



Ekonomická
fakulta
Faculty
of Economics

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Ekonomická fakulta
Katedra účetnictví a financí

Diplomová práce

Predikce budoucího vývoje podniku pomocí souhrnných ukazatelů finančního zdraví

Vypracoval: Bc. Petr Randus
Vedoucí práce: Ing. Daniel Kopta, PhD.

České Budějovice 2018

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Fakulta ekonomická

Akademický rok: 2016/2017

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Petr RANDUS**
Osobní číslo: **E16797**
Studijní program: **N6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Účetnictví a finanční řízení podniku**
Název tématu: **Predikce budoucího vývoje podniku pomocí souhrnných ukazatelů finančního zdraví**
Zadávající katedra: **Katedra účetnictví a financí**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cíl práce:

Posoudit vypovídací schopnost ukazatelů finančního zdraví pro predikci budoucího vývoje podniku. Analyzovat slabé a silné stránky jednotlivých složek souhrnných ukazatelů.

Osnova:

- 1) Používané metody finančně ekonomického hodnocení podniku, druhy statistických ukazatelů a možné způsoby jejich formální systematizace.
- 2) Možnosti predikce budoucího vývoje firmy a souhrnné ukazatele finančního zdraví.
- 3) Posouzení vypovídací schopnosti jednotlivých ukazatelů testované na databázi podniků vybraného odvětví.
- 4) Analýza slabých a silných stránek jednotlivých indexů a jejich složek.
- 5) Návrh systému predikce budoucího vývoje podniku použitelného ve vybraném odvětví.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy: **50-60 stran**

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

Blaha, Z., Jindřichovská, I. (2013). *Jak posoudit finanční zdraví firmy.* Praha: Management Press.

Brealey, R., Myers, S. (2001). *Teorie a praxe firemních financí.* Praha: Computer Press.

Grünwald, R., Holečková, J. (2011). *Finanční analýza a plánování.* Praha: Ekopress.

Jindřichovská, I., Blaha, Z. (2013). *Finanční management.* Praha: C. H. Beck.

Kislingerová, E. (2007). *Manažerské finance.* Praha: C. H. Beck.

Marek, P. (2009). *Studijní průvodce financemi podniku.* Praha: Ekopress.

Mařík, M. (2007). *Moderní metody oceňování podniku.* Praha: Ekopress.

Neumaierová, I., Neumaier, I. (2002). *Výkonnost a tržní hodnota firmy.* Praha: Grada.

Peirson, G., Brown, R., Easton, S. (2011). *Business Finance.* McGraw-Hill.

Synek, J. (2007). *Manažerská ekonomika.* Praha: C. H. Beck.

Valach, J. (2011). *Investiční rozhodování a dlouhodobé financování.* Praha: Ekopress.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Daniel Kopta, Ph.D.**


Katedra účetnictví a financí

Datum zadání diplomové práce: **13. ledna 2017**

Termín odevzdání diplomové práce: **15. dubna 2018**


doc. Ing. Ladislav Rolínek, Ph.D.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
EKONOMICKÁ FAKULTA
Studentská 13 (1)
370 05 České Budějovice


doc. Ing. Milan Jílek, Ph.D.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 13. ledna 2017

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracoval/a samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47 zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě/v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Ekonomickou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

Datum

Podpis

Děkuji Ing. Danieli Koptovi, Ph.D. za odborný dohled, rady a připomínky poskytnuté během psaní této diplomové práce. Dále děkuji doc. Janě Klicnarové, RNDr., Ph.D. a Mgr. Michalu Houdovi, Ph.D. za odborné připomínky v části týkající se regresní analýzy.

Obsah

1.	Úvod a cíl práce.....	6
2.	Finanční analýza.....	7
2.1	Zdroje informací a omezení spolehlivosti.....	9
2.2	Uživatelé finanční analýzy.....	13
2.3	Techniky a metody finanční analýzy.....	15
3.	Úvod do problematiky predikčních modelů.....	16
3.1	Bankrotní modely.....	18
3.1.1	Altmanova formule bankrotu (Z-skóre).....	18
3.1.2	Index důvěryhodnosti IN.....	21
3.1.3	Tafflerův model.....	26
3.2	Bonitní modely.....	28
3.3	Problémy predikčních modelů.....	28
4.	Metodika.....	30
4.1	Stanovení kritéria úspěšnosti finanční situace podniků.....	32
4.2	Vyhodnocení úspěšnosti stávajících predikčních modelů.....	33
4.3	Možnosti predikce budoucího vývoje podniku.....	37
4.3.1	Výběr finančních ukazatelů a určení závislosti mezi jednotlivými finančními ukazateli a definovanou úspěšností podniku.....	37
4.3.2	Tvorba vlastního vícekritériálního modelu.....	38
4.3.3	Testování predikovaných faktorů a vyhodnocení vytvořeného modelu.....	40
5.	Řešení a výsledky.....	41
5.1	Aplikace vybraných klasifikačních modelů.....	41
5.1.1	Altmanova formule bankrotu (Z-skóre).....	42
5.1.2	Index důvěryhodnosti IN05.....	49
5.1.3	Tafflerův model.....	54
5.2	Tvorba vlastního vícekritériálního modelu.....	58
5.3	Testování modelu.....	66
6.	Závěr.....	70
	Summary.....	74
	Seznam použitých zdrojů.....	76
	Seznam obrázků a tabulek s uvedením názvů.....	78

1. Úvod a cíl práce

Cílem diplomové práce je analyzovat dané finanční ukazatele. Posoudit jejich schopnost predikce finančního zdraví podniků v daném odvětví a zhodnotit možné rozdílnosti výsledků. Následně vytvořit pomocí těchto ukazatelů predikční model.

V posledních letech, nestabilita ekonomického prostředí zdůraznila potřebu přesných nástrojů pro předvídaní bankrotu a hodnocení celkové výkonnosti společností.

Společenská potřeba čelit krizi firem vedla k vytvoření systému varování přibližícím se bankrotem. Byly proto vypracovány přesné metody pro predikci finančního úpadku firmy. Společnost tak mohou čelit případné krizi řadou opatření např. přehodnocením investic, posílením finančních prostředků, snížením osobních nákladů nebo přehodnocením outsourcingových aktivit a podobně. Pro odhalení finanční nestability firmy již bylo sestaveno mnoho modelů. Tato práce posuzuje klasifikační schopnosti modelů, které se při finanční analýze používají nejčastěji Tafflerův model, index důvěryhodnosti manželů Neumaierových a Almanův Z-skóre model. Jejich popularita spočívá v jednoduchém mechanismu výpočtu a přehledné interpretaci výsledků.

Jmenované modely vznikaly v minulých letech, a proto vzniká otázka, zda jejich klasifikace je v současné ekonomice správná. Dalším z řady problému je skutečnost, že některé modely byly vytvořeny v odlišných podmínkách. Mohou tedy správně klasifikovat v tuzemském prostředí. V českém prostředí vznikl index důvěryhodnosti IN.

K dalším záporným vlastnostem těchto modelů patří existence tzv. šedé zóny neboli intervalu, ve kterém není podnik nikterak klasifikován. Nutno také dodat, že každý z klasifikačních modelů se snaží predikovat jinou vlastnost a s tím je spojen problém definice oné vlastnosti, neboť každý model tuto vlastnost definuje odlišně.

Z výše popsaných důvodů je snaha o vytvoření nového modelu, který by byl schopen správně predikovat vývoj podniku.

2. Finanční analýza

Analýza neboli rozbor je všeobecnou metodou zkoumání jednotlivých složek a vlastností nějakého předmětu, jevu či činnosti. Zabývá se především rozkládáním jednoho na mnohé a celku na části. V ekonomii si lze pod pojmem analýza představit například zkoumání stavu a vývoje určitého ekonomického systému, jeho částí okolí, nebo určitého ekonomického jevu.

Proces zabývající se vyšetřováním a vyvozováním závěrů z výsledků finančního hospodaření let minulých, včetně zjišťování jeho slabých a silných stránek, testování jednotlivých parametrů z finanční oblasti a ověřování jejich skutečné vypovídací schopnosti je nazýván finanční analýza (angl. *financial analysis*). (Marek, 2009)

Finanční analýza je logickým prostředkem při vyhodnocování údajů a vytváření nových poznatků, které jsou pro uživatele potřebnější než prvotní údaje.

Finanční analýza je souborem postupů prováděných s cílem získat informace pro finanční řízení podniku a rozhodování externích subjektů. Slouží především k hodnocení řízení finanční situace podniku. Analýza poskytuje zpětné informace mezi plánovaným efektem řídicích rozhodnutí a skutečností, která posléze nastala. Dále souvisí s finančním plánováním, které musí vycházet z analýzy minulosti, každý plán se stává posléze minulostí, která podléhá další analýze. (Valach, 1997)

Dle Synka je dobré finanční zdraví spočívající v dobré finanční situaci nejlepší ochranou proti finančním potížím. V situaci, kdy je finanční zdraví narušeno, podnik se může dostat do finanční tísně, a následně může i zbankrotovat. Z tohoto důvodu podniky analyzují svou finanční situaci právě díky finanční analýze, která vychází z podkladů účetnictví. (Synek, Dvořáček, Dvořák, Kislingerová, & Tomek, 2011)

Dle Dluhošové lze předpoklady pro finanční stabilitu podniku shrnout do následujících pravidel:

- hodnota oběžného majetku snižená o zásoby by měla odpovídat hodnotě krátkodobých zásob, touto rovností bude zajištěna likvidita oběžných aktiv
- zadluženost podniku by neměla překročit hranici, která je dána situací podniku, fází jeho vývoje a technologií výroby
- měl by být udržován stálý poměr pracovního a fixního kapitálu
- fixní aktiva, která jsou typická pro daná odvětví, by měla být financována pomocí vlastního kapitálu (Dluhošová, 2006)

Dále autorka charakterizuje obecné vztahy:

- ukazatele jednotlivých rentabilit měří dlouhodobou výnosnost využívaných zdrojů
- ukazatel zadluženosti udává poměr zdrojů, které podnik využívá ke své činnosti a udává vliv, kterým působí na finanční stabilitu podniku
- ukazatel likvidity udává schopnost dostát svým závazkům

Tyto zásadní ukazatele lze vyjádřit ukazatelem rentability vlastního kapitálu (ROE – Return on Equity), finanční páky (neboli efekt zvyšování rentability vlastního kapitálu použitím cizího kapitálu v kapitálové struktuře podniku, tedy je-li úroková míra nižší než výnosnost aktiv, potom použití cizího kapitálu zvyšuje výnosnost vlastního kapitálu) a likvidity. Dle autorky lze předpokládat, že s rostoucí zadlužeností podniku roste i rentabilita vlastního kapitálu, a to v důsledku využitého daňového štítu. Nutno dodat, že rostoucí zadluženost implikuje klesající likviditu podniku. Volba velikosti těchto tří ukazatelů se odvíjí od rizika a fáze vývoje, ve které se podnik nachází. (Dluhošová, 2006)

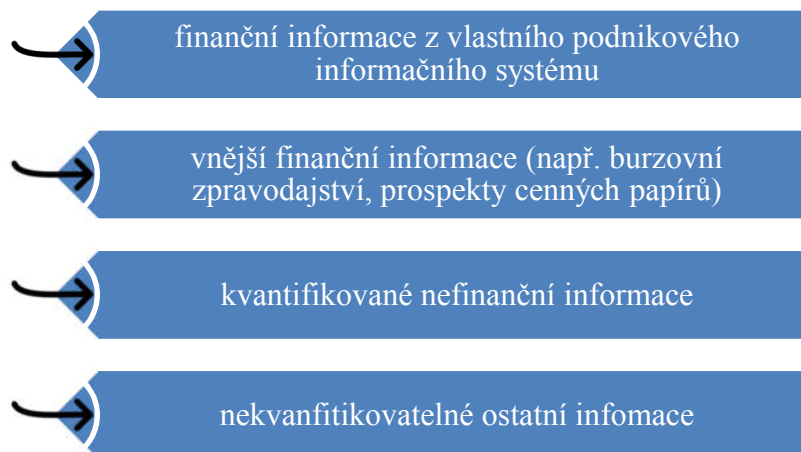
Synek dále upozorňuje na skutečnosti ohledně likvidity:

- je velice riskantní financovat stálá aktiva (např. budovy, stroje, zařízení), krátkodobými (tj. likvidními) závazky
- analýza likvidity by měla být doplněna o analýzu pracovního kapitálu a finančního plánu
- hodnota ukazatelů likvidity se vztahují k určitému datu a jejich hodnota se může ze dne na den změnit

2.1 Zdroje informací a omezení spolehlivosti

Finanční analýza vyžaduje rozsáhlé kvantum dat z různých informačních zdrojů a různé povahy. Právě tato data tvoří zásadní součást dílčích kroků finanční analýzy. Data, s kterými finanční analýza pracuje lze segmentovat například takto:

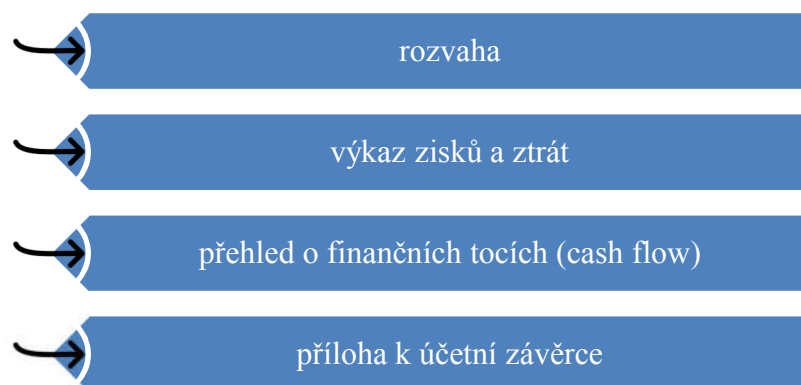
Obrázek 1: Segmentace dat pro finanční analýzu



Zdroj: Vlastní tvorba dle (is.mendelu.cz, 2017)

Nejvíce využívána jsou právě data z finančního účetnictví. Finanční účetnictví poskytuje informace pro finanční rozhodování prostřednictvím základních finančních výkazů. Právě účetnictví pomocí základních finančních výkazů utváří základní datovou bázi. Těmito výkazy jsou:

Obrázek 2: Účetní výkazy



Zdroj: Vlastní tvorba dle (Vochozka, 2011)

Výkazy jsou sestaveny na základě finančního účetnictví jako procesu, jehož předmětem je shromažďovat, evidovat, třídit a dokumentovat informace o hospodaření podniku. (Valach, 1997)

Zákon o účetnictví č. 563/1991 ukládá povinnost sestavit řádnou účetní závěrku viz. „*Účetní jednotky jsou povinny sestavovat účetní závěrku podle*“ pouze jednou ročně, a to ke konci účetního období viz. „*Účetním obdobím je nepřetržitě po sobě jdoucích dvanáct měsíců, není-li dále stanoveno jinak. Účetní období bezprostředně předcházející změně účetního období může být kratší nebo i delší než uvedených dvanáct měsíců. Účetní období při vzniku účetní jednotky v období tří měsíců před koncem kalendářního roku nebo při zániku účetní jednotky v období tří měsíců po skončení kalendářního roku nebo hospodářského roku může být o příslušnou dobu delší než uvedených dvanáct měsíců. ... Účetní jednotky jsou povinny vést účetnictví tak, aby účetní závěrka sestavená na jeho základě podávala věrný a poctivý obraz předmětu účetnictví a finanční situace účetní.*“ (Zákon o účetnictví č. 563/1991)

Pro potřeby finanční analýzy se tato skutečnost může zdát jako nedostatečná. Pokud chceme popsat vývoj hospodaření ve společnosti během roku, je nutno vycházet alespoň z měsíčních výkazů. V převážné části případů, zvláště pak, když se bude jednat o detailní analýzu, tyto informace budou pravděpodobně nedostačující a bude potřeba čerpat i z jednotlivých účetních knih či dokonce z jednotlivých účetních dokladů. Dalšími zdroji vedle pramenů z finančního účetnictví jsou i informace z podnikových plánů, dále pak cenové a nákladové kalkulace, podniková statistika či evidence zaměstnanců. Aby bylo možno porovnat analyzovaný podnik s vnějším okolím, je nutné získat informace i o konkurenčních srovnatelných podnicích. (Marek, 2009)

Při zkoumání výkazů firmy je nutno si uvědomit, že je poměrně velká volnost ve způsobu vykazování zisku a účetní hodnoty. Dle zákona o účetnictví č. 563/1991 si účetní jednotka může stanovit rychlost a metodu odpisu firemního majetku. Ačkoli je snaha o harmonizaci účetních praktik, stále existují mezi zeměmi rozdíly. Ve Spojených státech s velkými akciovými trhy jsou pravidla navržena v zájmu akcionářů. Německá pravidla se naopak soustředí na ochranu věřitelů.

Další rozdíl je možné najít v zobrazení daní ve výsledovce. Ve Spolkové republice Německo se daně platí ze zveřejněného zisku a odpisové metody jsou schvalovány daňovým úřadem. V anglosaských zemích publikovaný zisk není základem pro výpočet daně. (Brealey, Myers, & Allen, 2014)

Pro interní finanční analýzu jsou výchozím zdrojem informací data z podnikového účetnictví. Vstupní údaje se přebírají z finančního účetnictví podniku za dané období, což má za následek omezenost poznání příčin daných jevů.

Účetnictví je vnímáno jako nástroj, který z daného množství informací při využití pravidel a předpisů dochází vždy ke shodným výsledkům. Tuto skutečnost by si měl uvědomit jak finanční analytik, tak i uživatel finanční analýzy. Účetní výkazy mají však omezenou vypovídací schopnost, ta je zapříčiněna používanými účetními postupy a metodami.

Při tvorbě závěrů finanční analýzy se jeví jako základní nedostatek skutečnost, že finanční výkazy uvádějí údaje vztažené k minulosti a aplikují je na současný stav. Analýzy se proto snaží predikovat vývoj do budoucna. (is.mendelu.cz, 2017)

Dále je nutno být obezřetný a soustředit se na slabé stránky jednotlivých účetních výkazů.

Rozvaha

- V rozvaze je zachycen majetek, který je dle zákona o účetnictví oceněn historickými cenami. Tato hodnota je dále upravena pomocí pravidelných odpisů. Takto získaná a vykázaná účetní hodnota majetku podniku neodpovídá aktuální tržní hodnotě majetku.
- Dále podniky formou odpisu majetku, snižují jeho hodnotu dle zásady věrného a poctivého zobrazení. Avšak toto účetní opotřebení neodpovídá reální skutečnosti opotřebení.
- Rovněž položky zásob jsou v účetnictví zachyceny ve své pořizovací ceně, ačkoliv tato cena většinou neodpovídá tržní ceně. A tím je taktéž zkreslena aktuální hodnota podnikového majetku.
- V aktivech podniku rovněž nejsou zachycována aktiva, jako jsou podnikoví pracovníci, jejich odbornost, znalost a zkušenost.
- Při finančním rozhodování, které je podloženo finanční analýzou, není nikterak zohledněn průběh inflace a ani technický rozvoj, jako by tomu bylo, kdyby byl majetek oceněn reprodukční pořizovací cenou.

(is.mendelu.cz, 2017)

Výkaz zisků a ztrát

- Ve výkazu zisku a ztrát je zisk zachycen jako rozdíl mezi výnosy a náklady podniku. Takto vypočtený zisk se však nerovná hotovosti, kterou firma realizovala v dané účetní období.
- Výkaz zisku a ztrát se pokouší zachytit čistý zisk, který je výsledkem hospodaření společnosti za dané období. Výkaz se sestavuje na akruální – kumulativní bázi, nikoli na bázi hotovostní. Jsou zde zachyceny souvislosti mezi výnosy a náklady potřebnými pro jejich vytvoření. Náklady nejsou vynakládány v tomtéž období. Výsledný čistý zisk neodráží hotovost, která byla získána hospodařením firmy v daném období.
- V účetních výkazech jsou zachyceny výnosy a náklady, přestože společnost neinkasovala, ani nezaplatila žádnou hotovost. (Bláha & Jindřichovská, 2006)

Vstupní údaje přebírané z účetních výkazů je nezbytné upravit, jinak jsou nevhodné pro využití při finanční analýze a následně pak pro finanční řízení podniku.

Při vyhotovování finanční analýzy z pohledu externího analytika, jsou vstupními daty pouze data obsažena ve výroční zprávě. Ta je dle zákona povinná pro všechny podniky spadající do povinnosti auditu. Do výroční zprávy je možno veřejně nahlédnout.

Kromě již zmíněných zdrojů dat pro tvorbu finanční analýzy je nutno získat i další údaje, jako například vnější finanční systém. Tento systém poskytuje informace ze státní statistiky. Sleduje vývoj národního a světového hospodářství, míru inflace a vývoj měnových kurzů. Dále poskytuje informace o trhu cenných papírů, hospodářské přehledy, další prognózy apod.

Kvantifikovatelné nefinanční údaje obsahují například demografické studie, predikce vývoje technologií a techniky a plány rozvoje infrastruktury.

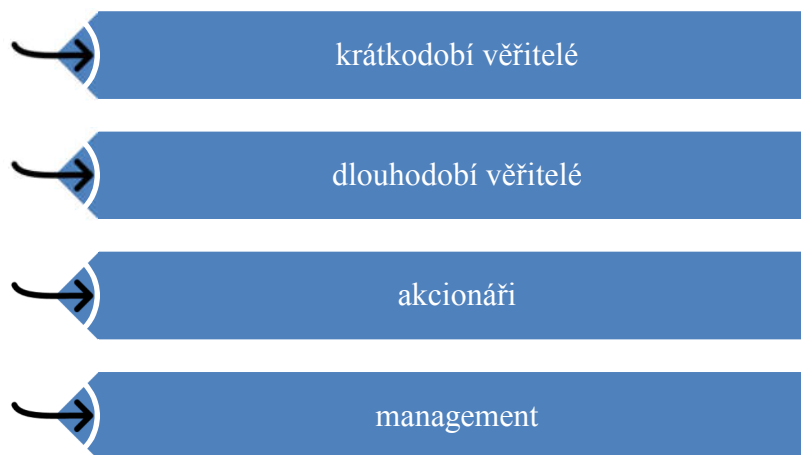
Nekvantifikovatelné ostatní informace – zprávy a komentáře manažerů, predikce a ratingy, plánovaná legislativní opatření apod.

(is.mendelu.cz, 2017)

2.2 Uživatelé finanční analýzy

Mezi největší skupiny, které mají zájem být seznámeni s výsledky finanční analýzy, tedy o finanční situaci firmy a o jejím hospodaření, jsou především:

Obrázek 3: Uživatelé finanční analýzy



Zdroj: Vlastní tvorba dle (Bláha & Jindřichovská, 2006)

Z toho vyplývá, že hledisko a cíl finanční analýzy se u každé ze zmíněných skupin liší, protože se liší i propojenost daného uživatele s analyzovaným podnikem. Je tedy nutné sledovat úhel pohledu uživatele a rozpoznat směr analýzy. Speciální pozici v této struktuře má management podniku, jelikož ten by měl rozumět všem třem ostatním pohledům. (Bláha & Jindřichovská, 2006)

Krátkodobé věřitele (např. dodavatelé, banky, obchodníci) zajímá především likvidita hodnoceného podniku, nadále schopnost firmy generovat peníze a v neposlední řadě i schopnost splácet závazky v době splatnosti. Krátkodobí věřitelé se proto zaměřují na kvalitu a pohyb krátkodobých aktiv a závazků. Pokud z výsledků finanční analýzy vyplývá, že analyzovaný podnik má „problémy“ s likviditou, tak se krátkodobý věřitel zaměří na solventnost firmy. Solventnost je charakterizována jako přebytek aktiv nad hodnotou závazků.

Zisk proto není v tomto případě primárním ukazatelem, banka obdrží své fixní úroky a poplatky a dodavatel získá své pohledávky z tržeb. Ačkoli jak banky, tak věřitelé raději spolupracují s podniky, které dosahují zisk a zároveň jim poskytují svoje služby. Krátkodobí věřitelé chtějí realizovat zisk v relativně krátkém časové období a obchodní riziko na ně dopadá až v době, kdy je jejich výnos zpochybněn. (Bláha & Jindřichovská, 2006)

Dlouhodobí věřitelé, mezi které se řadí například držitelé obligací, penzijní fondy anebo pojišťovny, poskytují peníze na více let. Vedle ukazatelů krátkodobé likvidity většinou soustředí na dlouhodobou solventnost. Pokud by dlouhodobí věřitelé předpokládali problém v nízké hodnotě ukazatele krátkodobé likvidity, pravděpodobně by o tento podnik nejevili zájem a neinvestovali do obligací daného podniku. Dlouhodobí věřitelé si uvědomují, že pokud má daná firma plnit své závazky, musí podnik generovat zisk v dlouhodobém časovém pojetí. Z tohoto důvodu dlouhodobí věřitelé věnují pozornost analýze očekávané finanční budoucnosti firmy a hodnotí stabilitu peněžních toků a budoucích příjmů do doby splatnosti dlouhodobých závazků. (Bláha & Jindřichovská, 2006)

Akcionáři ve svém rozhodování vycházejí z údajů o likviditě, solventnosti a vztahu mezi budoucími zisky a cash-flow k dlouhodobým závazkům. Dividendy jsou vypláceny jako poslední položka ze zisku firmy, protože výplatě dividend předchází splacení výše uvedených položek (úroků, daní). V některých literaturách (Bláha & Jindřichovská, 2006) jsou akcionáři označeni jako „poslední beneficianti na zisku firmy“. Hodnota akcií se odvíjí od budoucích hotovostních toků a na riziku, kterému je investovaný kapitál vystaven. Z tohoto důvodu se pohled akcionářů zaměří především na odhad budoucích očekávaných výnosů na vlastní kapitál. Akcionáři často spojují krátkodobou likviditu, schopnost obsloužit a splatit dlouhodobý dluh s akcionářským rizikem. (Bláha & Jindřichovská, 2006)

Primární úlohou managementu je z pohledu financí maximalizovat hodnotu akcií. V tom případě by měl mít stejné cíle jako skupina akcionářů. Nicméně právě akcionáři pověřili management zodpovědností za udržení likvidity, uspokojení věřitelských závazků a získání kapitálu. Proto manažeři musí zastávat funkci jak dlouhodobých věřitelů, tak i krátkodobých. (Bláha & Jindřichovská, 2006)

2.3 Techniky a metody finanční analýzy

V závislosti na různých potřebách je možno finanční analýzu účetních výkazů provádět rozdílným způsobem, v různé hladině podrobnosti a pomocí různých forem či technik. Finanční situace je testována kvantitativními metodami zpracovávajícími údaje uvedené ve výkazech. Z těchto výkazů je nutno vyčíst potřebné indikátory finanční situace podniku, jejího vývoje a na základě znalostí finančního řízení odvodit kritéria pro jejich hodnocení.

Systém finanční analýzy není nikterak modifikovaný, není žádným způsobem legislativně upraven a regulován právními předpisy, jako například finanční účetnictví nebo daňová problematika. Tato skutečnost může mít za následek nejednotnost v postupech a terminologii, nejednoznačnost výkladu, interpretace a srovnávání výsledků. Z tohoto důvodu se vyvinuly obecně přijímané postupy, které mají za cíl podat stejně jako účetnictví věrný a poctivý obraz o majetkové a finanční situaci.

Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR se snaží zavádět určité jednotné metodické prvky v oblasti finanční analýzy při provádění národohospodářských analýz jednotlivých odvětví. Tyto metodické prvky jsou dostupné na internetových stránkách Ministerstva průmyslu a obchodu ČR. (Grünwald & Holečková, 2009)

Pro finanční analýzy se používají dvě základní techniky. První z nich je procentní rozbor a druhou poměrová analýza. Obě tyto metody vycházejí z absolutních ukazatelů, a to jak stavových, tak intervalových (někdy označovaných jako tokové).

Technika procentního rozboru vypočítává procentní podíl jednotlivých položek rozvahy na aktivech a položek výkazu zisku a ztrát na výnosech (tržbách). Tato metoda se proto někdy označuje jako vertikální analýza. Oproti tomu, pokud srovnáváme ukazatele v čase, označujeme tuto analýzu jako horizontální. (Synek, Dvořáček, Dvořák, Kislíngrová, & Tomek, 2011)

Základním přístupem budování ukazatelových soustav jsou soustavy paralelní a soustavy pyramidové. Soustavy paralelní jsou soustavy, ve kterých je pro existenci podniku stejně významné, jak je zhodnocován kapitál akcionářů, tak i jaká je úroveň likvidity a zadluženosti. U pyramidové soustavy je klíčový účel analýzy, od tohoto účelu se odvíjí vrchol, hlavní kritérium analýzy, které je v dalších postupných krocích rozkládáno na dílčí činitele, jejichž smyslem je vysvětlit změnu vrcholového ukazatele. (Kislíngrová, 2004)

3. Úvod do problematiky predikčních modelů

Prostředí ekonomického světa se neustále mění, proto firmy, které jsou jeho součástí, se musí těmto změnám přizpůsobovat, což vede k nutnosti analyzovat ekonomickou situaci podniku. Úspěch firmy je proto podmíněn správnou finanční analýzou. Finanční analýza je tedy nástrojem pro komplexní zhodnocení finanční situace podniku, je základem pro posouzení finančního zdraví firmy. (Gurčík, 2002)

Jejím úkolem je nalezení kladných a záporných stránek podniku a navržení vhodných podkladů pro jeho další kvalitní rozvoj. Ekonomové se však snaží nalézt základní ukazatele, a tak sestavit jediný syntetický ukazatel situace firmy. Vznikly tak souhrnné indexy hodnocení, jejichž úkolem je pomocí jednoho čísla vyjádřit celkovou ekonomickou situaci podniku. Slouží pro rychlou orientaci a základ hodnocení, a mohou sloužit jako predikční modely.

Současné klasifikační modely sloužící k hodnocení finanční situace v podniku, mají za úkol pomocí jednoho čísla zařadit podnik mezi – prosperující (bonitní) nebo neprosperující (bankrotní). (Vochozka, 2011)

Mezi bankrotními a bonitními modely není nikterak definovaná jednoznačná hranice. Rozdíl spočívá pouze v účelu, na základě, něhož byly vytvořeny a na datech, ze kterých vychází.

Bonitní a bankrotní modely jsou vytvořeny na základě komparativně-analytických (SWOT analýza, Metoda kritických faktorů úspěšnosti, Metoda analýzy portfolia dvou dimenzí) nebo matematicko-statistických metod. Jejich cílem je vhodný výběr ukazatelů, které by správně ohodnotily finanční situaci firmy. (Sedláček, 2001)

Podle způsobu tvorby se modely člení na:

- jednorozměrné modely

Jejich cílem je nalézt jednoduchou charakteristiku, která by uceleně vyjadřovala finanční situaci firmy a dokázala by spolehlivě rozčlenit prosperující a neprosperující firmy. Tyto modely jsou vytvářeny zpravidla tak, že jsou autory vybrány určité typické poměrové ukazatele, jejichž vyčíslená hodnota je transformována na body, ze kterých je následně určen jednoduchý, resp. vážený součet. Body se přitom přiřazují pomocí bodových stupnic, které jsou sestavovány na základě expertních metod. V jednorozměr-

ných modelech se často používají např. modely vyvinuté Kralickém, Beaverem a Tamarim.

- vícerozměrné modely

U tohoto typu modelů je výběr poměrových ukazatelů (i jejich váhy) stanoven na základě složitějších matematicko-statistických metod. Nejvyužívanější analýzou pro konstrukci je diskriminační analýza. Jako nejznámější vícerozměrné modely jsou známy tyto: Altmanova formule bankrotu (tzv. Z-skóre), Index bonity, Tafflerův model a Beermanova diskriminační funkce. Pokud se matematicko-statistické metody kombinují navíc s expertním hodnocením, hovoříme o expertních systémech (např. REVALLEX), které pomocí multikriteriálního hodnocení stanoví index celkové výkonnosti firmy.

Z pohledu času řadíme bonitní modely do analýzy ex-post, která se orientuje retrospektivně a vede k poznání příčin, jež zapříčinily současnou finanční situaci firmy. Tedy pouze popisují skutečně dosažené výsledky, na kterých se již nedá nic měnit.

Predikční modely jsou vhodné nejen pro současné, ale i budoucí rozhodování, umožňují managementu nalézat indikátory případných budoucích problémů tak, aby negativní změna mohla být včas zachycena, než vyústí do vážnějších finančních poruch, a následně třeba až do bankrotu. Cílem finanční analýzy nazývané ex-ante je proto zobrazit současnou situaci do budoucnosti a na základě této projekce určit vývoj firmy v následujících třech až pěti letech. Finanční analýza tak implikuje uskutečňování různých ozdravných opatření dříve, než dojde ke krizové situaci, a proto se často označuje jako systémy včasného varování, resp. predikční modely. (Šmejkal, 2014)

3.1 Bankrotní modely

Bankrotní modely informují uživatele o tom, jestli firmě hrozí bankrot. Ukazují na schopnost podniku plnit své závazky.

Základem pro konstrukci těchto modelů jsou skutečná data společností, které dříve zbankrotovaly, nebo naopak fungovaly dobře. Modely ukazují, že v podniku dochází k anomáliím již několik let před bankrotem, právě ty jsou předzvěstí budoucích problémů. Uvedené anomálie mají podobu rozdílné úrovně, variability a dynamiky vývoje ve vybraných finančních ukazatelích odrážejících finanční stav sledovaného podniku. Bankrotní modely jsou zájmem především věřitelů. (Šmejkal, 2014)

3.1.1 Altmanova formule bankrotu (Z-skóre)

Tento model je nejstarším zkoumaným bankrotním modelem této části práce. Byl publikován již v roce 1968 prof. E.I. Altmanem. Model vznikl v USA na základě vzorku 66 podniků, který byl tvořen rovnoměrně z bankrotních a bonitních podniků. Vesměs byly tyto firmy výrobního charakteru.

Altmanův Z-skóre model je multivariačním přístupem, který je založen na hodnotách poměrových ukazatelů. Následně jsou hodnoty kombinovány a váženy tak, aby určily rizikové skóre, které nejlépe rozliší mezi podniky, které selhaly a ty, které ne. Toto opatření je možné, protože selhávající firmy vykazují poměry a finanční trendy, které se velmi liší od poměrů společností, které jsou finančně zdravé. V případě bank, které využívá obdobný model, by žadatelé o úvěr byli buď odmítnuti, nebo podrobeni větší kontrole, pokud jejich skóre kleslo pod hraniční měřítko. Altman založil svůj multivariátový model na finančních poměrech, které jsou uvedeny níže. Základní model Z-skóre dosud přetrvává a je modifikován také na soukromé společnosti.

Model Z-skóre byl sestaven s využitím vícenásobné diskriminační analýzy, multivariační techniky, která analyzuje množinu proměnných pro maximalizaci rozptylu mezi skupinami a zároveň minimalizuje rozptyl v rámci skupiny. Tato technika je proces, kdy analytik zahrnuje nebo vylučuje proměnné založené na různých statistických kritériích. Autor uvádí, že pokud se skupiny na úrovni jednorozměrnosti příliš neliší, multivariační model nebude model klasifikovat správně.

K dosažení konečného profilu proměnné byly autorem využity následující postupy:

1. pozorování statistické významnosti různých alternativních funkcí, včetně stanovení relativních příspěvků každé nezávislé proměnné
2. hodnocení vzájemných vztahů mezi příslušnou proměnnou
3. pozorování prediktivní přesnosti různých profilů
4. úsudek analytika

Z původního seznamu 22 proměnných byl zvolen finální model Z-skóre, který obsahuje pět proměnných, tento model je též někdy označován jako „model důvěryhodnosti. (Altman, 1968)

Počáteční vzorek se skládá ze 66 podniků obou skupin. Úpadek (skupina 1) jsou výrobci, kteří podali v rámci zákona o státním konkurzu v letech 1946 až 1965 návrh na konkurz. Skupina 2 se skládá z párového vzorku výrobních firem vybraných na vrstveném náhodném základě.

Firmy byly stratifikovány podle odvětví a podle velikosti, přičemž rozsah velikosti aktiv je omezen na 1 až 25 milionů dolarů. Průměrná velikost aktiv firem ve skupině 2 (9,6 milionu dolarů) byla o něco vyšší než hodnota skupiny 1, ale shoda přesné velikosti aktiv těchto dvou skupin se dle autora zdála zbytečná. Firmy ve skupině 2 existovaly ještě v době analýzy. Také shromážděné údaje pocházely ze stejných let jako ty, které byly sestaveny pro konkurzní firmy. Pro počáteční test vzorku byly údaje odvozeny z účetní závěrky datované jedním ročním vykazovacím obdobím před bankrotem. Data byla odvozena z průmyslových manuálů Moody's a také z vybraných výročních zpráv. (Altman,2000)

Altmanovy formule bankrotu (Z-skóre) pro podniky, které mají akcie obchodované na burze cenných papírů.

Rovnice 1: Konstrukce Z-skóre

$$Z = 1,2 * x_1 + 1,4 * x_2 + 3,3 * x_3 + 0,6 * x_4 + 1 * x_5 \quad (1)$$

- x_1 = čistý pracovní kapitál / celková aktiva
- x_2 = zisk po zdanění / celková aktiva
- x_3 = zisk před zdaněním a úroky / celková aktiva
- x_4 = tržní hodnota vlastního kapitálu / cizí zdroje
- x_5 = tržby / celková aktiva

Zdroj: Vlastní tvorba dle (Rejnuš, 2014)

Hodnocení finanční pozice dle Altmanovy formule bankrotu (Z-skóre) zobrazuje následující tabulka.

Tabulka 1: Hodnocení finanční pozice Altmanovy formule bankrotu (Z-skóre)

Interval	Finanční situace
2,99 a více	Podnik je v dobré finanční situaci
1,81 až 2,99	Šedá zóna
1,81 a méně	Velmi pravděpodobný bankrot

Zdroj: Vlastní tvorba dle (Rejnuš, 2014)

Altmanovy formule bankrotu (Z-skóre) pro ostatní podniky, které nemají akcie obchodované na burze cenných papírů. Tento model se do jisté míry podobá předchozímu modelu, s tím rozdílem, že mimo odlišných vah koeficientů jednotlivých proměnných je v důsledku neexistence kurzu akcie v čitateli čtvrté proměnné X_4 uvedena místo tržní hodnoty akcie její nominální hodnota.

Rovnice 2: Konstrukce Z-skóre pro ostatní podniky

$$Z = 0,717 * x_1 + 0,847 * x_2 + 3,107 * x_3 + 0,420 * x_4 + 0,998 * x_5 \quad (2)$$

- x_1 = čistý pracovní kapitál / celková aktiva
- x_2 = zisk po zdanění / celková aktiva
- x_3 = zisk před zdaněním a úroky / celková aktiva
- x_4 = základní kapitál / cizí zdroje
- x_5 = tržby / celková aktiva

Zdroj: Vlastní tvorba dle (Rejnuš, 2014)

Hodnocení finanční pozice dle Altmanovy formule bankrotu (Z-skóre) zobrazuje následující tabulka.

Tabulka 2: Hodnocení finanční pozice Altmanovy formule bankrotu (Z-skóre)

Interval	Finanční situace
2,9 a více	Podnik je v dobré finanční situaci
1,2 až 2,9	Šedá zóna
1,2 a méně	Velmi pravděpodobný bankrot

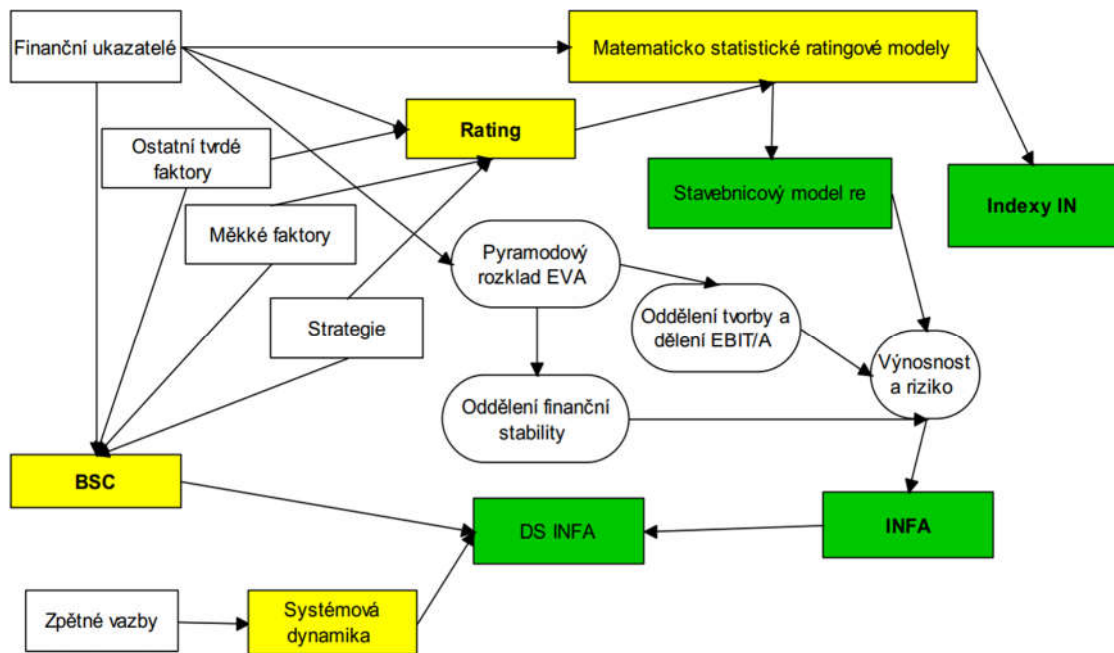
Zdroj: Vlastní tvorba dle (Rejnuš, 2014)

Střední hodnoty rozdělení četností Z-skóre výborných a špatných firem jsou signálem pro hodnocení situace. Firmy dosahující hodnoty Z-skóre lepší, než je střední hodnota dobrých firem, jsou považovány za bezproblémové. Firmy, jež nedosáhnou střední hodnoty špatných firem, jsou vážnými kandidáty na bankrot. Pásmo mezi těmito dvěma hodnotami tvoří tzv. „šedou zónu“, která signalizuje určité problémy a nutnost obezřetnosti. v případě Z-skóre neobchodovaných podniků je to rozmezí hodnot 1,2 až 2,9. (Neumaierová & Neumaier , 2002)

3.1.2 Index důvěryhodnosti IN

Manželé Inka a Ivan Neumaierovi na základě dlouholetých zkušeností sestavili hned několik indexů důvěryhodnosti podniků. Tyto modely IN vznikly především pro hodnocení českých podniků, a jsou tedy přizpůsobeny k využití v tuzemských ekonomických podmínkách. Mezi výhody těchto indexů patří především konstrukce neboli spojení vlastnického a věřitelského pohledu. Dále není nutno, aby analyzovaný podnik měl akcie kótovány na akciovém trhu. Indexy důvěryhodnosti lze využít jednak k retrospektivnímu zkoumání podniků, tak i k prospektivnímu, tedy k predikci výkonnosti podniku. Indexy IN vznikly na rozdíl od Altmanova modelu na větším vzorku firem, lze předpokládat, že budou mít lepší klasifikační schopnosti. Obdobně jako Altman, využívají Neumaierovi v indexech poměrové ukazatel rentability, aktivity, zadluženosti a aktivity. Indexy jsou označeny IN, a následně dvojčíslím, které označuje rok, ve kterém index vznikl.

Obrázek 4: Postavení indexů IN



Zdroj: (Neumaier & Neumaierová, 2005)

Obrázek 4 popisuje postavení indexu Neumaierových, modelu INFA, Ratingu a BSC. Finanční ukazatele spolu s měkkými a tvrdými faktory jsou vstupními údaji jak pro balanced scorecard (BSC), tak i Rating. Přičemž Rating hodnotí finanční situaci z pohledu věřitele firmy a BSC na druhou stranu z pohledu majitele firmy. Na rating dále navazují matematicko-statistické ratingové modely, skrze které se autoři hodnocení finanční situace podniku snaží stanovit klasifikaci na základě určitých finančních ukazatelů. Na podkladě výzkumu ratingových modelů byly vytvořeny právě i indexy IN. (Neumaier & Neumaierová, 2005)

Prvním sestaveným indexem byl index s označením IN95. Jak už označení napovídá, index vznikl v roce 1995 na základě analýzy stovek firem působících v tuzemské ekonomice. Při této analýze byla využita diskriminační analýza. Tento index je mnohdy označován jako věřitelský model.

Rovnice 3: Konstrukce IN95

$$IN95 = 0,22 * x_1 + 0,11 * x_2 + 8,33 * x_3 + 0,52 * x_4 + 0,1 * x_5 - 16,8 * x_6 \quad (3)$$

x_1	=	celková aktiva / cizí zdroje
x_2	=	zisk před zdaněním a úroky / nákladové úroky
x_3	=	zisk před zdaněním a úroky / celková aktiva
x_4	=	výnosy / celková aktiva
x_5	=	oběžná aktiva / krátkodobé závazky + krátkodobé bankovní úvěry a výpomoci
x_6	=	závazky po lhůtě splatnosti / výnosy

Zdroj: Vlastní tvorba dle (Neumaierová & Neumaier , 2002)

Váhy jednotlivých ukazatelů v indexu IN95 jsou stanoveny na základě významnosti ukazatele dané četností výskytu daného ukazatele a jeho odvětvové hodnoty v roce vzniku indexu tedy v roce 1995 (přičemž index je vytvořen na základě dat roku 1994). Odvětvová specifika jsou zohledněna právě ve váhách jednotlivých poměrových ukazatelů. Přičemž v době vývoje tohoto indexu autoři neměli k dispozici dostatek potřebných informací pro určení odvětvové váhy ukazatelů X_2 a X_5 , proto stanovili jednotnou váhu pro všechna odvětví a to hodnotu 0,11 pro ukazatel X_2 a hodnotu 0,10 pro ukazatel X_5 . (Neumaierová & Neumaier , 2002)

Autoři dále uvádějí, že v tomto indexu IN95 není zastoupen ani jeden z ukazatelů tržní hodnoty podniku. Je to z důvodu málo likvidního kapitálového trhu v době vzniku tohoto indexu. Manželé Neumaierovi ve své publikaci Výkonnost a tržní hodnota firmy uvádějí celkovou spolehlivost indexu IN95 větší než 70 %. (Neumaierová & Neumaier , 2002)

Následně v roce 1999 zveřejnili Neumaierovi další index IN99, ten akceptoval pohled vlastníka a doplnil index IN95. Určení důležitosti poměrových ukazatelů probíhalo pomocí diskriminační analýzy. Touto metodou byly upraveny i váhy dílčích ukazatelů indexu IN95 určené pro tuzemskou ekonomiku. Zároveň byl odebrán ukazatel úrokového krytí a ukazatel X_6 , z důvodu aplikovatelnosti indexu i na podniky, u kterých nemá uživatel k dispozici data o velikosti závazků po splatnosti.

Rovnice 4: Konstrukce IN99

$$IN99 = -0,017 * x_1 + 4,573 * x_2 + 0,481 * x_3 + 0,015 * x_4 \quad (4)$$

x_1	=	celková aktiva / cizí zdroje
x_2	=	zisk před zdaněním a úroky / celková aktiva
x_3	=	výnosy / celková aktiva
x_4	=	oběžná aktiva / krátkodobé závazky + krátkodobé bankovní úvěry a výpomoci

Zdroj: Vlastní tvorba dle (Neumaierová & Neumaier, 2002)

Dle manželů Neumaierových Index IN99 je vhodný v případě, kdy hodnotitel nedokáže odhadnout alternativní náklad na vlastní kapitál. Index IN99 byl vytvořen na datech firem roku 1999, celkem bylo k propočtu ekonomického zisku využito 1698 tuzemských firem. Na základě hodnoty indexu IN95 bylo určeno finanční zdraví firem. Firmy s hodnotou indexu IN95 vyšší než 2,07 (firmy tvořící ekonomický zisk) a firmy s hodnotou indexu pod 1,089. Diskriminační analýzou byly nalezeny ukazatele, které dokázaly nejlépe popsat rozdíl mezi oběma skupinami. Důležitost dílčích ukazatelů obsažených v indexu je vystihnuta hodnotou jejich vah. Úspěšnost takto vytvořeného indexu IN99 je více než 85 %.

V roce 2001 byly oba předcházející modely spojeny a vznikl index IN01, který spojuje pohled vlastníka, tak i pohled věřitele. Index vznikl na reprezentativním vzorku firem z průmyslu. Tento vzorek byl rozčleněn dle skutečnosti, zda podnik tvoří hodnotu či nikoli a ostatní podniky. Opět pomocí diskriminační analýzy autoři vytvořili index IN01.

Rovnice 5: Konstrukce IN01

$$IN01 = 0,13 * x_1 + 0,04 * x_2 + 3,92 * x_3 + 0,21 * x_4 + 0,09 * x_5 \quad (5)$$

x_1	=	celková aktiva / cizí zdroje
x_2	=	zisk před zdaněním a úroky / nákladové úroky
x_3	=	zisk před zdaněním a úroky / celková aktiva
x_4	=	výnosy / celková aktiva
x_5	=	oběžná aktiva / krátkodobé závazky + krátkodobé bankovní úvěry a výpomoci

Zdroj: Vlastní tvorba dle (Neumaierová & Neumaier, 2002)

Následně v roce 2005 byly indexy revidovány. Vypočtený index IN95 na datech roku 2004 správně klasifikoval podniky se spolehlivostí 80 %, tzn. zlepšení vypovídací

schopnosti indexu. Naopak úspěšnost předpovědi indexu IN99 vypočtený na datech roku 2004 klesla významně na hodnotu pod 50 %. Výsledkem revize byl aktualizovaný index IN01 s názvem IN05. Nutno dodat, že do diskriminační analýzy již nevstupují data podniku, které již zbankrotovaly, ale data podniku, u kterých lze předpokládat, že zbankrotují. Pro určení hodnoty tvorby ekonomického zisku byla použita metodika INFAs, pro určení hrozby bankrotu podniku byla využita metodika využívaná bankami.

Rovnice 6: Konstrukce IN05

$$IN05 = 0,13 * x_1 + 0,04 * x_2 + 3,92 * x_3 + 0,21 * x_4 + 0,09 * x_5 \quad (6)$$

- x_1 = celková aktiva / cizí zdroje
- x_2 = zisk před zdaněním a úroky / nákladové úroky
- x_3 = zisk před zdaněním a úroky / celková aktiva
- x_4 = výnosy / celková aktiva
- x_5 = oběžná aktiva / krátkodobé závazky + krátkodobé bankovní úvěry a výpomoci

Zdroj: Vlastní tvorba dle (Neumaier & Neumaierová, 2005)

S porovnáním s indexem IN01 došlo po aktualizaci pouze ke změně mezí pro klasifikaci podniku. Pokud hodnota IN05 bude vyšší než 1,6, podnik bude klasifikován jako tvořící ekonomický zisk, podnik s hodnotou indexu IN05 nižší než 0,9, je klasifikován jako hrozba bankrotu. (Neumaier & Neumaierová, 2005)

Hodnocení finanční pozice dle IN05 zobrazuje následující tabulka.

Tabulka 3: Hodnocení finanční pozice Altmanovy formule bankrotu (Z-skóre)

Interval	Finanční situace
1,6 a více	Podnik tvoří hodnotu
0,9 až 1,6	Šedá zóna
0,9 a méně	Hrozící bankrot

Zdroj: Vlastní tvorba dle (Neumaier & Neumaierová, 2005)

3.1.3 Tafflerův model

Dalším modelem sledujícím riziko bankrotu společnosti je Tafflerův model. Byl vytvořen v roce 1977 anglickými ekonomy Tafflerem a Tisshawem na základě diskriminační analýzy dvou souborů podniků.

Vzhledem k tomu, že při vývoji modelu nebyla k dispozici žádná vhodná počítačová databáze podniků, vzorek podniků byl čerpán z databáze vedoucí firmy londýnských makléřů – London Stock Exchange.

Soubor neúspěšných 23 firem, nazvaný skupina FAILED23 spočíval v tom, že všechny tyto společnosti selhaly v letech 1968 až 1973 a splnily určitá kritéria pro zajištění úplnosti, konzistence a spolehlivosti údajů. Neúspěch (konkurz) byl autory definován jako nucená správa, dobrovolná likvidace (věřitelé), likvidace soudním příkazem nebo ekvivalent. Je třeba poznamenat, že termín "bankrot", který je autory používán k označení selhání společnosti v době vzniku této studie byl v souladu s americkým zákonem, i když se studie vztahuje pouze na podniky ve Spojeném království. Podklady pro studii byly pětileté standardizované výkazy zisku a ztrát, rozvahy a další zdroje finančních výkazů sestavenými všemi společnostmi.

Šedesát jedna společností, s označením ALL61, splnilo počáteční požadavky na průmysl, dostupnost dat a konzistenci. Nicméně ne všechny společnosti mohly být považovány za finančně zdravé, a proto došlo k nezbytnému podrovnému rozptylu investičních analytiků společnosti zabývající se obchodováním s cennými papíry. Po této úpravě zůstalo 45 společností, které byly v sadě GOOD45. (Taffler R. J., 1982)

Tafflerův model je založen na ukazatelích, jež odrážejí klíčové charakteristiky platební neschopnosti podniku. Tento model existuje ve dvou modifikacích, tedy v základním a v modifikovaném tvaru. Obě varianty využívají ke klasifikaci čtyři poměrové ukazatele finanční analýzy.

Rovnice 7: Základní verze Tafflerova modelu

$$T = 0,53 * x_1 + 0,13 * x_2 + 0,18 * x_3 + 0,16 * x_4 \quad (7)$$

x_1	=	výsledek hospodaření před zdaněním / krátkodobé závazky a úvěry
x_2	=	oběžná aktiva / cizí zdroje
x_3	=	krátkodobé závazky a úvěry / celková aktiva
x_4	=	finanční majetek – krátkodobé závazky a úvěry / provozní náklady

Zdroj: Vlastní tvorba dle (Růčková, 2015)

Hodnocení finanční pozice dle základní verze Tafflerova modelu zobrazuje následující tabulka. Zlomová hodnota je v tomto případě rovna 0. Podniky dosahující výsledku Tafflerova modelu většímu než 0 jsou klasifikovány jako podniky s nízkou pravděpodobností bankrotu. Naopak podniky nedosahující hodnoty 0 jsou klasifikovány jako podniky se zvýšenou pravděpodobností bankrotu.

Tabulka 4: Hodnocení finanční pozice Tafflerův model

Interval	Finanční situace
0 a více	Nízká pravděpodobnost bankrotu
0 a méně	Zvýšená pravděpodobnost bankrotu

Zdroj: Vlastní tvorba dle (Růčková, 2015)

Druhou verzi Tafflerova modelu (modifikaci) je vhodné využít v případě, že uživatel nemá k dispozici podrobnější údaje. Tato modifikace je proto známější než základní tvar modelu. Nutno dodat, že model se liší ve čtvrtém poměrovém ukazateli a v hodnotách klasifikace.

Rovnice 8: Základní verze Tafflerova modelu

$$Z = 0,53 * x_1 + 0,13 * x_2 + 0,18 * x_3 + 0,16 * x_4 \quad (8)$$

x_1	=	výsledek hospodaření před zdaněním / krátkodobé závazky a úvěry
x_2	=	oběžná aktiva / cizí zdroje
x_3	=	krátkodobé závazky a úvěry / celková aktiva
x_4	=	tržby / celková aktiva

Zdroj: Vlastní tvorba dle (Růčková, 2015)

Hodnocení finanční pozice dle základní verze Tafflerova modelu zobrazuje následující tabulka.

Tabulka 5: Hodnocení finanční pozice Tafflerův model

Interval	Finanční situace
0,3 a více	Nízká pravděpodobnost bankrotu
0,2 až 0,3	Šedá zóna
0,2 a méně	Zvýšená pravděpodobnost bankrotu

Zdroj: Vlastní tvorba dle (Růčková, 2015)

3.2 Bonitní modely

Jedná se o diagnostické modely, které hodnotí firmu podle její výkonnosti. Slouží především pro investory a vlastníky. Jejich cílem je ukázat, zda sledovaný podnik patří mezi prosperující nebo upadající firmy. Výsledek těchto modelů umožňuje srovnání s jinými podniky, které působí ve stejné oblasti jako sledovaná firma. Většina těchto modelů však zkoumá ekonomické podmínky, které se liší od tuzemského trhu, proto jejich vypovídací schopnost se při použití na tuzemské společnosti snižuje. Bonitní modely jsou na rozdíl od bankrotních modelů založeny převážně na teoretických poznatcích. Umožňují posoudit pozici firmy v komparaci s větším souborem porovnávaných podnikatelských subjektů, resp. s oborovými výsledky (etalony), tzn. bonitní modely umožňují stanovit, v jakém stavu se firma nachází a jejich předností je možnost určit postavení této firmy v rámci celé ekonomiky.

3.3 Problémy predikčních modelů

Téměř veškeré klasifikační modely jsou založeny na datech z účetní závěrky. O těchto problémech pojednává kapitola 2.1. Při hodnocení podniku externím analytikem může též dojít k nedostatku podkladů pro správné pochopení a vyjádření finanční situace podniku.

K hodnocení finančních problémů ve firmách se dnes používá velké množství ukazatelů. Jsou aplikovány zahraniční modely, ale jejich použití v českých podmínkách ekonomiky naráží na závažné překážky. K těmto překážkám patří:

- Nedostatečně dlouhá časová řada sledovaných ukazatelů
- Validita dat
- Neustále se vyvíjející prostředí (Sedláček, 2001)

Modely byly vypracovány pro určitou úroveň společenského a ekonomického vývoje vyspělých států a pro konkrétní podniky v odlišných podmínkách. Právě v tom spočívají problémy při transformaci zahraničních modelů v tuzemské ekonomice. Autoři klasifikačních modelů se setkávají s problémem nedostatku dat, proto zahrnují do svých studií jen společnosti s úplnými daty, čímž se snižuje predikční pravděpodobnost selhání. (Vochozka, 2011) Při výpočtu klasifikačních modelů vychází analytik pouze z dat poslední účetní závěrky, v důsledku toho modelům chybí časová dimenze a charakter modelu je krátkodobý. V případě, že analyzovaný podnik se nachází ve fi-

nančních problémech pouze krátkodobě, lze předpokládat, že bude nesprávně klasifikován. (Režňáková, 2010)

Modely uvádějí studie konkrétních podmínek, které nejsou identické, proto je nezbytné zohlednit rozdílnosti jednotlivých zemí. (Růčková, 2015)

Dalším z problémů klasifikačních modelů je nejednoznačná definice terminologie ve spojení s problémy vymezení selhávajícího podniku. Tato nejednoznačnost může vést ke špatné interpretaci výsledků. Zákonem určená definice do jisté míry způsobuje problémy s určením okamžiku selhání. Z tohoto důvodu se v odborné literatuře a klasifikačních studiích setkáme s pojmem finanční tíseň. (Vochozka, 2011) Na druhou stranu nutno podotknout, že ani na této definici se autoři neshodují.

Kritika klasifikačních modelů spočívá i v izolovanosti jejich výsledků, modely shrnou stav podniku do jediného čísla, ale už neudávají důvod, který stojí za podnikovými problémy. Ke zjištění této příčiny je nutné podnik dále a hlouběji analyzovat. (Scholleová, 2008)

4. Metodika

Cílem práce bylo posoudit vypovídací schopnost ukazatelů finančního zdraví pro predikci budoucího vývoje podniku a analyzovat slabé a silné stránky jednotlivých složek souhrnných ukazatelů. Diplomová práce řeší zadanou problematiku ze dvou úhlů pohledu.

První pohled vyhodnocuje úspěšnost konkrétních, již vytvořených predikčních modelů. Zároveň se (analýzou chybně zatříděných podniků) pokouší zjistit slabé stránky jednotlivých modelů. Testované modely vznikly v různých zemích a před různě dlouhou dobou. Velkým omezením také je, že pracují s rozdílnými definicemi finanční úspěšnosti podniku. Všechny tyto faktory stěžují vyhodnocení příčin neúspěchu modelů.

V druhé části je proto výzkum zaměřen obecněji na možnosti predikce budoucího vývoje podniku. Práce se zde zamýšlí nad tím, zda vývoj podniku lze predikovat za pomoci jakých finančních ukazatelů. V závěru této části práce byl vytvořen vlastní více-rozměrný predikční model.

Hypotéza1: Analyzované klasifikační modely predikují správně

Hypotéza2: Každý z analyzovaných modelů je vhodný pro každé odvětví

Hypotéza3: Regresní analýza je vhodnou metodou predikce vývoje podniku

Analýza finančních ukazatelů a následně i aplikace klasifikačních modelů bude zpracovávána na datech podniků, které existují. Zdrojem těchto dat je rozvaha a výkaz zisku a ztrát společností. Data byla získána z databáze firem a institucí Albertina. Případné chybějící položky byly doplněny z veřejně dostupného rejstříku a sbírky listin (www.justice.cz).

Kritéria výběru podniků byla zadána následovně:

- soustavná činnost jednotky po dobu pěti let počínaje rokem 2012
- zveřejněná plná účetní závěrka za tuto dobu
- subjekt je právnickou osobou
- kategorie ročního obrátu 100 mil. Kč a více

Domnívám se, že nástroje finanční analýzy a následné zkoumání klasifikace firem jsou využívány především u středních a velkých podniků. Podniky nad 100 mil. Kč jsou povinny zveřejňovat rozvahu i výkaz zisku a ztráty.

Záměrně při volbě vzorků podniků nebyly filtrovány podniky v úpadku ani podniky prosperující, jelikož kritéria úspěšnosti podniku jsou taktéž předmětem zkoumání této práce a mohlo by dojít ke zkreslení výsledků.

Nadále byly takovýmto způsobem získány podniky z celkem čtyř odvětví třídných dle CZ-NACE. Jedná se o následující odvětví:

- Sekce A – Zemědělství, lesnictví, rybářství
- Sekce C – Zpracovatelský průmysl
- Sekce F – Stavebnictví
- Sekce G – Velkoobchod a maloobchod; opravy a údržba motor. vozidel

Cíleně byla vybrána odvětví (sekce), která spolu nesouvisejí, aby nemohlo dojít ke zkreslení prováděných analýz vlivem souvislostí mezi odvětvími (sekcemi).

V posledním kroku získání dat byla provedena kontrola správnosti a úplnosti potřebných finančních dat, a případné nesprávnosti byly vyřazeny ze souboru vzorků. Testování vlastního vícekritériálního modelu je provedeno na jiném vzorku podniků proto, aby nedošlo ke zkreslení výsledků.

Strukturu databáze i strukturu souboru, na kterém byly výsledky testovány, uvádí následující tabulka.

Tabulka 6: Struktura databáze souboru dat

Třídění dle CZ-NACE	Počet vzorků vstupního souboru dat	Počet vzorků vstupního souboru dat po odstranění extrémů	Počet vzorků kontrolního souboru
A	156	124	74
C	751	629	46
F	118	96	48
G	567	484	52

Zdroj: Vlastní šetření dle Albertina.cz

4.1 Stanovení kritéria úspěšnosti finanční situace podniků

Na základě literární rešerše, lze předpokládat problém s rozdílnou definicí finanční tísně. Pojem finanční tíseň není nikterak standardizován ani upraven žádným zákonem. Z tohoto důvodu byl vytvořen ukazatel vlastní finanční tísně ve tvaru:

Rovnice 9: Ukazatel finanční situace

$$EATA = \frac{\sum_{i=1}^n \text{VH za účetní období}_n}{\text{Aktiva}_n} \quad (9)$$

$$n = 5$$

Takto navržený ukazatel řeší problém s rozdílnou velikostí podniků. Navíc se domnívám, že takto konstruovaný ukazatel řeší i problém se zohledněním rizika spojeného s finančními problémy do modelu. Sledované období je dostatečně dlouhé, aby se projevily případné rizikové faktory, které by během takto dlouhého období způsobily propady zisku. Pokud by zvolené časové období bylo delší, měli bychom k dispozici větší soubor dat, ale podmínka srovnatelnosti takto získaných vstupních dat by mohla být narušena, nebo alespoň zpochybněna. Vzhledem k rozdílné velikosti zkoumaných podniků byla hodnota vztažena k objemu aktiv v posledním roce zkoumání. Je zde tedy snaha o vyjádření podobného ukazatele rentability aktiv, který zkoumá poměr mezi výsledkem hospodaření za účetní období a velikostí aktiv podniku ke konci roku.

Za první kritérium pro stanovení úspěšnosti podniků a následnou analýzu spolehlivosti klasifikačních modelů je uvažován tento navržený ukazatel finanční situace. Ukazatel udává, jaká část zisku byla vygenerována za dobu pěti let.

Nadále je v práci využito druhé kritérium, tím je ukazatel záporného zjednodušeného provozního cash-flow. Z odborné literatury lze odvodit, že pokud podnik má záporné provozní cash-flow může být tato skutečnost signálem o finančních problémech v podniku. (Knápková, Pavelková, Remeš, & Šteker, 2017)

Rovnice 10: Výpočet zjednodušeného provozního cash-flow

$$\text{ZPCF} = \text{Odpisy dlouhodobého nehmotného a hmotného majetku} \\ + \text{VH před zdaněním} - \text{daň z příjmu} \quad (10)$$

Zjednodušené provozní cash-flow bylo též sledováno v období pěti let. Pokud byla zaznamenána záporná hodnota, nebo hodnota rovna nule během sledovaného období, je klasifikací podniku výrok o špatné finanční situaci.

Podniky v jednotlivých analyzovaných odvětvích jsou pomocí těchto kritérií rozříděny do dvou skupin (viz. Tabulka 7: Stanovení kritérií úspěšnosti podniku). Nutno dodat, že výpočet zjednodušeného provozního cash-flow je očištěn od vlivu rezerv a opravných položek. Tvorba těchto položek záleží na rozhodnutí účetní jednotky, a proto by mohla zkreslit výsledek vlivem způsobu účtování.

První skupinou jsou podniky s finančními problémy, které mají za dobu sledování záporné nebo nulové zjednodušené provozní cash-flow alespoň v jednom roce, nebo dosahující součtu zisků po zdanění za pět let dělených hodnotou aktiv v posledním roce zkoumání záporné hodnoty.

Druhou skupinou jsou podniky bez finančních problémů. U nich podniků oba tyto ukazatele dosahují kladných hodnot. Tedy se lze domnívat, že finanční situace firem je příznivá.

Tabulka 7: Stanovení kritérií úspěšnosti podniku

n=5	Podniky bez finančních problémů „Pozitivní“	Podniky mají finanční problémy „Negativní“
2. kritérium	$ZPCF > 0$	$ZPCF \leq 0$
1. kritérium	$\frac{\sum_{i=1}^n \text{VH za účetní období}_n}{\text{Aktiva}_n} > 0$	$\frac{\sum_{i=1}^n \text{VH za účetní období}_n}{\text{Aktiva}_n} \leq 0$

Zdroj: Vlastní šetření

4.2 Vyhodnocení úspěšnosti stávajících predikčních modelů

Nejprve byla sledována celková predikční úspěšnost jednotlivých modelů již vytvořených a podíl chyb prvního a druhého stupně. U chybně zatříděných podniků byla určena příčina chyby (nevhodně stanovený dílčí ukazatel, váha ukazatele neodpovídající specifikám sledovaného odvětví, extrémní hodnota ukazatele u konkrétního podniku, nepředvídatelný zlom ve vývoji konkrétního podniku).

Dále na základě poměru počtu podniku, které byly jednotlivými modely správně klasifikované a celkovému počtu podniků jednotlivých odvětvích byla stanovena výsledná úspěšnost současných klasifikačních modelů. Přičemž vyhodnocení klasifikačních modelů se skládá z procentní úspěšnosti pozorování, kdy model správně klasifikoval podnik s dobrou finanční situací a špatnou finanční situací.

Takto pojatá práce však měla své limity. Ty vycházejí mj. z rozdílně definované úspěšnosti (neúspěšnosti) podniku dle jednotlivých predikčních modelů. Pro některé z autorů byl neúspěšným podnikem subjekt v konkurzu (Altman), u jiných stačila k zařazení mezi neúspěšné záporná EVA (IN05), nebo ztráta z provozní činnosti (Taffler). Další nevýhodnou byla skutečnost, že modely byly vytvořeny v dřívějších podmínkách, v případě Altmanova a Tafflerova modelu i v jiné zemi.

Altmanova bankrotní formule Z-skóre

Pro výpočet a následnou klasifikaci dle Altmanovy formule bankrotu (Z-skóre) byl uvažován model pro ostatní společnosti, protože data tržní hodnoty nejsou k dispozici.

Rovnice 11: Konstrukce Z-skóre

$$Z = 0,717 * x_1 + 0,847 * x_2 + 3,107 * x_3 + 0,42 * x_4 + 0,998 * x_5 \quad (11)$$

x_1	=	čistý pracovní kapitál / celková aktiva
x_2	=	zisk po zdanění / celková aktiva
x_3	=	zisk před zdaněním a úroky / celková aktiva
x_4	=	základní kapitál / cizí zdroje
x_5	=	tržby / celková aktiva

Hodnocení finanční pozice dle Altmanovy formule bankrotu (Z-skóre) zobrazuje následující tabulka.

Tabulka 8: Hodnocení finanční pozice Altmanovy formule bankrotu (Z-skóre)

Interval	Finanční situace
2,9 a více	Podnik je v dobré finanční situaci
1,2 až 2,9	Šedá zóna
1,2 a méně	Velmi pravděpodobný bankrot

Zdroj: Vlastní tvorba dle (Rejnuš, 2014)

Index důvěryhodnosti IN05

Pro výpočet a následnou klasifikaci dle IN05 byl uvažován tento model:

Rovnice 12: Konstrukce indexu IN

$$IN05 = 0,13 * x_1 + 0,04 * x_2 + 3,97 * x_3 + 0,21 * x_4 + 0,09 * x_5 \quad (12)$$

x_1	=	celková aktiva / cizí zdroje
x_2	=	zisk před zdaněním a úroky / nákladové úroky
x_3	=	zisk před zdaněním a úroky / celková aktiva
x_4	=	celkové výnosy / celková aktiva
x_5	=	oběžná aktiva / krátkodobé závazky a úvěry

Hodnocení finanční pozice dle IN05 zobrazuje následující tabulka.

Tabulka 9: Hodnocení finanční pozice IN05

Interval	Finanční situace
1,6 a více	Podnik tvoří hodnotu
0,9 až 1,6	Šedá zóna
0,9 a méně	Podnik hodnotu netvoří

Zdroj: Vlastní tvorba dle (Neumaier & Neumaierová, 2005)

Tafflerův model

Tafflerův model je založen na ukazatelích, jež odrážejí klíčové charakteristiky platební neschopnosti podniku. Tento model existuje ve dvou modifikacích. Pro aplikaci byl dále uvažován modifikovaný model, který je vhodného využít v případě, že uživatel nemá k dispozici podrobnější údaje.

Rovnice 13: Konstrukce Tafflerova modelu

$$Z_T = 0,53 * x_1 + 0,13 * x_2 + 0,18 * x_3 + 0,16 * x_4 \quad (13)$$

x_1	=	výsledek hospodaření před zdaněním / krátkodobé závazky a úvěry
x_2	=	oběžná aktiva / cizí zdroje
x_3	=	Krátkodobé závazky a úvěry / celková aktiva
x_4	=	tržby / celková aktiva

Hodnocení finanční pozice dle Tafflerova modelu zobrazuje následující tabulka.

Tabulka 10: Hodnocení finanční pozice Tafflerův model

Interval	Finanční situace
0,3 a více	Nízká pravděpodobnost bankrotu
0,2 až 0,3	Šedá zóna
0,2 a méně	Zvýšená pravděpodobnost bankrotu

Zdroj: Vlastní tvorba dle (Taffler R. J., 1982)

Pro přesné určení celkové správnosti modelu a další analýzu schopnosti klasifikovat je nutné sestavit klasifikační matici pro jednotlivá odvětví. Matice je sestavena na základě hodnot získaných aplikací klasifikačního modelu na analyzované podniky daného odvětví a následně jsou tyto data porovnána se skutečným stavem, který je určen za pomoci kritérií úspěšnosti.

Výsledky porovnání mohou být následující:

- podnik s negativní finanční situací je správně klasifikován jako podnik ohrožen velmi pravděpodobným bankrotem (TN)
- podnik s pozitivní finanční situací je chybně klasifikován jako podnik ohrožen velmi pravděpodobným bankrotem (FN)
- podnik s negativní finanční situací je chybně klasifikován jako podnik v dobré finanční situaci (FP)
- podnik s pozitivní finanční situací je správně klasifikován jako podnik v dobré finanční situaci (TP)
- podnik dle klasifikace spadá do šedé zóny

Tabulka 11: Klasifikační matice

Predikovaný stav	Skutečný stav	
	Negativní	Pozitivní
Negativní	TrueNegativ	FalseNegativ (chyba 2. druhu)
Pozitivní	FalsePositiv (chyba 1. druhu)	TruePositiv

Zdroj: Vlastní šetření dle (Berka, 2017)

4.3 Možnosti predikce budoucího vývoje podniku

Tato část práce se skládá z několika dílčích kroků. Nejprve byla definována úspěšnost podniku. Tato problematika je popsána v předcházející části. Následně byly navrženy ukazatele, u kterých lze předpokládat predikční schopnost, dále byly tyto ukazatele zkoumány za pomoci korelační analýzy, poté byly z těchto ukazatelů vytvořeny regresní modely pro každé z analyzovaných odvětví a následně vytvořen model pro všechna odvětví. Závěrem této části práce bylo testování regresních modelů na datech vstupní databáze i na datech databáze kontrolní.

4.3.1 Výběr finančních ukazatelů a určení závislosti mezi jednotlivými finančními ukazateli a definovanou úspěšností podniku

V prvním kroku byly (na základě studia literatury) vybrány finanční ukazatele, které ovlivňují finanční zdraví podniku a u kterých byla předpokládána predikční schopnost. Jedná se o hodnotu závazků a standardizované ukazatele zadluženosti, likvidity a rentability vlastního kapitálu. Obdobné ukazatele využívají ke klasifikaci i současné predikční modely. Vliv těchto ukazatelů na navrhovaný ukazatel úspěšnosti byl dále testován pomocí korelační analýzy. Korelační analýza byla navíc doplněna o test korelačního koeficientu, zda je dostatečně statisticky významný, či nikoli. Již Altman ve svých úvahách tvrdil, že pokud uvažovaný ukazatel nefunguje jednorozměrně, nebude tento vliv závislý ani ve výsledném vícerozměrném modelu. Na základě výsledků analýzy významnosti korelačního koeficientu byl výběr finančních ukazatelů modifikován (byly odebrány ukazatele, u kterých se predikční schopnost neprokázala, a zároveň byly přidány predikující ukazatele, se kterými původně nebylo uvažováno), například obrat aktiv.

Použité ukazatele finanční analýzy

Rovnice 14 Výpočet zadluženost:

$$x_1 = \frac{\text{Cizí zdroje}}{\text{Aktiva}} \quad (14)$$

Rovnice 15: Výpočet likvidity

$$x_2 = \frac{\text{Oběžná aktiva}}{\text{Krátkodobé závazky} + \text{Krátkodobé bankovní úvěry}} \quad (15)$$

Rovnice 16: Výpočet rentability vlastního kapitálu

$$x_3 = \frac{\text{VH za účetní období}}{\text{Vlastní kapitál}} \quad (16)$$

Rovnice 17: Výpočet obratu celkových aktiv

$$x_4 = \frac{\text{Tržby za prodej zboží} + \text{Tržby za prodej vlastních výrobků a služeb}}{\text{Aktiva}} \quad (17)$$

Z důvodu změny struktury účetních výkazů, konkrétně změny struktury výkazu zisku a ztráty, je číselník tohoto ukazatele (obratu aktiv) součtem pouze tržeb za prodej zboží a tržeb za prodej vlastních výrobků a služeb.

Před úpravou v roce 2016 číselník obsahoval součet tržeb za prodej zboží a výkonů. Položka výkonů nadále obsahovala položky aktivace, změna stavu zásob vlastní činnosti a tržby za prodej vlastních výrobků a služeb. Po úpravě v roce 2016 číselník obsahuje součet tržeb za prodej zboží a tržeb z prodeje výrobků a služeb.

Tržby za prodej dlouhodobého hmotného majetku nejsou dále v tomto ukazateli uvažovány, jelikož se jedná o nahodilé případy, které nejsou předmětem podnikání analyzovaných podniků.

4.3.2 Tvorba vlastního vícekritériálního modelu

Druhá část práce je věnována vícerozměrné lineární regresi, výpočtům a postupům, které byly zapotřebí k vytvoření klasifikačního regresního modelu. Metod regrese analýzy bylo využito z důvodu snahy o predikci navrhovaného ukazatele úspěšnosti (součtu čistého zisku za období pěti let vztaženého k hodnotě aktiv) pomocí dílčích poměrových ukazatelů, které jsou výsledkem zkoumání v předchozí části práce. Hodnota rentability je určité číslo, nikoli abstraktní výsledek jako u současných modelů. Regresní metoda predikuje konkrétní hodnotu EATA daného podniku na základě likvidity, rentability vlastního ukazatele zadluženosti a rychlosti obratu aktiv, následně byla zkoumána regresní metoda z pohledu, zda výsledná hodnota EATA analyzovaného podniku se nachází nad nebo pod určitou hodnotou. Touto hodnotou může být například průměr odvětví nebo vnitropodnikově určená hodnota sledující rozvoj podniku v dalších letech. Lineární regresní byl vytvořen na základě dat vstupních podniku pro rok 2012. K vytvoření vícerozměrného lineárního modelu pomocí metod lineární regrese je nutno dodržovat určité předpoklady, které vycházejí z použité metody.

Předpoklad 1 (linearita v parametrech populačního modelu): vysvětlovaná proměnná Y je závislá na vysvětlující proměnné X a reziduální složce ε dle rovnice:

Rovnice 18: Vícekriteriální model regresní analýzy

$$Y = \beta_0 + \beta_1 * X_1 + \beta_2 * X_2 + \beta_3 * X_3 + \beta_4 * X_4 \quad (18)$$

Nutno dodat, že se jedná o lineární závislost Y na parametrech modelu, nikoliv na vysvětlujících proměnných.

Předpoklad PR2 (náhodný výběr): posloupnost pozorování $\{(Y_i; X_i)\}_{i=1}^n$ je náhodným výběrem z populace splňující předpoklad PR1. Příмым důsledkem tohoto předpokladu je nezávislost reziduí, tedy $\text{cov}(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0$.

Předpoklad PR3 (variabilita vysvětlující proměnné): hodnoty X_1, \dots, X_n nejsou všechny stejné. Předpoklad PR3 je technický – není-li totiž splněn, nemůžeme vůbec spočítat odhad β_1 metodou nejmenších čtverců.

Předpoklad PR4 (nulová podmíněná střední hodnota reziduí): $E(\varepsilon|X) = 0$.

Předpoklad PR5 (homoskedasticita): rozptyl reziduí je konstantní pro libovolnou hodnotu X , tedy $\text{var}(\varepsilon|X) = \text{var } \varepsilon = \sigma^2$ (Klicnarová & Houda, 2017)

Nadále bylo nutno odstranění odlehlého pozorování. V tomto případě se nejedná ani tak o podmínku, ale skutečnost, že přítomnost odlehlých pozorování dosti zkresluje výsledky této analýzy. Lineární regrese vychází z metody nejmenších čtverců, a proto je nutno odlehlá pozorování odstranit. Podmínkou odlehlosti byly zvoleny 2 směrodatné odchylky. Pravidlo dvou sigma, známé také jako 2s-kritérium (Svoboda, 2005), je empirickým pravidlem, které nám předpokládá, že by se měly téměř všechny relevantní hodnoty statistického souboru nacházet do dvou směrodatných odchylek od průměru při normálním rozdělení. Pro okolí jedné směrodatné odchylky je přibližně 68,27 %, pro dvě přibližně 95,45 % a pro tři až 99,73 % hodnot

4.3.3 Testování predikovaných faktorů a vyhodnocení vytvořeného modelu

V závěru práce byly modely, které jsou výsledkem předcházející části této práce, testovány na správný odhad hodnoty navrhovaného kritéria úspěšnosti. Sledována byla nejenom celková úspěšnost modelu, ale důležitým výstupem práce byla i zjištění, jaké faktory vývoje podniku lze predikovat.

Prvotní testování probíhalo na datech podniků, na kterých model vznikl. Zde byla sledována úspěšnost odhadu konkrétní hodnoty navrhovaného kritéria s volatilitou 10 % oproti skutečně naměřeným hodnotám tohoto kritéria. Nutno zdůraznit, že odhad probíhá 5 let ex-ante, s ohledem na tuto poznámku je roční volatilita cca 2 %.

Další testování probíhalo rovněž na datech podniků, na kterých model vznikl. Toto testování bylo zaměřeno na úspěšnost určení, zda je odhad navrhovaného kritéria určeného regresním modelem vyšší, nebo nižší než je průměre skutečně naměřené hodnoty tohoto ukazatele v jednotlivých odvětvích. Je tedy snaha zatřídit podniky do kategorií úspěšný podnik, kontra neúspěšný podnik, vztažené k průměrné hodnotě kritéria v odvětví (obdobně jako vybrané klasifikační modely). Cílem toho testování je odstranění vlivu extrémních hodnot vstupních dat a následné zkreslení úspěšnosti regresního modelu. Obdobným způsobem pracují i analyzované klasifikační modely s tím rozdílem, že neurčují hodnotu ukazatele, ale určují hodnoty výsledného součtu bodů obdrženého součtem vážené hodnoty ukazatele a na základě takto získaných bodů klasifikují podnik. Opět v tomto testování bylo uvažováno s 10 % volatilitou.

Závěrečné testování probíhalo stejným způsobem, ale na datech kontrolní databáze z důvodů ověření úspěšnosti regresního modelu na odlišných datech.

Model regresní analýzy klasifikuje správně, pokud je odhadovaná hodnota rentability nad průměrem odvětví a současně naměřená hodnota rentability je také větší než průměrná hodnota odvětví, nebo pokud se odhadované a naměřené hodnoty nacházejí pod průměrem odvětví.

5. Řešení a výsledky

5.1 Aplikace vybraných klasifikačních modelů

V této části práce bude posouzena a ověřena využitelnost vybraných klasifikačních modelů, které jsou popsány v kapitole 3. Všechny tyto modely byly vytvořeny v dřívějších letech a každý z nich posuzuje prosperitu podniku z jiného úhlu pohledu. Výběry klasifikačních modelů, které budou dále analyzovány, závisely na aplikovatelnosti na vstupní data. To znamená, že zdroji dat, která slouží pro výpočet jednotlivých klasifikačních modelů, mohly být pouze údaje uvedené v rozvaze, výkazu zisku a ztrát a nikoliv data uvedená v příloze.

Veškeré tabulky výpočtů jen naznačují aplikaci analýz prováděných na omezeném počtu podniku. Slouží pouze pro ilustraci, nikoliv pro kompletní přehled výsledků všech podniků. Je tomu z důvodu velkého počtu firem. Kompletní výsledky každé z prováděných analýz pro všechny podniky jsou uvedeny v příloze.

Příklady výsledků aplikace klasifikace podniku podle stanovených kritérií (viz. Tabulka 7) pro odvětví A jsou zachyceny v následující tabulce.

Tabulka 12: Příklad klasifikace podniků dle stanovených kritérií pro odvětví A

Firma	Hodnocení finančního zdraví odvětví A				Výsledek
	ZPCF	EATA	2. kritérium	1. kritérium	
1	16404	-0,05	1	0	Negativní
2	29325	0,12	1	1	Pozitivní
3	31596	0,24	1	1	Pozitivní
4	25929	0,19	1	1	Pozitivní
5	-3973	0,01	0	1	Negativní

Zdroj: Vlastní šetření

Pro zařazení podniků mezi pozitivní (podnik bez finančních problémů) musí být splněna obě kritéria současně. To znamená, že podnik nesmí mít ve sledovaném roce záporné zjednodušené provozní cash-flow a podíl sumy zisku po zdanění za pět po sobě jdoucích let k velikosti aktiv v analyzovaném roce musí být kladný.

5.1.1 Altmanova formule bankrotu (Z-skóre)

Tento model je nejstarším zkoumaným bankrotním modelem této části práce. Byl publikován již v roce 1968 prof. E. I. Altmanem. Model vznikl v USA na základě vzorků podniku, který byl tvořen z bankrotních a bonitních podniků. Vzorek firem byl poměrně malý, i na základě této skutečnosti lze předpokládat, že klasifikační schopnost modelu při aplikaci na současné podniky v České republice bude nepřesná.

Příklad výsledků prvního z klasifikačních modelů Altmanovy formule bankrotu (Z-skóre) jsou znázorněny viz. Tabulka 13: Příklad aplikace Altmanovy formule bankrotu pro odvětví A. Hodnoty v jednotlivých polích tabulky jsou hodnoty Z-Skóre a skutečností pro daný podnik v příslušném roce. Pro lepší přehlednost jsou červeně označeny hodnoty v intervalu velmi pravděpodobného bankrotu, šedě hodnoty z „šedé zóny“ a zeleně hodnoty, které znamenají interval, kdy je podnik klasifikován jako podnik v dobré finanční situaci.

Tabulka 13: Příklad aplikace Altmanovy formule bankrotu pro odvětví A

Firma	Altmanova formule bankrotu (Z-skóre) odvětví A						Průměr za 5 let	Výsledek Z-skóre z průměru za 5 let	Skutečnost
	Z ₁₂	Z ₁₃	Z ₁₄	Z ₁₅	Z ₁₆				
1	2,36	2,39	2,37	2,45	2,90	2,49	Šedá zóna	Negativní	
2	2,40	2,33	2,38	2,50	2,69	2,46	Šedá zóna	Pozitivní	
3	3,76	2,06	2,34	2,40	2,20	2,55	Šedá zóna	Pozitivní	
4	0,32	0,30	0,45	0,35	0,99	0,48	Velmi pravděpodobný bankrot	Pozitivní	
5	6,53	3,75	4,21	2,31	0,14	3,39	Podnik je v dobré finanční situaci	Negativní	

Zdroj: Vlastní šetření

Jak je patrné z předcházející tabulky, výsledky klasifikace neodpovídají skutečnosti. Pro přehlednost byly veškeré výsledky porovnání zaznamenány v následující tabulce (viz. Tabulka 14), která znázorňuje počty podniku jednotlivých odvětví zatříděných dle Altmanova modelu a dle skutečnosti. Data jsou uvedena v relativním i absolutním pojetí.

Tabulka 14: Přehled výsledků jednotlivých odvětví – Altmanova formule (Z-skóre)

	Z-skóre odvětví A	Skutečnost odvětví A	Z-skóre odvětví C	Skutečnost odvětví C	Z-skóre odvětví F	Skutečnost odvětví F	Z-skóre odvětví G	Skutečnost odvětví G
Pozitivní	12	149	165	584	37	80	340	433
Relativní v %	7,69	95,51	21,97	77,76	31,36	67,80	59,96	76,37
Negativní	73	7	50	167	6	38	11	134
Relativní v %	46,79	4,49	6,66	22,24	5,08	32,20	1,94	23,63
Šedá zóna	71		536		75		216	
Relativní v %	45,51		71,37		63,56		38,10	
Celkem vzorků	156		751		118		567	

Zdroj: Vlastní šetření

Již v tuto chvíli je patrné, že klasifikace analyzovaných podniků není stejná (viz. Tabulka 14). Z tabulky je patrné, že Altmanova formule bankrotu (Z-Skóre) klasifikovala z celkem 156 podniků v odvětví A přesně 73 podniků s velmi pravděpodobným bankrotem, 71 podniků odvětví A se nacházelo v „šedé zóně“ a 12 podniků odvětví A jako podniky v dobré finanční situaci. V případě třídění dle kritérií (viz. Tabulka 7 **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**) bylo klasifikování optimističtější. Ve finančních problémech se podle této metody nachází pouze 7 podniků odvětví A a zbylých 149 podniků se nenachází ve finančních problémech.

Pro odvětví C jsou výsledky klasifikace dle Altmanovy bankrotní formule následující. Pozitivní finanční situace je ve 165 podnicích odvětví C, 50 podniků je ohroženo bankrotem a v „šedé zóně“ bylo klasifikováno 536 podniků. V relativním vyjádření cca 22 % podniků je klasifikováno pozitivně, cca 7 % podniků má špatnou finanční situaci a 71 % se nachází v „šedé zóně“. Dle kritérií (viz. Tabulka 7) je z celkového počtu 751 podniků odvětví C přesně 584 s dobrou finanční situací a ve 167-ti podnicích je špatná finanční situace. V relativním vyjádření cca 78 % podniků má pozitivní finanční situaci a 22% je v situaci s finančními problémy.

V odvětví F se dle Altmanovy formule bankrotu nachází ze 118 podniků přesně 37 podniků s dobrou finanční situací, u 6-ti podniků byla detekováno ohrožení bankrotem a 75 podniků se nachází v „šedé zóně“. V poměrovém vyjádření to znamená, že cca 32 % podniků odvětví F má dobrou finanční situaci, 5 % podniků je ohroženo bankrotem a 63 % podniků se nachází v „šedé zóně“. Oproti tomu dle kritérií (viz. Tabulka 7) je v odvětví F ze 118-ti podniků přesně 80 (tj. cca 68 %) v dobré finanční situaci a 38 (tj. 32 %) podniků je ohroženo bankrotem.

Následně byla provedena analýza též na odvětví G. Dle Altmanovy formule bankrotu je v dobré finanční situaci 340 (tj. 60 %) podniků. Ohroženo bankrotem je přesně 11 (tj. 2 %) podniků a v „šedé zóně“ se nachází 216 (tj. 38 %) podniků.

Již zde je možné spatřit jednu z nevýhod klasifikačních modelů, kterou je přítomnost „šedé zóny“, v tomto intervalu je nachází ve dvou ze čtyř odvětví přes polovinu analyzovaných podniků.

Na základě výsledků aplikace Altmanova Z-skóre a porovnáním s kritérii úspěšnosti (viz. Tabulka 14) lze konstatovat, že nejlepší klasifikační schopnost má Altmanův Z-skóre model v odvětví G. Nejméně shodných klasifikací je v odvětví A.

Pro přesné určení celkové správnosti modelu a další analýzu schopnosti klasifikovat je nutné sestavit klasifikační matici pro jednotlivá odvětví. Matice je sestavena na základě hodnot získaných aplikací klasifikačního modelu na analyzované podniky daného odvětví a následně jsou tato data porovnána se skutečným stavem, který je určen za pomoci kritérií úspěšnosti (viz. Tabulka 7).

Tabulka 15: Klasifikační matice Altmanovy formule bankrotu (Z-skóre)

Predikovaný stav	Skutečný stav odvětví A		Skutečný stav odvětví C		Skutečný stav odvětví F		Skutečný stav odvětví G	
	Negativní	Pozitivní	Negativní	Pozitivní	Negativní	Pozitivní	Negativní	Pozitivní
Velmi pravděpodobný bankrot	2	71	29	21	4	2	4	7
Podnik je v dobré finanční situaci	2	10	37	128	9	28	75	265

Zdroj: Vlastní šetření

Výsledkem klasifikační matice je určení počtu chyb prvního a druhého stupně. Tedy chyb, kdy ve skutečnosti je podnik v dobré finanční situaci (pozitivní) a model klasifikuje podnik jako „Velmi pravděpodobný bankrot“, nebo obráceně, když je podnik ve špatné finanční situaci (negativní) a model ho chybně klasifikuje jako „Podnik v dobré finanční situaci“. Taffler ve svém článku prezentuje, že náklady vzniklé chybnou klasifikací se liší. V případě chybné klasifikace chybou prvního druhu, investor přijde o veškerý investovaný kapitál. V případě zatížením klasifikace chybou druhého druhu, je situace vznikem oportunitního nákladu pro investora, tedy výnos, který mohl být realizován nenastane. (Taffler & Agarwal, 2007)

Počet měření, která lze označit za TrueNegativ, neboli podniky, které jsou správně klasifikovány jako podniky se špatnou finanční situací, je 2. Dále měření TruePositiv, tedy podniky, které jsou správně klasifikovány jako podniky v dobré finanční situaci, celkem 10 podniků odvětví A. První chybou je situace FalsePositiv, tedy situace, kdy podnik je ve skutečnosti ve špatné finanční situaci a model ho klasifikoval jako podnik s dobrou finanční situací, tato situace je označena jako chyba prvního druhu, počet podniků odvětví A zatížených touto chybou je 2. Chybou druhého druhu je situace FalseNegativ, tedy podnik je špatně klasifikován jako ohrožený bankrotem, ale ve skutečnosti má podnik dobrou finanční situaci, touto chybou je zatíženo 71 podniků odvětví A.

Pro úplný přehled o schopnosti predikovat určitou finanční situaci podniku, a to jak špatnou, tak pozitivní, byla vytvořena Tabulka 16: Spolehlivost klasifikačního Altmanova modelu, kde je zachycena sensitivita, specifita a celková spolehlivost modelu pro jednotlivá odvětví

Tabulka 16: Spolehlivost klasifikačního Altmanova modelu

v %	Odvětví A	Odvětví C	Odvětví F	Odvětví G
Sensitivita	12	86	93	97
Specifita	50	44	31	5
Falešná negativita	88	14	7	3
Falešná pozitivita	50	56	69	95
Celková správnost	14	73	74	77

Zdroj: Vlastní šetření

Celková správnost Altmanova modelu (Z – skóre) v odvětví A je 14 %, u odvětví C je celková správnost 73 %. V odvětví F je celková správnost 74 %. V odvětví G byla naměřena nejvyšší celková správnost, a to 77 %.

Sensitivita, tzn. relativní četnost správné klasifikace pozitivních případů neboli pozorování, která jsou ve skutečnosti pozitivní, a klasifikační pravidlo je správně zařadilo mezi pozitivní ku počtu podniků, které jsou ve skutečnosti pozitivní, je v případě podniků odvětví A přesně 12 %. Analyzovaný model rozpozná dobrou finanční situaci u podniků s pozitivní finanční situací jen u každého třetího pozorování. V odvětví C je sensitivita 86 % a v odvětvích F a G se sensitivita pohybovala nad 90-ti %.

Velikost specifity vyjadřuje relativní četnost správné klasifikace negativních případů. U odvětví A je specifita 50 %, tzn. každé druhé pozorování negativních případů je klasifikováno jako negativní. V případě odvětví C je velikost specifity 44 %, u odvětví F 31 %, a u odvětví G je velikosti specifity pouhých 5 %.

Vycházíme-li z pesimistické hypotézy, že Altmanův bankrotní model (Z -skóre) predikuje špatně, dojdeme ke dvěma možným problémům. První možností je, že model špatně třídí podniky se špatnou a dobrou finanční situací, tzn. že model má špatně nastaveny hranice pro klasifikaci. Druhou možností, že jsou špatně nastaveny jednotlivé váhy dílčích ukazatelů modelu.

Zkoumání závislostí mezi pořadími pořadí analyzovaných podniků dle hodnocení Altmanova Z -skóre a EATA probíhalo na základě Spearmanova (pořadového) korelačního koeficientu. Spearmanův korelační koeficient je neparametrický korelační koeficient, který je robustní vůči odlehlým hodnotám a obecně odchylkám od normality, neboť stejně jako řada dalších neparametrických metod pracuje pouze s pořadími pozorovaných hodnot. Hodnot kolem nuly nabývá Spearmanův korelační koeficient v případě, že v pořadí hodnot mezi sledovanými veličinami není žádný vztah. Naopak hodnot -1 a 1 nabývá Spearmanův korelační koeficient v případě, že jedna z veličin je monotónní funkcí druhé veličiny. Při výpočtu vycházíme z realizace dvourozměrného náhodného vektoru o rozsahu n , tedy dvojic pozorovaných hodnot náhodných veličin X a Y pro n subjektů. Dále definujeme číslo x_{ri} jako pořadí hodnoty x_i v rámci vzestupně uspořádaných hodnot x_1, \dots, x_n , číslo y_{ri} jako pořadí hodnoty y_i v rámci vzestupně uspořádaných hodnot y_1, \dots, y_n , čísla \bar{x} a \bar{y} jako průměry hodnot x_{ri} , respektive y_{ri} (tedy jako průměrná pořadí), a čísla s_{xr} a s_{yr} jako odpovídající směrodatné odchylky. Tento vzorec je vhod-

né využít pro neopakující se pozorování, není citlivý na opakující se hodnoty. (portal.matematickabiologie.cz, n.d.)

Spearmanův korelační koeficient, označme ho r_s , pak vypočítáme pomocí vzorce:

Rovnice 19: Spearmanův korelační koeficient

$$r_s = \frac{\sum_{i=1}^n x_{ri} y_{ri} - n\bar{x}_r \bar{y}_r}{(n-1)s_{xr} s_{yr}} \quad (19)$$

Tabulka 17: Výsledky Spearmanova korelačního koeficientu

	Odvětví A	Odvětví C	Odvětví F	Odvětví G
n	156	751	118	567
\bar{x}	78,50	376	59,50	284,00
\bar{y}	78,50	376	59,50	284,00
s_{xr}	45,03	216,79	34,06	163,68
s_{yr}	45,03	216,79	34,06	163,68
r_s	0,17	0,41	0,26	0,29

Zdroj: Vlastní šetření

Na základě těchto výsledků lze konstatovat, že oba porovnávané modely (Altmanova formule bankrotu a navrhovaný ukazatel EATA) klasifikují podniky rozdílně z důvodu nízké hodnoty Spearmanova koeficientu.

Nyní je nutno se zabývat důvodem, proč modely nepredikují stejně, nebo alespoň obdobně. Pro zjištění této příčiny je nutno dále analyzovat výsledky na podkladě klasifikační matice, která poskytne přehled chyb obou modelů v porovnání. Na základě těchto údajů lze zjistit (viz. Tabulka 18) průměrnou hodnotu bodů počítanou pomocí aritmetického průměru vzorku chybně a dobře zařazených podniků a jejich rozptyl počítaného směrodatnou odchylkou u dobře a chybně zařazených podniků podle Altmanovy formule bankrotu (Z-skóre).

Tabulka 18: Průměrné hodnoty jednotlivých vážených ukazatelů dle Altmanovy formule bankrotu

		Ø dobře zatříděných	Směrodatná odchylka	Ø špatně zatříděných	Směrodatná odchylka	ROZDÍL Ø
A	X ₁	0,47	0,25	0,03	0,26	0,44
	X ₂	0,06	0,08	0,06	0,06	0,03
	X ₃	0,19	0,22	0,15	0,15	0,07
	X ₄	1,39	1,50	0,12	0,12	1,24
	X ₅	1,24	0,97	0,47	0,47	0,77
C	X ₁	0,59	0,31	0,58	0,37	0,01
	X ₂	0,12	0,25	0,03	0,15	0,09
	X ₃	0,38	0,61	0,13	0,40	0,24
	X ₄	0,30	0,51	0,37	0,74	-0,07
	X ₅	1,94	0,89	2,15	1,15	-0,21
F	X ₁	0,73	0,31	0,91	0,21	-0,18
	X ₂	0,08	0,12	0,02	0,13	0,06
	X ₃	0,26	0,32	0,08	0,34	0,18
	X ₄	0,55	2,79	0,15	0,21	0,40
	X ₅	2,25	1,03	3,02	2,55	-0,77
G	X ₁	0,74	0,29	0,82	0,33	-0,08
	X ₂	0,11	0,11	0,04	0,12	0,06
	X ₃	0,33	0,32	0,16	0,32	0,17
	X ₄	0,12	0,44	0,18	0,44	-0,06
	X ₅	3,54	2,93	3,66	2,37	-0,12

Zdroj: Vlastní šetření

Na základě této tabulky lze konstatovat, že v případě Altmanovy formule bankrotu (Z-skóre) koeficient X₄ poměřující základní kapitál k cizím zdrojům v odvětví A dosahuje u správně zařazených podniků průměrně 1,39, kdežto stejný ukazatel dosahuje u podniků špatně zařazených pouze 0,12. Tento rozdíl je tak markantní, že na základě těchto výsledků lze předpokládat skutečnost, že pokud analyzovaný podnik nemá dostatečně vysokou hodnotu ukazatele X₄ bude s největší pravděpodobností špatně klasifikován. Ukazatel X₄ je proto nevhodně zvoleným ukazatelem. V případě ukazatele X₅ jsou nevhodným způsobem zvoleny váhy ukazatele. To má za následek zkreslení klasifikace modelu.

5.1.2 Index důvěryhodnosti IN05

Manželé Inka a Ivan Neumaierovi na základě dlouholetých zkušeností sestavili hned několik indexů důvěryhodnosti podniků. Tyto modely IN vznikly především pro hodnocení českých podniků, a jsou tedy přizpůsobeny k využití v tuzemských ekonomických podmínkách. Mezi výhody těchto indexů patří především konstrukce, neboli spojení vlastnického a věřitelského pohledu. Dále není nutno, aby analyzovaný podnik měl akcie kótovány na akciovém trhu. Indexy důvěryhodnosti lze využít jednak k retrospektivnímu zkoumání podniků, tak i k prospektivnímu, tedy k predikci výkonnosti podniku. Indexy IN vznikly na rozdíl od Altmanova modelu na větším vzorku firem, lze předpokládat, že bude mít lepší klasifikační schopnosti. Obdobně jako Altman, využívají Neumaierovi v indexech poměrové ukazatele rentability, aktivity, zadluženosti a aktivity. Indexy jsou označeny IN a následně dvojčíslím, které označuje rok, ve kterém index vznikl.

Prvním sestaveným indexem byl index s označením IN95. Jak už označení napovídá, index vznikl v roce 1995 na základě analýzy stovek firem působících v tuzemské ekonomice. Při této analýze byla využita diskriminační analýza. Tento index je mnohdy označován jako věřitelský model. Následně v roce 1999 zveřejnili Neumaierovi další index IN99. Ten akceptoval pohled vlastníka a doplnil index IN95. V roce 2001 byly oba předcházející modely spojeny a vznikl index IN01, který spojuje pohled vlastníka, tak i pohled věřitele. Následně v roce 2005 byl model aktualizován. Nutno dodat, že do diskriminační analýzy již nevstupují data podniků, které již zbankrotovaly, ale data firem, u nichž lze předpokládat, že zbankrotují.

Příklad výsledků druhého z klasifikačních modelů IN05 jsou znázorněny (viz. Tabulka 19). Index důvěryhodnosti IN05 využívá pro klasifikaci 3 pásma. Hodnoty indexu IN05 nižší než 0,9 jsou označeny červeně, tato situace znamená, že podnik netvoří hodnotu. Šedé označení mají hodnoty indexu IN05 v intervalu 0,9 až 1,6. V tomto intervalu nelze určit, zda podnik tvoří hodnotu nebo nikoliv. Zelenou barvou jsou označeny situace, kdy podnik tvoří hodnotu, tedy index IN05 leží v intervalu 1,6 a více.

Tabulka 19: Příklad aplikace indexu IN05 pro odvětví A

Firma	Index důvěryhodnosti IN05 pro odvětví A						Průměr za 5 let	Výsledek IN05 z průměru za 5 let	Skutečnost
	IN05 ₁ 2	IN05 ₁ 3	IN05 ₁ 4	IN05 ₁ 5	IN05 ₁ 6				
1	0,90	0,66	0,48	0,56	1,04	0,73	Podnik hodnotu netvoří	Negativní	
2	2,88	2,66	2,83	2,26	3,81	2,89	Podnik tvoří hodnotu	Pozitivní	
3	17,41	5,72	5,43	5,83	3,95	7,67	Podnik tvoří hodnotu	Pozitivní	
4	0,78	0,66	0,86	0,98	0,85	0,82	Podnik hodnotu netvoří	Pozitivní	
5	3,44	2,96	3,70	3,47	9,62	4,64	Podnik tvoří hodnotu	Pozitivní	

Zdroj: Vlastní šetření

Pro přehlednost byly veškeré výsledky porovnání zaznamenány v následující tabulce (viz. Tabulka 20), která znázorňuje počty podniků jednotlivých odvětví zatřízených dle indexu IN05 a dle skutečnosti. Data jsou uvedena v relativním i absolutním pojetí.

Tabulka 20: Přehled výsledků jednotlivých odvětví – IN05

	IN05 odvětví A	Skutečnost odvětví A	IN05 odvětví C	Skutečnost odvětví C	IN05 odvětví F	Skutečnost odvětví F	IN05 odvětví G	Skutečnost odvětví G
Pozitivní	79	149	378	584	64	80	295	433
Relativní v %	50,64	95,51	50,33	77,76	54,24	67,80	52,03	76,37
Negativní	26	7	150	167	23	38	68	134
Relativní v %	16,67	4,49	19,97	22,24	19,49	32,20	11,99	23,63
Šedá zóna	51		223		31		204	
Relativní v %	31,69		29,69		26,27		35,98	
Celkem vzorků	156		751		118		567	

Zdroj: Vlastní šetření

Opět je patrné, že klasifikace analyzovaných podniků podle IN05 a skutečnosti není stejná (viz. Tabulka 19). Pokud budeme vycházet ze všech výsledků, tedy těch, které jsou obsaženy v příloze této práce, zjistíme, že index IN05 klasifikoval z celkem 156 podniků v odvětví A přesně 26 podniků jako podniky netvořící hodnotu, 51 podniků odvětví A se nacházelo v „šedé zóně“ a konečně 79 podniků odvětví A jako podniky tvořící hodnotu. V odvětví C byly výsledky aplikace IN05 následující. Ze 751 analyzovaných podniků celkem 150 podniků netvoří hodnotu, 378 podniků tvoří hodnotu a 223 podniků bylo klasifikováno jako „šedá zóna“. V odvětví F se 23 podniků nachází v situaci, kdy podnik netvoří hodnotu, 64 podniků v situaci, kdy tvoří hodnotu a 31 podniků nebylo klasifikováno (šedá zóna). V posledním z analyzovaných odvětví G, se z celkového počtu 567 analyzovaných podniků 68 podniků nachází v situaci, kdy netvoří hodnotu, 295 podniků tvoří hodnotu a 204 se nachází v „šedé zóně“.

Na základě výsledků aplikace indexu IN05 a porovnáním s kritérii úspěšnosti (viz. Tabulka 20) lze konstatovat, že nejlepší klasifikační schopnost má index IN05 v odvětví G. Nejméně shodných klasifikací je v odvětví A.

Pro přesné určení celkové správnosti modelu a další analýzu schopnosti klasifikovat je nutné sestavit klasifikační matici pro jednotlivá odvětví. Matice je sestavena na základě hodnot získaných aplikací klasifikačního modelu na analyzované podniky daného odvětví a následně jsou tyto data porovnána se skutečným stavem, který je určen za pomoci kritérií úspěšnosti (viz. Tabulka 7). Vytvoříme-li opět klasifikační matici pro určení chyb prvního a druhého druhu dostaneme následující data:

Tabulka 21: Klasifikační matice IN05

Predikovaný stav	Skutečný stav odvětví A		Skutečný stav odvětví C		Skutečný stav odvětví F		Skutečný stav odvětví G	
	Negativní	Pozitivní	Negativní	Pozitivní	Negativní	Pozitivní	Negativní	Pozitivní
Podnik hodnotu netvoří	5	21	104	46	21	2	54	14
Podnik tvoří hodnotu	2	77	25	353	8	56	29	266

Zdroj: Vlastní šetření

Skutečný stav je zde reprezentován kritérii (viz. Tabulka 7 **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**) a predikovaný stav je výsledkem indexu IN05. Výsledkem klasifikační matice pro odvětví (viz. Tabulka 21) je určení počtu chyb prvního a druhého stupně. Tedy chyb kdy ve skutečnosti je podnik v dobré finanční situaci (pozitivní) a model

klasifikuje podnik jako „Velmi pravděpodobný bankrot“, nebo obráceně, když je podnik ve špatné finanční situaci (negativní) a model ho chybně klasifikuje jako „Podnik v dobré finanční situaci“.

Pro přehled o schopnosti predikovat určitou finanční situaci podniku, a to jak špatnou, tak pozitivní, byla vytvořena Tabulka 22, kde je zachycena sensitivita, specifita a celková spolehlivost modelu pro jednotlivá odvětví.

Tabulka 22: Spolehlivost klasifikačního IN05

v %	Odvětví A	Odvětví C	Odvětví F	Odvětví G
Sensitivita	79	88	97	95
Specifita	71	81	72	65
Falešná negativita	21	12	3	5
Falešná pozitivita	29	19	28	35
Celková správnost	78	87	89	88

Zdroj: Vlastní šetření

Celková správnost indexu IN05 v odvětví A je 78 %, to znamená, že analyzovaný model predikuje správně zhruba 8 z 10 podniků, u odvětví C je celková správnost 87 %, tzn. že index IN05 má 13% chybovost. V odvětví F je celková správnost 89 %. V odvětví G byla naměřena opět nejvyšší celková správnost, a to 88 %.

Sensitivita, neboli pozorování, která jsou ve skutečnosti pozitivní, a klasifikační pravidlo je správně zařadilo mezi pozitivní ku počtu podniků, které jsou ve skutečnosti pozitivní, je v případě podniků odvětví A přesně 79 %. V odvětví C je sensitivita 81 % a v odvětvích F a G se sensitivita pohybovala nad 90-ti %.

Velikost specifity, která vyjadřuje relativní četnost správné klasifikace negativních případů je v odvětví A 71 %. V případě odvětví C je velikost specifity 81 %, u odvětví F 72 % a u odvětví G je velikosti specifity pouhých 65 %.

Vycházíme-li z hypotézy, že index IN05 predikuje správně, dospějeme k závěru, že Altmanova formule bankrotu má ve všech analyzovaných odvětvích nižší správnost klasifikace, než index IN05.

Nicméně je nutno zkoumat závislosti mezi pořadími určenými pomocí ukazatel EATA a pořadími určenými na základě indexu IN05. Výsledky korelace mezi oběma pořadími jsou zachyceny v tabulce níže.

Tabulka 23: Výsledky Spearmanova korelačního koeficientu

	Odvětví A	Odvětví C	Odvětví F	Odvětví G
n	156	751	118	567
\bar{x}	78,50	376	59,50	284
\bar{y}	78,50	376	59,50	284
s_{xr}	45,03	216,79	34,06	163,68
s_{yr}	45,03	216,79	34,06	163,68
r_s	0,69	0,79	0,66	0,78

Zdroj: Vlastní šetření

Korelační koeficient porovnání pořadí dle EATA a IN05 ve všech z analyzovaných odvětví A je vyšší než 0,66. Na základě této hodnoty lze konstatovat, že byla nalezena určitá korelovanost mezi výsledky pořadí.

Na základě empirického zkoumání hodnot jednotlivých koeficientů indexu IN05 u správně a chybně zatříděných podniků byla vytvořena následující tabulka.

Tabulka 24: Průměrné hodnoty a směrodatné odchylky jednotlivých vážených ukazatelů dle IN05

		Ø dobře zatříděných	Směrodatná odchylka	Ø špatně zatříděných	Směrodatná odchylka	ROZDÍL Ø
A	X₁	0,72	0,53	0,22	0,07	0,50
	X₂	818,96	7293,54	1,97	8,89	816,99
	X₃	0,23	0,20	0,12	0,25	0,11
	X₄	0,15	0,13	0,12	0,14	0,03
	X₅	0,53	0,42	0,13	0,07	0,39
C	X₁	0,38	0,27	0,25	0,13	0,12
	X₂	57,36	448,09	3,47	15,20	54,29
	X₃	0,34	0,61	0,21	0,34	0,13
	X₄	0,34	0,17	0,32	0,17	0,02
	X₅	0,21	0,16	0,14	0,10	0,07
F	X₁	0,35	0,50	0,36	0,32	-0,01
	X₂	50,05	292,46	61,81	141,64	-11,76
	X₃	0,27	0,46	0,35	0,29	-0,08
	X₄	0,37	0,21	0,76	0,69	-0,39
	X₅	0,21	0,13	0,19	0,08	0,02
G	X₁	0,34	0,37	0,27	0,20	0,07
	X₂	10,74	60,11	3,47	8,62	7,27
	X₃	0,40	0,42	0,33	0,38	0,07
	X₄	0,69	0,66	0,82	0,67	-0,13
	X₅	0,21	0,29	0,17	0,11	0,04

Zdroj: Vlastní šetření

Ukazatel X_2 je ukazatelem nestandardizovaným, což v pozdějších publikacích zmiňují i jeho autoři a doporučují jeho hodnotu omezit maximem. Na základě mnoha zkoumání byla za maximum uvažována hodnota 9.

5.1.3 Tafflerův model

Dalším modelem sledujícím riziko bankrotu společnosti je Tafflerův model. Byl vytvořen v roce 1977 anglickými ekonomy Tafflerem a Tisshawem na základě diskriminační analýzy dvou souborů podniků.

Příklad výsledků prvního z klasifikačních modelů Tafflera je znázorněn v následující tabulce (viz. Tabulka 25). Hodnoty v jednotlivých polích tabulky jsou hodnoty Z_T a skutečností pro daný podnik v příslušném roce. Pro lepší přehlednost jsou červeně označeny hodnoty v intervalu zvýšené pravděpodobnosti bankrotu, šedě hodnoty z „šedé zóny“ a zeleně hodnoty, které znamenají interval, kdy je podnik klasifikován jako podnik s nízkou pravděpodobností bankrotu.

Tabulka 25: Příklad aplikace Tafflerova modelu pro odvětví A

Firma	Tafflerův model odvětví A						Průměr za 5 let	Výsledek Taffler z průměru za 5 let	Skutečnost
	T_{12}	T_{13}	T_{14}	T_{15}	T_{16}				
1	0,35	0,32	0,28	0,29	0,41	0,33	Nízká pravděpodobnost bankrotu	Negativní	
2	1,04	0,82	0,78	0,52	0,83	0,80	Nízká pravděpodobnost bankrotu	Pozitivní	
3	1,36	1,82	3,37	2,98	0,93	2,09	Nízká pravděpodobnost bankrotu	Pozitivní	
4	0,24	0,21	0,36	0,54	0,29	0,33	Nízká pravděpodobnost bankrotu	Pozitivní	
5	0,85	1,34	1,72	1,04	1,10	1,21	Nízká pravděpodobnost bankrotu	Pozitivní	

Zdroj: Vlastní šetření

Pro přehlednost byly veškeré výsledky porovnání zaznamenány v následující tabulce (viz. Tabulka 26), která znázorňuje počty podniků jednotlivých odvětví klasifikovaných dle Tafflerova modelu a dle skutečnosti. Data jsou uvedena v relativním i absolutním pojetí.

Tabulka 26: Přehled výsledků jednotlivých odvětví dle Tafflerova modelu

	Taffler odvětví A	Skutečnost odvětví A	Taffler odvětví C	Skutečnost odvětví C	Taffler odvětví F	Skutečnost odvětví F	Taffler odvětví G	Skutečnost odvětví G
Pozitivní	133	149	719	584	110	80	562	433
v %	85,26	95,51	95,74	77,76	93,22	67,80	99,12	76,37
Negativní	5	7	10	167	5	38	1	134
v %	3,21	4,49	1,33	22,24	4,24	32,20	0,18	23,36
Šedá zóna	18		22		3		4	
v %	11,54		2,93		2,54		0,71	
Celkem	156		751		118		567	

Zdroj: Vlastní šetření

Na základě dat obsažených v předcházející tabulce (viz. Tabulka 26) lze konstatovat, že Tafflerův model ze zkoumaných modelů odpovídá skutečnosti nejvíce. Z tabulky je patrné, že Tafflerův model klasifikoval z celkem 156 podniků v odvětví A pouze 5 podniků se zvýšenou pravděpodobností bankrotu, 18 podniků odvětví A se nacházelo v „šedé zóně“ a 133 podniků odvětví A jako podniky s nízkou pravděpodobností bankrotu. V případě zatřídění dle kritérií (viz. Tabulka 7) je klasifikace téměř stejná. Ve finančních problémech se podle této metody nachází pouze 7 podniků odvětví A a zbylých 149 podniků se nenachází ve finančních problémech.

Pro odvětví C jsou výsledky klasifikace dle Tafflerova modelu následující. Nízká pravděpodobnost bankrotu je v 719 podnicích z odvětví C, 10 podniků je ohroženo zvýšenou pravděpodobností bankrotu a v „šedé zóně“ bylo klasifikováno 22 podniků. V relativním vyjádření cca 95 % podniků je klasifikováno pozitivně, cca 2 % podniků má zvýšenou pravděpodobnost bankrotu a 3% se nachází v „šedé zóně“. Dle kritérií (viz. Tabulka 7) je z celkového počtu 751 podniků odvětví C přesně 584 s dobrou finanční situací a ve 167-ti podnicích je špatná finanční situace. V relativním vyjádření cca 78 % podniků má pozitivní finanční situaci a 22 % je v situaci s finančními problémy.

V odvětví F se dle Tafflerova modelu nachází ze 118 podniků přesně 110 podniků s dobrou finanční situací, u 5-ti podniků byla detekována zvýšená pravděpodobnost bankrotu a 3 podniky se nachází v „šedé zóně“. V poměrovém vyjádření to znamená, že cca 93 % podniků odvětví F má dobrou finanční situaci, 4 % podniků je ohroženo

zvýšenou pravděpodobností bankrotu a cca 3 % podniků se nachází v „šedé zóně“. Oproti tomu dle kritérií (viz. Tabulka 7) je v odvětví F ze 118-ti podniků přesně 80 (tj. cca 68 %) v dobré finanční situaci a 38 (tj. 32 %) podniků má špatnou finanční situaci.

Následně byla provedena analýza též na odvětví G. Dle Z_T je v situaci nízké pravděpodobnosti bankrotu 562 (tj. 99 %) podniků. Ohroženo bankrotem je pouze 1 (tj. 0,2 %) podniků a v „šedé zóně“ se nachází 4 (tj. 0,8 %) podniků.

Pro přesné určení celkové správnosti modelu a další analýzu schopnosti klasifikovat, je nutné sestavit klasifikační matici pro jednotlivá odvětví. Matice je sestavena na základě hodnot získaných aplikací klasifikačního modelu na analyzované podniky daného odvětví a následně jsou tato data porovnána se skutečným stavem, který je určen za pomoci kritérií úspěšnosti (viz. Tabulka 7).

Tabulka 27: Klasifikační matice Tafflerova modelu

Predikovaný stav	Skutečný stav odvětví A		Skutečný stav odvětví C		Skutečný stav odvětví F		Skutečný stav odvětví G	
	Negativní	Pozitivní	Negativní	Pozitivní	Negativní	Pozitivní	Negativní	Pozitivní
Zvýšená prav. bankrotu	1	4	10	0	5	0	1	0
Nízká prav. bankrotu	4	129	140	579	32	78	131	431

Zdroj: Vlastní šetření

Pro úplný přehled o schopnosti predikovat určitou finanční situaci podniku, a to jak špatnou, tak pozitivní, byla vytvořena Tabulka 28, kde je zachycena sensitivita, specifita a celková spolehlivost modelu pro jednotlivá odvětví.

Tabulka 28: Spolehlivost klasifikačního Tafflerova modelu

v %	Odvětví A	Odvětví C	Odvětví F	Odvětví G
Sensitivita	97	100	100	100
Specifita	20	7	14	1
Falešná negativita	3	0	0	0
Falešná pozitivita	80	93	86	99
Celková správnost	94	81	72	77

Zdroj: Vlastní šetření

Celková správnost Tafflerova modelu v odvětví A je 94 %, to znamená, že analyzovaný model predikuje správně 9 z 10 podniků. U odvětví C je celková správnost 81 %. V odvětví F je celková správnost 72 %. V odvětví G byla naměřena opět celková správnost 77 %.

Dále je nutno zkoumat závislosti mezi pořadími určenými pomocí ukazatel EATA a pořadími určenými na základě indexu Tafflerova modelu. Výsledky korelace mezi oběma pořadími jsou zachyceny v tabulce níže.

Tabulka 29: Výsledky Spearmanova korelačního koeficientu

	Odvětví A	Odvětví C	Odvětví F	Odvětví G
n	156	751	118	567
\bar{x}	78,50	376	59,50	284
\bar{y}	78,50	376	59,50	284
s_{xr}	45,03	216,79	34,06	163,68
s_{yr}	45,03	216,79	34,06	163,68
r_s	0,70	0,68	0,60	0,49

Zdroj: Vlastní šetření

Na základě zkoumání Spearmanova korelačního koeficientu mezi pořadími dle Tafflerova modelu a dle EATA, lze konstatovat, že Tafflerův model nejvíce odpovídá skutečnosti.

Tabulka 30: Průměrné hodnoty a směrodatné odchylky jednotlivých vážených ukazatelů dle Tafflerova modelu

		Ø dobře zatřízených	Směrodatná odchylka	Ø špatně zatřízených	Směrodatná odchylka	ROZDÍL Ø
A	X₁	0,32	0,37	0,04	0,16	0,28
	X₂	0,23	0,17	0,12	0,11	0,11
	X₃	0,03	0,02	0,05	0,01	-0,03
	X₄	0,10	0,09	0,14	0,17	-0,03
C	X₁	0,22	0,32	0,04	0,22	0,18
	X₂	0,19	0,14	0,16	0,14	0,03
	X₃	0,06	0,03	0,09	0,05	-0,03
	X₄	0,25	0,12	0,31	0,15	-0,06
F	X₁	0,12	0,40	0,05	0,12	0,07
	X₂	0,21	0,12	0,18	0,09	0,03
	X₃	0,07	0,04	0,09	0,04	-0,02
	X₄	0,28	0,16	0,36	0,29	-0,08
G	X₁	0,24	1,68	0,05	0,13	0,19
	X₂	0,22	0,24	0,18	0,10	0,04
	X₃	0,09	0,04	0,11	0,06	-0,03
	X₄	0,49	0,44	0,51	0,34	-0,02

Zdroj: Vlastní šetření

Z výsledků uvedených lze konstatovat (viz. Tabulka 30), že Tafflerův model má váhy dílčích poměrových ukazatelů navrženy správně, jelikož nedochází k významným rozdílům hodnot jednotlivých ukazatelů mezi správně a chybně zatříděnými podniky.

Závěr z hodnocení podniků Tafflerovým modelem není jednoznačný. U některých podniků dokázal správně vyhodnotit hrozící bankrot, u jiných nízké hodnoty mohly alespoň varovat, že patrně s podniky něco není v pořádku. V několika případech však model selhal a nedokázal varovat před hrozícím bankrotem podniku.

5.2 Tvorba vlastního vícekriteriálního modelu

Na základě metod vícenásobné regrese se práce zabývá vztahem mezi ukazatelem EATA a dalšími navrhovanými poměrovými ukazateli. Metod regresní analýzy bylo využito z důvodu snahy o predikci navrhovaného ukazatele úspěšnosti (rentability) pomocí dílčích poměrových ukazatelů neboli snaha o predikování hodnoty závisle proměnné z hodnot lineární kombinace nezávisle proměnných. Tyto poměrové ukazatele jsou obdobné jako u současných klasifikačních modelů.

Na základě studia současných klasifikačních modelů a odborné literatury, která se zabývá finanční analýzou, byly vybrány následující ukazatele, které jsou uvedeny dále v práci. U těchto ukazatelů je předpoklad vztahu s vrcholovým ukazatelem.

Rovnice 20 Výpočet zadluženosti:

$$x_1 = \frac{\text{Cizí zdroje}}{\text{Aktiva}} \quad (20)$$

Tento poměrový ukazatel udává vztah mezi vlastními a cizími zdroji financování podniku a měří rozsah, v jakém podnik používá k financování dluhů (tedy zadluženost podniku).

Avšak zadluženost není pouze negativní charakteristikou podniku. Její růst může přispět k celkové rentabilitě a tím i vyšší tržní hodnotě podniku, avšak současně zvyšuje riziko finanční nestability.

V souvislosti s hodnocením zadluženosti je třeba dodat, že pokud podnik využívá výrazněji leasingové formy financování, měl by provést korekci vstupních údajů. Protože leasing představuje prakticky stejný dluh jako je splátka úvěru, není v rozvaze nájemce zachycen. Je tedy vhodné přičíst hodnotu leasingového závazku k dluhům. Stejným způsobem je třeba upravit stranu aktiv a majetek pořízený formou leasingu započítat.

tat do majetku podniku. Z důvodu nedostatku informací tato úprava není v práci dále uvažována. (analyzujaproved.cz, n.d.)

Rovnice 21: Výpočet likvidity

$$x_2 = \frac{\text{Oběžná aktiva}}{\text{Krátkodobé závazky} + \text{Krátkodobé bankovní úvěry}} \quad (21)$$

Likvidita podniku je předpokladem finanční stability (rovnováhy) podniku. Je-li podnik trvale nelikvidní, podnik se nachází v platební neschopnosti. Na druhou stranu, příliš vysoká likvidita snižuje výnosnost podniku. Management podniku musí proto usilovat o optimální likviditu a současně o co nejvyšší rentabilitu.

(managementmania.com, 2016)

Rovnice 22: Výpočet rentability vlastního kapitálu

$$x_3 = \frac{\text{VH za účetní období}}{\text{Vlastní kapitál}} \quad (22)$$

Rentabilita vlastního kapitálu je klíčovým ukazatelem především pro akcionáře, společníky a další investory.

V práci byl navíc uvažován nepoměrový ukazatel závazky. Tento ukazatel byl do úvah přidán na základě studie indexů důvěryhodnosti IN, které zohledňují ve svých modelech věřitelský pohled. Z důvodu nedostatku podkladů pro určení velikosti závazků po splatnosti, byl tento ukazatel uvažován pouze jako celková hodnota závazků.

Pro správnou konstrukci lineárního regresního modelu musely být splněny následující požadavky (Klicnarová & Houda, 2017):

Předpoklad PR1 (linearita v parametrech populačního modelu): vysvětlovaná proměnná Y je (v celé populaci) závislá na vysvětlující proměnné X a reziduální složce ε dle rovnice.

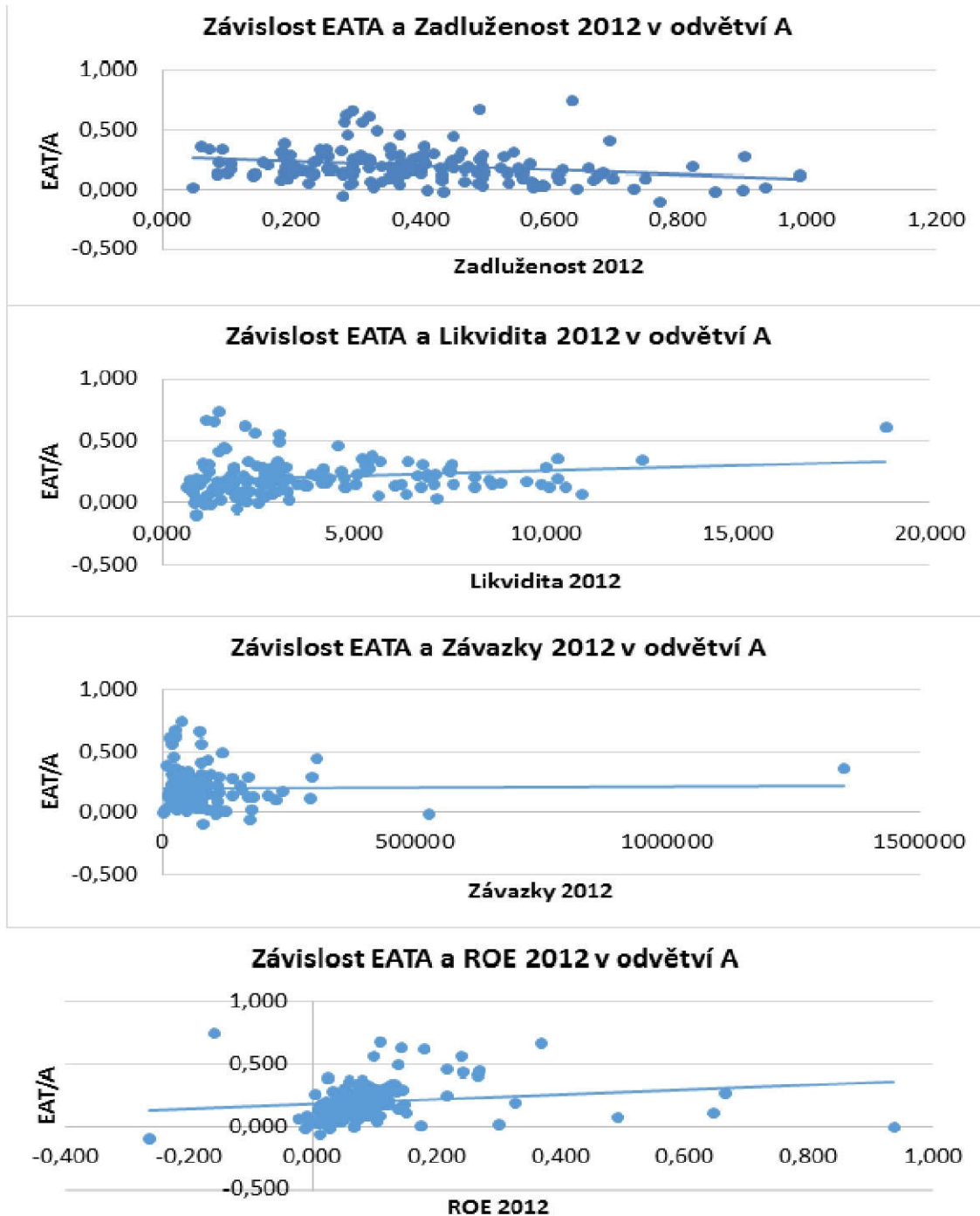
Rovnice 23: Vícekriteriální model regresní analýzy

$$Y = \beta_0 + \beta_1 * X_1 + \beta_2 * X_2 + \beta_3 * X_3 + \beta_4 * X_4 \quad (23)$$

U popsaného regresního modelu předpokládáme, že očekávaná hodnota výsledku je dána lineární kombinací popsaných parametrů. K ověření prvního předpokladu byly

využity bodové grafy znázorňující závislosti mezi vysvětlujícím a vysvětlovaným ukazatelem.

Obrázek 5: Závislosti ukazatelů odvětví A



Zdroj: Vlastní šetření

Následně místo ukazatele „Závazky“ byl uvažován jiný ukazatel, který se často vyskytuje v současných klasifikačních modelech. Tímto ukazatelem je obrat aktiv.

Rovnice 24: Výpočet obrátu celkových aktiv

$$x_4 = \frac{\text{Tržby za prodej zboží} + \text{Tržby za prodej vlastních výrobků a služeb}}{\text{Aktiva}} \quad (24)$$

Na základě bodového grafu zobrazující závislost EATA a OCA v roce 2012 v odvětví A, lze pozorovat lineární průběh. Pro úplné naplnění předpokladu PR1, byla zkoumána korelace mezi jednotlivými ukazateli a ukazatelem EATA.

Tabulka 31: Korelace mezi ukazateli

	Vysvětlovaná proměnná	Vysvětlující proměnná	Korelace
Odvětví A	EATA	Zadluženost	-0,23
	EATA	Likvidita	0,17
	EATA	ROE	0,17
	EATA	OCA	0,18
Odvětví C	EATA	Zadluženost	-0,23
	EATA	Likvidita	0,14
	EATA	ROE	0,19
	EATA	OCA	0,12
Odvětví F	EATA	Zadluženost	-0,07
	EATA	Likvidita	0,16
	EATA	ROE	0,32
	EATA	OCA	0,03
Odvětví G	EATA	Zadluženost	-0,24
	EATA	Likvidita	0,16
	EATA	ROE	0,04
	EATA	OCA	0,18

Zdroj: Vlastní šetření

Nyní vznikla potřeba testovat, zda je výběrový korelační koeficient statisticky významný. K ověření významnosti bylo v práci využito následující tvrzení:

Je-li $(X_1, Y_1), \dots, (X_n, Y_n)$ výběr z dvourozměrného normálního rozdělení, které má kladné rozptyly a korelační koeficient $\rho_{XY} = 0$, pak náhodná veličina má Studentovo t rozdělení o $(n - 2)$ stupních volnosti.

$$T = R * \sqrt{\frac{n - 2}{1 - R^2}} \quad (25)$$

Toto tvrzení je využito pro test nulové hypotézy $H_0: \rho_{XY} = 0$ proti alternativě $H_A: \rho_{XY} \neq 0$ takto: podle vzorce (25) nejprve vypočteme hodnotu veličiny T . V případě, že $|T| > T_{n-2}(1 - \frac{\alpha}{2})$, na hladině $\alpha=0,05$ zamítneme H_0 ve prospěch H_A . Můžeme také spočítat p -hodnotu tohoto testu jako $\Pr(|T| > |t|)$, kde T je náhodná veličina sledující rozdělení T_{n-2} . Výsledky testování hypotézy H_0 jsou zachyceny v následující tabulce.

Tabulka 32: Testování významnosti korelačního koeficientu

Odvětví A	EAT/Akt	Zadluženost	testovaná statistika T	-2,95605	$H_0: \text{corel} = 0$	ZAMÍTÁM H_0 ve prospěch H_A
			p-val	0,00361	$H_A: \text{non } H_0$	
	EAT/Akt	Likvidita	testovaná statistika T	2,14635	$H_0: \text{corel} = 0$	ZAMÍTÁM H_0 ve prospěch H_A
			p-val	0,03341	$H_A: \text{non } H_0$	
	EAT/Akt	ROE	testovaná statistika T	2,15113	$H_0: \text{corel} = 0$	ZAMÍTÁM H_0 ve prospěch H_A
			p-val	0,03303	$H_A: \text{non } H_0$	
	EAT/Akt	OCA	testovaná statistika T	2,31607	$H_0: \text{corel} = 0$	ZAMÍTÁM H_0 ve prospěch H_A
			p-val	0,02187	$H_A: \text{non } H_0$	
Odvětví C	EAT/Akt	Zadluženost	testovaná statistika T	-6,51409	$H_0: \text{corel} = 0$	ZAMÍTÁM H_0 ve prospěch H_A
			p-val	0,00000	$H_A: \text{non } H_0$	
	EAT/Akt	Likvidita	testovaná statistika T	3,77198	$H_0: \text{corel} = 0$	ZAMÍTÁM H_0 ve prospěch H_A
			p-val	0,00023	$H_A: \text{non } H_0$	
	EAT/Akt	ROE	testovaná statistika T	5,41218	$H_0: \text{corel} = 0$	ZAMÍTÁM H_0 ve prospěch H_A
			p-val	0,00000	$H_A: \text{non } H_0$	
	EAT/Akt	OCA	testovaná statistika T	3,33355	$H_0: \text{corel} = 0$	ZAMÍTÁM H_0 ve prospěch H_A
			p-val	0,00090	$H_A: \text{non } H_0$	
Odvětví F	EAT/Akt	Zadluženost	testovaná statistika T	-0,78506	$H_0: \text{corel} = 0$	NEZAMÍTÁM H_0
			p-val	0,43402	$H_A: \text{non } H_0$	
	EAT/Akt	Likvidita	testovaná statistika T	1,69193	$H_0: \text{corel} = 0$	NEZAMÍTÁM
			p-val	0,09268	$H_A: \text{non } H_0$	
	EAT/Akt	ROE	testovaná statistika T	3,61359	$H_0: \text{corel} = 0$	ZAMÍTÁM H_0 ve prospěch H_A
			p-val	0,00045	$H_A: \text{non } H_0$	
	EAT/Akt	OCA	testovaná statistika T	0,37629	$H_0: \text{corel} = 0$	NEZAMÍTÁM H_0
			p-val	0,70739	$H_A: \text{non } H_0$	
Odvětví G	EAT/Akt	Zadluženost	testovaná statistika T	-5,83265	$H_0: \text{corel} = 0$	ZAMÍTÁM H_0 ve prospěch H_A
			p-val	0,00000	$H_A: \text{non } H_0$	
	EAT/Akt	Likvidita	testovaná statistika T	3,82124	$H_0: \text{corel} = 0$	ZAMÍTÁM H_0 ve prospěch H_A
			p-val	0,00019	$H_A: \text{non } H_0$	
	EAT/Akt	ROE	testovaná statistika T	0,94861	$H_0: \text{corel} = 0$	NEZAMÍTÁM H_0
			p-val	0,34323	$H_A: \text{non } H_0$	
	EAT/Akt	OCA	testovaná statistika T	4,40711	$H_0: \text{corel} = 0$	ZAMÍTÁM H_0 ve prospěch H_A
			p-val	0,00001	$H_A: \text{non } H_0$	

Zdroj: Vlastní šetření

Na základě výsledků testů významnosti lze konstatovat, že mezi jednotlivými odvětvími jsou z pohledu finanční analýzy určité rozdíly. Nadále tyto rozdíly budou v práci označeny jako specifika odvětví.

Předpoklad PR3 (variabilita vysvětlující proměnné): hodnoty X_1, \dots, X_n nejsou všechny stejné. Předpoklad PR3 je technický – není-li totiž splněn, nemůžeme vůbec spočítat odhad β_1 metodou nejmenších čtverců.

Obecná lineární regresní analýza využívá pro odhady regresních koeficientů metodu nejmenších čtverců (MNČ, ordinary least squares, OLS). Tato metoda hledá takové hodnoty β_0, \dots, β_n , pro které je reziduální suma čtverců minimální. Z tohoto důvodu, aby nedošlo ke zkreslení výsledků, bylo nutno vyselektovat odlehlá pozorování, která zkreslovala výsledky lineární regrese. Jako odlehlá pozorování byly označeny podniky s hodnotami zkoumaných ukazatelů, které jsou většíma než 2 směrodatné odchylky od průměru.

Takto očištěný soubor dat byl následně vstupním souborem pro výpočet lineární regrese. Modelování funkce lineární regrese probíhalo pomocí statistického programu Statistica. Odhady hodnot parametrů β_0, \dots, β_n byly získány pro každé odvětví samostatně na základě vstupního souboru dat pro rok 2012. Výsledky těchto odhadů jsou zachyceny v následující tabulce.

Tabulka 33: Odhady hodnot parametru lineární regrese

2012	Odvětví A	Odvětví C	Odvětví F	Odvětví G	Průměr
Abs. člen	0,190666	0,248594	0,168620	0,232975	0,210213
x₁	-0,266746	-0,191281	0	-0,260491	-0,239506
x₂	0	0	0	0,027159	0,027159
x₃	1,335054	0,365579	0,308876	0,407166	0,604169
x₄	0	0,033144	0	0,013989	0,023567

Zdroj: Vlastní šetření

Testování významnosti regresních koeficientů ověřena na hladině $\alpha=0,05$.

Opět se potvrdila skutečnost, že každé z analyzovaných odvětví je specifické. V odvětví A metoda lineární regrese vyloučila vliv ukazatelů likvidity a obratu aktiv z důvodu statistické nevýznamnosti. V odvětví C byl vyloučen vliv ukazatele likvidita. Výsledná regresní funkce v odvětví F dále uvažovala pouze vliv ukazatele ROE a vliv absolutního členu. V případě odvětví G lineární regrese uvažovala všechny zkoumané ukazatele.

Předpoklad PR2 (náhodný výběr): posloupnost pozorování $\{(Y_i; X_i)\}_{i=1}^n$ je náhodným výběrem z populace splňující předpoklad PR1. Přímým důsledkem tohoto předpokladu je nezávislost (resp. nekorelovanost) reziduí, tedy $cov(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0$.

Pro splnění toho předpokladu je nutno zkoumat výsledky regresní analýzy, primárně tedy výsledná rezidua, která jsou dána rozdílem skutečně naměřených hodnot a hodnot odhadovaných.

Dle PR2 je nutno testovat rezidua na nezávislost v modelu. Jedním z nejčastějších testů pro stanovení nekorelovanosti reziduí je Durbinův-Watsonův test autokorelace. (Sciences, 2013)

Tento test se využívá k testování

$$H_0: \text{cov}(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0 \qquad H_1: \text{non}H_0$$

Tabulka 34: Durinův-Watsonův test

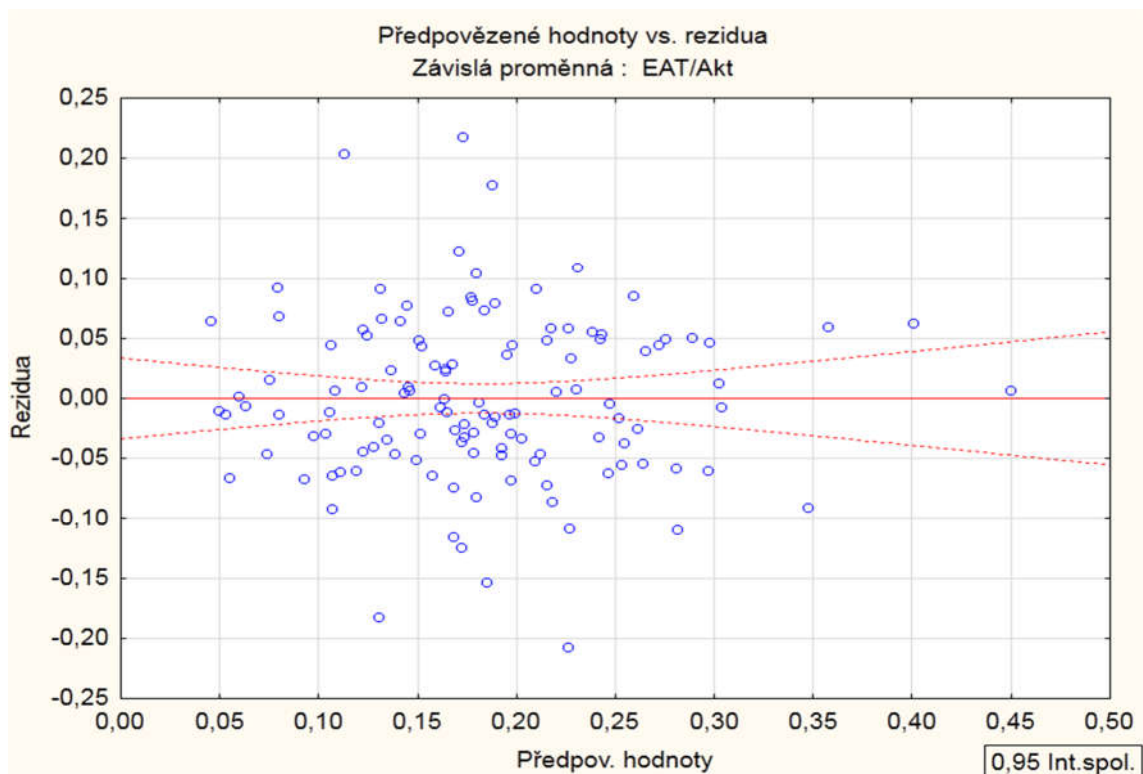
	Durbin-Watson	Sériové korelace
Odhad – odvětví A	2,064858	-0,043596
Odhad – odvětví C	1,970064	0,014187
Odhad – odvětví F	1,768557	0,114488
Odhad – odvětví G	2,003104	-0,006811

Zdroj: Vlastní šetření

Pokud hodnota DW- testu se pohybuje okolo hodnoty 2, je výsledkem tohoto testu přijmutí H_0 , takže předpoklad PR2 je tímto splněn. Navíc je možno využít grafický aparát. Získáme bodový graf znázorňující rezidua v závislosti na předpovězených hodnotách. Toto porovnání by nemělo ukázat žádné systematické závislosti. Na tomto grafu lze vizuálně ověřit následující předpoklady:

- Správně specifikovaný model – tedy matematický tvar modelu je správný.
- Chybová složka má konstantní rozptyl (pro každé pozorování má příslušná složka vektoru stejný rozptyl - tzv.podmínka homoskedasticity). (PR4)
- Jednotlivé složky chybového vektoru jsou nekorelované (jisté pravidelné závislosti mohou být vidět už i vizuálně, nicméně test je vhodnějším ověřením).

Obrázek 6: Předpovězené hodnoty vs. rezidua



Zdroj: Vlastní šetření

Předpoklad PR4 (nulová podmíněná střední hodnota reziduí): $E(\varepsilon|X) = 0$.

Ověření toho předpokladu je spíše formalitou. Aplikací lineárního modelu získáme odhady hodnot rentability (navrhovaného kritéria úspěšnosti). Porovnáním těchto dvou veličin určíme jednotlivá rezidua mezi oběma veličinami. Průměr těchto hodnot je roven 0 u všech vytvořených lineárních modelů.

Všechny předpoklady lineárního regresního modelu jsou tímto úspěšně splněny.

5.3 Testování modelu

Následně modely byly testovány na původních datech pro určení spolehlivosti odhadu hodnoty navrhovaného kritéria oproti skutečně naměřeným hodnotám tohoto kritéria.

Tabulka 35: Aplikace lineárního modelu na predikci hodnoty

	Podniků celkem	Správná odhadnutá hodnota rentability	Celková úspěšnost (v %)
Odvětví A	124	111	89,52
Odvětví C	629	291	46,26
Odvětví F	96	38	39,58
Odvětví G	484	257	53,10

Zdroj: Vlastní šetření

Výsledkem provedeného testování na původních datech je závěr, že pomocí modelu lineární regrese nelze s vyšší pravděpodobností predikovat hodnotu kritéria úspěšnosti (rentability). Vysvětlením této špatné predikce může být např. nedostatečný počet ukazatelů, které byly použity k vytvoření lineárního modelu.

Při testování druhého faktoru posuzujeme, zda analyzovaný podnik bude dosahovat predikovanou hodnotu kritéria úspěšnosti (rentability) vyšší nebo nižší, než je průměr odvětví. Vzniká proto snaha zatřídit podniky do kategorií úspěšný, kontra neúspěšný podnik. Cílem toho testování je odstranění vlivu extrémních hodnot vstupních dat a následné zkreslení úspěšnosti regresního modelu. Model regresní analýzy klasifikuje správně, pokud odhadovaná hodnota rentability je nad průměrem odvětví a současně naměřená hodnota rentability je také větší než průměrná hodnota odvětví, nebo pokud se odhadované a naměřené hodnoty nacházejí pod průměrem odvětví.

Tabulka 36: Aplikace lineárního modelu odhad skupiny na základě průměru

	Podniků celkem	Správná odhadnutá skupina	Celková úspěšnost (v %)
Odvětví A	124	91	73,39
Odvětví C	629	436	69,32
Odvětví F	96	65	67,71
Odvětví G	484	360	74,38

Zdroj: Vlastní šetření

Zde již celková úspěšnost predikce je značně vyšší. Pokud dále budeme předpokládat určitý vývoj průměrné rentability v odvětví, což lze reálně konstatovat, můžeme tento vývoj zachytit pomocí již zmíněné volatility. To znamená, připustíme-li volatilitu pětileté průměrné rentability 10 %, dostaneme následující výsledky úspěšnosti.

Tabulka 37: Aplikace lineárního modelu odhad skupiny na základě volatility průměru

	Podniků celkem	Správná odhadnutá skupina	Celková úspěšnost (v %)
Odvětví A	124	123	99,20
Odvětví C	629	602	95,71
Odvětví F	96	92	95,83
Odvětví G	484	461	95,25

Zdroj: Vlastní šetření

Veškeré výsledky celkové úspěšnosti se pohybují nad hodnotou 95 %. Nicméně nutno zdůraznit, že toto testování probíhalo na primárních datech, tedy na datech, na kterých lineární modely vznikly. K vyhodnocení celkové úspěšnosti modelu je nutné využít kontrolní databáze podniků.

Závěrečné testování probíhalo stejným způsobem, ale na datech kontrolní databáze z důvodů ověření úspěšnosti regresního modelu na odlišných datech. Testování na datech jiných podniků implikuje snahu o snížení chyby modelu vlivem testování na původním vzorku podniků.

Tabulka 38: Aplikace lineárního modelu odhad skupiny na základě průměru - kontrolní soubor podniků

	Podniků celkem	Správná odhadnutá skupina	Celková úspěšnost (v %)
Odvětví A	74	48	64,86
Odvětví C	46	31	67,39
Odvětví F	48	25	52,08
Odvětví G	52	38	73,08

Zdroj: Vlastní šetření

Připustíme-li opět volatilitu průměrných hodnot rentability v odvětví, jsou výsledky aplikace lineárního modelu následující:

Tabulka 39: Aplikace lineárního modelu odhadu skupiny na základě volatility průměru – kontrolní soubor podniků

	Podniků celkem	Správná odhadnutá hodnota rentability	Celková úspěšnost (v %)
Odvětví A	74	69	93,24
Odvětví C	46	42	91,31
Odvětví F	48	42	87,50
Odvětví G	52	39	75,00

Zdroj: Vlastní šetření

Závěr z posouzení celkové úspěšnosti predikce, zda analyzovaný podnik bude mít predikovanou hodnotu kritéria úspěšnosti (rentability) vyšší nebo nižší, než je průměr odvětví, se jeví uspokojivý u dvou analyzovaných odvětví. Lze proto konstatovat, že lineární model s pravděpodobností více než 90 %, správně klasifikoval kategorii úspěšného podniku a neúspěšného podniku vztahené k průměrné hodnotě kritéria v odvětví. Jednou z hlavních předností této metody je konzistence vůči vlivu extrémních hodnot vstupních dat a následné zkreslení úspěšnosti regresního modelu.

Dílčím cílem práce bylo vytvořit univerzální klasifikační model, který by byl aplikovatelný na všechna odvětví. Z toho důvodu byl spočítán průměr hodnot regresních koeficientů, které jsou výsledky dílčích (podle odvětví) regresních analýz. Aplikace takto získaných vah jednotlivých ukazatelů na všechna data primární databáze prokázala zlepšení predikční schopnost lineárního regresního modelu a zjednodušila aplikaci této funkce.

Tabulka 40: Univerzální lineární funkce

Absolutní člen	0,210213
X₁	-0,239506
X₂	0,027159
X₃	0,604169
X₄	0,023567

Zdroj: Vlastní šetření

Tabulka 41: Aplikace univerzálního lineárního modelu odhad skupiny na základě volatility průměru - kontrolní soubor podniků

	Podniků celkem	Správná odhadnutá skupina	Celková úspěšnost (v %)
Odvětví A	74	70	94,60
Odvětví C	46	42	91,30
Odvětví F	48	39	81,25
Odvětví G	52	38	73,08

Zdroj: Vlastní šetření

Testování univerzální regresní funkce na všechna odvětví kontrolní databáze, prokázala dostatečnou úspěšnost v určení, zda je hodnota navrhovaného ukazatele EATA vyšší nebo nižší než průměrná hodnota v odvětví. Aplikací na podniky odvětví A a odvětví C prokázala vyšší celkovou úspěšnost než dílčí regresní funkce vytvořená na datech právě těchto podniků. V případě podniků odvětví F a odvětví G celková úspěšnost klesla, ale toto snížení nebylo významné.

6. Závěr

Cílem diplomové práce bylo posoudit vypovídací schopnost ukazatelů finančního zdraví pro predikci budoucího vývoje podniku. Zkoumány byly současné metody hodnocení finanční situace v podniku.

V teoretické části této práce jsou představeny klasifikační modely, které klasifikují podnik na základě vstupních dat vyplývajících z účetnictví, a jejich důležitost jako součást finanční analýzy. Zároveň jsou v této práci popsány některé slabé stránky jednotlivých účetních výkazů. Dále jsou zdůrazněna jednotlivá hlediska a cíle finanční analýzy u jednotlivých skupin jejich uživatelů. V kapitole 3 jsou detailně popsány vybrané klasifikační modely pocházející od tuzemských i zahraničních autorů, které hodnotí analyzovaný podnik pomocí souhrnné známky, nebo indexu. Tato kapitola je věnována i současným problémům zmiňovaných klasifikačních modelů.

Na základě získaných teoretických poznatků je následně prováděna empirická část práce, kterou je možno rozčlenit do třech částí:

- Testování současných klasifikačních modelů
- Tvorba vlastního klasifikačního modelu
- Test spolehlivosti vlastního klasifikačního modelu

V části empirického zkoumání bylo k dosažení cílů diplomové práce využito kvantitativních metod.

Po určení dílčích cílů a stanovení hypotéz práce byly definovány nové pojmy spojené s určením úspěšnosti podniku. První kritérium vyžaduje, aby sledovaný podnik dosahoval v průběhu pěti let nezáporné zjednodušené provozní cash-flow. Druhé kritérium hodnotí podnik z hlediska tvorby zisku. Pokud podnik dosahuje poměru mezi součtem čistých zisků za období pěti let a velikostí aktiv v posledním sledovaném roce kladné hodnoty, je toto kritérium považováno za kladně splněno. Podnik je klasifikován jako pozitivní, pokud zároveň splňuje obě navržená kritéria.

V této práci jsou analyzovány ex-ante klasifikační schopnosti vybraných modelů bankrotu a solventnosti firem, které se běžně používají při finanční analýze: Tafflerův model, index důvěryhodnosti IN05 a model Altman Z-skóre u českých firem od roku 2012 do roku 2016.

Soubor podniků, na kterém jsou testovány klasifikační schopnosti modelů, je tvořen podniky z různých odvětví. Důvodem je zkoumání závislosti klasifikace na daném odvětví.

Výsledky testování současných klasifikačních modelů prokázaly, že některé z analyzovaných klasifikačních modelů netřídí podniky správně. Celková spolehlivost Altmanovy bankrotní formule Z-skóre je u podniků působících v zemědělství, lesnictví nebo rybářství pouze 14 %. V ostatních testovaných odvětvích prokázala Altmanova formule bankrotu celkovou spolehlivost v rozmezí 73 až 77 %. Jedná se o zpracovatelský průmysl, stavebnictví, velkoobchod a maloobchod. Další z analyzovaných klasifikačních modelů prokázal Tafflerův model celkovou spolehlivost v rozmezí mezi 72 až 94 %. Dle kritéria celkové spolehlivosti dosahuje nejlepších výsledků model manželů Neumaierových, který prokázal celkovou spolehlivost v rozmezí 78 - 89 %. Obdobné výsledky byly potvrzeny i pomocí Spearmanovo korelačního koeficientu, který byl využit k měření korelace pořadí mezi hodnotou ukazatele EATA a každým z analyzovaných modelů. Důvodem nízké spolehlivosti Altmanovy bankrotní formule jsou nevhodně určené váhy ukazatele rychlosti obratu aktiv X_5 a nevhodně zvolený ukazatel X_4 (základní kapitál / cizí zdroje). Nevýhodou indexu důvěryhodnosti IN05 je využití nestandardizovaného ukazatele X_2 (EBIT / nákladové úroky). Tafflerův model využívá ukazatele bez ekonomického zdůvodnění, proto tyto ukazatele jsou poté hodnoceny problematicky.

Na základě teoretického a empirického zkoumání je možno ověřit platnost hypotéz stanovených v této práci.

- **Hypotéza1:** Analyzované klasifikační modely predikují správně

Hypotéza ZAMÍTNUTA

- **Hypotéza2:** Každý z analyzovaných modelů je vhodný pro každé odvětví

Hypotéza ZAMÍTNUTA

Následně byla v práci navržena nová predikční metoda. Tato metoda založená na lineární regresi se zabývá vztahem mezi běžně používanými finančními ukazateli a ukazatelem navrhovaným (sumy zisku za období pěti let dělenou velikostí aktiv ke konci posledního sledovaného roku). Metod regresní analýzy bylo využito z důvodu snahy

o predikci navrhovaného ukazatele úspěšnosti (rentability) pomocí dílčích poměrových ukazatelů, neboli snaha o predikování hodnoty závisle proměnné z hodnot lineární kombinace nezávisle proměnných.

Vytvořená lineární funkce predikuje:

- a) konkrétní hodnotu EATA daného podniku na základě likvidity, rentability vlastního kapitálu, zadluženosti a rychlosti obratu aktiv
- b) zda se výsledná hodnota EATA analyzovaného podniku nachází nad, nebo pod určitou hodnotou (Touto hodnotou může být například průměr odvětví nebo vnitropodnikově určená hodnota sledující rozvoj podniku v dalších letech).

Výsledné rovnice mají tvar:

$$EATA_{\text{Odvětví A}} = 0,191 - 0,267 * X_1 + 0 * X_2 + 1,335 * X_3 + 0 * X_4$$

$$EATA_{\text{Odvětví C}} = 0,249 - 0,191 * X_1 + 0 * X_2 + 0,366 * X_3 + 0,033 * X_4$$

$$EATA_{\text{Odvětví F}} = 0,169 - 0 * X_1 + 0 * X_2 + 0,309 * X_3 + 0 * X_4$$

$$EATA_{\text{Odvětví G}} = 0,233 - 0,260 * X_1 + 0,027 * X_2 + 0,407 * X_3 + 0,014 * X_4$$

Kde: $X_1 \dots \text{Zadluženost} = \frac{\text{Cizí zdroje}}{\text{Aktiva}}$

$$X_2 \dots \text{Likvidita} = \frac{\text{Oběžná aktiva}}{\text{Krátkodobé závazky} + \text{Krátkodobé bankovní úvěry}}$$

$$X_3 \dots \text{ROE} = \frac{\text{VH za účetní období}}{\text{Vlastní kapitál}}$$

$$X_4 \dots \text{Obrat aktiv} = \frac{\text{Tržby za prodej zboží} + \text{Tržby za prodej vlast. výrobků a služeb}}{\text{Aktiva}}$$

Potvrdila se skutečnost, že každé z analyzovaných odvětví je specifické. V odvětví zemědělství, lesnictví a rybářství metoda lineární regrese vyloučila vliv ukazatelů likvidity a obratu aktiv z důvodu statistické nevýznamnosti. V odvětví zpracovatelského průmyslu byl vyloučen vliv ukazatele likvidita. Výsledná regresní funkce v odvětví zpracovatelského průmyslu dále zahrnovala pouze vliv ukazatele ROE a vliv absolutního členu. V případě odvětví velkoobchodu a maloobchodu je uvažováno se všemi zkoumanými ukazateli.

Prvotní testování lineárních funkcí probíhalo na původních datech jednotlivých odvětví. Při tomto testování se nepodařilo prokázat dostatečnou spolehlivost vytvořeného modelu predikujícího hodnotu EATA. Model však prokázal vysokou spolehlivost v zařazení podniků do kategorie úspěšné kontra neúspěšné. Pokud připustíme volatilitu hodnoty, ke které ukazatel EATA predikujeme, například 10 %, což je necelá 2 % ročně je úspěšnost klasifikace vyšší než 95 %. Nicméně nutno zdůraznit, že této úspěšnosti bylo dosaženo na primárních datech, tedy na datech, na kterých lineární modely vznikly. Rozdíl v úspěšnosti lze vysvětlit vlivem extrémních hodnot dílčích ukazatelů, které znemožňují predikovat přesnou hodnotu ukazatele EATA, ale pomáhají kategorizovat do skupin úspěšné / neúspěšné.

Závěrečné testování proto probíhalo na datech kontrolní databáze z důvodů ověření úspěšnosti regresního modelu na odlišných datech. V tomto testování se celková úspěšnost predikce snížila na průměrnou hodnotu 87 %.

Závěr práce je věnován sestavení univerzálního modelu. Zprůměrováním hodnot jednotlivých regresních koeficientů napříč odvětvím vznikla nová regresní funkce, která je aplikovatelná na každé z analyzovaných odvětví.

$$EATA = 0,21 - 0,24 * X_1 + 0,027 * X_2 + 0,604 * X_3 + 0,024 * X_4$$

Závěr z posouzení celkové úspěšnosti predikce je uspokojivý. U dvou analyzovaných odvětví úspěšně zařadil lineární model podniky se spolehlivostí více než 90 %. Testování této funkce na podnicích kontrolní databáze prokázalo ve dvou ze čtyř odvětví zlepšení celkové úspěšnosti. Ve zbylých dvou odvětví nebyl pokles celkové úspěšnosti významný. Jednou z hlavních předností této metody, je konzistence vůči vlivu extrémních hodnot vstupních dat a následné zkrácení úspěšnosti regresního modelu.

Na základě těchto výsledků se domnívám, že lze potvrdit vhodnost metody lineární regrese na predikci vývoje podniku.

- **Hypotéza3:** Regresní analýza je vhodnou metodou predikce vývoje podniku (skupina úspěšný / neúspěšný)

Hypotéza POTVRZENA

Summary

The aim of this master thesis is to verify the classification methods of current models. The master thesis solves the given problem from two points of view. The first prospective evaluates the success of specific predictive models already created. At the same time, it tries to identify the weaknesses of the individual models by analyzing the mis-classed enterprises. Therefore in the second part the research focuses more generally on the prediction of the future development of the company. At the end of this part of the thesis there is its own multidimensional prediction model created. The analysis of financial indicators and afterwards the application of classification models is processed on secondary data. The source of these data is the balance sheet and the profit and loss account of companies. The data was obtained from Albertina's database of companies and institutions.

On the literary research basis, one can assume there is a problem with a different definition of financial distress. The notion of financial distress is not standardized or regulated by any law. For this reason, an indicator of your own financial distress was created. According to this definition, an enterprise with no financial difficulties must achieve positive profits for a five-year period related to the value of the assets at the end of the reporting period, and during the reporting period the entity must not achieve a negative or zero cash-flow. Afterwards, the current classification models, which determine the financial situation of the company, were examined. These models are Altman's Z-Score, IN05 trust index, and Taffler's model.

The application of the models took place on data from companies belonging to different sectors to avoid distorted results. Selected sectors are not similar on purpose. The total reliability of classification was examined on selected classification models on the classification matrices basis for each of the analyzed sectors.

Overall reliability of Altman's Z-score is only 14 % for businesses operating in agriculture, forestry or fisheries. In the other sectors tested, Altman's Z-score showed overall reliability ranging between 73 and 77 %. These are manufacturing, construction, wholesale and retail. Another of the analyzed classification models, Taffler's model, proved overall reliability between 72% and 94%. According to the overall reliability criterion, IN05 has the best results, showing total reliability in the range between 78 and 89%. Similar results were confirmed by the Spearman correlation coefficient, which was used to measure the correlation between the EATA indicator and each of the analyzed models. The reason for the low reliability of Altman's Z-score is the inadequately determined weight of the X_5 asset turnover rate indicator and the improperly selected X_4 (equity / foreign sources) indicator. The disadvantage of the IN05 credibility index is using a non-standardized X_2 (EBIT / cost) indicator. Taffler's model uses indicators without economic justification, so these indicators are evaluated with difficulties.

The main benefit of this master thesis was to create a predictive state model of the dependent variable. This linear regression method addresses the relationship between commonly used financial indicators and the indicator proposed (sums of profit in five years divided by asset size at the end of the last reference year). The regression analysis method was used for the purpose of predicting the proposed profitability indicator using

partial ratios, or trying to predict the value of the dependent variable from the values of the linear combination of independent variables.

Created linear function predicts:

- a) the specific EATA value of the enterprise on the liquidity, return on equity, debt and asset turnover basis
- b) whether the EATA resulting value of the analyzed enterprise is above or below a certain value (this may be, for example, an industry average or an intra-company value that follows the company's development in the future).

If we admit the volatility of the EATA predicted value, such as 10%, the classification success rate is higher than 95%. However, it must be emphasized that this success was achieved on the primary data, it means on data on which the linear models were created. The difference in success can be explained by the extreme values of sub-indices that makes it impossible to predict the exact value of EATA but helps categorize successful / failed groups.

Therefore final testing was performed on the test (control) database's to verify the success of the regression model on different data. In this test, the overall predictive success rate decreased to an average of 87%.

The conclusion of the thesis is devoted to the construction of a universal model. By averaging the values of the individual regression coefficients across sectors, a new regression function has been created that is applicable to each of the sectors analyzed.

The conclusion from the overall success of the prediction is satisfactory. In the two analyzed sectors, the linear model successfully ranked enterprises with a reliability greater than 90%. Testing this feature on the test (control) enterprise database has shown improvement in overall performance in two of the four industries. In the other two sectors, the decline in overall success was not significant.

Seznam použitých zdrojů

- Altman, E. I. (1968). FINANCIAL RATIOS, DISCRIMINANT ANALYSIS AND THE PREDICTION OF CORPORATE BANKRUPTCY. *The Journal of FINANCE*, XXIII(4).
- Altman, E. I. (2000). *Predicting financial distress of companies: revisiting the z-score and zeta*. Dostupné z: <<https://pdfs.semanticscholar.org/3a40/ad1e6e88fc05ae19564fbd90bccae48accd1.pdf>>.
- analyzujaproved.cz. (2017). *Ukazatele zadluženosti*. Načteno z: http://www.analyzujaproved.cz/ApRSS.aspx?rid=1010&app=Main&grp=Content&mod=ContentPortal&sta=ArticleDetail&pst=ArticleDetail&p1=OID_INT_2971&p2=CultureOID_INT_1&acode=d699d80ba3da1f0516e4970251d05cbd
- Bláha, Z. S., & Jindřichovská, I. (2006). *Jak posoudit finanční zdraví firmy*. Praha: Management Press.
- Brealey, R. A., Myers, S. C., & Allen, F. (2014). *Teorie a praxe firemních financí*. Brno: BizBooks.
- Dluhošová, D. (2006). *Finanční řízení a rozhodování podniku*. Praha: Ekopress.
- Grünwald, R., & Holečková, J. (2009). *Finanční analýza a plánování podniku*. Praha: Ekopress.
- Gurčík, L. (2002). G-index - metóda predikcie finančného stavu poľnohospodárskych podnikov. *Agricultural Economics*, 48(3), stránky 373-378.
- Kislingerová, E. (2004). *Manažerské finance*. Praha: C.H.Beck.
- Klicnarová, J., & Houda, M. (2017). *Statistické modelování a analýza časových řad*.
- Knápková, A., Pavelková, D., Remeš, D., & Šteker, K. (2017). *Finanční analýza: Komplexní průvodce s příklady*. Praha: Grada Publishing.
- managementmania.com. (2016). *Ukazatele likvidity (Liquidity Ratios)*. Načteno z: <https://managementmania.com/cs/ukazatele-likvidity>
- Marek, P. (2009). *Studijní průvodce financemi podniku*. Praha: Ekopress.
- is.mendelu.cz. (2017). *Zdroje informací pro finanční analýzu*. Načteno z: https://is.mendelu.cz/eknihovna/opory/zobraz_cast.pl?cast=52864

- Neumaier, I., & Neumaierová, I. (2005). Sborník příspěvků mezinárodní vědecké konference "Evropské finanční systémy". (stránky 143-148). Brno: Ekonomicko-správní fakulta Masarykovy university.
- Neumaierová, I., & Neumaier, I. (2002). *Výkonnost a tržní hodnota firmy*. Praha: Grada Publishing.
- portal.matematickabiologie.cz. (2017). *Spearmanův korelační koeficient*. Načteno z: <http://portal.matematickabiologie.cz/index.php?pg=aplikovana-analyza-klinickyh-a-biologickyh-dat--analyza-a-management-dat-pro-zdravotnicke-obory--zaklady-korelacni-analyzy--spearmanuv-korelacni-koeficient>
- Rejnuš, O. (2014). *Finanční trhy: 4. aktualizované a rozšířené vydání*. Praha: Grada Publishing.
- Režňáková, M. (2010). *Řízení platební schopnosti podniku*. Praha: Grada Publishing.
- Růčková, P. (2015). *Finanční analýza: metody, ukazatele, využití v praxi*. Praha: Grada Publishing.
- Sciences, A. M. (2013). *Cohen, Jacob; Cohen, Patricia; West, Stephen; Aiken, Leona*. Routledge.
- Sedláček, J. (2001). *Účetní data v rukou manažera – finanční analýza v řízení firmy*. Praha: Computer Press.
- Scholleová, H. (2008). *Ekonomické a finanční řízení pro neekonomy*. Praha: Grada Publishing.
- Svoboda, E. (2005). *Přehled středoškolské fyziky*. Praha: Prometheus.
- Synek, M., Dvořáček, J., Dvořák, J., Kislingerová, E., & Tomek, G. (2011). *Manažerská ekonomika*. Praha: Grada Publishing.
- Šmejkal, A. (2014). *Manažerská ekonomika*.
- Taffler, R. J. (1982). Forecasting Company Failure in the UK Using Discriminant Analysis and Financial Ratio. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*, 3(145), 342-358.
- Taffler, R., & Agarwal, V. (2007). Twenty-five years of the Taffler Z-score model: Does it really have predictive ability? *Accounting and Business Research, No. 4*, stránky 285-300.

Valach, J. (1997). *Finanční řízení podniku*. Praha: Ekopress.

Vochozka, M. (2011). *Metody komplexního hodnocení podniku*. Praha: Grada Publishing a.s.

Zákon o účetnictví č. 563/1991.

Seznam obrázků a tabulek s uvedením názvů.

Tabulky

Tabulka 1: Hodnocení finanční pozice Altmanovy formule bankrotu (Z-skóre)	20
Tabulka 2: Hodnocení finanční pozice Altmanovy formule bankrotu (Z-skóre)	21
Tabulka 3: Hodnocení finanční pozice Altmanovy formule bankrotu (Z-skóre)	25
Tabulka 4: Hodnocení finanční pozice Tafflerův model	27
Tabulka 5: Hodnocení finanční pozice Tafflerův model	27
Tabulka 6: Struktura databáze souboru dat	31
Tabulka 7: Stanovení kritérií úspěšnosti podniku	33
Tabulka 8: Hodnocení finanční pozice Altmanovy formule bankrotu (Z-skóre)	34
Tabulka 9: Hodnocení finanční pozice IN05	35
Tabulka 10: Hodnocení finanční pozice Tafflerův model	36
Tabulka 11: Klasifikační matice	36
Tabulka 13: Příklad klasifikace podniků dle stanovených kritérií pro odvětví A	41
Tabulka 14: Příklad aplikace Altmanovy formule bankrotu pro odvětví A	42
Tabulka 15: Přehled výsledků jednotlivých odvětví – Altmanova formule (Z-skóre) ...	43
Tabulka 16: Klasifikační matice Altmanovy formule bankrotu (Z-skóre)	44
Tabulka 17: Spolehlivost klasifikačního Altmanova modelu	45
Tabulka 18: Výsledky Spearmanova korelačního koeficientu	47
Tabulka 19: Průměrné hodnoty jednotlivých vážených ukazatelů dle Altmanovy formule bankrotu	48
Tabulka 20: Příklad aplikace indexu IN05 pro odvětví A	50
Tabulka 21: Přehled výsledků jednotlivých odvětví – IN05	50
Tabulka 22: Klasifikační matice IN05	51
Tabulka 23: Spolehlivost klasifikačního IN05	52
Tabulka 24: Výsledky Spearmanova korelačního koeficientu	53
Tabulka 25: Průměrné hodnoty a směrodatné odchylky jednotlivých vážených ukazatelů dle IN05	53
Tabulka 26: Příklad aplikace Tafflerova modelu pro odvětví A	54
Tabulka 27: Přehled výsledků jednotlivých odvětví dle Tafflerova modelu	55
Tabulka 28: Klasifikační matice Tafflerova modelu	56
Tabulka 29: Spolehlivost klasifikačního Tafflerova modelu	56
Tabulka 30: Výsledky Spearmanova korelačního koeficientu	57

Tabulka 31: Průměrné hodnoty a směrodatné odchylky jednotlivých vážených ukazatelů dle Tafflerova modelu	57
Tabulka 32: Korelace mezi ukazateli.....	61
Tabulka 33: Testování významnosti korelačního koeficientu	62
Tabulka 34: Odhady hodnot parametru lineární regrese	63
Tabulka 35: Durinův-Watsonův test.....	64
Tabulka 36: Aplikace lineárního modelu na predikci hodnoty.....	66
Tabulka 37: Aplikace lineárního modelu odhad skupiny na základě průměru.....	66
Tabulka 38: Aplikace lineárního modelu odhad skupiny na základě volatility průměru.....	67
Tabulka 39: Aplikace lineárního modelu odhad skupiny na základě průměru - kontrolní soubor podniků	67
Tabulka 40: Aplikace lineárního modelu odhadu skupiny na základě volatility průměru – kontrolní soubor podniků	68
Tabulka 41: Univerzální lineární funkce	68
Tabulka 42: Aplikace univerzálního lineárního modelu odhad skupiny na základě volatility průměru - kontrolní soubor podniků	69

Obrázky

Obrázek 1: Segmentace dat pro finanční analýzu.....	9
Obrázek 2: Účetní výkazy.....	9
Obrázek 3: Uživatelé finanční analýzy.....	13
Obrázek 4: Postavení indexů IN	22
Obrázek 5: Závislosti ukazatelů odvětví A.....	60
Obrázek 6: Předpovězené hodnoty vs. rezidua	65

Rovnice

Rovnice 1: Konstrukce Z-skóre	20
Rovnice 2: Konstrukce Z-skóre pro ostatní podniky	20
Rovnice 3: Konstrukce IN95	23
Rovnice 4: Konstrukce IN99	24
Rovnice 5: Konstrukce IN01	24
Rovnice 6: Konstrukce IN05	25
Rovnice 7: Základní verze Tafflerova modelu	26
Rovnice 8: Základní verze Tafflerova modelu	27
Rovnice 9: Ukazatel finanční situace.....	32
Rovnice 10: Výpočet zjednodušeného provozního cash-flow	32

Rovnice 11: Konstrukce Z-skóre	34
Rovnice 12: Konstrukce indexu IN	35
Rovnice 13: Konstrukce Tafflerova modelu.....	35
Rovnice 14 Výpočet zadluženost:.....	37
Rovnice 15: Výpočet likvidity	37
Rovnice 16: Výpočet rentability vlastního kapitálu	38
Rovnice 17: Výpočet obratu celkových aktiv	38
Rovnice 18: Vícekriteriální model regresní analýzy	39
Rovnice 19: Spearmanův korelační koeficient	47
Rovnice 20 Výpočet zadluženosti:	58
Rovnice 21: Výpočet likvidity	59
Rovnice 22: Výpočet rentability vlastního kapitálu	59
Rovnice 23: Vícekriteriální model regresní analýzy	59
Rovnice 24: Výpočet obratu celkových aktiv	61