



VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA  
EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA FINANČÍ

Vliv vybraných parametrů na výkonnost podílových fondů  
The Impact of Selected Parameters on the Mutual Fund Performance

Student:

Bc. Lukáš Moravec

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Martina Novotná Ph. D.

Ostrava 2016

VŠB - Technická univerzita Ostrava  
Ekonomická fakulta  
Katedra financí

## Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Lukáš Moravec**  
Studijní program: N6202 Hospodářská politika a správa  
Studijní obor: 6202T010 Finance  
Téma: **Vliv vybraných parametrů na výkonnost podílových fondů**  
**The Impact of Selected Parameters on the Mutual Fund Performance**  
Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
  2. Charakteristika kolektivního investování
  3. Popis logistické regresní analýzy
  4. Analýza vlivu vybraných parametrů na výkonnost fondů
  5. Závěr
- Seznam použité literatury  
Seznam zkratek  
Prohlášení o využití výsledků diplomové práce  
Seznam příloh  
Přílohy

Seznam doporučené odborné literatury:

- FABOZZI, F. J., F. MODIGLIANI and F. J. JONES. *Foundations of financial markets and institutions*. 4th ed. Harlow: Pearson, 2014. 698 s. ISBN 978-1-292-02177-5.  
HOSMER, D. W., S. LEMESHOW and R. X. STURDIVANT. *Applied logistic regression*. 3rd ed. Hoboken: Wiley, 2013. 500 s. ISBN 978-0-470-58247-3.  
REJNUŠ, Oldřich. *Finanční trhy*. 4 vyd. Ostrava: Grada, 2014. 768 s. ISBN 978-80-247-3671-6.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.


Vedoucí diplomové práce: **Ing. Martina Novotná, Ph.D.**

Datum zadání: 20.11.2015

Datum odevzdání: 22.04.2016

  
Ing. Iveta Ratmanová, Ph.D.  
vedoucí katedry



  
prof. Dr. Ing. Dana Dluhošová  
děkanka fakulty

Prohlašuji, že jsem celou práci, včetně příloh vypracoval samostatně

V Ostravě dne 21. 4. 2016

  
.....  
Bc. Lukáš Moravec

Děkuji vedoucí diplomové práce Ing. Martině Novotné Ph.D. za velmi užitečné rady při psaní práce, trpělivost při konzultacích, pozitivní přístup a ochotu.

## Obsah

1	Úvod .....	5
2	Teoretická východiska a charakteristika kolektivního investování .....	6
2.1	Podstata a členění investic .....	6
2.1.1	Individuální investiční aspekty .....	7
2.1.2	Investiční trojúhelník .....	9
2.2	Kolektivní investování .....	10
2.2.1	Institucionální uspořádání kolektivního investování .....	12
2.2.2	Členění z hlediska předmětu investování .....	14
2.2.3	Členění z hlediska využívané investiční strategie .....	18
2.2.4	Členění z hlediska způsobů nakládání s dosaženým výnosem .....	20
2.2.5	Exchange traded funds .....	21
2.3	Vývoj kolektivního investování .....	21
2.4	Teoretická východiska investičního rozhodování .....	23
2.4.1	Očekávaný výnos a riziko .....	24
2.4.2	Teorie kapitálového trhu .....	25
2.4.3	Očekávaný výnos a riziko portfolia aktiv .....	28
2.5	Měření výkonnosti fondů kolektivního investování .....	28
2.6	Faktory působící na výkonnost fondu .....	31
3	Popis logistické regresní analýzy .....	35
3.1	Logistická regrese .....	35
3.2	Logistický regresní model .....	35
3.2.1	Testování významnosti koeficientu v modelu logistické regrese .....	39
3.2.2	Posouzení statistické významnosti modelu logistické regrese .....	40
3.2.3	Metody použité pro volbu proměnných .....	43
4	Analýza vlivu vybraných parametrů na výkonnost fondů .....	45
4.1	Popis závisle a nezávisle proměnných .....	45

4.2	Charakteristika vstupních dat .....	45
4.3	Charakteristika zvolených fondů.....	46
4.4	Charakteristika zvoleného indexu .....	56
4.5	Analýza vlivu zvolených proměnných .....	60
4.5.1	Odhad modelu pomocí první kombinace faktorů .....	61
4.5.2	Odhad modelu pomocí druhé kombinace faktorů.....	66
4.5.3	Odhad modelu pomocí třetí kombinace faktorů .....	70
4.5.4	Odhad modelu pomocí čtvrté kombinace faktorů.....	71
4.6	Shrnutí výsledků.....	73
5	Závěr.....	77
	Seznam použité literatury.....	79

**Prohlášení o využití výsledků diplomové práce**

**Seznam příloh**

**Přílohy**

# 1 Úvod

Investiční proces představuje relativně náročnou, zdlouhavou a riskantní činnost. O zhodnocení prostředků na finančních trzích se pokouší velké množství institucionálních, ale i drobných investorů. Motivy účastníku na finančním trhu bývají různé. V případě investora se může jednat o motiv dosažení vyššího výnosu v porovnání s výnosem na spořicí účet. Institucionální investor, za předpokladu aktivního přístupu k řízení portfolia se bude snažit překonat tržní výnos. Překonat tržní výnos nicméně není snadnou záležitostí a z dlouhodobého hlediska se schopností porazit trh vyznačuje velmi málo fondů.

Cílem této práce je zhodnocení vlivu vybraných parametrů na výkonnost podílových fondů. Jedná se o faktory zohledňující velikost aktiv fondu, dobu působnosti manažera, délku trvání fondu, poplatky zahrnující odměny managementu, výnosnost i podstoupené riziko fondu. Pro tento účel bude využita metoda logistické regrese, konkrétně binární logistický regresní model. Pomocí binárního modelu logistické regrese bude zkoumán vliv jednotlivých faktorů, které nejvíce přispívají k pravděpodobnosti překonání zvoleného benchmarku, který bude vyjadřovat hodnotu nezávislé proměnné veličiny v modelu.

Úvod práce se zabývá objasněním pojmů základní investiční terminologie, dále jsou v kapitole popsány instituce kolektivního investování, včetně základních metod měření výkonnosti. V rámci úvodní kapitoly je rovněž popsána teorie portfolia a teorie kapitálového trhu vzhledem k potřebám aplikační části práce.

Předposlední část práce je věnována popisu metody logistické regresní analýzy. Postupům využívaných pro výběr a vyloučení proměnných z modelu a teorií spojenou s posouzením vhodnosti modelů logistické regrese pro predikci.

Poslední část obsahuje popis jednotlivých proměnných, které budou předmětem logistické regresní analýzy. Pomocí vybraných parametrů bude na základě dvou metod odhadnut logistický regresní model s cílem nalézt proměnné, které mají největší vliv na překonání zvoleného benchmarku.



## 2 Teoretická východiska a charakteristika kolektivního investování

Tato kapitola obsahuje vymezení základní teorie investování a principy kolektivního investování, dále jsou zde popsány instituce kolektivního investování a jejich vývoj, včetně základní charakteristiky teorie portfolia a kapitálového trhu.

### 2.1 Podstata a členění investic

Investice představuje záměrné obětování dnešní hodnoty za účelem získání vyšší, ač nejisté hodnoty v budoucnu, jsou realizovány prostřednictvím nákupu různých investičních aktiv, kdy tato aktiva slouží k rozmnožení jejich stávajícího bohatství v budoucnosti a to tím, že jejich zakoupením získají buď nárok na plynoucí finanční toky, nebo rozdílem mezi pořizovací cenou a prodejní cenou v době prodeje finančního aktiva (Rejnuš, 2014). Podle (Grahama a Dodd, 1996) investiční operace vyžaduje důkladné analýzu, slibuje bezpečné zachování jistiny a odpovídající výnos. Operace, které nesplňují tyto požadavky, jsou spekulacemi. Dále je možno rozlišovat při klasifikaci investic a spekulací délku investičního horizontu, kdy držbu finančního aktiva do splatnosti můžeme chápat jako investici a naopak nákup finančního aktiva s vidinou „rychlého zisku“ v řadě dnů, či týdnů lze vnímat jako spekulaci. Způsob nabytí finančního aktiva, kdy pořízení aktiva na úvěr, neboli margin lze taktéž vnímat jako spekulaci, naopak pořízení finančních aktiv z úspor vyhrazených na tento konkrétní účel lze označit jako investici. Dále například některé druhy finančních aktiv, zejména finanční deriváty, které nejsou využívány k zajištění otevřených pozic investora a jsou pořízeny pouze za účelem zisku plynoucího ze změny hodnoty podkladového aktiva, jsou již ze své podstaty spekulativní investiční nástroje. Investice lze dále dělit do dvou základních kategorií.

- a) Reálné investice, které mají charakter hmotných aktiv. Mohou to být například investice do podnikání, nemovitostí, uměleckých předmětů a komodit. Reálné investice jsou populární zejména v období nejistoty na finančních trzích.
- b) Finanční investice, jež mají především formu investic do finančních instrumentů, kde řadíme akcie, dluhopisy a ostatní cenné papíry. Charakteristickým znakem finančních investic je kombinace vlastností peněžních prostředků, majetkových a dluhových aktiv.

Mezi základní aspekty investování patří bohatství a kvalita investičního prostředí. Investor se při rozhodování, zda investovat bude řídit výši dostupných zdrojů, které má k dispozici.

V případě dostatečných zdrojů bude množství investovaných prostředků do jednotlivých aktiv záležet na druhu investičního aktiva. Obecně poptávka po investičních aktivech roste úměrně s růstem bohatství investora, nicméně množství investovaných prostředků se odvíjí od druhu aktiva, které lze dále členit.

- Nezbytná aktiva představují například oběživo, nebo vklady na požádanou s tím, že procentní růst poptávaného množství je nižší než procentní růst bohatství.
- Luxusní aktiva, mezi které patří akcie, obligace, podílové listy a procentní růst poptávaného množství bude vyšší než procentní růst bohatství.

Kvalita investičního prostředí je úzce spjatá s legislativou, fungující regulací a dohledem nad finančními trhy, které zabezpečují transparentnost, bezpečnost a stabilitu finančního trhu. V případě nenaplnění těchto předpokladů je ohrožena důvěra investora v daný trh a právě důvěra ve finanční trh je zásadní pro jeho správné a efektivní fungování, jelikož v případě nedůvěry dochází ke snižování poptávky po finančních aktivech a odlivu investic, protože bez dostatečné důvěry stávajících i potencionálních investorů nelze zajistit ani dostatečnou nabídku úvěrů, ani potřebnou poptávku po investičních cenných papírech a tudíž ani efektivní fungování finančního trhu (Rejnuš, 2014).

### **2.1.1 Individuální investiční aspekty**

Za předpokladu, že investor disponuje dostatečným bohatstvím a rozhodne se investovat na finančním trhu, měl by dále posoudit důležité faktory spojené s investováním a to konkrétně výnos, riziko, likviditu.

Výnos představuje příjem, který je generován investičním aktivem, nebo portfoliem aktiv za určitou dobu. Výnosy dělíme dle (Rejnuš, 2014) na běžné a kapitálové. Běžný výnos plyne z držby finančních instrumentů a mezi běžné výnosy patří například dividendy. Kapitálové výnosy nevznikají na základě držby finančních instrumentů, ale při jejich obchodování, tedy rozdílem mezi nákupní a prodejní cenou finančního instrumentu.

Riziko, vyskytující se na finančních trzích je obecně definováno jako potenciální finanční ztráta subjektu na finančním trhu, tj. nikoli již existující realizovaná či nerealizovaná finanční ztráta, ale ztráta v budoucnosti (Jílek, 2008).

Likvidita vyjadřuje možnost, neboli rychlost s jakou je možné přeměnit finanční aktivum zpět na hotovost při minimálních nákladech. Vysoká likvidnost je v případě prodeje aktiva pro investora velmi důležitá a zvyšuje atraktivitu investice.

Kromě výnosu, rizika a likvidity je pro investora důležité dodržovat základní investiční zásady, mezi které patří diverzifikace, výběr investiční strategie, analýza a stanovení investičního horizontu.

Diverzifikací rozumíme rozložení portfolia do několika investičních nástrojů, popřípadě mezi více titulů v případě investování například do akcií. Základ prospěšnosti diverzifikace je obsažen v úsloví „nesázet vše na jednu kartu“. Tento přístup snižuje riziko velkých ztrát, na druhé straně může způsobit rozředění výnosu portfolia, proto by se měla diverzifikace provádět úměrně k výši finančního prostředku investora. Zda po přidání dalšího finančního aktiva dosáhneme potřebného efektu diverzifikace, zjistíme na základě korelačního koeficientu. Korelace nabývá hodnot z intervalu  $(-1; +1)$ , kde hodnota  $-1$  označuje protichůdný vývoj a hodnota  $+1$  identický vývoj finančních instrumentů. Diverzifikace funguje jen za předpokladu nulové, nebo negativní korelace mezi výnosy portfolia.

Správná míra diverzifikace musí splňovat následující podmínky. Za prvé, musí snížit únosnou míru dopadu chyb z jednotlivých investic. Za druhé, nesmí se zbytečně negativně podepsat na výnosech z celkového portfolia. Za třetí, musí být prakticky proveditelná a lehce zvládnutelná (Gladiš, 2006). Maximální úspěch při rozptýlení vašeho jmění se dostaví pouze tehdy, pokud budete kombinovat různé investice a zaujmete pozice na různých trzích, tím vznikne vysoká pravděpodobnost, že ztráty vzniklé v mezidobí může vyrovnat jiná pozice díky ziskům zaznamenaných na jiném trhu (Svoboda, 2008). Dle (Kohout, 2013) jsou si investoři vědomi kladných stránek diverzifikace, avšak evidentně uplatňují naivní přístup, který spočívá v držení několika titulů, aniž by věnovali pozornost jejich korelační struktuře a kde kromě nedostatku správné diverzifikace, která má za následek špatný výběr investičních instrumentů drží investoři nediverzifikovaná portfolia. Diverzifikace je důležitá i v případě investic s fixním příjmem, jelikož dle (Borosan, 1995) investor, který vlastní pouze dlouhodobé obligace například se splatností deset let a úrokové sazby stoupají, pak hodnota původní investice prudce klesá, na druhé straně pokud investor vlastní pouze krátkodobé obligace (splatné za 1-3 roky), pak úroky, které investor obdrží, mohou být velmi nízké.

Investiční strategie lze rozdělit do třech základních kategorií na konzervativní, vyváženou a dynamickou. Jednotlivé strategie se liší rizikovostí, ale rovněž potenciální mírou výnosu a je důležité, aby se investor se svoji strategií ztotožnil, aby zvolená strategie plně odpovídala jeho potřebám, možnostem a charakterovým vlastnostem.

Analýza dle (Graham a Dodd, 1996) znamená pečlivé zkoumání dostupných informací za účelem vyvození závěru zakládajících se na zavedených principech a zdravém rozumu. Analýza má tři základní funkce: deskriptivní, selektivní a kritickou. Deskriptivní funkce zahrnuje

uspořádání důležitých faktů souvisejících s konkrétním finančním aktivem souvislým a srozumitelným způsobem. Selektivní funkce určuje, zda je cenný papír vhodné nakoupit, prodat, nebo držet a kritická funkce klade důraz na investorovu obezřetnost vůči například odlišným účetním standardům, záležitostem týkající se firemní politiky nebo chování managementu.

Investičním horizontem se rozumí doba, po jejímž uplynutí lze očekávat dosažení předpokládaného výnosu. Investiční horizont dělíme na krátkodobý, střednědobý a dlouhodobý. Krátkodobý investiční horizont se pohybuje v intervalu od jednoho do tří let. Střednědobý od tří do sedmi let a dlouhodobý investiční horizont od sedmi let výše. Nicméně zcela pevné vymezení neexistuje. Od zvolené délky investičního horizontu zvolené se odvíjí vhodnost jednotlivých investičních aktiv. Dle (Kohout, 2013) lze zásady správného investování shrnout do čtyřech základních kroků.

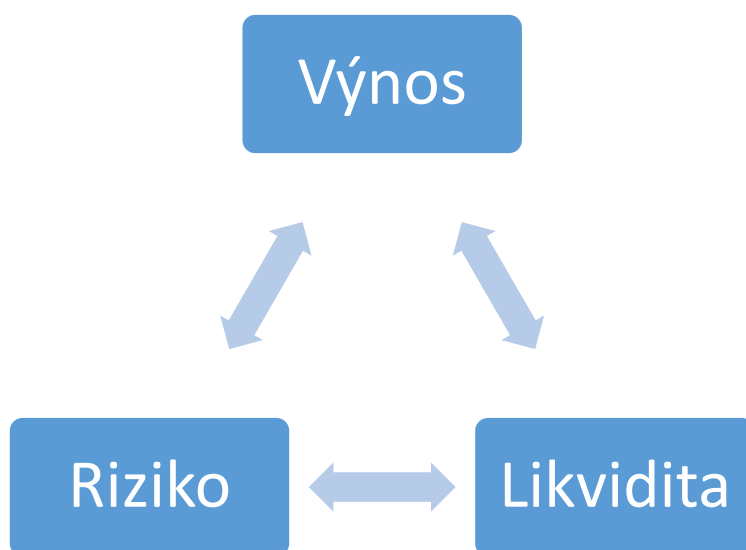
- Stanovení finančních cílů vycházejících z požadavků na výnos a toleranci k riziku, důležitý je předpoklad reálnosti finančních cílů a sestavení rozvahy, která na straně pasiv obsahuje budoucí závazky investora.
- Výběr investiční strategie odpovídající potřebám, povaze a schopnostem investora, dále by měl investor vzít v úvahu vývoj inflace v budoucnosti.
- Naplnění investiční strategie, taktické a operační záležitosti související s naplněním investičních tříd (akcie, dluhopisy, nemovitostní fondy) konkrétními cennými papíry.
- Uskutečnění investiční strategie znamená dodržování dlouhodobého přístupu, nikoliv krátkodobou spekulaci.

K dalším důležitým zásadám lze přidat samostatnost investora v rozhodování o svých investicích a nediskutovat své investiční strategie a rozhodnutí, nenechat se ovlivnit reklamou, která nabízí na první pohled lákavý investiční produkt, který již nemusí být tak výhodný pro investora, investovat do jednoduchých produktů, kterým investor plně porozumí (Jílek, 2009).

### **2.1.2 Investiční trojúhelník**

Výnosnost, riziko a likvidita patří mezi základní parametry investice a investor by měl vždy hodnotit tyto parametry současně. Ideální investice by měla splňovat předpoklad vysokého výnosu, vysoké likvidity a minimálního rizika, nicméně tento předpoklad nemůže být splněn, poněvadž investice, která dosahuje optima u všech jmenovaných parametrů neexistuje.

Obrázek 2.1 Investiční trojúhelník



Zdroj: vlastní zpracování

Pomocí investičního trojúhelníku nalezne investor ideální poměr mezi rizikem, likviditou a výnosem dle svých individuálních preferencí. V případě, že investor požaduje vysokou likviditu, musí se spokojit s nižším výnosem, naopak při vyšších výnosech z investice musí investor počítat s vyšším rizikem atd. Jednotlivé druhy finanční aktiv se vzájemně liší svými parametry, kdy například mezi nejméně rizikové, ale zároveň nejméně výnosné typy aktiv patří například hotovost, vklady na běžných a spořicíh účtech, pokladniční poukázky a obecně finanční produkty se splatností do jednoho roku, které řadíme mezi aktiva peněžního trhu. Nízké riziko a výnos jsou na druhé straně vykoupeny vysokou likviditou, z čehož vyplývá, že alokace finanční prostředků do těchto aktiv slouží pouze k ochraně prostředků před mírnou inflací a tvoření finančních rezerv investora. Vyššího výnosu, nižší likvidity, ale samozřejmě i vyššího rizika dosáhne investor například při nákupu akcií, podílových listů a dluhopisů, tedy finančních aktiv kapitálového trhu, pro které je charakteristická splatnost delší než jeden rok a jsou zejména vhodné pro investora s delším investičním horizontem. K nejvýnosnějším a nejrizikovějším finančním aktivům patří finanční deriváty, které jsou charakteristické svým pákovým efektem a jsou vhodné pro zkušené investory vyhledávající riziko.

## 2.2 Kolektivní investování

Na finančních a kapitálových trzích kromě drobných investorů narazíme taktéž na investory institucionální. Institucionální investor (Musílek, 2010) je osoba, spravující finanční majetek velkého rozsahu, přičemž využívá profesionálních investičních metod. (Liška, 2004) uvádí, že podstatou kolektivního investování je shromažďování peněžních prostředků od

předem neurčitého a neomezeného okruhu právnických a fyzických osob za účelem jejich použití pro podnikání na základě principů rozptýlení rizika způsoby povolenými v zákoně. Mezi institucionální investory řadíme otevřené a uzavřené fondy, penzijní fondy a životní pojišťovny. Z definice institucionálního investora vyplývá, že se jedná o právnickou osobu, jež disponuje kapitálem přesahující kapitálové možnosti individuálního investora, který spravují odborníci neboli profesionální správci portfolia. Stejně jako u drobných investorů najdeme u institucionálních investorů prvky heterogenity a to zejména v oblasti investičních cílů a přístupu k riziku. Institucionální investoři mohou spravovat finanční aktiva samostatně, popřípadě mohou správu finančních aktiv svěřit do rukou profesionálních správců, kteří dle zvolené investiční strategie přijímají investiční rozhodnutí. Dle (Musílek, 2010) vystupují institucionální investoři na trhu jako

- shromažďovatelé úspor,
- nabízející kapitál,
- účastníci primárních a sekundárních trhů cenných papírů, peněžních trhů, devizových trhů a trhů finančních derivátů.

Pojem institucionálního investora je neoddelitelně spjat s problematikou kolektivního investování. Jak uvádí Musílek (2010, s. 365) „kolektivní investování je podnikáním, které je založeno na společném zájmu většího počtu individuálních investorů co možná nejefektivněji zhodnotit své volné peněžní prostředky při současné snaze minimalizovat investiční rizika dostatečnou diverzifikací společného portfolia“. Kolektivní investování je vhodné zejména pro drobné investory, kteří neoplývají dostatečným kapitálem pro dostatečnou diverzifikaci svého portfolia a rovněž znalostmi a dovednostmi nutnými pro výběr vhodných finančních aktiv. Kolektivní investování přináší dle (Rejnuš, 2014) následující výhody.

- Snadné investování prostřednictvím specializovaných a státem regulovaných finančních institucí.
- Minimalizace informačních a transakčních nákladů.
- Vysokou likviditu cenných papírů držených investorem, které je zpravidla možno kdykoli odprodat.
- Podílení se na nákupech takových titulů, které by investor individuálně nemohl zakoupit.
- Dosahování vyšších výnosů, než by byl investor schopen získat například uložením peněz u obchodních bank.

- Instituce kolektivního investování nabízí širokou nabídku investičních produktů, které dokáží uspokojit požadavky odlišné typy investorů.

Kromě výhod lze u kolektivního investování narazit na řadu nevýhod, mezi hlavní nevýhody kolektivního investování dle (Musílek, 2010) patří

- tržní způsob ohodnocování instrumentů kolektivního investování, které může vést k nebezpečí kapitálových ztrát,
- neexistence státních systémů pojištění instrumentů kolektivního investování,
- potenciální střet zájmu mezi investory a správcem portfolia.

### 2.2.1 Institucionální uspořádání kolektivního investování

Na finančních trzích se můžeme setkat se odlišnými modely kolektivního investování. Rozlišujeme dva základní modely kolektivního investování.

- Otevřený model, kde charakteristickým rysem otevřeného modelu je neomezený počet emitovaných cenných papírů, kde nové cenné papíry jsou emitovány dle poptávky investorů a investor má právo zpětného prodeje cenného papíru emitentovi. Tržní cena emitovaných cenných papírů není určena nabídkou poptávkou, ale odvíjí se z každodenního ohodnocování čistých aktiv připadající na jeden cenný papír. Prodej nových cenných papírů investorům se zpravidla neuskutečňuje za čistou hodnotu aktiv na jeden cenný papír, nýbrž za emisní cenu, která je zvýšena o hodnotu přírážky k čisté hodnotě aktiv portfolia. Výše přírážky je ovlivněna například likviditou aktiv portfolia, ale také způsoby distribuce cenných papírů a konkurencí v odvětví. Zpětný odkup cenných papírů uskutečňuje instituce kolektivní investování za odkupní cenu, která je ve výši hodnoty čistých aktiv připadající na jeden cenný papír, nebo je nižší o srážku (Musílek, 2010).
- Uzavřený model kolektivního investování se liší od otevřeného modelu počtem emitovaných cenných papírů, který je omezen a předem přesně stanoven emitentem. Další odlišností uzavřeného modelu je, že emitent nemá povinnost odkoupit cenné papíry od investora, z čehož vyplývá, že investor je nucen odprodat cenné papíry na sekundárních trzích z toho důvodu mají ve většině států uzavřené podílové fondy předem omezenou dobu, na kterou mohou být zakládány.

Pro zabezpečení fungování institucí kolektivního investování je zapotřebí specializovaných finančních institucí, konkrétně se jedná o investiční fondy a investiční společnosti (Rejnuš, 2014).

- Investiční fond je samostatným právním subjekt kolektivního investování, který má ve většině zemí formu akciové společnosti. Investované peněžní prostředky se tedy stávají součástí vlastního kapitálu investičního fondu. Činnost investičního fondu spočívá ve shromažďování peněžních prostředků od investorů a jejich následné alokaci do investičních aktiv dle stanov a statutu společnosti. Správa investičního fondu podléhá díky právní subjektivitě buď vlastnímu managementu, nebo na základě podepsané smlouvy jiné investiční společnosti. Správa investičních fondů kolektivního investování je charakteristické zejména pro anglosaské země.
- Investiční společnost představuje licencovanou finanční instituci s právní subjektivitou. Kromě základního poslání, které spočívá v obhospodařování podílových fondů, může investiční společnost na základě udělené licence vykonávat i celou řadu dalších činností.

Podílové fondy nemají vlastní právní subjektivitu. Jsou zakládány a spravovány investiční nebo správcovskou společností. Majetek podílových fondů musí být striktně oddělen od majetku spravující společnosti. Vlastnická práva podílníku představují podílové listy, jedná se o cenné papíry, které zajišťují právo na odpovídající podíl majetku a také právo podílet se na výnosu z tohoto majetku (Polouček, 2009). Investor se tedy nestává akcionářem, ale pouze podílníkem na majetku podílových fondů, jež správcovská společnost za poplatek spravuje a to svým jménem na účet investora v souladu se schváleným statutem podílového fondu. Kolektivní investování prováděné prostřednictvím podílových fondů je typické pro kontinentální Evropu.

Správa institucí kolektivního investování může být prováděna interním nebo externím způsobem. V případě interní správy aktiv mají instituce kolektivního investování vlastní analytiku a portfolio manažery, kteří odpovídají za správu fondů v rámci určité investiční společnosti. Externí správu portfolia institucí kolektivního investování mohou zajišťovat například pojišťovny, nezávislé společnosti správy aktiv, nebo bankovní skupiny, které mají dominantní postavení především v kontinentální Evropě. Nezávislé společnosti správy aktiv obhospodařují aktiva především ve Spojených státech amerických a Velké Británii. Pojišťovny provádějí správu aktiv institucí kolektivního investování zejména v Itálii a Švédsku. Pojišťovny využívají při prodeji i zpětném nákupu instrumentů kolektivního investování svých distribučních kanálů. Pro vlastní správu aktiv si často najímají renomované zahraniční správce (Musílek, 2010).



Jedním z výrazných strukturálních rysů kolektivního investování je diverzita. V zemích se srovnatelnou ekonomickou úrovní existují velké rozdíly v rámci správy aktiv jednotlivými správci kolektivního investování. Velikost spravovaných aktiv se liší dle rozvinutosti trhu cenných papírů, kde v zemích s méně rozvinutým trhem cenných papírů existuje menší potřeba podnikání kolektivního investování, než v zemích s vysoce rozvinutým trhem cenných papírů. Například jen ve Velké Británii bylo začátkem tohoto desetiletí ve správě penzijních fondů více než polovina celkových aktiv ze sedmi evropských zemí, nicméně ve Spojených státech amerických byla celková výše aktiv pod správou penzijních fondů ještě dvakrát větší.

Dalším aspektem diverzity kolektivního investování je rozdílnost jednotlivých institucí, které se podílejí na správě aktiv, například v Německu jsou dominantním hráčem pojišťovny, ve Francii je naopak přibližně stejné množství podílových fondů a pojišťoven s tím, že vliv podílových fondů na správě aktiv v řadě zemí kontinentální Evropy rychle roste. Rozdílná je taktéž forma vlastnictví a aktivity správcovských společností. Mimo Velkou Británii a Spojené státy americké jsou instituce kolektivního investování vlastněny bankami a pojišťovnami, mnoho z nich tedy můžeme klasifikovat jako součást velkých finančních konglomerátů, nicméně existuje i velké množství malých nezávislých firem. V USA je přibližně šestkrát více správcovských společností než ve Velké Británii. (Freixas, 2008)

Odvětví kolektivního investování prošlo značným rozvojem, existuje proto celá řada společností kolektivního investování s rozdílnými charakteristikami a způsoby jak tyto instituce dělit. Členit instituce kolektivního investování lze na základě předmětu investování, z hlediska používané investiční strategie a způsobu nakládání s dosaženým výnosem.

### **2.2.2 Členění z hlediska předmětu investování**

Z hlediska předmětu investování, lze členit podílové fondy několika způsoby.

#### **a) Akciové fondy**

Výkonnost akciových fondů se odvíjí od tržních cen akcií obsažených v portfoliu. Tržní cena akcie podléhá značným výkyvům v čase, zejména kvůli závislosti jednotlivých akcií na vývoji celého trhu a závislosti tržní ceny akcie na hospodářských výsledcích podniku, proto jsou akciové fondy obecně považovány za rizikové. Vhodnost akciového fondu pro investora se odvíjí od zvoleného investičního horizontu, kdy pro investici do akciových fondů se doporučuje delší časový horizont. Fondů kolektivního investování zaměřených na správu akciových portfolií existuje dle (Rejnuš, 2014) mnoho, odlišují se tím, na jaké druhy akcií se zaměřují, a to jednak z hlediska kvality,

jednak podle zaměření podnikatelské činnosti jejich emitentů. Z hlediska rizikovosti nakupovaných titulů se jedná zejména o

- fondy investující do tzv. „blue chips“ akcií,
- fondy investující do akcií středně velkých podniků,
- fondy zaměřené na akcie malých podniků.

#### **b) Fondy peněžního trhu**

Fondy peněžního trhu patří k nejméně rizikovým fondům kolektivního investování. Investují do krátkodobých dluhových instrumentů, jako jsou termínované vklady, státní pokladniční poukázky, depozitní certifikáty, směnky a dluhopisy s tím, že obvykle při uplatňování investiční strategie fondů peněžního trhu jsou využívány cenné papíry s maximální splatností do jednoho roku (Liška, 2004). Fondy peněžního trhu tedy disponují cennými papíry, které jsou charakteristické vysokou likviditou a nízkým rizikem a jsou tedy vhodnou investicí pro rizikově averzního investora. Vznikly v 70. letech minulého století ve Spojených státech amerických jako reakce na existenci úrokových stropů, které stanovily maximální úrokové sazby vyplácené bankami svým vkladatelům. Fondy peněžního trhu mají buď maloobchodní, nebo velkoobchodní charakter a udržují čistou hodnotu aktiv na stabilní úrovni a dosažené výnosy vyplácejí investorům (Musílek, 2010).

#### **c) Fondy dluhopisů**

Dluhopisové fondy jsou obecně považovány za méně rizikové v porovnání například s akciovými fondy, nicméně nejedná se o pravidlo a vždy záleží na konkrétní skladbě portfolia a druhu nakoupených cenných papírů. Záleží na druh instituce, která emitovala obligace nakoupených fondem, dále zdali jsou ceny dluhopisů nakoupené fondem volatilní, či nikoliv, jestli převažují dluhopisy s fixní úrokovou sazbou, nebo dluhopisy s variabilní úrokovou sazbou, popřípadě se jedná o dluhopisy diskontované. Kromě dluhových cenných papírů mohou být v portfoliu fondu kolektivního investování taktéž majetkové cenné papíry, ale ty jsou obsaženy v portfoliu pouze v minimální míře. Dluhopisové fondy mohou být také zaměřeny například pouze na jednu měnu, nebo mohou vlastnit portfolia denominována v několika různých měnách. (Rejnuš, 2014) rozlišuje následující druhy dluhopisových fondů.

- Příjmové dluhopisové fondy investují do státních a korporátních dluhopisů s motivem výplaty vysokých důchodů.

- Státní příjmové dluhopisové fondy investují do státních dluhopisů, které vyplácejí vysoké běžné důchody.
- Hypoteční příjmové fondy investují do hypotečních dluhopisů s vysokou výplatou běžných důchodů.
- Globální dluhopisové fondy investují do amerických a zahraničních dluhopisů státního a korporátního sektoru.
- Korporativní dluhopisové fondy investují většinou část portfolia do korporátních dluhopisů.
- Prašivé dluhopisové fondy investují do korporátních dluhopisů, které mají spekuláční stupeň ratingu, jedná se tedy o investice s vyšším rizikem.
- Municipální dluhopisové fondy investují do dluhopisů místních orgánů.

#### **d) Fondy vyvážené**

Portfolio vyvážených fondů obsahuje majetkové cenné papíry, ale také je z významné části tvořeno dluhopisy. Dle (Musílek, 2010) vychází strategie vyvážených fondů z předpokladu nekorelovaných výnosových měr mezi akciemi a dluhopisy, čímž se snaží více diverzifikovat investiční rizika v portfoliu instituce.

#### **e) Fondy speciální**

Speciální fondy jsou charakteristické netradiční strukturou svého portfolia, uspořádáním, nebo investiční strategií. Podle (Musílek, 2010) lze členit speciální fondy na sektorové, flexibilní, střešní a fondy fondů.

- Sektorové fondy investující do vybraných odvětví (sektorů) například finančnictví, farmaceutické odvětví, zemědělství nebo technologie.
- Flexibilní fondy nemají exaktně vymezenou alokaci aktiv, alokace se odvíjí v závislosti na tržní situaci a rozhodnutí portfolio manažera.
- Střešní fondy, které se skládají z dílčích fondů, jež mají specifické investiční charakteristiky umožňující investovat do širokého spektra investic v rámci jediné právní struktury, jsou tedy vhodné pro investory vyhledávající diverzifikaci, nevýhodou jsou vyšší poplatky.
- Fondy fondů investují svá aktiva do cenných papírů ostatních fondů a vytvářejí široce diverzifikovaná portfolia.

## f) Fondy hedgeové

Hedgeové fondy mají charakter investičního sdružení organizovaných na principech anglosaského partnerství, nepředstavují tedy klasickou instituci kolektivního investování, z daňových a regulatorních důvodů jsou hedgeové fondy nejčastěji registrovány v off-shore centrech a skládají se výlučně z bohatých investorů, jejichž počet nepřevyšuje 100 (Musílek, 2010). Dle (Gladiš, 2006) lze označit hedgeové fondy jako investiční entitu, která se snaží o dosažení absolutního výnosu využíváním investičních příležitostí za současné snahy zabránit finanční ztrátě, pro většinu manažerů hedgeových fondů je typické, že nevěří v efektivnost trhů cenných papírů a z této neefektivity se snaží těžit pomocí řady rozmanitých a kreativních strategií. Hedgeové fondy dosahují obecně vyšších výnosů než klasické podílové fondy, dokonce i podstatně vyšších výnosů než jsou výnosy trhu a průměrně mají mnohem menší četnost záporných let, než podílové fondy, tyto pozitivní výsledky jsou dle (Gladiš, 2006) dosahovány zejména ze třech důvodů. Prvním důvodem je obecně lepší schopnost manažerů hedgeových fondů, za druhé manažeři hedgeových fondů se snaží o dosažení absolutního výnosu a nepropadají víře v efektivitu trhu. Třetím důvodem je, že hedgeové fondy jsou méně svázány regulací. Hedgeové fondy jsou nejrozšířenější v USA, Japonsku a Velké Británii. Z hlavních strategií hedgeových fondů lze dle (Gladiš, 2006) zařadit dlouhé a krátké akciové pozice, strategie opírající se o události, globální makro strategie, tržně neutrální akcie, arbitráž fúzí a arbitráž dluhopisů. Na základě strategií lze tedy členit hedgeové fondy do několika kategorií. (Musílek, 2010).

- Makro fondy vstupují do pozic při změně globálních ekonomických podmínek, které se dle správců hedgeového fondu projeví například v cenách akcií, nebo úrokových sazbách.
- Globální fondy investují na vybraných rozvíjejících a vyspělých trzích.
- Zadlužené fondy využívají vypůjčených peněžních prostředků, jedná se o strategie využívající pákový efekt.
- Tržně neutrální fondy využívají operace, které spočívají v kombinaci nákupu instrumentů na úvěr a prázdných prodejů.
- Sektorové fondy investují pouze do zvolených sektorů.
- Fondy prázdných prodejů provádějí hlavně prázdné prodeje, tudíž spekulují na pokles ceny finančního aktiva.

- Fondy událostí hledají specifické události (fúze, akvizice), které mohou způsobit výrazné výkyvy v cenách finančních instrumentů.
- Fondy fondů investují do ostatních hedgeových fondů s využitím vypůjčených prostředků.

#### **g) Fondy reálných aktiv**

Předmětem investičního zaměření dle (Rejnuš, 2014) bývají reálné investice do věcí movitých. Jedná se zejména o komodity, nemovitosti, starožitné předměty, umělecké předměty. Tyto fondy jsou vhodným nástrojem pro investora v období zvýšené inflace a období zvýšené fluktuace na finančních trzích, zejména v obdobích finanční krize.

#### **h) Fondy derivátové**

Jedná se o fondy, které alokují volné finanční prostředky do finančních nebo komoditních derivátů, dále do obchodovatelných derivátů typu futures, popřípadě opcí. Rizikovost derivátových fondů patří k vyšším a to zejména z důvodu existence pákového efektu, který je charakteristickým rysem derivátových instrumentů, proto je vhodný pro investory s malou averzí vůči riziku.

### **2.2.3 Členění z hlediska využívané investiční strategie**

Na základě investiční strategie lze rozdělit fondy na fondy aktivní, pasivní a indexové fondy.

#### **a) Aktivní fondy**

Správci portfolia vycházejí při aktivní správě z předpokladu, že trhy nejsou efektivní a existuje diskrepance mezi cenou a hodnotou cenného papíru. Na základě analýzy cenných papírů, může se jednat například o technickou, nebo fundamentální analýzu cenných papírů se správce instituce kolektivního investování snaží nalézt podhodnocené, nebo nadhodnocené cenné papíry. Aktivní fondy obvykle dosahují vyšších transakčních nákladů z důvodu častějšího obchodování. Dle (Musílek, 2010) poskytují investiční a podílové fondy širokou paletu služeb, mezi které patří například automatické reinvestování, nebo možnost vytvoření spořicího plánu, které je vhodné zejména pro investory postrádající disciplínu pro pravidelné spoření a investování, proto fond uzavře s akcionářem smlouvu o inkasu určité finanční částky z bankovního účtu investora, která bude reinvestována institucí kolektivního investování do akcií vlastního fondu.

## **b) Pasivní fondy**

Na rozdíl od fondů aktivních je pro pasivní fondy charakteristické využívání strategií, které vychází z předpokladu efektivních finančních trhů. Mezi nejvíce využívané techniky pasivních investičních strategií dle (Musílek, 2010) patří technika cost averaging, která dle (Graham, 2007) spočívá v investování konstantní částky peněz v pravidelných intervalech, každý týden, měsíc, nebo čtvrtletí nakupuje investor další cenné papíry, bez ohledu na to, zda tržní ceny klesají, nebo rostou. Investor tedy získává v případě nízkých cen více cenných papírů za stejnou částku a naopak. Další technikou je pyramidová technika, která na rozdíl od cost averaging mění množství investovaných prostředků do cenných papírů dle vývoje ceny. S rostoucí cenou cenného papíru dochází ke snížení investovaných prostředků. Modelové investování využívá dle (Musílek, 2010) anticyklickou politiku, kdy při poklesu ceny jsou nakupovány cenné papíry a naopak při růstu dochází k prodeji cenných papírů. Portfolio je rozděleno na agresivní a defenzivní část. Agresivní část obsahuje akcie a defenzivní část, která slouží, jako jistící rezerva a obsahuje zejména dluhopisy s fixním kupónem. Plán modelového investování obsahuje poměr mezi defenzivní a agresivní částí spolu s prodejními a nákupními schémata. Princip techniky zajištění portfolia spočívá v zabezpečení portfolia proti tržnímu riziku, hlavním cílem techniky zajištění je vytvoření „ideálního portfolia“, které nabývá na hodnotě při rostoucích cenách, ale zároveň garantuje hodnotu vloženého kapitálu v případě klesajících cen. Správce portfolia tvoří syntetické portfolio například kombinací akcií, pokladničních poukázek a opcí (Musílek, 2010).

## **c) Indexové fondy**

Dle (Rejnuš, 2014) se indexové fondy vyznačují širokou transparentností, jejich aktiva jsou uspořádána dle zvolených burzovních indexů a dlouhodobě držena bez ohledu na aktuální vývoj na trhu. Indexové fondy tedy využívají investiční strategii „kup a drž“. Indexový fond (Graham, 2007) je nejvhodnější volbou pro drobného investora, jelikož vlastní všechny akcie na trhu, aniž by sám sebe klamal schopností vybrat nejlepší cenné papíry do svého portfolia a zároveň se vyhnout těm nejhorším, v dlouhém období porazí výkonnost většiny ostatních fondů, jelikož k jeho největším výhodám patří minimální provozní náklady. Dle (Liška, 2004) patří k hlavním přednostem indexových fondů jejich úspornost, kdy oproti průměrnému aktivně spravovanému podílovému fondu jsou indexové fondy až devětkrát levnější, což je dáno zejména tím, že skladba portfolia indexového fondu je již předem dána a nevznikají tedy dodatečné

náklady při vyhledávání dalších cenných papírů, dále díky minimálnímu obratu portfolia cenných papírů v porovnání s aktivně spravovanými fondy minimalizuje indexový fond zprostředkovatelské poplatky obchodníkům s cennými papíry a v neposlední řadě pasivní správa fondu přináší výhody v podobě vyloučení nákladů na aktivní profesionální správu portfolia. Jako nevýhodu indexového fondu lze zmínit průměrnost výkonnosti, kdy investor nemůže počítat s lepším výnosem, než vygeneruje trh jako celek, nicméně to stejné platí v případě ztrát. Dle Warrena Buffetta „velký počet investorů časem dospěje k závěru, že nejlepším způsobem, jak vlastnit akcie je pomocí indexového fondu, který si účtuje minimální poplatky. Pomocí tohoto postupu dosáhne investor lepších investičních výsledků (po odečtení nákladů a poplatků) než většina investičních profesionálů“.( berskhirehathaway.com, chairman´s letter 1996)

#### **2.2.4 Členění z hlediska způsobů nakládání s dosaženým výnosem**

Z hlediska způsobů nakládání podílového fondu s dosaženým výnosem lze členit fondy třemi způsoby.

##### **a) Důchodové fondy**

Hlavním cílem fondu je v tomto případě přednostní distribuce výnosu z akcií, respektive podílů z podílových listů. Celkový výnos investora je tvořen pouze běžnými výnosy (Rejnuš, 2014).

##### **b) Růstové fondy**

Růstové fondy na rozdíl od důchodových fondů nevyplácejí dosažené výnosy, ale dále je reinvestují za účelem maximalizace čisté hodnoty aktiv připadající na jeden cenný papír. Investování do cenných papírů růstových fondů je dle (Rejnuš, 2014) výhodné ve státech, kde je po určité době jejich držby z nich plynoucí kapitálový výnos daňově osvobozen.

##### **c) Vyvážené fondy**

Představují kompromis mezi investiční politikou důchodových a růstových fondů dle tržní situace a stanovených cílů. Cílem fondu je dosáhnout přiměřeně vysokých výplat ve spojení s přiměřeným růstem čisté hodnoty aktiv připadající na jeden cenný papír (Musílek, 2010). Investor tedy při investici do vyvážených fondů obdrží kapitálový i běžný výnos současně.

### 2.2.5 Exchange traded funds

Exchange Traded Funds je označení moderního investičního produktu a lze jej přeložit doslova jako „burzovně obchodované fondy“. Jedná se o fond, který na rozdíl od klasických otevřených podílových fondů vydal své akcie, se kterými se obchoduje na burzách jako s běžnými akciemi. Často se používá i výraz „nízkonákladové fondy“ nebo „indexové akcie“. Burzovně obchodovatelné fondy jsou vhodné jak pro drobné investory, tak pro investory institucionální. Tento typ fondů byl poprvé uveden na Americkou burzu cenných papírů v lednu 1993, jednalo se o indexovaný fond S+P 500 (Musílek, 2010). Burzovně obchodované fondy jsou spravovány různými bankami a finančními institucemi.

Dalším charakteristickým rysem burzovně obchodovatelných fondů je způsob jejich zakládání. Zatímco standardní investiční a podílové fondy se vytvářejí na základě peněžních vkladů investorů. Exchange traded funds dle (Rejnuš, 2014) vznikají „obráceně“, a to tak, že se nejprve vytvoří fond a teprve potom se jejich cenné papíry začnou nabízet potencionálním investorům, což vyplývá z toho, že se na jejich fungování podílejí licencované finanční společnosti (investiční společnosti, nebo investiční banky), které burzovně obchodovaný fond založí prostřednictvím vlastního kapitálu a teprve potom prodávají jeho cenné papíry investorům. K hlavním výhodám burzovně obchodovatelných fondů dle (Rejnuš, 2014) patří například to, že investování do akcií, či podílových listů ETF nevyžaduje velké objemy peněžních prostředků, dále možnost nakoupit cenné papíry ETF na úvěr, popřípadě realizovat krátký prodej. Další výhodou je absence vstupních a výstupních poplatků, jelikož v případě investování do ETF se platí pouze provize za nákup, či prodej na burze.

### 2.3 Vývoj kolektivního investování

Historie kolektivního investování je poměrně dlouhá, první zmínky sahají až do roku 1822, kdy první společnost kolektivního investování v historii byla pravděpodobně belgická firma Société de Belquie, která byla založena v roce 1822, dále v roce 1852 vznikl první investiční fond ve Francii s názvem Crédit Mobiliér a v roce 1860 byla založena ve Skotsku společnost s názvem Scottish-American Investment Company (Musílek, 2010). Ve Velké Británii došlo v 70. letech 19. století k rozvoji kolektivního investování ve formě trustů, které měly charakter uzavřených fondů a zaměřovaly se na investice do zahraničních cenných papírů a britských akcií. První zmínka o kolektivním investování na trhu cenných papírů blízka dnešnímu pojetí se objevuje ve Velké Británii v roce 1868 založením The Foreign and Colonial Government Trust, který představoval předchůdce dnešních podílových fondů. (Liška, 2004)



Vývoj kolektivního investování v Evropě se ve srovnání s vývojem ve Spojených státech amerických opozdil, jelikož americká kolektivní forma investování se vyvinula z běžných podniků a do roku 1929 vzniklo v USA 420 uzavřených investičních společností, nicméně rozmach odvětví kolektivního investování byl zpomalen burzovním krachem v roce 1929, po kterém následovala Velká deprese, která znamenala krach mnoha amerických uzavřených podílových fondů, lidé přišly o vložené peníze a ve Spojených státech amerických byly přijaty důležité zákony ovlivňující finanční trh, po fondech kolektivního investování začalo být vyžadováno zhotovení prospektu s popisem investiční politiky, dále povinnost registrace u komise cenných papírů a byly zakázány operace mezi správci fondu a samotnými fondy, aby se předešlo vyvádění aktiv fondu (Jílek, 2009). K opětovnému rozvoji začalo docházet po druhé světové válce v období nejdelsí hospodářské konjunktury v dějinách spojených států amerických, na které trhy reagovaly mohutným býčím trendem (Liška, 2004). V Evropě došlo k rozvoji kolektivního investování rovněž až po druhé světové válce, kdy v roce 1949 byla v Německu založena první investiční společnost s názvem Allgemeine Deutsche Investmentgesellschaft, dále se etablovaly fondy zejména v otevřené formě ve Francii, Švýcarsku, Nizozemí a Japonsku.

Počátkem osmdesátých let došlo na poli kolektivního investování k důležitým změnám, které se projeví hlavně dramatickým nárůstem objemu majetku ve fondech kolektivního investování a to zejména v otevřených podílových fondech, tento dramatický nárůst peněžních prostředků byl dle (Liška, 2004) způsoben novou kulturní revolucí, která tou dobou proběhla ve Spojených státech amerických a byla spojená s módní vlnou péče o vlastní úspory a jejich zhodnocování.

V posledních letech patřil k významným rysům evropských finančních trhu nárůst podílu institucionálních investorů (penzijní fondy, podílové fondy a pojišťovny) na hrubém domácím produktu, a ačkoliv byl tento vývoj do jisté míry ovlivněn růstem celého finančního sektoru, tak byl zároveň podpořen rozšířením vlivu institucionálních investorů na úkor bankovních institucí. Růst vlivu institucionálních investorů v evropských zemích byl vyvolán kombinací nabídkových a poptávkových faktorů. Mezi poptávkové faktory lze zařadit demografický aspekt stárnutí populace a nárůst bohatství spjatý s poptávkou po dlouhodobých investicích. (Freixas, 2008) V tabulce (2.1) je zobrazen vývoj podílů institucionálních investorů na hrubém domácím produktu ve vybraných zemích.

Tabulka 2.1 Podíl institucionálních investorů na hrubém domácím produktu (%)

	1970	1980	1990	2000	Změna (1970-2000)
<b>Francie</b>	0,07	0,12	0,52	1,20	1,13
<b>Německo</b>	0,12	0,20	0,33	0,84	0,72
<b>Itálie</b>	0,07	0,06	0,15	0,76	0,69
<b>Velká Británie</b>	0,42	0,37	1,02	1,93	1,51

Zdroj: (Freixas, 2008), vlastní zpracování

## 2.4 Teoretická východiska investičního rozhodování

Investiční rozhodování a výběr optimálního portfolia úzce souvisí s teorií portfolia, kterou vytvořil Harry Markowitz v roce 1952, kdy publikoval svou práci s názvem Portfolio Selection. Dle (Sharpe, 1994) lze Markowitzův přístup k investování shrnout do čtyř stádií. První stádium začíná investor, který chce nakoupit optimální portfolio specifikováním množiny cenných papírů, s níž může počítat, neboli nakoupit. Druhým stádiem je analýza vyhlídek jednotlivých cenných papírů, tedy odhad výnosnosti, rozptylu a kovariance u všech cenných papírů. Ve třetím stádiu investor specifikuje efektivní množinu, na základě dříve odhadnutých výnosností, rozptylů a kovariancí. Efektivní množina může být nalezena použitím věty o efektivní množině na přípustnou množinu „investor si vybere své optimální portfolio z množiny portfolií, které za prvé nabízejí maximální očekávanou výnosnost při různých úrovních rizika a za druhé nabízejí minimální riziko při různých úrovních očekávané výnosnosti“ jak tvrdí Sharpe (1994, s.128). Čtvrté stádium představuje identifikaci portfolia, kde se jedna z investorových indiferenčních křivek dotkne efektivní množiny. Indiferenční křivky vyjadřují investorovy preference rizika a výnosnosti, vodorovná osa představuje riziko vyjádřené směrodatnou odchylkou a svislá osa vyjadřuje odměnu investora vyjádřenou jako očekávaný výnos, platí tedy, že ačkoliv mají všichni investoři odpor k riziku, tak se nepředpokládá, že mají stejný stupeň averze vůči riziku, někteří investoři mají vysoký odpor k riziku a jiní pouze mírný, proto investoři s různým přístupem k riziku budou mít rovněž různé indiferenční křivky (Sharpe, 1994).

Markowitz také odpověděl na otázku, zda je celkové riziko portfolia ekvivalentní součtu rizik individuálních aktiv obsažených v portfoliu, dále poprvé formálně stanovil koncepci diverzifikace portfolia, ukázal, proč a jak diverzifikace redukuje rizika investorů a pokud chce investor dosáhnout celkového snížení rizika v portfoliu, pak v něm musí kombinovat taková aktiva, která nejsou perfektně pozitivně korelovaná (Musílek, 2010). Na práci Harryho

Markowitz navázal dále Willam Sharpe, který vyvinul zjednodušenou verzi modelu Markowitz, která se od předchozího modelu liší nižšími nároky na výpočet, jelikož se již neposuzoval vztah výnosové míry jednotlivých cenných papírů, ale jejich vztah k tržnímu indexu.

#### 2.4.1 Očekávaný výnos a riziko

Pro výpočet výnosu finančního aktiva je nutná časová řada cen finančního aktiva za určitý horizont, pak dle (Zmeškal, 2013) lze diskretní výnos pro dané finanční aktivum vyjádřit jako

$$R_{it} = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}}, \quad (2.1)$$

kde  $R_{it}$  je diskretní výnos  $i$ -tého aktiva v procentech,  $P_t$  je kurz finančního aktiva v čase  $t$ ,  $P_{t-1}$  je kurz finančního aktiva v čase  $t-1$ .

Dle (Zmeškal, 2013) lze vypočítat kromě výnosu diskretního i výnos spojitý, který lze vyjádřit následovně

$$R_{it} = \ln \frac{P_t}{P_{t-1}}, \quad (2.2)$$

kde  $R_{it}$  je spojitý výnos  $i$ -tého finančního aktiva v procentech,  $P_t$  je kurz finančního aktiva v čase  $t$ ,  $P_{t-1}$  je kurz akcie v čase  $t-1$ .

Střední hodnotu výnosu finančního aktiva můžeme vyjádřit pomocí aritmetického, nebo geometrického průměru. Dle aritmetického průměru je vztah pro očekávaný výnos následující dle (Zmeškal, 2013)

$$E(R_i) = \sum_{i=1}^N p_i \cdot R_i, \quad (2.3)$$

kde  $E(R_i)$  je očekávaný výnos daného aktiva (střední hodnota aktiva),  $N$  je počet sledovaných dnů a  $R_i$  je výnos daného aktiva za dané období.

Očekávaný výnos dle geometrického průměru lze zapsat následovně

$$E(R_i) = \left[ \prod_{t=1}^T (1 + R_{i_t}) \right]^{\frac{1}{T}} - 1, \quad (2.4)$$

kde  $E(R_i)$  je výnos aktiva a  $T$  představuje čas.

Dle (Kohout, 2013) je vhodné používat pro prognózu dlouhodobých výnosů geometrické průměry, zatímco aritmetické průměry lépe fungují jako odhady krátkodobých výnosů.

Pro efektivní investiční rozhodování je nutné sledovat kromě očekávaného výnosu i riziko jednotlivých aktiv. V praxi se při určování tzv. „absolutní výše rizika“ nejčastěji používá rozptyl a směrodatná odchylka, která je druhou odmocninou rozptylu a vyjadřuje statistický odhad pravděpodobného odchýlení předpokládané výnosnosti od výnosnosti skutečné. (Rejnuš, 2014) Platí tedy, že čím vyšší bude hodnota směrodatné odchylky, tím větší bude i riziko.

Rozptyl aktiva lze vyjádřit vztahem

$$\text{var}(R_i) = \sum_{i=1}^N p_i \cdot [R_i - E(R_i)]^2, \quad (2.5)$$

kde  $\text{var}(R_i)$  je rozptyl výnosu aktiva,  $R_i$  je výnos aktiva  $i$ .

Směrodatná odchylka aktiva je pak určena vztahem

$$\sigma_p = \sqrt{\text{var}(R_p)}, \quad (2.6)$$

kde  $\sigma(p)$  je směrodatná odchylka aktiva.

## 2.4.2 Teorie kapitálového trhu

Hlavním důsledkem modelu oceňování kapitálových aktiv dle (Sharpe, 1994) je, že očekávaná výnosnost daného aktiva je dána do souvislosti s mírou rizika konkrétního finančního aktiva, které je známe jako beta a přesný způsob, jakým je beta svázána s očekávaným výnosem určuje právě model CAPM, neboli Capital Asset Pricing Model. Oproti selektivnímu modelu Markowitz, který předpokládá, že lze vytvářet portfolio pouze z rizikových aktiv je v teorii kapitálového trhu obsažena existence bezrizikové aktiva, pro které je charakteristický nulový rozptyl očekávaných výnosů. Druhou podstatnou veličinou je tržní portfolio, které je tvořeno investicemi do všech cenných papírů v takovém poměru, že proporce investovaná do jednotlivého cenného papíru odpovídá jeho relativní hodnotě, která je rovna agregované tržní hodnotě cenného papíru děleného sumou agregovaných tržních hodnot všech cenných papírů (Sharpe, 1994). Přidáním bezrizikového aktiva, které lze zapůjčovat i

vypůjčovat, znamená rozšíření investičních příležitostí a efektivní hranicí se stává přímka kapitálového trhu, neboli CML, která představuje rovnovážný vztah mezi očekávanou výnosností a směrodatnou odchylkou. CML lze vyjádřit dle (Zmeškal, 2013)

$$E(R_p) = R_f + \left[ \frac{E(R_m) - R_f}{\sigma(R_m)} \right] (\sigma_{R_p}), \quad (2.7)$$

kde  $E(R_p)$  je očekávaný výnos portfolia,  $r_f$  představuje výši bezrizikové sazby,  $\sigma_{R_p}$  představuje směrodatnou odchylku očekávaných výnosů portfolia, a  $R_m$  je riziko tržního portfolia.

Dle (Sharpe, 1994) vlastní každý investor tržní portfolio a zajímá se o jeho směrodatnou odchylku, protože ta ovlivní velikost jeho investice do tržního portfolia, příspěvek rizika cenného papíru k riziku celkového portfolia závisí na velikosti kovariance konkrétního cenného papíru s tržním portfoliem ( $\sigma_{iM}$ ). Cenné papíry s vyššími hodnotami kovariance s tržním portfoliem budou více přispívat k celkovému riziku tržního portfolia.

Kovariance (mezi  $i$ -tým a  $j$ -tým aktivem) lze dle (Zmeškal, 2013) vyjádřit následujícím vzorcem

$$\text{cov}(R_i; R_j) = E[R_i - E(R_i)] \cdot [R_j - E(R_j)] = \sum_{i,j} p_{i,j} \cdot [R_i - E(R_i)] \cdot [R_j - E(R_j)]. \quad (2.8)$$

Kovarianci cenného papíru s tržním portfoliem ( $\sigma_{iM}$ ) lze dle (Sharpe, 1994) vyjádřit jako

$$\sum_{j=1}^N X_{jM} \sigma_{ij} = \sigma_{iM}, \quad (2.9)$$

kde  $X_{jM}$  označují proporce investované do cenných papírů. Kovariance nabývá hodnot z intervalu  $(-\infty; +\infty)$ . Čím vyšších hodnot nabývá kovariance tím větší je statistická závislost mezi aktivy a naopak. Pokud je kovariance rovna nule, aktiva jsou statisticky nezávislá

S kovariancí souvisí hodnota korelace, která představuje normovanou hodnotu kovariance, která nabývá hodnot z intervalu  $(0,1)$  a lze ji vyjádřit (Zmeškal, 2013) jako

$$\rho_{ij} = \frac{\text{cov}(R_i; R_j)}{\sigma(R_i) \cdot \sigma(R_j)}, \quad (2.10)$$

kde  $\rho_{ij}$  vyjadřuje korelaci,  $\text{cov}(R_i; R_j)$  představuje kovarianci mezi aktivy  $R_i$  a  $R_j$  a  $\sigma$  vyjadřuje směrodatnou odchylku.

V případě, že cenné papíry s vyšší hodnotou kovariance přispívají více k celkovému riziku, musí být držba těchto cenných papírů spojena s vyšším očekávaným výnosem, jinak by investoři neměli zájem tyto cenné papíry nakupovat. Jak tvrdí (Sharpe, 1994) tak v případě, že cenné papíry s vyšší kovariancí neposkytují vyšší očekávanou výnosnost, docházelo by k tomu,

že vypuštěním těchto cenných papírů z portfolia by došlo ke zvýšení očekávané výnosnosti tržního portfolia vzhledem ke směrodatné odchylce, což by byl pro investory přínos a tržní portfolio by tedy nebylo optimálním rizikovým portfoliem a ceny cenných papírů by nebyly v rovnováze.

Tvar rovnovážného vztahu mezi rizikem a výnosností označovaný jako přímka trhu cenných papírů, neboli SML může být zapsán jako

$$E(R_i) = R_f + \left[ \frac{E(R_m) - R_f}{\sigma_M^2} \right] \cdot \text{cov}(R_i; R_M), \quad (2.11)$$

kde  $R_m$  vyjadřuje výnos tržního portfolia,  $R_f$  představuje hodnotu bezrizikové sazby,  $\sigma_M^2$  je rozptyl tržního portfolia a  $\text{cov}(R_i; R_M)$  znamená kovarianci mezi aktivem a tržním portfoliem.

Přímku trhu cenných papírů lze vyjádřit i jiným způsobem (Zmeškal, 2013)

$$E(R_i) = R_f + (E(R_m) - R_f) \cdot \beta_i, \quad (2.12)$$

s tím, že  $\beta_i$  vyjadřuje faktor beta cenného papíru a představuje citlivost cenného papíru na změnu výnosové míry tržního portfolia, jedná se o alternativní způsob vyjádření kovariančního rizika cenného papíru a koeficient beta lze vyjádřit jako

$$\beta_i = \frac{\text{cov}(R_i; R_M)}{\sigma_M^2}, \quad (2.13)$$

hodnota  $\beta$  koeficientu může nabývat následujících hodnot

- $\beta < 0$  vyjadřuje, že při pozitivní změně výnosové míry tržního portfolia reaguje výnosová míra cenného papíru negativně,
- $\beta = 1$  vyjadřuje stav, kdy výnosová míra cenného papíru a tržního portfolia reaguje identicky,
- $\beta > 1$  označuje situaci, kdy při změně výnosové míry tržního portfolia reaguje výnosová míra cenného papíru stejným směrem, ale s větší intenzitou,
- $0 < \beta < 1$  znamená, že v případě změny výnosové míry tržního portfolia reaguje výnosová míra cenného papíru stejným směrem, ale s menší intenzitou.

Jak již bylo zmíněno výše, faktor beta představuje citlivost cenného papíru a souvisí s celkovým rizikem cenného papíru.

Vztah mezi faktorem  $\beta$  a celkovým rizikem lze dle (Sharpe, 1994) zapsat jako

$$\sigma_i = [\beta_i^2 \sigma_M^2 + \sigma_{\epsilon_i}^2]^{1/2}, \quad (2.14)$$

kde  $\beta_i$  označuje koeficient beta,  $\sigma_M^2$  představuje systematické riziko portfolio a  $\sigma_{\epsilon_i}^2$  vyjadřuje nesystematické riziko cenného papíru.

První část rovnice se vztahuje k tržnímu portfolio a nazývá se systematické, neboli tržní riziko druhá část rovnice představuje jedinečné riziko spjaté s konkrétním cenným papírem a označuje se jako nesystematické. Portfolio s větší hodnotou beta koeficientu budou obsahovat větší množství tržního rizika a tedy i vyšší očekávanou výnosnost. Dle (Sharpe, 1994) jedinečné riziko nesouvisí s beta koeficientem, proto neexistuje důvod pro vyšší očekávanou výnosnost u cenných papíru s vyšší mírou jedinečného rizika, jelikož je jedinečné riziko možno odstranit diverzifikací a dle modelu oceňování kapitálových aktiv je odměňováno pouze tržní riziko.

### 2.4.3 Očekávaný výnos a riziko portfolio aktiv

V předešlé podkapitole byl vyjádřen výnos a riziko jednotlivých aktiv, nyní bude vyjádřen výnos a riziko pro portfolio, tedy soubor jednotlivých finančních aktiv. Očekávaný výnos portfolio je vyjádřen jako (Zmeškal, 2013)

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^N w_i \cdot E(R_i), \quad (2.15)$$

kde  $E(R_p)$  je očekávaný výnos portfolio,  $w_i$  je podíl  $i$ -tého aktiva v portfolio,  $E(R_i)$  je očekávaný výnos  $i$ -tého aktiva,  $N$  je počet aktiv v portfolio.

Obecně pak rozptyl portfolio složeného z  $n$  cenných papírů je určen rovnicí (Liška, 2004)

$$\text{var}(R_p) = \sum_{i=1}^N x_i^2 \text{var}(R_i) + \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N x_i x_j \sigma_{ij}, \quad (2.16)$$

kde  $x$  označuje podíl aktiva a  $\sigma_{ij}$  označuje kovarianci mezi  $i$ -tým a  $j$ -tým aktivem.

Pro výpočet rizika portfolio libovolné velikosti je nutné znát kovariance mezi všemi možnými dvojicemi aktiv v portfolio.

## 2.5 Měření výkonnosti fondů kolektivního investování

Jednotlivé instituce kolektivního investování dosahují odlišných výnosů, existují správci fondů, kteří dlouhodobě poráželi výnos trhu, například Peter Lynch, Warren Buffett, nebo George Soros, který za dobu svého působení zajistil ve svém fondu *Soros's Quantum Fund* investorům výnos v průměru 31 % ročně (Morris, 2012). Nadprůměrnou úspěšnost správců

fondů kolektivního investování ve vybírání investičních instrumentů a strategií, které svou výkonností porazí trh, může být několik. Jednou z příčin vysoké úspěšnosti správce fondu může být jen náhoda, problém nastává v případě, kdy chceme statisticky ověřit, zdali je nadprůměrná výkonnost fondu zásluhou manažera, nebo se jedná o zcela náhodný jev. Dle (Kohout, 2013) bychom potřebovali časový interval minimálně čtyři sta let, abychom mohli prohlásit, že vysoká konzistentní výkonnost fondu je skutečně dosažena uměním portfolio manažera a nejedná se o pouze o náhodný jev. Za další příčinu, která vede k nadprůměrné výkonnosti fondu lze označit vyšší podstupované riziko správcem fondu. Sledovat riziko fondu kolektivního investování může být v určitých případech zásadní, jelikož jsou známy případy dosažených ztrát, které kromě zklamání investorů přinesly téměř selhání celého finančního systému (Taleb, 2013). Dle (Musílek, 2010) lze dělit metody měření výkonnosti na jednoduché metody měření výkonnosti a moderní metody měření výkonnosti.

Jednoduché metody měření výkonnosti berou v úvahu pouze dosažené výnosy na úrovni investora a nekalkulují s podstupeným rizikem. Mezi jednoduché metody patří například roční výnosová míra otevřeného fondu, kterou lze vyjádřit (Musílek, 2010)

$$R_{OF} = \frac{NAV_R + D - NAV_B}{NAV_B} \cdot 100, \quad (2.17)$$

kde  $r_{OF}$  označuje výnosovou míru z instrumentů otevřených fondů,  $NAV_R$  označuje odkupní cenu na konci roku,  $D$  představuje vyplacené dividendy a  $NAV_B$  je emisní cena na začátku roku.

Moderních metod měření výkonnosti existuje velké množství, dále budou popsány nicméně jen základní metody vzhledem k aplikační části práce. Moderní metody měření výkonnosti berou v úvahu riziko a vychází z dodatečného výnosu, kterého je schopen správce fondu dosáhnout. K moderním metodám měření výkonnosti portfolia lze zařadit Sharpův index, Treynorův index a Jensenovu alfu.



a) Sharpův index

Autorem Sharpova indexu je William Sharpe. Sharpova metoda vychází z myšlenky rizikově očištěného výnosu portfolia, který je porovnáván se směrodatnou odchylkou portfolia. Čím vyšších hodnot nabývá Sharpův index, tím vyšší je rizikově očištěná výkonnost fondu a naopak.

Sharpův poměr lze dle (Musílek, 2010) vyjádřit jako

$$S_p = \frac{R_p - R_f}{\sigma_p}, \quad (2.18)$$

kde  $S_p$  představuje Sharpův index a  $\sigma_p$  vyjadřuje směrodatnou odchylku výnosové míry portfolia fondu,  $R_f$  je bezriziková sazba a  $R_p$  je celková výnosová míra.

b) Treynorův index

Autorem Treynorova indexu je Jack Lawrence Treynor. Treynorův index vychází z podobného konceptu, jako Sharpův index, porovnává tedy dodatečný výnos s rizikem portfolia, které je v tomto případě vyjádřeno beta faktorem a jedná se o riziko systematické, jelikož Treynorův index vychází z předpokladu odstranění jedinečného rizika pomocí diverzifikace portfolia. Obdobně jako u Sharpova poměru platí, že čím vyšších hodnot dosahuje Treynorův index, tím vyšší je rizikově očištěný výnos.

Dle (Musílek, 2010) lze Treynorův index zapsat jako:

$$T_N = \frac{R_p - R_f}{\beta_n}, \quad (2.19)$$

kde  $T_N$  označuje Treynorův index a  $\beta_n$  vyjadřuje beta faktor portfolia,  $R_f$  je bezriziková sazba a  $R_p$  je celková výnosová míra.

c) Jensenova metoda

Jensenova metoda vychází při hodnocení výkonnosti správce fondu z modelu oceňování kapitálových aktiv, kdy při ohodnocování výkonnosti portfolia používá přímku trhu a měří koeficient alfa. Koeficient alfa představuje dodatečný výnos, který dokáže portfolio manažer dosáhnout navíc v porovnání s koeficientem beta fondu, porovnává tedy skutečně dosaženou výnosovou míru a požadovanou výnosovou míru, která by měla být na trhu dosažena vzhledem ke koeficientu beta (Musílek, 2010). V případě kladných hodnot faktoru alfa dosahuje fond nadprůměrné výkonnosti a naopak. Alfa

faktor může dosahovat taktéž nulové hodnoty, která signalizuje neutrální výkonnost fondu. Koeficient alfa představuje vzájemný vztah mezi koeficientem beta fondu a jeho výkonem (Boroson, 1995). Dle (Musílek, 2010) lze Jensenovu metodu zapsat jako

$$R_p - R_f = \alpha + \beta (R_m - R_f), \quad (2.20)$$

kde  $R_p$  označuje celkovou výnosovou míru portfolia,  $R_f$  je bezriziková sazba,  $\alpha$  představuje alfa faktor,  $\beta$  představuje koeficient beta a  $R_m$  vyjadřuje tržní výnos portfolia. Jensenova alfa lze dále upravit do tvaru

$$\alpha = R_p - [R_f + \beta (R_m - R_f)], \quad (2.21)$$

## 2.6 Faktory působící na výkonnost fondu

Jak bylo uvedeno v kapitole (2.5) výnos spolu s podstupovaným rizikem patří k nejdůležitějším prvkům, který by měl investor sledovat. V případě, kdy investor uvažuje o investování do podílového fondu, věnuje pozornost jeho minulému výkonu, neboli ziskovosti a úrovni rizika (viz Boroson, 1995). (Graham, 2007) se nedomnívá, že je možné odvětví investičních fondů kritizovat za to, že nemají lepší výkonnost, než trh obecně, jelikož portfolio manažer a jeho profesní konkurenti řídí tak významnou část, že to co postihne trh jako celek, musí nezbytně zasáhnout i hodnotu jejich fondů. Existuje velké množství faktorů ovlivňující výkonnost podílových fondů, mezi které můžeme zařadit například nákladovou politiku fondu, velikost aktiv fondu a management.

### a) Nákladová politika fondu

Poplatková politika fondu kolektivního investování je pro výkonnost fondu mnohem podstatnější, než obtížně měřitelná a málo spolehlivá kvalita managementu a investor by měl vyhledávat především fondy, které mají nízké poplatky (Kohout, 2013). Dle (Graham, 2007) patří k nejčastějším mýtům ohledně investování názor, že investor dostane to, za co si zaplatil, tedy že vysoké výnosy jsou tím nejlepším ospravedlněním pro vysoké poplatky.

U podílových fondů rozlišujeme několik poplatků, jedná se například o vstupní poplatek, výstupní poplatek, správcovský poplatek a poplatek za přestup. Vstupní poplatek je účtován při prodeji podílového listu fondem, pokud investor například investuje 1 000 000 Kč při 1%, potom správce fondu inkasuje 10 000 Kč a za 990 000 Kč obdrží investor podílové listy. Výstupní poplatek je investorovi účtován při zpětné koupi podílových listů, smyslem výstupního poplatku je odradit investora od prodeje podílových listů a udržet vložené prostředky pod správou co nejdéle. Správcovský poplatek je účtován v každém započatém roce,

kdy investor setrvává u podílového fondu a v případě, že se investor rozhodne přestoupit v rámci jedné investiční společnosti do jiného fondu, bude investorovi naúčtován poplatek za přestup (Jílek, 2009).

S ohledem na aplikační část práce je nutné popsat typ poplatků, které jsou označovány jako plány „12b-1“, které byly schváleny v roce 1980 Komisí pro cenné papíry a burzu v USA dostaly svůj název dle sekce úředního rozhodnutí komise pro cenné papíry a burzu, zavedením těchto poplatků mělo pomoci fondům získat více zákazníků umožněním použití procentuálně podílu hodnoty aktiv jejich investorů k získání nových akcionářů a fondům bylo dovoleno používat „12b-1“ například na výdaje spojené s propagací, literaturou týkající se prodeje a makléře prodávající akcie (Boroson, 1995). Výše poplatků 12b-1 nesmí aktuálně dle regulace komise pro cenné papíry a burzy překročit hranici 0,75% průměrné hodnoty čistých aktiv podílového fondu.

(Sharpe, 1994) dále poukazuje na to, že kromě manažerských a administrativních výdajů, které jsou přímé a všeobecně oznamované, existují dále transakční náklady, které jsou pouze částečně měřitelné a to pouze tím, že jsou oznamovány makléřské provize, další implicitní náklady, jako například kurzová rozpětí a vlivy obchodování na cenu nejsou obvykle ani odhadovány. Dle (Jílek, 2009) je poplatková politika u institucí kolektivního investování různorodá. U některých fondů je například účtován vysoký vstupní poplatek, ale roční poplatek za správu může být nízký. Z důvodů existence celé řady různých nákladů a poplatků spojených s fungováním podílového fondu bude pro potřeby této práce v praktické části uvažováno s hrubými náklady (Gross expenses) na správu fondu, které zahrnují například poplatky „12b-1“, odměny managementu, administrátorské náklady, účetní náklady atd.

#### b) Velikost aktiv fondu

Důležitou roli při posuzování výkonnosti fondu hraje taktéž velikost fondu. (Liška, 2004) tvrdí, že velká většina aktivně spravovaných fondů vykazuje tendenci k poklesu výkonnosti v závislosti na jejich velikosti z několika důvodů.

Prvním důvodem pro pokles výkonnosti fondů je růst transakčních poplatků, který je spojen s růstem obhospodařovaných aktiv fondem a to i přesto, že v případě velkých objemů obchodovaných investičních instrumentů dosahují výhodných slev na brokerských poplatcích. Nakupování velkých bloků akcií podílovým fondem způsobuje díky rostoucí poptávce po investičním instrumentu zvýšení tržní ceny, se kterou souvisí dodatečné náklady, naopak v případě prodeje velkého bloku akcií dochází ke snižování jejich tržních cen.

Dalším důvodem spojeným s velikostí aktiv fondu je, že v případě vysokých výnosů, které fond generuje, může dojít k přílivu nových investorů, což se projeví zvýšením hodnoty aktiv fondu v jeho správě. Dle (Graham, 2007) má v takovém případě portfolio manažer dvě možnosti a to ponechat peníze například v hotovosti a neinvestovat, což se ovšem projeví v klesající rentabilitě vložených prostředků a celkové výnosnosti, nebo může za nové prostředky nakoupit více investičních instrumentů, které už mohou být značně nadhodnoceny a v kombinaci s dodatečným růstem ceny při nákupu dalších podílů se již může jednat o přeceněná aktiva. V případě růstu velikosti fondu také klesá množina dostupných cenných papírů. Dle (Liška, 2004) fondy operují se dvěma druhy omezujících podmínek, první podmínkou je omezení výše investovaných prostředků do jedné emise na 5% až 10% z celkového objemu z důvodu udržení dostatečné likvidity na burze v případě nutnosti prodeje investičního instrumentu. Druhou omezující podmínkou je podmínka diverzifikace, která zabraňuje fondu v kumulování cenných papírů od jednoho emitenta, a proto nesmí přesáhnout více než 2 až 5 procent celkového objemu portfolia.

Jedním z dalších důvodů, které omezují výnosnost fondu při růstu velikosti fondu, je nemožnost umístování nových primárních emisí do jejich portfolia, jelikož růst ceny cenných papírů primární emise bude představovat větší efekt zhodnocení portfolia fondu u malého fondu, než v případě mnohamiliardového fondu, kde se efekt jednoho cenného papíru rozplyne a dopad na celkovou výnosnost fondu bude minimální, proto většina nejvýkonnějších fondů dosáhla nadprůměrných výsledků v době, kdy se jednalo o malé fondy (Liška, 2004). Warren Buffett, který patří mezi nejbohatší investory světa dle žebříčku časopisu Forbes, prohlásil v diskuzi na téma akcií malých společností *“if I was running \$1 million today, or \$10 million for that matter, I'd be fully invested. Anyone who says that size does not hurt investment performance is selling. The highest rates of return I've ever achieved were in the 1950s. I killed the Dow. You ought to see the numbers. But I was investing peanuts then. It's a huge structural advantage not to have a lot of money. I think I could make you 50% a year on \$1 million. No, I know I could. I guarantee that.”* jak tvrdí Wyatt (str.9, 2009).

### c) Vliv managementu fondu

Vliv jednotlivce, nebo úzké skupiny lidí na výkonnost instituce kolektivního investování může být značný. Při výběru podílového fondu je velmi důležité vědět, zda výnos fondu nezávisí na konkrétní osobě jednoho portfolio manažera. Jedná se například o případ Petera Lynche, který spravoval aktiva fondu *Fidelity Magellan* v letech 1977-1990. Tento fond za dobu jeho působení vykazoval vysoce nadprůměrné výsledky v porovnání s indexem S&P 500,

nicméně po ukončení kariéry Petera Lynche poklesly hodnoty výnosu fondu k průměrnosti (Kohout, 2013). Jiným příkladem značného vlivu jedince na výkonnost podílového fondu může být investor Warren Buffett, jehož průměrný výnos za období od roku 1964 do roku 2015 činil 20,8% oproti 9,7% výnosu S&P 500 po zahrnutí dividend. Za předpokladu vysoké úspěšnosti manažera je nutné vzít v úvahu aspekt rostoucí poptávky konkurenčních fondů po těchto manažerech, jelikož v případě vysoké úspěšnosti portfolio manažera hrozí riziko odchodu manažera ke konkurenci, jako například v případě portfolio manažera fondu *Transamerica Premier Equities Fund* Glena Bickerstaffa, který v roce 1997 zaznamenal téměř 50% roční výnos, odešel v roce 1998 ke konkurenci s tím, že *Transamerica Premier Equities Fund* zaostával za tržním výnosem po dobu následujících třech let (Graham, 2007). Dále (Graham, 2007) upozorňuje na problém tzv. „herding“, neboli houfování správců fondů. Tento jev nastává v případě dlouhodobé úspěšnosti, kdy fond svou nadprůměrnou výkonností získává prostředky dalších investorů, dochází tedy k většímu příjmu z poplatků, které plynou manažerům fondu a ti již nejsou ochotni podstupovat rizika, díky kterým v minulosti dosáhli nadprůměrných výnosů. Autor přirovnává jejich chování při výběru portfolia ke „stádu ovcí“, jelikož fondy vlastní stejné akcie v téměř stejné struktuře, aby v případě neúspěchu neodradili investory (Graham, 2007). Na druhé straně (Taleb, 2013) tvrdí, že v případě úspěšných manažerů, kteří dosahují nadprůměrných výsledků, existuje sklon prisuzovat výkonnost manažera automaticky jeho schopnostem, ačkoliv na finančních trzích lze peníze získat i rolí náhody. (Taleb, 2013) tento jev nazývá „zkreslení následkem přežití“ a při posuzování výkonnosti manažera fondu zdůrazňuje důležitost znalosti celkové populace, již byl konkrétní manažer členem. Znalost velikosti vzorku je důležitá pro rozlišení mezi „náhodným šumem“ tedy vlivem náhody ve výkonnosti manažera a jeho investičními schopnostmi, autor tvrdí, že vynikající výsledky manažera pocházejících ze vzorku čítající velké množství manažerů lze zcela ignorovat a přisoudit vlivu náhody. Dle (Sharpe, 1994) existují jen malé důkazy toho, že významnější počet portfolio manažerů oplývá schopnostmi, aby dlouhodobě dosahovaly lepší výkonnosti než tržní portfolio. Tento jev může být vysvětlen tím, že manažeři s nadprůměrnými schopnostmi si tuto dodatečnou schopnost vyberou ve formě platu, nebo dochází k častému stěhování těchto manažerů a proto lze rovněž obtížně ověřit jejich existenci.

### 3 Popis logistické regresní analýzy

V této kapitole bude popsána metoda logistické regresní analýzy, včetně logistického regresního modelu, metody pro tvorbu modelu a postupy pro výběr proměnných.

#### 3.1 Logistická regrese

U logistické regrese odhadujeme pravděpodobnost výskytu konkrétního jevu, nebo události (Norušiš, 2012). Konkrétní jev, jehož pravděpodobnost je odhadována může být například riziko bankrotu firmy, nebo diagnóza srdeční choroby. Na základě typu závislé proměnné lze logistickou regresi rozlišovat na binární, ordinální a multinominální.

a) Binární logistická regrese

V případě binární regrese hodnota vysvětlované proměnné nabývá pouze dvou hodnot (0;1) jedná se o dichotomickou proměnnou vhodnou pro označení, zda sledovaný jev nastal, nebo nenastal.

b) Ordinální logistická regrese

Ordinální regrese se vyznačuje závislou proměnnou ordinálního typu, která nabývá více než dvou hodnot a proměnné lze uspořádat ve formě ordinální škály. Uspořádané proměnné lze využít například v případě hodnocení dosaženého vzdělání nebo spokojenosti zákazníka při nákupu.

c) Multinominální logistická regrese

Pro multinominální regresi je charakteristická závislá proměnná, která taktéž nabývá více než dvou hodnot, mezi proměnnými existuje odlišnost a nelze je členit dle ordinální škály, příkladem může být náboženské vyznání, hlasování voličů atd.

Existují tedy tři typy logistické regrese, které se liší typem vysvětlované proměnné. V aplikační části práce bude využita binární logistická regrese.

#### 3.2 Logistický regresní model

Hodnota závislé proměnné veličiny v binárním modelu, nabývá pouze dvou hodnot. Z tohoto důvodu lze využít pro transformaci kvalitativních nebo diskretních vysvětlujících proměnných techniku umělých proměnných s klasifikační stupnicí, která má nejčastěji nula-jednotkové schéma (Hušek, 2007) např. v případě, že jev nastane 1, v opačném případě 0.

V ekonomii, sociologických vědách, nebo například ve výzkumech veřejného mínění se využívají diskrétní vysvětlované proměnné a modely logistické regrese umožňují popsat a vysvětlit chování průměrné populace na základě mikrodat získaných náhodným výběrem z populace. Analýza a prognóza výsledků diskrétní volby či kvalitativní volby například v případě rozhodnutí subjektů, zda koupí, či nekoupí konkrétní výrobek je komplikovanou skutečností a lze ji adekvátně popsat pouze pravděpodobnostním způsobem (Hušek, 2009).

Logistická regrese se zabývá odhadem pravděpodobnosti, zdali se určitá událost stane, nebo nestane. V případě aproximativní a nejjednodušší specifikace lineárního pravděpodobnostního modelu dle (Hušek, 2007) kdy chceme-li zjistit pomocí jednoduchého regresního vztahu podmíněnou pravděpodobnost vyskytnutí jevu, například bankrotu firmy v závislosti na výši celkového zadlužení a definujeme  $Y_i = 1$  při bankrotu podniku nastal a  $Y_i = 0$  v opačném případě, lze jednorovnicový model párové lineární regrese zapsat jako

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + \varepsilon_i, \quad (3.1)$$

kde  $X_i$  představuje výši zadlužení,  $\beta_n$  představuje regresní koeficienty  $\varepsilon_i$  představuje hodnotu náhodné složky s nulovou střední hodnotou.

Pro střední hodnotu náhodné proměnné  $Y_i$  platí

$$E(Y_i) = \beta_0 + \beta_1 X_i + \varepsilon_i = P_i, \quad (3.2)$$

kde  $P_i$  představuje podmíněnou pravděpodobnost, či očekávání bankrotu firmy v závislosti na výši celkového zadlužení a předpokládá se, že  $0 < \beta_1 < 1$ , jelikož se jedná o lineární model.

Střední hodnotu vysvětlované proměnné  $Y_i$  Pro případ vícenásobné regrese lze dle (Hušek, 2007) zobecnit na stochastický model binární volby

$$E(Y_i) = x_i' \beta + u_i \quad i = 1, 2, 3, \dots, n, \quad (3.3)$$

kde  $x_i'$   $1 \times k$  je vektor vysvětlujících proměnných  $\beta$  a vyjadřuje  $k \times 1$  vektor neznámých parametrů a  $u_i$  je náhodná složka.

Lineární pravděpodobnostní model je tedy aproximativní verzí modelu binární volby, používá se zejména z důvodu jednoduchosti modelu a snadné interpretace výsledků. Dle (Hušek, 2007) nastává problém s použitím lineárního pravděpodobnostního modelu v souvislosti se systematickou složkou  $x_i' \beta$  v důsledku neomezenosti vektoru  $x_i' \beta$ . Předchozí model byl tedy pouhým zjednodušením, jelikož byl stanoven předpoklad omezenosti regresního koeficientu. V případě, že vektor vysvětlujících proměnných může nabývat neomezených

hodnot a hodnota závislé proměnné nabývá pouze dvou hodnot, neplatí zde předpoklad lineárního vztahu mezi závislé proměnnou a nezávislé proměnnou veličinou a z tohoto důvodu nemůže být použita metoda lineární regrese.

Závislé proměnná veličina binárního modelu má tedy diskrétní rozdělení pravděpodobností, které s pravděpodobností  $p$  nabývá hodnoty 1 a s pravděpodobností  $1 - p$  nabývá hodnoty 0. Tento interval závislé proměnné je nutné transformovat na interval  $(-\infty; +\infty)$  vzhledem k neomezenosti vektoru  $x_i' \beta$ , který může rovněž nabývat hodnot z oboru reálných čísel. Problém nelinearity mezi závislou dichotomickou proměnnou a nezávisle proměnnou se řeší pomocí zavedení logitu  $L_i$  neboli logaritmu podílu pravděpodobnosti potenciačních variant, který lze dle (Hušek, 2007) zapsat

$$L_i = \ln \left( \frac{p_i}{1 - p_i} \right) = x_i' \beta, \quad (3.4)$$

kde podíl  $\left( \frac{p_i}{1 - p_i} \right)$  vyjadřuje relativní šanci zvolené varianty 1 oproti volbě alternativy 0.

Šance (odds) vyjadřuje kolikrát je větší pravděpodobnost, že nastane jev s pravděpodobností  $p_i$ , než jev s pravděpodobností  $1 - p_i$ . Jedná se tedy o podíl pravděpodobností.

Z výše uvedeného vyjádření logitu si lze všimnout lineární závislosti logitů na vektoru vysvětlujících proměnných  $x_i'$  ( $x_1, x_2 \dots x_n$ ), přičemž jejich hodnoty nejsou nijak omezeny, takže je lze využít k odhadu vektoru  $\beta$ . (Hušek, 2007).

Pravděpodobnost jevu  $p_i$ , pro logistický model lze vyjádřit dle (Norušis, 2012) jako

$$p_i = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_{1i})}}, \quad (3.5)$$

kde  $e$  vyjadřuje základ přirozeného logaritmu,  $\beta_1$  vyjadřuje regresní koeficient a  $x$  vyjadřuje hodnotu nezávisle proměnné.

Za předpokladu, že regresní koeficient  $\beta \neq 0$ , bude při změnách hodnot nezávisle proměnných docházet rovněž ke změně pravděpodobnosti výskytu jevu a také ke změnám šancí (odds).

Změnu šancí vyjadřuje odds ratio, neboli poměr šancí. Odds ratio tedy vyjadřuje změnu šance vyvolanou změnou proměnné  $x$  o jednotku.



Pro zjednodušení lze v případě dichotomické proměnné  $x$  dle (Hosmer a Lemeshov, 2000) vyjádřit odds ratio (OR) jako

$$OR = \frac{\left(\frac{e^{\beta_0 + \beta_1}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1}}\right) \div \left(\frac{1}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1}}\right)}{\left(\frac{e^{\beta_0}}{1 + e^{\beta_0}}\right) \div \left(\frac{1}{1 + e^{\beta_0}}\right)}, \quad (3.6)$$

po úpravě dojdeme ke vztahu

$$OR = e^{\beta_1}. \quad (3.7)$$

Tento jednoduchý vztah mezi odds ratio a koeficientem  $\beta$  je hlavním důvodem, proč se logistická regrese ukázala jako velmi účinný analytický nástroj. Intervalový odhad pro odds ratio na hladině  $(1 - \alpha)\%$  lze dle (Hosmer a Lemeshov, 2000) vyjádřit jako

$$\exp\left[\hat{\beta} \pm z_{1-\frac{\alpha}{2}} \times \widehat{SE}(\beta_1)\right], \quad (3.8)$$

kde  $z_{1-\frac{\alpha}{2}}$  vyjadřuje kvantil normovaného normálního rozdělení a  $\widehat{SE}(\beta_1)$  představuje odhad směrodatné chyby odhadu.

Pro úplnost je nutné zjistit regresní koeficienty modelu, které se v případě logistické regrese odhadují pomocí maximalizace věrohodnostní funkce (maximum likelihood). Dle (Hušek, 2007) lze zapsat věrohodnostní funkci jako

$$L(\beta, y) = \prod_{i=1}^n p_i^{y_i} (1 - p_i)^{1-y_i}, \quad (3.9)$$

vyjadřující součin pravděpodobnosti mezi hodnotou predikovanou modelem a pozorováním.

Pomocí přirozených logaritmů (log-likelihood), lze zapsat věrohodnostní funkci dle (Field, 2009) jako

$$\ln[L(\beta, y)] = \sum_{i=1}^n \{Y_i \ln[P(y_i)] + (1 - Y_i) \ln[1 - P(y_i)]\}, \quad (3.10)$$

kde log-likelihood vyjadřuje součet pravděpodobnosti mezi hodnotou predikovanou modelem a pozorováním (Field s odkazem na Tabachnick, Fidell, 2007).

### 3.2.1 Testování významnosti koeficientu v modelu logistické regrese

Věrohodnostní funkce je zásadním prvkem pro komparaci kvality predikčních schopností jednotlivých modelů logistické regrese a testování, zdali jednotlivé nezávisle proměnné přidané do modelu opravdu statisticky významně přispívají k predikci pravděpodobnosti závisle proměnné veličiny. Dále dle (Field, 2009) lze log-likelihood označit za indikátor, kolik nevysvětlených jevů zůstane po aplikaci modelu, z čehož vyplývá, že vysoké hodnoty log-likelihood statistiky vyjadřují nevhodnost modelu. Odhady koeficientů a log-likelihood ratio budou v této práci provedeny pomocí iteračních výpočtů pomocí výpočetní techniky a programu SPSS 23. Po obdržení jednotlivých log-likelihood hodnot pro více modelů, lze srovnat, který model by mohl být vhodnější na základě rozdílu log-likelihood ratio. Jak tvrdí Norušis (2012, str. 342) „*změna hodnoty log likelihood určuje, jak se mění schopnost modelu vysvětlit jednotlivá pozorování po přidání, či odebrání proměnných z modelu.*“

Jednoduchým testem nulové hypotézy, zdali koeficienty nacházející se v modelu se rovnají nule, tedy  $\beta = 0$  a model tedy není vhodný pro predikci, spočívá v porovnání hodnot log-likelihood, tedy věrohodnostních funkcí jednotlivých modelů. Poměr věrohodnostních funkcí se nazývá věrohodnostní poměr, neboli likelihood ratio, které se označuje  $D$  vyjadřující hodnotu deviance, která má zásadní roli v případě logistické regrese a dle autora představuje analogii k reziduální sumě čtverců u lineární regrese lze dle (Hosmer a Lemeshow, 2000) vyjádřit jako

$$D = -2 \sum_{i=1}^n \left[ y_i \ln \left( \frac{\hat{\pi}_i}{y_i} \right) + (1 - y_i) \ln \left( \frac{1 - \hat{\pi}_i}{1 - y_i} \right) \right], \quad (3.11)$$

kde  $\pi_i = p_i$  a hodnoty označené stříškou představují teoretické hodnoty.

Dle (Norušis, 2012) je obvykle používat hodnotu  $-2 \times \log$  of the likelihood (-2LL), jako indikátor vhodnosti modelu, ideální model je dle autora ten, který dosahuje nízkých hodnot (-2LL). V případě rozdílu hodnot log likelihood se dle Field (2009, str. 268) rozdíl násobí 2, jelikož výsledná hodnota se pohybuje v Pearsonově rozdělení  $\chi^2$ . Hodnota (-2LL) je tedy používaná z důvodu jednodušší interpretace, jelikož platí, že optimální model má hodnotu (-2LL) co nejnižší, tedy blízkou nule.

Kromě hodnoty deviance lze v případě testování, zdali zahrnuté proměnné přispívají ke zvýšení úspěšnosti predikční schopnosti modelu použít Waldovu statistiku, která je pojmenovaná dle maďarského statistika Abrahama Walda. Waldova statistika lze zapsat jako

$$W_i = \frac{\hat{\beta}_i}{\widehat{SE}(\hat{\beta}_i)}, \quad (3.12)$$

vyjadřuje hodnotu podílu odhadu regresního koeficientu a odhadu směrodatné chyby (standard error) koeficientu  $\beta$ . Waldova statistika využívá k testování statistické významnosti normální rozdělení pravděpodobností a představuje alternativu t-testu. Při použití Waldovy statistiky může nastat problém v případě, že koeficient  $\beta$  dosahuje vysokých absolutních hodnot. V případě, že hodnota koeficientu  $\beta$  bude vysoká, bude vysoká taktéž hodnota standardní chyby koeficientu, což způsobí, že hodnota Waldovy statistiky bude příliš malá a povede k zamítnutí nulové hypotézy, neboli chybě druhého druhu. (Norušiš, 2012). Z tohoto důvodu bude primárně posuzováno kritérium log-likelihood modelu. Waldova statistika bude využita pro posouzení významnosti koeficientu, neboli zda se při odhadu koeficientu nevyskytují vysoké odhady hodnoty standardních chyb. Další alternativou, pro ověření nulové hypotézy o rovnosti koeficientu  $\beta$  nule, je dle (Norušiš, 2012) Rao's efficient score statistic, neboli zkráceně score statistic, která je využívána jako počáteční kritérium v případě metod postupné regrese, které jsou popsány v kapitole 3.2.3. Score test je odvozen z hodnoty log likelihood a řídí se Pearsonovým rozdělením.

Score test dle (Hormer a Lemeshov, 2000) lze zapsat

$$ST = \frac{\sum_{i=1}^n x_i(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\bar{y}(1 - \bar{y}) \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}}, \quad (3.13)$$

kde jmenovatel vyjadřuje odhad rozptylu parametru a čítec představuje likelihood, neboli věrohodnost odhadnutého parametru.

### 3.2.2 Posouzení statistické významnosti modelu logistické regrese

V případě logistické regrese nelze využít index determinace  $R^2$  k měření schopnosti modelu predikovat hodnoty závislé proměnné, pomocí srovnání množství rozptylu vysvětleného a nevysvětleného modelem. Pro kvantifikaci množství rozptylu vysvětleného modelem u logistické regrese lze využít Cox and Snell  $R^2$ , Nagelkerke  $R^2$  a Hosmer and Lemeshow  $R^2$ , které jsou sice podobné  $R^2$  z lineárního regresního modelu, ačkoliv rozptyl je v případě logistické regrese definován odlišně ( Norušiš, 2012).

a) Cox and Snell  $R^2$

$$R^2 = 1 - \left[ \frac{LL(0)}{LL(B)} \right]^{\frac{2}{N}}, \quad (3.14)$$

kde  $LL(0)$  představuje likelihood pro model obsahující pouze konstantu a  $LL(B)$  vyjadřuje model obsahující nezávisle proměnnou  $x$  a  $N$  představuje velikost vzorku. Problémem u Cox and Snell  $R^2$  je, že koeficient  $R^2$  nikdy nemůže dosáhnout maximální hodnoty 1 (Norušis, 2012).

b) Hosmer and Lemeshow  $R^2$

$$R^2 = \frac{-2LL(0)}{-2LL(B)}, \quad (3.15)$$

kde  $LL(0)$  představuje likelihood pro model obsahující pouze konstantu a  $LL(B)$  vyjadřuje model obsahující nezávisle proměnnou  $x$ .

Vyjadřuje poměr mezi log likelihood modelu obsahující pouze konstantu a modelem obsahující nezávisle proměnnou  $x$ .  $R^2$  vyjadřuje proporcionální úbytek absolutní hodnoty log likelihood a hodnotí, o kolik se zlepšila, či zhoršila schopnost predikce modelu po přidání dodatečné proměnné  $x$  oproti modelu obsahující pouze konstantu (Field, 2009).

c) Nagelkerke  $R^2$

$$R^2 = \frac{R^2}{R_{MAX}^2}, \quad (3.16)$$

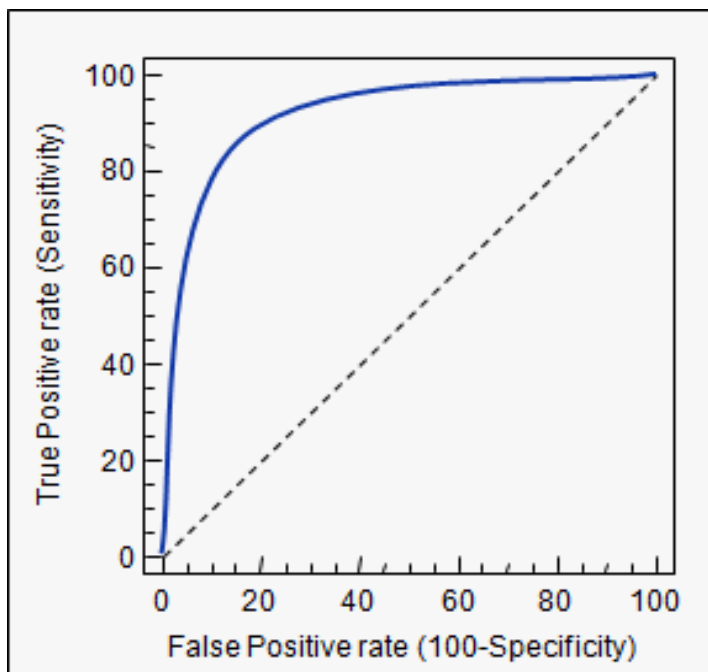
kde  $R_{MAX}^2 = 1 - [L(0)]^{2/N}$ .

Jedná se o modifikaci Cox and Snell  $R^2$  s tím, že na rozdíl od Cox and Snell  $R^2$  může Nagelkerke  $R^2$  dosáhnout hodnoty 1.

d) ROC křivka

Dalším z možných způsobů posouzení úspěšnosti predikce modelu je s využitím ROC křivky (Receiver Operating Characteristic). ROC křivka je vyjádřena grafem ve tvaru čtverce, kde vodorovná osa grafu představuje (1-specificity). Vodorovná osa grafu vyjadřuje predikce výskytu jevu modelem v případě, kdy k výskytu jevu nedošlo a jedná se o tzv. „planý poplach“. Vertikální osu tvoří sensitivity, která vyjadřuje správné vyhodnocení jevu modelem, neboli stav, kdy je konkrétní veličina správně zařazena a model úspěšně predikoval výskyt jevu (Hosmer a Lemeshow, 2000). Oblast pod křivkou ROC vyjadřuje schopnost modelu přiřazovat veličiny do správných kategorií, na základě výskytu, nebo absence jevu. Tato oblast může nabývat hodnot z intervalu 0 až 1. V případě, že bude ROC křivka procházet levým horním rohem, jedná se o optimální stav a model je schopen správně rozlišit 100% hodnot, naopak za předpokladu, že ROC křivka bude mít tvar shodný s diagonálou, je model schopen predikovat výskytem jevu se stejnou pravděpodobností jaké by bylo dosaženo při hodu mincí. Hodnoty  $\geq 0,9$  jsou dle (Hosmer a Lemeshow, 2000) znamením, že model disponuje vynikající schopností diskriminace.

Graf 3.1 ROC křivka



Zdroj: [https://www.medcalc.org/manual/\\_help/images/roc\\_intro3.png](https://www.medcalc.org/manual/_help/images/roc_intro3.png)

### 3.2.3 Metody použité pro volbu proměnných

V této části budou popsány postupy a metody, které lze využít pro tvorbu logistického regresního modelu a jak lze postupovat při výběru jednotlivých proměnných, které budou přidány do modelu. Pro přidání nezávisle proměnné je důležité, aby přidaná proměnná měla pozitivní vliv na schopnost modelu predikovat pravděpodobnost výskytu sledovaného jevu. Dle (Hosmer a Lemeshow, 2000) lze v případě binomické vysvětlující proměnné a vysvětlující nominalní, ordinální, nebo spojitě proměnné použít kontingenční tabulku s dichotomickými výstupy  $y = (0,1)$  versus  $k$  počet vysvětlujících proměnných a  $k$  testu likelihood ratio využívá Pearsonovo rozdělení.

Waldova statistika je využitelná dle autorů v případě jediné spojitě závislé proměnné v modelu. Pro více proměnných v modelu dle (Hosmer and Lemeshow) je vhodné brát v úvahu veškeré vysvětlující proměnné, které dosahují  $p$ -hodnoty ( $p$ -value)  $< 0,25$ , jelikož s odkazem na (Bendel a Afifi, 1997) může stanovení  $p$ -hodnoty na tradiční úrovni 0,05 vést k nerozpoznání závisle proměnných, které jsou pro model významné, ale na druhé straně může vést k zahrnutí proměnných do modelu, jejichž vliv na predikční schopnost modelu může být sporná, proto je důležité pohlížet na takové proměnné kriticky. Zvolení vyšší  $p$ -hodnoty je možné i v případě nezávisle proměnných, které mají malý vliv na predikční schopnost modelu jednotlivě, nicméně společně ovlivní predikční schopnost modelu významně.

Mezi další postupy pro výběr vhodných proměnných do modelu lze dle (Field, 2011) použít metodu „forced entry“, která spočívá ve vložení všech vysvětlujících proměnných do modelu najednou. Použití této metody klade důraz na dostatečné teoretické odůvodnění, proč byly tyto proměnné v modelu použity a s odkazem na (Studenmund a Cassidy, 1987) tvrdí, že tato metoda je nejvhodnější pro testování hypotéz.

K dalším využívaným přístupům patří metody postupné regrese ( stepwise methods ) Předností této metody je dle (Hosmer a Lemeshow, 2000) možnost rychlého a efektivního prozkoumání parametrů nezávisle proměnných. Metody postupné regrese lze rozdělit na metodu postupného zařazování (forward-stepwise) a metodu postupného vyřazování (backward-stepwise).

#### a) Metoda postupného zařazování

Princip metody postupného zařazování spočívá v postupném zařazování jednotlivých proměnných do modelu. Proměnná je zařazena do modelu na základě score testu na zvolené hladině pravděpodobnosti a hodnotí se, zda přidání proměnné významně přispívá ke zlepšení predikce modelu. Zvoleným kritériem pro vyloučení

proměnné může být například Waldova statistika, nebo hodnota likelihood ratio. Pokud zvolíme jako vyřazovací kritérium likelihood ratio, dojde ke komparaci modelů před přidáním proměnné a po přidání proměnné, za předpokladu, že po odstranění vysvětlující proměnné z modelu významně klesne schopnost predikce modelu, bude proměnná zachována, jelikož její odstranění by mělo negativní vliv na schopnost predikce modelu.

b) Metoda postupné vyřazování

V případě metody postupného vyřazování se vychází z modelu, který obsahuje všechny testované proměnné. Metodou backward elimination se zkoumá, zdali odstranění jednotlivých vysvětlujících proměnných bude mít statisticky významný vliv na úspěšnost modelu predikovat v postupných krocích. Zařazovacím kritériem může být použit score test (Norušiš, 2012), jako vyřazovací kritérium, lze opět využít Waldovu statistiku, nebo likelihood ratio. Dle (Field, 2011) je při konstrukci modelu vhodnější využívat metodu postupného vyřazování kvůli „suppressor effect“, který nastává v případě, kdy nezávislá proměnná má významný vliv pro predikci modelu, ale jen za předpokladu, že jiná proměnná obsažená v modelu zůstane konstantní, proto je metoda postupného vyřazování vhodnější pro konstrukci modelu, než metoda forward-stepwise.

## 4 Analýza vlivu vybraných parametrů na výkonnost fondů

Následující část práce se bude zabývat analýzou vlivu zvolených faktorů na výkonnost fondů. Výkonnost fondů bude v tomto případě srovnávána s výkonností zvoleného benchmarku a cílem je zjistit, zdali na základě vybraných parametrů lze určit, zda zvolený podílový fond překoná výnos trhu, nebo dosáhne výnosu nižšího. Zvolené fondy mají odlišnou velikost, odlišné zaměření, různou výši poplatků a dobu působení. Pomocí metody logistické regrese popsané v předcházející části práce (kap. 3.1) je cílem zjistit, zda lze na základě těchto odlišností (faktorů) určit s jakou pravděpodobností vybrané fondy porazí zvolený index. Výpočty byly provedeny v programu Microsoft Excel 2013 a SPSS 23.

### 4.1 Popis závisle a nezávisle proměnných

V teoretické části práce, konkrétně ve druhé kapitole, byly zmíněny faktory, které ovlivňují výkonnost podílového fondu. Tato část práce se bude zabývat kvantifikací vlivu zvolených faktorů na výkonnost podílových fondů v porovnání s benchmarkem. Jako srovnávací benchmark v této práci byl zvolen MSCI World index, který je popsán v kapitole 4.3. Dichotomická závislá proměnná v modelu je dána vztahem mezi průměrnou výnosností daného fondu za sledované období 2014-2004 a průměrného výnosu dosaženého benchmarkem za stejné období. V případě, že fond dosáhl vyššího výnosu než MSCI World index došlo k „výskytu jevu“. U jistých faktorů lze vliv a míru vlivu na výnosnost fondu předpokládat, některé jsou více experimentální a jejich potenciační vliv je obtížně předem odhadnout. Pro účely analýzy bylo zvoleno osm faktorů, které vyjadřují současně nezávisle proměnné a jsou uvedeny v tabulce (4.1):

*Tabulka 4. 1 Nezávislé proměnné (faktory)*

Jensenova alfa	Koeficient beta
Sharpeho index	Délka trvání fondu
Poplatky (Gross expense ratio)	Doba působnosti manažera
Výše čisté hodnoty aktiv	Směrodatná odchylka

Zdroj: vlastní zpracování

### 4.2 Charakteristika vstupních dat

Roční výnosy podílových fondů za daný rok byly čerpány z internetových stránek YAHOO Finance. Na základě těchto dat byl spočten průměrný výnos pomocí funkce MS Excel PRŮMĚR za sledované období 2014-2004 a proměnná byla označena, jako VYNOS.



Hodnota bezrizikové sazby byla vypočtena z dat dostupných na stránkách amerického ministerstva financí treasury.gov, jako průměrná hodnota výnosu k prvnímu dni v roce amerických desetiletých dluhopisů za období 2014-2004 . Vypočtená hodnota bezrizikové sazby  $R_f$  činí 3,42%. Pro výpočet směrodatné odchylky výnosnosti jednotlivých fondů lze použít vzorec (2.6) nicméně v tomto případě byl pro výpočet využit MS Excel a funkce SMOD.

Hrubá nákladovost (Gross expense ratio), které jsou zmíněny v teoretické části práce v kapitole 2.6, byly zjištěny z prospektů fondů dostupných ze serveru Morningstar, dále byla pomocí funkce PRŮMĚR spočtena průměrná výše hrubých nákladů, která je vyjádřena v procentech, výše nákladů byla vypočtena za období 2014-2012 z důvodu omezené dostupnosti dat a proměnná je v práci označena jako POPLATKY.

Tržní výnos  $R_m$  byl vypočten jako průměrná hodnota ročních výnosu MSCI World indexu za sledované období. S hodnotou průměrného tržního výnosu za sledované období souvisí proměnná *benchmark*, která je dichotomická a zapisuje se jako 0 *nebo* 1, jelikož nabývá pouze dvou hodnot, v případě, že výnos benchmarku MSCI World dosáhl za sledované období vyššího výnosu než vybraný fond, znamená to, že hodnota proměnné *benchmark* bude v tomto případě rovna nule, naopak za předpokladu, že výnos podílového fondu byl vyšší, než výnos dosažený benchmarkem MSCI World je proměnná *benchmark* rovna jedné. Proměnná *benchmark* je tedy závislou, neboli vysvětlovanou proměnnou v modelu logistické regresní analýzy. Koeficient beta byl vypočten na základě vzorce (2.13) a použit pro výpočet ukazatele Jensenovy alfy dle (2.21) označenou jako proměnná ALFA a následně byl spočten i Sharpeho index dle (2.18) a označen jako SHARPE. Další proměnnou zahrnutou do modelu byla hodnota aktiv podílových fondů. Údaje o výši čistých aktiv a působení hlavního manažera fondu byly čerpány ze serveru Morningstar a prospektů dostupných z internetových stránek podílových fondů. Výše aktiv je udána v USD k poslednímu dni roku 2014 a je označena, jako AKTIVA. Proměnná DOBAMAN vyjadřuje délku působení vedoucího portfolio manažera podílového fondu v letech. Působnost fondu je taktéž vyjádřena v letech od doby založení fondu, data byla čerpána z YAHOO finance a proměnná je označena jako DELKAFOND.

### 4.3 Charakteristika zvolených fondů

Data pro potřeby této práce byla čerpána z amerického finančního trhu, hlavním důvodem pro zvolení amerického trhu byla snadnější dostupnost a množství dat. Taktéž jednotlivé instituce kolektivního investování jsou na americkém trhu různorodě zastoupeny, lze nalézt široké spektrum fondů působící na zahraničních i domácích trzích, v rámci řady odvětví a to při odlišné struktuře portfolia a velikosti hodnoty aktiv ve správě fondu. Celkově bylo vybráno 100

podílových fondů, které sídlí ve Spojených státech amerických, nicméně jejich geografická působnost přesahuje americký trh a fondy alokují svěřený kapitál například v evropských zemích, ale i asijských zemích. Základní statistické údaje o vybraném vzorku 100 podílových fondů jsou uvedeny v této kapitole.

V prvním případě bude uvedena charakteristika výnosů jednotlivých fondů. Údaje o hodnotách průměrné výnosnosti dosažené jednotlivými fondy za sledované období obsahuje tabulka (4.2).

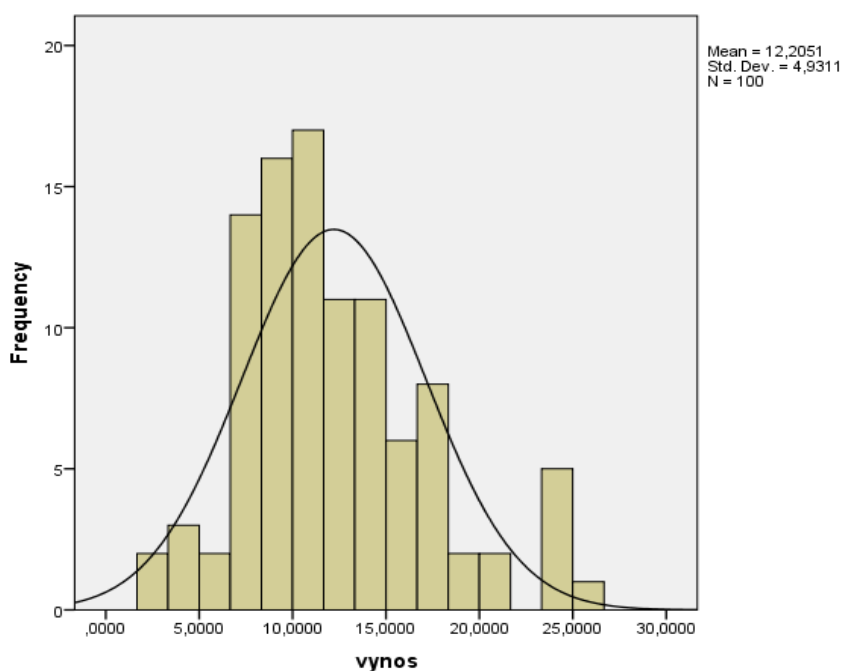
*Tabulka 4.2 Průměrný výnos za sledované období*

Průměrný výnos	12,21%
Medián výnosu	11,50%
Maximální dosažený výnos	25,27%
Minimální dosažený výnos	1,96%

Zdroj: vlastní zpracování

Průměrný výnos podílových fondů ve vzorku dosahuje relativně vysoké hodnoty 12,21%, která je vyšší, než průměrný výnos dosažený benchmarkem za stejné období ve výši 9,33%. Žádný z fondů neskončil ve ztrátě, přestože ve sledovaném období proběhla finanční krize. Dále jsou v grafu (4.1) uvedeny četnosti výnosů podílových fondů.

*Graf 4. 1 Četnosti průměrných výnosů*



Zdroj: vlastní zpracování

Z grafu (4.1) si lze všimnout, že výnosy jednotlivých fondů jsou koncentrovány s největší četností kolem hodnoty výnosu 10%, z čehož vyplývá, že většina zvolených fondů porazila zvolený benchmark. Dále lze vidět, že výnosy podílových fondů kopírují normální rozdělení. Hodnota směrodatné odchylky průměrného výnosu fondů fondu dosahuje hodnoty 4,93%.

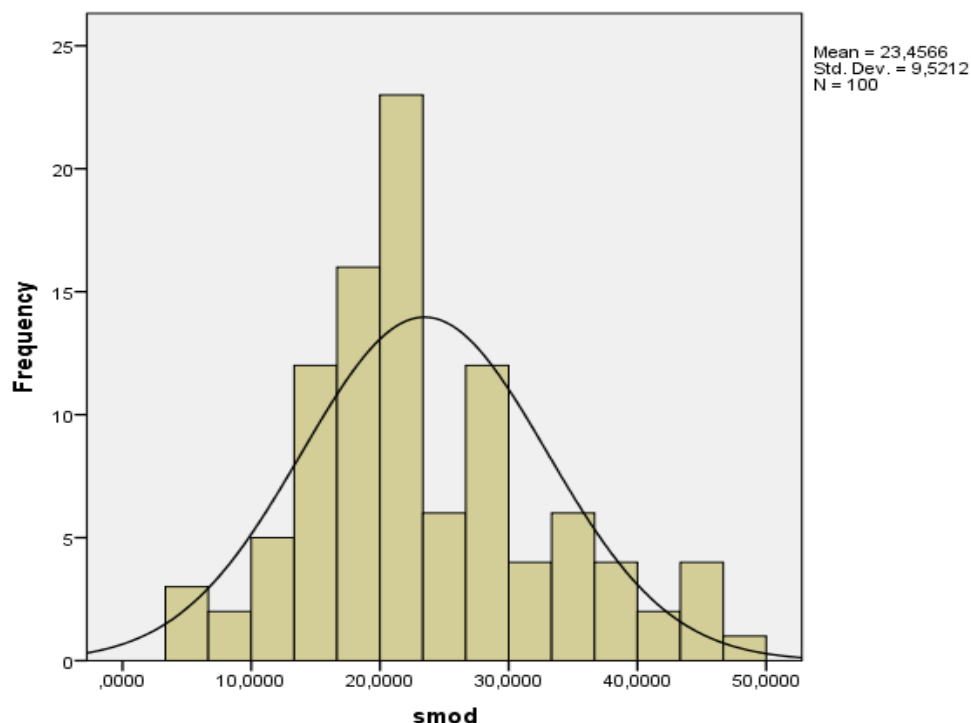
V případě průměrné výše směrodatných odchylek, které dosáhly za sledované období jednotlivé fondy lze vidět z tabulky (4.3), že průměrná hodnota směrodatné odchylky za sledované období činí 23,46% a taktéž existují velké rozdíly v případě jednotlivých směrodatných odchylek výnosu zvolených fondů, pro lepší ilustraci je zde opět uveden histogram v grafu (4.2).

Tabulka 4.3 Směrodatná odchylka fondů

Průměrná směrodatná odchylka	23,46%
Medián směrodatné odchylky	21,66%
Maximální směrodatná odchylka	48,66%
Minimální směrodatná odchylka	3,35%

Zdroj: vlastní zpracování

Graf 4. 2 Četnosti směrodatné odchylky



Zdroj: vlastní zpracování

Z histogramu (4.2) lze opět vidět mírné kladné sešikmení rozdělení dat v případě četnosti dosažených směrodatných odchylek při hospodaření fondu, které se blíží normálnímu

rozdělení. Zjištěné směrodatné odchylky se pohybovaly v intervalu od 3,35% do 48,66%, což odpovídá rozdílné rizikivosti jednotlivých podílových fondů. V případě faktoru výše hodnoty čistých aktiv lze základní statistické údaje vidět z níže uvedené tabulky (4.4).

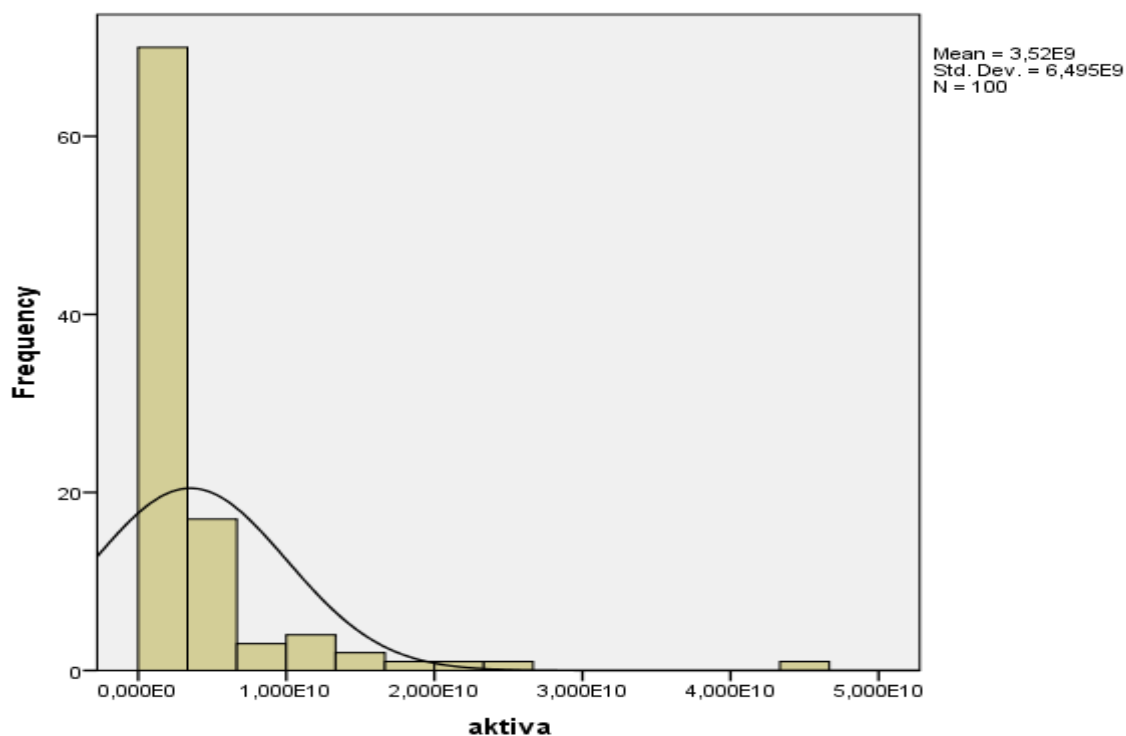
Tabulka 4.4 Hodnota aktiv fondů ( USD)

Průměrná hodnota aktiv	3 516 827 400
Medián hodnoty aktiv	810 895 000
Maximální hodnota aktiv	46 490 000 000
Minimální hodnota aktiv	9 010 000

Zdroj: vlastní zpracování

Výše aktiv podílových fondů se pohybuje v rozmezí od 9 milionů dolarů do 46.5 miliard dolarů, což představuje relativně velký interval ve velikosti aktiv. Dále je uvedena opět četnost čisté hodnoty aktiv v grafu (4.3)

Graf 4.3 Četnosti čisté hodnoty aktiv



Zdroj: vlastní zpracování

Výše hodnoty aktiv ve vybraném vzorku podílových fondů je nejvíce zastoupena skupinou podílových fondů do deseti miliard čisté hodnoty aktiv fondu. Nicméně i zde existují výjimky a vybraný vzorek podílových fondů obsahuje i fondy s hodnotou čistých aktiv větší než dvacet,

či čtyřicet miliard dolarů. Četnost hodnoty aktiv fondu je značně kladně sešikmená a neodpovídá normálnímu rozdělení.

Dále přistoupíme k charakteristice dat vypočtených pomocí metod hodnocení výkonnosti fondů uvedené v kapitole 2.5. Výsledky výkonnosti fondů zjištěných na základě Sharpova indexu jsou uvedeny v tabulce (4.5).

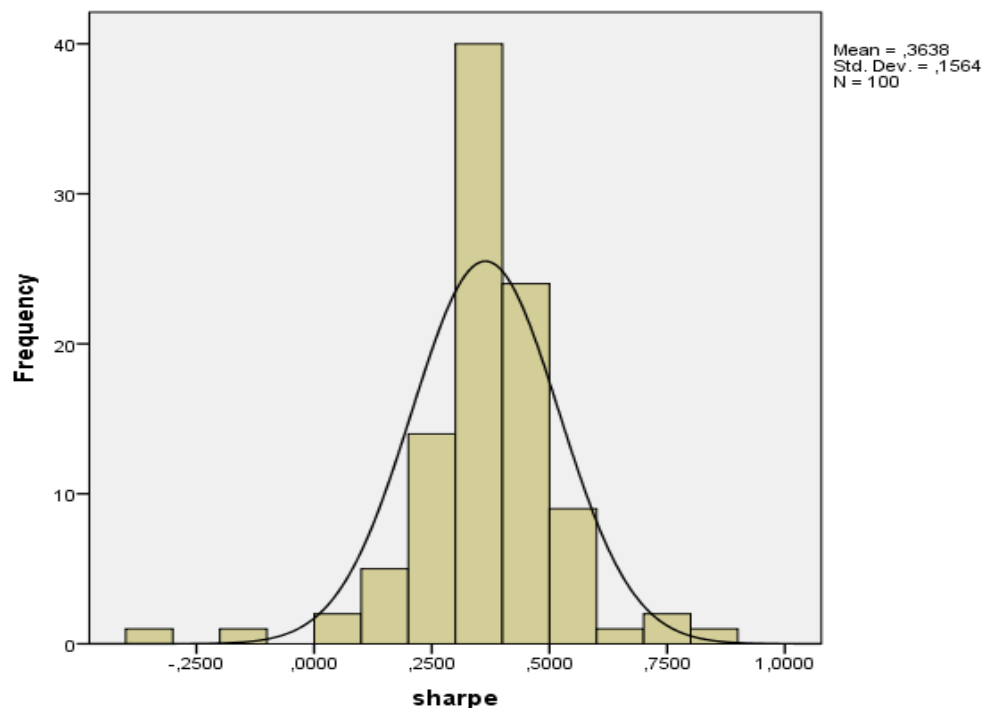
Tabulka 4.5 Sharpeho index

Průměrná hodnota Sharpeho indexu	0,36
Medián Sharpeho indexu	0,38
Maximální hodnota Sharpeho indexu	0,82
Minimální hodnota Sharpeho indexu	-0,31

Zdroj: vlastní zpracování

Z tabulky (4.5) vyplývá, že průměrně dosáhly podílové fondy kladné hodnoty Sharpova indexu, což znamená, že za sledované období dosáhly fondy pozitivního rizikově očištěného výnosu, nicméně jsou přítomny i záporné hodnoty Sharpova indexu v případě některých fondů. V grafu (4.4) jsou opět k dispozici četnosti Sharpova indexu, které vykazují velkou špičatost rozdělení dat.

Graf 4.4 Četnosti Sharpova indexu



Zdroj: vlastní zpracování

Na základě grafu (4.4) lze říci, že zvolené fondy dosahovaly ve více než padesáti procentech případů hodnoty Sharпова indexu v intervalu (0,25;0,5). Na druhé straně se ale opět vyskytly výjimky v podobě záporných hodnot Sharпова indexu za námi sledované období.

K dalším použitým metodám výkonnosti patří Jensenova alfa, která vyjadřuje výkonnost podílového fondu vzhledem ke koeficientu beta, jak již bylo popsáno v teoretické části práce v kapitole 2.5. Pro zvolené podílové fondy jsou hodnoty Jensenovy alfy vypočtené dle vzorce (2.21) dostupné v tabulce (4.6).

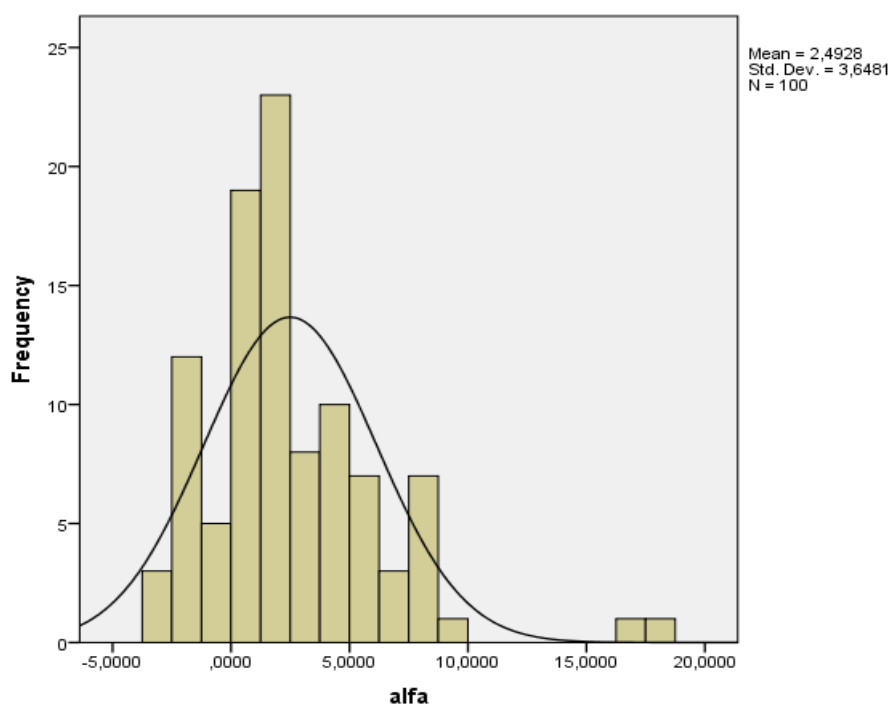
Tabulka 4.6 Jensenova alfa

Průměrná hodnota Jensenovy alfy	2,49
Medián Jensenovy alfy	1,77
Maximální hodnota Jensenovy alfy	17,59
Minimální hodnota Jensenovy alfy	-3,20

Zdroj: vlastní zpracování

Průměrná hodnota Jensenovy alfy spočtená pro vybrané fondy dosáhla hodnoty 2,49, ale maximální hodnota dosáhla sedmkrát vyšší hodnoty, což znamená, že v případě systematického rizika dosahují fondy ve vybraném vzorku velmi odlišné výkonnosti. Četnosti Jensenovy alfy jsou uvedeny v grafu (4.5), kde si lze rovněž všimnout kladného sešikmení dat.

Graf 4.5 četnosti Jensenovy alfy



Zdroj: vlastní zpracování

U Jensenovy alfy se vyskytují relativně velké rozdíly ve výkonnosti fondů. Vyskytují se zde fondy, které dosahovaly hodnot Jensenovy alfy pohybující se přibližně kolem nuly, ale také jsou ve sledovaném vzorku přítomny i fondy, které měly ukazatel alfa několikrát vyšší, což vypovídá o značné rozdílnosti ve schopnostech fondů překonat benchmark.

Dalším parametrem je koeficient beta, který byl vypočten dle vztahu (2.13) a za sledované období dosahoval následujících hodnot (viz tabulka 4.7).

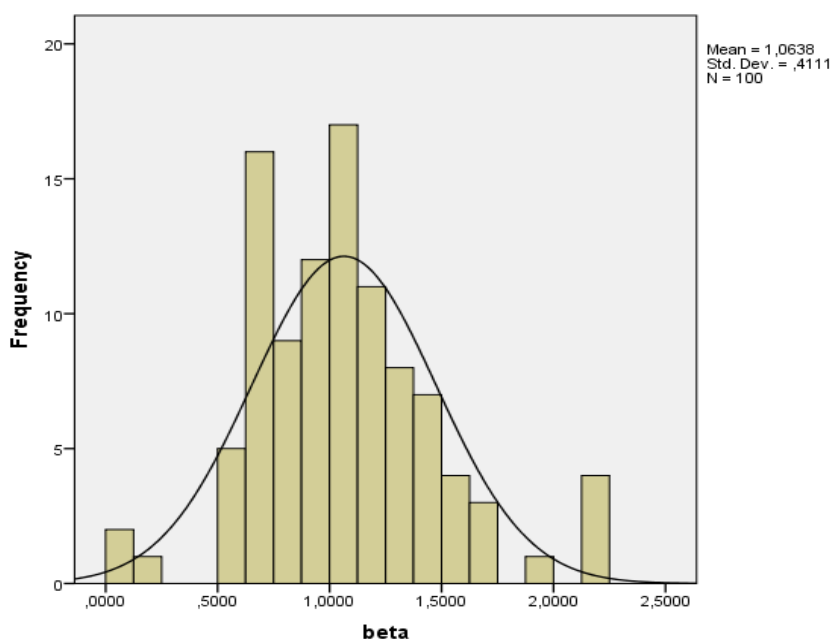
Tabulka 4.7 Koeficient beta

Průměrná hodnota beta koeficientu	1,06
Medián beta koeficientu	1,05
Maximální hodnota beta koeficientu	2,20
Minimální hodnota beta koeficientu	0,07

Zdroj: vlastní zpracování

Průměrná hodnota koeficientu beta nasvědčuje tomu, že volatilita výnosů fondů odpovídá volatilitě tržního portfolia. Ve vzorku jsou ovšem přítomny i případy nezávislosti výnosu fondu na výnosech zvoleného benchmarku a naopak podílové fondy, které jsou dvakrát více volatilní, než zvolený benchmark. Četnost koeficientů beta vzorku je znázorněna v následujícím grafu (4.6).

Graf 4.6 Četnosti koeficientů beta



Zdroj: vlastní zpracování

Většina hodnot koeficientu je koncentrovaná kolem hodnoty jedna, ale vyskytuje se zde i několik případů hodnot koeficientu beta vyšších než dvě, což znamená, že na vývoj zvoleného indexu reagují s dvakrát větší volatilitou, ale opět se najdou i výjimky s prakticky nulovou hodnotou koeficientu. Četnosti koeficientu beta odpovídají normálnímu rozdělení a dosahují nízké směrodatné odchylky.

Problematika nákladovosti podílových fondů byla přiblížena v teoretické části v kapitole 2.6 v tabulce (4.8) jsou uvedeny konkrétní hodnoty zjištěných poplatků.

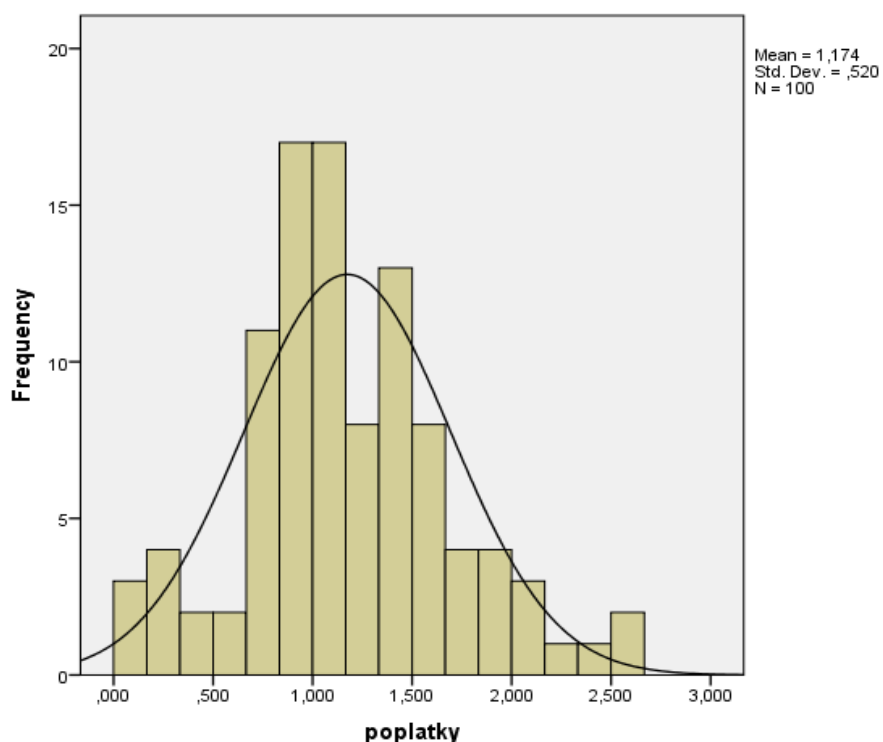
Tabulka 4.8 Poplatky (Gross expense ratio)

Průměrná hodnota gross expense ratio	1,17 %
Medián beta gross expense ratio	1,11 %
Maximální hodnota gross expense ratio	2,66 %
Minimální hodnota gross expense ratio	0,09 %

Zdroj: vlastní zpracování

Z tabulky (4.8) je zřejmé že se ve výběru objevují jak nízkonákladové fondy, tak fondy, které dosahují nákladu několikanásobně vyšších. Četnosti proměnné poplatky jsou uvedeny v grafu (4.7).

Graf 4.7 Četnosti hodnoty poplatků (%)



Zdroj: vlastní zpracování



Délka působnosti fondu patří rovněž ke sledovaným faktorům a pro potřeby této práce bylo nutné dodržet, aby ve vybraném vzorku nebyl žádný fond s kratší dobou trvání, než je minimum sledovaného období.

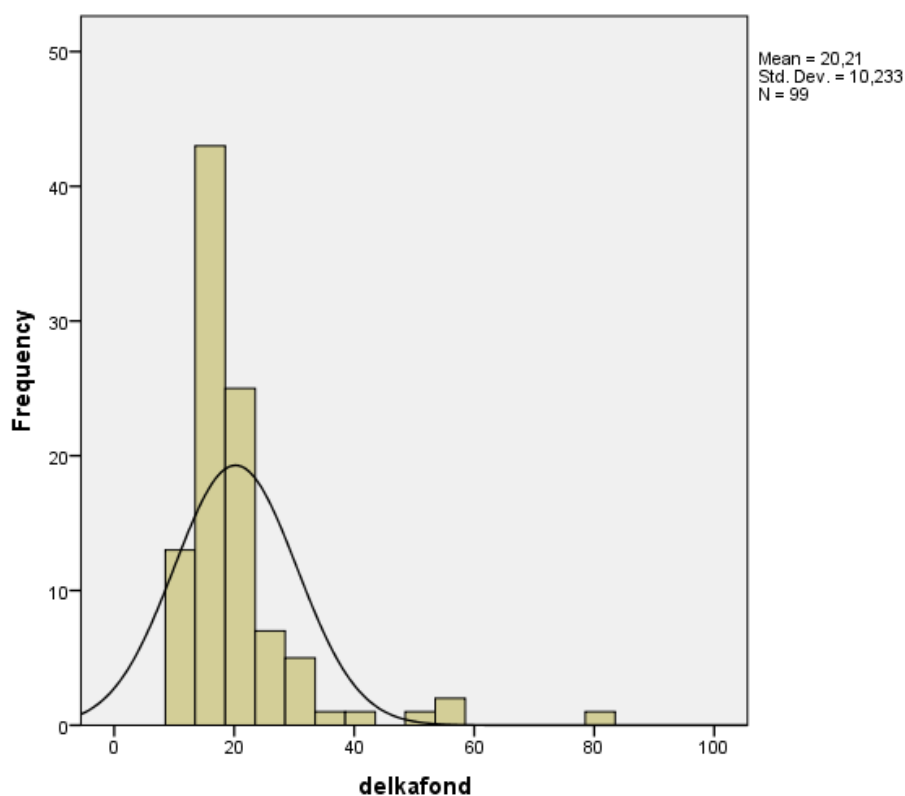
Tabulka 4.9 Délka trvání fondů

Průměrná délka trvání	20,41 let
Medián délky trvání	17 let
Maximální délka trvání	79 let
Minimální délka trvání	11 let

Zdroj:vlastní zpracování

Jak vyplývá z tabulky (4.9) a grafu (4.8) kde lze vidět kladné sešikmení četností dat, jedná se o relativně mladé fondy, poněvadž vzhledem k tradici a rozvinutosti amerického finančního trhu představuje období dvaceti let poměrně krátký časový úsek.

Graf 4.8 Četnosti doby trvání fondů



Zdroj: vlastní zpracování

Posledním zkoumaným faktorem je délka působnosti vedoucího portfolio manažera. Jak se dalo předpokládat, mezi zvolenými fondy existují velké rozdíly v době působnosti. Údaje jsou uvedeny v tabulce (4.10).

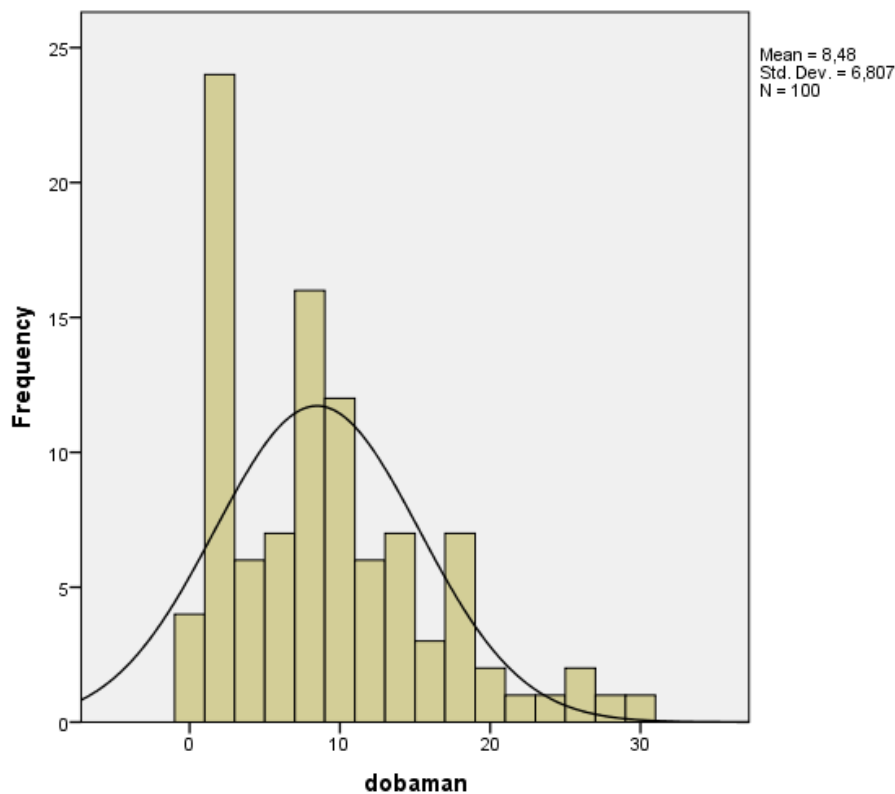
Tabulka 4.10 Délka působnosti portfolio manažera

Průměrná délka působnosti manažera	8,48 let
Medián délky působnosti manažera	8 let
Maximální délka působnosti manažera	30 let
Minimální délka působnosti manažera	0 let

Zdroj: vlastní zpracování

Z tabulky (4.10) vidíme, že v případě některých fondů je vedoucí portfolio manažer přítomen i třicet let, ale vyskytují se zde rovněž případy fondů, kde docházelo k příliš častému střídání vedoucích portfolio manažerů v krátkých intervalech. Četnosti pro parametr délku působnosti vedoucího portfolio manažera jsou uvedeny v grafu (4.9) a vykazují kladné sešikmení dat.

Graf 4.9 Četnosti délky působení portfolio manažera



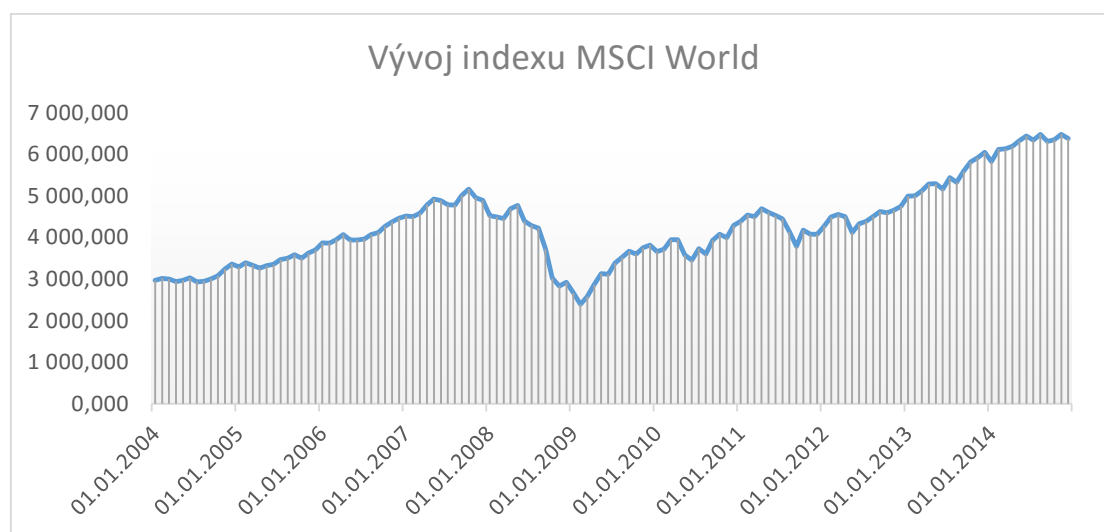
Zdroj: vlastní zpracování

Z grafu (4.9) lze vidět, že převažují případy relativně krátké doby působnosti jednotlivých manažerů a vysoký počet hodnot je koncentrován do období deseti let.

#### 4.4 Charakteristika zvoleného indexu

Benchmarkem byl zvolen MSCI World index, který se skládá z 1649 akcií a působí od roku 1969. Obsahuje akcie z 23 zemí světa, kde patří například Spojené státy americké a řada evropských zemí. Index reprezentuje přibližně 85% veřejně obchodovatelných emisí cenných papírů v každé zemi. Níže lze v grafu vidět zastoupení jednotlivých sektorů v rámci MSCI World indexu. Vývoj indexu za sledované období 2004-2014 je zaznamenán v grafu (4.10).

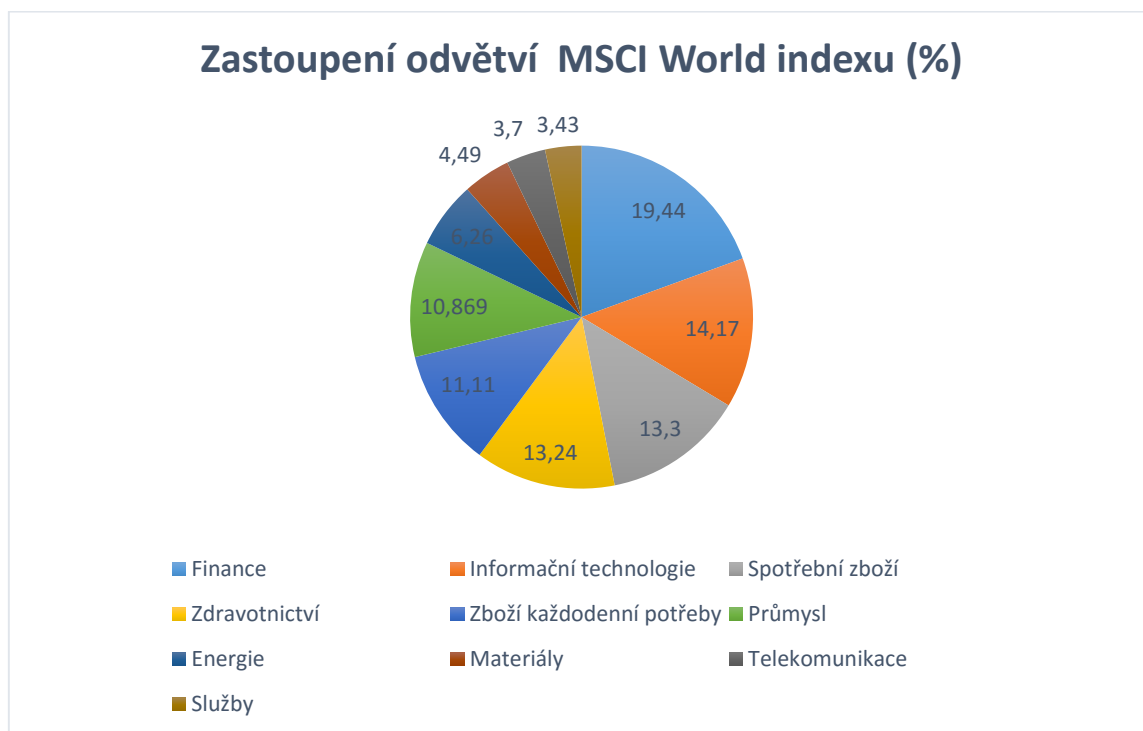
*Graf 4.10 Vývoj indexu MSCI World (2004-2014)*



Zdroj: MSCI World index, vlastní zpracování

Z grafu (4.10) lze rozeznat mírný rostoucí trend za sledované období, který byl přerušen v roce 2008 z důvodu finanční krize, následně došlo opět k návratu rostoucího trendu trvajícího až do konce sledovaného období. V následujícím grafu (4.11) je zobrazeno zastoupení jednotlivých odvětví v rámci MSCI World indexu.

Graf 4.11 Váhy indexu MSCI World

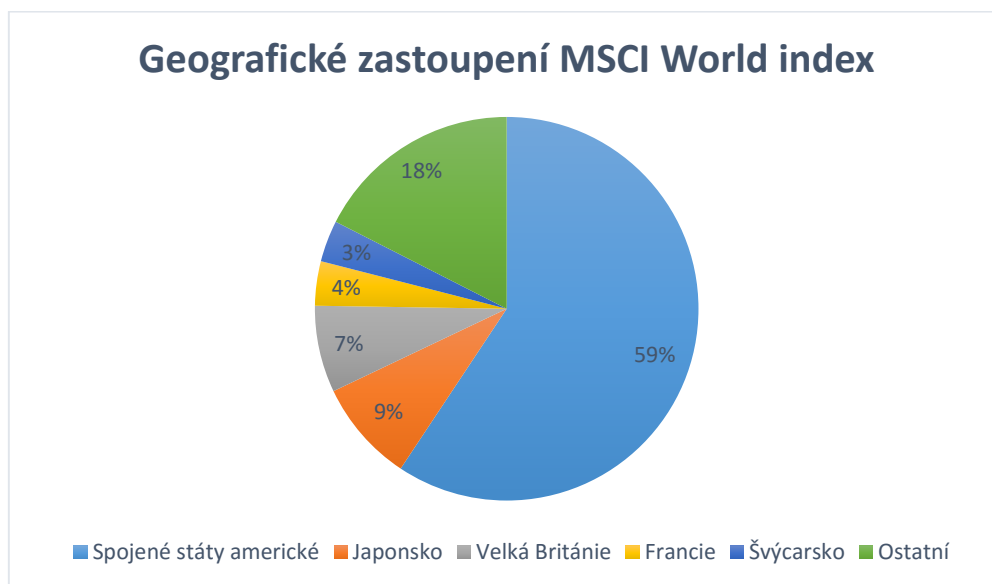


Zdroj: MSCI World index, vlastní zpracování

Největší zastoupení cenných papírů MSCI World indexu je koncentrováno do finančního odvětví, které dosahuje zastoupení ve výši 19,44%, technologický sektor ve výši 14,17% a odvětví spotřebního zboží, které dosahuje 13,3% zastoupení v indexu a v tomto případě reprezentuje diskreční sektor, kde patří například oblečení, řetězce rychlého stravování a automobilový průmysl. Jedná se tedy o odvětví citlivé na hospodářský cyklus, které nepatří mezi nutné zboží každodenní potřeby, které je v benchmarku MSCI World zastoupeno ve výši 11,11% a můžeme zde zařadit například potraviny, tabákové výrobky, nebo hygienické potřeby.

Naopak nejmenšího zastoupení dosahuje index v případě sektoru služeb 3,43% a telekomunikací 3,7%. Z hlediska geografické působnosti fondu, dosahuje index největšího zastoupení v rozvinutých zemích Evropy a Spojených států amerických. Jak lze vidět z grafu (4.12) největší koncentrace cenných papírů z hlediska geografické alokace aktiv se nachází ve Spojených státech amerických.

Graf 4.12 Geografické zastoupení indexu



Zdroj: MSCI World index, Vlastní zpracování

Nejmenší počet cenných papírů patřících do MSCI indexu náleží Švýcarsku, které je zastoupeno pouhými 3% v indexu MSCI a Francii, která vykazuje podíl na celkovém geografickém zastoupení indexu ve výši 4%. Do kategorie ostatní země patří například Itálie, Belgie, Finsko, Německo, Dánsko, Švédsko a Portugalsko. Největší podíl koncentrace cenných papírů ve prospěch Spojených států amerických je značně ovlivněn obrovskou tržní kapitalizací některých veřejně obchodovaných společností, v případě MSCI World index jsou největší váhou v indexu zastoupeny americké společnosti, kromě jediné výjimky, kterou je společnost Nestlé. Jak lze z tabulky (4.11) vidět, přibližně deset procent celkové váhy indexu MSCI představují zástupci ze Spojených států amerických, tento fakt není překvapující, jelikož výše uvedené společnosti patří k velmi populárním titulům i mezi institucemi kolektivního investování, jelikož se jedná o tzv. blue chip akcie nejvyšší kvality, které jsou rovněž součástí dalších velmi známých burzovních indexů, jako je například Dow Jones Industrial Average, který reprezentuje nejvýznamnější americké akciové společnosti a jehož součástí je například společnost Apple, Microsoft a General Electric, z tohoto důvodu lze předpokládat, že tyto akcie bude zastoupeny i v portfoliích vybraných podílových fondů.

Tabulka 4.11 Společnosti s největší tržní kapitalizací v indexu MSCI World

Název společnosti	Země	Tržní kapitalizace (mld.)	Váha v indexu (%)
Apple	USA	551,40	1,84
Microsoft	USA	386,59	1,29
Exxon Mobil	USA	334,18	1,11
Johnson & Johnson	USA	291,34	0,97
General Electric	USA	275,02	0,92
Facebook	USA	229,53	0,77
Wells Fargo	USA	228,81	0,76
AT&T	USA	227,28	0,76
Nestle	Švýcarsko	224,40	0,75
Amazon	USA	219,66	0,73
Celkem		2,968.21	9,90

Zdroj: MSCI World index, vlastní zpracování

Z tabulky (4.12), kde je zachycena základní charakteristika cenných papírů obsažených v indexu vyplývá, že benchmark MSCI World se neskládá pouze ze společností s velmi vysokou tržní kapitalizací a je relativně dobře diverzifikován v rámci velikostí aktiv jednotlivých společností obsažených v indexu.

Tabulka 4.12 Charakteristika indexu MSCI ( USD mil.)

Počet cenných papírů v indexu celkem	1649
Celková tržní kapitalizace indexu	29, 989, 725.31
Maximální tržní kapitalizace	551, 396.19
Minimální tržní kapitalizace	18, 186.61
Medián tržní kapitalizace	8, 122.36
Průměrný výnos (2014-2004)	9,33%

Zdroj: MSCI World Index, vlastní zpracování

MSCI World index obsahuje společnosti, které dosahují v porovnání s největšími společnostmi pouhého zlomku tržní kapitalizace a index se tedy nesoustřeďuje pouze na cenné papíry známých společností s vysokou tržní kapitalizací, což je vzhledem k rozmanitosti vybraného vzorku fondů vhodné.

MSCI World index je tedy relativně široce geograficky diverzifikovaný s tím, že největší hodnoty alokace dosahuje ve Spojených státech amerických, nicméně je zde rovněž vysoká koncentrace cenných papírů v evropských zemích a Japonsku. Diverzifikace je rovněž patrná i v rámci jednotlivých odvětví a hodnoty tržní kapitalizace cenných papírů v benchmarku. Z těchto důvodů byl vybrán MSCI World index jako vhodný benchmark.

#### 4.5 Analýza vlivu zvolených proměnných

Tato část práce se bude zabývat kvantifikací vlivu zvolených proměnných na výkonnost fondu pomocí metody logistické regrese. Předmětem zkoumání bude závislost mezi zvolenými parametry a výkonností fondů, která je v práci vyjádřena jako dichotomická proměnná pod názvem benchmark. Prvním krokem je korelační analýza nezávisle proměnných, pro zjištění vzájemného vlivu mezi nezávisle proměnnými, jelikož není vhodné využívat proměnné s vysokou mírou vzájemné korelace pro vytvoření modelu logistické regrese. Na základě výstupu z korelační analýzy, která je obsažena v příloze (Příloha 1) bylo zjištěno nejvyšších hodnot korelace u proměnných  $SMOD \times BETA$  (0,865) a  $SHARPE \times ALFA$  (0,726) a z toho důvodu nebudou proměnné uvažovány současně.

Metody a postupy pro výběr proměnných byly popsány v teoretické části v kapitole 3.2.3. První použitou metodou pro tvorbu regresního modelu bude metoda „forced entry“. Zvolené faktory, neboli nezávisle proměnné budou pro odhad modelu použity v jednom bloku, bude zkoumána jejich statistická významnost na základě Waldovy statistiky a následně posuzovaná míra s jakou přispívají nezávisle proměnné ke snížení hodnoty deviance modelu. V případě

deviance se bude zjišťovat, jak se dodatečným přidáním nezávisle proměnné sníží míra celkové deviance modelu. S ohledem na výstup z korelační analýzy uvedené v příloze (Příloha 1) jsou sestaveny čtyři kombinace faktorů tabulka (4.13) na základě kterých budou postupně odhadovány logistické regresní modely.

*Tabulka 4.13 Kombinace faktorů*

<b>Kombinace 1</b>	<b>Kombinace 2</b>	<b>Kombinace 3</b>	<b>Kombinace 4</b>
smod	beta	alfa	alfa
sharpe	sharpe	beta	smod
poplatky	poplatky	poplatky	poplatky
aktiva	aktiva	aktiva	aktiva
delkafond	delkafond	delkafond	delkafond
dobaman	dobaman	dobaman	dobaman

Zdroj: vlastní zpracování

#### 4.5.1 Odhad modelu pomocí první kombinace faktorů

Při odhadu základního modelu obsahujícího pouze konstantu, byla dosažena hodnota deviance zobrazena v tabulce (4.14).

##### 4.14 Hodnota deviance (konstanta)

<b>-2 log likelihood</b>	<b>konstanta (koeficient)</b>
118,591	0,944

Zdroj: vlastní zpracování

Z tabulky (4.14) vyplývá, že model obsahující pouze konstantu dosahuje hodnoty deviance ve výši 118,591. Nyní bude na základě metody „forced entry“ odhadnut model, který bude obsahovat kombinaci faktorů číslo jedna, uvedené v tabulce (4.15).



Použitím metody „forced entry“, a kombinace nezávisle proměnných z první kombinace bylo dosaženo výsledků uvedených v tabulce (4.15)

Tabulka 4.15 Hodnota deviance (1. komb)

-2 log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
25,799	0,605	0,871

Zdroj: vlastní zpracování

Na základě dat z tabulky (4.15) lze vidět, že hodnota deviance oproti základnímu modelu klesla o 92,792, což je pozitivní jelikož přidané proměnné značně přispěly k redukci chyb při predikci výskytu jevu. Tento fakt potvrzují i ukazatele Cox & Snell  $R^2$  a Nagelkerke  $R^2$ , které dosahuje hodnoty 0,871 a indikuje výrazné zlepšení schopnosti predikce modelu. Dále bude zkoumána statistická významnost jednotlivých proměnných pomocí Waldovy statistiky na hladině pravděpodobnosti 0,25. Údaje jsou spolu s hodnotou odds ratio uvedeny v tabulce (4.16)

Tabulka 4.16 Wald statistika a odds ratio (komb. 1)

	smod	sharpe	poplatky	aktiva	delkafond	dobaman
<b>Wald</b>	8,882	11,425	0,499	1,968	0,369	1,562
<b>Sig.</b>	0,03	0,01	0,480	0,161	0,543	0,211
<b>EXP(<math>\beta</math>)</b>	2,068	5,043E+19	0,366	1	0,966	0,889

Zdroj: vlastní zpracování

V tab. (4.16) jsou uvedeny koeficienty Waldovy statistiky, ze kterých vyplývá, že na hladině pravděpodobnosti 0,25 jsou statisticky významné proměnné smod, sharpe, aktiva a dobaman. Proměnné aktiva a delkafond se ukázaly jako statisticky nevýznamné. Hodnoty EXP ( $\beta$ ), neboli odds ratio, které bylo popsáno v teoretické části práce v kapitole 3.2. dosahují jednoznačně nejvyšších hodnot u proměnné sharpe,

Naopak záporné změny šancí v případě statisticky významných koeficientů bylo zaznamenáno u doby působení manažera, kdy při zvýšení proměnné doby působení manažera o jednotku dojde ke snížení o šancí o 0,889. Z dat uvedených v tabulce (4.16) vyplývá, že z použitých proměnných mají pozitivní vliv na změnu šancí výskytu jevu pouze proměnné smod a sharpe.

První kombinace faktorů měla vysoce pozitivní vliv na schopnost predikce modelu určit, zda konkrétní fond porazí svou výkonností trh. Nyní bude použita metoda postupné regrese, konkrétně metoda postupného vyřazování, popsána v kapitole 3.2.3 Podmínka pro vyřazení proměnné z modelu je stanovena na základě významnosti vlivu na snížení deviance modelu. Nezávisle proměnná veličina bude z modelu vyřazena, za předpokladu, že její vliv na snížení hodnoty deviance bude příliš malý a nebude statisticky významný. Vývoj hodnoty deviance modelu v jednotlivých krocích eliminačního procesu je uveden v tabulce (4.16).

Tabulka 4.17 Vývoj deviance (komb. 1)

Krok	-2 log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	25,799	0,605	0,871
2	26,203	0,603	0,868
3	26,521	0,602	0,866
4	28,327	0,595	0,856

Zdroj: vlastní zpracování

V tab (4.17) je vyjádřen vývoj deviance modelu, při postupném odstraňování nezávisle proměnných, které měly na hodnotu celkové deviance minimální vliv. V poslední fázi iteračního procesu byla dosažená hodnota deviance ve výši 28,327. V tabulce (4.18) je zaznamenán podrobný vývoj eliminace statisticky nevýznamných vysvětlujících proměnných na základě kritéria hodnoty deviance, neboli míry s jakou jednotlivé proměnné přispívají k minimalizaci chyb při predikci výskytu jevu. Eliminace proběhla celkem ve čtyřech krocích, kdy z původních šesti proměnných byly na základě hodnoty deviance ponechány v modelu pouze tři proměnné, jelikož nejvíce přispěli ke snížení chybovosti predikce modelu. Jedná se o proměnné Sharpova indexu, doby působení manažera a směrodatné odchylky. Největší vliv na hodnotu deviance modelu mají proměnné Sharpova indexu a směrodatné odchylky. Proměnná doby působení portfolio manažera rovněž přispěla ke snížení hodnoty deviance, ačkoliv se nejednalo o tak razantní pokles, jako v případě proměnných Sharpova indexu a směrodatné odchylky. Metodou postupného vyřazování byly odstraněny tři nezávisle proměnné (poplatky, aktiva, delkafond) nicméně celková změna deviance modelu klesla po odstranění těchto proměnných pouze o 2,528 a jedná se o velmi malou hodnotu. Tyto proměnné mají dohromady menší účinek na snížení deviance modelu, než například proměnná dobaman, která byla v modelu ponechána.

Tabulka 4.18 Eliminační proces na základě deviance (komb. 1)

<b>krok 1</b>	<b>proměnná</b>	<b>změna (-2LL)</b>	<b>stat. význ. změny</b>
	poplatky	0,571	0,450
	sharpe	58,491	0
	aktiva	2,353	0,125
	delkafond	0,404	0,525
	dobaman	1,905	0,168
	smod	32,269	0
<b>krok 2</b>	poplatky	0,318	0,573
	sharpe	61,606	0
	aktiva	2,124	0,145
	dobaman	2,502	0,114
	smod	33,218	0
<b>krok 3</b>	sharpe	61,753	0
	aktiva	1,806	0,179
	dobaman	2,927	0,087
	smod	34,535	0
<b>krok 4</b>	sharpe	60,658	0
	dobaman	2,950	0,086
	smod	44,817	0

Zdroj: vlastní zpracování

V tabulce (4.19) je uvedeno, jak se tento nárůst deviance projevil v klasifikační schopnosti modelu.

Tabulka 4.19 Klasifikační tabulka (komb. 1)

	observed	predicted		
		benchmark MSCI World		úspěšnost (%)
		0	1	
<b>Krok 1</b>	benchmark 0	25	3	89,3
	benchmark 1	1	71	98,6
	celkem v %			96
<b>Krok 2</b>	benchmark 0	25	3	89,3
	benchmark 1	2	70	97,7
	celkem v %			95
<b>Krok 3</b>	benchmark 0	25	3	89,3
	benchmark 1	2	70	97,2
	celkem v %			95
<b>Krok 4</b>	benchmark 0	25	3	89,3
	benchmark 1	1	71	98,6
	celkem v %			96

Zdroj: vlastní zpracování

Jak lze usoudit z tabulky (4.19) tak v poslední fázi eliminace dosahuje model stejné 96% úspěšnosti správné klasifikace výskytu jevu i po odebrání třech proměnných z modelu. V tomto případě platí, že odebráním proměnných nedošlo k významné změně v klasifikační schopnosti, jelikož proměnné přispěly minimálně ke snížení deviance. Nesprávně byl modelem klasifikován výskyt jevu celkem ve čtyřech případech, konkrétně u jednoho fondu, který překonal index, nicméně modelem byl přiřazen do skupiny fondu s nižším výnosem a třikrát chyboval model v kategorii fondů, které výnos indexu nepřekonal, ale modelem byla tato situace vyhodnocena opačným způsobem. V tabulce (4.20) je zachycena výše odhadnutých koeficientů modelu, hodnota statistické významnosti Waldovy statistiky a hodnoty odds ratio pro poslední krok eliminace, kdy lze konstatovat, že největšího vlivu na změny hodnoty šancí výskytu jevu má proměnná sharpe, naopak negativní vliv na změnu šancí při změně proměnné o jednotku byl zjištěn u proměnné dobaman.

Tabulka 4.20 Hodnoty  $\beta$ , ( $W$ )sig.,  $EXP(\beta)$  v posledním kroku eliminace (komb. 1)

	<b>smod</b>	<b>sharpe</b>	<b>dobaman</b>
<b><math>\beta</math></b>	0,701	40,254	-0,124
<b>Sig.</b>	0,001	0,00	0,112
<b>EXP(<math>\beta</math>)</b>	2,017	3,036E+17	0,883

Zdroj: vlastní zpracování

#### 4.5.2 Odhad modelu pomocí druhé kombinace faktorů

Při odhadu druhého modelu pomocí metody „forced entry“ a proměnných z druhé kombinace bylo dosaženo hodnot deviance, jež jsou opět uvedeny v tabulce (4.21)

Tabulka 4.21 Hodnota deviance (komb. 2)

<b>-2 log likelihood</b>	<b>Cox &amp; Snell R Square</b>	<b>Nagelkerke R Square</b>
11,809	0,656	0,945

Zdroj: vlastní zpracování

Z tabulky (4.21) lze usoudit, že deviance modelu je velmi nízká, v porovnání s předchozím modelem, bylo po zahrnutí všech proměnných do modelu dosaženo nižší deviance. Hodnota Nagelkerke  $R^2$  při hodnotě 0,945 indikuje obrovské zlepšení schopnosti predikce modelu oproti modelu obsahující pouze konstantu, jelikož se blíží svému maximu. V tabulce (4.21) jsou zachyceny hodnoty Waldovy statistiky a odds ratio vyjádřené jako  $EXP(\beta)$ .

Tabulka 4.22 Wald statistika a odds ratio (komb. 2)

	<b>beta</b>	<b>sharpe</b>	<b>poplatky</b>	<b>aktiva</b>	<b>delkafond</b>	<b>dobaman</b>
<b>Wald</b>	3,215	3,526	1,702	1,923	0,697	2,413
<b>Sig.</b>	0,073	0,060	0,192	0,166	0,404	0,120
<b>EXP(<math>\beta</math>)</b>	1,148E+31	1,311E+68	0,036	1	0,904	0,661

Zdroj: vlastní zpracování

V tabulce (4.22) jsou uvedeny výsledky Waldovy statistiky, kde na hladině pravděpodobnosti 0,25 je statisticky nevýznamná pouze proměnná delkafond. Největší pozitivní vliv na změnu šancí mají nezávisle proměnné sharpe a smod. V případě proměnné sharpe je vliv na změnu šancí značný, jelikož při zvýšení vysvětlující proměnné sharpe o jednotku dojde ke zvýšení odds ratio o  $1,311 \cdot 10^{68}$ . Při zvýšení proměnné beta o jednotku dojde k  $1,148 \cdot 10^{31}$  nárůstu šancí na vyskytnutí jevu. Obě tyto proměnné mají značný vliv na

pravděpodobnost výskytu sledovaného jevu. Negativní vliv na změny šancí byl zjištěn u proměnných poplatky, dobaman a delkafond, kdy v případě zvýšení těchto proměnných o jednotku dojde ke zmenšení hodnoty odds ratio. Například v případě zvýšení nezávisle proměnné delkafond o jednotku dojde ke snížení hodnoty odds ratio o 0,904. Proměnná aktiva se opět ukázala jako nevýznamná z hlediska vlivu na změny šancí.

Dále je opět za účelem posouzení vlivu jednotlivých proměnných na hodnotu deviance modelu použita metoda postupného vyřazování. V tabulce (4.23) je zobrazen vývoj hodnoty deviance modelu.

*Tabulka 4.23 Vývoj deviance (komb. 2)*

<b>Krok</b>	<b>-2 log likelihood</b>	<b>Cox &amp; Snell R Square</b>	<b>Nagelkerke R Square</b>
<b>1</b>	11,809	0,656	0,945
<b>2</b>	12,522	0,654	0,941
<b>3</b>	14,434	0,647	0,932
<b>4</b>	16,076	0,641	0,923

Zdroj: vlastní zpracování

V tabulce (4.23) je zaznamenán vývoj hodnoty deviance modelu, kdy konečná hodnota deviance ve čtvrtém eliminačním kroku dosáhla z důvodu odstranění některých proměnných vyšších hodnot. Vliv proměnných na hodnotu deviance modelu je uveden v tabulce (4.24). Z tabulky (4.24) lze usoudit, že největší vliv na snížení hodnoty nevysvětlených jevů modelem měly proměnné sharpe, beta a dobaman, nicméně vliv proměnných sharpe a beta na hodnotu deviance byl jednoznačně nejvyšší. Vyloučeny byly opět proměnné aktiva, poplatky a delkafond, jelikož přispívaly ke schopnosti predikce modelu jen v minimální míře. Jednoznačně nejnižší vliv měla proměnná delkafond, která byla vyřazena již v prvním kroku eliminace, jelikož ke snížení deviance modelu přispěla pouze do výše 0,714.

Tabulka 4.24. Eliminační proces na základě deviance (komb. 2)

krok 1	proměnná	změna (-2LL)	stat. význ. změny
	poplatky	2,622	0,105
	sharpe	69,556	0
	aktiva	4,067	0,044
	delkafond	0,714	0,398
	dobaman	6,301	0,012
	beta	46,259	0
<b>krok 2</b>	poplatky	1,912	0,167
	sharpe	72,577	0
	aktiva	3,439	0,064
	dobaman	6,405	0,011
	beta	46,898	0
<b>krok 3</b>	sharpe	70,829	0
	aktiva	1,641	0,200
	dobaman	5,758	0,016
	beta	46,622	0
<b>krok 4</b>	sharpe	69,516	0
	dobaman	4,708	0,030
	beta	57,068	0

Zdroj: vlastní zpracování

V následující tabulce číslo (4.25) je opět zobrazena klasifikační tabulka, která zachycuje diskriminační schopnost modelu v jednotlivých krocích při vylučování nevýznamných proměnných z modelu. Nejvyšší schopnost správně klasifikovat fondy bylo dosaženo opět v prvním případě, kdy byly zahrnuty všechny proměnné, a celková úspěšnost klasifikace dosahovala 98%. Model tedy nesprávně klasifikoval pouze dva fondy v obou kategoriích. Z tab. (4.25) si lze dále všimnout, že například při odstranění proměnné delkafond v prvním kroku eliminace nebyla nijak ovlivněna schopnost správné klasifikace modelu. V případě druhé kombinace faktoru platí, že přidáním nezávisle proměnných poplatky, aktiva a delkafond vzroste klasifikační schopnost modelu pouze o 3%, což nelze označit za příliš velkou změnu, která by opodstatnila přidání těchto faktorů do modelu.

Tabulka 4.25 Klasifikační tabulka (komb. 2)

	observed	predicted		úspěšnost (%)
		benchmark MSCI World		
		0	1	
<b>Krok 1</b>	benchmark 0	27	1	96,4
	benchmark 1	1	71	98,6
	celkem v %			98
<b>Krok 2</b>	benchmark 0	27	1	96,4
	benchmark 1	1	71	98,6
	celkem v %			98
<b>Krok 3</b>	benchmark 0	26	2	92,9
	benchmark 1	1	71	98,6
	celkem v %			97
<b>Krok 4</b>	benchmark 0	25	3	89,3
	benchmark 1	2	70	97,2
	celkem v %			95

Zdroj: vlastní zpracování

Hodnoty koeficientů, Waldovy statistiky a odds ratio v posledním kroku eliminace jsou zobrazeny v tabulce (4.26), nejvyšší pozitivní vliv na změnu hodnoty šancí mají proměnné beta a sharpe, proměnná dobaman má opět negativní vliv na změnu šancí.

Tabulka 4.26 Hodnoty  $\beta$ ,  $(W) sig.$ ,  $EXP(\beta)$  v posledním kroku eliminace (komb. 2)

	beta	sharpe	dobaman
<b><math>\beta</math></b>	40,798	89,281	-0,223
<b>Sig.</b>	0,020	0,020	0,078
<b>EXP(<math>\beta</math>)</b>	5,228E+17	5,948E+38	0,800

Zdroj: vlastní zpracování

Z tabulky (4.26) vyplývá, že největší vliv na zvýšení šancí, že zvolený fond porazí benchmark je v případě nezávislé proměnné sharpe a beta. Naopak k poklesu šancí o 0,800 dojde při zvýšení proměnné dobaman o jednotku.



### 4.5.3 Odhad modelu pomocí třetí kombinace faktorů

Při využití předposlední kombinace faktoru pro odhad modelu bylo dosaženo následujících výsledku zobrazených v tabulce (4.27).

Tabulka 4. 27 Hodnota deviance (komb. 3)

<b>-2 log likelihood</b>	<b>Cox &amp; Snell R Square</b>	<b>Nagelkerke R Square</b>
0	0,695	1

Zdroj: vlastní zpracování

Hodnota deviance je v tomto případě rovna nule a hodnota Nagelkerke  $R^2$  dosahuje nejvyšší možné hodnoty, tedy 1, což signalizuje, že oproti modelu, který obsahuje pouze konstantu, došlo k maximálnímu možnému zlepšení. Nicméně je důležité posoudit statistickou významnost jednotlivých koeficientů a pro tento účel bude opět využita Waldova statistika zobrazena v tabulce (4.28).

Tabulka 4. 28 Wald statistika a odds ratio (komb. 3)

	<b>alfa</b>	<b>beta</b>	<b>poplatky</b>	<b>aktiva</b>	<b>delkafond</b>	<b>dobaman</b>
<b>Wald</b>	0,001	0,001	0	0	0	0
<b>Sig.</b>	0,977	0,979	0,996	0,999	0,999	0,997
<b>EXP(<math>\beta</math>)</b>	8,866E+112	1,758E+19	2397,187	1	1,525	0,424

Zdroj: vlastní zpracování

Na základě Waldovy statistiky uvedené v tabulce (4.28) můžeme konstatovat, že všechny koeficienty lze v tomto případě označit za statisticky nevýznamné. Z tohoto důvodu nebude model vhodný k predikci a nebude již dále přistoupeno k eliminaci jednotlivých proměnných. V tabulce (4.29) je pouze zachycena hodnota odhadnutých koeficientu a standardní chyba odhadu, která dosahuje velmi vysokých hodnot.

Tabulka 4. 29 Koeficienty modelu, standardní chyba odhadu koeficientu (komb. 3)

	<b>alfa</b>	<b>beta</b>	<b>poplatky</b>	<b>aktiva</b>	<b>delkafond</b>	<b>dobaman</b>
<b><math>\beta</math></b>	44,313	260,072	7,782	0	0,422	-0,857
<b>SE</b>	1562,521	9996,167	1659,739	0	556,978	232,401

Zdroj: vlastní zpracování

#### 4.5.4 Odhad modelu pomocí čtvrté kombinace faktorů

Poslední model bude odhadnut pomocí faktorů obsažených ve čtvrté kombinaci. V tabulce (4.30) jsou opět uvedeny hodnoty log-likelihood, Cox & Snell  $R^2$  a Nagelkerke  $R^2$  při použití metody „forced entry“.

Tabulka 4.30 Hodnota deviance (komb. 4)

<b>-2 log likelihood</b>	<b>Cox &amp; Snell R Square</b>	<b>Nagelkerke R Square</b>
30,458	0,586	0,843

Zdroj: vlastní zpracování

Dosažená hodnota deviance ve výši 30,458 patří k nejnižším dosaženým hodnotám deviance ze všech kombinací nezávisle proměnných. Při srovnání schopnosti predikce modelu obsahujícího pouze konstantu se nicméně jedná o velký rozdíl v hodnotě 88,133, což představuje velké zlepšení predikce modelem po zahrnutí proměnných.

V tabulce (4.31) jsou opět dostupné výsledky Waldovy statistiky a hodnoty odds ratio.

Tabulka 4.31 Wald statistika a odds ratio (komb. 4)

	<b>alfa</b>	<b>smod</b>	<b>poplatky</b>	<b>aktiva</b>	<b>delkafond</b>	<b>dobaman</b>
<b>Wald</b>	12,888	8,872	0,279	0,666	0,925	0,645
<b>Sig.</b>	0	0,003	0,598	0,415	0,336	0,422
<b>EXP(<math>\beta</math>)</b>	8,333	1,522	0,529	1	0,955	0,935

Zdroj: vlastní zpracování

Z tabulky (4.31) lze konstatovat, že na základě Waldovy statistiky se na hladině významnosti 0,25 nacházejí pouze dva statisticky významné koeficienty, konkrétně se jedná o proměnné alfa a smod. Naopak nejnižší statistické významnosti dosáhla proměnná poplatky a dobaman. Z hlediska vlivu proměnných na hodnoty odds ratio se opět jeví jako nejvýznamnější koeficient alfa a smod. Při zvýšení proměnné alfa o jednotku dojde ke zvýšení šancí, že

podílový fond porazí benchmark o 8,33 jednotek. V případě zvýšení proměnné smod o jednotku dojde ke zvýšení šance o 1,522 jednotek. Proměnné poplatky, delkafond a dobaman budou působit na změnu odds ratio v opačném směru a v případě jejich zvýšení o jednotku bude docházet k poklesu šancí na výskyt jevu. Následující tabulka (4.32) opět zahrnuje shrnutí vývoje hodnot deviance Cox & Snell  $R^2$  a Nagelkerke  $R^2$  při použití metody postupného vyřazování.

Tabulka 4.32 Vývoj hodnoty deviance (komb. 4)

Krok	-2 log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	30,458	0,586	0,843
2	30,745	0,585	0,842
3	31,294	0,582	0,838
4	32,088	0,579	0,834
5	34,305	0,570	0,820

Zdroj: vlastní zpracování

Výsledná hodnota deviance modelu dosáhla hodnoty 34,305. Hodnota Nagelkerke  $R^2$  rovněž signalizuje velké snížení míry nevysvětlených jevů modelem oproti modelu obsahující pouze konstantu ve výši 0,820. Vývoj deviance modelu při postupném odstraňování proměnných je zachycena v příloze (příloha 2). Metodou postupného vyřazování byly v pěti krocích eliminovány proměnné s nejmenším vlivem na hodnotu deviance. V případě poslední kombinace faktorů byly ponechány v modelu proměnné alfa a smod. První vyřazenou proměnnou byla proměnná poplatky, která přispívala ke snížení nevysvětlených jevu modelem v zanedbatelné míře. V posledním pátém kroku eliminace byla odstraněna proměnná dobaman, které v porovnání s proměnnými alfa a smod rovněž nepřispívala dostatečnou mírou ke snížení deviance.

Úspěšnost klasifikace v jednotlivých krocích eliminace je zobrazena v klasifikační tabulce, která je součástí přílohy (příloha 3). Z klasifikační tabulky vyplývá, že úspěšnost správné klasifikace modelu dosahuje celkové úspěšnosti 96% v počáteční i konečné fázi eliminace proměnných. Rozdílnost klasifikace v jednotlivých krocích je vyjádřena pouze distribucí chyb při klasifikaci. V prvním kroku model chyboval v obou kategoriích stejnou měrou, jelikož v obou kategoriích předpověděl chybně dvě hodnoty. Při posledním kroku eliminace bylo ovšem 75% chyb koncentrováno do kategorie fondů, které dosáhly nižšího výnosu než

benchmark, ale byly zařazeny do kategorie s vyšším výnosem. Nejvyšší 97% úspěšnosti při klasifikaci bylo dosaženo ve třetí fázi eliminace.

V tabulce (4.33) je uvedena hodnota koeficientů, statistické významnosti a hodnot odds ratio v posledním fázi eliminace na základě hodnoty deviance. Proměnné s největším vlivem na devianci modelu jsou alfa a smod, kdy obě proměnné působí na změnu šancí výskytu jevu pozitivně.

Tabulka 4.33 Hodnoty  $\beta$ ,  $(W)sig.$ ,  $EXP(\beta)$  v posledním kroku eliminace (komb. 4)

	<b>alfa</b>	<b>smod</b>
<b><math>\beta</math></b>	2,046	0,421
<b>Sig.</b>	0,01	0,01
<b>EXP(<math>\beta</math>)</b>	7,736	1,523

Zdroj: vlastní zpracování

#### 4.6 Shrnutí výsledků

V této části bude provedeno porovnání jednotlivých výsledků, které jsou pro přehlednost uvedeny v tabulce (4.34).

Tabulka 4.34 Výsledné shrnutí

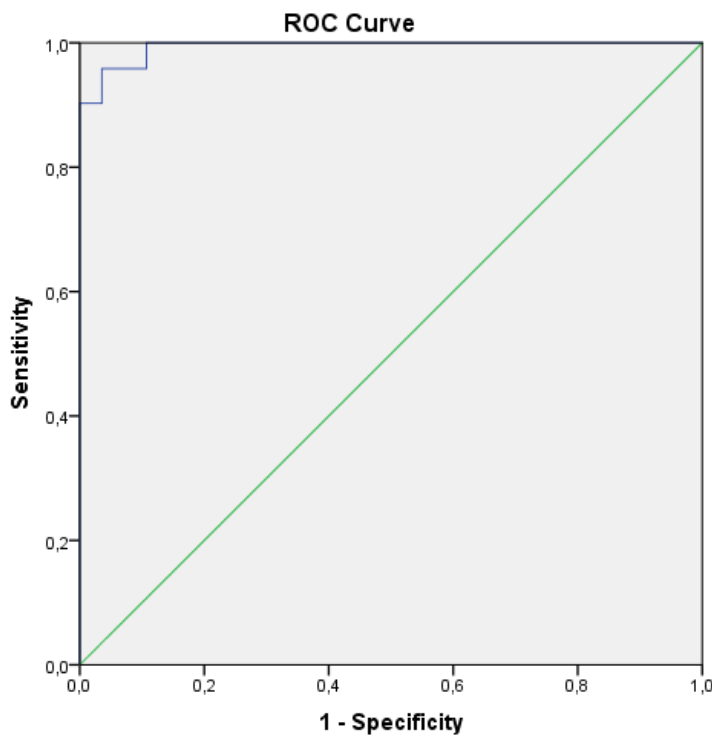
<b>Kombinace proměnných</b>	<b>Deviance</b>	<b>Statistická význ. parametrů</b>
<b>Kombinace 1</b>	28,327	ano
<b>Kombinace 2</b>	16,076	ano
<b>Kombinace 3</b>	0	ne
<b>Kombinace 4</b>	34,305	ano

Zdroj: vlastní zpracování

Nejnižších hodnot deviance ze všech testovaných kombinací bylo dosaženo při využití nezávisle proměnných ze třetí kombinace, kdy se hodnota nevysvětlených jevů modelem rovnala nule, nicméně v tomto případě byly všechny odhadnuté koeficienty statisticky nevýznamné, jelikož vykazovaly vysoké hodnoty odhadu standardních chyb. Z tohoto důvodu byly proměnné ze třetí kombinace faktorů vyloučeny. Nejnižší hodnota deviance za předpokladu statistické významnosti byla zjištěna u kombinace číslo dvě. Procesem eliminace na základě hodnot deviance byly v modelu ponechány proměnné koeficientu beta, Sharpova

indexu a délky působení manažera, které nejvíce přispěli k minimalizaci chybných předpovědi. Na základě zvolených proměnných bude dodatečně otestovaná diskriminační schopnost modelu při použití ROC křivky, která byla popsána v kapitole 3.1.3. ROC křivka je uvedena v grafu (4.13)

Graf 4.13 ROC křivka



Zdroj: vlastní zpracování

Na základě grafu (4.13) který zachycuje ROC křivku lze usoudit, že diskriminační schopnost modelu je velmi vysoká, jelikož oblast nacházející se pod křivkou ROC představuje téměř celý obsah grafu. ROC křivka je v grafu vyjádřena modrou barvou. Oblast pod ROC křivkou dosahuje hodnoty 0,994, což je velmi pozitivní výsledek, jelikož čím vzdálenější je hodnota oblasti pod ROC křivkou hodnotě 0,5, která v tomto případě reprezentuje diagonálu, tím je diskriminační schopnost modelu přesnější.

Dále je nutné ověřit předpoklad, zda existuje lineární vztah mezi logitem vysvětlované proměnné a vysvětlujícími proměnnými v modelu, jak bylo popsáno v teoretické části v podkapitole 3.2. Pro tento účel bude použita Box-Tidwellova metoda. Do logistického regresního modelu bude přidána nová proměnná, která bude vypočtena jako součin nezávisle proměnné a jejího logaritického vyjádření po centralizaci dat. Celkem budou tedy do modelu přidány tři proměnné a bude testována statistická významnost vzájemné interakce nových proměnných v modelu vůči nezávisle proměnné. Pokud budou hodnoty nově zařazených

proměnných v modelu dosahovat statisticky významných hodnot, bude narušen předpoklad linearity mezi původní nezávisle proměnnou a logitem závislé proměnné. Statistická významnost proměnných je zobrazena v tabulce (4.35)

Tabulka 4.35 Testování linearity proměnných

Proměnná	beta	sharpe	dobaman	interbeta	intersharpe	interdobaman
Sig.	0,997	0,991	0,998	0,999	0,998	0,997

Zdroj: vlastní zpracování

Z tabulky (4.35) vyplývá, že jak původní proměnné, tak nově vytvořené proměnné jsou na základě Waldovy statistiky statisticky nevýznamné, existuje tedy lineární vztah mezi logitem závislé veličiny a nezávislé proměnnou v modelu.

Konečné shrnutí vybraných faktorů s největším vlivem na snížení hodnoty deviance modelu je uvedeno v tabulce (4.36)

Tabulka 4.36 Výsledné shrnutí

						95% konf. int. pro exp ( $\beta$ )	
	$\beta$	S.E.	Wald	Sig.	exp( $\beta$ )	lower	upper
<b>beta</b>	40,798	17,577	5,388	0,020	5,228E+17	571,465	4,78E+32
<b>sharpe</b>	89,281	38,291	5,437	0,020	5,948E+38	1 518 086,8	2,330E+71
<b>dobaman</b>	-0,223	0,126	3,108	0,078	0,800	0,625	1,025
<b>konstanta</b>	-66,279	29,031	5,212	0,022	0		

Zdroj: vlastní zpracování

Pomocí proměnných beta koeficientu, Sharpova indexu a délky působení manažera bylo dosaženo největšího snížení hodnoty deviance modelu za předpokladu statistické významnosti jednotlivých parametrů. Největší vliv na schopnost podílových fondů překonat benchmark byl zjištěn u proměnných Sharpova indexu, pro který byl odhadnut regresní koeficient  $\beta$  ve výši 89,281. Vztah mezi zvýšením hodnoty Sharpova indexu a pravděpodobnosti výskytu jevu lze pomocí odds ratio vyjádřit jako  $5,948 \cdot 10^{38}$  přírůstek šancí při jednotkové změně Sharpova indexu. Koeficient beta se na základě logistické regresní analýzy rovněž ukázal, jako statisticky významný pro snížení hodnoty deviance modelu. Zvýšení hodnoty koeficientu beta o jednotku zvýší šance na překonání benchmarku podílovým fondem  $5,228 \cdot 10^{17}$ , což rovněž představuje výrazný přírůstek šancí. Regresní koeficient  $\beta$  byl pro proměnnou beta odhadnut ve výši

40,798. Poslední proměnnou, která má v porovnání s ostatními proměnnými značně menší vliv na výkonnost fondu je proměnná doby působení manažera *dobaman*. U této proměnné byl odhadnut regresní koeficient  $\beta$  ve výši -0,223 a hodnota  $\exp(\beta)$  dosahuje hodnot nižších než jedna. Vliv proměnné délky působení manažera tedy působí negativně na změnu šancí, jelikož v případě prodloužení délky působnosti manažera o rok, klesne hodnota šancí na překonání indexu o 0,8. Proměnná délky působení manažera jako jediná z nezávisle proměnných ovlivňuje hodnotu šancí na výskyt sledovaného jevu negativně.

## 5 Závěr

Cílem této diplomové práce bylo zkoumání vlivu zvolených faktorů na výkonnost podílových fondů z vybraného vzorku amerického kapitálového trhu. Pro účely této práce byla zvolena metoda logistické regrese, konkrétně binární model. V rámci binární logistické regrese byla pro zjišťování vlivu faktorů zvolena kombinace dvou metod a to metody „forced entry“ a metody postupné regrese, konkrétněji metoda postupného vyřazování. Metody logistické regrese byly použity k vyloučení proměnných, které měly nevýznamný vliv na zvýšení pravděpodobnosti výskytu jevu. Výskyt jevu byl definován, jako dosažení vyššího průměrného výnosu fondem v porovnání se zvoleným benchmarkem za období 2014-2004.

Úvodní část práce obsahovala charakteristiku kolektivního investování a finanční teorii spojenou s aplikační částí práce.

Obsahem aplikační část práce bylo zjištění vlivu vybraných faktorů na výkonnost fondu. Celkem pro aplikační část práce bylo zvoleno osm faktorů: Jensenova alfa, koeficient beta, Sharpeho index, směrodatná odchylka, gross expense ratio, výše aktiv, délka trvání fondu a doba působení vedoucího portfolio manažera ve fondu. Pomocí základní statistické charakteristiky byl popsán vzorek vybraných fondů. Dále byly uvedeny četnosti jednotlivých faktorů ve vzorku za účelem zjištění variability dat, která je pro potřeby logistické regrese žádoucí z důvodu přesnějších predikcí na základě kompletnějších dat. Následně bylo přistoupeno ke zjištění vzájemné závislosti faktorů a na základě korelační analýzy byly vytvořeny čtyři kombinace faktorů, pro které byl postupně zjišťován vliv na pravděpodobnost výskytu jevu. Při aplikaci první metody logistické regrese nazvané „forced entry“ byla posuzována statistická významnost jednotlivých faktorů pomocí Waldovy statistiky a celkové hodnoty deviance modelu, kde bylo vyžadováno, aby hodnota deviance byla minimální. Následně metodou postupného vyřazování byly hledány faktory, které pomohou přispět s největší měrou k redukci deviance modelu. Předmětem metody postupného vyřazování bylo eliminovat statisticky nevýznamné proměnné, které přispívají ke snížení nevysvětlených jevu modelem v minimální míře. Použitím metody logistické regrese byl zjištěn největší vliv na snížení deviance u proměnných koeficientu beta, Sharpova indexu a doby působení manažera.

Výsledky dosažené v této práci potvrzují, že je velmi obtížné specifikovat vliv jednotlivých faktorů na výkonnost fondu. Faktory jako jsou například poplatky, které určují výši odměny managementu, se ukázaly statisticky nevýznamným faktorem s minimálním vlivem na správné klasifikování fondu, který překoná index. Výše nákladů v tomto případě nebyla spojena s vyšší



pravděpodobností na překonání indexu. Faktor nákladovosti se tedy ukázal jako nevýznamný a platí, že je nutné sledovat nákladovost fondů, jelikož vyšší náklady nemusí nutně znamenat větší schopnost managementu fondů překonat trh. Podobného výsledku bylo dosaženo i v případě proměnné výše čistých aktiv fondu, která měla rovněž minimální vliv na výkonnost fondů. Překvapující je výsledek u faktoru délky působení manažera, který ke zvýšení pravděpodobnosti přispěl statisticky významnou mírou, nicméně s vlivem negativním, kdy v případě prodloužení délky působení manažera fondu dojde ke snížení poměru šancí na překonání indexu. Největší vliv na snížení deviance modelu byl zjištěn u faktorů beta koeficientu a Sharpova indexu.

Analýzou vlivu jednotlivých faktorů bylo potvrzeno, že finanční trhy jsou velmi komplikované a je obtížné stanovovat kauzální vztahy mezi jednotlivými faktory. Množství faktorů působících na výkonnost podílových fondů se odvíjí od množství faktorů určujících tržní ceny aktiv, které jsou zahrnuty v portfoliích podílových fondů. Zjištění minimální závislosti u proměnných poplatků, výše čistých aktiv a negativní závislost doby působení manažera na pravděpodobnost překonání indexu potvrzuje, že vybrat fond s nadprůměrnou výkonností není lehkým úkolem a velký význam lze přisoudit náhodným vlivům.

## Seznam použité literatury

### a) Knižní zdroje

- [1] BOROSON, Warren. *Jak investovat ve společných investičních fondech*. 1.vyd. Praha: Victoria publishing, 1995, 153 s. ISBN: 80-85605-58-9.
- [2] FIELD, Andy. *Discovering statistics using SPSS*. 3rd. ed. London: SAGE publications Ltd., 2009 815 p. ISBN:978-1-84787-906-6.
- [3] FREIXAS, HARTMANN a MAYER. *Handbook of european financial markets and institutions*. 1 st. ed. Oxford press, 2008, 840 s. ISBN: 978-0-19-922995-6
- [4] GLADIŠ, Daniel. *Naučte se investovat*. 2. vyd. Praha: GRADA Publishing, 2008, 174 s. ISBN: 80-247-1205-9.
- [5] GRAHAM, Benjamin and D. DODD. *Security analysis*. 1st ed. McGraw-Hill Companies, 1996, 724 p. ISBN: 0-07-024496-0.
- [6] GRAHAM, Benjamin a J. ZWEIG. *Inteligentní investor*. 1.vyd. Praha: GRADA Publishing, 2007, 504 s. ISBN:978-80-247-1792-0.
- [7] HUŠEK, Roman. *Aplikovaná ekonometrie*. 1.vyd. Praha: Vysoká škola ekonomická v Praze, 2009, 346 s. ISBN: 978-80-245-1623-3.
- [8] HUŠEK, Roman. *Ekonometrická analýza*. 1.vyd. Praha: Vysoká škola ekonomická v Praze, 2007, 368 s. ISBN: 978-80-245-1300-3.
- [9] JÍLEK, Josef. *Akciové trhy a investování*. 1. vyd. Praha: GRADA publishing, 2009, 656 s. ISBN: 978-80-247-2963-3.
- [10] JÍLEK, Josef. *Finanční trhy a investování*. 1. vyd. Praha: GRADA publishing, 2009, 648 s. ISBN: 978-80-247-1653-4.
- [11] KOHOUT, Pavel. *Investiční strategie pro třetí tisíciletí*. 7. vyd. Praha: GRADA publishing, 2013, 272 s. ISBN: 978-80-247-5064-4.
- [12] LIŠKA, V a J. Gazda. *Kapitálové trhy a kolektivní investování*. 1.vyd. Praha: Professional publishing, 2004, 522 s. ISBN: 80-86419-63-0.
- [13] MORRIS, Charles. *Krotitelé trhů*. 1.vyd. Brno: Computer Press, 2009, 163 s. ISBN: 978-80-251-2873-2.

- [14] MUSÍLEK, Petr. *Trhy cenných papírů*. 2. vyd. Praha: Ekopress, 2011, 520 s. ISBN: 978-80-86929-70-5.
- [15] NORUSIS, Marija. *IBM SPSS statistics 19 Guide to data analysis*. 1st ed. NJ: Prentice Hall, 2012, 464 s. ISBN: 978-032-1748-416.
- [16] POLOUČEK, Stanislav a kol. *Peníze, banky, finanční trhy*. 1. vyd. C.H.Beck, 2009, 407 s. ISBN: 978-80-7400-152-9.
- [17] REJNUŠ, Oldřich. *Finanční trhy*. 4. vyd. Praha: GRADA publishing, 2014, 768 s. ISBN: 978-80-247-3671-6.
- [18] SHARPE, Alexander. *Investice*. 4.vyd. Victoria publishing, 1994, 810 s. ISBN: 80-85605-47-3.
- [19] SVOBODA, Martin. *Jak investovat aneb anatomie burzovních lží*. 4.vyd. Computer Press, 2008, 195 s. ISBN: 80-251-0527-X.
- [20] TALEB, Nassim. *Zrádná nahodilost*. 1. vyd. Paseka, 2013, 276 s. ISBN: 978-80-7432-292-1.
- [21] Wyatt, Ian. *The mall-cap investor*. 1st ed. , 2009, 172 s. ISBN: 978-0-470-40526-0.
- [22] Zmeškal, Čulík. a Tichý. 2013. *Finanční rozhodování za rizika: sbírka řešených příkladů*, SOT, vol. 14 Ostrava: VSB-TU Ostrava.

#### **b) Elektronické dokumenty a ostatní**

- [1] Finance. Zacks.com: difference-between-consumer-staples-consumer-discretionary-etf, [online]. [cit. 2016-15-02]. Dostupné z <http://finance.zacks.com/difference-between-consumer-staples-consumer-discretionary-etfs-1120.html>
- [2] Berkshire Hathaway.com: Annual report 1996. [online]. [cit. 2016-20-02]. Dostupné z <http://www.berkshirehathaway.com/1996ar/1996.html>
- [3] Berkshire Hathaway.com: Annual report 2015. [online]. [cit. 2016-22-02]. Dostupné z <http://www.berkshirehathaway.com/2015ar/linksannual15.html>

- [4] U.S Securities and Exchange comission: Annual fund operating expenses. [online]. [cit. 2016-18-02]. Dostupné z <https://www.sec.gov/answers/mffees.htm#distribution>
- [5] YAHOO Finance: Historical prices. [online]. [cit. 2016-12-03]. Dostupné z <http://finance.yahoo.com/>.
- [6] Morningstar. [online]. [cit. 2016-12-03]. Dostupné z <http://www.morningstar.com/>
- [7] Patria.cz: fondyderivaty/etf/popis. [online]. [cit. 2016-12-03] Dostupné z <http://www.patria.cz/fondyderivaty/etf/popis.html>.
- [8] MSCI.com: factsheets. [online]. [cit. 2016-10-03] Dostupné z [https://www.msci.com/resources/factsheets/index\\_fact\\_sheet/msci-world-index.pdf](https://www.msci.com/resources/factsheets/index_fact_sheet/msci-world-index.pdf).
- [9] Treasury.gov: Interest rates. [online]. [cit. 2016-10-02] Dostupné z <https://www.treasury.gov/resource-center/data-chart-center/interest-rates/Pages/TextView.aspx?data=realyieldYear&year=2016>

### Prohlášení o využití výsledků diplomové práce

Prohlašuji, že - jsem byl seznámen s tím, že na mou diplomovou (bakalářskou) práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo; - beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, diplomovou (bakalářskou) práci užít (§ 35 odst. 3);

- souhlasím s tím, že diplomová (bakalářská) práce bude v elektronické podobě archivována v Ústřední knihovně VŠB-TUO a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové (bakalářské) práce. Souhlasím s tím, že bibliografické údaje o diplomové (bakalářské) práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO;

- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;

- bylo sjednáno, že užít své dílo, diplomovou (bakalářskou) práci, nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 21.4.2016

  
.....  
Bc. Lukáš Moravec

## Seznam příloh

- Příloha 1: Korelační analýza faktorů
- Příloha 2: Eliminační proces na základě deviance (komb. 4)
- Příloha 3: Klasifikační tabulka (komb. 4)
- Příloha 4: Data
- Příloha 5: Bezriziková sazba

Přílohy

Příloha 1. Korelační analýza faktorů

		Correlations						
		Beta	Alfa	poplatky	SHARPE	aktiva	dobaman	SMOD
Beta	Pearson Correlation	1	,287**	,336**	,174	-,262**	-,200*	,865**
	Sig. (2-tailed)		,004	,001	,083	,008	,046	,000
	N	100	100	100	100	100	100	100
Alfa	Pearson Correlation	,287**	1	,256*	,726**	-,040	-,182	,519**
	Sig. (2-tailed)	,004		,010	,000	,695	,070	,000
	N	100	100	100	100	100	100	100
poplatky	Pearson Correlation	,336**	,256*	1	-,065	-,356**	,002	,496**
	Sig. (2-tailed)	,001	,010		,523	,000	,981	,000
	N	100	100	100	100	100	100	100
SHARPE	Pearson Correlation	,174	,726**	-,065	1	,200*	-,067	,170
	Sig. (2-tailed)	,083	,000	,523		,046	,510	,091
	N	100	100	100	100	100	100	100
aktiva	Pearson Correlation	-,262**	-,040	-,356**	,200*	1	,257**	-,330**
	Sig. (2-tailed)	,008	,695	,000	,046		,010	,001
	N	100	100	100	100	100	100	100
dobaman	Pearson Correlation	-,200*	-,182	,002	-,067	,257**	1	-,212*
	Sig. (2-tailed)	,046	,070	,981	,510	,010		,034
	N	100	100	100	100	100	100	100
SMOD	Pearson Correlation	,865**	,519**	,496**	,170	-,330**	-,212*	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,091	,001	,034	
	N	100	100	100	100	100	100	100

Příloha 2. Eliminační proces na základě deviance (komb. 4)

<b>krok 1</b>	<b>proměnná</b>	<b>změna (-2LL)</b>	<b>stat. význ. změny</b>
	alfa	58,832	0
	poplatky	0,287	0,592
	aktiva	0,791	0,374
	delkafond	1,046	0,307
	dobaman	0,683	0,409
	smod	16,600	0
<b>krok 2</b>	alfa	54,002	0
	aktiva	0,549	0,459
	delkafond	0,793	0,373
	dobaman	1,420	0,233
	smod	17,354	0
<b>krok 3</b>	alfa	54,094	0
	delkafond	0,794	0,373
	dobaman	1,944	0,163
	smod	22,328	0
<b>krok 4</b>	alfa	56,897	0
	dobaman	2,217	0,136
	smod	22,972	0
<b>krok 5</b>	alfa	55,644	0
	smod	24,065	0



Příloha 3. Klasifikační tabulka (komb. 4)

	<b>observed</b>	<b>predicted</b>		
		benchmark MSCI World		úspěšnost (%)
		0	1	
<b>Krok 1</b>	benchmark 0	26	2	92,9
	benchmark 1	2	70	97,2
	celkem v %			96
<b>Krok 2</b>	benchmark 0	26	2	92,9
	benchmark 1	2	70	97,2
	celkem v %			96
<b>Krok 3</b>	benchmark 0	26	2	92,9
	benchmark 1	2	70	97,2
	celkem v %			96
<b>Krok 4</b>	benchmark 0	26	2	92,9
	benchmark 1	1	71	98,6
	celkem v %			97
<b>Krok 5</b>	benchmark 0	25	3	89,3
	benchmark 1	1	71	98,6
	celkem v %			96

Příloha 4. Vypočtená data

Ticker	Vynos	beta	alfa	poplatky	bench.	sharpe	aktiva	delkaf.	dobaman	smod
BFOCX	17,20	1,598	4,334	1,993	1	0,397	62 610 000,00	17	17	34,731
INPIX	24,77	2,199	8,351	1,727	1	0,439	103 420 000,00	14	1	48,698
SGRAX	13,81	1,046	4,198	1,190	1	0,487	7 850 000 000,00	14	12	21,308
OSMNX	23,37	2,126	7,377	1,547	1	0,457	5 770 000 000,00	13	2	43,672
SLMCX	13,21	1,057	3,544	1,373	1	0,442	3 680 000 000,00	31	24	22,166
PARNX	11,52	1,023	2,048	0,867	1	0,395	676 390 000,00	30	30	20,519
FERIX	17,41	1,319	6,183	1,093	1	0,469	223 300 000,00	15	4	29,849
PETDX	17,43	0,980	8,213	1,140	1	0,487	1 660 000 000,00	11	7	28,787
IIVAX	14,33	1,093	4,450	1,363	1	0,517	777 230 000,00	13	3	21,099
ESMAX	18,15	1,534	5,655	1,513	1	0,482	491 340 000,00	14	14	30,542
TEMIX	10,18	0,897	1,454	1,377	1	0,387	2 800 000 000,00	18	10	17,481
SHSAX	15,67	0,675	8,264	1,227	1	0,797	5 430 000 000,00	15	9	15,368
MATFX	14,66	1,474	2,526	1,173	1	0,388	149 750 000,00	15	8	29,002
USAGX	7,83	0,660	0,510	1,197	0	0,129	524 000 000,00	30	6	34,283
NGCAX	17,35	1,455	5,329	1,547	1	0,412	126 380 000,00	17	9	33,837
HFEAX	19,10	1,881	4,556	1,467	1	0,401	3 420 000 000,00	13	13	39,109
MJFOX	4,80	0,688	-2,693	1,110	0	0,081	2 470 000 000,00	16	8	17,049
SLANX	17,41	1,575	4,679	1,613	1	0,357	189 430 000,00	13	1	39,18
JORNX	12,00	1,291	0,947	0,947	1	0,330	1 760 000 000,00	14	2	26,038
SECEX	6,94	0,898	-1,794	1,373	0	0,200	178 580 000,00	52	1	17,573
FDLSX	12,95	0,835	4,587	0,833	1	0,526	409 320 000,00	30	1	18,1
KHYAX	8,00	0,668	0,629	0,920	0	0,313	970 680 000,00	36	8	14,661
AXEAX	10,33	1,121	0,283	1,437	1	0,321	511 970 000,00	14	5	21,525
TWEIX	8,06	0,522	1,558	0,930	0	0,438	8 540 000 000,00	20	21	10,603
HRSCX	11,60	0,994	2,300	1,107	1	0,414	3 490 000 000,00	21	3	19,757
FSDIX	9,54	0,925	0,651	0,767	1	0,339	4 090 000 000,00	11	6	18,053
ONGAX	8,83	0,860	0,320	0,380	0	0,339	2 330 000 000,00	18	9	15,947
EKBBX	7,62	1,057	-2,059	1,950	0	0,204	540 560 000,00	79	7	20,594
GMOTX	9,98	1,219	-0,649	1,363	1	0,245	88 810 000,00	12	12	26,757
USCOX	10,25	1,360	-1,211	2,380	1	0,223	14 200 000,00	20	20	30,581
MCHFX	16,94	1,470	4,823	1,103	1	0,362	607 480 000,00	16	4	37,38
VPKIX	6,98	0,842	-1,421	0,090	0	0,210	5 380 000 000,00	14	17	16,952
FSENX	15,18	1,280	4,186	0,810	1	0,395	1 760 000 000,00	33	8	29,754
RYEAX	11,44	1,108	1,467	1,860	1	0,316	29 140 000,00	16	16	25,361

SGLSX	14,30	1,424	2,458	1,013	1	0,294	214 710 000,00	21	1	37,033
PEUBX	8,46	1,194	-2,026	2,203	0	0,222	321 530 000,00	20	8	22,731
AEDCX	11,52	1,204	0,977	2,150	1	0,346	1 520 000 000,00	17	17	23,431
FIEUX	10,27	1,160	-0,014	0,927	1	0,304	1 260 000 000,00	28	1	22,56
EUGIX	5,94	0,966	-3,195	1,000	0	0,135	9 010 000,00	14	11	18,65
EUGCX	6,67	1,059	-3,014	2,163	0	0,160	123 500 000,00	17	8	20,24
EMGIX	19,61	1,697	6,155	2,580	1	0,385	237 760 000,00	20	7	42,078
ETGIX	20,28	1,706	6,771	1,880	1	0,399	237 760 000,00	20	7	42,279
ACEIX	8,38	0,680	0,935	0,790	0	0,389	12 600 000 000,00	54	11	12,749
VDIGX	10,24	0,683	2,780	0,303	1	0,505	25 630 000 000,00	22	8	13,508
FRVAX	4,30	0,112	0,218	0,640	0	0,149	696 540 000,00	27	27	5,9371
TRREX	13,56	0,896	4,842	0,777	1	0,437	5 510 000 000,00	17	17	23,18
FPBFX	14,13	1,438	2,207	1,217	1	0,372	618 700 000,00	28	1	28,77
MPACX	11,85	1,054	2,192	1,130	1	0,406	708 240 000,00	11	7	20,734
VPACX	6,81	0,843	-1,591	0,260	0	0,200	5 380 000 000,00	24	17	16,944
PRESX	10,51	1,175	0,138	0,973	1	0,319	1 550 000 000,00	24	9	22,205
DFCSX	13,75	1,448	1,763	0,577	1	0,365	282 020 000,00	26	6	28,328
VEURX	8,79	1,141	-1,381	0,260	0	0,246	19 410 000 000,00	24	6	21,834
FGFAX	11,48	1,242	0,712	1,357	1	0,335	2 300 000 000,00	16	5	24,054
BIPIX	24,91	0,659	17,587	1,660	1	0,596	634 150 000,00	14	1	36,072
OSMAX	23,78	2,132	7,752	1,240	1	0,465	5 770 000 000,00	17	2	43,778
SSAIX	7,81	1,036	-1,739	1,007	0	0,219	295 790 000,00	19	1	20,029
HFOAX	10,21	1,081	0,396	1,443	1	0,328	4 680 000 000,00	13	13	20,683
GPAFX	10,18	0,853	1,720	0,940	1	0,401	598 340 000,00	42	0	16,883
OAKMX	11,00	0,986	1,748	0,950	1	0,382	15 750 000 000,00	23	14	19,858
JAMRX	12,01	1,113	2,009	0,850	1	0,394	4 350 000 000,00	21	0	21,802
OIEIX	9,99	0,735	2,228	1,037	1	0,445	10 150 000 000,00	22	10	14,782
DDVAX	9,91	0,795	1,786	1,027	1	0,400	9 710 000 000,00	16	10	16,231
PRBLX	11,13	0,712	3,498	0,880	1	0,546	11 440 000 000,00	22	13	14,114
LGILX	12,92	1,052	3,281	0,780	1	0,455	2 030 000 000,00	17	1	20,877
SWISX	7,88	1,040	-1,695	0,190	0	0,226	2 780 000 000,00	17	2	19,706
NGCAX	17,35	1,455	5,329	1,547	1	0,412	126 380 000,00	17	9	33,837
MDLTX	21,42	1,725	7,795	1,530	1	0,395	133 980 000,00	23	12	45,522
MAPTX	16,66	1,292	5,599	1,093	1	0,466	6 310 000 000,00	20	8	28,442

SWHEX	6,69	0,502	0,302	1,397	0	0,322	196 820 000,00	12	1	10,158
PAEAX	9,35	0,973	0,177	1,093	1	0,327	2 110 000 000,00	20	12	18,165
JABAX	8,75	0,507	2,329	0,823	0	0,555	12 840 000 000,00	22	9	9,6001
OAKBX	8,71	0,518	2,221	0,763	0	0,536	16 590 000 000,00	19	19	9,8707
BIP SX	23,68	0,653	16,400	2,660	1	0,567	634 150 000,00	14	1	35,704
MDLOX	8,25	0,587	1,363	1,053	0	0,427	46 490 000 000,00	20	25	11,314
JMNAX	1,96	0,132	-2,242	1,490	0	-0,315	564 880 000,00	12	0	4,6426
SWHFX	14,63	0,686	7,155	0,813	1	0,701	970 840 000,00	14	2	15,983
SWFFX	7,14	1,010	-2,247	0,927	0	0,183	67 230 000,00	14	1	20,395
MDGRX	13,55	1,171	3,199	1,083	1	0,349	262 700 000,00	20	17	28,997
BURKX	7,49	0,629	0,345	1,800	0	0,262	250 980 000,00	15	15	15,537
RPF GX	8,98	1,177	-1,400	0,883	0	0,247	844 560 000,00	23	25	22,558
JAGLX	15,91	0,823	7,625	0,947	1	0,608	3 930 000 000,00	16	7	20,551
ICBMX	13,41	1,208	2,843	1,400	1	0,415	58 310 000,00	17	7	24,045
CSRSX	13,79	0,840	5,404	0,973	1	0,462	5 480 000 000,00	23	9	22,439
JAGTX	12,40	1,196	1,904	0,963	1	0,369	1 020 000 000,00	16	3	24,333
ROGSX	12,50	1,296	1,418	1,227	1	0,318	121 560 000,00	16	8	28,582
BULIX	11,74	0,662	4,401	0,677	1	0,566	361 630 000,00	21	4	14,703
SWANX	9,56	0,808	1,363	0,720	1	0,397	2 080 000 000,00	18	2	15,449
SWPPX	9,54	0,890	0,858	0,090	1	0,362	20 400 000 000,00	17	2	16,938
ARBNX	3,06	0,075	-0,796	1,200	0	-0,106	1 970 000 000,00	11	14	3,3541
RYVYX	25,27	2,159	9,085	1,790	1	0,471	231 710 000,00	14	6	46,384
GESSX	9,78	0,943	0,777	0,143	1	0,354	4 590 000 000,00	55	13	17,949
GSIVX	6,60	0,690	-0,901	0,343	0	0,248	725 750 000,00	15	2	12,842
PWEAX	12,87	1,300	1,756	1,780	1	0,322	350 380 000,00	14	2	29,303
PWEYX	13,24	1,304	2,106	1,540	1	0,334	350 380 000,00	13	2	29,444
PCPAX	9,72	0,983	0,486	1,153	1	0,342	1 210 000 000,00	14	2	18,401
PCSGX	10,83	1,119	0,796	1,127	1	0,337	423 510 000,00	19	9	22,016
BNSCX	11,53	1,117	1,501	1,400	1	0,353	170 330 000,00	16	17	22,984
SHSSX	16,03	0,677	8,607	0,943	1	0,819	5 430 000 000,00	14	9	15,406
FNORX	15,88	1,584	3,089	1,013	1	0,415	403 890 000,00	19	0	30,042
USERX	4,811	0,65	-2,451	2,050	0	0,044	80 130 000,00	40	15	31,389

Příloha 5. Bezriziková sazba

Jan 1, 2014	2,86%
Jan 1, 2013	1,91%
Jan 1, 2012	1,97%
Jan 1, 2011	3,39%
Jan 1, 2010	3,73%
Jan 1, 2009	2,52%
Jan 1, 2008	3,74%
Jan 1, 2007	4,76%
Jan 1, 2006	4,42%
Jan 1, 2005	4,22%
Jan 1, 2004	4,15%