raději zvolila možnost získání vyšší finanční částky s pravděpodobností 0,5, než zisku menší částky s pravděpodobností 1. Tato odpověď je zajímavá tím, že takový druh chování je charakteristický spíše u lidí s agresivním stylem investování, kteří volí raději výnosnější investice s vyšší mírou rizika. Důležité jsou při rozhodování totiž i další faktory. Je třeba zmínit psychologickou stránku problému, kdy jedinec volí možnost, která je pro něj právě nejvhodnější. Pokud se totiž respondent nachází v životní situaci, kdy mu nescházejí finanční prostředky, klidně zvolí i rizikovější možnost, jelikož pro něj jisté získání nižší částky není primárně důležité.

6 Závěr

Investování je značně rozsáhlou problematikou a obsahuje v sobě řadu různorodých aspektů. Proto může být pro začínající investory obtížné orientovat se v tomto prostředí. Tato práce byla vypracována na základě snahy o přiblížení problematiky nejistoty v investování a analyzovat možné druhy cenných papírů, které se od sebe liší svou rizikovostí. Každý člověk si tak může vybrat svou strategii, kterou zvolit u výběru investic při riziku a nejistotě.

Cílem diplomové práce byla analýza dané problematiky a subjektů při rozhodování, vytvoření efektivního portfolia pro 3 různé typy investorů, kteří byli rozděleni podle míry ochoty přijmout riziko.

V první části diplomové práce jsem se zabýval zkoumáním a vysvětlováním problematiky rizika, nejistoty a jejich vlivem na investování. Popsal jsem analýzu rizika, možné metody pro měření rizika, metody pro porovnávání rizika mezi ostatními investicemi, psychologii nejistoty, rozdělení investic a celkový vztah rizika a finančního trhu.

V další části jsem vybral 12 investičních titulů z řad cenných papírů. Jednalo se o 4 akcie, 4 ETF akcie a 4 dluhopisové ETF. Tyto investice jsem mezi sebou porovnal v rámci likvidnosti, rizikovosti a výnosnosti. Pro vyhodnocení rizikovosti i výnosnosti jsem použil data v časovém horizontu 5let, aby byl vývoj proměnných kvalitně zachycen v čase. Pro výpočet výnosnosti každého cenného papíru jsem použil metodu TSR. Pro výpočet hodnoty rizika investice jsem použil metodu VaR, která byla doplněna metodou CVaR. Následně jsem investice v rámci rizikovosti mezi sebou porovnal metodami Sharpe Ratio a Draw Down.

Dalším krokem byla komparace daných investic. K tomu jsem použil vícekriteriální analýzu variant, která se skládala ze tří kritérií – likvidnosti, rizikovosti a výnosnosti. Základní myšlenkou bylo vytvoření 3vícekriteriálních matic, každá sestavená pro konkrétní typ investora. Každý subjekt se od sebe lišil ochotou přijímat riziko. Od investora konzervativního typu, který se snaží o minimální míru rizika ve svém portfoliu, přes vyváženého investora, až po agresivního investora, který se snaží o maximální výnos i za cenu vysokého rizika ve svých investicích. Podle těchto preferencí jsem u vícekriteriální analýzy variant sestavil pro každého investora váhu (důležitost) jednotlivých kritérií a za použití metody váženého součtu jsem vypočítal hodnoty užitku u každé investice. U každého investora byly vybrány 3 investice s nejvyšší hodnotou užitku a následně byly zařazeny do jeho portfolia.

Po zařazení investic do jednotlivých portfolií, bylo retrospektivně každé portfolio zhodnoceno v průběhu časového horizontu trvajícího 4 let. Tímto způsobem lze sledovat reálný vývoj daného portfolia v čase a vyhodnotit jeho efektivitu.

V konečné fázi diplomové práce byl proveden rozbor dotazníkového šetření. Ten zkoumal názor respondentů na riziko a nejistotu u investování. Díky tomu bylo možné získat širší spektrum názorů na danou problematiku. Všechny stanovené hypotézy byly splněny.

Hlavním přínosem této diplomové práce je nejen shrnutí teorie o riziku a nejistotě v investování, ale také stanovení metodiky, která dokáže každému subjektu pomoci vybrat investiční strategii vhodnou pro jeho typ osobnosti. Tato metodika je dostupná a vhodná pro každého začínajícího investora. Díky této metodě si totiž kdokoli může nastavit své osobní preference ohledně míry rizika obsaženého v investicích. Každý subjekt reaguje na rizika a nejistotu odlišně a proto je důležité pro každého jedince najít optimální řešení pro jeho způsob investování. Ať už člověk investuje do nemovitosti, cenných papírů, nebo třeba jen do sebe, každá forma investování má svůj smysl. Bez něj totiž nevyužíváme plný potenciál, který můžeme v budoucnu získat.

Seznam použité literatury

- IVÁNEK, J. *Stručně o rozhodovacích tabulkách a konstrukci rozhodovacích stromů*. Praha: Ústav informačních studií a knihovnictví FF UK v Praze, 2014.
- FOTR, J. a kol., 2010. *Manažerské rozhodování: Postupy, metody a nástroje*. Praha: Ekopress, 474 s. ISBN 80-86929-59-0
- POTŮČEK, M., 2006. *Manuál prognostických metod*. Praha: Sociologické nakladatelství, 193 s. ISBN 80-86429-55-5
- SIMON, H. A. and the concept of rationality, 2010, *Bondaries and procedures*, DOI: 10.1590/S0101-315702010000300006
- MINTZBERG, H. (1973). *The Nature of Managerial Work*, Harvard Business Review
- PAYNE, J. W., BETTMAN, J. R., & Johnson, E. J. (1988). *Adaptive strategy selection in decision making*. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 14(3), 534–552.
- CHAPMAN G. B.; NIEDERMAYER L. Y. (2001), *What counts as a decision? Predictors of perceived decision making*, Psychonomic Bulletin & Review, Vol.8 Nr.(3), pp. 615-621(7)
- BARRON, G., I. EREV (2003): "*Small Feedback-Based decisions and Their Limited Correspondence to Description-Based decisions*," Journal of Behavioral Decision Making, 16(3), 215.
- JANÍČEK, P., MAREK J., *Expertní inženýrství v systémovém pojetí*. Praha: Grada, 2013, 592 s. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4127-7.
- KRULIŠ, J., *Jak vítězit nad riziky*. Praha: Linde, 2011, 568s, ISBN 978-80-7201-835-2
- TICHÝ, M., *Ovládání rizika: analýza a management*. Praha: C. H. Beck, 2006, Beckova edice ekonomie, 396s, ISBN 80-7179-415-5
- BLAŽEK, L., 2014. *Management: organizování, rozhodování, ovlivňování*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4429-2.
- GRASSEOVÁ, M., 2013, *Efektivní rozhodování*, Praha, Albatros, 392s, ISBN 978-80-266-0179-1

- KISLINGEROVÁ, E., 2010, *Podnik v časech krize*, Praha: Grada Publishing, a.s., 208s, ISBN 978-80-247-3136-0
- FOTR, J., SOUČEK, I., 2005, *Podnikatelský záměr a investiční rozhodování*, Praha: Grada Publishing, a.s., 356s, ISBN 80-247-0939-2
- HINDLS, R., HRONOVÁ, S., NOVÁK, I., 1999, *Analýza dat v manažerském rozhodování*, Praha: Grada Publishing a.s.. 360s, ISBN 80-7169-255-7
- FOTR, J., HNILICA, J., 2014, *Aplikovaná analýza rizika ve finančním managementu a investičním rozhodování*, Praha: Grada Publishing a.s., ISBN 978-80-87865-33-0
- FOTR, J., ŠVECOVÁ, L., 2016, *Manažerské rozhodování – Postupy, metody a nástroje*, Praha Ekopress, 474s, ISBN 978-80-87865-33-0
- ŠULC, O., 1987, *Prognostika od A do Z*, Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 210s,
- WATERS, D., 2008, *Quantitative methods for business*, 4. edice, Pearson Education Limited, Harlow, ISBN 978-0-273-69458-8
- VESELÝ, A., 2009, *Vymezení a strukturace problému ve veřejné politice*. Praha: Univerzita Karlova, 361s. ISBN 978-80-246-1714-S
- PLAMÍNEK, J., 2008. *Řešení problémů a rozhodování: jak přimutit problémy, aby pracovaly ve váš prospěch*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 144s. ISBN 978-80-247-2437-9
- TAYLOR, D. W., BERRY, P., C., and BLOCK, C., H., 1958,. *Does Group Participation When Using Brainstormin Facilitate or Inhibit Creative Thinking?* Administrative Science Quarterly, vol. 3, no.1, pp. 23-47
- MILLER, B. C., 2012. *Quick brainstorming activities for busy managers: 50 exercises to spark your team'screativity and get results fast*. New York: American Management Association, 192 p. ISBN 08-144-1792-2
- STAŇKOVÁ, A., 2007, *Podnikáme úspěšně s malou firmou*, Praha: Beck, 199s, ISBN 978-80-7179-926-9
- WISNIEWSKI, M., 1996, *Metody manažerského rozhodování*, Praha: Grada, 507s, ISBN 80-7169-089-9

NÝVLTOVÁ, R., REŽŇÁKOVÁ, M. *Mezinárodní kapitálové trhy: zdroj financování*. Praha: Grada Publishing, 2007, ISBN 978-80-247-1922-1.

REJNUŠ, O., *Finanční trhy*, Praha: Grada, 2014, ISBN 978-80-247-3671-6

KURKA, R., PAŘÍKOVÁ A., *Subjekty finančního trhu*, Praha: Beck, 2014, ISB 978-80-7400-277-9

VESELÁ, J., *Investování na kapitálových trzích*, Praha, ASPI, 2007, ISBN 978-80-7357-297-6

PAVELKA, R., *Finance v praxi* [online] ©2017-2022. dostupné z <http://financevpraxi.cz>

ROZKOŠNÝ, P., *Kurzy: základní rizika investic do podílových fondů* [online] ©2000-2022, dostupné z <https://www.kurzy.cz/zpravy/494820-zakladni-rizika-investic-do-podilovych-fondu/>

ČESKÁ BANKOVNÍ ASOCIACE, *ČBA online* [online] ©2010-2022. dostupné z <http://cbaonline.cz>

ČÁMSKÝ, F.: *Teorie portfolia*. Masarykova univerzita 2007, Brno. ISBN 978-80-210-4252-0

SIEGEL, J. *Investice do akcií: běh na dlouhou trať*. 1. vyd. Praha: Grada, 2011. Finance (Grada). ISBN 978-80-247-3860-4. Str. 36

GLADIŠ, D., *Naučte se investovat*, 2. rozšířené vydání, Praha: Grada: 2005, ISBN 978-80-247-1205-5

SPORICIUCTY.CZ / [online]. [cit. 2014-01-30]. Dostupné z: <http://www.uctysporici.cz/products/aktualni-urokove-sazby-sporicich-uctu-a-terminovanych-vkladu/>

KOTÁSEK, J a spol., *Právo cenných papírů*, Praha: C. H. Beck, 2013, ISBN 978-80-7400-515-2

FEJTEK, P., *Investice: střední horizont aneb nejtěžší rozhodnutí*, [online], 2003-2022, dostupné na: <https://www.penize.cz/investice/15570-investice-stredni-horizont-aneb-nejtezsi-rozhodnuti>

FINEX a kolektiv, *Akcie*, [online] ©2014-2022 dostupné na: <https://finex.cz/akcie/microsoft/>

SYROVÝ, P. *Investování pro začátečníky*, Praha: Grada, 2010, ISBN 978-80-247-3486-6

- GLADIŠ, D. *Naučte se investovat*, Praha: Grada, 2010, ISBN 978-80-247-1205-5
- U. S. SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION, *Differences Between Saving and Investing*, ©2007, [online], dostupné na: https://www.sec.gov/rss/ask_investor_ed/saveinvest.htm
- POLÁCH, J. *Reálné a finanční investice*, V Praze: C. H. Beck, 2012, xvi, 263 s. Beckova edice ekonomie. ISBN 978-80-7400-436-0
- AVEN, T., *Risk Analysis*, Publish: John Wiley and Sons, 2015, ISBN 978-1119057796
- AVEN, T., THEKDI, S., *Risk Science: An Introduction*, Publish: Routledge, 2021, ISBN 978-0367742683
- KISLINGEROVÁ, E. A kol. *Manažerské finance*. 1. vyd. Praha: C. H. Beck, 2004, ISBN 80-7179-802-9.
- ČERMÁK, M., *Řízení informačních rizik v praxi*, Brno: Tribun EU, 2009, ISBN 978-80-7399-731-1
- SAMUELSON, P., A., NORDHAUS, W., D., *Ekonomie*, Praha: Svoboda, 2007, ISBN 978-80-205-0494-4
- BENARTZI, S., THALER, R., *Naive diversification strategies in defined contribution saving plans*, American Economic Review, 2001, 91(1), 79-98
- KRPEŠ, H., *Rizika spojená s investováním*, 2013, [online] ©2013-2022 dostupné na: www.harnach.cz
- CHAN, C., 2021 *Investopedia*, 2020, [online] 1999-2022, dostupné na: https://www.investopedia.com/terms/c/conditional_value_at_risk.asp
- CFI Education Inc., *Corporate Finance Institute*, 2021, [online], 2015-2022, dostupné na: <https://corporatefinanceinstitute.com/>
- REIFF N., *How Nvidia Makes Money*, <https://www.investopedia.com/how-nvidia-makes-money-4799532>
- POKORNÝ, M., *Paypal*, 2022, [online] dostupné na: <https://www.fio.cz/zpravodajstvi/zpravy-z-burzy/263749-paypal-za-4q-reportoval-pokles-cisteho-zisku-o-49-vyhled-ohledne-ocisteneho-zisku-nepotesil>

- DOWNIE, R., *The Biggest Risk of Investing In Amazon Stock*, 2022, online, dostupné na: <https://www.investopedia.com/articles/markets/100215/biggest-risks-investing-amazon-stock.asp>
- BEATTIE, A., *How Did Apple Get So Big?*, 2021, dostupné na: <https://www.investopedia.com/articles/personal-finance/042815/story-behind-apples-success.asp>
- SHOBHIT, S., *How Does PepsiCo Make Money*, 2020, online, dostupné na: <https://www.investopedia.com/articles/investing/052216/how-does-pepsico-make-money-pep.asp>
- HAYES, A., *Evaluating Bond Funds for Performance and Risk*, 2021, online, dostupné na: <https://www.investopedia.com/articles/mutualfund/05/062805.asp>
- NORRIS, E., *QQQ Stock Trading Risks and Rewards*, 2021, online, dostupné na: [investopedia.com/ask/answers/061715/what-qqq-etf.asp](https://www.investopedia.com/ask/answers/061715/what-qqq-etf.asp)
- NICKOLAS, S., *SPY: SPDR S&P 500 ETF Trust*, 2021, online, dostupné na: <https://www.investopedia.com/articles/investing/122215/spy-spdr-sp-500-trust-etf.asp>
- BEST, R., *The Vanguard Life Strategy Growth Fund Top 4 Holdings*, 2021, online, dostupné na: <https://www.investopedia.com/articles/etfs-mutual-funds/050616/vasgx-vanguard-lifestrategy-growth-fund-top-4-holdings-analysis.asp>
- REIFF, N., *Top JPMorgan Chase Shareholders*, 2020, online, dostupné na: <https://www.investopedia.com/articles/insights/052416/top-5-jp-morgan-shareholders-jpm.asp>
- ROSS, S., *BND vs. AGG: Comparing Bond ETFs*, 2020, online, dostupné na: <https://www.investopedia.com/articles/etfs-mutual-funds/050316/bnd-vs-agg-comparing-bond-etfs.asp>
- SHARPE, W., F., *Capital Asset Prices: A Theory Of Market Equilibrium Under Conditions Of Risk*, 1964, Journal of Finance, American Finance Association, vol. 19(3)
- SMEJKAL, V., RAIS, K.: *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*, Praha: Grada, 2013, 4. vydání, ISBN: 978-80-247-4644-9

KOSÍK, J., *Investiční okénko GICEE: Jak funguje zajišťování rizika?*, 2019, Online, dostupné na: <https://www.generalinvestments.cz/media/generali//docs/jak-funguje-zajistovani-rizika-idk-edk-5fa47481914cd.pdf>

JABLONSKÝ, J., DLOUHÝ, M., *Modely hodnocení efektivnosti produkčních jednotek*, Praha: Professional Publishing, 2004, ISBN: 80-86419-49-5

TŮMA, A., *Průvodce úspěšného investora: vše, co potřebujete vědět o fondech*. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-5133-7

ETFs, *Typy ETF* [online], 2009, ©2014-2022 dostupné z: <http://etfs.cz/o-etf/typy-etf>, ISSN 1805-4110

MITCHELL, C., Investopedia, *Draw Down*, 2021, [online] dostupné na: <https://www.investopedia.com/terms/d/drawdown.asp>

KENTON, W., Investopedia, *Value at Risk (VaR)*, 2021, [online], dostupné na: <https://www.investopedia.com/terms/v/var.asp>

HARPER, D., R., Investopedia, *An Introduction to Value at Risk (VaR)*, 2021, [online], dostupné na: <https://www.investopedia.com/articles/04/092904.asp>

ARNOTT, D. - PERVAN, G. *A critical analysis of decision support systems research Journal of Information Technology*. London, 2005

CHAPTERS FINANCIALS, *Risk matrix*, London, 2019, Registration number: 402899 [online], dostupné na: https://www.chaptersfinancial.com/pdfs/investment_risk_scale.pdf

BENNET, COLEMAN & CO., *Economic Times*, 2021, [online], dostupné na: <https://economictimes.indiatimes.com/sintex-plastics-technology-ltd/stockreports/reportid-65921.cms>

ETF. COM, *VMBS: Vanguard Mortgage-Backed Securities ETF*, [online], 2021, dostupné na: <https://www.etf.com/VMBS#fit>

KUCHTA, D., *Jak se hodnotí fondy* [online], 2015, Dostupné z: <https://www.investujeme.cz/clanky/jak-se-hodnoti-fondy/>

VESELÁ, J., *Investování na kapitálových trzích*, Praha: Wolters Kluwer ČR, 3. vydání, 2019, ISBN 978-80-271-0250-1

CIPRA, T., *Kapitálová přiměřenost ve financích a solventnost v pojišťovnictví*, Praha: Ekopress, 2002, ISBN 80-86119-54-8

GANTI, A., *Total Shareholder Return*, 2021, [online], dostupné na: <https://www.investopedia.com/terms/t/tsr.asp>

GENERALI INVESTMENTS, *Aktuality*, [online], 2021, dostupné na: <https://www.generali-investments.cz/o-nas/aktuality.html?year=2021>

WAYMAN, R., Investopedia, *Compound annual growth rate: What Should You Know?*[online], 2021, dostupné na: <https://www.investopedia.com/investing/compound-annual-growth-rate-what-you-should-know/>

CHEN, J., Investopedia, *Conditional Value at Risk (CVaR)*, 2021, [online] dostupné na: https://www.investopedia.com/terms/c/conditional_value_at_risk.asp

SEGAL, T., Investopedia, *Common Methods of Measurement for Investment Risk Management*, 2021, [online] dostupné na: <https://www.investopedia.com/ask/answers/041415/what-are-some-common-measures-risk-used-risk-management.asp>

FERNANDO, J., Investopedia, *Sharpe Ratio*, 2021, [online], dostupné na: <https://www.investopedia.com/terms/s/sharperatio.asp>

SCOTT, M., Investopedia, *Google: A public Utility?* 2020, [online] dostupné na: <https://www.investopedia.com/terms/s/sharperatio.asp>

FOSTER, M., Investopedia, *Is VTI the Best Index Fund? (VTI, SPY)*, 2017, [online] dostupné na: <https://www.investopedia.com/news/vti-best-index-fund-vti-spy/>

7 Seznamy

7.1 Seznam obrázků

Obrázek 1 Tvary spojitých rozdělení pravděpodobnosti.....	26
Obrázek 2 Tvary diskrétních rozdělení pravděpodobnosti.....	26
Obrázek 3 Matematické vyjádření pravidla očekávané hodnoty.....	27
Obrázek 4 Matematické vyjádření pravidla očekávané utility	28
Obrázek 5 Matematické vyjádření pravidla očekávané hodnoty a rozptylu	28
Obrázek 6 matematické vyjádření hodnoty užítka za pomoci metody Hurwitz	30
Obrázek 7 Matematické vyjádření pravidla Laplace	30
Obrázek 8 Příklad rozhodovacího a situačního uzlu.....	36
Obrázek 9 Příklad influenčního diagramu.....	38
Obrázek 10 Investiční trojúhelník.....	41
Obrázek 11 Rozdělení finančního trhu	42
Obrázek 12 Pyramida rizik	49
Obrázek 13 Graf akciového vývoje společnosti Microsoft	50
Obrázek 14 Riziko akcie	51
Obrázek 15 Výnosnost akcie Nvidie.....	69
Obrázek 16 Výpočet hodnoty „Return“	71
Obrázek 17 Výpočet hodnoty VaR 95%	71
Obrázek 18 Výpočet hodnoty CVaR 95%	72
Obrázek 19 Graf investic agresivního investora.....	85
Obrázek 20 Graf investic vyváženého investora	86
Obrázek 21 Graf investic konzervativního investora.....	87

7.2 Seznam grafů

Graf 1 průměrná roční inflace	56
Graf 2 Draw Down akcií	75
Graf 3 Draw Down ETF akcií	76
Graf 4 Draw Down ETF dluhopisů.....	76

Graf 5 Postoj respondentů k nejistotě.....	88
Graf 6 Které slovo se vybaví pod pojmem „riziko“	89
Graf 7 Vztah respondentů k riziku	89
Graf 8 Volby jistoty, či rizika.....	90
Graf 9 Zkušenosti respondentů s investováním	91
Graf 10 Kontakt s osobami, kteří investují	92
Graf 11 Jaké je povědomí o fondech "ETF"	92
Graf 12 Povaha respondentů ohledně investování	93
Graf 13 Oblast možného investování	94
Graf 14 Vklad na spořicí účet	95
Graf 15 Investice do konkrétních akcií	96
Graf 16 Pohlaví respondentů.....	97
Graf 17 Věk respondentů	97

7.3 Seznam tabulek

Tabulka 1 Úroveň nejistoty	19
Tabulka 2 Jistota, nejistota.....	24
Tabulka 3 Subjektivní pravděpodobnost	25
Tabulka 4 Vzor rozhodovací matice.....	36
Tabulka 5 Risk score	47
Tabulka 6 Hodnota TSR u cenných papírů	70
Tabulka 7 Hodnoty VaR a CVaR.....	72
Tabulka 8 Sharpe Ratio.....	74
Tabulka 9 Vícekriteriální analýza variant.....	78
Tabulka 10 Vícekriteriální analýza variant (výsledek).....	80
Tabulka 11 Vícekriteriální analýza variant: Agresivní typ	81
Tabulka 12 Vícekriteriální analýza variant: Konzervativní typ	82
Tabulka 13 Vícekriteriální analýza variant: Vyvážený typ	83
Tabulka 14 Vícekriteriální analýza všech variant	84