



Ekonomická  
fakulta  
Faculty  
of Economics

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

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích  
Fakulta ekonomická  
Katedra účetnictví a financí

Diplomová práce

# Predikce budoucího vývoje podniku pomocí souhrnných ukazatelů finančního zdraví

Vypracovala: Bc. Kristýna Kudláčková  
Vedoucí práce: Ing. Daniel Kopta, Ph.D.

České Budějovice 2019

**ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**  
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Kristýna KUDLÁČKOVÁ**  
Osobní číslo: **E17495**  
Studijní program: **N6208 Ekonomika a management**  
Studijní obor: **Účetnictví a finanční řízení podniku**  
Název tématu: **Predikce budoucího vývoje podniku pomocí souhrnných ukazatelů finančního zdraví**  
Zadávací katedra: **Katedra účetnictví a financí**

Z á s a d y p r o v y p r a c o 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.

Rámcová 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 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: **1. února 2018**

Termín odevzdání diplomové práce: **13. dubna 2019**

  
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 1. února 2018

## Prohlášení

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 jejích 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.

V Českých Budějovicích dne

.....

Bc. Kristýna Kudláčková

## **Poděkování**

Velmi bych chtěla poděkovat zejména vedoucímu své diplomové práce panu Ing. Danielu Koptovi, Ph.D. za jeho čas, ochotu, rady a pomoc při zpracování mé diplomové práce. Mé poděkování patří také mé rodině a přátelům za jejich podporu.

# Obsah

1 Úvod .....	8
2 Finanční analýza .....	9
2.1 Význam finanční analýzy, finanční zdraví.....	9
2.1.1 Zdroje finanční analýzy.....	10
2.1.2 Postup finanční analýzy.....	11
2.1.3 Metody finanční analýzy .....	12
2.1.4 Finanční tíseň a finanční bankrot .....	13
2.2 Finanční ukazatelé.....	14
2.2.1 Ukazatelé rentability .....	14
2.2.2 Ukazatelé aktivity .....	15
2.2.3 Ukazatelé likvidity .....	16
2.2.4 Ukazatelé zadluženosti.....	18
3 Bankrotní a bonitní modely.....	20
3.1 Bankrotní modely .....	20
3.1.1 Altmanův model.....	20
3.1.2 Tafflerův model .....	23
3.1.3 Index IN .....	25
3.1.4 Beaverova profilová analýza .....	27
3.2 Bonitní modely .....	28
3.2.1 Index bonity .....	29
3.2.2 Tamariho model.....	30
3.2.3 Kralickův rychlý test .....	31
3.2.4 Score bonity .....	33
3.3 Tvorbba bonitních a bankrotních modelů.....	34
3.3.1 Klasifikační metody .....	34
3.3.2 Hodnocení klasifikačních modelů .....	35
4 Metodika .....	38
4.1 Získání dat a jejich zpracování.....	38
4.2 Definice problémových podniků .....	39
4.3 Vyhodnocení úspěšnosti existujících bonitních a bankrotních modelů.....	40
4.4 Použité bankrotní a bonitní modely – způsob výpočtu a navržená klasifikace.....	43
4.5 Tvorba vlastního predikčního modelu .....	48
4.5.1 Výběr vhodných finančních ukazatelů .....	48
4.5.2 Tvorba vlastního predikčního modelu .....	49

4.5.3 Vyhodnocení úspěšnosti vlastního predikčního modelu .....	50
5 Řešení a výsledky práce.....	51
5.1 Predikce bonity dle stávajících modelů.....	51
5.1.1 Tafflerův model .....	51
5.1.2 Index IN99 .....	53
5.1.3 Modifikovaný Tafflerův model .....	56
5.1.4 Quick test Kislingerová .....	59
5.1.5 Index IN05 .....	60
5.1.6 Porovnání modelů .....	63
5.2 Platební index.....	64
5.2.1 Tafflerův model .....	65
5.2.2 Index IN99 .....	67
5.2.3 Modifikovaný Tafflerův model .....	69
5.2.4 Quick test Kislingerová .....	71
5.2.5 Index IN05 .....	72
5.2.6 Altmanovo Z-Score modifikace pro a.s. ....	74
5.2.7 Altmanovo Z-Score modifikace pro s.r.o.....	78
5.2.8 Index IN95 .....	81
5.2.9 Porovnání modelů .....	85
5.3 Výběr proměnných.....	86
5.4 Vlastní tvorba vícekriteriálního modelu.....	88
5.4.1. Model první .....	88
5.4.2. Model druhý.....	89
5.4.3. Model třetí .....	91
5.4.4. Model čtvrtý.....	91
5.4.5. Porovnání odhadů modelů.....	93
Závěr.....	95
I. Summary .....	98
II. Použité zdroje.....	99
III. Seznam tabulek .....	101
IV. Seznam grafů.....	103
V. Seznam obrázků .....	104
VI. Příloha .....	105

# 1 Úvod

Práce zkoumala možnosti predikce budoucího vývoje podniků v odvětví strojírenství. Záměrně byla vybrána skupina firem podnikajících v tomto prostředí, jelikož ho považují za stabilní a perspektivní, současně se jedná o odvětví s dostatečným množstvím dat i dlouhou minulostí.

Na začátku práce bylo vymezeno teoretické pojetí finanční analýzy, bonitních a bankrotních modelů, uváděny vzorce a metody výpočtu jednotlivých indexů i finančních ukazatelů potřebných pro predikce. Dále práce popisovala metody použitelné k tvorbě predikčních modelů.

V praktické části práce byla vyhodnocena predikční schopnost již existujících bonitních a bankrotních modelů. Bonita podniků byla dána celkovým přírůstkem zisku za čtyři roky sledování, vztaženým k velikosti aktiv prvního roku. Finanční tíseň u bankrotních modelů byla odhadována na základě platebního indexu. Následně byly určeny (podle počtu bodů přidělených za jednotlivé součásti indexu) slabé stránky jednotlivých predikčních modelů.

V poslední části se práce zabývala možností vlastního predikčního modelu vytvořeného na základě regresní analýzy.

Nejprve byly vybrány ukazatele finanční analýzy s predikční schopností, následně z těchto ukazatelů byly vytvořeny dva modely, které byly dále zjednodušovány, dokud nedosáhly prakticky využitelného tvaru.

Vytvořené modely byly testovány z hlediska jejich použitelnosti.

Domnívám se, že bonitní a bankrotní modely mají značný užitek pro každý podnik, jejich využívání by mělo napomáhat k lepšímu finančnímu řízení firem a možné přípravě managementu na blížící se problémy.

Je nutné si uvědomit, že práce má své omezení, zejména z hlediska dat, a také některých nedostupných informací, které by byly potřebné pro přesnější predikci.



## 2 Finanční analýza

### 2.1 Význam finanční analýzy, finanční zdraví

Firmy jsou součástí ekonomického prostředí, které se stále častěji mění. Chtějí-li být firmy v tomto prostředí úspěšné, je nezbytné, aby stále tvořily rozbor své finanční situace. Především rozborová metoda finančních ukazatelů, může firmě napovědět, zda má dobře stanovenou firemní strategii v souvislosti s trhem, kde působí (Růčková, 2015).

Pro ekonomická rozhodnutí managementu jsou důležitá přehledná data. Finanční analýza má výhodu v uspořádání velkého množství informací a dat do lépe pochopitelné a zpracovatelné podoby. Pomocí finanční analýzy podnik může ohodnotit svoji současnost, minulost i očekávanou budoucnost. Odhalí silné a slabé stránky firmy a rozpozná její finanční kondici (Mulačová, Mulač, & kolektiv, 2013).

Finanční analýza odhaluje důležitá fakta o podniku, zda je schopný včas splácet své závazky, je-li dostatečně ziskový, má-li vhodnou strukturu kapitálu, jestli využívá efektivně svá aktiva a další podstatné informace. Finanční analýza může působit také jako zpětná kontrola pro manažery, zda byly splněny stanovené cíle, či naopak se podnik dostal do situace, která je pro něj značně nevýhodná. Finanční analýza není prospěšná pouze pro management firmy, ale využívá ho celá řada uživatelů, která si chce vytvořit na podnik ucelenější pohled (Knápková, Pavelková, & Šteker, 2013).

#### **Uživatelé finanční analýzy:**

- **Vlastníci**, tyto osoby zajímá finanční analýza z důvodu ověření, zda jejich investovaný kapitál byl vhodně zhodnocen. Nejdůležitější pro ně jsou ukazatele ziskovosti. Jejich prioritním cílem bude zvyšování tržní hodnoty vlastního kapitálu firmy (Růčková, 2015).
- **Management**, pro tuto skupinu má finanční analýza význam především z hlediska správného řízení společnosti. Finanční analýza jim poskytuje zpětnou vazbu i správné naplánování budoucích kroků společnosti. Management na základě finanční analýzy může rozhodnout o správné majetkové struktuře, vhodných způsobech financování, či odhalit silné a slabé stránky podniku (Grünwald & Holečková, 2009).
- **Banky**, jestliže podnik chce získat finanční prostředky od banky prostřednictvím úvěru, banka provede zhodnocení „kvality“ potenciálního dlužníka. Finanční

analýza pomáhá bankovním institucím určit, zda bude úvěr poskytnut, v jaké výši, s jak vysokou úrokovou sazbou. Při určování úvěrové kvality společnosti je pro banky velmi důležitá finanční analýza a jednotlivé ukazatele finanční analýzy, především likvidita, rentabilita, zadluženost (Mulačová, Mulač, & kolektiv, 2013).

- **Dodavatelé, odběratelé,** skupina dodavatelů podniku se zaměřuje především na solventnost společnosti, je pro ni tedy důležité, zda je podnik schopen hradit své závazky. Odběratelé poté využívají finanční analýzu z důvodu jistoty finančního zdraví jejich obchodního partnera, pokud se dodavatelský podnik dostal do finančních potíží, mohli by odběratelé mít problém například se zajištěním plynulosti výroby apod. (Grünwald & Holečková, 2009).
- **Státní orgány,** využití finanční analýzy spočívá především ve statistických výzkumech či ověření plnění daňové povinnosti podniku. Dále může finanční analýza mít pro státní orgány důležitý význam při rozdělování státních dotací (Mulačová, Mulač, & kolektiv, 2013).
- **Další uživatelé finanční analýzy: konkurenti, zaměstnanci, zájmové skupiny.**

### 2.1.1 Zdroje finanční analýzy

Jak bylo uvedeno výše, finanční analýza pracuje s velkým množstvím dat, mnoho dat i její zpracování vyžaduje. K nejvýznamnějším zdrojům finanční analýzy patří účetní výkazy. Je nutné respektovat vzájemnou provázanost účetních výkazů. Účetní výkazy jsou primárně zpracovávány za účelem daňovým a účetním, musíme si uvědomit, že ne všechny položky účetních výkazů zobrazují ekonomickou realitu podniku, například problém historických cen (Knápková, Pavelková, & Šteker, 2013).

Hlavní zdroj finanční analýzy je účetní závěrka, kterou můžeme rozčlenit na řádnou účetní závěrku, mimořádnou a mezitímní účetní závěrku. Účetní závěrka je tvořena výkazy, které mají důležitou vypovídající schopnost pro finanční analýzu, jedná se o následující (Vochozka, 2011):

- **Rozvaha,**
- **výkaz zisku a ztráty,**
- **cash flow,**
- **příloha k účetní závěrce.**

Rozvaha je důležitá pro finanční analýzu z důvodu finanční a majetkové struktury podniku. Výkaz zisku a ztráty poskytuje informaci o výsledku hospodaření firmy, počítán je rozdílem mezi výnosy a náklady, bez ohledu na skutečně vznikající reálné peněžní výdaje nebo příjmy. Je velmi podstatné zohlednit tok peněžních prostředků z důvodu finančního řízení firmy, zejména z důvodu platební schopnosti. Další důležité informace pro finanční analýzu může poskytovat příloha k účetní závěrce (Knápková, Pavelková, & Šteker, 2013).

### 2.1.2 Postup finanční analýzy

Finanční analýza obsahuje mnoho technik a metod, které poskytují informace o finančním stavu firmy. Většinou se postupuje od jednodušších metod k metodám složitějším, postup lze kvalifikovat takto (Mulačová, Mulač, & kolektiv, 2013):

1. **Analýza absolutních ukazatelů:** jedná se o ukazatele, které jsou přímo uvedeny v účetních výkazech. Pomocí absolutních ukazatelů sestavujeme další finanční ukazatele (Mulačová, Mulač, & kolektiv, 2013).
2. **Analýza poměrových ukazatelů:** tato analýza vychází z dat účetních výkazů. Informace z účetních výkazů jsou veřejné, mohou tedy být využívány externími analytiky. Poměrové ukazatele lze členit jako ukazatele struktury majetku a kapitálu, ukazatele na bázi peněžních toků a ukazatele tvorby výsledku hospodaření (Růčková, 2015).
3. **Výsledky, formulace závěrů**

#### **Absolutní ukazatele:**

Absolutními ukazateli jsou data přímo zjištělná v účetních výkazech. Jedná se o vyjádření hodnoty určité položky bez vztahu, vazby k položce jiné. Absolutní ukazatele jsou velmi silně spjaty s velikostí firmy, tedy není příliš vhodné porovnávat na základě absolutních ukazatelů dva odlišně velké podniky. Absolutní ukazatele lze základně rozčlenit na ukazatele tokové a stavové. Stavové ukazatele zobrazují hodnotu určitého jevu na konci zkoumaného období. Tokové ukazatele se zaměřují na stav jevu za určité časové období např. za jeden rok (Grünwald & Holečková, 2009).

### **Relativní ukazatele:**

Relativní ukazatel se získá podílem dvou hodnot absolutních ukazatelů. Jedná se o velmi početnou skupinu, která je také jednou z nejvyužívanějších v rámci finanční analýzy. Získaný výsledek z dvou absolutních ukazatelů nás informuje o velikosti jevu v čitateli a na jednotku jevu ve jmenovateli. Relativní ukazatele mohou sloužit jako podklad pro regresní či korelační metodu (Růčková, 2015).

### **2.1.3 Metody finanční analýzy**

Mezi nejvyužívanější metody finanční analýzy patří:

- **Analýza stavových ukazatelů** – využívaným nástrojem je analýza trendů, vertikální analýza.
- **Analýza tokových ukazatelů** – zejména analýza výnosů, zisku, cash flow, nákladů, vhodným nástrojem je vertikální a horizontální analýza.
- **Analýza poměrových ukazatelů** – jedná se o analýzu ukazatelů rentability, likvidity, zadluženosti apod.
- **Analýza rozdílových ukazatelů** – typickým příkladem může být čistý pracovní kapitál (Knápková, Pavelková, & Šteker, 2013).
- **Analýza soustav ukazatelů** – kombinuje více rozborových postupů, za účelem vysvětlit vliv jednoho či více ukazatelů na celou firmu a zkvalitnit analýzu podniku (Růčková, 2015).
- **Analýza souhrnných ukazatelů** – lze rozdělit na soustavu hierarchicky uspořádaných skupin a skupinu účelově vybraných ukazatelů. První skupina je založena na matematických vazbách. Rozkládá vrcholový ukazatel na detailnější části, nejvýznamnějším zástupcem je Du Pont analýza. Druhá skupina má za cíl zhodnotit finanční zdraví podniku a predikovat jeho vývoj (Černohorský & Teplý, 2011).

### **Horizontální analýza:**

Horizontální analýza, též označována jako analýza trendů, porovnává v čase jeden absolutní ukazatel v konkrétním řádku výkazu zisku a ztráty či rozvahy. Je možno určit změnu konkrétního ukazatele v různých obdobích. Tyto změny je možné vyjádřit absolutně či relativně (indexem). Je nutné si uvědomit, že položky v rozvaze či výkazu zisku a ztráty, spolu vzájemně souvisí, souvislost mohou mít i jednotlivé změny. Vhodné

je porovnání tempa růstu totožných dat u různých podniků v rámci odvětví (Mulačová, Mulač, & kolektiv, 2013).

### **Vertikální analýza:**

Výhodou vertikální analýzy je možnost na základě účetních výkazů porovnat podniky různých velikostí. Rozbor výkazů bývá prováděn vertikálně, proto analýzu nazýváme vertikální (Máče, 2006).

Při této analýze je posuzována struktura aktiv i struktura pasiv. V rámci struktury aktiv je zjišťováno, kam podnik investoval kapitál a jak zohlednil potenciální výnosnost této investice. Je vhodné porovnávat poměr stálých aktiv a aktiv oběžných, především z důvodu zajištění dostatečné likvidity. Z jakých zdrojů byl majetek financován, vyjadřuje struktura pasiv. Je zde vhodné porovnávat poměr cizích a vlastních zdrojů, přičemž obecně levnější jsou zdroje cizí než vlastní (Růčková, 2015).

### **2.1.4 Finanční tíseň a finanční bankrot**

Jestliže má podnik problémy s platební schopností takové, že je nevyřeší změna ve finanční či provozní činnosti podniku, nazývá se tento stav finanční tísní (Grünwald & Holečková, 2009).

Finanční tíseň má podobu tzv. předlužení, což je stav, kdy jsou aktiva podniku nižší než jeho závazky. S finanční tísní jsou spojeny náklady úpadku i náklady zastoupení. Náklady úpadku jsou typicky náklady ve formě poplatků právníkům, nižší zájem zákazníků firmy, nižší tržní hodnota majetku a také růst výnosnosti, kterou požadují investoři i věřitelé. Náklady zastoupení se pojí s odlišnými zájmy managementu a vlastníků či věřitelů (Čížinská, 2018).

Finanční bankrot neboli úpadek je definován v české legislativě. Dlužník je v úpadku má-li více věřitelů, peněžité závazky po dobu více než 30 dnů po splatnosti a není schopen tyto závazky plnit. Dlužník též zastavil podstatnou většinu svých plateb nebo neplní delší dobu než 3 měsíce po lhůtě splatnosti. Není možné též dosáhnout uspokojení peněžitých pohledávek vůči dlužníkovi, a to ani exekucí či výkonem rozhodnutí (Zuzák & Königová, 2009).

## 2.2 Finanční ukazatelé

### 2.2.1 Ukazatelé rentability

Ukazatele rentability zkoumají, jak vysoký zisk určitá veličina generuje. Velmi významným ukazatelem z této skupiny je ukazatel ROA – rentabilita celkových aktiv. Tento ukazatel poměruje zisk s celkovými aktivy podniku. Na podobném principu fungují všechny ukazatele rentability, v čitateli je uveden zisk, ve jmenovateli veličina, jejíž rentabilita je zjišťována (Vochozka, 2011).

Tyto ukazatele používají údaje nejčastěji ze dvou účetních výkazů, výkazu zisku a ztráty a rozvahy. Ukazatele rentability popisují efektivnost dané činnosti. Rentabilita je nejvíce významná pro akcionáře a potencionální investory. Jak bylo uvedeno výše, v čitateli se nachází zisk. Nicméně zisk je velmi rozsáhlá kategorie. Nejčastěji se používají v ukazatelích rentability tyto formy zisku: EBIT, EAT, EBT. Nejvhodnější pro podnik je, aby ukazatele rentability v čase rostly, je ovšem nutné vždy přihlídnout k aktuálnímu procesu ekonomiky (Růčková, 2015).

#### **Rentabilita celkového kapitálu (ROA):**

$$ROA = \frac{EBIT}{aktiva} * 100 [\%] \quad (1)$$

*Rovnice 1 vlastní zpracování, zdroj dle (Grünwald & Holečková, 2009)*

Rentabilita celkového kapitálu je významným měřítkem výnosnosti. V čitateli je uveden zisk před úroky a zdaněním. Ve jmenovateli aktiva, která byla financována jak z vlastních, tak z cizích zdrojů (Grünwald & Holečková, 2009).

#### **Rentabilita vlastního kapitálu (ROE):**

$$ROE = \frac{EAT}{vlastní kapitál} * 100 [\%] \quad (2)$$

*Rovnice 2 vlastní zpracování, zdroj dle (Růčková, 2015)*

Tento ukazatel pomáhá akcionářům zjistit, zda je jejich investice dostatečně rentabilní s přihlídnutím na výnosnost jiných investic a riziko. Porovnává zisk po zdanění s vlastním kapitálem (Růčková, 2015).

### **Rentabilita dlouhodobých zdrojů (ROCE):**

$$\text{ROCE} = \frac{EAT+I}{\text{dlouhodobý cizí kapitál+vlastní kapitál}} * 100 [\%] \quad (3)$$

*Rovnice 3 vlastní zpracování, zdroj dle (Vochozka, 2011)*

Jedná se o zjištění rentability dlouhodobých zdrojů, tedy dlouhodobého cizího kapitálu a vlastního kapitálu. Přínos investora z dané investice dokáže ukazatel ROCE lépe postihnout než ukazatel ROA. Investorem je myšlena osoba, která poskytuje za úplatu kapitál (Vochozka, 2011).

### **Rentabilita tržeb (ROS):**

$$\text{ROS} = \frac{EBIT}{\text{tržby}} * 100 [\%] \quad (4)$$

*Rovnice 4 vlastní zpracování, zdroj dle (Grünwald & Holečková, 2009)*

Ukazatel poskytuje informaci o schopnosti podniku dosahovat zisku při konkrétní úrovni tržeb. Jedná se o vyprodukovaný „efekt“ na jednu korunu tržeb. Nejčastěji se ukazatel vyjadřuje v procentech (Grünwald & Holečková, 2009).

## **2.2.2 Ukazatelé aktivity**

Tento druh ukazatelů umožňuje zjistit, jak podnik využívá investované finanční prostředky, či jaká je vázanost kapitálu v jednotlivých aktivech nebo pasivech. Ukazatele aktivity vyjadřují počet obrátek jednotlivých zdrojů, případně dobu obratu (Růčková, 2015).

Při výpočtu ukazatelů aktivity je třeba přihlédnout ke konkrétnímu odvětví, kde se podnik pohybuje. Každé odvětví má jiné optimální hodnoty. Ukazatele aktivity mohou sloužit pro hodnocení práce managementu a jsou důležité především pro majoritní akcionáře (Rejnuš, 2014).

### **Obrat celkových aktiv:**

$$\text{Obrat aktiv} = \frac{\text{Tržby}}{\text{celková aktiva}} \quad (5)$$

*Rovnice 5 vlastní zpracování, zdroj dle (Kislingerová, 2001)*

Jedná se o jeden z nejvýznamnějších ukazatelů efektivity. Vyjadřuje využití majetku, hodnota ukazatele by měla být co možná nejvyšší. Hodnota ukazatele je silně

ovlivňována metodou odepisování. Pokud je vzorec otočen, získá se ukazatel vázanosti celkových aktiv (Kislingerová, 2001).

#### **Obratovost zásob:**

$$\text{Obratovost zásob} = \frac{\text{Tržby}}{\text{Zásoby}} \quad (6)$$

*Rovnice 6 vlastní zpracování, zdroj dle (Růčková, 2015)*

Obratovost zásob také znamená rychlost obratu zásob. Pokud je vzorec upraven tak, že do čitatele jsou dosazeny zásoby a do jmenovatele denní tržby, je získán ukazatel - doba obratu zásob. Optimální situace pro podnik je v případě, kdy ukazatel doba obratu zásob je kratší a ukazatel obratovost zásob vyšší (Růčková, 2015).

#### **Doba splatnosti pohledávek:**

$$\text{Doba splatnosti pohledávek} = \frac{\text{Pohledávky}}{\text{denní tržby}} \quad (7)$$

*Rovnice 7 vlastní zpracování, zdroj dle (Vochozka, 2011)*

Ukazatel vyjadřuje počet dní mezi vystavením faktury odběrateli a zaplacením pohledávky. Zobrazuje, jak dlouhý obchodní úvěr firma svým obchodní partnerům poskytuje. Čím vyšší je hodnota ukazatele, tím je poskytovaný obchodní úvěr na delší dobu (Vochozka, 2011).

#### **Doba splatnosti závazků:**

$$\text{Doba splatnosti závazků} = \frac{\text{Závazky}}{\text{denní tržby}} \quad (8)$$

*Rovnice 8 vlastní zpracování, zdroj dle (Růčková, 2015)*

Ukazatel je velmi podobný jako ukazateli doba splatnosti pohledávek. Doba splatnosti závazků ovšem vyjadřuje, na jak dlouho je firmě obecně poskytován obchodní úvěr. Ukazatel je velmi důležitý pro věřitele či potencionální věřitele společnosti, uvádí totiž, jak rychle firma splácí své závazky (Růčková, 2015).

### **2.2.3 Ukazatelé likvidity**

Ukazatele likvidity informují o skutečnosti, do jaké míry je podnik schopný dostát svým závazkům. Při hodnocení likvidity je nutné zvažovat fakt, že v zásobách a pohledávkách podniku jsou drženy peněžní prostředky, likvidita by tedy neměla být



příliš vysoká, aby nedocházelo k zadržování prostředků, které netvoří zisk. Na druhou stranu, podnik musí být dostatečně likvidní, aby byl schopný dostát svým závazkům a fungovat tak v tržní ekonomice (Kislingerová, 2001).

#### **Běžná likvidita:**

$$\text{Běžná likvidita} = \frac{\text{oběžná aktiva}}{\text{krátkodobé závazky}} \quad (9)$$

*Rovnice 9 vlastní zpracování, zdroj dle (Grünwald & Holečková, 2009)*

Běžná likvidita spadá do testování krátkodobé likvidity, je zde nutné, aby položky uvedené ve vzorci byly krátkodobého charakteru. Běžná likvidita se také nazývá likviditou třetího stupně. Ve vzorci platí, že čím je výsledná hodnota vyšší, tím větší část oběžných aktiv je kryta dlouhodobými zdroji (Grünwald & Holečková, 2009).

#### **Pohotová likvidita:**

$$\text{Pohotová likvidita} = \frac{\text{oběžná aktiva} - \text{zásoby}}{\text{krátkodobé závazky}} \quad (10)$$

*Rovnice 10 vlastní zpracování, zdroj dle (Vochozka, 2011)*

Na rozdíl od ukazatele běžné likvidity, ukazatel pohotové likvidity nezahrnuje zásoby v čitateli. Podobně jako u běžné likvidity, nelze určit optimální výslednou hodnotu. Literatura uvádí pouze doporučený interval, který se je v rozmezí 0,7 - 1 (Vochozka, 2011).

#### **Peněžní likvidita:**

$$\text{Peněžní likvidita} = \frac{\text{pohotovému platební prostředky}}{\text{okamžitě splatné závazky}} \quad (11)$$

*Rovnice 11 vlastní zpracování, zdroj dle (Růčková, 2015)*

Okamžitá likvidita, je také uváděna jako likvidita prvního stupně. Z rozvahy jsou vybrány pouze nejvíce likvidní položky, které vstupují do vzorce. Pohotovému platební prostředky obsahují peníze v pokladně, peníze na bankovním účtu, ale také obchodovatelné cenné papíry. Okamžitě splatné závazky jsou běžné bankovní úvěry a další krátkodobé závazky. Opět nelze přesně vymezit konkrétní hodnotu, které by měl ukazatel dosahovat, ale obecně je stanovený interval v rozmezí 0,9 - 1,1 (Růčková, 2015).

## 2.2.4 Ukazatelé zadluženosti

Management využívá k financování podniku, jak zdroje vlastní, tak zdroje cizí. Jejich strukturu a výši rizika spojenou s financováním vyhodnocují ukazatele zadluženosti. Čím vyšší je zadluženost podniku, tím větší je podstupované riziko, je nutné dostát svým závazkům a splácet dluhy v termínu. Nicméně určitá zadluženost je pro podnik „zdravá“, jelikož cizí kapitál je levnější, než kapitál vlastní (Knápková, Pavelková, & Šteker, 2013).

### Zadluženost I. (debt equity):

$$\text{Zadluženost I. (debt equity)} = \frac{\text{cizí zdroje}}{\text{vlastní kapitál}} \quad (12)$$

*Rovnice 12 vlastní zpracování, zdroj dle (Kislingerová, 2001)*

Ukazatel vyjadřuje poměr cizích zdrojů k vlastnímu kapitálu. Jedná se o jeden ze základních ukazatelů zadluženosti. V literatuře bývá uveden doporučený poměr 1:1 vlastního a cizího kapitálu. Ovšem zohledníme-li finanční riziko, tak bezpečná zadluženost bývá uváděna jako 40 % cizího kapitálu a 60 % vlastního kapitálu (Kislingerová, 2001).

### Zadluženost II. (Ratio equity):

$$\text{Zadluženost II. (Ratio equity)} = \frac{\text{vlastní kapitál}}{\text{celková aktiva}} \quad (13)$$

*Rovnice 13 vlastní zpracování, zdroj dle (Růčková, 2015)*

Ukazatel Ratio equity vyjadřuje tzv. koeficient samofinancování. Jedná se o vyjádření, v jakém poměru jsou celková aktiva podniku financována vlastním kapitálem. Pokud se sečte ukazatel debt equity s ukazatelem ratio equity mělo by vyjít číslo jedna (Růčková, 2015).

### Ukazatel věřitelského rizika:

$$\text{Ukazatel věřitelského rizika} = \frac{\text{cizí zdroje}}{\text{celková aktiva}} \quad (14)$$

*Rovnice 14 vlastní zpracování, zdroj dle (Černohorský & Teplý, 2011)*

Ukazatel věřitelského rizika zobrazuje, do jaké míry podnik využívá cizí zdroje. Použití cizích zdrojů je obecně levnější, nicméně nese s sebou vyšší riziko. Je nutné, aby podnik respektoval optimální hodnotu tohoto ukazatele v jeho odvětví (Černohorský & Teplý, 2011).

### Ukazatel úrokového krytí:

$$\text{Ukazatel úrokového krytí} = \frac{\text{zisk před zdaněním a úroky}}{\text{nákladové úroky}} \quad (15)$$

*Rovnice 15 vlastní zpracování, zdroj dle (Knápková, Pavelková, & Šteker, 2013)*

Ukazatel vyjadřuje schopnost podniku splácet nákladové úroky. Pokud by ukazatel měl hodnotu jedné, znamená to, že veškerý zisk podniku je použit na splacení nákladových úroků (Knápková, Pavelková, & Šteker, 2013).

## 3 Bankrotní a bonitní modely

### 3.1 Bankrotní modely

Bankrotní modely mají za úkol informovat uživatele o možném bankrotu konkrétního podniku. Modely pracují s předpokladem, že ve firmách již před bankrotem dochází k určitým jevům i několik let dopředu. Tyto příznaky bankrotu firmy mohou být viditelné ve vývoji určených finančních ukazatelů. Bankrotní modely vznikly způsobem porovnávání hodnot bankrotních firem s hodnotami prosperujících firem (Rejnuš, 2014).

Bankrotní modely je možné definovat jako soustavy poměrových ukazatelů, kde každá z nich má přiřazeny váhy. Zda je u podniku pravděpodobné, že bude bankrotní či nikoli, se zjišťuje váženým součtem poměrových ukazatelů. Bankrotních modelů bylo vytvořeno mnoho, na území našeho státu je nejvíce známý Altmanův model (Grünwald & Holečková, 2009).

Jak bylo uvedeno výše, bankrotních modelů bylo prezentováno více, nejčastěji ovšem vychází z podobných předpokladů. Podnik, který spěje k bankrotu má problémy s hodnotou čistého pracovního kapitálu, s likviditou či rentabilitou vloženého kapitálu (Knápková, Pavelková, & Šteker, 2013).

#### 3.1.1 Altmanův model

Altmanův model je pokládán za typický souhrnný index hodnocení finančního zdraví podniku. Model je stavěný na celkových indexech hodnocení. Z důvodu jeho jednoduchého výpočtu je Altmanův model velmi oblíbený na území České republiky. Model se primárně snažil stanovit, zda lze rozpoznat bankrotující podniky od firem, u nichž je bankrot minimálně pravděpodobný. Autor využíval diskriminační analýzu, tedy rozdělil pozorované hodnoty do dvou, či více skupin na základě určitých aspektů. Dále byly přiřazeny konkrétní váhy jednotlivým poměrovým ukazatelům (Růčková, 2015).

Název Altmanovy analýzy může být modifikovaný více způsoby. Z-Score – model pro podniky akciové s veřejně obchodovanými akciemi, ZETA – podniky, které se na finančních trzích neobchodují, Z' Score – model pro společnosti, které jsou nevýrobní, ZCZ - varianta pro společnosti české (Vochozka & Rousek, 2010).

Aby mohl být Altmanův model vytvořen, je zapotřebí mít k dispozici následující data:

- Zisk před zdaněním a úroky,
- aktiva,
- pasiva,
- tržby,
- tržní hodnota vlastního kapitálu,
- účetní hodnota akcií,
- účetní hodnota celkových závazků,
- nerozdělený zisk minulých let,
- čistý pracovní kapitál,
- závazky po lhůtě splatnosti,
- výnosy.

Výše uvedená data jsou potřeba pro výpočet všech čtyř modifikací Altmanovy analýzy (Váchal, Vochozka, & kolektiv, 2013).

Výpočet první modifikace, varianta pro společnosti akciové s veřejně obchodovanými akciemi, je dán vztahem:

$$Z = 3,3 * \frac{EBIT}{aktiva} + 1,0 * \frac{tržby}{aktiva} + 0,6 * \frac{vlastní kapitál}{celkové závazky} + 1,4 * \frac{nerozdělený zisk}{aktiva} + 1,2 * \frac{\text{čistý pracovní kapitál}}{aktiva} \quad (16)$$

Rovnice 16 vlastní zpracování, zdroj dle (Váchal, Vochozka, & kolektiv, 2013)

Modifikace druhá, varianta pro podniky, které nejsou obchodované na finančních trzích, lze získat ze vztahu:

$$Z = 3,107 * \frac{EBIT}{aktiva} + 0,998 * \frac{tržby}{aktiva} + 0,42 * \frac{účetní hodnota akcií}{celkové závazky} + 0,847 * \frac{nerozdělený zisk}{aktiva} + 0,717 * \frac{\text{čistý pracovní kapitál}}{aktiva} \quad (17)$$

Rovnice 17 vlastní zpracování, zdroj dle (Váchal, Vochozka, & kolektiv, 2013)

Určení třetí modifikace Altmanova modelu pro hodnocení nevýrobních společností, je dáno vztahem:

$$Z = 6,72 * \frac{EBIT}{aktiva} + 1,05 * \frac{\text{účetní hodnota akcií}}{\text{celkové závazky}} + 3,26 * \frac{\text{nerozdělený zisk}}{aktiva} + 6,56 * \frac{\text{čistý pracovní kapitál}}{aktiva} \quad (18)$$

Rovnice 18 vlastní zpracování, zdroj dle (Váchal, Vochozka, & kolektiv, 2013)

Modifikace čtvrtá pro české společnosti je vyjádřena vztahem:

$$Z = 3,3 * \frac{EBIT}{aktiva} + 1,0 * \frac{\text{tržby}}{aktiva} + 0,6 * \frac{\text{vlastní kapitál}}{\text{celkové závazky}} + 1,4 * \frac{\text{nerozdělený zisk}}{aktiva} + 1,2 * \frac{\text{čistý pracovní kapitál}}{aktiva} - 1 * \frac{\text{závazky po splatnosti}}{\text{výnosy}} \quad (19)$$

Rovnice 19 vlastní zpracování, zdroj dle (Váchal, Vochozka, & kolektiv, 2013)

Varianta pro české podniky je odvozena z první varianty Altmanova modelu, pro podniky jejichž akcie jsou veřejně obchodované na finančních trzích. Od první varianty se modifikace pro české podniky liší odečtením posledního ukazatele, který se v první modifikaci nenachází (Váchal, Vochozka, & kolektiv, 2013).

Podle uvedených vzorců je vypočtena konkrétní hodnota, která je zařazena podle jejího výsledku do intervalu, kam spadá (Růčková, 2015).

Výsledky Altmanova modelu mohou být trojího typu. Podniky, které směřují k bankrotu, jsou nazývány bankrotními podniky. Společnosti, u nichž nelze výsledek určit, zda směřují či nesměřují k bankrotu, jsou označovány pojmem šedá zóna. Podniky, u nichž není bankrot pravděpodobný, se označují bonitním podnikem (Grünwald & Holečková, 2009).

Intervaly pro první modifikace Altmanova modelu, pro podniky akciové s veřejně obchodovanými akciemi:

- hodnota nad 2,99 do  $\infty$ , značí bonitní podnik
- hodnota mezi 1,81 až 2,99, značí šedou zónu
- hodnoty od  $-\infty$  do 1,81, značí bankrotní podnik (Váchal, Vochozka, & kolektiv, 2013).

Hodnocení společností podle druhé modifikace, podniky neobchodované na finančních trzích:

- hodnota nad 2,99 do  $\infty$ , značí bonitní podnik
- hodnota mezi 1,23 až 2,9, značí šedou zónu

- hodnota od  $-\infty$  do 1,23, značí bankrotní podnik (Váchal, Vochozka, & kolektiv, 2013).

Intervaly pro třetí variantu Altmanova modelu, pro nevýrobní společnosti:

- hodnota nad 2,6 do  $\infty$ , značí bonitní podnik
- hodnota mezi 1,1 až 2,6, značí šedou zónu
- hodnota od  $-\infty$  do 1,1, značí bankrotní podnik (Váchal, Vochozka, & kolektiv, 2013).

Čtvrtá modifikace Altmanovy analýzy, pro české podniky, má následující intervaly:

- hodnota nad 2,99 do  $\infty$ , značí bonitní podnik
- hodnota mezi 1,8 do 2,99, značí šedou zónu
- hodnota od  $-\infty$  do 1,8, značí bankrotní podnik (Váchal, Vochozka, & kolektiv, 2013).

Altmanova analýza používá ukazatele, které připomínají ukazatele v Beaverově profilové analýze. Altmanův model využívá v ukazateli rentability zisk před zdaněním a úroky, což lze považovat za zdokonalení oproti Beaverově profilové analýze, která aplikuje zisk po zdanění. V Altmanově analýze je možné postrádat ukazatel solventnosti či ukazatel peněžních toků (Grünwald & Holečková, 2009).

### 3.1.2 Tafflerův model

V roce 1977 byl vytvořen další bankrotní model, Tafflerův model. Tento model má dva tvary, základní tvar a tvar modifikovaný. Oba dva tvary pracují se čtyřmi poměrovými ukazateli. Rozdíl základního a modifikovaného modelu je v bodovém ohodnocení a interpretaci vypočtené hodnoty (Růčková, 2015).

Nejprve je zvolena varianta, která je potřeba počítat a podle toho se získávají informace. Obě varianty požadují odlišné údaje. Aby bylo možné spočítat jak modifikovaný, tak základní tvar modelu, je potřeba znát následující údaje (Váchal, Vochozka, & kolektiv, 2013):

- Zisk před zdaněním
- krátkodobé závazky,
- oběžná aktiva,
- aktiva,

- pasiva,
- finanční majetek,
- cizí kapitál,
- provozní náklady,
- tržby z hlavní činnosti.

Pro výpočet druhé varianty, jsou navíc z výše uvedených, potřeba tržby z hlavní činnosti, pro stanovení základního modelu je třeba znát finanční majetek (Váchal, Vochozka, & kolektiv, 2013).

Základní tvar Tafflerova modelu lze vyjádřit podle vztahu:

$$ZT(z) = 0,53 * \frac{\text{zisk před úroky a zdaněním}}{\text{krátkodobé závazky}} + 0,13 * \frac{\text{oběžná aktiva}}{\text{cizí kapitál}} + 0,18 * \frac{\text{krátkodobé závazky}}{\text{celková aktiva}} + 0,16 * \frac{(\text{Finanční majetek} - \text{krátkodobé závazky})}{\text{provozní náklady}} \quad (20)$$

Rovnice 20 vlastní zpracování, zdroj dle (Váchal, Vochozka, & kolektiv, 2013)

Modifikovaná verze Tafflerova modelu lze vyhodnotit podle vzorce:

$$ZT(m) = 0,53 * \frac{\text{zisk před úroky a zdaněním}}{\text{krátkodobé závazky}} + 0,13 * \frac{\text{oběžná aktiva}}{\text{cizí kapitál}} + 0,18 * \frac{\text{krátkodobé závazky}}{\text{celková aktiva}} + 0,16 * \frac{\text{tržby z hlavní činnosti}}{\text{celková aktiva}} \quad (21)$$

Rovnice 21 vlastní zpracování, zdroj dle (Váchal, Vochozka, & kolektiv, 2013)

Intervaly vyhodnocení základního tvaru Tafflerova modelu:

- hodnota je menší než 0, vysoká pravděpodobnost bankrotu
- hodnota je vyšší než 0, malá pravděpodobnost bankrotu (Růčková, 2015).

Intervaly vyhodnocení modifikovaného tvaru Tafflerova modelu:

- hodnota je nižší než 0,2, vysoká pravděpodobnost bankrotu
- hodnota od 0,2 až 0,3, šedá zóna
- hodnota vyšší než 0,3, malá pravděpodobnost bankrotu

Lze si všimnout, že obě varianty dávají nejvyšší váhu poměru mezi ziskem před zdaněním na krátkodobé závazky. Ostatní ukazatele Tafflerova modelu mají velmi podobné váhy. Základní tvar Tafflerova modelu nepoužívá interval „šedá zóna“ jako tomu bylo například u Altmanova modelu. Modifikovaný tvar již „šedou zónu“ používá.



Jak již bylo uvedeno, v „šedé zóně“ nelze určit, zda firma spěje či nespěje k bankrotu (Váchal, Vochozka, & kolektiv, 2013).

Pokud je srovnán Tafflerův model s ostatními bankrotními modely, je možné si všimnout, že tento model nepracuje s rentabilitou aktiv, která je u většiny ostatních modelů velmi důležitá (Vochozka, 2011).

### **3.1.3 Index IN**

Manželé Inka a Ivan Neumaierovi vytvořili několik bankrotních indexů IN. Mezi nejznámější patří IN95 – věřitelský model, IN99 – vlastnický model, IN01 – komplexní model, IN05 – modifikovaný komplexní model. Podle toho, jaký z uvedených modelů bude počítán, jsou potřeba konkrétní vstupní data. Jedná se o:

- Aktiva,
- cizí zdroje,
- nákladové úroky,
- zisk před úroky a zdaněním,
- celkové výnosy,
- krátkodobý cizí kapitál,
- oběžná aktiva,
- závazky po lhůtě splatnosti (Váchal, Vochozka, & kolektiv, 2013).

Podobně jako Altmanův model je i model IN vyjádřen pomocí rovnice. V této rovnici se nachází poměrové ukazatele rentability, likvidity, zadluženosti a aktivity. Opět jsou přiřazeny jednotlivé váhy každému ukazateli. Váha se vypočte jako vážený průměr zkoumaného ukazatele v daném odvětví. Model IN více uvažuje s konkrétními specifiky zkoumaného odvětví (Růčková, 2015).

Indexy IN byly tvořeny na podmínkách českého prostředí, což je jejich hlavní výhoda oproti jiným modelům. IN indexy pracují s ukazateli, které jsou definovány na základě českých účetních standardů, stejně tak výsledné hodnoty se získávají na základě českých účetních standardů (Vochozka, 2011).

#### **Index IN95**

Věřitelský model IN95 lze odvodit podle vztahu:

$$IN95 = 0,022 * \frac{\text{aktiva}}{\text{cizí zdroje}} + 0,11 * \frac{\text{zisk}}{\text{nákladové úroky}} + 8,33 * \frac{\text{zisk}}{\text{aktiva}} + 0,52 * \frac{\text{výnosy}}{\text{aktiva}} + 0,1 * \frac{\text{oběžná aktiva}}{\text{krátkodobý cizí kapitál}} - 16,8 * \frac{\text{závazky po splatnosti}}{\text{výnosy}} \quad (22)$$

Rovnice 22 vlastní zpracování, zdroj dle (Vochozka, 2011)

Vyhodnocení modelu IN95 je následující:

- hodnota od 2 do  $\infty$ , značí bonitní podnik
- hodnota od 1 do 2, značí podnik v šedé zóně
- hodnota od  $-\infty$  do 1, značí bankrotní podnik (Vochozka, 2011).

### Index IN99

Pokud je třeba vyčíslit hodnotu modelu IN99, který je považovaný za vlastnický model, postupuje se podle vztahu (Váchal, Vochozka, & kolektiv, 2013):

$$IN99 = 0,017 * \frac{\text{aktiva}}{\text{cizí zdroje}} + 4,573 * \frac{\text{zisk před úroky a zdaněním}}{\text{aktiva}} + 0,481 * \frac{\text{výnosy}}{\text{aktiva}} + 0,015 * \frac{\text{oběžná aktiva}}{\text{krátkodobý cizí kapitál}} \quad (23)$$

Rovnice 23 vlastní zpracování, zdroj dle (Váchal, Vochozka, & kolektiv, 2013)

Při vyhodnocení výsledného čísla jsou důležité následující hodnoty:

- výsledek od 2,070 včetně do  $\infty$ , podnik tvoří hodnotu
- výsledek od 1,590 do 2,070, podnik spíše tvoří hodnotu
- výsledek od 1,220 do 1,590 včetně, podnik se nachází v šedé zóně
- výsledek od 0,684 do 1,220 včetně, podnik spíše netvoří hodnotu
- výsledek od  $-\infty$  do 0,684 včetně, podnik netvoří hodnotu (Váchal, Vochozka, & kolektiv, 2013).

### Index IN01

Index byl vytvořen v roce 2002, oproti předchozím indexům se zaměřuje na tvorbu ekonomické přidané hodnoty. Tvorba indexu zahrnovala analýzu 1915 průmyslových podniků. Došlo k vytvoření tří skupin těchto firem. První skupina zahrnovala 583 podniků, které tvoří hodnotu, 503 firem, které se potýkají s rizikovostí bankrotu a 829 podniků, které se nepodařilo zařadit do předchozích skupin (Růčková, 2015).

Index IN01 se vypočte pomocí vztahu:

$$IN01 = 0,13 * \frac{\text{aktiva}}{\text{cizí zdroje}} + 0,04 * \frac{\text{zisk před zdaněním a úroky}}{\text{nákladové úroky}} + 3,92 * \frac{\text{zisk před zdaněním a úroky}}{\text{aktiva}} + 0,21 * \frac{\text{výnosy}}{\text{aktiva}} + 0,09 * \frac{\text{oběžná aktiva}}{\text{krátkodobý cizí kapitál}} \quad (24)$$

Rovnice 24 vlastní zpracování, zdroj dle (Váchal, Vochozka, & kolektiv, 2013)

Uvedeným vzorcem je vypočtena konkrétní hodnota a určeno vyhodnocení podle intervalů:

- výsledek v intervalu  $<1,77; \infty$ ), podnik je považován za bonitní
- výsledek v intervalu  $(0,75; 1,77)$ , podnik se nachází v šedé zóně
- výsledek v intervalu  $(-\infty; 0,75>$ , podnik je považován za bankrotní (Váchal, Vochozka, & kolektiv, 2013).

### Index IN05

Ostatní indexy IN využívají důležité indikátory bankrotu. Index IN05 naproti tomu zahrnuje i aspekt vlastníka a byl vytvořen na české podmínky. Při výpočtu indexu je možné se potýkat s problémem nezadlužených firem nebo firem, které jsou téměř nezadlužené. V případě nízké zadluženosti bude ukazatel nákladového krytí velmi vysoký, proto je všeobecně doporučováno hodnotu ukazatele omezit maximální hodnotou (Scholleová, 2008).

Index IN05 vychází ze vztahu:

$$IN05 = 0,13 * \frac{\text{aktiva}}{\text{cizí zdroje}} + 0,04 * \frac{\text{zisk před zdaněním a úroky}}{\text{nákladové úroky}} + 3,97 * \frac{\text{zisk před zdaněním a úroky}}{\text{aktiva celkem}} + 0,21 * \frac{\text{výnosy}}{\text{aktiva}} + 0,09 * \frac{\text{oběžná aktiva}}{\text{krátkodobé závazky}} \quad (25)$$

Rovnice 25 vlastní zpracování, zdroj dle (Vochozka, 2011)

Při interpretaci výsledné hodnoty je vyhodnocení podle následující škály:

- hodnota v rozmezí  $<1,6; \infty$ ), podnik je bonitní
- hodnota v rozmezí  $(0,9; 1,6)$ , podnik se nachází v šedé zóně
- hodnota v rozmezí  $(-\infty; 0,9>$ , podnik je bankrotní (Vochozka, 2011).

### 3.1.4 Beaverova profilová analýza

Beaverova profilová analýza je typickým jednorozměrným modelem, který může predikovat finanční tíseň podniku. Model porovnává průměrné hodnoty problémových a bezproblémových firem v určitém období v rámci konkrétních ukazatelů. Beaver

definoval problémový podnik takto: neplní závazky z dluhopisů, je vyhlášen bankrot, nevyplatil prioritní akcie nebo má přečerpané konto. Takto byl nalezen ve stejném odvětví problémový podnik a bezproblémový, jejichž hodnoty se vzájemně porovnávaly. Srovnávané podniky si musely být podobné i velikostí, aby byla analýza co nejvíce přesná. Beaverova profilová analýza zkoumala 79 podniků na každé straně spektra, to znamená 79 problémových a 79 bezproblémových firem. Největší rozdíly mezi hodnotami ukazatelů problémových a bezproblémových firem byly zjištěny v následujících ukazatelích (Marek, 2009):

- čistý výsledek hospodaření / aktiva
- peněžní tok k cizímu kapitálu
- pracovní kapitál k aktivům
- cizí kapitál / aktiva
- krátkodobá aktiva / krátkodobá pasiva
- no credit interval

Výhodou Beaverovy profilové analýzy je důkaz rozdílných hodnot ukazatelů mezi „zdravými“ a „nemocnými“ podniky. Nelze však přesně určit jaký rozdíl mezi hodnotami ukazatelů by měl být (Marek, 2009).

### **3.2 Bonitní modely**

Jestli je podnik ohrožený bankrotem, je možné zjistit pomocí bankrotních modelů, mnoha uživatelům tato informace nemusí stačit. Důležitý je i aspekt rizika či finanční výkonnosti podniku, i když není přímo ohrožený bankrotem. Pro zjištění bonity podniku jsou využívány bonitní modely (Grünwald & Holečková, 2009).

Bonitní modely analyzují finanční zdraví podniku, a to především pomocí bodových metod. Stejně jako bankrotní modely, jsou i bonitní modely skupinou souhrnných ukazatelů (Knápková, Pavelková, & Šteker, 2013).

Určení bonity podniku informuje o jeho důvěryhodnosti a schopnosti dostát svým závazkům. Podnik může mít podle své bonity udělen rating, podle kterého lze odhadnout riziko, které ohrožuje věřitele i investory dané firmy (Marinič, 2008).

### 3.2.1 Index bonity

Mezi bonitní modely se řadí index bonity, jeho aplikace je zejména v Německu, Švýcarsku a Rakousku. Index bonity pracuje s poměrovými ukazateli (Vochozka, 2011).

Index bonity se též nazývá „indikátor bonity“, k jeho výpočtu je třeba znát následujících šest poměrových ukazatelů (Rejnuš, 2014):

- cash flow / cizí zdroje
- celková aktiva / cizí zdroje
- zisk před zdaněním / celková aktiva
- zisk před zdaněním / celkové výkony
- zásoby / celkové výkony
- celkové výkony / celková aktiva

Každý z uvedených ukazatelů má svoji přidělenou váhu, kterou se vynásobí. Konečný výsledek se získá ze vztahu (Rejnuš, 2014):

$$IB = 1,5 * \frac{\text{cash flow}}{\text{cizí zdroje}} + 0,08 * \frac{\text{celková aktiva}}{\text{cizí zdroje}} + 10 * \frac{\text{zisk před zdaněním}}{\text{celková aktiva}} + 5 * \frac{\text{zisk před zdaněním}}{\text{celkové výkony}} + 0,3 * \frac{\text{zásoby}}{\text{celkové výkony}} + 0,1 * \frac{\text{celkové výkony}}{\text{celková aktiva}} \quad (26)$$

Rovnice 26 vlastní zpracování, zdroj dle (Rejnuš, 2014)

Vyhodnocení výsledku se odvíjí od následující tabulky:

Tabulka 1 - Vyhodnocení indexu bonity<sup>(1)</sup>

Výsledný index bonity <sup>(2)</sup>	Hodnocení podniku podle výsledku <sup>(3)</sup>
(-3; -2)	Extrémně špatná situace <sup>(4)</sup>
(-2; -1)	Velmi špatná situace <sup>(5)</sup>
(-1; 0)	Špatná situace <sup>(6)</sup>
(0; 1)	Existují jisté problémy <sup>(7)</sup>
(1; 2)	Dobrá situace <sup>(8)</sup>
(2; 3)	Velmi dobrá situace <sup>(9)</sup>
(3; +∞)	Extrémně dobrá situace <sup>(10)</sup>

<sup>(1)</sup> The result of the index of creditworthiness; <sup>(2)</sup> The result of the index of creditworthiness; <sup>(3)</sup> The evaluation enterprise according to the outcome of company; <sup>(4)</sup> extremely bad situation; <sup>(5)</sup> very bad

situation; <sup>(6)</sup> bad situation; <sup>(7)</sup> there are some problems; <sup>(8)</sup> good situation; <sup>(9)</sup> very good situation; <sup>(10)</sup> extremely good situation; Zdroj: (Rejnuš, 2014), vlastní zpracování

### 3.2.2 Tamariho model

Tento bonitní model vznikl na základě hodnocení firem bankami. Jedná se o soustavu rovnic, kde výsledek je dosažen pomocí součtu bodů jednotlivých rovnic. Je hodnocena vázanost vlastního kapitálu a výsledku hospodaření, běžná likvidita, finanční samostatnost, další rovnice se zaměřují na provozní činnost společnosti. Bohužel Tamariho model je model zahraniční, tudíž jeho aplikace v podmínkách českých firem je sporná. Výsledek Tamariho modelu u české firmy nemůže být zcela přesvědčivý o její bonitě či finančním zdraví (Růčková, 2015).

Tabulka 2 - bodová stupnice Tamariho modelu <sup>(1)</sup>

Konkrétní ukazatel <sup>(2)</sup>	Hodnota ukazatele firmy <sup>(3)</sup>	Přidělený počet bodů <sup>(4)</sup>
Vlastní kapitál / cizí zdroje <sup>(5)</sup>	≥0,5	25
	0,41-0,5	20
	0,31-0,4	15
	0,21 - 0,3	10
	0,11 - 0,2	5
	≤ 0,1	0
Zisk po zdanění / celková aktiva <sup>(6)</sup>	Kladné všechny roky (5 let) <sup>(11)</sup>	25
	Vyšší než horní kvartil <sup>(12)</sup>	10
	Hodnota > než medián <sup>(13)</sup>	5
	Jiná hodnota <sup>(14)</sup>	0
Oběžná aktiva / krátkodobé dluhy <sup>(7)</sup>	Vyšší než 2,01 a více <sup>(15)</sup>	20
	1,51 - 2,0	15
	1,11 - 1,5	10
	0,51 - 1,1	5
	Nižší než 0,5 <sup>(16)</sup>	0
Výrobní spotřeba / průměrný stav nedokončené výroby <sup>(8)</sup>	Hodnota je v horním kvartilu a více <sup>(17)</sup>	10
	Medián až horní kvartil <sup>(18)</sup>	6
	Dolní kvartil až medián <sup>(19)</sup>	3
	Dolní kvartil a méně <sup>(20)</sup>	0
Tržby / průměrný stav pohledávek <sup>(9)</sup>	Horní kvartil a více <sup>(21)</sup>	10
	Medián až horní kvartil <sup>(22)</sup>	6
	Dolní kvartil až medián <sup>(23)</sup>	3
	Dolní kvartil a méně <sup>(24)</sup>	0
Výrobní spotřeba / pracovní kapitál <sup>(10)</sup>	Horní kvartil a více <sup>(25)</sup>	10
	Medián až horní kvartil <sup>(26)</sup>	6
	Dolní kvartil až medián <sup>(27)</sup>	3
	Dolní kvartil a méně <sup>(28)</sup>	0

<sup>(1)</sup> point scale of Tamari model; <sup>(2)</sup> specific indicator; <sup>(3)</sup> business indicator value; <sup>(4)</sup> points awarded; <sup>(5)</sup> capital resources / foreign sources; <sup>(6)</sup> profit after tax / total assets; <sup>(7)</sup> current assets / short terms debts; <sup>(8)</sup> intermediate consumption / the average number of work; <sup>(9)</sup> taking, / the average flow of claims; <sup>(10)</sup> intermediate consumption/working capital; <sup>(11)</sup> positive all years; <sup>(12)</sup> Higher than upper quartile; <sup>(13)</sup>

*value > median; <sup>(14)</sup> another value; <sup>(15)</sup> greater than 2.01 or more; <sup>(16)</sup> less than 0.5; <sup>(17)</sup> The value is in the upper quartile and more; <sup>(18)</sup> Median to upper quartile; <sup>(19)</sup> Lower quartile to median; <sup>(20)</sup> Lower quartile and less; <sup>(21)</sup> Upper quartile and more; <sup>(22)</sup> Median to upper quartile; <sup>(23)</sup> Lower quartile to median; <sup>(24)</sup> Lower quartile and less; <sup>(25)</sup> Upper quartile and more; <sup>(26)</sup> Median to upper quartile; <sup>(27)</sup> Lower quartile to median; <sup>(28)</sup> Lower quartile and less; Zdroj: (Růčková, 2015), vlastní zpracování*

Jednotlivé ukazatele použité v Tamariho modelu:

- Vlastní kapitál / cizí kapitál
- Zisk po zdanění / celková aktiva
- Oběžná aktiva / krátkodobé dluhy
- Výrobní spotřeba / průměrný stav nedokončené výroby
- Tržby / průměrný stav pohledávek
- Výrobní spotřeba / pracovní kapitál

Nevýhodou Tamariho modelu je, že lze stanovit pro podniky, které jsou srovnatelné jak velikostí, tak odvětvím. Bodové hodnocení uvedené v tabulce 2, je stanoveno empiricky podle zkušeností. Podnik může dosáhnout maximálně 100 bodů, finální počet bodů ho zařadí do konkrétní skupiny. Získá-li firma 60 bodů a více, je označena jako prosperující a finančně stabilní. Za poměrně slušný výsledek lze považovat dosažení 31-59 bodů, ovšem u těchto podniků je nejistá jejich finanční budoucnost. Firmy s dosaženými body 30 a méně, se považují za podniky, kterým hrozí bankrot (Marinič, 2008).

### 3.2.3 Kralickův rychlý test

Kralickův rychlý test je model, který obsahuje dvě varianty, modifikovanou a původní. Princip obou modelů je podobný, firma vypočte čtyři poměrové ukazatele dané Kralickovým rychlým testem a podle výsledné hodnoty si přidělí známku za každý ukazatel (Kislingerová & Hnilica, 2008).

Pro výpočet obou variant Kralickova rychlého testu je potřeba znát následující data:

- Vlastní kapitál,
- závazky,
- aktiva,
- cash flow,
- čistý zisk,

- tržby z hlavní činnosti,
- nákladové úroky,
- bankovní úvěry,
- sazba daně ze zisku.

### Základní varianta Kralickova Rychlého testu:

Při zaměření na původní variantu Kralickova Rychlého testu, se bude postupovat takto: vypočte se hodnota ukazatele (potřebné ukazatele jsou uvedeny v tabulce níže), podle výsledné hodnoty se přidělí každému ukazateli konkrétní známka, poté podle finální známky se slovně ohodnotí finanční stav firmy. Tabulka 3 blíže specifikuje jednotlivé intervaly ukazatelů a jejich známkování (Váchal, Vochozka, & kolektiv, 2013).

Tabulka 3 - původní Kralickův rychlý test <sup>(1)</sup>

Ukazatel <sup>(2)</sup>	Výsledná hodnota <sup>(3)</sup>	Přidělená známka <sup>(4)</sup>
<b>Vlastní kapitál / aktiva</b> <sup>(5)</sup>	(30 % ; ∞)	1
	(20 % ; 30 % >	2
	(10 % ; 20 % >	3
	(0 % ; 10 % >	4
	(- ∞ ; 0 % >	5
<b>Závazky / provozní cash flow</b> <sup>(6)</sup>	(- ∞ ; 3 roky) <sup>(8)</sup>	1
	< 3 roky, 5 let) <sup>(9)</sup>	2
	< 5 let ; 12 let) <sup>(10)</sup>	3
	< 12 let ; 30 let) <sup>(11)</sup>	4
	< 30 let ; ∞) <sup>(12)</sup>	5
<b>Provozní cash flow / tržby</b> <sup>(7)</sup>	(10 % ; ∞)	1
	(8 % ; 10 % >	2
	(5 % ; 8 % >	3
	(0 % ; 5 % >	4
	(- ∞ ; 0 % >	5
	(15 % ; ∞)	1
	(12 % ; 15 % >	2



<b>(čistý zisk + nákladové úroky * (1 - daň)) / tržby<sup>(13)</sup></b>	(8 % ; 12 % >	3
	(0 % ; 8 % >	4
	(- ∞ ; 0 % >	5

<sup>(1)</sup> the original Kralickuv test; <sup>(2)</sup> the indikator; <sup>(3)</sup> finish value; <sup>(4)</sup> the allocated mark; <sup>(5)</sup> equity/ assets; <sup>(6)</sup> commitments/ operating cash flow; <sup>(7)</sup> operating cash flow / sales; <sup>(8)</sup> ( - ∞ ; 3 years ); <sup>(9)</sup> < 3 year, 5 years ); <sup>(10)</sup> < 5 years ; 12 years ); <sup>(11)</sup> < 12 years ; 30 years ); <sup>(12)</sup> < 30 years ; ∞ ); <sup>(13)</sup> (the net profit + interest expense) \* (1-tax) / sales; Zdroj: (Váchal, Vochozka, & kolektiv, 2013), vlastní zpracování

Jakmile podnik ohodnotí známkou všechny ukazatele, vypočte si výslednou známku, podle které určí svůj aktuální finanční stav. Je-li výsledná známka v intervalu < 1 ; 2 ) můžeme považovat podnik za bonitní. Interval < 2 ; 3 > značí šedou zónu a interval ( 3 ; 5 > označuje bankrotní podnik (Váchal, Vochozka, & kolektiv, 2013).

### 3.2.4 Score bonity

Score bonity pracuje s ukazateli: rentabilita aktiv, rentabilita vlastního kapitálu, krytí zásob provozním kapitálem, úrokové krytí, krytí dluhů a provozní pohotová likvidita. Score bonity stanovuje limitní hodnoty pro každý ukazatel. Ukazatel rentabilita aktiv má jako limit průměrnou úrokovou míru. Zdaněná úroková míra je limit rentability vlastního kapitálu, pro ostatní ukazatele jsou stanoveny hodnoty, které lze považovat za přijatelné (Marinič, 2008).

Váhy, které se přiřazují jednotlivým ukazatelům jsou rovnoměrné, žádný z ukazatelů není zvýhodněn vyšší vahou. Nejsou tedy zvýhodněny podniky, které by byly nelikvidní, byť jsou velmi rentabilní. Postup Skóre bonity je následující: každému ukazateli se přiřadí body podle poměru skutečné a přijatelné krajní hodnoty. Skóre bonity vyjadřuje následující vztah (Strouhal, Židlická, & Cardová, 2014):

$$GSB = \frac{1}{6} * \left( \frac{ZÚD}{A} + \frac{ČZ}{i*(1-t)} + \frac{OA-Zásoby}{KZ} + \frac{ČPK}{Zásoby} + \frac{ČZ+odpisy}{CK} + \frac{ZÚD}{nákl.úroky} \right) \quad (27)$$

Rovnice 27 vlastní zpracování, zdroj dle (Strouhal, Židlická, & Cardová, 2014)

Vypočtený výsledek se zařadí do následující tabulky:

Tabulka 4 - Výsledek Skóre bonity <sup>(1)</sup>

Výsledná hodnota <sup>(2)</sup>	Slovní ohodnocení podniku <sup>(3)</sup>
$X > 2$	Pevné zdraví podniku <sup>(4)</sup>
$X \in (1; 2)$	Podnik má dobré zdraví <sup>(5)</sup>
$X \in (0,5; 1)$	Slabší zdraví podniku <sup>(6)</sup>
$X \in < 0,5$	Křehké zdraví podniku <sup>(7)</sup>

<sup>(1)</sup> Result of bonity; <sup>(2)</sup> Result; <sup>(3)</sup> verbal evaluation- word evaluation; <sup>(4)</sup> health company; <sup>(5)</sup> the company has good health; <sup>(6)</sup> weaker health of company; <sup>(7)</sup> fragile health of company; Zdroj: (Strouhal, Židlická, Cardová, 2014), vlastní zpracování

### 3.3 Tvorba bonitních a bankrotních modelů

#### 3.3.1 Klasifikační metody

##### Jednorozměrná diskriminační analýza

První, kdo aplikoval jednorozměrnou diskriminační analýzu, byl Baever. V modelech používající jednorozměrnou diskriminační analýzu je snaha postřehnout jednotlivé jevy, které signalizují bankrot. Důležité je, že hodnocení každého ukazatele či hodnoty je prováděno zvlášť. Podstatné pro tuto analýzu je vyhodnocení mezního bodu, což je bod, kde je pravděpodobnost špatné klasifikace nejvyšší. S mezním bodem jsou poté porovnány jednotlivé ukazatele a sestaveny výsledné hodnocení. Při porovnávání ukazatele s mezním bodem obecně platí, že pokud je hodnota ukazatele vyšší než hodnota mezního bodu, je společnost neupadající. Výhodou této metody je její jednoduchost, naproti tomu nevýhoda spočívá v tom, že metoda předpokládá pouze lineární závislost.

Své nedostatky má jednorozměrná diskriminační analýza také v problému nekonzistence, hodnota finančního ukazatele je považována za hodnotu v konkrétní čas, což způsobuje nekonzistentní a zavádějící výsledky pro odlišné poměrové ukazatele téhož podniku. Dalším problémem je použití poměrového ukazatele, který je převzat z účetnictví, jeho samostatné vyhodnocení je obtížné, jelikož je propojen s ostatními finančními ukazateli (Vochozka, 2011).

##### Vícerozměrná diskriminační analýza

Vícerozměrná diskriminační analýza byla aplikovaná Altmanem v roce 1968. Tato metoda využívá zařazení jednotlivých veličin do několika skupin, a to podle vlastností

těchto veličin. Dalším krokem je kvadratické či lineární odvození kombinací konkrétních veličin, které nejvíce tyto skupiny od sebe odlišují.

Vícerozměrná diskriminační analýza je obecně uznávaná jako jedna ze základních metod vyhodnocování bankrotu společností. Existuje také kvadratický model vícenásobné diskriminační analýzy, jehož výhoda je v odstranění problému týkajícího se nerovnoměrných matic rozptylu (Vochozka, 2011).

## Regresní analýza

Jedna z nejvíce používaných metod analýzy vícerozměrných dat je regresní analýza. Pomocí regresní funkce je vysvětlen vztah mezi proměnnou, kterou popisujeme a dalšími množinami regresorů, tedy proměnných, které popisovaný jev vysvětlují (Neubauer, Sedlačík, & Kříž, 2016).

Regresní analýza oproti korelace dokáže říci, jak významný vliv na závislou proměnnou má nezávislá proměnná či predikovat hodnoty závislé proměnné z hodnot nezávislé proměnné. Cílem regresní analýzy je vytvoření rovnice, která dokáže popsat závislost proměnné. Je možné rozlišovat jednoduchou regresi a vícenásobnou regresi. Rozdíl mezi jednoduchou a vícenásobnou regresí je v závislosti proměnných na regresorech. Jednoduchá regrese vysvětluje závislost pouze na jednom regresoru, vícenásobná regrese se zaměřuje na popsání vztahu závislosti na více regresorech (Tahal & kolektiv, 2017).

### 3.3.2 Hodnocení klasifikačních modelů

#### Klasifikační matice

Tabulka 5 - Klasifikační matice <sup>(1)</sup>

Skutečnost <sup>(2)</sup>	Klasifikace modelu <sup>(6)</sup>		
	Bankrotní <sup>(7)</sup>	Nebankrotní <sup>(8)</sup>	Celkem <sup>(9)</sup>
Bankrotní <sup>(3)</sup>	TP	FN	TP + FN
Nebankrotní <sup>(4)</sup>	FP	TN	FP + TN
Celkem <sup>(5)</sup>	TP + FP	FN + TN	n

<sup>(1)</sup> the matrix of classificatio; <sup>(2)</sup> reality; <sup>(3)</sup> bankruptcy; <sup>(4)</sup> non bankruptcy; <sup>(5)</sup> total; <sup>(6)</sup> the classification model; <sup>(7)</sup> bankruptcy; <sup>(8)</sup> non bankruptcy; <sup>(9)</sup> total; Zdroj: (Gönen, 2007), vlastní zpracování

Výše uvedená tabulka zobrazuje klasifikační matici. Je-li ve skutečnosti firma bankrotní a model ho též klasifikoval jako bankrotní, jedná se o tzv. True positive. Bankrotní podnik klasifikovaný jako nebankrotní se nachází v buňce False negative. Je-li podnik ve skutečnosti nebankrotní, ale model ho klasifikoval jako bankrotní, jedná se o tzv. False negative. Nebankrotní podnik, označený jako nebankrotní podnik se značí tzv. True negative. Pomocí klasifikační matice je možné zjistit spolehlivost modelu, senzitivitu a specificitu modelu.

$$\text{- Spolehlivost modelu: } \frac{TP+TN}{n} \quad (28)$$

Rovnice 28 vlastní zpracování, zdroj dle (Gönen, 2007)

$$\text{- Senzitivita modelu: } \frac{TP}{TP+FN} \quad (29)$$

Rovnice 29 vlastní zpracování, zdroj dle (Gönen, 2007)

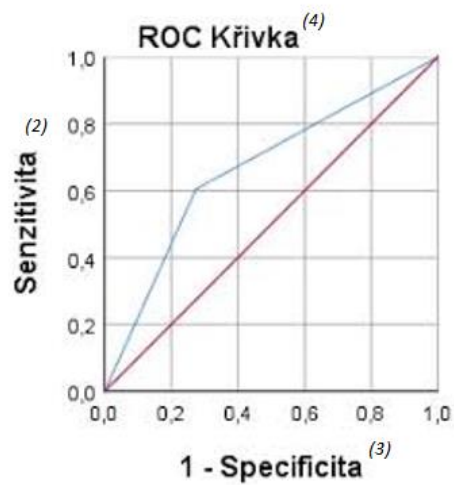
$$\text{- Specificita modelu: } \frac{TN}{FP+TN}, \text{ (Mithat Gönen, 2007)} \quad (30)$$

Rovnice 30 vlastní zpracování, zdroj dle (Gönen, 2007)

## ROC Křivka

ROC křivka (Receiver Operating Characteristic) je využívaným nástrojem pro vyhodnocování predikce v medicíně, meteorologii, psychologii i ekonomii. Na jednotlivé osy x a y je nanesena osa od nuly do jedné. Na ose y je nanesena senzitivita, na ose x specificita, pomocí ROC křivky je možné vyhodnotit kvalitu predikčního modelu (Elliott & Timmermann, 2013).

Obrázek 1 - ROC křivka <sup>(1)</sup>



<sup>(1)</sup> ROC curve; <sup>(2)</sup> Sensitivity; <sup>(3)</sup> specificity; <sup>(4)</sup> ROC curve; zdroj: <https://s3-eu-west-1.amazonaws.com/se20-account-data/75684/media/e-book-acrea-pruvodce-analytickym-procesem.pdf>

Obrázek 1 zobrazuje ROC křivku, ideální predikční model by vedl body [0,0] po ose y až do bodu [1,0]. Model, který nepredikuje, je zobrazen červenou křivkou.

## 4 Metodika

### 4.1 Získání dat a jejich zpracování

K získání dat z odvětví stroje a zařízení byl využit software Bisnode Albertina, který poskytl potřebné účetní výkazy ke zpracování výpočtu. Teoretické poznatky potřebné k výpočtu jednotlivých modelů byly čerpány z české i zahraniční odborné literatury. Ke zpracování finančních ukazatelů, které dále sloužily jako podklad pro výpočet jednotlivých predikčních modelů byl využit program Microsoft Office Excel 2016, pro výpočet regresní analýzy byl využit software STATISTICA 12. Diplomová práce byla psána v programu Microsoft Office Word 2016.

K práci byly použity data podniků z odvětví strojírenství, kde byla vybrána data firem, které splňovaly následující předpoklady:

- Nepřetržitá činnost podnikání po dobu pěti let, od roku 2013 do roku 2017
- Zveřejněné účetní výkazy za rok 2013–2017
- Obrat nebyl definovaný

Tabulka 6 - Struktura sledovaných podniků <sup>(1)</sup>

Právní forma <sup>(2)</sup>	Počet podniků <sup>(3)</sup>
s.r.o.	270
a.s.	48
družstvo <sup>(4)</sup>	4
k.s.	2
ostatní <sup>(5)</sup>	4
<b>Celkem <sup>(6)</sup></b>	<b>328</b>

<sup>(1)</sup> the structure of the surveyed enterprise ; <sup>(2)</sup> the legal form; <sup>(3)</sup> the number of enterprises ; <sup>(4)</sup> cooperative;

<sup>(5)</sup> other; <sup>(6)</sup> total ; Zdroj: Vlastní zpracování

## 4.2 Definice problémových podniků

Na začátku práce byl nadefinován problémový a bezproblémový podnik. Většina predikčních modelů predikuje buď bankrot, nebo růst tržní hodnoty podniku, ale přesná definice obou problémů je odlišná u různých indexů, což ztěžuje podrobnější práci s modely.

Nejprve byl definován bonitní podnik. Definice vychází z nejčastěji používané metodiky, ale z důvodu nedostatku informací nebyla možnost pracovat s tržní cenou podniku. Proto bylo využito ukazatele „nárůst účetní hodnoty firmy“. Práce se tedy opírá o nadefinovaný vzorec 31.

$$\frac{\Sigma(\text{zisků za roky 2014,2015,2016,2017})}{\text{Aktiva roku 2014}} \quad (31)$$

*Rovnice 31 vlastní zpracování*

Za problémový podnik byl považován subjekt, který má výsledek dle rovnice 31 záporný, naopak bezproblémová firma má výslednou hodnotu dle rovnice 31 kladnou. Pomocí vzorce práce zkoumá bonitu subjektu.

Definice bankrotního podniku byla ztížena z důvodu, že použitá databáze neposkytla dostatek bankrotních podniků, tedy byla finanční tíseň definována alternativně, a to pomocí platebního indexu.

Platební index vybraných firem, který byl získán ze software Bisnode Albertina. Platební index obsahuje úrovně od A do D a jejich definice je následující:

- Platební index A – podnik platí své závazky ve sjednaném termínu
- Platební index B1 – podnik platí své závazky „těsně“ po splatnosti 1-4 dnů
- Platební index B2 – podnik platí své závazky „krátce“ po splatnosti 5-10 dnů
- Platební index B3 – podnik platí své závazky „průměrně“ po splatnosti 11-20 dnů
- Platební index C1 – podnik platí své závazky „uspokojivě“ po splatnosti 21-30 dnů
- Platební index C2 – podnik platí své závazky „pozdě“ po splatnosti 31-60 dnů
- Platební index C3 – podnik platí své závazky „velmi pozdě“ po splatnosti 61-90 dnů
- Platební index D – podnik své závazky neplatí

Za podnik, který nemá problémy s finanční tísňí, je považována firma s platebním indexem A, B1, B2, B3. Za problémový podnik je považován subjekt s platebním indexem C1, C2, C3 a D.

Práce pracuje s daty podniků, které nejsou ve skutečnosti bankrotní. Přesto se domnívám, že je zajímavé zkoumat odlišnou finanční situaci u firem vybraného odvětví i jejich možný pád do bankrotu.

### **4.3 Vyhodnocení úspěšnosti existujících bonitních a bankrotních modelů**

Práce vyhodnocovala úspěšnost již existujících bonitních a bankrotních modelů. Byla hledána souvislost mezi přírůstkem vlastního kapitálu firmy a jednotlivými predikčními modely. Současně byl vyhodnocován vztah mezi platebním indexem a výsledkem bonitních a bankrotních modelů.

K predikci nárůstu účetní hodnoty podniku byly použity především bonitní modely. Nicméně je nutné poznamenat, že některé modely jsou považovány za tzv. bankrotně-bonitní, testování bylo proto rozšířeno i pro tyto indexy. Současně předběžné výsledky práce vedly k tomu, že část modelů byla použita jak pro predikci růstu firmy, tak pro predikci finančních problémů.

K predikci růstu podniku, tedy nadefinovaného problému, byly použity následující indexy:

- Tafflerův model
- Index IN99
- Modifikovaný Tafflerův model
- Quick test Kislingerová
- Index IN05

K predikci platebních potíží (subjekty s platebním indexem C1, C2, C3 a D) byly použity zejména bankrotní modely. Nejedná se sice přímo o bankrotní podniky, ale průměrná doba závazků po splatnosti je již tak dlouhá, že lze závažné problémy podniku předpokládat.



K predikci finančních problémů souvisejících s platebním indexem byly v práci použity následující modely:

- Tafflerův model
- Index IN99
- Modifikovaný Tafflerův model
- Quick test Kislingerová
- Index IN05
- Altmanovo Z-Score
- Altmanovo Z-Score modifikace pro s.r.o.
- Index IN95

Práce vyhodnocovala spolehlivost, senzitivitu a specifitu vybraných predikčních modelů. Vyhodnocování proběhlo pomocí rovnic 28–30 uvedených v teoretické části práce.

Vedle celkové úspěšnosti zařídění jednotlivých modelů byl proveden i pokus o odhalení příčin případného neúspěchu predikce. Ten spočíval v analýze bodů přidělených podnikům za jednotlivé vlastnosti. Bylo sledováno, zda některá z vlastností nezpůsobuje chybnou klasifikaci celého podniku. K této činnosti byla využita následující tabulka.

Tabulka 7 - vysvětlení ukazatelů – metodika <sup>(1)</sup>

Konkrétní index (2)	Ukazatel 1 (16)	Ukazatel 2 (17)	Ukazatel 3 (18)	Ukazatel 4 (19)	Ukazatel 5 (20)	Požadovaná výše indexu (21)
Ø hodnota ukazatele (průměr za podnik) <sup>(3)</sup>	Ø hodnota ukazatele za všechny zkoumané firmy <sup>(22)</sup>	Ø hodnota ukazatele za všechny zkoumané firmy <sup>(23)</sup>	Ø hodnota ukazatele za všechny zkoumané firmy <sup>(24)</sup>	Ø hodnota ukazatele za všechny zkoumané firmy <sup>(25)</sup>	Ø hodnota ukazatele za všechny zkoumané firmy <sup>(26)</sup>	1. hodnota, od které je podnik považován za bonitní <sup>(27)</sup>
Váha ukazatele (viz metodika) <sup>(4)</sup>	1.	2.	3.	4.	5.	Skutečná výše indexu <sup>(28)</sup>
Vážená hodnota ukazatele <sup>(5)</sup>	ř1 * ř2	ř1 * ř3	ř1 * ř4	ř1 * ř5	ř1 * ř6	suma řádku <sup>(29)</sup>
Podíl dosažené hodnoty na požadované výši indexu (v %) <sup>(6)</sup>	podíl řádku 4 a požadované výše indexu <sup>(30)</sup>	podíl řádku 4 a požadované výše indexu <sup>(31)</sup>	podíl řádku 4 a požadované výše indexu <sup>(32)</sup>	podíl řádku 4 a požadované výše indexu <sup>(33)</sup>	podíl řádku 4 a požadované výše indexu <sup>(34)</sup>	podíl řádku 4 a požadované výše indexu <sup>(35)</sup>
Spearmanův korelační koeficient <sup>(7)</sup>	vlastní <sup>(36)</sup> výpočet	vlastní <sup>(37)</sup> výpočet	vlastní <sup>(38)</sup> výpočet	vlastní <sup>(39)</sup> výpočet	vlastní <sup>(40)</sup> výpočet	vlastní <sup>(41)</sup> výpočet
Ø hodnota ukazatele u dobře zatříděných úspěšných podniků <sup>(8)</sup>	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	x
Váha ukazatele u dobře zatříděných úspěšných podniků <sup>(9)</sup>	ř7 * ř2	ř7 * ř3	ř7 * ř4	ř7 * ř5	ř7 * ř6	x
Ø hodnota ukazatele u dobře zatříděných neúspěšných podniků <sup>(10)</sup>	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	x
Váha ukazatele u dobře zatříděných neúspěšných podniků <sup>(11)</sup>	ř9 * ř2	ř9 * ř3	ř9 * ř4	ř9 * ř5	ř9 * ř6	x
Ø hodnota <sup>(12)</sup> ukazatele u špatně zatříděných podniků 1. chyba	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	x
Váha ukazatele u špatně <sup>(13)</sup> zatříděných podniků 1. chyba	ř11 * ř2	ř11 * ř3	ř11 * ř4	ř11 * ř5	ř11 * ř6	x
Ø hodnota <sup>(14)</sup> ukazatele u špatně zatříděných podniků 2. chyba	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	x
Váha ukazatele u špatně <sup>(15)</sup> zatříděných podniků 2. chyba	ř13 * ř2	ř13 * ř3	ř13 * ř4	ř13 * ř5	ř13 * ř6	x

<sup>(1)</sup> explanation of indicators - methodology; <sup>(2)</sup> Specific index; <sup>(3)</sup> Average indicator value (average per enterprise); <sup>(4)</sup> Indicator weight (see methodology); <sup>(5)</sup> Weighted value of the indicator (number of points = ř1 \* ř2); <sup>(6)</sup> Percentage of value achieved to desired index (%); <sup>(7)</sup> Correlation between indicator value and 5-year profitability; <sup>(8)</sup> Average indicator value for well classified successful businesses; <sup>(9)</sup> Indicator weight for well-classified successful businesses; <sup>(10)</sup> Average indicator value for well classified failed businesses; <sup>(11)</sup> Pointer weight for well-classified failed businesses; <sup>(12)</sup> Average indicator value for poorly classified enterprises 1 error; <sup>(13)</sup> Pointer weight for poorly classified enterprises 1 error; <sup>(14)</sup> Average indicator value for poorly classified enterprises 2 error; <sup>(15)</sup> Pointer weight for poorly classified enterprises 2 error; <sup>(16)</sup> 1. pointer; <sup>(17)</sup> 2. pointer; <sup>(18)</sup> 3. pointer; <sup>(19)</sup> 4. pointer; <sup>(20)</sup> 5. pointer; <sup>(21)</sup> required index level; <sup>(22)</sup> Ø the value of the indicator for all companies surveyed; <sup>(23)</sup> Ø the value of the indicator for all companies surveyed; <sup>(24)</sup> Ø the value of the indicator for all companies surveyed; <sup>(25)</sup> Ø the value of the indicator for all companies surveyed; <sup>(26)</sup> Ø the value of the indicator for all companies surveyed; <sup>(27)</sup> 1. the value from which the enterprise is considered creditworthy; <sup>(28)</sup> the actual index; <sup>(29)</sup> sum of rows; <sup>(30)</sup> share of line 4 and required index level; <sup>(31)</sup> share of line 4 and required index level; <sup>(32)</sup> share of line 4 and required index level; <sup>(33)</sup> share of line 4 and required index level; <sup>(34)</sup> share of line 4 and required index level; <sup>(35)</sup> share of line 4 and required index level; <sup>(36)</sup> own calculation; <sup>(37)</sup> own calculation; <sup>(38)</sup> own calculation; <sup>(39)</sup> own calculation; <sup>(40)</sup> own calculation; <sup>(41)</sup> own calculation; zdroj: vlastní zpracování

## 4.4 Použité bankrotní a bonitní modely – způsob výpočtu a navržená klasifikace

### Tafflerův model

Tafflerův model byl použit na firmách daného odvětví a vyhodnocení jejich finanční situace, současně byla pozorována souvislost mezi nadefinovaným problémem i platebním indexem podniků. Při výpočtu Tafflerova modelu se vycházelo z rovnice 20 uvedené v teoretické části u Tafflerova modelu.

Klasifikace výsledků dle Tafflerova modelu byla odvozena z následující tabulky:

Tabulka 8 - Tafflerův model, metodika <sup>(1)</sup>

Tafflerův model <sup>(2)</sup>	Vysoká pravděpodobnost bankrotu <sup>(3)</sup>	Malá pravděpodobnost bankrotu <sup>(4)</sup>
Výsledná hodnota x <sup>(5)</sup>	$x < 0$	$x > 0$

<sup>(1)</sup>Tafflers model, methodology; <sup>(2)</sup> Tafflers model; <sup>(3)</sup> high probability of bankruptcy; <sup>(4)</sup> a small probability of bankruptcy; <sup>(5)</sup> result, vlastní zpracování, zdroj dle (Růčková, 2015)

## Index IN99

V práci byl využit také index IN99, a to jak k ohodnocení finanční situace podniků ve zkoumaném odvětví, tak také ke zjištění souvislostí mezi nadefinovaným problémem i platebním indexem.

Při výpočtu indexu IN99 práce vycházela z rovnice 23 uvedené v teoretické části.

K vyhodnocení výsledků podle indexu IN99 práce postupovala podle následující tabulky:

Tabulka 9 - Index IN99 – metodika <sup>(1)</sup>

Hodnocení <sup>(2)</sup>	Výsledná hodnota x <sup>(3)</sup>
Podnik tvoří hodnotu <sup>(4)</sup>	$x \in <2,070; \infty)$
Podnik spíše tvoří hodnotu <sup>(5)</sup>	$x \in (2,070; \infty)$
Šedá zóna <sup>(6)</sup>	$x \in (1,220; 1,590>$
Podnik spíše netvoří hodnotu <sup>(7)</sup>	$x \in (0,684; 1,220>$
Podnik netvoří hodnotu <sup>(8)</sup>	$x \in (-\infty; 0,684>$

<sup>(1)</sup>Index IN99 - methodology; <sup>(2)</sup> Score; <sup>(3)</sup> result; <sup>(4)</sup> the enterprise consists of the value; <sup>(5)</sup> the enterprise rather consists of the value; <sup>(6)</sup> grey zone; <sup>(7)</sup> the enterprise rather doesn't create value; <sup>(8)</sup> the enterprise doesn't create value; vlastní zpracování, zdroj dle (Váchal, Vochozka, & kolektiv, 2013)

## Modifikovaný Tafflerův model

Modifikovaný Tafflerův model byl v práci využit k hledání souvislosti mezi nadefinovaným problémem a výsledkem dle modelu. Dále byl model aplikován k porovnání výsledků podniků podle Modifikovaného Tafflerova modelu a platebního indexu.

Při výpočtu modifikovaného Tafflerova modelu práce vycházela z rovnice 21 v teoretické části práce.

Výsledná hodnota, která byla modelem pro jednotlivé firmy vypočtena, byla klasifikována na základě tabulky 10.

Tabulka 10 - modifikovaný Tafflerův model – metodika <sup>(1)</sup>

Hodnocení <sup>(2)</sup>	Výsledná hodnota x <sup>(3)</sup>
Bonitní podnik <sup>(4)</sup>	$x \in (0,3 ; \infty)$
Šedá zóna <sup>(5)</sup>	$x \in <0,2 ; 0,3>$
Bankrotní podnik <sup>(6)</sup>	$x \in (-\infty ; 0,2)$

<sup>(1)</sup>Modified Taffler model - methodology; <sup>(2)</sup> Score; <sup>(3)</sup> result x; <sup>(4)</sup> creditworthy enterprise; <sup>(5)</sup> grey zone; <sup>(6)</sup> the bankrupt government undertaking; vlastní zpracování, zdroj dle (Váchal, Vochozka, & kolektiv, 2013)

## Quick test modifikace „Kislingerové“

Práce využila modifikovaný Quick test podle Kislingerové ke stanovení souvislosti mezi nadefinovaným problémem a výsledkem dle modelu, dále byl Quick test využit také při porovnání výsledku modelu a platebního indexu jednotlivých firem.

Použité ukazatele v modelu Quick testu podle „Kislingerové“ vysvětluje tabulka 11.

Tabulka 11 - Quick test Kislingerova – metodika <sup>(1)</sup>

Ukazatel <sup>(2)</sup>	Tvorba ukazatele <sup>(3)</sup>
<b>A</b>	Kvóta vlastního kapitálu <sup>(4)</sup> = (Vlastní kapitál <sup>(5)</sup> / celková aktiva <sup>(6)</sup> ) * 100
<b>B</b>	Doba splacení dluhu <sup>(7)</sup> = (krátkodobé <sup>(8)</sup> + dlouhodobé závazky <sup>(9)</sup> – finanční majetek <sup>(10)</sup> ) / cash flow <sup>(11)</sup>
<b>C</b>	Cash flow <sup>(12)</sup> v % podnikovém výkonu <sup>(13)</sup> = (cash flow <sup>(14)</sup> / tržby <sup>(15)</sup> ) * 100
<b>D</b>	Rentabilita celkového kapitálu <sup>(16)</sup> = EBIT <sup>(17)</sup> / celková aktiva <sup>(18)</sup>

<sup>(1)</sup>Quick test modification "Kislinger" methodology; <sup>(2)</sup> pointer; <sup>(3)</sup> Creating a pointer; <sup>(4)</sup> Equity quota; <sup>(5)</sup> Equity; <sup>(6)</sup> total assets; <sup>(7)</sup> Debt repayment period; <sup>(8)</sup> short-term; <sup>(9)</sup> Long-term liabilities; <sup>(10)</sup> financial property; <sup>(11)</sup> cash flow; <sup>(12)</sup> cash flow; <sup>(13)</sup> business performance; <sup>(14)</sup> cash flow; <sup>(15)</sup> sales; <sup>(16)</sup> Return on total capital; <sup>(17)</sup> EBIT; <sup>(18)</sup> total assets; vlastní zpracování, zdroj dle (<http://www.finanalysis.cz/pouzite-bankrotni-modely.html>)

Vyhodnocení jednotlivých vypočtených ukazatelů a přidělení známek dle jejich hodnoty je blíže popsáno v tabulce 12.

Tabulka 12 - Quick test Kislingerova – metodika <sup>(2)</sup>

Ukazatel <sup>(2)</sup> (známka) <sup>(3)</sup>	Výborný (1) (4)	Velmi dobrý (2) <sup>(5)</sup>	Průměrný (3) <sup>(6)</sup>	Špatný (4) (7)	Ohrožen insolvencí (5) <sup>(8)</sup>
<b>A</b>	> 30 %	> 20 %	> 10 %	> 0 %	negativní <sup>(13)</sup>
<b>B</b>	< 3 roky <sup>(9)</sup>	< 5 let <sup>(10)</sup>	< 12 let <sup>(11)</sup>	> 12 let <sup>(12)</sup>	> 30 let <sup>(14)</sup>
<b>C</b>	> 10 %	> 8 %	> 5 %	> 0 %	negativní <sup>(15)</sup>
<b>D</b>	> 15 %	> 12 %	> 8 %	> 0 %	negativní <sup>(16)</sup>

<sup>(1)</sup>Quick test modification "Kislinger" methodology; <sup>(2)</sup> pointer; <sup>(3)</sup> score; <sup>(4)</sup> excellent; <sup>(5)</sup> Very good; <sup>(6)</sup> Average; <sup>(7)</sup> Bad; <sup>(8)</sup> Threatened by insolvency; <sup>(9)</sup> year; <sup>(10)</sup> year; <sup>(11)</sup> year; <sup>(12)</sup> year; <sup>(13)</sup> negative; <sup>(14)</sup> year; <sup>(15)</sup> negative; <sup>(16)</sup> negative; zdroj dle (<http://www.finanalysis.cz/pouzite-bankrotni-modely.html>)

Výsledné hodnocení podniku bylo vytvořeno jako průměr známek, které subjekt dosáhl za uvedené ukazatele. Klasifikována byla firma dle následující tabulky:

Tabulka 13 - Quick test Kislingerová – metodika <sup>(1)</sup>

Hodnocení <sup>(2)</sup>	Výsledná hodnota x <sup>(6)</sup>
Velmi dobrý podnik <sup>(3)</sup>	$x < 2$
Šedá zóna <sup>(4)</sup>	$x \in <2 ; 3>$
Špatná finanční situace <sup>(5)</sup>	$x > 3$

<sup>(1)</sup>Quick test Kislingerová - methodology; <sup>(2)</sup> Score; <sup>(3)</sup> a very good business; <sup>(4)</sup> grey zone; <sup>(5)</sup> poor financial situation; <sup>(6)</sup> result; vlastní zpracování, zdroj dle (<http://www.finanalysis.cz/pouzite-bankrotni-modely.html>)

## Index IN05

Indexem IN05 bylo hodnoceno 231 podniků, tedy méně než v předchozích modelech. Důvodem byla nemožnost získání dat o nákladových úrocích, které index IN05 pro svůj výpočet vyžaduje. Aplikován byl tedy na podnicích, jejichž účetní výkazy informaci o nákladových úrocích poskytovaly a současně zde nebyly nákladové úroky nulové.

Index IN05 byl využit pro hledání souvislostí mezi výsledkem dle indexu IN05 a nadefinovaným problémem. Současně byl index IN05 použit také pro zkoumání vztahu mezi platebním indexem firem a jejich výsledkem dle modelu.

Vzorec, jakým byl v práci index IN05 počítán je uveden v rovnici 25 v teoretické části.

Klasifikování výsledků se řídilo podle tabulky 14.

Tabulka 14 - Altmanovo Z-Scóre – metodika <sup>(1)</sup>

Hodnocení <sup>(2)</sup>	Výsledná hodnota x <sup>(6)</sup>
Bonitní podnik <sup>(3)</sup>	$x \in <1,6; \infty)$
Šedá zóna <sup>(4)</sup>	$x \in (0,9; 1,6)$
Bankrotní podnik <sup>(5)</sup>	$x \in (-\infty; 0,9>$

<sup>(1)</sup>Altman Z-Score - methodology; <sup>(2)</sup> Scóre; <sup>(3)</sup> creditworthy enterprise; <sup>(4)</sup> grey zone; <sup>(5)</sup> the bankrupt government undertaking; <sup>(6)</sup> result; vlastní zpracování, zdroj dle (Vochozka, 2011)

## Altmanovo Z-Score

Bankrotní model Altmanovo Z-Score byl využit k porovnání výsledků podle modelu a platebního indexu firem.

Rovnice 16 v teoretické části uvádí, jak bylo Altmanovo Z-Score v práci vypočteno.

Výsledná hodnota Altmanova Z-Score byla vyhodnocena na základě tabulky 15.

Tabulka 15 - Altmanovo Z-Score hodnocení – metodika <sup>(1)</sup>

Hodnocení <sup>(2)</sup>	Výsledná hodnota x <sup>(6)</sup>
Bonitní podnik <sup>(3)</sup>	$x \in <2,99; \infty)$
Šedá zóna <sup>(4)</sup>	$x \in (1,81 ; 2,99)$
Bankrotní podnik <sup>(5)</sup>	$x \in (-\infty ; 1,81 >$

<sup>(1)</sup> Altman Z-Score evaluation - methodology; <sup>(2)</sup> Score; <sup>(3)</sup> creditworthy enterprise; <sup>(4)</sup> grey zone; <sup>(5)</sup> the bankrupt government undertaking; <sup>(6)</sup> result; vlastní zpracování, zdroj dle (Vochozka, 2011)

### Altmanovo Z-Score modifikace pro s.r.o.

Práce porovnávala hodnocení platebního indexu jednotlivých podniků s hodnocením podle Altmanova Z-Score modifikovaného pro s.r.o.

K výpočtu modifikovaného Altmanova Z-Score byla využita rovnice 38.

$$Z = 0,717 * \frac{(\text{oběžná aktiva} - \text{krátkodobé závazky})}{\text{suma aktiv}} + 0,847 * \frac{\text{nerozdělený zisk}}{\text{suma aktiv}} + 3,107 * \frac{\text{EBIT}}{\text{suma aktiv}} + 0,42 * \frac{\text{vlastní kapitál}}{(\text{dlouh.závazky} + \text{krát.závazky} + \text{bank.úvěry a výpomoci})} + 0,998 * \frac{\text{tržby}}{\text{suma aktiv}} \quad (32)$$

Rovnice 38 - vlastní zpracování, zdroj dle (<http://www.finanalysis.cz/pouzite-bankrotni-modely.html>)

K vyhodnocení výsledků Altmanova Z-Score modifikovaného byla aplikována tabulka 16.

Tabulka 16 - Altmanovo Z-Score pro s.r.o. hodnocení – metodika <sup>(1)</sup>

Hodnocení <sup>(2)</sup>	Výsledná hodnota x <sup>(6)</sup>
Podnik je v dobré situaci <sup>(3)</sup>	$x > 2,9$
Šedá zóna nevyhraněných výsledků <sup>(4)</sup>	$1,2 < x < 2,9$
U podniku je velmi pravděpodobný bankrot <sup>(5)</sup>	$x < 1,2$

<sup>(1)</sup> Altman Z-Score for s.r.o. evaluation - methodology; <sup>(2)</sup> Score; <sup>(3)</sup> the business is in a good situation; <sup>(4)</sup> grey zone of ambivalent result; <sup>(5)</sup> probable bankruptcy; <sup>(6)</sup> result; vlastní zpracování, zdroj dle (<http://www.finanalysis.cz/pouzite-bankrotni-modely.html>)

### Index IN95

Z důvodu nedostupnosti informací o nákladových úrocích pro všechny firmy, byl index IN95 použit pro 231 podniků. Kvůli nedostupnosti dat o závazcích po splatnosti, byla tato položka považována za nulovou. Ve výpočtu práce neuvažovala se závazky po splatnosti.

Model byl využit k porovnání výsledků dle indexu IN95 a platebního indexu jednotlivých firem.

Rovnice 22 v teoretické části vysvětluje, pomocí jakého vzorce byl index IN95 v práci počítán.

Klasifikace firem podle indexu IN95 byla odvozena z následující tabulky 17.

Tabulka 17 - Index IN95 hodnocení – metodika <sup>(1)</sup>

Hodnocení <sup>(2)</sup>	Výsledná hodnota x <sup>(6)</sup>
Bonitní podnik <sup>(3)</sup>	$x \in (2 ; \infty)$
Šedá zóna <sup>(4)</sup>	$x \in <1 ; 2>$
Bankrotní podnik <sup>(5)</sup>	$x \in (-\infty;1)$

<sup>(1)</sup> Index IN95 evaluation – methodology; <sup>(2)</sup> Score; <sup>(3)</sup> creditworthy enterprise ; <sup>(4)</sup> grey zone; <sup>(5)</sup> bankrupt of enterprise; <sup>(6)</sup> result; vlastní zpracování, zdroj dle (Vochozka, 2011)

## 4.5 Tvorba vlastního predikčního modelu

Tvorba vlastního vícekritériálního modelu se soustředila na tvorbu predikčního modelu, kterým je možné odhalit růst hodnoty vlastního kapitálu. Tvorba modelu byla rozdělena do tří kroků, které spolu vzájemně souvisely.

Nejprve byla analyzována predikční schopnost jednotlivých ukazatelů finanční analýzy.

### 4.5.1 Výběr vhodných finančních ukazatelů

Na získaných datech podniků byly pomocí účetních výkazů roku 2013 vypočteny finanční ukazatele, použité ukazatele byly následující: celková zadluženost, míra zadluženosti, úrokové krytí, úrokové zatížení, koeficient samofinancování, běžná likvidita, provozní pohotová likvidita, okamžitá peněžní likvidita, rentabilita aktiv, rentabilita investovaného kapitálu, rentabilita tržeb, rentabilita vlastního kapitálu, doba obratu zásob, obrat aktiv, obrat dlouhodobého majetku, obrat oběžných aktiv, doba obratu oběžných aktiv, doba obratu stálých aktiv, doba obratu dlouhodobých závazků, doba obratu krátkodobých závazků, doba obratu dlouhodobých pohledávek, doba obratu krátkodobých pohledávek, obrat zásob, čistý pracovní kapitál, krytí stálých aktiv dlouhodobými zdroji, krytí stálých aktiv vlastními zdroji, čistý peněžně pohledávkový



fond, čisté pohotové prostředky, mzdová nákladovost, no credit interval, finanční páka, vázanost celkových aktiv, vázanost stálých aktiv a vázanost oběžných aktiv.

Bylo zjištěno, že data, které práce zpracovává nesledují normální rozdělení. Z toho důvodu nebylo možné použít klasický Pearsonův korelační koeficient. Vzájemná závislost mezi ukazateli finanční analýzy roku 2013 a nadefinovaným problémem za roky 2014-2017, byla zkoumána pomocí Spearmanova korelačního koeficientu. Poté byly na základě významnosti Spearmanova korelačního koeficientu vybrány nezávislé proměnné, které byly následně využity ke tvorbě modelu.

U Spearmanova korelačního koeficientu práce vycházela z následujícího vzorce:

$$r_{i_x i_y} = 1 - \frac{6 \sum (i_x - i_y)^2}{n(n^2 - 1)} \quad (33)$$

Rovnice 32 - Spearmanův korelační koeficient vlastní zpracování dle (Hindls, Hronová, & Seger, 2004)

#### 4.5.2 Tvorba vlastního predikčního modelu

V dalším kroku se práce soustředí na tvorbu modelů pomocí regresní analýzy. Regresní analýza byla použita z důvodu, že práce chce vytvořit model, který je schopen predikovat růst budoucí hodnoty firmy. Regresní analýza je tedy vhodná zejména proto, že je schopná určit konkrétní hodnotu závislé proměnné nalezeného modelu, kterým je možné růst vlastního kapitálu odhadnout.

Pomocí analýzy rozptylu byla zjištěna významnost modelů jako celku a následně byla otestována významnost všech ukazatelů v modelech pomocí T-testů. Podrobnější výsledky T-testů jsou uvedeny v příloze práce. Ověření významnosti jednotlivých ukazatelů vedlo ke zjednodušení zvolených modelů.

Regresní analýza byla provedena pomocí rovnice:

$$Y = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots \quad (34)$$

Rovnice 39 - vlastní zpracování, zdroj dle

([http://www.statsoft.cz/file1/PDF/newsletter/2014\\_26\\_03\\_StatSoft\\_Uvod\\_do\\_regresni\\_analyzy.pdf](http://www.statsoft.cz/file1/PDF/newsletter/2014_26_03_StatSoft_Uvod_do_regresni_analyzy.pdf))

V práci byly navrženy čtyři modely pomocí software STATISTIKA 12. Z prvního modelu vycházel model druhý, z modelu třetího byl odvozen model čtvrtý. Modely byly tvořeny na 328 subjektech.

Model první byl vytvořen pomocí ukazatelů finanční analýzy, které mohly být vypočteny pro všech 328 firem. Obsahoval 25 ukazatelů a byl využit zejména pro porovnání s ostatními modely.

Druhý model byl vytvořen pomocí prvního modelu, kde došlo k jeho zjednodušení podle významných ukazatelů dle software STATISTIKA 12.

Model třetí zahrnoval veškeré ukazatele, u kterých byla zjištěna významnost dle Spearmanova korelačního koeficientu. Obsahoval osmnáct ukazatelů. Z tohoto modelu vycházel model čtvrtý.

Poslední model byl vytvořen z modelu třetího podle označených významných ukazatelů dle software STATISTIKA 12. Tento model obsahoval pět ukazatelů.

#### 4.5.3 Vyhodnocení úspěšnosti vlastního predikčního modelu

U vytvořených modelů byla zkoumána jejich schopnost správně odhadnout interval, ve kterém se bude reálná hodnota pohybovat. Byly navrženy pásma roční tolerance, ve kterých měl model správně predikovat. Následně byly ukazatele modelů vyhodnocovány obdobně, jako u již existující predikčních modelů.

Tabulka 18 - Pásmo tolerance, vlastní modely <sup>(1)</sup>

	Roční pásmo tolerance <sup>(3)</sup>			
Model <sup>(2)</sup>	2 %	3 %	4 %	5 %
1	X	x	x	x
2	X	x	x	x
3	X	x	X	x
4	X	x	X	x

<sup>(1)</sup>Tolerance band, custom models; <sup>(2)</sup>Model; Zdroj: Vlastní zpracování

## 5 Řešení a výsledky práce

### 5.1 Predikce bonity dle stávajících modelů

#### 5.1.1 Tafflerův model

Tafflerův model byl použit k vyhodnocení finanční situace u 328 podniků. Za bonitní firmy model označil 309 subjektů, tedy značnou většinu. Za bankrotní poté bylo modelem označeno 22 firem.

Tabulka 19 - Hodnocení Tafflerova modelu (1)

	Klasifikace podle rentability <sup>(5)</sup>	
Tafflerův model <sup>(2)</sup>	Kladná rentabilita <sup>(6)</sup>	Záporná rentabilita <sup>(7)</sup>
Bonitní podnik <sup>(3)</sup>	258	48
Bankrotní podnik <sup>(4)</sup>	15	7

<sup>(1)</sup>evaluation of Taffler's model; <sup>(2)</sup>Taffler's model; <sup>(3)</sup> creditworthy enterprise; <sup>(4)</sup> the bankruptgovernment undertaking; <sup>(5)</sup> classification by profitability; <sup>(6)</sup> positive profitability; <sup>(7)</sup> negative profitability; Zdroj: Vlastní zpracování

Hodnocení Tafflerova modelu, podle prvního nadefinovaného problému vysvětluje výše uvedená tabulka. Z 328 firem z oboru strojírenství mělo 273 firem kladnou rentabilitu. Zbýlých 55 firem zápornou rentabilitu. Vypočtený Tafflerův model označil 258 podniků za bonitní, které měly kladnou rentabilitu. Za bonitní podniky bylo též označeno 48 firem, jejichž rentabilita byla záporná.

Ze všech podniků označených Tafflerovým modelem jako bankrotní, mělo 15 firem kladnou rentabilitu a sedm firem rentabilitu zápornou.

Tabulka 20 - Vyhodnocení Tafflerova modelu (1)

Hodnocení <sup>(2)</sup>	Výsledek v % <sup>(6)</sup>
Spolehlivost modelu <sup>(3)</sup>	80,79
Senzitivita modelu <sup>(4)</sup>	94,51
Specificita modelu <sup>(5)</sup>	12,73

<sup>(1)</sup> evaluation of the tafler model; <sup>(2)</sup> evaluation; <sup>(3)</sup> model reliability; <sup>(4)</sup> model sensitivity; <sup>(5)</sup> model specificity; <sup>(6)</sup> result; Zdroj: Vlastní zpracování

Výše uvedená tabulka vyhodnocuje spolehlivost, senzitivitu a specifitu Tafflerova modelu. Spolehlivost modelu vychází cca 81 %, senzitivita Tafflerova modelu je hodnocena cca 95 % a specifita modelu je pouhých cca 13 %.

Tabulka 21 - Vysvětlení ukazatelů Tafflerův model <sup>(1)</sup>

Tafflerův model <sup>(2)</sup>	Zisk před zdaněním / krátkodobé závazky <sup>(16)</sup>	Oběžná aktiva / cizí kapitál <sup>(17)</sup>	Krátkodobé závazky / celková aktiva <sup>(18)</sup>	(Finanční majetek – krátkodobé závazky) / provozní náklady <sup>(19)</sup>	Požadovaná výše indexu <sup>(20)</sup>
Průměrná hodnota ukazatele (průměr za podnik) <sup>(3)</sup>	0,443	3,256	0,365	-0,107	<b>0,1</b>
Váha ukazatele (viz metodika) <sup>(4)</sup>	0,530	0,130	0,180	0,160	Skutečná výše indexu <sup>(21)</sup>
Vážená hodnota ukazatele (počet bodů = ř1 * ř2) <sup>(5)</sup>	0,235	0,423	0,066	-0,017	<b>706,705</b>
Podíl dosažené hodnoty na požadované výši indexu (v %) <sup>(6)</sup>	234,873	423,244	65,717	-17,129	7,067
Korelace mezi hodnotou ukazatele a 5letou rentabilitou <sup>(7)</sup>	0,397	0,189	-0,133	0,245	0,325
Průměrná hodnota ukazatele u dobře zatříděných úspěšných podniků <sup>(8)</sup>	0,646	3,514	0,307	-0,035	x
Váha ukazatele u dobře zatříděných úspěšných podniků <sup>(9)</sup>	0,343	0,457	0,055	-0,006	x
Průměrná hodnota ukazatele u dobře zatříděných neúspěšných podniků <sup>(10)</sup>	-1,419	0,512	0,687	-1,141	x
Váha ukazatele u dobře zatříděných neúspěšných podniků <sup>(11)</sup>	-0,752	0,067	0,124	-0,182	x
Průměrná hodnota ukazatele u špatně zatříděných podniků 1 chyba <sup>(12)</sup>	0,185	3,199	0,625	-0,064	x
Váha ukazatele u špatně zatříděných podniků 1 chyba <sup>(13)</sup>	-0,752	0,416	0,113	-0,010	x
Průměrná hodnota ukazatele u špatně zatříděných podniků 2 chyba <sup>(14)</sup>	-1,451	0,189	0,414	-1,035	x
Váha ukazatele u špatně zatříděných podniků 2 chyba <sup>(15)</sup>	-0,769	0,025	0,075	-0,166	x

<sup>(1)</sup> explanation of indicators Taffler's model; <sup>(2)</sup> Taffler's model; <sup>(3)</sup> Average indicator value (average per enterprise); <sup>(4)</sup> Indicator weight (see methodology); <sup>(5)</sup> Weighted value of the indicator (number of points = ř1 \* ř2); <sup>(6)</sup> Percentage of value achieved to desired index (%); <sup>(7)</sup> Correlation between indicator value and 5-year profitability; <sup>(8)</sup> Average indicator value for well classified successful businesses; <sup>(9)</sup> Indicator weight for well-classified successful businesses; <sup>(10)</sup> Average indicator value for well classified failed businesses; <sup>(11)</sup> Pointer weight for well-classified failed businesses; <sup>(12)</sup> Average indicator value for poorly classified enterprises 1 error; <sup>(13)</sup> Pointer weight for poorly classified enterprises 1 error; <sup>(14)</sup> Average indicator value

for poorly classified enterprises 2 error; <sup>(15)</sup> Pointer weight for poorly classified enterprises 2 error; <sup>(16)</sup> Profit before tax / short-term liabilities; <sup>(17)</sup> Current assets / foreign capital; <sup>(18)</sup> Short-term liabilities / total assets; <sup>(19)</sup> (Financial assets - short-term liabilities) / operating costs; <sup>(20)</sup> Required index amount ; <sup>(21)</sup> Actual index amount; Zdroj: Vlastní zpracování

Výše uvedená tabulka vysvětluje vlivy jednotlivých ukazatelů v základním Tafflerově modelu. Je možné pozorovat, že ukazatel „zisk před zdaněním / krátkodobé závazky“ i ukazatel „oběžná aktiva / cizí kapitál“, mají vysokou váženou hodnotu ukazatele. Jestliže je požadovaná výše indexu 0,1, tak podnik této hodnoty dosáhne již díky jednomu ze zmíněných ukazatelů. Tyto hodnoty jsou v tabulce zvýrazněny žlutě.

### 5.1.2 Index IN99

Podniky byly zkoumány také prostřednictvím indexu IN99. Model vyhodnotil 41 firem, jako podniky, které tvoří hodnotu. Subjektů, které spíše tvoří hodnotu bylo zaznamenáno 42. V šedé zóně, kde model není schopen uvést jasné stanovisko, se nachází 58 firem. Nejvíce ze zkoumaných podniků podle indexu IN99 spíše netvoří hodnotu, konkrétně 109 subjektů. Firem, které dopadly nejhůře, tedy netvoří hodnotu, bylo 76. Ze zkoumaného odvětví se podle indexu IN99 nejvíce podniků nachází v klasifikaci firem spíše netvořících hodnotu a podniků netvořících hodnotu. Domnívám se, že lze tedy říci, že podle indexu IN99 zkoumané subjekty dopadly spíše negativně. Podniků, které hodnotu podle modelu tvoří, bylo nejméně.

Tabulka 22 - Index IN99 <sup>(1)</sup>

	Klasifikace podle rentability <sup>(8)</sup>	
IN99 <sup>(2)</sup>	Kladná rentabilita <sup>(9)</sup>	Záporná rentabilita <sup>(10)</sup>
Podnik tvoří hodnotu <sup>(3)</sup>	37	4
Podnik spíše tvoří hodnotu <sup>(4)</sup>	39	3
Šedá zóna <sup>(5)</sup>	57	3
Podnik spíš netvoří hodnotu <sup>(6)</sup>	90	19
Podnik netvoří hodnotu <sup>(7)</sup>	50	26

<sup>(1)</sup> Index IN99; <sup>(2)</sup> IN99; <sup>(3)</sup> enterprise is worth; <sup>(4)</sup> rather, the enterprise is worth; <sup>(5)</sup> gray zone; <sup>(6)</sup> rather, the enterprise does not create value; <sup>(7)</sup> enterprise does not form value; <sup>(8)</sup> classification by profitability; <sup>(9)</sup> positive profitability; <sup>(10)</sup> negative profitability; zdroj: vlastní zpracování

Výše uvedená tabulka porovnává klasifikaci podle rentability a zařazení podle indexu IN99. Podniků s kladnou rentabilitou je 273, podniků se zápornou rentabilitou je naměřeno 55. Index IN99 označil za podniky, které tvoří hodnotu 41 firem. Z čehož 37 má skutečně kladnou rentabilitu a čtyři mají zápornou rentabilitu. Klasifikaci podniků spíše tvořících hodnotu je, podle indexu IN99, 42 subjektů, z čehož 39 firem má kladnou rentabilitu a tři firmy model zařadil jako podniky spíše tvořící hodnotu, i když mají rentabilitu zápornou. V šedé zóně se podle indexu IN99 nachází 58 firem, z tohoto počtu je 55 podniků s kladnou rentabilitou a tři se zápornou rentabilitou. Zajímavý je údaj u klasifikaci podniků, které spíše netvoří hodnotu, těchto model našel nejvíce, celých 109 firem. Z těchto subjektů 90 má kladnou rentabilitu, i když podle modelu hodnotu spíše netvoří, 19 má zápornou rentabilitu. Podniků netvořících hodnotu je 76, kde 50 má kladnou rentabilitu a 26 zápornou rentabilitu.

Tabulka 23 - Vyhodnocení indexu IN99 <sup>(1)</sup>

Hodnocení <sup>(2)</sup>	Výsledek v % <sup>(6)</sup>
<b>Spolehlivost modelu <sup>(3)</sup></b>	45,15
<b>Senzitivita modelu <sup>(4)</sup></b>	35,19
<b>Specifická modelu <sup>(5)</sup></b>	86,54

<sup>(1)</sup>evaluation of the IN99 index; <sup>(2)</sup> evaluation; <sup>(3)</sup> model reliability; <sup>(4)</sup> model sensitivity; <sup>(5)</sup> model specificity;

<sup>(6)</sup> result; Zdroj: Vlastní zpracování

Výše uvedená tabulka zobrazuje spolehlivost indexu IN99, která je pouhých cca 45 %. Dále je v tabulce možné pozorovat senzitivitu modelu a specificku. Senzitivita modelu je cca 35 % a specifická modelu vychází nejlépe, cca 87 %.

Tabulka 24 - Vysvětlení ukazatelů IN99 <sup>(1)</sup>

IN99 <sup>(2)</sup>	Aktiva / cizí zdroje <sup>(16)</sup>	EBIT / aktiva <sup>(17)</sup>	Výnosy / aktiva <sup>(18)</sup>	Oběžná aktiva / krátkodobý cizí kapitál <sup>(19)</sup>	Požadovaná výše indexu <sup>(20)</sup>
Průměrná hodnota ukazatele (průměr za podnik) <sup>(3)</sup>	4,340	0,068	1,416	4,578	2,07
Váha ukazatele (viz metodika) <sup>(4)</sup>	0,017	4,573	0,481	0,015	Skutečná výše indexu <sup>(21)</sup>
Vážená hodnota ukazatele (počet bodů = ř1*ř2) <sup>(5)</sup>	0,074	0,312	0,681	0,069	1,136
Podíl dosažené hodnoty na požadované výši indexu (v %) <sup>(6)</sup>	3,564	15,085	32,899	3,317	54,866
Spearmanův korelační koeficient <sup>(7)</sup>	0,158	0,415	0,216	0,184	0,448
Průměrná hodnota ukazatele u dobře zatříděných úspěšných podniků <sup>(8)</sup>	7,121	0,230	2,204	6,900	x
Váha ukazatele u dobře zatříděných úspěšných podniků <sup>(9)</sup>	0,121	1,052	1,060	0,104	x
Průměrná hodnota ukazatele u dobře zatříděných neúspěšných podniků <sup>(10)</sup>	3,497	-0,125	0,860	3,159	x
Váha ukazatele u dobře zatříděných neúspěšných podniků <sup>(11)</sup>	0,059	-0,573	0,414	0,047	x
Průměrná hodnota ukazatele u špatně zatříděných podniků 1. chyba <sup>(12)</sup>	6,321	0,203	2,622	6,254	x
Váha ukazatele u špatně zatříděných podniků 1. chyba <sup>(13)</sup>	0,107	0,928	1,261	0,094	x
Průměrná hodnota ukazatele u špatně zatříděných podniků 2. chyba <sup>(14)</sup>	3,124	0,020	1,038	3,235	x
Váha ukazatele u špatně zatříděných podniků 2. chyba <sup>(15)</sup>	0,053	0,094	0,499	0,049	x

<sup>(1)</sup>Explanation of IN99 indicators; <sup>(2)</sup> IN99; <sup>(3)</sup> Average indicator value (average per enterprise); <sup>(4)</sup> Indicator weight (see methodology); <sup>(5)</sup> Weighted value of the indicator (number of points = ř1 \* ř2); <sup>(6)</sup> Percentage of value achieved to desired index (%); <sup>(7)</sup> Correlation between indicator value and 5-year profitability; <sup>(8)</sup> Average indicator value for well classified successful businesses; <sup>(9)</sup> Indicator weight for well-classified successful businesses; <sup>(10)</sup> Average indicator value for well classified failed businesses; <sup>(11)</sup> Pointer weight for well-classified failed businesses; <sup>(12)</sup> Average indicator value for poorly classified enterprises 1 error; <sup>(13)</sup> Pointer weight for poorly classified enterprises 1 error; <sup>(14)</sup> Average indicator value for poorly classified enterprises 2 error; <sup>(15)</sup> Pointer weight for poorly classified enterprises 2 error; <sup>(16)</sup> Assets / Foreign Resources; <sup>(17)</sup> EBIT / assets; <sup>(18)</sup> Revenues / assets; <sup>(19)</sup> Current assets / short-term foreign capital; <sup>(20)</sup> Required index amount ; <sup>(21)</sup> Actual index amount; Zdroj: Vlastní zpracování

Vysvětlení a pozorování jednotlivých ukazatelů v indexu IN99 uvádí tabulka. Je zde možné pozorovat, že v řádku „Vážená hodnota ukazatele“ není žádný ukazatel tak vysoký, že by sám o sobě dokázal ovlivnit skutečnou výši indexu. Je tedy možné říci, že v rámci pozorovaného odvětví má index IN99 dobře nastavené váhy jednotlivých ukazatelů.

### 5.1.3 Modifikovaný Tafflerův model

Výsledná klasifikace podniků, která byla vypočtena pomocí Modifikovaného Tafflerova modelu, dopadla následovně: vysoká pravděpodobnost bankrotu je podle modelu u 17 firem, v šedé zóně nevyhraněných výsledků se nachází 15 podniků, u 296 subjektů byla klasifikována malá pravděpodobnost bankrotu. Ze 328 zkoumaných firem model klasifikuje cca 90 % podniků jako nebankrotní. Tento výsledek je velmi podobný výsledku získaného pomocí Tafflerova modelu bez modifikace.

Tabulka 25 - Modifikovaný Tafflerův model <sup>(1)</sup>

	Klasifikace podle rentability <sup>(6)</sup>	
Modifikovaný Tafflerův model <sup>(2)</sup>	Kladná rentabilita <sup>(7)</sup>	Záporná rentabilita <sup>(8)</sup>
Vysoká pravděpodobnost bankrotu <sup>(3)</sup>	11	6
Šedá zóna <sup>(4)</sup>	11	4
Malá pravděpodobnost bankrotu <sup>(5)</sup>	251	45

<sup>(1)</sup>modified taffler model; <sup>(2)</sup> modified taffler model; <sup>(3)</sup> high probability of bankruptcy; <sup>(4)</sup> gray zone; <sup>(5)</sup> little probability of bankruptcy; <sup>(6)</sup> classification by profitability; <sup>(7)</sup> positive profitability; <sup>(8)</sup> negative profitability;  
Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka 25 popisuje vztah mezi klasifikací podle modifikovaného Tafflerova modelu a klasifikací podle nadefinovaného problému. Vysokou pravděpodobnost bankrotu podle Tafflerova modelu má 17 podniků, z čehož 11 mělo kladnou rentabilitu a šest zápornou rentabilitu, záporná rentabilita a současně vysoká pravděpodobnost bankrotu odpovídá cca 35 %. V šedé zóně se nachází 15 firem, kde 11 má kladnou rentabilitu a čtyři rentabilitu zápornou. Malá pravděpodobnost bankrotu a současně kladná rentabilita je splněna u 251 firem, což odpovídá cca 85 % ze všech subjektů klasifikovaných jako úspěšné (malá pravděpodobnost bankrotu). Pouze u 15 % firem je klasifikovaná podle Modifikovaného Tafflerova modelu úspěšnost a mají zápornou rentabilitu.



Tabulka 26 - Vyhodnocení Modifikované Tafflerova modelu <sup>(1)</sup>

Hodnocení <sup>(2)</sup>	Výsledek v % <sup>(6)</sup>
Spolehlivost modelu <sup>(3)</sup>	82,11
Senzitivita modelu <sup>(4)</sup>	95,80
Specifická modelu <sup>(5)</sup>	11,76

<sup>(1)</sup>evaluation of modified Taffler model; <sup>(2)</sup> evaluation; <sup>(3)</sup> model reliability; <sup>(4)</sup> model sensitivity; <sup>(5)</sup> model specificity; <sup>(6)</sup> result; Zdroj: Vlastní zpracování

Spolehlivost modelu je hodnocena cca 82 %, senzitivita má nejvyšší hodnotu cca 96 %, specifická je hodnocena nejhůře, pouze cca 12 %. Výsledky uvádí výše uvedená tabulka.

Tabulka 27 - Vysvětlení ukazatelů Modifikovaný Tafflerův model <sup>(1)</sup>

Modifikovaný Tafflerův model <sup>(2)</sup>	EBIT/krátkodobé závazky <sup>(16)</sup>	Oběžný majetek/ cizí kapitál <sup>(17)</sup>	Krátkodobé závazky / celková aktiva <sup>(18)</sup>	Tržby/ celková aktiva <sup>(19)</sup>	Požadovaná výše indexu <sup>(20)</sup>
Průměrná hodnota ukazatele (průměr za podnik) <sup>(3)</sup>	0,512	3,256	0,365	1,416	<b>0,3</b>
Váha ukazatele (viz metodika) <sup>(4)</sup>	0,530	0,130	0,180	0,160	Skutečná výše indexu <sup>(21)</sup>
Vážená hodnota ukazatele (počet bodů = ř1*ř2) <sup>(5)</sup>	0,271	<b>0,423</b>	0,066	0,227	<b>0,9867376</b>
Podíl dosažené hodnoty na požadované výši indexu (v %) <sup>(6)</sup>	90,414	141,081	21,906	75,511	328,913
Korelace mezi hodnotou ukazatele a naší 5letou rentabilitou <sup>(7)</sup>	0,400	0,441	-0,133	0,216	0,366
Průměrná hodnota ukazatele u dobře zatříděných úspěšných podniků <sup>(8)</sup>	0,746	3,592	0,320	1,540	x
Váha ukazatele u dobře zatříděných úspěšných podniků <sup>(9)</sup>	0,395	0,467	0,058	0,246	x
Průměrná hodnota ukazatele u dobře zatříděných neúspěšných podniků <sup>(10)</sup>	1,625	5,364	0,324	1,368	x
Váha ukazatele u dobře zatříděných neúspěšných podniků <sup>(11)</sup>	0,861	0,697	0,058	0,219	x
Průměrná hodnota ukazatele u špatně zatříděných podniků 1. chyba <sup>(12)</sup>	0,219	3,333	0,664	1,348	x
Váha ukazatele u špatně zatříděných podniků 1. chyba <sup>(13)</sup>	0,116	0,433	0,119	0,216	x
Průměrná hodnota ukazatele u špatně zatříděných podniků 2. chyba <sup>(14)</sup>	-1,756	0,211	0,059	0,563	x
Váha ukazatele u špatně zatříděných podniků 2. chyba <sup>(15)</sup>	-0,930	0,027	0,011	0,090	x

<sup>(1)</sup> explanation of indicators modified Taffler model; <sup>(2)</sup> modified Taffler model; <sup>(3)</sup> Average indicator value (average per enterprise); <sup>(4)</sup> Indicator weight (see methodology); <sup>(5)</sup> Weighted value of the indicator (number of points = ř1 \* ř2); <sup>(6)</sup> Percentage of value achieved to desired index (%); <sup>(7)</sup> Correlation between indicator value and 5-year profitability; <sup>(8)</sup> Average indicator value for well classified successful businesses; <sup>(9)</sup> Indicator weight for well-classified successful businesses; <sup>(10)</sup> Average indicator value for well classified failed businesses; <sup>(11)</sup> Pointer weight for well-classified failed businesses; <sup>(12)</sup> Average indicator value for poorly classified enterprises 1 error; <sup>(13)</sup> Pointer weight for poorly classified enterprises 1 error; <sup>(14)</sup> Average indicator value for poorly classified enterprises 2 error; <sup>(15)</sup> Pointer weight for poorly classified enterprises 2 error; <sup>(16)</sup> EBIT / Current Liabilities; <sup>(17)</sup> Current assets / foreign capital ; <sup>(18)</sup> Short-term

liabilities / total assets; <sup>(19)</sup> Revenues / Total Assets; <sup>(20)</sup> Required index amount ; <sup>(21)</sup> Actual index amount;  
 Zdroj: Vlastní zpracování

Modifikovaný Tafflerův model dosáhl podobných výsledků jednotlivých ukazatelů, jako základní Tafflerův model. Opět je zde velmi vysoká vážená hodnota ukazatele č. 2, tedy „Oběžný majetek/cizí kapitál“. Jestliže se vezme v úvahu, že požadovaná výše indexu je 0,3, od této hodnoty je podnik již považován za bonitní, tak firmě k dosažení bonitního výsledku postačí pouze ukazatel č.2. Je možné také zpochybnit vypovídající schopnost ukazatele v rámci ohodnocení finanční situace podniku, jelikož sám o sobě tento ukazatel nemůže finanční zdraví subjektu dobře zhodnotit.

#### 5.1.4 Quick test Kislingerová

V práci byly podniky hodnoceny také podle Quick testu Kislingerové. Tento model vyhodnotil z 328 zkoumaných subjektů 131 firem jako bonitní. Největší škálu tvoří šedá zóna, kde se nachází 138 firem. Podniky, které se nachází ve špatné finanční situaci bylo klasifikováno nejméně, 59 subjektů, což odpovídá cca 18 %.

Tabulka 28 - Quick test Kislingerová <sup>(1)</sup>

Quick test Kislingerová <sup>(2)</sup>	Klasifikace podle rentability <sup>(6)</sup>	
	Kladná rentabilita <sup>(7)</sup>	Záporná rentabilita <sup>(8)</sup>
Podnik je velmi dobrý <sup>(3)</sup>	121	10
Šedá zóna <sup>(4)</sup>	114	24
Podnik se nachází ve špatné finanční situaci <sup>(5)</sup>	38	21

<sup>(1)</sup>Quick test Kislingerová; <sup>(2)</sup> Quick test Kislingerová; <sup>(3)</sup> the business is very good; <sup>(4)</sup> gray zone; <sup>(5)</sup> the company is in a bad financial situation; <sup>(6)</sup> classification by profitability; <sup>(7)</sup> positive profitability; <sup>(8)</sup> negative profitability; Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka 28 vyjadřuje vztah mezi kladnou, zápornou rentabilitou a zařazením podniků podle Quick testu Kislingerové. Nejvíce bylo označených podniků jako velmi dobrých, tyto firmy měly v cca 92 % kladnou rentabilitu, pouze 8 % bylo označeno jako „dobrých“, byť jejich rentabilita byla záporná. V šedé zóně se nachází 138 firem, z toho 114 má rentabilitu kladnou a 24 rentabilitu zápornou. Quick test definoval 59 firem jako podniky nacházející se ve špatné finanční situaci, z toho 64 % mělo kladnou rentabilitu a cca 36 % rentabilitu zápornou.

Tabulka 29 - Vyhodnocení modelu Quick test Kislingerová <sup>(1)</sup>

Hodnocení <sup>(2)</sup>	Výsledek v % <sup>(6)</sup>
Spolehlivost modelu <sup>(3)</sup>	74,74
Senzitivita modelu <sup>(4)</sup>	76,10
Specifická modelu <sup>(5)</sup>	67,74

<sup>(1)</sup>model evaluation Quick test Kislingerová; <sup>(2)</sup> evaluation; <sup>(3)</sup> model reliability; <sup>(4)</sup> model sensitivity; <sup>(5)</sup> model specificity; <sup>(6)</sup> result; Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka uvádí výsledky modelu z hlediska spolehlivosti, senzitivity a specifickosti. Nejlépe vychází u modelu senzitivita cca 76 %, spolehlivost je hodnocena cca 75 % a specifická modelu je cca 68 %.

### 5.1.5 Index IN05

Indexem IN05 bylo vyhodnocováno 231 podniků. Důvodem toho, že je zde menší počet firem, než v předchozích modelech je fakt, že index IN05 potřebuje ke svému vyhodnocení nákladové úroky. Bohužel ne všech 328 firem má nákladové úroky. Proto byl index IN05 aplikován na 231 podnicích, které splnily veškeré požadavky pro výpočet.

Ze získaných dat bylo 106 podniků klasifikováno jako subjekty, které tvoří hodnotu. V šedé zóně se nachází 75 firem, zde tedy model není schopen blíže určit výsledek. Podniků, které podle indexu IN05 hodnotu ničí bylo nejméně, 50 firem.

Tabulka 30 - Index IN05 <sup>(1)</sup>

Model IN05 <sup>(2)</sup>	Klasifikace podle rentability <sup>(6)</sup>	
	Kladná rentabilita <sup>(7)</sup>	Záporná rentabilita <sup>(8)</sup>
Podnik tvoří hodnotu <sup>(3)</sup>	104	2
Šedá zóna <sup>(4)</sup>	58	17
Podnik hodnotu ničí <sup>(5)</sup>	35	15

<sup>(1)</sup> Index IN05; <sup>(2)</sup> Index IN05; <sup>(3)</sup> enterprise is worth; <sup>(4)</sup> gray zone; <sup>(5)</sup> enterprise destroys value; <sup>(6)</sup> classification by profitability; <sup>(7)</sup> positive profitability; <sup>(8)</sup> negative profitability; Zdroj: Vlastní zpracování

Klasifikace podle rentability a podle indexu IN05 je uvedena v tabulce 30. Podle indexu IN05 tvoří hodnotu 106 firem, z čehož cca 98 % má kladnou rentabilitu, pouze u 2 % firem jsou označeny jako tvořící hodnotu a jejich rentabilita je záporná. V šedé

zóně se nachází 75 podniků, kde 58 má kladnou rentabilitu, což odpovídá cca 77 %. Podle indexu IN05 50 firem hodnotu ničí, z nich má 70 % kladnou rentabilitu a 30 % rentabilitu zápornou. Z tabulky je zřejmé, že model je poměrně úspěšný, když stanoví „úspěšný“ podnik (podnik tvoří hodnotu), zde je velká pravděpodobnost, že tato firma bude mít kladnou rentabilitu.

Tabulka 31 - Vyhodnocení indexu IN05 <sup>(1)</sup>

Hodnocení <sup>(2)</sup>	Výsledek v % <sup>(6)</sup>
Spolehlivost modelu <sup>(3)</sup>	76,28
Senzitivita modelu <sup>(4)</sup>	74,82
Specifická modelu <sup>(5)</sup>	88,24

<sup>(1)</sup> index evaluation IN05; <sup>(2)</sup> evaluation; <sup>(3)</sup> model reliability; <sup>(4)</sup> model sensitivity; <sup>(5)</sup> model specificity; <sup>(6)</sup> result; Zdroj: Vlastní zpracování

Výše uvedená tabulka vyhodnocuje index IN05 z hlediska spolehlivosti, senzitivity a specifické. Nejlépe modelu vychází specifická cca 88 %, spolehlivost modelu a jeho senzitivita vychází velmi podobně. Spolehlivost modelu je hodnocena cca 76 % a senzitivita modelu cca 75 %.

Tabulka 32 - Vysvětlení ukazatelů IN05 <sup>(1)</sup>

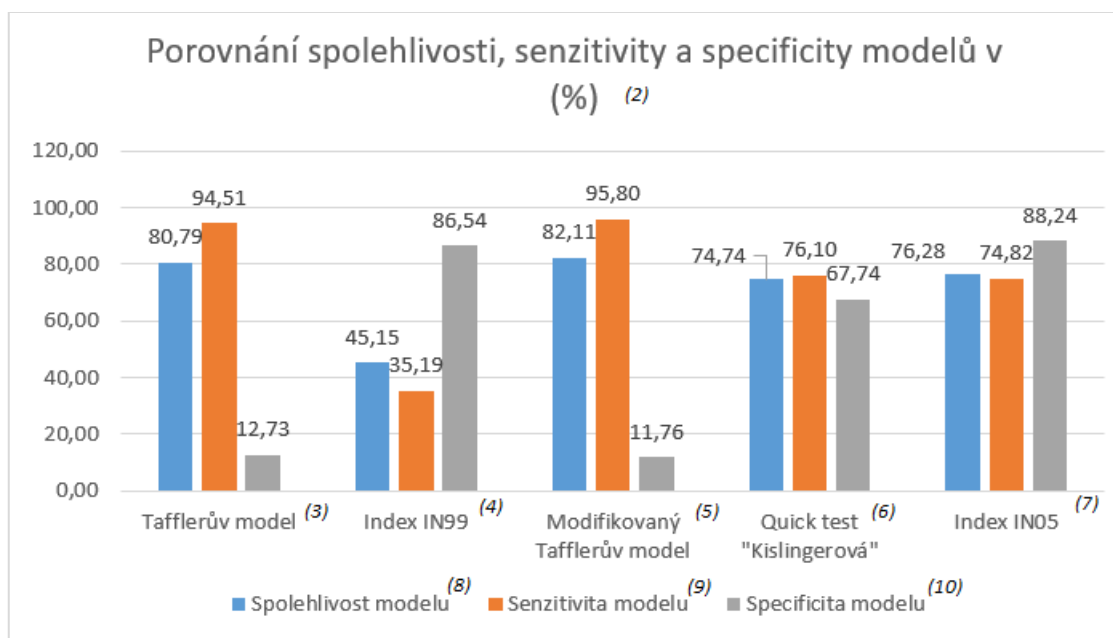
IN05 <sup>(2)</sup>	Aktiva / cizí zdroje <sup>(16)</sup>	EBIT / nákladové úroky <sup>(17)</sup>	EBIT / aktiva celkem <sup>(18)</sup>	Výnosy / aktiva celkem <sup>(19)</sup>	Oběžná aktiva / krátkodobé závazky <sup>(20)</sup>	Požadovaná výše indexu <sup>(21)</sup>
Průměrná hodnota ukazatele (průměr za podnik) <sup>(3)</sup>	2,777	2 763,963	0,075	1,430	3,020	1,6
Váha ukazatele (viz metodika) <sup>(4)</sup>	0,130	0,040	3,970	0,210	0,090	Skutečná výše indexu <sup>(22)</sup>
Vážená hodnota ukazatele (počet bodů = ř1 * ř2) <sup>(5)</sup>	0,361	110,559	0,297	0,300	0,272	111,7880553
Podíl dosažené hodnoty na požadované výši indexu (v %) <sup>(6)</sup>	22,561	6 909,906	18,535	18,765	16,986	6 986,753
Korelace mezi hodnotou ukazatele a 5letou rentabilitou <sup>(7)</sup>	0,148	0,353	0,457	0,259	0,196	0,430
Průměrná hodnota ukazatele u dobře zatříděných úspěšných podniků <sup>(8)</sup>	3,974	6 256,269	0,162	1,595	4,110	x
Váha ukazatele u dobře zatříděných úspěšných podniků <sup>(9)</sup>	0,517	250,251	0,644	0,335	0,370	x
Průměrná hodnota ukazatele u dobře zatříděných neúspěšných podniků <sup>(10)</sup>	1,843	-31,924	-0,164	1,026	1,932	x
Váha ukazatele u dobře zatříděných neúspěšných podniků <sup>(11)</sup>	0,240	-1,277	-0,653	0,215	0,174	x
Průměrná hodnota ukazatele u špatně zatříděných podniků 1. chyba <sup>(12)</sup>	1,963	191,040	0,128	0,466	1,815	x
Váha ukazatele u špatně zatříděných podniků 1. chyba <sup>(13)</sup>	0,255	7,642	0,508	0,098	0,163	x
Průměrná hodnota ukazatele u špatně zatříděných podniků 2. chyba <sup>(14)</sup>	1,354	-4,013	-0,033	0,926	1,759	x
Váha ukazatele u špatně zatříděných podniků 2. chyba <sup>(15)</sup>	0,176	-0,161	-0,132	0,195	0,158	x

<sup>(1)</sup>Explanation of IN05 indicators; <sup>(2)</sup> IN05; <sup>(3)</sup> Average indicator value (average per enterprise); <sup>(4)</sup> Indicator weight (see methodology); <sup>(5)</sup> Weighted value of the indicator (number of points = ř1 \* ř2); <sup>(6)</sup> Percentage of value achieved to desired index (%); <sup>(7)</sup> Correlation between indicator value and 5-year profitability; <sup>(8)</sup> Average indicator value for well classified successful businesses; <sup>(9)</sup> Indicator weight for well-classified successful businesses; <sup>(10)</sup> Average indicator value for well classified failed businesses; <sup>(11)</sup> Pointer weight for well-classified failed businesses; <sup>(12)</sup> Average indicator value for poorly classified enterprises 1 error; <sup>(13)</sup> Pointer weight for poorly classified enterprises 1 error; <sup>(14)</sup> Average indicator value for poorly classified enterprises 2 error; <sup>(15)</sup> Pointer weight for poorly classified enterprises 2 error; <sup>(16)</sup> Assets / Foreign Resources; <sup>(17)</sup> EBIT / interest expense; <sup>(18)</sup> EBIT / Total Assets; <sup>(19)</sup> Total Revenues / Assets; <sup>(20)</sup> Current assets / current liabilities; <sup>(21)</sup> Required index amount; <sup>(22)</sup> Actual index amount; Zdroj: Vlastní zpracování

Ve výše uvedené tabulce je možno pozorovat, že index IN05 má velmi vysokou váženou hodnotu ukazatele „EBIT/nákladové úroky“, domnívám se, že tento ukazatel je v rámci odvětví špatně nastaven. Zhodnocuje, do jaké míry podnik uhradí nákladové úroky ze zisku před zdaněním a úroky. Bezpochyby vypovídá o finanční situaci podniku, nicméně index IN05 v rámci zkoumaného odvětví veškeré subjekty zařazoval pouze podle zmíněného ukazatele a nebral v úvahu další proměnné, které se na zhodnocení finančního zdraví podniku musí podílet. Je možné pozorovat, že požadovaná výše indexu je 1,6 a vážená hodnota ukazatele č.2 je cca 111.

### 5.1.6 Porovnání modelů

Graf 1 - Spolehlivost, senzitivita, specifická (1) <sup>(1)</sup>



<sup>(1)</sup> Reliability, sensitivity, specificity; <sup>(2)</sup> Model Reliability, Sensitivity and Specificity Comparison <sup>(3)</sup> Taffler's model; <sup>(4)</sup> Index IN99; <sup>(5)</sup> Modified Taffler model; <sup>(6)</sup> Quick test „Kislingerová“; <sup>(7)</sup> Index IN05; <sup>(8)</sup> Model Reliability; <sup>(9)</sup> Model sensitivity; <sup>(10)</sup> Model specificity; Zdroj: Vlastní zpracování

Graf č. 1 porovnává jednotlivé pozorované modely z hlediska spolehlivosti, senzitivity a specifickosti.

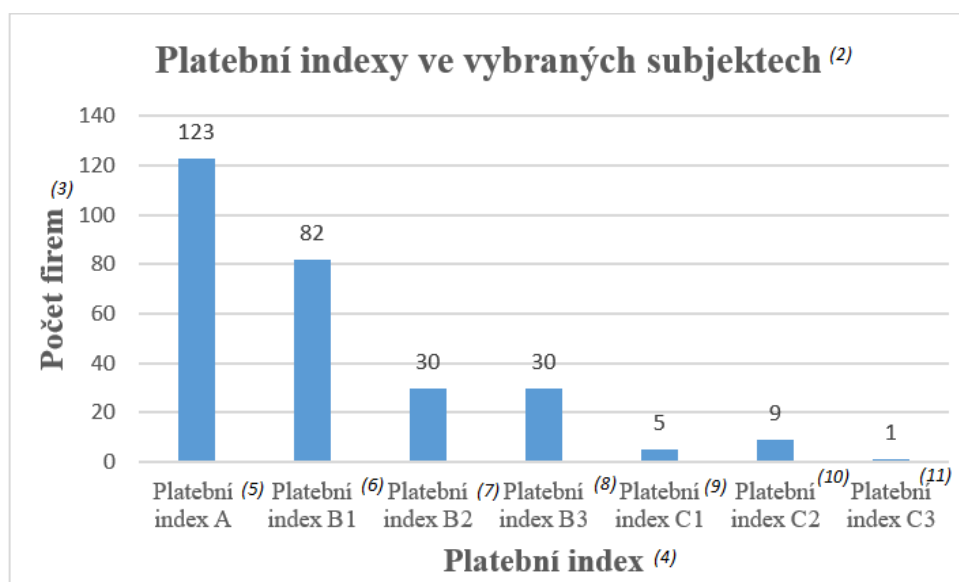
Modře je vyznačena spolehlivost modelu, kde nejvyšší hodnocení získal modifikovaný Tafflerův model, cca 82 %. Naopak nejnižší spolehlivost má index IN99, pouhých cca 45 %.

Oranžově je zobrazena senzitivita modelu. Zde nejvyššího výsledku dosáhl opět modifikovaný Tafflerův model, cca 96 %. Nejhůře byl ohodnocen index IN99, cca 35 %.

Šedá barva značí specificitu modelu, tedy jeho schopnost zařadit správně negativní případ. V tomto ohledu byl neúspěšnější index IN05, který dokázal správně určit cca 88 % subjektů. Nejnižšího výsledku dosáhl modifikovaný Tafflerův model, který má specificitu pouze na úrovni cca 12 %.

## 5.2 Platební index

Graf 2 - Platební indexy vybraných subjektů <sup>(1)</sup>



<sup>(1)</sup> Payment indices of selected entities; <sup>(2)</sup> Payment indices in selected entities; <sup>(3)</sup> Number of companies; <sup>(4)</sup> payment index; <sup>(5)</sup> payment index A; <sup>(6)</sup> payment index B1; <sup>(7)</sup> payment index B2; <sup>(8)</sup> payment index B3; <sup>(9)</sup> payment index C1; <sup>(10)</sup> payment index C2; <sup>(11)</sup> payment index C3; Zdroj: Vlastní zpracování

Graf číslo 2 popisuje platební indexy v subjektech, které práce zkoumala. Informace dostupná o platebním indexu byla u 280 firem z 328 podniků, pro které byly počítány predikční modely. Jak je vidět v obrázku 2, podniky mají spektrum platebních indexů od hodnocení A až po hodnocení C3. Ve zkoumaných subjektech se nenachází nejhorší hodnocení platebního indexu D. To znamená, že všechny zkoumané firmy své závazky platí.

Hodnocení A znamená nejlepší výsledek, firmy platí ve sjednaném termínu. Index B určuje, že podniky se splatností svých závazků drobně zpožďují. Konkrétně index B1



značí, že firmy platí těsně po splatnosti 1-4 dny. Krátce po splatnosti 5-10 dnů platí své závazky podniky ohodnocené indexem B2. Index B3 znamená průměrné placení závazků 11-20 dnů po splatnosti. Nejhorším hodnocením ze zkoumaných subjektů je platební index C, což znamená, že firmy své závazky sice platí, ale s velkým zpožděním. Index C1 značí uspokojivé hrazení závazků, 21-30 dnů po splatnosti. Pozdě, 31-60 dnů, hradí své závazky podniky, které mají hodnocení platebního indexu C2. Velmi pozdě, tedy 61-90 dnů, hradí své závazky jediná firma ze zkoumaných podniků, její platební index je na úrovni C3.

Podniky, které práce zkoumá mají poměrně dobrou platební morálku. Celých 123 firem má platební index A, což odpovídá cca 44 %. Platební index B má 142 podniků, tedy cca 51 %. Nejhorší hodnocení, platební index C, má pouze 15 subjektů, což je cca 5 %.

### 5.2.1 Tafflerův model

Tabulka 33 - Platební index, Tafflerův model <sup>(1)</sup>

	Platební index <sup>(5)</sup>		
Tafflerův model <sup>(2)</sup>	A	B	C
Bonitní podnik <sup>(3)</sup>	117	136	13
Bankrotní podnik <sup>(4)</sup>	6	6	2

<sup>(1)</sup>payment index, Taffler; <sup>(2)</sup> Taffler model; <sup>(3)</sup> creditworthy enterprise; <sup>(4)</sup> the bankrupt government undertaking; <sup>(5)</sup> payment index; Zdroj: Vlastní zpracování

V tabulce 33 jsou uvedeny výsledky podniků podle Tafflerova modelu a zařazení platebního indexu do jednotlivého hodnocení predikčního modelu. Výsledku „bonitní podnik“ dosáhlo 266 firem. Z tohoto počtu má celých 117 subjektů platební index A, což je nejlepší hodnocení. Platebního indexu B, tedy mírné zpoždění plateb, dosáhlo 136 bonitních podniků. Platební index C získalo 13 bonitních firem podle Tafflerova modelu.

Podle Tafflerova modelu je 14 podniků bankrotních. Z těchto firem má šest platební index A, šest platební index B a dva platební index C.

Tabulka 34 - Tafflerův model, blíže specifikovaný platební index <sup>(1)</sup>

	Platební index <sup>(5)</sup>					
Tafflerův model <sup>(2)</sup>	B1	B2	B3	C1	C2	C3
Bonitní podnik <sup>(3)</sup>	80	29	27	5	7	1
Bankrotní podnik <sup>(4)</sup>	2	1	3	0	2	0

<sup>(1)</sup>Taffler's model, a more detailed payment index; <sup>(2)</sup>Taffler's model; <sup>(3)</sup> creditworthy enterprise; <sup>(4)</sup> the bankrupt government undertaking; <sup>(5)</sup> payment index Zdroj: Vlastní zpracování

Ve výše uvedené tabulce je blíže specifikovaný platební index B a C, který se dále člení podle počtu dní, o které je závazek splacený později. Bonitních podniků, které mají platební index B či C je 149, nejvíce z nich má platební index B1, 80 subjektů, což odpovídá cca 54 %. Platební index B2 má 29 firem a platebním indexem B3 je hodnoceno 27 podniků. V horším spektru platebního indexu C se nachází 13 bonitních firem. Hodnocení C1 dosáhlo pět firem, platební index C2 má sedm podniků, nejhorší hodnocení C3 má jeden podnik, který je podle Tafflerova modelu hodnocen jako bonitní.

Bankrotních firem podle Tafflerova modelu, které dosáhly platebního indexu B a C je osm. Dva z těchto podniků dostalo hodnocení B1, jeden podnik hodnocení B2 a tři platební index B3. Platební index C2 mají dva podniky, žádný nemá platební index C1 ani C3.

Tabulka 35 - Vyhodnocení Tafflerova modelu <sup>(1)</sup>

Hodnocení <sup>(2)</sup>	Výsledek v % <sup>(6)</sup>
Spolehlivost modelu <sup>(3)</sup>	91,07
Senzitivita modelu <sup>(4)</sup>	95,47
Specificita modelu <sup>(5)</sup>	13,33

<sup>(1)</sup> evaluation of the tafler model; <sup>(2)</sup> evaluation; <sup>(3)</sup> model reliability; <sup>(4)</sup> model sensitivity; <sup>(5)</sup> model specificity; <sup>(6)</sup> result; Zdroj: Vlastní zpracování

Pro Tafflerův model byla vytvořena tabulka hodnotící jeho spolehlivost, senzitivitu a specificitu vztáženou k platebnímu indexu. Je možné říci, že spolehlivost a senzitivita je na velmi dobré úrovni. Model ovšem má nízkou specificitu, pouze cca 13 %, tedy neumí správně zařadit četnost negativních výsledků. Pokud podnik získal platební index C byl s velmi malou pravděpodobností zařazen mezi bankrotní podniky.

## 5.2.2 Index IN99

Tabulka 36 - Index IN99, platební index <sup>(1)</sup>

IN99 <sup>(2)</sup>	Platební index <sup>(8)</sup>		
	A	B	C
Podnik tvoří hodnotu <sup>(3)</sup>	23	7	2
Podnik spíše tvoří hodnotu <sup>(4)</sup>	22	13	1
šedá zóna <sup>(5)</sup>	21	31	2
Podnik spíš netvoří hodnotu <sup>(6)</sup>	31	62	4
Podnik netvoří hodnotu <sup>(7)</sup>	26	29	7

<sup>(1)</sup> Index IN99, payment index; <sup>(2)</sup> IN99; <sup>(3)</sup> enterprise is worth; <sup>(4)</sup> rather, the enterprise is worth; <sup>(5)</sup> gray zone; <sup>(6)</sup> rather, the company does not create value; <sup>(7)</sup> enterprise does not form value; <sup>(8)</sup> payment index;  
Zdroj: Vlastní zpracování

Podle tabulky 36 je možné pozorovat, jak podniky hodnotí index IN99 a jaké mají hodnocení podle platebního indexu. Podniků, které tvoří podle predikčního modelu hodnotu je 32. Z těchto firem má celých 23 platební index A, což je cca 72 %. Platební index B má sedm podniků a hodnocené platebním indexem C jsou dva subjekty.

Když index IN99 zařadil podniky do „podniků spíše tvořících hodnotu“, dopadl platební index následovně: 22 firem má platební index A, 13 podniků index B a pouze jeden podnik je hodnocen platebním indexem C.

V šedé zóně se nachází 54 subjektů. Nejvíce z nich má platební index B, celých 31 podniků, platební index A má 21 firem a dva subjekty mají platební index C.

Podniků spíše netvořících hodnotu je podle predikčního modelu 97. Z nich 26 má platební index A, 29 platební index B a sedm platební index C. V modelu IN99 je dobře vidět, že největší zastoupení v platebním hodnocení C, mají firmy, které netvoří hodnotu.

Tabulka 37 - Index IN99, blíže specifikovaný platební index <sup>(1)</sup>

Index IN99 <sup>(2)</sup>	Platební index <sup>(8)</sup>					
	B1	B2	B3	C1	C2	C3
Podnik tvoří hodnotu <sup>(3)</sup>	4	1	2	1	1	0
Podnik spíše tvoří hodnotu <sup>(4)</sup>	5	6	2	0	1	0
Šedá zóna <sup>(5)</sup>	26	3	2	1	1	0
Podnik spíše netvoří hodnotu <sup>(6)</sup>	35	13	14	2	2	0
Podnik netvoří hodnotu <sup>(7)</sup>	12	7	10	1	5	1

<sup>(1)</sup> Index IN99, a more detailed payment index; <sup>(2)</sup> IN99; <sup>(3)</sup> enterprise is worth; <sup>(4)</sup> rather, the enterprise is worth; <sup>(5)</sup> gray zone; <sup>(6)</sup> rather, the company does not create value; <sup>(7)</sup> enterprise does not form value; <sup>(8)</sup> payment index; Zdroj: Vlastní zpracování

Výše uvedená tabulka se blíže zabývá zařazením platebních indexů B a C. Je možné pozorovat, že nejvíce subjektů, které jsou hodnoceny platebním indexem B či C, jsou podle modelu klasifikovány jako podniky spíše netvořící hodnotu. Je zajímavé pozorovat platební index C, kde u podniků tvořící hodnotu je uveden pouze dvakrát, ale u podniků netvořících hodnotu je uveden sedmkrát. Platební index C mají čtyři firmy, které byly indexem IN99 hodnoceny jako podniky spíše netvořící hodnotu.

Tabulka 38 - Vyhodnocení Indexu IN99 <sup>(1)</sup>

Hodnocení <sup>(2)</sup>	Výsledek v % <sup>(6)</sup>
Spolehlivost modelu <sup>(3)</sup>	33,48
Senzitivita modelu <sup>(4)</sup>	30,52
Specifická modelu <sup>(5)</sup>	78,57

<sup>(1)</sup> evaluation of the IN99 index; <sup>(2)</sup> evaluation; <sup>(3)</sup> model reliability; <sup>(4)</sup> model sensitivity; <sup>(5)</sup> model specificity; <sup>(6)</sup> result; Zdroj: Vlastní zpracování

Vyhodnocení spolehlivosti, senzitivity a specifické indexu IN99 zobrazuje výše uvedená tabulka. Index IN99 získal nízkou hodnotu spolehlivosti a senzitivity modelu, v obou případech cca 30 %. Jeho specifická je ovšem vyšší než u ostatních zkoumaných modelů, cca 79 %. Model tedy dokázal dobře zařadit podniky s platebním indexem C. Tyto subjekty byly více indexem zařazovány mezi podniky netvořící hodnotu či spíše netvořící hodnotu.

## 5.2.3 Modifikovaný Tafflerův model

Tabulka 39 - Modifikovaný Tafflerův model, platební index <sup>(1)</sup>

	Platební index <sup>(6)</sup>		
Modifikovaný Tafflerův model <sup>(2)</sup>	A	B	C
Vysoká pravděpodobnost bankrotu <sup>(3)</sup>	5	6	2
Šedá zóna <sup>(4)</sup>	2	8	2
Malá pravděpodobnost bankrotu <sup>(5)</sup>	116	128	11

<sup>(1)</sup> Modified taffler model, payment index; <sup>(2)</sup> Modified taffler model; <sup>(3)</sup> high probability of bankruptcy; <sup>(4)</sup> gray zone; <sup>(5)</sup> little probability of bankruptcy; <sup>(6)</sup> payment index; Zdroj: Vlastní zpracování

V tabulce 39 je uveden vztah mezi modifikovaným Tafflerovým modelem a platebním indexem. Vysokou pravděpodobnost bankrotu má 13 podniků, z nich pět má platební index A, šest platební index B a dvě firmy platební index C.

V šedé zóně je 12 firem, z těchto podniků mají dva platební index A, nejvíce firem má platební index B, osm firem. Podniky, které se nachází v šedé zóně a mají platební index C jsou dva.

Modifikovaný Tafflerův model vyhodnotil nejvíce subjektů s malou pravděpodobností bankrotu. Celých 255 firem. Z nich má 116 platební index A, 128 platební index B a platebním indexem C je hodnoceno jedenáct firem.

Tabulka 40 - Modifikovaný Tafflerův model, plíže specifikovaný platební index <sup>(1)</sup>

	Platební index <sup>(6)</sup>					
Modifikovaný Tafflerův model <sup>(2)</sup>	B1	B2	B3	C1	C2	C3
Vysoká pravděpodobnost bankrotu <sup>(3)</sup>	2	1	3	0	2	0
Šedá zóna <sup>(4)</sup>	5	1	2	0	2	0
Malá pravděpodobnost bankrotu <sup>(5)</sup>	75	28	25	5	5	1

<sup>(1)</sup> Modified taffler model, a more detailed payment index; <sup>(2)</sup> Modified taffler model; <sup>(3)</sup> high probability of bankruptcy; <sup>(4)</sup> gray zone; <sup>(5)</sup> little probability of bankruptcy; <sup>(6)</sup> payment index; Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka 40 blíže určuje rozčlenění platebního indexu B a C. Podniků s vysokou pravděpodobností bankrotu, které mají platební index B a C, je osm. Z těchto firem mají

dvě platební index B1, jedna platební index B2 a tři platební index B3. Pouze dva podniky, které mají vysokou pravděpodobnost bankrotu mají hodnocení platebního indexu C, konkrétně C2.

Subjektů, které se podle modifikovaného Tafflerova modelu nacházejí v šedé zóně a mají platební index B a C je deset. Nejvíce z nich má platební index B1, 5 firem, jeden podnik má platební index B2 a dva platební index B3. Dva podniky mají hodnocení platebního indexu C2.

V malé pravděpodobnosti bankrotu s hodnocením B a C se nachází 139 firem. Téměř 54 % podniků má platební index B1, tedy 75 subjektů. Firem hodnocených platebním indexem B2 je 28 a 25 podniků má platební index B3. Hodnocení platebním indexem C1 splňuje pět firem, pět podniků má také platební index C2 a jeden podnik je hodnocen indexem C3.

Tabulka 41 - Vyhodnocení modifikovaného Tafflerova modelu <sup>(1)</sup>

Hodnocení <sup>(2)</sup>	Výsledek v % <sup>(6)</sup>
Spolehlivost modelu <sup>(3)</sup>	91,79
Senzitivita modelu <sup>(4)</sup>	95,69
Specifická modelu <sup>(5)</sup>	15,38

<sup>(1)</sup> evaluation of modified Taffler model; <sup>(2)</sup> evaluation; <sup>(3)</sup> model reliability; <sup>(4)</sup> model sensitivity; <sup>(5)</sup> model specificity; <sup>(6)</sup> result; Zdroj: Vlastní zpracování

Spolehlivost modifikovaného Tafflerova modelu je hodnocena cca 92 %, senzitivita je hodnocena cca 96 %. Modifikovaný Tafflerův model má tedy vysokou spolehlivost a také dokáže dobře zařadit subjekty s platebním indexem A či B do skupiny malé pravděpodobnosti bankrotu. Nicméně specifická modelu je nízká cca 15 %. Model tedy podniky s platebním indexem C zařazoval spíše do kategorie „malá pravděpodobnost bankrotu“. Oproti základnímu Tafflerově modelu se jeho specifická zlepšila cca o 2 %.

## 5.2.4 Quick test Kislingerová

Tabulka 42 - Quick test Kislingerová, platební index <sup>(1)</sup>

	Platební index <sup>(6)</sup>		
Quick test Kislingerová <sup>(2)</sup>	A	B	C
Podnik je velmi dobrý <sup>(3)</sup>	58	54	3
Šedá zóna <sup>(4)</sup>	47	68	9
Podnik se nachází ve špatné finanční situaci <sup>(5)</sup>	18	20	3

<sup>(1)</sup> Quick test Kislingerová, payment index; <sup>(2)</sup> Quick test Kislingerová, <sup>(3)</sup> the business is very good; <sup>(4)</sup> gray zone; <sup>(5)</sup> the company is in a bad financial situation; <sup>(6)</sup> payment index; Zdroj: Vlastní zpracování

Hodnocení podle bonitního modelu a platebního indexu je uvedeno v tabulce 42. Podle Quick testu Kislingerové je 115 firem velmi dobrých. Z těchto podniků má 58 platební index A, 54 platební index B a platební index C tři firmy.

V šedé zóně se nachází 124 podniků. Z těchto subjektů je 47 hodnoceno platebním indexem A, 68 platebním indexem B a devět firem platebním indexem C.

Podniků ve špatné finanční situaci je 41. Nejvíce firem z tohoto spektra má platební index B, 18 firem platební index A, tři podniky platební index C.

Tabulka 43 - Quick test Kislingerová, bližší specifikovaný platební index <sup>(1)</sup>

	Platební index <sup>(6)</sup>					
Quick test Kislingerová <sup>(2)</sup>	B1	B2	B3	C1	C2	C3
Podnik je velmi dobrý <sup>(3)</sup>	30	11	13	1	2	0
Šedá zóna <sup>(4)</sup>	41	16	11	3	5	1
Podnik se nachází ve špatné finanční situaci <sup>(5)</sup>	11	3	6	1	2	0

<sup>(1)</sup> Quick test Kislingerová, more detailed payment index; <sup>(2)</sup> Quick test Kislingerová, <sup>(3)</sup> the business is very good; <sup>(4)</sup> gray zone; <sup>(5)</sup> the company is in a bad financial situation; <sup>(6)</sup> payment index; Zdroj: Vlastní zpracování

Detailnější rozčlenění platebního indexu B a C poskytuje tabulka 43. Podniků, které jsou velmi dobré a současně mají platební index B a C je 57. Z těchto firem má 30 platební index B1, 11 platební index B2 a 13 platební index B3. Jeden podnik, který je velmi dobrý má platební index C1 a dva platební index C2.

Hodnoceno platebním indexem B a C je 77 firem, které se nacházejí v šedé zóně. Z těchto subjektů má nejvíce platební index B1, 41 firem. Platebním indexem B2 je hodnoceno 16 podniků a 11 subjektů má index B3. Je možné pozorovat, že v šedé zóně se nachází nejvíce podniků, které mají platební index C. Index C1 mají tři firmy, index C2 dvě firmy a nejhorší index C3 má jeden podnik.

Ve špatné finanční situaci se podle predikčního modelu pohybuje 23 firem, které mají současně platební index B a C. Platební index B1 má 11 firem, tři podniky platební index B2, šest firem platební index B3. Hodnocení platební morálky stupněm C1 získal jeden subjekt, C2 dva podniky a platební index C3 nemá žádná firma.

Tabulka 44 - Vyhodnocení modelu Quick test Kislingerová <sup>(1)</sup>

Hodnocení <sup>(2)</sup>	Výsledek v % <sup>(6)</sup>
<b>Spolehlivost modelu <sup>(3)</sup></b>	73,72
<b>Senzitivita modelu <sup>(4)</sup></b>	74,67
<b>Specifická modelu <sup>(5)</sup></b>	50,00

<sup>(1)</sup> model evaluation Quick test Kislingerová; <sup>(2)</sup> evaluation; <sup>(3)</sup> model reliability; <sup>(4)</sup> model sensitivity; <sup>(5)</sup> model specificity; <sup>(6)</sup> result; Zdroj: Vlastní zpracování

Jak správně dokázal model Quick test Kislingerová zařazovat podniky podle platebního indexu vysvětluje výše uvedená tabulka. Je možné konstatovat, že spolehlivost modelu i jeho senzitivita byly velmi podobně hodnocené cca 74 %. Model byl v porovnání s ostatními poměrně úspěšný ve specifitě, kde dokázal z 50 % zařadit podnik s platebním indexem C do kategorie „podnik se nachází ve špatné finanční situaci“.

## 5.2.5 Index IN05

Tabulka 45 - Index IN05, platební index <sup>(1)</sup>

Model IN05 <sup>(2)</sup>	Platební index <sup>(6)</sup>		
	A	B	C
<b>Podnik tvoří hodnotu <sup>(3)</sup></b>	<b>49</b>	<b>43</b>	<b>3</b>
<b>Šedá zóna <sup>(4)</sup></b>	<b>23</b>	<b>40</b>	<b>6</b>
<b>Podnik hodnotu ničí <sup>(5)</sup></b>	<b>11</b>	<b>22</b>	<b>5</b>

<sup>(1)</sup> index IN05, payment index; <sup>(2)</sup> Model IN05; <sup>(3)</sup> enterprise is worth; <sup>(4)</sup> gray zone; <sup>(5)</sup> enterprise destroys value; <sup>(6)</sup>, payment index; Zdroj: Vlastní zpracování



Zpracování zkoumaných firem podle indexu IN05 a platebního indexu uvádí tabulka 45. Podniků, které tvoří hodnotu je 95. Nejvíce z nich má platební index A, celých 49 firem. Platební index B má 43 firem a tři podniky platební index C. Je možno vidět, že firmy hodnocené indexem IN05 jako tvořící hodnotu mají nejnižší počet podniků s platebním indexem C.

Index IN05 vyhodnotil 69 firem jako podniky v šedé zóně. Z nich 23 má platební index A, nejvíce má platební index B, 40 firem. Šest podniků v šedé zóně má platební index C.

Podniků, které hodnotu ničí je 38. Z nich 11 má platební index A, 22 platební index B a pět platební index C.

Tabulka 46 - Index IN05, plíže specifikovaný platební index <sup>(1)</sup>

Model IN05 <sup>(2)</sup>	Platební index <sup>(6)</sup>					
	B1	B2	B3	C1	C2	C3
Podnik tvoří hodnotu <sup>(3)</sup>	25	8	10	1	2	0
Šedá zóna <sup>(4)</sup>	22	9	9	2	3	1
Podnik hodnotu ničí <sup>(5)</sup>	8	6	8	1	4	0

<sup>(1)</sup> index IN05, more detailed payment index; <sup>(2)</sup> Model IN05; <sup>(3)</sup> enterprise is worth; <sup>(4)</sup> gray zone; <sup>(5)</sup> enterprise destroys value; <sup>(6)</sup>, payment index; Zdroj: Vlastní zpracování

Jak je podle modelu IN05 podrobněji rozdělený platební index B a C ukazuje tabulka 46. Podniků s platebním indexem B a C, které tvoří hodnotu je 46. Nejvíce z nich má platební index B1, osm firem platební index B2 a deset index B3. Nejméně podniků s indexem C je právě v hodnocení firem, které tvoří hodnotu. C1 má jeden podnik a C2 mají dvě firmy.

Šedou zónou je hodnoceno také 46 subjektů. Z nich 22 má hodnocení B1, devět platební index B2 a devět platební index B3. Šest podniků ze šedé zóny má platební index C. C1 mají dvě firmy, C2 mají tři podniky a jeden podnik je hodnocen platebním indexem C3.

Podniků, které hodnotu ničí je podle modelu vyhodnoceno 27 subjektů. Z těchto má osm firem platební index B1, šest B2 a osm platební index B3. Jeden podnik má hodnocení C1 a čtyři mají platební morálku na úrovni C2.

Tabulka 47 - Vyhodnocení indexu IN05 <sup>(1)</sup>

Hodnocení <sup>(2)</sup>	Výsledek v % <sup>(6)</sup>
Spolehlivost modelu <sup>(3)</sup>	72,93
Senzitivita modelu <sup>(4)</sup>	73,60
Specificita modelu <sup>(5)</sup>	62,50

<sup>(1)</sup> index evaluation IN05; <sup>(2)</sup> evaluation; <sup>(3)</sup> model reliability; <sup>(4)</sup> model sensitivity; <sup>(5)</sup> model specificity; <sup>(6)</sup> result; Zdroj: Vlastní zpracování

Index IN05 dosáhl z hlediska spolehlivosti, senzitivity a specificity modelu podobných výsledků jako model Quick test Kislingerová. Jejich spolehlivost a senzitivita byla poměrně shodná cca 73 %. V rámci specificity byl index IN05 ohodnocen výše než Quick test Kislingerová, cca 63 %.

## 5.2.6 Altmanovo Z-Score modifikace pro a.s.

Tabulka 48 - Altmanovo Z-Score, platební index <sup>(1)</sup>

Altmanovo Z-score <sup>(2)</sup>	Platební index <sup>(6)</sup>		
	A	B	C
Bonitní podnik <sup>(3)</sup>	85	84	5
Šedá zóna <sup>(4)</sup>	20	35	7
Bankrotní podnik <sup>(5)</sup>	18	23	3

<sup>(1)</sup> Altman's Z-Score, payment index; <sup>(2)</sup> Altman's Z-Score; <sup>(3)</sup> creditworthy enterprise; <sup>(4)</sup> gray zone; <sup>(5)</sup> the bankruptgovernment undertaking; <sup>(6)</sup> payment index Zdroj: Vlastní zpracování

Ve výše uvedené tabulce je zařazení firem podle Altmanova Z-Score a současně je zde uveden platební index. Bonitních podniků je 174, z nich 85 má platební index A, 84 platební index B a pět platební index C. Je možné pozorovat, že nejvíce z bonitních firem má platební index A.

V šedé zóně je 62 subjektů podle Altmanova Z-Score, 20 z nich má hodnocení platební morálky platebním indexem A, nejvíce firem této kategorie má platební index B, 35 podniků. Sedm subjektů je zařazeno do platebního indexu C, tedy platí své závazky pozdě.

Bankrotních podniků je podle predikčního modelu 44. Nejvíce z nich má platební index B, 23 firem. Platební index A má 18 podniků, tři subjekty mají platební index C.

Tabulka 49 - Altmanovo Z-Score, blíže specifikovaný platební index <sup>(1)</sup>

	Platební index <sup>(6)</sup>					
Altmanovo Z-Score <sup>(2)</sup>	B1	B2	B3	C1	C2	C3
Bonitní podnik <sup>(3)</sup>	55	19	10	3	2	0
Šedá zóna <sup>(4)</sup>	16	6	13	1	5	1
Bankrotní podnik <sup>(5)</sup>	11	5	7	1	2	0

<sup>(1)</sup> Altman's Z-Score, more detailed payment index; <sup>(2)</sup> Altman's Z-Score; <sup>(3)</sup> creditworthy enterprise; <sup>(4)</sup> gray zone; <sup>(5)</sup> the bankrupt government undertaking; <sup>(6)</sup> payment index Zdroj: Vlastní zpracování

Podrobnější rozčlenění platebního indexu B a C, uvádí tabulka 49. Z bonitních firem má nejvíce z nich hodnocení B1, 55 firem, což odpovídá cca 62 %. Hodnocení B2 má 19 podniků a deset firem má hodnocení B3. Platební index C má z bonitních firem pět subjektů.

V šedé zóně s platebním indexem B a C je 42 firem. Z nich 16 je hodnoceno indexem B1, šest má platební index B2 a 13 index B3. Sedm subjektů má platební index C, jeden index C1, pět podniků platební index C2 a jeden podnik platební index C3.

Subjektů, které mají platební index B a C a jsou současně označeny bankrotním modelem za bankrotní firmy je 26. Z nich 11 má platební index B1, pět je hodnoceno indexem B2 a sedm má platební index B3. Pouze tři podniky mají index C, tedy platí pozdě své závazky. Z těchto má jeden podnik index C1 a dvě firmy platební index C2.

Tabulka 50 - Vyhodnocení Altmanova Z-Score pro a.s. <sup>(1)</sup>

Hodnocení <sup>(2)</sup>	Výsledek v % <sup>(6)</sup>
Spolehlivost modelu <sup>(3)</sup>	78,90
Senzitivita modelu <sup>(4)</sup>	80,48
Specifická modelu <sup>(5)</sup>	37,5

<sup>(1)</sup> evaluation of altman Z-Score for a.s.; <sup>(2)</sup> evaluation; <sup>(3)</sup> model reliability; <sup>(4)</sup> model sensitivity; <sup>(5)</sup> model specificity; <sup>(6)</sup> result; Zdroj: Vlastní zpracování

Altmanovo Z-Score pro a.s. bylo v práci použito k vyhodnocení predikce z hlediska platebního indexu. Tabulka uvedená výše vyhodnocuje jeho spolehlivost, senzitivitu

a specificitu. Altmanovo Z-Score pro a.s. má opět jako výše uvedené modely velmi podobný výsledek spolehlivosti a senzitivity, cca 80 %. Jeho specificita je průměrná v rámci srovnání s ostatními indexy. Altmanovo Z-Score dokázalo cca 38 % subjektů s platebním indexem C zařadit do kategorie „Bankrotní podnik“.

Tabulka 51 - Vysvětlení ukazatelů Altmanovo Z-Score pro a.s. <sup>(1)</sup>

Altmanovo Z-score pro a.s. <sup>(2)</sup>	Ebit / aktiva <sup>(16)</sup>	Tržby / aktiva <sup>(17)</sup>	Vlastní kapitál / celkové závazky <sup>(18)</sup>	Nerozdělený zisk / aktiva <sup>(19)</sup>	čistý pracovní kapitál / aktiva <sup>(20)</sup>	Požadovaná výše indexu <sup>(21)</sup>
Průměrná hodnota ukazatele (průměr za podnik) <sup>(3)</sup>	0,079	1,429	2,657	0,295	0,355	2,99
Váha ukazatele (viz metodika) <sup>(4)</sup>	3,3	1,0	0,6	1,4	1,2	<b>Skutečná výše indexu <sup>(22)</sup></b>
Vážená hodnota ukazatele (počet bodů = ř1*ř2) <sup>(5)</sup>	0,260	1,429	1,594	0,413	0,427	4,123
Podíl dosažené hodnoty na požadované výši indexu (v %) <sup>(6)</sup>	8,684	47,805	53,321	13,809	14,264	137,883
Spearmanův korelační koeficient <sup>(7)</sup>	0,436	0,253	0,198	0,198	0,202	0,338
Průměrná hodnota ukazatele u dobře zatříděných úspěšných podniků <sup>(8)</sup>	0,118	1,637	4,005	0,421	0,472	x
Váha ukazatele u dobře zatříděných úspěšných podniků <sup>(9)</sup>	0,389	1,637	2,403	0,589	0,567	x
Průměrná hodnota ukazatele u dobře zatříděných neúspěšných podniků <sup>(10)</sup>	-0,156	0,516	0,773	0,049	0,187	x
Váha ukazatele u dobře zatříděných neúspěšných podniků <sup>(11)</sup>	-0,516	0,516	0,464	0,068	0,224	x
Průměrná hodnota ukazatele u špatně zatříděných podniků 1 chyba <sup>(12)</sup>	0,133	2,360	1,146	0,340	0,514	x
Váha ukazatele u špatně zatříděných podniků 1 chyba <sup>(13)</sup>	0,440	2,360	0,688	0,476	0,617	x
Průměrná hodnota ukazatele u špatně zatříděných podniků 2 chyba <sup>(14)</sup>	0,030	0,728	0,289	-0,0004	0,011	x
Váha ukazatele u špatně zatříděných podniků 2 chyba <sup>(15)</sup>	0,098	0,728	0,174	-0,001	0,013	x

<sup>(1)</sup>Explanation of Altman Z-Score indicators; <sup>(2)</sup> Altman Z-Score; <sup>(3)</sup> Average indicator value (average per enterprise); <sup>(4)</sup> Indicator weight (see methodology); <sup>(5)</sup> Weighted value of the indicator (number of points = ř1 \* ř2); <sup>(6)</sup> Percentage of value achieved to desired index (%); <sup>(7)</sup> Correlation between indicator value and 5-year profitability; <sup>(8)</sup> Average indicator value for well classified successful businesses; <sup>(9)</sup> Indicator weight for well-classified successful businesses; <sup>(10)</sup> Average indicator value for well classified failed businesses; <sup>(11)</sup> Pointer weight for well-classified failed businesses; <sup>(12)</sup> Average indicator value for poorly classified enterprises 1 error; <sup>(13)</sup> Pointer weight for poorly classified enterprises 1 error; <sup>(14)</sup> Average indicator value for poorly classified enterprises 2 error; <sup>(15)</sup> Pointer weight for poorly classified enterprises 2 error; <sup>(16)</sup> Ebit / assets; <sup>(17)</sup> Revenues / assets; <sup>(18)</sup> Equity / Total Liabilities; <sup>(19)</sup> Retained earnings / assets; <sup>(20)</sup> net working capital / assets; <sup>(21)</sup> Required index amount ; <sup>(22)</sup> Actual index amount; Zdroj: vlastní zpracování

V rámci srovnání jednotlivých ukazatelů Altmanova Z-Score pro a.s., není patrné, že by nějaký ukazatel sám o sobě ovlivňoval výsledné zařazení subjektu do kategorie. Je zde možné ovšem pozorovat větší vliv ukazatele č. 2 „Tržby / Aktiva“ a ukazatele č. 3 „Vlastní kapitál / celkové závazky“.

## 5.2.7 Altmanovo Z-Score modifikace pro s.r.o.

Tabulka 52 - Altmanovo Z-Score pro s.r.o., platební index <sup>(1)</sup>

	Platební index <sup>(6)</sup>		
Altmanovo Z-Score pro s.r.o. <sup>(2)</sup>	A	B	C
Podnik je v dobré situaci <sup>(3)</sup>	76	67	5
Šedá zóna nevyhraněných výsledků <sup>(4)</sup>	36	63	7
Pravděpodobný bankrot <sup>(5)</sup>	11	12	3

<sup>(1)</sup> Altman's Z-score, payment index; <sup>(2)</sup> Altman's Z-score; <sup>(3)</sup> The company is in a good situation; <sup>(4)</sup> gray zone; <sup>(5)</sup> probable bankruptcy; <sup>(6)</sup> payment index; Zdroj: Vlastní zpracování

Vztah podle Altmanova Z-Score a platebního indexu vysvětluje tabulka 52. Nejvíce je firem v dobré finanční situaci, 148 podniků. Z těchto subjektů má 76 platební index A, tedy nejlepší hodnocení. Platební index B má 67 podniků a pouze pět firem má platební index C.

V šedé zóně nevyhraněných výsledků se nachází 106 podniků. Nejvíce z nich má platební index B, 63 firem. Platební index A má 36 subjektů, sedm podniků má platební index C.

Pravděpodobný bankrot je u 26 podniků. Z nich 11 má platební index A, 12 je hodnoceno indexem B a tři mají platební index C. Je zajímavé, že zde má platební index C nejméně firem, i když byl u nich predikován pravděpodobný bankrot.

Tabulka 53 - Altmanovo Z-Score pro s.r.o., blíže specifikovaný platební index <sup>(1)</sup>

	Platební index <sup>(6)</sup>					
Altmanovo Z-Score pro s.r.o. <sup>(2)</sup>	B1	B2	B3	C1	C2	C3
Podnik je v dobré situaci <sup>(3)</sup>	44	15	8	3	2	0
Šedá zóna nevyhraněných výsledků <sup>(4)</sup>	33	13	17	1	5	1
Pravděpodobný bankrot <sup>(5)</sup>	5	2	5	1	2	0

<sup>(1)</sup> Altman's Z-score, more detailed payment index; <sup>(2)</sup> Altman's Z-score; <sup>(3)</sup> The company is in a good situation; <sup>(4)</sup> gray zone; <sup>(5)</sup> probable bankruptcy; <sup>(6)</sup> payment index; Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka 53 popisuje blíže platební index B a C. Je zde možné pozorovat, že podniků, které mají index B a C a jsou v dobré situaci je 72. Z toho 44 má platební index B1, B2 má 15 podniků a B3 má osm subjektů. Z podniků v dobré situaci je pět s platební indexem C, z čehož tři mají platební index C1 a dva platební index C2.

V šedé zóně nevyhraněných výsledků se nachází 70 firem, z nich 33 je hodnoceno platebním indexem B1, 13 indexem B2, 17 indexem B3. Sedm firem z šedé zóně má hodnocení C. Tedy nejvíce podniků, které své závazky platí pozdě, se nachází v šedé zóně nevyhraněných výsledků.

Pravděpodobný bankrot a platební index B a C je u 15 firem. Z těchto subjektů má pět index B1, dva index B2 a pět index B3. Hodnocení platebního indexu C získaly tři bankrotní firmy. Jedna index C1 a dvě index C2.

Tabulka 54 - Vyhodnocení Altmanova Z-Score pro s.r.o. <sup>(1)</sup>

Hodnocení <sup>(2)</sup>	Výsledek v % <sup>(6)</sup>
Spolehlivost modelu <sup>(3)</sup>	83,91
Senzitivita modelu <sup>(4)</sup>	86,14
Specificita modelu <sup>(5)</sup>	37,5

<sup>(1)</sup> evaluation of altman Z-Score for s.r.o.; <sup>(2)</sup> evaluation; <sup>(3)</sup> model reliability; <sup>(4)</sup> model sensitivity; <sup>(5)</sup> model specificity; <sup>(6)</sup> result; Zdroj: Vlastní zpracování

Vyhodnocení Altmanova Z-Score pro s.r.o. uvádí výše uvedená tabulka. Pokud je porovnána spolehlivost a senzitivita modelu s Altmanovým Z-Score pro a.s., tak model

modifikovaný pro s.r.o. dosahuje lehce lepších výsledků. Spolehlivost je vyhodnocena na cca 84 % a senzitivita na cca 86 %. Specificita modelu je shodná jak pro Altmanovo Z-Score pro s.r.o, tak pro modifikaci pro a.s., v obou případech dosahuje cca 38 %.

Tabulka 55 - Vysvětlení ukazatelů Altmanův model pro s.r.o. <sup>(1)</sup>

Altmanovo Z-Score pro s.r.o. <sup>(2)</sup>	(Oběžná aktiva – krátkodobé závazky) / aktiva <sup>(16)</sup>	Nerozdělený zisk / aktiva <sup>(17)</sup>	EBIT / aktiva <sup>(18)</sup>	Vlastní kapitál / (dlou. závazky + krátk. závazky + bank. úvěry) <sup>(19)</sup>	Tržby / suma aktiv <sup>(20)</sup>	Požadovaná výše indexu <sup>(21)</sup>
Průměrná hodnota ukazatele (průměr za podnik) <sup>(3)</sup>	0,355	0,295	0,079	2,763	1,429	3
Váha ukazatele (viz metodika) <sup>(4)</sup>	0,717	0,847	3,107	0,420	0,998	Skutečná výše indexu <sup>(22)</sup>
Vážená hodnota ukazatele (počet bodů = ř1*ř2) <sup>(5)</sup>	0,255	0,250	0,244	1,160	1,427	3,336
Podíl dosažené hodnoty na požadované výši indexu (v %) <sup>(6)</sup>	8,495	8,327	8,149	38,677	47,550	111,197
Spearmanův korelační koeficient <sup>(7)</sup>	0,202	0,198	0,436	0,199	0,253	0,354
Průměrná hodnota ukazatele u dobře zaříděných úspěšných podniků <sup>(8)</sup>	0,481	0,447	0,128	4,509	1,744	x
Váha ukazatele u dobře zaříděných úspěšných podniků <sup>(9)</sup>	0,345	0,379	0,397	1,894	1,740	x
Průměrná hodnota ukazatele u dobře zaříděných neúspěšných podniků <sup>(10)</sup>	0,187	0,049	-0,156	0,797	0,516	x
Váha ukazatele u dobře zaříděných neúspěšných podniků <sup>(11)</sup>	0,134	0,041	-0,485	0,335	0,515	x
Průměrná hodnota ukazatele u špatně zaříděných podniků 1 chyba <sup>(12)</sup>	0,514	0,340	0,133	1,147	2,360	x
Váha ukazatele u špatně zaříděných podniků 1 chyba <sup>(13)</sup>	0,369	0,288	0,414	0,482	2,355	x



<b>Průměrná hodnota ukazatele u špatně zaříděných podniků 2 chyba</b> (14)	0,111	0,002	-0,086	0,1584	0,450	x
<b>Váha ukazatele u špatně zaříděných podniků 2 chyba</b> (15)	0,080	0,001	-0,268	0,067	0,449	x

<sup>(1)</sup>Explanation of the Altman model; <sup>(2)</sup> Altman Z-Score; <sup>(3)</sup> Average indicator value (average per enterprise); <sup>(4)</sup> Indicator weight (see methodology); <sup>(5)</sup> Weighted value of the indicator (number of points = ř1 \* ř2); <sup>(6)</sup> Percentage of value achieved to desired index (%); <sup>(7)</sup> Correlation between indicator value and 5-year profitability; <sup>(8)</sup> Average indicator value for well classified successful businesses; <sup>(9)</sup> Indicator weight for well-classified successful businesses; <sup>(10)</sup> Average indicator value for well classified failed businesses; <sup>(11)</sup> Pointer weight for well-classified failed businesses; <sup>(12)</sup> Average indicator value for poorly classified enterprises 1 error; <sup>(13)</sup> Pointer weight for poorly classified enterprises 1 error; <sup>(14)</sup> Average indicator value for poorly classified enterprises 2 error; <sup>(15)</sup> Pointer weight for poorly classified enterprises 2 error; <sup>(16)</sup> (Current assets - current liabilities) / assets; <sup>(17)</sup> Retained earnings / assets; <sup>(18)</sup> EBIT / assets; <sup>(19)</sup> Equity / (Liabilities + Short Liabilities + Bank Loans); <sup>(20)</sup> Revenues / Assets Amount ; <sup>(21)</sup> Required index amount ; <sup>(22)</sup> Actual index amount; Zdroj: Vlastní zpracování

Vyhodnocení jednotlivých ukazatelů Altmanova Z-Score pro s.r.o. je uvedeno v tabulce. Pozorovaný řádek „vážená hodnota ukazatele“ neobsahuje žádný ukazatel, který by sám byl schopný ovlivnit konečný výsledek. Nicméně stejně jako v Altmanově Z-Score pro a.s. je poměrně dominantní ukazatel „Tržby / Aktiva“, dále vysokou váženou hodnotou disponuje také ukazatel č. 4.

### 5.2.8 Index IN95

Pomocí indexu IN95 byla vyhodnocována finanční situace u 231 firem. Důvod toho, že je zde měřeno méně podniků, než v předchozích modelech je, že index IN95 ke svému výpočtu vyžaduje nákladové úroky, které ne všechny podniky měly k dispozici. Model byl tedy aplikován na subjektech, které splnily podmínky výpočtu.

Výsledky indexu IN95 dopadly pro dané odvětví následovně: za bonitní určil model 145 firem, což odpovídá cca 63 % zkoumaných podniků, v šedé zóně se nachází 43 subjektů a za bankrotní označil index IN95 také 43 podniků.

Tabulka 56 - Index IN95, platební index <sup>(1)</sup>

	Platební index <sup>(6)</sup>		
Model IN95 <sup>(2)</sup>	A	B	C
Bonitní podnik <sup>(3)</sup>	61	65	5
Šedá zóna <sup>(4)</sup>	13	22	4
Bankrotní podnik <sup>(5)</sup>	9	18	5

<sup>(1)</sup> Index IN95, payment index; <sup>(2)</sup> Model IN95; <sup>(3)</sup> creditworthy enterprise; <sup>(4)</sup> gray zone; <sup>(5)</sup> the bankruptgovernment undertaking; <sup>(6)</sup> payment index Zdroj: Vlastní zpracování

V tabulce 56 je uvedeno vyhodnocení podle indexu IN95 a současně zařazení firem podle platebního indexu. Z 231 podniků byla informace o platebním indexu dostupná pro 202 firem.

Bonitní firmy podle modelu mají platební index A v 61 případech, platební index B má 65 podniků a platebním indexem C je ohodnoceno 5 subjektů. Je zajímavé, že nejvíce podniků označených indexem IN95 za bonitní, má platební index B.

V šedé zóně se nachází 39 podniků, z nich 13 má platební index A, tedy nejlepší hodnocení platební morálky. Platebním indexem B je hodnoceno 22 firem a platební index C mají 4 firmy.

Bankrotních podniků, které mají současně informaci o platebním indexu, je 32. Z nich 9 má platební index A, nejvíce firem má platební index B, 18 podniků a 5 firem je hodnoceno platebním indexem C.

Tabulka 57 - Index IN95, blíže specifikovaný platební index <sup>(1)</sup>

	Platební index <sup>(6)</sup>					
Index IN95 <sup>(2)</sup>	B1	B2	B3	C1	C2	C3
Bonitní podnik <sup>(3)</sup>	37	13	15	2	3	0
Šedá zóna <sup>(4)</sup>	10	6	6	1	2	1
Bankrotní podnik <sup>(5)</sup>	8	4	6	1	4	0

<sup>(1)</sup> Index IN95, more detailed payment index; <sup>(2)</sup> Model IN95; <sup>(3)</sup> creditworthy enterprise; <sup>(4)</sup> gray zone; <sup>(5)</sup> the bankruptgovernment undertaking; <sup>(6)</sup> payment index; Zdroj: Vlastní zpracování

V tabulce 57 je blíže specifikovaný platební index B a C. Bonitní podniky podle indexu IN95 mají v největším počtu platební index B1, 37 firem, tedy platí své závazky těsně po splatnosti 1-4 dny. Podniky, které platí krátce po splatnosti 5-10 dnů, jsou ohodnoceny platebním indexem B2, u bonitních firem je to celkem 13 subjektů. Platební index B3 má 15 bonitních podniků, což znamená, že svoje závazky platí průměrně 11-20 dnů po splatnosti.

V šedé zóně se vyskytuje nejvíce firem s platební indexem B1, 10 podniků. Indexem B2 je ohodnoceno 6 podniků, stejně tak index B3 má 6 firem. Uspokojivě, tedy 21-30 dnů po splatnosti, hradí své závazky jeden subjekt, označen indexem C1. Dvě firmy mají index C2, který znamená, že své závazky hradí pozdě 31-60 dnů po splatnosti. A velmi pozdě, z šedé zóny, hradí své závazky jedna firma, je ohodnocena indexem C3, což značí, že své dluhy hradí 61-90 dnů po splatnosti.

Index IN95 označil za bankrotní 23 podniků, které mají platební index B nebo C. Osm firem je hodnoceno platebním indexem B1, čtyři podniky mají index B2 a index B3 se vyskytuje u bankrotních subjektů šestkrát. Index C1 má jeden bankrotní podnik a čtyři firmy mají hodnocení platební morálky na úrovni C2.

Tabulka 58 - Vyhodnocení indexu IN95 <sup>(1)</sup>

Hodnocení <sup>(2)</sup>	Výsledek v % <sup>(6)</sup>
Spolehlivost modelu <sup>(3)</sup>	80,37
Senzitivita modelu <sup>(4)</sup>	82,35
Specifická modelu <sup>(5)</sup>	50

<sup>(1)</sup> evaluation of the IN95 index; <sup>(2)</sup> evaluation; <sup>(3)</sup> model reliability; <sup>(4)</sup> model sensitivity; <sup>(5)</sup> model specificity;

<sup>(6)</sup> result; Zdroj: Vlastní zpracování

Z hlediska platebního indexu vyhodnocuje spolehlivost, senzitivitu a specificku výše zobrazená tabulka. Je možné pozorovat, že spolehlivost a senzitivita modelu je v rámci indexu podobná. Spolehlivost dosahuje hodnocení cca 80 % a senzitivita cca 82 %. Jeho specifická je na úrovni 50 %. Tedy model dokázal dobře zařadit polovinu firem s platebním indexem C, tedy do kategorie „bankrotní podnik“.

Tabulka 59 - Vysvětlení ukazatelů index IN95 <sup>(1)</sup>

Index IN95 <sup>(2)</sup>	Aktiva / cizí zdroje <sup>(16)</sup>	Zisk / nákladové úroky <sup>(17)</sup>	Zisk / aktiva <sup>(18)</sup>	Výnosy / aktiva <sup>(19)</sup>	Oběžná aktiva / krátkodobý cizí kapitál <sup>(20)</sup>	Požadovaná výše indexu <sup>(21)</sup>
Průměrná hodnota ukazatele (průměr za podnik) <sup>(3)</sup>	2,812	3 147,561	0,077	1,426	3,074	2,1
Váha ukazatele (viz metodika) <sup>(4)</sup>	0,022	0,110	8,330	0,520	0,100	Skutečná výše indexu <sup>(22)</sup>
Vážená hodnota ukazatele (počet bodů = ř1*ř2) <sup>(5)</sup>	0,062	346,232	0,644	0,742	0,307	347,986
Podíl dosažené hodnoty na požadované výši indexu (v %) <sup>(6)</sup>	2,946	16 487,225	30,662	35,313	14,639	16 570,785
Spearmanův korelační koeficient <sup>(7)</sup>	0,154	0,347	0,446	0,295	0,182	0,422
Průměrná hodnota ukazatele u dobře zaříděných úspěšných podniků <sup>(8)</sup>	3,327	5 048,084	0,123	1,584	3,431	x
Váha ukazatele u dobře zaříděných úspěšných podniků <sup>(9)</sup>	0,073	555,289	1,026	0,824	0,343	x
Průměrná hodnota ukazatele u dobře zaříděných neúspěšných podniků <sup>(10)</sup>	2,207	-12,156	-0,122	0,805	1,650	x
Váha ukazatele u dobře zaříděných neúspěšných podniků <sup>(11)</sup>	0,049	-1,337	-1,016	0,419	0,165	x
Průměrná hodnota ukazatele u špatně zaříděných podniků 1 chyba <sup>(12)</sup>	1,651	8,610	0,147	2,451	2,943	x
Váha ukazatele u špatně zaříděných podniků 1 chyba <sup>(13)</sup>	0,036	0,947	1,225	1,274	0,294	x
Průměrná hodnota ukazatele u špatně zaříděných podniků 2 chyba <sup>(14)</sup>	1,947	-14,346	-0,052	0,9710	2,481	x
Váha ukazatele u špatně zaříděných podniků 2 chyba <sup>(15)</sup>	0,043	-1,578	-0,435	0,505	0,248	x

<sup>(1)</sup>Explanation of IN95 index indicators; <sup>(2)</sup> Index IN95; <sup>(3)</sup> Average indicator value (average per enterprise); <sup>(4)</sup> Indicator weight (see methodology); <sup>(5)</sup> Weighted value of the indicator (number of points = ř1 \* ř2); <sup>(6)</sup> Percentage of value achieved to desired index (%); <sup>(7)</sup> Correlation between indicator value and 5-year profitability; <sup>(8)</sup> Average indicator value for well classified successful businesses; <sup>(9)</sup> Indicator

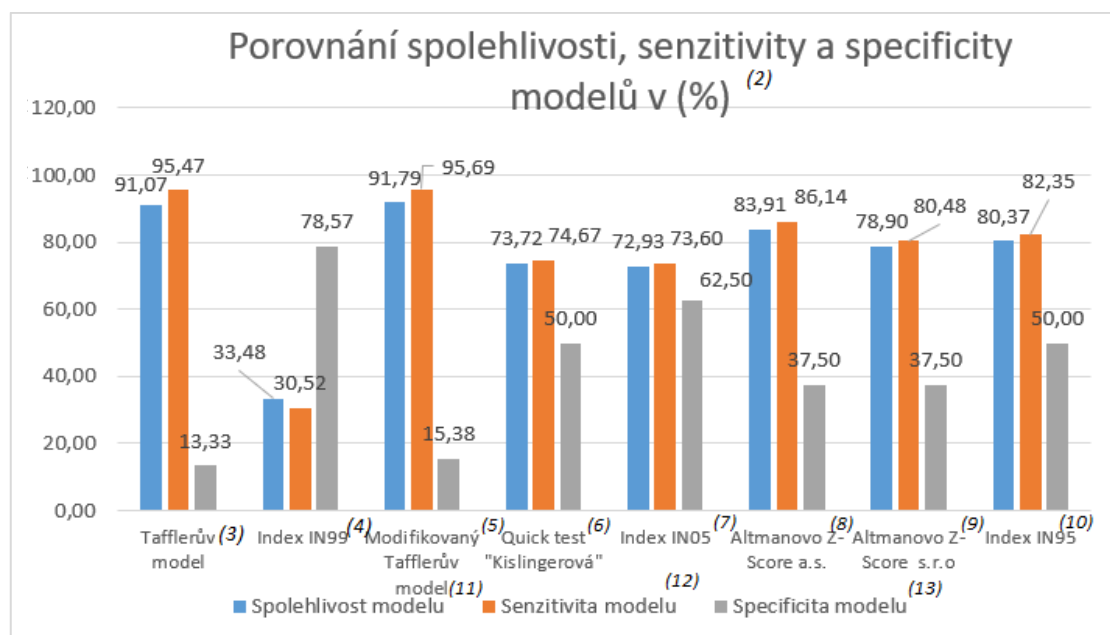
weight for well-classified successful businesses; (10) Average indicator value for well classified failed businesses; (11) Pointer weight for well-classified failed businesses; (12) Average indicator value for poorly classified enterprises 1 error; (13) Pointer weight for poorly classified enterprises 1 error; (14) Average indicator value for poorly classified enterprises 2 error; (15) Pointer weight for poorly classified enterprises 2 error; (16) Assets / Foreign Resources; (17) Profit / Expense Interest; (18) Profit / Assets; (19) Revenues / asset; (20) Current assets / short-term foreign capital; (21) Required index amount ; (22) Actual index amount; Zdroj: Vlastní zpracování

Bližší specifikaci ukazatelů indexu IN95 a jejich váhy ohodnocuje tabulka výše. Je možné pozorovat, že ukazatel „Zisk / nákladové úroky“ dosahuje velmi vysoké vážené hodnoty a celý model tedy začleňuje subjekty právě podle zmíněného ukazatele. Podobný problém byl nalezen také u indexu IN05. Dá se tedy říci, že indexy IN mají v pozorovaném odvětví tento ukazatel špatně nastavený a je mu přisuzovaný neúměrný význam.

Dále je nutné zmínit, že v celém zkoumaném odvětví je častý výskyt extrémních hodnot finančních ukazatelů. Tento rys také způsobuje chybnou klasifikaci modelů a je specifický pro celé odvětví, nelze jej tedy pokládat za chybu modelu.

## 5.2.9 Porovnání modelů

Graf 3 - Spolehlivost, senzitivita, specificita (2)<sup>(1)</sup>



(1) Reliability, sensitivity, specificity; (2) Model Reliability, Sensitivity and Specificity Comparison; (3) Taffler's model; (4) Index IN99; (5) Modified Taffler model; (6) Quick test „Kislingerová“; (7) Index IN05; (8)

*Altman's Z-Score a.s.; <sup>(9)</sup> Altman's Z-Score s.r.o.; <sup>(10)</sup> Index IN95; <sup>(11)</sup> Model Reliability; <sup>(12)</sup> Model sensitivity; <sup>(13)</sup> Model specificity; Zdroj: Vlastní zpracování*

Graf č. 3 zobrazuje porovnání jednotlivých modelů, které byly využity při posuzování subjektů z hlediska platebního indexu. Graf srovnává spolehlivost, senzitivitu a specifickost modelů.

Modře je označena spolehlivost, zde lze konstatovat, že nejúspěšnější v této kategorii byl modifikovaný Tafflerův model, který dosáhl spolehlivosti cca 92 %. Naopak nejméně spolehlivý je index IN99, jehož spolehlivost je pouze cca 33 %.

Oranžově je vyznačena senzitivita modelu, tedy schopnost modelu správně zařadit pozitivní výsledky. Nejvyššího výsledku dosáhl opět modifikovaný Tafflerův model, jehož senzitivita byla cca 96 %, naopak nejnižší senzitivitou se vyznačoval opět index IN99, jehož výsledek byl cca 31 %.

Šedou barvou je zobrazena specifickost modelu, tedy schopnost správně klasifikovat negativní případy. Zde byl nejúspěšnější index IN99, který byl úspěšný v cca 79 % případech. Nejméně úspěšný byl Tafflerův model, který dokázal určit správnou klasifikaci jen u cca 13 % subjektů.

### **5.3 Výběr proměnných**

V práci byla zkoumána závislost mezi finančními ukazateli roku 2013 u 328 firem z odvětví strojírenství a nadefinovaným problémem (součet zisků za 4 roky / aktiva roku 2014). Softwarem Statistika bylo potvrzeno, že mezi vypočtenými ukazateli a nadefinovaným problémem není normální rozdělení, tedy nebylo možné zkoumat závislost na základě Pearsonova korelačního koeficientu. Ke zjištění závislosti mezi jednotlivými faktory byl použit Spearmanův korelační koeficient.

Tabulka 60 - Spearmanův korelační koeficient 1. <sup>(1)</sup>

Finanční ukazatel <sup>(2)</sup>	Celková zadluženost <sup>(4)</sup>	Koeficient samofinancování <sup>(5)</sup>	Běžná likvidita <sup>(6)</sup>	Provozní pohotovostní likvidita <sup>(7)</sup>	Rentabilita investovaného kapitálu <sup>(8)</sup>	Rentabilita tržeb <sup>(9)</sup>	Čistý peněžně-pohl. Fond <sup>(10)</sup>	Doba obratu zásob <sup>(11)</sup>
Spearmanův korelační koeficient <sup>(3)</sup>	-0,16	0,16	0,18	0,23	0,32	0,35	0,15	-0,19

<sup>(1)</sup> Spearman's correlation coefficient 1.; <sup>(2)</sup> Financial indicator; <sup>(3)</sup> Spearman's correlation coefficient; <sup>(4)</sup> total indebtedness; <sup>(5)</sup> Self-financing coefficient; <sup>(6)</sup> Current liquidity; <sup>(7)</sup> Operational ready liquidity; <sup>(8)</sup> Return on invested capital; <sup>(9)</sup> Return on sales; <sup>(10)</sup> net cash receivable fund <sup>(11)</sup> Inventory turnover time; Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka 60 uvádí jednotlivé vypočtené finanční ukazatele, u kterých byla prokázána závislost s nadefinovaným problémem. Celková zadluženost má negativní korelační koeficient -0,16, koeficient samofinancování má pozitivní korelační koeficient k problému na úrovni 0,16. U běžné likvidity byl prokázán Spearmanův korelační koeficient na úrovni 0,18, provozní pohotovostní likvidita má korelační koeficient 0,32. Rentabilita tržeb má prokázanou závislost na úrovni korelačního koeficientu 0,35, čistý peněžně-pohledávkový fond má hodnotu korelačního koeficientu 0,15. Poslední v tabulce je finanční ukazatel doba obratu zásob, jejíž korelační koeficient je negativní -0,19.

Tabulka 61 - Spearmanův korelační koeficient 2. <sup>(1)</sup>

Finanční ukazatel <sup>(2)</sup>	Obrat aktiv <sup>(4)</sup>	Obrat oběžných aktiv <sup>(5)</sup>	No credit interval	Doba obratu stálých aktiv <sup>(6)</sup>	Doba obratu krátkodobých závazků <sup>(7)</sup>	ROE	Doba obratu dlouh. záv. <sup>(8)</sup>	Mzdová nákl. <sup>(9)</sup>	Doba obratu dl. Pohl. <sup>(10)</sup>
Spearmanův korelační koeficient <sup>(3)</sup>	0,20	0,14	0,20	-0,17	-0,24	0,27	-0,22	-0,18	-0,23

<sup>(1)</sup> Spearman's correlation coefficient 2.; <sup>(2)</sup> Financial indicator; <sup>(3)</sup> Spearman's correlation; <sup>(4)</sup> asset turnover; <sup>(5)</sup> Current assets turnover; <sup>(6)</sup> fixed assets turnover time; <sup>(7)</sup> Turnover of short-term liabilities <sup>(8)</sup> Long-term liabilities turnover time; <sup>(9)</sup> wage costs; <sup>(10)</sup> long-term receivables turnover time; Zdroj: Vlastní zpracování

V tabulce 61 jsou uvedeny další finanční ukazatele, u kterých byla na základě Spearmanova korelačního koeficientu prokázána závislost s nadefinovaným problémem. Obrat aktiv má korelační koeficient na úrovni 0,2, obrat oběžných aktiv na úrovni 0,14. Doba obratu oběžných aktiv má stejnou hodnotu korelačního koeficientu, jako obrat oběžných aktiv, jen korelace je zde negativní. No credit interval má hodnotu korelačního koeficientu 0,2. Mezi dobou obratu stálých aktiv a problémem byla prokázána závislost ve výši -0,17, doba obratu krátkodobých závazků má korelační

koeficient negativní, a to ve výši -0,24. Rentabilita vlastního kapitálu má korelační koeficient ve výši 0,27. Doba obratu dlouhodobých závazků -0,22 a doba obratu dlouhodobých pohledávek -0,23.

## 5.4 Vlastní tvorba vícekriteriálního modelu

### 5.4.1. Model první

Model první vznikl pomocí všech ukazatelů finanční analýzy, které byly zkoumány. Je zřejmé, že model by bylo možné zjednodušit, je ovšem v práci uveden z důvodu porovnání s ostatními vytvořenými modely. V prvním modelu je použito 25 ukazatelů.

$$\begin{aligned}
 Y = & -1,95 + 1,97*X1 - 0,17*X2 + 2,08*X3 - 0,01*X4 + 0,04*X5 - 0,04*X6 \\
 & - 0,13*X7 + 0,19*X8 + 0,02*X9 + 0,000029*X10 + 0,11*X11 + 0,01*X12 \\
 & + 0,0000017*X13 - 0,000012*X14 - 0,000025*X15 + 0,0000029*X16 \\
 & - 0,00000012*X17 + 0,16*X18 - 0,1*X19 - 0,000024*X20 - 0,0015*X21 \\
 & + 0,000000015*X22 + 0,00000024*X23 - 0,78*X24 + 0,00000011*X25 \quad (35)
 \end{aligned}$$

Rovnice 35 - Model první

Zdroj: vlastní zpracování

#### Použité ukazatele v modelu:

X1 = Celková zadluženost	X13 = Doba obratu oběžných aktiv
X2 = Míra zadluženosti	X14 = Doba obratu stálých aktiv
X3 = Koeficient samofinancování	X15 = Doba obratu krát. závazků
X4 = Běžná likvidita	X16 = Doba obratu krát. pohl.
X5 = Provozní pohotová likvidita	X17 = Čistý pracovní kapitál
X6 = Okamžitá peněžní likvidita	X18 = Finanční páka
X7 = Rentabilita Aktiv	X19 = Rentabilita vlastního kapitálu
X8 = Rentabilita investovaného kap.	X20 = Doba obratu dlou. závazků
X9 = Rentabilita tržeb	X21 = Doba obratu dlou. pohl.
X10 = Doba obratu zásob	X22 = Čistý peněžně pohl. fond
X11 = Obrat aktiv	X23 = Čisté pohotové prostředky
X12 = Obrat oběžných aktiv	X24 = Mzdová nákladovost
	X25 = No credit interval



## 5.4.2. Model druhý

$$Y = 0,128 + 0,021*X5 - 0,023*X6 + 0,031*X8 + 0,087*X11 + 0,00016*X19 - 0,002*X24 \quad (36)$$

Rovnice 36 - Model druhý

Zdroj: vlastní zpracování

Druhý model vznikl z modelu prvního. V tomto modelu jsou ukazatele, které byly v software STATISTICA 12 označeny za významné z prvního modelu. Model obsahuje šest ukazatelů.

### Použité ukazatele v modelu:

X5 = Provozní pohotová likvidita

X6 = Okamžitá peněžní likvidita

X8 = Rentabilita investovaného kapitálu

X11 = Obrat aktiv

X19 = Rentabilita vlastního kapitálu

X24 = Mzdová nákladovost

Tabulka 62 - Vysvětlení ukazatelů, 2. model <sup>(1)</sup>

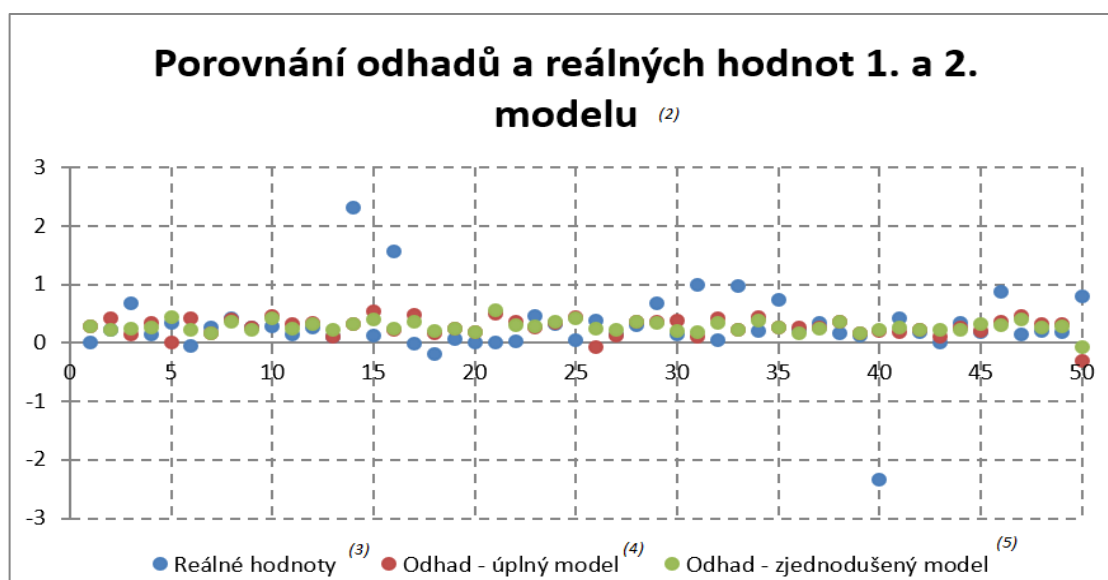
Model druhý <sup>(2)</sup>	Provozní pohotová likvidita <sup>(8)</sup>	Okamžitá peněžní likvidita <sup>(9)</sup>	Rentabilita investovaného kapitálu <sup>(10)</sup>	Obrat aktiv <sup>(11)</sup>	Rentabilita vlastního kapitálu <sup>(12)</sup>	Mzdová nákladovost <sup>(13)</sup>	x
Průměrná hodnota ukazatele (průměr za podnik) <sup>(3)</sup>	3,236	1,253	0,237	1,416	0,249	0,169	x
Váha ukazatele <sup>(4)</sup>	0,021	-0,023	0,031	0,087	0,00016	-0,002	Skutečná výše indexu <sup>(15)</sup>
Vážená hodnota ukazatele (počet bodů = ř1*ř2) <sup>(5)</sup>	0,068	-0,029	0,007	0,123	0,000040	-0,000338	<b>0,169</b>
Podíl dosažené hodnoty na požadované výši indexu (v %) <sup>(6)</sup>	40,205	-17,056	4,354	72,886	0,024	-0,200	100,213
Korelace mezi hodnotou ukazatele 5letou rentabilitou <sup>(7)</sup>	0,232	0,106	0,324	0,200	0,275	-0,177	0,320

<sup>(1)</sup>Explanation of indicators, 2nd model; <sup>(2)</sup>2nd model; <sup>(3)</sup> Average indicator value (average per enterprise); <sup>(4)</sup> Indicator weight; <sup>(5)</sup> Weighted value of the indicator (number of points = ř1 \* ř2); <sup>(6)</sup>

Percentage of value achieved to desired index (%); <sup>(7)</sup> Correlation between indicator value and 5-year profitability; <sup>(8)</sup> Operational ready liquidity; <sup>(9)</sup> Immediate cash liquidity; <sup>(10)</sup> Return on invested capital; <sup>(11)</sup> Asset turnover; <sup>(12)</sup> Return on equity; <sup>(13)</sup> Payroll costs; <sup>(14)</sup> Actual index amount; Zdroj: Vlastní zpracování

Výše uvedená tabulka vysvětluje vliv jednotlivých ukazatelů v modelu druhém na celkovém výsledku. Za požadovanou výši indexu je dosazena skutečná výše indexu. V tabulce je možné pozorovat Spearmanův korelační koeficient pro jednotlivé ukazatele. Je patrné, že nejvyšší pozorovaná závislost byla zjištěna u ukazatele rentabilita investovaného kapitálu. Model je nejvíce ovlivňován ukazatelem obrát aktiv. Naopak nejnižší vliv na něj má ukazatel mzdové nákladovosti. Spearmanův korelační koeficient mezi modelem vlastním a pětiletou rentabilitou je ve výši 0,32. Což je zhruba podobná hodnota, které dosahoval Tafflerův model.

Graf 4 - Porovnání odhadů, 1. a 2. model <sup>(1)</sup>



<sup>(1)</sup> Comparison of estimates, 1st and 2nd model; <sup>(2)</sup> comparing estimates and real values of the 1st and 2nd models; <sup>(3)</sup> fair value; <sup>(4)</sup> Estimate - a complete model; <sup>(5)</sup> Estimate - Simplified Model; Zdroj: Vlastní zpracování

Graf uvedený výše porovnává 1. a 2. model z hlediska odhadů a reálných hodnot. Na ose X je uvedeno 50 náhodně vybraných firem, osa Y obsahuje hodnoty odhadů a reálných hodnot. Jako „Odhad – úplný model“ je nazván v grafu model první a název druhého modelu je „odhad – zjednodušený model“. Modře jsou vyznačeny reálné hodnoty, které vyjadřují účetní hodnotu firmy.

V grafu je možné pozorovat některé odlehlé hodnoty, které zhoršovaly predikci modelů. Tyto odlehlé hodnoty nemohly být z modelu vymazány, jelikož model nesleduje

normální rozdělení a není tedy možné provést jejich odstranění korektní statistickou úpravou.

### 5.4.3. Model třetí

$$Y = -1,048 + 1,193*X1 + 1,284*X3 + 0,005*X4 + 0*X5 + 0,172*X8 + 0,01*X9 + 0*X10 + 0,089*X11 + 0,007*X12 + 0*X13 - 0,0000049*X14 + 0*X15 - 0,111*X19 - 0,000026*X20 - 0,002*X21 + 0*X22 - 0,344*X24 + 0,00000012*X25 \quad (37)$$

Rovnice 37 - Model třetí

Zdroj: vlastní zpracování

Třetí model vznikl ze všech ukazatelů, u kterých byla pomocí Spearmanova korelačního koeficientu prokázána závislost. Model tedy obsahuje osmnáct ukazatelů.

#### Použité ukazatele v modelu:

X1 = Celková zadluženost	X15 = Doba obratu krátk. závazků
X3 = Koeficient samofinancování	X19 = Rentabilita vlastního kapitálu
X4 = Běžná likvidita	X20 = Doba obratu dlouh. závazků
X5 = Provozní pohotová likvidita	X21 = Doba obratu dlouho. pohledávek
X8 = Rentabilita investovaného kapitálu	X22 = Čistý peněžně-pohl. fond
X9 = Rentabilita tržeb	X24 = Mzdová nákladovost
X10 = Doba obratu zásob	X25 = No credit interval
X11 = Obrat aktiv	
X12 = Obrat oběžných aktiv	
X13 = Doba obratu oběžných aktiv	
X14 = Doba obratu stálých aktiv	

### 5.4.4. Model čtvrtý

$$Y = 0,125 + 0,103*X8 + 0,102*X11 + 0,000022*X13 + 0,00003*X15 - 0,09*X19 \quad (38)$$

Rovnice 38 - Model čtvrtý

Zdroj: vlastní zpracování

Poslední model vznikl vyřazením nevýznamných ukazatelů podle software STATISTICA 12 z modelu třetího. Poslední model obsahuje pět ukazatelů.

### Použité ukazatele v modelu:

X8 = Rentabilita investovaného kapitálu

X11 = Obrat aktiv

X13 = Doba obratu oběžných aktiv

X15 = Doba obratu krátkodobých závazků

X19 = Rentabilita vlastního kapitálu

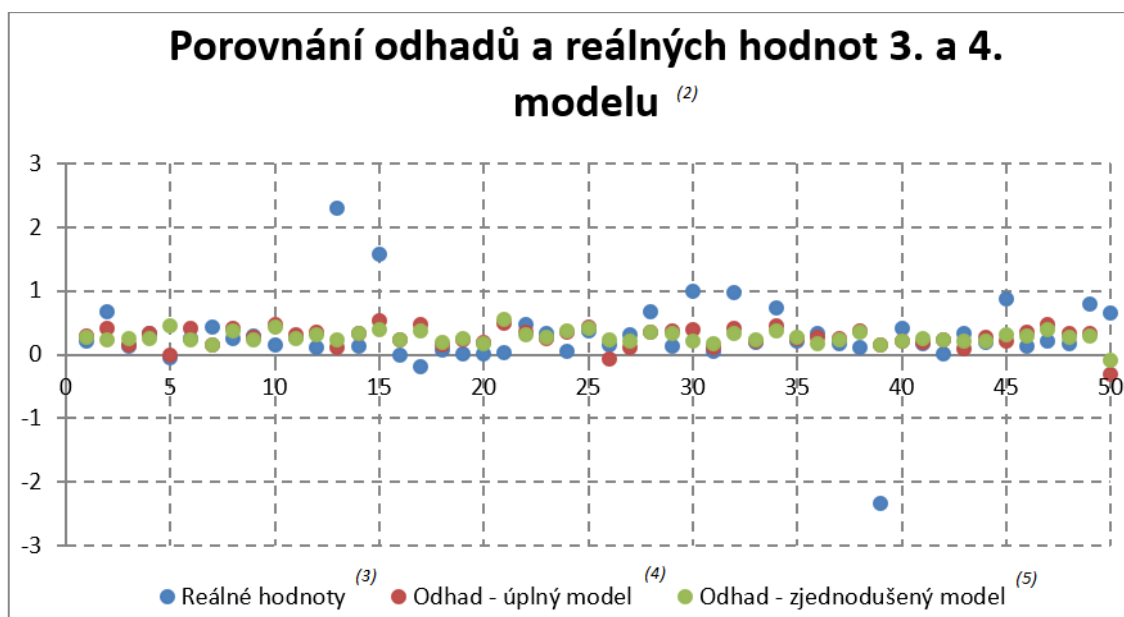
Tabulka 63 - Vysvětlení ukazatelů, 4. model <sup>(1)</sup>

Model čtvrtý <sup>(2)</sup>	Rentabilita investovaného kapitálu <sup>(8)</sup>	Obrat aktiv <sup>(9)</sup>	Doba obratu oběžných aktiv <sup>(10)</sup>	Doba obratu krátkodobých závazků <sup>(11)</sup>	Rentabilita vlastního kapitálu <sup>(12)</sup>	x
Průměrná hodnota ukazatele (průměr za podnik) <sup>(3)</sup>	0,237	1,416	3 483,546	1 945,615	0,249	x
Váha ukazatele <sup>(4)</sup>	0,103	0,102	0,000022	0,000030	-0,090	průměrná výše indexu <sup>(13)</sup>
Vážená hodnota ukazatele (počet bodů = ř1*ř2) <sup>(5)</sup>	0,024	0,144	0,077	0,058	-0,022	<b>0,281</b>
Podíl dosažené hodnoty na požadované výši indexu (v %) <sup>(6)</sup>	8,700	51,393	27,273	20,772	-7,971	100,168
Korelace mezi hodnotou ukazatele a 5letou rentabilitou <sup>(7)</sup>	0,324	0,200	-0,143	-0,241	0,275	0,285

<sup>(1)</sup>Explanation of indicators, 4th model; <sup>(2)</sup>2th model; <sup>(3)</sup> Average indicator value (average per enterprise); <sup>(4)</sup> Indicator weight; <sup>(5)</sup> Weighted value of the indicator (number of points = ř1 \* ř2); <sup>(6)</sup> Percentage of value achieved to desired index (%); <sup>(7)</sup> Correlation between indicator value and 5-year profitability; <sup>(8)</sup> Return on invested capital; <sup>(9)</sup> Asset turnover; <sup>(10)</sup> Current assets turnover time; <sup>(11)</sup> Turnover of short-term liabilities; <sup>(12)</sup> Return on equity; <sup>(13)</sup> Required index amount; Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka uvedená výše vysvětluje vliv jednotlivých ukazatelů čtvrtého vlastního modelu. Nejvýznamnější vliv na celém modelu má ukazatel obrat aktiv. Naopak nejméně významný je ukazatel doba obratu oběžných aktiv a doba obratu krátkodobých závazků. Celková závislost modelu a pětileté rentability je 0,285. Tento model tedy dosahuje nižších výsledků závislosti než model druhý.

Graf 5 - Porovnání odhadů, 3. a 4. model<sup>(1)</sup>



<sup>(1)</sup>Comparison of estimates, 1st and 2nd model; <sup>(2)</sup> comparing estimates and real values of the 3rd and 4th models; <sup>(3)</sup> fair value; <sup>(4)</sup> Estimate - a complete model; <sup>(5)</sup> Estimate - Simplified Model; Zdroj: Vlastní zpracování

Výše uvedený graf porovnává odhady podle modelu 3., 4. a reálné hodnoty. Na ose X je opět zobrazeno 50 náhodných firem a osa Y zobrazuje hodnoty odhadů i reálné hodnoty. Červeně je zobrazen model třetí a jeho název v grafu je „Odhad – úplný model“. Zeleně je zobrazen model čtvrtý a jeho název v grafu je „Odhad – zjednodušený model“. Modře jsou zobrazeny reálné hodnoty. Je možné vidět, že například u firmy páté byl velmi přesný se svým odhadem třetí model. Naopak u firmy č. 15 se nepřiblížil reálné hodnotě ani jeden z modelů, nicméně právě firma č. 15 má reálnou hodnotu velmi odlehlou. Je také velmi dobře pozorovatelné, že odhady třetího a čtvrtého modelu jsou si velmi podobné.

#### 5.4.5. Porovnání odhadů modelů

U všech čtyř vytvořených modelů byly porovnávány pásma roční tolerance. Pokud se model do konkrétního pásma dostal odhadem, byla predikce považována za úspěšnou. Procenta úspěšnosti pro každý model jsou uvedeny a v tabulce.

Tabulka 64 - Pásmo tolerance, vlastní modely <sup>(1)</sup>

	Roční pásmo tolerance <sup>(2)</sup>			
Model	2 %	3 %	4 %	5 %
1	29 %	49 %	51 %	60 %
2	25 %	38 %	51 %	61 %
3	30 %	41 %	50 %	62 %
4	26 %	38 %	48 %	59 %

<sup>(1)</sup> Tolerance band, custom models; <sup>(2)</sup> annual tolerance band; <sup>(3)</sup> Model; Zdroj: Vlastní zpracování

Jak je možné pozorovat při odchýlení 2 % ročně měly vytvořené modely úspěšnost cca 30 %. Při odchýlení 3 % ročně byl nejvíce úspěšný model první, který dokázal odhadnout cca 50 % reálných hodnot. U ostatních modelů byla schopnost predikce cca okolo 40 %. Při zvýšení roční tolerance na 4 % se výsledky modelů příliš nezměnily, jak je možné pozorovat například na první modelu, který svoji schopnost predikce zvýšil pouze o 2 %. Nejvíce se zlepšil model druhý, jehož správný odhad se zvýšil o 13 %. Jakmile se hodnota roční tolerance posunula na 5 %, modely dokázaly predikovat všechny podobně, okolo cca 60 %. Domnívám se, že predikční schopnost vytvořených modelů není vysoká. Důvodem nízké úspěšnosti je jistě nemožnost data příliš očist'ovat o vychýlené hodnoty. Jak bylo zmíněno již dříve, zkoumaná data nesledují normální rozdělení, což je důvodem, proč nelze data lépe upravit, aby nebyly ovlivňovány vychýlenými hodnotami.

## Závěr

Cílem diplomové práce bylo posoudit vypovídající schopnost ukazatelů finančního zdraví pro predikci budoucího vývoje podniku, analyzovat slabé a silné stránky jednotlivých složek souhrnných ukazatelů. Práce se orientovala na odvětví strojírenství.

V praktické části se nejprve práce soustředila na možnosti predikce rentability pomocí existujících bonitních (nebo bankrotně-bonitních modelů). Z výsledků vyplynulo, že některé existující predikční modely nejsou v daném odvětví příliš využitelné. Byla analyzována jejich spolehlivost, senzitivita a specifická.

Za využitelné lze pokládat model Quick test (modifikace Kislingerová) a index IN05, které jsou hodnoceny v daném odvětví z hlediska spolehlivosti, senzitivity a specifické spíše pozitivně. Lehce vyšší spolehlivost a specifická byla naměřena u indexu IN05, nicméně model Quick test (modifikace Kislingerová) dosahoval lepšího výsledku senzitivity.

V této části praktické práce byly dále vyhodnocovány slabé stránky jednotlivých predikčních modelů, kde cílem bylo určit, zda existují ukazatele finanční analýzy, které způsobují chybné zařazení podniků. U Tafflerova modelu byla zjištěna vysoká vážená hodnota ukazatele „zisk před zdaněním/krátkodobé závazky“ a ukazatele „oběžná aktiva/cizí kapitál“. Tafflerův model klasifikoval subjekty zejména podle těchto ukazatelů, což naznačila analýza jednotlivých proměnných. Vysokou váženou hodnotu ukazatele „oběžný majetek/cizí kapitál“ dosáhl také modifikovaný Tafflerův model. U indexu IN05 měl několikanásobně vyšší hodnotu ukazatel „EBIT/nákladové úroky“. Tento index dosáhl sice nejlepších výsledků z hlediska spolehlivosti, senzitivity a specifické, ale některé podniky model zařazoval zejména podle ukazatele „EBIT/nákladové úroky“. Z tohoto důvodu jeho vypovídající schopnost nehodnotím příliš pozitivně.

Je nutné poznamenat, že špatné zařazení podniků nebylo způsobeno pouze chybou indexů, častou příčinou byly i vysoké extrémní hodnoty finančních ukazatelů. Tento rys je specifický pro celé odvětví, nelze jej pokládat za chybu modelu.

Další část praktické práce byla zaměřena na predikci finanční tísně, vycházela jsem z předpokladu závislosti mezi finanční tísní a platebním indexem, zveřejněným databází Albertina. Závislost mezi platebním indexem a predikčními modely byla zkoumána u osmi bonitních či bankrotních modelů. Bylo zjištěno, že vztah mezi predikčními

modely a platebním indexem není příliš využitelný. Modely dosahovaly vysoké spolehlivost a senzitivity, jejich specifická byla ovšem na špatné úrovni. Je otázkou, jestli je nízká predikční schopnost dána chybou v modelu, nebo jestli vychází ze způsobu ustanovení finanční tísně prostřednictvím platebního indexu. Domnívám se však, že u podniků, které jsou hodnoceny platebním indexem C (tedy jejich závazky jsou až 90 dnů po splatnosti) lze finanční tíseň předpokládat.

Stejně jako u bonitních modelů, byly také u bankrotních modelů analyzovány slabé stránky prostřednictvím finančních ukazatelů. Příčiny neúspěchu byly obdobné, a to častý vliv nestandardizovaných ukazatelů (úrokové krytí u indexu IN05).

Poslední část praktické práce se zabývala možností vlastního vícekriteriálního predikčního modelu, který by byl schopen odhadnout úspěšnost podniku (měřenou přírůstkem zisku za následující 4 roky).

Nejprve byl vytvořen model z finančních ukazatelů vyskytujících se v ostatních predikčních modelech. Vytvořený model, obsahující 25 základních proměnných, byl dále zjednodušován, dokud nedosáhl prakticky využitelného tvaru. Zjednodušený model byl vytvořen (v software STATISTIKA) podle významných ukazatelů, které statistický software označil.

***Model druhý = 0,128 + 0,021\*provozní pohotová likvidita - 0,023\*okamžitá peněžní likvidita + 0,031\*rentabilita investovaného kapitálu + 0,087\*obrat aktiv + 0,00016\*rentabilita vlastního kapitálu - 0,002\*mzdová nákladovost***

Poté byl vytvořen alternativní model. Nejprve byla testována predikční schopnost jednotlivých ukazatelů finanční analýzy. Z této části vyplynuly ukazatele použitelné pro tvorbu vícekriteriálního predikčního modelu. Jednalo se o tyto ukazatele finanční analýzy: celková zadluženost, koeficient samofinancování, běžná likvidita, provozní pohotová likvidita, rentabilita investovaného kapitálu, rentabilita tržeb, doba obratu zásob, obrat aktiv, obrat oběžných aktiv, doba obratu oběžných aktiv, doba obratu stálých aktiv, doba obratu krátkodobých závazků, vázanost celkových aktiv, vázanost stálých aktiv a vázanost oběžných aktiv.

Model byl vytvořen z významných ukazatelů dle Spearmanova korelačního koeficientu. Spearmanův korelační koeficient byl zvolen záměrně, jelikož bylo



prokázáno, pomocí Shapiro-Wilkova testu, že data, se kterými práce pracuje, nesledují normální rozdělení. Vytvořený model, obsahující 18 proměnných, byl opět zjednodušován.

*Model čtvrtý = 0,125 + 0,103\*rentabilita investovaného kapitálu + 0,102\*obrat aktiv + 0,000022\*doba obratu oběžných aktiv + 0,00003\*doba obratu krátkodobých závazků - 0,09\*rentabilita vlastního kapitálu*

U všech vytvořených modelů byla zjišťována jejich významnost pomocí analýzy rozptylu, dále byla zjišťována významnost všech použitých ukazatelů pomocí T-testů.

Obdobně jako klasické predikční indexy, byly i vytvořené modely testovány. Spolehlivost predikce byla nízká. Příčinou nízké spolehlivosti jsou časté extrémní hodnoty jednotlivých složek indexu (jednotlivých ukazatelů finanční analýzy).

Ve zkoumaném odvětví je, dle mého názoru, obtížné správně predikovat finanční zdraví podniků. Subjekty se nepodařilo správně zatřídit ani pomocí již vytvořených stávajících modelů, ani nově vytvořenými modely. Nízká byla také predikční schopnost ukazatelů finanční analýzy. Za hlavní příčinu lze opět pokládat existenci extrémních hodnot.

## I. Summary

The aim of the thesis was the prediction of the future development of enterprises in the mechanical engineering sector. The sector was chosen because of its long history and significance.

In the theoretical part of thesis was described the financial analysis, credit and bankruptcy models and their formation.

The practical part is focused on the possibility of prediction of the value of a business using creditworthy or bankruptcy models.

This part of thesis was evaluated all informations and indicators in the individual models. It was further investigated the reliability, sensitivity and specificity of the models.

From the results it was evident that models in a given sector are not too able to efficiently predict the future health of the enterprise.

In the next part of the practical work was closer examined the dependence between the paying index of businesses and their classification according to the prediction models. It was found that the prediction models fail to properly integrate businesses with the payment index C, therefore, once again reached a low value of specificity.

The last part of practical work is focused on the creation of custom models using of regressive analysis. The quality of the custom models were worsening extreme values, which could not be removed by correct statistical method. The obtained data do not follow a normal distribution, therefore, was Spearman's correlation coefficient for determining the dependence between the indicators of financial analysis and five-year profitability

**Keywords:** engineering, creditworthy models, bankruptcy models, payment index, regression analysis

**JEL Classification:** G33 Bankruptcy; Liquidation

## II. Použité zdroje

### Odborná literatura

- Černohorský, J., & Teplý, P. (2011). *Základy Financí*. Praha: Grada Publishing, a.s.
- Čížinská, R. (2018). *Základy finančního řízení podniku*. Praha: Grada Publishing, a.s.
- Elliott, G., & Timmermann, A. (2013). *Handbook of economic forecasting*. Oxford: Elsevir B.V.
- Gönen, M. (2007). *Analyzing Receiver operating characteristic curves with SAS*. Cary, NC: SAS Institute Inc.
- Grünwald, R., & Holečková, J. (2009). *Finanční analýza a plánování podniku*. Praha: Ekopress.
- Hindls, R., Hronová, S., & Seger, J. (2004). *Statistika pro ekonomy. 5. vydání*. Praha: Professional Publishing.
- Kislingerová, E. (2001). *Oceňování podniku*. Praha: C.H. Beck.
- Kislingerová, E., & Hnilica, J. (2008). *Finanční analýza - krok za krokem, 2. vydání*. Praha: C. H. Beck.
- Knápková, A., Pavelková, D., & Šteker, K. (2013). *Finanční analýza komplexní průvodce s příklady, 2. rozšířené vydání*. Praha: Grada Publishing, a.s.
- Máče, M. (2006). *Finanční analýza obchodních a státních organizací: praktické příklady a použití*. Praha: Grada Publishing, a.s.
- Marek, P. (2009). *Studijní průvodce financemi podniku*. Praha: Ekopress.
- Marinič, P. (2008). *Plánování a tvorba hodnoty firmy*. Praha: Grada Publishing, a.s.
- Mulačová, V., Mulač, P., & kolektiv. (2013). *Obchodní podnikání ve 21. století*. Praha: Grada Publishing, a.s.
- Neubauer, J., Sedlačík, M., & Kříž, O. (2016). *Základy statistiky. Aplikace v technických a ekonomických oborech. 2. rozšířené vydání*. Praha: Grada Publishing, a.s.

- Rejnuš, O. (2014). *Finanční trhy, 4. aktualizované a rozšířené vydání*. Praha: Grada Publishing, a.s.
- Růčková, P. (2015). *Finanční analýza: metody, ukazatele, využití v praxi. 5. aktualizované vydání*. Praha: Grada Publishing, a.s.
- Scholleová, H. (2008). *Ekonomické a finanční řízení pro neekonomy*. Praha: Grada Publishing, a.s.
- Strouhal, J., Židlická, R., & Cardová, Z. (2014). *Účetnictví velká kniha příkladů*. Brno: BizBooks.
- Tahal, R., & kolektiv. (2017). *Marketinový výzkum. Postupy, metody, trendy*. Praha: Grada Publishing, a.s.
- Váchal, J., Vochozka, M., & kolektiv. (2013). *Podnikové řízení*. Praha: Grada Publishing, a.s.
- Vochozka, M. (2011). *Metody komplexního hodnocení podniku*. Praha: Grada Publishing, a.s.
- Vochozka, M., & Rousek, P. (2010). *Altmanův index, Index IN05 a jejich srovnání*. České Budějovice: Littera Scripta.
- Zuzák, R., & Königová, M. (2009). *Krizové řízení podniku. 2. aktualizované a rozšířené vydání*. Praha: Grada Publishing, a.s.

## **Internetové zdroje**

finanalysis.cz (r.d), *Jaké bankrotní a bonitní modely ve FinAnalysis najdete*, dostupné z: <http://www.finanalysis.cz/pouzite-bankrotni-modely.html>

Statsoft.cz (r.d.), *Úvod do regresní analýzy*, dostupné z: [http://www.statsoft.cz/file1/PDF/newsletter/2014\\_26\\_03\\_StatSoft\\_Uvod\\_do\\_regresni\\_a\\_nalyzy](http://www.statsoft.cz/file1/PDF/newsletter/2014_26_03_StatSoft_Uvod_do_regresni_a_nalyzy).

### III. Seznam tabulek

Tabulka 1 - Vyhodnocení indexu bonity <sup>(1)</sup> .....	29
Tabulka 2 - bodová stupnice Tamariho modelu <sup>(1)</sup> .....	30
Tabulka 3 - původní Kralickův rychlý test <sup>(1)</sup> .....	32
Tabulka 4 - Výsledek Skóre bonity <sup>(1)</sup> .....	34
Tabulka 5 - Klasifikační matice <sup>(1)</sup> .....	35
Tabulka 6 - Struktura sledovaných podniků <sup>(1)</sup> .....	38
Tabulka 7 - vysvětlení ukazatelů – metodika <sup>(1)</sup> .....	42
Tabulka 8 - Tafflerův model, metodika <sup>(1)</sup> .....	43
Tabulka 9 - Index IN99 – metodika <sup>(1)</sup> .....	44
Tabulka 10 - modifikovaný Tafflerův model – metodika <sup>(1)</sup> .....	44
Tabulka 11 - Quick test Kislíngerova – metodika <sup>(1)</sup> .....	45
Tabulka 12 - Quick test Kislíngerova – metodika <sup>(1)</sup> .....	45
Tabulka 13 - Quick test Kislíngerová - metodika <sup>(1)</sup> .....	46
Tabulka 14 - Altmanovo Z-Scóre – metodika <sup>(1)</sup> .....	46
Tabulka 15 - Altmanovo Z-Score hodnocení – metodika <sup>(1)</sup> .....	47
Tabulka 16 - Altmanovo Z-Score pro s.r.o. hodnocení – metodika <sup>(1)</sup> .....	47
Tabulka 17 - Index IN95 hodnocení – metodika <sup>(1)</sup> .....	48
Tabulka 18 - Pásmo tolerance, vlastní modely <sup>(1)</sup> .....	50
Tabulka 19 - Hodnocení Tafflerova modelu <sup>(1)</sup> .....	51
Tabulka 20 - Vyhodnocení Tafflerova modelu <sup>(1)</sup> .....	51
Tabulka 21 - Vysvětlení ukazatelů Tafflerův model <sup>(1)</sup> .....	52
Tabulka 22 - Index IN99 <sup>(1)</sup> .....	53
Tabulka 23 - Vyhodnocení indexu IN99 <sup>(1)</sup> .....	54
Tabulka 24 - Vysvětlení ukazatelů IN99 <sup>(1)</sup> .....	55
Tabulka 25 - Modifikovaný Tafflerův model <sup>(1)</sup> .....	56
Tabulka 26 - Vyhodnocení Modifikované Tafflerova modelu <sup>(1)</sup> .....	57
Tabulka 27 - Vysvětlení ukazatelů Modifikovaný Tafflerův model <sup>(1)</sup> .....	58
Tabulka 28 - Quick test Kislíngerová <sup>(1)</sup> .....	59
Tabulka 29 - Vyhodnocení modelu Quick test Kislíngerová <sup>(1)</sup> .....	60
Tabulka 30 - Index IN05 <sup>(1)</sup> .....	60
Tabulka 31 - Vyhodnocení indexu IN05 <sup>(1)</sup> .....	61

Tabulka 32 - Vysvětlení ukazatelů IN05 <sup>(1)</sup> .....	62
Tabulka 33 - Platební index, Tafflerův model <sup>(1)</sup> .....	65
Tabulka 34 - Tafflerův model, blíže specifikovaný platební index <sup>(1)</sup> .....	66
Tabulka 35 - Vyhodnocení Tafflerova modelu <sup>(1)</sup> .....	66
Tabulka 36 - Index IN99, platební index <sup>(1)</sup> .....	67
Tabulka 37 - Index IN99, blíže specifikovaný platební index <sup>(1)</sup> .....	68
Tabulka 38 - Vyhodnocení Indexu IN99 <sup>(1)</sup> .....	68
Tabulka 39 - Modifikovaný Tafflerův model, platební index <sup>(1)</sup> .....	69
Tabulka 40 - Modifikovaný Tafflerův model, plíže specifikovaný platební index <sup>(1)</sup> ....	69
Tabulka 41 - Vyhodnocení modifikovaného Tafflerova modelu <sup>(1)</sup> .....	70
Tabulka 42 - Quick test Kislingerová, platební index <sup>(1)</sup> .....	71
Tabulka 43 - Quick test Kislingerová, blíže specifikovaný platební index <sup>(1)</sup> .....	71
Tabulka 44 - Vyhodnocení modelu Quick test Kislingerová <sup>(1)</sup> .....	72
Tabulka 45 - Index IN05, platební index <sup>(1)</sup> .....	72
Tabulka 46 - Index IN05, plíže specifikovaný platební index <sup>(1)</sup> .....	73
Tabulka 47 - Vyhodnocení indexu IN05 <sup>(1)</sup> .....	74
Tabulka 48 - Altmanovo Z-Score, platební index <sup>(1)</sup> .....	74
Tabulka 49 - Altmanovo Z-Score, blíže specifikovaný platební index <sup>(1)</sup> .....	75
Tabulka 50 - Vyhodnocení Altmanova Z-Score pro a.s. <sup>(1)</sup> .....	75
Tabulka 51 - Vysvětlení ukazatelů Altmanovo Z-Score pro a.s. <sup>(1)</sup> .....	77
Tabulka 52 - Altmanovo Z-Score pro s.r.o., platební index <sup>(1)</sup> .....	78
Tabulka 53 - Altmanovo Z-Score pro s.r.o., blíže specifikovaný platební index <sup>(1)</sup> .....	79
Tabulka 54 - Vyhodnocení Altmanova Z-Score pro s.r.o. <sup>(1)</sup> .....	79
Tabulka 55 - Vysvětlení ukazatelů Altmanův model pro s.r.o. <sup>(1)</sup> .....	80
Tabulka 56 - Index IN95, platební index <sup>(1)</sup> .....	82
Tabulka 57 - Index IN95, blíže specifikovaný platební index <sup>(1)</sup> .....	82
Tabulka 58 - Vyhodnocení indexu IN95 <sup>(1)</sup> .....	83
Tabulka 59 - Vysvětlení ukazatelů index IN95 <sup>(1)</sup> .....	84
Tabulka 60 - Spearmanův korelační koeficient 1 <sup>(1)</sup> .....	87
Tabulka 61 - Spearmanův korelační koeficient 2 <sup>(1)</sup> .....	87
Tabulka 62 - Vysvětlení ukazatelů, 2. model <sup>(1)</sup> .....	89
Tabulka 63 - Vysvětlení ukazatelů, 4. model <sup>(1)</sup> .....	92
Tabulka 64 - Pásmo tolerance, vlastní modely <sup>(1)</sup> .....	94

## **IV. Seznam grafů**

Graf 1 - Spolehlivost, senzitivita, specificita .....	63
Graf 2 - Platební indexy vybraných subjektů .....	64
Graf 3 - Spolehlivost, senzitivita, specificita .....	85
Graf 4 - Porovnání odhadů, 1. a 2. model.....	90
Graf 5 - Porovnání odhadů, 3. a 4. model.....	93

## V. Seznam obrázků

Obrázek 1 - ROC křivka .....	37
------------------------------	----



## VI. Příloha

### Výsledky 1. modelu ze software STATISTICA 12

		Výsledky regrese se závislou proměnnou : 1. problém (suma zisků/Aktiva) od roku 2014-2017 (fakto R= ,48948954 R2= ,23960001 Upravené R2= ,17665299 F(25,302)=3,8064 p<.00000 Směrod. chyba odhadu : ,49935					
N=328		b*	Sm.chyba z b*	b	Sm.chyba z b	t(302)	p-hodn.
<b>Abs.člen</b>				-1,95073	2,373635	-0,82183	0,411821
Celková zadluženost DB/L		4,27913	4,823259	1,97162	2,222326	0,88719	0,375685
Míra zadluženosti DB/CH (vše nad 2 jsem označila, plus záporně)		-2,70958	3,496380	-0,16619	0,214445	-0,77497	0,438966
Koeficient samofinancování CH/L		4,51963	4,825184	2,08218	2,222944	0,93668	0,349674
Běžná likvidita (AS/DU)		-0,12856	0,142707	-0,00652	0,007243	-0,90086	0,368378
Provozní pohotová likvidita (BI+BT)/DU		0,66049	0,218761	0,03939	0,013047	3,01921	0,002751
Okamžitá peněžní likvidita (BU+BV)/DU, pozor některé firmy ner upravené použít ebit		-0,47313	0,123037	-0,03656	0,009507	-3,84545	0,000147
Rentabilita investovaného kapitálu (HM) / (CH+DC+DJ+EI)		-0,05365	0,054031	-0,12840	0,129325	-0,99286	0,321572
Rentabilita tržeb (HM) / (ER+EW)		0,29617	0,072039	0,18530	0,045071	4,11131	0,000051
Doba obratu zásob AT/(EW+ER)/360		1,24285	1,089379	0,01521	0,013328	1,14088	0,254823
Obrat aktiv (EW+ER)/(L)		0,26985	0,189696	0,00003	0,000020	1,42256	0,155896
Obrat oběžných aktiv (ER)+(EW)/(AS)		0,19274	0,059152	0,10543	0,032357	3,25835	0,001248
Doba obratu oběžných aktiv (AS)/(ER+EW)		0,04939	0,054802	0,00891	0,009885	0,90126	0,368170
Doba obratu stálých aktiv (N)/(EW+ER)		0,09212	0,711002	0,00000	0,000013	0,12957	0,896996
Doba obratu krátkodobých závazků DU/((ER+EW)/360)		-0,66498	1,056647	-0,00001	0,000019	-0,62933	0,529611
Doba obratu krátkodobých pohledávek BI/((ER+EW)/360)		-0,91676	0,600534	-0,00002	0,000016	-1,52657	0,127915
Čistý pracovní kapitál (AS-DU)		0,07946	0,490853	0,00000	0,000018	0,16188	0,871509
Finanční páka (L)/(CH)		-0,06776	0,177300	-0,00000	0,000000	-0,38220	0,702582
Rentabilita vlastního kapitálu HK/CH		2,63463	3,499117	0,16059	0,213281	0,75294	0,452071
Doba obratu dlouhodobých závazků DJ/((ER+EW)/360)		-0,25275	0,065127	-0,10335	0,026631	-3,88084	0,000128
Doba obratu dlouhodobých pohledávek BA/(EW+ER)/360		-0,03715	0,066056	-0,00002	0,000043	-0,56246	0,574223
Čistý peněžní pohledávkový fond (AS)-(AT)-(BA)-(DU)		-0,06696	0,054549	-0,00152	0,001237	-1,22753	0,220581
Čisté pohotové prostředky BU+BV		0,00375	0,090259	0,00000	0,000000	0,04159	0,966854
Mzdová nákladovost (FF)/(EW+ER)		0,06690	0,120100	0,00000	0,000000	0,55701	0,577937
No credit interval BT+BA-DU		-0,23884	0,068665	-0,77985	0,224201	-3,47835	0,000579
		0,02806	0,080753	0,00000	0,000000	0,34749	0,728462

### Výsledky 2. modelu ze software STATISTICA 12

		Výsledky regrese se závislou proměnnou : 1. problém (suma zisků/Aktiva) od roku 2014-2017 (fakto R= ,28162261 R2= ,07931129 Upravené R2= ,06210216 F(6,321)=4,6087 p<.00017 Směrod. chyba odhadu : ,53296					
N=328		b*	Sm.chyba z b*	b	Sm.chyba z b	t(321)	p-hodn.
<b>Abs.člen</b>				0,128195	0,056823	2,25605	0,024740
Provozní pohotová likvidita (BI+BT)/DU		0,354417	0,096180	0,021138	0,005736	3,68494	0,000268
Okamžitá peněžní likvidita (BU+BV)/DU, pozor někt		-0,291842	0,095276	-0,022551	0,007362	-3,06313	0,002376
Rentabilita investovaného kapitálu (HM) / (CH+DC+I)		0,049885	0,054654	0,031210	0,034194	0,91273	0,362067
Obrat aktiv (EW+ER)/(L)		0,159081	0,056401	0,087018	0,030851	2,82056	0,005092
Vázanost celkových aktiv (L)/(ER+EW)		0,048414	0,054047	0,000163	0,000182	0,89578	0,371043
Doba obratu dlouhodobých pohledávek BA/(EW+EF)		-0,108792	0,054432	-0,002468	0,001235	-1,99869	0,046485

## Výsledky 3. modelu ze software STATISTICA 12

		Výsledky regrese se závislou proměnnou : 1. problém (suma zisků/Aktiva) od roku 2014-2017 (faktory_190308 R= ,43469851 R2= ,18896280 Upravené R2= ,14171791 F(18,309)=3,9996 p<,00000 Směrod. chyba odhadu : ,50983					
N=328		b*	Sm.chyba z b*	b	Sm.chyba z b	t(309)	p-hodn.
<b>Abs.člen</b>				-1,04842	1,597785	-0,65617	0,512205
Celková zadluženost DB/L		2,59008	3,486663	1,19338	1,606487	0,74285	0,458135
Koefficient samofinancování CH/L		2,78608	3,487269	1,28354	1,606572	0,79893	0,424945
Běžná likvidita (AS/DU)		0,09214	0,131843	0,00468	0,006692	0,69889	0,485149
Provozní pohotovostní likvidita (BI+BT)/DU		0,00799	0,134612	0,00048	0,008028	0,05939	0,952683
Rentabilita investovaného kapitálu (HM) / (CH+DC+DJ)		0,27537	0,071917	0,17229	0,044995	3,82903	0,000156
Rentabilita tržeb (HM) / (ER+EW)		0,78732	1,074733	0,00963	0,013148	0,73257	0,464377
Doba obratu zásob AT/(EW+ER)/360		0,19291	0,103867	0,00002	0,000011	1,85729	0,064221
Obrat aktiv (EW+ER)/(L)		0,16238	0,059382	0,08882	0,032483	2,73441	0,006610
Obrat oběžných aktiv (ER)+(EW)/(AS)		0,03942	0,055835	0,00711	0,010072	0,70609	0,480661
Doba obratu oběžných aktiv (AS)/(ER+EW)		0,83160	0,375521	0,00002	0,000007	2,21452	0,027522
Doba obratu stálých aktiv (N)/(EW+ER)		-0,27037	0,897720	-0,00000	0,000016	-0,30117	0,763487
Doba obratu krátkodobých závazků DU/((ER+EW)/360)		-1,43683	0,483287	-0,00004	0,000013	-2,97304	0,003181
Rentabilita vlastního kapitálu HK/CH		-0,27212	0,062598	-0,11127	0,025597	-4,34710	0,000019
Doba obratu dlouhodobých závazků DJ/((ER+EW)/360)		-0,03999	0,059581	-0,00003	0,000039	-0,67119	0,502602
Doba obratu dlouhodobých pohledávek BA/(EW+ER)/		-0,08007	0,053329	-0,00182	0,001210	-1,50146	0,134258
Čistý peněžní pohledávkový fond (AS)-(AT)-(BA)-(DU)		0,00917	0,051960	0,00000	0,000000	0,17643	0,860074
Mzdová nákladovost (FF)/(EW+ER)		-0,10523	0,056027	-0,34360	0,182934	-1,87827	0,061285
No credit interval BT+BA-DU		0,02903	0,051795	0,00000	0,000000	0,56054	0,575519

## Výsledky 4. modelu ze software STATISTICA 12

		Výsledky regrese se závislou proměnnou : 1. problém (suma zisků/Aktiva) od roku 2014-2017 (faktory_190308 R= ,32163800 R2= ,10345100 Upravené R2= ,08952944 F(5,322)=7,4310 p<,00000 Směrod. chyba odhadu : ,52511					
N=328		b*	Sm.chyba z b*	b	Sm.chyba z b	t(322)	p-hodn.
<b>Abs.člen</b>				0,125476	0,052152	2,40595	0,016694
Rentabilita investovaného kapitálu (HM) / (CH+DC+DJ+EI)		0,16463	0,061733	0,103003	0,038623	2,66687	0,008043
Obrat aktiv (EW+ER)/(L)		0,18612	0,055183	0,101811	0,030185	3,37283	0,000835
Doba obratu oběžných aktiv (AS)/(ER+EW)		1,16889	0,297944	0,000022	0,000006	3,92318	0,000107
Doba obratu krátkodobých závazků DU/((ER+EW)/360)		-1,11543	0,296564	-0,000030	0,000008	-3,76116	0,000201
Rentabilita vlastního kapitálu HK/CH		-0,22084	0,061287	-0,090304	0,025060	-3,60345	0,000364